



"Buoni" problemi di fisica:
come si costruiscono?

Prof. Dennis Luigi Censi

Corso residenziale

"Della luce e del suono"

Idro, 29 agosto - 3 settembre 2005





"Buon" problema per ...?

- ✓ ... una gara?
- ✓ ... una prova di valutazione?
- ✓ ... una esercitazione?
- ✓ ... introdurre un nuovo argomento di studio?
- ✓ ... la sua rispondenza ad un nostro criterio estetico?
- ✓ ... la sua coerenza interna?
- ✓ ... la sua impostazione formale?
- ✓ ... la sua rispondenza alla fisica trattata?
- ✓ ... il modello fisico che viene adottato?
- ✓ ... la sua capacità descrittiva di un fenomeno reale?
- ✓ ...

I caratteri distintivi di un "*buon*" problema di fisica non presentano un carattere assoluto, perché esistono diversi **criteri di valutazione sia oggettivi sia soggettivi ugualmente validi ed attendibili**

... **tuttavia** ...

... è possibile riflettere sulla struttura di un problema ed individuare dei **criteri orientanti** verso la definizione di "*buon*" problema di fisica

Problema chiuso

Per problema **chiuso** si intende un problema nella cui formulazione sono contenuti tutti gli elementi necessari per la sua risoluzione:

- 0 La richiesta
- 0 Le informazioni necessarie (a volte alcune informazioni non sono esplicitamente fornite nel testo, ma vanno ricavate da tabelle messe a disposizione)
- 0 La strategia risolutiva da applicare

(Nel seguito si prenderanno in considerazione solamente questo tipo di problemi)

Genesi di un problema

- o Da idee e spunti che vengono improvvisamente in mente
- o Dalla lettura di un articolo di fisica
- o A partire da una legge nota di fisica
- o Rielaborazione di un problema vecchio
 - o di difficoltà superiore
- o A partire da fenomeni reali
 - (modellizzazione di un fenomeno)

Caratteri distintivi di un buon problema

- o E' adatto al livello di conoscenze e competenze dello studente
- o Non è banale
- o E' strutturato, progressivo nelle richieste
- o E' ben formulato
- o Desto curiosità, interesse, atteggiamenti positivi verso l'approccio scientifico
- o Motiva lo studente, dà fiducia in se stesso

Struttura dell'enunciato del problema

-  o Livello di schematizzazione
-  o Informazioni del problema
-  o Progressività delle richieste
-  o Domande esplicite / domande implicite

Strumenti per costruire problemi

- o Elenco delle conoscenze di fisica
- o Elenco delle tecniche di problem solving
- o Elenco delle abilità e dei procedimenti matematici
- o Elenco dei nodi concettuali
- o Stesura della soluzione
-  o Simulazione del processo di problem solving
- o Costruzione della mappa concettuale

Proposta di lavoro



Processo di problem solving





Livello di schematizzazione

- o **Problema già schematizzato.**

Modello (e relative approssimazioni) scelto a priori. Utile per allenarsi sul modello, di meno per cogliere il rapporto fra fisica e mondo reale (e l'interpretazione finale del risultato matematico).

Errori: a volte viene tacitamente sotto inteso, ma i dati (soprattutto quelli "derivati") non sono compatibili con le approssimazioni del modello; oppure il problema è solo matematico, con scarso senso fisico.

- o **Problema realistico.**

Schematizzazione ricavabile in maniera facile ed evidente dai dati in un contesto teorico predefinito. E' interessante il caso quando non è nota a priori, ma dipende dai numeri del problema.

- o **Problema reale.**

Di schematizzazione difficile e non ovvia. Il risultato ottenuto (anche incerto ed impreciso) è legato al modello scelto. Richiede tempo; a volte il caso reale non è alla portata dello studente.



Informazioni del problema

- o **Dirette.**
Sotto forma di simboli (anche non esplicitamente forniti) o numeri
- o **Indirette.**
Da altre grandezze attraverso leggi fisiche, oppure da caratteristiche della situazione fisica, o anche implicite in frasi dell'enunciato
- o **Mancanti.**
Da ricavarsi da tabelle
- o **Superflue o insolite.**
In sede di valutazione è meglio evitarle, cattiveria inutile
- o **Utilizzo dei numeri.**
Aiuta a prendere confidenza con le unità di misura, gli ordini di grandezza, la scelta di approssimazioni e schematizzazioni, il confronto con la realtà.



Progressività delle richieste

- o Porre domande intermedie aiuta e guida lo studente nello sviluppo della soluzione
- o Invece di porre richieste del tipo " on/off " ossia del tipo "*trova la relazione che lega le due variabili ...*", si possono trovare formulazioni alternative del tipo "*dimostra che vale la seguente relazione tra le due variabili ...*"



Domande esplicite domande implicite

- o Se nella soluzione lo studente si sofferma su aspetti ovvi omettendo al contrario dimostrazioni ritenute importanti allora vuol dire che probabilmente il testo era mal formulato