



Ringraziamenti e Crediti

Coordinamento Editoriale

Claudia Garzon

Progetto Grafico e Impaginazione

Patrizia Massarenti





*Ministero della Pubblica Istruzione
Dipartimento per l'Istruzione*

PIANO ISS

I SEMINARIO NAZIONALE

Milano - Napoli

Novembre - Dicembre 2006

a cura di

Emilio Balzano
Annamaria Fichera
Irene Gatti
Salvatore Sutera

**DOCUMENTI
DI LAVORO**

1

Volume

Edizioni

Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia
Leonardo da Vinci



SOMMARIO

PRESENTAZIONE

- 7 Giuseppe Cosentino
Capo Dipartimento per l'Istruzione – Ministero della Pubblica Istruzione
- 9 Fiorenzo Galli
*Direttore Generale Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia
"Leonardo da Vinci", Milano*
- 11 Vittorio Silvestrini
Amministratore Delegato Città della Scienza, Napoli

INTRODUZIONE

- 13 Emilio Balzano – Salvatore Sutera
Responsabile del Seminario – Napoli, Responsabile del Seminario – Milano


DOCUMENTO DI BASE

20 febbraio 2006 - A cura del Comitato di Pilotaggio Nazionale

- 16 Premessa
- 17 Obiettivi
- 18 Descrizione del Piano ISS
 - I soggetti
 - Strutture operative e loro funzioni
 - La formazione dei tutor
 - Avvio delle attività
 - Monitoraggio e valutazione del Piano
- 22 Punti di forza del Piano ISS
- 24 Verso la definizione di standard
- 26 Allegato A
- 27 Allegato B
- 28 Allegato C
- 32 Protocollo d'Intesa

DOCUMENTI DI LAVORO

- 40 Seminario e Laboratori: un copione per le quattro giornate di lavoro
Paolo Guidoni

- 
- 45 Progettazione/Documentazione/Valutazione/Discussione: il “circolo virtuoso”
che rende la gestione didattica un processo vitale
Paolo Guidoni
- 49 L’insegnamento scientifico e il declino della Scienza
Vincenzo Terreni
- 54 La misurazione delle competenze scientifiche a livello internazionale
(OCSE/PISA) e nazionale (INVALSI)
Chiara Castelletti Croce
- 58 Il Piano ISS e il problema di un “curricolo verticale”
Paolo Guidoni, Enrica Giordano, Marta Gagliardi
- 63 La didattica laboratoriale del Piano ISS. Insegnare a comprendere
integrando ragionamento, esplorazione della fenomenologia e misure
Emilio Balzano, Rosarina Carpignano, Tiziano Pera, Filomena Rocca
- 68 La funzione educativa dei musei scientifici: prime considerazioni
sull’educazione formale e quella informale
Emilio Balzano, Salvatore Sutura
- 73 Funzione tutoriale, con specifico riferimento alla formazione dei docenti
Anna Maria Mancini
- 76 Criteri e linee guida per reperire materiali di riferimento/documentare/
comunicare (anche on-line) esperienze
*A cura di Marisa Michelini – Contributi di Maria Castelli, Giuseppe Marucci,
Marisa Michelini, Enrica Strina*
- 82 Come s’impara: mettere insieme prassi e ricerca educativa
A cura di Annamaria Fichera

DOCUMENTI DEL PRESIDIO

A cura di Irene Gatti

- 88 Il sistema dei presidi territoriali
- 90 Linee guida per l’attuazione del Piano ISS a livello regionale
- 92 Ruoli e compiti del dirigente nella realizzazione del Piano ISS
- 93 Report attività del presidio
- 95 Report regionale
- 96 Scheda Attività



Presentazione

Giuseppe Cosentino

Capo Dipartimento per l'Istruzione – Ministero della Pubblica Istruzione

La promozione e la diffusione della cultura scientifica, anche attraverso il miglioramento del suo insegnamento, costituiscono punti di particolare attenzione per gli interventi strategici definiti dai Ministri dell'Istruzione dell'Unione Europea. Gli obiettivi prioritari dell'UE – che si configurano come obiettivi prioritari anche delle politiche nazionali – trovano attuazione nell'arco del decennio 2001-2010 e sono più specificamente articolati nel documento conclusivo del Consiglio di Stoccolma del marzo 2002. Esso impegna gli Stati membri dell'UE – e più propriamente i Ministri dell'Istruzione di tali Stati – a promuovere l'acquisizione, da parte di tutti i cittadini, delle competenze di base necessarie a partecipare attivamente e responsabilmente alla società della conoscenza, il potenziamento degli studi scientifici (Matematica, Scienze, Tecnologie, ecc.) e la diffusione e l'utilizzazione generalizzata delle TIC. Nel Consiglio straordinario di Lisbona del marzo 2000 si è ribadito che lo sviluppo generalizzato di competenze scientifiche e tecniche deve essere considerato un fattore essenziale per la politica occupazionale in Europa. Il rafforzamento e l'aggiornamento delle competenze scientifiche e tecnologiche e la generalizzazione delle competenze in materia di tecnologie dell'informazione (TIC) costituiscono elementi centrali nella creazione di posti di lavoro qualificati e nella costruzione di una base economica e sociale competitiva. Per raggiungere tali obiettivi occorre prestare particolare attenzione al ruolo della cultura scientifica e tecnologica di tutta la popolazione, nonché alla necessità di uno sviluppo scientifico e tecnologico avanzato appoggiato da una politica europea di ricerca e sviluppo incisiva e aperta. Il Piano ISS – Insegnare Scienze Sperimentali – si muove nella linea del raggiungimento degli obiettivi comunitari e si rivolge al sistema scolastico italiano per promuovere un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica delle Scienze Sperimentali, collocandosi nel quadro delle iniziative di formazione coordinate a livello nazionale e finalizzate a realizzare nuovi modelli di formazione continua e permanente dei docenti.

Il Piano si caratterizza per i seguenti elementi:

- la valenza culturale e scientifica garantita dalla collaborazione (protocollo di intesa del 7 novembre 2005) con le associazioni disciplinari di settore (AIF – Associazione Insegnamento della Fisica; ANISN – Associazione Nazionale Insegnanti Scienze Naturali; SCI-DDC – Società Chimica Italiana – Divisione di Didattica della Chimica) e con il Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e Città della Scienza di Napoli

- la collaborazione tra istituzioni scolastiche e l'insieme delle risorse professionali e culturali presenti nel territorio (Associazioni di docenti, Musei, Università, Parchi, Biblioteche, etc)
- la costituzione di presidi territoriali per l'attivazione e il sostegno di comunità di pratiche fra docenti di area scientifica appartenenti a diversi ordini e gradi di scuola
- la realizzazione di attività di formazione in servizio finalizzate a incentivare la ricerca-azione e a modificare l'approccio metodologico-didattico nell'insegnamento delle discipline scientifiche
- la valorizzazione dell'autonomia di ricerca e sviluppo delle istituzioni scolastiche anche collegate in rete
- la pluriennalità e la processualità dell'intervento che sotto il profilo organizzativo e gestionale ha visto la collaborazione di tre Direzioni generali del Dipartimento Istruzione (Direzioni per il personale della scuola, per gli ordinamenti scolastici e per gli affari internazionali)
- la piena corrispondenza del Piano agli obiettivi europei relativi al potenziamento delle competenze scientifiche sì che l'avvio del piano stesso è stato reso possibile anche dal sostegno finanziario dei Fondi Strutturali (PON Scuola) per le regioni dell'Obiettivo 1.
- la piena condivisione del Piano da parte di tutti gli USR, delle Province autonome di Trento e Bolzano e della Regione Val d'Aosta
- l'interesse manifestato dai molti docenti che si sono candidati a svolgere la funzione tutoriale per indurre cambiamenti significativi della didattica nell'area delle discipline scientifiche attraverso la metodologia della ricerca-azione

Questa pubblicazione dà conto di quanto progettato nell'anno scolastico 2005/2006 e avviato nel 2006/2007 con i seminari nazionali di formazione curati dal Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano e dalla Città della Scienza di Napoli, quest'ultima in collaborazione con l'ITC "Carlo Levi" di Portici, e destinati a docenti della scuola primaria, della secondaria di primo grado e del primo biennio della scuola secondaria di secondo grado, selezionati secondo criteri definiti a livello nazionale.

L'attività di formazione continuerà per tutto il corrente anno scolastico nel corso del quale azioni nazionali di sostegno ai docenti con funzione tutoriale, impegnati nei presidi territoriali, si integreranno con interventi regionali tendenti a promuovere la consapevole adozione del Piano ISS da parte delle scuole afferenti ai presidi, nell'ottica della progressiva implementazione di un modello efficace di didattica delle discipline scientifiche.



Presentazione

Fiorenzo Galli

Direttore Generale Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milano

È con sincero e motivato interesse che il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano partecipa alla realizzazione del Piano ISS (Insegnare Scienze Sperimentali) che il Ministero della Pubblica Istruzione (MPI) ha promosso coinvolgendo le Associazioni degli insegnanti e i due musei scientifici che hanno già avuto esperienze significative nella didattica museale.

Durante recenti colloqui con il Dott. Giuseppe Cosentino si è riaffermata l'idea di rafforzare il rapporto tra l'educazione formale, che si svolge a scuola, e quella informale, della quale i Musei costituiscono i luoghi di maggior sperimentazione e frequenza da parte del sistema scolastico. Il rapporto tra il Leonardo da Vinci ed il Ministero della Pubblica Istruzione nasce con l'istituzione del Museo nel 1953: la scelta di considerare il pubblico scolastico come uno dei settori cui riservare la massima attenzione si configura come esplicita e fondante.

Si presentava (e si presenta oggi), l'esigenza di avere insegnanti preparati e motivati. Negli anni '60 il Ministero della Pubblica Istruzione insedia presso il Museo milanese il "Centro di Fisica", attivo fino ai primi anni '80 nella formazione di numerosi insegnanti di fisica (successivamente anche di chimica e biologia). Lo stesso Ministero continua oggi ad avere rapporti istituzionali con il Museo, partecipando attivamente al nuovo Consiglio di Amministrazione che amministra la Fondazione.

Il piano ISS si inserisce nelle attività e nei progetti educativi che, in particolare in questi ultimi cinque anni, il Museo ha organizzato e curato. Mi riferisco, in primo luogo, al progetto EST (Educare alla Scienza e alla Tecnologia) che presenta molte analogie con il piano ISS. Promosso dalla Fondazione CARIPLO, è rivolto ad insegnanti e studenti delle scuole medie ed elementari della Lombardia e delle province piemontesi di Novara e Verbania, EST prevede la formazione ed il coinvolgimento di circa 1.000 docenti nell'arco di tre anni.

Un altro progetto che in questo contesto mi piace ricordare è "Primavera della Scienza", giunto già alla sua quinta edizione. Anch'esso è finalizzato all'organizzazione ed alla promozione di iniziative di comunicazione che aiutino la società a comprendere l'importanza della scienza e della tecnologia, in particolar modo attraverso la conoscenza delle tante iniziative che si svolgono nelle scuole italiane e che spesso rimangono confinate nel luogo dove avvengono.

Questo progetto è cofinanziato dal MIUR (legge 6/2000), è coordinato dal Museo di Milano ed ha come partner altri 5 musei scientifici tra i quali la Città della Scienza di Napoli.

Per le sue attività educative il Museo, nel 2004, ha ricevuto la medaglia d'oro per benemerita nel campo della scuola, della cultura e dell'arte, conferita dal Presidente della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi.

Ritengo che sia necessario costituire un sistema di collaborazione per ottenere risultati che diano alla scuola italiana, e più in generale alla società, strumenti per una maggiore crescita dei saperi, in particolare di quelli scientifici. Sono sicuro che il piano ISS proceda in questa direzione ma anche che debba opportunamente raccordarsi con altri strumenti e iniziative in vista di un'univoca risultante di forze con l'obiettivo di diffondere al meglio la comprensione e l'attenta sensibilità per le scienze e le tecnologie.



Presentazione

Vittorio Silvestrini

Amministratore Delegato Città della Scienza, Napoli

Città della Scienza nasce dalle esperienze maturate nell'ambito di una grande manifestazione multimediale di divulgazione scientifica "Futuro Remoto. Un viaggio tra la scienza e la fantascienza" che a partire dal 1987 si svolge a Napoli, ogni anno per circa tre settimane, con mostre interattive, dibattiti, eventi che coinvolgono il grande pubblico, su temi scientifici di grande interesse. Milioni di visitatori hanno preso parte alle edizioni di Futuro Remoto; centinaia di intellettuali, scienziati, insegnanti, artisti hanno partecipato alla progettazione e alla gestione delle attività confrontandosi con le esperienze internazionali più significative (in particolare quelle maturate nell'ambito delle reti europee e americane dei musei scientifici). Ciò ha permesso di creare le condizioni per realizzare, a tappe, l'attuale Science Centre. Il procedere per tappe, con il coinvolgimento e la critica di molti attori (scienziati, amministratori, giornalisti, ecc.) e una progettazione partecipata, ha permesso alla fine di realizzare una struttura che è unica nel suo genere e che ha ricevuto nel 2005 il Premio Micheletti, quale migliore museo scientifico e tecnologico nell'ambito del Premio Europeo per il Museo dell'anno.

Il lavoro di progettazione ha tenuto conto dei numerosi studi realizzati nel campo della museologia scientifica ma soprattutto dell'esperienza maturata nel corso di circa venti anni di attività. Il dibattito che si è sviluppato intorno a queste riflessioni è stato presente fin dall'inizio nella "fucina progettuale" che ha generato Città della Scienza. I limiti di una visita occasionale sono stati al centro di riflessioni e di sperimentazioni (con il coinvolgimento di un ampio pubblico e in particolare del mondo della scuola) con l'obiettivo di costruire un'esperienza innovativa.

Da allora molta strada è stata fatta. Città della Scienza oltre alla sua proposizione di attività espositive permanenti e temporanee legate alla diffusione della cultura scientifica e oltre ad operare alla promozione delle ricadute culturali, sociali, economiche della diffusione dei saperi e dell'innovazione, svolge attività di sperimentazione didattica con le scuole, di ricerca e sviluppo su metodologie, contenuti e tecnologie didattiche innovative. In collaborazione con reti di scuole, università, enti di ricerca ed Enti Locali ha promosso e gestito progetti nazionali ed europei fra i quali il Progetto Nazionale Pilota SET-LES, Laboratorio per l'Educazione alla Scienza, Il Progetto Europeo Eduseis, sul rischio sismico, con la realizzazione di reti di sismometri e laboratori, il Progetto Europeo Life Learning Center con la costituzione di una rete di laboratori sulle biotecnologie. Le attività didattiche di Città della Scienza, contenute in un catalogo di circa centocinquanta proposte innovative (dalla scuola dell'infanzia alla secondaria

superiore di secondo grado) sono state sperimentate con oltre settantamila studenti e hanno coinvolto migliaia di docenti in attività di formazione e di aggiornamento. Città della Scienza partecipa ad importanti progetti europei sulla relazione fra educazione formale e informale (tra questi il Progetto PENCIL). Ha promosso ed organizzato, attorno alle attività del Science Center, il Club degli Insegnanti, che ad oggi associa oltre duemila docenti.

Il rapporto con il Ministero della Pubblica Istruzione è stato da sempre centrale in tutte le nostre attività e il Piano ISS rappresenta per noi un impegno e una formidabile opportunità per contribuire a migliorare lo stato dell'educazione scientifica nel nostro Paese.



Introduzione

Emilio Balzano
Responsabile del Seminario – Napoli

Salvatore Sutura
Responsabile del Seminario – Milano

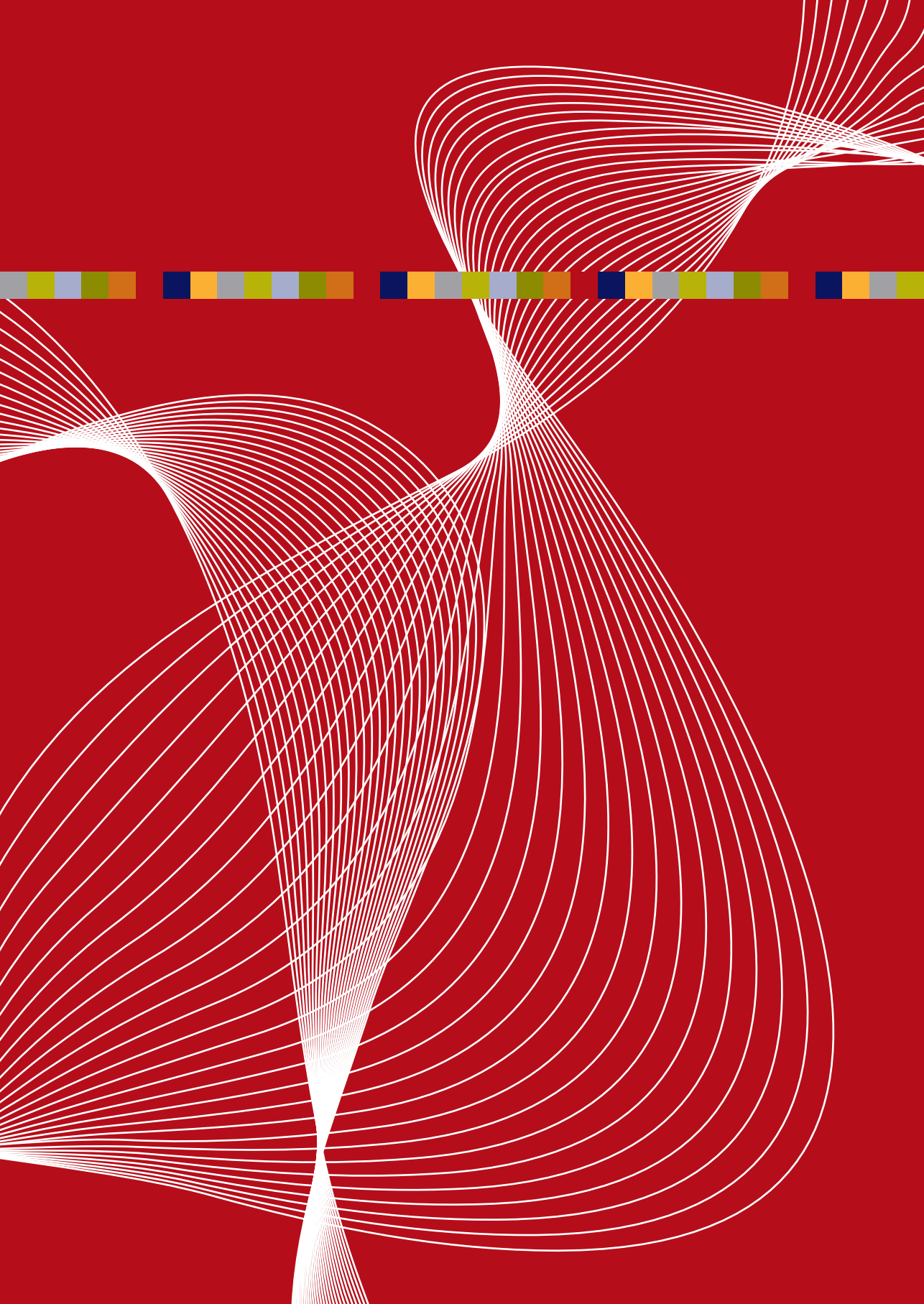
Il lavoro qui presentato consiste in due raccolte di documenti che testimoniano quanto realizzato durante la prima fase del Piano ISS – Insegnare Scienze Sperimentali (Novembre 2005 – Dicembre 2006), promosso dal Ministero della Pubblica Istruzione – Dipartimento per l’Istruzione con la collaborazione di tre Associazioni professionali degli insegnanti (AIF, Associazione per l’Insegnamento della Fisica; ANISN, Associazione Nazionale Insegnanti di Storia Naturale; Società Chimica Italiana Divisione Didattica) e da due Musei (Il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia “Leonardo da Vinci” di Milano e la Città della Scienza di Napoli).

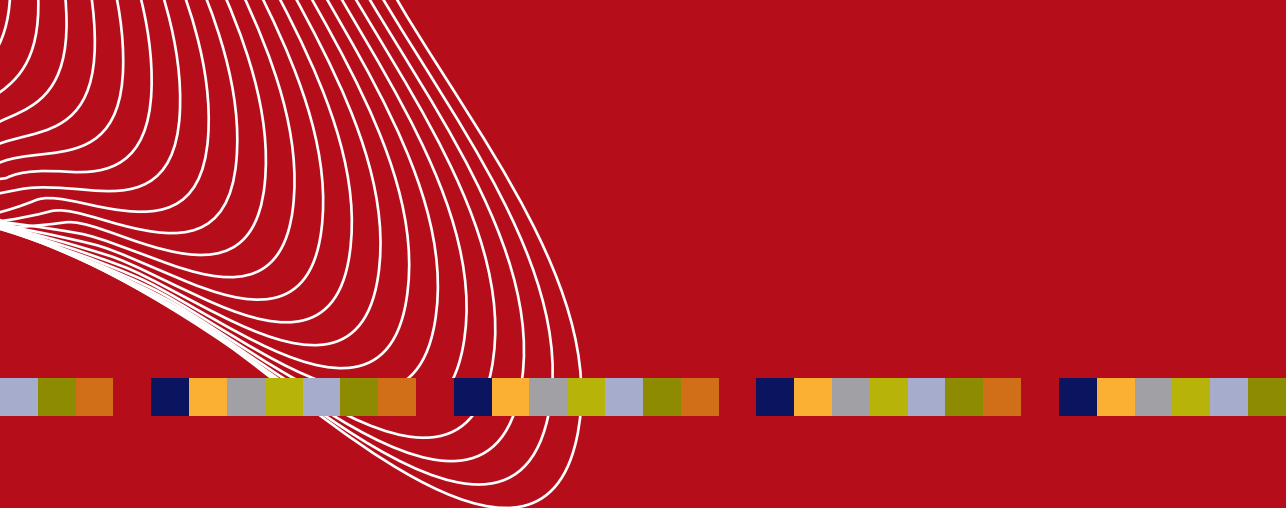
Abbiamo avuto la responsabilità e soprattutto il piacere di organizzare le giornate di formazione svolte presso i Musei dove lavoriamo. Su specifica richiesta del Gruppo di Pilotaggio Nazionale, organo di programmazione previsto dal Piano ISS, e coordinato, fin dalla sua costituzione, da Anna Rosa Cicala, si è deciso di raccogliere ed organizzare in questo volume il testo di base del Piano ISS, i documenti preparatori del Seminario e quelli di creazione e formazione dei presidi territoriali.

Questi documenti sono da considerarsi materiale di lavoro, non atti definitivi di un percorso che prevede ancora diverse tappe di discussione e verifica. Innanzitutto con i Gruppi di Pilotaggio Regionale che il Piano prevede come strumento fondamentale per lo sviluppo a livello nazionale; con il Comitato Scientifico che ha “compiti di studio, analisi, progettazione di percorsi formativi nel settore scientifico”; con i tutor che hanno iniziato il loro compito con la costituzione dei presidi territoriali destinati a diventare strutture dislocate sul territorio di ogni regione. I presidi rivestono, infatti, ruolo cruciale nel sollecitare altre scuole o docenti a partecipare al rinnovamento dell’insegnamento delle scienze che il piano ISS propone.

Infine, questi documenti sono rivolti a tutti quei docenti che non hanno partecipato agli incontri di Milano e di Napoli e che tuttavia vogliono prendere parte alla realizzazione del piano ISS.

È proprio a loro, infatti, che sono finalizzati tutti questi sforzi: certi di trovare sensibilità ed ascolto vogliamo lavorare con i docenti che desiderano impegnarsi affinché l’educazione scientifica nelle scuole possa cambiare, così come l’attenzione e le risorse che il nostro Paese dedica alla diffusione della cultura scientifica in tutti gli strati della società, a partire da quella scolastica. Questo deve essere l’obiettivo di tutti. Lo è sicuramente per i musei scientifici, in particolare per i due musei coinvolti nel piano, che durante questi anni si sono impegnati nell’incrementare le occasioni di lavoro con il mondo della scuola proponendo quell’educazione informale che oggi sempre di più deve diventare parte integrante dell’insegnamento.





DOCUMENTI DI BASE

20 febbraio 2006

A cura del Comitato di Pilotaggio Nazionale



Premessa

Il Piano ISS – Insegnare Scienze Sperimentali – si rivolge al sistema scolastico italiano e intende creare le condizioni necessarie, attraverso una specifica azione di formazione rivolta agli insegnanti del I ciclo e del primo biennio del II ciclo, per promuovere, a partire dall’anno scolastico 2005-06, un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica delle Scienze Sperimentali che trovi, anche attraverso il Progetto “Lauree Scientifiche”, il suo naturale completamento nel triennio della secondaria di II grado.

La promozione e la diffusione della cultura scientifica, anche attraverso il miglioramento del suo insegnamento, costituiscono, infatti, punti di particolare attenzione per gli interventi strategici definiti dai Ministri dell’Istruzione dell’Unione Europea per il conseguimento degli obiettivi di Lisbona.

In Italia, già alla fine degli anni ’90, immediatamente prima del Consiglio di Lisbona, il MIUR aveva avviato il primo intervento sistemico a sostegno dell’insegnamento delle scienze attraverso il Progetto Nazionale SeT che è proseguito in questi ultimi anni con il sostegno sia degli Uffici scolastici regionali sia del Programma Operativo Nazionale “La Scuola per lo Sviluppo” 2000-2006 nelle Regioni dell’Obiettivo 1, garantendo la realizzazione di laboratori scientifici presso gli istituti di istruzione di ogni ordine e grado.

Il Piano ISS tesaurizza e sviluppa le buone pratiche realizzate in ambito SeT e innesca su queste ulteriori elementi di innovazione. Esso si colloca nell’ambito della Direttiva MIUR n. 45/2005 e del D.L.vo n. 227 del 17.10.2005 sulla formazione dei docenti e in questa prospettiva dovrà progressivamente raccordarsi con le attività di formazione iniziale dei docenti presso le Università. Esso intende favorire la costituzione di gruppi interdisciplinari di ricerca sui problemi connessi alla costruzione delle conoscenze scientifiche, gruppi che da tempo, in altri Paesi, svolgono un ruolo significativo nel migliorare la qualità degli ambienti di apprendimento e nel diminuire la distanza tra esperienza comune, cultura scientifica e cultura umanistica.



