

La personalizzazione del monitoraggio di malattia attraverso sensori inerziali indossabili: nuove prospettive per le malattie metaboliche rare

Taborri J¹, Canalini F^{2*}, Rossi S^{2*}, Rossi S¹

¹Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa (DEIM) – Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

²Medical Department, Rare Diseases Unit, Chiesi Italia, Parma

**Individuazione di indici
oggettivi per il monitoraggio
del movimento in soggetti
affetti da malattie
metaboliche rare**

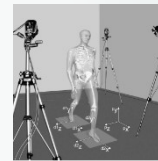
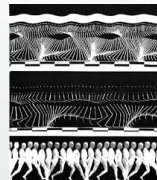
Storia dell'analisi del cammino

- Analisi del cammino usata in clinica per evidenziare disfunzioni dovute a patologie neuromuscolari;
- Stereofotogrammetria tecnica più utilizzata nel settore;
- Negli ultimi decenni ampio utilizzo dei sensori inerziali (indossabili, portatili e non invasivi).

1878 -
Muybridge

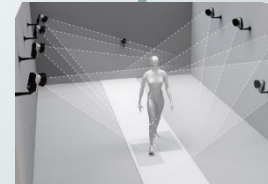


1904 -Fisher



1945 -
Thompson

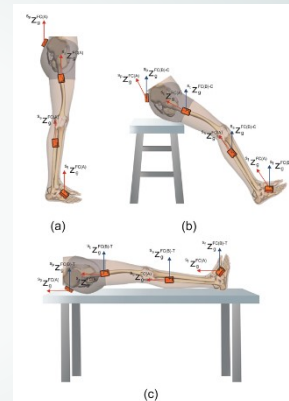
1980 - Sistemi
optoelettronici



2005 -
Sistemi
inerziali

Metodologia

- 7 sensori inerziali (bacino, cosce, tibie e piedi);
- Test del cammino a durata e velocità variabile;
- Applicazione modello biomeccanico per ottenere angoli articolari di anca, ginocchio e caviglia;
- Suddivisione degli angoli in base al ciclo del passo;
- Calcolo di indici sintetici (mROM, variabilità CoV, simmetria SI);
- Identificazione indici per quantificazione fatica;
- Test della ripetibilità con 10 soggetti sani diverse età



Risultati e discussione

- Inter Class Correlation Coefficient (ICC) su tutti i parametri >0.70
- Gli indici proposti possono aiutare a distinguere effetti dovuti alla patologia ed eventuali modifiche in corso di terapia
- Possibilità di monitoraggio della patologia anche in ambiente domestico
- Personalizzazione del monitoraggio

	Joint	δ_{1-2}	δ_{1-3}	δ_{1-4}	δ_{1-5}	δ_{1-6}	Δ_{max}
mROM	Hip	[0.70-0.78]	[0.71-0.80]	[0.70-0.76]	[0.71-0.83]	[0.70-0.82]	[0.75-0.91]
	Knee	[0.70-0.78]	[0.72-0.87]	[0.70-0.75]	[0.70-0.78]	[0.70-0.79]	[0.75-0.82]
	Ankle	[0.70-0.78]	[0.73-0.80]	[0.70-0.80]	[0.70-0.80]	[0.71-0.78]	[0.75-0.81]
CoV	Hip	[0.76-0.93]	[0.75-0.91]	[0.71-0.89]	[0.76-0.90]	[0.70-0.93]	[0.83-0.94]
	Knee	[0.75-0.90]	[0.77-0.91]	[0.71-0.95]	[0.71-0.81]	[0.73-0.93]	[0.79-0.94]
	Ankle	[0.76-0.91]	[0.78-0.88]	[0.74-0.85]	[0.76-0.96]	[0.73-0.90]	[0.80-0.94]
SI	Hip	[0.75-0.80]	[0.71-0.80]	[0.70-0.80]	[0.70-0.77]	[0.70-0.77]	[0.79-0.91]
	Knee	[0.70-0.78]	[0.70-0.73]	[0.70-0.77]	[0.70-0.75]	[0.70-0.77]	[0.81-0.89]
	Ankle	[0.70-0.74]	[0.72-0.77]	[0.70-0.75]	[0.71-0.73]	[0.70-0.80]	[0.80-0.91]

Bibliografia

Taborri et al., <https://doi.org/10.3390/s20185063>

Mileti et al., <https://doi.org/10.3390/s18030919>

***Disclosure:** Gli autori Canalini F e Rossi S sono dipendenti a tempo pieno presso Chiesi Italia S.p.A.

Contact: Dott. Juri Taborri, juri.taborri@unitus.it