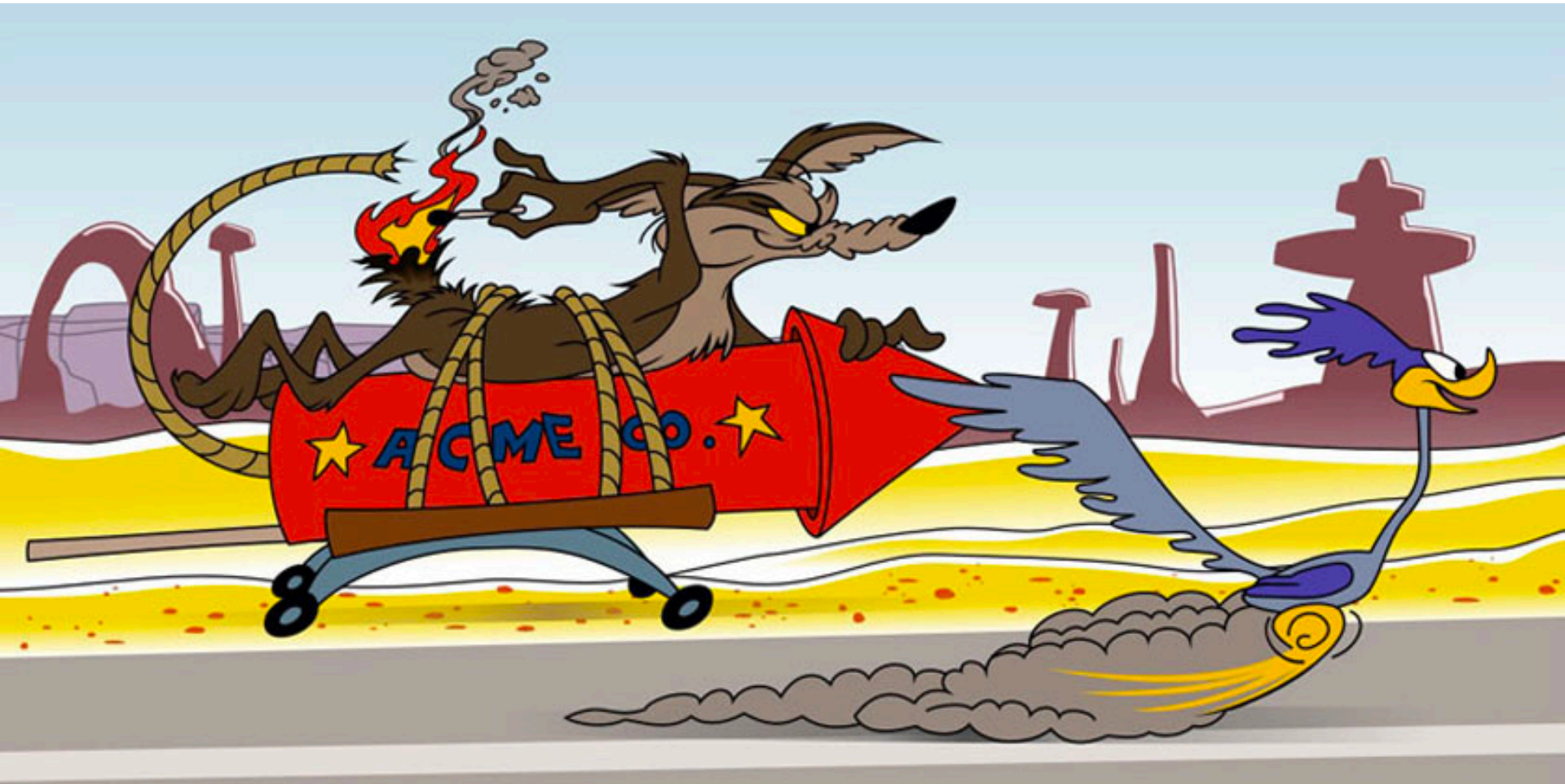


Fisica 1

Franco Bagnoli



La fisica è difficile?

Sì. Se fosse facile sarebbe stata "scoperta" prima.

Perché è difficile?

1. Perché "assomiglia" alla realtà.
2. Perché abbiamo un "modulo" fisico che ci permette di "capire" e prevedere la realtà (nella vita di tutti i giorni).
3. Perché l'elaborazione delle informazioni e le nostre decisioni derivano dall'azione congiunta di due sistemi: il primo è automatico, parallelo, analogico, rapido e fuori dal nostro controllo (sistema 1), il secondo è razionale, seriale, lento, potente ma pigro (sistema 2) e corrisponde al "ragionamento".