Obiettivi

Il Piano ISS, che ha l'obiettivo finale di elevare il livello di literacy (competenze) matematico-scientifica degli studenti italiani, si propone progressivamente di:

- creare, a livello centrale, una “cabina di regia” capace di orientare le attività di formazione dei docenti, da sviluppare a livello locale, attraverso l'individuazione di Standard di riferimento per la formazione di docenti-ricercatori, capaci di innescare e sostenere autonomi processi di formazione-autoformazione e per la validazione di modelli di intervento, di strutture e di materiali;
- sostenere la **formazione continua dei docenti**, organizzati in comunità di pratiche e sostenuti da **presidi territoriali**, all'interno dei quali saranno chiamati ad operare docenti provvisti di adeguata formazione che permetta loro di valorizzare e promuovere, nei confronti dei colleghi, esperienze formali e informali di formazione in ambito scientifico. I presidi territoriali potranno appoggiarsi a strutture già operanti presso Istituti scolastici, Università, Centri polifunzionali di servizio (particolari istituti scolastici nelle Regioni dell'Obiettivo 1 promossi dal PON “La Scuola per lo Sviluppo” 2000-2006), Musei scientifici, Parchi, ecc.

La proposta, che si propone di migliorare la difficile situazione del nostro Paese nell'ambito dell'educazione scientifica (la rilevazione internazionale compiuta dall'OCSE.-PISA sui quindicenni mostra che i nostri ragazzi hanno ottenuto valutazioni inferiori alla media dei Paesi partecipanti), tiene conto:

- di alcuni ottimi esempi di sperimentazioni in atto e delle strutture, formali ed informali, che costituiscono risorse di supporto per il sistema scolastico italiano finora non sempre adeguatamente considerate e utilizzate;
- dei risultati acquisiti attraverso le analisi e le ricerche condotte nel settore dell'educazione scientifica in ambito internazionale.

Il Piano ISS nasce nel contesto di riferimento dell'Autonomia riconosciuta agli Istituti Scolastici con il DPR275/97 in quanto si propone di:

- **dare concretezza all'autonomia didattica, di sperimentazione e ricerca** attraverso il miglioramento della professionalità dei docenti, chiamati ad elaborare piani di studio con sviluppo verticale nei quali le singole esperienze scientifiche diventano tappe strutturate di percorsi didattici con una coerente organizzazione del tempo scuola;
- indicare alle scuole in forma essenziale gli orizzonti didattici e gli spazi organizzativi affinché si costruiscano offerte formative rispondenti alle attese e capaci di promuovere un nuovo incontro tra i giovani e la cultura scientifica, in entrambe le **dimensioni di ricerca e di studio**.



Descrizione del Piano ISS

I soggetti

Il Piano prevede l'attivazione di strutture di coordinamento a livello nazionale e regionale. Le funzioni e la composizione degli organismi relativi sono descritti nel Protocollo d'Intesa del 7.11.2005 sottoscritto tra il MIUR, le Associazioni di docenti delle discipline scientifiche sperimentali AIF (per l'insegnamento della Fisica), ANISN (per l'insegnamento delle Scienze Naturali), DD - SCI (per l'insegnamento della Chimica) il Museo della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano e Città della Scienza di Napoli.

Sia le Associazioni disciplinari sia i Musei coinvolti collaborano stabilmente con Centri universitari in ricerca didattica che coinvolgono ricercatori e insegnanti ed hanno avuto negli ultimi anni diverse occasioni di incontro e di collaborazione per lo sviluppo di progetti di formazione, di proposte curriculari e di attività di ricerca.

Il MPI (già MIUR), a partire da Progetto SeT, attraverso le diverse Direzioni Generali sia a livello centrale sia a livello regionale, porta avanti, da alcuni anni, progetti e azioni tendenti a favorire l'innovazione della educazione scientifica e tecnologica.

Le tre Associazioni disciplinari hanno dato vita ad un dibattito interno sfociato nella costituzione di una commissione mista sui problemi della didattica nel settore delle Scienze Sperimentali nella scuola dell'obbligo che ha portato alla formulazione condivisa di alcuni concetti e strategie unificanti sulla base dei quali dovrà essere disegnato un curriculum di Scienze che possa risultare didatticamente e culturalmente significativo.

Il Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e Città della Scienza di Napoli promuovono da anni attività di sperimentazione didattica che hanno coinvolto centinaia di migliaia di studenti e insegnanti e si caratterizzano per una diffusa offerta di attività laboratoriali e la condivisione di pratiche innovative nell'ambito di progetti nazionali ed europei sul rapporto tra educazione formale e informale.

Gli esperti (universitari e insegnanti-ricercatori) partecipano da anni a progetti nazionali e internazionali nell'ambito della ricerca e della sperimentazione in didattica delle Scienze. Il presente piano si presenta, dunque, come un bacino di confluenza dell'insieme delle strutture e competenze disponibili.

Strutture operative e loro funzioni

A livello nazionale il Piano si avvale di:

- Un **Gruppo di Pilotaggio** composto da Rappresentanti del MPI e da Rappresentati dei soggetti firmatari del Protocollo d'Intesa
- Un **Comitato Scientifico Nazionale** composto da esperti didattico disciplinari del mondo dell'università, della scuola e dei musei
- Un **Gruppo di Pilotaggio Regionale**, istituito dal Direttore dell'Ufficio scolastico regionale, comprendente tra gli altri rappresentanti dei soggetti firmatari il Protocollo d'Intesa, quale raccordo fra le strutture e le attività nazionali da una parte e le reti di scuole dall'altra.

Per quanto riguarda le funzioni:

- il **Gruppo di Pilotaggio Nazionale** elabora il documento di base con le finalità generali, le linee guida relative alla formazione e all'infrastruttura tecnologica per la comunicazione e l'informazione e garantisce il coordinamento del Piano stesso.
- Il **Comitato Scientifico** definisce gli standard di riferimento relativi a contenuti, percorsi formativi, ambienti laboratoriali, modalità di valutazione.
- Il **Gruppo di Pilotaggio Regionale** garantisce il raccordo con il livello nazionale, promuove i presidi territoriali, interagendo con scuole, reti di scuole, IRRE, università (in particolare con centri di ricerca didattica), associazioni disciplinari degli insegnanti e musei, anche al fine di garantire un rapporto organico tra le esperienze formali e quelle informali.

La formazione del tutor

L'attività di formazione dei tutor, che costituisce nella prima fase il nucleo centrale del Piano ISS, è definita dal Comitato scientifico nel Seminario di produzione del gennaio 2006.

Tale attività di formazione è iscritta nel paradigma della ricerca-azione e prevede, tra l'altro, l'individuazione di materiali didattici attraverso cui il docente tutor è messo in grado di individuare un modello generale di insegnamento/apprendimento che gli permetterà di trasferire l'esperienza nel proprio contesto e di declinarla ai diversi livelli scolastici. Ai docenti tutor, appositamente individuati con la collaborazione degli USR e che costituiranno un nucleo di esperti con specifiche professionalità, sarà destinato uno specifico intervento di formazione.

Il docente tutor in formazione si confronterà con materiale didattico-formativo, anche in formato ipertestuale e multimediale, caratterizzato da:

- Contenuti **disciplinari**, schede di laboratorio e attività sul campo, chiavi di identificazione, glossari, che possano sostenere l'impianto culturale dell'esperienza e che siano utilizzabili a più livelli all'interno di un **curricolo verticale**. Potranno essere presenti **approfondimenti disciplinari e trasversali** connessi con la realtà esperienziale dei bambini e dei ragazzi e con le altre discipline, anche di area umanistica.
- Contenuti di **didattica disciplinare** che tengano conto degli ostacoli cognitivi, delle strategie per superarli, dei concetti strutturanti l'apprendimento, della rete concettuale dei contenuti relativi all'esperienza, etc. Non mancheranno infine spunti di **riflessione epistemologica**.

- Contenuti che pongano l'accento sulla **mediazione didattica** e che permetteranno al docente di navigare nell'esperienza. Il docente potrà individuare i presupposti dell'esperienza, le modalità di condurre in classe la conversazione con i bambini e i ragazzi in una interazione continua e potrà indagare sulle conoscenze, capacità ed esigenze degli allievi.

I docenti tutor verranno formati in poli nazionali (inizialmente Milano e Napoli) attraverso due moduli di norma di quattro giornate ciascuno organizzati dal Comitato Scientifico Nazionale. Al termine di tali percorsi essi collaboreranno con il Gruppo di pilotaggio regionale per attivare le attività di ricerca- azione nell'ambito dell'apprendimento scientifico.

L'azione di formazione dei tutor mira a dotare il territorio di stabili risorse professionali per la formazione continua e lo sviluppo professionale degli insegnanti nell'ambito delle discipline scientifiche.

Avvio delle attività

Per l'anno scolastico 2005-2006 il Piano ISS sarà attivato, in raccordo con gli Uffici Scolastici Regionali competenti territorialmente, in alcune regioni.

Il Piano ha lo scopo di **intervenire nell'immediato nei confronti dei docenti in servizio nel primo ciclo** e nel primo biennio del secondo ciclo offrendo loro anche un supporto in presenza, stabile, qualificato e specifico per le discipline scientifico-sperimentali, utilizzando ed ottimizzando le opportunità formative e di ricerca didattica presenti sul territorio presso Istituti scolastici, Università, Associazioni disciplinari degli insegnanti, IRRE, Centri polifunzionali di servizio (PON-Scuola), Musei scientifici, Parchi, ecc.. La stabilità di forme di collaborazione tra scuola ed istituzioni scientifiche in interventi di ricerca-azione e la circolazione di proposte didattiche arricchite dalle riflessioni di chi le ha sperimentate possono risultare strategie vincenti in quanto riferite a quelle comunità nelle quali si sono radicate e sperimentate.

Gli obiettivi specifici che si intendono raggiungere alla fine della prima fase sono:

- sperimentare e validare un sistema di formazione continua per i docenti che si fondi sull'azione catalizzante dei presidi territoriali - quali centri di risorse permanenti - con un modello di intervento che integri formazione ed autoformazione anche con l'uso della rete telematica;
- sperimentare e validare materiale didattico per studenti e insegnanti;
- realizzare laboratori innovativi, prevalentemente con strumentazione a basso costo;
- garantire a livello locale la promozione di reti di scuole (rete di reti);
- fornire una prima assistenza alle sperimentazioni;
- elaborare materiale per la valutazione di percorsi innovativi di e di formazione in ambito scientifico (attività di laboratorio, visite ed esperienze presso Centri della Scienza e contesti di interesse naturalistico, ecc.);
- contribuire a valutare la congruità degli esiti didattici del Piano in collaborazione con l'INVALSI;
- confrontarsi con gli altri paesi sulle strategie di promozione dell'innovazione della didattica delle scienze.

Monitoraggio e valutazione del piano

Il piano di monitoraggio e valutazione sarà elaborato dal Comitato di pilotaggio d'intesa con le Direzioni scolastiche regionali che avvieranno sperimentalmente l'iniziativa. In linea generale, comunque, il monitoraggio tenderà nel primo anno ad acquisire informazioni e dati sugli aspetti quantitativi (distribuzione territoriale dei presìdi, docenti tutor, organizzazione delle attività e numero di partecipanti). Solo successivamente saranno valutati gli elementi qualitativi del piano in termini di ricaduta dell'iniziativa sulla professionalità docente, sui comportamenti didattici, sui discenti. I risultati di PISA 2006 e quelli successivi di PISA 2009 potranno costituire un significativo riferimento per valutare gli esiti del piano in termini di miglioramento delle competenze acquisite dagli studenti.



Punti di forza del Piano ISS

I punti di forza del piano ISS sono:

- **l'impianto culturale e didattico** del piano che prevede un processo di comunicazione e di collaborazione continua e sistematica tra soggetti diversi che condividono una visione comune: la valorizzazione dell'insegnamento scientifico nella scuola.
- **la realizzazione di presidi territoriali** diffusi e operanti in rete, nei quali dovrà essere prioritaria l'esemplificazione, visibile, sperimentabile delle pratiche e delle strategie che vengono suggerite, anche tramite momenti di formazione in presenza coordinati dai docenti tutor.
- **lo sviluppo di un curriculum di educazione scientifica** connotato da:
 - forte continuità verticale nell'articolazione del programma in tutta la scuola primaria e secondaria;
 - forte continuità-integrazione con le altre aree;
 - rilevanza culturale e sociale dell'apprendimento scientifico;
 - significatività per l'allievo delle esperienze di apprendimento;
 - visione storica dello sviluppo della conoscenza scientifica;
 - integrazione con la Matematica e con le TIC.
- **l'approccio metodologico innovativo** connotato da:
 - attenzione alla costruzione di conoscenza;
 - riconoscimento del ruolo determinante dell'esperienza concreta nelle situazioni strutturate e non: in laboratorio, sul campo, in classe, nell'ambiente e nella tecnologia;
 - uso appropriato dei diversi linguaggi (gestuale, orale, scritto, iconico, formale,...)
 - sia nella prima costruzione di conoscenza che nella sua organizzazione progressiva;
 - raccordi significativi con le radici dell'esperienza e della conoscenza quotidiana;
 - adozione progressiva dei punti di vista della diverse discipline attraverso la scomposizione – "disintreccio" dei fenomeni osservati e la loro ricomposizione – "reintreccio" secondo scopi espliciti;
 - graduale acquisizione della consapevolezza che la conoscenza scientifica cresce attraverso la costruzione di modelli;
 - riflessione costante sull'apprendimento e sul significato di quanto si apprende, a livello individuale e collettivo e con modalità adeguate all'età.
- **la raccolta, la valorizzazione e la produzione di materiali didattici**, anche multimediali, che possano essere:
 - adattati a diverse esigenze e successive trasformazioni;
 - ideali ad assicurare l'implementazione flessibile della proposta didattica complessiva.
- **lo sviluppo di un profilo professionale tutoriale**

Il docente che sarà chiamato ad operare nei presidi territoriali, alla fine di un percorso di formazione e di ricerca – azione, sarà un professionista colto nelle discipline scientifiche, creativo, riflessivo, esperto nelle nuove tecnologie, con attitudini comunicative e relazionali; sarà motivato a svolgere funzione di supporto nella didattica delle Scienze e a mediare tra i bisogni dei docenti ed il sistema delle opportunità di crescita professionale presenti sul territorio. Avrà, insomma, le seguenti competenze:

1. Competenze generali riferite a **cultura, creatività e capacità riflessiva**, che possono declinarsi in:
 - competenze disciplinari scientifiche;
 - capacità di tradurre le conoscenze scientifiche in percorsi di insegnamento/apprendimento;
 - capacità di integrare le competenze disciplinari e le competenze didattiche;
 - capacità di armonizzare il curriculum esplicito con quello implicito;
 - capacità di interpretare le specificità delle realtà locali;
 - capacità di riflettere sui modi e sugli esiti del proprio operato;
 - capacità di cooperare con altri soggetti (educatori dei musei, ricercatori, ecc.) e valutare l'efficacia di interventi didattici anche in ambito informale.
2. Competenze generali riferite alle **nuove tecnologie**, declinabili in:
 - conoscenza e uso di strumenti tecnologici in modo interattivo;
 - collaborazione alle attività finalizzate all'utilizzo nella scuola di computer e reti telematiche e a forme miste di apprendimento, in presenza e a distanza.
3. Competenze generali con **attitudini comunicative e relazionali** declinabili in:
 - promozione del Progetto e delle sue attività sul territorio;
 - impostazione di relazioni all'interno della scuola in modo da dare contenuti ed operatività all'idea di comunità scolastica;
 - sviluppo di dinamiche di gruppo, sia relativamente al team dei docenti che alla collettività degli allievi.

Il corso di formazione, pertanto, mirerà a sviluppare la funzione di mediatore tra i bisogni dei docenti ed il sistema delle opportunità di crescita professionale presenti sul territorio, mettendo in grado il docente tutor di:

- operare entro gruppi sociali eterogenei;
- estendere e arricchire le relazioni esterne, in modo da rendere operativa l'idea di comunità locale, all'interno della quale possano affiancarsi alle scuole nell'elaborazione e realizzazione di progetti didattici anche nuovi soggetti, come le Università, le Associazioni professionali, le agenzie per la formazione o quelle operanti nel campo dell'offerta culturale (Musei, Istituti scientifici, Centri scientifici ecc.);
- valutare le diverse opportunità formative;
- diffondere il modello di insegnamento/apprendimento sotteso alle esperienze significative che avrà individuato.



Verso la definizione di standard

Il piano ISS dovrà occuparsi, parallelamente e coerentemente con il proprio sviluppo operativo e attraverso un confronto con la ricerca didattica nazionale e internazionale, anche dell'urgente problema della definizione di Standard condivisi e scientificamente fondati per l'educazione scientifica, in relazione a tutto il ciclo scolastico che va dalla scuola primaria al primo biennio della scuola secondaria di secondo grado.

Tale lavoro, ovviamente raccordato con quello di altri soggetti che affronteranno questo problema cruciale per tutto il fare scuola (dalla progettazione dei percorsi scolastici alla loro valutazione), sarà definito nelle sue linee portanti dal Gruppo di pilotaggio e sarà sviluppato da un sottogruppo ad hoc del Comitato scientifico.

In questa prospettiva un punto di riferimento ineludibile per ISS è costituito dal quadro concettuale (framework) dell'indagine OCSE/PISA che delinea, nel suo insieme, un quadro di quella **“cultura scientifica”** ritenuta, a livello internazionale, indispensabile per tutti i cittadini.

In questa fase prima fase il piano ISS assume alcune indicazioni di riferimento relative alle **Aree tematiche** e ai **Contenuti** ritenuti essenziali nella formazione dei docenti e degli allievi nonché agli **Ambienti di apprendimento con carattere laboratoriale** in cui la formazione dovrà e potrà realizzarsi.

Le **Aree Tematiche** sono quelle indicate nel framework OCSE/PISA 2003 (allegato A) e quelle indicate dal progetto nazionale SeT (1997/2001) e PON/SeT (2000/2006) sulle quali (allegato B) sono già state condotte esperienze, a livello nazionale, da scuole pilota, associazioni disciplinari, Università, Musei, Centri di ricerca; ad esse si collegano gli ambiti fenomenologici presentati dalle Associazioni disciplinari e dai Musei (documento ISS, luglio 2005). Sia i temi OCSE, sia i temi SeT, sia gli ambiti fenomenologici dovranno avere uno sviluppo “verticale”, nella scuola primaria e secondaria.

Gli **Ambienti di apprendimento con carattere laboratoriale** (allegato C), in particolare nel primo ciclo, possono anche non essere spazi distinti dall'aula dove si svolgono normalmente le lezioni del gruppo classe. Il termine “laboratorio” sottolinea le specifiche attività sperimentali necessarie per promuovere apprendimenti efficaci nel settore scientifico. Inoltre va evidenziato il fatto che l'attività laboratoriale si avvale anche di ambienti non scolastici, naturali, museali, etc., visti come risorsa in sé da cui si può partire per fare osservazioni strutturate che poi possono essere riprese e approfondite in classe e/o nel laboratorio.

In aggiunta agli spazi per le attività sperimentali con gli allievi, è necessario che ogni scuola offra uno spazio per il lavoro di progettazione per gli insegnanti.

Le attività sperimentali richiedono spazi laboratoriali finalizzati a:

- Presentazioni di fenomeni, situazioni problematiche ed esperimenti realizzabili anche con l'ausilio di dotazione multimediale e Internet.
- Realizzazione di esperimenti (qualitativi e quantitativi) svolti dagli allievi singolarmente o in gruppo con l'utilizzo di apparati e strumenti di laboratorio integrati anche da "materiale povero di uso comune" nonché da attrezzature di tipo informatico (simulazione, acquisizione automatica dei dati, ecc.) per favorire la modellizzazione.
- Discussioni per progettare e realizzare nuovi esperimenti da parte degli alunni che condividono ipotesi, analizzano dati sperimentali, li interpretano per collegamenti ad altri ambiti sperimentali o teorici. Anche tali attività possono utilmente ricorrere all'uso di strumenti e collegamenti informatici che facilitino la riflessione comune.



Allegato A

Aree tematiche – OCSE/PISA - Scienze

- Struttura e proprietà della materia
- Cambiamenti atmosferici
- Cambiamenti fisici e chimici
- Trasformazioni dell'energia
- Forze e movimento
- Forma e funzione
- Biologia umana
- Cambiamenti fisiologici
- Biodiversità
- Controllo genetico
- Ecosistemi
- La Terra e il suo posto nell'universo
- Cambiamenti geoclimatici



Allegato B

Aree tematiche del progetto SET

- Processi di cambiamento e trasformazione
- Stabilità e instabilità dei sistemi
- Dimostrazioni e modelli
- Struttura: forma e funzione
- Misura, elaborazione e rappresentazione: strumenti e tecnologie per conoscere
- I materiali
- Energia: trasformazioni, impieghi, fonti primarie
- Informazione e comunicazione
- Microcosmo e macrocosmo
- Metodo matematico, metodo sperimentale, tecnologie
- La scienza del vivere quotidiano
- Tecnologie e vita
- Ambiente e tecnologia
- I grandi fenomeni naturali
- I linguaggi della Scienza e della Tecnologia

Esempi di ambiti di fenomenologie

- Luce colore e visione
- Movimento, forza ed energia
- Calore, temperatura ed energia
- Elettricità e magnetismo
- Le trasformazioni della materia
- La Terra e l'Universo
- I viventi: animali e piante
- I viventi: il corpo umano
- Ecosistemi e il loro funzionamento
- L'uomo e l'ambiente



Allegato C

Esempi di attrezzature sperimentali relative al Piano Nazionale ISS

a) Organizzazione degli spazi

Per favorire l'attività sperimentale del piano ISS è da prevedere anche un'opportuna strutturazione degli spazi che, pur con i vincoli imposti dalla situazione esistente, deve essere coerente con le nuove esigenze di modularità e di flessibilità che l'autonomia didattica e organizzativa ha già introdotte nelle scuole.

Gli spazi possono essere scelti ed organizzati in funzione delle attività progettate che possono essere molteplici.

Ad esempio per le scuole del primo ciclo, esperienze: di botanica, sul terreno, sulle ombre negli spazi aperti e nel giardino della scuola, di chimica in laboratorio con l'uso di vetreria e preparati, di biologia in laboratorio con l'uso di microscopi, di fisica in aula e in laboratorio anche con l'utilizzo e la realizzazione di oggetti, macchine ed exhibit, ecc.

b) Attrezzature

In generale occorre orientarsi prevalentemente verso la scelta di attrezzature laboratoriali a basso costo al fine di organizzare attività che coinvolgano l'intera classe in lavori di piccoli gruppi. Tuttavia in una logica di condivisione di risorse in reti di scuole (anche verticali) occorre attrezzare scuole con dotazioni standard che permettano usi polivalenti per allievi e docenti (in formazione e autoformazione).

Una possibile indicazione di tipologie di apparecchiature di base può essere la seguente:

- **Strumenti di misura** (ad esempio cronometri, bilance, tester, ecc. adeguati all'età degli allievi e alle esperienze che si vogliono condurre)
- **Attrezzature di base ed infrastrutture** (impianto elettrico, idrico, telematico, banchi attrezzati multifunzione con tutti i componenti necessari per gli esperimenti, cappa, microscopi, apparati per studio di particolari fenomeni fisici, chimici, ecc.)
- **Materiale di consumo** (vetreria, filo elettrico, cancelleria, ecc.)
- **Attrezzature particolari** (acquario, terrario, stazioncina meteorologica, ecc.)
- **Sistemi basati sull'uso delle nuove tecnologie** (sistemi per esperimenti in tempo reale con l'uso di sensori in linea, telecamere collegate a PC, software per la simulazione e la modellizzazione, ecc.)

È indispensabile, anche nell'attuale quadro di normativa europea che le forniture e

le apparecchiature, abbiano la certificazione di qualità. Si ricorda infine che le attrezzature acquisite devono assolutamente essere in regola con la normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (L. 626/90 e 242/96) e con le norme relative alla sicurezza e affidabilità degli impianti (L. 46/90).

Oltre alle indicazioni elencate sopra, anche nella scelta delle attrezzature vanno tenuti presenti alcuni criteri che è opportuno seguire. Tra questi si ricordano:

- prevedere, per la strumentazione di base, una dotazione per ogni gruppo di lavoro;
- prevedere esplicitamente attrezzature integrabili in ambienti informatici e telematici;
- integrare con i nuovi acquisti le dotazioni già presenti negli istituti. Va comunque previsto un piano di strutturazione delle dotazioni di laboratorio integrabile in previsione di incrementi successivi nell'ottica di creare, dove non esiste, una dotazione di laboratorio strutturata e completa;
- preferire, ove possibile, l'acquisto di apparecchiature con campi di applicabilità flessibile onde evitare che la strumentazione sia usata pochissime volte nell'arco dell'anno o, peggio, che resti inutilizzata se successivamente muta il progetto.
- orientare la scelta, per quanto riguarda la strumentazione specifica per eventuali approfondimenti, verso dotazioni che siano adeguate all'intervento didattico programmato ma che siano comunque congruente col criterio ricordato prima.

Per quanto attiene le apparecchiature e gli strumenti necessari per la realizzazione delle attività laboratoriali previste dai singoli progetti **si ritiene di dare un orientamento ma di lasciare la scelta finale**, tra le numerose opportunità offerte dai cataloghi delle ditte specializzate, **alla competenza dei docenti che avranno il compito di gestire i progetti reali**. Naturalmente ci deve essere coerenza con i temi scelti e le modalità didattiche ipotizzate.

