

Introduzione alla giornata di presentazione del progetto “Strumenti per l’Insegnamento Interdisciplinare della Termodinamica”

Prof. Leonardo Degiorgi, ETH Zurigo

Cari colleghi,

il direttore Daniele Sartori, già mio collega di studi (pertanto mi permetto di chiamarlo Daniele d’ora in poi), mi ha chiesto di introdurre brevemente questa giornata informativa attorno al lavoro interdisciplinare dei vostri colleghi D’Anna, Laffranchi e Lubini.

Inizio dicendo che ho molto esitato nell’acceptare questo invito, non tanto per il fatto di dire due parole in merito, ma soprattutto non ritenendomi uno specialista in temi di didattica. Altri, ed il programma di oggi lo dimostrerà con chiarezza, hanno certamente più competenze e sapere, essendo degli studiosi in materia. Con piacere ho comunque dato seguito alle insistenti richieste di Daniele!

Come la maggior parte di voi sono eventualmente un fruitore dei risultati provenienti dalla ricerca nell’ambito della didattica e posso quindi approfittare delle esperienze di altri nella mia attività di docente. Inoltre, ogni insegnante ad ogni livello dovrebbe per definizione mettersi sempre in gioco oppure domandarsi quanto il metodo di insegnamento suo o generale sia valido e adatto ai tempi ed anche consono alle esigenze della società di cui i nostri allievi/studenti sono il prodotto primo e che a loro volta plasmeranno grazie alla loro formazione la società del futuro.

È in questo spirito di docente al fronte, misto ad una componente di curiosità, che a suo tempo ho accettato con i colleghi Ghisla e Nägeli il ruolo di garante scientifico del progetto presentato oggi.

Nel mio preambolo introduttivo ho già menzionato la parola ‘magica’, interdisciplinarietà. Intorno a questo concetto fondamentale dell’insegnamento moderno, il lavoro dei vostri colleghi trova la sua origine. È infatti un chiaro obiettivo del piano di studi liceali, che dà attuazione alle disposizioni federali in materia, far acquisire all’allievo strumenti intellettuali che gli permettano di progredire nella conoscenza scientifica riconoscendo il valore culturale e formativo delle singole materie.

In questo senso io ed i miei colleghi abbiamo voluto aprire la prefazione al lavoro con una citazione di Dante¹ che desideriamo intendere come invito a sviluppare il sapere attraverso l’apprendimento metodico e preciso di nozioni fondamentali da un lato ed attraverso la capacità di saper collegare e mettere in relazione fra loro, con analogie e astrazioni, idee e concetti diversi dall’altro. Pertanto è evidente a tutti la necessità di

¹ “Fatti non foste a viver come bruti, ma per seguir virtute e canoscenza”. Dante Alighieri, *Divina commedia*, Inferno, canto XXVI, vv. 119-120.

andare oltre il nozionismo di un tempo e di avvicinarsi ad un approccio quanto più possibile (mi si permetta il termine altisonante) olistico dell'apprendere.

Da non trascurare il fatto, a tutti ben noto, che negli ultimi 20-30 anni il patrimonio delle conoscenze scientifiche ha subito una rilevante crescita, che probabilmente non farà che aumentare in futuro. Un'ulteriore motivazione alla base del lavoro qui presentato è di proporre una risposta (anche se locale e circoscritta a temi ben definiti) alla sfida di coprire, con il pacchetto di ore-lezione a disposizione, il numero crescente e la moltitudine di temi correlati alle scienze naturali senza trascurare lo studio approfondito dei concetti basilari della fisica, della chimica e della biologia, indispensabili per la comprensione dei recenti sviluppi in campo scientifico. Tutto ciò anche per contrastare una certa disaffezione alle materie scientifiche, riscontrata negli ultimi anni, con conseguenze nell'ambito del reclutamento di personale indigeno qualificato da parte della nostra industria di punta.

La proposta di rinnovamento dell'insegnamento sviluppata dal gruppo del *Progetto "Strumenti per l'Insegnamento Interdisciplinare della Termodinamica"* può anche essere letta come un tentativo per dare una concreta risposta alla motivazione posta sopra. Il loro strumento di lavoro propone modelli interpretativi comuni alle tre discipline nell'intento, tra l'altro, di stimolare la curiosità intellettuale e la passione per lo studio delle scienze sperimentali.