La fisica assomiglia alla realtà

La fisica non descrive veramente la realtà, perché altrimenti qualsiasi problema sarebbe troppo difficile.

Prendiamo la mela di Newton, ovvero la caduta di un oggetto.

Se voglio "comprendere" questa caduta, e non solo descriverla, devo introdurre il concetto di forza, di massa (gravitazionale e inerziale) e di accelerazione.

Ma quali forze devo considerare?

Certamente l'attrazione terrestre, ma perché non l'attrito dell'aria? E la rotazione terrestre? E l'influenza della Luna e del Sole? E poi, l'attrazione terrestre solo in prima approssimazione è quella dovuta a un punto situato nel centro della Terra....

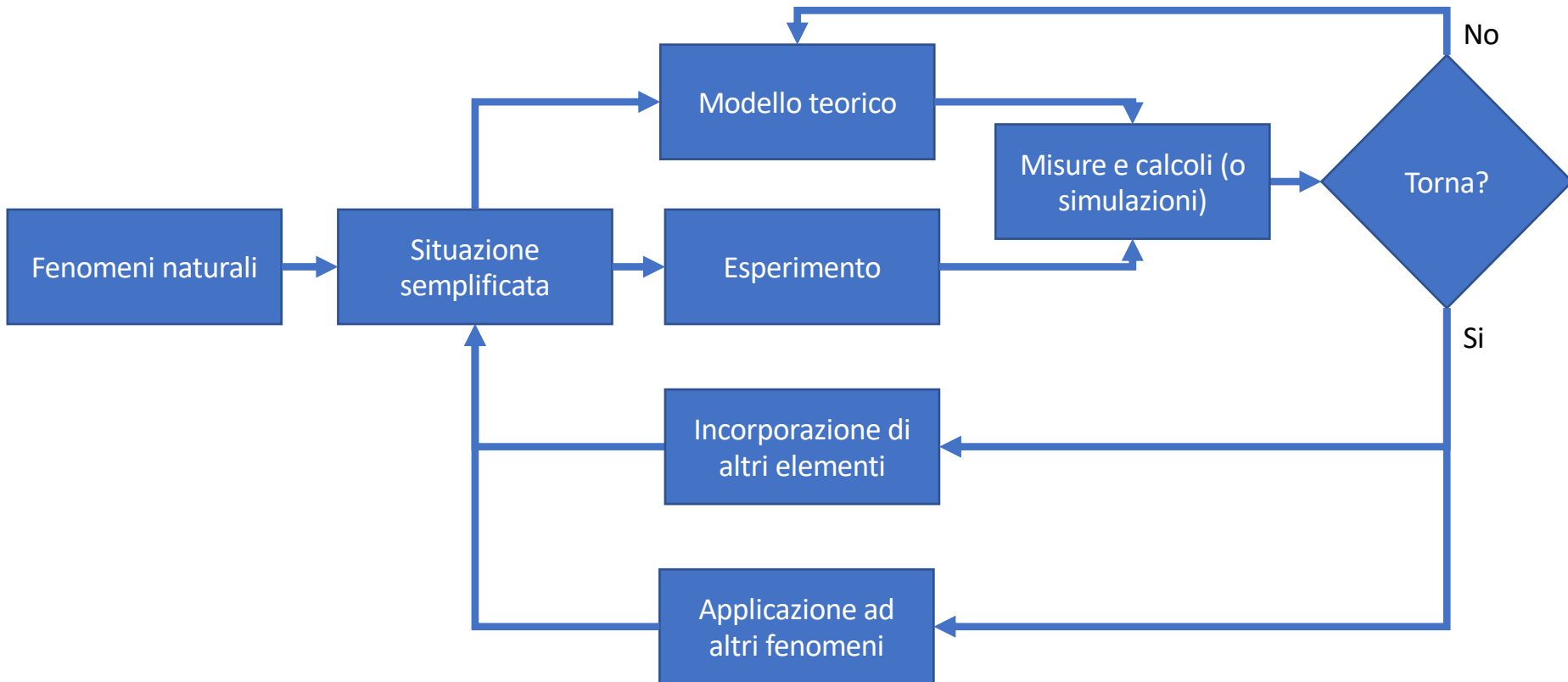


La fisica e i modelli

Il procedimento della fisica è quello che si chiama **riduzionismo**:

