

# Propedeutica chinesiologicalica

Corsi A & B Lez. 25

Mercoledì 29 Novembre 2006 10:30÷12 & 16÷17:30

Luca P. Ardigò



# FACCIA A

1. fotocellule (OptoJump - tempi & velocità);
  2. 'cinematica video' (DartFish - spazi, tempi & velocità);
  3. sistemi GPS (Forerunner ed Edge - spazi, tempi & velocità);
  4. macchine isotoniche ('TechnoGym' - tempi, velocità & forze); e
  5. cella di carico (forze)
- (6. pesi liberi [forze])



# FACCIA B

1. cardiofrequenzimetro da polso portatile (Polar - frequenza cardiaca);
2. metabografo (Quark - consumo d'ossigeno); e
3. percezione dello sforzo (Rate of Perceived Exertion, RPE - '?')



## 2. GARMIN Forerunner ed Edge

piccola aggiunta..



TRAINER SUL PALMARE IL PROGETTO MOPET ALL'UNIVERSITÀ DI UDINE

# Allenarsi con Evita

Adagio grigia da ufficio, il palmare si infila scarpette e pantaloncini da corsa. Succede allo Human-Computer interaction Lab dell'Università di Udine dove l'équipe di Luca Chittaro ha messo a punto il Mopet (mobile personal trainer), un vero e proprio personal trainer elettronico per certi versi meglio di allenatore in carne, ossa e fischietto. Non misura solo tempi e distanze, ma rileva anche la concentrazione di ossigeno nel sangue e il ritmo cardiaco per ricavare una misura accurata del livello di sforzo e affaticamento dell'utilizzatore.

«L'hardware è interamente disponibile in commercio ed è composto da un

*Sotto controllo costante anche il ritmo cardiaco e l'ossigeno nel sangue*

palmare di alta gamma dotato di sistema di posizionamento Gps e collegato in modalità wireless a un cardiofrequenzimetro e a un pulsiossimetro, una piccola clip non più grande di un orecchino che si attacca all'orecchio e permette di rilevare la quantità di ossigeno presente nel sangue», spiega Chittaro, che è un podista appassionato, ma poco entusiasta dei personal trainer elettronici oggi disponibili in commercio. Chi corre conosce bene quella che Sillitoe chiamava la solitudine del maratoneta e sa quanto è importante mantenere alta la motivazione. Per questo all'interno del Mopet sviluppato a Udine c'è Evita, un'allenatrice virtuale che appare sullo schermo del palmare in canotta e shorts, incoraggiando e spiegando a voce e con dimostrazioni in 3D gli esercizi da eseguire.

Il sistema è stato testato con successo su 12 utilizzatori. «Nel caso di percorsi-vita che spesso si incontrano nei parchi italiani la dimostrazione degli esercizi è affidata a poche figure stilizzate su un cartello ed è difficile eseguire correttamente i movimenti — osserva Chittaro —. Con Evita abbiamo invece dimostrato che il numero di chi sbaglia l'esecuzione, e quindi non si allena correttamente, è dimezzato». Oggi il lavoro degli informatici

è quasi terminato, ma è ancora in corso lo sviluppo di nuovi software in collaborazione con gli specialisti della medicina dello sport. «Il nostro primo obiettivo è calcolare il dispendio energetico, cioè la quantità di energia metabolica che una persona brucia per compiere un determinato esercizio, ad esempio camminare per un chilometro», spiega Carlo Capelli, fisiologo presso l'Università di Udine che insieme a Pietro Enrico di Prampero ha collaborato anche con l'Agenzia spaziale europea e per misurare il metabolismo degli astronauti. Nel corpo umano si misura il consumo di ossigeno per ricavare le calorie bruciate, ma il concetto non è molto diverso dall'osservare quanti chilometri un'auto fa con un litro di benzina. Il Gps del Mopet permette di calcolare con accuratezza la distanza e il tempo impiegato per coprirlo. A questo punto l'équipe di Capelli può attingere a 50 anni di dati di medicina dello sport per ricavare il consumo energetico.

