

11. LE LEZIONI. ASPETTI GENERALI

preparare, sempre preparare

Sono pochissime le lezioni che ho improvvisato in quarant'anni di insegnamento. Il mio principio è: Preparare sempre, sempre preparare, sempre sempre sempre, anche quando credi di sapere tutto, anche quando davvero sai tutto. Anzi, soprattutto quando sai tutto.

Infatti:

A mio parere preparare le lezioni non c'entra col conoscere il tuo argomento. Il conoscere lo dà per scontato. Se non sai abbastanza lo devi studiare, chiaro. Ma secondo me lo studio deve precedere la preparazione delle lezioni, possibilmente di un lungo intervallo (almeno parecchi mesi) Poco prima si danno i ritocchi, si chiude qualche buco. Ma questo non è ancora preparare.

Per me preparare un argomento vuol dire anzitutto stabilire una sequenza che deve avere una sua logica (almeno in una lezione a livello elementare) In una lezione meno elementare questo ordine può essere più rilassato, può sopportare più divagazioni, ecc.

Credo che per gli studenti un professore che spiega con chiarezza è essenzialmente un professore che dispone gli argomenti in una sequenza riconoscibile e sensata. È proprio il riconoscere una sequenza che permette di imparare senza troppa fatica e memorizzare per l'esame.

Ogni docente ha il suo proprio metodo per prepararsi una traccia della lezione. La mia la portavo addirittura in aula negli ultimi anni. Estremamente schematica, con i vari argomenti ben staccati e scritti grandi, in bella scrittura in modo da poter essere consultati con una rapida occhiata.

Ma portare in classe questa scaletta era quasi una scaramanzia. Più o meno la sapevo a memoria.

Nella mia esperienza, più sei sicuro della sequenza dei tuoi argomenti e più puoi permetterti di divagare perché con questa sicurezza di fondo la divagazione è controllata. Quando vuoi torni prontamente al tuo argomento principale.

rigorista (ma in questo caso potrebbe essere uno qualunque dei miei colleghi)

Ma una sequenza rigorosa la puoi ottenere semplicemente con power point senza bisogno di una traccia scritta

buba: non ne dubito, ma in questo caso è sin troppo rigida. Una slide trascina l'altra, inesorabilmente

rigorista: tu che non usi power point, cosa ne vuoi sapere?

buba (per una volta tace ruminando vendette)

Poi ho ripensato a questa storia. In realtà non è questione di power point. Una sequenza superrigida te la puoi fare anche con gli arcaici lucidi. Nella mia esperienza la sequenza superrigida da proiettare alle volte funziona benissimo, altre volte meno. Se l'ordine è scontato (per esempio la sequenza di sviluppo di un organismo) non ci sono problemi. Ma se ti sei fatto il tuo proprio itinerario costruendolo fra i tanti possibili mi sembra che vada molto meglio una serie di appunti personali, come dei piccoli segnavia - più che sufficienti per te, ma che non vanno mostrati agli studenti.

rivedere i punti critici

Preparando una lezione non mi limitavo a far la scaletta. Una volta messa giù me la riguardavo tutta e individuavo i punti critici in cui temevo di avere delle incertezze. Disegni schematici, concatenazioni serrate di ragionamenti o di eventi, formule chimiche, qualche equazione... Sono le cose che devono filare sino in fondo senza inciampi.

Una cosa infatti è sapere un argomento a grandi linee, un'altra dominarlo perfettamente in tutti i passaggi. Se non hai un pubblico davanti a te la cosa non è tanto importante: vai per tentativi, scopri il tuo punto d'inciampo, consulti quel che ti serve... Ma con gli studenti non puoi andare per tentativi, per me almeno è inammissibile.

rigorista (fra sé): finalmente una scintilla di dignità in questo pagliaccio...

Cercar di aggiustare al momento un argomento che non domini a fondo è tutt'altra cosa rispetto al vero improvvisare che deve avere un carattere spigliato, allegro, non balbettante...

E quindi, per evitare di far queste magre, dettagliavo sulla carta l'argomento su cui avevo dei dubbi, spesso lo recitavo ad alta voce, trovavo il punto d'inciampo, lo mettevo a posto... e del resto che c'è di strano? Credo che qualunque musicista, qualunque attore che si prepara per un'esibizione faccia così.

Facevo regolarmente questo lavoro di rifinitura da quando ero rimasto scottato. Qualche volta a lezione mi era capitato di accorgermi con orrore che fra un istante avrei dovuto spiegare qualche argomento su cui mi si era rivelata - di colpo! - la mia pochezza. Pure continuavo inesorabilmente in quella direzione perché mi mancava il tempo di riuscire a scantonare. Cominciavo a sudare: "Ancora pochi secondi" pensavo "e poi il crash" Come la storia del Titanic in cui la vedetta avvistò l'iceberg troppo tardi per cambiare rotta.

la lezione camminata

Un trucco che usavo spesso era il recitarmi la lezione camminando per strada. (Mentalmente intendo ma forse chi mi passava vicino mi avrà sentito borbottare...) Se non la lezione intera, almeno dei grossi pezzi - particolarmente l'inizio, la parte più delicata. Questa recitazione camminata rappresentava per me uno stadio iniziale, subito dopo aver stabilito una sequenza approssimata degli argomenti. Serviva molto bene per individuare i punti deboli.

Camminare mi aiuta a concentrarmi, ma soprattutto mi stimola la creatività. Se dovessi progettare una lezione stando inchiodato a un tavolo credo che riuscirei ugualmente a fare un prodotto dignitoso, ma sarebbe un prodotto standard senza una scintillina di creatività.

Anche pedalare va bene. Ma non occorre nemmeno che sia io stesso a muovermi: in treno lavoro benissimo. Una breve occhiata di tanto in tanto al paesaggio che scorre via soddisfa il mio perenne bisogno di distrazione.

La biodiversità umana è grande, la lezione in movimento non si addice a tutti. Ma se scopri che muoverti ti aiuta a farti venire le idee, non insistere a star sempre fermo. Non è una legge universale che tutto deve essere progettato a tavolino.

descrivere e spiegare

Sono le due tipiche cose che si fanno in una lezione di biologia. Descrivere: il semplice esporre senza indagare sui perché. Forme come appaiono allo sguardo (nudo o mediato da uno strumento). O una serie di eventi che si susseguono sempre nello stesso ordine. O dei risultati di misure...

In biologia la descrizione occupa una larghissima parte. "Il seme è fatto da un involcro protettivo, un tessuto di riserva, un embrione...", oppure: "nella cellula si distinguono le seguenti parti..." oppure: "un mitocondrio ha due sistemi di membrane: una lo delimita esternamente, l'altra..." ecc. ecc. ecc.

Ma anche: "nella germinazione per prima cosa il seme si rigonfia; successivamente emerge la radichetta...", oppure: "dallo stomaco il cibo passa nell'intestino dove viene ulteriormente degradato..." oppure: "nel ciclo vitale delle meduse a una prima fase libera segue..." ecc. ecc. ecc.

Oppure: "la concentrazione di anidride carbonica nell'aria attualmente è di circa 390 parti per milione" ecc. ecc. ecc.

Nella spiegazione si cerca invece un rapporto causa-effetto, si vuol rispondere a una domanda. Parola chiave: "perché". Si spiega il funzionamento di un organo, di una cellula, di una molecola

ric conducendolo a leggi fisiche o chimiche. Esempio: un equilibrio tra particelle elettricamente cariche (nella cellula e nell'ambiente esterno) può essere ricondotto ad alcuni semplici principi della fisica-chimica. Anche un'ipotesi si può considerare una spiegazione provvisoria da verificare (di solito attraverso l'esperimento)

Molto grossolanamente possiamo dire che nel descrivere lavora soprattutto l'occhio, nello spiegare soprattutto il cervello che stabilisce connessioni logiche fra fatti diversi.

...e poi c'è il raccontare

Apparentemente non fa parte della scienza. Riguarda la storia, la letteratura, il teatro...

Forse questo "non far parte della scienza" può essere vero per la fisica e per la chimica (ma non ne sono del tutto convinto)

Certamente non per la biologia. Infatti, a differenza dalla fisica e dalla chimica, la biologia è una scienza storica - come la geologia, come la cosmologia.

Queste tre discipline studiano eventi che certamente obbediscono a leggi precise (quelle delle solitissime fisica e chimica), ma che sono anche, e in larga misura, determinati dal caso.

Come si può insegnare una scienza storica? Un po' come la storia umana: usando gli strumenti dello spiegare e del raccontare. In genere: prima raccontare, poi spiegare.

Ricorro a un argomento della storia umana per far capire quello che intendo. Metti il declino e la caduta dell'impero romano. Puoi ricorrere alla spiegazione per illustrarne le possibili cause. Ma poi (o molto meglio, prima) devi raccontare i fatti che avvengono in una sequenza precisa, e che non sono del tutto deterministici (nel senso che anche a conoscere tutti i possibili precedenti non avresti potuto prevedere esattamente quel che sarebbe avvenuto) Per la storia della vita (vale a dire l'evoluzione) è esattamente la stessa cosa.

Ma la germinazione di un seme o l'impollinazione di un fiore non sono anch'esse storie da raccontare piuttosto che semplici descrizioni? Forse sì: il confine fra descrizione e racconto non mi sembra così netto. Ma potremmo fondare una distinzione sull'aleatorietà. In un vero racconto i fatti che si susseguono hanno un certo carattere di imprevedibilità mentre nella germinazione di un seme o nell'impollinazione di un fiore tutto appare predeterminato. Nella germinazione la radice è sempre la prima ad emergere dall'involucro del seme, e in qualunque impollinazione che vada a buon fine l'insetto deve toccare in un determinato ordine gli stami e i pistilli del fiore...

Ecco, questo "andare a buon fine" può essere un discriminante. È quando qualche cosa va storto (o comunque non segue lo schema

prefissato) che la descrizione si trasforma in una vera storia. Sotto questo punto di vista sono certamente vere storie quelle che si riferiscono a individui anziché a grandi popolazioni. Infatti in una storia individuale qualche cosa può sempre andare in modo diverso dagli schemi. Raccontare la storia di un singolo seme che germina (uno, proprio quello, un individuo) è diverso rispetto a parlare della germinazione dei semi in generale.

Mi è capitato di raccontare a lezione storie individuali di questo tipo. Più spesso le ho assegnate come prove d'esame ai miei studenti di botanica. Una volta la domanda era per l'appunto "racconta la storia di un seme". Mi ricordo di una ragazza che mi aveva scritto una storia bellissima, piena di fantasia, di poesia, di verità scientifica...

Credo però che la differenza fondamentale del raccontare rispetto al descrivere e lo spiegare stia soprattutto nell'atteggiamento psicologico che si manifesta nella scelta delle parole, nei gesti, nel tono di voce... Il racconto è meno scolastico, più rilassato, più incline alle divagazioni. Si ispira alle mitiche nonne di un tempo, al cantastorie, all'attore... Possiamo azzardare che lo spiegare (chiaro, logico) e il descrivere (minuzioso, esatto) hanno più a che fare con le capacità scientifiche mentre il racconto (affascinante, avvincente) ha più a che fare con quelle artistiche? Forse sì. Ho notato tante volte (in aula o all'orto botanico durante visite guidate...) che quando passavo dalla spiegazione al racconto non si sentiva più il minimo brusio, il silenzio si condensava, si raprendeva, diventava tensione...

Molti biologi considerano il descrivere un'attività di rango inferiore rispetto allo spiegare. Così almeno era ai tempi della mia giovinezza. "Puramente descrittivo" detto di un lavoro scientifico conteneva una sfumatura di disprezzo, un po' come "puramente mnemonico" detto di un esame universitario. La vile facoltà dell'osservare o del ricordare contrapposta alla nobile facoltà del ragionare.

Ricordo il nostro professore di istologia che cominciò così la sua prima lezione:

"L'istologia è una scienza descrittiva. Da poco è diventata anche sperimentale" Immagino che l'esser diventata sperimentale la nobilitava ai suoi occhi.

Sono cose di mezzo secolo fa, ma ho l'impressione che la situazione non sia molto cambiata.

E se questa è la considerazione che si ha del descrivere, figurarsi quella del raccontare!

rigorista: Raccontare storielle! Non si fa in università. Già siamo arrivati alla licealizzazione dell'università, con i tuoi racconti ci abbassiamo alla scuola elementare

buba (*fra sé*) : ma io sono un maestro elementare! (*ad alta voce*) Guarda che non intendo storie di fate o di mostri. Metti la germinazione di un fagiolo, l'uscire di una farfalla dalla crisalide, la decadenza e la morte di un vecchio albero...

Rigorista: appunto, sono le tipiche cose di scuola elementare, come "La storia di Gocciolina" che ha dovuto scrivere mio figlio di sette anni ...

Cose da scuola elementare - sì, anche, ma perché solo da scuola elementare? Diceva l'illustre pedagogista Jerome Bruner:

Any subject can be taught to any child at any age in some form that is honest

Bruner si riferiva ai bambini perché questi erano il soggetto delle sue ricerche, ma penso che la sua idea si può tranquillamente allargare agli adulti. Raccontare storie a ragazzi di 20 anni in un modo che sia onesto significa allargarne il significato. Attraverso una una storia di un singolo individuo (fiore, seme, insetto, batterio...) puoi arrivare ad argomenti "cosmici" quale la contrapposizione: caso / necessità (o, se ti piace di più, casualità /determinismo). O anche la visione statistica di un sistema formato da un gran numero di parti (l'innumerabile numero di semi che germinano o quello ancora più innumerevole di molecole in un gas) contrapposta alla storia individuale di un componente (quel determinato seme, quella determinata molecola)

Con queste storie puoi avvicinare gli allievi al mondo della filosofia che di solito gli scienziati ignorano.

Qualche anno fa ho letto ai miei studenti di botanica il racconto "Carbonio" di Primo Levi. Altroché storielle da scuola elementare! questa è grande letteratura unita a esattezza scientifica. E non solo esattezza - direi ancor più: ricchezza.

"Carbonio" sta nella raccolta "Il sistema periodico" È un segmento di storia di un atomo di carbonio che inizia in una roccia calcarea e finisce in una cellula nervosa dello scrittore. Il quale conclude così:

Si può dimostrare che questa storia, del tutto arbitraria, è tuttavia vera. Potrei raccontare innumerevoli storie diverse, e sarebbero tutte vere: tutte letteralmente vere, nella natura dei trapassi, nel loro ordine e nella loro data. Il numero degli atomi è tanto grande che se ne troverebbe sempre uno la cui storia coincida con una qualsiasi storia inventata a capriccio.

Pensateci un istante, questo è un vero giacimento filosofico...
Alla faccia dei rigoristi!

Ultima notizia: un mio allievo che ha ripetuto l'esperimento "Carbonio" con le matricole di agraria (anche lui con lo stesso successo di ascolto) mi scrive:

Oggi durante la lezione, o meglio alla fine, ho proposto agli studenti di leggere "Carbonio" di Primo Levi.

L'ho introdotto dicendo: "Non è argomento di esame, è una cosa gratis, piacevole, come baciare una ragazza"

Pensavo che molti se ne andassero. Invece silenzio, la mia voce diceva, come poteva, il racconto.

Alla fine applauso (non a me, a Levi).

Tre studenti hanno chiesto il titolo del libro.

Il muro di impenetrabilità è stato rotto, uno sguardo ha accarezzato la bellezza che da sempre accompagna il sapere.

Time consuming ?

Yes, I don't care !

...ma qualcuno è indifferente al racconto...

Dicevo prima di questo effetto magico del raccontare, del silenzio teso che si forma non appena una voce passa dal tono di una normale conversazione a quello del racconto... In un'aula, un teatro, una stalla, una piazza, un'osteria... credo che sia così in tutti i paesi del mondo. La grande nobile antichissima arte del raccontare.

Naturalmente esistono degli individui refrattari a questo fascino. Nella mia esperienza sono le persone importanti. Calzino lungo, Rolex, gioielli e accessori di ottimo gusto...

Un racconto, anche se breve, chiede anzitutto di dimenticare il tempo e questi signori non hanno tempo da perdere.

Motivo di più per farmi amare svisceratamente il racconto.

12. LE LEZIONI. BIOLOGIA GENERALE E BOTANICA

i miei diversi insegnamenti

Nella mia lunga carriera ho tenuto vari insegnamenti. Provo a farne un elenco:

- biologia generale per scienze naturali
- botanica generale per scienze naturali e scienze biologiche (due

corsi distinti
 -corsi vari per la SILSIS (scuola di specializzazione per l'insegnamento secondario) e per qualche dottorato:
 --didattica delle scienze
 --storia della biologia
 --estetica del paesaggio
 ...qualche altra cosa l'avrò dimenticata...

biologia generale

Qui racconterò soprattutto di biologia generale perché della botanica (il mio insegnamento ufficiale) ho parlato a più riprese, particolarmente nei capitoli 6 (insegnamento centrifugo) e 10 (insegnare un po' di natura)

Biologia generale è il classico corso introduttivo che si ritrova in tante lauree scientifiche compresa medicina. Gli argomenti sono scontati: le principali molecole biologiche (proteine, lipidi, acidi nucleici...), l'ATP, la sintesi delle proteine, la struttura della cellula, mitosi e meiosi...

Ho amato molto la botanica ma forse ho amato ancora di più la biologia generale perché mi permetteva di insegnare quelle che chiamavo "le grandi leggi della vita e della morte" Quando pensavo a queste "grandi leggi" ero influenzato più o meno inconsciamente da Mordo Nachum, l'ebreo di Salonicco che Primo Levi descrive nel suo libro "La tregua"

Mi parlò invece, con eloquenza, delle sue molteplici attività in Salonicco, delle partite di merce comprate e vendute, contrabbandate per mare, o di notte attraverso la frontiera bulgara; delle frodi vergognosamente subite e di quelle gloriosamente perpetrate; e finalmente, delle ore liete e serene trascorse in riva al suo golfo, dopo la giornata di lavoro, con i colleghi mercanti, in certi caffè su palafitte che mi descrisse con inconsueto abbandono, e dei lunghi discorsi che quivi si tenevano. Quali discorsi? Di moneta, di dogane, di noli, naturalmente; ma di altro ancora. Cosa abbia ad intendersi per *conoscere*, per *spirito*, per *giustizia*, per *verità*. Di quale natura sia il tenue legame che vincola l'anima al corpo, come esso si instauri col nascere, e si sciogla col morire. Cosa sia libertà, e come si concili il conflitto fra la libertà dello spirito e il destino. Cosa segua la morte, anche: ed altre grandi cose greche. Ma tutto questo a sera, beninteso, a traffici ultimati, davanti al caffè o al vino o alle olive, lucido gioco di intelletto fra uomini attivi anche nell'ozio....

La biologia generale parla di tutti gli esseri viventi e quindi anche di noi esseri umani. Anche di noi dal punto di vista razionale, soprattutto di noi dal punto di vista emozionale. È facile dunque appassionarsi per questa materia. Per appassionarsi alle piante credo che bisogna avere un'altra età. I ragazzi in genere non sono pollici verdi, se mai lo sono i loro genitori. E

quindi sarei stato molto più felice di fare un corso di botanica per cinquantenni...

Ma soprattutto amavo questo corso perché era per le matricole, fresche e spontanee, capaci ancora di qualche ingenuo entusiasmo, non ancora schiacciate dal grigiore di unimi.

Più che matricole, matricolissime. La prima lezione del primo semestre del primo anno di università, lunedì ore 8.45 era infatti quella di biologia generale. In questa prima lezione mi è capitato più volte di leggere lo straordinario finale delle "Città invisibili" di Italo Calvino:

L'inferno dei viventi non è qualcosa che sarà; se ce n'è uno è quello che è già qui, l'inferno che abitiamo tutti i giorni, che formiamo stando insieme. Due modi ci sono per non soffrirne. Il primo riesce facile a molti: accettare l'inferno e diventarne parte fino al punto di non vederlo più. Il secondo è rischioso ed esige attenzione e apprendimento continui: cercare e saper riconoscere chi e che cosa, in mezzo all'inferno, non è inferno, e farlo durare, e dargli spazio.

Questa idea dell'inferno con pezzetti sparsi di non-inferno da riconoscere e far crescere mi sembrava che si addicesse perfettamente alla nostra università.

eravamo in sei, siamo rimasti in due (...e alla fine uno solo)

Questo corso di biologia generale l'ho fatto quasi sempre in collaborazione. Per molti anni siamo stati in cinque (per qualche tempo addirittura sei). Non mi sembrava la condizione ideale per un corso elementare di primo anno in cui una certa omogeneità nel metodo di insegnamento dovrebbe contare più delle competenze specialistiche. E così, quando sono diventato coordinatore (mi sembra nel 1993) ho eliminato tre di questi docenti che si sono lasciati eliminare volentieri (una grana in meno!) e siamo rimasti in due: io e il mio collega Marco Ferraguti, evolucionista col quale ho sempre avuto un'ottima collaborazione. L'ultimo anno, per una serie di complicati eventi che mi sembra inutile raccontare, sono rimasto solo. Da una parte mi dispiaceva: gli studenti infatti apprezzavano di avere a lezione due personalità molto diverse, ma allo stesso tempo concordi nell'impostazione generale (anche per lo spirito di accoglienza più che di severa censura) Dall'altra parte ero contento della libertà di gestire per conto mio l'intero corso. Ne ho approfittato per introdurre due piccole novità

oggi si fa l'esame al prof

Una delle tre lezioni settimanali era veramente disgraziata dal punto di vista dell'orario. Un'ora sola, venerdì pomeriggio,

15.45-16.30. Immaginavo che molti studenti non sarebbero venuti e mi dispiaceva che perdessero regolarmente una lezione, magari una che introduceva qualche argomento particolarmente importante che la volta successiva non sarebbero riusciti bene a seguire...

rigorista: se non vengono tanto peggio per loro. È diseducativo viziarli

buba: forse hai ragione, ma in questo caso particolare mi sembrava più importante trasmettere dei concetti base che insegnare un comportamento. Comunque ne abbiamo già parlato

ne avevamo parlato a proposito dell'alternativa: mettere del materiale didattico su una piattaforma informatica /mandarlo direttamente agli studenti . (Capitolo 5)

E così mi è venuto in mente di invertire i ruoli. In quell'ora derelitta del venerdì gli studenti potevano chiedermi quello che volevano, basta che fosse biologia. Ed io avrei tentato di rispondere.

