



Fisica senza giochi

a cura di Silvia Defrancesco, Liceo Scientifico "G. Galilei", Trento

ABSTRACT

The author describes a course for Tanzanian teachers of physics and mathematics held in August 2009, the difficulties encountered, the goals achieved and the satisfactions obtained during this extremely interesting experience.

Non era la prima volta che tenevo un ciclo di lezioni di aggiornamento per docenti. Ogni nuovo corso, è naturale, ha le sue caratteristiche, o per l'argomento presentato o per il gruppo di persone che si viene a formare. Nei corsi che ho tenuto, tuttavia, un denominatore comune c'era: la scuola italiana, la formazione italiana degli insegnanti, i programmi italiani. Dopo il primo incontro, le lezioni sono "più facili" perché si capiscono la costituzione del gruppo di docenti, le motivazioni, le aspettative...

Un corso di 3 settimane a Iringa, Tanzania, era senz'altro un salto nel buio: la scuola, la formazione dei docenti, le modalità educative, nulla hanno in comune con l'Italia. La proposta di tentare un corso di aggiornamento viene da Bruna, una socia AIF¹ che, trasferitasi in Tanzania, ha toccato con mano la realtà scolastica del luogo. Qualche informazione mi viene quindi data da lei, come anche i libri di testo. Prima di partire scrivo la traccia del programma: la misura, l'equilibrio, ottica geometrica. Sono alcuni degli argomenti affrontati nel primo anno delle superiori (corrispondenti alla nostra terza media, l'ottavo anno di scuola). Raccoglio tutto il materiale trasportabile per poter eseguire degli esperimenti, pensando che, dovendo insegnare tutti i giorni, tempo per andare in giro a compere pezzi per il laboratorio non ne avrei avuto.

Il vescovo della diocesi di Iringa era il contatto che Bruna aveva per poter dare l'avvio a una simile iniziativa. Si doveva lavorare quindi con gli insegnanti delle scuole cattoliche, frequentate da studenti paganti una retta. Per una sostenitrice della scuola statale quale sono io, questo mi aveva inizialmente posto qualche problema di principio. Eppure, l'incontro con il vescovo, che durante un suo



viaggio in Italia ha fatto una deviazione per venire a trovarmi nella mia città, mi ha subito fatto cambiare idea. Questo vescovo è venuto a Trento per dirmi quanto la scuola della Tanzania abbia bisogno di un rinnovamento, in special modo nel settore scientifico. Chiedeva quindi aiuto per la matematica, che falcia le vite scolastiche di molti studenti, e per la fisica che, nel momento in cui diviene materia opzionale, viene scelta da pochissimi alunni e da quasi nessuna alunna. Che la Chiesa chieda a gran voce lo sviluppo della scienza non è cosa troppo comune da noi ed è anche per questo che sono stata subito conquistata da un sacerdote del terzo mondo, che parla 5 lingue e che vede il futuro del suo Paese nelle mani di Dio, ma anche degli uomini, tramite la scienza. Ci siamo messi d'accordo di tenere un *workshop* (il termine lo ha scelto lui) di 3 settimane: la matematica l'avrebbe insegnata mio marito Marco, docente di geometria all'università e io la fisica. La lingua d'insegnamento sarebbe stata l'inglese, per loro lingua ufficiale nelle scuole superiori (le lezioni di qualsiasi materia sono tenute in *swahili* per i 7 anni della scuola elementare e poi in inglese). Anche i libri di testo sono tutti in inglese.

Non appena sbarchiamo dall'aereo e saliamo sul pullman che in 8-10 ore ci porta da Dar es Salaam a Iringa, capiamo che ogni riferimento al nostro mondo viene perduto. Non si tratta di un qualsiasi viaggio all'estero: si tratta di un viaggio in un altro mondo, in cui per tutte le 10 ore di corriera le case di fango non si trasformano mai in case in muratura e le donne camminano lungo un infinito sentiero con un secchio d'acqua o un casco di banane sulla testa. Poi c'è la natura fatta di savana, di baobab, di scimmie, del Sole sempre alto sull'orizzonte, il paese del "Re Leone", ma anche dei bambini che muoiono di malaria e degli orfani di madri morte di AIDS.

Qualche giorno di tempo per imparare a lavarsi con poca acqua non sempre calda, per adattarsi ai pasti irrimediabilmente uguali (polenta, fagioli, erba cotta, un po' di carne e una banana), per imparare a dire "habari!", il saluto in swahili. Poi si comincia.

Come d'accordo, gli insegnanti che partecipano al corso sono 8, provenienti da 4 scuole. Sono stati esonerati dall'insegnamento per poter frequentare il corso. Mai, mi viene detto, sarebbero venuti dopo scuola gratuitamente. Il primo impatto, da parte loro, è di totale distacco, ma non appena capiscono che chi tiene il corso è qui gratuitamente, con spese di viaggio a proprio carico, le cose cambiano: nei loro volti appare un segno di ammirazione, un segnale di interesse. Così si parte, avendo già catturato la loro attenzione per il semplice fatto di lavorare senza essere pagati.

