

## *Sistema di monitoraggio attività motorie*

Ing. Vincenzo Gulla- Director ADiTech

### **Premessa**

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) il 50% degli adulti dei paesi industrializzati è in sovrappeso e questa cifra tende a crescere sempre più. Ciò rappresenta una grande sfida per le organizzazioni sanitarie mondiali, essendo l'obesità causa o aggravante di malattie come disfunzioni cardiocircolatorie, il diabete, problemi alle articolazioni, sindrome da apnea notturna, ecc. Solo in Italia vi sono 23 milioni di persone che affermano di non praticare alcuna attività sportiva, cioè circa il 41% della popolazione, un dato che secondo l'ISTAT è aumentato negli ultimi 11 anni del 3,4%.

“Meno moto, più inattività. Se 23 milioni di Italiani dichiarano di non muovere un muscolo, non c'è da stare tranquilli. Le donne, risulta siano più sedentarie degli uomini, al sud lo si è più del nord, mentre chi ha un livello di istruzione più alto lo è di meno. Male anche i giovani: dal 2000 al 2006 la sedentarietà è in aumento tra i ragazzi dagli 11 ai 14 anni e tra i giovani dai 25 ai 34. Se a questo si aggiunge che l'analisi storica dimostra come la quota di coloro che svolgono attività sportive continui a diminuire (era 35,3% nel 1995, è 28,4% oggi), il quadro è completo “(analisi ISTAT) . Sebbene sia largamente noto il beneficio che il movimento fisico porta all'organismo, spesso gli impegni quotidiani non lasciano spazio ad una attività motoria regolare. Un individuo spesso non è in grado di quantificare quanto esercizio fisico è stato effettuato durante una comune giornata di lavoro, n'è può determinare esattamente quale sia l'esercizio fisico necessario per mantenere uno stile di vita salutare.

### **Registrazione delle attività motorie**

Il monitoraggio dei parametri delle attività fisiche è possibile utilizzando dei registratori di attività motorie, cioè degli strumenti indossabili in grado di misurare il movimento di una persona, evidenziare gli elementi caratterizzanti l'attività stessa, correlare il movimento al consumo energetico, registrare, memorizzare e possibilmente rendere i dati disponibili per successive analisi e valutazioni da parte di personale medico specialistico o sportivo.

Sistemi del genere esistono sul mercato e sono solitamente denominati “holter motori”. Consistono in un apparato dotato di accelerometro e cioè di uno strumento in grado di misurare elettricamente l'accelerazione del moto di un corpo, sugli assi di riferimento spaziali. Si basano sul principio di rivelazione dell'inerzia di un corpo/massa quando questo viene sottoposto ad una accelerazione ( $F = m \cdot a$ ) lungo uno o più assi. Combinati con particolari algoritmi ( podometri, calcolo Kcal, distanze, passi ecc) sono atti a correlare l'accelerazione con il lavoro effettuato/speso e quindi l'energia consumata con i passi e distanze percorsi e la tipologia di attività ( veloce , lenta, passiva ecc).



I parametri fisici così rilevati, su un determinato intervallo di tempo, contribuiscono a dare una valutazione del metabolismo, dello stato nutrizionale, dello stile di vita della persona, quindi per talune patologie lo strumento diventa un valido aiuto per determinare la modalità di gestione o della continuità terapeutica del paziente che lo indossa, o più semplicemente per determinare, regolare e prescrivere le attività motorie e regimi dietetici. Sistemi di questo genere trovano applicazione nella vita quotidiana e stando alle statistiche di crescita della età media ed alla tendenza ad abitudini sedentarie di una certa quota della popolazione, sono destinate a crescere piuttosto che il contrario.

## La soluzione tecnologica proposta

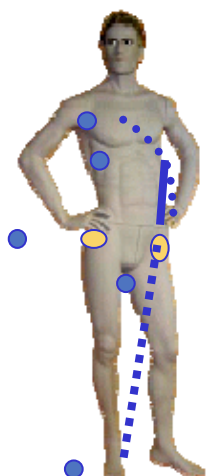
Da quanto esposto risulta necessario avere un qualche meccanismo che controlla, misuri e qualifichi l'attività fisica giornaliera, tenendo presente che anche nelle più piccole ed insignificanti attività o azioni di routine quotidiane, vi è un significativo dispendio energetico, che spesso non si è in grado di quantificare.