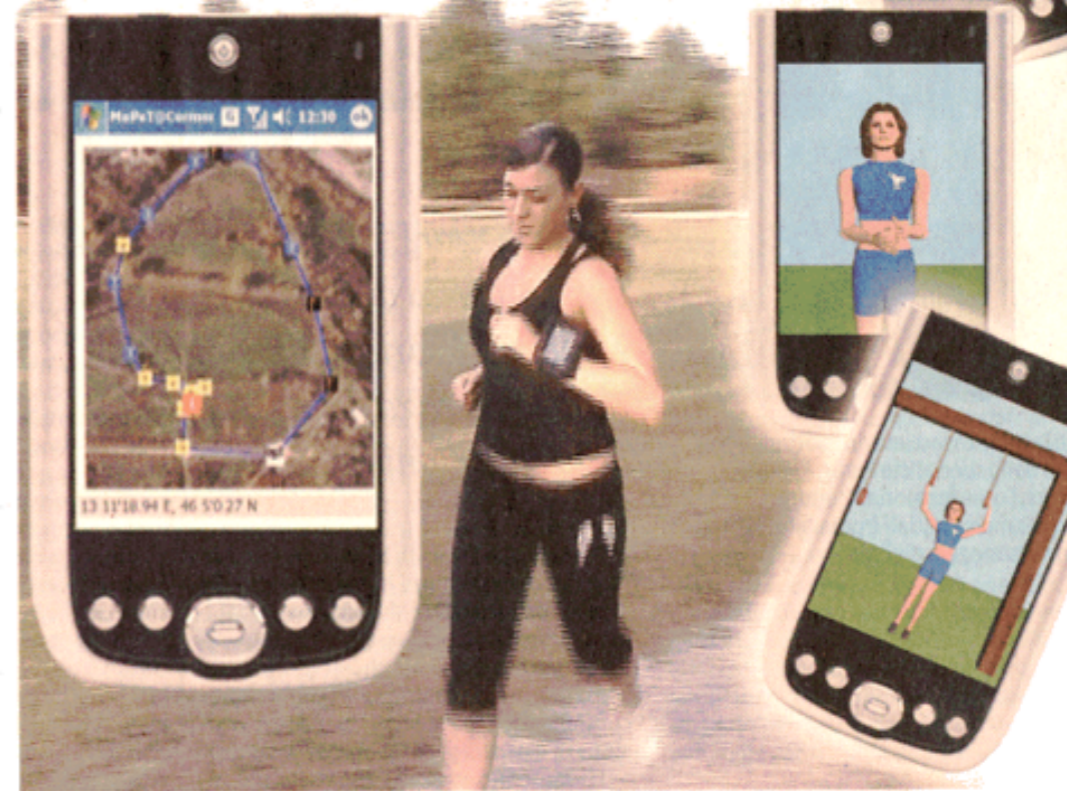
«Il secondo obiettivo è sviluppare dei test di autovalutazione che permettano agli utilizzatori di conoscere le proprie condizioni fisiche — spiega Capelli — per questo sono molto utili il pulsiossimetro e il cardiofrequenzimetro al quale è collegato». Una volta acquisiti tutti i dati, a Evita basta un rapido confronto con la banca dati installata nel palmare per permetterla per consigliare in tempo reale come procedere nell'allenamento.

Le prime versioni commerciali del Mopet potrebbero arrivare sul mercato tra un paio d'anni grazie a uno spinoff dell'Università di Udine che sta valutando le possibilità di sviluppo in collaborazione con alcuni grandi marchi. Il prezzo potrebbe essere intorno al migliaio di euro, ma l'utilizzatore non dovrà per forza essere del maratoneta olimpico Stefano Baldini. «Sarà destinato a persone con una buona familiarità nell'uso delle tecnologie digitali, ma non necessariamente atleti — spiega Capelli —: negli Usa stanno già utilizzando questo tipo di tecnologie, anche se molto più semplificate, per persone che vogliono fare sport in maniera moderata per guarire o contrastare patologie come quelle respiratorie e cardiovascolari o l'obesità». Nei prossimi mesi Evita allenerà uno studente dell'équipe di Capelli per tarare i suoi parametri e verificare il funzionamento prolungato, ma i ricercatori vedono già i primi benefici. Il problema sostanziale dell'allenamento è avere un feedback sul lavoro che si fa e sui propri progressi. Con il Mopet il riscontro diventa immediato e preciso. E finalmente, l'uso di un pc non sarà più associato con ufficio, lavoro sedentario e mal di schiena.

