

*La Matematica  
tra valutazioni standardizzate  
e valutazione formativa*

*Giorgio Bolondi  
Libera Università' di Bolzano*

*Padova, 4 aprile 2017*

**Dammi un voto,  
Guardami,  
Valutami,  
Classificami!**

Lisa Simpson, in crisi di astinenza in seguito a uno sciopero degli insegnanti



Perché tanto interesse  
per le valutazioni  
dell'apprendimento  
in *matematica*?

Centralità tra le  
*Competenze per la vita*

... anche per quanto riguarda  
*i fallimenti*

Centralità della matematica  
nel contesto scolastico

# Life skills

- comunicazione nella lingua madre;
- comunicazione nelle lingue straniere;
- **competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;**
- competenza digitale;
- sviluppo della capacità di imparare a imparare;
- competenze sociali e civiche;
- spirito di iniziativa e imprenditorialità;
- consapevolezza ed espressione culturale.

# Lo sviluppo della valutazione su vasta scala

- **Gli antecedenti (1927 - 1931)**
- **La preistoria (1931-1938)**
- **La storia contemporanea** : oltre cinquant'anni di ricerche, indagini, perfezionamenti, approfondimenti metodologici (1958 - 2013)

**OCSE *PISA***

*IEA Timss Advanced*

**IEA *TIMSS***

**OCSE *PIIAC***

The Southern and Eastern Africa  
Consortium for Monitoring  
Educational Quality





Un impatto crescente  
sui sistemi scolastici  
di tutto il mondo



Un impatto crescente  
sui sistemi scolastici  
di tutto il mondo



*L'interesse del  
pubblico si concentra  
sui **RISULTATI***

L'obiettivo non è quello di fare dei *ranking*

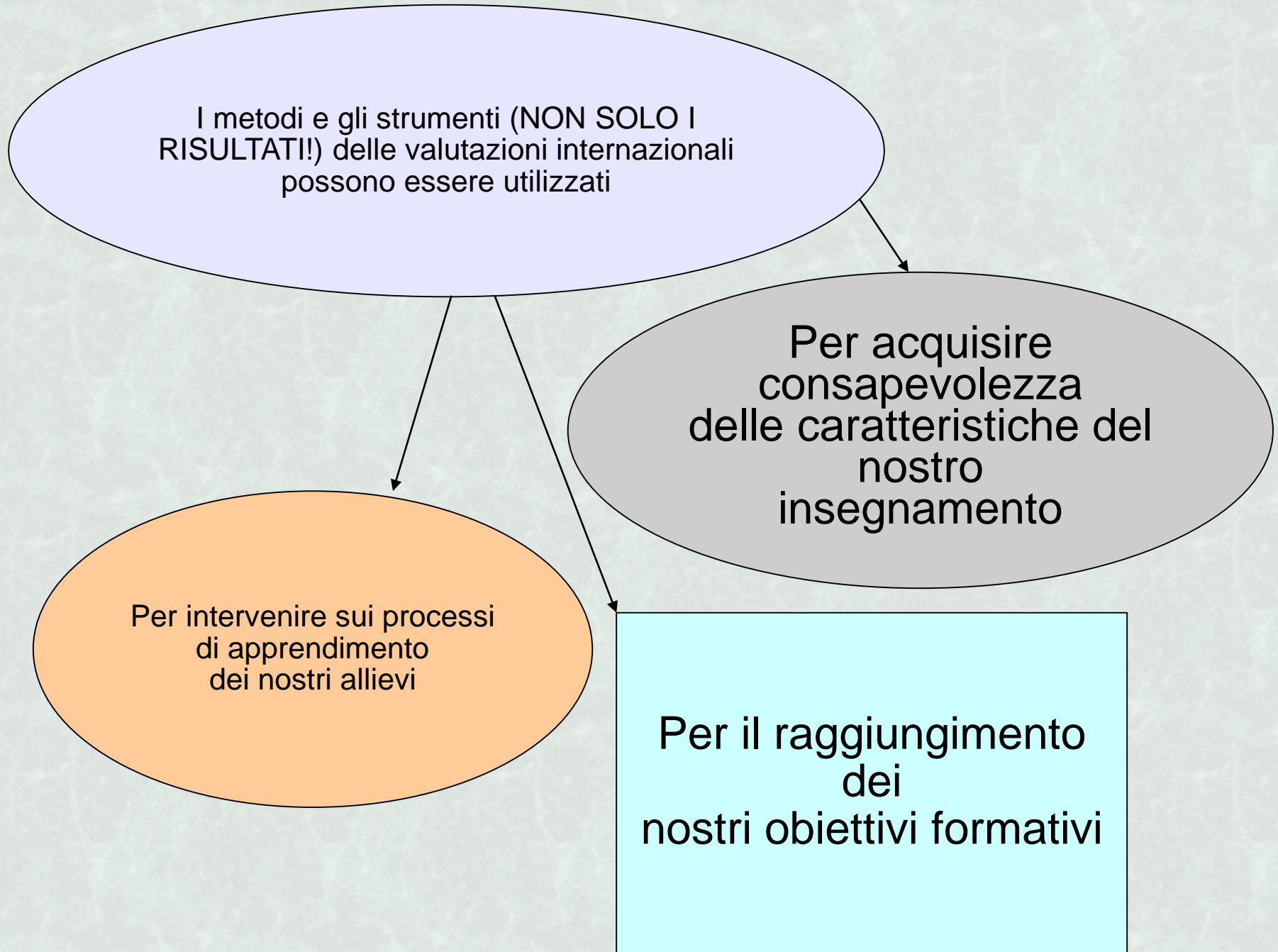
L'obiettivo di tutte queste “macchine”  
è quello di fornire  
***informazioni***