Contrariamente alla mia aspettativa la gente è stata tanta (le volte successive meno, ma le domande sono rimaste abbastanza numerose) Molte domande sugli ibridi (il mulo ha suscitato un interesse quasi morboso), poche sugli organismi transgenici (fossero stati studenti di scienze biologiche anziché naturali penso sarebbe stato diverso)

Inoltre:

- cos'è che rende scura la pelle e perché?
- perché la specie umana non è pelosa?
- qual è la specie più evoluta di tutti gli esseri viventi?
- come e perché la lucertola rigenera la coda
- le piante carnivore
- perché e come il girasole si gira verso il sole?
- la trasmissione dell'impulso nervoso è un meccanismo fisico o chimico?
- perché i capelli imbiancano?
- la banana ha i semi?
- perché tenendo a lungo le mani in acqua la pelle delle dita diventa grinzosa?
- i sentimenti dipendono dalla chimica?
- i sogni hanno un'origine chimica?
- diverse persone possono avere una diversa sensibilità al dolore?
- l'inevitabile domanda sul rapporto scienza / religione...
- ... e la meno inevitabile domanda sul rapporto fra scienza e arte
- come sa un capello che deve ricrescere quando lo tagli?
- cosa sono i neuroni-specchio?
- ho visto in un filmato un serpente a due teste - è possibile?
- il senso estetico ha una base biologica?
-

Riporto a questo proposito due pezzetti di diario (mio)

venerdì 23 ottobre 2009. Ci sono stati dei momenti di silenzio. Io che li guardavo, loro che non avevano più nulla da chiedere, ma non volevano andare. Si aspettavano ancora qualche cosa da me. Bello! ero imbarazzato e contento insieme...

(una situazione che avevo già descritto)

venerdì 30 ottobre 2009. Ultima volta di domande libere, gli studenti che mi fanno l'esame.. Questa volta erano proprio pochi. Ma era bello: l'atmosfera era intima e tesa. Alcune delle domande di oggi:

- perché si muore?
- qual è la più grande scoperta alla quale ha assistito?
- come pensa che evolverà l'uomo?

Me la sono cavata come potevo. Per la scoperta ho ancora menzionato Mitchell <meccanismo chemiosmotico di generazione dell'ATP> di cui avevo parlato a lezione. Sull'evoluzione dell'uomo ho detto: il più grosso cambiamento potrebbe essere tecnologico: l'ibrido uomo-computer, il controllo dei nostri pensieri (facciamo le corna...)

Che voto complessivo mi darei in questo esame? Medio, facciamo 25 o 26.

A molte domande ho risposto con facilità, per alcune ho detto che non ero in grado di dare una risposta (per esempio perché la pelle diventa grinzosa tenendo le mani in acqua), per altre ho promesso che mi informavo e ho risposto la volta successiva. Molte altre le ho affrontate per tentativi, del tipo: "non ne so molto neanche io, ma posso tentar l'inizio di una via per saperne di più" (considero questo aspetto particolare / vado a cercare notizie in internet usando queste parole chiave / provo a consultare questo tipo di libro...) Penso che questo abbozzare un tentativo può essere la risposta più interessante dal punto di vista didattico. Potrei chiamarlo: "il prof che si arrangia" Può farlo molto meglio degli studenti perché possiede più trucchi (quelli che in un linguaggio più intellettuale si chiamano "strumenti")

Una domanda alla quale so rispondere con sicurezza soddisfa una curiosità scientifica, ma una domanda per la quale tento di abbozzare una via di risposta può suggerire un metodo di indagine.

una settimana prima dell'esame

Fra la fine delle lezioni e la data dell'esame c'era un intervallo brevissimo - e il tempo per studiare? Ho deciso di rinunciare a spiegare nell'ultima settimana di lezione e dedicarla tutta alle domande. Sarebbero stati ancora i ragazzi a farle, ma questa volta solo su argomenti strettamente attinenti all'esame.

Previsti, tre giorni. È andata così:

Primo giorno: erano tanti. Tante domande. A quelle che potevano avere un interesse per tutti rispondevo subito, a quelle che potevano interessare una o poche persone ho risposto solo agli interessati, alla fine.

Secondo giorno. Più o meno come il primo ma meno studenti e meno domande.

Terzo giorno. Pochi studenti, domande da esame esaurite. Ho passato il tempo a chiacchierare con un gruppetto di studenti che mi facevano domande sull'intelligenza degli animali (tipico campo di competenza di un botanico!)

corsi di primo anno: fatica senza gioia o museo Guggenheim?

Molti miei colleghi ritengono che un corso affollato di primo anno sia solo fatica - da affrontare con serietà e impegno, ma divertimento zero. Infatti un buon professionista della scienza si diverte solo con argomenti che impegnino il suo cervello (non solo quello degli allievi) e che quindi pongano problemi piuttosto che dar certezze mentre questi corsi per matricole necessariamente si limitano a dar le nozioni più essenziali senza possibilità di dubbi e discussioni. Io li chiamo corsi-biberon.

È una situazione molto diversa rispetto a quella dei corsi di facoltà umanistiche che anche in primo anno possono essere parzialmente monografici, centrati sulla ricerca del docente (sarà ancora così???) Si ritiene infatti che un corso umanistico di alto livello possa essere alla portata di un giovane con una buona formazione di scuola secondaria mentre per un corso scientifico questo non è proprio possibile.

Ne consegue necessariamente che i corsi-biberon sono solo noia, fatica fisica, l'acre soddisfazione morale del pesante dovere compiuto? Secondo me NO!!! Il divertimento ci può e ci deve essere.

Un esempio concreto: il corso di biologia generale per scienze naturali del quale ho appena parlato. Tipico corso-suppota: tante nozioni compressate in un ridottissimo spazio (4 crediti, 32 ore) Dico "compressato" anche se non è ortodosso perché mi sembra più forte di compresso: si addice di più a un corso-suppota. Tutte nozioni che sicuramente serviranno per i corsi successivi, tutte irrinunciabili. Ma allo stesso tempo, pur nella loro irrinunciabilità, sono troppe per un corso di 32 ore. Può darsi che compressate allo spasimo tutte queste nozioni irrinunciabili ci potrebbero anche stare, ma un corso così fatto diventerebbe altrettanto denso di una stella di neutroni (diametro meno di 20 km, massa paragonabile a quella del sole) Inutile e di una noia mortale. Soluzione non praticabile.

Qui allora si manifesta il paradosso. L'irrinunciabile diventa rinunciabile, rinunciabilissimo - per dura necessità.

Questo significa che puoi e devi scegliere.

Questo significa che non hai bisogno di fare ogni anno lo stesso programma.

Questo significa che, se tanto non puoi fare tutto, accanto all'irrinunciabile ci può stare anche qualche frivolezza... Di queste frivolezze ho già parlato a proposito dell'"insegnamento centrifugo" Qualche briciola di storia della scienza, di filosofia, di poesia...

La situazione mi ricorda il famoso museo Guggenheim a New York in cui (così dicono) gran parte delle opere d'arte sta in deposito e solo una parte di esse, viene esposta, continuamente ricambiata.

rigorista: scusa, ma non sarebbe meglio recuperare il massimo numero possibile di nozioni irrinunciabili anziché perdere il già scarso tempo per insegnar frivolezze come le chiami tu?

buba: ti posso dare due risposte diverse. La prima: un corso troppo denso di nozioni è insopportabile, finisce che si impara tutto a memoria. La seconda: è giusto che un corso di primo anno insegni anche altre cose oltre alle nozioni. Cose che riguardano più le attitudini che le conoscenze: sviluppare il senso logico, sviluppare il senso della bellezza, dare una minima prospettiva storica...

rigorista: ma almeno le nozioni che sei costretto ad omettere puoi farle studiare sul libro

buba: una volta tanto siamo d'accordo. Così puoi recuperare un certo numero di nozioni, ma non tutte. Se no un corso con un piccolo numero d'ore ma un programma gigante diventa un mostro

rigorista: mi sembra che credi alle virtù taumaturgiche delle lezioni

buba: un po' sì, lo ammetto. Altrimenti, tanto vale far dei corsi telematici

il corso di botanica: un altro mondo

Un altro mondo perché gli allievi non erano matricolissime come in biologia generale. Quelli di scienze naturali erano di second'anno, quelli di scienze biologiche di primo - secondo semestre però, e questo già faceva una grossa differenza. Significava aver respirato per qualche mese il gas venefico della tristezza, dello squallore, della rassegnazione. Il gas venefico di unimi. Il che non toglie che ho tanti bei ricordi anche di questi allievi e di queste lezioni.

Mi limito a due flash

migliaia di girini

Ho già avuto occasione di raccontare che nell'auletta dell'orto di Brera gli argomenti di lezione non erano quelli soliti da esame. Quell'ambiente privilegiato mi incoraggiava a spaziare in altri mondi: piante nell'arte, letture di poesie, storie di battaglie ambientali...

Nel 2005 ho raccontato di Wangari Maathai (fondatrice del Green Belt che ha piantato quaranta milioni di alberi in Africa per fermare la desertificazione) L'anno prima aveva preso il premio Nobel per la pace. Ho letto il suo discorso, tenuto in occasione del Nobel, di cui riporto le utime righe:

Mentre concludo sto pensando alla mia esperienza da bambina quando andavo a un ruscello presso casa nostra a prender l'acqua per mia mamma. Bevevo direttamente dal fiume. Giocando fra le foglie di manioca cercavo invano di raccogliere le filze di uova di rana pensando che fossero perle. Ma ogni volta che ci mettevo sotto le mie piccole dita queste si spezzavano. Più tardi vedevo migliaia di girini: neri, vivaci che si contorcevano nell'acqua trasparente contro lo sfondo della terra bruna. Questo è il mondo che ho ereditato dai miei genitori.

Oggi, più di 50 anni dopo, il ruscello si è seccato, le donne devono percorrere lunghe distanze per trovar dell'acqua che non sempre è pulita e i bambini non sapranno mai cos'hanno perso. La sfida è di ripristinare la casa dei girini e ridare ai nostri bambini un mondo di bellezza e meraviglia.

Ogni commento mi sembra inutile.

l'ultimo giorno di lezione

L'ultimo prima della pensione, intendo. Era il corso dei biologi: primo anno, secondo semestre. Come sempre mi ero preparato accuratamente. Non ricordo l'argomento, ricordo solo una serie di lucidi presi da un libro per bambini di Irmgard Lucht, che rappresentavano le trasformazioni di un rametto di ippocastano nel corso dei mesi dell'anno. Germanica accuratezza, ma allo stesso tempo delicata poesia.

Tutto normale: non avevo in mente di fare conclusioni solenni.

Arrivo in aula e trovo sei persone; di solito erano almeno dieci volte di più. Chiedo cosa poteva essere successo: mi dicono di un compito di chimica o qualche cosa di simile. Mi è venuto da dire "Stronzi, potevate avvertirmi!" e andarmene indignato, offeso ecc. ecc. Ma quasi allo stesso istante ho pensato "Stronzi??? lo stronzo sono io! la solita stronzata di prendersela coi presenti"

Però non avevo voglia di fare la lezione preparata. Ho rapidamente pensato a un'alternativa.

"Andiamo a vedere gli alberi in via Celoria" ho proposto. È stata una lezione di biodiversità. Biodiversità di platani, ognuno con la sua personalità. Quello nero, possente, un po' tozzo, simbolo della forza. Quello slanciato, ben proporzionato, sano, all'angolo Celoria-Golgi, simbolo della spiritualità. E poi svoltiamo in via Golgi e guardiamo l'altissimo olmo di fronte alla scuola Cairoli che non sfonda la cancellata, ma la tiene sotto tensione, la deforma, la ingloba. Non-rassegnazione, ricerca di libertà - un esempio per noi, dico.

Torniamo in università. Nel cortile di fisica fiorisce la *Plantago*, guardiamo insieme le sue infiorescenze. Normalmente nessuno ci bada perché sono piccole - fossero più grandi, sarebbero ricercate per la loro eleganza. Confrontiamo vari stadi di sviluppo. I fiori maturano un po' alla volta partendo dal basso: di appariscente hanno solo gli stami con le antere candide o appena rosee che sporgono lateralmente. Questi stami presto appassiscono e poi cadono ma contemporaneamente altri stami di altri fiori si sviluppano più in alto, poi anche questi appassiscono e cadono sinché si arriva agli ultimi, sul cocuzzolo e quando anche questi appassiscono tutti i fiori sono esauriti e si stanno ormai trasformando in frutti.

Introduco la metafora dell'onda.

È un'onda questa, di fioritura che avanza.

Un'onda che parte dal basso e sale man mano
lasciandosi dietro schiere di fiori appassiti

Dico che una metafora come quella dell'onda non serve solo per far capire, può essere anche un mezzo per capirne di più, per esempio attraverso un modello matematico della fioritura...

Torniamo in aula, guardiamo i disegni di Irmgard Lucht. Inutile proiettarli, li metto su un un tavolo sopra dei fogli di carta, i sei stanno tutt'intorno. Sono tante le cose da vedere, questa rigorosa sequenza nel tempo è una miniera...

Forse i sei non ci hanno trovato niente di speciale, ma per me questa lezione è stata un regalo, un grandissimo regalo. Era la lezione di botanica che avevo sempre sognato e che non avevo mai potuto fare a causa del numero eccessivo di studenti.

sulla sedia a dondolo della nonna

...e visto che ci sono racconto anche della mia ultima lezione SILSIS (la scuola di specializzazione per gli insegnanti

secondari) il primo dicembre 2008. Ultima non per me, ma per la SILSIS che poi è stata abolita.

L'ho fatta nella mitica auletta dell'Orto di Brera di cui ho parlato nel capitolo 9. Le cose più belle, le più dense di tensione e di poesia accadevano sempre a Brera. Tardo pomeriggio, pioveva, giornata straordinariamente buia. Che differenza rispetto alla solita triste aula 402! Lì sarebbe stato puro squallore, qui diventava magia. Era come essere fuori dal mondo, in un luogo protetto in mezzo all'acqua che crosciava, che si vedeva venir giù dalle vetrate.

In quest'aula si facevano al mattino attività per bambini. In questo periodo era di turno "la mitica nonna di un tempo" che racconta le leggende di Natale. Della mitica nonna era rimasta una vecchissima sedia a dondolo. Intorno al dondolo erano già pronte le panchette per i bambini disposte a semicerchio.

Mi sono seduto sul dondolo della nonna, gli allievi sulle panchette. E dondolandomi ho iniziato una specie di bilancio consuntivo della SILSIS, confrontando la mia e la loro esperienza (per me era come una serena cerimonia funebre: la fine della SILSIS dispiaceva a me più che a loro) Abbiamo discusso a lungo, animatamente, pacatamente. Il tempo - incubo della SILSIS - si era fermato. Alla fine un allievo ha detto che era stata la più bella lezione della SILSIS a cui avesse assistito.

Il mio bilancio complessivo della SILSIS l'ho poi messo per iscritto e mandato agli allievi. Ecco l'ultimo pezzetto:

e infine... la mia esperienza in nove anni di SILSIS.

Anzitutto fatica – quella che voi stessi avete percepito sulla vostra pelle. Entro in una triste aula, di solito di tardo pomeriggio, trovo gente che ha dietro di sé una dura giornata e sogna solo il momento di tornare a casa, penso a quanto poco ho da offrirgli e vorrei scapparmene via anch'io... Ogni anno così. D'altra parte grandi soddisfazioni e, nonostante queste condizioni durissime, la percezione di aver forse fatto qualche cosa di utile...

Più che libri e dispense, dispense e libri. Dei libri non parlerò quasi per nulla.

Ho scritto tanti anni fa un libro di botanica (generale) che ha avuto un discreto successo, ma è roba vecchia, non ho voglia di parlarne qui.

Mi sono sempre rimproverato di non guardare con abbastanza attenzione gli altri libri di testo che consigliavo. Sono pigro ma quando prendo in mano un libro so che ci sprofonderò e farò una gran fatica a uscirne - e quindi ci penso due volte prima di tuffarmi dentro...

Delle dispense invece racconterò con una certa ampiezza perché riflettono molto del mio modo d'insegnare - e del resto è logico che sia così.

biologia generale

In questo corso (per le matricole di scienze naturali) il libro di testo era un grosso problema. Negli ultimi anni avevo utilizzato "L'essenziale di biologia molecolare della cellula" (derivato da "Molecular biology of the cell" di Alberts e altri, che negli anni ottanta era stato un libro-cult, il famoso "libro nero", detto così per il colore della copertina) Questo "essenziale" era un'edizione ridotta ma pur sempre un bobice di 723 pagine di cui gli studenti avrebbero utilizzato sì e no un centinaio per preparare il loro esame. Pure avrei continuato a consigliare questo ottimo libro se avessero potuto utilizzarlo anche per gli esami successivi. Ma a scienze naturali dove gli argomenti cellulari e molecolari sono poco considerati questa era un'eventualità remota e comprare un libro costoso per utilizzarne poco più di un decimo mi sembrava veramente eccessivo. Così, a un certo punto ho deciso di fare una dispensina. Il libro lo avrei consigliato come testo aggiuntivo, soprattutto per le immagini.

Le immagini! il solito punto dolente. Non potevo permettermi di riempire di immagini la mia dispensina che doveva anzitutto essere fotocopiable per costare il meno possibile, altrimenti era finito lo scopo. Il mio principio è sempre stato "meglio nessuna immagine che un'immagine scadente", e quindi niente foto, solo disegni al tratto senza sfumature in modo da essere fotocopiables senza perdere in definizione. (Parola d'ordine: poco, ma decoroso) Lavorare con questa limitazione tutto sommato mi divertiva - le limitazioni portano a sforzare le cervella per cercare una soluzione.

Altro vantaggio: nella dispensina metti quello che è importante secondo te e non secondo gli autori del libro di testo. E qui ricadiamo in una vecchia storia di cui ho già parlato in questo libro. Un libro come "L'essenziale di biologia molecolare della cellula" ha lo scopo di formare un buon ricercatore. Per me viene prima lo scopo di formare un essere pensante. I due scopi non sono

certamente contrapposti, ma nemmeno coincidono del tutto. Il solito eterno contrasto cultura /professionalità. Cultura in questo caso specifico non vuol dire poesia o ecologia, ma semplicemente cercar di dare delle basi semplici e solide, possibilmente utilizzabili in più di un ambito scientifico.

Avevo sempre sognato di scrivere un testo di biologia cellulare basato su questi principi, ma non ero nemmeno arrivato a definire con una certa precisione questo sogno che poi era stato spazzato via da altre cose più urgenti. Ora finalmente esso poteva realizzarsi, anche se in minima parte. Una modesta magra dispensina fotocopiabile al posto di un librone patinato di 723 pagine... - non importa, ero contento lo stesso. E così mi sono accinto a questo lavoro con enorme entusiasmo, lo stesso che mi aveva portato a produrre in breve tempo decine di acquerelli per il corso di botanica. In realtà le dispensine sono state due, una per le molecole biologiche, l'altra per le cellule.

Riporto le loro prefazioni.

La prima, sulle molecole:

Perché questa dispensina

Questa dispensina che più o meno contiene ciò che racconto a lezione non è fatta per sostituire un libro. Vorrei che servisse solo come un piccolo aiuto per l'esame, come un sostegno affidabile se c'è qualche dubbio nei vostri appunti. A mio parere i libri sono insostituibili; la loro funzione mi sembra complementare a quella degli appunti e a quella di internet. Internet è preziosa, ma ti dà un sapere molto frammentato e di qualità estremamente variabile, da ottima a pessima. Altrettanto variabile è il livello di difficoltà che può andare dal troppo elementare all'ultraspecialistico. Un libro di testo invece ti dà un sapere organico: gli argomenti sono trattati in modo omogeneo e soprattutto sono ben collegati fra loro.

Ma anche il libro di testo ha i suoi punti deboli. Uno di questi è il dover raccontare tantissime cose in poco spazio e quindi il non potersi fermare su nessuna di esse, nemmeno su certi punti che facilmente possono essere interpretati male. Non tutto si può spiegare in poche parole.

A questo inconveniente forse può por rimedio la presente dispensina che ho cercato di scrivere nel modo più semplice possibile.

"È scritta in linguaggio discorsivo" direbbero certi miei colleghi con una sfumatura di disprezzo. Loro preferiscono le frasi concise da incidere nel marmo o nel bronzo.