GUIDO ROMEO  
guido.romeo@gmail.com

[http://hclab.uniud.it/demos-videos/item2\\_it.html](http://hclab.uniud.it/demos-videos/item2_it.html)  
<http://mobilehci.soberit.hut.fi/>

**Un trainer al polso.** L'allenatrice virtuale Evita segue tutti gli esercizi e i passaggi dell'allenamento, mentre il Mopet tramite una piccola clip all'orecchio tiene sotto controllo l'ossigeno nel sangue e il battito cardiaco. Il tutto mediante un semplice palmare.





## 5. Cella di carico

Una cella di carico è un componente elettronico (trasduttore) usato per convertire una forza in un segnale elettrico. L'applicazione più comune è nei sistemi di pesatura elettronici e nella misura di sforzi meccanici di compressione e trazione.

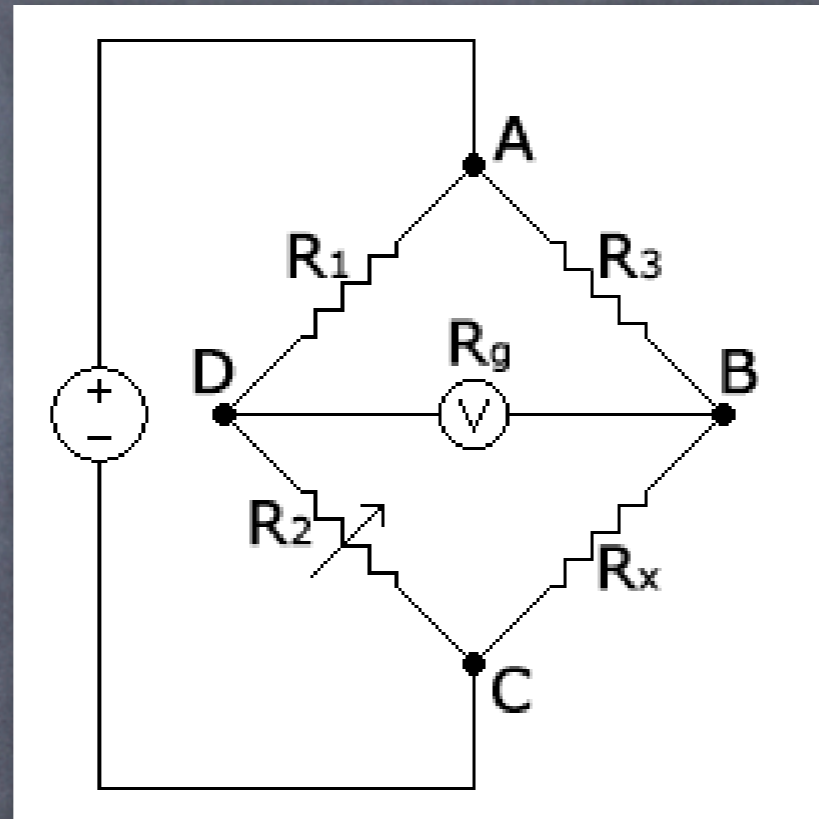


# Cella di carico elettronica

Questo componente è generalmente costituito da un corpo metallico elastico a cui vengono applicati uno o più **estensimetri** [strain gauge] che convertono un allungamento o una compressione in una variazione di resistenza elettrica. Per amplificare l'entità del segnale la scelta più comune è quella di usare quattro estensimetri collegati tra di loro in una configurazione a **ponte di Wheatstone** [Wheatstone bridge] (ma si possono usare anche da uno o due soli estensimetri). Il segnale elettrico ottenuto (differenziale) è normalmente dell'ordine di pochi millivolt e richiede un'ulteriore ampliamento con un amplificatore da strumentazione prima di essere utilizzato. Il segnale è poi elaborato mediante un algoritmo per calcolare la forza applicata al trasduttore. È richiesta la correzione delle non linearità, calibrazione, compensazione delle variazioni dovute alla temperatura, ecc.

