

**Titolo:**

## IL CONCETTO DI MODELLO

**Autore:**

**Elisabetta Caroti**

Percorsi didattici associati:

1. *Investigazioni sul modello particellare*
2. *Alziamo gli occhi al cielo*
3. *L'universo in una stanza*

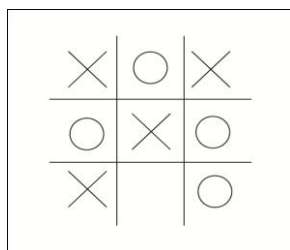
**AVVERTENZA:**

*Le domande che seguono si ispirano al percorso o ai percorsi indicati e hanno come obiettivo quello di verificare la padronanza di alcune competenze (la capacità cioè di applicare conoscenze concettuali e procedurali anche a contesti diversi da quelli presentati nel percorso di riferimento) e non quella di verificare la memorizzazione delle informazioni o la ripetizione di procedure in situazioni analoghe a quelle illustrate.*

*Un elenco delle competenze prese in considerazione è presente nella Lista delle competenze da valutare.*

"Che cosa intendiamo per *capire* qualcosa? Possiamo pensare che questo complicato insieme di cose che costituiscono il mondo è come un gioco di scacchi (...*giocato dagli dei*) e noi siamo gli osservatori del gioco. Non sappiamo quali siano le regole del gioco; tutto quello che possiamo fare è guardare le mosse dei giocatori e (...) magari comprendere alcune delle regole"  
da R. Feynman, *La Fisica di Feynman*

1. Nel gioco rappresentato in figura un giocatore ha vinto. Quale delle regole che seguono corrisponde al gioco?



- a) ogni giocatore dispone di un simbolo e deve cercare di inserirlo tre volte in fila
- b) ogni giocatore dispone di due simboli e deve cercare di metterli alternati in una fila
- c) ogni giocatore dispone di un simbolo e deve cercare di riempire tutta la tabella
- d) ogni giocatore dispone di due simboli e deve cercare di riempire tutta la tabella

Per spiegare il comportamento di un oggetto o di un insieme di oggetti, possiamo ricorrere ad una rappresentazione mentale che ci aiuti a capire con più facilità ciò che accade. Questa rappresentazione è ciò che nelle scienze definiamo modello.

Il termine modello è presente anche nel linguaggio comune, un disegno può rappresentare un modello per uno scultore così come la *piantina* di una casa un modello per un architetto, ci si riferisce a schemi, riproduzioni, rappresentazioni in scala, che riportano quelle caratteristiche che interessano allo scopo per cui il modello è stato costruito. Anche nelle scienze un modello non descrive la realtà così come è, ma ne coglie alcune caratteristiche che possono essere utili per fare previsioni e che semplificano la complessità di ciò che ci circonda.

Nel linguaggio specifico della scienza quindi un modello non deve solo rappresentare ma anche spiegare dei comportamenti e prevederne altri.

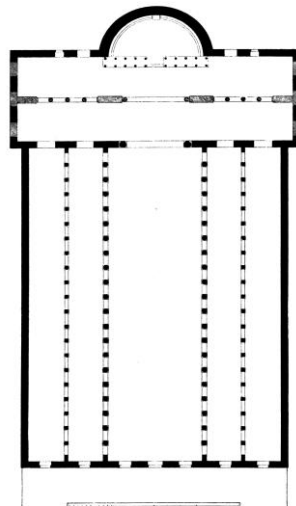
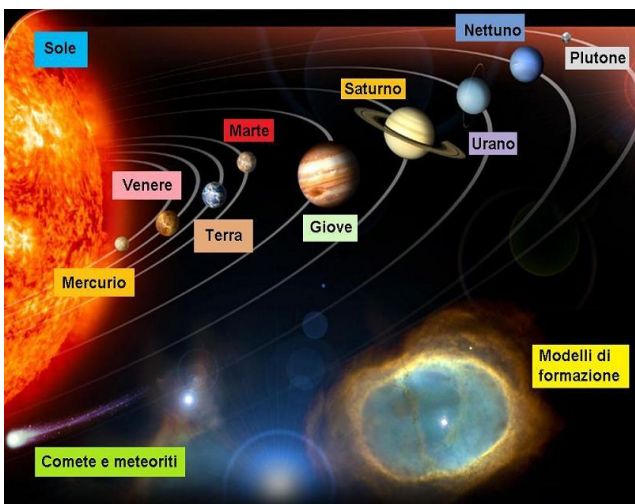
2. Sulla base di quanto hai letto nel testo precedente stabilisci in quali delle seguenti affermazioni la parola "modello" è usata in un discorso scientifico

