InBody

3 La tecnologia InBody

Argomenti

A Differenze tra BIA convenzionale e BIA InBody.

B Come e perchè InBody è da considerare una tecnologia all'avanguardia.

C Elevata accuratezza rispetto ai gold standard e elevata precisione di InBody.

Indice

1 Vecchie e nuove tecnologie a confronto

2 I 6 pilastri della tecnologia InBody

3 Cosa permettono di ottenere

4 La validazione della tecnologia InBody

5 Alcuni video utili

1. Vecchie e nuove tecnologie a confronto

I **primi impedenziometri** utilizzavano una corrente in monofrequenza da 50 kHz, trasmessa attraverso 4 elettrodi applicati su un unico lato del corpo (mano e piede). Questi strumenti presentano due grosse limitazioni:

1. L'analisi su un unico lato interpreta la geometria del corpo come quella di un unico cilindro, senza distinguere i vari **segmenti corporei**, che sono invece molto diversi per contenuto e forma geometrica.

2. L'analisi effettuata ad una sola frequenza **non riesce a distinguere l'acqua corporea totale nelle sue due componenti intra ed extra cellulari**, che sono invece fondamentali per valutare il reale stato di idratazione del soggetto esaminato.



Per compensare i limiti dello strumento, le BIA di vecchia generazione introducono nelle equazioni predittive dei correttivi (**età, sesso, etnia e forma fisica**), che rendono le misurazioni inaccurate e dipendenti da questi fattori esterni.

2. I 6 pilastri della tecnologia InBody

1 MISURAZIONE SEGMENTALE DIRETTA

2 ASSENZA DI STIME EMPIRICHE BASATE SU SESSO ED ETÀ

3 SISTEMA A 8 ELETTRODI TATTILI

4 SISTEMA MULTIFREQUENZA

5 VALUTAZIONE DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA PER ETÀ BASATA SUI BIG DATA INBODY

6 DISPONIBILITÀ DEI DATI DI REATTANZA MULTIFREQUENZIALI

Validi per InBody 970 e BWA



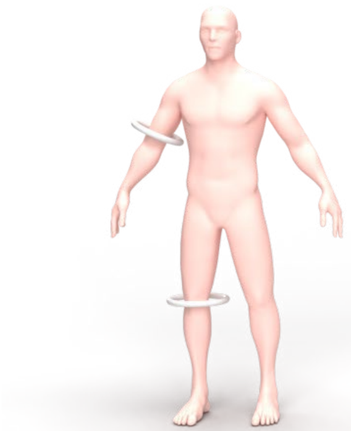
2.1 Misurazione segmentale diretta

InBody utilizza la *Direct Segmental Multifrequency Biompedance Analysis* (DSM-BIA), una tecnologia brevettata, per misurare con accuratezza e precisione ciascuno dei 5 segmenti corporei (braccia, tronco e gambe).

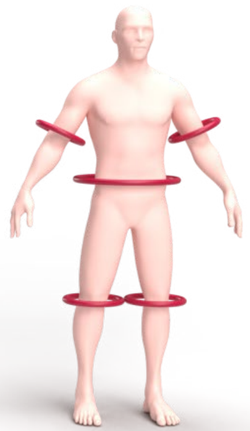
Ogni segmento viene misurato in maniera distinta: vengono forniti valori di impedenza per ogni distretto corporeo e per ogni frequenza utilizzata.

Perchè è importante?

La misurazione segmentale dei 5 distretti consente una misurazione distinta che evita le grossolane approssimazioni dell'analisi a corpo intero. Una precisa misurazione del tronco è fondamentale in quanto questa zona rappresenta da sola il 50% del nostro peso.



