Guido Pegna

Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari

Come far vedere un tester a tutta la classe

(Pervenuto il 24.10. 2008, approvato il 19.1.2009)

ABSTRACT

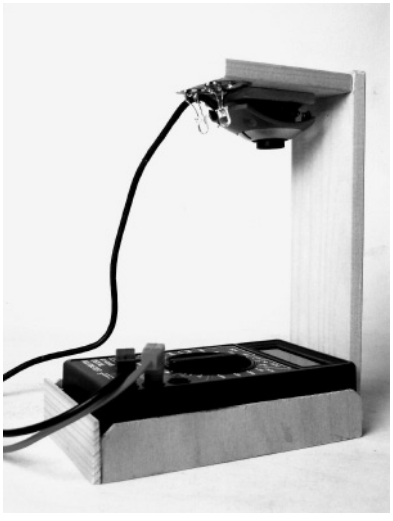
The combination of a webcam with a computer and a projector makes collective reading of the same instrument, once impossible in large class environments, possible and easy to do.

Tutte le ditte fornitrici di attrezzature per laboratorio hanno in catalogo strumenti di misura con grande scala, molto utili in tutti quegli esperimenti che debbano essere seguiti da un uditorio numeroso. Si tratta in genere di strumenti con più portate sia di tensione che di corrente, anche se di caratteristiche non molto spinte. Tali apparecchi sono tuttavia assai costosi. Esistono anche modelli con portate microamperometriche o microvoltmetriche, ma il loro costo è allora del tutto proibitivo.

Sono oramai disponibili ovunque i PC, sia da tavolo che portatili. Assai diffusi nelle scuole sono anche i videoproiettori, che consentono di visualizzare su grande schermo il *display* del computer. Con opportuni programmi, i computer diventano voltmetri, oscilloscopi o analizzatori di spettro, con il grande vantaggio di poter memorizzare i dati. Essi usano la scheda audio interna come sistema di acquisizione. Il loro limite principale è che non "vedono" tensioni continue; inoltre non hanno portate per la misura di correnti, di resistenze, di temperatura.

Per tali casi esiste una soluzione semplice, poco costosa e di prestazioni superiori. L'idea che qui proponiamo è di costruire, sotto forma di una unità autonoma, un accessorio nel quale una piccola *webcam* permetta di visualizzare sullo schermo del PC il display di un tester digitale. Una webcam USB può essere acquistata per meno di 15 euro, mentre ottimi sono i tester digitali ora largamente diffusi provenienti dalla Cina, al prezzo di circa 5 euro.

La fotografia illustra un esempio del montaggio. Il lavoro maggiore è quello di aprire la webcam per ricavare da essa la tensione di alimentazione per due diodi di LED bianchi ad alta intensità necessari per illuminare il display del tester. Il cavo USB che entra nella webcam ha quattro fili, che sono saldati sul piccolo circuito stampato nello stesso ordine con il quale sono disposti nel connettore USB. I due fili estremi, di colore rispettivamente rosso e nero, sono quelli che portano la tensione di alimentazione dal PC alla webcam, rosso per il positivo e nero per il negativo. Dopo avere saldato due fili sottili nei punti a cui arrivano i fili rosso e nero, si può richiudere la webcam. Occorre ora inventarsi il modo di fissare stabilmente la webcam al supporto di legno: data la grande differenza di forme di questi oggetti non è possibile dare suggerimenti. Una possibilità semplice è quella di incollarla al supporto orizzontale di legno con la resina al silicone trasparente.



I due diodi LED ad alta luminosità devono essere fissati al fianco della webcam in modo che la loro luce non venga riflessa

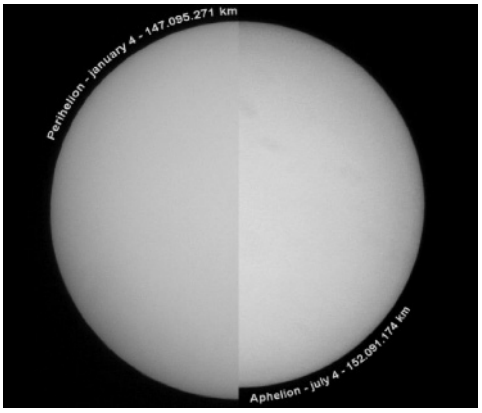
dal display del tester nell'obiettivo della camera. Nella fotografia sono visibili in alto alla sinistra della webcam. In serie ad ognuno dei diodi LED deve essere collegata una resistenza da 33 ohm, 1/4 W. L'anodo dei diodi è il terminale più lungo. La lunghezza del supporto verticale andrà determinata in modo che la larghezza del display del tester occupi tutta la larghezza dello schermo del PC. Con le normali webcam la distanza fra l'obiettivo e il tester è di 10,5 cm. Non dimenticare di regolare la messa a fuoco della camera per avere la massima nitidezza dell'immagine sul PC.

Questo dispositivo permette di visualizzare molto bene valori di tensione e di corrente con una sensibilità e una precisione che gli usuali strumenti da laboratorio a grande scala e i computer non raggiungono: pochi millivolt di tensione continua sulla scala dei 200 mV con una resistenza di ingresso di 10 MΩ, e pochi microampere di corrente continua sulla scala di 200 μA, oltre alla possibilità di visualizzare valori di resistenze e loro variazioni in una amplissima gamma. In più, alcuni tester hanno come accessorio una sonda per temperature, che permette di eseguire esperimenti nei quali l'andamento di una temperatura debba essere seguito, per esempio, da tutta una classe.

Una nota finale[1]. L'idea qui esposta può essere estesa, per esempio, alla visualizzazione simultanea dei display di due tester, necessaria quando si voglia mostrare la evoluzione di una variabile dipendente da un'altra, per esempio tensione e corrente in un resistore, in una lampadina, in un diodo.

Nota [1] Una ulteriore interessante applicazione delle economiche webcam è quella di adattarle, private del loro obiettivo, al posto dell'oculare di un microscopio, per visualizzare sullo schermo del PC oggetti e fenomeni microscopici. Si può, per esempio, visualizzare il moto browniano delle minuscole particelle del grasso del latte in una goccia di acqua.

PERIHELION AND APHELION (3 luglio 2009)
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap090703.html



L'immagine affianca due fotografie del Sole, prese con lo stesso telescopio e la stessa camera alle date del perielio e dell'afelio del 2008. Compito a casa: calcolare l'eccentricità dell'orbita terrestre a partire dalle dimensioni apparenti del disco solare.

SOLUZIONE

Le dimensioni apparenti del disco sono inversamente proporzionali alla distanza Terra-Sole; misurando direttamente sullo schermo i diametri D (in perielio) e d (in afelio) si calcola l'eccentricità

$$e = (D - d)/(D + d).$$

Volete fare un bel disegno della forma dell'orbita terrestre? Riuscite a riesumare da qualche armadio polveroso il *film strip* con una serie di fotografie del Sole, prese dall'U.S. Naval Observatory a intervalli di circa un mese? Sì, per chi non è ancora in pensione, stiamo parlando dell'Esperimento 17, Guida di laboratorio, Unità 2, *Moto nei cieli*, del PPC (Project Physics Corse, Zanichelli ed. 1970): mitico!