

Monza - 14 marzo 2013

SCIENZA under 18

I  
CONTENITORI  
DELLA  
SCIENZA

prof. Adriano Muschiato

# S C I E N Z A :

(alcuni “punti fermi” che possono essere i primi **CONTENITORI** nei quali inserire le varie conoscenze scientifiche ed i vari settori della Scienza, modulandoli per età, disciplina, conoscenze pregresse, tipi di scuola, ecc. )

**Insieme di conoscenze sulla realtà ottenute con procedimenti metodici e rigorosi attraverso una attività di ricerca organizzata, per giungere ad una descrizione della realtà e delle Leggi che regolano l'andamento dei fenomeni**

# Alcuni elementi essenziali :

- Possibilità di essere falsificabile
- Ottenimento di conoscenze quantitative e qualitative (come, perché, quanto, quando...)
- Estrapolazione di teorie con capacità predittive (previsione dei fenomeni)

- Conoscenze possibilmente oggettive, cioè verificabili da chiunque
- Valenza cumulativa di conoscenze, con aggiunte ed approfondimenti, verso una validità più generale e comprensiva della maggior parte dei fenomeni studiati

\* Conoscenza soggettiva / oggettiva della realtà : quando lo scienziato e la tecnica interagiscono sul fenomeno stesso

\* Esistono criteri di autoverificabilità nel sistema della conoscenza scientifica?

**Esistono altre forme  
di conoscenza  
della realtà ?**

**Che relazioni possiedono  
con la conoscenza scientifica ?**

# La Scienza possiede uno scopo, una finalità ?

- **Comprendere e “modellizzare” i fenomeni naturali per poterli prevedere e possibilmente intervenire su di essi**
- **Dare risposte non a tutti i problemi dell'uomo, ma solamente a quelli pertinenti al proprio campo di azione**

- **Non è in grado di dimostrare né produrre verità assolute, ma solamente verosimiglianze**
- **Non pretende di descrivere come la natura è, ma trarre conclusioni sulla base delle osservazioni compiute**
- **Si basa su ipotesi, modelli, teorie, leggi in continua evoluzione**

- Riconoscere la valenza euristica in un procedimento scientifico
- Riconoscere che le risposte ottenute tramite la scienza sono sempre inferiori alle nuove domande che tali risposte pongono

# Come insegnare le Scienze nella Scuola?

- Vari livelli di scolarità
- Diversi approcci e metodi didattici
- Programmi diversificati e variabili
- Tempi, strumenti e contenuti diversi
- Diverse modalità di interdisciplinarietà