A livello europeo l'UE ha ribadito, nel Consiglio straordinario di Lisbona del marzo 2000, che lo sviluppo generalizzato di competenze scientifiche e tecniche deve essere considerato un fattore essenziale per la politica occupazionale in Europa. Il rafforzamento e l'aggiornamento delle competenze scientifiche e tecnologiche e la generalizzazione delle competenze in materia di tecnologie dell'informazione (TIC) costituiscono elementi centrali nella creazione di posti di lavoro qualificati e nella costruzione di una base economica e sociale competitiva. *Per raggiungere tali obiettivi occorre prestare particolare attenzione al ruolo della cultura scientifica e tecnologica di tutta la popolazione, nonché alla necessità di uno sviluppo scientifico e tecnologico avanzato appoggiato da una politica europea di ricerca e sviluppo incisiva e aperta.*

Gli obiettivi prioritari dell'UE – che si configurano come obiettivi prioritari anche delle politiche nazionali – trovano attuazione nell'arco del decennio 2001- 2010 e sono più specificamente articolati nel documento conclusivo del Consiglio di Stoccolma del marzo 2002. Esso impegna gli Stati membri dell'UE – e più propriamente i Ministri dell'Istruzione di tali Stati - a promuovere:

- l'acquisizione, da parte di tutti i cittadini, delle competenze di base necessarie per partecipare attivamente e responsabilmente alla società della conoscenza;
- il potenziamento degli studi scientifici (Matematica, Scienze, Tecnologia, ecc.);
- la diffusione e l'utilizzazione generalizzata delle TIC.

Per sviluppare un rapporto stabile tra il sistema dell'educazione formale e di quella informale (raccordo delle visite, delle attività di laboratorio e di comunicazione scientifica nei musei con il curriculum, valutazione delle esperienze informali in campo scientifico, linee-guida sull'uso didattico dei musei, ecc.) si interagirà con il Progetto Europeo PENCIL che coinvolge 14 musei europei, la rete ECSITE dei musei, l'European Schoolnet, il King's College di Londra e in Italia l'INDIRE, l'Università degli Studi Napoli Federico II, Città della Scienza di Napoli e il Museo della Scienza di Firenze.

Stralci di *diari di bordo* che evidenziano momenti cruciali per la costruzione della conoscenza. Il racconto di lezioni esemplari svolte in classe, in laboratorio e sul campo. Meccanismi ed *esperienze* inventati dai bambini e dai ragazzi per verificare le loro ipotesi. Non mancheranno giochi per l'esercizio e la verifica di alcune conoscenze ed abilità e quanto possa essere utile per realizzare un contesto idoneo alla costruzione della conoscenza. Saranno presenti infine link di approfondimenti di didattica generale.

Tra le esperienze di riferimento sul rapporto tra musei scientifici, scuole (elementari e medie), Enti Locali ed enti privati si segnala il Progetto EST (Educare alla Scienza e alla Tecnologia) del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano che prevede la creazione di circa 20 poli territoriali nei musei lombardi.

Il progetto EST, Educare alla Scienza e alla Tecnologia, promosso dalla Fondazione Cariplo, è rivolto a insegnanti e studenti delle scuole medie ed elementari ed ha l'obiettivo di consolidare il rapporto tra i giovani e la scienza attraverso la scoperta e la riflessione su fenomeni e processi scientifici. Il Museo propone tre temi di grande attualità: la robotica, la genetica e le biotecnologie, le telecomunicazioni.

La fondazione Cariplo co-finanzia il progetto EST e si avvale della capacità di comunicazione scientifica del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci (MNST) e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSN). I partner del progetto sono l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia, che fornisce consulenza e supervisione, per il rapporto con le scuole e gli insegnanti e la Regione Lombardia, rappresentata dalla Direzione Cultura, Identità e Autonomie, che coordina il coinvolgimento dei musei lombardi.

È un profilo che prevede una attività pluriennale di accrescimento professionale ed è delineato nelle prospettive dell'autonomia scolastica e della riforma in atto. Il numero dei docenti tutor è in relazione alla popolazione scolastica, alle caratteristiche del territorio e distribuito in modo equilibrato tra scuola primaria e secondaria.

Oltre ai progetti delle scuole, sono stati finanziati prodotti e servizi derivanti da **progetti presentati da scuole consorziate, enti di ricerca ed anche soggetti privati, attraverso un bando-chiamata** (CM 131 del 28/4/2000). Il materiale relativo ai progetti approvati è stato pubblicato sul sito **www.indire.it/set**.

Un certo numero di **progetti pilota** (circa 10, tra questi il LES di Città della Scienza, Capire si Può e LABTEC), già in atto e in collegamento con l'Amministrazione scolastica, completano l'offerta di modelli, prodotti e servizi alle scuole, nel settore.

Protocollo d' intesa

tra il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, nel seguito denominato Ministero, rappresentato dal Capo Dipartimento per l'Istruzione e l'Associazione per l'Insegnamento della Fisica, nel seguito denominata AIF, l'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali, nel seguito denominata ANISN, la Società Chimica Italiana – Divisione di Didattica Chimica, nel seguito denominata SCI-DDC, la Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano, Città della Scienza, nelle persone dei legali Rappresentanti

Premesso e considerato che

il Ministero, a seguito dell'entrata in vigore dell'autonomia e della ristrutturazione dell'Amministrazione centrale e periferica, svolge compiti di coordinamento in materia di formazione del personale della scuola, sostenendo e promuovendo iniziative di formazione che siano coerenti e funzionali all'attuazione dei processi di innovazione legislativa, contrattuale e regolamentare;

esistono protocolli d'intesa tra il Ministero della Pubblica Istruzione e AIF, ANISN e SCI, rispettivamente sottoscritti in data 27 maggio 2002, 22 aprile 2002 e l'8 maggio 2002;

l'AIF associa docenti appartenenti ai due cicli d'istruzione e formazione, con lo scopo istituzionale di migliorare l'insegnamento della fisica e di promuovere la diffusione della cultura scientifica nella scuola; organizza attività di aggiornamento e di formazione dei docenti nel campo della fisica attraverso corsi (anche in strutture autonome come "la Scuola Estiva" di L'AQUILA), convegni, congressi e pubblicazioni a carattere didattico-culturale (La fisica nella scuola, Quaderni LFNS); cura, da oltre un decennio, su incarico del Ministero, la selezione e la preparazione della rappresentativa italiana alle Olimpiadi Internazionali della Fisica;

l'ANISN, organizzata in sezioni su tutto il territorio nazionale, associa docenti dei diversi ordini e gradi d'istruzione, per migliorare l'insegnamento delle Scienze naturali e promuovere la diffusione della cultura scientifica; organizza l'aggiornamento e la formazione dei docenti anche mediante la scuola estiva; organizza per gli studenti le Olimpiadi delle Scienze naturali. Conduce ricerche come la recente: "Scienza un mito in declino?" sull'andamento delle iscrizioni alle facoltà scientifiche. Ha stipulato protocolli di intesa con parchi di rilevanza nazionale e regionale. Svolge un'azione divulgativa e formativa attraverso le riviste: Le Scienze naturali nella scuola, il Bollettino campano e NATURALMENTE; è in web all'indirizzo Anisn.it.;

la SCI, organizzata a livello territoriale in 17 sezioni regionali operanti su tutto il territorio nazionale e in 11 Divisioni disciplinari corrispondenti ai diversi settori della Chimica, annovera tra i suoi soci insegnanti di tutti i livelli scolari; opera attraverso la Divisione Didattica per la diffusione della cultura scientifica e lo svolgimento di attività di formazione in campo chimico, organizzando convegni, seminari, giornate di studio; gestisce da molti anni l'organizzazione delle Olimpiadi della Chimica per conto del Ministero; annovera tra le proprie attività istituzionali la stampa e la diffusione di pubblicazioni a carattere didattico (La Chimica nella scuola) e informativo-divulgativo (La Chimica e l'Industria), unitamente ad un'azione editoriale strettamente scientifica;

la Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano ha fra i suoi scopi statutarî quello di promuovere e diffondere, in una logica educativa e mediante il più accurato utilizzo degli strumenti pedagogici, la conoscenza della cultura scientifica in tutte le sue manifestazioni, implicazione e interazioni con altri settori del sapere, anche con riferimento alla dinamica storica della scienza, della tecnica e della tecnologia ed alle prospettive contemporanee e future; quello di porsi quale laboratorio di ricerca museale, scientifica, progettuale e d'incontro tra la comunità scientifica nazionale e quella internazionale per favorire e sviluppare collaborazioni reciproche, integrazioni e sinergie; dal 2001, inoltre, ha una specifica convenzione con l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia con il quale intrattiene importanti progetti tra cui anche iniziative di formazione per docenti di area scientifico- tecnologica (stage, laboratori interattivi);

Città della Scienza di Napoli ha progettato e gestisce il primo e principale science center italiano, che da anni, oltre alla sua proposizione di attività espositive permanenti e temporanee legate alla diffusione della cultura scientifica, svolge attività di sperimentazione didattica con le scuole, di ricerca e sviluppo su metodologie, contenuti e tecnologie didattiche innovative. In tale quadro Città della Scienza, in collaborazione con reti di scuole, università, enti di ricerca ed Enti Locali ha promosso e gestito progetti nazionali ed europei fra i quali il Progetto Nazionale Pilota SET- LES, Laboratorio per l'Educazione alla Scienza (il materiale LES è utilizzato tra l'altro nelle scuole di Specializzazione all'Insegnamento), Il Progetto Europeo Eduseis, sul rischio sismico, con la realizzazione di reti di sismometri e laboratori, il Progetto Europeo Life Learning Center con la costituzione di una rete di laboratori sulle biotecnologie. Città della Scienza è organismo accreditato dal MIUR per la formazione docenti e partecipa alle reti di musei scientifici europei e americani ed è attualmente capofila di importanti progetti europei sulla relazione fra educazione formale e informale (progetto PENCIL) e sulla relazione fra scienza e società. Ha promosso e organizzato, attorno alle attività del Science Center, il Club degli Insegnanti, che ad oggi associa oltre duemila docenti;

il D.P.R. 8 marzo 1999, n. 275, concernente il "Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche", ai sensi dell'art.21,

della legge 15 marzo 1997, n. 59, al CAPO II attribuisce alle scuole l'autonomia didattica e organizzativa, di ricerca, sperimentazione e sviluppo;

la legge 28 marzo 2003, n. 53, avente per oggetto "Delega al Governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e di formazione professionale", il D. L.vo 19 febbraio 2004, n. 59, concernente "Definizione delle norme generali relative alla scuola dell'infanzia e al primo ciclo dell'istruzione, a norma dell'art. 1 della legge 28 marzo 2003, n. 53" e lo schema di disegno di legge per il secondo ciclo approvato in prima lettura dal Consiglio dei Ministri nella seduta del 27 maggio 2005 attuano la riforma del sistema educativo di istruzione e formazione professionale; gli esiti della Prima Conferenza Nazionale sulla valutazione degli apprendimenti di base, svoltasi il 9 e 10 febbraio 2005 - tra cui in particolare l'individuazione dei dieci punti per migliorare le competenze in italiano, matematica e scienze - hanno evidenziato la necessità del possesso e dello sviluppo delle competenze disciplinari di base per il migliore inserimento nella vita quotidiana e nel mondo del lavoro e, di conseguenza, l'esigenza di promuovere e realizzare una formazione in servizio del personale docente in grado di garantire un'offerta formativa rispondente allo scopo;

la direttiva n. 45 del 4 aprile 2005 concernente la definizione degli obiettivi formativi assunti come prioritari in materia di formazione e aggiornamento del personale docente, educativo, amministrativo, tecnico e ausiliario – comparto scuola - A.S. 2005-2006 (registrata alla Corte dei Conti il 23/05/2005 reg. 3 foglio 217) prevede azioni formative per il potenziamento delle competenze disciplinari, psicopedagogiche, metodologico-didattiche, organizzativo -relazionali e di ricerca didattica, tra loro correlate ed interagenti e prioritariamente rivolte al miglioramento degli apprendimenti di base, con particolare riferimento all'italiano, alla matematica e alle scienze, oggetto delle periodiche rilevazioni del progetto OCSE/PISA;

la direttiva n. 56 del 10 giugno 2005 "Individuazione degli interventi prioritari e criteri generali per la ripartizione delle somme, le indicazioni sul monitoraggio, il supporto e la valutazione degli interventi stessi, ai sensi dell'articolo 2 della legge 18 dicembre 1997, n.440 ", (registrata alla Corte dei Conti il 30 giugno 2005, reg. 4, foglio 339) prevede tra gli interventi prioritari "iniziative volte a supportare e a diffondere le azioni di orientamento, finalizzate anche a promuovere interventi per il potenziamento delle competenze di base con specifico riferimento all'insegnamento dell'italiano, della matematica e della scienza, nonché, all'ampliamento e all'innalzamento dei livelli di scolarità e del tasso di successo scolastico" e destina allo scopo la somma fino ad un massimo di euro 2.500.000 per progetti promossi e realizzati a livello nazionale per le attività di formazione e aggiornamento del personale della scuola;

gli obiettivi europei da raggiungere entro il 2010 impegnano i Paesi a incoraggiare gli studenti a intraprendere studi scientifici e tecnici, a creare un ambiente aperto

per l'apprendimento, a rendere più attraente lo studio di tutte le discipline, comprese quelle scientifiche;

si conviene quanto segue

Il Ministero e l'AIF, l'ANISN, la SCI-DDC, la Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano e la Città della Scienza di Napoli, nell'ambito dello scenario aperto dalla riforma del sistema scolastico, si impegnano, di comune intesa ed in stretta connessione con le istituzioni scolastiche, a promuovere, realizzare e monitorare iniziative di formazione in servizio sostenute da laboratori di ricerca-azione finalizzati al miglioramento dell'insegnamento-apprendimento in ambito scientifico, con particolare riguardo al rinnovamento delle metodologie didattiche.

Il Ministero – in raccordo con gli Uffici scolastici regionali, competenti territorialmente e nel rispetto delle procedure contrattuali previste per la formazione - l'AIF, l'ANISN, la SCI-DDC, la Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano e la Città della Scienza di Napoli s'impegnano a promuovere un piano di formazione – cui saranno chiamati a collaborare Associazioni Professionali, Istituti di ricerca, Centri universitari, IRRE. L'area di intervento prevede iniziative di formazione volte sia allo sviluppo della professionalità docente, sia alla produzione di materiali informativi/formativi, sia all'elaborazione di strumenti di autovalutazione professionale in relazione all'efficacia dell'azione formativa. Le iniziative poste in essere a livello regionale saranno coordinate e armonizzate con quelle promosse dal progetto "Lauree scientifiche" e con le azioni intraprese dalle task-force regionali, attivate a seguito della Conferenza di Servizio del febbraio 2005 sugli esiti dell'indagine OCSE/PISA.

Tutti i materiali didattici prodotti in attuazione della presente Intesa saranno di proprietà del Ministero, che potrà diffonderli attraverso il sistema di documentazione educativa e l'ambiente di formazione curato dall'INDIRE, d'intesa con gli Uffici Scolastici Regionali e le Reti di scuole.

Per la realizzazione delle finalità previste dalla presente Intesa saranno istituiti, entro 30 giorni dalla sottoscrizione:

- un Gruppo di pilotaggio del quale faranno parte le rappresentanze istituzionali delle parti contraenti. Tale gruppo sarà integrato con la rappresentanza degli Uffici scolastici regionali interessati all'attuazione del programma;
- un Comitato scientifico quale supporto indispensabile per la realizzazione delle iniziative previste da questa Intesa.

Il Gruppo di pilotaggio sarà presieduto da un rappresentante del Ministero. La prima riunione di entrambi gli organismi avverrà nei 30 giorni successivi alla loro formale istituzione, con l'obiettivo di:

- definire percorsi formativi verticali da proporre alle scuole del primo e del secondo ciclo;

- definire le caratteristiche logistiche, strumentali, e le risorse umane necessarie per la realizzazione delle attività di formazione, e in particolare la distribuzione di presidi territoriali, da istituire a livello regionale e/o provinciale, locale.

Per l'attuazione dei programmi previsti dalla presente Intesa, il Ministero stanzierà risorse finanziarie, provenienti dai capitoli destinati alla formazione del personale della scuola, assumendo le necessarie sinergie con gli interventi di sostegno alle aree depresse e con il PON "La scuola per lo sviluppo". L'AIF, l'ANISN, la SCI-DDC, la Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano e la Città della Scienza di Napoli metteranno a disposizione le proprie competenze, coerentemente con le risorse finanziarie di cui sopra.

I profili organizzativi e di gestione pertinenti all'attuazione del Protocollo d'Intesa saranno curati dalla Direzione Generale per il personale della scuola, che assicurerà, altresì, il necessario coordinamento degli USR interessati.

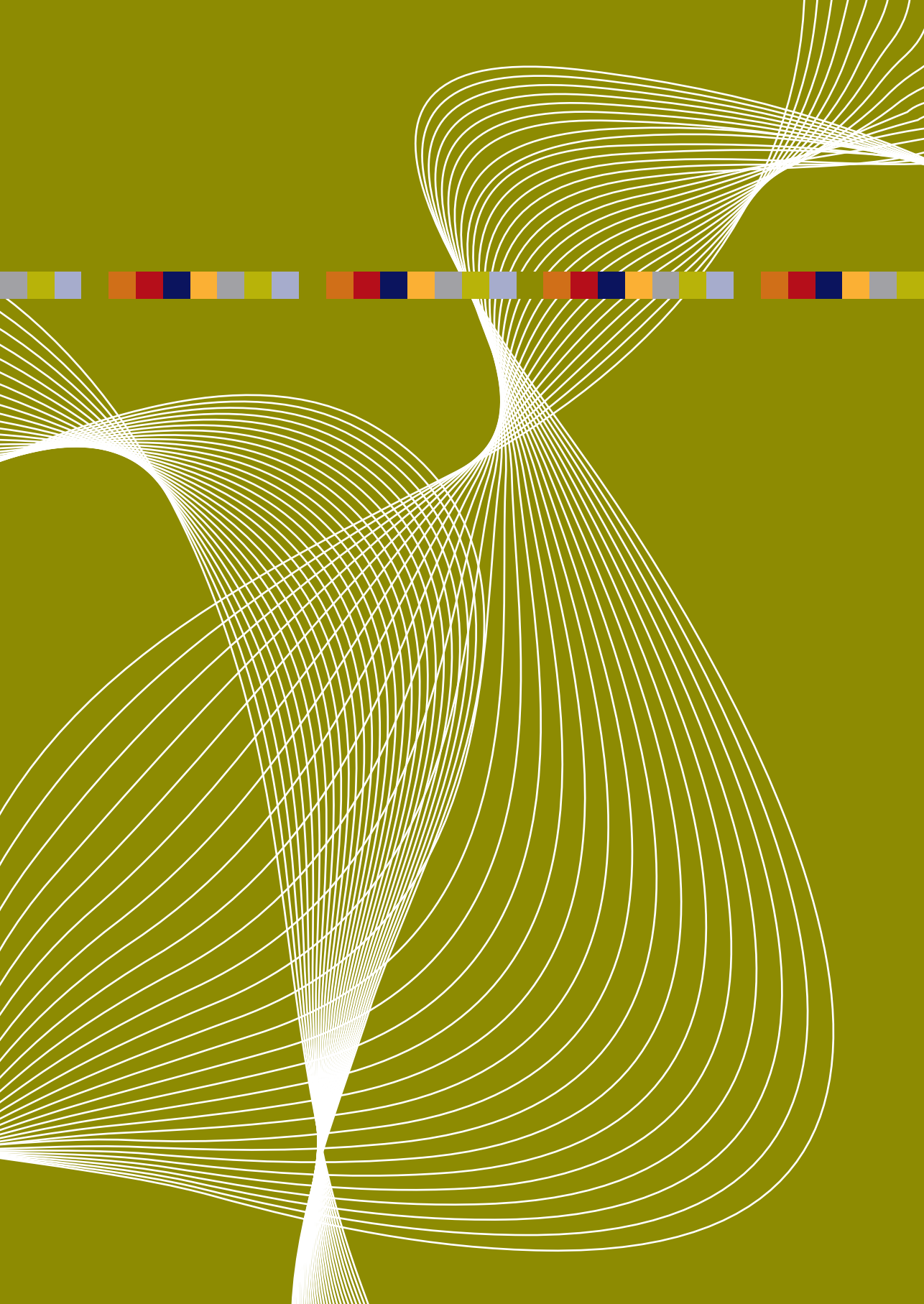
Al termine di ciascun ciclo di iniziative, il Gruppo di pilotaggio redigerà un'apposita relazione che darà conto della progressiva attuazione del Piano.

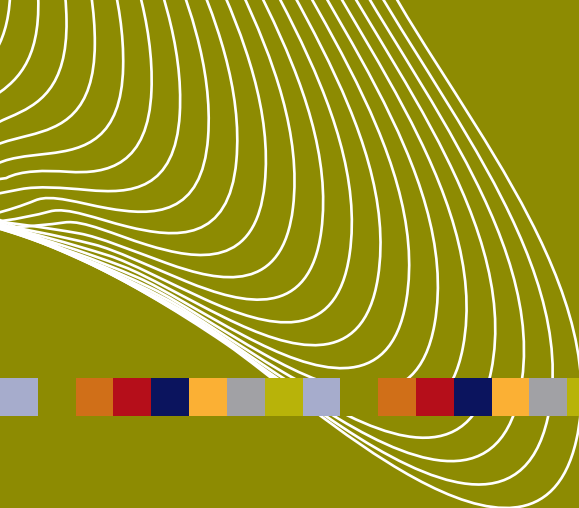
Il presente Protocollo d'Intesa entrerà in vigore alla data della stipula, avrà durata triennale e sarà rinnovato per un uguale periodo, salvo diverso avviso da una delle Parti, espresso almeno tre mesi prima della scadenza dei termini dell'Intesa. Quanto sopra è stato letto, approvato e sottoscritto dalle Parti.
Roma, 7 novembre 2005

MIUR
Il Presidente della AIF
Il Presidente della ANISN
Il Presidente della SCI – DDC
Il Direttore Generale
della Fondazione Museo Nazionale
della Scienza e della Tecnologia
Leonardo da Vinci di Milano
L'Amministratore Delegato
di Città della Scienza di Napoli

F.to Pasquale CAPO
F.to Riccardo GOVONI
F.to Vincenzo TERRENI
F.to Rosarina CARPIGNANO

per Fiorenzo GALLI Salvatore Sutera
per Giuseppe Vittorio SILVESTRINI
Prof. Emilio Balzano





DOCUMENTI DI LAVORO



Seminario e Laboratori: un copione per le quattro giornate di lavoro

Sceneggiatura

Questo appunto propone a grandi linee come organizzare a priori, come gestire in tempo reale e come valorizzare a posteriori il primo “Seminario di Formazione” del Piano ISS.

1.

Sembra utile richiamare qui schematicamente alcune idee-chiave di ISS, che i partecipanti al Seminario potranno condividere o esplicitamente mettere in discussione – non ignorare nel lavoro:

- ci sono oggi molti aspetti che devono essere cambiati (anche profondamente) nel nostro fare-scuola.
- esistono nella società energie/competenze/saperi che a questo scopo possono essere mobilitati e resi coerenti, insieme alla reticenza a mettere in discussione l'esistente.
- è ipotizzabile/auspicabile un cambiamento “per contagio”: che cioè all'inizio faccia interagire localmente energie, competenze e saperi, ma che sia poi capace (messo in grado) di elaborare, tesaurizzare e diffondere i risultati positivi dell'interazione.
- ogni proposta di “primo cambiamento” deve essere sempre abbastanza strutturata da apparire motivante e abbastanza flessibile da poter essere gradualmente inserita e sviluppata in un contesto.
- una sistematica collaborazione costruttiva “orizzontale” e “verticale” fra i diversi ruoli (ragazzi, insegnanti, formatori, esperti, ... scuole, centri e musei, università, strutture di gestione, etc.) non è un valore aggiunto ma una condizione necessaria alla sensatezza e al sostegno di tutti gli aspetti dell'impresa (cfr. l'idea di “supporto di rete”).
- risulta comunque necessario un “periodo di prova” per avviare localmente uno sviluppo virtuoso di questo tipo, per precisarne i modi di azione-interazione, per validarne l'efficacia, per passare ad una proposta generalizzabile
- etc. (Cfr. anche la Proposta Generale del Piano, in acronimo PGP).

2.

Il Seminario di Formazione è il primo atto pubblico di ISS. Gli ambiziosi obiettivi principali dei quattro giorni di lavoro sono i seguenti:

- Ob1: Offrire ai partecipanti l'esperienza concreta di un lavoro di **progettazione didattica critica e condivisa**, capace di riconoscere, sostenere e valorizzare il **ruolo cruciale dell'insegnante**: quello di mediatore attivo fra le dinamiche cognitive dei ragazzi, l'esperienza-conoscenza comune, la conoscenza specialistica, la specificità del fare-scuola, le proposte didattiche disponibili, etc.
- Ob1_bis: A questa esperienza dovrebbe corrispondere la progressiva stesura-appropriazione, da parte di ciascuno dei partecipanti,

- di una “sceneggiatura di azione didattica emblematica” da attuare nella propria classe (meglio se in collaborazione con colleghi) prima del 2° Seminario (maggio 07), in cui discuterne gli esiti.
- Ob2: Offrire ai partecipanti l’esperienza concreta di un lavoro di **stimolo e supporto alla cooperazione professionale**, capace di affrontare ed avviare a soluzione le **difficoltà peculiari dell’insegnante**: quelle di trovare i supporti sociali, culturali, operativi, organizzativi necessari a rendere possibile ed efficace la sua azione di mediazione.
 - Ob2_bis: A questa esperienza dovrebbe corrispondere la progressiva stesura-appropriazione, da parte di ciascuno dei partecipanti, di una “sceneggiatura di azione di tutoraggio” da attuare nel proprio Presidio (meglio se in collaborazione con colleghi) prima del 2° Seminario (maggio 07), in cui discuterne gli esiti.
 - Ob3: Raccogliere, attraverso l’interazione aperta nei gruppi di lavoro e nelle sessioni comuni (cfr più sotto), tutti gli **elementi di critica e proposta basati sull’esperienza dei partecipanti** che possano meglio precisare la progettazione operativa del piano ISS.
 - Ob3_bis: Durante e dopo il Seminario tutti gli elementi emersi saranno raccolti e commentati a cura del Comitato Scientifico di ISS, e rimessi comunicati via rete telematica insieme agli eventuali aggiustamenti di azione.
 - Ob4: Avviare i partecipanti ad un uso concordato e sistematico **della piattaforma telematica di ISS**: sia come **sorgente** (non esclusiva!) di materiali didattici già sperimentati da elaborare ulteriormente, di materiali di studio, di bibliografie ragionate, etc.; sia come teatro dei vari formati di interlocuzione-discussione-approfondimento-aiuto senza cui qualunque sforzo di innovazione didattica è destinato ad isterilirsi in tempi più o meno brevi.
 - Ob4_bis: Gli elaborati dei partecipanti corrispondenti ad Ob1 e Ob2 saranno immessi sulla piattaforma telematica immediatamente dopo la fine del Seminario. Durante il Seminario sarà attivo un prototipo di forum in cui saranno schematicamente riportati i progressi, le difficoltà e i problemi di ognuno dei gruppi di lavoro, su cui gli altri gruppi potranno confrontarsi.