### L'Holter Motorio AiperMotion

La nostra proposta consiste in un apparato capace di misurare qualunque movimento prodotto da chi lo indossa. L'Holter Motorio realizzato dalla Aipermon, azienda tedesca, leader nelle applicazioni e soluzioni di telemedicina, consente di monitorare l'attività fisica svolta, in modo efficace, facile ed intuitivo.

Il dispositivo, chiamato **AiperMotion**

- aiuta a gestire l'attività motoria e l'energia giornaliera consumata rispetto al proprio obiettivo di forma fisica o consigliata dal medico o dal dietologo,
- consente di decidere come e quando integrare l'attività fisica per raggiungere gli obiettivi o i target prescelti,
- è sensibile a qualunque tipo di movimento, da quelli più piccoli prodotti nelle attività quotidiane (ufficio, attività domestiche, giardinaggio, passeggiate, ecc) a quelli più intensi delle attività sportive (corse, jogging, ginnastica, bicicletta, ecc).



L’Holter motorio AiperMotion dispone di un sensore che misura l’accelerazione dei movimenti sui tre assi spaziali, il che lo rende molto più sensibile rispetto alle misure effettuate con accelerometri su due assi.

Calcola le distanze percorse e le calorie bruciate associate ad ogni attività, anche a quelle più deboli ed impercettibili ai normali dispositivi di misurazione di attività sportive.

L’AiperMotion è dotato di alcune funzioni che consentano personalizzare gli obiettivi di attività motoria ed i consumi calorici giornalieri (età, sesso, altezza, ampiezza passi, ecc.) e fornisce un rapporto completo dei parametri tipici come: tempi, numero passi, distanze percorse e consumi calorici.

Il display grafico ad alta risoluzione visualizza i parametri delle attività suddivisi per:

- fasce orarie: ultimi 60 minuti, ultime 4 ore , attività giornaliera e fino a 6 giorni
- attività : lenta, veloce o sportiva

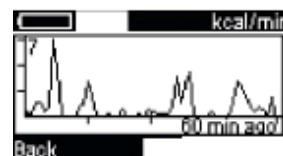
Inoltre sul display è possibile visualizzare gli obiettivi giornalieri, riassumere in ogni momento le attività effettuate sia sottoforma di tabella che di grafico, contenente parametri come: passi , metri percorsi, calorie consumate correlati alle ore del giorno.

Yesterday		
Active	01:30	01:57
Slow	01:30	00:55
Fast	00:30	00:34
Sporty	00:00	00:00
Back		

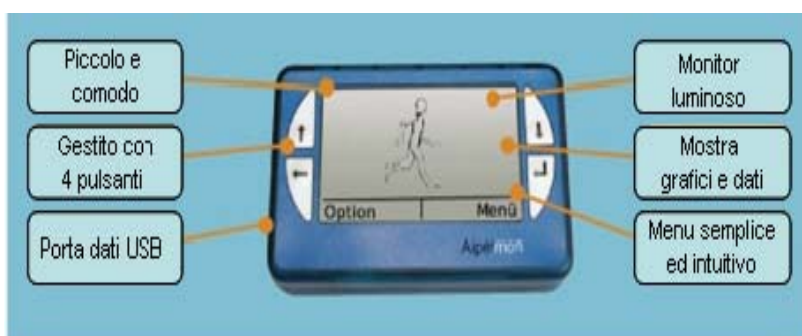
**Attività** target / svolta

Yesterday		
Active	01:30	01:57
Slow	01:30	00:55
Fast	00:30	00:34
Sporty	00:00	00:00
Back		

**Obiettivi** Impostati / realizzati



**Calorie** Consumate nel tempo



Il dispositivo è stato creato per essere indossato da chiunque, ha dimensioni ridotte : 75 x 48 x 20 mm e peso di soli 72 g ed è alimentato da una batteria ricaricabile con una durata media di circa 7 giorni . E’ dotato di un display luminoso (50x30 mm) per una lettura facile ed immediata .

L'AiperMotion può essere indossato sulla cintura (preferibilmente sul fianco sinistro), è fornito di un apposito borsello anticaduta e registra fino a 42 giorni di attività motoria. AiperMotion è un device medico certificato EN ISO 13485



