

RTL: perché, che cosa, come

Giuseppina Rinaudo⁽¹⁾ e Giacomo Torzo⁽²⁾
TED 2002 - Genova, 1/3/2002

⁽¹⁾ Università di Torino

⁽²⁾ ICIS-CNR, ADT, AIF, Università di Padova

RTL è l'acronimo inglese di **Real Time Laboratory**

Con questa sigla si intendono in generale tutti i
sistemi di acquisizione e di analisi dati
in "tempo reale"

Talvolta questi sistemi sono indicati anche
con il termine **MBL**
(**M**icrocomputer **B**ased **L**aboratory)

Un sistema **RTL** di acquisizione dati in tempo reale è
costituito essenzialmente da
sensori, interfaccia e calcolatore

I sistemi **RTL** di cui ci occuperemo nel seminario sono:

- compatti e portatili
- alimentati completamente a batteria
- gestiti invece che da PC, da **calcolatrici grafiche**

Li chiameremo "**RTL portatili**"

I vantaggi di un RTL rispetto al tradizionale laboratorio

- possibilità di studiare fenomeni non accessibili al tradizionale laboratorio (ad esempio perché evolvono troppo rapidamente o troppo lentamente)
- possibilità di studiare fenomeni reali, non "sterilizzati", quindi con tutta la ricchezza e l'impatto delle cose quotidiane
- rapidità e accuratezza nelle misure
- acquisizione di molti dati relativi al fenomeno in esame
- possibilità di registrare i dati in formato facilmente trasferibile
- facilità e rapidità nella rappresentazione grafica dei dati
- facilità nella analisi dei dati (elaborazione dei grafici, interpolazioni, confronti, trasformazioni matematiche, ...)
- possibilità di rivedere "in differita" l'esperimento eseguito usando i dati acquisiti

... in più, con un RTL portatile, si può condurre l'esperimento in quasi ogni posto, là dove il fenomeno "succede"

Vantaggi didattici

RTL facilita una didattica con "retroazione positiva" perché aiuta a:

- **modellizzare** il fenomeno
- **progettare** l'esperimento
- **acquisire** i dati relativi alle misure
- **analizzare** i dati, elaborandoli con l'aiuto del computer
- **confrontare** i risultati con le previsioni del modello
- **rivedere** ed eventualmente **modificare** il modello



- progettare un nuovo esperimento
- .. un nuovo confronto tra previsioni e risultati ...

Altri aspetti importanti: costi e portabilità

La precisione e l'abbondanza dei dati sperimentali resi disponibili a "basso costo" da RTL, consente di studiare fenomeni senza dover ricorrere alla eccessiva "sterilizzazione", spesso imposta dal laboratorio tradizionale, ad esempio, in cinematica e dinamica

- trascurare gli attriti e in generale i fenomeni dissipativi
- esaminare solo valori medi, trascurando le fluttuazioni intorno alla media, che spesso sono ricche di informazioni
- limitarsi a piccole velocità, a fenomeni "quasi - statici" che consentano misure manuali compatibili con i normali "tempi di reazione" dell'occhio e della mano
-

Ciò permette di eliminare (o almeno ridurre) l'idea, spesso radicata nella mente degli studenti, che l'esperimento di laboratorio sia tutt'altra cosa che la realtà del mondo fisico (e che sia solo un gioco che il fisico si inventa, e che ha senso solo per lui...).

Mettere a disposizione dello studente un modo facile di misurare lascia spazio ad un maggiore sforzo per capire **che cosa** si vuol misurare e **perché** lo si vuol fare.

Rendere possibili misure su fenomeni anche relativamente complessi (e più simili ai **fenomeni del "quotidiano"**) aiuta a cogliere anche gli **aspetti ludici** della attività di laboratorio; caratteristica non trascurabile in tempi in cui assistiamo ad una fuga di iscrizioni dalle facoltà scientifiche.

Considerazioni (non solo economiche) sui costi

RTL portatile permette, entro certi limiti, di fare misure ed esperimenti anche senza disporre di un "laboratorio attrezzato"

Esperimenti a livello di scuola superiore o di primi anni all'università possono essere infatti condotti con attrezzatura portatile, direttamente in aule non attrezzate: si può portare il laboratorio agli studenti invece che gli studenti in laboratorio.

