



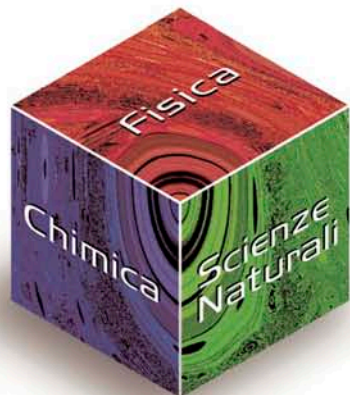
*Ministero della Pubblica Istruzione
Dipartimento per l'Istruzione*

PIANO ISS

INSEGNARE SCIENZE SPERIMENTALI I SEMINARIO NAZIONALE

Napoli, Città della Scienza

Novembre - Dicembre 2006



ATTI **2**
Volume





*Ministero della Pubblica Istruzione
Dipartimento per l'Istruzione*

PIANO ISS

INSEGNARE SCIENZE SPERIMENTALI
ricerca-azione per la realizzazione di laboratori
e la formazione continua degli insegnanti

I SEMINARIO NAZIONALE

a cura di

Emilio Balzano

Annamaria Fichera

Rossella Parente

ATTI **2**

Volume

Napoli, Città della Scienza

28 Novembre - 1 Dicembre 2006

18 - 21 Dicembre 2006

Si ringraziano

Chiara Castelletti Croce, Dirigente Tecnico - D.G. Personale della Scuola,
Irene Gatti, Dirigente Scolastico - D.G. Personale della Scuola

Giovanni Cella, MNST Leonardo da Vinci di Milano,
Salvatore Sutura, Direttore del Coordinamento Scientifico MNST Leonardo da Vinci di Milano

Luigi Cerri, Gelsomina Gargiulo, Guglielmo Maglio e Alessandra Zanazzi
per il supporto scientifico - organizzativo dato ai lavori di gruppo
rendendo disponibili le esperienze didattiche di Città della Scienza

Lia Minopoli per l'analisi dei questionari e la conduzione delle interviste
svolte nell'ambito dello stage tenuto a Città della Scienza

Mariateresa Cautiero, Ciro Scognamiglio, Gennaro Varini e il personale dell'I.T.C. "C. Levi"
per il supporto organizzativo dato nella preparazione e nello svolgimento dei seminari

Un ringraziamento particolare ad Anna Rosa Cicala, Dirigente Ufficio VI - Direzione Generale
per il Personale della Scuola, che ha coordinato i lavori del Gruppo di Pilotaggio
e seguito molti degli aspetti organizzativi e gestionali del Piano ISS

Al momento di andare in stampa abbiamo saputo della scomparsa di Gaetano Cannizzaro del Gruppo
di Pilotaggio Nazionale, Dirigente Tecnico della Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici.
Nel ricordarlo, gli dedichiamo con affetto e stima questa pubblicazione.

SOMMARIO

INTRODUZIONI

Giuseppe Cosentino	7
<i>Capo Dipartimento per l'Istruzione – Ministero della Pubblica Istruzione</i>	
Annamaria Leuzzi	9
<i>Dirigente Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica - Ministero della Pubblica Istruzione</i>	
Vittorio Silvestrini	11
<i>Amministratore delegato "Città della Scienza", Napoli</i>	
Antonietta Castigliano	13
<i>Dirigente dell'ITC "C. Levi" di Portici, Napoli</i>	
Emilio Balzano	14
<i>Responsabile del Seminario - Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	

PROGRAMMA DEL SEMINARIO 15

Napoli, 28 novembre - 1 dicembre 2006 e 18 - 21 dicembre 2006	16
I Seminario Nazionale	

INTERVENTI IN PLENARIA 21

Strategie nazionali e contesto europeo 22

Annamaria Leuzzi, *Dirigente Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica - Ministero della Pubblica Istruzione*

Insegnare Scienze Sperimentali.

Strategie di intervento per far crescere il Sistema Istruzione 34

Annamaria Fichera, *Ministero della Pubblica Istruzione, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS*

Piano ISS e Apprendimenti di Base:

un ambiente di apprendimento on line per le scienze 39

Giovanni Biondi, *INDIRE*

Il ruolo delle Associazioni Disciplinari (AIF - ANISN - DD-SCI) 43

Rosarina Carpinano, *DD-SCI - Silvano Sgrignoli, AIF - Vincenzo Terreni, ANISN*

Fare scienza nei contesti formali e informali 45

Emilio Balzano, *Responsabile del Seminario - Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS*

Linee guida dei Seminari	64
Paolo Guidoni, <i>Comitato Scientifico Nazionale del Piano ISS</i>	
 PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE	 73
Luce, Colore, Visione	74
Silvano Sgrignoli, <i>Presidente AIF, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	
Leggere l'Ambiente	76
Vincenzo Terreni, <i>Presidente ANISN, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	
Terra e Universo	77
Silvano Sgrignoli, <i>Presidente AIF, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	
Le Trasformazioni	79
Rosarina Carpignano, <i>Presidente DD-SCI, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	
 I LAVORI DI GRUPPO	 81
Napoli, 28 novembre - 1 dicembre 2006	
I Seminario Nazionale - Piano ISS	
Luce, Colore, Visione - Gruppo 1	82
A cura di Laura Franchini (conduttore) e Enrica Strina (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	82
Riflessioni conduttore-discussant	90
Luce, Colore, Visione - Gruppo 2	93
A cura di Olga Mautone (conduttore) e Rossella Parente (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	94
Riflessioni conduttore-discussant	103
Leggere l'Ambiente - Gruppo 1	107
A cura di Anna Pascucci (conduttore) e Rosa Roberto (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	108
Riflessioni conduttore-discussant	120
Leggere l'Ambiente - Gruppo 2	123
A cura di Giovanni del Monaco (conduttore) e Clementina Todaro (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	124
Riflessioni conduttore-discussant	137
Leggere l'Ambiente - Gruppo 3	141
A cura di Salvo Pasta (conduttore) e Anna Lepre (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	141
Riflessioni conduttore-discussant	153

Terra e Universo	156
A cura di Ernestina de Masi (conduttore) e Ciro Minichini (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	160
Riflessioni conduttore-discussant	167
Le Trasformazioni - Gruppo 1	174
A cura di Tiziano Pera (conduttore) e Lorella Maurizi (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	175
Riflessioni conduttore-discussant (<i>cf. p.325</i>)	
Le Trasformazioni - Gruppo 2	203
A cura di Antonio Testoni (conduttore) e Silvana Saiello (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	204
Riflessioni conduttore	216
I LAVORI DI GRUPPO	221
Napoli, 18-21 dicembre 2006	
I Seminario Nazionale – Piano ISS	
Luce, Colore, Visione - Gruppo 1	222
A cura di Giovanna Mendella (conduttore) e Ciro Minichini (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	222
Riflessioni conduttore-discussant	234
Luce, Colore, Visione - Gruppo 2	238
A cura di Ernestina de Masi (conduttore) e Anna Porro (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	245
Riflessioni conduttore-discussant	256
Leggere l'Ambiente - Gruppo 1	259
A cura di Lina Stramondo (conduttore) e Rosa Roberto (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	260
Riflessioni conduttore-discussant	264
Leggere l'Ambiente - Gruppo 2	268
A cura di Giulia Forni (conduttore) e Anna Pascucci (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	269
Riflessioni conduttore-discussant	285
Leggere l'Ambiente - Gruppo 3	290
A cura di Elisabetta Falchetti (conduttore), Luisa Berlinguer e Silvia Caravita (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	291
Riflessioni conduttore-discussant	299

Terra e Universo	303
A cura di Leopoldo Benacchio (conduttore) e Angela Turricchia (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	304
Riflessioni conduttore-discussant	311
Le Trasformazioni - Gruppo 1	314
A cura di Tiziano Pera (conduttore) e Lorella Maurizi (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	315
Riflessioni conduttore-discussant	327
Le Trasformazioni - Gruppo 2	330
A cura di Fausta Carasso Mozzi (conduttore) e Livia Mascitelli (discussant)	
Presentazione Relazione Finale	330
Riflessioni conduttore-discussant	335
 VALUTAZIONE DEI SEMINARI	 339
Modello distribuito	340
Analisi dei questionari	349
Questionari 28 novembre - 1 dicembre 2006	350
Questionari 18 - 21 dicembre 2006	356
Valutazione sintetica dei questionari	362
Le interviste: Piano ISS, Seminario 18 - 21 dicembre 2006	363
Bilancio dell'esperienza e indicazioni sullo sviluppo del Piano	365
Emilio Balzano, <i>Responsabile del Seminario - Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS</i>	
 ALLEGATI	 369
Elenco docenti-tutor	370
Elenco dei presìdi	375
Elenco documentazione cartacea distribuita ai docenti-tutor	377

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, etc.) e la diffusione e l'utilizzazione generalizzata delle TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione).

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 cul-

turali 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)
- 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.

ANNAMARIA LEUZZI

Dirigente Ufficio V-DG Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica

Ministero della Pubblica Istruzione

Autorità di Gestione del PON "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006

Gestire i Fondi Europei per il miglioramento dell'istruzione e delle opportunità di apprendimento di giovani e adulti, in regioni che presentano criticità nello sviluppo economico e sociale, richiede la costante attenzione ai processi, alle modalità di attuazione degli interventi così come ad indirizzare tutte le azioni a un'efficienza carica di conseguenze positive per il presente, ma anche per l'immediato futuro dei territori.

L'Autorità di Gestione di un Programma di finanziamenti europei dedicati alla scuola deve curare e controllare lo svolgersi e i risultati degli interventi e al tempo stesso deve essere attenta a ricercare nuove strade possibili, elaborare nuovi strumenti, a fronte dell'insuccesso o dell'insufficienza di quelli già in uso, costruire alleanze e convogliare tutte le energie positive perchè i fondi vengano usati al meglio e i processi innescati possano poi svilupparsi autonomamente e crescere ulteriormente.

In quest'ottica il Programma Operativo "La Scuola per lo Sviluppo" ha puntato a realizzare progetti puntuali sulle emergenze quotidiane degli allievi e dei giovani adulti, e ha investito per costruire strutture stabili di riferimento e per avviare progetti di innovazione per l'apprendimento e la formazione dei docenti.

È in questo contesto che si colloca il ruolo del PON - scuola a supporto del Piano ISS.

Negli anni scorsi, e continuiamo a farlo, il PON - scuola è intervenuto per rafforzare l'apprendimento delle scienze sperimentali offrendo agli istituti secondari i mezzi per costruire laboratori scientifici. Il Progetto Nazionale SeT è stato cioè portato avanti grazie ai fondi europei mirando innanzitutto a garantire la condizione necessaria per una buona didattica scientifica: attrezzature e laboratori per gli esperimenti. Questa è una strada appena iniziata e che va ancora battuta per assicurare queste strutture a tutti i tipi di scuola.

Gli strumenti hanno bisogno però di chi sappia utilizzarli in modo didatticamente efficace; le metodologie migliori vanno rese note e diffuse, altre vanno create, sperimentate, verificate. La formazione dei docenti e la ricerca educativa sono necessarie e devono integrarsi. Infatti è noto che "I fattori più importanti di efficienza ed equità sono la qualità e la motivazione degli insegnanti e il tipo di pedagogia che utilizzano" come recita un recente documento¹ dell'Unione Europea. Però non vi sono ricette pronte: tutti i paesi affrontano oggi problemi simili e con un simile grado di complessità e urgenza, al di là del posizionamento dei rispettivi studenti nei test internazionali di confronto, poiché sono profondamen-

¹ Efficienza ed equità nei sistemi europei di istruzione e formazione, Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo, Brussels 08/09/2006.

te cambiati i modi, i luoghi e i tempi di apprendimento.

Il Piano ISS è una forte scommessa del Ministero, nelle sue istanze centrali e territoriali, del PON-scuola, ma anche di tutti gli altri soggetti che lo hanno ideato e lo portano avanti: associazioni disciplinari, musei e centri per la diffusione della cultura scientifica, ricercatori e docenti universitari impegnati nella formazione iniziale degli insegnanti.

L'ipotesi di lavoro è chiara: le scienze vanno apprese conoscendo e sperimentando direttamente contenuti, norme e procedure. Per imparare deve esser data opportunità di rielaborare originalmente e autonomamente l'oggetto dell'insegnamento scientifico, mentre la padronanza, ai livelli sempre più teorici e di astrazione, si accompagna a una formalizzazione che è frutto anche di interazioni costruttive sia tra pari sia con il supporto di esperti. Quest'ipotesi mette in campo la richiesta di luoghi e strumenti per l'apprendimento, di metodologie e di competenze. Essa viene proposta a livello dell'insegnamento delle scienze in classe e al livello della formazione in servizio dei docenti. Per i docenti i luoghi sono i presidi ISS, le metodologie e le expertise sono quelle che i tutor ISS sperimentano nei giorni di formazione in presenza, di cui questo volume è testimonianza, e che proporranno ai colleghi delle reti di scuole che afferiscono al presidio.

I tutor, docenti dell'area scientifica di tutti gli ordini di scuola, sono stati selezionati nelle varie regioni sulla base dei loro curricula, sono tutti insegnanti con esperienza didattica, ma soprattutto con la motivazione a lavorare con i colleghi ed essere per loro risorsa e supporto per la didattica in classe. I presidi sono istituti i cui Dirigenti e il cui personale hanno scelto di porsi a disposizione e sostegno delle altre scuole, di aprirsi al territorio, di promuovere il collegamento fra scuole, fra scuole e altri soggetti che localmente operano per la crescita e la diffusione della cultura scientifica.

Il Piano ISS presenta, quindi, alcune delle caratteristiche di successo di un piano di formazione in servizio:

- non vuol proporre "corsi", ma una formazione "agita" dagli stessi docenti in formazione e che, quindi, è direttamente trasferibile nelle attività con gli allievi
- mira a coinvolgere le scuole per la compiuta attuazione dell'autonomia: autonomia didattica, autonomia di ricerca, reti di scuole, e reti con le altre agenzie educative del territorio
- promuove la costruzione, con continuità dalla scuola primaria, di percorsi didattici efficaci, inclusivi e motivanti

Queste sono le premesse, ma ora sarà solo l'impegno di tutti gli attori coinvolti, e innanzitutto delle scuole presenti in prima linea, sia come presidi sia con i loro docenti tutor, a determinare gli esiti.

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. Scrivevamo circa dieci anni fa: "Il legame tra scienza e società deve divenire allora solido e organico, né può limitarsi a un flusso unidirezionale di informazioni semplificate, mirate a soddisfare la curiosità più epidermica. È necessario che la scienza si incontri con le persone per mettere in discussione non solo i propri risultati, ma anche e soprattutto le proprie scelte e il proprio futuro... (occorrono quindi) non momenti e luoghi di divulgazione ma laboratori aperti e piazze per l'incontro o il confronto affinché da un lato il sapere scientifico divenga patrimonio collettivo, si faccia ingrediente della qualità della vita di tutti e della civiltà e non strumento di profitto per pochi, e, dall'altro lato, affinché la scienza stessa si arricchisca in consenso e in efficacia e le scelte di civiltà si compiano con la più ampia partecipazione sociale".

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.

