



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
*Dipartimento per l'Istruzione*

---

# INSEGNARE SCIENZE SPERIMENTALI





*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
*Dipartimento per l'Istruzione*

## **Piano ISS Insegnare Scienze Sperimentali**

Ricerca-azione  
per la realizzazione di laboratori  
e la formazione continua  
degli insegnanti

DOCUMENTO DI BASE  
20 febbraio 2006



## Indice

Premessa	pag. 5
Obiettivi	pag. 6
Descrizione del Piano ISS	pag. 8
- I soggetti	pag. 8
- Strutture operative e loro funzioni	pag. 9
- La formazione dei tutor	pag. 10
- Avvio delle attività	pag. 11
- Monitoraggio e valutazione del piano	pag. 13
- Punti di forza del Piano ISS	pag. 14
- Verso la definizione di standard	pag. 18
- Allegato A	pag. 20
- Allegato B	pag. 21
- Allegato C	pag. 23
- Protocollo d'Intesa	pag. 28



## Premessa

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

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

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

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

## Obiettivi

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

- creare, a livello centrale, una "cabina di regia" capace di orientare le attività di formazione dei docenti, da sviluppare a livello locale, attraverso l'individuazione di Standard di riferimento per la formazione di docenti-ricercatori, capaci di innescare e sostenere autonomi processi di formazione-autoformazione e per la validazione di modelli di intervento, di strutture e di materiali;

sostenere la **formazione continua dei docenti**, organizzati in comunità di pratiche e sostenuti da **presidi territoriali**, all'interno dei quali saranno chiamati ad operare docenti provvisti di adeguata formazione che permetta loro di valorizzare e promuovere, nei confronti dei colleghi, esperienze formali e informali di formazione in ambito scientifico. I presidi territoriali potranno appoggiarsi a strutture già operanti presso istituti Scolastici, Università, Centri polifunzionali di servizio (particolari Istituti Scolastici nelle Regioni dell'Obiettivo 1 promossi dal PON "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006), Musei scientifici, Parchi, ecc.

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

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

Il Piano ISS nasce nel contesto di riferimento dell'Autonomia riconosciuta agli Istituti Scolastici con il DPR 275/97 in quanto si propone di:

dare concretezza **all'autonomia didattica, di sperimentazione e ricerca** attraverso il miglioramento della professionalità dei docenti, chiamati ad elaborare piani di studio con sviluppo verticale nei quali le singole esperienze scientifiche diventano tappe strutturate di percorsi didattici con una coerente organizzazione del tempo scuola;

indicare alle scuole in forma essenziale gli orizzonti didattici e gli spazi organizzativi affinché si costruiscano offerte formative rispondenti alle attese e capaci di promuovere un nuovo incontro tra i giovani e la cultura scientifica, in entrambe le dimensioni di ricerca e di studio.



## Descrizione del Piano Iss

### I soggetti

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

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

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

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

Il Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e Città della Scienza di Napoli promuovono da anni attività di sperimentazione didattica che hanno coinvolto

centinaia di migliaia di studenti e insegnanti e si caratterizzano per una diffusa offerta di attività laboratoriali e la condivisione di pratiche innovative nell'ambito di progetti nazionali ed europei sul rapporto tra educazione formale e informale.

Gli esperti (universitari e insegnanti-ricercatori) partecipano da anni a progetti nazionali e internazionali nell'ambito della ricerca e della sperimentazione in didattica delle Scienze.

Il presente piano si presenta, dunque, come un bacino di confluenza dell'insieme delle strutture e competenze disponibili.

### Strutture operative e loro funzioni

A livello nazionale il Piano si avvale di:

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

Per quanto riguarda le funzioni:

- il **Gruppo di Pilotaggio Nazionale** elabora il documento di base con le finalità generali, le linee guida relative alla formazione e all'infrastruttura tecnologica per la comunicazione e l'informazione e garantisce il coordinamento del Piano stesso.