Quest'approccio dovrebbe favorire la permeabilità tra biologia, chimica e fisica, eliminando inutili ostacoli dovuti alla ben nota mancanza di coerenza tra le tre discipline per quanto concerne la struttura concettuale, gli strumenti, il linguaggio e la metodologia. L'allievo dovrebbe pertanto essere in grado di cogliere gli aspetti comuni delle differenti materie scientifiche e di appropriarsi di una strategia che gli consenta di reinvestire le competenze acquisite in una particolare area scientifica durante i diversi momenti formativi nelle altre discipline.

Questo è tanto facile a dirsi quanto difficilissimo da realizzare. Grazie ad un costante impegno durato parecchi anni il gruppo di lavoro ci offre un approccio didattico d'estremo interesse e meritevole d'essere applicato all'insegnamento della termodinamica. La proposta è basata sulla forte convinzione che un vero coordinamento delle scienze non si esaurisce semplicemente con una trattazione superficiale di temi comuni. Lo scopo principale è invece di far maturare l'idea di un pensiero interdisciplinare coerente basato sull'interazione tra le discipline e catalizzato da concetti, da strumenti d'apprendimento e da traguardi comuni sempre fortemente sostenuti da un metodo scientifico sperimentale.

Qui viene proposto il metodo di Karlsruhe che altri introdurranno e discuteranno oggi. La possibilità di seguire il progetto dagli albori ha dato l'opportunità per un notevole arricchimento anche per i garanti scientifici, che mi si permetta appartengono già ai semestri avanzati! Non nascondo (e penso di interpretare anche il pensiero dei miei colleghi) che molte perplessità e dubbi hanno caratterizzato le prime discussioni e fasi del lavoro. Con il passare del tempo, il presente lavoro si è trasformato in un illuminante esempio di ricerca didattica, non fine a sé stessa ma applicata a due concetti di notevole importanza: l'entropia e il potenziale chimico. La presentazione classica di queste grandezze rappresenta per ogni insegnante a qualsiasi livello e per chi apprende un *tour de force* notevole: questi temi sono spesso percepiti come astratti

e poco avvincenti. La soluzione qui proposta per approfondire lo studio di queste grandezze è basata sull'uso di analogie. Chi apprende è così confrontato con situazioni diverse ma che si lasciano concettualizzare in modi simili comunque preservando il rigore matematico. Il rigore scientifico e didattico di questo lavoro è notevole. Certamente, avvicinarsi a questo nuovo approccio non è facile e richiederà una grande volontà, nonché la capacità di mettere in discussione certezze acquisite in anni d'insegnamento oppure metodologie didattiche alternative. La serietà del lavoro merita da parte di tutti attenzione e perlomeno il tentativo di confrontarsi con la proposta.

Avviandomi verso la conclusione di questo breve intervento vorrei porre l'accento su possibili sforzi e lavori futuri. Nell'applicare nuovi metodi didattici è opportuno porsi domande sui loro possibili limiti. Un aspetto problematico che non deve essere perso di vista anche in futuro è la mancanza, per alcuni concetti e grandezze (per esempio il potenziale chimico), di precisi agganci teorici nei libri di testo di riferimento scolastici o universitari. Le difficoltà che potrebbero di conseguenza sorgere in successivi corsi o nella formazione universitaria, determinate dall'adozione di questo inconsueto approccio a grandezze proprie della termodinamica, rappresenta dunque un problema da affrontare in un prossimo futuro. Sarà importante verificare sul terreno e sull'arco di anni la validità del metodo e di discutere eventuali correzioni. Centrale in tal senso è la continua formazione dei docenti che da un lato richiede la volontà e l'interesse di chi è al fronte e dall'altro il sostegno delle istituzioni.

In conclusione, noi speriamo che questo lavoro per la maggioranza di voi sia da stimolo per intraprendere strade simili – ancorché diverse e alternative – mettendosi in gioco con idee innovative ed impegnandosi in progetti didattici nell'interesse dei nostri giovani studenti. Rivolgendomi infine alle autorità competenti, vorrei esprimere il nostro desiderio a voler garantire un efficace, concreto ed adeguato sostegno strutturale e finanziario a chi volesse intraprendere progetti innovativi ben elaborati e scientificamente validi come quello discusso oggi.

Non posso però terminare senza dedicare a nome dei miei colleghi un grande plauso ai docenti D'Anna, Laffranchi e Lubini per l'immenso lavoro svolto con impegno e perseveranza.

Auguro a tutti un'interessante giornata, ricca di discussioni e di stimoli per il futuro!
Grazie per la vostra attenzione.

* * *