3.

Come già detto ISS è consapevole che gli obiettivi del Seminario sono da un lato ambiziosi, da un altro raggiungibili solo attraverso un lavoro concreto di confronto interpersonale sui problemi cognitivi, culturali, professionali e organizzativi che ogni azione didattica comporta.

Per questo motivo si è scelto di organizzare il Seminario secondo il seguente schema di lavoro, naturalmente soggetto a possibili aggiustamenti:

- I partecipanti si aggogheranno in 7 gruppi di lavoro tematico (2 “luce, colore, visione”; 2 “le trasformazioni”; 2 “leggere l’ambiente”; 1 “terra e universo”): all’interno del tema assegnato verranno sviluppati tutti gli obiettivi definiti sopra, mentre un’attenzione sistematica sarà data agli aspetti “trasversali” (lingua, matematica, espressione artistica, storia etc.) che ogni tema inevitabilmente evoca.
- I partecipanti lavoreranno all’interno dello stesso gruppo durante le prime tre giornate del Seminario.
- In corrispondenza a ciascuno dei temi saranno immessi sulla piattaforma

telematica, prima del Seminario, alcuni (pochi!) materiali didattici già disponibili sull'argomento. Il compito del lavoro di gruppo (cfr. più sotto) **non** consisterà tuttavia in un taglia-incolla, ma in un processo di **scelta, rielaborazione finalizzata e appropriazione culturale-didattica di un argomento**, la cui creativa messa-in-forma-di-insegnamento-possibile andrà ad incontrare le esigenze professionali sottese dagli obiettivi Ob1 e Ob2.

- Parallelamente, saranno disponibili per ogni gruppo semplici testi disciplinari di riferimento.
- La partecipazione ai gruppi terrà conto di eventuali preferenze espresse all'atto dell'iscrizione, ma sarà organizzata in modo da garantire all'interno di ogni gruppo una uniforme presenza di insegnanti di diversi ordini di scuole. La coerenza verticale (cognitiva e culturale) del curriculum appare infatti ad ISS come condizione essenziale al successo didattico a lungo termine: per questo si ritiene importante che qualunque progetto di insegnamento concreto a un livello determinato di scolarità venga confrontato sia con quello che sullo stesso tema si può fare a monte, a valle, in alternativa etc., sia con la cultura che il progetto stesso implica a livello adulto.
- Il lavoro di ogni gruppo (cfr. più sotto), articolato anche secondo le peculiarità del contenuto e le scelte dei partecipanti, avrà sempre una componente importante di lavoro sperimentale diretto e di progettazione di possibile lavoro sperimentale: come fare/vedere quello di cui si parla e che si schematizza, come dire/rappresentare quello che si fa e si vede, costituisce di fatto (per gli adulti come per i ragazzi) il nodo cruciale di ogni educazione scientifica.
- Il lavoro "costruttivo" dei gruppi (cfr. più sotto) secondo gli obiettivi Ob1 e Ob2 comincerà da subito dopo le presentazioni iniziali per proseguire fino alla prima metà della terza giornata. La seconda metà della terza giornata sarà dedicata ad una presentazione critica ed alla discussione dei risultati e dei problemi emersi nei gruppi all'interno dei diversi temi (in plenaria, a cura dei coordinatori dei gruppi).
- L'ultima ora di lavoro della prima e della seconda giornata sarà dedicata ad un "question time" in seduta plenaria: dubbi, obiezioni e proposte emerse dal lavoro saranno esposte e raccolte dai responsabili dei diversi Documenti Preparatori, per essere discusse nell'ultima giornata. In questo stesso intervallo di tempo i coordinatori dei gruppi discuteranno l'andamento del lavoro.
- Nella prima parte dell'ultima giornata, in plenaria, i responsabili dei DP e del PGP discuteranno le evidenze emerse nel Seminario alla luce dei diversi documenti, e presenteranno le corrispondenti prospettive di azione di ISS a breve, medio, e lungo termine.
- In conclusione verranno presentati i piani organizzativi generali (che poi saranno specificati e aggiornati nelle diverse Regioni) per lo sviluppo del Piano fino a maggio 07.

4.

La modalità-struttura del lavoro in gruppo in relazione ai suoi obiettivi costituisce l'aspetto più caratterizzante del Seminario, ed avrebbe bisogno di un supplemento di spazio (e di discussione, anche in relazione a possibili alternative) per essere

specificata al meglio. Ovviamente molto dipenderà dal livello di impegno e collaborazione che si stabilirà nei gruppi, i cui coordinatori lavoreranno insieme prima dell'inizio del Seminario; quello che vi si imparerà sarà condiviso e tesaurizzato per il futuro. Alcuni criteri di lavoro che appaiono importanti alla luce dell'esperienza passata possono essere così schematizzati:

- Mantenendo come "sfondo-cornice" i diversi DP, tutti i partecipanti avranno anche in forma cartacea due brevi documenti (DR1 e DR2, già disponibili sulla piattaforma telematica) che dovranno costituire il riferimento immediato al lavoro di gruppo in relazione a due vincoli cruciali posti ad ogni progettazione didattica: la dinamica cognitiva umana e gli obiettivi culturali della formazione scientifica. Tali documenti sono estratti (e tradotti) a partire da due grandi sforzi di sintesi realizzati in USA qualche anno fa, e finora di autorevolezza insuperata: DR1: estratto dagli "Standard di Educazione Scientifica" (National Science Foundation), in particolare per quanto riguarda gli obiettivi culturali "trasversali" dell'educazione scientifica;
- DR2: estratto dal report "How People Learn" (National Research Council), in cui sono tratteggiate le principali caratteristiche dell'apprendimento umano (bambini e adulti) su cui la ricerca è concorde, e che quindi devono indirizzare ogni azione didattica e di assistenza professionale.

Si propone dunque che in ogni gruppo vi sia da parte della coppia conduttore-discussant un'attenzione continua ai processi e nodi emergenti nella dinamica di lavoro (individuale e collettivo), ai problemi ed alle scelte strategiche che i diversi DP che i due DR hanno il compito di portare all'attenzione di tutti i partecipanti.

Questo è finalizzato al raggiungimento di due scopi: da un lato facilitare il confronto reciproco dei contributi critici e propositivi dei gruppi e la loro successiva integrazione in una più articolata e accurata ristesura dei documenti stessi; dall'altro rendere evidente il fatto che tutti i diversi "passaggi" culturali che ISS chiama in causa (da "esperti" a "conduttori" a "tutor" a insegnanti a ragazzi ...) sono caratterizzati da un comune vincolo di efficacia:

la consapevolezza attiva che in ogni contesto non di "travaso" di competenza si tratta, ma di ri-acquisizione sempre nuova e sempre bilaterale di significati e specificità del capire e dell'insegnare.

- La necessità che ogni intervento di mediazione didattica sappia leggere, raccogliere, valorizzare e utilizzare al meglio tutti gli elementi di conoscenza (esplicita e tacita) già presenti in chi deve imparare impone poi una (non solo preliminare, ma anche sistematica) presa di coscienza realistica dei modi-di-vedere/pensare presenti nelle persone (in questo caso gli stessi partecipanti) che si confrontano col tema/argomento trattato, e dei loro fondamenti esperienziali e culturali.
- La messa-in-forma "scientifica" dei fatti del mondo costituisce uno sviluppo sofisticato ma "naturale" per il pensiero, delle strategie cognitive fondamentali già attive nella conoscenza ed esperienza quotidiana: è importante rendersene conto, in relazione agli aspetti sia "teorici" che "sperimentali" di quello che si va a proporre in forma di mediazione didattica.

A proposito di mediazione didattica è cruciale un riferimento alle idee di Vygotskij (“vecchie” di più di 70 anni ma confermate dalla recente ricerca neurocognitiva). Sia per le persone che per i gruppi, e per ogni “argomento”, la mediazione culturale avviene all’interno di <zone di sviluppo possibile> pre-esistenti alla mediazione conclusiva (e la scuola dovrebbe curarsi di svilupparle, oltre che di farne uso) che debbono essere riconosciute, evocate e rese esplicite in quanto tali nel contesto della mediazione stessa; che sono intrinsecamente multidimensionali (oltre che multiintrecciate fra loro), e che quindi hanno sempre molte diverse vie di accesso e soprattutto molte possibili vie di “uscita” a parità di intervento di mediazione; che coinvolgono sempre contributi diversi e fra loro interferenti da parte di dinamiche diverse di evoluzione cognitiva (da sorgente interna, oppure da pressione culturale globale, oppure da istruzione specifica, etc.).

- La mediazione didattica, in quanto tale, non può mai essere univocamente definita. Al tempo stesso non può mai essere “locale”, ma deve obbedire a strategie longitudinali e trasversali di largo respiro e soprattutto reciprocamente coerenti: è cruciale rendersene conto confrontando approcci didattici diversi (i materiali proposti) allo stesso tema/argomento, facendone emergere le scelte di indirizzo (deliberate o inavvertite che siano), discutendone a fondo le possibili alternative.
- Qualunque scelta di percorso di insegnamento pone due domande ineludibili (e correlate): <come si fa ad aiutare a capire veramente?>, <come si fa ad accorgersi se la comprensione è realmente avvenuta?>. Qualunque lavoro di “programmazione-valutazione” deve abituarsi a rendere esplicite le risposte che si intendono dare a queste domande, confrontandosi anche con quelle prassi comuni (ed “ufficiali”) che molto spesso le eludono.
- Sullo stesso argomento persone diverse possono avere “gusti” e “stili” didattici differenti: dove sono le differenze vere? Dove quelle inessenziali alla mediazione? Come ci si può regolare?



Progettazione/Documentazione/Valutazione/ Discussione: il "circolo virtuoso" che rende la gestione didattica un processo vitale

appendice alla proposta di "sceneggiatura-copione" per i lavori dei gruppi

Sia nel co-gestire concretamente le attività dei Seminari, sia nell'impostare e sviluppare i prototipi di ricerca-azione a livello di Presìdi, sembra importante mantenere focalizzata l'attenzione su alcuni aspetti essenziali della professionalità didattica: aspetti di cui spesso si parla (straparla) fino alla nausea come specifici (separati) "compiti" dell'insegnante; ma la cui reciproca correlazione di azione e significato appare come unico mezzo per produrre cultura e motivazione (in chi insegna come in chi impara) attraverso un'attività didattica per tutti vitale in quanto per tutti creativa.

Progettare i percorsi di mediazione-costruzione di conoscenza NON significa seguire più o meno fedelmente una delle tante versioni più o meno caricaturali (e distorcenti) che della progettazione didattica danno molte delle vulgate correnti (dalle "indicazioni" particolareggiate alle "guide", dalle ben numerate pagine dei testi ai pacchi di "schede progressive"). **Come** nella guida all'esplorazione di un territorio, progettare percorsi significa **raccordare continuamente** come si intende procedere a lungo, medio e breve termine (all'interno di grandi quadri-schemi curriculari, o mappe del sapere) con quello che continuamente succede lungo il percorso stesso: "mediando" attivamente l'interazione fra la proposta continuamente rinnovata di "andare avanti" e lo sviluppo in curiosità e conoscenza del territorio che si verifica all'interno di un dato gruppo di individui umani. (Bisogna pensare bene alle strade principali disponibili, ai sentieri e ai punti di sosta panoramici via via accessibili; pensare, e aggiustare, i criteri con cui si può scegliere un prolungamento o una scorciatoia; rendere esplicito a chi è guidato che i criteri e le scelte di guida, e gli esiti di ogni scelta, dipendono dalla qualità dell'interazione fra guidanti e guidati ...; e così via. Soprattutto articolare fra loro le diverse competenze in base a cui diverse guide possono collaborare nel definire l'esplorazione del complesso territorio della cultura adulta, e aiutarsi reciprocamente integrando le rispettive esperienze. Senza dimenticare da un lato la necessità di materiali strumentali – dagli zaini alle palette, dai binocoli alle lenti – e soprattutto concettuali: qualunque sia l'età di chi si deve accompagnare, il suo continuo e consapevole accesso a una **mappa adatta** del territorio è assolutamente cruciale).

Documentare i percorsi di mediazione-costruzione di conoscenza NON significa riempire (e poi seppellire) giganteschi faldoni-scatoloni-files con tracce di "tutto" quello che si è fatto (che "loro" hanno fatto) – né ovviamente compilare frettolose schede riassuntive destinate alle segreterie. Di nuovo, le domande cruciali possono

essere aiutate dalla metafora del percorso esplorativo: **cosa può servire a “loro”** per mantenere (e poter sviluppare in seguito) un “filo” di significato e interesse, personale e coerente, che attraversi e colleghi quanto con la nostra guida hanno visto/fatto/tentato/fallito/raccolto ... nel percorso? **Cosa può servire a “noi”**, per gli scopi (qualitativamente simili) relativi al nostro lavoro: di guidarli attraverso nuovi territori? di riprendere nel tempo le stesse esplorazioni con altri ragazzi, tesaurizzando al massimo gli sforzi già fatti? di valorizzare quel prezioso “di più” che può venire dal confronto di quello che è successo a noi e ad altri colleghi, nei passaggi più critici o più motivanti del percorso? Etc. (Auto-test fondamentale: ci sentiamo umanamente e professionalmente migliori – meglio “attrezzati” - dopo l’ultimo tratto di esplorazione?). Ovviamente gli ultimi anni di (pseudo)discussione sul <portfolio> avrebbero potuto essere una buona occasione per (ri) pensare a tutto ciò, confrontandosi anche con la radicata prassi di ripercorrere passivamente “esperienze” altrui estranee al contesto culturale e umano della propria classe e della propria scuola. Ancora un’ occasione sprecata?

Valutare i percorsi di mediazione-costruzione di conoscenza NON significa propinare sistematicamente schede-questionari preconfezionati (di ogni tipo), normalmente acquisiti all’esterno della propria volontà/capacità di articolare e documentare in modo autonomo la propria didattica: quindi, ineluttabilmente, trasformati in prototipi e modelli per “orientare” (!) la didattica stessa. (Per dichiarazione dei suoi responsabili l’INVALSI “acquista” sfusi gli items dei suoi questionari. Potrebbe anche andar bene per altri scopi, rispetto a quelli di capire come insegnare meglio: se non si trasformasse in degradante “coronamento”, a livello nazionale, di degradanti prassi didattiche diffuse a livello individuale. Discorsi analoghi valgono anche per le valutazioni di PISA: ferma restando l’urgenza di raccogliere il gravissimo messaggio che ne viene sullo “stato” delle nostre scuole, non è certo da questi items che si può partire per recuperare alla scuola credibilità culturale e sociale). Quando si procede guidando altri lungo un percorso, l’unico modo per “valutare come stanno andando le cose e regolarsi di conseguenza” è quello di osservare con cura individui e gruppi: notando, in particolare, cosa sono in grado – o motivati – a fare come “variazione sul tema gestita in autonomia locale” rispetto a quanto sono costretti a fare nel procedere complessivo. Come camminano? Con che criterio sono in grado di autogestire piccole variazioni di percorso, o piccole variazioni sulle istruzioni di azione? Che tipo di domande fanno? Riescono ad interagire reciprocamente a livello di microprogettualità? Sanno chiedere quello di cui hanno bisogno, invece di produrre “lagne” generiche? Superano, e come, le frustrazioni? Sono in grado di riconoscere, valorizzare ed espandere i propri e altrui successi di esplorazione? Ovviamente a intervalli più lunghi sarà sempre necessario aiutarli a “fare il punto” della propria situazione (cfr. più sopra): di nuovo, l’esigenza di fissare e stabilizzare quanto acquisito è anche il momento e il modo migliore di valutare la situazione e pianificare gli interventi correttivi.

Discutere i percorsi di mediazione-costruzione di conoscenza NON significa banalmente “raccontarli” o “imporli” a sé stessi o ad altri.

Discutere significa invece rendersi conto che, in situazioni complesse (e la mediazione culturale è una delle situazioni più complesse che esistano), azione, progettazione, valutazione ed interpretazione sono sempre di per sé controverse, in quanto sempre legate a molteplici possibilità di approccio/sviluppo ed inevitabilmente vincolate da molteplici “antinomie” strutturali. Discutere, dunque, significa innanzitutto discutere: fra sé e sé, in primo luogo, e con altri, cercando di porre sempre in gioco tutta la varietà di argomenti che si sanno raccogliere o accettare, mantenendosi aperti a quel miglioramento continuo che una vera discussione fra umani non può non produrre. Discutere: in sede di progettazione, gestione, documentazione, valutazione dell’attività didattica. Discutere: tenendo sempre presenti le dimensioni fondamentali attraverso cui l’attività didattica stessa diventa significativa e incisiva nei confronti dei ragazzi: le dinamiche cognitive coinvolte, le strutture di conoscenza progressivamente coagulate e stabilizzate, la motivazione evocata, l’azione autonoma a cui cognitivtà conoscenza e motivazione danno luogo, la socialità in cui tutto questo deve maturare e a cui deve dare significato culturale. Discutere: anche di quale possa essere il senso, il significato, l’utilità, l’utilizzazione efficace delle molte pratiche che su piani e con mezzi diversi cercano di “indirizzare” l’attività degli insegnanti, ma che per la loro rigidità fuori contesto rischiano di mantenerli in uno stato di minorità culturale ed indurli a trasferire questo atteggiamento ambigualmente “protettivo” sui ragazzi. Dei criteri di progettazione, documentazione e valutazione si è già detto, ma discorsi analoghi valgono per esempio anche per la selezione delle indicazioni culturali e operative (a stampa, mediatiche, strumentali) da utilizzare per ottimizzare la propria didattica. Un lavoro di bibliografia ragionata (e firmata) dell’“esistente notevole” che costantemente espliciti i propri criteri è (sarebbe) certo estremamente molto utile per avviare e sostenere un significativo lavoro di base fra insegnanti; lavoro possibilmente allargato ad interazioni e confronti che siano esterni al giro stretto dei diretti interessati. D’altra parte, anche se è molto ragionevole che all’inizio di una attività gli insegnanti possano partire da pochi materiali pre-selezionati con criteri resi ben espliciti (strategie di sistematica “grigliatura-selezione” preventiva a cui gli insegnanti dovrebbero ispirarsi per la propria didattica), tale scelta non sembra utile a lungo termine per sviluppare responsabilità professionali critiche e autonome, oltretutto in una situazione in cui è di fatto bloccata la stessa possibilità di recensire i libri di testo (dalle elementari all’università) per “non ledere i legittimi interessi commerciali”.

In conclusione sembra – cioè è evidente dalla ricerca in situazione e a lungo termine - che soprattutto la **messa/in/relazione/reciproca delle quattro dimensioni dell’azione didattica** a cui si è appena accennato sia in grado di imprimere all’azione stessa quella svolta qualitativa che tutti dichiarano di volere e non molti sembrano disponibili ad affrontare (nei suoi benefici, e nei suoi costi). L’obiettivo “alto” di un cambiamento nella trasmissione culturale su cui valga la pena di investire è un graduale cambiamento dei modi e dell’efficacia con cui chi è del mestiere affronta il mestiere: e proprio l’attitudine alla messa/in/relazione di aspetti diversi dei fatti, attitudine che è alla radice della cognitivtà

specificamente umana e culturalizzata, e in quanto tale costituisce l'obiettivo e lo strumento principale della stessa trasmissione culturale, implica una dinamica che si può sviluppare solo a livello di strategie di lavoro e scelta che sono di necessità individuali e inter-individuali allo stesso tempo (oltre che abbastanza sofisticate). In definitiva: i fatti del mondo e i pensieri che li interpretano sono di per sé (belli in quanto) complicati, quindi bisognosi di "pensiero correlante" per essere gestiti al meglio. Oltre a diffidare di didattiche dichiarate "semplificanti", questo dovrebbe spingerci a sviluppare supporti per la mediazione didattica che siano in grado di indirizzare e sostenere discussione ed elaborazione "creative" ed al tempo stesso "correlanti". L'informatica potrebbe dare, volendo, un aiuto enorme in questa direzione, direzione in cui potrebbe svilupparsi lo stesso Piano ISS.



L'insegnamento scientifico e il declino della Scienza

...ma non solo

Ogni anno in occasione della riapertura delle scuole e delle università i giornali fanno il punto sulla nostra scuola mettendo in evidenza le poche novità e le molte preoccupazioni per il futuro. Ogni anno, qualche giorno dopo la riapertura, gli stessi giornali non si occupano più della scuola e dell'università. La riflessione termina per ripresentarsi l'anno successivo sempre più stancamente oppure con qualche effimera novità destinata a non incidere sulla situazione.

Questa, purtroppo, è stata delineata con chiarezza dall'indagine OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico): la comparazione della situazione italiana con gli altri Paesi membri del gruppo analizzato delinea una graduatoria sconcertante e destinata, in assenza di provvedimenti adeguati, al peggioramento. Occupiamo il penultimo posto sia come percentuale di laureati sulla popolazione totale, ma anche tra i giovani tra i 25 e i 34 anni; nelle facoltà scientifiche il nostro divario aumenta ancora: 1,2 su 100 mila giovani contro quasi il doppio della media OCSE. I dati non variano rispetto ai diplomati.

Analizzando i risultati dei quindicenni in merito alla **scientific literacy** (la competenza che permette all'individuo di: utilizzare conoscenze scientifiche, identificare domande che hanno un senso scientifico e trarre conclusioni basate sui fatti) i ragazzi italiani si sono dimostrati scarsi in Matematica, in Lingua e nelle discipline scientifiche. Questo va ad aggravare un quadro negativo che non può trovare soluzioni in un semplice aumento dell'investimento economico sulla scuola, in quanto ci troviamo già a livelli decisamente superiori alla media OCSE nella primaria e secondaria (mentre sarebbe da incrementare l'impegno per la scuola per l'infanzia, ma non sembra possibile che questo possa avvenire)¹.

Sempre l'OCSE, in un'altra indagine, pone l'Italia in una situazione di inferiorità rispetto agli altri Paesi europei: meno del 10% del PIL proviene da settori manifatturieri ad alta tecnologia rispetto ad una media europea superiore al 14%. È vero che in Italia si investe solo lo 0,56 % del PIL nella ricerca (mentre Francia e Germania superano lo 0,70%), ma è anche vero che nell'industria il 38% dei nuovi assunti hanno raggiunto appena l'obbligo scolastico e solo poco più dell'8% è laureato. Il Ministro dell'Università, commentando questi numeri, ha concluso sconsolato: "...se dovessimo basarci sulle richieste di mercato, potremmo anche chiudere le Università"².

La situazione che si sta delineando nel nostro Paese è quella di una spirale di eventi negativi che si influenzano l'uno con l'altro: l'industria tende a perdere

sempre di più le caratteristiche tipiche di una produzione ad alta tecnologia, preferendo investire in settori immediatamente più remunerativi, con conseguente progressivo impoverimento che impedisce di investire in formazione e ricerca³.

Nel mercato del lavoro i laureati stentano a trovare una occupazione che giustifichi anni di studi e di spese (un laureato italiano costa 500 mila euro tra quanto ha investito la famiglia e lo Stato) e non riesce né a trovare un impiego con più facilità di un non laureato, né a trovare, spesso, occupazioni che siano adeguatamente retribuite o presentino, per lo meno, garanzie di sicurezza. In questa situazione i laureati in discipline scientifiche soffrono maggiormente e la conseguenza più immediata è stata la caduta delle iscrizioni a Matematica, Fisica e Chimica (nel 1992 le iscrizioni erano circa 10.000, nel 2003 solo 3.900 e la tendenza a calare non si è arrestata). Ora si sta cercando di introdurre correttivi e di facilitare in particolare la frequenza di corsi di Scienze di base, ma i provvedimenti presi dai singoli Atenei non sembrano in grado di spostare significativamente l'andamento generale⁴. Attualmente si sta assistendo ad un aumento delle iscrizioni alle Università soprattutto per merito di una maggiore presenza delle donne, ma contemporaneamente, ed in valore assoluto, si verifica una diminuzione degli iscritti nelle facoltà scientifiche.

La ricerca scientifica nel Novecento ha visto nascere la Fisica atomica in Italia con un gruppo costretto poi a disperdersi a causa delle leggi razziali, la Chimica dei polimeri è nata e morta con Natta e la Genetica è sbocciata negli Stati Uniti anche grazie a numerosi scienziati italiani costretti ad emigrare. Il nostro Paese non è mai stato generoso con le sue menti migliori. Eppure la ricerca non è morta: la media delle pubblicazioni scientifiche italiane è in linea, o addirittura più alta, con quella degli altri paesi industrializzati sia per numero che per fattore d'impatto⁵. "Le scienze naturali e le discipline matematiche, di buona grazia hanno ceduto alla filosofia il privilegio della verità, ed esse rassegnatamente, o addirittura sorridendo, confessano che i loro concetti sono concetti di comodo e di pratica utilità, che non hanno niente a che vedere con la mediazione del vero"⁶. Croce interpreta una posizione largamente condivisa dalla cultura dominante che non troverà mai ostacoli in grado di mutare le scelte dell'impostazione della politica scolastica.

Da questa concezione della verità e dell'insegnamento emerge anche una definizione implicita di insegnamento: insegnare significa trasmettere la conoscenza attraverso la sola parola, non è necessaria l'osservazione, il contatto diretto, la manipolazione o l'esperimento. La sola disciplina che si salva è quindi la Matematica, ma solo un certo tipo di matematica, quella astratta, lontana dalla quotidianità. Con questi presupposti la scuola ha relegato per lungo tempo le Scienze sperimentali in spazi ristretti in un artificioso isolamento culturale non poteva che produrre separazioni che hanno tolto respiro e fondamento sia alle discipline scientifiche che alle altre.