- Il **Comitato Scientifico** definisce gli standard di riferimento relativi a contenuti, percorsi formativi, ambienti laboratoriali, modalità di valutazione.
- Il **Gruppo di pilotaggio Regionale** garantisce il raccordo con il livello nazionale, promuove i presidi territoriali, interagendo con scuole, reti di scuole, IRRE, Università (in particolare con centri di ricerca didattica), Associazioni disciplinari degli insegnanti e Musei, anche al fine di garantire un rapporto organico tra le esperienze formali e quelle informali.

### La formazione del tutor

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

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

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

- Contenuti disciplinari, schede di laboratorio e attività sul campo, chiavi di identificazione, glossari, che possano sostenere l'impianto culturale dell'esperienza e che siano utilizzabili a più livelli all'interno di un **curricolo verticale**. Potranno essere presenti **approfondimenti disciplinari** e **trasversali** connessi con la realtà esperienziale dei bambini e dei ragazzi e con le altre discipline, anche di area umanistica.

- Contenuti di didattica disciplinare che tengano conto degli ostacoli cognitivi, delle strategie per superarli, dei concetti strutturanti l'apprendimento, della rete concettuale dei contenuti relativi all'esperienza, etc. Non mancheranno infine spunti di **riflessione epistemologica**.

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

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

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

### Avvio delle attività

Per l'anno scolastico 2005-6 il Piano iSS sarà attivato, in raccordo con gli Uffici Scolastici Regionali competenti territorialmente, in alcune regioni.

Il Piano ha lo scopo di intervenire nell'immediato nei confronti dei docenti in servizio nel primo ciclo e nel primo biennio del secondo ciclo offrendo loro anche un supporto in presenza, stabile, qualificato e specifico per le discipline scientifico-sperimentali, utilizzando ed ottimizzando le opportunità formative e di ricerca didattica presenti sul territorio presso Istituti scolastici, Università, Associazioni disciplinari degli insegnanti, IRRE, Centri polifunzionali di servizio (PON-Scuola),

Musei scientifici, Parchi, ecc.. La stabilità di forme di collaborazione tra Scuola ed Istituzioni scientifiche in interventi di ricerca-azione e la circolazione di proposte didattiche arricchite dalle riflessioni di chi le ha sperimentate possono risultare strategie vincenti in quanto riferite a quelle comunità nelle quali si sono radicate e sperimentate.

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

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

## Monitoraggio e valutazione del piano

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

## Punti di forza del Piano ISS

I punti di forza del piano ISS sono:

- **l'impianto culturale e didattico** del piano che prevede un processo di comunicazione e di collaborazione continua e sistematica tra soggetti diversi che condividono una visione comune: la valorizzazione dell'insegnamento scientifico nella scuola .

- **la realizzazione di presidi territoriali** diffusi e operanti in rete, nei quali dovrà essere prioritaria l'esemplificazione, visibile, sperimentabile delle pratiche e delle strategie che vengono suggerite, anche tramite momenti di formazione in presenza coordinati dai docenti tutor.

- **lo sviluppo di un curriculum di educazione scientifica** connotato da:

forte continuità verticale nell'articolazione del programma in tutta la scuola primaria e secondaria;

forte continuità-integrazione con le altre aree;

rilevanza culturale e sociale dell'apprendimento scientifico;

significatività per l'allievo delle esperienze di apprendimento;

visione storica dello sviluppo della conoscenza scientifica;

integrazione con la Matematica e con le TIC.

