

Valutare la *literacy* scientifica: il *Framework* di scienze

Bruna Baggio
Team Regionale PISA 2006 Lombardia

Milano, 6 febbraio 2006

PISA identifica nel “**sapere scientifico**” una delle competenze indispensabili per la vita, e propone quindi la “**literacy scientifica**” come terza area di indagine da affiancare alle competenze di lettura e matematica

perché

- la scienza e tecnologia **sono pervasive** nel nostro mondo
- avere conoscenze scientifiche e comprendere la tecnologia è fondamentale per **partecipare pienamente** ad una società dominata dalla scienza e dalla tecnologia
- la comprensione consente di fare **scelte consapevoli** nella vita personale, della comunità, della nazione e del mondo

Un interessante confronto

Finland (most recent), Normalization Group: High Human Development (HDI>=0.8)



Italy (most recent), Normalization Group: High Human Development (HDI>=0.8)



Come valutare

Guardando all'oggi:



quello che uno studente sa o dovrebbe sapere?

conoscenze curricolari

Guardando al domani:



quanto uno studente sa utilizzare delle conoscenze acquisite per agire (fare scelte, prendere decisioni, valutare, ...) da cittadino responsabile?

competenze funzionali (*Literacy*)

PISA guarda al domani

- Concezione dinamica **dell'apprendimento per tutta la vita** (*lifelong learning*): conoscenze e abilità necessarie per adattarsi ad un mondo in continuo cambiamento si acquisiscono lungo tutto l'arco della vita
- Dimensione **internazionale**: valutare i contenuti sarebbe riduttivo - I curricoli sono denominatore comune per la definizione dell'indagine e non un limite
- Dimensione **diacronica**: valutare nel tempo senza esser legati alle variazioni nei curricoli
- Prospettiva **cross-curricolare** possibilità di indagare abilità di carattere generale (comunicazione, capacità di risolvere problemi, flessibilità, adattabilità)

Cosa valutare

Alla base della definizione del cosa valutare vi è
l'individuazione **dei bisogni del cittadino**

- Cosa è importante che **un cittadino conosca**?
- A cosa è importante che **dia valore**?
- Cosa **deve saper fare** in situazioni che hanno a che fare con la scienza?
- Quanto e come deve esser in grado di distinguere tra ciò **che è scienza** e ciò **che non è scienza**?

Il nucleo fondamentale è la rilevazione delle **competenze funzionali** in ambito scientifico, fondamentali per rispondere alle domande precedenti

- Implicano **l'applicazione dei processi** caratteristici della scienza
- Dipendono da **interesse valori ed esperienze**
- Sono rilevabili sui **quindicenni scolarizzati**
- Riguardano non quanti si occupano di scienza **ma tutti**

Cosa valutare

In linea con il dibattito internazionale

- **Culturale**
- **Scientifico**
- **Pedagogico**

Perché si parla di **competenze chiave**
Perché è **cambiata la domanda di competenze**

Perché il **mondo scientifico è in continua
evoluzione** (obsolescenza concetti)
Perché anche le **conoscenze del singolo** sono
soggette ad obsolescenza

