

Michele D'Anna  
Via Pianella 3 - 6596 Gordola (Svizzera)  
[mbv.danna@gmail.com](mailto:mbv.danna@gmail.com)

Alcune considerazioni sulla partecipazione – in remoto - al congresso  
della MNU (12-13 aprile 2022 Universität Koblenz)  
**MINT- Unterricht im Wandel**

La mia partecipazione a questa edizione del Bundeskongress MNU si è limitata al seguire in remoto cinque presentazioni (di 45 minuti l'una) nei giorni di martedì 12 e mercoledì 13 aprile. Nella scelta delle attività ho cercato di coniugare i miei interessi personali per determinati temi con il desiderio di coprire un ampio spettro di proposte: anche per queste edizioni ibride (presenza e remoto), il congresso MNU alberga infatti un numero incredibilmente alto di offerte nelle più svariate discipline. Qui di seguito alcune stringate annotazioni, redatte nella prospettiva di fornire qualche spunto di riflessione anche al lettore di questo mio breve rapporto.

*Computational Physics in der Oberstufenmechanik*

T. Wilhelm (Uni Frankfurt a.M.)

La presentazione è stata incentrata sull'utilizzo di software per la descrizione del moto di oggetti sottoposti ad una o più forze. Nella prima parte sono stati ripercorsi gli obiettivi di apprendimento che possono essere sostenuti attraverso attività di modellizzazione; poi sono state illustrate e messe a confronto le caratteristiche delle tre principali classi di strumenti a disposizione (fogli di calcolo; programmi che consentono di operare su di una superficie grafica; programmi orientati essenzialmente alla soluzione di equazioni). In seguito sono state illustrate alcune strategie che possono facilitare l'implementazione di questa attività didattica. Gli esempi concreti si sono limitati al caso della dinamica (restringendo volutamente all'applicazione della seconda legge di Newton - caduta con attrito dell'aria; piano inclinato; oscillazioni) e hanno permesso al relatore di introdurre i risultati di ricerca sulle concezioni degli studenti, in particolare per quanto attiene alle relazioni da loro ritenute basilari tra i vari concetti in gioco (massa, singole forze, forza totale, accelerazione, velocità, posizione): sembra esserci una buona evidenza che l'attività di modellizzazione porti ad una migliore comprensione del legame tra forza totale e accelerazione.

Nella discussione che è seguita alla presentazione sono emersi alcuni temi rilevanti sul piano didattico, come l'importanza del mantenere l'esperimento reale accanto alle attività di modellizzazione (con un chiaro distinguo tra modellizzazione e simulazione). Da parte mia mi permetto di aggiungere qui alcune considerazioni dettate dall'esperienza diretta di insegnamento. La scelta di limitare praticamente alla meccanica l'utilizzo della modellizzazione mi sembra poco efficace: fatto lo sforzo di presentare agli studenti gli strumenti per realizzare questo tipo di indagine, a mio parere vale senz'altro la pena di estendere il campo di applicazione anche ad altri ambiti (cosa che di per sé non è stata direttamente esclusa, ma che risulta poco supportata dalla attività pratiche presentate). Secondariamente direi che, anche all'interno della stessa meccanica, il limitarsi alla sequenza forza totale – accelerazione – velocità- posizione mi sembra riduttivo: andrebbe almeno proposto l'approccio attraverso la quantità di moto, che presenta il non

indifferente vantaggio didattico di essere poi più facilmente estendibile agli altri ambiti (attraverso il riconoscimento delle coppie di grandezze estensive / intensive).

### *Die unerwartete Stabilität der Sonne und die unerwartete Instabilität weißer Zwerge*

F Herrmann – Uni Karlsruhe

Quali sono le ragioni che fanno del *Sole* (una potenziale bomba a idrogeno!) un sistema straordinariamente stabile? Considerati i processi nucleari che hanno luogo in esso, infatti, ci si deve chiedere qual è il meccanismo che provvede ad evitare che il processo si autoalimenti e porti a una esplosione. Attraverso l'esame di alcuni esempi di trasformazioni termodinamiche di un gas racchiuso in un recipiente munito di pistone mobile che può essere variamente zavorrato, il relatore ha mostrato come l'accoppiamento con gli effetti gravitazionali possa portare a situazioni inaspettate, come quella in cui il fornire calore al sistema è accompagnato da una diminuzione di temperatura (e da un aumento dell'energia gravitazionale).

Nel caso delle *nane bianche* si può partire ad esempio dalle seguenti domande: come mai l'inglobare nuova materia non porta (necessariamente) ad un aumento di volume ma può essere accompagnato da una diminuzione dello stesso? Perché ad un certo momento invece si può assistere all'evoluzione che porta ad un'esplosione? Anche in questo caso è stato mostrato il ruolo cruciale giocato dall'accoppiamento con gli aspetti gravitazionali (qui soprattutto con l'esame della relazione tra la densità e la pressione all'interno della nana bianca).

Il relatore ha accompagnato il suo dire con alcune considerazioni che nascono da una constatazione: infatti nei suoi frequenti contatti con gruppi di docenti, spesso recepisce la volontà di introdurre temi accattivanti e moderni, ma nel contempo la sensazione di impossibilità di farlo adeguatamente per via della scarsità di tempo a disposizione. Da qui il doppio interrogativo di cui si dovrebbero occupare i didatti disciplinari: come far posto nel corpus tradizionale a temi innovativi e che cosa è essenziale presentare di essi? Ossia: che cosa è rilevante che gli studenti sappiano ancora 10 anni dopo il corso?