**Possono esistere altri**

**C O N T E N I T O R I ,**

**cioè strumenti comuni  
trasversali e/o verticali  
per l'insegnamento delle Scienze ?**

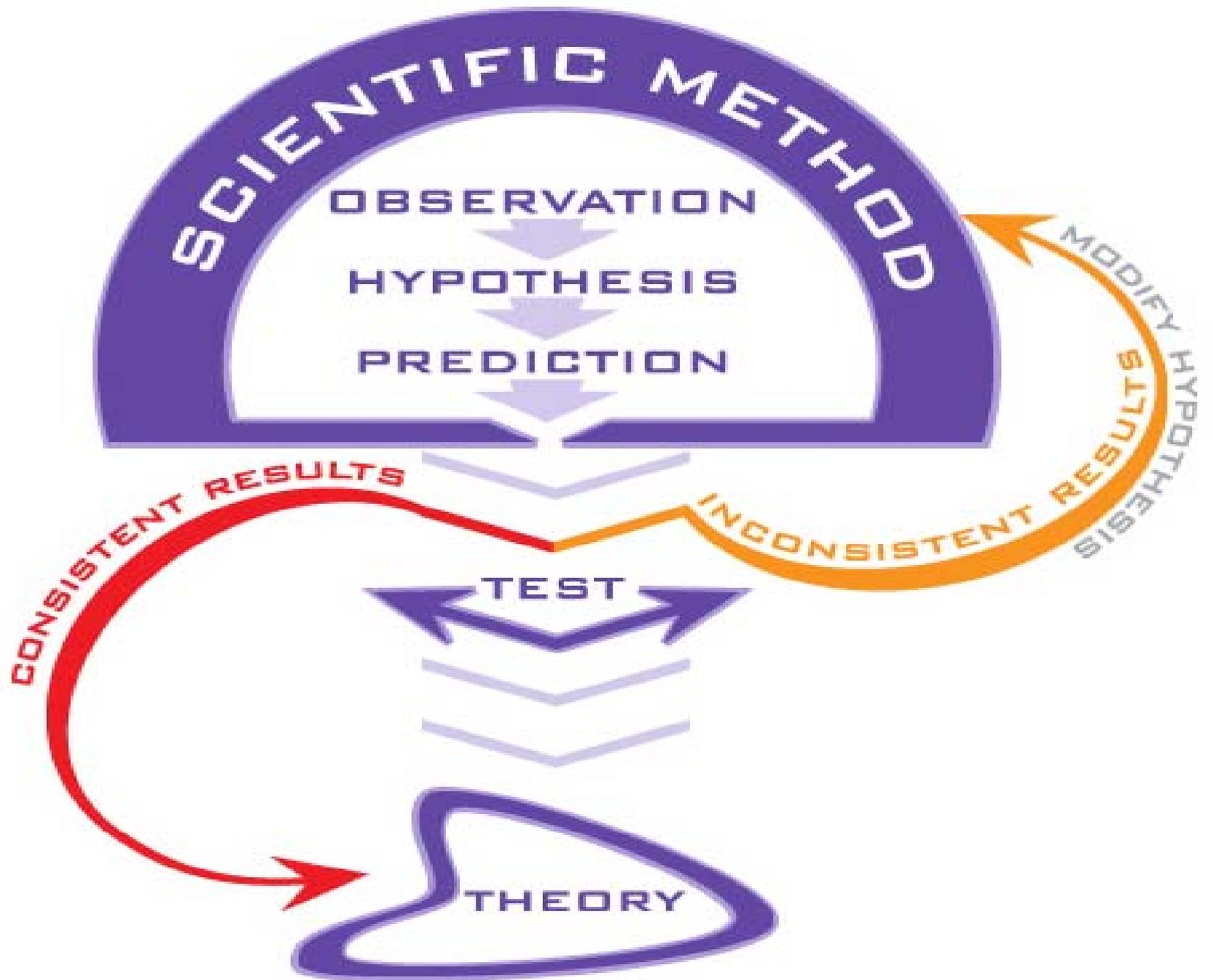
**A cosa possono servire ?**

- Aiutano a raccogliere per temi, per tempi, per culture, per nazioni, per autori, per titoli, per idee, ....
- Aiutano a trovare i punti in comune ed anche le differenze tra argomenti simili
- Aiutano a trasmettere in maniera sistematica, logica, semplice, didattica (che serve ad imparare meglio e con maggior facilità)

- Aiutano a ritrovare con maggior facilità singoli “pezzi” di conoscenza
- Aiutano a dare una dimensione storico-evolutiva alle conoscenze scientifiche
- Aiutano a scoprire le infinite risorse dell’ingegno umano, della sua fantasia creatrice, del suo sforzo, della sua passione e voglia di conoscenza

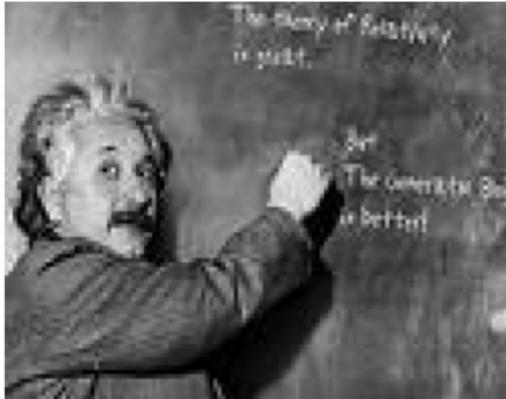
Le Regole che governano il procedimento di acquisizione di conoscenze scientifiche sono conosciute come **METODO SCIENTIFICO** :

- Raccolta di evidenze empiriche attraverso l'osservazione e l'esperimento;
- Formulazione di ipotesi e teorie da sottoporre a nuovi esperimenti per testarne la valenza conoscitiva