Ma proprio il linguaggio discorsivo che liberamente si espande senza paura di ripetersi può superare il punto debole del libro mettendo in luce le ambiguità nascoste in un termine scientifico o in un ragionamento.

Per farla breve, tengo la smisurata ambizione che questi miseri appunti discorsivi possano aiutarvi a CAPIRE. Le frasi incise nel marmo o nel bronzo spesso invitano a studiare a memoria...

Sempre allo scopo di chiarir dubbi, in un delirio di discorsività, ho inserito qua e là qualche pezzetto di dialoghi con immaginari allievi. Il perfido Jankel che cerca di prendere in castagna il prof, la sognante Cinzia, il gasatissimo Arturo, la stupefacente Ale, Nico che vuol sempre far lo spiritoso...

La seconda, sulle cellule:

Artigianale, sgarruppata, demenziale...

Questa dispensina sulla cellula ha lo stesso stile dell'altra, sulle molecole. E come potrebbe essere diverso visto che l'autore è lo stesso? Vi ritroverete lo stesso prof e i soliti ragazzi: Ale, Cinzia, Nico, Arturo, Jankel (che però qui parla poco ... dev'essere in crisi, forse perché non riesce a prendere in castagna il prof)

La dispensina sulle molecole aveva un'aria molto artigianale, miserella, sgarruppata. Questa sulla cellula ancora di più. Le manca infatti la cosa più importante: delle illustrazioni degne di questo nome. Non c'è neanche una foto, me la sono cavata con i soliti miseri disegnetti. Di colori non ne parliamo! Quello che per le molecole poteva essere ancora sopportabile per le cellule diventa demenziale. D'altra parte, incorporare delle foto avrebbe fatto aumentare di molto la fatica per me e il prezzo per voi. Chiaramente sto parlando di immagini belle: per me una foto brutta a bassa risoluzione è meglio non metterla.

I miei semplici disegnetti possono avere unicamente il valore di schemi. Non possono sostituire delle foto che sono assolutamente necessarie per avere una certa familiarità con le cellule. Potete rimediare con uno dei tanti libri di citologia che si trovano nelle biblioteche universitarie.

occuparsi dei demeritevoli

Nella prefazione alla prima dispensina c'è un'evidente contraddizione. Decido di dare agli studenti solo la dispensina come materiale di studio, ma allo stesso tempo dichiaro solennemente che il libro è insostituibile. Sì, certo, il libro ho continuato a consigliarlo, ma quanti lo avranno comprato davvero? E l'equivoco continua nella prefazione della seconda. Quanti avranno consultato in biblioteca un buon testo di citologia o istologia?

Non avevo optato per le dispensine a cuor leggero. Negli anni precedenti avevo tentato di salvare il libro mandando agli studenti una guida allo studio dei primi capitoli (accurata, sin troppo pignola) Ma avevo la sensazione che questo non bastasse.

Avevo troppo in mente gli esami di tanti studenti che dopo aver studiato su un ottimo testo universitario ripetono quasi a memoria parole e frasi (termini scientifici, definizioni), ma basta una facilissima domanda in più per accorgersi che in realtà non hanno capito nulla.

Avevo in mente questi studenti pessimi (o, più ancora, quasi-pessimi) quando ho preso la decisione delle dispense. Quasi-pessimi: quelli ai quali diamo 18, 19, 20, 21, 22, 23 pensando che in realtà dovremmo bocciarli. Insomma, ho pensato agli ultimi o, se non proprio agli ultimi, ai penultimi. Per dirla ancora più brutalmente, ho lavorato per le ciofeche. Questa scelta non era ideologica; piuttosto era dettata dall'istinto. (Ma devo riconoscere che c'entrava anche la mia passione per don Milani)

rigorista: ma con questo tuo... ehm, buonismo, populismo... sì, ecco, populismo! finisci per sfavorire i più meritevoli. A cosa serve dedicarsi a quella zavorra che invece andrebbe eliminata?

buba: tu riesci a eliminarla?

rigorista: io, io... cosa c'entro io? È colpa dei colleghi dei primi anni che non li bloccano subito. Tanto, poi si elimineranno da soli.

buba: ma intanto, non è giusto occuparsi anche di loro?

rigorista: la tua è l'antimeritocrazia... - come dire? la demeritocrazia! Proprio così: demeritocrazia!

buba: eppure, in qualche modo mi occupo anche dei più bravi

rigorista: già, in che modo! raccontando banalità e storielle da asilo...

buba: forse con le mie banalità e storielle riesco a dare qualche cosa anche ai bravi. Hai mai sentito le suites per violoncello di Johann Sebastian Bach?

rigorista: cosa c'entra? questi sfoggi di cultura falli piuttosto con i tuoi demeritevoli...

buba: queste suites, pur essendo per uno strumento solo, hanno un carattere polifonico, ti sembra di sentire più voci di strumenti. Ed è questo che cerco di fare, a un livello immensamente più modesto. Conoscenze elementari ridotte all'osso, ma anche riflessione sulle cose più fondamentali: polarità, specificità, la triade materia/ energia/ informazione...

Insomma, cerco di fare un corso con una sua dignità universitaria nonostante l'elementarità, pur usando un linguaggio che tutti possono capire. E forse i tuoi meritevoli che avranno fatto bene un buon liceo e avranno molte conoscenze in più rispetto a quelle che dò io - più raffinate, più aggiornate - non avranno mai riflettuto su queste cose semplici...

rigorista: bisogna dire che a girar le frittate sei bravo...

dialoghi, ma non solo per divertimento

Dalla prefazione della prima dispensina risulta che sono ricorso ai dialoghi "in un delirio di discorsività" Mi divertiva un mondo scriverli (altrettanto come mi sono divertito a scrivere i dialoghi col rigorista in questo libro) Certo, rispetto alla mia realtà quotidiana rappresentavano un mondo un po' deformato. Gli allievi, molto più disposti a interagire col prof. Quanto a lui, una mia trasfigurazione ideale? Forse... Più giovane, meno maldestro, infinitamente paziente con le sfottiture dei suoi allievi, fumatore nonostante i divieti... di tanto in tanto quando gli veniva sottoposto un problema spinoso usciva in corridoio a fumare una sigaretta e pensarci su...

Perché avevo fatto questi spezzoncini di dialogo? Boh, era stata un'ispirazione, mi era venuto così. Poi avevo razionalizzato. Un po' per alleggerire, ma non era quello lo scopo più importante. Lo scopo principale era di mettere il dito su certe zone oscure del ragionamento dove facilmente si fa confusione...

qualche esempio

[i dialoghi sono in Century Gothic (come i dialoghi in questo libro), le altre parti della dispensina in Palatino Linotype (come le citazioni in questo libro)]

1. Questo è il commento a una carrellata di "oggetti biologici" che sono rappresentativi di diversi ordini di grandezza: dalle piccole molecole biologiche sino alle cellule

Arturo (più gasato che mai visto che il prof prima lo ha preso sul serio):
 Prof prof, quella cosa lì... dalla molecola alla cellula mi sembra come su Google map, sa, l'immagine della terra dal satellite... che quando sei al massimo ingrandimento magari vedi solo una casa... con le macchine parcheggiate davanti e tutto... e poi cliccando sul "meno" ti allontani, ti allontani e vedi tutta la città con il fiume e le montagne...

(mormorii in aula): sei un genio! (Arturo è simpatico a tutti, di un altro si direbbe che è un leccaculo)

prof: sì, è proprio così. Però... aspetta... qualche cosa non mi torna in sto discorso...
 <Si siede sulla cattedra, appoggia il mento su una mano, tace, ha l'aria di pensare intensamente. Brusii sempre più forti. Un prof che pensa non è previsto. Di solito loro appena entrati in aula aprono il rubinetto ed **EROGANO** il loro sapere. Come l'acqua o il gas...>

prof (*un po' seccato*): ma che credete? pensate che un prof abbia la risposta pronta per tutto? Mica siamo dei computer. Comunque credo di aver capito cosa non mi tornava del tuo discorso.

Su Google map hai delle foto dal satellite di cui puoi variare la scala. O un campo piccolo con particolari minuti, o un campo vasto con particolari più grossolani; però è sempre lo stesso tipo di immagine: una visione del nostro pianeta visto dall'alto.. Invece passando dalla piccola molecola alla cellula cambi profondamente il tipo di rappresentazione. L'amminoacido col quale ho iniziato è una formula puramente simbolica. Non è l'immagine di una molecola vista con un potentissimo microscopio, tant'è vero che i vari atomi sono indicati con i loro simboli (C, N, ecc.) Invece la cellula non è un simbolo astratto, è un oggetto reale, anche se è vista attraverso un microscopio, anche se è stata molto manipolata (sezionata, colorata...)

La proteina è intermedia, è qualche cosa di mezzo fra simbolo e realtà. È un modello semplificato della realtà che mostra solo le ripiegature della catena. La membrana è un modello più o meno come la proteina; invece l'immagine del mitocondrio è più vicina a quella della cellula. Insomma, andando dal piccolo al grande abbiamo un passaggio graduale dal simbolo alla realtà.

È un aspetto importante che i libri trascurano; forse faremmo meglio a spendere più tempo per discutere su queste cose. Cos'è un'immagine fedele della realtà, cos'è un simbolo, cos'è un modello? Qui la scienza si avvicina alla filosofia che noi scienziati ingiustamente disprezziamo.

Se invece, guardando al microscopio passi da un ingrandimento forte a uno più debole le cose vanno proprio come su Google map, come dici tu.

2. Si parla dell'acido piruvico, un'importante molecola biologica che può essere incanalata in diverse vie metaboliche.

A questo punto alza la mano Cinzia. Faccia tonda, aria paciocca, due occhioni ingenui. I compagni a volte la prendono in giro perché ha l'aria di essere sempre altrove. Però non è timida: molti altri si sarebbero tenuti i loro dubbi anziché esternarli davanti a tutti.

Cinzia: Scusi prof, ma l'acido piruvico come fa a sapere se deve andare di qua o di là? (*risate in aula*)

Nico: ma cosa vuoi mai che sappia quel deficiente di acido piruvico?

prof: Effettivamente l'acido piruvico non sa niente, è un oggetto passivo che viene incanalato di qua o di là a seconda della necessità. Normalmente la strada più percorsa è la demolizione a CO₂ e acqua, ma se l'organismo ha bisogno di fabbricar proteine l'acido piruvico verrà piuttosto incanalato verso l'alanina. Se invece sono stati introdotti più zuccheri di quelli che servono al momento, l'acido piruvico verrà incanalato verso gli acidi grassi e poi verso i grassi di riserva. C'è tutto un sistema di regolazione automatica che si accorge delle necessità dell'organismo in un dato momento e in base alle necessità decide di incanalare

una molecola per una strada o per un'altra. Questo sistema esiste nell'organismo intero e, più in piccolo, in ogni singola cellula. Non per niente si dice che le cellule sono l'unità fondamentale della vita

3. Si parla della colorazione dei preparati microscopici

Nico: ma un'immagine che è stata colorata col computer è uno sporco trucco. Sono colori falsi...

Ale: ma in fondo, anche quando fai una colorazione i colori sono falsi. Non sono quelli naturali delle cellule...

Nico: sì, ma quelli che fai al computer sono più falsi...

prof: Nico ha ragione. In una colorazione normale il colore si lega specificamente a qualche cosa che esiste davvero nel preparato: i mitocondri, una proteina... Non puoi fare del tutto quello che vuoi: per esempio se vuoi colorare i mitocondri di rosso devi scoprire se c'è davvero un colorante rosso che si lega ai mitocondri: potrebbe anche non esserci. Mentre col computer puoi fare quello che vuoi, non sei vincolato a nulla. Vuoi una cellula coi ribosomi rosa e i mitocondri d'argento? Pronti!

4. Questo è un interessante esempio di "transfer" da un campo disciplinare all'altro. Brava Cinzia! Peccato che esista solo in questa dispensina...

(L'argomento è la localizzazione della tubulina al microscopio mediante anticorpi fluorescenti)

Cinzia: mi sembra come la proprietà transitiva in matematica . Se $A = B$ e $B = C$ allora $A = C$. Se la luce fluorescente indica "qui c'è l'anticorpo" e l'anticorpo indica "qui c'è la tubulina", allora la luce fluorescente indica "qui c'è la tubulina"

prof: Bene! quando riesci a fare questi passaggi da una materia all'altra (qui dalla matematica alla biologia) vuol dire che sei veramente entrato nella mentalità della scienza. Significa far cadere le stupide barriere fra le materie d'esame

5. Un'occasione per fare una riflessione quasi-filosofica...

Cinzia: ma allora le nostre cellule non vivono quanto noi?

Nico (con aria di superiorità): non lo sapevi, ignorante? I globuli rossi vivono poche settimane mentre invece i neuroni vivono quanto il loro possessore

prof: sì, è proprio così, ma non è una cosa banale. Se ci pensate è ben strano. Il nostro organismo mantiene la sua unità nel tempo, ma le cellule che lo compongono si ricambiano in tempi diversi – ognuna al suo proprio ritmo. È come se attraverso il nostro corpo scorresse continuamente un fiume di cellule. Entrano (cioè si formano), soggiornano per un tempo più o meno lungo, poi escono (cioè muoiono, o meglio vengono assassinate) Ma non è un vero fiume, sono tante correnti parallele, alcune veloci, altre lentissime. È piuttosto come un albergo in cui entrano ospiti a tempi diversi e si fermano per tempi diversi. Eppure noi siamo sempre noi, non ci accorgiamo di questo. Vedete come le cose più banali possono diventar problemi filosofici interessanti se solo ti fermi un istante a pensare. E invece i corsi universitari: mai fermarsi, correre correre correre... solo un infarto ti può fermare soprattutto non pensare!
(Silenzio imbarazzato in aula)

6. Questa invece è un'occasione per ragionare sulla possibilità di fare semplici calcoli a mente, senza calcolatorino e soprattutto per scoprire il piacere di questa operazione. L'antefatto: le possibili combinazioni tra cromosomi di origine paterna e materna nel patrimonio genetico umano. In tutto due alle ventitreesima!

...ma quanto fa 2^{23} ??????????

Nico (fa per estrarre il calcolatorino)

prof: aspetta, non occorre, si fa a mente

Nico: non vale! il risultato lo sa a memoria, prof, e vuol farci credere...

prof: non è necessario saperlo a memoria. Si può davvero calcolarlo a mente. Vi faccio i passaggi alla lavagna, così vedete che non sto barando. Sono passaggi elementari basati sulle proprietà delle potenze

Scomponiamo l'esponente

$$2^{23} = 2^{10 \times 2 + 3}$$

Ricordiamo le proprietà delle potenze:

$$a^{xy} = (a^x)^y$$

$$a^{x+y} = a^x \cdot a^y$$

e quindi, nel nostro caso avremo:

$$2^{23} = (2^{10})^2 \times 2^3$$

dovremo anzitutto elevare 2 alla decima potenza. Niente calcolatorino, si fa a mente:

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 – ecco fatto!
arrotondiamo a 1000

ora 1000 lo dobbiamo elevare al quadrato. Pronti! 1000 x 1000 fa un milione ... e ora finalmente questo milione dobbiamo moltiplicarlo per 2^3 . Due alla terza fa otto. Un milione per otto sono otto milioni. Otto milioni, ecco fatto, eccovi il risultato approssimato. E ora, Nico, vai col calcolatorino. Quanto fa due alla ventitreesima?

Nico: 8.388.608

prof: avete visto?

Nico: che gusto c'è? il calcolatorino lo fa in un istante ed esatto. Lei, prof ci ha messo di più e il risultato è approssimato

prof: qualche volta i risultati servono esatti, qualche volta sono più utili approssimati. A cosa serve caricarti di cifre quando non ti servono? E poi è bello saper fare a mente un calcolo approssimato. Ottieni in un istante quello che vuoi, ti dà fiducia nelle tue capacità. Chi l'avrebbe detto che puoi fare a mente due alla ventitreesima? Eppure basta usare delle proprietà delle potenze che si imparano alle medie.

(Nico tace ma si vede che non è convinto)

7. Il solito paragone fra ATP e batteria ricaricabile

Possiamo considerare il sistema ATP/ADP come una batteria ricaricabile in cui l'ATP è la forma carica e l'ADP la forma scarica. La batteria viene caricata dai processi esoergonici e si scarica dando energia a quelli endoergonici.

Arturo: la batteria può anche essere carica a metà. Ma l'ATP può essere carico a metà?

prof (*impreca sommessamente*): porcapottana, non riuscite mai a farmi una domanda cretina? Sempre una domanda che ci si deve pensare su?

(dopo un istante): per una singola molecola di ATP è assurdo, ma per molte molecole di ATP (metti tutte quelle che ci sono in una cellula) è assolutamente possibile. Basta che la metà sia sotto forma di ATP e l'altra di ADP. Oppure la situazione: 990 molecole di ADP e 10 di ATP è come una batteria che sta per esaurirsi.

Sono tanti i casi in cui un'affermazione assurda per un singolo oggetto diventa ragionevole per un gruppo fatto dallo stesso tipo di oggetti.

8. Ancora il prof nei guai

Tutto ciò che un organismo fa è la somma di quello che fanno le sue cellule.

O detto in altro modo:

Ogni cellula fa nel suo piccolo le cose che l'organismo intero fa in grande.

Cinzia: proprio tutte tutte? O solo certe cose?

Prof: hem... grunt... vediamo un po'... difficile dire... sono cose che non trovi mai esplicitate nei libri... Proviamo a pensarci su un istante...

(esce un istante, dal corridoio entra un odorino di fumo, segno che il prof si è acceso una sigaretta in barba alla normativa... Torna)

Dunque, io direi così. Queste generalizzazioni non si può prenderle troppo alla lettera. Ma in certi casi puoi veramente affermare che ogni cellula funziona come un organismo in miniatura.

Vi faccio qualche esempio tipico. Grazie, Cinzia che hai posto il problema

(seguono alcuni esempi che non riporto qui)

9. Un pezzetto di meiosi, terrore di molti studenti (hanno ragione è complicata)

La meiosi è in sostanza una variante della mitosi. Vediamo le differenze:

-nella mitosi i cromosomi prima si duplicano, poi vengono ripartiti fra due cellule

-anche nella meiosi, i cromosomi prima si duplicano, ma poi avvengono due divisioni di fila senza che fra l'una e l'altra ci sia duplicazione come invece avviene nella mitosi.

Ragioniamo sui numeri cromosomici aploide (n) e diploide (2n):

Mitosi:

$2n \times 2 = 4n$ (duplicazione)

$4n : 2 = 2n$ (divisione)

Risultato: da una cellula 2n derivano due cellule 2n

Meiosi:

$2n \times 2 = 4n$ (duplicazione)

$4n : 2 = 2n$ (prima divisione)

$2n : 2 = n$ (seconda divisione)

 Risultato: da una cellula $2n$ derivano quattro cellule n

 Nico: prof, ma che assurdit  ha inventato la natura!

Qui mi sembra proprio, mi scusi l'espressione: "alz  bonura per and  cag  luntan" come dicono nel Pavese. Perch  duplicare se tanto vuoi dimezzare? Bastava fare una divisione sola senza duplicazione...

prof: la storia della vita non segue sempre la nostra razionalit . La vita non   stata inventata a tavolino tutta in una volta da un ingegnere. Ogni innovazione, per esempio la meiosi, ha dovuto tener conto di situazioni precedenti non modificabili, di meccanismi che si erano originariamente sviluppati per altre funzioni. E paradossalmente questo pu  accadere anche nella tecnologia. Per esempio l'ordine dei tasti nella tastiera del computer: Q, W, E... non   il pi  razionale,   solo un'ingombrante eredit  del passato...

Ma c'  anche un altro aspetto. Senza questo "and  a cag  luntan" la meiosi non funzionerebbe cos  bene per riassortire i geni.. Credo che hai parlato troppo presto prima di sapere tutta la storia...

...e oltre ai dialoghi...

Ho lasciato un certo spazio ad argomenti non propriamente "scolastici" - nel senso che nei testi universitari sono sottintesi perch  riguardano propriet  generali delle cose pi  che argomenti specifici. Ecco qualche esempio:

come fa l'intestino a sapere?...

Mi hanno raccontato di una bambina delle elementari che chiedeva alla maestra: "Come fa l'intestino a sapere qual   la parte buona della mela da tenere e quella cattiva da scartare?" Questo   un problema che riappare costantemente in biologia, basato su quella propriet  fondamentale della vita che   la specificit . In un corso universitario l'ingenua domanda della mela pu  per esempio diventare: "Come fa un trasportatore a "sapere" che deve trasportare proprio quella molecola all'interno della cellula se questa   confusa in una folla di altre molecole?" (e questo   esattamente il problema dell'intestino) Il tentativo di risposta   un misto di casualit  e determinismo.   un caso se la molecola giusta passa davanti al trasportatore in un determinato istante, ma quando questo avviene il riconoscimento scatta inesorabilmente.

codici e simboli

A proposito del codice genetico, naturalmente. Ma codici e simboli fanno parte anche della cultura umana - e quanta parte!!! e le proprietà formali sono le stesse.

Questo argomento era di moda negli anni sessanta-settanta del secolo scorso quando le scoperte in biologia molecolare erano nuove ed emozionanti e c'era meno roba da insegnare. Allora era diffuso, anche tra gli scienziati, un senso di stupore per queste analogie formali tra il linguaggio del DNA e i linguaggi umani che più tardi mi sembra si è perso. È subentrata l'abitudine. Tristezza...