ANTONIETTA CASTIGLIANO

Dirigente dell'ITC "C. Levi" di Portici, Napoli

Una contraddizione attraversa oggi il nostro sistema d'istruzione: da un lato è noto lo stato dei risultati dell'educazione scientifica nel nostro Paese e quindi l'inefficacia delle didattiche tradizionali delle scienze a scuola, dall'altro ci sono riconosciute diverse esperienze significative, talvolta prese ad esempio anche da sistemi educativi di altri paesi. Ed è consapevolezza ormai diffusa che nella scuola esistano potenzialità largamente inesprese che occorre sostenere con un disegno strategico in uno sforzo che coinvolga l'intera nostra società. Ai diversi tentativi di riforma, ad una stagione di progetti che, male interpretati, hanno talvolta allontanato i docenti dalla didattica delle discipline, si risponde ora con un piano organico sull'educazione scientifica. E' un piano di lungo respiro, permanente e diffuso sull'intero territorio nazionale volto a rilanciare la didattica delle scienze, a destare un nuovo slancio negli studenti. E' una sfida che coinvolge più attori: Ministero, musei scientifici, associazioni degli insegnanti, Università e nelle diverse regioni uffici scolastici regionali, enti locali, reti di scuole e istituzioni scientifiche, con apporti di professionalità che non si sovrappongono, ma che danno contributi specifici, distinti, e che, inoltre, non iniziano adesso, un po' avventurosamente, a collaborare tra loro, ma che negli ultimi anni si sono incontrati ed hanno lavorato insieme a progetti di formazione, attività di ricerca, proposte sui curricoli. Ma insieme all'esperienza comune sul campo, c'è stata anche una elaborazione teorica di concetti e strategie, e ciò si è verificato sia al livello del Gruppo di Pilotaggio e del Comitato Scientifico, che a livello territoriale, nel Gruppo di Pilotaggio Regionale.

L'attività di formazione dei docenti ha costituito, è noto, il nucleo centrale del Piano con l'approfondimento dei contenuti disciplinari e trasversali, con la messa in rilievo del momento fondante dell'impostazione e con attenzione intensa agli aspetti epistemologici ed etici.

Questo Piano tenta insomma di rispondere in modo strutturato, organico, responsabile, ampiamente condiviso alle richieste che sin dalla fine degli anni Ottanta salivano pressanti dal mondo della scuola e dell'università per una visione aggiornata delle scienze sperimentali e del loro insegnamento, ma nel rispetto della loro storia e con il riconoscimento dell'importanza via via più larga e pregnante che hanno assunto e tuttavia assumono nella società attuale. Se è vero come è vero che la scienza e la tecnica connotano così significativamente la nostra società, è impensabile che non tenga loro dietro la riconsiderazione del ruolo che hanno nella formazione della Weltanschauung di coloro che dopo di noi saranno chiamati a prendersi cura di questo mondo.

Le scuole presidio potranno svolgere un ruolo fondamentale nell'articolazione del Piano ISS, ma esse potranno essere inoltre riconosciute come una risorsa a livello locale se al tempo stesso saranno capaci di valorizzare il patrimonio didattico interno (e quello delle scuole in rete che al piano aderiscono) insieme alle risorse culturali e scientifiche del territorio in cui operano.

Un lavoro lungo e intenso attende non solo tutti noi che in questo Piano siamo coinvolti e crediamo, ma tutti coloro che attraverso esso riusciremo a raggiungere, e sono profondamente convinta della verità delle parole del poeta delle Georgiche, quando modificando un suo più noto verso delle Bucoliche, scrive: Omnia vincit labor.

EMILIO BALZANO

Responsabile del Seminario - Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

Gli Atti si riferiscono ai due Seminari del Piano ISS che si sono svolti a Napoli a Città della Scienza dal 28 novembre al 1 dicembre con i docenti tutor della Basilicata, Puglia e Sicilia, e dal 18 al 21 dicembre con i docenti tutor della Calabria, Campania e Sardegna.

Complessivamente sono stati coinvolti circa 200 persone (docenti tutor, conduttori e discussant, relatori).

Nello stesso periodo novembre - dicembre 2006 si sono svolti due Seminari a Milano con le regioni del Nord.

I quattro Seminari si sono svolti con lo stesso formato secondo un programma finalizzato allo scambio di esperienze e di conoscenze e alla attivazione di processi di ricerca-azione da sviluppare nei presidi e a livello nazionale con l'utilizzo della piattaforma del Piano ISS.

A differenza di ciò che avviene in generale per gli atti dei convegni, in questo volume non sono presentati comunicazioni o risultati di esperienze. Piuttosto si è cercato di documentare, a beneficio di tutti i soggetti coinvolti e delle scuole in generale, un processo di formazione e di ricerca-azione. Questo processo ha visto nei seminari una tappa fondamentale che può essere vista come conclusione di una fase di avvio, e che quindi richiede riflessioni, verifiche e bilanci da condividere.

Documentare un processo reale a fini didattici non è facile. Documentare infatti è costruire memoria in modo dinamico e non banalmente archiviare in modo statico. Ciò che è stato fatto deve essere proiettato sul futuro, deve aiutare ad intravedere i bisogni del domani suggerendoci nuovi bisogni e possibili scenari.

Non avendo avuto finora il tempo necessario per rivisitare la grande quantità di materiale utilizzato e raccolto nei seminari (per riorganizzarlo in strutture omogenee e favorire confronti e correlazioni), si è deciso di documentare le attività dei seminari attraverso contributi di tutti soggetti coinvolti (docenti-tutor, conduttori e discussant dei gruppi di lavoro, relatori, ecc.) con l'obiettivo di ricostruirne l'articolazione e gli obiettivi.

Gli Atti hanno quindi provvisoriamente una funzione in primo luogo interna al Piano: vogliono essere appunti di lavoro che permettano di riconoscere e condividere nei presidi le esperienze, gli stimoli e i suggerimenti emersi nei seminari. E ci aspettiamo che il materiale raccolto nei quattro volumi di Milano e Napoli possa essere utilizzato, approfondito e rielaborato nel lavoro in rete.

Al tempo stesso pensiamo che questo materiale, rielaborato e completato, possa poi essere rivolto all'intero sistema scolastico.



PROGRAMMA DEL SEMINARIO

NAPOLI, 27 NOVEMBRE - 1 DICEMBRE 2006

NAPOLI, 18 - 21 DICEMBRE 2006

I SEMINARIO NAZIONALE - PIANO ISS¹

27 Novembre 2006

**Giornata Preliminare del Seminario del 28 novembre - 1 dicembre 2006
e del Seminario del 18 - 21 dicembre 2006**

9.30 - 18.00 Sessione plenaria: Sala Saffo
Aree Espositive e Laboratori: Museo Vivo

Intervengono:

- Gruppo di Pilotaggio Nazionale
- Comitato Scientifico Nazionale
- Referenti regionali delle regioni coinvolte nei Seminari Nazionali
- Conduttori e Discussant

Ordine del giorno

- Presentazione e approfondimento del programma definitivo delle 4 giornate di lavoro
- Ruolo e compiti dei discussant e dei relatori; coordinamento tra i gruppi di lavoro
- Percorsi, obiettivi e risultati attesi dal lavoro svolto nei singoli laboratori/gruppi
- Suddivisione dei tutor negli 8 gruppi di lavoro
- Visita agli spazi del Museo - aree allestite per l'attività di gruppo
- Organizzazione dei turni di sperimentazione della Piattaforma PuntoEdu

I Giorno

Mattino 9.30 - 13.00 Sessione Plenaria: Sala Averroè

9.00 - 9.20 Iscrizione dei partecipanti

Plenaria

9.20 - 9.30 Saluti del Direttore dell'Ufficio Scolastico Regionale della Campania
ALBERTO BOTTINO

9.30 - 9.40 Saluti dell'Amministratore delegato di Città della Scienza
VITTORIO SILVESTRINI

¹ E' presente un unico programma per entrambi i Seminari perché le variazioni, che pur vi sono state, sono state considerate secondarie.

- 9.40 - 10.00 Presentazione istituzionale del Piano ISS: un'azione di sistema per una nuova didattica delle discipline scientifiche
ANNA ROSA CICALA, ANNAMARIA LEUZZI, ANNAMARIA FICHERA
- 10.00 - 10.30 Discussione sui documenti presentati con riferimento alla valutazione degli apprendimenti OCSE PISA e INVALSI
CHIARA CASTELLETTI CROCE
- 10.30 - 10.45 *Intervallo*
- 10.45 - 11.25 Presentazione della proposta di lavoro per il Seminario
PAOLO GUIDONI
- Gruppi:
 1, 2: Luce, Colore, Visione
 3, 4: Le Trasformazioni
 5, 6, 7: Leggere l'Ambiente
 8: Terra e Universo
- 11.25 - 11.45 Il Ruolo delle Associazioni nel Piano ISS
ROSARINA CARPIGNANO, SILVANO SGRIGNOLI, VINCENZO TERRENI
- 11.45 - 12.05 Presentazione del Museo. Il rapporto con il Piano.
Educazione formale ed informale.
EMILIO BALZANO
- 12.05 - 12.15 Collaborare in rete: l'ambiente PuntoEdu Apprendimenti di base - Scienze
ELENA MOSA
- 12.05 - 12.16 Dibattito
- 13.15 - 14.30 *Pranzo: Sale Modotti, Montessori e Bach*

Pomeriggio 14.30 - 18.30 Lavori di Gruppo

Focus per la discussione: Obiettivi del lavoro del Seminario

- Presentazione reciproca
- Obiettivi di conoscenza, produzione e formazione (cfr. documenti "Sceneggiatura" e "Come s'impara")
- Conoscenze e competenze a sfondo del tema suggerito: conoscenze quotidiane, di adulti e ragazzi
- conoscenze "scientifiche" e disciplinari
- esperienze di insegnamento
- il contesto tecnologico

- 17.45 - 18.30 Presentazione della Piattaforma PuntoEdu (Gruppi 1 e 2)
LOREDANA CAMIZZU, ELENA MOSA, FRANCESCA ROSSI

Il Giorno

Mattino 9.30 - 13.00 Lavori di Gruppo

9.00 - 9.30 Coordinatori e Discussant: Riunione di confronto

9.30 - 13.00 Lavori di gruppo

Focus per la discussione: Didattica laboratoriale

- Il lavoro di "laboratorio", interno e/o esterno: esplorazione/confronto di cosa si può pensare/fare:
- con il materiale presentato
- con una "proposta per cominciare"
- Interferenza e risonanza tra fare e pensare (cfr. documento "Didattica laboratoriale") nella trasmissione di conoscenza
- Lavoro emblematico - primi risultati - discussione

12.15 - 13.00 Presentazione della Piattaforma PuntoEdu (gruppi 3 e 4)

LOREDANA CAMIZZI, ELENA MOSA, FRANCESCA ROSSI

13.00 - 14.30 *Pranzo: Sala Square*

Pomeriggio 14.30 - 18.30 Lavori di Gruppo

14.30 - 18.30 Lavori di gruppo

Focus per la discussione: Curriculum verticale

- Il piano di lavoro didattico: obiettivi del percorso concettuale a breve/medio/lungo termine (cfr. documenti "Sceneggiatura - appendice" e "Come s'impara")
- Scelta di un sottotema, eventualmente due, da organizzare "in verticale" (cfr. documento "Riflessioni e spunti... curriculum verticale")
- Confronto con proposte esistenti, discussione, scelta di un "filo" cognitivamente e disciplinarmente coerente

17.00 - 17.45 Presentazione della Piattaforma PuntoEdu (gruppi 5 e 6)

LOREDANA CAMIZZI, ELENA MOSA, FRANCESCA ROSSI

17.45 - 18.30 Discussione in plenaria

(dubbi, obiezioni, proposte rispetto ai focus di riflessione)

18.30 - 20.00 Visita al Museo Vivo di Città della Scienza

III Giorno

Mattino 09.30 - 13.00 Lavori di Gruppo

9.00 - 9.30 Coordinatori e Discussant: Riunione di confronto

9.30 - 13.00 Lavori di gruppo

Focus per la discussione: Valutazione del Piano ISS

- Ripresa e finalizzazione delle esperienze presenti in laboratorio; ipotesi di altre esperienze (dentro e fuori l'aula) con cui arricchire il percorso e ancorarlo alla realtà di classe
- Problematiche sollevate nei documenti "Riflessioni e spunti... curricolo verticale" e "Educazione formale e informale"
- Riflessione/elaborazione sulle ipotesi di verifica (vs strategie scelte e vs acquisizioni dei ragazzi)
- Ripartizione dei compiti in vista del lavoro in sessioni parallele

12.15 - 13.00 Presentazione della Piattaforma PuntoEdu (gruppi 7 e 8)

LOREDANA CAMIZZI, ELENA MOSA, FRANCESCA ROSSI

13.00 - 14.30 *Pranzo: Sala Square*

Pomeriggio 14.30 - 18.30 Lavori di Gruppo

14.30 - 15.30 Discussione in plenaria: incontro dei docenti tutor con le rispettive USR

15.30 - 18.30 Lavori di gruppo

Elaborazione in parallelo (sottogruppi):

- Stesura della linea progettuale
- Difficoltà e suggerimenti per l'attuazione in classe
- Idem per il lavoro collaborativo con adulti (cfr. documenti "La funzione tutoriale" e "Presidi")
- Idem per l'inquadramento nella problematica culturale dell'educazione scientifica (cfr. documento "Scenario") e nella necessaria trasversalità-interdisciplinarietà

IV Giorno

Mattino 9.30 - 13.00 Sessione Plenaria: Sala Saffo

9.00 - 9.30 Coordinatori e discussant: Riunione di confronto

9.30 - 11.00 Riunione plenaria: rilettura dei lavori sulla base dei documenti

Per il lavoro nei presìdi, nell'intervallo fra i Seminari, che fare:

- nel lavoro in classe (con eventuali collaborazioni)
- nel lavoro con gli adulti (con eventuali collaborazioni) (cfr. i documenti "La funzione tutoriale" e "Presìdi")

La discussaione sarà introdotta da un "report problematico" complessivo a cura del gruppo di conduttori e discussant

Presentazioni delle linee di accordo operativo

11.00 - 11.15 *Coffee-Break*

11.15 - 13.00 Dibattito

13.00 - 14.30 *Pranzo: Sala Square*

14.30 Termine dei lavori



INTERVENTI IN PLENARIA

STRATEGIE NAZIONALI E CONTESTO EUROPEO

ANNAMARIA LEUZZI

Dirigente Ufficio V-DG Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica

Ministero della Pubblica Istruzione

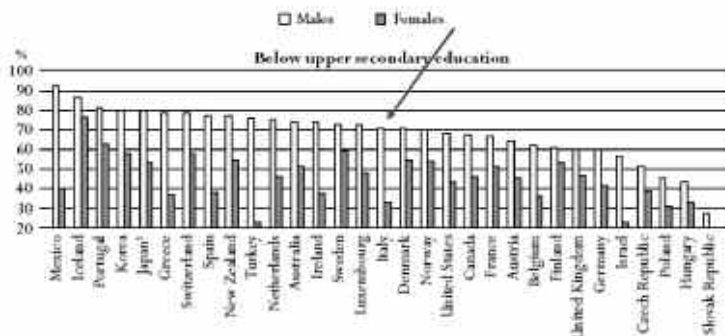
Autorità di Gestione del PON "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006



Mario Draghi, Governatore della Banca d'Italia, lectio
magistralis alla Università "La Sapienza" Roma
09/11/2006

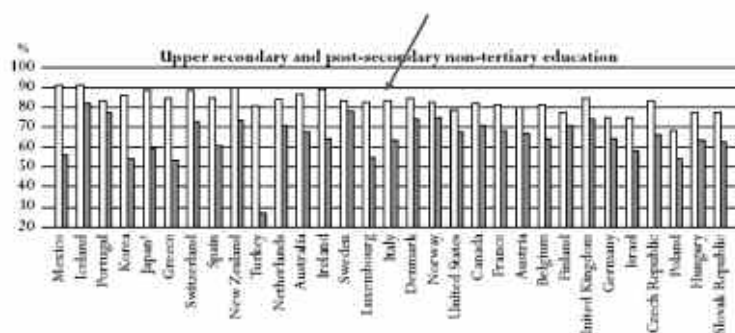
"A parità di ogni altra circostanza, nel nostro paese, la probabilità di partecipare al mercato del lavoro aumenta di 2,4% punti percentuali per ogni anno di scuola frequentato"... nelle regioni meridionali "questo valore sale a 3,2 indice di una maggiore scarsità lavorativa qualificati"

**PERCENTUALE DEGLI OCCUPATI FRA I 25 E I 64 ANNI
fra quanti non hanno completato la scuola secondaria**



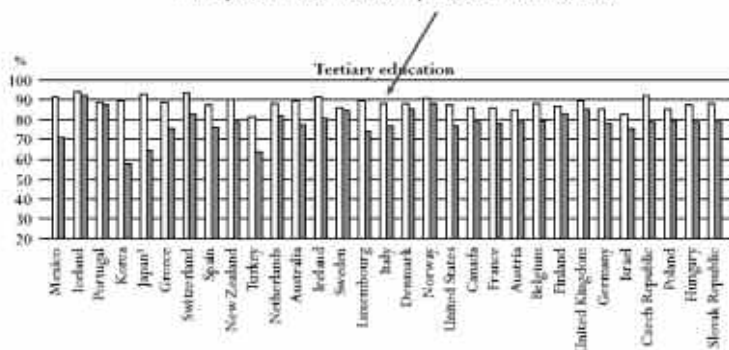
Education at a glance OECD Indicators 2006

PERCENTUALE DEGLI OCCUPATI FRA I 25 E I 64 ANNI
fra quanti hanno completato la secondaria, ma non l'università



Education at a glance OECD Indicators 2006

PERCENTUALE DEGLI OCCUPATI FRA I 25 E I 64 ANNI
fra quanti hanno completato l'università



Education at a glance OECD Indicators 2006

Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato economico e sociale Europeo e al Comitato delle Regioni BXL 13/09/2006

Mettere in pratica la conoscenza: una strategia largamente condivisa per l'innovazione in Europa

Uno dei motivi perché il potenziale di innovazione europeo non è stato fino ad ora pienamente sfruttato sta nelle persistenti deficienze delle condizioni di contesto....