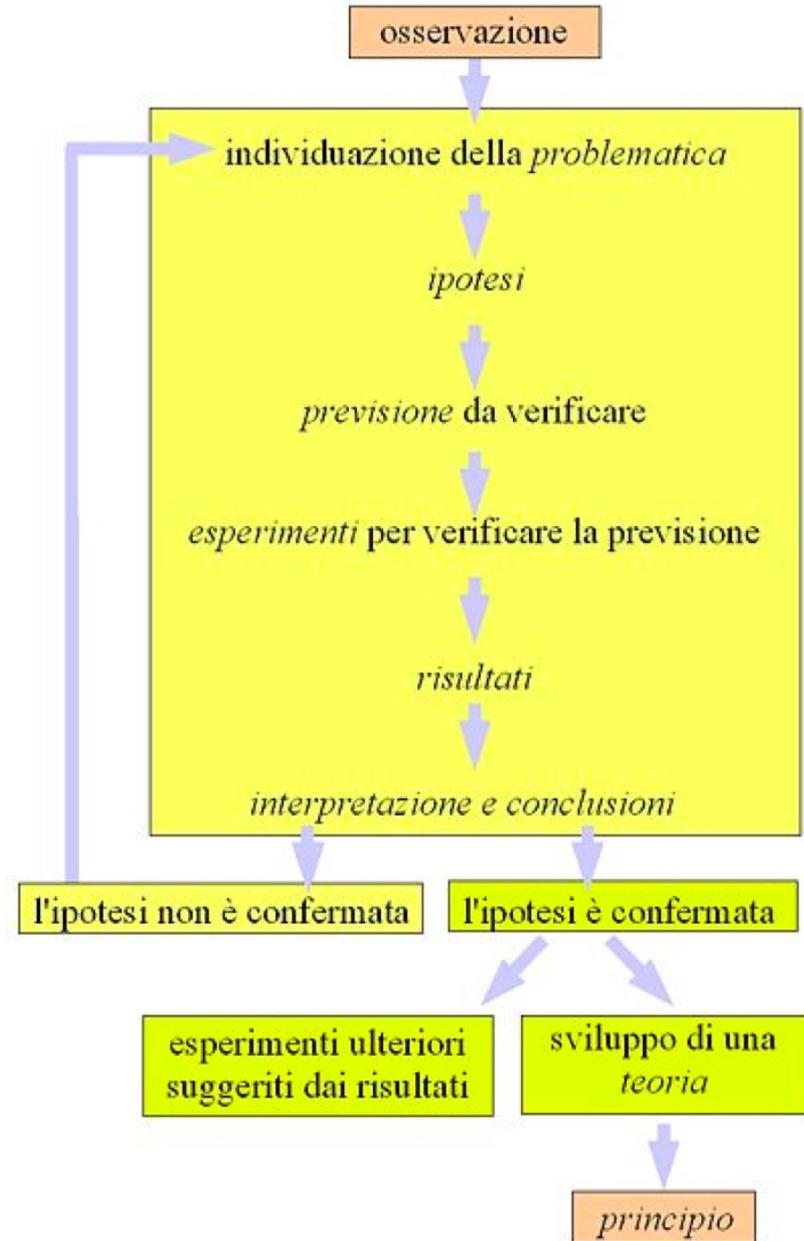
Al suo interno, nella storia della Scienza, vi è contrapposizione tra sistemi induttivi e deduttivi, ambedue con estimatori e critici.