affermazioni	SI'	NO
questo è il modello di automobile più venduto		
il modello con il Sole al centro spiega l'alternarsi delle stagioni		
questo ragazzo è un modello per tutti noi		
questo modello è basato su ipotesi verificate		

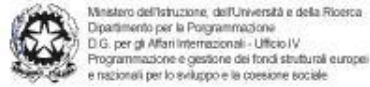
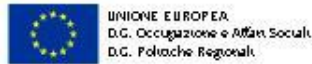
3. Tra i seguenti aggettivi scrivine tre che ritieni adatti a un modello scientifico:  
vero, utile, realistico, certo, semplificato, dettagliato, razionale  
Per rispondere aiutati con il testo

A.....B.....C.....

Di seguito sono riportate tre immagini: una pianta di una cattedrale, una carta geografica che rappresenta una zona della Calabria, una rappresentazione del sistema solare.



L. ROM. S. PAOLO F. L. M.



4. Queste tre immagini hanno qualcosa in comune? e se sì cosa? completa la tabella che segue

Hanno qualcosa in comune?	Vero	Falso
Rappresentano su un piano, e quindi a due dimensioni, cose che si trovano nello spazio		
Non hanno niente in comune, visto che una chiesa è diversa da una località geografica e dal sistema solare		
Sono tutte rappresentazioni in scala: mantengono cioè le proporzioni tra le distanze		
Solo le prime due sono rappresentazioni in scala, l'immagine del sistema solare da solo un'idea		

5. Quale altra informazione ti servirebbe per calcolare dalla cartina geografica la distanza tra Catanzaro e Lamezia Terme?

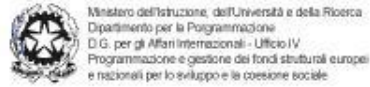
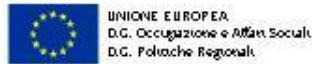
.....

6. E se volessi sapere anche il tempo che impiegheresti andando dall'una all'altra per esempio in automobile, di quale altro dato avresti bisogno?

.....

7. Stabilisci quali delle seguenti caratteristiche deve possedere un modello e completa la tabella

caratteristiche di un modello	Vero	Falso
semplifica la realtà		
descrive nei dettagli		
permette previsioni		
riproduce fedelmente		



Il modello particellare della materia è un esempio di modello condiviso dagli scienziati che descrive e spiega come è *fatta dentro* la materia. Fu il fisico austriaco Ludwig Boltzmann, alla fine dell'ottocento, tra i primi scienziati ad ipotizzare l'esistenza di piccolissime particelle *dotate di alcune proprietà fisiche quali massa, velocità e energia*. Boltzmann sosteneva, senza averle mai viste, che tali particelle costituivano la materia in qualsiasi stato si trovasse, liquido, solido o gassoso, e questo andava d'accordo con i dati sperimentali ottenuti già da altri scienziati.

8. Indica quale delle seguenti caratteristiche **non** si può attribuire al modello particellare della materia:

- a) spiega comportamenti osservabili
- b) rappresenta degli oggetti in scala
- c) riduce la complessità della materia
- d) è condiviso dalla comunità scientifica

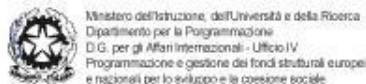
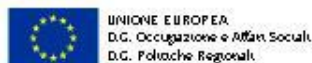
Il modello proposto da Boltzmann è valido ancora oggi anche se nuovi esperimenti e nuove scoperte scientifiche hanno apportato molte modifiche alla sua formulazione. Altri modelli invece sono stati superati da nuove idee e risultati, come il modello tolemaico che poneva la Terra al centro dell'universo.

In generale ogni modello è valido solo entro certi limiti e condizioni, ad esempio il modello che descrive la luce come un insieme di particelle microscopiche è valido per alcuni fenomeni mentre per altri bisogna ricorrere a una diversa rappresentazione.