Per comprendere meglio quello che è accaduto, e sta ancora accadendo, è utile

vedere come i giovani studenti percepiscono la Scienza. "I risultati di questa analisi sono chiari in modo ineludibile: la Matematica risulta astratta e insopportabile per un numero sempre più elevato di studenti dalla scuola elementare fino alla superiore; la Fisica è considerata dalla maggioranza come difficile e irraggiungibile ai più, la Chimica invece non sembra preoccupare molto, probabilmente perché appare in modo frammentario e fugace nei corsi di studio di indirizzo generale."⁷ Le Scienze naturali vengono affrontate con meno timore, ma spesso si perde l'occasione di presentare, con gli strumenti opportuni, le nuove frontiere che, a causa della loro complessità, non trovano una collocazione e uno sviluppo adeguato.

Ma non si tratta di una questione che interessa solo le lauree scientifiche e la Scienza, il problema è più ampio e riguarda la cultura diffusa della popolazione italiana che stenta a tenere il passo con quella degli altri Paesi e il nostro modo di far scuola ha responsabilità dirette in tutto questo.

Per riportare l'insegnamento delle Scienze sperimentali più vicino alle possibilità di comprensione dei bambini e dei ragazzi è necessario che queste vengano affrontate il prima possibile utilizzando gli strumenti opportuni. Il Piano ISS ha fondamenta semplici e solide: aiutare l'insegnante a riavvicinarsi al mondo in modo naturale per evitare di incamminarsi nella via, apparentemente comoda e rassicurante, del racconto, della descrizione astratta dalla realtà, della illustrazione di fatti mai visti, di fenomeni mai osservati, della descrizione accurata e talvolta pignola di un mondo che non esiste e che, a mano a mano che acquista regole e leggi, si distacca sempre più dal mondo nel quale ciascuna persona vive. Eppure per noi che dobbiamo insegnare Scienze sperimentali tutto dovrebbe essere molto più semplice: un oggetto che cade, i granelli di zucchero che scompaiono nell'acqua, una conchiglia che si scorge nella roccia o un albero, un uccello...

Non c'è tempo! È troppo complicato da organizzare, mancano le forze per costruire percorsi coerenti, manca la preparazione per decidere quali argomenti affrontare e le pratiche didattiche per definire come. Siamo tutti convinti che si tratta di ostacoli forti e concreti, di impedimenti non artificiali che costringono a fare scelte che lentamente allontanano l'insegnante dai suoi studenti e questi dal mondo che dovrebbero essere aiutati a capire, ad apprezzare ed a rispettare di più. Una delle conseguenze più dirette, e dei maggiori pericoli, dell'insegnamento parlato è la percezione che si può fare da soli e gli strumenti sono di facile acquisizione: qualche libro, un po' di tempo per comprendere, un altro poco per organizzare la lezione. In fondo non si è mai richiesto molto di più ad un insegnante: studiare, ripetere, interrogare e valutare: un circolo continuo di operazioni affidate alla propria coscienza e deontologia.

È necessario che la solitudine del docente abbia termine e che si apra un modo di far scuola che coinvolga tutte le risorse disponibili per aumentare i contatti e la confidenza con il mondo, per comprendere veramente e non far finta di aver compreso⁸.

Lo scopo del piano ISS è quello di riunire per far conoscere le molte opportunità di conoscenza e formazione che sono presenti e operano in ogni angolo d'Italia. Oltre alle grandi strutture presenti nelle città ci sono migliaia di piccoli musei locali che raccolgono, ordinano e presentano con passione, e spesso con molta competenza, tutto quel che si può trovare nel territorio in cui operano. E così si scoprono collezioni messe insieme in molti anni che illustrano flora e fauna, successioni stratigrafiche, ricostruiscono scenari del passato, salvano luoghi e testimonianze in modo che siano disponibili ancora per molto per comunicare conoscenza e suggestioni. Con le collezioni, i diorami, le tabelle ed i reperti, si scoprono anche le persone che le curano e che riescono a trasmettere quel che sanno con forza, freschezza ed una convinzione che derivano da una passione autentica e da una competenza faticosamente conquistata. L'insegnante si deve appropriare di queste opportunità, deve riuscire ad integrarle negli abituali strumenti del proprio lavoro e considerarle parte del proprio laboratorio scolastico.

I Parchi naturalistici, ma non solo, si caratterizzano come realtà diffuse che sorgono per iniziativa diretta degli abitanti di una certa zona che si intende tutelare, valorizzare e far conoscere. Sono luoghi che aiutano a comprendere la natura della zona in cui si abita, in cui storia, tradizioni e paesaggio si intrecciano in modo indissolubile. Gli Enti locali spesso sono molto sensibili nei confronti della scuola, in particolar modo di quella primaria, ed in molte occasioni mettono a disposizione delle scuole delle reti di collaboratori che offrono servizi specifici.

ISS si propone di promuovere l'integrazione delle risorse presenti in ogni zona al fine di moltiplicarne le potenzialità e rendere l'insegnamento attivo, partecipato e diffuso. La promozione di gruppi di insegnanti, inizialmente limitati alle sole Scienze Sperimentali, favorirà la discussione e la progettazione di percorsi didattici in grado di sfruttare al massimo le risorse disponibili e stimolare la costruzione di altre ritenute indispensabili. Condividere le risorse di ciascuno, conoscenze e competenze individuali, significa moltiplicare le potenzialità del lavoro di tutto il gruppo. Il presidio didattico può divenire un luogo di analisi delle risorse, di discussione e progettazione di interventi di lungo periodo, di confronto degli esiti del lavoro. In questo senso la sua localizzazione non ha grande rilevanza: certo occorrono strumenti per lavorare e per comunicare, ma non è necessario che siano tutti disponibili nello stesso posto, né sono necessari dei laboratori scientifici particolarmente attrezzati.

Questi sono solo i presupposti per un cambiamento radicale del modo di far scuola, perché saranno sempre presente l'insegnante ed i ragazzi che dovranno istaurare tra loro una relazione molto più profonda di quella solitamente stabilita.

I docenti che daranno vita ai presidi non saranno soli: il Comitato scientifico di ISS e i gruppi dei colleghi organizzati nelle Associazioni e nei Musei costituiscono una rete diffusa di esperienze e consulenza personalizzata che verrà messa a loro disposizione.

Note

- 1 S. Intravia "Tanti Costi, pochi risultati, l'OCSE bocchia la scuola italiana", La Repubblica, 25/09/06
- 2 E. Manacorda "Politica della ricerca. È l'ora di rischiare", www.galineo.it, 25/09/2006
- 3 L. Gallino "La scomparsa dell'Italia Industriale", 2003
- 4 M. Reggio "La fuga dalle facoltà scientifiche" La Repubblica, 24/09/2006
- 5 C. Di Giorgio "Cervelli Export" ADNkronos libri, Roma 2003
- 6 B. Croce 1952 in E. Bellone "La Scienza negata, il caso italiano" Codice edizioni, Torino 2005
- 7 ANISN "La visione della Scienza costruita nella Scuola" n. speciale nov. 2006 (in corso di pubblicazione)
- 8 P. Guidoni "Far finta che..." in F. Alfieri, M. Arcà, P. Guidoni "Il senso di fare scienze", Bollati Boringhieri, 1995



La misurazione delle competenze scientifiche a livello internazionale (OCSE/PISA) e nazionale (INVALSI)

Nel definire la strategia attraverso la quale realizzare l'ambizioso progetto di diventare, entro il 2010, *l'economia, basata sulla conoscenza, più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale*, l'Unione Europea ha assegnato un ruolo determinante ai sistemi di istruzione e formazione. Essi, infatti, svolgono un compito fondamentale nella costruzione del "capitale umano" da cui dipendono in larga misura la crescita democratica, lo sviluppo economico e la capacità dei Paesi di competere nel mercato globale.

In questa prospettiva è stato definito un programma di lavoro per adeguare i sistemi di istruzione e formazione alle esigenze della società della conoscenza (Lisbona 2000) articolato in 13 obiettivi concreti (Stoccolma 2001) da raggiungere progressivamente secondo un piano di lavoro (Barcellona 2002) che ha stabilito, in connessione con i 13 obiettivi, le questioni chiave da affrontare e **gli indicatori e i benchmark** attraverso i quali saranno monitorati e valutati i risultati.

E da qui che si deve partire per comprendere perché oggi, in Europa, tutti i Paesi siano interessati a conoscere la "produttività" dei loro sistemi di istruzione e formazione per quanto riguarda, tra l'altro, *le competenze acquisite dagli studenti in Lettura, Matematica, Scienze* (indicatori europei 5, 6,7,8), *l'iscrizione alle facoltà scientifiche* (indicatore 10), *il conseguimento di Lauree Scientifiche* (indicatori 11,12,13).

Ovviamente l'interesse dei Paesi europei è non solo quello di comparare i risultati all'interno dell'Unione, ma di compararli anche con quelli dei Paesi extraeuropei e, in particolare, con quelli dell'area OCSE. Per questo l'Unione europea ha deciso di utilizzare, per la produzione degli Indicatori relativi alle competenze degli studenti, i dati acquisiti attraverso l'indagine OCSE/PISA (programme for international student assessment).

Questa indagine internazionale, che nella sua terza edizione (2006) ha visto la partecipazione di oltre 50 Paesi (dei quali 30 membri dell'OCSE), è stata avviata alla fine degli anni '90 per permettere all'Organizzazione di acquisire, in maniera sistematica e ricorrente nel tempo, dati sulle competenze degli studenti su cui basare la produzione degli indicatori di risultato dei sistemi scolastici.

Come premessa allo svolgimento dell'indagine i Paesi OCSE hanno messo a punto e approvato all'unanimità un *quadro concettuale di riferimento*

(*framework*) sulla base del quale sono state successivamente costruite le prove. Il *framework* è in PISA uno strumento essenziale perché definisce il concetto di “competenza scientifica (*scientific literacy*)”, delimita l’ambito della misurazione, descrive la struttura delle prove, indica i criteri di interpretazione dei risultati.

Nel framework la “**competenza scientifica** (*Scientific Literacy*)” dei quindicenni scolarizzati è definita come la capacità di

- utilizzare conoscenze scientifiche
- identificare domande che hanno un senso scientifico
- trarre conclusioni basate sui fatti

per comprendere il mondo della natura e i cambiamenti ad esso apportati dall’attività umana e per aiutare a prendere decisioni al riguardo.

Questa competenza si articola in

- Conoscenze o Concetti scientifici (che in PISA vengono valutati con riferimento a specifiche discipline)
- Processi di pensiero propri della conoscenza scientifica (che vengono valutati non con riferimento a specifiche discipline)
- Contesti (in cui le conoscenze e i processi di pensiero vengono valutati in una situazione reale)

Le **conoscenze o i concetti scientifici** esplorati in PISA sono

- Struttura e proprietà della materia
- Cambiamenti atmosferici
- Cambiamenti fisici e chimici
- Trasformazioni dell’energia
- Forze e movimento
- Biologia umana
- Cambiamenti fisiologici
- Biodiversità
- Controllo genetico
- Ecosistemi
- La Terra e il suo posto nell’universo
- Cambiamenti geoclimatici

I **processi di pensiero** sono

- Descrivere, spiegare e prevedere fenomeni scientifici
- Comprendere una indagine di tipo scientifico
- Interpretare prove di carattere scientifico e trarne conclusioni

I **contesti** sono

Scienze della vita e della salute

- Salute, malattie, alimentazione
- Mantenimento ed uso sostenibile delle specie

- Interdipendenza dei sistemi fisici e biologici
- Scienze della terra e ambiente
- Inquinamento
- Produzione e degradazione del suolo
- Meteorologia e clima
- Scienze e Tecnologia
- Biotecnologia
- Utilizzo dei materiali e smaltimenti dei rifiuti
- Utilizzo dell'energia
- Trasporti

Appare opportuno sottolineare che questi contenuti non esauriscono il quadro concettuale della scienza che deve essere oggetto della didattica. Non vi compaiono, ad esempio, i "concetti e principi unificanti"⁹, quali quelli di "sistemi, ordine e organizzazione", "forma e funzione", "evoluzione ed equilibrio", che hanno un ruolo fondamentale nella scienza contemporanea e che possono avere un ruolo di "grimaldelli cognitivi" nello sviluppo delle conoscenze da parte degli allievi.

Come è noto, i risultati conseguiti dagli studenti italiani in PISA 2000 e PISA '03 sono stati tutt'altro che positivi (quelli di PISA '06 non sono ancora disponibili) e su di essi si è aperto, sia pure con un certo ritardo, un dibattito che tocca anche la questione della valutazione degli studenti a livello nazionale. Anche per il nostro Paese, infatti, è importante conoscere, per le ragioni prima indicate (sviluppo socio-economico e competitività), quale "capitale umano" la scuola produce.

È indispensabile, pertanto, che alle forme tradizionali di valutazione, quelle cioè che si svolgono nella scuola e che riguardano prevalentemente, quando non esclusivamente, gli studenti, si affianchino nuove forme di valutazione della scuola. Ciò significa, sostanzialmente, accogliere il principio che tutti gli elementi del sistema devono essere valutati se si vuole realizzare l'obiettivo del miglioramento dell'offerta formativa rendendola pienamente rispondente ai bisogni dei singoli e della collettività.

Oggi, poi, non si può parlare di autonomia delle istituzioni scolastiche senza affrontare la questione della valutazione dell'efficacia e dell'efficienza del servizio che esse offrono, anche in termini di risultati degli studenti, e ciò non soltanto perché così è stabilito dalle norme (si pensi a quanto prevede al riguardo l'art 4 del Regolamento n°275/99), ma specialmente perché è proprio la valutazione che sostiene e consolida l'autonomia.

L'espressione "*valutazione della scuola*" genera spesso timori e allarmismi in una realtà, quale quella italiana, in cui il processo di costruzione di una "cultura valutativa" condivisa è ancora tutto da costruire, anche se, per quanto riguarda in particolare gli apprendimenti degli studenti, alcune significative esperienze sono state realizzate dall'Amministrazione scolastica sia a livello nazionale

(Progetto Prometeo) sia, per non citare che le più note, a livello regionale e provinciale (Emilia Romagna, Trento, Bergamo). D'altra parte non è condivisibile l'idea che fra valutazione esterna e interna della scuola esista, come qualcuno vorrebbe far credere, una sorta di "divorzio ideologico"¹⁰ dal momento che esse sono non solo conciliabili, ma, per molti aspetti, interdipendenti.

In questa prospettiva dovrà essere attentamente esaminata l'attività condotta nello scorso triennio dall'INVALSI per trarre dall'esperienza indicazioni per l'azione futura di un Servizio di valutazione nazionale. Una prima riflessione dovrà riguardare il "patto con i docenti" che deve costituire la premessa di ogni operazione valutativa.

Dovrà risultare chiaro che cosa si valuta, perché lo si valuta, come lo si valuta. Se, per esempio, si guarda alla valutazione degli studenti¹¹ in area scientifica effettuata dall'INVALSI, occorrerà in futuro definire con chiarezza un framework di riferimento (come accade in tutte le grandi indagini internazionali), che spieghi e giustifichi le prove che poi si proporranno. Le prove INVALSI, infatti, "sono state costruite da esperti che hanno individuato un numero limitato di conoscenze e abilità ritenute irrinunciabili, tenendo conto delle Indicazioni Nazionali e, grazie alla presenza degli insegnanti in servizio, dei "programmi" effettivamente e generalmente sviluppati" (Rapporto finale INVALSI, ottobre 2005). Di quali fossero le conoscenze e le abilità irrinunciabili gli insegnanti e gli studenti sono stati informati soltanto a posteriori quando, in occasione della pubblicazione del Rapporto finale sulla rilevazione 2004/05, è stato reso noto in un documento allegato che cosa le prove intendevano testare in area scientifica.

Una grande cura, infine, dovrà essere riservata alle procedure di somministrazione delle prove perché i risultati possono essere credibili e utilizzabili soltanto se acquisiti con procedure corrette.

Per questa ragione in futuro della somministrazione non potranno essere responsabili gli insegnanti della stessa scuola o della stessa classe vista la loro "impossibilità di rimanere neutri di fronte alle richieste d'aiuto degli alunni" (INVALSI, Sintesi del rapporto finale, ottobre 2005, pag. 8).

Note

9 La definizione usata è ripresa dal "National Science Education standards", un ambizioso progetto di ricerca del National Research Council, USA, che offre un approfondito e consolidato riferimento per la didattica scientifica.

10 Curriculum reform, OCSE, Parigi, 1993

11 Studenti frequentanti le classi II e IV della scuola primaria, la classe I della secondaria di primo grado, le classi I e III della secondaria di secondo grado.



Il Piano ISS e il problema di un "curricolo verticale"

Nota

Il presente documento, molto più breve e schematico di quanto l'argomento richiederebbe, è stato preparato in vista del primo Seminario del Piano ISS, e sarà sviluppato e integrato in un formato più esplicitamente "progettuale" subito dopo lo svolgimento del Seminario stesso, in modo da tener conto anche dei contributi dei partecipanti.

In questa prima versione il documento si prefigge due scopi principali: sottolineare l'estrema rilevanza che il problema di un "curricolo verticale" culturalmente plausibile e didatticamente efficace riveste per il conseguimento degli scopi che il Piano si prefigge; sollecitare i partecipanti al Seminario a leggere, come in trasparenza rispetto alle attività "emblematiche" che li vedranno coinvolti in prima persona, i molteplici problemi che una formazione culturale di base in area scientifica inevitabilmente pone sia a chi deve capire, sia a chi deve spiegare.

Introduzione

Tutti oggi concordano che in una "società della conoscenza" il ruolo di una cultura scientifica di base (conoscenze, competenze, atteggiamenti, disponibilità, motivazioni...) è cruciale. Possiamo intendere per "cultura di base" ("literacy", o alfabetizzazione) quella acquisita al termine della scuola obbligatoria, per noi fine del biennio. Pertanto, in linea di principio, per lavorare in questa direzione sono disponibili ben tredici anni di percorso scolastico (incluso la scuola dell'infanzia), e le enormi potenzialità dei ragazzi messe concordemente in evidenza da ricerca e sperimentazione. Da un altro punto di vista, una seria alfabetizzazione scientifica estesa a tutti, oltre che una inderogabile necessità sociale, è un inalienabile diritto individuale che la società stessa deve poter garantire. Come si verifica anche per altri settori di conoscenza, infatti, una appropriazione culturale "creativa" in ambito scientifico che sia adeguata alle attuali forme di vita è da un lato assolutamente "naturale" - cioè accessibile a tutti; da un altro lato è certamente "non spontanea" - cioè dipendente da una mediazione adatta da parte di adulti competenti e motivati, che inter-agiscono in modo efficace ("risonante") con lo sviluppo cognitivo dei ragazzi. Qualcosa di analogo vale, a livelli di sviluppo diversi, anche per l'apprendimento della stessa lingua naturale, dei comportamenti di socializzazione, delle competenze matematiche di base, etc. La situazione culturale comparativamente rovinosa dei nostri quindicenni documentata dalle inchieste OCSE/PISA (per scienze e matematica, ma anche per la lingua) dichiara perciò in primo luogo che la mediazione culturale normalmente praticata dalla scuola (ma anche dalla società nel suo insieme) tra 3 e 15 anni

è globalmente e mediamente inadatta e inefficace – e che quindi va urgentemente (più o meno radicalmente) rivista. Il ruolo cruciale svolto dalla mediazione adulta (sia quella esplicita, sia quella implicita) nello sviluppo culturale dei ragazzi pone prioritariamente l'accento sulle conoscenze, competenze, atteggiamenti, disponibilità, motivazioni ... che gli adulti "mediatori d'ufficio" (gli insegnanti) dovrebbero essere in grado di mobilitare, e quindi tradurre in pratiche efficaci. Da queste consapevolezze e da queste preoccupazioni nasce il Piano ISS.

Lo sfondo – cognitivo e culturale

L'intervallo di età a cui ci si rivolge investe ovviamente in modo profondo e al tempo stesso delicato lo sviluppo culturale e complessivo dei ragazzi. Al di là della varietà di opinioni che di frequente si scontrano su questi temi, oggi sappiamo con sicurezza che l'inter-azione con la cultura adulta determina profondamente (e inevitabilmente) la graduale formazione della personalità e della cultura individuale - in particolare per gli aspetti di comprensione dei significati impliciti nei modi di vita comunemente praticati e per quelli della motivazione ad assumere un ruolo responsabile ed attivo nella società (dal lavoro alla partecipazione). In altre parole, la scuola e l'extrascuola che si rivolgono ai "sottoquindicenni" affrontano in primo luogo (anche al di là delle intenzioni dichiarate) un problema che non è (sol)tanto di informazione o insegnamento, ma sostanzialmente di vera e propria formazione (o deformazione...) delle persone, dei loro modi di pensare, dei loro modi di vedere il mondo, dei loro modi di inter-agirvi (individualmente e socialmente) e così via. Questo è vero per ogni forma di "sapere" organizzato culturalmente (in particolare quello "scientifico") in cui la conoscenza stessa si confronta sistematicamente con "il modo in cui vanno, e in piccola parte possono essere fatti andare, i fatti del mondo e della vita"; nonché con la "conoscenza comune" sui medesimi fatti, che è alle radici di ogni crescita culturale.

Questa caratteristica dell'interazione cognitiva e motivazionale fra ragazzi e adulti-mediatori definisce di per sé le caratteristiche fondamentali che deve avere un "curricolo verticale" per essere efficace. Da un lato infatti deve essere capace di stimolare, assecondare e stabilizzare con continuità lo sviluppo – per sua natura continuo, ma individualmente anche fortemente differenziato – dei ragazzi che crescono. ("Continuità" significa saper vedere in ogni momento il senso attuale di quello che si sta facendo, in relazione al senso di quanto si è fatto e si potrà poi fare). Dall'altro lato deve essere anche capace di superare in modo efficace le (molteplici) discontinuità cognitive che l'allargamento dell'orizzonte culturale inevitabilmente comporta (l'aumento di complessità nei nuovi modi via via proposti di guardare il mondo, e di interagirvi). Non si tratta di "sostituire" misconcezioni o concezioni ingenuie con concezioni "giuste": ma di rendere plausibile e utilizzabile una crescente molteplicità e flessibilità di approcci, variamente adatti ai contesti affrontati. E se questo è vero, allora è necessario che gli insegnanti coinvolti nella mediazione culturale di base se ne rendano conto - per quanto possibile "sulla propria pelle", cioè immedesimandosi al di là delle specificità di disciplina e di livello, nell'esperienza di crescita dei propri alunni.

L'esperienza vissuta all'interno di una classe in inter-azione con un gruppo di adulti rappresenta un segmento non trascurabile nella globale esperienza di crescita, anch'esso, come gli altri, sempre bisognoso di un continuo e accurato "racconto di senso".

Il percorso e i suoi "ingredienti"

In sostanza bisogna leggere quello che si propone ai ragazzi dai tre ai quindici anni come un **percorso guidato attraverso un paesaggio complesso (la cultura adulta)**, percorso che viene progressivamente reso accessibile sul piano dell'interpretazione e attraente sul piano della motivazione: in relazione sia a quanto si sta facendo sia alle nuove possibilità che si prospettano. In termini pedagogici vale il modello di Vygotskij: come individui e come gruppo si "attraversano zone di sviluppo possibile" con il supporto della mediazione adulta e si esce trasformati, se la stessa mediazione ha cura di ri-costruire e ri-arricchire continuamente la dinamica di crescita affinché non si isterilisce o non risulti deviata, cosa che oggi purtroppo succede per la maggioranza dei ragazzi in ambito "scientifico".

Per definire un tale percorso nel concreto di ogni situazione è ovvia la necessità di un modello che sia validato a grandi linee dalla ricerca e dalla sperimentazione: una traccia, flessibile ma precisa, di "curricolo verticale continuo", capace di confrontarsi sia con la varietà degli aspetti specificamente disciplinari che si intrecciano in ogni "conoscenza scientifica" del mondo, sia con le inevitabili complessità della dinamica cognitiva, ambedue in via di sviluppo in ogni ragazzo che cresce.

In attesa di approfondire e articolare meglio il discorso, si propongono qui schematicamente (e senza ordine gerarchico) alla prima riflessione solo alcuni degli ingredienti che sperimentazione e ricerca in classe indicano come essenziali per articolare proposte efficaci - ovviamente non esistono ricette univoche! Vale la pena di notare che la mediazione culturale non può avvenire per imposizione di scelte drastiche, ma solo per assecondamento di potenzialità flessibili, tanto più efficacemente sviluppate quanto più capaci di adeguarsi alla varietà degli scopi delle situazioni e dei mezzi.