Le competenze chiave

Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 30.12.2006

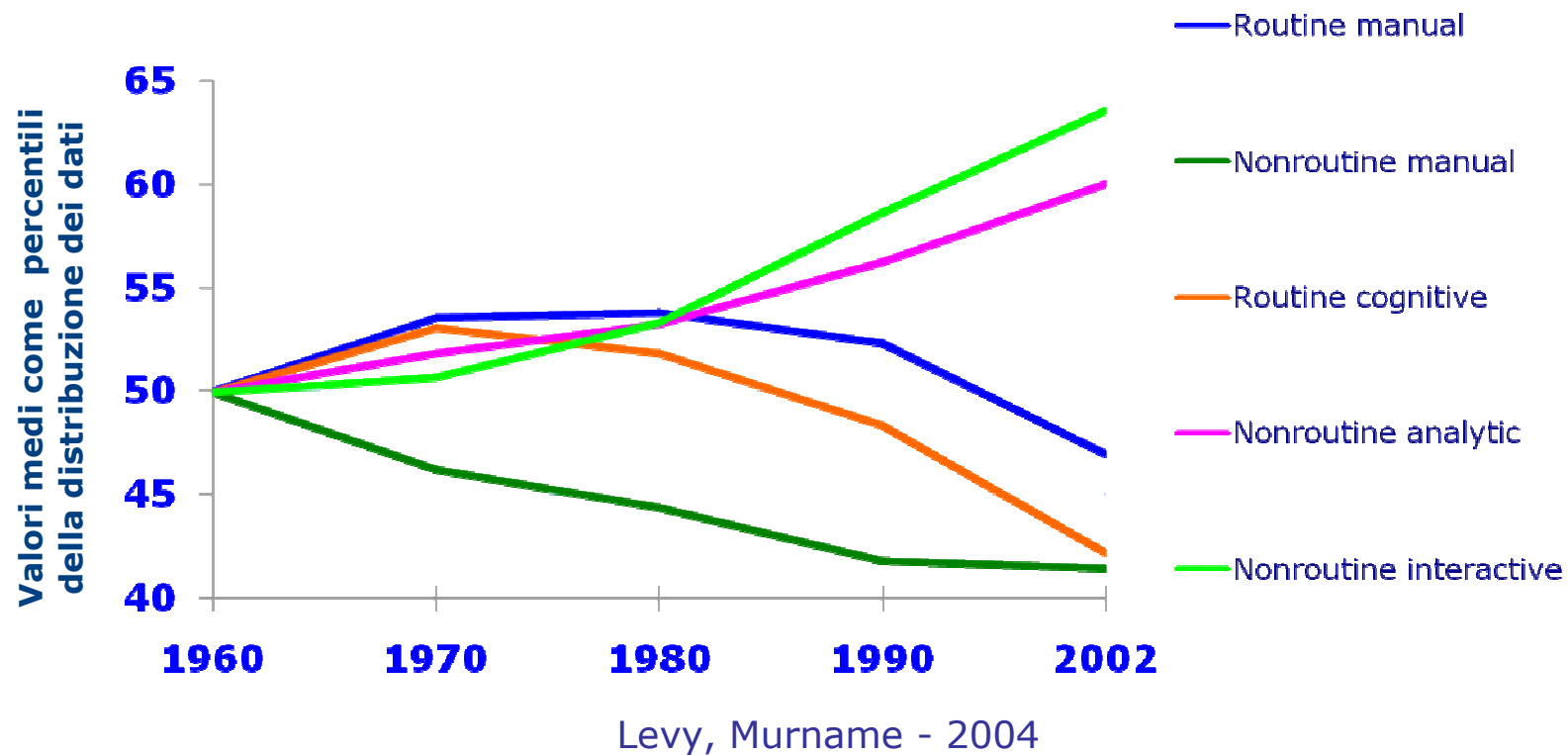
Competenza di base in campo scientifico e tecnologico

La competenza in **campo scientifico** si riferisce alla capacità e alla disponibilità a **usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie** possedute per **spiegare il mondo che ci circonda** sapendo **identificare le problematiche e traendo le conclusioni** che siano **basate su fatti** comprovati.

La competenza in **campo tecnologico** è considerata **l'applicazione di tale conoscenza e metodologia** per dare risposta a desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani.

La competenza in **campo scientifico e tecnologico** comporta la comprensione dei **cambiamenti determinati dall'attività umana** e la **consapevolezza della responsabilità** di ciascun cittadino.