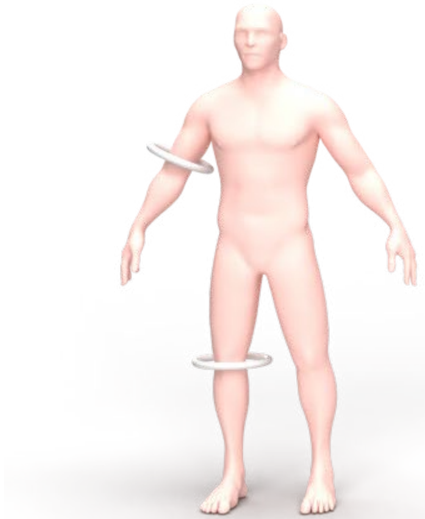
BIA
TRADIZIONALE

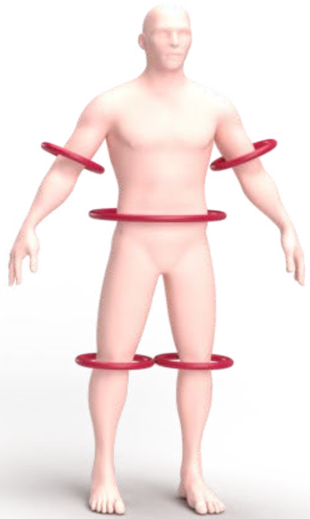


BIA
INBODY

2.1 Misurazione segmentale diretta

BIA TRADIZIONALE
Considera il corpo umano come un unico distretto.
La misurazione avviene così in un unico emisoma che viene semplicisticamente «ribaltato» sull’altro.





BIA INBODY
Effettua la misurazione separata di ogni segmento corporeo.
L'impedenza corporea si modifica a seconda della dimensione dei segmenti: le gambe sono più lunghe delle braccia, le braccia sono più sottili delle gambe e il tronco è corto e largo.

La misurazione effettuata su ogni segmento permette di analizzare le differenze fra i 2 lati del corpo, frequenti in chi ha avuto un trauma in un arto o in chi effettua uno sport dove si utilizza in maniera prevalente un lato del corpo.

2.1 Misurazione segmentale diretta

Come fa InBody a misurare separatamente i 5 segmenti corporei?

Per misurare l'impedenza del braccio destro (fig. 2), la corrente viene fatta fluire fra il palmo della mano e il piede destro (circuito rosso) e viene misurato il voltaggio fra i pollici (circuito blu). Dove i due circuiti si **sovrappongono**, cioè nel braccio destro, saremo in grado di misurare l'impedenza separatamente.

Figura 1

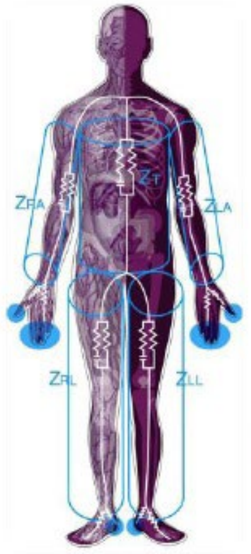
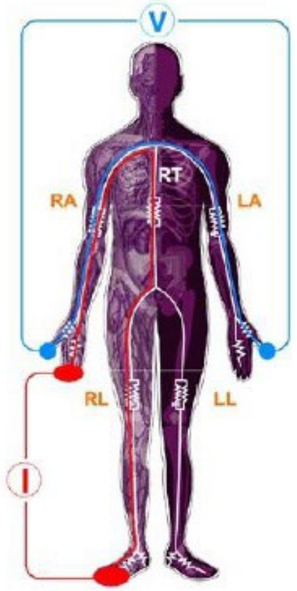
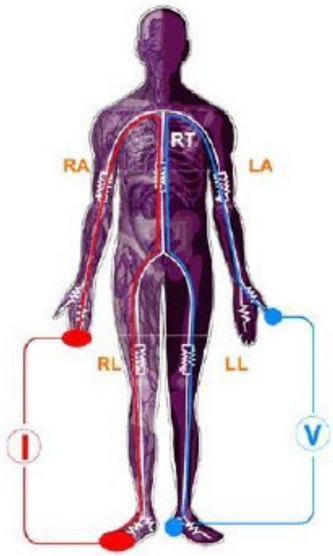