I metodi e gli strumenti (NON SOLO I  
RISULTATI!) delle valutazioni internazionali  
possono essere utilizzati

Per acquisire  
consapevolezza  
delle caratteristiche del  
nostro  
insegnamento

Per intervenire sui processi  
di apprendimento  
dei nostri allievi

Per il raggiungimento  
dei  
nostri obiettivi formativi



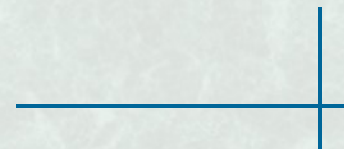
“Valutare” vuol dire  
ricercare, ottenere, organizzare e restituire  
***informazioni***

Valutare gli apprendimenti  
vuol dire

ricercare, ottenere e organizzare  
informazioni sugli apprendimenti



**Costruire strumenti che forniscano  
informazioni sugli apprendimenti in  
matematica degli studenti**



Quale matematica hanno appreso?

In che misura?

Come è organizzata?

Quanto è utilizzabile?



# Informazioni

Su cosa?

A chi?

1) Delle valutazioni  
(standardizzate, ma non solo!) in  
matematica è essenziale sapere:

**Cosa  
valutano**

**Come lo  
valutano**

Lo strumento per  
questo è  
il *Quadro di  
Riferimento*

Nei quadri di riferimento vengono esplicitate  
le **scelte**:

- scelte epistemologiche
  - scelte didattiche
  - scelte pedagogiche
  - scelte sociali