- **l'approccio metodologico innovativo** connotato da:

attenzione alla costruzione di conoscenza;

riconoscimento del ruolo determinante dell'esperienza concreta nelle situazioni strutturate e non: in laboratorio, sul campo, in classe, nell'ambiente e nella tecnologia;

uso appropriato dei diversi linguaggi (gestuale, orale, scritto, iconico, formale,...) sia nella prima costruzione di conoscenza che nella sua organizzazione progressiva;

raccordi significativi con le radici dell'esperienza e della conoscenza quotidiana;

adozione progressiva dei punti di vista della diverse discipline attraverso la scomposizione "disintreccio" dei fenomeni osservati e la loro ricomposizione - "reintreccio" secondo scopi espliciti;

graduale acquisizione della consapevolezza che la conoscenza scientifica cresce attraverso la costruzione di modelli;

riflessione costante sull'apprendimento e sul significato di quanto si apprende, a livello individuale e collettivo e con modalità adeguate all'età.

- **la raccolta, Sa valorizzazione e la produzione di materiali didattici**, anche multimediali, che possano essere:

adattati a diverse esigenze e successive trasformazioni;

ideali ad assicurare l'implementazione flessibile della proposta didattica complessiva.

- **lo sviluppo di un profilo professionale tutoriale**

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

1. Competenze generali riferite a **cultura, creatività e capacità riflessiva**, che possono declinarsi in:

- competenze disciplinari scientifiche;

- capacità di tradurre le conoscenze scientifiche in percorsi di insegnamento/apprendimento;

- capacità di integrare le competenze disciplinari e le competenze didattiche;

- capacità di armonizzare il curriculum esplicito con quello implicito;



- capacità di interpretare le specificità delle realtà locali;
- capacità di riflettere sui modi e sugli esiti del proprio operato;
- capacità di cooperare con altri soggetti (educatori dei musei, ricercatori, ecc.) e valutare l'efficacia di interventi didattici anche in ambito informale.

2. Competenze generali riferite alle **nuove tecnologie**, declinabili in:

- conoscenza e uso di strumenti tecnologici in modo interattivo;
- collaborazione alle attività finalizzate all'utilizzo nella scuola di computer e reti telematiche e a forme miste di apprendimento, in presenza e a distanza.

3. Competenze generali con **attitudini comunicative e relazionali** declinabili in:

- promozione del Progetto e delle sue attività sul territorio;
- impostazione di relazioni all'interno della scuola in modo da dare contenuti ed operatività all'idea di comunità scolastica;
- sviluppo di dinamiche di gruppo, sia relativamente al team dei docenti che alla collettività degli allievi.

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

- operare entro gruppi sociali eterogenei;
- estendere e arricchire le relazioni esterne, in modo da rendere operativa l'idea di comunità locale, all'interno

della quale possano affiancarsi alle scuole nell'elaborazione e realizzazione di progetti didattici anche nuovi soggetti, come le Università, le Associazioni professionali, le Agenzie per la formazione o quelle operanti nel campo dell'offerta culturale (Musei, Istituti scientifici, Centri scientifici ecc.);

- valutare le diverse opportunità formative;
- diffondere il modello di insegnamento/apprendimento sotteso alle esperienze significative che avrà individuato.

## Verso la definizione di standard

Il piano ISS dovrà occuparsi, parallelamente e coerentemente con il proprio sviluppo operativo e attraverso un confronto con la ricerca didattica nazionale e internazionale, anche dell'urgente problema della definizione di Standard condivisi e scientificamente fondati per l'educazione scientifica, in relazione a tutto il ciclo scolastico che va dalla scuola primaria al primo biennio della scuola secondaria di secondo grado. Tale lavoro, ovviamente raccordato con quello di altri soggetti che affronteranno questo problema cruciale per tutto il fare scuola (dalla progettazione dei percorsi scolastici alla loro valutazione), sarà definito nelle sue linee portanti dal Gruppo di pilotaggio e sarà sviluppato da un sottogruppo ad hoc del Comitato scientifico.