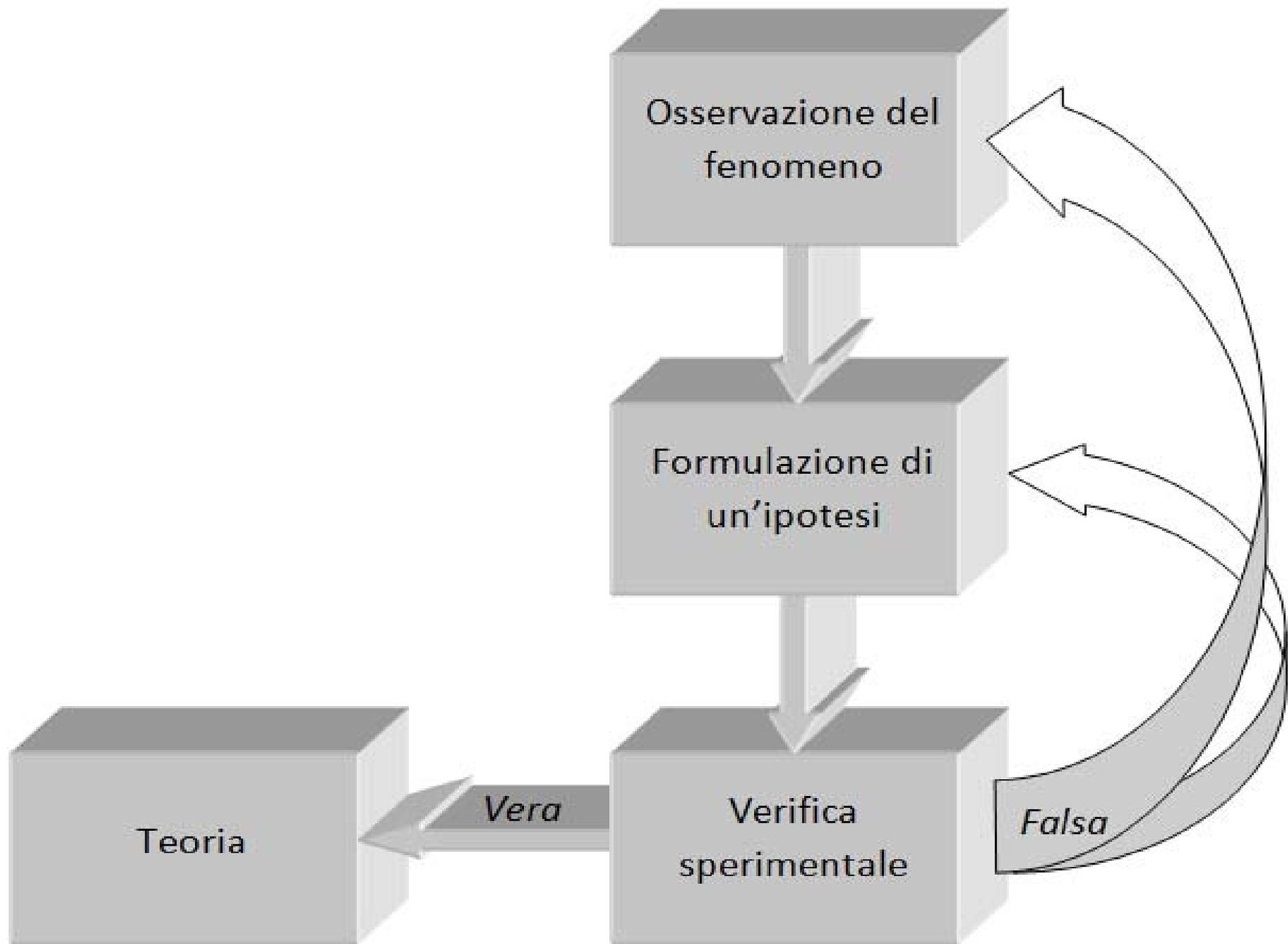
Occorre saper utilizzare alternativamente i due sistemi muovendosi in maniera critica e sottolineando come anche a livello di periodi storici sia prevalso uno o l'altro.



**METODO SCIENTIFICO**  
*«Nessuna quantità di esperimenti potrà dimostrare che ho ragione; un unico esperimento potrà dimostrare che ho sbagliato»*

Albert Einstein,  
lettera a Max Born del 4 dicembre 1926





La STORIA DELLA SCIENZA ci permette di osservare l'evolversi della conoscenza scientifica, delle ipotesi teorie e degli strumenti utilizzati, dei personaggi più importanti e delle scoperte più significative. Mette in risalto anche la capacità, per molte conoscenze, di essere stimolo per nuove ricerche, per domande più precise, per previsioni più corrette.

Valorizza l'intervento creativo umano nel progredire della conoscenza scientifica; mostra i rapporti spesso contrastati, violenti, amichevoli, testardi, collaborativi, concorrenziali.... tra gli uomini che fanno scienza.

Offre quindi una “dimensione umana” ad una attività che rischia di essere considerata arida, senza emozioni.

L'utilizzo di un linguaggio corretto ed appropriato accompagna ogni momento nell'apprendimento delle Scienze. In maniera graduale occorre abituare gli alunni alla precisione nell'uso di termini e concetti che devono essere chiari e comprensibili. Occorre anche sottolineare la specificità, per ogni disciplina scientifica, del proprio linguaggio e la differenza rispetto ad altri linguaggi.

Lo studio della Sistematica biologica, della Nomenclatura chimica o della Classificazione dei minerali o delle rocce è un ottimo **CONTENITORE** da utilizzare nei vari livelli di istruzione perché, oltre a potenziare la memoria anche attraverso artifici di apprendimento, serve a far scoprire le differenze/somiglianze tra strutture simili.



Serve anche a collegare i vari gruppi in linee evolutive che cercano di spiegare le differenze/somiglianze ed inserirli in un generale cambiamento delle strutture biologiche e geologiche del nostro pianeta nel tempo.

“Nissuna umana investigazione  
si può dimandare vera scienza,  
s'essa non passa  
per le matematiche dimostrazioni”

( Leonardo da Vinci )

Lo strumento matematico, con il suo  
corredo di grafici, equazioni, formule, è il  
**CONTENITORE** più utilizzato in  
qualsiasi momento della vita scolastica per  
dare rigore e capacità di previsione ai dati  
sperimentali.