**2) E' essenziale  
conoscere:**

**Lo strumento  
che usano**

Per questo ci servono  
le  
*Prove rilasciate*

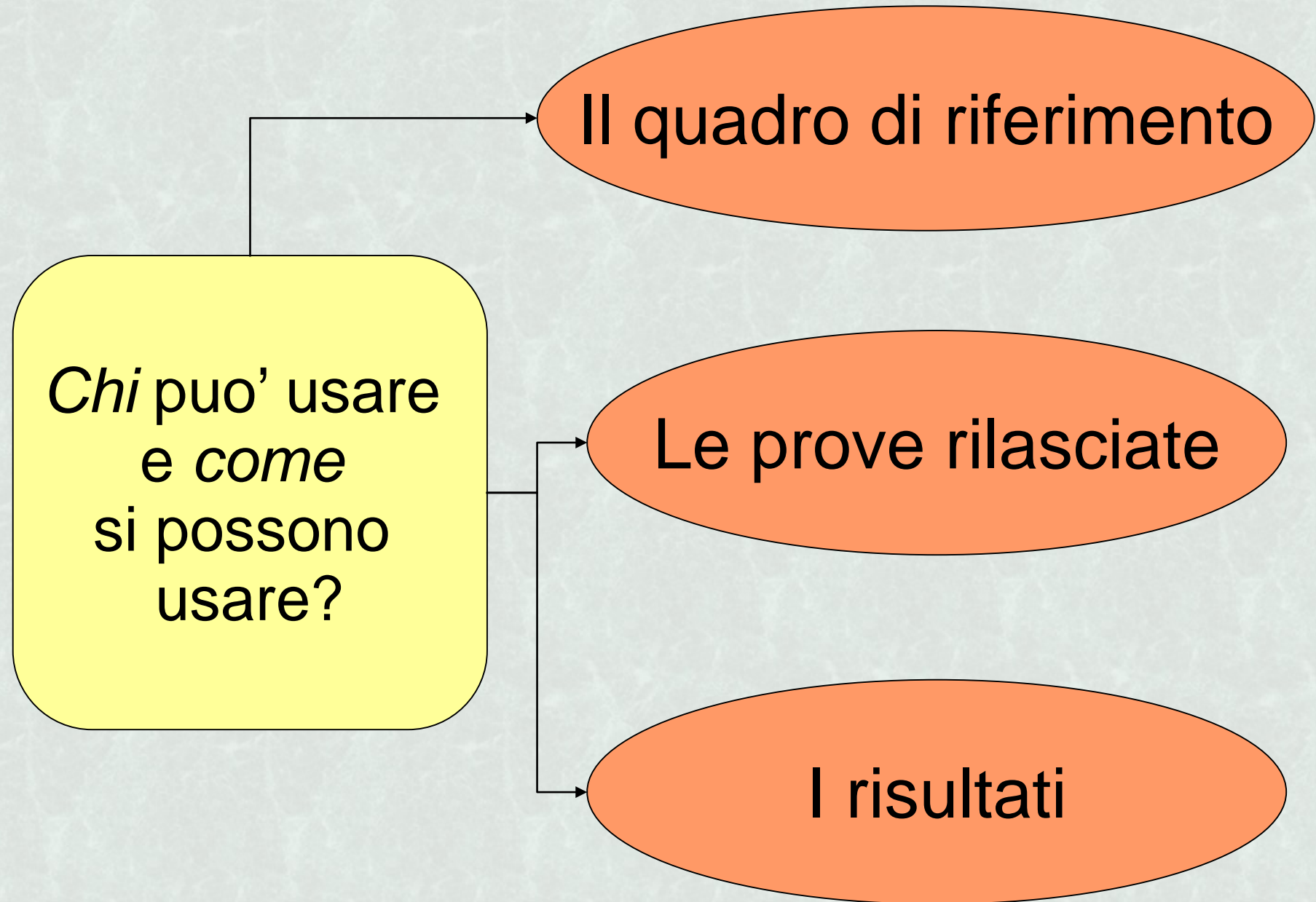


**3) Dobbiamo infine  
conoscere:**

**Che risultati  
hanno  
i nostri studenti**

**E come  
confrontarli**

Per questo ci servono i  
*Rapporti con i risultati  
delle prove*



*Quale matematica c'è  
nelle valutazioni  
standardizzate?*

# **OECD Skills Outlook 2013**

FIRST RESULTS FROM THE SURVEY  
OF ADULT SKILLS

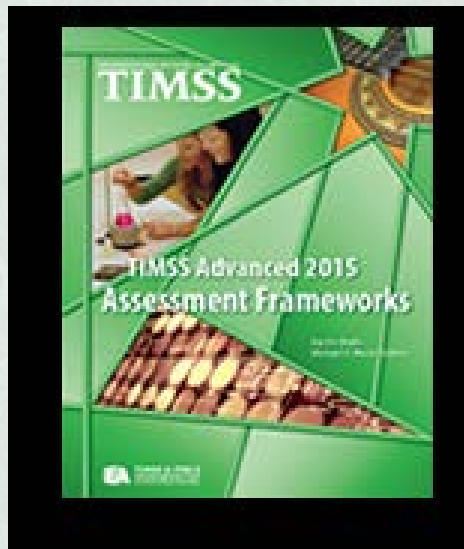
## **PROFICIENCY IN NUMERACY**

The Survey of Adult Skills defines numeracy as the ability to access, use, interpret and communicate mathematical information and ideas in order to engage in and manage the mathematical demands of a range of situations in adult life. A numerate adult is one who responds appropriately to mathematical content, information, and ideas represented in various ways in order to manage situations and solve problems in a real-life context. While performance on numeracy tasks is, in part, dependent on the ability to read and understand text, numeracy involves more than applying arithmetical skills to information embedded in text.