Educazione è una pre-condizione

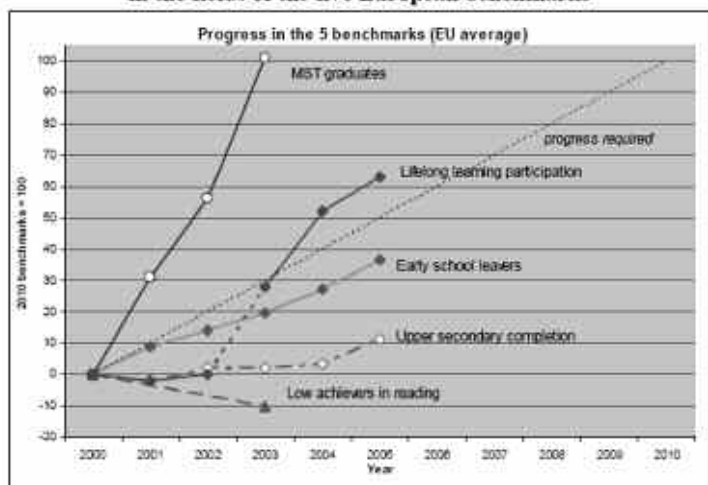
Primo e innanzitutto, senza educazione come indirizzo centrale, l'innovazione resterà senza alcun supporto...

I sistemi educativi degli stati membri devono assicurare che ci sia sufficiente disponibilità di abilità chiave per supportare l'innovazione...

Le competenze chiave per il "Life long learning"

- Comunicazione nella madrelingua
- Comunicazione nelle lingue straniere
- Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia
- Competenza digitale
- Imparare a imparare
- Competenze interpersonali, interculturali e sociali e competenza civica
- Imprenditorialità
- Espressione culturale

Overview on average performance levels in the fields of the five European benchmarks⁵



1. Aumento del 15% laureati MST e diminuzione squilibrio di genere
2. Aumento partecipazione LLL almeno 12% popolazione adulta
3. Diminuzione abbandoni precoci <10%
4. Aumento 25enni con titolo scuola secondaria, almeno 85%
5. Diminuzione %15enni con bassa capacità di lettura -20%

Il contributo dell'Italia

- trend positivo (+12.8%) di iscritti a facoltà scientifiche, ma...
- risultati dei 15enni italiani nell'indagine PISA

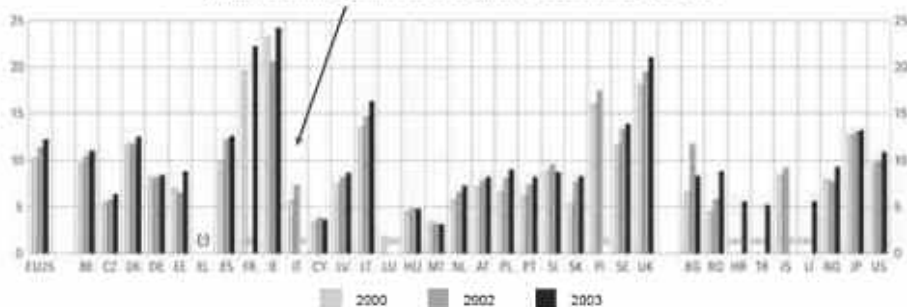


Ministero della Pubblica Istruzione
DIPARTIMENTO PER L'ISTRUZIONE
DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
UFFICIO V



Fondi Strutturali 2000-2006

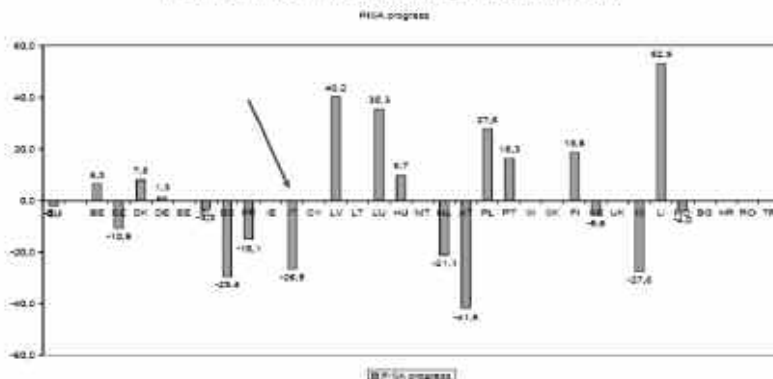
Tertiary graduates in mathematics, science and technology (Number of tertiary graduates in MST per 1000 inhabitants aged 20-29)





Progress 2000-2003 in the field of low achievers (%)

(Percentage of pupils with reading literacy proficiency level 1 and lower in the PISA reading literacy scale, 2003)



Source: OECD PISA database



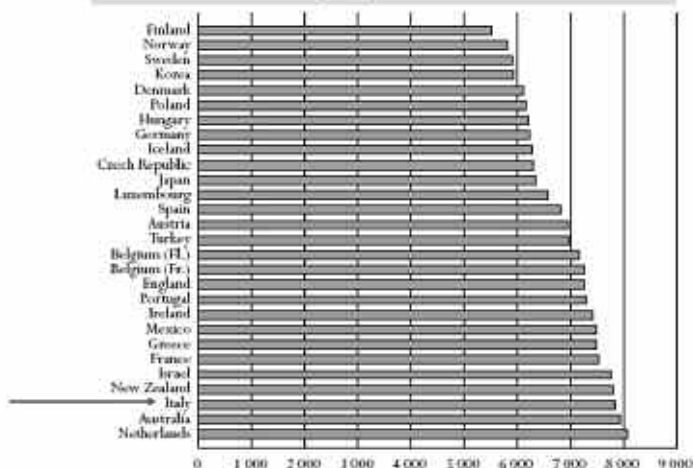
L'insuccesso del sistema educativo si traduce in
ingiustizia sociale, sottosviluppo economico e
arretratezza culturale

Occorre agire per garantire "simultaneamente"

l'efficienza
&
l'equità
della scuola

Chart D.L.1. Cumulative number of intended instruction hours
in public institutions between the ages of 7 and 14 (2004)

Students in OECD countries are expected to receive, on average, 6 847 hours of instruction between the ages of 7 and 14, of which 1 570 hours are between ages 7 and 8, 2 494 hours between ages 9 and 11, and 2 785 hours between ages 12 and 14 years. The large majority of intended hours of instruction are compulsory.



Efficienza ed equità nei sistemi europei di istruzione e
formazione Comunicazione della Commissione al
Consiglio e al Parlamento Europeo BXL 08/09/2006

**“I fattori più importanti di efficienza ed
equità sono la qualità e la motivazione degli
insegnanti e il tipo di pedagogia che
utilizzano”**

perché un Piano per le scienze sperimentali

- Migliorare le competenze professionali dei docenti per migliorare l'istruzione
- Promuovere ambienti di apprendimento "stabili e riconoscibili" di apprendimento per i docenti (e non solo per gli studenti)
- Far tesoro e valorizzare esperienze e professionalità di quanti coniugano ricerca e didattica
- Costruire saldi legami fra attori, forme e luoghi dell'apprendimento formale e di quello informale

Le condizioni di fattibilità di un Piano di formazione:

- Proporre una formazione "agita" dai docenti in formazione e direttamente spendibile nei contesti lavorativi
- Coinvolgere le scuole a partire dai loro DS per la compiuta attuazione dell'autonomia: autonomia didattica, autonomia di ricerca, reti di scuole, e reti con le altre agenzie educative del territorio
- Costruire con continuità dalla scuola primaria percorsi didattici efficaci, inclusivi e motivanti

Il Piano ISS

Novembre 2005: il Protocollo d'Intesa con

- Associazione per l'insegnamento della fisica,
- Associazione per l'insegnamento della chimica
- Associazione per l'insegnamento delle scienze
- Museo della scienza e della tecnica di Milano
- Città della Scienza di Napoli

Il protocollo è "condiviso" da tutto il MPI,
tre DG promuovono al momento il Piano ISS

- DG per la formazione del personale (responsabile del coordinamento)
- DG per gli ordinamenti
- DG per gli Affari Internazionali dell'Istruzione, Autorità di Gestione del PON "La Scuola per lo Sviluppo"

Il Piano ISS un'azione congiunta a livello centrale e
regionale per intervenire su:

- La formazione in servizio dei docenti
- Il miglioramento della didattica per le competenze di base in scienza e tecnologia
- Lo sviluppo dell'autonomia delle scuole anche attraverso la promozione delle reti di scuole e dell'interazione scuola-territorio

Il Programma Operativo Nazionale "La Scuola per lo Sviluppo"

Un'opportunità e uno strumento per l'innovazione,
per migliorare la qualità dell'istruzione, per
garantire inclusione sociale e pari opportunità ai
giovani e agli adulti a rischio di emarginazione ed
esclusione, per promuovere lo sviluppo culturale,
sociale ed economico del Mezzogiorno


 Ministero della Pubblica Istruzione
 DIPARTIMENTO PER L'ISTRUZIONE
 DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
 DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
 UFFICIO I






Fondo Strutturale 2000-2006


MIP - Dip. per l'istruzione, Direzione Generale per gli Affari Internazionali ed Internazionali Scolastici

Gli obiettivi del PON-scuola

- Adeguare il sistema dell'istruzione
- Prevenire la dispersione scolastica
- Promuovere un'adeguata offerta di formazione superiore
- Promuovere l'istruzione e la formazione permanente


 Ministero della Pubblica Istruzione
 DIPARTIMENTO PER L'ISTRUZIONE
 DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
 DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
 UFFICIO I




Fondo Strutturale 2000-2006

MIP - Dip. per l'istruzione, Direzione Generale per gli Affari Internazionali ed Internazionali Scolastici

Gli obiettivi trasversali

- La società della conoscenza
- Le pari opportunità di genere
- La protezione dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile


 Ministero della Pubblica Istruzione
 DIPARTIMENTO PER L'ISTRUZIONE
 DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
 DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
 UFFICIO I




Fondo Strutturale 2000-2006

MIP - Dip. per l'istruzione, Direzione Generale per gli Affari Internazionali ed Internazionali Scolastici

Azioni principali del PON-scuola

- Azioni rivolte alle persone: formazione
- Azioni di potenziamento infrastrutturale
- Azioni di sistema

Le risorse per ISS che il PON-scuola può offrire

- Le esperienze maturate nei progetti in continuità con il S&T (2.1F e 1.4N) e le dotazioni laboratoriali nelle scuole del primo ciclo
- Progetti nell'ambito della misura 1.4N (la formazione in questi seminari)
- Il supporto e l'integrazione ai fondi nazionali della legge 440



Mais je n'ai pas le temps, et mes idées ne sont pas encore bien développées sur ce terrain, qui est immense.

INSEGNARE SCIENZE SPERIMENTALI. STRATEGIE DI INTERVENTO PER FAR CRESCERE IL SISTEMA ISTRUZIONE

ANNAMARIA FICHERA

Ufficio V-DG Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica

Ministero della Pubblica Istruzione

Autorità di Gestione del PON "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006

Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS



Le finalità

- Migliorare le competenze professionali dei docenti per migliorare l'istruzione
- Promuovere ambienti di apprendimento "stabili e riconoscibili" di apprendimento per i docenti (e non solo per gli studenti)
- Far tesoro e valorizzare esperienze e professionalità di quanti coniugano ricerca e didattica
- Costruire saldi legami fra attori, forme e luoghi dell'apprendimento formale e di quello informale

I soggetti

- MPI in raccordo con gli USR
- Associazione per l'insegnamento della fisica,
- Associazione per l'insegnamento della chimica
- Associazione per l'insegnamento delle scienze
- Museo della scienza e della tecnica di Milano
- Città della Scienza di Napoli

Le fasi di attuazione

- Il comitato di pilotaggio nazionale (novembre 2005)
- Il comitato scientifico (gennaio 2006)
- La collaborazione con INDIRE (marzo ? 2006)
- L'incontro con gli USR (luglio 2006)
- I comitati di pilotaggio regionali e i protocolli d'intesa regionali (settembre 2006)
- La selezione di tutor e presidi sulla base di auto-candidature e confronto di curricula (ottobre 2006)
- La formazione in presenza (novembre 2006-gennaio 2007)
- Avvio dei presidi (gennaio 2007)
- Verifica delle attività e discussione sugli interventi attuati (maggio/giugno 2007)

Le caratteristiche di ISS

COSTRUIRE E RENDERE RICONOSCIBILI SUL TERRITORIO

- I luoghi per la didattica sperimentale: **i presidi**
- I promotori dell'intervento: **i tutor presso i presidi** rappresentativi dei tre livelli di scuola coinvolti (primarie, secondarie inferiori e biennio superiore)
- La metodologia d'intervento: **la ricerca-azione, interazioni fra pari, apprendimento reciproco, formazione di comunità di apprendimento**

Cosa dovrebbe essere un presidio:

*"Una struttura flessibile, partecipe a un processo in continua evoluzione, aderente ai bisogni delle scuole e delle reti di scuole in cui opera, fortemente ancorata al territorio con funzioni e finalità molteplici e tra loro correlate: è un **centro risorse per l'innovazione didattica**, è una **comunità di pratiche didattiche** esemplari, è un **centro di ricerca-azione per docenti** capace di stimolare e gestire progetti e iniziative che coinvolgono studenti e cittadini, è il **riferimento** per gli organismi di governo della scuola, per gli enti di ricerca e per centri e musei della scienza..."*

Cosa dovrebbe avvenire in un presidio:

"Il presidio è un luogo dove sia gli insegnanti sia gruppi di classi possono sperimentare concretamente (e non solo "ascoltare") alcuni percorsi formativi che devono avere queste caratteristiche:

- Essere tappe di un curriculum verticale e della sequenza formativa (con un prima e un dopo) delle discipline interessate
- Essere esemplari sia sui contenuti sia sulla metodologia
- Essere capaci di saldare simulazione didattica con l'approfondimento dei relativi contenuti e concetti
- Essere il più possibile riproducibili nelle scuole di provenienza degli insegnanti e delle classi
- Essere in grado di integrare le esperienze che si sviluppano nei contesti informali,...