Figura 2



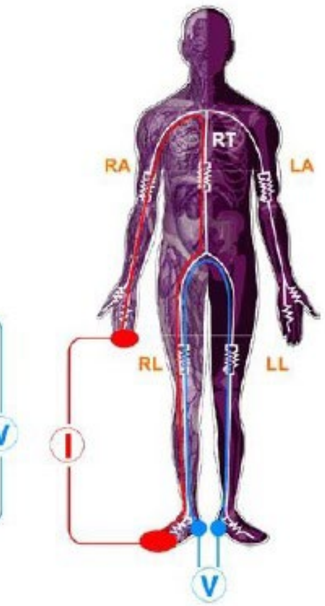
Right Arm

Figura 3



Trunk

Figura 4



Right Leg

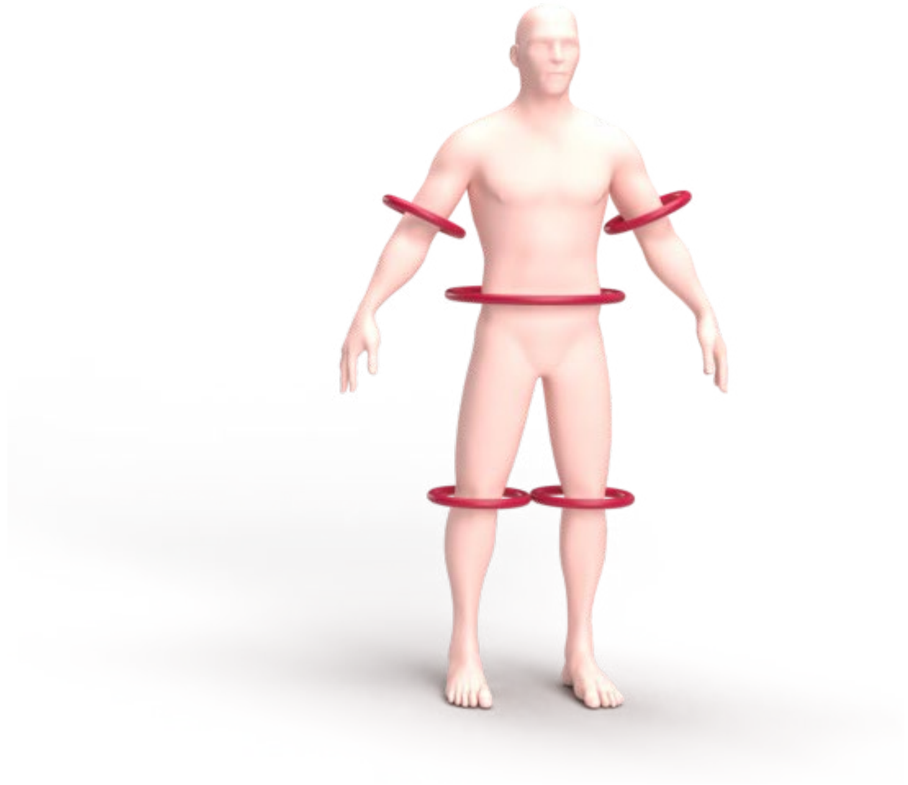
2.1 Misurazione segmentale diretta

Perchè è importante dividere il corpo in segmenti?

Una delle ragioni è data dal **tronco**. Esso non solo rappresenta circa il **50% del peso del corpo**, ma soprattutto ha delle dimensioni molto diverse dagli altri segmenti.

Per la maggior parte delle persone, l'impedenza degli arti è tra i 200 e i 500Ω (Ohm), mentre il tronco misura circa **20Ω**.

La differenza di 1Ω negli arti non causerà grossi errori di interpretazione, mentre la stessa differenza nel tronco potrebbe determinare grossi errori di interpretazione della composizione corporea.



2.2 Assenza di stime empiriche

InBody utilizza i dati ottenuti dalla misurazione impedenziometrica del singolo soggetto per produrre risultati e accurati senza utilizzare stime empiriche come età, sesso e costituzione fisica nelle equazioni predittive.

Età e sesso vengono inseriti sulla scheda anagrafica del soggetto misurato unicamente per stabilire i range di normalità dei parametri.

Perchè è importante?

In questo modo InBody misura il soggetto che sale indipendentemente dal suo sesso e dalla sua età, e i dati estrapolati dalla macchina sono legati **esclusivamente ai valori di impedenza misurati**.

2.2 Assenza di stime empiriche

Equazione di Lukaski-Bolonchuck, 1988:
TBW = 0,377 H2/r + 0,140 wt - **0,080 (età)** + 2,90 (sesso) + 4,65

Utilizzata nella bia convenzionale per il calcolo dell'acqua corporea totale (TBW), ha tra i suoi parametri il sesso e l'età.