Inoltre, almeno in parte, l'analisi dei dati può essere spostata nelle case degli studenti, ove essi possono utilizzare il loro PC, con più tempo a disposizione e a costo zero per la struttura docente

Nel caso si adotti la nuova tecnologia delle calcolatrici grafiche (Texas, Hewlett-Packard, Casio) si può in parte fare a meno dello stesso PC, senza apprezzabili riduzioni di qualità del lavoro sperimentale e dell'analisi dei dati.

L'utilizzo di RTL come "strumento universale" di misura consente di realizzare una più ampia gamma di esperimenti, resa possibile anche dalla più rapida esecuzione consentita dall'uso della acquisizione on-line.

La valenza didattica dello "strumento universale"

RTL offre anche un valido aiuto nella didattica della tecnologia

Ad esempio, gli studenti di oggi vedono la *bilancia a due bracci* solo nella soffitta della nonna, e il *manometro Bourdon* solo nei nostri laboratori: fuori, "nel mondo", si trovano ormai solo *bilance elettroniche* e *manometri digitali*, cioè sistemi di tipo RTL, costituiti da sensore - interfaccia - microprocessore

Nell'industria, nel terziario, nei laboratori di ricerca ormai tutti gli strumenti di misura sono costituiti da sensore - interfaccia - microprocessore e se vogliamo preparare gli studenti che domani si diplomano o si laureano ad affrontare il mondo del lavoro dobbiamo fornire loro una idea realistica della strumentazione che si troveranno ad adoperare

Anche dal punto di vista della preparazione culturale generale (non specialistica), l'utilizzazione di un sistema di acquisizione universale, invece dei singoli strumenti dedicati ad una specifica misura, offre allo studente maggiori possibilità di capire a fondo la logica della misura.

La flessibilità d'uso dello strumento universale può anche stimolare l'iniziativa dei singoli studenti, portando i più intraprendenti a progettare autonomamente parte degli esperimenti loro proposti, aprendo così la strada ad una didattica differenziata che può rendere massima l'efficacia dell'insegnamento per ciascuno studente.

Struttura del tutoriale

Nel tutoriale vengono offerti esempi di uso didattico della calcolatrice grafica e di sensori ad essa collegati "in linea" in diversi contesti.

A chi è interessato, verrà fornito il materiale didattico relativo ai singoli interventi e, dopo le presentazioni, sarà possibile fare individualmente delle prove.

1. Contare i passi con RTL

E' una proposta a livello di *scuola media o biennio di scuola secondaria*: Con l'aiuto di RTL si scopre e si analizza la complessità di "fenomeni" quotidiani come la camminata o la corsa, per introdurre concetti fisici non banali quali l'*accelerazione*, la *dinamica* del moto, il significato dell'*attrito statico*. L'uso dell'RTL è qui fatto trasferendo i dati relativi alle misure di spazio e di tempo al PC attraverso la porta seriale e il software standard di trasferimento.

A cura di Antonella Cuppari, Tommaso Marino, Giuseppina Rinaudo, con il contributo di Sara Lombardi, Elena Sassi, Italo Testa e Valentina Montel

2. Esperimenti con RTL

E' una proposta a livello di *scuola secondaria superiore*: Con l'aiuto di RTL si conducono numerosi esperimenti, che utilizzano vari tipi di sensori (forza, distanza, accelerazione, temperatura, . . .) e si scopre e si analizza la complessità dei fenomeni quotidiani riflettendo sui concetti fisici che ne stanno alla base.

I dati acquisiti con RTL vengono elaborati direttamente sulla calcolatrice grafica e i risultati rappresentati direttamente sul display della calcolatrice. Alternativamente, i dati possono essere trasferiti al PC attraverso la porta seriale e il software standard di trasferimento.

A cura di Gigi Oliva e Maria Rita Rizzo

3. Tutto quello che vorreste sapere su RTL

In questa parte del tutoriale vengono date le informazioni indispensabili per chi si accinge a usare l'RTL nella didattica. Si spiega la struttura del sistema, come funzionano i principali sensori, come vengono trasformati i dati relativi alle misure per essere acquisiti dalla calcolatrice, che cosa è un'interfaccia, ecc.

A cura di Giacomo Torzo