Un breve quadro dello stato dell'arte:

- **Milano 1:** 7-10 novembre 2006 presso il Museo della scienza e della tecnica, tutor di Piemonte, Marche, Friuli Venezia Giulia
- **Napoli 1:** 27 nov -1 dicembre 2006 presso città della scienza, tutor di Basilicata, Puglia, Sicilia
- **Milano 2:** 12-15 dicembre 2006 presso Città della scienza, tutor di Lombardia, Veneto, Umbria, Trentino Alto Adige, Val d'Aosta
- **Napoli 2:** 18-21 dicembre Città della scienza tutor di Calabria, Campania e Sardegna
- Si prevede un ulteriore incontro di formazione in gennaio

In questi giorni voi potrete:

- conoscere e conoscervi quanto più potete
- "appropriarvi" della proposta di costruzione di conoscenze scientifiche che vi verrà presentata
- interrogarvi se "ve la sentite" di mettervi in gioco, di assumere responsabilità di formatore e contemporaneamente di sperimentatore di percorsi didattici
- immaginare un vostro modo di lavorare insieme nel presidio i tre o più tutor, progettate interventi sulle vostre classi, progettate proposte per lavorare con altri colleghi delle scuole vicine, come contattarli, chi chiamare...
- iniziare a schizzare mappa delle risorse cui potete ricorrere nel territorio: le sezioni delle associazioni, i musei...

- I materiali per cominciare: le proposte coerenti con le **metodologie sperimentali** e gli approcci di **costruzione cooperativa di conoscenza** elaborati in seno alla ricerca didattica presso le associazioni, i musei, le università
- I vostri riferimenti prossimi: i **docenti dell'area scientifica** dei vostri istituti e della vostra rete di scuole
- I partner e la rete di supporto sul territorio: il Gruppo di pilotaggio regionale, i soci AIF, ANISN, Ass.Insegnamento della chimica, i musei...
- I partner e la rete di supporto a distanza: il CTS, i vostri tutor e discussant, la piattaforma INDIRE


Ministero della Pubblica Istruzione
DIRETTORETTORATO PER L'ISTRUZIONE
 DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
 DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
 UFFICIO V


LA SCUOLA LO SVILUPPA


Fonded by the European Union

MIP - Via per l'istruzione. Direzione Generale per gli Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica

Il supporto dal MPI e dagli USR

- Nell'ambito della misura 1.4n del PON-Scuola "Sviluppo di centri polifunzionali di servizio per il supporto all'autonomia, la diffusione delle tecnologie, la creazione di reti"
- La legge 440 sulla formazione


Ministero della Pubblica Istruzione
DIRETTORETTORATO PER L'ISTRUZIONE
 DIREZIONE GENERALE PER GLI AFFARI INTERNAZIONALI
 DELL'ISTRUZIONE SCOLASTICA
 UFFICIO V


LA SCUOLA LO SVILUPPA


Fonded by the European Union

MIP - Via per l'istruzione. Direzione Generale per gli Affari Internazionali dell'Istruzione Scolastica

BUON LAVORO, IN BOCCA AL LUPO GRAZIE!

PIANO ISS E APPRENDIMENTI DI BASE: UN AMBIENTE DI APPRENDIMENTO ON LINE PER LE SCIENZE

GIOVANNI BIONDI

INDIRE

Scrivevano **Papert** e **Caperton** nel 1999 che la società dell'informazione per un verso richiede e per l'altro rende possibile **nuove forme di educazione** e che per tradurre in pratica questi scenari non saranno determinanti, come invece spesso si crede, investimenti, tecnologie, standards etc. ma: "The primary lack is something very different - a shortage of bold, coherent, inspiring yet realistic visions of what education could be like 10 and 20 years from now" [La prima insufficienza è qualcosa di ben diverso: la mancanza di coraggiose, coerenti, stimolanti eppur realistiche visioni di come l'educazione potrebbe essere fra 10 o 20 anni].

Di questa visione oggi abbiamo ancora bisogno per governare, favorire, sostenere la trasformazione della nostra scuola e **partecipare alla crescita europea**, non certamente di uno sterile dibattito pseudo-tecnologico su standard scorm e piattaforme.

È infatti ormai chiaro che le piattaforme di e-learning e gli standard, con le loro logiche da mattoncini del lego da "conoscenza auto-consistente" che si combina e ricombina in modo meccanico secondo una visione semplicistica della costruzione delle conoscenze, sono lontane dalle problematiche che pone la scuola. La stessa linearità metodologica di tale modello, centrato sui contenuti e sugli standard adottati in modo generalizzato, non solo risulta inadeguata ma, a lungo termine, rischia di vanificare le aspettative di reale trasformazione, se ripropone in chiave digitale lo stesso paradigma della scuola in presenza.

La scuola chiede soprattutto lo sviluppo di **ambienti aperti** centrati su:

- la possibilità reale di costruzione delle conoscenze
- un ruolo "attivo" del soggetto in formazione
- dinamiche di collaborazione tra pari
- un raccordo tra le esperienze locali e nazionali
- l'utilizzo di funzioni, ambienti ed asset

Un ambiente d'apprendimento è determinato, secondo Salomon, dai seguenti elementi: uno spazio fisico, un insieme di attori che vi agiscono, dei comportamenti concordati, una serie di regole o vincoli, attività o compiti, tempi di operatività, strumenti oggetto di osservazione, manipolazione, lettura, argomentazione, un insieme di relazioni fra gli attori, un clima determinato dalle relazioni instaurate e dallo svolgimento di attività e compiti, un insieme di aspettative, un modo di vedere se stessi, lo sforzo mentale impegnato nei processi di apprendimento.

"I computer possono fornire un ambiente conversazionale in cui chi apprende può appli-

care conoscenza a problemi e considerare le sue azioni come eventi riusabili. Chi apprende può controllare il proprio apprendimento, apprendere da altri, sviluppare abilità metacognitive come il riflettere sulle proprie azioni [...] Crediamo che una costruzione collaborativa della conoscenza, che coinvolga sia i docenti che gli studenti, dovrebbe essere supportata da opportuni ambienti didattici[...]. Gli ambienti collaborativi per la costruzione della conoscenza fanno sì che tutti i membri di una classe o di un gruppo di apprendimento possano confrontare le loro interpretazioni. È importante per l'acquisizione di una conoscenza avanzata che chi apprende comprenda che per ogni oggetto o evento esistono interpretazioni multiple. Queste interpretazioni possono essere dissonanti o consonanti, ma esse riflettono la complessità naturale che definisce i domini di conoscenza più avanzati. Gli ambienti collaborativi mettono in grado coloro che apprendono di identificare e riconciliare questi diversi punti di vista al fine di risolvere i problemi".¹

L'ambiente on line che INDIRE ha progettato per ospitare le interazioni dei docenti di scienze si pone come un luogo virtuale che opera in strettissima sinergia con le azioni in presenza che si snodano sul territorio, secondo due direzioni:

- l'attivazione di un canale di comunicazione e collaborazione tra le numerose istituzioni, enti e figure coinvolte nel Piano ISS che permetta il mantenimento dell'unitarietà degli intenti e degli obiettivi del disegno iniziale, e che garantisca l'azione di sostegno scientifico e organizzativo al lavoro dei docenti tutor nei presidi
- la predisposizione di uno spazio dedicato ai docenti di ciascun presidio, dove possano progettare l'attività del laboratorio, documentarne il processo e i risultati, condividere riflessioni e materiali ed infine valutare l'efficacia della sperimentazione condotta.



La Home Page di PuntoEdu
Apprendimenti di Base-Piano ISS



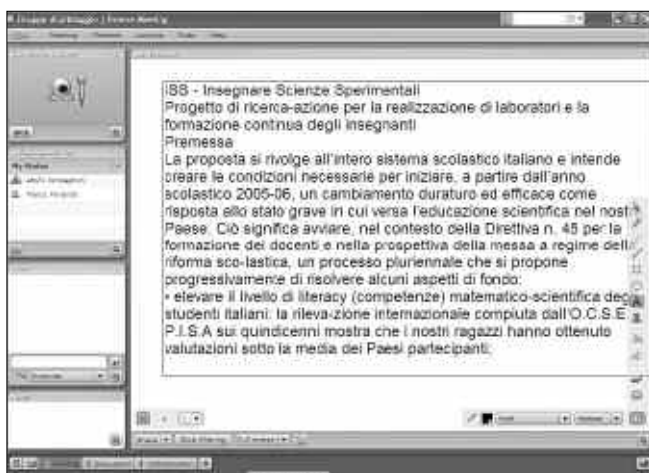
Il gruppo di lavoro

¹ Jonassen D., Mayes T. and McAleese R. (1993) 'A manifesto for a constructivist approach to uses of technology in higher education' in *Designing Environments for Constructive Learning* (Duffy T.M., Lowick J., Jonassen D., eds.) NATO ASI series, F105, Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 231-247.

Per rispondere a queste esigenze l'ambiente di apprendimento offre una serie di strumenti che sfruttano modalità di comunicazione sincrona (whiteboard condivisa, chat testuale e vocale) e asincrona (forum, database di documenti) pensate per la discussione, il confronto e la realizzazione di lavori collaborativi; in particolare alcune applicazioni permettono anche la condivisione video, si potranno realizzare in tempo reale esperimenti condividendoli e commentandoli a distanza con i colleghi.



Modalità di audio/video conferenza e whiteboard condivisa



Modalità di audio/video conferenza e whiteboard condivisa

Inoltre, l'intero processo viene documentato in itinere e messo a disposizione di tutta la comunità di docenti e di scuole coinvolte nel Piano attraverso un repository che raccoglie tutti i materiali prodotti nei gruppi collaborativi dei tutor e nei presidi.



L'archivio generale del progetto

Con Apprendimenti di base si inaugura una nuova stagione del modello PuntoEdu grazie al potenziamento della dimensione collaborativa, dinamica in grado di innescare sia meccanismi di apprendimento formale che informale; è noto, infatti, che circa l'80% dell'apprendimento proviene da contesti informali, ovvero facendo un lavoro, perseguendo un obiettivo, ponendo domande ai colleghi, costruendo gruppi intorno a nodi problematici o di interesse, osservando esperti ecc. In questo modo è stata rivoluzionata la tipologia dell'attività richiesta al docente in formazione che non è più invitato ad un lavoro individuale, ma coinvolto all'interno del proprio gruppo di lavoro in un vero e proprio progetto collaborativo, che rispecchia in maniera più significativa la filosofia del learning by doing.

L'ambiente di apprendimento è stato progettato con l'intento di ospitare le interazioni di comunità di pratica per docenti orientate alla ricerca collettiva ed al lavoro di gruppo, in uno spazio in cui il percorso formativo si identifica con un programma di ricerca-azione.

IL RUOLO DELLE ASSOCIAZIONI DISCIPLINARI (AIF - ANISN - DD-SCI)

ROSARINA CARPIGNANO

Presidente DD-SCI, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

SILVANO SGRIGNOLI

Presidente AIF, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

VINCENZO TERRENI

Presidente ANISN, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

Le tre Associazioni disciplinari, AIF, ANISN, DD-SCI rappresentano le discipline fondamentali delle Scienze Sperimentali, Fisica, Scienze Naturali e Chimica. Sono organizzazioni di insegnanti della scuola di ogni livello e di docenti e ricercatori dell'Università, di tutto il Paese, interessati alla didattica della propria disciplina e delle Scienze in generale. L'impegno è quello del miglioramento e della diffusione della cultura scientifica attraverso la ricerca didattica, l'aggiornamento degli insegnanti, la pubblicazione di riviste e libri scientifici. La lunga esperienza di corsi di aggiornamento disciplinari, rivolti in particolare ai docenti della scuola secondaria superiore, si unisce a quella più recente di corsi, seminari, scuole estive a carattere pluridisciplinare, rivolti a docenti della primaria e secondaria di primo grado. A riconoscimento della loro attività tutte e tre le Associazioni hanno ottenuto dal MIUR (ora MPI) la certificazione di Enti qualificati per la formazione del personale della scuola.

Consapevoli della necessità di una svolta decisiva, di un'azione insieme globale e capillare di sostegno agli insegnanti di scienze di tutti i livelli scolastici, AIF, ANISN e DD-SCI hanno proposto al Ministero un progetto per cui hanno scelto il nome ISS, acronimo di Insegnare Scienze Sperimentali. Il Ministero e in particolare la Direzione del Personale ha colto l'importanza di tale iniziativa e, con l'intervento collaborativo del Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano e della Città della Scienza di Napoli, il progetto si è trasformato nel Piano ISS.

L'attività delle Associazioni nel Piano ISS si esplica in molteplici modi:

- presenza nel Gruppo di Pilotaggio Nazionale dei Presidenti: Silvano Sgrignoli (AIF), Vincenzo Terreni (ANISN), Rosarina Carpignano (DD-SCI)
- partecipazione, degli stessi Presidenti e di "Esperti" indicati dalle Associazioni, al Comitato Scientifico Nazionale
- presenza di rappresentanti delle Associazioni nei Gruppi di Pilotaggio Regionali costituiti dai vari USR
- suggerimento di temi, derivanti da ricerche e sperimentazioni, per i Seminari di formazione

- proposta di conduttori e discussant per i gruppi di lavoro e di personale disponibile a seguire on-line i tutor dopo i Seminari.

Il piano ISS rappresenta un forte impegno che le Associazioni cercano di assolvere grazie al patrimonio culturale tesaurizzato negli anni e soprattutto alla dedizione dei soci che condividono la volontà di promuovere lo sviluppo della cultura e l'immagine della scienza.

A.I.F. Associazione per l'Insegnamento della Fisica
Istituto "Giulio NATTA", via Europa, 15 - 24128 BERGAMO BG
e-mail aif@a-i-f.it - tel. 035 4596187 - fax 02 39195491
sito WEB: <http://www.a-i-f.it>

ANISN Associazione Nazionale degli Insegnanti di Scienze Naturali
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, viale dell'Università 32 - 00185 ROMA RM
e-mail presidente@anisn.it - tel. 3296967929 - fax 06 233238204
sitoWEB: <http://www.anisn.it>

DD/SCI Società Chimica Italiana, Divisione di Didattica Chimica
c/o Dipartimenti di Chimica , corso M. D'Azeglio, 48 - 10125 TORINO TO
e-mail rosarina.carpignano@unito.it - tel. 011 3091589 - fax 011 6707591
sito WEB: <http://www.didichim.org>

FARE SCIENZA NEI CONTESTI FORMALI E INFORMALI

EMILIO BALZANO

Responsabile del Seminario - Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

I tradizionali modi di trasmettere la cultura si stanno rivelando inefficaci e 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. Anche in Italia **musei scientifici e science centres, parchi naturalistici, acquari** ecc. vedono incrementare il numero di visitatori (per la maggior parte studenti). Queste istituzioni da anni sviluppano programmi e attività educative per le scuole: si è così creata una **infrastruttura educativa**, che, di fatto, offre sempre più un significativo supporto alla didattica lavorando direttamente con gli studenti; realizzando programmi di formazione per gli insegnanti; sviluppando materiali e tools didattici, spesso curandone anche il trasferimento a scuola.

Le **ricerche sull'efficacia educativa** delle attività che si sviluppano nei **contesti informali** sono ritenuti di grande interesse da educatori, pedagogisti e da coloro che hanno la responsabilità di governare e riformare i sistemi educativi. Le ricerche sono ancora in una fase iniziale anche se incominciano ad essere condivise alcune linee guida su come **valorizzare le esperienze informali a scuola** (ad esempio in alcune proposte di curricolo di scienza). Il **Piano ISS**, anche attraverso l'interazione con altri progetti (in particolare con il Progetto Europeo Pencil che presenterò dopo), intende costruire una **rete di musei diffusi sul territorio nazionale** che possa supportare le attività dei presidi e più in generale stabilire una connessione stabile tra educazione formale e informale in ambito didattico-scientifico.