Qualcuno potrebbe pensare che l'utilizzo di stime empiriche possa dare maggiore accuratezza, tuttavia ciò risulta un problema quando il dispositivo è usato in ambito medico.

Supponiamo che ci siano due pazienti con la stessa massa magra, ma uno abbia 30 anni e l'altro 40. In questo caso, le due persone avranno una differenza di 0,8 l nell'acqua totale del corpo **solo a causa dell'età**.

A = ... - 0,08 **x 30** + ... = **- 2,4** + ...
B = ... - 0,08 **x 40** + ... = **- 3,2** + ...

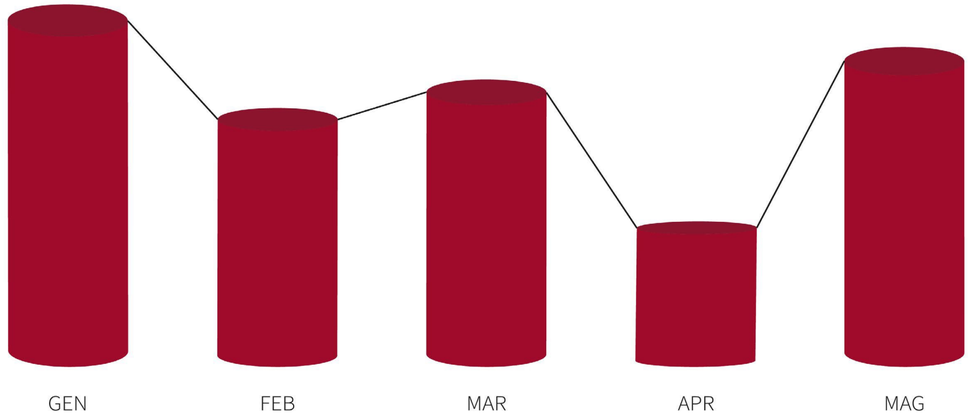
3,2 - 2,4 = 0,8 l

2.2 Assenza di stime empiriche

L'utilizzo di parametri come sesso ed età determina una "correzione automatica" del parametro che si vuole misurare. Poniamo che una persona si misuri nel tempo per **monitorare i suoi progressi**: l'utilizzo delle stime empiriche renderà le variazioni della composizione corporea **meno evidenti**.



InBody nel fornire i dati sulla composizione corporea non tiene conto di età e sesso: **il valore dei parametri di interesse dipende interamente dall'impedenza misurata dalla macchina.**



2.3 Sistema a 8 elettrodi tattili

InBody utilizza un metodo unico nel posizionamento degli elettrodi, con una **tecnologia brevettata**, che permette che i circuiti elettrici che si formano abbiano sempre la stessa lunghezza.

Una coppia di elettrodi è applicata a ciascun piede e mani:
- Nelle mani sono applicati ai pollici e ai palmi
- Nei piedi, sulle piante anteriori e posteriori

Perchè è importante?

Il fatto che il circuito elettrico abbia sempre la **stessa lunghezza** consente di ottenere il più elevato livello di precisione e riproducibilità.





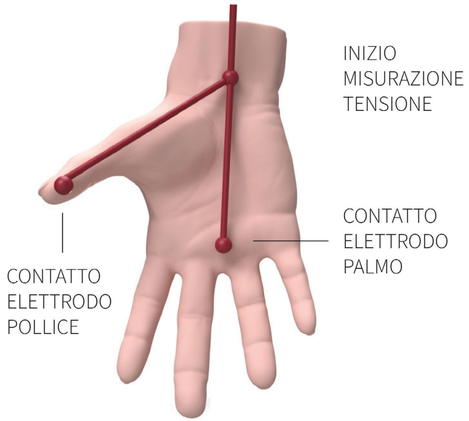




2.3 Sistema a 8 elettrodi tattili

L'**elettrodo anteriore** (pollice, parte anteriore del piede) viene usato per la misurazione del voltaggio, l'**elettrodo posteriore** (palmo, tallone) immette la corrente.

Il circuito di voltaggio incontra quello di corrente **sempre nello stesso punto**, cioè a livello del **polso** e della **caviglia**. In questi punti comincia e termina la misurazione del voltaggio. **I circuiti hanno sempre la stessa lunghezza**, a prescindere da come il paziente impugna il sensore.