Un pezzetto di dispensina:

Non è scontato, meravigliati! Pensa: da una parte la raffinata civiltà umana con le sue rappresentazioni simboliche: segni matematici, lettere dell'alfabeto, simboli nelle carte geografiche... Roba astratta, altamente intellettuale. Dall'altra parte: semplice concretissima chimica: la chimica fondamentale della vita. Eppure... Dentro ogni nostra cellula è sepolto un codice che ha un'origine straordinariamente antica, infinitamente più antica di tutti i codici umani. Più di tre miliardi di anni contro poche migliaia della civiltà umana!

Verso delle cose così antiche (e anche misteriose nonostante tutte le scoperte) l'atteggiamento dovrebbe essere di venerazione e rispetto. Invece i biologi molecolari e i biotecnologi non fermano più il pensiero su queste cose, per loro forse troppo scontate. Con assoluta indifferenza tagliano il DNA, riappiccicano insieme i pezzi, lo introducono in altri organismi...

divagazioni pseudofilosofiche

dopo l' orgia di dialoghi, solo un esempio

Il DNA "si duplica" o "viene duplicato?" Qual è l'affermazione più corretta? Probabilmente la seconda. Il DNA è lì come un inerte bambolone che si lascia fare le cose: si lascia srotolare, lascia che a ciascuna catena srotolata si accostino i nucleotidi giusti da mettere insieme, lascia che un enzima li metta insieme.... Ma tutta quella schiera di proteine che lavorano intorno a lui sono figlie sue - nel senso che sono state fabbricate in base a un'informazione contenuta dentro di lui. Un po' come la regina delle api? Come vedete è una storia complicata che non ha risposta immediata. Ma è una domanda che è bello farsi anche se non ti servirà a prendere un buon voto a un esame o a trovare un lavoro...

...ma queste dispensine sono state apprezzate?

L'opinione del rigorista era scontata:

rigorista: tu prostituisce la scienza

buba: pure del magnaccia mi dai adesso

E gli studenti? non ho sentito tante opinioni, ma me l'aspettavo visto che con ogni probabilità si sarebbero messi a studiare solo dopo la fine delle lezioni. Ma qualche giudizio sono riuscito a raccogliarlo.

-mi sono divertita

-finalmente ho capito

rigorista: ma almeno ste dispensine hanno migliorato il rendimento all'esame?

buba (*soffocando il desiderio di rispondere: "Certamente!"*): difficile dirlo; per lo meno l'esame avrebbe dovuto esser fatto da una persona diversa da me. Al massimo posso dire che gli studenti non hanno fatto peggio degli altri anni (nella prova scritta le domande erano rimaste più o meno le stesse)

qualche cosa anche di botanica

La dispensina di botanica l'ho fatta solo l'ultimo anno quando il mio libro era diventato introvabile. Ma questa non pretendeva di sostituire il testo (avevo adottato a tutti gli effetti un altro libro): conteneva solo qualche integrazione.

Ecco una parte della prefazione:

PERCHÉ QUESTA DISPENSINA

Questa dispensina è stata progettata unicamente come supporto al testo "Botanica Generale e Diversità Vegetale" edito da Piccin, e scritto da ben diciannove autori. Esso si presenta quindi come un mosaico. L'aspetto positivo è che ognuno degli autori tratta un argomento di cui è particolarmente competente: il risultato è un libro sufficientemente approfondito per essere il primo gradino di una buona formazione professionale. L'aspetto negativo è che da un simile mosaico esce uno spezzatino di pianta. Ho cercato di ricomporre un po' i pezzi per dare della pianta una visione panoramica, complessiva (e non mi importa se sarà una visione superficiale, anzi superficialissima)

Questa visione panoramica si trova nel capitolo "La pianta intera in rapida sintesi", il più lungo. Gli altri sono contorno, però mi sembra che contengano alcune idee importanti. Una difesa della materia, sempre sottovalutata rispetto all'energia; le conseguenze della

particolarissima struttura delle cellule vegetali; i concetti di gradiente e di equilibrio dinamico applicati all'apice della radice... E infine un capitoletto sulla bellezza delle piante, un argomento che mi sembra assolutamente tabù in una facoltà di scienze. Una trasgressione - a me le trasgressioni piacciono...

Anche qui c'erano i soliti dialoghi. Penso che ne sarete saturi: quindi riporto solo un brevissimo pezzetto.

Avevo raccontato del legno, il tessuto conduttore che trasporta l'acqua e gli ioni inorganici.

Nico: prof, ma se l'acqua viene trasportata nelle foglie vuol dire che nelle foglie c'è il legno?

prof: certamente

Nico: ma allora nell'insalata c'è il legno?

prof: certamente

Nico: ma non è possibile! una foglia di insalata come un asse di legno! ma chi la mangia un'insalata così???

prof: in una foglia le cellule del legno sono poche; si trovano solo nelle nervature. Quello che nel linguaggio comune si chiama "legno" si riferisce solo al legno secondario che fusti e radici producono in massa nella zona di crescita in spessore.

C'è dunque un uso diverso della parola "legno" nel linguaggio scientifico e nel linguaggio comune. Nel linguaggio comune il legno è un materiale (e quindi, per essere considerato tale, deve essere abbondante), nel linguaggio scientifico è un tessuto, fatto da un determinato tipo di cellule che mantiene il suo nome anche se è presente in quantità scarsa. Noi mangiamo legno anche quando mangiamo una mela (se non ci fosse legno nella mela, come farebbe ad arrivarle l'acqua durante il suo sviluppo?)

...e inoltre qualche pezzetto di testo. Anche qui non voglio farla lunga.

a proposito di materia ed energia

Una mattina il prof entra in aula truce, inkazzato...
non gli era mai successo, di solito è sempre di buon umore.
I ragazzi se ne accorgono subito.

Nico: prof, cosa le è successo? ha digerito male?

prof: no

Nico: la sua fidanzata l'ha piantato?

prof: peggio

Cinzia: prof, non per sapere i fatti suoi, ma...

prof: ho appena fatto un esame. Una ragazza brava, aveva studiato e capito. Le chiedo a cosa servono le riserve nel seme. Mi risponde: "per dare energia alla piantina" Dico: "sì, anche, certamente... - ma proprio solo energia? "Ci pensa un po', poi mi risponde - sicura, tranquilla: "sì prof, solo energia. Come noi. Anche noi mangiamo solo per avere energia"

Basta, finito qui, le ho dato un buon voto perché in tutto il resto aveva risposto veramente bene, ma ero inkazzato con me stesso, mi sembrava una resa ignominiosa. Avrei dovuto bocciarla e strabocciarla...

Nico, Cinzia, Ale, Arturo: ma perché, prof?????

prof: ora vi spiego

sulla bellezza delle piante

Questa mattina il prof entra in aula con dei rametti invernali pieni di gemme e li distribuisce in giro senza dir niente. I ragazzi lo guardano perplessi

Cinzia, Nico, Ale, Arturo, tanti altri: prof, perché ce li fa vedere?

prof: perché sono belli. Solo per questo. Oggi vi parlerò della bellezza delle piante, un argomento che normalmente non fa parte di un corso di botanica...

Nico: prof, ma perché vuol raccontarci queste cose? Non ci servono, lasciano il tempo che trovano. Noi dobbiamo diventare dei biologi, dei professionisti...

prof: un tempo, ormai centinaia di anni fa, nessuno si sarebbe posto questo problema. Un professore poteva tranquillamente parlare di bellezza e di scienza insieme. Il divorzio fra scienza e poesia è avvenuto con la nascita della scienza moderna. E ora, a distanza di secoli se ne vedono le conseguenze – la crisi ambientale per esempio. Non vi dico altro perché su questo importante argomento ci sarebbe da discutere senza fine...

Ma se proprio non volete la bellezza posso sostituirla con una lezione altamente professionale di biofisica della fotosintesi. Vedete voi.

Cinzia, Arturo, Ale, altri: no prof, ci parli della bellezza

Nico: massì, vada per la bellezza. Ma bisogna portarla all'esame?

Prof (*fa finta di non sentire quest'ultima domanda. In realtà aveva atrocemente bluffato. Se tutti avessero voluto la lezione di biofisica della fotosintesi non sarebbe stato in grado di improvvisarla*)

A guardarli rapidamente, questi rami non rivelano nulla di particolare. La rapida occhiata ti permette semplicemente di catalogarli fra gli oggetti noti, di dargli un nome. Un nome generico - rami con gemme - o, se te ne intendi, il nome scientifico della pianta.

Ma se fermi un istante lo sguardo cominci a vedere altro. Il ramo ti appare col suo carattere individuale anziché essere un semplice oggetto da riconoscere e poi rapidamente eliminare. Per esempio puoi scoprire un timido inizio di schiusura delle gemme - dei bordini verdechiaro che traspaiono tra le squame brune... È come se questo ramo ti dicesse: la primavera sta per arrivare, anche se oggi è una giornata grigia e fredda...

Non voglio fare un trattato sulla bellezza, non vi dirò nulla di teorico, di generale. Vi farò solo degli esempi, tutti di piante comuni, che potete vedere ovunque. Questo vuole essere solo un invito a guardare.

il capitoletto sulla bellezza si chiude così:

...pochi secondi al giorno...

Questi pochi esempi vi dimostrano quanto conta il saper vedere.

Fermi un istante lo sguardo e di colpo ti appare la bellezza...

e poi nella scia della bellezza arriva la voglia di far domande, di porti problemi che non avresti mai immaginato...

Fermare lo sguardo, questo è il segreto. Anziché avere sempre uno sguardo che va, che struscia distrattamente sulle cose, che non si ferma mai...

Nico: prof, ma noi non abbiamo tempo, non ci possiamo fermare. Non si può al giorno d'oggi. Ma in che mondo vive lei?

prof: allora non avete neanche tempo per guardare nel fondo degli occhi la persona che amate, perdervi dentro?

Nico, Ale, Cinzia, Arturo: beh, prof, quella è un'altra cosa. Ma le piante...

prof: fermare lo sguardo non vuol dire fermarlo a lungo. Bastano pochi secondi. Non immaginereste quanto possono esser lunghi tre secondi... Però bisogna

fermarsi davvero. Fermare lo sguardo, fermare il pensiero. Anche il pensiero.
 Problemi scientifici, dopo.

E poi, siete proprio sicuri di non avere tempo? durante i vostri viaggi di pendolari?
 ai semafori? Questi secondi rubati al ritmo stritolante della modernità possono
 diventare una trasgressione, un inizio di ribellione...

... parola chiave: accorgersi

Accorgersi della bellezza delle piante può essere un inizio
 per accorgersi di tanti altri tipi di bellezza: un gesto, un sorriso, una nuvola, un temporale,
 un vasto paesaggio...

...e a proposito del vasto paesaggio - non consoliamoci con le cose piccole

Bellezza dunque nelle cose piccole e nelle cose grandi. Attenzione però: il rallegrarsi delle
 piccole bellezze non deve andare a scapito delle grandi, "le grandi armonie" come le
 chiamava il famoso etologo Konrad Lorenz - quello dell'anello di Re Salomone, lo
 conoscete? Non va bene rassegnarsi alla distruzione di una grande armonia (che so?
 l'apertura del cantiere di una grande opera) consolandosi con un fiorellino. **La
 rassegnazione non va bene - meglio il dolore.** La rassegnazione anestetizza e
 addormenta, il dolore fa male ma sprona a combattere.

14. L'INSEGNANTE COME ATTORE

attore???!!!

Quanto più si sale nella scala scolastica, tanto più viene
 valorizzato il cosa si insegna e trascurato il come. Bravo
 insegnante è semplicemente quello che conosce bene la propria
 materia. Il caso estremo può essere un insegnamento universitario
 fatto in gran parte da equazioni (quelle che nel linguaggio comune
 si chiamano "formule") Tipico, ovviamente, della matematica, ma
 anche di buona parte della fisica. In questo caso gli allievi
 vedono solo il didietro del professore e una lavagna che si
 riempie inesorabilmente di formule. Quando è piena si cancella e
 si ricomincia.

Non è una caricatura. Ogni giorno andando in università passavo
 accanto a due aule del politecnico e in ciascuna di esse, al di là

delle teste degli studenti, vedevo una schiena, una lavagna, delle formule...

A parte simili estremi, da un professore universitario si richiede almeno chiarezza. Ma si potrebbe anche richiedere qualche cosa di più...

Mi piace immaginare l'insegnante come un attore. Massì, anche il professore universitario. Vorrei che acquistasse un po' di professionalità anche in questo settore - no, non occorre un diploma in una scuola di teatro, basterebbe qualche corso di dizione e recitazione, magari uno solo. Imparare a pronunciare chiaramente le parole, fare le pause giuste... ma non solo il modo di parlare, anche quello di stare nello spazio, di muoversi con scioltezza.

Detto così sembra la frivolezza delle frivolezze, ma provate un istante a immaginare il contrario. (Si possono capire tante cose attraverso il loro contrario)

Immaginate dunque un professore che va troppo veloce, che impasta le parole, che parla sottovoce oppure non sa usare il microfono (bisbiglio, ruggito, sibilo...) E anche se non fa nessuna di queste cose parla con voce talmente monotona da far addormentare la persona più insonne del mondo (ricordo un professore dei miei tempi di cui gli studenti dicevano: "non addormenta, fulmina!" riferendosi alla pubblicità di un insetticida) E come se non bastasse se ne sta lì impalato senza accennare il più piccolo gesto. Susurra confidenze intime alla lavagna continuando a voltar la schiena agli studenti. Se deve proiettare una serie di slides brontola: "questa no... questa no... questa non interessa... avanti... avanti...avanti..."

Non è solo un'immaginazione. Simili professori purtroppo esistono. Mi viene in mente un professore di fisica quando ero studente che borbottando scriveva sulla lavagna con un tratto sottilissimo ma facendo stridere il gesso da raggricciar la pelle. Risultato: dopo un po' quasi tutti noi non venivamo più alle sue lezioni - inutili per passar l'esame e nemmeno divertenti.

Mitico invece era Silvio Ranzi, zoologo, col suo eterno asciugamano che piegava e strizzava in tutti i modi facendolo diventare un cromosoma, un embrione e chissà quante altre cose... Le sue lezioni erano sempre affollatissime. Un istrione, diceva qualcuno.

...ma tu che parli hai seguito una scuola di teatro?

Confesso: nulla, nemmeno un corso. Se dovessi ricominciare, lo farei. Ma ho sempre tenuto presente questo problema, soprattutto negli ultimi anni e ho cercato di rimediare per quel poco che potevo alla mancanza di una cultura professionale nel settore. Di questo "tentar di rimediare" parlo più avanti. Ma ora mi preme un'altra cosa, a mio avviso più importante.

farsi un proprio stile

Ci sono milleeuno modi di insegnar bene (un mio sospetto: milleeuno modi di insegnar bene, ma pochi di insegnar male) Fra questi milleeuno modi ognuno può trovare il suo che sarà, penso, determinato da una complessa mistura di elementi (il proprio carattere, le convinzioni personali, l'esempio di qualche insegnante importante nel passato, il tipo di pubblico...) Il mio amico rigorista probabilmente si ritroverà in uno schema del tipo: severo, coscienzioso, conservatore con dignità. Anche il proprio aspetto fisico ha la sua importanza per definire un personaggio. Il mio rigorista: alto, magro, austero, vestito in modo molto classico. Il giovane atletico: bellissimo, con un sorriso affascinante. L'Ulisse: mezza età, faccia interessante, profondamente scavata, di uno che ha avuto tante avventure nella vita... (immagino che per quest'ultimo una studentessa potrebbe prendersi una cotta, forse più che per l'atleta...) Vedo che non ho fatto nessun esempio femminile. Quelli maschili mi riescono più facili, scusate. Ma non è difficile immaginarsi qualche cosa di simile in versione donna...

pagliaccio

"Và là che se'un buffone" (Lorenzo Da Ponte nel "Don Giovanni", musica di Mozart)

Ed io? il mio fisico quale personaggio suggerisce? Vecchio, basso, grasso, pelato, tozzogoffomaldestro... così ero negli ultimi anni. Allegro, chiacchierone. Uso (moderato?) di parolacce.

Messo così avrei potuto fare l'accademico austero, l'atleta, l'Ulisse avventuroso? Sarei stato solo ridicolo. Il mio personaggio era inevitabilmente il pagliaccio. Ma non mi dispiace. Sentiamo cosa ne dice Edgar Morin, illustre filosofo francese contemporaneo (parlando dell'importanza di acquistare intensità e serenità di vita come primo passo per uscire dalla crisi mondiale attuale)

...la capacità di prendersi in giro e la libertà di fare il pagliaccio. Ciascuno ha un pagliaccio rinchiuso dentro di sé che chiede solo di salire sul palcoscenico.

Edgar Morin "La Via", 2011

(dice mia moglie: "il tuo problema non è salire sul palcoscenico, il tuo problema è scenderne" Potrebbe anche aver ragione...)

Ed ecco alcune mie performances pagliaccesche.

Queste tre riguardano la mia amata lavagna:

-suspense. Scrivo alla lavagna qualche cosa che gli studenti dovrebbero conoscere ma che invece sembrano ignorare (un concetto scientifico importante, un nome famoso...) Scrivo grandissimo, con estrema lentezza, per vedere se arrivato alla terza o quarta lettera qualcuno indovina. Alle volte effettivamente succede.

-imbonitore da fiera. Chiedo ai miei studenti di elencare tutti i caratteri possibili degli esseri viventi o tutti i tipi di utilità delle piante per l'uomo e li scrivo alla lavagna. Mano a mano che la lavagna si riempie li incito a inventare altre cose, e ancora altre... "Dai, coraggio, spremetevi la zucca! E se è una kazzata, non importa!"

-il verme jacobovittiano. Nel corso di biologia generale spiego sempre la polarità che è la proprietà geometrica di avere due estremità diverse. Si può applicare a una molecola, a un organismo, a un oggetto fatto dall'uomo... Ci si bada poco ma a me sembra importante.

Per illustrarla disegno alla lavagna, enorme, un verme baffuto e sorridente che ricorda i fumetti del buon vecchio Jacobovitti. Indico nel disegno i due opposti orifizi del corpo, da una parte scrivo bocca, dall'altra bdc. Silenzio. Poi qualche risatina, poi esplode la risata generale.

Il verme-serpente lo faccio talmente grande da dovermi spostare lungo la lavagna mentre lo disegno. Accentuo questo spostarsi. Anche questo fa parte del pagliaccio.

altre performance non-lavagna:

-dò agli studenti un problema da risolvere che implica un minimo di ragionamento. Vorrei che discutessero fra loro ma immagino che la mia presenza li imbarazzi. Dico: "esco per qualche minuto, discutetene fra voi, concordate una risposta" Tante volte ha funzionato.

-quest'ultimo esempio non era tanto pagliaccesco, ma quest'altro che ora racconto lo è stato al massimo.

Una mia collega aveva il vizio di mangiarsi tutto l'intervallo fra la sua lezione e la mia. Non è raro; mi sembra una cosa infame l'approfittare delle misere pause degli studenti per imporre un supplemento di lezione. Ma questa mia collega per tutto il resto era brava e simpatica e quindi mi dispiaceva maltrattarla troppo. Aprivo la porta dell'aula - appena uno spiraglio attraverso il quale potevo infilare una mano - e questa mano la facevo scorrere su e giù lungo la faccia interna della porta come fosse un animaletto. La prof che scriveva alla lavagna non vedeva, ma gli studenti vedevano e si mettevano a ridere. Dopo un po' di volte la collega ha capito.

-utilizzare occasioni impreviste

un cane dalmata in aula

Una di queste occasioni è stata una coincidenza mostruosa, di quelle che capitano una volta ogni milione di anni. Erano i remoti anni settanta (quasi quarant'anni fa!) e facevo lezione agli studenti di scienze delle preparazioni alimentari. Argomento: le molecole biologiche delle piante dal punto di vista della nutrizione umana. Arrivo agli acidi nucleici, dico che nonostante la loro importanza essenziale per la vita non hanno valore alimentare, anzi sono dannosi perché un'ingestione eccessiva può far venire la gotta. Ma questo problema riguarda solo l'uomo e il cane - non tutti i cani però, solo il levriero dalmata (quello bianco a macchie nere immortalato nella "Carica dei centouno") A questo punto mi finisce il gesso, esco dall'aula per procurarmelo... e vedo nell'atrio dell'istituto una ragazza che un tempo veniva regolarmente (credo come tesista) ma che da almeno un anno non si era più fatta vedere. E questa ragazza - incredibile! - teneva al guinzaglio UN CANE DALMATA!!!! Prima non l'avevo mai vista con quel cane. Ho concertato con lei un piano che abbiamo immediatamente eseguito.

Rientro in aula dall'ingresso in basso - era una di quelle aule che salgono su ripide - dico agli studenti "Oltre al gesso vi ho anche portato un cane dalmata visto che ne avevo appena parlato", batto le mani, si apre la porta in cima all'aula ed entra la ragazza (una bellissima ragazza) con al seguito il cane. Scende i ripidi gradini con estrema lentezza, con l'eleganza di una soubrette, gira a destra, esce dalla porta in basso. Forse gli studenti hanno pensato che era un sogno...

...e, più modestamente, il gatto

Il nostro amato gattaccio nero erano tre giorni che quasi non mangiava e ho preso appuntamento dal veterinario. Purtroppo l'unica ora possibile era quella della mia lezione, alle otto e mezza del giorno dopo. Impossibile avvertire a tempo gli studenti, però mi dispiaceva troppo fargli il bidone, era una cosa che non avevo mai fatto.