Per gli insegnanti diventa, quindi, importante **imparare** a valutare e **valorizzare le esperienze museali**. Sulla valenza didattica dei musei e in particolare di quelli interattivi esistono punti di vista diversi e spesso complementari. Per Gardner (è nota la sua teoria sulle diverse intelligenze: linguistica, logico-matematica, spaziale, motoria-cinestetica, ecc.) impariamo in una varietà di stili diversi e i musei interattivi, capaci di stimolare una molteplicità di stili di apprendimento e di intelligenze offrono una **varietà di chiavi interpretative**. Per Oppenheimer (che ha creato l'**Exploratorium di S. Francisco** in una fase di grande rinnovamento della didattica delle scienze negli Stati Uniti, si pensi al PSSC) l'exhibit permette di **vedere/sentire in modo coinvolgente** cosa accade quando facciamo variare una grandezza che interviene in un fenomeno e la ridondanza con cui sono presentati gli stessi concetti in fenomeni diversi e/o correlati (si pensi alla risonanza, alla conservazione dell'energia, ecc.) aiuta a comprendere. Per Gregory (il percettologo coinvolto tra l'altro nell'ideazione dell'Exploratorium) l'**hands-on** è fondamentale ma occorre nello stesso tempo

capire come favorire il “passaggio” all’attività **minds-on** e ciò richiede una progettazione mirata di exhibit e spazi. Per altri ancora è soprattutto la possibilità di socializzare nelle aree espositive, di cooperare e condividere significati il punto di forza delle esperienze nei musei interattivi.

Nella nostra esperienza l’apprendimento nei contesti informali può essere favorito soprattutto perché il **coinvolgimento emotivo** e il **gioco** possono aiutare a far **emergere** quelle **abilità** che sono in noi **innate** e che spesso non sono riconosciute per difficoltà di formalizzazione e di linguaggio. La nostra mente si è evoluta in modo da consentirci di utilizzare, anche senza studiare, semplici strumenti di calcolo. Il cervello umano possiede un meccanismo di comprensione delle quantità numeriche, ereditato dal mondo animale, che ci guida nell’apprendimento della matematica. Anche gli elementi di base della geometria (punto, retta, piano...) sono innati. Tuttavia il nostro cervello non si è evoluto in modo da farci fare naturalmente calcoli e ragionamenti formali che sono alla base della comprensione di diversi fenomeni. Il nostro cervello non è una spugna, è un organo strutturato in modo complesso e impariamo solo ciò che è in risonanza con ciò che già sappiamo (sappiamo fare). I contesti informali, mobilitando i molti canali che sono alla base del comprendere, possono favorire **l’entrare in risonanza** ma è poi necessario **rivisitare cognitivamente le esperienze** fatte, rileggere le stesse esperienze con il linguaggio scientifico in modo da condividere (in modo non dogmatico) significati di parole e modelli. Dal punto di vista dell’insegnamento si tratta di acquisire competenze specifiche che ci permettono di capire in che misura concetti e competenze permangono quando cambiano contesti e linguaggi.

In tutto il mondo responsabili e curatori dei musei cercano di capire come stabilire un rapporto stabile con il sistema dell’educazione formale. **Città della Scienza** di Napoli mira a superare la dimensione di museo interattivo sia con una concezione più avanzata degli spazi e dei temi esposti sia con una molteplicità di funzioni e di iniziative specificamente rivolte al sistema scolastico. Le esperienze che la **Sezione Didattica** sviluppa da circa venti anni con gruppi di **ricerca in didattica delle scienze** ne fanno una struttura unica nel suo genere. Gli spazi espositivi sono articolati in **ambiti tematici** organizzati in sezioni e “isole” atti a favorire la realizzazione di percorsi (liberi e guidati), ben strutturati (anche se facilmente abbandonabili) con due obiettivi di fondo: coinvolgere il visitatore nell’impostazione (scelta dei temi e loro presentazione); stimolare il protagonismo dei visitatori con la possibilità di strutturare e interpretare la visita con una molteplicità di finalità e stili. Ciò ha portato sia allo sviluppo di una serie di **percorsi ideali**, che insistono sullo stesso “**percorso fisico**” ma ciascuno con una propria **chiave di lettura**, (ad esempio il **rapporto tra arte e scienza**, la **modellizzazione matematica**, lo sviluppo storico dei fatti e delle idee, ecc.) sia alla definizione di un percorso complessivo organico, una sorta di **ideale filo narrativo** sulle base del quale articolare, sotto il profilo sia architettonico che tematico, l’allestimento di sette sezioni espositive permanenti.

Ecco una sintetica descrizione:

La Palestra della Scienza. La sua prima sottosezione denominata **Dai Fenomeni alle Certezze**, è suddivisa in isole tematiche (Luce colore e visione, Fluidi, ecc.) ciascuna delle quali è dedicata a un'area di esplorazione fenomenologica che può essere sviluppata in modo multidisciplinare. La seconda sottosezione è denominata **La Natura fra Ordine e Caos**. In particolare, le isole "Spazio e Tempo", "Simmetria, Invarianza e Conservazione", stimolano nel ricercare concetti e strategie per orientarsi nell'indagine scientifica. Le isole Transizione al Caos e Il Complesso evidenziano la visione non deterministica della scienza contemporanea. L'isola Il Complesso è legata alla successiva sottosezione **L'Avventura dell'Evoluzione** sottolineando la natura complessa degli organismi viventi. La sottosezione è suddivisa in tre isole tematiche dedicate rispettivamente alla comparsa della vita, alle teorie dell'evoluzione e agli ominidi e alla loro progressiva evoluzione fino alla comparsa dell'Homo Sapiens. Nell'ultima isola viene inoltre dedicata particolare attenzione alla struttura e al funzionamento del cervello. Il **Planetario** è in grado di ospitare fino a 75 spettatori. La sezione **Le Mani e la Mente - I Laboratori della Creatività** si lega idealmente all'ultima parte de L'Avventura dell'Evoluzione, è costituito da un laboratorio nel quale i visitatori stessi, lavorando con maestri e artisti, possono cimentarsi nella produzione di manufatti utilizzando argilla, cartapesta, materiali di riciclo, ecc. I manufatti possono essere portati a casa o "esposti" nel laboratorio. Le attività hanno sia finalità artistiche sia finalità scientifiche e intendono riproporre la valenza didattica delle botteghe artigiane capaci di integrare il sapere nel saper fare. La sezione **Segni Simboli Segnali - Comunicare Oggi** si colloca in ideale continuità con Le mani e la Mente. **L'Officina dei piccoli** è una sezione esplicitamente dedicata ai bambini. E a questi spazi (che si sviluppano anche all'aperto con grandi installazioni interattive e opere di arte contemporanea, un giardino didattico con serra, uno stagno, ecc.) occorre aggiungere un sistema di aule e laboratori poveri, multimediali e con sensori in linea nei quali si svolgono attività didattiche correlate ai temi della visita.

Città della Scienza è un luogo che è in larga misura definito e arricchito dalle esperienze che gli stessi visitatori, invitati e stimolati a ritornare, con una frequentazione assidua, possono ideare. È quindi evidente che per noi diventa centrale l'attività educativa e didattica. Studenti, insegnanti e gruppi di visitatori possono partecipare alle attività che si svolgono nelle aree espositive, all'aperto, nei laboratori e negli atelier. Sia l'apprendimento che l'insegnamento sono fortemente orientati alla socializzazione e alla cooperazione. Negli spazi espositivi, nelle aule, nei laboratori non solo chi apprende è quasi costretto a giocare, costruire, con altri, ma anche gli animatori progettano, realizzano, espongono, ecc. collaborando tra di loro. L'offerta didattica specificamente rivolta al sistema scolastico è articolata in interventi di diverso tipo.

La visita guidata (dall'insegnante o da una guida) prevede una parte generale e approfondimenti, scelti dall'insegnante, in una delle sezioni.

Le dimostrazioni interattive e gli eventi coinvolgono sia intere classi che i singoli visitatori e possono essere suddivise in due tipologie: le dimostrazioni di fenomeni scientifici e le

drammatizzazioni con artisti.

Le attività didattiche rivolte agli allievi si svolgono nelle aree espositive, nelle aule - laboratorio, all'aperto con escursioni di carattere naturalistico. Nelle ore di minore affluenza, di solito nel pomeriggio, alcune aree espositive si trasformano in aule - laboratorio. Alcune di queste attività si svolgono intorno ai laboratori e possono avere come obiettivo la costruzione di oggetti di interesse scientifico e didattico (meridiane, termometri, ecc.). Il catalogo delle attività didattiche è distribuito nelle scuole in modo che gli insegnanti possano scegliere le diverse attività programmando ad inizio dell'anno percorsi con più attività. La proposta didattica è articolata e ampia: è rivolta all'intero sistema scolastico dai bambini della materna agli studenti della scuola secondaria di secondo grado (alcune attività hanno coinvolto anche studenti universitari della scuola di specializzazione all'insegnamento) su temi riferiti alle diverse discipline scientifiche ma anche su temi interdisciplinari (arte e scienza, percezione, musica e fisica del suono, ecc.). Spesso le attività si svolgono nell'ambito di progetti che sviluppiamo con singole scuole o con gruppi di scuole intorno a temi particolari.

La formazione, rivolta agli insegnanti e agli animatori, si sviluppa con attività operative con alcuni obiettivi principali:

- realizzare laboratori a basso costo
- saper promuovere attività didattiche e animazioni nella Città della Scienza
- migliorare l'insegnamento e l'apprendimento con la progettazione e la sperimentazione a scuola di attività didattiche
- imparare ad usare le nuove tecnologie (sistemi con sensori in linea, sistemi di modellizzazione e di simulazione, multimedialità, lavoro in rete) integrandole nelle attività sperimentali di aula e di laboratorio

Alcuni Progetti

Accanto alle attività appena descritte, e a partire da esse, Città della Scienza è coinvolta in una serie di iniziative con reti di scuole in progetti nazionali ed europei.

Raccogliendo le esperienze maturate nell'ambito del **Progetto SeT-LES-Realizzazione di Laboratori per l'Educazione alla Scienza** (<http://www.les.unina.it>), la Sezione Didattica di Città della Scienza propone programmi di assistenza per la realizzazione di laboratori metodologicamente innovativi. I laboratori a cui sono associati interventi didattici con i ragazzi e attività di formazione sono inseriti nella rete del Progetto LES e si caratterizzano per l'apertura al territorio e per il coinvolgimento dei genitori. Al Progetto LES è associato il **Progetto Educazione alla Scienza a Scuola** finanziato dall'**Assessorato all'Educazione del Comune di Napoli**. Nel 2006 il Progetto ha coinvolto sette scuole materne comunali di zone a rischio di Napoli

In sintesi i punti di forza del Progetto sono:

- la realizzazione di laboratori di didattica delle scienze

- la formazione non tradizionale di insegnanti
- il coinvolgimento attivo dei genitori
- la sperimentazione di un modello di intervento poco costoso e trasferibile in altre scuole

In particolare il coinvolgimento attivo dei genitori in diverse fasi del Progetto (realizzazione del laboratorio a scuola, esplorazione guidata della fenomenologia a casa, partecipazione agli eventi, ecc.) mostra che è possibile far riconoscere la scuola come patrimonio del territorio in cui opera.

Il **Progetto PENCIL (Permanent European Resource Centre for Informal Learning)**, sul rapporto tra educazione formale e informale e la realizzazione di un Centro Risorse Permanente in Europa in collaborazione con: ECSITE (rete europea dei musei scientifici); quattordici musei europei, European Schoolnet, INDIRE, Università degli Studi di Napoli Federico II e King's College di Londra (www.pencil.unina.it).

Dal 1992 circa settantamila studenti (dalla materna alla secondaria superiore) sono stati coinvolti in attività didattiche sperimentali progettate dalla Sezione Didattica. Diverse scuole frequentano con assiduità il Museo e alcune decine di esse hanno realizzato laboratori innovativi che si ispirano a quelli di Città della Scienza.

fare scienza nei contesti formali e informali



emilio balzano
Città della Scienza
e
Università degli Studi di
Napoli Federico II

Gruppo di Pilotaggio
Nazionale Piano ISS

educazione formale e informale

*educazione scientifica, tecnologica / pensiero critico,
apprendimento-insegnamento cooperativi, gioco, emozione,
valenza delle esperienze in contesti informali*



In tutto il mondo, musei (grandi e piccoli, tradizionali e interattivi), acquari, parchi naturalistici, ecc. lavorano intensamente con le scuole.... si è creata una infrastruttura informale che supporta l'innovazione a scuola)

Non sempre c'è questa consapevolezza... Gli Standard... In Italia?

Il mondo della scuola, dell'Università, dei Science Centre

Il ruolo della ricerca didattica

Si aiuta a comprendere nei musei scientifici?

Piaget, Gregory, Oppenheimer, Duensing... Gardner (intelligenze diverse, stili diversi di apprendimento... un museo interattivo offre una gran varietà di tecniche interpretative.... Ridondanza... correlazioni... percorsi, socializzazione...)

Ci sono studi sui visitatori, non sono sufficienti.... Si sente l'esigenza di una ricerca sistematica su come si apprende nei contesti informali

*le esperienze significative sono fatte di immagini,
suoni, odori, sensazioni tattili*

l'immagine è fondamentale: nei processi cognitivi,
nell'elaborazione concettuale, sviluppa il pensiero
inferenziale e l'induzione; favorisce il confronto, le
correlazioni, e la divergenza

ma l'immagine da sola è molto più povera della
parola ...

Le esperienze, il ragionamento

• per sviluppare un atteggiamento critico occorre iniziare presto. Le
capacità si sviluppano con gradualità e con tempi anche lunghi

• le attività esplorative a carattere scientifico, se ben progettate e
non finalizzate al dogmatismo e al nominalismo, aiutano i bambini
nella loro crescita. Sono indispensabili per:

• il maturare delle capacità linguistiche e logico-matematiche,
sviluppare il pensiero critico,

• educare all'uso delle tecnologie,

• sviluppare la sensibilità nel riconoscere il senso estetico dei
fenomeni naturali,

Alcune assunzioni

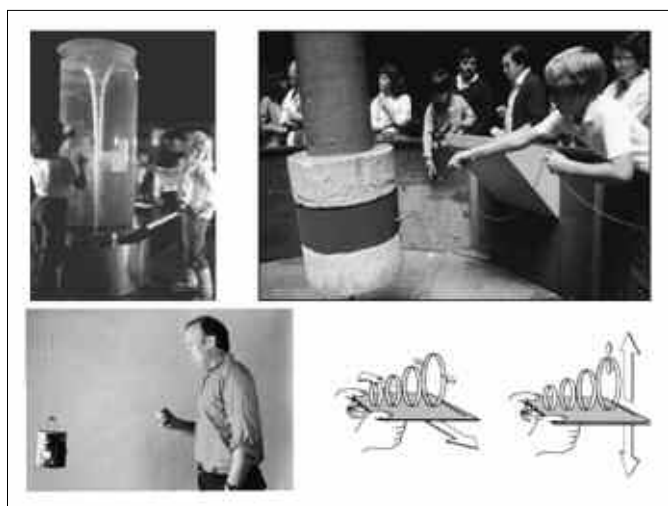
- Viviamo in un mondo con oggetti discreti e
mobili ... i numeri ci sono familiari
- La nostra mente e quella di diversi animali si è
evoluta in modo da consentirci di utilizzare
semplici meccanismi di calcolo
- I concetti di base della geometria sono innati

- la nostra mente non lavora come un computer
- il mondo fisico non è matematico, piuttosto è la matematica che evolve per spiegare il mondo fisico

Le attività nei contesti informali possono

- aiutare ad imparare il valore dell'esplorazione
- stimolare nell'osservazione di dettagli
- aiutare a sviluppare capacità di ragionamento, a distinguere tra fatti e interpretazioni ...





Formale - informale. Qualitativo - quantitativo

Insieme al

- Pensiero logico-deduttivo-lineare-casuale
(Massima estrinsecazione nello studio tradizionale)

Si sviluppano e si potenziano:

- Pensiero logico-associativo, reticolare
- Pensiero analogico immaginativo
- Pensiero simbolico

A scuola e nei musei occorre sviluppare un **pensiero critico** :

•Cosa sappiamo...?

•Come facciamo a dire che...?

•Come discriminare tra fatti e conclusioni?

•Come riconoscere fatti rilevanti, grandezze significative che occorre controllare?

•Come sviluppare consapevolezza del modo di ragionare, di trarre conclusioni ...?