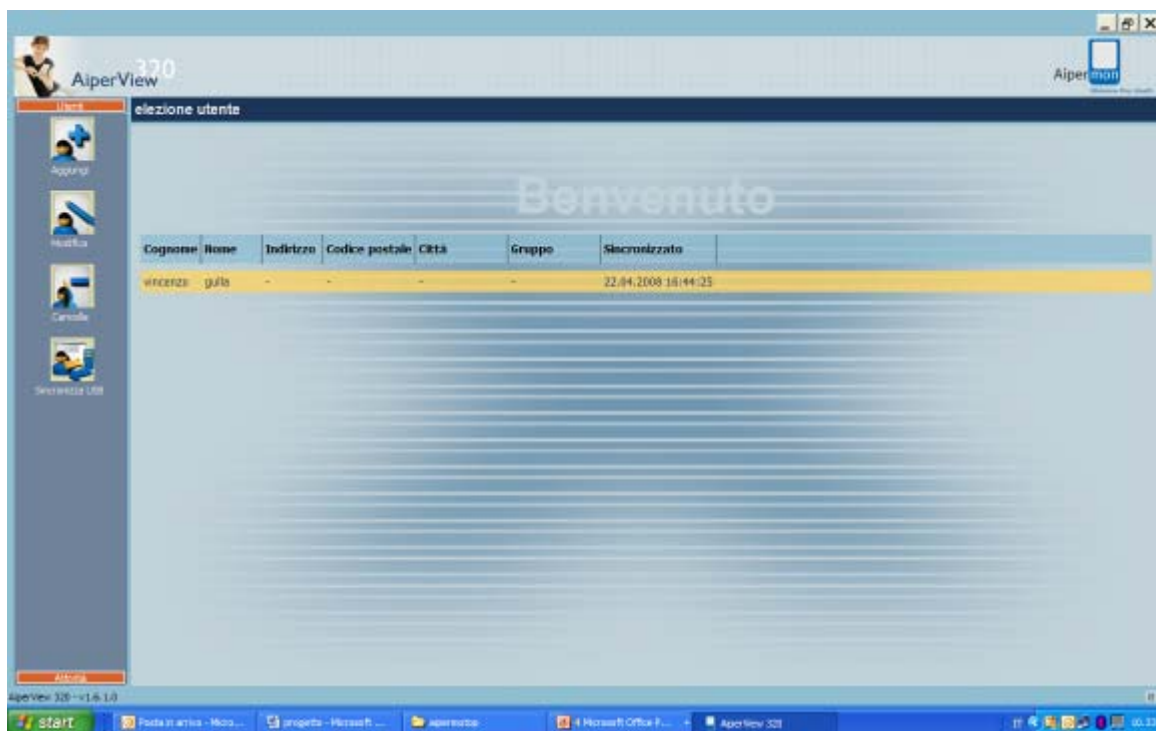
**Device medicali Certificati EN ISO 13485**

In alternativa l'holter motorio AiperMotion può essere integrato in un sistema di telemonitoraggio remoto. In questo caso i dati dell'attività motoria memorizzati nel dispositivo, possono essere inviati ad un Centro Servizi AiperMotion e resi disponibili per successive analisi, considerazioni e visione da parte del medico curante, medico specialista o del trainer. Con la semplice pressione di un pulsante l'AiperMotion invia i dati all'AiperBase homebox (vedi schema in figura) dispositivo Bluetooth, che attraverso una connessione telefonica, invia a sua volta i dati memorizzati al server del Centro Servizi, a cui il medico puoi accedere via internet.



## Il software di visualizzazione e analisi AiperView

AiperView è il software a corredo dell'holter motorio che elabora e combina in modo semplice ed intuitivo i dati registrati nel dispositivo AiperMotion. I dati, raccolti possono essere scaricati localmente su un PC mediante la porta USB ( o in alternativa tramite la Homebox, via bluetooth ed una connessione telefonica fissa o mobile) . Il software AiperView consente di creare lo storico dell'attività effettuate in un dato periodo di osservazione, di mostrare i dati su una scala temporale, che l'utente può impostare selezionando la visione delle attività giornaliera, settimanale o in un determinato intervallo di tempo. Le attività sono classificate in passive, attiva, passeggiata lenta, passeggiata veloce e sportiva. I parametri visualizzabili sono: distanza, passi percorsi e calorie bruciate.