Cambia la richiesta di competenze



Competenze complesse e formazione scientifica

Martine Meheut, professore all'IUFM dell'Academie di Creteil

*Le ricerche nella didattica delle scienze sono sempre più focalizzate sullo sviluppo delle **competenze cognitive di alto livello** (concettualizzazione, creazione di modelli, risoluzione di problemi, procedimenti scientifici) la cui importanza nella formazione scientifica cresce rapidamente.*

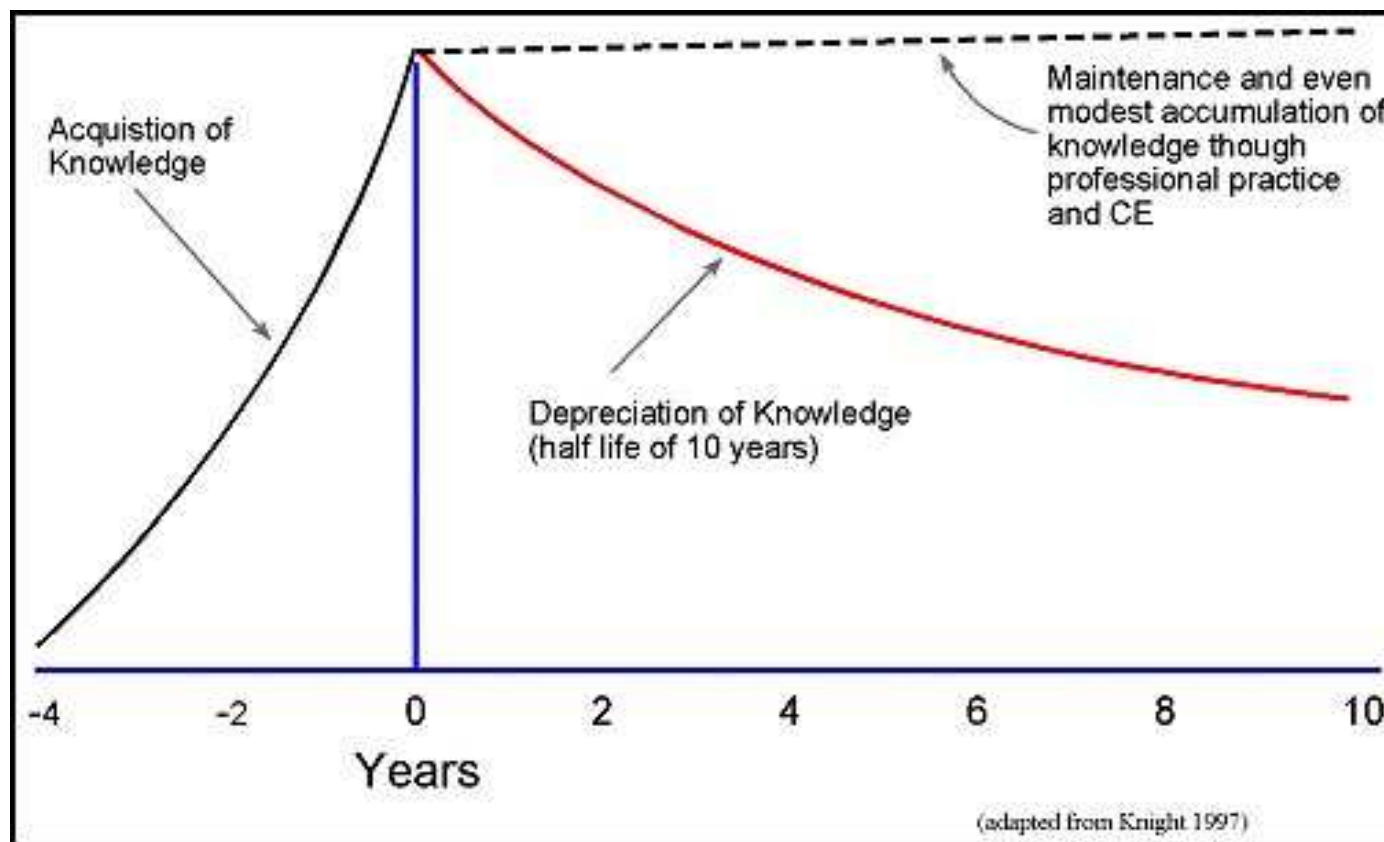
*Le abilità comportamentali (saper usare le attrezzature) e le competenze cognitive di basso livello: capacità di imparare e ripetere delle definizioni, delle leggi; applicare formule, saper risolvere problemi standard **perdono valore in particolare a causa dello sviluppo degli strumenti informatici e dei sistemi automatizzati.***

