

CORSO DI AGGIORNAMENTO A.I.F. - I.S.S. - A.S. 2008/09
"MISURARE CON L'AIUTO DEL COMPUTER"

"MISURE DI TEMPERATURA" - 14/11/08
Luigi Togliani - Liceo Scientifico "Belfiore" - Mantova

1.- Impiego del sistema on line EuroLab CMA : preliminari

1.1.- Installa il sw Coach 6 da cd allegato a EuroLab (versione italiana): va bene un qualunque sistema operativo tra Windows 98 SE, Windows XP, Windows Vista. Su XP può apparire che il sw non ha passato il test Windows Logo Testing: ignora la cosa e conferma.

1.2.- Collega l'interfaccia EuroLab all'uscita USB del pc con inserito un sensore in almeno uno dei suoi due ingressi per sensori analogici. EuroLab dispone di processore e memoria interni.

1.3.- Avvia il sw Coach 6 cliccando sull'icona da desktop.

1.4.- Clicca sulla 2^a icona da sx sulla barra: scegli *EuroLab* e poi *4.Misure libere - Laboratorio personale*.

1.5.- Seleziona e apri *Laboratorio personale con EuroLab*: appare una schermata divisa in 5 finestre, che presenta in alto la barra delle possibili scelte. Nella finestra in basso a sx appare il valore che il sensore sta registrando in corrispondenza dell'ingresso attivato.

Sull'immagine dell'altro ingresso dell'interfaccia si può trascinare l'icona di un altro sensore e inserire tale sensore nell'ingresso stesso: così EuroLab può raccogliere due serie di dati diversi.

2.- Misure di temperatura e gestione del software Coach 6

Fatte le operazioni da 1.1 a 1.5, scalda con una mano la sonda di temperatura inserita nell'interfaccia: sullo schermo noti l'aumento di temperatura in tempo quasi reale. Per meglio osservarlo, clicca sulla 10^a icona (valore) della barra in alto, seleziona *CHI temperatura*, trascina l'immagine su una finestra vuota sulla dx cliccandovi sopra: appare il valore ingrandito della temperatura. Per visualizzare invece l'immagine del termometro, clicca sulla 9^a icona della barra.

Ora vogliamo raccogliere varie letture di temperatura al trascorrere del tempo. Per farlo vai alla 6^a icona (impostazioni di misura) della barra e inserisci per esempio le specifiche :

Tipo: basato sul tempo // Durata: 3 minuti // Frequenza: 10 per minuto.

In tal modo l'esperimento durerà 3 minuti e si raccoglieranno 31 dati con quello iniziale.

Per vedere la tabella dei dati vai alla 12^a icona e scegli *CHI temperatura*, trascinando l'immagine per es. sulla 1^a finestra a destra in alto. Per il grafico vai alla 11^a icona e scegli *CHI temperatura*, trascinando l'immagine per es. sulla 2^a finestra a destra.

Per iniziare l'esperimento vai alla 7^a icona (start). Prima di cliccare scalda la sonda e poi avvia l'esperimento. Durante l'esperienza si compila la tabella e si traccia il grafico.

Terminato l'esperimento si può analizzare il grafico; col dx del mouse scegli nell'ordine: *Elaborazione/Analisi dati/Funzione FIT* . Per esempio seleziona la funzione esponenziale $f(x)=a*\exp(bx)+c$ e clicca su *Calcola* e poi *Raffina* per ridurre l'errore statistico.

Per vedere meglio il grafico col dx del mouse seleziona *Adatta alla finestra*.

Con *Stile grafico* puoi aggiungere i marker ai punti sperimentali, cambiare il colore della linea, ecc.

Se vuoi eliminare dati e impostazioni precedenti, col dx del mouse sul grafico scegli *Crea/modifica grafico* e scegli i canali CH1, CH2, CH3,... mettendo (*vuoto*) per ogni selezione fatta.

Per esportare i dati, col dx del mouse dalla finestra con la tabella scegli: *Esporta dati/File di testo e:*

Separatore decimale: , // Separatori di colonna: Tabulazione. La virgola come separatore è necessaria se si vuole usare Excel per trattare il dati. I dati, salvati in un file di testo, possono essere selezionati, copiati e incollati in altrettante colonne di Excel.

Per salvare i dati clicca sulla 3^a icona da sx sulla barra e scegli un nome e una cartella in cui salvarli (meglio una cartella da desktop). Per aprire il file salvato clicca sulla sua icona e rispondi *Ignora*.

3.- Esperimento: "Raffreddamento della sonda di temperatura in aria"

Si esegue l'esperimento strofinando la sonda di temperatura tra le mani. La modalità di raccolta e di analisi dei dati è quella indicata nel paragrafo 2.