Per esempio

- Riferimento-racconto continuo ed a tutti i livelli con l'esperienza, il linguaggio, la conoscenza "comune" // vs // riferimento-racconto ... con il modo di pensare specificamente modellistico del sapere scientifico (non "è così", ma "è come se...")
- Longitudinalità (verticalità) nello sviluppo concettuale di un determinato settore // vs // trasversalità in relazione allo sviluppo concettuale di altri. Molti dei problemi cognitivi dei ragazzi nascono dalle artificiose separazioni imposte al pensiero linguistico, scientifico e matematico, al posto di una fisiologica circolarità pure rispettosa delle essenziali specificità. Forse anche da una separazione di ambiti di realtà che non coincide con lo sguardo naturalmente "globale" dei ragazzi

- *Contenuti // vs // metodi.* Nel fare educazione scientifica ci sono argomenti di cui è inevitabile parlare, con cui è necessario confrontarsi direttamente, continuamente e sempre meglio, a cominciare dagli aspetti fisici, biologici, chimici del mondo che mettono in forma i nostri apparati/sistemi di percezione, di azione, di interazione sociale; includendo senza pregiudizi le cose di cui comunque “intorno” si parla perché sono importanti e interessanti, e che hanno bisogno (appunto) di interpretazione e modellizzazione per essere (gradualmente) capite. (Se ci appare ovvio parlare a tutte le età, sempre con naturalezza e in modo adatto, di <come nascono i bambini>, sarebbe sensato farlo altrettanto su <come possono essere fatte le cose dentro>, o su <come possono essere fatti i nostri corpi dentro>, per apparirci-comportarsi così ... e così via).
- *Esemplarità // vs // generalità.* Non si può discutere di tutto a fondo, ma è necessario farlo su alcuni temi scelti come “esemplari”: sia per imparare a pensare pensando, sia per acquisire esperienza di cosa vuol dire capire ..., avere competenza di ..., progettare ..., interpretare ..., etc.
- *Teoria // vs // pratica, osservazione // vs // modellizzazione, sapere dai libri // vs // sapere dai fatti.* Ormai sappiamo bene che anche le più semplici e ripetitive “osservazioni” ed “azioni” quotidiane in-corporano (presuppongono nella nostra mente) una raffinata “teoria” su come va il mondo, e che qualunque “sapere”, anche il più astratto, è in realtà codificato dalla nostra mente attraverso configurazioni di possibili osservazioni e/o di possibili azioni. Si tratta di accettare-assumere questi fatti a livello di consapevolezza adulta, evitando schematismi preconcepiuti per poter poi aiutare i ragazzi a sviluppare a loro volta quella consapevolezza che <il discorso è l’ombra dell’azione> (e viceversa) che rappresenta uno degli obiettivi “alti” dell’educazione scientifica.
- *Competenze disciplinari // vs // competenze didattiche, competenze globali // vs // competenze specifiche (di contenuto, di livello, etc.)* . È uno dei problemi che si presentano ad ogni pratica di mediazione culturale, e che vanno risolti non per giustapposizione ma per integrazione: ciascuna competenza richiede una specifica cura-determinazione per essere sviluppata, ma è solo la loro integrazione reciproca – sia personale che interpersonale – che le rende credibili in quanto efficaci.
- *Progettazione didattica (a breve, medio, lungo termine) // vs // gestione didattica efficace in quanto sempre flessibile-e-coerente // vs // valutazione didattica realistica, sia dell’andamento locale e temporale, sia del risultato cumulativo – sia dell’azione docente che della reazione apprendente, individuale e di gruppo.* Non è pensabile una gestione “razionale” di un contesto complesso (e niente è più complesso di una dinamica di sviluppo cognitivo) senza un monitoraggio continuo delle motivazioni, delle modalità, dei risultati del proprio intervento. D’altra parte le valutazioni, globali e per campione, di contenuto e di individui, hanno un significato che riguarda solo indirettamente l’azione didattica, in cui progettazione specifica articolata intorno a grandi schemi e modalità di valutazione continua strettamente integrate all’azione stessa, devono sostenersi a vicenda).
- e così via ...

Qualcosa di sempre più specifico e coerente verrà proposto mano a mano che il Piano andrà sviluppandosi, confrontando le esperienze di tutti i partecipanti e traendone indicazioni operative (settore disciplinare per settore disciplinare, livello di età per livello di età): indicazioni che possano garantire sempre meglio il semplice fatto che <capire si può – sempre, tutti – purché ...>. Anche se le “richieste” alla professionalità di mediazione possono a prima vista apparire “esorbitanti”, è importante rendersi conto che i modi per uscire dalle difficoltà attuali esistono, sono stati sperimentati nella loro efficacia in contesti limitati ma significativi, sono professionalmente non solo sostenibili ma soddisfacenti e motivanti ... di nuovo, e sempre, “purché”.
È questo “purché” che ISS si ripromette di affrontare.



La didattica laboratoriale del Piano ISS.

Insegnare a comprendere integrando ragionamento, esplorazione della fenomenologia e misure.

Il laboratorio e la didattica

La didattica laboratoriale e la realizzazione di laboratori innovativi costituiscono elementi caratterizzanti il Piano ISS così come descritto nel documento di base e nei relativi allegati. Alla base c'è la constatazione che: a) la quasi totale assenza di una reale pratica di laboratorio (che coinvolga in modo attivo gli allievi) nelle nostre scuole sia strettamente correlata al grave stato dell'insegnamento-apprendimento delle scienze nel nostro paese; b) la mancanza di una pratica di laboratorio non è tanto da ricondurre alla scarsità di risorse - il laboratorio può essere realizzato con costi contenuti, costose aule multimediali sono ora in quasi tutte le scuole - quanto a carenze complessive del sistema scolastico (organizzazione degli spazi e dei tempi della scuola, non adeguata preparazione degli insegnanti, ecc.).

Sulla valenza formativa del laboratorio nella didattica delle scienze c'è in generale accordo anche se esistono punti di vista anche molto diversi sulle funzioni e le modalità di attuazione. Per semplicità si può dire che coesistono due posizioni a volte complementari altre volte antitetiche per quanto concerne l'attuazione:

- Le scienze sono per loro natura sperimentali: solo con attività di misura è possibile impadronirsi del significato delle leggi. Il laboratorio diventa il luogo privilegiato della verifica delle leggi e dell'addestramento al metodo sperimentale (talvolta ridotto a schemi rigidi e a procedure standard);
- La costruzione di una conoscenza scientifica si basa sulla condivisione di esperienze e di significati. L'esplorazione della fenomenologia, se ben progettata, integra momenti di analisi qualitativa, analisi quantitativa e la costruzione/condivisione di modelli. Il laboratorio è il terreno privilegiato per costruire abilità sperimentali e capacità di ragionamento che permettono di sviluppare un pensiero critico, di distinguere tra evidenze e interpretazioni e condividere la plausibilità e il significato di concetti, modelli e teorie (approccio fenomenologico).

Le due impostazioni (qui polarizzate per semplicità su due posizioni contrapposte) sottolineano, con enfasi diversi aspetti che sono comunque importanti nello studio delle scienze (il saper esplorare con metodo la fenomenologia, il misurare, il prevedere, il progettare...). Tuttavia dovendo rispondere all'esigenza di promuovere e attivare processi che migliorano nel loro insieme l'educazione scientifica (anche correggendo situazioni che rendono poco produttivi i laboratori esistenti), il Piano ISS ha scelto di privilegiare l'approccio fenomenologico e un laboratorio (non soltanto come un luogo fisico) che permetta di sperimentare

attività didattiche che fondono, in tutti i livelli scolari, pratiche sperimentali, ricerca di modelli e condivisione di teorie (cfr. documento di base e allegato). Tale scelta è tra l'altro coerente con la necessità di promuovere, nelle reti verticali ancorate ai presidi territoriali, un'educazione scientifica dalla scuola d'infanzia fino alla secondaria di II grado costruendo e condividendo elementi del curriculum di scienze. Ciò nasce dalla convinzione che non solo per sviluppare un atteggiamento scientifico (che richiede capacità operative, di ragionamento, ecc.) occorre iniziare presto proprio perché queste capacità si sviluppano con gradualità e con tempi anche lunghi ma soprattutto che le attività esplorative a carattere scientifico, se ben progettate e non finalizzate al dogmatismo ed al nominalismo, aiutano più in generale i bambini e i ragazzi nella loro crescita culturale. Ad esempio sono indispensabili per il maturare delle capacità linguistiche e logico-matematiche, per educare all'uso delle tecnologie, per sviluppare la sensibilità nel riconoscere il senso estetico dei fenomeni naturali, ecc. Per questo è necessario riconoscere le diverse valenze della didattica laboratoriale sia nell'apprendimento che nell'insegnamento.

La scelta di privilegiare nel Piano ISS la realizzazione di laboratori innovativi è coerente con i risultati di ricerche svolte in diversi paesi europei che evidenziano i limiti del laboratorio tradizionale. Emerge che, in generale, ancorché tecnologicamente avanzato (multimediale, con sensori in linea, ecc.), il laboratorio tradizionale (di addestramento e di misura) presenta i seguenti limiti:

- Gli studenti trovano difficoltà nel legare le operazioni che riguardano gli apparati di misura e la configurazione dell'esperimento con i modelli concettuali che danno significato a tali operazioni, quindi lavorano spesso con procedure che si presentano come un insieme di azioni anche complesse ma tra loro sconnesse.
 - La rilevazione e l'analisi dei dati sono spesso legate ad una visione prestatistica e le elaborazioni richieste sono di frequente guidate da automatismi (nell'applicare formule o nell'utilizzare software...) senza che si comprendano i concetti di base sul senso dell'elaborazione. Non si tratta tanto dei concetti più avanzati: anche il significato della media aritmetica non è sempre chiaro.
- D'altro canto da diverse ricerche e sperimentazioni emerge che tali difficoltà tendono a diminuire in quelle situazioni in cui l'attività di laboratorio:
- Integra nell'analisi quantitativa diversi momenti basati su un approccio fenomenologico nella ricerca delle regole, l'analisi qualitativa, la descrizione a parole, la modellizzazione e la costruzione della teoria;
 - Tende a privilegiare il protagonismo degli studenti nello svolgimento di compiti che richiedono, in attività parzialmente assistite, la progettazione dell'esperimento, il controllo della sua configurazione.

Quindi il laboratorio del Piano ISS è non solo e non tanto un "luogo attrezzato", bensì metodo e cultura della ricerca e della progettualità. Il laboratorio rappresenta uno "spazio-situazione" ove gli studenti vengono coinvolti in operazioni mentali-manuali. Tuttavia non si tratta solo di proporre, progettare, realizzare ed interpretare esperienze e/o esperimenti e/o esercitazioni in ambito disciplinare o di area-progetto, quanto di evidenziare il legame esistente tra interpretazione di

fenomeni e lo sviluppo di capacità di ragionamento. Laboratorio dunque non solo come luogo e circostanza centrate sulla relazione tra mente e corpo, pur importantissima, ma come importante e insostituibile struttura connettiva della ricerca di senso e della “cultura dell’apprendimento”. L’attività spazia dall’individuazione di un problema al progetto preliminare per la sua soluzione, all’indagine di fattibilità, all’ esecuzione di esperienze, alla loro validazione, alla valutazione di coerenza dei risultati, alla loro pubblicizzazione. L’obiettivo è quello di far acquisire atteggiamenti e valori come parti di un metodo, di una mentalità, che possano divenire patrimonio culturale dell’allievo. E questo laboratorio può fornire allo studente un insostituibile contributo per la formazione di una mentalità fondata sulla partecipazione e la cooperazione; nello stesso tempo impone la partecipazione attiva degli studenti al processo di costruzione del loro stesso sapere (quello che G. Bateson chiama “deuteroapprendimento” e che altri indicano come “apprendimento secondario”, cioè l’imparare ad imparare).

Il laboratorio proposto nel piano ISS si basa pertanto sulla attivazione del processo di apprendimento che porti alla trasformazione dell’atteggiamento e del comportamento dell’allievo di fronte al duplice obiettivo: imparare a ricercare ed imparare ad imparare. La prospettiva educativa del laboratorio non è dunque semplicemente funzionale alle discipline quanto piuttosto ad una epistemologia trasversale alle discipline, pienamente cosciente di misurarsi con l’educazione al “rapporto” degli allievi tra loro, degli allievi con il docente e di questi con i fenomeni della natura.

Il laboratorio nella formazione degli insegnanti nei presidi e nelle reti

Le attività di laboratorio sono anche al centro della formazione insegnanti del Piano ISS che dà indicazioni alle scuole di prevedere la specifica attività di progettazione didattica nelle funzioni del laboratorio. (cfr. allegato documento di base). Nei laboratori dei presidi e delle scuole in rete lo scambio di esperienze in verticale e tra scuole dello stesso livello costituisce un momento fondamentale dell’autoformazione. E qui la riflessione sulla pratica sperimentale e sul significato stesso di esperimento può svolgere un ruolo importante nel condividere materiali e strategie. Le attività di laboratorio, a tutti i livelli scolari e per tutte le tipologie possibili, anche quando si riferiscono a situazioni familiari e ad esplorazioni qualitative della fenomenologia, non sono attività “naturali” e comuni. Seppure con accentuazioni diverse, che dipendono dalla tipologia, le attività di laboratorio sono attività di carattere intellettuale. Hanno sullo sfondo la realtà naturale ma si distinguono da essa per la finalizzazione tesa ad un risultato (non necessariamente quantitativo o numerico) e per l’idea di progetto (nella procedura e nella scelta di ciò che si vuole osservare) che le guida. Non sempre questo gioco è reso esplicito. A tutti i livelli possono non apparire chiari i perché della ripetizione, della correzione (ricerca degli errori sistematici, rigetto dei dati...) del confronto tra teorie, ecc.

Scarsa attenzione didattica è probabilmente data dal fatto che la realtà del mondo del laboratorio non è la realtà naturale; tuttavia le risposte che si hanno

dalle indagini in laboratorio non solo devono avere un significato nella realtà ma devono aiutare a comprenderla sotto molteplici altri aspetti. Talvolta l'incomprensione dell'intreccio tra queste due realtà può portare addirittura ad un senso di frustrazione ("l'esperimento non riesce") e a confondere piani e difficoltà (sperimentali, strumentali, di interpretazione, ecc.). Ciò non riguarda solo le indagini quantitative; sul piano esplorativo e qualitativo non è raro assistere a fraintendimenti inerenti non solo il come interpretare ma anche il cosa fare e il cosa osservare. Del resto questa esigenza di progettualità nell'indagine è talmente necessaria che anche nei musei interattivi, quindi in ambiti informali, i visitatori sono invitati ad osservare i fenomeni esposti, condividendo la scelta delle azioni da fare ed i fatti importanti da osservare e capire. Questa modalità di selezionare fatti, procedere nell'indagine, leggere risultati... è probabilmente una delle attività metacognitive più interessanti che possono svolgersi in laboratorio ma richiede una costruzione condivisa ed esplicita del metodo (delle regole del gioco della conoscenza in laboratorio) che coinvolge insegnanti e studenti. La semplice ed apparentemente banale constatazione di un fatto, richiede che ci sia accordo su cosa si vuole osservare. Occorre capire che quando sviluppiamo un esperimento ci riferiamo contemporaneamente a due ambiti tra loro connessi ma distinti: uno riguarda la realtà e il concreto su cui operiamo, l'altro è quello astratto e simbolico nel quale il fenomeno è schematizzato con teorie e relazioni matematiche.

La progettazione e la sperimentazione delle attività didattiche

Le attività di sperimentazione del Piano ISS devono coinvolgere un'intera classe con modalità che sono coerenti con gli obiettivi didattici che riguardano sia l'apprendimento sia l'insegnamento e, a seconda degli scopi, possono integrare momenti diversi. Ad esempio:

- lo studio (fenomenologico e formale) con un lavoro individuale e collettivo sulle capacità di ragionare, descrivere, apprendere;
- il gioco e l'esplorazione attiva con un forte coinvolgimento del piano percettivo, di quello emotivo, di quello estetico;
- il fare con tecnologie mature e nuove (meccanica, elettronica, sistemi informatici...);
- il comunicare (concetti, ipotesi, progetti con descrizioni formali, a parole, con fatti, ecc.) da soli e cooperando in gruppo.

Per favorire lo scambio delle esperienze e la loro valutazione si concorderanno modi e materiali per la documentazione che comprenderà:

- elenco dettagliato degli oggetti di uso comune e della strumentazione per lo svolgimento delle attività con indicazioni sul loro reperimento;
- schede studente per orientare il lavoro in laboratorio;
- schede di osservazione dei comportamenti e degli atteggiamenti degli studenti, utili al docente per monitorare il processo di apprendimento;
- sceneggiature per il docente (una sorta di copione sullo svolgimento delle attività) con indicazioni sul modo di organizzare il lavoro dei ragazzi (con un'articolazione in piccoli gruppi, con momenti di lavoro collettivo di rivisitazione cognitiva

delle esperienze) con esempi di interpretazioni di fenomeni, di modi per modellizzare, indicazioni sulle strategie didattiche e sull'uso delle tecnologie, modi di trattare risposte tipiche degli studenti, approfondimenti di carattere disciplinare, ecc.);

- indicazioni sulla configurazione e predisposizione del laboratorio o dell'ambiente di lavoro con particolare riferimento alle norme di sicurezza;
- schede ed esempi di valutazione;
- diario di bordo delle attività laboratoriali svolte dagli studenti in ambienti informali (laboratori fotografici, laboratori di musica elettronica, laboratori gastronomici ecc..).



La funzione educativa dei musei scientifici.

Prime considerazioni sull'educazione formale e quella informale.

Nella società dell'informazione i tradizionali modi di trasmissione della cultura si stanno rivelando dissonanti con le potenzialità cognitive e motivazionali della stragrande maggioranza dei giovani. Il sistema scolastico evolve, infatti, molto lentamente, e spesso ragazze e ragazzi sono scoraggiati e respinti da una "scienza a scuola" che non riesce a coinvolgerli.

Ora anche in Italia musei scientifici tradizionali e science centres, zoo, acquari ecc. vedono incrementare il numero di visitatori (per la maggior parte studenti), e nei fatti è loro richiesto sempre più di supplire alle carenze del sistema scolastico. Queste istituzioni da anni sviluppano programmi e attività educative per le scuole. Così si è creata una poco riconosciuta infrastruttura educativa che offre sempre più un significativo supporto all'innovazione didattica:

- lavorando direttamente con gli studenti;
- realizzando programmi di formazione per gli insegnanti;
- sviluppando materiali e tools didattici, curandone talvolta anche il trasferimento a scuola.

Se dunque in tutto il mondo l'educazione scientifica, matematica e tecnologica è in crisi nella sua versione scolastica, le ricerche sull'efficacia educativa di queste attività sono ritenute di grande interesse da educatori, pedagogisti e da coloro che hanno la responsabilità di governare e riformare i sistemi educativi. Le proposte internazionali più avanzate sui curricoli di scienze offrono spunti sulle opportunità didattiche in campo extrascolastico ed in particolare sulle potenzialità di un rapporto non episodico scuola-museo scientifico.

Questo breve contributo vuole porre all'attenzione dei futuri partecipanti al progetto ISS alcune riflessioni ed esempi che mettano più in chiaro il rapporto tra educazione formale e informale, iniziando a confrontare alcune specificità tra il sistema scolastico e il sistema dei musei, in particolare di quelli scientifici. Con tale nome intendo riferirmi, nell'accezione più ampia del termine, ai musei di: storia della scienza, scienza e tecnologia (Museo di Milano, partner del progetto) naturalistici, antropologici, universitari, tecnici, industriali, eco-musei, parchi naturalistici, orti botanici e i nuovi Science Center (quali la Città della Scienza di Napoli, partner del progetto).

La precisazione è doverosa non tanto per sottolineare che il progetto ISS, riferendosi all'Insegnamento delle Scienze Sperimentali, vede nei musei scientifici un naturale terreno di lavoro, ma soprattutto perché entrambi i settori

(quello museale e quello scolastico) devono sentirsi sempre più parte di un unico progetto finalizzato ad accrescere la cultura (in particolare quella scientifica e tecnologica) e partecipare alla formazione permanente del cittadino.

La visita ai musei scientifici rientra, sempre di più, tra le attività delle famiglie nell'ambito dell'utilizzo del tempo libero, soprattutto nei fine settimana; la presenza di questo particolare pubblico può essere un elemento utile anche per la riuscita dello stesso progetto ISS perché la conoscenza del progetto stesso e il raggiungimento dei suoi obiettivi strategici devono andare oltre i confini delle singole scuole che vi parteciperanno, riuscendo ad investire il territorio di riferimento e creando sinergie stabili qualora si voglia evitare che l'esperienza del nuovo progetto ISS si esaurisca rapidamente.

I Musei, da questo punto di vista, possono essere sicuramente dei buoni intermediari per una comunicazione verso pubblici diversi. Anche per i musei scientifici, il progetto ISS può costituire l'occasione di rinsaldare (o in alcuni casi di creare ex-novo) i rapporti con le scuole, spesso considerate come un "cliente" da ospitare a cui offrire proposte educative sicuramente interessanti ma forse non prioritarie, non sempre inserite in un percorso formativo che l'insegnante nella sua autonomia costruisce per cercare di raggiungere gli obiettivi di programma che il Ministero o le Direzioni Regionali Scolastiche o le singole scuole stabiliscono.

Questo non significa che i musei devono identificare la loro vocazione didattica con le esigenze esclusive del sistema scolastico (per non rischiare la scomparsa di una molteplicità di identità che è oggi in Italia una delle ricchezze dei nostri musei). La scommessa, per il sistema museale e più in generale per quei centri che si possono identificare come formatori informali, è quella di giocare fino in fondo il compito istituzionale per cui sono stati creati e, con riferimento specifico al progetto ISS, è quella di far parte di una filiera di soggetti chiamati a contribuire al rilancio di una educazione scientifica e tecnologica che sempre più deve diventare permanente per la crescita professionale di ogni cittadino e della società.

Molti di questi Musei si riconoscono nell'associazione nazionale ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici) e alcuni di essi partecipano a livello internazionale ad altre due associazioni ECSITE (European Network of Science Centres and Museum) ed ICOM (International Council of Museums).

Nello scorso mese di ottobre, grazie al lavoro congiunto del Comitato italiano dell'ICOM e delle altre associazioni museali tra cui l'ANMS, è stato definito il codice delle professionalità museali - i cui contenuti sono riportati nel sito www.icom-italia.com - che prevede la figura del responsabile dei "Servizi educativi" e quello di "Operatore educativo" (Questo contribuirà sicuramente alla richiesta di standard museali specie nel rapporto con il pubblico, in questo caso proprio quello scolastico).

Il Museo, infatti, è una istituzione complessa e impegnativa come traspare dalla definizione che di esso ne dà ICOM:

Un Museo è un'istituzione permanente, senza fini di lucro, al servizio della società e del suo sviluppo, aperto al pubblico, che conduce attività di ricerca su tutte le testimonianze materiali e immateriali dell'uomo e del suo ambiente, le colleziona, le conserva, ne diffonde la conoscenza e soprattutto le espone con finalità di studio e di didattica.

I Musei scientifici italiani, nonostante una situazione economica problematica (come peraltro per la scuola), hanno sviluppato in questi anni progetti e iniziative che costituiscono uno degli obiettivi che il progetto ISS si pone: selezionare, con una griglia intelligente, quei progetti (e forse anche i protagonisti che li hanno realizzati) utili per fornire alla scuola strumenti attuali ed efficaci per il raggiungimento di un miglior insegnamento scientifico e tecnologico. I Musei propongono attività non solo attraverso il ricco patrimonio che custodiscono, ma anche attraverso mostre, spettacoli teatrali e convegni proponendosi come luogo di dialogo tra la comunità scientifica e i cittadini.

La maggior parte delle attività che i musei propongono si fondano su un approccio educativo non formale. Nei laboratori interattivi oggi presenti in moltissimi musei l'animatore invita il gruppo a svolgere le attività in prima persona e lo guida alla descrizione e alla comprensione di quanto osservato. Durante le visite guidate i visitatori, attraverso l'osservazione e la narrazione, seguono un itinerario alla scoperta di una o più collezioni individuando le principali caratteristiche degli oggetti esposti e formulando ipotesi sul loro funzionamento.

Le esperienze nei laboratori o nelle collezioni sono improntate alla scoperta e all'esplorazione e non alla verifica o alla formalizzazione di leggi e principi. Si parte da un fenomeno o da un oggetto simbolo e da una domanda. Da questi si snoda una sequenza di attività collegati concettualmente l'uno all'altro che consentono di arrivare a una migliore comprensione del fenomeno e dell'oggetto. La metodologia dell'educazione informale si basa quindi sull'esplorazione, l'osservazione e il coinvolgimento attivo.

Le ricerche sull'efficacia esperienze didattiche nei musei sono ancora in una fase iniziale, anche se cominciano a essere ben documentati i risultati sugli atteggiamenti dei visitatori. Le sperimentazioni di attività didattiche di interesse classi nei musei mostrano che le esperienze più significative sono quelle in cui gli insegnanti sono in grado di riprendere a scuola i temi della visita. In particolare è ritenuto particolarmente interessante il fatto che è possibile costruire a scuola contesti informali (organizzando mostre, costruendo exhibits, ecc.).

La "filosofia didattica" dei musei interattivi e degli science centres è basata su diversi aspetti delle ricerche sull'apprendimento di Froebel, Vygotskij, e successivamente sulle riflessioni ed esperienze di Spock, Gregory, Oppenheimer, Gardner ed altri.

Per i costruttivisti l'apprendimento è il risultato di una diretta interazione con l'ambiente: i bambini imparano dalle azioni svolte costruendo così conoscenze e abilità. Il ruolo degli educatori è quindi quello di creare degli ambienti di apprendimento che stimolano i bambini nel porsi domande. Su questa base i sostenitori dei musei "costruttivisti" sostengono che:

a) il visitatore costruisce una nuova, personale conoscenza attraverso l'interazione con l'exhibit; b) il processo di apprendimento è esso stesso un atto di costruzione di competenza. Esempi di musei completamente "costruttivisti" sono difficili da reperire, tuttavia gli exhibits in generale fanno riferimento a questi principi.

Howard Gardner (considerato uno dei più importanti esperti viventi di sviluppo cognitivo) riconosce l'importanza dei musei interattivi: nelle diverse situazioni noi facciamo appello ad almeno sette diverse intelligenze ed abilità (linguistica, logico-matematica, spaziale, motoria-cinestetica...), e quindi impariamo in una varietà di stili diversi. I musei interattivi costituiscono allora dei significativi ambienti di apprendimento proprio perché offrono una varietà di chiavi interpretative, capaci di stimolare una molteplicità di stili di apprendimento e di intelligenze. Frank Oppenheimer (che ha creato il primo museo veramente interattivo, l'Exploratorium di S. Francisco) ritiene che la flessibilità di una mostra interattiva nel favorire il gioco cognitivo ha una caratteristica didattica fondamentale: "è limitato ciò che possiamo capire osservando solo ciò che accade, occorre poter osservare ciò che accade quando variamo direttamente un parametro che condiziona l'evoluzione di un fenomeno, e ne valutiamo le conseguenze".

In Italia i due maggiori Musei Scientifici, Il Leonardo da Vinci di Milano e la Città della Scienza di Napoli, sviluppano da anni esperienze innovative sul rapporto scuola- museo. Lavorando con insegnanti attivi, ricercatori universitari ed esperti di comunicazione sono state sperimentate, anche nell'ambito di progetti internazionali, attività nei seguenti campi:

- realizzazione di mostre prodotte dalle scuole;
- attività di esplorazione della fenomenologia in mostre tematiche con successivo lavoro di analisi;
- valorizzazione della visita di intere classi con materiale di documentazione che ne permetta la successiva rivisitazione a scuola;
- realizzazione di laboratori nel museo;
- realizzazione di percorsi didattici che si sviluppano a scuola e nel museo;
- incontri con esperti e scienziati sul rapporto scienza-società;
- workshop e corsi di formazione per insegnanti.

