

Corso di Perfezionamento Didattico
Università di Pisa
a.a. 2006-2007

Relazione sui Laboratori

Luca Girlanda

Laboratorio 1: “La rete per la Fisica”

Laboratorio 2: “L’uso di Povray per la didattica”

1 La rete per la Fisica

La rete è ormai una vera risorsa didattica a diversi livelli: *i*) come contenitore di materiale didattico, *ii*) come strumento di comunicazione e di interazione, *iii*) come strumento di ricerca attraverso il reperimento di dati e informazioni e *iv*) come strumento di azione di esperimenti “in remoto”. In quanto segue si illustrano queste caratteristiche analiticamente.

1.1 La rete come contenitore di materiale didattico

Questo utilizzo della rete è quello più immediato e scontato. In rete si possono infatti reperire i migliori materiali didattici, che possono essere veri e propri libri di testo on-line, video-lezioni dei migliori insegnanti, o contenuti multimediali di supporto alla didattica (audiovisivi, simulazioni interattive,...). Il valore didattico di questo tipo di contenuti è indubbio: pochi insegnanti potrebbero rivaleggiare in efficacia con quanto di meglio prodotto al MIT o ad Harvard. Non per questo si deve preconizzare la fine della scuola come istituzione: nessuno sosterebbe che l'invenzione della stampa abbia soppiantato la scuola, eppure l'intero scibile è scritto nei libri! Al contrario, il ruolo della scuola ne può uscire potenziato. I rischi sono altri, e a ben vedere simmetrici per insegnanti e studenti. Gli insegnanti potrebbero essere portati a rinunciare, in nome del principio di autorità, alla ricerca didattica, e ad una sperimentazione autonoma. Gli studenti potrebbero assumere un atteggiamento di passiva ricezione, in analogia con la ben nota dicotomia televisione/libro. La vera comprensione non è a portata di click, e passa inevitabilmente per un concreto sforzo conoscitivo autonomo. Nella presentazione è stato passato in rassegna qualche esempio:

- Il corso di Fisica di Karlsruhe, un libro di testo interamente disponibile on-line [1] rivolto alle scuole secondarie, completo di guida per l'insegnante. Il testo si compone di tre volumi, “Energia, quantità di moto, entropia”, “Dati, elettricità, luce”, “Reazioni, onde, atomi” e propone un interessante approccio non-standard basato sulle quantità estensive (o *sostanze*), che supera la tradizionale compartimentazione.
- MIT Opencourseware [2]. Si tratta di un progetto finalizzato a diffondere la conoscenza ai più alti livelli. Il MIT mette a disposizione dispense, testi d'esame, esercizi, video-lezioni, su tutte le materie di insegnamento universitario. Sebbene siano appunto rivolti ad un pubblico universitario, alcuni contenuti opportunamente selezionati possono essere proposti anche a livello di scuola secondaria.
- Esiste una vastissima collezione di Applets in Java interattivi che simulano processi fisici, sistemi dinamici, sistemi oscillanti, onde, sistemi termodinamici, sistemi ottici, sistemi in interazione elettromagnetica.

Alcuni esempi sono reperibili all'indirizzo [3]. La maggior parte di questi prodotti sono descritti in inglese, ma esiste anche qualche sito in italiano, ad esempio [4].

1.2 La rete come strumento di comunicazione e interazione

Questo tipo di utilizzo della rete la rende utile alla didattica in modo non specifico alla Fisica. Fanno parte delle possibilità offerte la creazione di portali per la didattica, la partecipazione a forum e newsgroups (ne esistono diversi anche sulla Fisica, sia in inglese che in italiano). Altra possibilità da esplorare è l'utilizzo attivo di Wikipedia [5], per la costruzione della conoscenza condivisa: creare o integrare una voce di Wikipedia, come opera del gruppo classe, potrebbe essere una interessante attività, anche in chiave interdisciplinare, laddove si vogliono ad esempio tradurre delle voci presenti in altre lingue. Lo spazio per questo tipo di attività è ampio: non esiste ad esempio nessuna voce per "Reazione vincolare", e sappiamo quanti fraintendimenti riguardino questo argomento.

