Simulare la fisica al calcolatore

di Maurizio Giaffredo

*Secondaria di 1° grado - **Coding***

LA REGINA DELLE SCIENZE

Gli antichi la chiamavano "**filosofia naturale**" ed è considerata la **regina delle scienze** e la **madre del metodo scientifico**. Grazie a esso, efficace **filtro per setacciare i fenomeni**, l'uomo è in grado di elaborare **modelli della realtà** sempre più sofisticati, allo scopo di spiegarne i meccanismi e prevederne l'evoluzione. Per questi motivi, la **fisica** è forse la Scienza nella sua più alta e rigorosa incarnazione: intrecciata con la matematica sin dalle sue origini e fino ai giorni nostri, non ha però mai perso quell'indispensabile ancoraggio alla realtà che è incarnato da un passaggio cruciale: l'**esperimento**.

© 2025 Rizzoli Education

Il diagramma che riassume il processo dietro al metodo scientifico, tratto da Tra le dita – Scienza da esplorare.

L'INSEGNAMENTO DELLA FISICA

Ma come la insegnamo? Che cosa arriva di Sua Maestà, la fisica, tra i banchi di scuola?

Il metodo finisce spesso per essere solo un diagramma sulle pagine di un libro di testo, da recitare a memoria. Un meccanismo idealizzato, semplificato, banalizzato dall'immagine imperante dello scienziato come folle genio che sforna teorie già fatte e finite al grido di "Eureka!". Una figura, questa, impoverita della forte componente umana e che invece ha spesso a che fare con una costellazione di **utili fallimenti** nell'elaborazione di un modello astratto.

Quanto agli **esperimenti**: finiscono per schiacciarsi su **noiose procedure** a senso unico, da seguire spegnendo il cervello; oppure costituiscono delle sorta di **giochi** dagli esiti sorprendenti, **di cui però in troppi casi sfugge il senso profondo**. In queste circostanze, quel che resta agli studenti è purtroppo molto poco.

FARE LA FISICA TRA MODELLI, REALTÀ E CALCOLATORE

Talvolta, forse, finiamo per scordarci quanto sia istruttivo e coinvolgente ***fare* la scienza**. La conquista dei modelli, la loro comprensione profonda, la comprensione di un'equazione fondamentale, ecc. sono esperienze umane, in un qualche senso emozionali, che portano con sé il piacere della scoperta. Vale dunque la pena sporcarsi le mani e **dare un senso a quelle procedure e a quelle formule**, imparando a riconoscerle nel mondo che ci circonda e – soprattutto – a "vederne" il significato. Abbiamo già scritto in passato dei benefici didattici legati alle attività di modellistica matematica e coding (si veda l'articolo "Modelli e scuola").

Le **simulazioni al calcolatore di un sistema fisico** si possono sviluppare in quella cornice, effettuando eventualmente una leggera **inversione del meccanismo modellistico** per "mettere alla prova" una teoria, la **consistenza dei risultati** che può produrre e **i suoi limiti**. Una simulazione diventa allora un buon complemento virtuale all'esperimento, che – per essere completamente compreso e gestito in tutte le sue componenti – costringe ad arrivare al succo delle questioni.

ESEMPI IN SCRATCH!

Uno dei temi sviluppati nelle programmazioni di scienze della scuola secondaria di primo grado è quello dei **moti uniformemente accelerati**, con particolare riferimento a quello dei corpi dotati di massa che subiscono gli effetti dell'**attrazione gravitazionale**.

In quel caso, può essere sensato **confrontare la teoria in situazioni diverse**, per testarne le previsioni e la tenuta. Ecco