Quali Musei possono far parte del progetto ISS

Tutti i Musei scientifici e tecnologici che hanno maturato esperienze di lavoro con le scuole e dispongono di personale ad esso dedicato. Indirizzi e informazioni su questi musei si possono trovare presso il sito dell'Associazione Nazionale Musei Scientifici (www.anms.it). Il sito è molto ricco di informazioni sui singoli musei e sulle loro attività didattiche.

Oltre ai due Musei firmatari del protocollo relativo al progetto ISS, il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano (www.museoscienza.org) e la Città della Scienza di Napoli (www.cittadellascienza.it), è necessario citarne altri che in questi anni hanno dato luogo, anche informalmente, ad una rete di Musei che costituisce un riferimento per molte iniziative legate alla divulgazione scientifica e tecnologica.

In particolare:

- Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze www.imss.fi.it
- Science Center Immaginario Scientifico (Trieste) www.lis.trieste.it
- Museo Tridentino di Scienze Naturali (Trento) www.mtsn.tn.it
- Sistema Museale Università di Pavia <http://ppp.unipv.it/musei/>

Tali Musei stanno portando avanti un progetto denominato “La Primavera della Scienza” (www.laprimaveradellascienza.it) che rientra in un accordo di programma con il MIUR.

Si segnala infine che proprio in Lombardia è stato avviato il progetto EST (Educare alla Scienza e alla Tecnologia) (www.museoscienza.it/est/) che presenta molte analogie con lo stesso progetto ISS. Tale iniziativa - finanziata principalmente dalla Fondazione Cariplo e promossa dal Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia, dal Museo di Storia Naturale di Milano, dalla Regione Lombardia e dalla Direzione Regionale scolastica della Lombardia - ha già coinvolto oltre 20 musei lombardi che si stanno attrezzando con specifici laboratori.

Il Piano ISS interagirà in modo sistematico anche con il Progetto europeo Pencil (coordinato da Ecsite www.pencil.unima.it) che ha l'ambizioso obiettivo di realizzare un centro risorse permanenti in Europa sul rapporto tra educazione formale e informale al servizio delle scuole.

Si ringraziano per il contributo Maria Xanthoudaki ed Enrico Miotto.



Funzione tutoriale, con specifico riferimento alla formazione dei docenti

Contesto

Il sistema di istruzione e formazione, nel suo continuo innovarsi per adattarsi alle esigenze degli utenti, richiede sempre più nuove figure professionali adatte a sostenere, in maniera differente, le azioni formative ed educative.

Una scuola che richiede una diversa organizzazione del lavoro, che muta contenuti e metodi di insegnamento, esige nuove figure professionali che potranno sostenere, favorire, orientare la creatività dei docenti.

Una di queste figure è il tutor, che svolge funzioni cruciali assumendo diversi ruoli nei vari contesti. In particolare, nell'ambito formativo, il concetto di tutor connota una funzione di guida a garanzia del raggiungimento di obiettivi formativi definiti. Il "tutor" del progetto ISS vuole essere una figura di sostegno alle innovazioni e alla formazione in servizio dei docenti, quindi opera principalmente in un contesto di apprendimento in età adulta articolato in forme organizzative che vanno dall'istituzione scuola a reti di scuole e a presidi. Si tratta di un modello che non ha una configurazione lineare e verticistica, ma reticolare e "di base", nel senso che intende affrontare i problemi reali all'interno dell'istituzione partendo dalla formazione dei soggetti che sentano una volontà-necessità professionale di risolverli utilizzando tutte le risorse disponibili, sia interne alla scuola sia esterne (competenze specialistiche del mondo della ricerca didattica, delle associazioni professionali, dell'educazione informale).

Il progetto ISS si rivolge dunque a docenti che si sentano individualmente disponibili a migliorare costantemente le proprie competenze e prestazioni professionali. Non tutti hanno questo atteggiamento: gli adulti spesso tendono ad irrigidirsi su conoscenze acquisite e su valori interiorizzati, a perdere la flessibilità, la disponibilità, la curiosità tipica dei giovani e a chiudersi nel terreno sicuro del proprio contesto lavorativo di routine. Se però l'adulto entra nel mondo del lavoro con sufficienti livelli di conoscenze e di competenze professionali, durante la sua vita professionale tende in seguito a migliorare il proprio repertorio conoscitivo e le proprie capacità professionali; spesso alimenta in sé nuove forme di curiosità, che lo portano a considerare desiderabile e necessaria un'azione di formazione continua.

Ruoli e funzioni

A sostegno di questo progetto è richiesta una figura di "tutor" forte che, oltre a sollecitare, supportare, guidare, deve essere capace di tessere rapporti di relazione. Per intervenire efficacemente in una organizzazione che tende a mettersi in movimento a partire dalle difficoltà esistenti e dalle risorse interne, il "tutor" dovrà assolvere diversi ruoli.

Le organizzazioni-istituzioni hanno una loro inerzia, motivo per cui le risorse interne non sempre sono in grado di muoversi verso un necessario cambiamento, anche se si avverte una certa inadeguatezza. Per questo il "tutor" dovrebbe assumere un ruolo di catalizzatore, capace di rendere i problemi così evidenti alla coscienza professionale dei docenti da far maturare la necessità e la volontà di agire. Si tratta in questo caso di valorizzare e coordinare tutte le risorse disponibili senza offrire proposte di soluzioni già confezionate, poiché innescherebbero processi di rigetto.

In presenza di problemi, decisioni da prendere, diagnosi da fare, verifiche da compiere, il "tutor" dovrebbe assumere il ruolo di facilitatore, che si caratterizza con comportamenti non direttivi. È, invece, necessario procedere all'analisi-diagnosi dei problemi in termini didattici professionali e strutturare le decisioni in termini collettivi e rispettosi dei vincoli operativi dell'organizzazione.

In presenza della necessità di mettere in atto processi innovativi e tecniche didattiche alternative, il "tutor" dovrebbero assumere il ruolo di "consigliere tecnico", un ruolo a carattere direttivo in cui giocare le sue competenze didattiche come esperto. La difficoltà di questo ruolo consiste nel modo con cui viene accettato dai docenti. Se viene accolto in modo acritico, sono favoriti comportamenti esecutivi e le innovazioni applicate non sono fatte proprie né dai singoli né dall'organizzazione. Affinché il consigliere tecnico possa diventare fonte di risorse è, quindi, indispensabile che i suoi interventi avvengano su richiesta ed in un clima collaborativo.

Viene altresì richiesto al "tutor" di partecipare attivamente a tutti i problemi che si incontreranno quando il progetto ISS sarà nella sua piena attuazione, di essere agente di collegamento con l'esterno, documentarista e reperitore di risorse, di materiali e di tecniche che possano essere introdotte.

Sarà anche necessario che il "tutor" assuma un ruolo di consulenza ai docenti durante la quotidiana attività didattica. La presenza sul territorio di alcuni "tutor" a cui ci si può rivolgere facilmente risulta un elemento determinante per il costante incremento della professionalità del corpo docente. Il docente deve sapere di poter contare su un consulente non soltanto nei momenti di formazione, ma anche per i problemi che incontra durante le normali attività didattiche. Quindi il "tutor" deve poter essere considerato come un sostegno nella messa in opera di progetti di insegnamento innovativi e come una fonte di divulgazione continua di risorse.

Si pone, infine, il problema della funzionalità del "tutor", della percezione della sua utilità da parte della scuola o del contesto in cui è inserito. È noto che la credibilità dei "tutor" e, quindi, l'accettazione del loro ruolo aumenta se questi sono degli insegnanti e se sono in grado di instaurare contatti interpersonali multipli, cioè se sono vissuti come un vero crocevia di informazioni. È quindi necessaria una grande capacità di mettere in relazione tutti i soggetti che concorrono allo sviluppo del progetto. La parola chiave è "competenza relazionale" che può essere evidenziata da specifiche capacità:

- capacità di proporre punti di vista precisi e concetti portanti;
- capacità di dare rilievo alle proprie proposte, offerte all'utente come modelli risultanti dall'esperienza;
- capacità di ascoltare, correggere e mediare, per favorire un'attività condivisa;
- capacità di porsi con attenzione nei confronti degli altri, che hanno una propria sensibilità, e quindi di agire sempre secondo modalità non invasive né ripetitive, nel rispetto delle persone, dei luoghi, dei pensieri, dei progetti.

Conclusioni

Per espletare i propri ruoli e funzioni, i "tutor" devono potersi assicurare punti strutturali di riferimento.

I presidi territoriali devono presentarsi come una struttura tecnico-professionale e, per acquisire una tale legittimazione, devono funzionare come organizzazioni di routine scolastica, disponibili per gli insegnanti durante lo svolgimento della loro professione.

In queste strutture il "tutor" non lavora da solo e deve essere percepito come inserito in un contesto ampio e relazionato.

Il sostegno che il "tutor" effettivamente può dare dipende sia dal clima che dalla disponibilità delle risorse interne alle singole scuole.

Comunque la piena funzionalità del ruolo del docente "tutor", anche per chi sia in possesso di tutte le capacità fin qui elencate e sia sostenuto da validi strumenti tecnici e affiancato da esperti eccellenti, dipenderà sempre da questioni che al momento rimangono aperte, in particolare: la difficile e problematica autorevolezza di questa figura, il riconoscimento sociale, nonché economico e nella posizione lavorativa del tempo di lavoro necessario per espletare le funzioni.

Bibliografia

- Documenti OPPI "Strumenti per la formazione", Il sostegno interno ed esterno alla scuola nell'attuazione dei processi di formazione, Anno VII n° 27
- Maurizio Tiriticco, "Il ruolo del "tutor" nei processi di formazione", Istituto Tecnico Industriale "G. Villauri", Fossano CN



Criteria e linee guida per reperire materiali di riferimento/ documentare/comunicare (anche on line) esperienze

Premessa

Il presente documento riguarda due aspetti diversi legati ai materiali di riferimento del Progetto ISS:

- i materiali di consultazione per le attività nei presidi
- la documentazione delle buone pratiche e dei materiali emblematici prodotti da tali attività.

Tali materiali non sono solo per i tutor o da essi tutti prodotti, ma sono da essi gestiti nell'ambito del coordinamento delle attività nei presidi. Ad esempio i tutor possono procurare riferimenti utili alla progettazione di attività per un gruppo di insegnanti o aiutare, ma non produrre direttamente la documentazione delle attività.

Per la prima fase di lavoro si indicano direttamente materiali di riferimento sulle 4 tematiche proposte per la discussione. Si prevede la costituzione di uno specifico Comitato per la validazione e la scelta dei Materiali (CdM), mentre il Gruppo 2 del Consiglio Scientifico ha il compito di individuare criteri, procedure e strumenti per la scelta dei materiali da offrire alle varie fasi del Piano ISS.

I materiali che verranno forniti ai tutor in occasione del Seminario di formazione riguardano sia aspetti generali quali: a) curriculum verticale, b) didattica laboratoriale, c) funzione tutoriale; d) educazione formale e informale, sia aspetti specifici dei temi scelti: luce colore e visione, le trasformazioni; leggere l'ambiente. I criteri che seguono riguardano sia i primi sia i secondi.

Materiali di riferimento per il primo gruppo di tutor

Alcuni materiali di riferimento saranno forniti prima dei Seminari di Milano e Napoli. Essi riguarderanno soprattutto gli aspetti generali e le caratteristiche del Piano ISS. Durante il Seminario e nel corso di tutto il primo anno di formazione verranno indicati materiali utili allo sviluppo degli specifici sui temi scelti e sui tipi di attività da gestire/coordinare/offrire nei presidi.

Tali materiali saranno scelti con riferimento alle seguenti caratteristiche tra quelli segnalati dagli enti (associazioni, musei, università, ...):

- Essere ampiamente validati, sperimentati e riconosciuti rilevanti in conformità a criteri indicatori definiti;
- Provenire dalla ricerca e dalla esperienza; essere il risultato di un lavoro di ricerca già sperimentato oppure provenire dagli ambiti della ricerca e della sperimentazione didattica.

Essi potranno essere relativi soltanto ad aspetti dei temi scelti. Sono proposti a supporto delle attività nei seminari di formazione e successivamente nelle attività progettuali dei tutor relative ai contenuti disciplinari o multidisciplinari citati al fine di costituire esempi:

- Emblematici, replicabili, ma aperti
- Sperimentati in modo controllato nelle classi
- Validati in consessi accreditati di ricerca didattica
- Presentati in modalità confrontabili
- Di documentazione ragionata con modalità utile alla trasferibilità delle esperienze.

Comitato per la validazione dei materiali (CpM)

Il problema relativo alla validazione dei materiali richiederà la costituzione di un comitato di validazione per i materiali (CpM) non troppo ampio, ma rappresentativo delle Università, delle Associazioni, degli insegnanti e di tutte le realtà che contribuiscono a ISS, con significativa rappresentanza del comitato tecnico scientifico (CTS) di ISS.

Tale comitato valuterà materiali esemplari proposti dai singoli membri del comitato tecnico scientifico sulla base di criteri esplicitati, in modo che sia possibile valutarne:

- ex-ante l'adeguatezza agli obiettivi,
- ex-post l'efficacia per l'apprendimento,

con un processo qualificato e trasparente, che possa vedere partecipi, oltre al comitato tecnico scientifico (CTS), le Associazioni disciplinari, le Università, i Musei e Indire.

Lo stesso CpM dovrà inoltre mettere a punto le procedure di valutazione per i materiali prodotti dai tutor nei seminari e quelli prodotti dagli insegnanti nel lavoro sul campo e seguirne la valutazione, che potrà avvenire con l'ausilio di esperti esterni (referee scelti tra insegnanti, ricercatori, operatori e animatori di musei).

In questa prima fase si può immaginare che ogni membro del CTS possa proporre materiali rispondenti ai criteri indicati. Il CpM seleziona o indica ed attua le procedure di selezione, integrando le proposte, quando necessario.

Si punta a materiali che siano ampiamente validati, sperimentati e riconosciuti come significativi rispetto a criteri indicatori che il CpM ha messo a punto.

Criteri e indicatori di validazione

Vengono di seguito indicati i criteri e gli indicatori per la scelta dei materiali di riferimento e relativi agli specifici temi (luce colore e visione; le trasformazioni; leggere l'ambiente), da fornire ai tutor nei corsi di formazione e da suggerire ai tutor per i presidi territoriali, assumendo sullo sfondo le 4 linee di riferimento trasversale del Piano ISS:

- Sfondo: Curricolo verticale dalla scuola dell'infanzia al I biennio del II ciclo
- Sfondo: La didattica laboratoriale
- Sfondo: Funzione tutoriale
- Sfondo: Criteri e linee guida per reperire / produrre / documentare / comunicare esperienze

Uno specifico studio sarà dedicato (va deciso come e da chi: il CdM propone materiali di riferimento, ma poi serve un lavoro di messa a punto di uno o più strumenti condivisi; chi fa questo? Il CdM, io e Marucci, è un'attività nel Seminario,...) a specifiche proposte per documentare:

- Tipi di attività: seminari di formazione, attività con ragazzi, exhibit, visite a musei,...
 - Materiali didattici emblematici.
- esperienze, come ad esempio il modello elaborato da Silvia Caravita, anche per INDIRE e MPI per il progetto Set e per il progetto SETRIS www.setris.it

1. Curricolo verticale dalla scuola dell'infanzia al I biennio del II ciclo

Gli esempi vengono proposti ora in relazione ai temi specifici del seminario (si deve fare con urgenza chiedendo ai rappresentanti indicati, in relazione ai temi che si sono scelti ora: luce colore e visione; le trasformazioni; leggere l'ambiente) dai gruppi disciplinari dalle associazioni, dalle università, dai musei, dall'indire e ricavati dai materiali di altri paesi.

Gli Indicatori

Sono indicatori validi per la scelta dei materiali relativi al curricolo verticale dalla scuola dell'infanzia al I biennio del II ciclo:

- La chiarezza e la trasparenza del percorso emblematico, esplicitato attraverso un'ampia scansione dei passi della rete concettuale e una precisa indicazione delle modalità con cui si affrontano i nodi concettuali.
- Significatività del metodo e innovazione metodologica: i materiali dovranno essere espressione di un progetto metodologico di sviluppo concettuale a partire da una impostazione problematica, che fa oggetto di apprendimento la motivazione concettuale e compie un continuo ritorno alle domande dei bambini e dei ragazzi sul piano descrittivo e interpretativo, perché l'apprendimento di tutti e ciascuno si costruisca nella comunità di classe.
- La rispondenza dei contenuti a temi rilevanti disciplinarmente e sul piano dei nuclei fondanti e su quello delle metodologie proprie.
- La risonanza della metodologia di lavoro tra: problema, modello interpretativo e sviluppo dell'apprendimento in una dinamica di continuo feedback.
- Gli elementi di verifica e monitoraggio utilizzati nell'attività didattica e il loro ruolo non solo di stimolo ad una impostazione problematica, ma anche di riflessione metacognitiva dei concetti interni ed esterni al percorso, devono essere efficaci alla riprogettazione da parte dell'insegnante.

Le Prospettive

I materiali devono riflettere:

- La prospettiva di evoluzione verticale dei concetti.
- La prospettiva di relazione con le diverse scienze sperimentali, con la lingua e con la matematica.
- La prospettiva di costruzione del pensiero formale con gli strumenti tipici della costruzione scientifica e in particolare gli aspetti interpretativi di modellizzazione con attenzione per gli aspetti Macro/Micro e Continuo/Discontinuo.
- La prospettiva di esemplificazione della modalità per affrontare i nodi dell'apprendimento. Una esemplificazione anche sul piano del linguaggio e della comunicazione.

Dovranno essere materiali sintetici, strutturati in modo semplice, facilmente leggibile e nello stesso tempo emblematici in termini di narrazione, argomentazione e utilizzo significativo dei linguaggi non verbali: iconico, motorio, grafico e figurativo.

Nella prospettiva di materiali di apprendimento prodotti per ISS, i criteri indicatori scelti devono essere esplicitati per ciascuno dei materiali scelti in modo da permettere una valutazione dell'efficacia. Devono essere inoltre chiari gli elementi di verifica e monitoraggio utilizzati nella attività didattica e il loro ruolo non sono solo di stimolo a un'impostazione problematica, ma anche di riflessione sui concetti internamente e esternamente al corso/percorso/attività didattica per una riprogettazione del percorso.

2. La didattica laboratoriale

Per la scelta dei materiali relativi alla didattica laboratoriale si ritiene importante che ci siano esempi di laboratori ed attività laboratoriali realizzate nei contesti classe, ambiente naturale, territorio e museo o ambienti simili (mostre interattive temporanee, iniziative di diffusione culturale, ...), nella prospettiva di laboratorio come:

- modalità di elaborazione concettuale
- sede operativa di esplorazioni sperimentali anche con materiali economici, del quotidiano: esplorazioni non meramente manipolative, ma finalizzati all'apprendimento, con una forte dinamica tra gli aspetti operativi, concettuali, fenomenologici, interpretativi.

Particolarmente importanti sono esempi di materiali significativi relativi a laboratori ed attività in classe quelli in cui l'attività sperimentale si configura come esperienza di conoscenza in cui la continua rielaborazione di ipotesi costruisce, alla luce di esperimenti e prove, quadri interpretativi da porre a confronto con le idee e le esperienze pregresse.

(ritengo urgente e importante da condividere le proposte, di esempi diversi e di soggetti diversi su questo punto)

Si ritengono significativi esempi di laboratori:

- informali
- concettuali e cognitivi
- laboratori natura
- di didattica in rete sull'uso mirato delle nuove tecnologie della comunicazione e dell'informazione per gli obiettivi di apprendimento.

Gli elementi propri degli indicatori di scelta devono tener conto degli aspetti di collaborazione e cooperazione, di organizzazione di piccoli e grandi gruppi e di realizzazione di sceneggiature sullo svolgimento delle attività.

3. Funzione tutoriale

Sono da privilegiare esperienze che mostrino il ruolo del tutor nell'attivazione di processi di ricerca-azione con riferimento in particolare alla costruzione di laboratori e alla realizzazione di reti di scuole e di tutor.

Le esperienze di riferimento sono:

- i progetti nazionali e internazionali del ministero sull'educazione scientifica (LES, LabTec, SeCiF, BRI, FFC, Interreg);

- i materiali prodotti dalle Associazioni nel corso di seminari, di scuole estive e della ricerca didattica;
- i materiali significativi sul ruolo del tutor in presenza / a distanza, ivi compresi quelli prodotti da INDIRE D.M.59;
- Modelli per attività scolastiche ed extrascolastiche da offrire ai ragazzi
- Modelli di formazione degli insegnanti
- idee per attività quali presentazione di esperienze da parte dei ragazzi in mostre e convegni
- protocolli d'attuazione di reti organizzative e di progetti come Educazione alle scienze a scuola, in particolare con l'allestimento dei laboratori

4. Criteri e linee guida per reperire/produrre/documentare/ comunicare esperienze

Si propongono due livelli di documentazione e presentazione: uno più breve per l'identificazione del prodotto come medaglione, che fa riferimento ai criteri/indicatori; un altro più articolato, in linea di principio basato su materiali multimediali, testi, registrazioni audio-video, con registri espositivi diversi (narrazione, strutturazione, esemplificazione, caso di studio, ...).

Invece di elaborare nuove griglie, si ritiene di utilizzare quelle esistenti, in particolare ci si riferisce a quelle di GOLD o di progetti come SECIF.

L'adozione di una modalità di documentazione comune del lavoro dei tutor si ritiene debba essere elemento centrale della formazione nel seminario, in fase successiva e a distanza.

Elementi di riferimento per materiali didattici sono:

- Introduzione
Aspetti motivazionali, rilevanza delle scelte nella tematica in cui si inseriscono, nodi concettuali, valenze didattiche ed educative
- Impostazione
Le scelte sul piano dell'impostazione concettuale nel linguaggio disciplinare e multidisciplinare
- Strategia
La sequenza di passi cognitivi proposti, come quella PEC
Previsioni-Esperimento-Confronto
- Metodo
Modalità di condurre le attività: lavoro individuale, di gruppo, spiegazioni, documentazione...
- Approccio
Come si affronta la tematica
- Mappa concettuale
Struttura organizzativa dei concetti dal punto di vista scientifico
- Mappa procedurale
Struttura organizzativa dei concetti dal punto di vista didattico-organizzativo
- Filo
Il percorso didattico nelle sue fasi dettagliate
- Risorse
Materiali di riferimento

- Aspetti multidisciplinari
 - Integrazione con discipline diverse
- Esempi di attività
 - In classe e fuori
- Esempi di materiali
 - Materiali per ragazzi, schede per studenti...
- Sperimentazione
 - Utilizzo del materiale con ragazzi e relativa documentazione
- Bibliografia
 - Di diverso tipo: articoli, libri, sitologia, ...

Si sottolineano infine i seguenti tre elementi di particolare rilevanza:

- le funzioni tutoriali sono del presidio e non del singolo tutor;
- la documentazione è a carico del sistema; un sistema istituzionale esplicito va previsto;

in una prospettiva di rete di raccordo interistituzionale convenzionale, la documentazione può avvalersi di studenti in tirocinio, integrando la formazione in servizio con quella iniziale degli insegnanti.



Come s'impara: mettere insieme prassi e ricerca educativa

<http://fermat.nap.edu/html/howpeople2/>

Sommario

Nel dicembre 1998 il Consiglio Nazionale delle Ricerche USA lanciò “Come s’impara”, una sintesi della ricerca sull’apprendimento. I risultati pubblicati in questo studio hanno conseguenze rilevanti sui nostri sistemi educativi: per la progettazione dei curricula, per l’istruzione, per la valutazione e per il disegno degli ambienti di apprendimento. L’ufficio del Dipartimento per l’educazione statunitense per la Ricerca Educativa e lo Sviluppo (OERI) che ha promosso “Come s’impara” ha posto la seguente domanda: quali ricerche e sviluppi di questo studio andrebbero incorporati nella pratica didattica? Rispondere a questa domanda è l’obiettivo di questo lavoro.

“Come s’impara” offre l’opportunità di presentare risultati fondati sulla ricerca che sono chiaramente e direttamente rilevanti per la pratica didattica. Tre di questi risultati sono illustrati in questo lavoro perché essi hanno una solida base di ricerca teorica e conseguenze rilevanti su come viene condotta l’azione didattica:

Gli studenti arrivano a scuola con idee già formate (preconcezioni) sul come funziona il mondo. Se i loro modi di capire iniziali non vengono presi in considerazione, gli allievi possono fallire nell’afferrare i nuovi concetti e le informazioni che vengono presentati in classe, oppure, possono anche impararli, ma solo ai fini di una verifica, per ritornare successivamente alle proprie preconcezioni. Si richiede pertanto che l’insegnante sia preparato a “cavar fuor fuori” dagli studenti i loro modi di capire già esistenti e sappia aiutarli a trasformarli modi di comprendere che riflettano i concetti e le conoscenze della particolare disciplina di studio.

Per sviluppare competenze in una particolare area di studio, gli studenti devono avere una buona base di conoscenza fattuale e un solido quadro di riferimento concettuale. Le ricerche che confrontano i comportamenti di novizi e di esperti, come anche le ricerche sull’apprendimento e quelle sul trasferimento di conoscenze, mostrano chiaramente che gli esperti non sono solo “persone intelligenti”, ma che essi si avvalgono di una base di informazioni ampiamente strutturata. Ma le informazioni fattuali non bastano. La chiave di volta del sapere esperto è il saper padroneggiare concetti che consentono una comprensione profonda delle informazioni e le trasformano da un insieme di fatti a conoscenza utile. Il quadro di riferimento concettuale consente agli esperti di organizzare le informazioni in modelli significativi, archivarle gerarchicamente nella memoria, facilitandone il recupero nella soluzione dei problemi. Diversamente dalla mera acquisizione di conoscenze fattuali, il saper padroneggiare concetti facilita

il trasferimento di quanto si è appreso ai nuovi problemi. Tutto ciò ha evidenti conseguenze su cosa va insegnato, sul come, e sulla preparazione richiesta per insegnare.