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

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

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

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

Le attività sperimentali richiedono spazi laboratoriali finalizzati a:

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

## Allegato A

# Aree tematiche OCSE /PISA - Scienze

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

## Allegato B

# Aree tematiche del progetto SET

1. Processi di cambiamento e trasformazione
2. Stabilità e instabilità dei sistemi
3. Dimostrazioni e modelli
4. Struttura: forma e funzione
5. Misura, elaborazione e rappresentazione: strumenti e tecnologie per conoscere
6. I materiali
7. Energia: trasformazioni, impieghi, fonti primarie
8. Informazione e comunicazione
9. Microcosmo e macrocosmo
10. Metodo matematico, metodo sperimentale, tecnologie
11. La scienza del vivere quotidiano
12. Tecnologie e vita
13. Ambiente e tecnologia
14. I grandi fenomeni naturali
15. I linguaggi della Scienza e della Tecnologia

*(segue)*

*(segue allegato B)*

## Esempi di ambiti di fenomenologie

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

## Allegato C

# Esempi di attrezzature sperimentali relative al Piano Nazionale ISS

### a) Organizzazione degli spazi

Per favorire l'attività sperimentale del piano ISS e da prevedere anche un'opportuna strutturazione degli spazi che, pur con i vincoli imposti dalla situazione esistente, deve essere coerente con le nuove esigenze di modularità e di flessibilità che l'autonomia didattica e organizzativa ha già introdotte nelle scuole. Gli spazi possono essere scelti ed organizzati in funzione delle attività progettate che possono essere molteplici. Ad esempio per le scuole del primo ciclo, esperienze: di botanica, sul terreno, sulle ombre negli spazi aperti e nel giardino della scuola, di chimica in laboratorio con l'uso di vetreria e preparati, di biologia in laboratorio con l'uso di microscopi, di fisica in aula e in laboratorio anche con l'utilizzo e la realizzazione di oggetti, macchine ed exhibit, ecc.

### b) Attrezzature

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

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

- **Strumenti di misura** (ad esempio cronometri, bilance, tester, ecc. adeguati all'età degli allievi e alle esperienze che si vogliono condurre)



- **Attrezzature di base ed infrastrutture** (impianto elettrico, idrico, telematico, banchi attrezzati multifunzione con tutti i componenti necessari per gli esperimenti, cappa, microscopi, apparati per studio di particolari fenomeni fisici, chimici, ecc.)
- **Materiale di consumo** (vetreria, filo elettrico, cancelleria, ecc.)
- **Attrezzature particolari** (acquario, terrario, stazioncina metereologica, ecc.)
- **Sistemi basati sull'uso delle nuove tecnologie** (sistemi per esperimenti in tempo reale con l'uso di sensori in linea, telecamere collegate a PC, software per la simulazione e la modellizzazione, ecc.)

E' indispensabile, anche nell'attuale quadro di normativa europea che le forniture e le apparecchiature, abbiano la certificazione di qualità.

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

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

- prevedere, per la strumentazione di base, una dotazione per ogni gruppo di lavoro;
- prevedere esplicitamente attrezzature integrabili in ambienti informatici e telematici;
- integrare con i nuovi acquisti le dotazioni già presenti negli istituti. Va comunque previsto un piano di strutturazione delle dotazioni di laboratorio integrabile in previsione di incrementi successivi nell'ottica di creare, dove non esiste, una dotazione di laboratorio strutturata e completa;

- preferire, ove possibile, l'acquisto di apparecchiature con campi di applicabilità flessibile onde evitare che la strumentazione sia usata pochissime volte nell'arco dell'anno o, peggio, che resti inutilizzata se successivamente muta il progetto.
- orientare la scelta, per quanto riguarda la strumentazione specifica per eventuali approfondimenti, verso dotazioni che siano adeguate all'intervento didattico programmato ma che siano comunque congruente col criterio ricordato prima.