2.4 Sistema multifrequenza

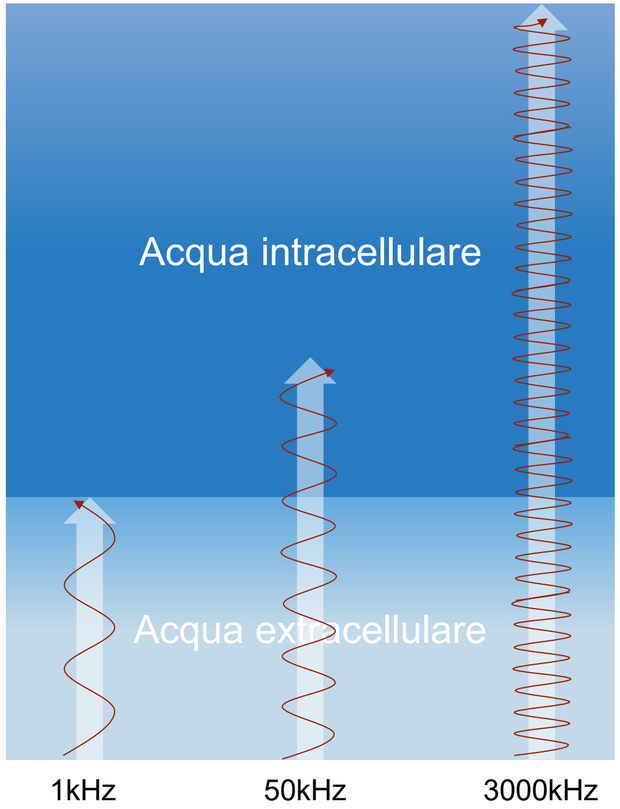
InBody utilizza il passaggio attraverso i 5 segmenti di corrente alternata con diverse frequenze (da 1 fino a 3000 kHz, a seconda dei modelli), consentendo una misurazione accurata dell'**acqua intra ed extracellulare**.

Perchè importante?

Le correnti a basse frequenze non riescono a penetrare la membrana celullare e possono quindi valutare con precisione unicamente l'acqua extracellulare. Le frequenze più alte **oltrepassano la membrana cellulare** e riescono a fare una stima precisa anche dell'acqua intra cellulare. Usando un diverso set di frequenze ed effettuando un’analisi differenziale, InBody è in grado di misurare l'acqua intra ed extracellulare separatamente.

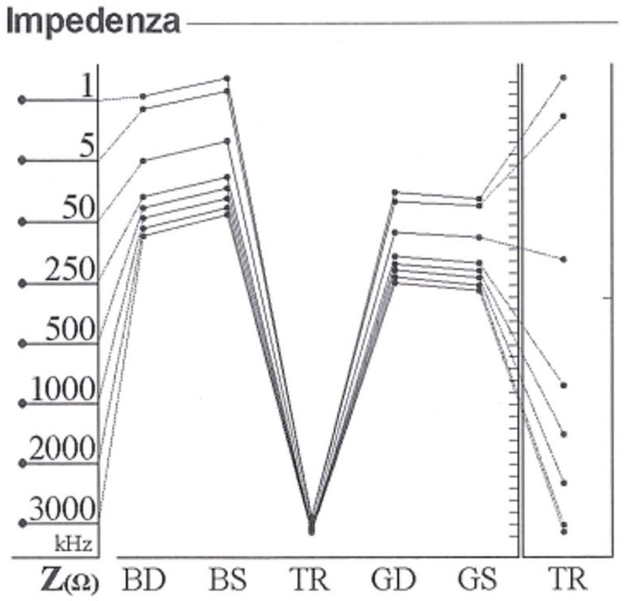
Quando si usano frequenze diverse di corrente, si riescono ad ottenere **più informazioni** sulla composizione corporea perchè viene misurato un numero maggiore di valori di impedenza.

2.4 Sistema multifrequenza



TIPOLOGIE ED EFFETTI DELLE FREQUENZE

- BASSE FREQUENZE (1kHz) non attraversano la membrana cellulare.
- FREQUENZE INTERMEDIE (50kHz) la attraversano parzialmente.
- ALTE FREQUENZE (3000 kHz) la attraversano completamente, riuscendo a stimare con precisione anche l'acqua intracellulare.