E allora ho deciso di fare un salto in aula col gatto prima di andar dal veterinario.

Sono entrato, ho deposto sulla cattedra la gabbietta coperta da un asciugamano, ho detto "ragazzi, mi spiace, ma oggi proprio non riesco a farvi lezione, e il motivo è questo..." e con gesto teatrale ho tolto l'asciugamano. Poi ho detto dell'appuntamento col veterinario.

Sono scesi in tanti verso la cattedra "Ma che bel gatto" "Quanti anni ha?" "Sembra spaventato, poverino!" Altroché se era spaventato! Se ne stava tutto rannicchiato in fondo alla gabbia

incurante dei tentativi di coccole - mani protese, dita che cercavano di passare fra le "sbarre"...

desiderio di uscire dal pagliaccio

Spesso il ruolo del pagliaccio mi tornava utile per rimediare a qualche mio punto debole. Inutile tentar di nascondere, ottieni solo che la gente se ne accorga ancora di più, meglio esaltarlo con la caricatura.

Un mio tipico punto debole era la goffa maldestrezza che si manifestava particolarmente nel rapporto con qualunque tipo di macchina, foss'anche l'antiquata lavagna luminosa. Ogni volta quando entravo in aula la trovavo in un angolo. Bisognava riportarla in centro aula, sbrogliare il cavo, attaccarla alla presa. Quest'ultima stava in una posizione disgraziata, quasi a terra.

Forse un fighissimo sarebbe riuscito a inserire la spina con eleganza, pur voltando le spalle al pubblico. Io invece esageravo la mia maldestrezza, dicevo "sono come Fantozzi" (il nome del personaggio di Paolo Villaggio era ancora popolare allora) Ogni volta che usavo la lavagna luminosa, spettacolo assicurato.

...ma a volte prevaleva il desiderio di andare oltre il pagliaccio pur mantenendo la voglia di teatro. Per esempio nel mimare le cose più diverse.

Le piante si prestano molto bene a questo. Ad alcuni sembrerà strano, ma anche loro si muovono, solo che (salvo rari casi) lo fanno con una tale lentezza che non ce ne accorgiamo. Ma proprio questa lentezza si presta bene a render col gesto lo schiudersi di un fiore o l'insinuarsi di una radice negli interstizi del terreno...

Secondo me funziona meglio di un filmato. Ma al posto della buba vecchia grassa e maldestra avrei voluto un ballerino (o ballerina), agile, elegante.

Danzare su un palcoscenico il fiore che sboccia, lo stelo che si piega verso la luce...

uscita dal pagliaccio

Poesia: musica, solennità, passione...

Ne ho parlato nel capitolo sull'insegnamento centrifugo. Non mi ripeto. Il notturno di Alcmene, Baudelaire, la grande quercia di Tolstoj, Goethe, Calvino...

...e all'Orto di Brera, il sublime "Orfeo. Euridice. Ermes" di Rainer Maria Rilke (anche di questo ho già parlato, raccontando della bellissima auletta) Quasi non riuscivo a finire per la commozione.

Oppure una certa espressione arcigna e concentrata quando si trattava di "razionalità dura"...

15. GLI ESAMI

Racconto separatamente degli esami di botanica e di quelli di biologia generale perché i sistemi che ho seguito erano nettamente diversi. Ancora a parte quelli della SILSIS, la scuola di specializzazione per insegnanti.

gli esami di botanica (per scienze biologiche e naturali)

Ho provato parecchi sistemi senza mai esserne del tutto soddisfatto, sia per i risultati che per la fatica (i due diversi tipi di fatica dello scritto e dell'orale che chiunque abbia insegnato in università conosce bene)

Devo confessare che la fatica nel far gli esami ha avuto un certo peso nelle mie preferenze. Sono convinto che un docente deve anzitutto cercare di non far del male a se stesso. Ma è davvero una scelta che viene prima di tutte le altre? Sotto un certo aspetto sì; altrimenti parti da una situazione sbagliata che rischia di riflettersi su tutto il tuo modo di fare esami. Soffri e proprio per questo non ti dispiace di far soffrire lo studente.

rigorista: ti chiamerò il signor comodità. La tua prima aspirazione è la vita comoda. La serietà degli studi può aspettare

buba: forse dal tuo punto di vista hai ragione. Sono pigro, lo riconosco. Pure i miei modi alternativi di far gli esami qualche modesto risultato lo hanno avuto. E poi la parola "serietà" la guardo con un certo sospetto, forse per il suo uso eccessivo. Serietà e meritocrazia

rigorista: da te non mi aspettavo nulla di diverso

Il tipico scritto (in aula, sotto sorveglianza) era la forma che mi piaceva di meno, sia per i suoi inevitabili caratteri polizieschi, sia per i prodotti - squallidi, scritti sotto l'ossessione dello scarso tempo e quindi male (nella forma e nel contenuto)

...e così a un certo punto ho deciso di sperimentare degli esami scritti che gli studenti potevano fare a casa. In questo caso le domande dovevano essere tali da non poterle copiar dal libro. Tre esempi:

- elencare tutte le cellule vegetali che devono morire per raggiungere la loro funzionalità

Nel libro non c'è un capitolo "cellule morte" Se non le sai devi cercartele con pazienza qua e là. E cercando potrebbe perfino succedere che impari, che ricordi, forse per un tempo un po' più lungo rispetto allo studio mnemonico (un'idea che il mio rigorista giudicherebbe mostruosa)

- inventare un grafico

Esempio: Intensità della fotosintesi nelle varie ore di una giornata, alle seguenti condizioni: Giornata estiva, cielo sereno, mattino inizialmente fresco, poi la temperatura aumenta. Il cielo si annuvola nelle prime ore del pomeriggio e torna sereno più tardi

In questo caso lo studente deve sapere come si comporta la fotosintesi in funzione della luce e della temperatura e deve mettere delle unità di misura appropriate sui due assi (un particolare, quest'ultimo, a cui tenevo molto)

- un esempio di equilibrio dinamico nelle piante (*che non sia proprio quello fatto a lezione*)

rigorista: e se anziché cercare nel loro libro di testo (dove sanno che non troveranno la risposta) vanno a consultare un altro libro o internet?

buba: se si attivano per cercare su un altro libro meritano la medaglia. E internet vale proprio poco per gli argomenti di questo esame

rigorista (*per una volta tace*)

Le mie domande d'esame variavano spesso. Ma alcune erano fisse. Per scienze biologiche (matricole, secondo semestre) le domande fisse erano due:

disegnare un fiore

Ho già raccontato come, fabbricando i lucidi per il mio corso di botanica a scienze biologiche, avessi scoperto la ricchezza del disegno. Ho pensato di estenderla anche agli esami. Chiedevo agli studenti di disegnare un fiore con delle caratteristiche ben specificate. Esempio:

4 sepali pelosi, 5 petali maculati e sfrangiati al margine, 4 stami con corti filamenti e lunghe antere violette, due ovari, ciascuno con un unico stilo (più corto delle antere e sormontato da uno stimma bifido)

Il mio scopo era vedere se lo studente conoscesse le parti del fiore. Meglio che descrivere a parole o disegnare uno schema generale: in questi due casi si può copiare dal libro mentre con

la mia domanda era praticamente impossibile perché il disegno doveva rispondere a specifiche precise.

Molte di queste specifiche me le ero inventate senza badare a riscontri con la realtà. Mi chiedevo: "ma un fiore del genere esisterà davvero?" e concludevo che, vista la sterminata ricchezza di specie vegetali nel mondo, qualunque fiore tu possa inventare, è probabile che esista da qualche parte, magari come endemismo in un minuscolo angolino per ora inesplorato...

Da parte loro gli studenti mi hanno regalato una grande diversità di disegni. Tante tecniche diverse (matita, china, pennarello, acquerello, tempera...), tanti stili. Alcuni infantili, altri un po'kitsch, ma parecchi di grande eleganza grafica. Di questo aspetto parlerò ancora, poco più avanti.

Chiedevo anche di disegnare dal vero dei particolari di piante, per esempio l'estremità di un ramo con gemme.

Il motivo che mi aveva fatto scegliere questa prova d'esame andava al di là della botanica. Mi sembrava giusto rivalutare il disegno, un'attività che oggi stoltamente si giudica riservata ai bambini. Un adulto serio non disegna a meno che non sia un professionista (architetto, fumettista ecc.)

Ecco i motivi di questo rivalutare:

-disegnando dal vero si impara a osservare con un'attenzione che altrimenti è difficile raggiungere. Particolare non trascurabile per una formazione scientifica.

-...ma da questa attenzione può anche nascere qualcos'altro. Copiando dal vero sei costretto a fermare lo sguardo su particolari che sino ad ora i tuoi occhi avevano solo sfiorato senza in realtà vederli. Un ramo con gemme nere vellutate... i fiori di un'erbaccia come un grappolo di stelline gialle... E così, di colpo, può accendersi il senso della bellezza.

- disegnando i fiori mai visti, di cui davo le specifiche, rendi concreta un'immagine che ti si era formata solo nella mente cercando di darle, entro i limiti prescritti, una bella forma grafica.

Dopo che avevo scritto questo, una collega mi segnala un articolo sull'argomento, apparso nientemeno che sulla prestigiosa rivista "Science":

S. Ainsworth, V. Prain, R. Tytler (2011) "Drawing to learn in science" Science 333: 1096-97.

Dice:

Emerging research suggests drawing should be explicitly recognized as a key element in science education

(bene, ma ci voleva proprio della ricerca per capire questa verità elementare?)
E della bellezza, nulla...

....a volo d'uccello

L'altra domanda d'esame che non mancava mai era:

Prova a fare una breve panoramica a volo d'uccello di tutto il corso di botanica (poco più che un elenco di argomenti). C'è qualche argomento che ti è piaciuto?

Sembrerebbe una domanda povera. E che ci vuole? considerando che non sei rinchiuso in un'aula e puoi consultare quello che vuoi. Sfogli i tuoi appunti ed è fatta.

E invece questa domanda (che avevo fatto unicamente per la mia passione delle "vedute panoramiche") si è rivelata di una ricchezza insospettata. Ha rivelato molto dei ragazzi perché nonostante l'apparente rigidità lasciava una grande libertà nell'organizzazione. Chi faceva uno schematicissimo schema per sommi capi, chi entrava nei particolari (ma in genere solo per alcuni argomenti), chi raggruppava in modo originale argomenti che avevano qualche affinità ma che non erano stati trattati insieme. Chiaramente queste diverse impostazioni (oltre a darmi suggerimenti per il corso dell'anno dopo) mi hanno rivelato qualche cosa sulla personalità di ciascuno dei miei allievi. E questo mi richiama un tema più generale: una domanda non serve sempre e solo per sondare le conoscenze degli studenti; alle volte può anche servire per saper qualche cosa di loro, della loro personalità.

rigorista: orientamento sessuale e politico, musiche preferite...

buba: queste mie domande riguardavano sempre i loro studi. Fare un'inchiesta sui loro orientamenti sessuali e politici può essere interessante, ma mi sembrerebbe indiscreto per un prof

rigorista: sì, ma insomma è tempo sprecato. Tu sei sempre felice di trovare diversivi non seri

buba: sei sicuro che sapere qualche cosa di più degli studenti che vedi davanti a te ogni giorno sia tempo sprecato?

Ma anche i disegni di fiori di cui ho raccontato poco sopra mi sembravano rivelar qualcosa dei loro autori. Alcuni fortemente schematici, altri barocamente esuberanti, pieni di colore. Certi che mostravano la voglia di sbrigarsi il più presto possibile, altri da cui si capiva il piacere del disegnare (Questo a prescindere dalla loro correttezza: contrariamente alle

aspettative non sempre il disegno schematico era corretto e quello più emozionale no)

Anche le risposte a qualche altra domanda d'esame potevano rivelare le preferenze estetiche degli studenti. Li avevo portati nei due orti botanici di Brera e di Cascina Rosa e chiedevo quale fosse piaciuto di più. Molti preferivano l'ordinatissima Cascina Rosa rispetto a Brera, un po' selvatica e decadente, e questo era per me motivo di dispiacere perché Brera la sentivo come un pezzo di me stesso. (Ma giuro che non ho tirato giù neanche mezzo voto per quello!)

Una ragazza giustificò così la sua preferenza per Cascina Rosa:

lo preferisco anche se io sono una ragazza disordinata, forse vado proprio alla ricerca di qualcosa di ordinato che mi dà una sensazione di tranquillità sconfinata...

Altri invece preferivano quel certo qual disordine di Brera che trovavano più naturale. Così la semplice contrapposizione "curatissimo/un po' selvatico" poteva diventar la spia di due diverse personalità.

Quasi tutti, comunque, avevano capito la profonda differenza fra i due giardini e molti la esprimevano con parole non banali.

Molti allievi mi hanno detto che apprezzavano queste domande che rivelavano qualcosa di loro. Per esempio quella stessa ragazza disordinata, apprezzatrice dell'ordine mi scrive a proposito della domanda "volo d'uccello":

Questa domanda l'ho interpretata anche come una possibilità che lei ci dà per dire un po' chi siamo e cosa pensiamo, per la prima volta non mi sono sentita il solito numero 732363, ma io sono una persona, sono Michela, una studentessa che ha voglia di imparare e a cui viene chiesto un parere...

Mi viene in mente a questo proposito una frase da "Alma mater" di Alessandro dal Lago, libro che avevo già avuto occasione di citare:

È come se ogni studente ti dicesse: "Io la conosco, vediamo se lei è capace di conoscermi"

L'asimmetria del rapporto fra studente e prof è inevitabile - un prof / tanti studenti che gli scorrono accanto (o attraverso?) ogni anno. Ma si può attenuarla un poco, si può per prima cosa desiderare di attenuarla.

...e per scienze naturali, un tema libero

Anche gli esami per gli studenti di scienze naturali (secondo anno) avevano almeno una domanda uguale per tutti :

Tema libero Scrivi qualche pagina su un argomento a tua scelta purché c'entri con le piante. Non è necessario che sia pura scrittura. Puoi inserire foto, disegni, parti di piante... Se usi internet cita i siti principali da cui hai preso notizie o scaricato foto

Risultato: un'enorme biodiversità. Ecco i titoli dei temi liberi di un anno che sono riuscito a rintracciare:

Clima e vegetazione

Le piante nei miti classici

La ginkgo

Disegnare e dipingere (allegato: un quadro)

La robinia

Il salice piangente

La camelia

Il tè

Il luppolo

Tra profumi e sapori (le piante aromatiche)

Le foreste

Le Tillandsie

La sofferenza delle piante (Leopardi)

Il ciliegio

Le foreste

Piante d'alta montagna

Gli alberi della mia vita

I funghi

Il cacao

I bonsai

Simbologia delle piante nella Bibbia

Miniguida alla cura delle piante d'appartamento: come difenderle dal cambio di stagione

La coevoluzione tra piante e animali

La Stevia

La Posidonia

Prodotti della natura vegetale

La flora

L'orto botanico dell'Isola Madre

Strane coincidenze (i numeri di Fibonacci)

La ginkgo

Ecologia dei boschi nel parco Spinaverde (Como)

Le sette piaghe dell'agricoltore

L'ambiente marino e la sua flora

La flora di alta quota

Piante medicinali

Animali e piante: somiglianze e differenze
 Una stella – tre destini
 Il mio amore per i boschi
 Le foreste equatoriali
 La farmacia delle piante
 Le erbe aromatiche in casa
 I bonsai
 L'ulivo
 Le erbe nella storia
 Piante perenni (immortali?) e annuali
 Rapporti vari fra piante e animali
 La rovere
 Le palme
 Storia di un seme
 Gli ecosistemi agricoli
 L'albero sotto l'aspetto scientifico, letterario, artistico
 Gli alberi monumentali: un ecosistema che respira
 Le alghe dai mille colori
 Il linguaggio delle piante
 Un aiuto che viene dalle piante (phytoremediation)
 L'orto di Brera
 Ginkgo biloba e fitoterapia
 Le foreste alpine
 La deforestazione
 Piante e funghi: riti, magia, religione, medicina
 Piante carnivore
 L'universo delle piante carnivore
 Le piante deformi
 I cipressi calvi del "laghetto delle streghe"
 Il variare delle stagioni
 I macrofunghi

Alcuni rivelavano la scarsa voglia, altri erano modesti, banali, molti altri discreti (una ricerchina fatta con diligenza), ma tanti erano veramente eccellenti, originali, ben scritti, ben documentati.

Ho imparato tante cose leggendoli (non solo da quelli eccellenti, anche da quelli modesti)

dopo lo scritto, un breve orale

Mi sembrava necessario che questo esame anomalo comprendesse almeno un pezzettino di valutazione individuale. Lasciando far lo scritto a casa non potevo impedire agli studenti di collaborare (ma che impedire! uno scopo di questa forma di esame era proprio lo stimolarli a collaborare!!!) ma allo stesso tempo dovevo tener conto che la valutazione è individuale. E quindi la mia filosofia era: lavorate pure insieme se volete, ma ciascuno farà il suo proprio scritto e all'orale deve saperlo difendere. Da questi orali sono venute fuori delle cose interessanti. Un solo esempio.

buba: perché qui hai scritto "concentrazione" e tre righe più sotto "densità di molecole"? Intendevi due cose diverse?

studente (*un po' esitante*): Veramente no, è la stessa cosa.

buba: e allora perché usi due nomi diversi per la stessa cosa?

studente: perché a scuola ci hanno insegnato che non bisogna ripetere

buba: questo varrà per la letteratura, ma nella scienza SI DEVE ripetere senza preoccuparsi se suona bene o male. Altrimenti chi legge pensa che si tratti di due cose diverse.

...ma vediamo che ne dice il nostro amico rigorista

rigorista : ma dopo un po' le domande circoleranno fra gli studenti

buba: certo, è possibile, cerco di cambiarle spesso ma sospetto che circolino meno di quello che ci si potrebbe aspettare. I nostri studenti sono sempre sotto pressione, subbissati da lezioni, esercitazioni, treni... Arrivo in università, lezioni, pausa panino, altre lezioni, fuggire a casa...

rigorista: ma non c'è solo quello. Visto che si portano le domande a casa chi ti dice che magari sono in quattro, uno fa tutto e gli altri tre lì come polli?

buba: per carità, può succedere anche quello. Però credo che non sia frequente

rigorista: e su che basi lo credi? mi sembra che sei propenso a credere le cose che ti fanno comodo

buba: sì, può darsi, tutti noi facciamo così. Però io con gli studenti ci parlo e all'esame chiedo quanto e come hanno collaborato. Molto spesso mi dicono : "ci mettiamo insieme per scambiarci le idee, poi ognuno fa per sé" Mi sembra oltre a tutto un bell'esempio di collaborazione.

rigorista: Mentono. Ma sei davvero un boccalone! Ti fingi stupido o cosa? Loro dicono esattamente quello che vuoi sentire. Figurati, un prof maniaco della collaborazione, musica per le sue orecchie. Credi che non lo sappiano?

buba: sarò ingenuo, non lo nego, ma in base alla mia esperienza (e lasciami dire che di studenti ho più esperienza di te perché parlo con loro), dicevo: in base alla mia esperienza anche gli studenti sono abbastanza ingenui. Magari fankazzisti, ma non diabolicamente astuti come credi tu.

rigorista: ma ti rendi conto che dal punto di vista della valutazione questo tuo sistema è un colabrodo?

buba: beh, però dopo lo scritto faccio un orale individuale. E anche gli scritti sono individuali anche se è ammessa la collaborazione. Non ammetto "uno scritto - più nomi" Due hanno tentato una volta e l'ho rifiutato

rigorista: figurati! li immagino i tuoi orali! brevissimi e magari elogiativi anziché giustamente critici. E non parliamo dei temi liberi che a te piacciono tanto. Ma lo sai cosa fanno gli studenti? semplicemente copia-incolla da internet. O forse nella tua ingenuità non sai neanche che esiste questo sistema?

buba: sin lì ci arrivo. E non nego che alcuni fanno così. Ma ti assicuro che me ne accorgo. Del resto gli studenti sanno che devono indicare i siti consultati e lo fanno. Comunque guarda che il tema libero è solo una parte dell'esame e neanche la più grossa. Le risposte alle domande certamente non le puoi copiare da internet.

rigorista: ciò non toglie che la tua non è una valutazione seria. È una non-valutazione, ecco quello che è.

buba: forse esageri un po'. Comunque ammetto di aver fatto una specie di scambio, un trade-off come dicono gli evoluzionisti. Il mio esame non sarà il massimo come valutazione, ma in compenso col tema libero dò a tante persone l'occasione di liberare un poco di creatività (e scusami per questa parola così inflazionata) Ma vuoi mettere, in un'epoca in cui diventano sempre più frequenti i quiz a risposta multipla? oppure domande "aperte" in cui la risposta deve essere compressa in poche righe? Un po' di libertà in più!
E se alcuni "ci marciano", in tanti temi liberi ho trovato delle cose belle e ben scritte. E poi vuoi mettere? anziché annoiarmi a morte, corregger compiti può diventare divertente, crea curiosità, attesa: "Vediamo un po' cosa mai ha scritto questo..." E ho anche imparato cose che non sapevo. È bello imparare dai tuoi studenti...

rigorista: ... ma le tue domande da portare a casa? come pensi di poterle valutare?

buba: ancora un trade-off. Accetto il rischio di una valutazione poco rigorosa, ma in cambio dò alla gente un'occasione di collaborare per davvero. Pensa alla differenza fra mettersi insieme per discutere come risolvere un problema anziché semplicemente ripetere ed evidenziare sul libro in giallo, in rosa, in verde...
E comunque penso che la mia rete a maglie larghe non vada poi così male vista la situazione in università e nel mondo. In questo momento difficile ci vuole più che mai gente che abbia voglia di discutere e ragionare insieme per risolvere un problema, che tiri fuori un po' di creatività...

rigorista: manco male che non tutti sono come te, staremmo freschi...

buba: in questo ti dò assolutamente ragione, una volta tanto. Se tutti fossero come me sarebbe un disastro. Per fortuna quelli della tua specie sono nettamente prevalenti, direi quasi esclusivi. Non per niente la nostra è un'università seria. Ma proprio per questo occorre più che mai che in mezzo alla serietà sia presente un pizzico di "altro". Per ora mi sembra che questo pizzico sia troppo piccolo. Sarà l'uno per mille, ci vorrebbe l'uno per cento.

rigorista: insomma, sei un opportunistista. Anziché avere un tuo rigido criterio di giustizia lo fai dipendere dalle circostanze

buba: sì. Dalle condizioni al contorno, come dicono i fisici

esami interamente orali

...ma a un certo punto sono tornato agli orali integrali. Più dialogo, puoi capire meglio le persone, il loro "stile cognitivo" come dicono i pedagogisti.