# TIMSS

## TIMSS Advanced

### *IEA*





# L'indagine OCSE-Pisa



Programme for International Student Assessment





***Da PISA  
2003***



***a PISA 2012***

■ Competenza matematica (*Mathematical Literacy*)

La competenza matematica è la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione.

*Mathematical Literacy in PISA*  
2003

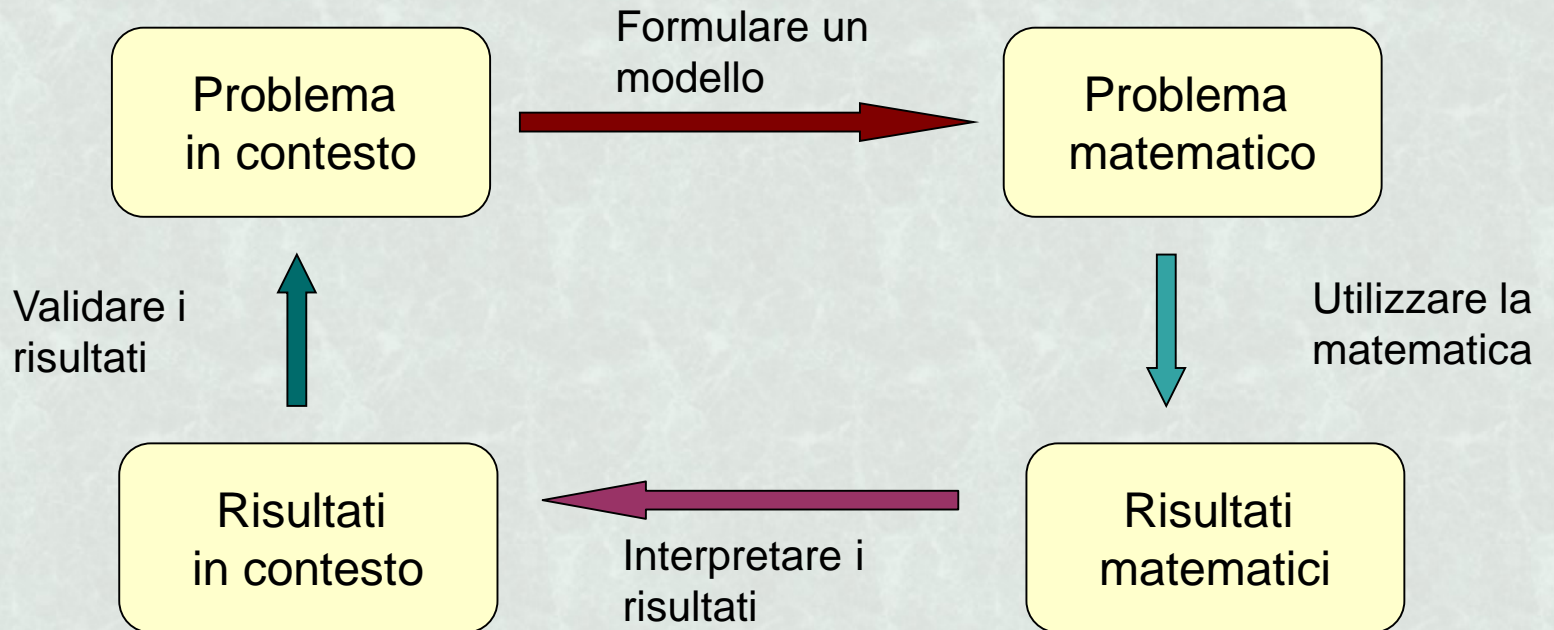
## *Competenza matematica (Mathematical literacy)*

La competenza matematica è la capacità di un individuo di formulare, utilizzare e interpretare la matematica in una varietà di contesti. Include la capacità di ragionare matematicamente e di usare concetti, procedure, fatti e strumenti della matematica per descrivere, spiegare e predire fenomeni. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica ha nel mondo e a formulare giudizi e decisioni ben fondati, come richiesto a cittadini costruttivi, impegnati e riflessivi.