*La **formazione scientifica evolve verso apprendimenti cognitivi di più alto livello**, per i quali i vecchi metodi, basati principalmente sulla trasmissione e la ripetizione, si rivelano inadatti.*

Dal rapporto "L'insegnamento delle scienze nelle scuole in Europa – Politiche e ricerca 2007
www.indire.it/eurydice/

Le conoscenze del singolo decrescono

Knight, Moore, The Half-Life of Knowledge, 1997



La *literacy* in Pisa 2000 - 2003

La capacità

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

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

La literacy in PISA 2006

- Insieme delle conoscenze e loro **uso** da parte del singolo per **individuare questioni di carattere scientifico**
dare una spiegazione scientifica dei fenomeni
usare prove basate su dati scientifici
- Comprensione delle **caratteristiche della scienza** come forma di conoscenza e di ricerca umana
- Consapevolezza di come la **scienza e la tecnologia** plasmino il nostro **ambiente materiale, intellettuale e culturale**
- Volontà di **confrontarsi con temi** che abbiano una valenza di tipo scientifico, e con le idee della scienza, da **cittadino che riflette**

La literacy in PISA 2006

Insieme delle conoscenze e loro uso da parte del singolo per

- **individuare questioni** di carattere scientifico
- **dare una spiegazione scientifica** dei fenomeni
- **usare prove** basate su **dati scientifici**



Conoscenza della scienza

conoscenza del mondo
naturale

- fisica
- chimica
- scienze biologiche
- scienze della Terra e
dell'Universo
- tecnologia

Conoscenza sulla scienza

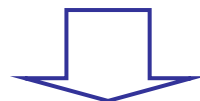
conoscenza dei

- **mezzi** della scienza
(ricerca scientifica)
- **fini** (spiegazioni di
carattere scientifico)

La *literacy* in PISA 2006

Comprensione delle **caratteristiche della scienza** come forma di conoscenza e di ricerca umana

Consapevolezza di come la **scienza e la tecnologia** plasmino il nostro **ambiente materiale, intellettuale e culturale**



Distinzione tra **ciò che è scienza e ciò che scienza non è** (argomentazioni, metodo, dati, comunicazione delle conoscenze, ...)

Complementarietà del **rapporto tra scienza e tecnologia** e del loro ruolo nella nostra società

La *literacy* in PISA 2006

La volontà di **confrontarsi con temi** che abbiano una valenza di tipo scientifico, e con le idee della scienza, da **cittadino che riflette**

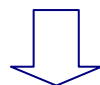


interesse per la scienza,
partecipazione ai problemi, al dibattito
atteggiamenti e valori nei confronti della scienza

La *literacy* in PISA 2006

- Sviluppa il concetto di **conoscenze scientifiche**
- Valorizza la conoscenza delle relazioni tra **scienza e tecnologia**
- Sottolinea l'importanza degli **atteggiamenti** nei confronti della scienza

La definizione si caratterizza per un ***continuum***:
da una *literacy* **meno sviluppata** ad una **più sviluppata**:

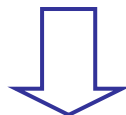


si può esser **più o meno** competenti
e non **competenti/incompetenti**

Il framework per la valutazione

Contesti

Situazioni di vita reale
che hanno a che fare con
la scienza e la tecnologia



Competenze

- Individuare questioni di carattere scientifico
- Dare una spiegazione scientifica dei fenomeni
- Usare prove fondate su dati scientifici