...ma il tavolo è proprio necessario?

Fare gli esami in un'aula non mi è mai piaciuto. Preferivo un ambiente più raccolto.

rigorista: ricordati che gli esami devono essere pubblici per legge. Il loro luogo naturale è l'aula.

buba: è vero, ma il risultato è che l'osservanza integrale della forma nuoce alla sostanza. Fare gli esami in un'aula dovrebbe permettere di ascoltare l'esame a chiunque lo desideri. Ma spesso le chiacchiere degli studenti, la grandezza dell'aula, la presenza di due commissioni le cui parole interferiscono fra loro rendono l'ascolto impossibile, anche per quei pochi che vorrebbero ascoltare.

rigorista: tu preferisci che i tuoi esami non abbiano spettatori.

buba: all'opposto. I locali dove faccio gli esami permettono a chi vuole di ascoltare veramente.

Per un lungo periodo ho fatto gli esami in una stanza adibita a riunioni con un grande tavolo intorno al quale sedevano gli studenti.

Ma il tavolo non mi piaceva, contrariamente alla retorica corrente secondo la quale il tavolo evoca emozioni positive:

- ci sediamo intorno a un tavolo (democrazia, decidere insieme)
- il tavolo della pace (finita una guerra)
- un tavolo tecnico (per progettare)
- troverete dei tavoli... (ancora democrazia, per firmare un referendum)

Sarà, ma a un esame ho l'impressione che il tavolo sia una barriera che rende imponente il prof e piccolo lo studente. Non dimenticherò mai, quando ero studente, un mio professore che faceva gli esami (in aula! va da sé) seduto a una cattedra che stava su una pedana. Ma lo sgabello dello studente non stava sulla pedana e quindi il disgraziato, se proprio non era altissimo poggiava il mento sulla cattedra.

È una mia fissazione, sono convinto che gli studenti non sentono come me questo problema.

Per farla breve, a un certo punto ho trasferito gli esami nel mio "studio", un curioso box lungo e stretto, nato dalla divisione di una grande stanza con un tramezzo vetrato. Trasparenza assoluta! Sulla parete di fronte al tramezzo avevo appiccicato un po' per volta moltissimi post-it gialli su cui scrivevo tutto quello che mi passava per la testa. Imprecazioni contro il mio perenne raffreddore da fieno ("Il mondo sta andando a puttane e intanto il naso spande"), citazioni in varie lingue, per esempio ("penser c'est dire non" - Alain), pensieri politici ("a sinistra della destra c'è il vuoto"), commenti ironici su meritocrazia, eccellenza, rimboccarsi le maniche... Gli studenti guardavano, ridacchiavano, a volte mi chiedevano spiegazioni che davo con un certo divertito imbarazzo. E a volte aggiungevano dei loro propri bigliettini gialli...

Come tavolo, se proprio avevo bisogno di mostrare un libro o di far scrivere qualcosa bastava un angolo della scrivania dove stava il computer.

In quello stretto spazio, oltre a me e lo studente ci potevano stare (sedute) 7-8 persone. Il mio amico rigorista avrebbe avuto da ridire, ma in questo ristretto ambiente potevo commentare una risposta dello studente approfittandone per spiegare qualcosa a tutti. Alle volte invece erano gli studenti spettatori che mi facevano domande... insomma c'era una certa moderata interattività. Merce pregiata in unimi.

all'aperto

La mancanza di un tavolo può togliere un po' di tensione ma gli esami all'aperto certamente ne tolgono di più. L'ho sperimentato di tanto in tanto nel vecchio giardino dell'istituto botanico di via Colombo o nel mio amato orto botanico di Brera.

A Brera si stava bene anche d'estate. C'era ombra e fresco; l'unico inconveniente erano le zanzare. Gli studenti lo sapevano e portavano il repellente. A volte ci capitava di scambiarsi i repellenti ("prof, provi questo. È una bomba!") Anche lo scambio di repellenti può togliere la tensione, come il tentativo di schiacciare una zanzara - ciac! Prima ancora che professori e allievi siamo scimmie tutti quanti...

rigorista: già, togliere la tensione! tutte le scuse sono buone per non far gli esami in un'aula come tutti gli altri!

buba (*una volta tanto arrabbiata*): ma porcapottana! non era solo togliere la tensione. Il fatto è che si trattava di un esame di botanica. BOTANICAAA!!!!, capisci???? Coglievo un fiore, lo usavo come argomento di esame. Mandavo in giro lo studente gli dicevo: torna con tre foglie di monocotiledoni. Era come se un matematico potesse fare l' esame in un giardino di equazioni... Ma, stranamente, nessun mio collega ha mai approfittato di questa meravigliosa occasione

...e a proposito di togliere la tensione, trovo una mia vecchia pagina di diario (era il 1995, avevo fatto gli esami nel giardino di via Colombo dove ora c'è un enorme edificio di laboratori ed aule simile a un penitenziario)

29 luglio. Ho finito gli esami - fra 40 e 50, non ricordo il numero esatto. Avrebbero potuto trascorrere nel malumore: caldo, sudore, sospiri di stanchezza, invettive o pesanti ironie contro gli studenti, cacciarli via in malo modo... E invece sono stati un'occasione di crescita, per me e forse anche per loro. Perché li ho fatti all'aperto, sotto un albero. Enorme potere rasserenante del verde (per me, ma penso un po' anche per loro) Aspettando una risposta levavo lo sguardo verso un riccio di nuvola in un ritaglio di cielo fra un albero e l'altro o verso un uccello su un ramo. Privilegio immenso, quasi blasfemo (pensa ai tuoi colleghi chiusi in aule bollenti...)

Forza evocativa del far gli esami sotto l'albero. Un sottile legame fra me e un remotissimo passato (il vecchio del villaggio che sotto l'albero amministra la giustizia in piazza)

Immagino un posto in Medio Oriente: l'unico albero nel raggio di chilometri. Ma potrebbe anche essere un taglio immenso in Centro Europa o una quercia in un paese mediterraneo. L'albero rende quasi sacrale lo squallido atto burocratico dell'esame.

Qualche scambio di battute con gli studenti. Una ragazza si è messa ad aiutare i giardinieri a portar vasi su una barella per farsi passare il nervoso prima dell'esame. Mi sembrava che tutto contribuisse a creare un clima di serenità

per gli esami di biologia generale un altro stile

Gli esami di biologia generale sono il primo corso biologico che le matricole di scienze naturali incontrano nei loro studi. È un corso che dà conoscenze di base che verranno abbondantemente utilizzate per gli esami successivi. In questo caso, quindi, le "fantasie" del corso di botanica mi sembravano fuori luogo. Senza contare che, salvo l'ultimo anno, questo corso non lo facevo da solo, ma dovevo tener conto anche del mio collega Marco Ferraguti col quale avevo stabilito un'ottima collaborazione.

In questo caso quindi l'esame è stato assolutamente tradizionale: scritto, in aula, con la necessaria sorveglianza. La prova d'esame consisteva in venti domande aperte. Alcune esigevano solo delle conoscenze, altre anche un po' di ragionamento.

Il voto veniva comunicato agli studenti (ai miei tempi attraverso il foglio affisso in bacheca) e questi poi venivano a registrar l'esame - un atto burocratico veloce.

Alla prima sessione, subito dopo il corso, gli studenti erano tanti (140 l'ultimo anno che ho insegnato - e in quell'anno ero pure da solo) e quindi era difficile che la registrazione fosse qualche cosa di più di un atto burocratico. Pure ci ho tentato.

Quello che avrei voluto sarebbe stato discutere con ogni studente lo scritto in tutte le sue parti, ma dato il numero neanche pensarci. Ho provato allora a fare un compromesso fra la discussione estesa e la rapida firma del libretto. Per ogni compito segnavo due risposte da discutere. Cercavo a questo scopo delle risposte particolari (non semplicemente dovute a mancanza di studio) che facessero sospettare qualche grossolano errore di logica o anche, senza essere necessariamente sbagliate, una via di pensiero diversa da quella consueta. Su queste potevo permettermi di discutere per qualche minuto. Mi sembrava importante che in un corso d'ingresso gli allievi imparassero a usare nel modo migliore le poche conoscenze acquistate.

Due esempi di errori per me significativi (e gravi):

- confondere numero di individui con numero di specie. Scrivere "una proteina è fatta da venti amminoacidi" può essere ambiguo o sbagliato a seconda della situazione. Una proteina è formata da centinaia di amminoacidi che sono di venti specie diverse.
- confondere tra loro diversi livelli di grandezza, per esempio quello molecolare e cellulare

Confusione in ambedue i casi. Per me confusione è peggio dell'ignoranza. L'ignoranza è più facilmente rimediabile.

Idee chiare e distinte dice Cartesio

Confondere il cazzo con l'equinozio dice Garcia Marquez

In un corso di massa l'esame è l'unico momento in cui ogni studente può avere un contatto diretto col professore. Se l'esame è scritto può salvarsi solo il momento della registrazione. Penso che sia più utile usare il tempo di questo breve contatto per aiutare lo studente a orientarsi nel suo stesso pensiero piuttosto che per giudicarlo. Certo, mostrare rapidamente il compito "guarda, hai sbagliato qui e qui e qui..." è sempre meglio che niente. Ma lo studente ne cava solo un giudizio complessivo in cui si mescolano mancanza di cognizioni ed errori di ragionamento.

Un sistema che si usa spesso per valutare prove d'esame con numerose domande è di dare il massimo dei voti se tutte le risposte sono giuste; per ogni risposta sbagliata si tolgono dei punti. Personalmente preferisco un altro sistema che ricorda il bonus malus delle assicurazioni RC. L'idea di fondo è che da un livello di base "tutte le risposte corrette" puoi non solo scendere ma anche salire. Mi sembra giusto differenziare in positivo una risposta che, oltre a essere scientificamente e logicamente corretta non sia banalmente scolastica. Con qualche cosa di originale, poetico, fantasioso - metti un'ardita metafora, un esempio inconsueto...

Può succedere!

Comunque, piuttosto che far dei calcoli, preferisco una valutazione sintetica, a occhio. Sembra meno obiettiva ma non è detto che sia più ingiusta. Spesso i criteri dell'obiettività sono troppo schematici, altrimenti diventerebbero difficili da usare.

gli esami SILSIS

Con i grandi (quelli della scuola di specializzazione all'insegnamento secondario di cui ho già parlato) era un'altra storia.

In altri corsi, mi dicevano gli allievi, gli esami consistevano in una simulazione di lezione (15-20 minuti con power point) Power point, che tristezza! No, qualunque cosa ma non quella! Dicevo invece agli studenti di mandarmi un loro scritto. Per il soggetto lasciavo una larga scelta: come insegnare un determinato argomento oppure libere riflessioni sulla loro esperienza di insegnamento visto che quasi tutti già insegnavano, naturalmente da precari. O anche riflessioni sulla loro esperienza SILSIS.

In questo caso la valutazione mi sembrava di importanza secondaria considerando che avevano già fatto tanti esami e in ognuno di essi erano stati puntigliosamente valutati: tanti piccoli giudizi parziali. Una valutazione in più, cosa mai poteva cambiare? Mi sembrava più importante dare spunti e suggerimenti che in molti casi potevano subito mettere alla prova nelle loro scuole.

D'altra parte non potevo fare a meno di dare un voto:

l'ordinamento della scuola lo esigeva. E quindi davo lo stesso

voto a tutti. Inizialmente davo 28 ma poi qualcuno si era lamentato che non era giusto, che gli rovinavo la media, che se avessi fatto un vero esame magari avrei dato 30 e quindi ho pensato: se proprio vuoi fare un imbroglio fallo bene. E così ho dato 30 a tutti (per alcuni pochi mi sono riservato la lode) Gli allievi mi mandavano i loro scritti con la posta elettronica: io rispondevo singolarmente a tutti. Gli rimandavo il loro scritto con i miei commenti in blu inseriti nel testo. Spesso chiedevo chiarimenti su punti dubbi, ma ancora più spesso facevo dei commenti del tipo "Hai pensato a questo?" "Non varrebbe la pena, visto che siamo in argomento, di introdurre anche questo concetto?" "Conosci questo libro?" Pensavo: sono persone adulte, hanno già una certa pratica di insegnamento. Hanno dovuto superare un concorso d'ammissione che credo non totalmente all'acqua di rose. È giusto trattarli da bambini? Liquidarli con un "nel complesso bene, qualche imprecisione", "molto superficiale" ecc.? Non può essere più utile approfittare della situazione per dargli qualche strumento in più da usare nel loro mestiere? Sotto questo aspetto la posta elettronica funziona straordinariamente bene.

Rigorista: quindi, dando lo stesso voto a tutti facevi un falso. Ma siamo ancora al sei politico! Ma non ti sei accorto che il sessantotto è passato? Se proprio volevi sostenere queste tue idee dissonanti sulla valutazione le dovevi esporre nelle sedi opportune: consigli di indirizzo ecc. ecc. Le occasioni non sarebbero mancate. Ma invece di combattere a viso aperto hai preferito costruirti a parte il tuo piccolo regno dell'imbroglio. In questo modo, oltre a tutto, hai rinunciato a priori alla diffusione delle tue idee, ti sei dato la zappa sui piedi. E così, come sempre, per sottrarti al tuo sacrosanto dovere ti sei inventato una tua ideologia privata ad hoc. Chiaro che dando 30 a tutti senza far gli esami, risparmi un mucchio di tempo mentre noi ingenui che prendiamo sul serio le regole faticiamo e sudiamo...

buba: del risparmio di tempo non sono tanto convinto. Se vuoi capillarmente commentare uno scritto, se vuoi suggerire alternative anziché limitarti a correggere errori ti assicuro che di tempo ne va tanto. Si fa più presto a vedere e ascoltare una presentazione power point di un quarto d'ora.

rigorista: ma, ripeto, perché non ti è mai venuto in mente di portare questi tuoi pseudoargomenti alle riunioni come fanno tutti?

buba: mi conosco, non sono un combattente. Alle riunioni mi lascio facilmente sopraffare. Non riuscirei a persuadere nessuno. Nessuno dei miei colleghi condivide queste mie idee. E allora penso che il tempo che consumerei inutilmente alle riunioni lo uso meglio dando qualche cosa in più a questi ragazzi. E infine, nonostante che detesti le frasi altisonanti, ora non posso fare a meno di citartene una. Va bene valutare agli esami, va bene andare alle riunioni, i doveri

accademici insomma, ma mi sembra che sia anche il momento di "compiere altri doveri, non i soliti, altri, dei nuovi doveri, e più alti, verso gli uomini "

(Elio Vittorini, *Conversazione in Sicilia*)

-

16. LE TESI E LE LAUREE

innumerevoli tesi didattiche

Ho seguito per tanti anni delle tesi di ricerca in fisiologia vegetale. Col tempo il mio interesse per la ricerca di laboratorio è andato sempre più calando e da un certo punto in poi (più o meno dai primi anni 90) ho seguito solo tesi didattiche per scienze naturali.

Queste tesi funzionavano così. Lo studente (quasi sempre una ragazza - ai maschi questo settore interessava poco) entrava in una classe di scuola media inferiore e partecipava a un lavoro didattico su un argomento preciso con un'insegnante di mia fiducia. L'insegnante era, naturalmente, di matematica e scienze. Il lavoro (in larga parte sperimentale) comprendeva spesso una certa quantità di matematica, naturalmente collegata con gli altri argomenti. Il grado di partecipazione della tesista variava a seconda della situazione. Chi si limitava a preparare materiale da esperimento, registrare e sbobinare le lezioni e gli interventi dei ragazzi, seguire gruppi di lavoro..., chi invece, oltre a tutto questo, sostituiva integralmente l'insegnante, di tanto in tanto. Ma un aspetto era comune: la tesista è stata costantemente vista dai ragazzini come una specie di mediatore fra loro e l'insegnante. A lei confidavano cose che all'insegnante non avrebbero avuto il coraggio di dire: problemi di linea e di brufoli, problemi sentimentali, anche problemi scolastici... Io personalmente entravo poco in classe, ma seguivo costantemente la laureanda e la sua insegnante. Ci vedevamo spesso e progettavamo insieme il percorso.

Collaboravo con un gruppo di tre insegnanti alle quali se ne aggiungeva occasionalmente qualche altra. Tutte di scuola media inferiore (con le superiori i contatti sono stati scarsi e sempre deludenti), molto motivate, aggiornate sulle più recenti teorie della didattica moderna, in contatto con vari altri docenti e ricercatori universitari che si occupavano di pedagogia e didattica delle scienze. Avevo un ottimo rapporto con loro anche fuori dallo stretto ambito di lavoro.

Devo dire però che non condividevo del tutto il loro entusiasmo per la moderna pedagogia e didattica delle scienze. Cose del tipo: Basta col vieto nozionismo! - basta con la turpe lezione frontale! - scuola attiva! - ricerca/azione! - costruttivismo! (gli allievi

costruiscono da sé il loro sapere)... massì, fundamentalmente ero d'accordo, ma dopo anni che sentivo sempre parlare di queste cose non ne potevo più. Prevalsa un mio scetticismo di fondo che si estendeva all'idea di "ricerca didattica". "Ricerca" mi sembrava troppo altisonante. Più modestamente preferivo l'idea di lavorare con buon senso, con un certo grado di innovazione, proponendo ad altri insegnanti qualche utile esempio senza pretendere di riformare il mondo.

Mi sembrava che questo entusiasmo per la pedagogia moderna portasse a trascurare i contenuti disciplinari (compresi i loro aspetti storici, filosofici, sociali...) Non me ne stupivo però: dopo un lungo periodo in cui aveva contato quasi esclusivamente il "cosa si insegna" a scapito del "come", era inevitabile che il pendolo fosse oscillato nel senso opposto. Molto "come" e poco "cosa".

Oltre al lavoro in classe le mie laureande avevano l'obbligo di seguire un corso di pedagogia focalizzato sulla didattica delle scienze e fare il relativo esame. Era il corso di Graziano Cavallini già menzionato nel primo capitolo: io stesso lo avevo seguito qualche anno prima e lo avevo trovato utilissimo per la mia formazione didattica. E anche le mie tesiste lo hanno seguito volentieri: non me ne ricordo una che abbia mugugnato. Attraverso questo corso le mie allieve avevano un inquadramento teorico che non avrei potuto dare, e anche dei suggerimenti di letture importanti.

Di queste tesi didattiche ne ho seguite decine. Devo ringraziare molto il corso di laurea in scienze naturali che me le ha lasciate fare. Più tolleranza che entusiasmo, non importa - in fondo era un bel modo di convivenza pacifica. Alle lauree avevo l'impressione che molti commissari apprezzassero poco le tesi didattiche, ma non mi è mai capitato di aver incontrato violente reazioni negative alle mie proposte di voto finale. È come non amare il calcio o l'opera lirica senza per questo pensare che calcio o opera lirica sono delle schifezze...

Forse i miei colleghi di scienze naturali non avevano tutti i torti. Devo infatti confessare che queste mie tesi non erano granché. Quelle dei colleghi fisici che si occupavano di didattica erano certamente molto migliori - più documentate, con una bibliografia come si deve... insomma l'inizio di una ricerca seria. Io invece non sentivo queste mie tesi come parte di una ricerca: per me contava più il lavoro concreto in classe che la sua documentazione. Volevo semplicemente che le mie tesiste imparassero a stare in una classe dividendo la loro attenzione in parti più o meno uguali tra gli allievi e la disciplina insegnata. (Continuo a pensare che un buon insegnante deve amare gli allievi e deve amare la sua materia)

C'era veramente una diversità di scopo fra i due tipi di tesi. Quelle dei miei colleghi fisici potevano rappresentare un

primissimo passo verso la carriera di un ricercatore in didattica delle scienze o se non altro potevano dar luogo a una pubblicazione in una rivista specializzata. Per me, invece, le tesi erano poco più di un tributo alla vita. "Quello che conta è il lavoro che hai fatto in classe" pensavo "Ma visto che per laurearsi occorre una relazione scritta cerchiamo di farla in un modo non proprio pessimo. Anche dallo scrivere una tesi si può imparare qualcosa"

Forse sto esagerando sullo scarso valore delle mie tesi. In fondo erano relazioni dettagliate su un modo di insegnamento alternativo, non basato sul classico sistema lezione-studio-compito e interrogazione, ma con molta partecipazione attiva (progettazione ed esecuzione di esperienze, esplorazioni all'aperto, tantissime discussioni in classe, momenti di libero scatenamento della fantasia...) Non sono servite come base per buoni articoli di ricerca, ma si sono rese utili in un altro modo. C'è stato un lungo periodo della mia vita (più di 10 anni) in cui ho organizzato dei seminari di didattica delle scienze per insegnanti. Ne approfittavo per diffondere tra loro le mie tesi, opportunamente alleggerite: è stato un modo per far conoscere un insegnamento diverso.