***Mathematical Literacy in PISA  
2012***

Mondo reale

Mondo matematico



■  
Programme for International Student Assessment



*informazioni utilizzabili a più livelli*



Informazioni per:

- l'opinione pubblica
- i decisori politici
- gli amministratori del sistema
- i dirigenti scolastici
- **gli insegnanti**
- **gli studenti**
- le famiglie



**Le dinamiche dell'impatto sulla  
scuola delle valutazioni  
standardizzate**

Un tipico processo *top-down*



*Ranking*: impatto sull'opinione pubblica

Prese di posizione dei decisori politici

Mobilizzazione degli *stakeholders* al vertice del sistema

Rivisitazione dei curricula

Revisione dell'architettura del sistema

Formazione insegnanti

Intervento sui processi di insegnamento-apprendimento in classe

***Come attivare una dinamica  
differente?***

# Idea chiave 1

Per migliorare  
occorre conoscere la  
situazione:  
“valutare”

# Idea chiave 2

La preoccupazione non deve essere  
*Come preparare i ragazzi alle prove  
standardizzate*  
quanto

*Come usare le prove standardizzate per  
migliorare i risultati del nostro lavoro  
(nostro= della mia scuola, della mia  
classe, della mia regione)*

Un capovolgimento di prospettiva: passare da

*Cosa devo fare  
per preparare le prove  
standardizzate*

(il mio percorso di insegnamento  
piegato al fine del miglioramento  
nelle prove = *teaching to test*)

a:

*Come posso usare le Prove  
standardizzate*

(le prove standardizzate  
utilizzate  
per il miglioramento del mio  
percorso di insegnamento =  
*testing for teaching*)

ITALIA



## *Il caso dell'INVALSI*

*(Istituto Nazionale per la Valutazione del  
Sistema di Istruzione)*

Fortissime differenze  
regionali

Mancanza di qualsiasi  
forma di valutazione  
centralizzata

Tradizione (e  
riconoscimento giuridico)  
di *autonomia*



Fortissime polemiche

Forme di boicottaggio  
organizzato

Paura di essere  
“giudicati”



Impatto basato su un processo

***bottom-up:***

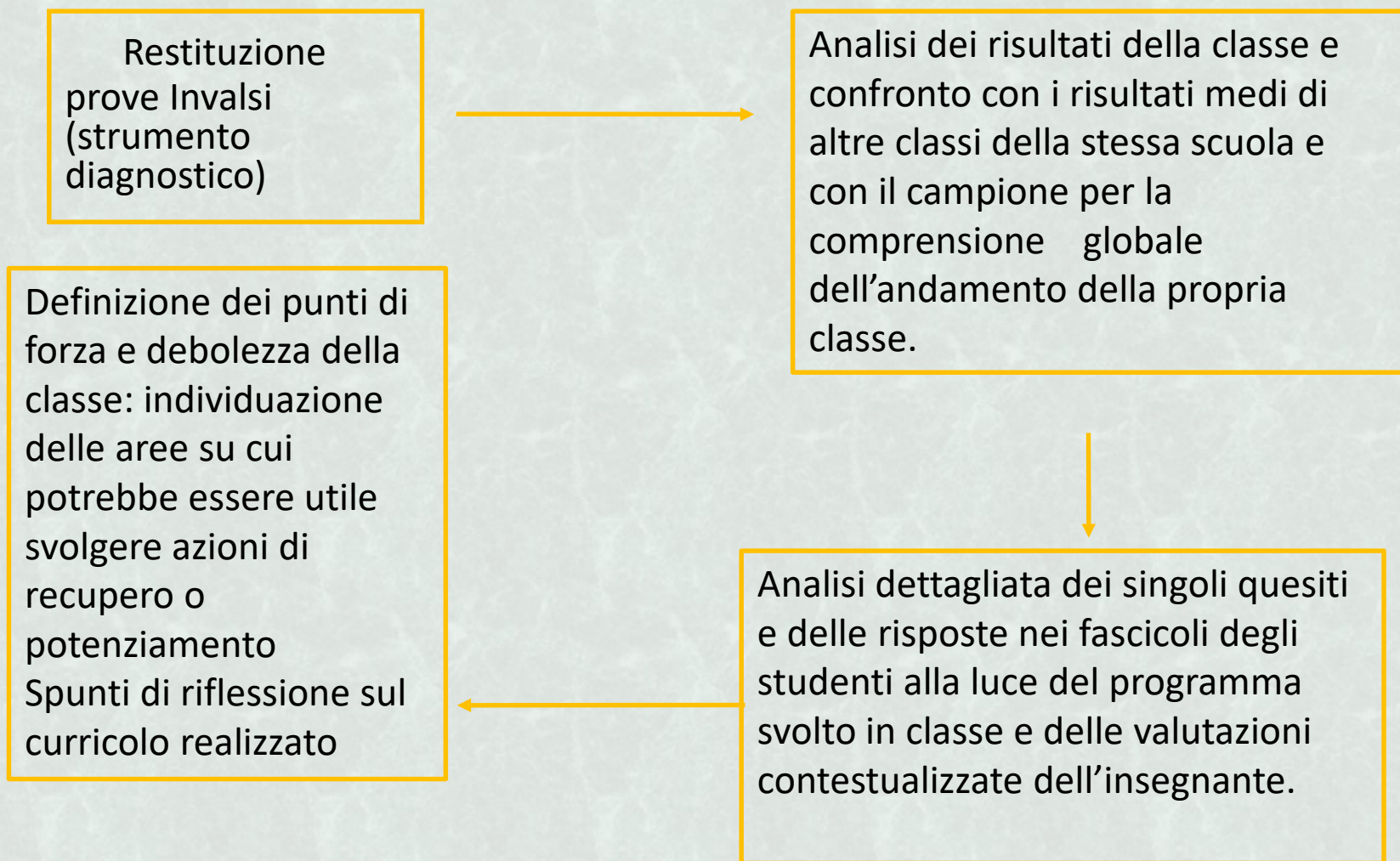
***Integrare quello che ci dicono le  
valutazioni standardizzate nei  
processi di valutazione formativa***