È possibile insegnare strategie che permettano agli studenti di controllare il loro proprio modo di comprendere e i loro progressi nella soluzione dei problemi. La ricerca su come agiscono gli esperti rivela che essi controllano attentamente il loro modo di comprendere, rilevano se hanno bisogno di ulteriori informazioni, se queste informazioni sono coerenti con quanto già sanno, e quali analogie potrebbero venir dedotte per progredire nella comprensione. Nel risolvere i problemi, essi tengono conto delle alternative e considerano se una scelta stia o meno portando alla meta desiderata. Sebbene questo controllo si svolga come una conversazione interna, le strategie coinvolte fanno parte di una cultura dell'indagare e possono ben essere insegnate nell'ambito dei contesti disciplinari. Nell'insegnare queste strategie, le domande di controllo e le osservazioni vengono modellizzate e discusse per un po' in classe allo scopo di promuovere forme di controllo e di apprendimento indipendenti.

Questo risultato della ricerca, va sottolineato, ha chiare conseguenze sulla preparazione dei docenti e sullo sviluppo del curriculum.

1. Introduzione
2. Risultati chiave

Conseguenze per l'insegnamento

1. Gli insegnanti devono mettere in luce e lavorare con le preconcizioni dei loro studenti
2. Gli insegnanti devono insegnare alcuni argomenti approfonditamente, fornendo molti esempi in cui lo stesso concetto funziona e offre una base solida per la conoscenza fattuale
3. L'insegnamento di abilità metacognitive deve essere integrato nel curriculum nelle diverse discipline

Portare ordine nel caos.

Esistono tecniche didattiche migliori di altre? La lezione è un modo povero di insegnare come oggi dicono in tanti? E' invece efficace l'apprendimento cooperativo? L'uso del computer promuove o danneggia il successo scolastico? Come s'impara suggerisce, che queste sono domande sbagliate. Chiedere quale sia la migliore tecnica di insegnamento è come chiedere se sia meglio un martello, un cacciavite, un coltello o delle pinze. In classe come in falegnameria la selezione degli strumenti dipende dal compito e dai materiali con cui si lavora

Disegnare ambienti di apprendimento.

Quattro proprietà degli ambienti di apprendimento:

1. le istituzioni scolastiche e le lezioni devono porre al centro il discente.
2. per realizzare ambienti di apprendimento centrati sul discente,

- si deve porre attenzione su cosa viene insegnato (i contenuti, le discipline), su perché viene insegnato (la comprensione), e sulle competenze, abilità e conoscenze coinvolte.
3. le verifiche formative, cioè verifiche continue progettate per rendere visibile il modo di pensare degli studenti ai docenti ed agli stessi studenti, sono fondamentali. Esse permettono ai docenti di afferrare le preconcizioni dei loro studenti, di capire a che punto gli studenti si trovino nel “percorso dello sviluppo” dal pensiero informale a quello formale, e a progettare in modo coerente la didattica. Tali prove aiutano insegnanti e studenti a controllare i loro progressi.
 4. l’apprendimento è influenzato in modo fondamentale dal contesto in cui si svolge. Un approccio centrato sulla comunità richiede lo sviluppo di norme per la classe e per la scuola, come di connessioni con il mondo esterno che supporti i valori dell’apprendere.
-

Lavorare per l’apprendimento degli adulti

Il quadro di riferimento tracciato assume che i discenti siano bambini, ma i principi si applicano anche all’apprendimento degli adulti. I programmi di formazione in servizio dei docenti spesso infatti:

- non sono centrati sul discente.
 - non sono centrati sulla conoscenza
 - non sono centrati sulla verifica.
 - non sono centrati sulle comunità.
-

3. Risposte dalle comunità educative e politiche

Risposte dalla comunità educativa

Risposte dalla comunità politica

4. La proposta di un’agenda per la ricerca e lo sviluppo

Temi di carattere generale

La ricerca e lo sviluppo di materiali didattici

La ricerca sulla formazione iniziale e in servizio

La ricerca sulle politiche educative

Opinione pubblica e media

Oltre “come si impara”



Come s'impara: mente, cervello, esperienza e scuola

<http://newton.nap.edu/html/howpeople1/>

Indice

Parte I Introduzione

1. Imparare: dalle ipotesi speculative alla scienza

Parte II Coloro che apprendono e apprendimento

2. Come gli esperti si differenziano dai novizi

3. Apprendimento e trasferimento delle conoscenze

4. Come apprendono i bambini

5. Mente e cervello

Parte III Insegnanti e insegnamento

6. Disegnare ambienti di apprendimento

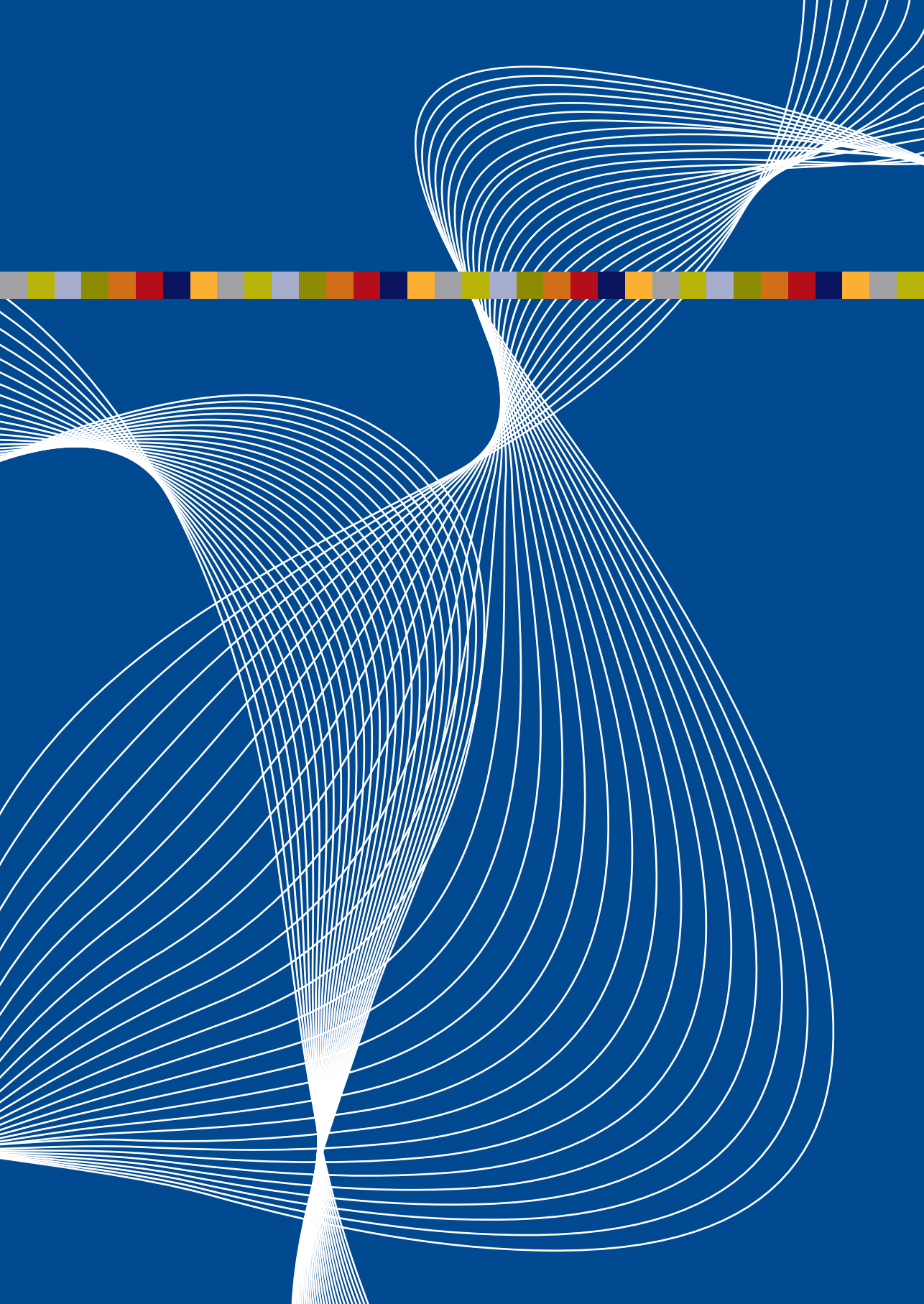
7. Insegnamento efficace. Esempi per l'insegnamento della storia,
della matematica e delle scienze

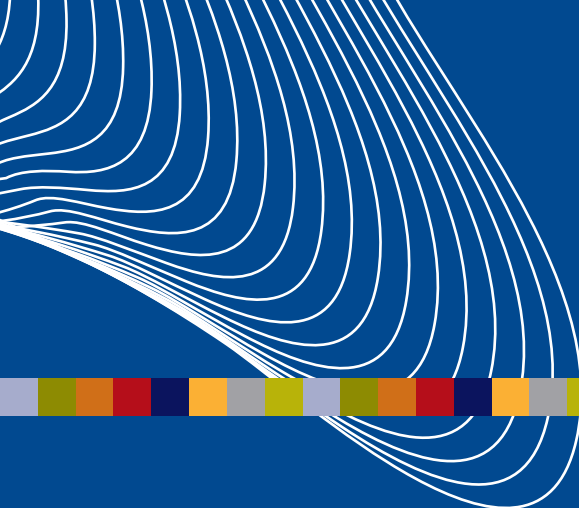
8. L'insegnante che apprende

9. Tecnologie per sostenere l'apprendimento

Parte IV Il futuro della scienza dell'apprendimento

10. Conclusioni e raccomandazioni per la ricerca





DOCUMENTI PRESIDIO

A cura di Irene Gatti



Il sistema dei presìdi territoriali⁷

Il disegno di formazione in servizio prefigurato nel Piano ISS si basa su presìdi territoriali per la formazione e il supporto all'attività didattica dei docenti delle discipline scientifiche in tutti gli ordini di scuole. Attraverso l'attività dei presìdi ci si propone di:

- promuovere la costituzione di comunità di pratiche
- favorire la collaborazione dell'insieme delle risorse professionali e culturali presenti nel territorio (Associazioni di docenti, Musei, Università, Parchi, Biblioteche, etc.)
- indurre cambiamenti significativi della didattica disciplinare o di area disciplinare, in tutte le scuole, attraverso la metodologia della ricerca-azione
- individuare, produrre e disseminare materiali didattici.

I presìdi territoriali

Nell'articolazione del Piano ISS i *presìdi territoriali* rappresentano delle *strutture dinamiche* capaci di attuare azioni che si inscrivono nel quadro delle priorità nazionali, collegandole, ove necessario, ad iniziative territoriali.

Il presidio, in quanto *centro risorse per l'innovazione didattica*, è una struttura flessibile, partecipa di un processo in continua evoluzione, aderente ai bisogni delle *scuole* e delle *reti di scuole* con cui opera e fortemente ancorata al *territorio* di cui utilizza le molteplici risorse.

L'attività del presidio è incentrata sui tutor, docenti "abilitati" a questa funzione dalle procedure di selezione e dal percorso "formativo" previsti dal piano ISS.

In ciascun presidio opera una *équipe tutoriale* costituita, di norma, da tre tutor.

L'*équipe tutoriale* svolge, in collaborazione con USR/GPR (Ufficio Scolastico Regionale/Gruppo di Pilotaggio Regionale) i seguenti compiti:

- ricognizione delle esigenze delle scuole e degli insegnanti del territorio, anche alla luce dei risultati dell'indagine OCSE/PISA a livello nazionale e locale.
- ricognizione delle risorse disponibili nel territorio che possono concorrere alla crescita delle competenze scientifiche in ambito scolastico stabilendo opportuni raccordi con USR/Gruppo di Pilotaggio Regionale.
- informazione alle scuole e ai docenti del territorio circa l'esistenza del presidio e le sue funzioni.
- contatto con gli Enti locali per stabilire una linea d'azione condivisa.
- redazione, a conclusione delle operazioni precedenti, di un piano di attività del presidio che indichi esplicitamente le giornate di apertura al pubblico e di funzionamento del presidio tenendo conto delle risorse finanziarie di cui il presidio dispone.
- offerta ai docenti di occasioni di confronto didattico progettate all'interno del presidio.

- progettazione di attività di ricerca-azione in risposta a specifici bisogni presentati da docenti o gruppi di docenti.

Il presidio si dovrà caratterizzare per precise e qualificate offerte formative disciplinari e interdisciplinari elaborate a partire anche dai temi che hanno costituito oggetto delle situazioni laboratoriali dei Seminari di Milano e di Napoli e precisamente:

- Luce, Colore, Visione
- Le Trasformazioni
- Leggere l’Ambiente
- Terra e Universo

Questi temi sono stati scelti – e possono quindi essere riproposti nei presidi – in quanto esemplari, in particolare sul piano metodologico-didattico. Su di essi, infatti, esiste ampia disponibilità di materiale didattico e di documentazione e, pertanto, essi possono costituire una base adeguata per impostare significative attività di ricerca-azione nella prospettiva della definizione di un curriculum verticale e di standard di competenza.

Pur mantenendo la struttura territoriale e promuovendo anzi la valorizzazione e l’interazione con le risorse locali, il sistema dei presidi dovrà essere un sistema fortemente interconnesso a livello regionale e nazionale dal momento che la dialettica locale/regionale/nazionale è un punto di forza del Piano.

In particolare si prefigurano le seguenti interazioni:

- Il Comitato Scientifico Nazionale dovrà collaborare con il Gruppo di Pilotaggio Regionale per supportare l’azione dei docenti tutor e verificare che la stessa avvenga secondo le linee presenti nel Piano ISS.
- Una rete conetterà il Comitato Scientifico Nazionale, Gruppo di Pilotaggio Regionale e i presidi, non solo per monitorare l’attività di questi ultimi, ma anche per affrontare tempestivamente i problemi che si presenteranno.
- I tutor troveranno nel Comitato Scientifico Nazionale un “sostegno” a livello didattico-disciplinare.

Note

- 1 Questo documento va considerato unitamente a quello relativo a “Linee guida per l’attuazione del Piano ISS a livello regionale”.



Linee guida per l'attuazione del Piano ISS a livello regionale¹

Ruoli e responsabilità

1.

Il Gruppo di Pilotaggio Regionale (GPR) collabora con il Comitato Scientifico Nazionale (CSN) per l'avvio del Piano ISS e per le azioni di monitoraggio e valutazione. Si prevedono rapporti periodici dei presìdi, raccolti a livello regionale e sintetizzati in un rapporto regionale (GPR) da inviare al GPN. Ove ricorrano le condizioni, i GPR attiveranno uno o più incontri in itinere con la rete dei Presìdi Regionali.

2.

Dopo la costituzione dei presìdi, effettuata con decreto del Direttore Regionale, si richiede al MPI di inviare una comunicazione ai dirigenti scolastici delle scuole, coinvolte nel piano ISS (Presìdi e scuole della Rete) per favorire il lavoro dei tutor presso ciascun Presidio.

3.

Successivamente sarà convocato il GPR per la condivisione, pianificazione ed articolazione delle attività da porre in essere e dei compiti da assumere dagli attori a qualsiasi titolo coinvolti, con particolare riferimento alla costituzione delle Reti di scuole.

4.

Saranno organizzate Conferenze di servizio da parte degli USR da destinare ai DS e alle équipe territoriali degli Istituti coinvolti nel piano, eventualmente articolate a livello inter provinciale, al fine di:

- Esplicitare e condividere la finalità del piano ISS e del Presidio territoriale.
- Presentare i documenti elaborati nel periodo 28/11 1/12 riguardanti l'assunzione di responsabilità dei DS relative ai compiti da svolgere quali:
 - costituzione delle reti e convenzione ex art. 7 Dpr 275/99, che possono prevedere anche intese sul comodato d'uso di attrezzature.
 - facilitazione e sostegno dei tutor (per l'avvio dell'analisi dei bisogni formativi delle scuole del territorio, per la definizione delle modalità di funzionamento ed organizzative dei presìdi, per le iniziative relative alla ricognizione delle risorse del territorio finalizzate a favorire la crescita delle competenze scientifiche degli insegnanti e degli studenti).

5.

I tutor avranno un'interazione strutturale con il GPR e avvieranno la definizione di un piano territoriale di attività e le azioni ad esso connesse (rilevazione dei fabbisogni formativi espressi dalle scuole/docenti aderenti al Piano, pianificazione integrata, monitoraggio e valutazione, azioni integrative di supporto formativo rivolte ai docenti coinvolti, in particolare per le competenze connesse alla gestione di gruppi di adulti in formazione e utilizzo risorse online). Procederanno a livello di singolo presidio ad una ricognizione dei fabbisogni formativi presenti a livello territoriale, anche in base ai risultati OCSE/PISA.

6.

I tutor potranno anche riferirsi al Comitato Scientifico Nazionale per avere un "sostegno" a livello didattico-disciplinare, per l'approfondimento di tematiche metodologico-valutative (indagini nazionali e internazionali sugli apprendimenti scientifici), questioni amministrativo gestionali

relative ai presìdi, utilizzando l'area predisposta da INDIRE con periodicità da definirsi, comunque adeguata a mantenere un dialogo nazionale fino ai seminari conclusivi della I fase di Aprile.

7.

Entro Dicembre i tutor si incontreranno nei rispettivi presìdi per elaborare il Piano di Formazione/Ricerca con particolare attenzione ai seguenti punti:

- individuazione delle unità di lavoro disciplinari ed interdisciplinari a partire anche dai temi affrontati nel seminario di Napoli con particolare riferimento alle metodologie di apprendimento laboratoriale e alle attrezzature scientifiche di più frequente utilizzo.
- definizione di una progettazione verticale che contempra il pieno coinvolgimento dei tre ordini di scuola con particolare attenzione alla primaria.

8.

I GPR incontreranno durante una conferenza di servizio convocata dagli USR i cui tempi di realizzazione saranno definiti in sede Regionale ma compatibili con l'evoluzione globale del Piano Nazionale, al fine di:

- avviare una ricognizione dei bisogni formativi emergenti nel territorio secondo campi di osservazione concordati.
- mettere a punto azioni finalizzate a elaborare un piano di formazione/sperimentazione in "ricerca-azione", da realizzare nelle proprie classi e contemporaneamente con i colleghi docenti del proprio istituto e/o delle altre scuole del territorio, interessate e disponibili a condividere il progetto.
- predisporre un piano organizzativo per il funzionamento del presidio indicante anche le modalità e la calendarizzazione delle attività e dei servizi.
- Individuazione delle modalità di raccolta dei documenti e della disseminazione delle esperienze di ricerca realizzate.

9.

I presìdi saranno laboratori di sperimentazione di attività laboratoriale sempre nell'ottica dello sviluppo di percorsi verticali, elaborati durante il seminario e/o ideati e sperimentati autonomamente nel presidio, che comunque li renderà disponibili a livello regionale e nazionale. Nell'attività del presidio tali percorsi saranno sempre oggetto di sperimentazione nelle classi.

10.

Fin dalla fase successiva al Seminario iniziale sarà attivata una rete che connetta Comitato Scientifico Nazionale, Gruppo di pilotaggio regionale e presìdi, per monitorare l'attività e per affrontare tempestivamente i problemi che si presenteranno.

Il Piano sarà finanziato:

- Dal MPI per la formazione dei tutor (Seminario iniziale e finale e assistenza attraverso piattaforma INDIRE)
 - Con la collaborazione degli USR per il funzionamento dei presìdi
- Possono essere ipotizzate diverse forme di cofinanziamento da parte di
- Scuole, che potrebbero utilizzare i fondi per la formazione
 - Soggetti privati attivati dalle autonomie scolastiche (fondazioni bancarie, etc)
 - Regioni, Province, Comuni

Note

1 Questo documento va considerato unitamente a quello del "Sistema Presidi Territoriali"



Ruoli e compiti del dirigente nella realizzazione del Piano ISS

L'attuazione del Piano ISS implica l'assunzione di responsabilità e compiti per tutti i soggetti che operano istituzionalmente sul territorio nazionale: il Ministero della Pubblica Istruzione, gli Uffici Scolastici Regionali, le Istituzioni scolastiche attraverso i Dirigenti, gli Organi Collegiali, i Docenti.

L'impianto strategico che si vuole sperimentare intende dare attuazione all'autonomia di ricerca, sperimentazione e sviluppo delle Istituzioni Scolastiche e alle modalità di lavoro in rete sul territorio (art. 6 e 7 del D.P.R. 275 /99).

Il contenuto innovativo del Piano è legato a

- una proposta di formazione in servizio degli insegnanti basata sulla "comunità di pratiche"
 - una partecipazione di soggetti diversi con responsabilità e compiti definiti
 - uno sviluppo della sperimentazione didattica nell'ambito delle scienze sperimentali nell'ottica della costruzione di un curriculum verticale
- Ruoli e responsabilità dei dirigenti scolastici in tale scenario appaiono determinanti ai fini del successo del Piano. Questa condizione risulta necessaria tenendo conto dei risultati emersi dalle indagini OCSE/PISA e delle notevoli difficoltà correlate ad un cambiamento metodologico nella prassi didattica.

Il Dirigente della scuola presidio deve

- Promuovere tutte le relazioni sul territorio al fine di potenziare le risorse scientifiche, operative e di sostegno economico al piano
- Coinvolgere e sensibilizzare gli OOCC, gli studenti le famiglie e il territorio attraverso opportune iniziative di informazione, comunicazione e pubblicizzazione dei lavori e degli esiti delle attività del Piano
- Sostenere e valorizzare il lavoro degli insegnanti impegnati nella realizzazione del piano che è strategico a livello nazionale e locale (POF)
- Garantire l'allocazione delle risorse mirata esclusivamente alla creazione della comunità di pratiche per sostenere e arricchire il profilo professionale di tutti i docenti
- Finalizzare una quota di riserva delle risorse per coprire la flessibilità derivante dalla attuazione del piano del presidio

Il Dirigente delle scuole del territorio deve

- Attivare forme di coordinamento con il presidio territoriale di riferimento
- Sostenere e valorizzare il lavoro degli insegnanti impegnati nella realizzazione del Piano che è strategico a livello nazionale e locale (POF)
- Finalizzare una quota di risorse per sostenere gli insegnanti in formazione e dare una disponibilità in termini di flessibilità organizzativa

Report attività del presidio

A) Pianificazione (mensile, bimestrale, ecc.) dell'attività del presidio

Interna al presidio

- USR/GPR
- EELL
- musei
- associazioni
- università
- parchi
- altro.....

Integrata con il territorio

- Rete di scuole
- Gruppi di docenti
- Gruppi di studenti
- Gruppi di genitori
- altro.....

1. Analisi dei bisogni (esigenze delle scuole e dei docenti, riflessione sui risultati OCSE/PISA nazionali e locali, dati provenienti da altre indagini, ...)
2. Progettazione delle attività (incontri e attività laboratoriali, confronto tra esperienza didattiche, formazione disciplinare, ...)
3. Calendarizzazione degli impegni (impegni dei tutor, orari di funzionamento del presidio e calendario delle attività)
4. Organizzazione delle risorse umane e strumentali (individuazione di competenze scientifiche presenti sul territorio, contatti funzionali con enti e istituzioni, allestimento ambienti, preparazione materiali)
5. Rilevazione delle positività/criticità (punti di forza, aspetti da migliorare, problemi aperti, difficoltà organizzative, ...)

B) Comunicazione della pianificazione del Presidio

1. Informazione e pubblicizzazione del Piano ISS

- Scuole del territorio
- Musei
- Associazioni
- Università
- Parchi
- Studenti
- Genitori
- EELL
- Altro.....

2. Informazione e pubblicizzazione delle attività del presidio

- Dirigenti scolastici
- Organi collegiali
- Associazioni disciplinari
- Soggetti esterni (.....), sostenitori
- Studenti
- Genitori

C) Lavoro di rete con le scuole

1. Indicare il riferimento alla relativa scheda attività allegata (n. ...)
2. Materiali utilizzati/prodotti.....
3. Coinvolgimento delle unità di rete: sessione plenaria/parziale (numero Istituti distinti per tipo, numero docenti per ordine di scuola)
4. Grado di realizzazione delle attività: attività in corso/attività conclusa.....

D) Verifica

1. Strumenti utilizzati per la verifica
2. Punti di forza.....
3. Criticità
4. Problemi aperti.....

E) Eventuali note integrative



Report regionale

A) Pianificazione (mensile, bimestrale, ecc.) dell'attività del presidio

Interna al Gruppo di Pilotaggio Regionale – Con i presidi – Con le scuole in rete – Con il territorio

- EELL
- musei
- associazioni
- università
- altro.....

6. Analisi dei bisogni (esigenze dei presidi, riflessione sui risultati OCSE PISA nazionali e locali, dati provenienti da altre indagini, ...)
7. Progettazione delle attività (attività di formazione sostenuta a livello regionale ed altre attività di interesse generale)
8. Organizzazione delle risorse umane e strumentali (individuazione di competenze scientifiche presenti sul territorio, contatti funzionali con enti e istituzioni)
9. Rilevazione delle positività/criticità relativi alle attività dei presidi (punti di forza, aspetti da migliorare, problemi aperti, difficoltà organizzative, ...)

B) Comunicazione della pianificazione Regionale

1. Informazione e pubblicizzazione del Piano ISS e dei risultati dell'attività dei presidi
 - Scuole del territorio
 - Enti ed Istituzioni
 - GPN
 - CTS
 - EELL
 - Altro.....

C) Lavoro di rete con le scuole

5. numero di attività presentate/in attuazione/concluse
6. Coinvolgimento delle unità di rete: sessione plenaria/parziale: numero Istituti distinti per tipo/numero docenti per ordine di scuola

D) Verifica

5. Punti di forza emersi dai presidi.....
6. Criticità emerse dai presidi
7. Problemi aperti emersi dai presidi

E) Eventuali note integrative e proposte

Scheda attività

Piano ISS

a.s. 2006/07

presidio della provincia di

sede del presidio

Tutor

altri referenti

scheda ATTIVITÀ n.

oggetto dell'attività

obiettivi operativi verificabili

soggetti/destinatari

tempi e modi

strumenti di verifica

quota impegnata delle risorse