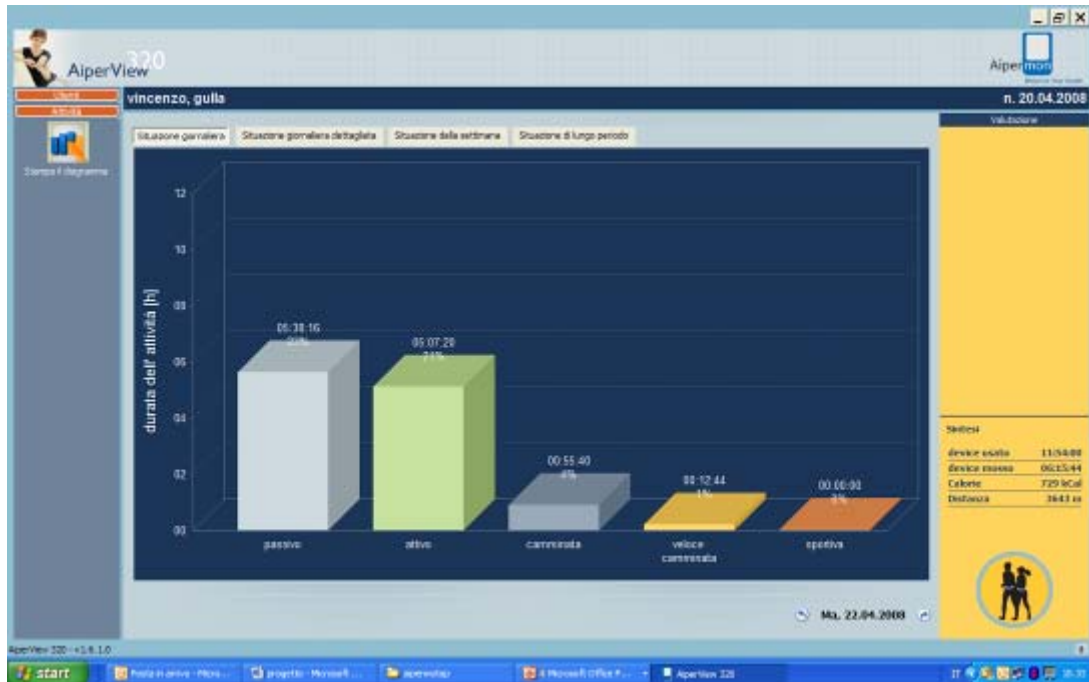


I dati degli utenti vengono visualizzati tramite la pagina **“selezione utente”**, dove è possibile immettere :

- nome
- cognome
- indirizzo
- codice postale
- città
- gruppo di appartenenza
- data dell'ultimo aggiornamento dati (sincronizzazione)

### Visualizzazione dati giornaliera

- la finestra mostra le percentuali di attività giornaliere effettuate, suddivise in : passivo, attivo, camminata lenta, veloce e sportiva



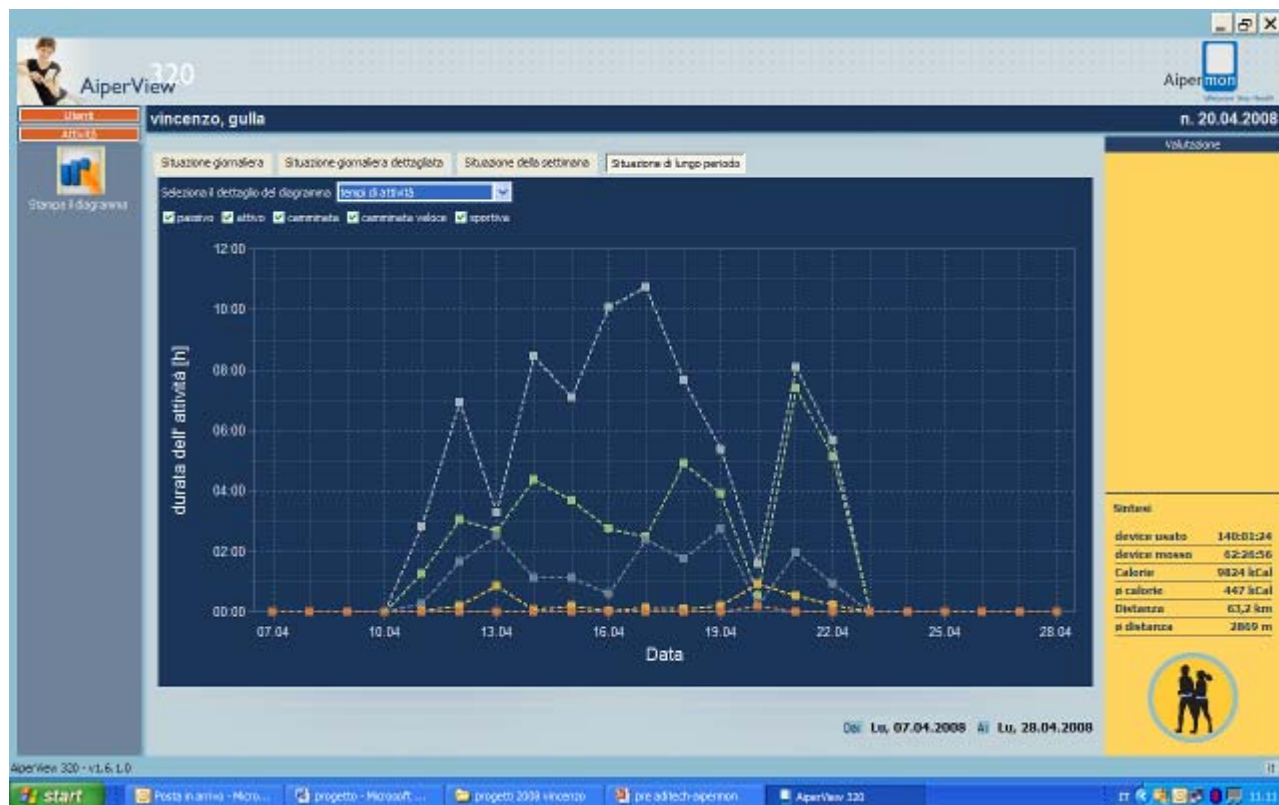
### Visualizzazione dettaglio settimanale