1. Si cerca di riprodurre un fenomeno naturale (caduta della mela) con esperimenti in ambiente controllato e cercando di misurare accuratamente delle quantità (per esempio, usando una palla e filmando il tutto, inquadrando una scala di misura), **in varie situazioni** (oggetti diversi, altezze diverse...)
2. Si formula un modello (punto materiale, gravità costante) **cercando di inserire meno ingredienti possibili.**
3. Si verifica se si possono riottenere le misure dal modello (con approssimazioni), altrimenti si cambia modello.
4. Si inseriscono gli altri elementi, verificando con le misure.

Il processo della fisica



Sistema 1 e 2

Le nostre azioni sono determinate dal "colloquio" tra due sistemi (vedere per esempio Kahneman, Pensieri lenti e veloci)

Il sistema 1 è automatico e parallelo, non è sotto il nostro controllo. Il compito del sistema 1 è quello di risolvere i problemi di tutti i giorni, eseguire compiti semplici e ripetitivi, ritrovare nella memoria ricordi associati a quello che si vede o si sente. Non fa calcoli e procede per analogie.

Il sistema 2 viene chiamato in causa dal sistema 1 quando c'è da prendere una decisione su qualcosa di complicato, se ci sono più "soluzioni" allo stesso problema o se nessuna "soluzione" proposta dal sistema 1 è "perfetta" (nel senso che non si è presentata nel passato).

Sistema 1 e 2

Quando impariamo a guidare (o a suonare, o a giocare a tennis) usiamo il sistema 2 e infatti siamo lenti, ma le nostre azioni sono flessibili. Via via che ripetiamo le azioni con successo queste diventano automatiche e passano sotto il controllo del sistema 1, che libera il sistema 2 dal carico di pensare (ma così facendo le azioni diventano stereotipate e inflessibili).

Se c'è una situazione imprevista (un pedone che attraversa la strada), il sistema 1 chiama in azione il sistema 2, ma fornisce anche delle "soluzioni" basate su delle semplici analogie.

Il sistema 2 ha l'occasione di pensare, ma spesso preferisce accodarsi a quanto suggerito dal sistema 1.

Questo anche per la fisica....

La fisica intuitiva

Tutti noi animali nasciamo con un sistema "fisico" innato che essenzialmente serve per distinguere le cose animate (pericolose) da quelle inanimate.

Il sistema deve funzionare facilmente nella vita di tutti i giorni, per cui si basa su alcune semplici regole:

- Tutti gli oggetti si fermano a meno che non vengano spinti continuamente
- Gli oggetti pesanti tendono a cadere
- Gli oggetti si dirigono nella direzione in cui vengono spinti
- La forza è legata allo sforzo fisico.
- L'unico punto di vista è il mio.

Lo studio della fisica

La parte più difficile dello studio della fisica è "tenere sotto controllo" il sistema 1, e esercitarsi abbastanza con il sistema 2 in modo da avere un "campanello di allarme" che suona in tempo, oltre a riuscire a applicare i principi della fisica senza troppo sforzo (il sistema 2 è pigro). Inoltre è convinto di sapere tutto (perché così non deve studiare)...

- Esercitarsi a disegnare e a svolgere i problemi (anche) graficamente (foglio a quadretti, righello, compasso, goniometro).
- Ripetere la lezione a qualcun altro, cercando di convincerlo.
- Fare dei piccoli esperimenti (con misure).
- Cambiare il punto di vista (ruotare il problema).
- Esplorare i limiti (che succede se la massa diventa infinita? 0 nulla?).
- Proporre (e risolvere) esercizi.

L'esame di fisica

- Leggere attentamente il problema.
- La soluzione intuitiva è quasi sicuramente sbagliata.
- Costruire esplicitamente il modello che si usa, e identificare le grandezze richieste.
- Le "formule" della fisica non sono formule magiche: meglio ripartire dai principi primi.
- I problemi di fisica non sono problemi matematici, anche se per trovare la soluzione spesso ci vuole un po' di matematica.
- Non è detto che si "veda" la soluzione fin dall'inizio: spesso si comincia a scrivere delle relazioni matematiche e poi si ottiene la grandezza cercata.
- Verificare la soluzione (per esempio con un limite).

Lo schema del corso