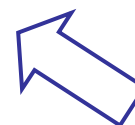
Conoscenze

Conoscenze della
scienza
Conoscenze sulla
scienza



Atteggiamenti

Interesse
Sostegno alla
ricerca scientifica
Responsabilità
nei confronti
dell'ambiente



Le competenze

Individuare questioni di carattere scientifico

- Riconoscere questioni che possono essere indagate in modo scientifico
- Identificare le parole chiave che occorrono per cercare informazioni scientifiche
- Riconoscere le caratteristiche essenziali della ricerca scientifica

Dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

- Applicare conoscenze di scienze in una situazione data
- Descrivere e interpretare fenomeni scientificamente e predire cambiamenti
- Identificare descrizioni, spiegazioni e previsioni appropriate

Usare prove basate su dati scientifici

- Interpretare dati scientifici e prendere e comunicare decisioni
- Individuare i presupposti, gli elementi di prova e il ragionamento che giustificano determinate conclusioni
- Riflettere sulle implicazioni sociali degli sviluppi della scienza e della tecnologia

I contesti

	Personale	Sociale	Globale
Salute	Salute, alimentazione	Controllo delle malattie	Epidemie, diffusione delle malattie infettive
Risorse naturali	Consumo personale di materiali ed energia	Qualità della vita	Risorse rinnovabili e non rinnovabili
Ambiente	Comportamento rispettoso dell'ambiente	Distribuzione della popolazione	Biodiversità, sostenibilità ecologica
Rischi	Naturali o causati dall'uomo	Cambiamenti improvvisi / lenti e progressivi	Cambiamenti climatici
Frontiere della scienza e della tecnologia	Interesse per la spiegazione scientifica di fenomeni naturali	Nuovi materiali, strumenti e processi, modificazioni genetiche	Estinzione delle specie, origine e struttura dell'universo

Categorie della conoscenza della scienza

Sistemi chimici e fisici

- Struttura della materia
- Proprietà della materia
- Cambiamenti fisici e chimici
- Forze e moti
- Trasformazioni di energia
- Interazioni materia e energia

Sistemi viventi

- Cellule (struttura e funzione, DNA, piante, animali)
- Biologia umana
- Popolazioni
- Ecosistemi
- Biosfera

Sistemi della Terra e dell'Universo

- Struttura del sistema terra
- Energia nel sistema terra
- Cambiamenti
- Storia della terra
- La terra nello spazio

Sistemi tecnologici

- Ruolo della tecnologia fondata sulla scienza
- Rapporti tra scienza e tecnologia
- Concetti e principi fondamentali

Categorie della conoscenza sulla scienza

L'indagine scientifica

- Origine della ricerca scientifica
- Scopo
- Caratteristiche degli esperimenti
- Tipi di dati
- Misure (incertezza, sensibilità, riproducibilità..)
- Caratteristiche dei risultati

Spiegazioni di carattere scientifico

- Tipi (ipotesi, teoria, modello..)
- Modi con cui si formano
- Regole
- Risultati della ricerca

Rilevazione degli atteggiamenti

Interesse per le scienze

- Curiosità nei confronti delle scienze e di questioni e sfide di carattere scientifico
- Volontà di acquisire ulteriori conoscenze
- Interesse non sporadico

Sostegno alla ricerca scientifica

- Importanza dei diversi punti di vista
- Necessità di informazioni fattuali e a spiegazioni razionali
- Necessità di processi logici e rigorosi per trarre conclusioni

Responsabilità nei confronti delle risorse e dell'ambiente

- Responsabilità in prima persona del mantenimento di un ambiente sostenibile
- Consapevolezza delle conseguenze sull'ambiente delle azioni individuali
- Volontà di agire per conservare le risorse naturali

Rapporto *Framework* e curricoli

Alcune domande

Nei nostri curricoli

- Esiste conoscenza della scienza o piuttosto delle singole scienze?
- Esiste conoscenza sulla scienza?
- Qual è l'approccio metodologico?
- Si affronta il rapporto scienza - tecnologia?
- Si valorizza la scienza come strumento di cultura?
-?