Successivamente Galileo ci ricorda che il Libro della Natura è scritto con leggi matematiche e quindi l'utilizzo di questo linguaggio deve accompagnare sempre ogni sperimentazione sulla natura. Fondamentale è anche il passaggio dalla interpretazione “geometrica” a quella “aritmetica” dei fenomeni naturali.

Questo percorso potrebbe essere anche utilizzato per una migliore e più esauriente indagine sui fenomeni naturali.

Un simile percorso può essere compiuto passando da una raccolta “qualitativa” ad una “quantitativa” di dati ed informazioni.

Sempre più importante, nell'epoca della globalizzazione delle conoscenze e degli scambi di persone ed informazioni, l'utilizzo delle Unità di Misura più moderne e diffuse nell'ambito scientifico.

L'uso corretto di tali Unità deve essere accompagnato da una sempre migliore conoscenza dell'importanza della precisione dei numeri ed insieme della loro significatività.

Un **CONTENITORE** sarà la Storia degli strumenti scientifici e di coloro che li hanno inventati e costruiti. Verrà messa in rilievo sia la creatività e l'inventiva dell'uomo, sia la sempre più stringente richiesta, da parte dello scienziato, di avere a disposizione strumenti sempre più precisi, affidabili, di potenza superiore. Interessante sarà collegare le scoperte scientifiche con gli strumenti a disposizione a quel tempo.

Ulteriore CONTENITORE può essere l'utilizzo del laboratorio didattico per compiere piccoli o importanti esperienze; l'utilizzo può essere esteso ad ogni livello scolastico.

Compito del laboratorio è confermare conoscenze teoriche apprese in classe o anticipare, attraverso l'esperimento, nuove Leggi della Natura.



Nel laboratorio l'alunno deve poter riprodurre sotto controllo ed in ambienti precisi piccoli fenomeni naturali osservandone lo svolgimento e facendo previsioni. Potrà esercitare manualità di precisione; dovrà assumere responsabilità di comportamento; si abituerà ad operare in gruppo nel lavoro e nell'analisi dei risultati.

Sempre più utilizzato, adeguandolo alle varie età scolari, è il **CONTENITORE** del Problem Solving.

Un gruppo, prendendo spunto da un fenomeno naturale, utilizzando i dati a sua disposizione, con la partecipazione di tutti i membri, stabilisce al suo interno dei compiti, assegna ruoli specifici, comunica e verifica ipotesi, segue i percorsi verso la soluzione del problema stesso.

- \* Chiarisce i vari aspetti del problema
- \* propone soluzioni, le analizza mettendo in rilievo pregi e difetti eliminando poi le proposte non idonee
- \* predispone gli strumenti di raccolta-dati
- \* ordina i dati usando strumenti matematici
- \* estrapola una formula che generalizzi i dati e dia loro una valenza di previsione e di riprova
- \* arriva, con il contributo di tutti, alla risoluzione del problema

# Un **CONTENITORE**

può essere la distinzione  
tra “scoperta” ed “invenzione”,  
tra “conoscenze scientifiche”  
ed “applicazioni tecnologiche”  
con i variegati percorsi  
che portano dalle une alle altre e viceversa,  
nel gioco ripetuto  
di “una tira l’altra”.

Lentamente e progressivamente si può introdurre la riflessione sul significato del **“PROGRESSO SCIENTIFICO”** e sulla sua valenza sul genere umano nella sua complessità.

Quali sono le tappe più significative ?

E' un **“vero”** o un **“apparente”** Progresso?

Per chi? Per cosa ? In che direzione?

Ed infine l'immenso  
**CONTENITORE**  
del mondo-WEB  
con le sue potenzialità  
ed i suoi limiti.....

# **Il CONTENITORE** più utile e fecondo rimane l'insegnante

- che ha passione per ciò che presenta
- che comunica il proprio interesse e suscita nuovo interesse negli altri
- che ha a cuore che gli altri apprendano e partecipino delle sue conoscenze

- che sa aggiornarsi verificando continuamente le priorità da conoscere e trasmettere ed il loro livello di approfondimento e di utilità didattica
- che sa soprattutto comunicare che la Scienza non è solo una somma di dati e conoscenze, ma è uno strumento formidabile di interazione con la realtà per giungere ad una migliore conoscenza di sé e del proprio posto nella Natura.

The background of the slide is a solid orange-brown color, overlaid with a pattern of stylized, semi-transparent autumn leaves in various shades of brown and orange. The leaves are scattered across the frame, creating a seasonal and warm atmosphere.

**Grazie**  
**per**  
**l'attenzione !**