Definizioni operative (generalizzazione) e approccio meta-cognitivo

- Gli aspetti linguistici sono cruciali per cogliere il senso del ragionamento scientifico
- Le parole del linguaggio naturale sono metafore (significato scientifico)
- Le parole acquistano significato con esperienze condivise
- Nel processo di apprendimento-insegnamento è fondamentale la rivisitazione cognitiva e il ridefinire concetti coinvolgendo i ragazzi

Le Attività didattiche di Città della Scienza

- il gioco e l'esplorazione attiva (piano percettivo, emotivo, estetico)
- il ragionamento
- il fare per acquisire abilità (con tecnologie mature e nuove)
- il fare per comunicare (concetti, ipotesi, modelli...) da soli e cooperando in gruppi



l'esperienza del 73° CD con CdS

Percorsi lunghi dal 1995

2002-2003 settimana di sperimentazione con 3
quinte, il programma:

- esplorazione nelle aree espositive
- attività didattiche di approfondimento
- attività nelle aule laboratorio

con approccio fenomenologico: regole, analisi
qualitative, modelli e formalizzazione
(proporzionalità diretta)

giochi con le ombre (affinità)



le regole con i pendoli di Newton le fasi



i ragazzi lavorano, in
piccolo gruppo, per
circa 20 minuti in
modo libero con
consegne precise

il piccolo gruppo
illustra all'intera
classe le regole
"scoperte"

con la mediazione
dell'insegnante e con
le parole dei ragazzi si
parla di urti, energia
(conservazione), verso
del tempo, entropia

organizzazione del lavoro



analisi delle elaborazioni



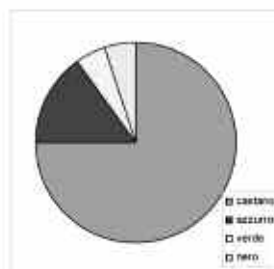
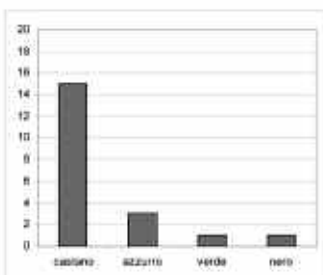
lunghezza delle ombre



in aula con il sonar



statistica, proporzionalità diretta e rappresentazione grafica con excel



*Educazione
alla Scienza «Scuola»*



Realizzazione di laboratori didattici innovativi

Rapporto tra educazione formale e informale

La scienza per il cittadino



Le fasi del progetto

Incontri con il Dirigente e il Gruppo di Progetto
Discussione e scelta del tema
Individuazione dello spazio per il Laboratorio
Incontro con i Genitori
Ciclo di attività didattiche in percorsi
Aggiornamento docenti
Documentazione, monitoraggio e valutazione
Festa della Scienza

I temi

- la luce, il colore e la visione
- l'acqua

scientifici e di interesse generale

I momenti

- la fiaba
- i giochi
- le animazioni e le drammatizzazioni
- gli esperimenti a scuola e a casa
- il racconto con l'esperienza quotidiana
- la rivisitazione dell'esperienza
- la festa



materiale didattico- luce colore e visione- per le scuole materne



alla Città della Scienza e a scuola
i bambini lavorano con le
ombre colorate



con il cartone interattivo
"Pasqualina" i bambini
rivedono il tema a casa con
l'aiuto dei genitori, dei fratelli,
ecc.

L'approccio narrativo è una
strategia molto potente che
aiuta i bambini a correlare
fenomeni per esplorare teorie

Drammatizzazione e cartone animato



Il materiale è nel sito WEB del Progetto LES



Progetto LES – “Prendi la Luna” con la materna del 64° Na

La luna

Scheda descrittiva

Scheda per la lettura

Scienze (scienze)

Scienze (scienze)

La luna

Links

Sono stati i primi dubbi sul moto della Luna, perché, nel periodo di osservazione e disegno, si vedeva qualcosa rispetto ai punti di riferimento del nostro orizzonte?

Così la famiglia, che rappresenta il Sole, e due palline, che rappresentano la Terra e la Luna abbiamo mostrato le fasi lunari. Si vede come mai cambia la forma della Luna, quando non è illuminata, quando è illuminata a metà, ecc.

Un modo più coinvolgente per comprendere le fasi lunari è “Gioco del Sole della Terra e della Luna”, un giuocattolo che rappresenta il Sole (che ruota intorno al centro della sala), un altro la Terra e uno la Luna. Abbiamo giocato a riprodurre il moto della Terra su se stessa e attorno al Sole e della Luna attorno alla Terra.

Successivamente si sono osservati solo sul moto della Luna attorno alla Terra, infatti gli osservatori della Luna attorno al nostro pianeta hanno cambiato posizione solo rispetto al Sole, e quindi vediamo la Luna girare dopo giorno illuminata in maniera diversa.

Abbiamo animato delle fasi della Luna stessa, in cui la faccia illuminata e quella opposta alla Terra e quindi non può essere visibile da noi. Poi poco a poco una porzione sempre più grande del profilo si è andata illuminando e quindi visibile, dopo una settimana dalle prime osservazioni vediamo però la Luna illuminata (la Luna a forma di “D”) e dopo ancora una settimana tutta la faccia della Luna verso la



Percorso sull'aria - drammatizzazione

aiutare i ragazzi ad esprimersi ... costruendo/riconoscendo identità, regole, ruoli
il gioco aiuta la fantasia lavorando con analogie e condividendo spiegazioni



movimento caotico delle molecole

Escher e la matematica



Riflessioni
Ricorsività
Prospettiva
Iterazione
Ricoprimenti
Ordine e caos
Evoluzione/Metamorfosi

Le risorse in rete in www.les.unina.it

 **Progetto Realizzazione Laboratori per l'Inclusione alla Scienza** 

Come vediamo noi, come vedono gli altri esseri viventi

 **Progetto 2005**

Alcune parole relative ai temi trattati dagli esperimenti. E' un progetto che ha come la scienza vede i colori in modo diverso dal più.

www.les.unina.it

La matematica

- In modo riduttivo identifichiamo la matematica con i numeri
- La matematica riguarda anche lo studio delle forme, delle relazioni ...
- La matematica è un modo di ragionare con una consistenza interna
- La matematica è un linguaggio che usa in modo appropriato, parole, simboli, strumenti ...
- Nei contesti informali possiamo esplorare diversi modi di fare matematica includendo nella costruzione/condivisione di concetti, esperienze fisiche e artistiche



<http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/overview.html>

Decine di Agenzie educative, Centinaia di scienziati ed educatori

Riconoscimento del ruolo giocato dalla ricerca didattica

Attenzione al rapporto tra educazione formale e informale

Educazione scientifica per tutti i cittadini

Alta qualità per tutti gli studenti, pari opportunità (età, genere, background culturale, disabilità...)

Scienza come processo attivo (indagine-esplorazione osservazione, interpretazione...)

Le attività hands-on legate ad esperienze minds-on

Rapporto discipline - approcci multidisciplinari

Standards NSES per

insegnamento progettazione attività, facilitare apprendimento, valutazione apprendimento-insegnamento, progettazione e scelta di ambienti...

formazione docente preparazione iniziale, competenze pedagogiche, formazione permanente...

valutazione consistenza e scelta dei metodi di valutazione, formativa e sommativa, saper interpretare, efficacia del metodo di insegnamento...

contenuti concetti unificanti, scienza come indagine, scienze fisiche, scienza della vita, Terra e spazio, scienza e tecnologia, scienza e contesto personale e sociale, storia e natura della scienza.

programmi standards statali, programmi scolastici, rapporto con la matematica, condizioni necessarie (risorse, creazione di comunità di docenti)

sistema educazione scientifica coerenza delle scelte politiche con insegnamento, valutazione, contenuti, programmi; coordinamento tra azioni di diverse agenzie; responsabilità individuali e collettive, ecc.

Processo che coinvolge molti attori e richiede molti anni

NSES Contenuti K-12

Concetti e Processi Unificanti

Come risultato tutti gli studenti devono sviluppare conoscenze e abilità legate ai concetti e ai processi:

Sistemi, ordine, organizzazione

Evidenze, modelli, interpretazioni, teorie

Conservazioni, invarianze, cambiamenti e misura

Evoluzione ed equilibrio

Forma e funzione

PENCIL

Permanent European Resource Centre for Informal Learning

ECSITE (rete europea dei musei scientifici)

14 Musei europei (in Italia, Napoli e Firenze)

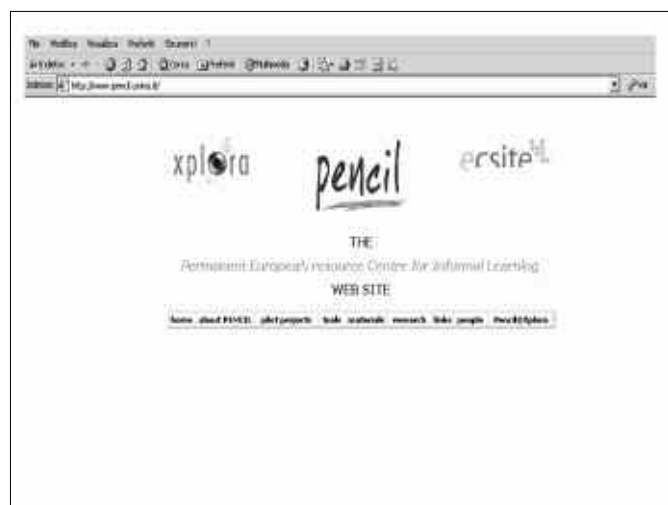
European Schoolnet

Università di Napoli e King's College di Londra

Indire

PENCIL - 3anni- circa 300 classi. I partner istituzionali

ECSITE (coordinamento)	Città della Scienza (Napoli)
The National Marine Aquarium (Plymouth; UK)	The Bloomfield S.Museum (Israel)
Museo di Storia della Scienza (Firenze)	Cité de l'Espace (Toulouse)
Exploradôme (Paris)	Technopolis (Mechelen, Belgium)
Heureka (Vantaa, Finland)	Universeum (Gothenburg)
Nemo (Amsterdam)	Indire (Italia)
Deutsches Museum (Munich)	European Schoolnet
Experimentarium (Copenhagen)	Università FedericoII (Napoli)
Pavillion of knowledge (Lisbon)	King's College (London)



LINEE GUIDA DEI SEMINARI

Estratto dell'intervento di Paolo Guidoni al Primo Seminario Nazionale - Piano ISS

Milano 12 dicembre 2006

PAOLO GUIDONI *Comitato Scientifico Nazionale del Piano ISS*

Provo a chiarire cosa vorrebbe essere questa presentazione: una spiegazione del perché vi troviate davanti a un certo programma di lavoro, una esplicitazione delle sue idee ispiratrici, una raccomandazione a non sprecare il tempo per cui siamo qui.

Il lavoro di ISS, di cui il Seminario dovrebbe dare una prima idea condivisa, è in progressiva definizione: perciò voi trovate alcune idee generali esposte in vari documenti, tutti in prima stesura, che illuminano diversi aspetti degli obiettivi e delle scelte del Piano¹. In particolare il documento sulla “sceneggiatura” dà conto dei criteri in base a cui è stato pensato e progettato il lavoro che vi viene proposto, e che possono essere utilizzati per progettare situazioni analoghe; mentre una “appendice alla sceneggiatura” insiste sugli aspetti di professionalità specifica che dovrebbero essere evocati e discussi qui nel lavoro comune, e poi messi in gioco a fondo nel lavoro a scuola – con i ragazzi e con i colleghi. Il documento sul “curricolo verticale” d'altra parte insiste sul fatto che gli umani che ci troviamo di fronte a scuola sono persone singole che stanno crescendo, ciascuno a suo modo ma tutti con necessità di supporto nella mediazione fra le loro potenzialità, la cultura e il mondo: non oggetti modulari componibili, non contenitori di “competenze” ripartite secondo il cassetto della scuola dell'infanzia, il cassetto della scuola primaria, il cassetto della scuola secondaria di primo grado, il cassetto della scuola secondaria di secondo grado (per giunta periodicamente svuotati). Se non ci sono **continuità e coerenza**, se non c'è **rilevanza percepita** in quello che viene loro proposto come ipotetico sostegno al loro sviluppo, gli umani hanno una inevitabile (salutare, in linea di principio) reazione di rigetto: guardando allora alla (pessima, in media) condizione dell'insegnamento scientifico e matematico in Italia si può osservare che la reazione di rigetto della gran parte dei nostri studenti è una reazione fisiologica, non patologica.

Io faccio il fisico di mestiere; insegno fisica. Per quasi venti anni ho fatto ricerca in fisica delle particelle elementari. Da quasi trenta sono impegnato nella ricerca sui modi di capire e non capire delle persone. Il lavoro consiste nell'andare nei luoghi in cui le persone vengono confrontate con la conoscenza organizzata, a scuola (a cominciare dalle sezioni dei tre anni fino ai laboratori del biennio universitario), per cercare di comprendere cosa accade sia quando la gente capisce, sia quando la gente non capisce; sia quando la gente ci prova gusto a capire, sia quando la gente si disgusta. Tengo a sottolineare che il lavoro di presentazione conclusiva dei risultati della ricerca dovrebbe avere diverse centinaia di firme: in trent'anni, durante molte ore la settimana, quello che ho imparato l'ho imparato per quasi

¹ Cfr. *Piano ISS - I Seminario Nazionale*, Vol.1 - Documenti di lavoro.

due terzi dai ragazzi e per quasi un terzo dagli insegnanti con cui ho lavorato. Oggi, il risultato è la coagulazione di un modello di dinamica cognitiva in ambito scientifico, in corso di pubblicazione, fra l'altro in totale risonanza con quello che viene detto (ipotizzato) dalla ricerca neurocognitiva. In particolare, tempo fa, per cinque o sei anni, abbiamo lavorato su un progetto di ricerca che si chiamava, deliberatamente, <Capire si può>: contemporanea-mente un'affermazione ed una scommessa, rivolte a ricercatori, insegnanti e ragazzi. Lo vorrei ripetere qui per noi, per voi, per tutti. Si può capire come bisogna fare perché le persone capiscano, e abbiano voglia di capire: le due cose sono strettamente correlate. Naturalmente bisogna mettere in gioco, e impegnare nel gioco, la testa, il corpo, l'anima, gli occhi, i piedi, le mani E vorrei passarvi come augurio personale ciò che ci siamo sentiti di dire da un ragazzino di quarta elementare, a Bra. Due o tre anni fa durante la lezione di matematica è sorto, ancora una volta, il problema del capire che ha suscitato, una discussione di classe (testimoniata da una registrazione di circa un'ora e mezza): incentrata appunto sul problema di come si fa a capire, ed ad accorgersi se una persona ha realmente capito. Un ragazzino, dunque, dice: <... ma sì, io me ne accorgo quando ho capito, perché quando ho capito mi viene tutta una specie di calduccio dentro, e mi sento tutto contento>. Allora il mio augurio a voi è il calduccio dentro: quello che uno si sente quando vede gli occhi della classe che luccicano, perché quello che si sta facendo (anche se sono moltiplicazioni e divisioni, in terza o quarta elementare) è proprio bello. Perché <bello> vuole dire che uno (chi capisce, ma anche chi spiega) si sente il calduccio.

Siamo in crisi di formazione scientifica. Ed è fondamentale, per trovare i modi di uscire, che ci sia un "lavoro in rete": reti di persone, reti di scuole. Una rete è fatta di legami e di nodi: i nodi sono le persone, e le scuole; ed i fili le relazioni con altri. Dentro il nodo c'è una scuola, ancora una (possibile) rete fra persone: ed anche se i computer sono utilissimi, tra colleghi non è sufficiente comunicare esclusivamente tramite mail o lavoro on-line. Avere un supporto di lavoro on-line è cruciale (questa è una delle cose che Indire non ha messo bene a punto fino ad ora) ma non è possibile sviluppare un progetto senza l'interazione diretta, tra colleghi come con i ragazzi. E' pertanto importante che questo obiettivo sia perseguito e raggiunto dal Piano ISS.

