

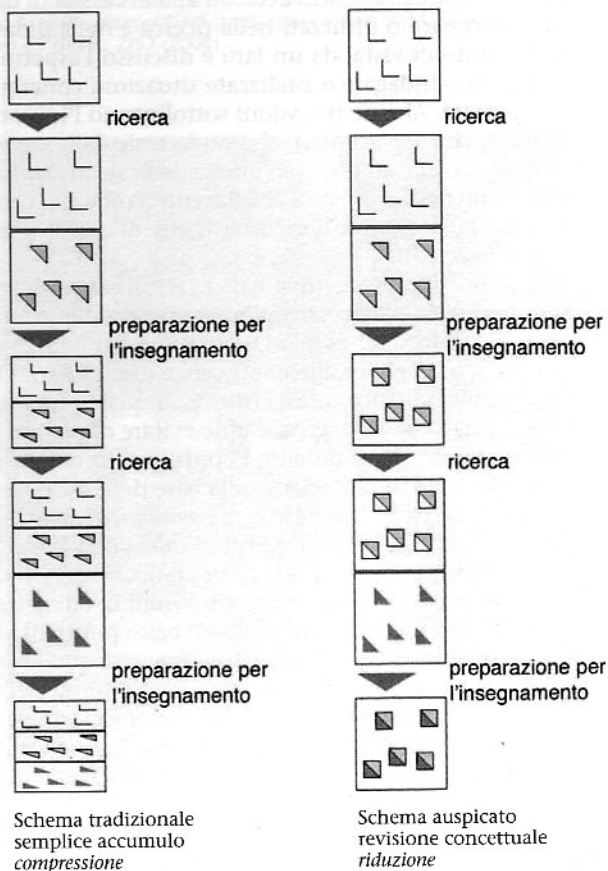
Concezioni inadatte per l'insegnamento della fisica

Questo breve intervento è dedicato alla presentazione della traduzione italiana, realizzata a cura di C. Agnes, di una raccolta di contributi proposti da F. Herrmann e G. Job e apparsi sull'arco degli ultimi anni nella rivista di didattica *Praxis der Naturwissenschaften – Physik*, nella rubrica *Altlasten der Physik* [1]. Quest'ultimo termine allude ad approcci, pratiche e soluzioni didattiche che, secondo gli autori, pur essendo comprensibili dal punto di vista dello sviluppo storico disciplinare, oggi costituiscono dei "residui fossili", dei veri e propri ostacoli all'apprendimento della fisica, delle *concezioni inadatte all'insegnamento della fisica* [2].

Una delle constatazioni che stanno alla base dello sforzo di riflessione e di chiarificazione disciplinare intrapreso dagli autori è che l'insegnamento tradizionale contiene difficoltà e complicazioni assolutamente non necessarie. In altre parole: è facile osservare come molti dei misconcetti degli studenti derivano direttamente da misconcetti presenti nell'insegnamento consolidato della fisica.

La didattica della fisica è infatti connotata da un processo essenzialmente di accumulo e di compressione dei temi man mano che nuovi apporti disciplinari si impongono all'attenzione, piuttosto che dall'integrazione di questi ultimi nell'impianto precedente, ciò che porterebbe a una progressiva trasformazione dell'impianto stesso attraverso una vera e propria ristrutturazione disciplinare (v. schema).

Riguardo alle cause che hanno portato a questa situazione, gli autori ricordano, nella loro introduzione, che lo sviluppo della conoscenza scientifica può essere paragonato all'evoluzione dei sistemi biologici. Proprio come lo sviluppo di un organismo riflette l'evoluzione dell'intera sua specie, così la struttura della conoscenza scientifica attuale riflette in modo abbastanza accurato il proprio sviluppo storico. Questa affermazione ci ricorda la famosa teoria della ricapitolazione, ben nota ad ogni studente di biologia, secondo la quale "l'ontogenesi è una ricapitolazione della filoge-



nesi". In conseguenza di ciò, lungo il cammino di sviluppo della conoscenza scientifica vengono conservate le deviazioni: vecchi stati transitori sopravvivono, così come costruzioni particolari che, in un contesto più ampio, si sono poi rivelate superflue o inadeguate. Parimenti, anche errori evidenti vengono trasmessi da una generazione all'altra.

Questa serie di articoli, scritti su temi molto disparati e con motivazioni specifiche anche molto differenziate tra loro, non vuole costituire una specie di raccolta degli "orrori" più diffusi; essa vuole piuttosto essere uno strumento di rinnovamento, per avviare una riflessione su alcuni dei punti fondanti della didattica disciplinare, uno strumento che può quindi coinvolgere molto concretamente ciascun insegnante nella sua pratica quotidiana. Proprio questo tipo di riflessione costituisce il filo conduttore tra i vari *Altlasten*: alcuni hanno per oggetto aspetti disciplinari fondamentali; altri sono legati all'uso di un determinato termine; altri hanno a che vedere con scelte didattiche; altri ancora prendono spunto da situazioni legate all'evoluzione tecnologica.