Non ho detto nulla sino ad ora delle mie tesiste. Negli ultimi anni che facevo tesi di laboratorio il mio scarso interesse si rifletteva inevitabilmente su di loro. Con le tesi didattiche, invece, ho avuto sempre delle persone entusiaste, indipendentemente dal loro diverso livello intellettuale. Non era solo il contagio della mia voglia di insegnare, dipendeva anche, paradossalmente, dal fatto che a scienze naturali le tesi didattiche non erano molto apprezzate - e si sapeva. E quindi chi sceglieva questa strada la voleva scegliere davvero. C'era una grande variabilità tra le mie tesiste: alcune modeste, altre medie, parecchie splendide, ma tutte convinte delle loro scelte. Molte sono poi riuscite a inserirsi nella scuola. Con alcune sono ancora in contatto dopo vent'anni.

Ho accennato che seguivo da vicino il lavoro delle mie tesiste programmando e riprogrammando il lavoro con loro. Ma ancor più mi occupavo di loro durante la stesura della tesi. Massima attenzione al modo di comunicare in modo che tutti capiscano e che tutti capiscano la stessa cosa (penso a don Milani) Altrettanta attenzione alla concatenazione logica degli argomenti (in una frase, nell'intera tesi)

A questo proposito, un dialoghetto tipico:

La tesista ha scritto delle frasi burocratiche, ingarbugliate nella sintassi, insomma l'opposto della chiarezza. Ricordano una denuncia di furto della macchina o di smarrimento della patente.

buba: non capisco proprio cosa volevi dire qui

tesista: *(me lo spiega, in modo semplice, con un maggior numero di parole)*

buba: ecco, scrivilo così come me l'hai detto adesso. Ma perché hai scelto un modo così complicato?

tesista: pensavo che in una tesi si dovesse fare così

Mi sono capitate a volte delle tesiste con enormi difficoltà di scrittura. Ma con pazienza sono riuscito a fargli scrivere qualche cosa di decente, o almeno comprensibile.

In questi casi mi veniva la tentazione di dire: "lascia perdere, te lo scrivo io" Molto più spicciativo. Ma riuscivo a resistere nella speranza di far qualcosa di utile per loro.

Per tutto il resto lasciavo la massima libertà nell'organizzare il testo. Chi dava gran peso alle discussioni, chi alle attività manuale, chi alle verifiche... Chi seguiva rigidamente una cronologia, chi andava per temi. L'importante era che venisse seguita una linea precisa.

la cerimonia della laurea

Un tempo le lauree di scienze naturali mi facevano orrore. Qualche giorno prima gli studenti giravano dall'uno all'altro dei professori della commissione per far firmare il frontespizio della tesi (accompagnare la firma con qualche domanda era del tutto facoltativo) Poi solenne salone in via Festa del Perdono, solenne tavolone a emiciclo - da un lato undici professori, dall'altro il candidato in spietata solitudine. Recita a macchinetta, professori distratti o sonnecchianti, spesso nessuna domanda. Insomma cerimonia vuota: pura forma e niente sostanza. Odiavo essere lì, mi sentivo in obbligo di fare qualche domanda ma l'atmosfera pesante mi anestetizzava.

Negli ultimi anni la situazione era molto migliorata con l'istituzione del controrelatore che legge la tesi e fa delle domande al candidato.

Ma il mio più bel ricordo è un breve periodo nei ruggenti anni settanta (pensate! quarant'anni fa!) in cui i due aspetti della laurea - esame finale e cerimonia - sono stati separati. La cerimonia (cioè la proclamazione nell'aula solenne di via Festa del Perdono davanti agli undici professori della commissione) era preceduta dall'esame vero e proprio. Una stanzetta, un tavolino, il candidato, tre professori. Uno di loro prendeva in mano la tesi, la sfogliava, chiedeva: "Mi può illustrare questo grafico?" Più esame e meno recita, ma anche meno tensione perché mancava il contorno solenne. Poi questo sistema è stato abolito perché, dicevano, le commissioni non avevano tutte lo stesso metro di giudizio. Possibile, ma in questo modo l'occasione di fare un vero esame era stata sacrificata all'omogeneità.

Nessuno ha mai più proposto qualche cosa di simile.

predichina finale

Negli ultimi anni mi capitava spesso di fare il presidente di commissione (per puri motivi anagrafici) Da noi si usa che dopo la proclamazione il presidente faccia un discorsino ai neodottori di scienze naturali. Una mia tipica predichina poteva essere questa:

Cercate di diventare dei combattenti per l'ambiente. Chi può farlo meglio di un laureato in scienze naturali? In questo modo potrete far valere la cultura che avete acquistato in università, qualunque sarà il vostro lavoro futuro. La situazione dell'ambiente è pessima, inutile elencarvi i particolari, è una situazione sempre più d'emergenza e per questo qualunque laureato in scienze naturali viene ad avere un compito, una responsabilità particolare.

Si può combattere per l'ambiente in tanti modi, non c'è solo quello appariscente e rumoroso. Ognuno scelga il proprio modo in base alla propria natura, ognuno combatta con le armi che ha. È la biodiversità umana.

Che altro puoi dire in un'epoca infame in cui i neolaureati anziché affrontare il mondo del lavoro dovranno affrontare il mondo del non-lavoro?

17. CONSIDERAZIONI FINALI

**le due contrapposizioni:
rigore/indulgenza
professionalità/cultura**

Io sono per l'indulgenza se proprio non l'avete capito. Ma non voglio dar lezioni a nessuno. Le vie sono molteplici e ognuno deve seguire la sua. Questo può insegnarlo bene l'antica filosofia indiana.

Meglio compiere il proprio dovere, anche se imperfettamente, che compiere perfettamente quello di un altro
(*Bhagavad Gita, 18:47*)

Sri Yukteswar, un guru, al suo discepolo:

Sono duro con quelli che vengono per essere formati da me. Questo è il mio modo di agire. Prendere o lasciare. Non accetterò mai un compromesso. Ma tu sarai molto più gentile con

i tuoi discepoli; questo è il tuo modo di essere. Io cerco di purificare soltanto nel fuoco della severità cauterizzando al di là della sopportazione media. Ma anche il dolce tocco dell'amore può trasfigurare le creature umane. Il metodo inflessibile e quello dolce sono ugualmente efficaci se applicati con saggezza.

(in Paramahansa Yogananda "Autobiografia di uno yogi")

In questo libro ho riportato molti dialoghi fra me e un immaginario collega, paladino del rigore. Ma, anche se sto dalla parte opposta, non vorrei aver dato l'impressione di demonizzarlo. Le nostre due strade hanno ciascuna i suoi vantaggi e svantaggi. E questo vale anche per altre due posizioni contrapposte che (nel capitolo 6) avevo chiamato insegnamento centripeto e centrifugo. Centripeto: professionale, quindi diretto a un fine preciso. Centrifugo: attento anche a tanti aspetti marginali che possiamo chiamare col nome complessivo di cultura.

Mi sembra che si possa stabilire un certo rapporto fra le due contrapposizioni: rigore/indulgenza e centripeto/centrifugo. Rigore tende ad andare insieme con insegnamento centripeto, indulgenza con centrifugo. È giusto infatti che i risultati di un insegnamento professionale vengano valutati subito e severamente mentre quelli di un insegnamento che bada soprattutto alla cultura si possono manifestare con ritardo e sono comunque difficili da valutare. In un caso semina e raccolto sono strettamente legati (si semina con cura per raccogliere molto), nell'altro caso il rapporto è più aleatorio. Cerchi di aprire ai tuoi allievi gli occhi del corpo e della mente e poi sarà quel che sarà. Forse i risultati si vedranno dopo anni.

Naturalmente questa non è una correlazione molto forte: può esistere benissimo un insegnante rigoroso che ci tiene alla cultura. (Forse la combinazione migliore. Ma non è la mia strada...)

l'ultimo scontro/incontro

Ma sentiamo per l'ultima volta i nostri due protagonisti, a confronto sul tema indulgenza/rigore.

-rigorista: Parola chiave: serietà. Il nostro compito è di dare una preparazione seria, approfondita, professionale, esauriente, aggiornata, adeguata alle esigenze del mercato del lavoro di oggi, più che mai competitivo. Per raggiungere questo obiettivo dobbiamo selezionare gli studenti col massimo rigore. Col lassismo non facciamo il loro bene: gli studenti che noi promuoviamo per pietà verranno bocciati senza pietà dal mercato del lavoro.

-buba: caro collega, la tua impostazione sarebbe perfetta in un periodo tranquillo, di regolare crescita economica. Ma ora? nel mercato del lavoro non solo c'è una

gran competizione come dici tu; c'è anche un'enorme incertezza. E quindi non sappiamo più che formazione dare. È un guaio grosso per il quale non ho soluzioni. Da parte mia ripiego su un insegnamento che almeno possa servire a una formazione più generale. Cultura, senso della bellezza, consapevolezza della crisi ambientale che ci stringe sempre più dappresso...

-rigorista: ti rispondo con una frase di Michele Fornaciari: è come consolarsi dell'arrosto andato a male con qualche patatina passabilmente rosolata

-buba: e chi è sto Michele Fornaciari?

-rigorista: era uno pseudonimo del giornalista Giovanni Ansaldo che nel 1947 pubblicò il libro "Latinorum. Guida per i padri dei ragazzi che studiano il latino" La metafora si riferisce al consolarsi di una bocciatura in latino o matematica con un buon voto in geografia

-buba: no, la metafora dell'arrosto e delle patatine non mi piace. Ne preferisco un'altra che mi è cara, quella dall'incommensurabilità. Da una parte professionalità, trovar lavoro; dall'altra cultura, poesia, occhi aperti sul mondo. Formazione professionale e formazione della persona: due cose ugualmente importanti ma non paragonabili fra loro. Un po' come corpo e anima (e se non ti piace corpo e anima scegli tu le parole adatte...)

-rigorista: non nego che l'incertezza nel mercato del lavoro sia un problema grosso. Ma con una solida preparazione si acquista una mentalità scientifica che può essere spendibile comunque. Ormai la mentalità scientifica è merce rara in quest'epoca di gente che crede ai maghi, agli oroscopi, ai ciarlatani...

-buba: sì, sulla mentalità scientifica sono pienamente d'accordo. Ti servirà in qualunque situazione della vita, anche fuori dal lavoro. Guarda, ti assicuro che è un aspetto che curo anch'io anche se mi ritieni totalmente new age, non negare.. Ti dirò però che maghi e ciarlatani non mi preoccupano più di tanto, mi preoccupano di più quelli che sparano cifre per convincerti di qualcosa (che so? che la scelta nucleare è necessaria) Un po' di razionalità aiuta a valutare criticamente dei dati, a chiedersi come sono stati ottenuti, a porsi dubbi sulla loro attendibilità, e, posto che siano attendibili, sul loro significato...

... e così, almeno su questo ultimo punto ci lasciamo d'accordo

opportunismo

Al rigorista che contrapponeva l'arrosto della professionalità alle patatine della cultura avevo risposto che sono due aspetti ugualmente importanti ma incommensurabili. (Di incommensurabile ho parlato in abbondanza nel capitolo 10: "violette e incommensurabilità")

Ciascuna delle nostre due posizioni ha vantaggi e svantaggi. Ma secondo me il bilancio vantaggi/svantaggi dipende anche dalle condizioni esterne ("le condizioni al contorno" come le chiamano i fisici) e a mio parere in questo particolare momento (storico, culturale) l'aspetto non professionale è diventato più che mai importante, molto molto di più rispetto a venti, trenta quarant'anni fa. Non semplicemente perché il mercato del lavoro è sempre più povero e incerto (a dir poco), non solo per una forma di compensazione ("se non posso prepararli a un dignitoso lavoro almeno curo altri aspetti ...") ma perché la cultura è diventata più che mai necessaria per tirarci fuori dalla palude in cui stiamo affondando. Cultura intesa in molti sensi: umanistica; dell'ambiente; della ragione al posto della violenza (e qui si può inserire anche la razionalità scientifica) Ma anche cultura dei rapporti umani.

combattere la desertificazione dei rapporti umani

Indulgenza. O, per usare una parola antica, compassione. O, per usare una parola più moderna, empatia. La tendenza verso l'indulgenza (compassione, empatia) deriva dal mio carattere ma è anche sostenuta da considerazioni teoriche. A posteriori? forse. No, non forse: certamente - e che importa? Provo a esporle.

La nostra epoca infame è caratterizzata dalla crisi del lavoro e dell'ambiente. Ma ce n'è per lo meno una terza (dico "per lo meno" perché chissà quante altre ce ne sono): la crisi del nostro vivere associato, dei nostri rapporti nel quotidiano. Essa può prendere molte forme; nei paesi ricchi (di cui per ora fa parte anche il nostro) una forma tipica è quella dell'impersonalità, della freddezza, della povertà dei rapporti umani.

Sono molto popolari in questi anni le graduatorie tra università; se si considerasse anche la povertà dei rapporti umani, l'Università degli Studi di Milano sarebbe in ottima posizione. Forse perché è questa l'università in cui sono nato e cresciuto ho sentito molto acutamente il problema. (Mi riferisco ai docenti, ai rapporti fra loro e con gli studenti, non ai ragazzi) Ma non è solo quella certa freddezza tipica del "clima" milanese: il problema è più generale. Nella società di oggi tutto tende alla spersonalizzazione:

ieri parlavi con un essere umano, oggi parli con una macchina
 ieri due chiacchiere col cassiere - "non si trova più parcheggio, questo Milan fa skifo..."
 oggi conversi col bancomat - che saprà dirti su Milan e parcheggio?

Questo si vede anche nel modo come vengono fatti gli esami. È come se lo scopo principale fosse di minimizzare il contatto umano fra prof e studente. Esami scritti al posto di orali con registrazione che si riduce a una procedura burocratica quasi

automatizzata; agli scritti spesso si usano i quiz a risposta multipla che possono esser corretti anche da una macchina. Lezioni preparate con power point che tende a ridurre le possibilità di improvvisare in base alla situazione del momento. Ma se tutto è preparato in anticipo sin nei particolari e sta nella memoria del computer il prof diventa superfluo, basta un operatore qualunque per far andare la macchina... Ma che operatore! se un impianto di irrigazione può essere programmato per funzionare a tempi fissi, figuriamoci se non è possibile con un videoproiettore... E allora che cosa serve che gli studenti affrontino dei viaggi, tante volte disagiati per venire a lezione?

Desertificazione - non solo della terra, anche dei rapporti umani. Terra desolata.

E quindi, per lo studente che entra in questo deserto, qualunque piccola occasione di interagire con un docente può rendere un po' migliore la vita in università. Poter scambiare due parole alla buona durante un intervallo, poter chiedere una spiegazione senza doversi vergognare della propria ignoranza, poter consultare il prof su una scelta impegnativa (di una tesi, di un indirizzo, di un soggiorno all'estero...)

Da parte di noi docenti questo implica voglia di ascoltare anche quando non ne abbiamo voglia. No, non è una contraddizione, non è un paradosso. La voglia generale di ascolto (perché ci sembra giusto così) dovrebbe comunque prevalere sulla non-voglia del momento ("ma proprio adesso!... - uffaaa!!!")

Queste piccole cose che normalmente sarebbero dei particolari insignificanti ora diventano essenziali. (È sempre così: un bene diventa tanto più prezioso quanto più è scarso)

È per questo che a un certo punto ho evitato cose in sé utili e normali, per esempio l'orario fisso di ricevimento (razionale, ma che sa tanto di burocrazia, di coda allo sportello) o il tavolo dell'esame (barriera - ne ho già parlato)

Un'altra considerazione. Viviamo in un'epoca fortemente punitiva. Pensate alle ordinanze di tanti comuni grandi e piccoli per le cose più assurde, tipo mangiarsi un panino camminando per strada. (A Washington una ragazzina di 12 anni è stata ammanettata e arrestata perché mangiava delle patatine in una stazione della metropolitana) La libidine della punizione. Tolleranza zero. Tutto quello che si può fare per andare contro queste tendenze disumane e punitive può essere utile.

Chiudo con due citazioni

Restiamo umani (*Vittorio Arrigoni*, assassinato a Gaza nel 2011)

tutto il mondo ha bisogno d'amicizia (*Umberto Saba*, poeta del novecento)

umanesimo e crisi ambientale

Nelle prime pagine di questo libro avevo scritto a proposito della mia esperienza di insegnamento:

...il mondo cambia vertiginosamente (compresa l'università che anche lei sta nel mondo) e un'esperienza di pochissimi anni fa rischia di diventare rapidamente inutile. Storia mummificata.

No, ora che sono arrivato al penultimo capitolo non sosterrei più quest'idea. Ora credo che difendere un minimo di cultura umanistica anche nell'insegnamento delle scienze può essere più importante che mai - **proprio ora, adesso, in questo periodo storico**. Basta pensare alla visione puramente utilitaristica dell'insegnamento che si sta diffondendo dovunque, non solo in Italia. In molti paesi cosiddetti "civili" tanti insegnamenti umanistici vengono aboliti, interi dipartimenti umanistici vengono chiusi perché considerati improduttivi. "La cultura non si mangia" aveva detto il nostro ministro commercialista Giulio Tremonti.

Lascio la parola a uno storico, Piero Bevilacqua:

Una strada intrapresa da tempo è quella di diminuire gli spazi dei saperi umanistici. Tutto ciò che rimanda a formazione, mondo umano, sapere critico e disinteressato, in una parola cultura, va rigorosamente ridotto.

(articolo su Il Manifesto, 4 dicembre 2010)

Questi sono fatti recenti. Ma il divorzio fra scienza e umanesimo (filosofia, arte, poesia...) risale ad alcuni secoli fa. Anch'esso si può considerare recente rispetto all'origine delle civiltà umane. In questa prospettiva possiamo affermare che "scienza e altri tipi di cultura" hanno convissuto sino a poco tempo fa.

I risultati di questo divorzio non sono stati buoni. È probabile che esso sia una delle cause dell'attuale crisi ambientale (avrei tanta voglia di dire: **la** causa)

Di ambiente ho parlato spesso nelle mie lezioni ma ho cercato di sbriciolarlo il più possibile. Piuttosto che lunghi discorsi concentrati in pochi momenti ho preferito frequenti piccoli interventi, anche inseriti in argomenti che apparentemente c'entravano poco (ma non è vero: un aspetto ambientale lo trovi sempre) Così non rischi di annoiare con lunghe prediche e allo stesso tempo fai vedere che l'ambiente ti sta a cuore. Tuttavia qualche volta ho fatto delle lezioni intere su argomenti di ambiente (Wangari Maathai, Bruno Manser, le bassure del Danubio...) Ne ho parlato a proposito dell'auletta di Brera

Questa idea dell'importanza di umanesimo e ambiente nell'insegnamento scientifico non me la sono tenuta per me.

Qualche anno fa, alla fine di un corso di botanica ho mandato alle matricole di scienze biologiche un mio scritto intitolato "perché ho insegnato così" Eccone la parte finale:

Il distacco fra uomo e natura si sta verificando proprio negli stessi anni in cui il pianeta Terra si sta ammalando – e chiaramente non è un caso. La causa comune è l'artificializzazione delle nostre vite che porta simultaneamente all'estraniamento dalla natura e al danneggiamento del pianeta.

Credo che l'unico rimedio (lentissimo) può essere un'educazione diffusa a bambini, ragazzi, adulti, vecchi... per far capire a tutti che i soldi non sono l'unico valore, che occorrono limiti alle attività umane e regole che fissano questi limiti, che il modo di vivere quotidiano deve essere più risparmiato... Occorrono conoscenze elementari di ecologia: la catena alimentare, l'effetto serra, i cicli degli elementi ecc. ecc. ecc.

Ma da sola l'ecologia non basta. È ancora conoscenza razionale che non coinvolge la nostra parte emotiva. Per non maltrattare la natura non basta conoscerne le grandi leggi; bisogna avere una certa confidenza con essa e soprattutto amarla per la sua bellezza che si manifesta a tutti i livelli: il grande cielo e il delicato profumo di miele dei fiori dell'acero. Le grandi leggi sono astratte – ancora conoscenza da esame ; invece l'esperienza diretta della natura ti prende tutto: i sensi, la mente, il cuore, e, se cammini, anche i muscoli...