Le nostre idee non sono mai omogenee, coerenti, univoche. Bisogna dunque imparare per prima cosa a guardarsi-dentro ed a starsi a sentire-dentro, per comprendersi meglio e quindi comprendere meglio i ragazzi: a loro succede sempre di mettere in gioco le loro possibilità e di accorgersi di quello che succede: normalmente, però, non trovano aiuto adatto – troppo spesso, purtroppo, la scuola li spegne da questo punto di vista. In particolare sovente l'eredità piagetiana (per lo più assorbita implicitamente) è micidiale, perché tende a definire (a far definire) per ogni livello, sottolivello, scalino, il modo di pensare della persona. Dobbiamo assolutamente renderci conto che ognuno di noi pensa in tanti modi, potenzialmente e contemporaneamente. Gli antichi lo sapevano benissimo. Aristotele affermava che <l'essere si dice in tanti modi>. Protagora sosteneva che qualunque discorso umano, in quanto inevitabilmente parziale, è sempre inevitabilmente in conflitto con altri possibili. Bisogna liberarci dall'ipocrisia con cui noi andiamo a dire di un ragazzino che <non ha un pensiero coerente>. La caratteristica fondamentale della dinamica del pensiero (dinamica di

uso e di crescita) è quella di essere sempre potenzialmente incoerente con se stesso, ed insieme di tendere continuamente ad uscire dall'incoerenza. Bateson diceva nei suoi discorsi sulla genesi della schizofrenia che questa nasce proprio quando una persona prende troppo sul serio le contraddizioni potenzialmente presenti in quello che dice, in corrispondenza ai diversi modi possibili di guardare a quello a cui si pensa – di cui si parla. E la competenza umana è proprio quella di gestire, acrobaticamente e con divertimento, il fatto che i discorsi sembrano spesso contraddittori – al tempo stesso che “produttivi”.

Guardo le cose <per> energia, o guardo le cose <per> forza. I miei studenti di primo anno dicono <cosa devo fare, che equazione devo scrivere?>. Affermano <io so tutte le formule e le dimostrazioni e tutte le dimostrazioni. Però non c'è nessuna formula che mi dice quale formula bisogna applicare, in una data situazione – e lei non mi può cacciare via dall'esame>. Un discorso analogo è stato registrato in una terza elementare, quando un ragazzino, nel risolvere un problema, mi ha chiesto: <dimmi solo se è un problema con il più o con il per, perché non c'è nessuna operazione per sapere se è un problema con il più o un problema con il per>.

Per risolvere il conflitto tra differenti modi possibili (disponibili) di guardare il mondo, quindi di pensare, è necessario ricorrere alla nozione di <discorso più forte>: quello che è capace di scegliere, o di unire i discorsi parziali in uno più ampio, al cui interno si vede che quelli sono aspetti esclusivi, oppure aspetti parziali e quindi non più conflittuali. Ed il criterio di validazione delle scelte non è mai locale, ma risiede nella globalità della cultura. All'interno di tutto quello che so, questo discorso è valido o no? Sia la ricerca neurologica che la nostra, fenomenologica, hanno riaffermato che la relazione umana con <le cose che ci sono>, cioè con il concreto attraverso i sensi, attraverso il movimento, attraverso la percezione è analoga alla relazione con <le cose che non ci sono>, cioè con tutto il pensiero astratto (perché l'80-85% dei nostri discorsi è astratto). Non ci pigliamo in giro che i ragazzini non capiscono l'astrazione: è una palla, la capiscono benissimo. I discorsi quotidiani sono astratti, la nostra percezione già è astratta. Cognitivamente trattiamo le cose che non ci sono, le nostre “invenzioni” culturali, con la stessa struttura cognitiva con cui trattiamo le cose che ci sono: adoperiamo tutta la nostra struttura percettiva e motoria per categorizzare le idee astratte. Questo è il motivo per cui bisogna che la gente metta le mani nelle cose. Democrito diceva che <il discorso è l'ombra dell'azione>. E <ombra> implica un qualche cosa di cui l'ombra è l'ombra, e che c'è qualcosa a monte che produce l'ombra.

Il discorso è l'ombra dell'azione. Questo è l'augurio per questi giorni, di Seminario del Paino ISS e insieme la raccomandazione per quello che andrete a fare con i vostri colleghi. Immagino che sappiate benissimo quanto è più difficile fare luccicare gli occhi di un adulto che fare luccicare gli occhi di un ragazzo; è un guaio per l'adulto i cui occhi non luccicano, ed è anche un guaio per chi cerca – senza riuscirci – di farglieli luccicare. <A molti dei miei colleghi gli occhi non gli luccicano mai>. Questo è veramente un guaio, perché spesso la malattia diventa irreversibile: almeno i vostri cercate di farli luccicare, è contagioso!.

Grazie.

PIANO ISS - I SEMINARIO NAZIONALE

NOVEMBRE – DICEMBRE 2006

LA PROPOSTA DI LAVORO per il Seminario

Paolo Guidoni
Dipartimento di Scienze Fisiche - Università di Napoli Federico II

MOTIVAZIONI E OBIETTIVI DI ISS per la formazione culturale di base in area scientifica

A scuola oggi ci sono molte cose che non vanno bene
anche se si sa che/come potrebbero andare molto meglio

Si tratta allora di cambiare - con urgenza (ci giochiamo le persone)
anche se non si sa bene cosa/come fare per cambiare

Si tratta allora di aiutarsi a cambiare, sapendo tutti che non è semplice
anche se non ci sono ricette, e ci vuole tempo & fatica

Si tratta comunque di **non giocare a far finta (*)**
anche se la tentazione è sempre molto forte, a tutti i livelli

(*) non giochiamo a far finta !

(invito personale a un soprassalto di dignità)

Oggi la scuola è pervasa/inquinata da
un perverso "gioco" (!) di far-finta
che di fatto la rende così spesso cancerosa e cancerogena.
Il gioco si sviluppa e dirama a tutti i livelli:
dalla gestione nazionale
(dalle "prove di valutazione" alle "indicazioni" programmatiche, dai
grandi "progetti finalizzati" alla "formazione" universitaria)
fino alla gestione "autonoma" delle scuole
(dal "progettificio" alla "collegialità didattica" all'"autoformazione")
fino a quello che quotidianamente e sistematicamente di fatto avviene
nelle "aule" di riunione di ogni ordine e scopo:
*per favore fai finta di aver capito (di aver fatto...)
in modo che io possa far finta che tu abbia capito (che tu abbia fatto...)*

GLI OBIETTIVI DEL I SEMINARIO
per avviare un cambiamento a partire dalla base

((1))

Lavorare a progettare in maniera critica e condivisa un
PERCORSO COGNITIVO
all'interno di un argomento disciplinare
continuamente centrato
su esperienze, linguaggi, conoscenze, strategie di ragazzi e adulti "normali"
e sul
RUOLO DELL'INSEGNANTE COME MEDIATORE ATTIVO
fra l'uso delle conoscenze comuni e
la costruzione di conoscenze/competenze scientifiche di base

Il percorso progettato si svilupperà poi fra il I e il II Seminario
in una "sceneggiatura emblematica di azione didattica"
validata nelle classi da "tutors" e "primi collaboratori"

GLI OBIETTIVI DEL I SEMINARIO
per avviare un cambiamento a partire dalla base

((2))

LAVORARE IN COLLABORAZIONE
a partire da un'offerta iniziale di possibilità da organizzare
confrontando e mettendo in comune conoscenze/competenze diverse
riconoscendo necessità e mancanze (nel proprio lavoro, nelle proposte)
cercando insieme i supporti di conoscenza/competenza mancanti

Fra il I e il II Seminario verrà sviluppata e validata dai "tutors"
una "sceneggiatura emblematica di cooperazione professionale"
tendente a coinvolgere i Colleghi in
processi condivisi di progettazione, gestione, valutazione,
aggiustamento, stabilizzazione di PERCORSI didattici efficaci

GLI OBIETTIVI DEL I SEMINARIO
per avviare un cambiamento a partire dalla base

((3))

Lavorare a fare emergere
dall'esperienza di ciascuno e dal lavoro comune
tutti gli aspetti critici/problematici di un lavoro didattico culturalmente creativo
confrontandosi creativamente
con i temi provvisoriamente raccolti
nei diversi "documenti di indirizzo"

Fra il I e il II Seminario
i diversi documenti-"attaccapanni" saranno sviluppati e riorganizzati
sulla base dei suggerimenti di tutti i partecipanti
fino a costituire un "manifesto di base" per lo sviluppo del Piano ISS

GLI OBIETTIVI DEL I SEMINARIO
per avviare un cambiamento a partire dalla base

((4))

Lavorare a ipotizzare e precisare operativamente (cosa servirebbe?)
uno specifico uso della piattaforma informatica (oltre quelli di
ambiente di comunicazione-discussione e di
sorgente di materiali da rielaborare);
quello di laboratorio-teatro pubblico del lavoro in corso e dei suoi
spazi di possibilità di sviluppo sempre aperti-riaperti (cfr Vygotskij)

***Fra il I e il II seminario sarà approfondito
l'uso reciprocamente costruttivo
del "quaderno di lavoro individuale" (manuale o informatico)
e di un "quaderno di lavoro collettivo" (di necessità informatico)***

GLI STRUMENTI SCELTI DAL I SEMINARIO
per avviare un cambiamento a partire dalla base / dalle basi
(cfr "sceneggiatura" e "programma")

((A))

Lavorare a una proposta concreta, in una situazione "laboratoriale"

cioè lavorare in com-presenza e con supporto complementare di
strumenti di elaborazione concettuale e contesti di azione concreta
sempre in inter-azione attraverso la cultura inter-personale

(cfr Democrito: < il discorso è l'ombra dell'azione>, e viceversa)

((B))

Lavorare a una proposta concreta, in una prospettiva "verticale"

cioè lavorare sulla prospettiva dei **tempi lunghi** del capire-imparare
(schematizzati "globalmente" nelle eventuali ipotesi-quadro definite dalla ricerca)
e sugli **specifici contesti** di sviluppo e culturali

(attivati "localmente" e distesi temporalmente dalla professionalità didattica creativa)
(cfr Wittgenstein: <prenderli dove sono, e accompagnarli fin dove ...>)

I GRANDI PROBLEMI DELLA COMPLESSITA' DI FONDO
con cui si confronta ogni cambiamento didattico che voglia
"partire dalle basi" e "partire dalla base"

Solo per esempio (!):

- **che fare?** BISOGNA IMPARARE <VEDENDO E FACIENDO>, INSIEME
(manca una cultura efficace di trasmissione culturale: per questo siamo qui!)
- **come semplificare?** LE COSE / LE CONOSCENZE SONO COMPLESSE
E CORRELATE: PRETENDERE DI "SEMPLIFICARE" E "SEPARARE"
RENDE DI FATTO IMPOSSIBILE UNO SVILUPPO COGNITIVO VITALE
(ci vuole pazienza e divertimento nell'intracciare e disintracciare ... e
bisogna continuamente scegliere e tornare sulle scelte!)
- **come scegliere?** CI SONO DUE (molti...) TIPI DI SCELTE:
LE <SCELTE ESEMPLARI> in cui si deve scegliere una cosa-argomento
che possa essere significativa in sé, ma anche "in vista di" altre possibilità
LE <SCELTE-ALTERNATIVE> in cui non si deve scegliere fra i due termini
di una apparente "contraddizione", ma imparare (insegnare!) a superarla

I GRANDI PROBLEMI DELLA COMPLESSITA' DI FONDO
con cui si confronta ogni cambiamento didattico che voglia
"partire dalle basi" e "partire dalla base"
(cont)

- come andare avanti, una volta scelto?

Ci sono CRITERI APRIORI DI GESTIONE DELLA MEDIAZIONE DIDATTICA che devono TENER CONTO di alcune COMPONENTI CRUCIALI:

- * DELLA DINAMICA COGNITIVA
- * DELLE STRUTTURE DEI FATTI
- * DELLE STRUTTURE CULTURALI E DISCIPLINARI
- * DELLA CORRELAZIONE STRETTA FRA COMPRENSIONE E MOTIVAZIONE

- come regolarsi nell'andare avanti?

Ci sono MODALITA' DI AUTOREGOLAZIONE DELL'AZIONE DIDATTICA che si possono UTILIZZARE RIFLESSIVAMENTE CON DIVERSI INTRECCI:

- * CONFRONTO continuo e reiterato a livello globale fra COSA E' SUCCESSO, COSA STA SUCCEDENDO, COSA SI PENSA CHE PUO' SUCCEDERE
- * CONFRONTO continuo e reiterato a livello individuale CON LA CAPACITA' DI PRODUZIONE/GESTIONE AUTONOMA DI "VARIAZIONI SUL TEMA"

alcune
COMPONENTI DI UNA DINAMICA COGNITIVA RISONANTE
CRUCIALI A UN APPROCCIO ALLA CONOSCENZA SCIENTIFICA

* L'ASTRAZIONE E' INTRINSECA a ogni pensare - ma va ESPlicitata/GESTITA attraverso un **CONTRAPPUNTO** COSTANTE CON IL **CONCRETO** E LA **PRASSI**

* **IL PENSIERO, COME LA PERCEZIONE L'AZIONE E IL DISCORSO**, è sempre "PARZIALE": schematizzante, proiettante, contestualizzante secondo **MODI DI GUARDARE/VEDERE, PENSARE/FARE ...** MOLTEPLICI E DEFINITI (per Aristotele <"l'essere si dice in molti modi">)

* QUALUNQUE MODALITA' PARZIALE è di per sé da un lato **INSUFFICIENTE** dall'altro **POTENZIALMENTE CONFLITTUALE**: <PENSARE> è caratterizzato da una continua **GENERAZIONE** di **ANTINOMIE** fra aspetti particolari, e di **IPOTESI** di CONFIGURAZIONI DI SINTESI

* La **TRASMISSIONE CULTURALE** INDIRIZZA il PENSIERO INDIVIDUALE attraverso **PERCORSI GUIDATI** di **ESPERIENZA-CONOSCENZA RISONANTE** **APERTI/APRENTI ALLA VARIAZIONALITA'** autonoma e cooperativa

ci sono, si incontrano, nascono "ANTINOMIE" di ogni tipo, per esempio:

<FARE vs PENSARE>: ma ... il discorso è l'ombra dell'azione (e viceversa)!

<PROGETTARE-GUIDARE vs OSSERVARE-CRITICARE>: ma ... conduttori e discusso "teatralizzano" due dinamiche incorporate in ogni insegnante!

<IMPARARE vs INSEGNARE>: ma ... se chi cerca di "insegnare" non impara, se chi cerca di imparare non "insegna", si pesta l'acqua nel mortaio (infatti)!

<TRASMISSIONE "passiva" vs COSTRUZIONE "attiva" di conoscenza>: ma ... quello che serve veramente è una **MEDIAZIONE ESPERTA**, **ATTIVA** e **RISONANTE**, per la comprensione e la motivazione (si è sempre saputo: da Platone ad Averroé, da Wittgenstein a Vygotskij!)

<PERCORSO lungo GUIDATO vs ESPLORAZIONE locale LIBERA>: ma ...

<cura dell'INDIVIDUO vs cura del GRUPPO>: ma ... cfr Vygotskij: per il gruppo come per l'individuo è sempre aperta l'area dello sviluppo possibile, e in una grande "area delle aree" individuali e gruppo inter-agiscono!

<RIGIDITA' vs FLESSIBILITA'>: ma ... c'è una continuità di possibilità e una varietà di esigenze che impongono un gioco accorto e modulato

"ANTINOMIE" ... di ogni tipo, per esempio:

<SVILUPPO "CONTINUO" vs "DISCRETIZZATO">: ma ... Piaget imbroglia
(e se ne era già accorto Vygotskij: lo sviluppo cognitivo non è lineale e a
gradini, ma multidimensionale – intrecciato – interferente – a transizioni)

<CHIUDERE vs APRIRE>: ma ...

.....
<FORZA vs ENERGIA>: ma ...

<TEMPERATURA vs CALORE>: ma ...

<GENOTIPO vs FENOTIPO>: ma ...

<ATOMO vs MOLECOLA>: ma ...