- la finestra mostra il dettaglio delle attività giornaliere in una finestra settimanale utile per un confronto dettagliato .



### Visualizzazione dati in una finestra temporale

- la finestra mostra i dati raccolti in un intervallo di tempo prescelto inserendo la data di inizio e fine periodo per : attività, distanze, passi e calorie



Requisiti minimi di sistema per il software sono :

- Microsoft® Windows® XP o Windows Vista™
- CD-ROM drive, 20 MB spazio su disco richiesto
- Porta USB

## Referenze del sistema

- **Progetto obesità promosso dai nutrizionisti dell' università di Magdeburgo- Prof Luley**

Lo studio condotto nel 2007 per conto della università di Magdeburgo (Germania) ha coinvolto 71 famiglie . 20 di queste famiglie sono state munite di un sistema di telemedicina consistente in una bilancia, un holter motorio AiperMotion ed un apparato per l'invio dei dati per via telefonica, AiperBase home box. Lo studio ha avuto un periodo di osservazione di circa 3 mesi al termine del quale sono stati pubblicati i seguenti risultati:

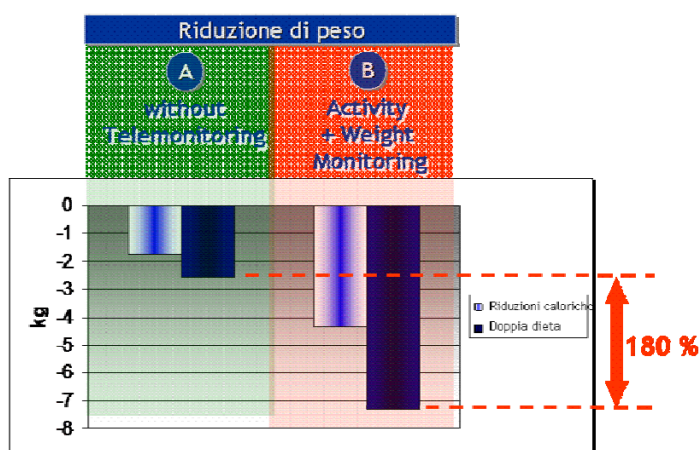
- o La telemedicina aumenta la perdita di peso negli adulti in rapporto 3 ad uno.
- o La perdita di peso diventa notevole nel momento in cui si combinano telemedicina e doppia dieta di Magdeburgo.

	Metodo	Non hanno usufruito della telemedicina	Hanno usufruito della telemedicina
Bambini	Doppia dieta di Magdeburgo	21	9
	Semplice riduzione calorica	20	12
Adulti	Doppia dieta di Magdeburgo	26	10
	Semplice riduzione calorica	28	12

Una semplice applicazione di tale combinazione è il Programma ABC ([www.med.uni-magdeburg.de/abc](http://www.med.uni-magdeburg.de/abc))

Secondo il prof. Luley decisivi per il successo dell' esperimento sono stati:

- o 1) la possibilità di ciascuno di vedere continuamente i risultati dei movimenti;
- o 2) la costante ricezione di informazioni in merito all' attività ed al peso



- **Dichiarazione del Prof. Hollmann (Presidente onorario dell' Associazione mondiale di medicina sportiva. Ex medico della nazionale tedesca di calcio. Cittadino onorario dell' Università sportiva di Colonia...)**

„Questo sensore è il migliore che abbia mai visto in 50 anni di attività di attività di prevenzione!“ 11.5.2007