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

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

Gli obiettivi prioritari dell'UE - che si configurano come obiettivi prioritari anche delle politiche nazionali - trovano

attuazione nell'arco del decennio 2001- 2010 e sono più specificamente articolati nel documento conclusivo del Consiglio di Stoccolma del marzo 2002. Esso impegna gli Stati membri dell'UE - e più propriamente i Ministri dell'Istruzione di tali Stati - a promuovere:

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

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

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

Tra le esperienze di riferimento sul rapporto tra musei scientifici, scuole (elementari e medie), Enti Locali ed enti privati si segnala il Progetto EST (Educare alla Scienza e alla Tecnologia) del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano prevalentemente finanziato dalla Fondazione Cariplo che prevede la creazione di

circa 20 poli territoriali nei musei lombardi.

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

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

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

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

## Protocollo d'intesa

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

Premesso e considerato che

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

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

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

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

la SCI, organizzata a livello territoriale in 17 sezioni regionali operanti su tutto il territorio

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

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

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

il D.P.R. 8 marzo 1999, n. 275, concernente il "Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche", ai sensi dell'art.21, della legge 15 marzo 1997, n. 59, al CAPO II attribuisce alle scuole l'autonomia didattica e organizzativa, di ricerca, sperimentazione e sviluppo;

la legge 28 marzo 2003, n. 53, avente per oggetto "Delega al Governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e di formazione professionale", il D. L.vo 19 febbraio 2004, n. 59, concernente "Definizione delle norme generali relative alla scuola dell'infanzia e al primo ciclo dell'istruzione, a norma dell'art. 1 della legge 28 marzo 2003, n. 53" e lo schema di disegno di legge per il secondo ciclo approvato in prima lettura dal Consiglio dei Ministri nella seduta del 27 maggio 2005 attuano la riforma del sistema educativo di istruzione e formazione

professionale;

gli esiti della Prima Conferenza Nazionale sulla valutazione degli apprendimenti di base, svoltasi il 9 e 10 febbraio 2005 - tra cui in particolare l'individuazione dei dieci punti per migliorare le competenze in italiano, matematica e scienze - hanno evidenziato la necessità del possesso e dello sviluppo delle competenze disciplinari di base per il migliore inserimento nella vita quotidiana e nel mondo del lavoro e, di conseguenza, l'esigenza di promuovere e realizzare una formazione in servizio del personale docente in grado di garantire un'offerta formativa rispondente allo scopo;

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

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

gli obiettivi europei da raggiungere entro il 2010 impegnano i Paesi a incoraggiare gli studenti a intraprendere studi scientifici e tecnici, a creare un ambiente aperto per l'apprendimento, a rendere più attraente lo studio di tutte le discipline, comprese quelle scientifiche;

### **si conviene quanto segue**

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

Il Ministero - in raccordo con gli Uffici scolastici regionali, competenti territorialmente e nel rispetto delle procedure contrattuali previste per la formazione - l'AIF, l'ANISN, la SCI-DDC,

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

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

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

un Gruppo di pilotaggio del quale faranno parte le rappresentanze istituzionali delle parti contraenti. Tale gruppo sarà integrato con la rappresentanza degli Uffici scolastici regionali interessati all'attuazione del programma;

un Comitato scientifico quale supporto indispensabile per la realizzazione delle iniziative previste da questa Intesa.

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

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

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

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

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

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



Il presente Protocollo d'Intesa entrerà in vigore alla data della stipula, avrà durata triennale e sarà rinnovato per un uguale periodo, salvo diverso avviso da una delle Parti, espresso almeno tre mesi prima della scadenza dei termini dell'Intesa.

Quanto sopra è stato letto, approvato e sottoscritto dalle Parti.

Roma, 7 novembre 2005

MIUR

F.to *Pasquale CAPO*

Il Presidente della AIF

F.to *Riccardo GOVONI*

Il Presidente della ANISN

F.to *Vincenzo TERRENI*

Il Presidente della SCI - DDC

F.to *Rosanna CARPICNANO*

Il Direttore Generale della Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano

per *Fiorenzo CALLI Salvatore Sutera*

L'Amministratore Delegato di Città della Scienza di Napoli

per *Giuseppe Vittorio SILVESTRINI Prof. Emilio Balzano*