Tutti i contributi sono organizzati nello stesso modo: una prima parte è dedicata alla presentazione del *tema* oggetto di riflessione; in una seconda parte vengono poi presentati quelli che sono ritenuti i *difetti* principali. In seguito ne viene discussa l'*origine*, vale a dire si cerca di dare qualche elemento per "capire" quali sono le circostanze che, nel corso dello sviluppo storico, hanno favorito il radicamento della presentazione sotto esame. Per finire vengono dati alcuni consigli pratici per l'*eliminazione* della difficoltà individuata.

Non è possibile in questa sede entrare singolarmente nel merito dei 63 contributi tradotti in italiano; qui di seguito mi limito a riportare alcune brevissime considerazioni nate durante il lavoro di revisione della traduzione:

- parecchi contributi sono dedicati alla necessità di utilizzare i *modelli* e alla modalità con cui essi vengono utilizzati nella ricerca e nella didattica della fisica, e questo da un duplice punto di vista: da un lato è discusso l'aspetto epistemologico-metodologico, dall'altro sono indagate e analizzate situazioni concrete da un punto di vista strettamente disciplinare. Alcune riflessioni sottolineano l'importanza di distinguere chiaramente le *entità* fisiche appartenenti al mondo reale dalle *grandezze* fisiche utilizzate per la loro descrizione, come ad esempio quelle dedicate al *campo* [3]. Altri hanno per tema l'adeguatezza o meno dei modelli soggiacenti (come nel caso dell'*azione a distanza*) e soprattutto delle rappresentazioni correnti che di essi si trovano proposte (come nel caso della *corrente elettrica*);
- alcuni contributi sono invece dedicati all'esame dei molteplici aspetti del linguaggio nella didattica, in particolare all'importanza della scelta dei termini appropriati: *due tipi di carica elettrica* costituisce un esempio in cui il linguaggio utilizzato nella pratica didattica non si è adeguato alle conoscenze disciplinari. Oggi sappiamo infatti che esiste una sola grandezza fisica *carica elettrica*, la quale può assumere valori positivi e negativi: da questo punto di vista appare utile evitare di parlare di due tipi di carica elettrica;
- non mancano naturalmente i contributi in cui gli autori riprendono e sottolineano le scelte disciplinari che stanno alla base del *Karlsruher Physikkurs*, in particolare quelli dedicati all'*energia*, all'*entropia* e alla *quantità di moto*. Le riflessioni proposte possono tuttavia costituire interessanti spunti di riflessione e di arricchimento anche per coloro che si sentono più vicini alla trattazione tradizionale;
- alcuni testi hanno per oggetto situazioni in cui la trattazione tradizionale proposta, pur essendo corretta, "nasconde" da un certo punto di vista una parte significativa del fenomeno di cui si vuole parlare. Un esempio è quello intitolato *Frequenza propria e frequenza di risonanza*, dove vengono analizzati i limiti della presentazione usuale, spesso conclusa da una discussione dettagliata quanto formale della lieve differenza che intercorre tra la frequenza propria del sistema e la frequenza di risonanza, senza tuttavia mettere in evidenza che tale risultato è dovuto alla scelta di basare la descrizione del fenomeno sulla grandezza più immediatamente osservabile (l'ampiezza dell'oscillazione nel caso meccanico). Tuttavia non è il massimo dell'*ampiezza della posizione* a dirci che cosa è la risonanza, ma il massimo dell'*energia assorbita* dall'oscillatore: ecco perché definire la ri-

sonanza per mezzo dell'ampiezza della posizione risulta poco felice e finisce per occultare l'essenza del fenomeno;

- vi sono anche alcuni contributi dedicati alla confutazione di alcune "spiegazioni" di fenomeni specifici abbastanza diffuse (si vedano in particolare *Clima marittimo e calore specifico dell'acqua* e *Stelle cadenti e capsule spaziali*) che in realtà, ad un esame più attento, si rivelano quantomeno assai dubbie dal punto di vista disciplinare. Si tratta per lo più di "spiegazioni" sentite, non approfondite e magari da noi stessi ripetute ...

Una caratteristica costante che si ritrova lungo tutti i contributi è che il senso di rispetto e di riconoscenza per quanto è stato fatto dagli scienziati nel passato non impedisce agli autori di esprimere con chiarezza che oggi, dal punto di vista didattico, qua e là vi è proprio la necessità di fare pulizia! Termino questa breve presentazione riportando l'auspicio espresso dagli autori stessi nella prefazione del loro libro: *importante per noi è mettere in moto una discussione sulla adeguatezza dei contenuti didattici comunemente presentati, nonché di stimolare i colleghi, possibilmente molti, a cercare da sé altri Altlasten.*

Riferimenti bibliografici

- [1] Una raccolta di questi testi è disponibile in tedesco in forma di libro: F. HERRMANN, G. JOB, *Altlasten der Physik*, Aulis, Köln (2002).
- [2] I testi attualmente tradotti in italiano sono scaricabili dal sito del dipartimento di didattica della fisica dell'università di Karlsruhe. In futuro si conta di completarne la traduzione. http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/publication/concezioni_inadatte.pdf
- [3] Per un approfondimento di questi aspetti si veda anche F. HERRMANN, "La cosa e la misura", articolo pubblicato su *La Fisica nella Scuola*, XLII, n. 2, aprile-giugno 2009 (traduzione a cura di M. D'ANNA di "Ding und mass", *Praxis der Naturwissenschaften - Physik*, 2/57 (2008).