L'esordio è stato ovviamente difficile: come hanno studiato questi docenti? Cosa e come insegnano ai loro studenti?

Inizio parlando della misura, affronto il discorso degli errori, ma ben presto mi accorgo di essere fuori strada e faccio marcia indietro. È necessario prima imparare a capire cosa sono gli strumenti di misura, a cosa servono e come utilizzarli. Il calcolo degli errori verrà poi. Decido quindi di dedicare un'intera mattina alla misura del tempo, facendo costruire gli orologi a pendolo, a molla, a candela, ad acqua (a proposito, la dovuta citazione di Galileo Galilei cade nel vuoto...). Sembra che ci prendano gusto e la conferma viene durante il pranzo. Al momento della frutta, l'immane banana fa scattare una battuta a un insegnante: "se tagliamo la banana a pezzetti uguali e li portiamo alla bocca in tempi uguali, abbiamo un orologio". Ecco inventato il "banana clock", che rimarrà il *leit motiv* del corso, fra le risate generali. Il "banana clock" non solo è servito per avvicinarci reciprocamente, ma anche per capire che qualche messaggio stava entrando nelle menti di docenti che non avevano mai riflettuto sul fatto che il Sole potesse essere utilizzato come un orologio piuttosto preciso. Perché una sensazione che ci



siamo portati via dall'Africa equatoriale è di un Paese che progredisce a scatti, saltando alcune tappe che noi abbiamo vissuto, è un mondo senza una dimensione storica (almeno per il nostro tipo di cultura), per noi difficile da capire e interpretare. La clessidra, la meridiana non sono mai esistite qui: si può ragionare sul tempo a partire dall'orologio al quarzo? Che dire, uscendo per un momento dalla nostra aula-laboratorio, del Masai che ha fatto il viaggio in pullman vicino a me, munito di tunica, bastone, pugnale, ma anche di cellulare e tessera "gratta e vinci"? Che dire dei villaggi di case di fango e paglia in mezzo ai quali spunta un'antenna parabolica?

La lezione sulla misura del tempo è stata importante anche per me, sotto molti punti di vista. Per quanto riguarda il proseguimento del corso, ho imparato a non dare nulla per scontato, a ripetere i concetti molte volte, spesso sottolineando che questo o quel concetto sono difficili per gli studenti e che vanno quindi spiegati con cura. Abbiamo così affrontato la misura delle masse, dei volumi. La modalità di misura del volume della sabbia è stata per loro affascinante: non avevano mai visto le bollicine di aria che escono quando la sabbia viene coperta d'acqua. In un paese che vive letteralmente in mezzo alla sabbia (nella città c'è una sola strada asfaltata), questa osservazione la davo per acquisita e così l'ho raccontata a voce. All'incredulità generale ha reagito un insegnante, chiedendo se poteva scendere in cortile a prendere sabbia per provare. Anche questo è stato per me un successo: era oramai chiaro che, anche per loro, la teoria poteva essere controllata sperimentalmente. Le bollicine d'aria che sono salite nel recipiente hanno stupito tutti, mentre a me ha stupito la domanda finale: "ma in Italia c'è la sabbia?"

Un poco alla volta, ma ben presto, risulta chiaro che la loro formazione (nemmeno universitaria) è piuttosto carente. Le conoscenze coprono vari campi della fisica, ma sono frammentarie e superficiali; la pratica sperimentale è tutt'altro che un'usuale parte della didattica, lo si capisce dalla difficoltà nel procedere con le più semplici misure (come misurare gli angoli con il goniometro), nel tracciare grafici, nel pensare a come impostare il lavoro sperimentale. Nemmeno le applicazioni di un fenomeno sono cosa acquisita. Ad esempio, la spinta di Archimede, a cui il loro libro dedica varie pagine e la cui formula magica è perfettamente nota a tutti loro, non viene connessa con sommergibili, zattere, iceberg...



Negli esperimenti di verifica di una legge, questi docenti rimangono letteralmente stupiti dal fatto che quella legge imparata a memoria si possa applicare a un evento reale e che il fenomeno cui essa si riferisce sia riproducibile in una normale stanza. Infatti, inutile dirlo, non avevamo certamente a disposizione un laboratorio, bensì un'aula riunioni. Mi sono procurata due bottiglie di acqua e queste sono servite per tutte le tre settimane del corso: la stessa acqua è stata usata per l'orologio ad acqua, per il galleggiamento, per la rifrazione. Sprechi zero: per fortuna, perché, a fine corso, veniamo a sapere da uno dei docenti che lui, a casa, si può permettere di avere l'acqua due volte la settimana. Gli altri giorni la sua famiglia utilizza l'acqua raccolta nei secchi.