1.3 La rete come strumento di ricerca

Quando si parla di ricerca, a proposito della rete, si sottintende spesso l'attività che si esaurisce nell'utilizzo di un qualche "motore di ricerca". Qui il termine "ricerca" viene invece usato nell'accezione più propria. Partiamo dal dato di fatto che nell'era globale le informazioni fattuali, dati, filmati, documenti audio, relativi agli eventi più diversi, sono tutti disponibili on-line. Alcuni di questi eventi si prestano particolarmente bene ad un utilizzo didattico "aperto", cioè in chiave di ricerca appunto. Un esempio interessante è la misura della distanza Terra-Luna. Non si tratta evidentemente di reperirne il valore, quanto di determinarlo sperimentalmente. Questo può essere fatto a partire dalle registrazioni delle conversazioni tra gli equipaggi delle missioni Apollo e la base di Houston, disponibili sul sito della NASA. È possibile analizzare queste registrazioni con programmi opensource di editing audio, come Audacity [6]. Dalla misura del ritardo del "ritorno in cuffia" degli astronauti, si ricava il tempo impiegato dal segnale radio per andare e tornare dalla Luna, e quindi la sua distanza. La Figura 1 mostra una tipica sessione di lavoro di Audacity. La scala temporale può essere allargata fino a distinguere le singole sillabe. La precisione raggiungibile nella determinazione della distanza è inferiore al percento, quindi si possono apprezzare anche i cambiamenti della distanza della Luna dovuti all'eccentricità dell'orbita. Questo tipo di attività si presta molto ad essere intrapresa in chiave interdisciplinare (Fisica, Scienze, Inglese, Informatica).

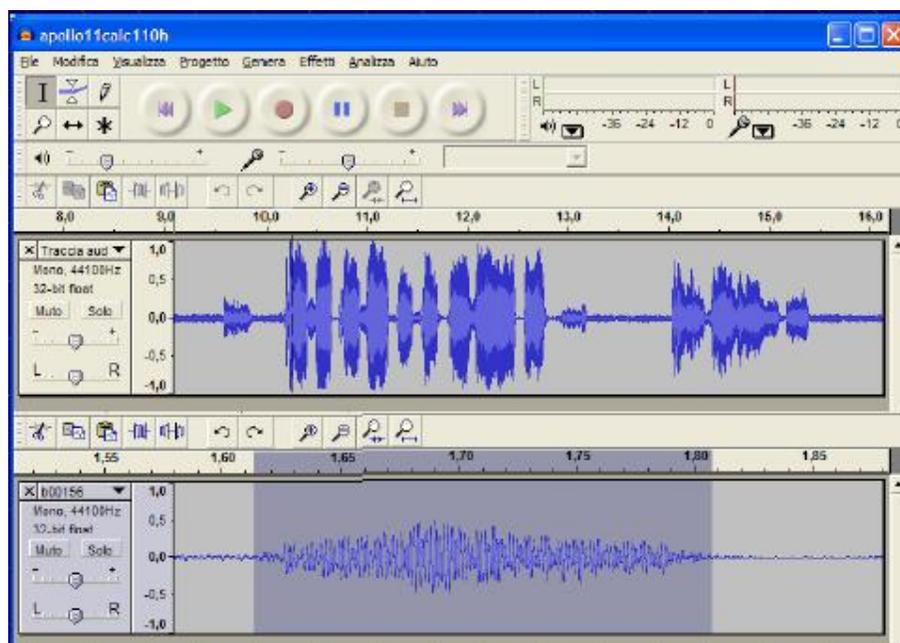


Figura 1: Tipica sessione di lavoro con il software Audacity.

1.4 La rete come strumento di azione di esperimenti “in remoto”

Questo utilizzo della rete è una possibilità relativamente recente. Esistono come si è visto diversi “telegoratori virtuali”, cioè server di simulazioni. Esistono anche dei veri e propri “telegoratori fisici”, controllabili via web. Alcuni di questi offrono esperimenti pensati per la didattica, in particolare si vogliono citare gli esperimenti su oscillazioni forzate e smorzate in [7]. Si può prevedere che il progredire delle telecomunicazioni consentirà la messa a punto di esperimenti sempre più elaborati. Chiunque, prenotando un’opportuna time-slot, può condurre un esperimento e ottenere in tempo reale dati, grafici, eventualmente filmati. Un esperimento reale ha un potenziale di coinvolgimento superiore a qualunque simulazione interattiva.

1.5 Conclusioni

Abbiamo individuato quattro livelli di utilizzo della rete per la didattica della Fisica. Ognuno di questi livelli si presta ad ulteriori studi di approfondimento (ad esempio la catalogazione e la recensione del materiale on-line, la progettazione di ulteriori interventi didattici,...). L’utilizzo dei telegoratori ci sembra particolarmente promettente, soprattutto in prospettiva futura, quando il nuovo protocollo internet ipv6 permetterà il controllo remoto di qualunque dispositivo tecnologico.