Il fatto che un modello possa essere messo in discussione non preoccupa affatto gli scienziati che lo hanno formulato anzi è un *metodo* per confermare la bontà delle ipotesi che sono alla base del modello e uno stimolo per l'evoluzione della scienza.

9. Indica quale delle seguenti affermazioni è corretta dal punto di vista scientifico

- a) un modello descrive tutte le proprietà di un oggetto
- b) un modello ben costruito rimane tale definitivamente
- c) un modello si basa sulle conoscenze che possediamo
- d) un modello valido richiede molti calcoli matematici



10. Stabilisci quali delle seguenti affermazioni sono vere oppure false da non fare

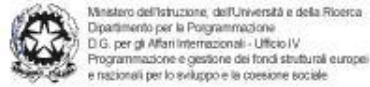
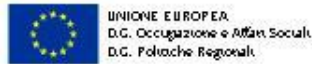
affermazioni	vera	falsa
<i>non</i> si può ipotizzare un modello per qualcosa che non vediamo e non controlliamo		
per costruire un modello è necessario formulare delle ipotesi e procedere con esperimenti		
un modello non può essere messo in discussione da ulteriori esperimenti o nuove ipotesi		

11. Di seguito trovi alcune affermazioni relative al modo di procedere di uno scienziato che costruisce un modello. Indica quale ti sembra corretta.

- a) considera solo quelle misure che verificano la sua ipotesi
- b) per descrivere un fenomeno seleziona alcune caratteristiche
- c) se un solo esperimento non riesce scarta tutto il modello
- d) cerca di tenere nascosto il suo modello agli altri scienziati

12. I motivi per cui un modello viene superato e considerato non più valido possono essere molteplici. Tra le seguenti affermazioni una **non è accettabile** dal punto di vista scientifico

- a) un modello viene superato quando è in disaccordo con nuovi risultati sperimentali
- b) un modello viene superato quando se ne trova uno più semplice matematicamente
- c) un modello viene superato quando non permette di ottenere previsioni corrette
- d) un modello viene superato quando è in contraddizione con le credenze religiose



**altre domande da scegliere in alternativa**

**13.** Nel 1400 uno studioso pronuncia questa affermazione in difesa del modello geocentrico: "La Terra è il corpo celeste più importante quindi deve stare al centro dell'Universo"

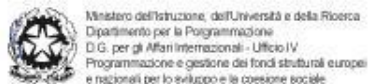
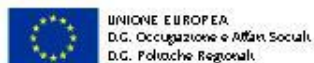
Spiega perchè l'affermazione dello studioso non è fondata su basi scientifiche

.....

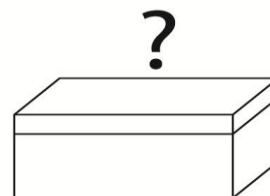
**14.** Leggi con attenzione le frasi seguenti e stabilisci per ciascuna frase se si riferisce a un fenomeno, a un'ipotesi, a un esperimento o a un modello, poi completa la tabella inserendo al posto giusto la lettera corrispondente alla frase

- A. Lasciamo una pentola con l'acqua sul fuoco. Dopo un po' di tempo accade che l'acqua è completamente evaporata.
- B. Misuriamo la temperatura dell'acqua con un termometro e rileviamo che il passaggio di stato da liquido a vapore avviene a temperatura costante.
- C. Se descriviamo la materia come composta da un insieme di particelle microscopiche
- D. Possiamo pensare che il calore fornito durante il passaggio di stato sia servito alle molecole d'acqua per rompere il legami e passare allo stato gassoso.

cosa riguarda	frase
esperimento	
ipotesi	
fenomeno	
modello	



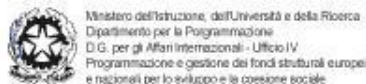
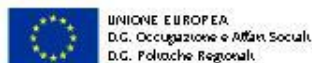
15. In una scatola chiusa è contenuto un oggetto del quale non si hanno informazioni. Per ricavare informazioni sulla natura dell'oggetto è possibile muovere la scatola (inclinarla, scuoterla,...) ma non aprirla nè guardarci dentro.