***Enfasi sul  
collegamento  
con i curricoli di legge***

***Gruppi di lavoro  
di insegnanti  
della stessa scuola  
o di reti di scuole***

***Focus interdisciplinari  
(intreccio delle  
competenze matematiche  
con le competenze linguistiche)***

# Il processo di diagnosi come momento di riflessione



Tutte le domande sono pubbliche,  
i risultati (di sistema e delle singole classi)  
restituiti in tempi brevissimi (due mesi),  
ogni domanda è etichettata in modo da  
restituire quante più informazioni possibile

Ogni domanda porta una serie di etichette,  
che aiutano a mettere a fuoco  
*quali informazioni*  
quella domanda può fornire

## Domanda

- D3. Una popolazione batterica aumenta nel tempo con un tasso di crescita costante (cioè la variazione percentuale del numero di batteri tra un qualunque giorno e il giorno precedente è costante). La seguente tabella riporta il numero  $N$  di milioni di batteri della popolazione al trascorrere dei giorni:

numero di giorni trascorsi	0	1	2	3	4	5	...
numero $N$ di batteri (in milioni)	1000	1100	1210	1331	...	...	...

- a. Quale fra i seguenti grafici può rappresentare l'andamento del numero  $N$  di batteri al variare del tempo  $t$ , in almeno 20 giorni?

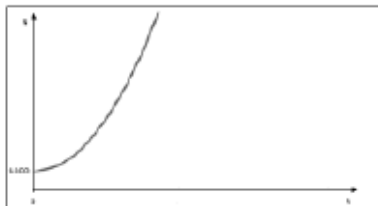


Grafico 1



Grafico 2



Grafico 3

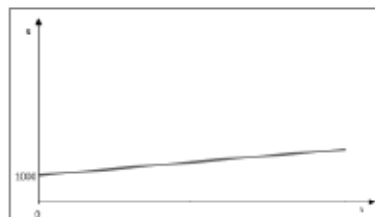


Grafico 4

- A.  Il grafico 1  
 B.  Il grafico 2  
 C.  Il grafico 3  
 D.  Il grafico 4
- b. Quanti milioni di batteri ci saranno il quinto giorno?

Risposta: ..... milioni di batteri

## Caratteristiche

### AMBITO PREVALENTE

- a. Relazioni e funzioni  
 b. Relazioni e funzioni

### SCOPO DELLA DOMANDA

- a. Collegare l'andamento di un grafico ai dati di una tabella (passaggio di registri di rappresentazione).  
 b. Calcolare il valore di una funzione per iterazione.

### PROCESSO PREVALENTE

- a. Conoscere diverse forme di rappresentazione e passare da una all'altra.  
 b. Conoscere e utilizzare algoritmi e procedure.