2.5 Big Data InBody

Validi per InBody 970 e BWA

InBody fornisce grafici specifici per età per ciascun parametro relativo all'analisi della composizione corporea, basandosi su 13 milioni di dati accumulati a livello mondiale negli ultimi anni.

Perchè è importante?

Grazie al confronto con i Big Data, è possibile paragonare i dati del paziente misurato con i dati della popolazione di riferimento della fascia di età giovanile (T-score) e della stessa fascia di età (Z-score). Ciò consente di posizionare il soggetto in un doppio intervallo di normalità anche laddove non esistono cut-off ufficiali per i parametri misurati (es: Angolo di Fase).

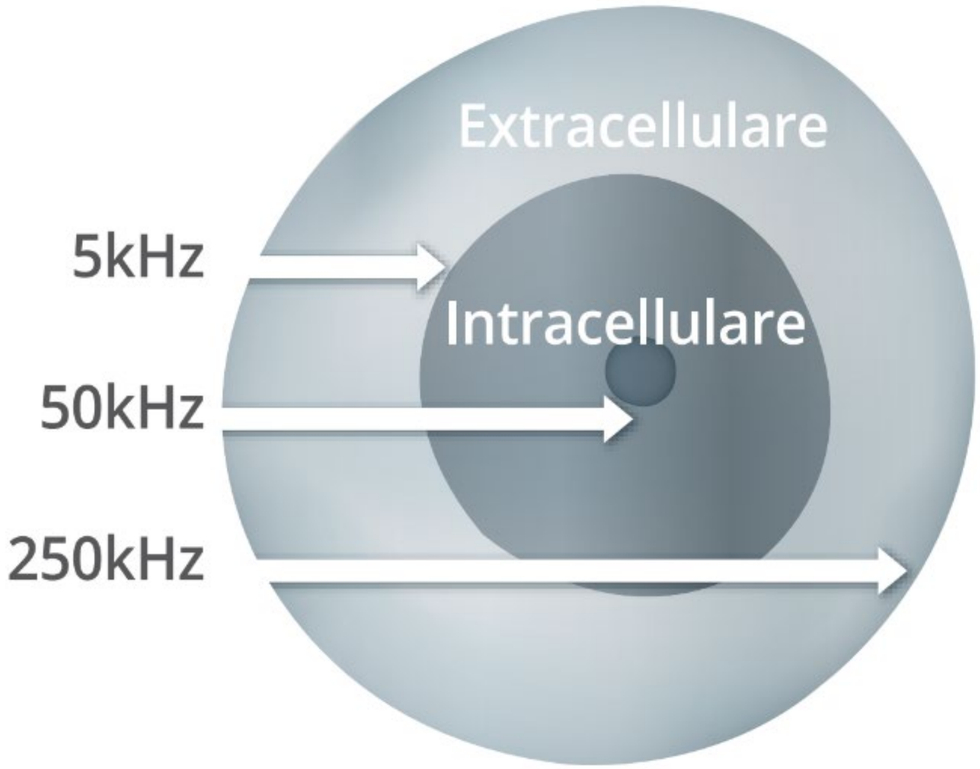


2.6 Dati di reattanza multifrequenziali

Validi per InBody 970 e BWA

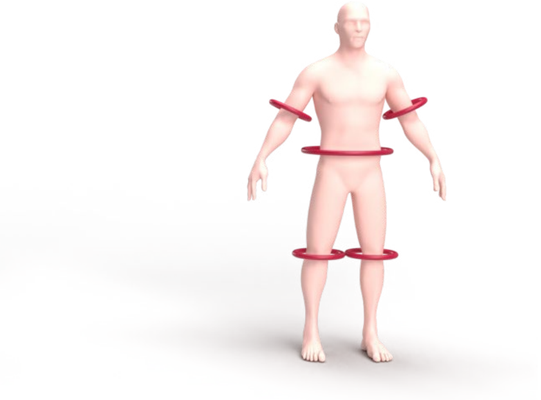
La reattanza è un tipo di resistenza offerta dalle membrane cellulari passaggio della corrente, che sappiamo essere strettamente correlata allo stato di salute cellulare.