4.- Esperimento: "Solidificazione e fusione"

Usa due sonde di temperatura, inserite nei due ingressi di EuroLab. Scalda dell'acqua in un becher posto su un fornello elettrico. Nel becher è posta una provetta contenente acido stearico in piccole scaglie. Quando l'acido stearico è completamente liquefatto spegni il fornello e inserisci la prima sonda nell'acqua del becher e la seconda nell'acido nella provetta. Quando la temperatura smette di salire, inizia a raccogliere i dati con EuroLab dopo aver fissato le impostazioni di misura. Occorre un tempo un po' lungo per realizzare l'esperimento (circa un quarto d'ora). Dall'esame della tabella e del grafico si nota che, mentre per l'acqua la temperatura decresce con regolarità seguendo una probabile curva esponenziale, per l'acido stearico la decrescita della temperatura subisce una stasi, si forma cioè un 'pianerottolo' nel grafico in corrispondenza del cambiamento dallo stato liquido a quello solido.

Si può fare l'esperimento studiando il riscaldamento del becher e dell'acido stearico e quindi il processo di fusione dell'acido.

5.- Esperimento: "Ebollizione"

Un piccolo becher contiene acqua che viene scaldata su un fornello elettrico. Nel becher si pone la sonda termica di EuroLab che rileva la temperatura fino al raggiungimento del punto di ebollizione. Si può rifare l'esperienza usando alcol al posto dell'acqua e confrontare il risultato con quello precedente. In entrambi i casi si nota la formazione di un "pianerottolo" nel grafico...

6.- Esperimento: "Calore di vaporizzazione"

Immergi la sonda di temperatura in un recipiente contenente alcol. All'estrazione della sonda dall'alcol avvia il sistema di rilevazione dei dati di EuroLab. Si nota un iniziale abbassamento della temperatura, seguito da un aumento della stessa. Succede qualcosa di analogo quando sudiamo.

7.- Esperimento: "Riscaldare a distanza"

Due lattine da bibita sono state verniciate, una di bianco e una di nero. Le due lattine contengono ciascuna una sonda termica che rileva la temperatura dell'aria dentro la lattina. La sonda è fissata alla lattina con della plastilina. Le lattine vengono scaldate da una sorgente (il sole, una lampada,...) posta ad uguale distanza da entrambe. Si fa partire il campionamento con EuroLab non appena le lattine vengono esposte alla sorgente. Si osserva la divergenza dei due grafici.

Appunti

Uso di sensori di luce.

- ◆ Sonda di luce (luxmetro) da collegare all’interfaccia EuroLab e al notebook. Si pone davanti al sensore un dischetto sottile di plastilina fluorescente che viene illuminata con un LED viola (emette nell’UV?): spenta la sorgente, la plastilina resta luminescente per un certo tempo. Usando Coach 6 si registra la diminuzione dell’intensità luminosa nel tempo: appare un andamento approssimabile con un’esponenziale. Conviene operare al buio.
- ◆ Multimetro usato come luxmetro. Si scrive usando il blocco note (o altro word processor) il seguente programmino in html :

```
<html>  
<body bgcolor="green" text="000000">  
</body>  
</html>
```

e lo si salva in una qualsiasi cartella con estensione .htm. Tramite Explorer il programma viene lanciato: appare il monitor colorato di verde che funge da sorgente monocromatica. Cambiando “green” si possono ottenere vari colori, cioè:

blue – violet – purple – yellow – red – orange – gray – brown – white – black.

Si registra l’illuminamento prodotto dallo schermo sul sensore posto in una fissata posizione dello schermo (es. al centro) a seconda del colore. Per vedere se la sorgente è o no monocromatica si può osservare lo schermo con reticolo di diffrazione. Si può studiare, fissato il colore dello schermo, come varia l’illuminamento a seconda della distanza.

- ◆ Multimetro usato come luxmetro. Si interpongono tra luxmetro e sorgente (un LED bianco con batteria) una o più lastre uguali di plastica trasparente: si studia come varia l’illuminamento all’aumentare del numero di lastre.
- ◆ Multimetro usato come luxmetro. Si usano foglietti da post it di vario colore: fissata una distanza tra sensore e foglietto, si osserva come varia la luce riflessa dal foglietto illuminato da una sorgente a LED.

Uso di sensore di suono (fonometro in dB).

- ◆ Come sorgente si usa un diapason e si registra il livello sonoro ad una fissata distanza. Si cambia diapason e si riprova.
- ◆ In alternativa al diapason si usano suoni puri o composti riprodotti tramite lettore mp3 con amplificatore.