Il materiale portato da casa si rivela fondamentale, tutto viene usato e apprezzato, perché è materiale reperibile anche qui (carta, cartoncino, fili, nastro adesivo, specchi, bottiglie di plastica, solidi in ferro e in legno...). Gli unici oggetti non reperibili sono il laser (mai sentito nominare) e le fibre ottiche. Di queste ultime qualcuno aveva letto sui giornali, in quanto il governo ha in progetto di connettere il paese con le fibre ottiche. Tutto il materiale che avevo portato è stato consegnato loro, avevo preparato tutto in modo da poter dare un "kit" sperimentale ad ognuna delle quattro scuole. Solo alcuni pezzi erano singoli, perché, dovendo comperare tutto a mie spese, ho cercato di risparmiare un poco. Cosa di cui mi sono poi pentita, perché ho capito che anche righello e goniometro sono per loro preziosi. Comunque il materiale disponibile è stato diviso senza litigi, gli insegnanti della scuola più povera hanno scelto di portare via tutto il possibile, compresi i miseri pezzettini di gesso colorato che erano avanzati dalle lezioni.

Man mano che le lezioni procedevano, il clima diventava sempre migliore, la richiesta di poter frequentare un altro corso l'anno prossimo e le numerose domande che ogni giorno ci venivano poste ci facevano capire che il taglio che stavamo dando non era troppo sbagliato. Fra i molti dubbi che sono venuti alla luce, il più significativo è stato relativo a un quesito di ottica. Si trattava di capire come cambia l'angolo di un raggio riflesso da uno specchio piano quando lo specchio viene ruotato di un certo angolo. Non è la domanda che mi ha meravigliata, ma il fatto che questo quesito, presente sul libro di testo ufficiale, venga regolarmente sottoposto agli studenti ad ogni fine anno. La risposta era nota, ma non la dimostrazione.

Ciò che i docenti chiedono ai loro studenti è quello che loro stessi hanno imparato: un apparato teorico mnemonico, privo di dimostrazioni, di connessioni logiche e di contatto con la realtà. Ogni applicazione pratica citata in questo corso, li ha trovati stupefatti, come se il mondo delle formule e quello dei fenomeni quotidiani, tecnologia compresa, fossero totalmente distaccati. Non so quanto questo corso sia riuscito a far ravvicinare quei due mondi, anche perché ci è voluto del tempo per rendermi conto dei numerosi problemi di vario genere che hanno afflitto la preparazione scientifica di questi docenti. Certamente hanno visto, purtroppo solo per tre settimane, un possibile modo per capire qualche aspetto della fisica, per realizzare esperimenti con materiale povero, per “provare e riprovare”. I giochi sono ancora troppo lontani, in una città dove non esiste un negozio di giocattoli e con docenti, padri e madri, che non hanno mai potuto divertirsi con un caleidoscopio.

Una mattina abbiamo chiesto di visitare una scuola, il fiore all'occhiello dell'istruzione scolastica (fondata da un sacerdote palermitano 25 anni fa). Si tratta di una scuola femminile, così ci è stato chiesto di sostenere le ragazze che avremo incontrato a optare per una formazione scientifica. Visitiamo quindi la scuola, che ci fa un'ottima impressione, anche se notiamo l'esistenza di laboratori mai usati, di una biblioteca con vari libri mai consultati (scopriamo un testo PSSC, mai aperto, e proviamo a spiegare che quella è la bibbia dell'insegnamento della fisica). La sorpresa finale che ci viene riservata è che tutte le 450 ragazze della scuola vengono radunate nell'aula magna per conoscerci e ascoltarci. Ci arrabattiamo in un discorso improvvisato, che riscuote comunque applausi e qualche domanda (fra cui la richiesta di collaborare con le nostre classi italiane).

Le tre settimane, seppur faticose (spesso preparavamo anche dei compiti per la sera), sono passate veloci. Ci siamo salutati con tanti discorsi formali da parte loro, nostra e del vescovo. Ma ci salutiamo anche nelle loro case, dove due di loro hanno voluto invitarci, chi per offrirci un regalo (una gonna per me, una camicia per Marco), chi per una cena africana. Le lacrime, ricacciate indietro tante volte, mi sgorgano solo quando decolla l'aereo che in 12 ore mi riporta in un mondo ora più difficile da capire.

Note ¹ Si tratta di Bruna Fergnani, che ha fondato l'associazione “Nyumba ali”, con lo scopo di offrire terapia (e speranza) ad una quindicina (per ora) di bambini disabili. Chi non conoscesse la sua opera può visitare il sito www.nyumba-ali.org/



“Nyumba” in Kiswahili significa casa, mentre “Ali” è una parola italiana. Una casa con le ali, quindi, per far volare in sicurezza anche chi ha solo un sorriso per affrontare la vita.

Nyumba Ali è stata fondata il 25 gennaio 2006 per acquistare ed aprire una casa-famiglia nella città di Iringa (Tanzania) a favore di bambine-ragazze con handicap fisico.

Casa, cibo, istruzione, amore.

www.nyumba-ali.org