È per questo che ho cercato di portarvi fuori nell'intervallo. Non ho voluto assolutamente forzarvi: chi voleva venire veniva, chi preferiva restare in aula restava. Forzare sarebbe forse stato opportuno se ci fossero state importanti conoscenze teoriche da trasmettere; ma qui, ciò che volevo trasmettervi era un'esperienza diretta. Quando mi accorgevo che restavate fuori volentieri non guardavo molto l'orologio per ricominciare la lezione e forse avrei fatto meglio a non guardarlo per niente. Le povere cose che si dicono a lezione si recuperano facilmente dai libri, l'esperienza diretta della natura no.

Durante queste brevi uscite abbiamo avuto ben più dell'esperienza di qualche pianta: abbiamo vissuto l'avanzare della primavera, di settimana in settimana. In marzo le prime timide violette, poi i fiori maschili del pioppo e infine, in maggio, il trionfo di fiori e profumi del sambuco, della robinia, del pittosporo...

Stranamente, nei nostri cortili un po' squallidi si è rivelata una bella biodiversità vegetale.

Un altro aspetto. Ho cercato, quando ho potuto, di inserire nelle lezioni degli elementi estranei alla scienza – o se non del tutto estranei, almeno molto al margine... Goethe, i cicli vitali delle piante come grandi astrazioni scientifiche, il significato mitico degli alberi... Avrei voluto farlo più spesso. L'ho fatto per istinto, ma ripensandoci vedo che anche qui ci può essere un motivo "cosmico".

Alcuni secoli fa scienza e umanesimo hanno divorziato. Da una parte sono andate fisica, chimica, biologia... con tutta la tecnologia che ne deriva; dall'altra letteratura, arte, filosofia... Prima il sapere era unico; ora invece chi studia scienze può non sapere nulla di umanistico.

Molti famosi storici e filosofi pensano che la rovina attuale dell'ambiente è una conseguenza di questo divorzio.

La scienza moderna e la tecnologia portano a conquista, sfruttamento, controllo...

Si perdono meraviglia, ammirazione, estasi, rispetto, timore...

Ripensandoci, il divorzio non è stato concordato. È stata la scienza a ripudiare l'umanesimo; l'opposto non è vero del tutto. Nelle nostre lauree triennali in filosofia ci sono esami obbligatori di storia e filosofia della scienza e spesso è richiesto seguire un corso a scelta della facoltà di scienze.

Sarà che abbiamo ragione noi scientifici a fregarci della filosofia? Però nientemeno che il grande Einstein diceva:

“La filosofia senza la scienza è vuota.

La scienza senza la filosofia è arida”

Concludo: ho cercato di fare come una mia compagna di scuola, avvocato divorzista che cerca di persuadere a restare insieme i coniugi già pronti al divorzio. Analogamente, in misura minimissima, ho cercato di rammendare due divorzi: quello fra uomo e natura, quello fra scienza e umanesimo.

Qualcuno potrebbe dirmi: ma che pretendi, cretino? sei ammattito? credi di salvare il mondo portando una manciata di studenti in cortile durante l'intervallo?

Mi metterei a ridere, poi risponderci: Così megalomane non sono. Però meglio far qualcosina che non far nulla.

E un pochino conto sul caos – non nel significato comune ma come lo intendono gli scienziati. Alle volte, in situazioni particolari, piccoli eventi entrano in un meccanismo di amplificazione che può portare a grandi conseguenze. Non è probabilissimo, ma è possibile. E poi non sono solo: chissà quanti altri, sparsi per il mondo, fanno simili cose cercando di dare una mano al caos...

...e se dovessi ricominciare?

Rifarei molte cose, credo. Certo, non proprio tutto perché le situazioni cambiano.

Penso comunque che avrei molto più coraggio, sarei più sicuro di me stesso, delle mie idee. All'inizio di questo mio cammino avevo un senso di inferiorità, di soggezione rispetto ai colleghi e rispetto all'università in generale (oggi si direbbe: rispetto alla struttura) Mi sentivo in colpa per non far ricerca competitiva, più tardi mi sentivo in colpa per non far più ricerca del tutto, mi sentivo un lazzarone. Mi vedevo con gli occhi dei colleghi, mi sembrava di avvertire la loro estraneità, il loro disprezzo... Questo probabilmente dipendeva dal fatto che non ero partito con una precisa visione del mondo. Questa visione me la sono fatta un po' alla volta, camminando, e a ogni passo la soggezione verso il mio ambiente universitario diventava più piccola. Alla fine era quasi sparita, anzi rischiava di

trasformarsi in un complesso di superiorità, ma a questo punto ero arrivato al capolinea - per fortuna!!!

E ancora, se dovessi ricominciare cercherei il più possibile e il più presto possibile contatti con persone vicine e lontane, affini a me nelle idee e nelle azioni. Questa rete di conoscenze in realtà l'ho stabilita, più per una serie di casi che per iniziativa mia, ma se dovessi ripartire la estenderei molto di più. Anche questo può stimolare il coraggio e l'autostima. Se stai percorrendo una via alternativa è importantissimo sapere che non sei solo al mondo.

Vorrei anche dire che cercherei di organizzare qualcosa: un'associazione o una rete di professori universitari (alternativi pazzi, dissenzienti) o un forum di discussione o... ma questa sarebbe ancora più fantascienza. Significherebbe non solo tornare indietro nel tempo, ma anche avere una personalità diversa. Mi manca infatti ogni capacità organizzativa. Lasciamo perdere...

18. OLTRE LA BUBA. DESIDERI PER UNA DIVERSA UNIVERSITÀ

Il capitolo precedente l'avevo chiuso con "cosa farei se dovessi ricominciare". Qui invece dimentico me stesso. Oltre la buba, appunto.

Questi che seguono sono solo utopici desideri che riguardano qualche modesto particolare, non l'università nel suo insieme (funzioni, strutture, organigrammi...) - semplicemente perché non sono capace di esprimere desideri in questo campo. Tutto quello che è organizzativo mi intimidisce e mi annoia (la nausea delle riunioni mi ha accompagnato per tutta la mia vita universitaria) Non me ne vanto. Guai se fossero tutti come me!

Quello che mi manca è una visione più generale degli scopi dell'università - un problema che coinvolge, se così si può dire "corpo e anima" Non riesco a immaginare in che modo la funzione di preparare a una professione ("corpo") e quella di generare una cultura critica ("anima") possano stare insieme. Certo, è successo per almeno due secoli, ma ho l'impressione che fosse sempre un equilibrio precario. E ora questo equilibrio mi sembra definitivamente rotto - ormai la praticità immediata sta prevalendo in modo schiacciante. Se continuerà così, presto l'università sarà un corpo senz'anima.

Basta, sto sconfinando in cose di cui non capisco niente. Torno ai miei modesti desideri.

Tre desideri, come in tante fiabe...

desiderio numero uno: svincolarsi dalla tirannia del tempo

Il mio primo desiderio, assolutamente il primo è che l'università permetta che un professore e un gruppo di allievi possano riunirsi da qualche parte per discutere su qualche argomento in modo rilassato. Più che discutere, ragionare - discutere mi fa sempre pensare alla polemica che aborro. Su argomenti scientifici se siamo in una facoltà scientifica, meglio, comunque, su argomenti alla periferia della scienza, zona di contatto col resto del mondo.

Ho detto "che l'università permetta". E perché permettere? chi lo proibisce?

Nessuna autorità ufficiale lo proibisce, ma la feroce tirannia del tempo. Tempo imbottito, corsi-supposta supercompattati. Ho visto peggiorare gradualmente questa situazione, ho visto la tirannia del tempo invadere tutti gli angoli liberi. La perfetta razionalizzazione che uccide la creatività.

desiderio numero 2: un diverso corso introduttivo di biologia generale

Immagino un corso composto di tre parti.

Prima parte: si ragiona sulle grandi leggi della biologia, quelle che avevo chiamato "della vita e della morte"

Questo ragionare si basa su conoscenze che tutti hanno, non c'è bisogno di scienza - al massimo, quando capita, qualche conoscenza di scuola media. Il punto di partenza sarà Homo sapiens, saremo noi stessi. Così si rischia certamente l'antropocentrismo, ma questo rischio mi sembra abbondantemente compensato dal fatto che una minima conoscenza di se stessi è l'unica sulla quale si può comunque contare. Partendo dunque da noi umani ed estendendo gradualmente ad altre province della vita si parlerà della posizione particolare dell'uomo tra gli esseri viventi, di ciclo vitale, sesso, competizione, eredità, equilibri biologici, salute e malattia, biodiversità, regolazione dei vari meccanismi interni, cervello e organi di senso... Questi sono esempi possibili tra i quali bisognerà scegliere perché certamente mancherà il tempo di affrontarli tutti.

Questa parte del corso dovrebbe essere quanto più interattiva possibile: si parte da conoscenze comuni, ma si cerca di costruire con queste un qualcosa che potrei chiamare pomposamente "un edificio filosofico". Più modestamente: una visione globale della vita raggiunta con una riflessione collettiva su fatti della vita quotidiana.

Le altre due parti invece sono "frontali", non interattive perché si basano su fatti che il docente conosce, ma gli allievi no.

-Seconda parte. Breve storia della biologia. Diventa più particolareggiata mano a mano che ci si avvicina ai nostri tempi.

Quindi, più Darwin e Mendel che Aristotele e vecchia biologia moderna (genetica molecolare ecc.) Il tutto, naturalmente per sommissimi capi.

Lo scopo: dopo aver ragionato da profani sulla vita vediamo quel che hanno da dire gli scienziati (i problemi che si sono posti, i risultati raggiunti) per capire cosa la scienza ci dà in più rispetto ai ragionamenti del profano. Quali sono state le sue ricadute pratiche. Quali sono le nuove visioni del mondo che essa ci ha imposto. (Qui la parola "imposto" non vuole avere nessun significato negativo)

-Terza parte: il classico corso introduttivo, di biologia generale quale viene fatto in tanti corsi di laurea in cui c'è una componente biologica più o meno grande.

...ma perché un simile corso?

In questo modo lo studente affronta un corso di biologia con una base di pensiero almeno in parte autonomo e con un panorama del lavoro dei grandi scienziati, dei loro problemi, dei risultati delle loro scoperte. Queste conoscenze preliminari danno tutto un altro respiro al corso disciplinare che vien dopo. La scienza viene inserita in una cornice di umanesimo.

**desiderio numero tre: un curriculum naturalistico
razionale/emotivo**

L'avevo immaginato qualche anno fa in un momento di follia. Non avevo una chiara idea della sua collocazione burocratica. Provvisoriamente l'avevo immaginato come una "laurea magistrale", di secondo livello. Mi sembra di aver anche spedito questo demenziale progetto ai miei studenti di scienze naturali... Lo riporto qui integralmente. Se venisse attivato mi iscriverei subito (spero che accetterebbero un anziano pagliaccio...)

**PROPOSTA DI UNA LAUREA MAGISTRALE CHE NON SO COME CHIAMARE
FORSE: "PER UN MIGLIOR RAPPORTO CON LA NATURA?"**

Questo corso vuole trasmettere una visione della natura basata sulla scienza, ma arricchita di molti altri punti di vista.

Vuol essere un inizio per trasformare la conoscenza dell'ambiente da cultura solo scientifica a cultura globale che spazia in campi extrascientifici (filosofico, poetico, artistico...) e comprende anche l'esperienza strettamente personale dell'individuo a contatto con la natura. Come base scientifica si immagina quella già acquisita nella laurea triennale in scienze naturali. Non è molto, ma non è neanche pochissimo.

Questa laurea biennale vorrebbe sfidare con coraggio un tabù: quello della superficialità. La vastità di conoscenze senza grande approfondimento viene sempre vista come un carattere negativo. In realtà essa è un carattere neutro: se sia negativo o positivo dipende dalla situazione particolare. Ci sono delle situazioni in cui è richiesto un sapere professionale approfondito e ben delimitato, ce ne sono altre in cui la vastità è un vantaggio, anche senza grande approfondimento. In quest'ultimo caso la "profondità" va cercata nella sintesi. Tante conoscenze di natura molto eterogenea possono interagire fra loro per produrre una conoscenza complessiva che è qualcosa di più della somma delle conoscenze parziali. Tutto questo è già contenuto nell'etimologia della parola "comprendere" (nel senso di capire)

Per ora questo tipo di conoscenza "sintetica" è poco apprezzato; si continua ad apprezzare solo la conoscenza specialistica, eventualmente con una maggiore interdisciplinarietà di un tempo, ma sempre entro l'ambito della scienza. Ma ora che abbiamo quotidianamente davanti ai nostri occhi il risultato catastrofico di una cultura ambientale troppo specialistica è veramente ora di cambiare.

Mi sembra ormai chiaro che per raggiungere un migliore rapporto con la natura le conoscenze scientifiche non bastano. Occorre una visione ampia che vada al di là della scienza e soprattutto una familiarità diffusa con la natura, un'empatia con essa. Sinché penseremo che questa partecipazione emotiva è roba da bambini, buona per le scuole elementari, temo che continueremo a distruggere l'ambiente nonostante gli allarmi degli scienziati.

Mi sembra giusto che questo tentativo di un miglior rapporto con la natura – scientifico, umanistico, razionale, emozionale – parta anche dall'università.

Per carità, me ne guardo bene dal sostituire un integralismo con un altro; la cultura specialistica approfondita continuerà ad essere sempre importante, ma è necessario che non sia più l'unica riconosciuta.

Dal punto di vista della vastità questa laurea magistrale può partire su buoni fondamenti perché rappresenta una naturale continuazione della laurea triennale in scienze naturali la quale, rispetto ad altre simili, presenta in modo più spiccato il carattere "un po' di tutto" (constatazione obiettiva senza alcun carattere spregiativo) Essa si basa necessariamente sulle conoscenze scientifiche acquisite nel triennio perché il tempo che rimane per acquisirne delle altre non sarà moltissimo. Più che altro si tratterà di utilizzare le vecchie conoscenze scientifiche in un modo più coraggioso.

A cosa può servire una simile formazione?

Per capirlo proviamo a porci una domanda. È sicuro che il prodotto ottimale dell'università sia un professionista che conosce la natura solo dal punto di vista scientifico? Non potrebbe andare meglio in certi casi un laureato con una cultura integrata della natura, non limitata alla scienza?

Un laureato con una cultura esclusivamente scientifica è perfetto per eseguire un compito molto preciso in una situazione di cui si accettano implicitamente tutte le premesse. Ma ci

possono essere situazioni diverse. Chi, per esempio, opera in una riserva naturale con un minimo di indipendenza, lavorerà meglio conoscendo le idee che hanno portato all'istituzione delle aree protette in generale. Saranno idee non solo scientifiche, ma anche estetiche e filosofiche... Ed è altrettanto importante sentire personalmente, a livello profondo, il fascino di questa natura che qui viene protetta. Limitarsi all'aspetto scientifico e giuridico in questo caso è tremendamente riduttivo. Il brivido della bellezza è altrettanto importante della conoscenza della biodiversità e della normativa.

In ambedue i casi - curriculum strettamente scientifico e curriculum alternativo - guadagni qualche cosa e perdi qualche cosa. Chi insegna in università probabilmente vedrà subito gli enormi vantaggi di un serio curriculum scientifico e non vedrà le sue altrettanto enormi limitazioni. È perché siamo sempre stati addestrati così.

Vediamo più da vicino questo curriculum alternativo. Cominciamo con gli insegnamenti. Chiaramente essi possono dare solo qualche piccolo assaggio, non un'informazione completa. È come aprire una porta, indicare una strada a una persona, percorrerne insieme un piccolissimo tratto, poi dirle: "Se vuoi, se ti interessa, potrai continuare a camminarci per conto tuo"

Mi piacerebbe che gli insegnamenti comprendessero i seguenti aspetti:

- qualche cosa di filosofia
- qualche cosa di letteratura, particolarmente poesia.

Come possibili contenuti di questi due insegnamenti cito i primi esempi che mi vengono in mente: Leopardi e la poesia della natura / La concezione della natura quale risulta da miti dell'antichità / Thoreau, padre dell'ambientalismo americano / Le filosofie ecologiche: ecologia superficiale ed ecologia profonda.

Inoltre:

- qualche cosa di scientifico (ecologia)
- qualche cosa di socioeconomico (*Esempio: un determinato paesaggio come specchio delle attività economiche umane*)
- almeno un laboratorio artistico riferito alla natura (scrittura, pittura, fotografia, musica, danza, teatro...) Laboratorio nel senso di attività pratica, con la propria testa, le proprie mani, tutto il proprio corpo.

Immaginando i contenuti degli insegnamenti ho usato apposta la vaghissima parola "aspetti" anziché "materie" o "discipline" che presuppongono contenuti definiti. È meglio non prendere corsi universitari preesistenti; probabilmente non andrebbero bene. Bisognerà inventarseli apposta.

Per limitare la superficialità: argomenti ristretti (un po' come i corsi monografici delle facoltà umanistiche) e concordati con i docenti - comunque interattivi al massimo. Voglia di studiare con autonomia: lo studio non è finalizzato a un esame ma all'elaborato finale.

Vengono organizzate tantissime uscite in tutte le stagioni, con scopo non solo scientifico. Attenzione al paesaggio nel suo complesso, attenzione al cielo (anche notturno), alla bellezza, alla bellezza rovinata, alle modifiche provocate dall'uomo... E alle minime sollecitazioni dei sensi per entrare in un rapporto intimo con la natura. Uscite con i docenti, in gruppo, da soli.

Non ci sono esami, ma gli scambi di opinione con i docenti sono frequenti. Affinché gli scambi funzionino è necessario che i docenti dedichino a questo corso di laurea una discreta parte del loro tempo.

Al posto degli esami c'è un elaborato finale in cui un pezzetto di natura viene esaminato sotto molteplici aspetti, compresi quelli emozionali. Questo elaborato dovrebbe essere il risultato di tante camminate solitarie, di esplorazioni nelle biblioteche, negli archivi, in internet, di interviste, di attività artistiche... Esso dovrebbe consentire allo studente una grandissima libertà, ma vi si dovrebbero riconoscere le tracce degli insegnamenti seguiti, compresi naturalmente quelli pratici.

Qualche cosa del genere non esiste per ora, mi sembra.

Ma che farne di un progetto simile? Cominciare a pensarlo in pratica? Per esempio:

-laurea magistrale o master?

-residenziale o no? Numero ristretto con concorso di ammissione o aperto a tutti?

--e se numero ristretto, che tipo di concorso di ammissione?

-e come fare per trovare i docenti per corsi così particolari?

-e infine (o soprattutto): la normativa vigente permette di fare una cosa simile?

....

Prima di pensare a tutte queste cose vedi se un progetto simile ti può piacere. A prima vista sembra assolutamente demenziale ma prova a immaginarlo in un futuro non immediato. Anche se fosse per ora un'utopia totale, perché non carezzarla gentilmente col pensiero?

È chiaro che senza organizzare concretamente non combini niente, ma questa dovrebbe essere la seconda fase, dopo, molto dopo aver immaginato (bene, con tutte le proprie forze) un corso di laurea simile. Immaginato nel senso più stretto della parola: avendo fatto scorrere le immagini davanti agli occhi della fantasia, come fosse un film. Immagini delle lezioni (all'aperto magari?), degli studenti (che facce potrebbero avere?), dei loro discorsi, delle loro passeggiate, camminate, escursioni..., del loro lavoro finale... Così, credo, hanno fatto tutti quelli che hanno creato qualche cosa di nuovo e importante, e che

inizialmente sono stati bollati come sognatori proprio per questo loro sognare ad occhi aperti. Cosa potrai fare di buono se proibisci a te stesso di sognare?

Oggi a sogni e utopie si aggiunge volentieri la parola "sterile".

Certo, ci vuole una giusta mistura di realismo e utopia, ma oggi mi sembra che il mondo soffra di un eccesso di realismo. Lo dice molto bene Claudio Magris (studioso di letteratura tedesca e illustre scrittore):

"Viviamo in un momento in cui sembra prevalere l'idea che la realtà vada solo amministrata, gestita, non in qualche modo migliorata: le cose come sono non lasciano nessuno spazio alle cose come dovrebbero essere"

Pensa a quante volte hai letto cose di questo tipo: "I tradizionalisti, le autorità accademiche incrostate e incartapecorite, gli risero in faccia dicendo che questo suo progetto era assurdo e impossibile. Era troppo dissonante rispetto alla cultura ufficiale di quei tempi, ma XJK non si lasciò abbattere e continuò con testarda tenacia..." Ecco, forse adesso è venuto il nostro turno di essere gli incrostatati incartapecoriti. Incrostatati di sano realismo.

E gli sbocchi? Non ditemi che per una laurea più tradizionale sono facili! Chissà, forse una laurea simile potrebbe essere una buona credenziale per tanti lavori, soprattutto quelli che in qualche modo hanno a che fare con la comunicazione (scrivere, parlare, filmare, far da guida, insegnare...) L'importante è che essa si faccia conoscere e, naturalmente, è altrettanto importante che sia fatta bene e che i docenti ci credano. (Per quelli che non ci credono ma sperano solo di trarne vantaggi personali ci sono tantissime altre lauree...) Ho detto apposta "una laurea fatta bene" anziché "una laurea seria" perché "serio" ti rimanda al mondo della specializzazione. Quale sarebbe l'aggettivo giusto? È da inventare. Qui l'accento dovrebbe essere più sulla passione che sulla serietà. "Serio" vuol anche dire "che non sorride", senza necessariamente essere triste. Semplicemente indifferente. Chi invece riesce a stabilire un contatto profondo con la natura, quando non si dispera per gli scempi, sorride. Indifferente, mai.