### *Nachhaltige Wasserstoffherzeugung und ihr Beitrag zur Dekarbonisierung der Energie- und Wirtschaftssysteme* – J. Bard, Fraunhofer Institut IEE Kessel ([www.iee.fraunhofer.de](http://www.iee.fraunhofer.de))

Inizialmente il relatore ha sottolineato come negli ultimi 30 anni si è passati da impianti con una potenza di alcuni kW a progetti da 1000 MW: questo incremento non solo attesta un chiaro sviluppo delle conoscenze sul piano tecnologico (con un considerevole aumento dell'efficienza), ma soprattutto fa ipotizzare un'ulteriore diminuzione dei prezzi, così che l'idrogeno sembra essere destinato a poter assumere un ruolo di primo piano nell'economia energetica. L'analisi presentata è stata molto ricca di dati specifici (incentrati per il fabbisogno della situazione germanica): dall'insieme emergono alcuni aspetti: a) tra le innumerevoli possibilità, l'elettrolisi sembra rappresentare il processo più promettente (ci sono diversi problemi aperti, ma con interessanti sviluppi, come nel caso dei materiali necessari per la realizzazione delle celle e del loro impatto ecologico); b) il trasporto resta un aspetto critico: attraverso la riconversione degli attuali gasdotti sembra ancora accettabile, mentre l'impatto ecologico complessivo sconsiglia la strategia della sua liquefazione; c) fino almeno alla metà del secolo per la mobilità l'idrogeno non sarà conveniente né dal profilo economico né da quello ecologico (quindi assisteremo ad un aumento di mezzi elettrici).

*Elemente und elementare Stoffe – Ein Vorschlag zur Definition des Elements-Begriff auf der Stoffebene* - H. Fleischer ([fleischerh@sg.gd.schule-bw.de](mailto:fleischerh@sg.gd.schule-bw.de))

Partendo da una tipica situazione di insegnamento, il relatore ha mostrato come spesso la problematica di una adeguata definizione (in particolare da un punto di vista didattico) dei concetti elementari sia tutt'altro che scontata. Nella fattispecie si è interrogato sull'opportunità di utilizzare per il concetto di *elemento* la definizione UIPAC: essa infatti impiega concetti propri del piano particellare (facendo intervenire esplicitamente il concetto di atomo); presentarla agli studenti in un momento in cui essi si muovono unicamente su di un piano macroscopico (quello delle sostanze) gli sembra una incongruenza didattica da evitare. Dopo aver passato in rassegna diverse tassonomie per la classificazione delle varie sostanze (e mostrato alcune incongruenze e/o contraddizioni che le contraddistinguono, per esempio in relazione al carbonio e alle varie sostanze elementari che gli corrispondono – grafite, diamante, 60-fullerene, 70-fullerene), egli ha illustrato la sua proposta, basata sull'introduzione in parallelo dei concetti di *elemento* e di *sostanza elementare*. Centrale nella sua proposta è il concetto di trasformabilità (rispettivamente di non trasformabilità) di una sostanza in un'altra: ad esempio un elemento è definito come l'insieme di tutte le sostanze elementari che possono essere trasformate una nell'altra. L'intento di questo intervento mi è sembrato interessante poiché mette in luce un aspetto didatticamente rilevante (presenza di implicite e commistione di piani interpretativi incommensurabili) e che ritengo possa essere di attualità anche nell'ambito dell'insegnamento della fisica. Non sono invece convinto della coerenza interna della sua proposta, in quanto in relazione alla trasformabilità deve presupporre – come d'altronde lui stesso ha puntualizzato – “attraverso processi chimici”, senza tuttavia fornire elementi per una loro definizione. L'ho interpellato in proposito, ma finora non ho ricevuto nessun riscontro.

*Connect it – Satellitenlabore bringen Fächer zusammen*

J. Tillmann – C. Wegner (Uni Bielefeld - Biologie)

Tema centrale di questa relazione è stato il progetto *Teutolab-robotik* (<https://www.uni-bielefeld.de/einrichtungen/teutolab/robotik/>) nelle sue varie componenti. Per quanto attiene alle motivazioni, il relatore ha sottolineato come la presenza di obiettivi formativi nei piani di studio si scontri con una scarsa attrattività della materia informatica nelle scuole germaniche, così come con una carenza di docenti qualificati. Il progetto ha quindi per obiettivo quello di mettere a disposizione e diffondere *laboratori* in cui gli studenti possano confrontarsi in modo creativo con il *physical computing*, fornendo gli *strumenti* necessari, sostenendo i *processi* necessari per una corretta pianificazione e guidando nella realizzazione dei *prodotti* pratici. Le unità didattiche indirizzate agli studenti sono state descritte in dettaglio nelle varie componenti, soffermandosi anche, nell'ultima parte della relazione, sugli obiettivi trasversali alle varie discipline che queste attività possono favorire e sull'analisi del loro conseguimento.

Questo progetto è senz'altro ben costruito e per certi versi interessante: tuttavia mi chiedo se lo spazio che esso necessita sia giustificato all'interno di una scuola di carattere generalista come una secondaria superiore. Al di là delle buone intenzioni e del gradimento espresso dagli studenti, infatti, mi sembra che gli obiettivi raggiungibili da parte degli studenti si situino ancora più sul piano dell'esecuzione di procedure che su quello dell'acquisizione di strumenti formativi disciplinari.