### Indicazioni Nazionali e Linee Guida

*Rappresentazione delle funzioni (numerica, grafica, funzionale..).*  
*Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.*

### RISULTATI DEL CAMPIONE

	Ite m	Manc.Ris p.	Opzioni			
			A	B	C	D
G	D3_ a	6,4	30, 7	9,5	19, 4	34, 0
L	D3_ a	5,6	33, 9	8,1	15, 3	37, 1
I	D3_ a	5,8	30, 3	9,5	18, 6	35, 8
P	D3_ a	8,5	25, 6	12, 1	28, 1	25, 7

## Descrizione e commento

Risposta corretta:

- a. A  
 b. 1611  
 oppure 1610  
 oppure un qualunque numero con la virgola compreso tra 1610 e 1611 milioni di batteri

### Commento

Il primo item richiede competenze di conversione dal registro di rappresentazione numerica al registro di rappresentazione grafica. Gli studenti, infatti, dovrebbero riconoscere che l'informazione "la popolazione cresce con tasso costante" (fornita sia all'inizio del testo della domanda, sia nella tabella) si traduce, nel registro di rappresentazione grafica, in un grafico crescente con la concavità rivolta verso l'alto. Non è necessario riconoscere, per rispondere all'item a, che si tratta di una crescita esponenziale, ma solo che la successione "cresce sempre più".  
 La precisazione "in almeno 20 giorni" serve a evitare che gli studenti possano scegliere il grafico 4 pensando alla rappresentazione dell'andamento



# *Confrontarsi all'interno*

1. I risultati delle classi
1. Confronto tra valutazione esterna (prove INVALSI) e valutazione interna in Italiano e in Matematica
1. I risultati delle prove INVALSI per sottogruppi della popolazione scolastica
1. I risultati delle prove di Italiano e Matematica per sezione e/o ambito di contenuto
1. Punti di debolezza e punti di forza

# Riflessioni sui risultati: idee e piste di lavoro

- ❖ Imparare a leggere analiticamente i dati della propria classe e a confrontarli, in gruppi disciplinari, con i dati di altre classi (non per uno sterile fine classificatorio, ma per capire se alcune tendenze sono specifiche della classe e dovute a determinate scelte didattiche, o piuttosto legate a condizioni di partenza e scelte curriculari dell'intera scuola)
- ❖ Mettere in comune le buone pratiche e modificare quelle meno efficaci
- ❖ Analizzare le domande per comprendere bene i processi sottesi (anche aiutandosi con la griglia e la guida alla lettura proposta dall'INVALSI)
- ❖ Analizzare la scelta di determinati distrattori, soprattutto quando questa scelta sia stata fatta da numerosi allievi, per capire come abbiano ragionato.

# Lettura quesito per quesito dei possibili Ambiti e/o Processi Cognitivi di intervento

## SPUNTI DI RIFLESSIONE:

- Nell'analisi quesito per quesito è innanzitutto necessario concentrarsi sulle risposte corrette della classe e **sulla modalità di risposta** degli allievi.
- E' importante valutare le risposte degli studenti (quali domande sono state più facili o difficili, come hanno affrontato i distrattori) in modo contestuale, sia alla luce della **programmazione svolta in classe**, sia **sulla base delle proprie valutazioni in itinere**.
- **Alla base di una bassa % di risposte corrette della classe/scuola, vi possono essere diverse motivazioni.** L'argomento in questione non è stato capito? Non è stato trattato in classe? I quesiti avevano un livello di difficoltà molto alto? Il testo della domanda era di difficile comprensione?
- Le **domande devono "sgranare la classe"** e quindi è normale che alcune possano essere risposte correttamente solo da un numero non elevato di studenti.

***Interpretazione dei fenomeni  
alla luce dei risultati  
della ricerca in didattica  
della matematica***

***Analisi delle pratiche  
di valutazione interna***

***Analisi delle  
pratiche didattiche  
e dei materiali***



*Una domanda Invalsi puo' essere il nucleo attorno a cui si sviluppa una attivita' didattica*

Il quadro di riferimento, l'etichettatura, l'analisi contenuta nella guide e nei quaderni ci aiutano a inserire quell'attivita' nell'impianto del curricolo

I risultati di sistema, interpretati con gli strumenti della ricerca in didattica della matematica, ci evidenziano i macrofenomeni didattici coinvolti

I risultati delle classi, confrontati con quelli delle popolazioni di riferimento, ci aiutano a individuare le specificita' del nostro percorso

***GRAZIE!***

*giorgio.bolondi@unibz.it*



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Nome Cognome**

**Struttura**

**Contatti**

*[www.unibo.it](http://www.unibo.it)*