Stabilisci quale delle seguenti informazioni sull'oggetto è **possibile** ricavare maneggiando solo la scatola e completa la tabella

informazione	Si può ricavare? SI' o NO	
è pesante		
che colore ha		
se può rotolare		





## CONSIGLI PER LA CORREZIONE

1. Risposta: a, 1 punto

Competenza: usare prove basate su dati scientifici

Conoscenza sulla scienza 1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

2. Risposta

affermazioni	SI'	NO
questo è il modello di automobile più venduto		X
il modello con il Sole al centro spiega l'alternarsi delle stagioni	X	
questo ragazzo è un modello per tutti noi		X
questo modello è basato su ipotesi verificate	X	

1 punto per la serie correttamente

Competenza: individuare questioni di carattere scientifico

Conoscenza della scienza: modelli

3. Risposta

aggettivi corretti: utile, realistico, semplificato, razionale

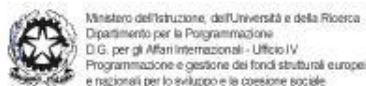
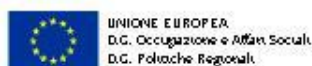
1 punto per ciascun aggettivo individuato

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza della scienza: modelli

4. Risposta corretta:

Hanno qualcosa in comune?	Vero	Falso
Rappresentano su un piano, e quindi a due dimensioni, cose che si trovano nello spazio	X	
Non hanno niente in comune, visto che una chiesa è diversa da una località geografica e dal sistema solare		X
Sono tutte rappresentazioni in scala: mantengono cioè le proporzioni tra le distanze		X
Solo le prime due sono rappresentazioni in scala, l'immagine del sistema solare da solo un'idea	X	



1 punto per la serie corretta (se risulta difficile si possono dare anche un punto per tre risposte corrette e due punti per quattro)

:

Competenza: usare prove basate su dati scientifici

Conoscenza della scienza: riproduzioni in scala

5. Risposta corretta: quale strada devo percorrere

1 punto per la risposta corretta

Competenza: usare prove basate su dati scientifici

Conoscenza della scienza: riproduzioni in scala

6. Risposta corretta: avrei bisogno della velocità

1 punto

Competenza: usare prove basate su dati scientifici

Conoscenza della scienza: velocità

7. Risposta

<b>caratteristiche di un modello</b>	<b>Vero</b>	<b>Falso</b>
semplifica la realtà	X	
descrive nei dettagli		X
permette previsioni	X	
riproduce fedelmente		X

1 punto per la serie corretta

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

8. Risposta: b, 1 punto

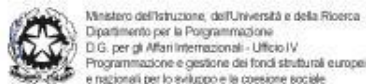
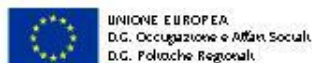
Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza della scienza: modello particellare

9. Risposta: c, 1 punto

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza



## 10. Risposta

<b>affermazioni</b>	<b>vera</b>	<b>falsa</b>
<i>non</i> si può ipotizzare un modello per qualcosa che non vediamo e non controlliamo		X
per costruire un modello è necessario formulare delle ipotesi e procedere con esperimenti	X	
un modello non può essere messo in discussione da ulteriori esperimenti o nuove ipotesi		X

1 punto per la serie correttamente

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

11. Risposta: b, 1 punto

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

12. Risposta: d, 1 punto

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

13. Risposta corretta: perchè non fonda il suo modello su osservazioni e misure

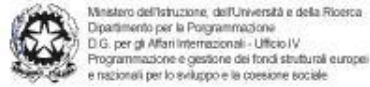
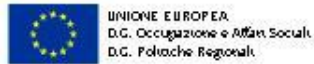
1 punto

Competenza: usare prove basate su dati scientifici

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

14. Risposta

<b>cosa riguarda</b>	<b>frase</b>
esperimento	B
ipotesi	D
fenomeno	A
modello	C



1 punto per ogni risposta corretta

Competenza: dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza

15. Risposta:

<b>informazione</b>	<b>Si può ricavare? SI' o NO</b>	
è pesante	SI'	
che colore ha		NO
se può rotolare	SI'	

1 punto per la serie corretta

Competenza: individuare questioni di carattere scientifico

Conoscenza sulla scienza1: riflettere sui metodi e sui percorsi della scienza