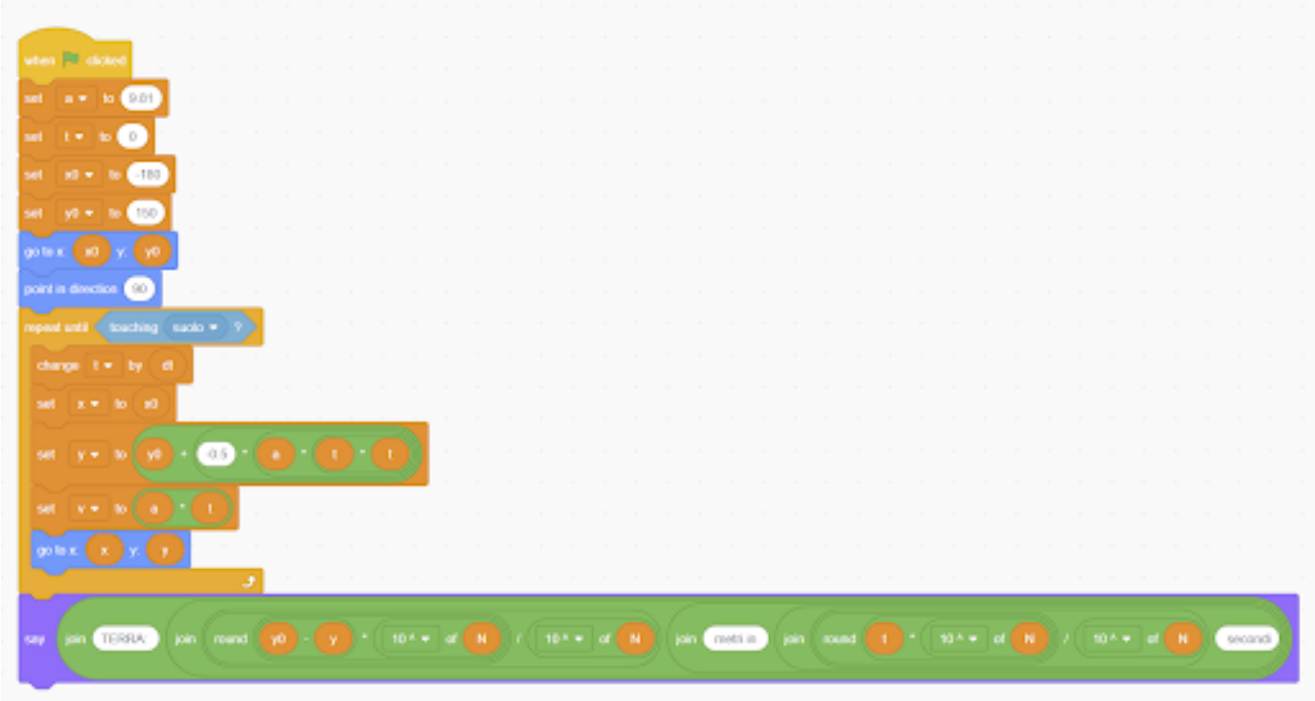
© 2025 Rizzoli Education

quindi che si può pensare a un semplice programma Scratch! che applichi le **equazioni del moto uniformemente accelerato** per **simulare la caduta di un grave**, magari mettendo a confronto i **tempi di caduta su due pianeti distinti** (come la Terra e Giove). Oppure si può pensare a un'implementazione del **moto parabolico**, in cui il programma determina la **gittata**, il **tempo trascorso** e la **massima altitudine** raggiunta.

Programmi più sofisticati possono prevedere l'implementazione di **problemi tutt'oggi irrisolvibili** esattamente (si veda per esempio il **problema dei tre corpi**) o comunque risolvibili solo con strumenti matematici fuori dalla portata degli studenti. Per essi si possono comunque fornire **utili approssimazioni**.

Un utilizzo intelligente e divertente di questi applicativi potrebbe anche prevedere **l'investigazione di situazioni curiose e insolite**, come per esempio la risposta alla domanda: "Che cosa succederebbe se la gravità terrestre agisse in verso contrario, dal basso verso l'alto?" (vale a dire: "Che cosa accadrebbe se gli oggetti potessero cadere all'insù").

Un'attività non banale potrebbe prevedere la **realizzazione di un videogioco** in cui le leggi della fisica sono diverse da quelle del mondo reale.



Un blocco di codice Scratch! per simulare la caduta di un oggetto sulla Terra

© 2025 Rizzoli Education

News

La caduta di un oggetto sulla Terra e dello stesso oggetto su Giove a confronto

Insomma, Scratch! offre molte chance di approfondimento ed esplorazione di tematiche centrali nei curricola di scienze. L'implementazione di situazioni che si riferiscano rigorosamente a queste tematiche può favorire uno scatto di livello alla loro comprensione. Non ci resta che esplorare questo mare di possibilità!

PER APPROFONDIRE

Live streaming:

- La fisica in Scratch!
- Coding e scienze: costruire modelli della realtà

Esempi di simulazioni di fisica con Scratch!:

- Caduta di un grave
- Gravitazione universale
- Diffusione di particelle

Altre simulazioni con Scratch!:

- Crescita cellulare
- Prede e predatori

Fonti e letture:

- Modelli e scuola
- "Computational thinking benefits society", J. M. Wing, 2004

SCOPRI L'OPERA

- Tra le dita – Scienze da esplorare, di A. Alfano, V. Boccardi, E. De Masi, G. Forni – Fabbri Editore – Rizzoli Education, 2022 – Testo di scienze per la scuola secondaria di primo grado

© 2025 Rizzoli Education