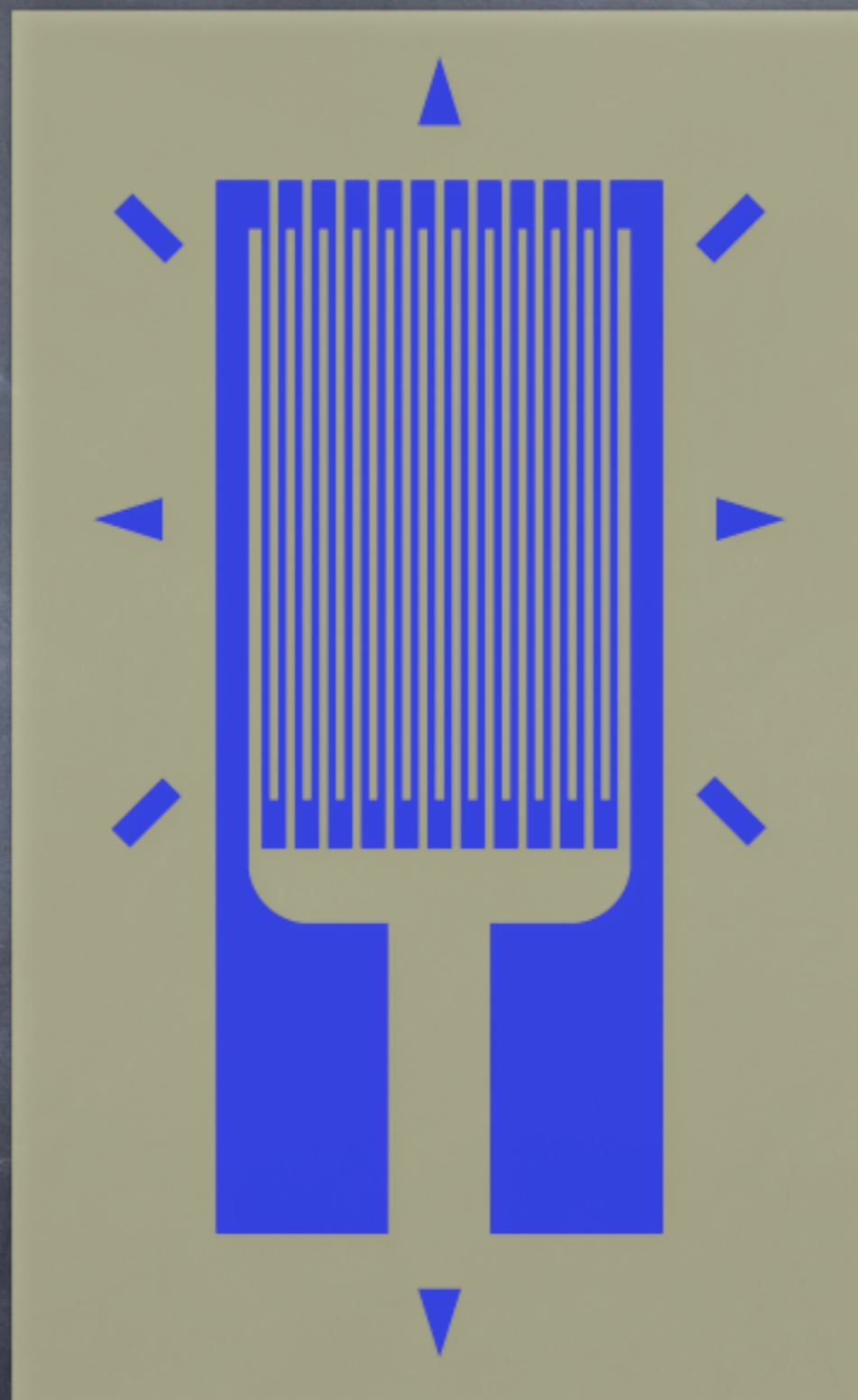


# Ponte di Wheatstone





# Estensimetro





# Cella di carico ad S



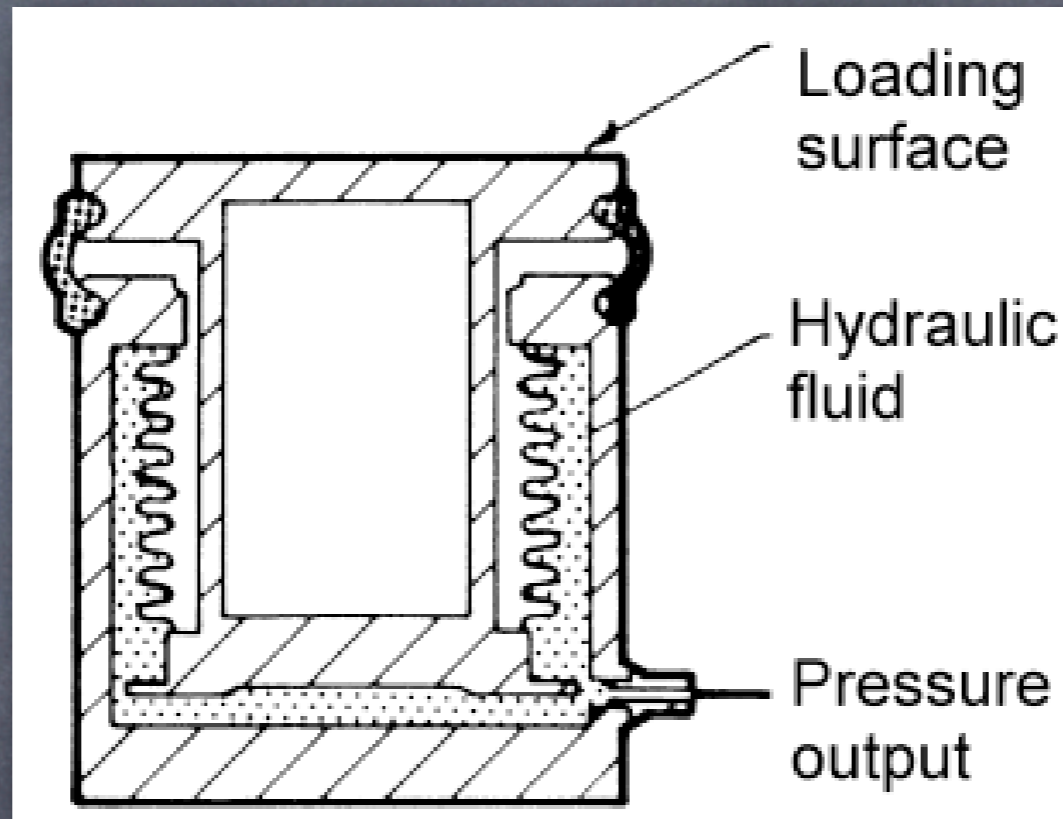


## Altre celle di carico

Sebbene la maggior parte delle celle di carico sia di tipo elettronico, ve ne sono anche altri tipi. Quelle **idrauliche** (o idrostatiche) seguono per importanza. Questa tecnologia è usata per eliminare alcuni problemi che si presentano con le celle di carico elettroniche. Ad esempio le celle di carico idrauliche non sono soggette a **disturbi elettrici** per cui sono più facilmente utilizzabili nelle applicazioni **all'aperto**.



# Cella di carico idraulica





# Applicazioni

Nel campo della pesatura con celle di carico si va dalle centinaia di grammi alle tonnellate.

Le applicazioni più comuni sono:

- \* grandi scale e gru
- \* pesatura di autocarri
- \* **misura di sforzi meccanici**
- \* pesatura di vagoni ferroviari
- \* pesatura di tramogge, serbatoi, navi



## 6. Pesi liberi

### Barre



### Pesi