.....
<SISTEMI vs VARIABILI, INTERAZIONI vs CORRELAZIONI>: ma ...

<STATO vs TRASFORMAZIONE>: ma ...

<EQUILIBRIO vs CONSERVAZIONE vs INVARIANZA>: ma ...

<ELEMENTI vs RELAZIONI vs STRUTTURE>: ma ...
.....

"ANTINOMIE" di ogni tipo ... che si fa?

La strategia di "fuga cognitiva" (scegliere ... separare ...) non funziona.

Proviamo ad ascoltare Protagora, che delinea la dinamica del pensiero:

<**dissòi lògoi**>: i discorsi umani vanno inevitabilmente in contraddizione fra
loro, ognuno con ogni altro, se sviluppati separatamente

<**krèttōn lògos**>: serve allora non una scelta, ma un <discorso più forte>: al
cui interno le apparenti contraddizioni diventano punti di vista/azione diversi

<**mètron ànthropos**>: in questa dinamica non possono esistere criteri di
validità "esterni": l'unica <misura> possibile è sempre la conoscenza -
cultura umana presa nel suo complesso, <dal bambino allo scienziato>

<**e tutto questo vale per le cose che (ci) sono in quanto (ci) sono, e per
quelle che non (ci) sono in quanto non (ci) sono**>: tutto questo infatti è
vero sia per il "pensiero concreto" (quello che parte da percezione e azione,
direttamente riferite agli oggetti e fatti del mondo esterno), sia per il
"pensiero astratto" (quello che tratta le "invisibili" correlazioni fra le cose e i
fatti, trattate come se fossero proprio cose e fatti: cfr il ruolo cruciale e
critico del pensiero modellistico, dal piano "quotidiano" a quello "scientifico")

per GESTIRE LA COMPLESSITA'

Tutti i problemi accennati (e molti altri)
sono caratteristici di ogni trasmissione-comunicazione culturale
(fra/con ragazzi e adulti)

e

possono essere progressivamente gestiti e superati

attraverso una **LOGICA DI PERCORSO**

che

assecondi la costruzione e la messa in comune di

MODELLI RISONANTI

sia

della "realtà" (fattuale o formale) da imparare a conoscere

sia

della "metarealtà" costituita dalla propria e altrui dinamica cognitiva

IN CONCLUSIONE
(ma cos'è una ricerca-azione?)

- Bisogna trasformare l'«azione di sistema» che definisce il Piano ISS
da un «cosa si vorrebbe che qualcuno facesse»
a un «cosa vorremmo fare insieme per (far) vivere meglio la scuola».

- Per questo bisogna imparare a innescare, sostenere, allargare
dei veri «circoli virtuosi efficaci» di
progettazione, gestione, documentazione, valutazione, discussione:
in cui al tempo stesso si tiene il filo di quello che «deve» succedere
e si controlla se/quanto/come l'intervento di mediazione è risonante.

- In qualche modo «non importa da dove si comincia, tanto poi ci si dovrà
ritornare» (Parmenide): ma per poter affrontare con successo la complessità
sono necessarie due condizioni:

- a) Attivazione di processi di «accumulazione culturale primaria»
- b) Attivazione di processi di azione inter-individuale che coinvolgono
tutte le «persone» dei verbi (io, tu, lei/lui, noi, voi, loro ... e magari anche «noi due»)

IN CONCLUSIONE
(ma cos'è una ricerca-azione?)

*Capire si può
purché ...*

*Avere voglia di capire si può
purché ...*

Cerchiamo insieme i <purché>!



PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE

PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE

LUCE, COLORE, VISIONE

SILVANO SGRIGNOLI

Presidente AIF, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

*Dolce è la luce
E agli occhi piace
Vedere il sole*

(Ecclesiaste 11, v. 7)

In analogia a quanto è avvenuto per gli altri temi, la scelta di “Luce, Colore, Visione” è stata determinata da un insieme articolato di motivazioni:

- si tratta di un tema fortemente interdisciplinare, che investe la fisica, la fisiologia, la psicologia, l’arte... Sono idee diverse sulla luce e il colore che hanno attraversato tutte le culture
- essendo la visione il modo principale con il quale si entra in relazione con ciò che ci circonda, l’argomento coinvolge la sfera emotiva oltre che l’attenzione cognitiva di chi apprende
- il tema si presta ad essere trattato e ripreso a vari livelli di scuola e con diverso approfondimento ed è, quindi, adatto per tratteggiare percorsi “verticali” di studio
- su questo tema è possibile costruire modelli e schemi interpretativi di varia articolazione, partendo dall’idea dei “raggi” per perfezionarla e descrivere adeguatamente un ampio insieme di fenomeni
- l’argomento consente prove sperimentali semplici - legate alla percezione diretta e, quindi, coinvolgenti - ed anche esperimenti e misure più elaborati (spettri, polarizzazione) pur senza necessariamente dover impiegare attrezzature costose
- è possibile studiare aspetti che possono essere ricondotti a grandezze e misure fisiche, ma anche individuare i confini che separano questa analisi dagli aspetti fisiologici e psicologici della percezione.

Non a caso su questo tema si è soffermata a lungo e con ampiezza la ricerca didattica: è quindi disponibile, sia in rete che in varie pubblicazioni, un ampio materiale che fornisce preziose e ricche indicazioni di lavoro.

Come si può meglio capire dalle relazioni finali dei gruppi, l’attività condotta nei seminari ha cercato di porre l’accento sul fatto che anche i più “semplici” assunti sulla luce e il colore - che molti libri di testo propongono in modo dogmatico e assoluto - sono cognitivamente impegnativi e richiedono un percorso non banale (anche se alla portata di tutti) per la loro costruzione e validazione.

Si è cercato di mettere i partecipanti (insegnanti di esperienza consolidata e con un

modo di operare spesso radicato e convinto) direttamente di fronte alle contraddizioni che nascono quando si cerca di trasmettere conoscenza senza affrontare tutti i passaggi necessari per la comprensione o senza curare i ragionamenti che portano a costruire e perfezionare i modelli concettuali. Questo è particolarmente critico nelle questioni che riguardano la fisica, perché è facile sfuggire al compito, rifugiandosi nella ripetizione di leggi formali.

Gli esperimenti proposti, inizialmente rivolti a costruire ed esplorare il modello di propagazione a raggi, poi indirizzati a caratterizzare il colore e a mettere in evidenza i molti aspetti soggettivi coinvolti nella sua percezione visiva, sono stati scelti con il criterio della significatività e della facile riproducibilità con materiali di agevole ed economico reperimento.

In tutti i gruppi che hanno trattato questo tema, la metodologia di lavoro suggerita è stata analoga a quella ipotizzata per il lavoro nei presidi. La scelta di discutere le questioni relative all'apprendimento, alla didattica laboratoriale e collaborativa, allo sviluppo longitudinale dei percorsi in correlazione con il tema specifico del gruppo era volta ad evitare che questi aspetti fossero affrontati in modo eccessivamente astratto; per impostare la discussione su queste tematiche si sono, naturalmente, forniti quale riferimento i documenti distribuiti e gli interventi proposti dagli esperti all'apertura del seminario.

PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE

LEGGERE L'AMBIENTE

VINCENZO TERRENI

Presidente ANISN, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

L'ANISN ha proposto un'area tematica molto vasta e dai contorni talmente sfumati da essere quasi indefiniti. L'ambiente è di per sé poco definibile come del resto le Scienze Naturali, che presentano un ambito di studio talmente vasto da risultare quasi scoraggiante. Una cosa è chiara: con lo studio delle Scienze Naturali si giunge a comprendere le più importanti relazioni tra gli organismi ed il luogo dove vivono.

Come questo studio si debba svolgere è proprio il tema da cui è partito il Piano ISS: noi siamo convinti che sia necessario che lo studio dell'ambiente parta dall'ambiente stesso. Questa può sembrare una affermazione banale, scontata ma non è affatto così: va riaffermata la priorità dell'oggetto di studio sulla descrizione che di questo oggetto fanno i libri che si basano su altri libri in una catena lunghissima di cui si possono perdere le tracce per arrivare finalmente a coloro che hanno effettivamente osservato e studiato in modo diretto l'ambiente. Ripartire dai luoghi familiari per osservarli con occhi nuovi significa riuscire ad impadronirsi in modo profondo di frammenti di mondo che rischiano diversamente di divenire un anonimo substrato su cui scorre la nostra vita in una dimensione diversa e lontana. Ecco allora la visita al fiume, non più ostacolo da superare più in fretta possibile con un mezzo di trasporto che ci porta lontano, ma mondo complesso ricco di infinite suggestioni da gustare per comprendere e da comprendere per gustare ancora di più. Ogni luogo, anche quelli apparentemente insignificanti come un giardinetto scolastico, sono ricchi di stimoli e fonte inesauribile di nuove scoperte: è importante avere fiducia nella curiosità e nel desiderio di comprendere, assecondandoli si va molto lontano, molto più lontano di quanto possa consentire lo studio esclusivamente teorico affidato alla sola parola dell'insegnante e alla scienza del libro di testo.

Studiare le Scienze Naturali in questo modo significa non perdere la **fantasia** ed il **desiderio di conoscere** proprio quando questi sono più forti e trasparenti: nella scuola primaria. Il tempo a disposizione c'è, basta non farsi ossessionare dal programma e non lasciarsi confondere le idee da quello che effettivamente i ragazzi hanno appreso e quello che si crede di aver insegnato.

Leggere l'ambiente significa anche difficoltà di tracciare i confini tra una disciplina e l'altra: nello studio dell'acqua dov'è il confine tra Biologia, Geologia, Chimica e Fisica? Difficile stabilirlo e quasi inutile ricercarlo a certi livelli scolari, le Scienze non sono la somma delle discipline, le discipline sono solo un modo di studiare le Scienze.

PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE

TERRA E UNIVERSO

SILVANO SGRIGNOLI

Presidente AIF, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

E quando miro in cielo arder le stelle;

Dico fra me pensando:

A che tante facelle?

La scelta del tema “Terra e Universo” è stata determinata da più fattori:

- si tratta di un titolo molto ampio che, anche rimanendo nell’ambito dell’astronomia (cioè trascurando gli aspetti di Scienze della Terra), è comunque fortemente interdisciplinare
- fin dall’antichità l’osservazione e lo studio del cielo hanno costituito, in tutte le culture, un ambito di forte interesse, legato a contesti anche religiosi e filosofici
- per questo il tema suscita coinvolgimento emotivo oltre che cognitivo da parte di chi apprende
- il tema si presta ad essere sviluppato “verticalmente” attraverso i diversi ordini di scuola
- lo studio di questi argomenti necessita tempi lunghi di osservazione, possibili solo in un percorso “disteso”
- è possibile costruire diversi modelli interpretativi, da quelli che coinvolgono l’uso del corpo a quelli che si riferiscono sistemi di diverse dimensioni, anche molto lontani dalla scala umana
- è possibile realizzare strumenti osservativi e realizzare misure significative con apparati relativamente semplici
- è possibile osservare e studiare fenomeni quotidiani (come il moto apparente del Sole) e costruire conoscenza con un’indagine attenta ai concetti e ai ragionamenti

Su questo tema è disponibile, sia in rete che in varie pubblicazioni, un ampio materiale documentario che, opportunamente vagliato, fornisce preziose e ricche indicazioni di lavoro. È inoltre possibile fruire dell’aiuto delle stazioni osservative e degli Osservatori presenti nel nostro paese.

Come si può meglio capire dalle relazioni finali dei gruppi, l’attività condotta ha proposto osservazioni e misure realizzati con strumentazione molto semplice. Ci si è proposti di rimettere in gioco molte conoscenze apprese in modo meccanico dai libri, senza metterle a confronto con i fatti osservati dal punto di vista di un qualsiasi osservatore terrestre.

Ci si è valse poi, dove possibile, delle sezioni museali dedicate all’astronomia, nelle quali sono raccolti strumenti storici e dispositivi interessanti per il tema (es. Pendolo di Foucault).

In tutti i gruppi che hanno trattato questo tema, la metodologia di lavoro suggerita è stata analoga a quella ipotizzata per il lavoro nei presidi e ha portato a cimentarsi con i problemi della costruzione di un percorso d'insegnamento.

La scelta di discutere le questioni relative all'apprendimento, alla didattica laboratoriale e collaborativa, allo sviluppo longitudinale dei percorsi in correlazione con il tema specifico del gruppo ha cercato di evitare che questi aspetti fossero affrontati in modo eccessivamente astratto; per impostare la discussione su queste tematiche si sono, naturalmente, dati quale riferimento i documenti distribuiti gli interventi proposti dagli esperti all'apertura del seminario.

PRESENTAZIONE DELLE AREE TEMATICHE

LE TRASFORMAZIONI

ROSARINA CARPIGNANO

Presidente DD-SCI, Gruppo di Pilotaggio Nazionale del Piano ISS

Trasformazione della materia, insieme a **proprietà** e **struttura**, con cui è strettamente correlato, è uno dei nuclei concettuali su cui si fonda la Chimica.

Parlare di trasformazione implica innanzitutto definire il senso della parola usata. Trasformare significa “modificare nella forma, nell’aspetto, nella natura”: deriva dalle radici latine “*trans*”, oltre e “*formàre*”, dare forma, foggiare da cui “*transformàre*”, dare una forma diversa da quella iniziale.

Trasformazione significa allora “azione che porta ad un mutamento della forma o della natura delle cose”. **Natura delle cose**, in questo contesto, significa “complesso delle qualità e delle proprietà” delle cose stesse.

Noi facciamo esperienza quotidiana della **materia** ed è importante esemplificarne il significato concreto. Per questo basterebbe osservare e manipolare un pezzo di granito per constatarne la composizione fatta di differenti costituenti. Lo stesso dicasi per miscele di sabbia e limatura di ferro, sabbia e sale, acqua ed alcool.

Le trasformazioni in questi casi possono essere esperite attraverso le **tecniche di separazione** delle miscele nei loro costituenti (filtrazione, centrifugazione, separazione magnetica, cristallizzazione, distillazione, cromatografia, estrazione con solvente, ecc.).

Sostanza è un tipo di materia non separabile in parti attraverso le tecniche sopraelencate, dotata di definite proprietà fisiche e chimiche, rappresentate da grandezze caratteristiche (es. Densità, temperatura di ebollizione, di fusione, solubilità, indice di rifrazione, ecc.).

La sostanza è costituita da molecole che si aggregano e conserva le sue grandezze caratteristiche indipendentemente dal numero di molecole e quindi dalla quantità della sostanza stessa.

Le sostanze possono trovarsi in differenti stati di aggregazione, legati al movimento degli aggregati molecolari costitutivi, e possono cambiare il loro stato di aggregazione.

Le trasformazioni delle sostanze possono essere esperite attraverso:

- processi in cui cambia lo stato di aggregazione della sostanza (solido, liquido, aeriforme), ma non cambia la natura della sostanza (**trasformazioni fisiche**). Nelle trasformazioni fisiche la massa si conserva e le sostanze non cambiano perché le molecole restano sempre uguali a se stesse mentre cambia la libertà di movimento relativo di ogni molecola rispetto alle altre della stessa sostanza.
- processi in cui cambia la natura delle sostanze: i “reagenti” si trasformano in “prodotti” (**trasformazioni chimiche o reazioni chimiche**). Di conseguenza, cambiano le grandezze caratteristiche delle sostanze implicate. Nelle trasformazioni chimiche la massa si conserva mentre cambiano le sostanze nella loro composizione o nella struttura delle

loro molecole.

Le esperienze proposte sui seguenti temi:

- Passaggi di stato
- Soluzioni
- Acidi, basi, sali
- Ossidazione del ferro
- Combustione

ed i percorsi costruiti con i docenti tutor costituiscono il primo nucleo di una differente idea di curriculum: non più esclusivamente una successione di contenuti, forzatamente ed esclusivamente lineare, estesi sull'asse verticale, bensì una successione di contesti nei quali i contenuti possano sviluppare opportune reti concettuali quale risultato di esperienza vissuta, aperte alle criticità dei modelli acquisiti e dunque aperte alle problematicità.