Oltre alla misurazione a 50kHz, InBody ottimizza la tecnologia di calcolo della reattanza segmentale misurandola anche a 5kHz e 250kHz. Ciò fornisce più parametri che possono essere utilizzati in vari campi clinici per effettuare lo screening di patologie diverse e valutare lo stato nutrizionale di pazienti.

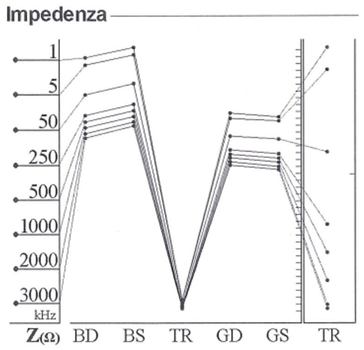


3. I 6 pilastri consentono di ottenere...

1 **ELEVATA ACCURATEZZA**
Avvicinarsi il più possibile al valore reale. **InBody** ha ottenuto il **98% di correlazione con DXA, gold standard della composizione corporea.**



MISURAZIONE SEGMENTALE DIRETTA
DSM-BIA

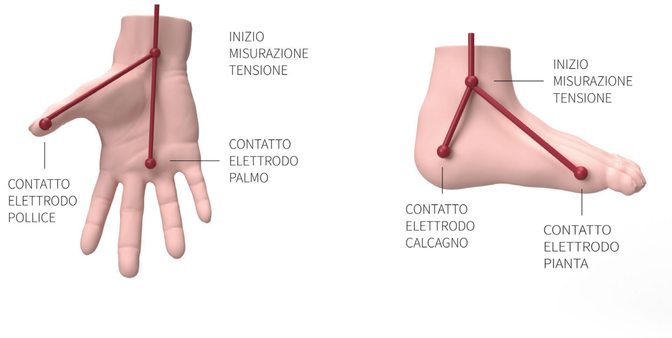


REATTANZE MULTIFREQUENZIALI
smf-bia

ASSENZA DI STIME EPIRICHE
COME SESSO ED ETÀ

VALUTAZIONE DELLA
COMPOSIZIONE CORPOREA PER ETÀ
BASATA SUI BIG DATA INBODY

2 **ELEVATA PRECISIONE**
Ottenere misurazioni che danno lo stesso risultato se ripetute.
InBody ha ottenuto il **99% di riproducibilità**.



8 ELETTRODI TATTILI
(tecnologia brevettata dell'elettrodo del pollice)

3.1 La tecnologia InBody ha permesso di...

1

EFFETTUARE LA MISURAZIONE IN POSIZIONE ERETTA E IN POCO TEMPO

InBody è rivoluzionario anche perché consente finalmente una misurazione del soggetto in posizione eretta. L'esame dura dai 30 ai 90 secondi, garantendo efficienza e comfort al paziente.
La misurazione in posizione eretta, resa possibile solo grazie alla tecnologia multifrequenza e segmentale, consente una stima accurata dell'acqua corporea totale e delle sue componenti intra ed extracellulari nella postura naturale, dato confermato da studi clinici specialistici.

2

EVITARE L'IMPIEGO DI MATERIALE MONOUSO

A differenza della BIA tradizionale, InBody non prevede l'uso di elettrodi monouso, garantendo l'annullamento di costi addizionali.

3

OTTENERE UN REFERTO DI IMMEDIATA INTERPRETAZIONE

Il referto che elabora l'InBody Test è completo e di immediata interpretazione da parte del professionista utilizzatore e del soggetto misurato. Un'informazione chiara sul proprio stato di salute permette di costruire un quadro più completo da comunicare al cliente, che attraverso risultati accessibili comprende più facilmente la propria situazione. Lo screening InBody Test diventa strumento di prevenzione e monitoraggio fondamentale; sia per prevenire disturbi e patologie, sia per verificare i progressi durante qualsiasi percorso terapeutico.

4

SVILUPPARE IL SOFTWARE LOOKIN' BODY

Grazie al software, tutti i dati relativi ai soggetti misurati sono archiviabili: dalla seconda misurazione il software consente di elaborare lo storico di tutti i parametri misurabili con i relativi grafici. Il referto viene salvato come un semplice file pdf e può essere inviato via e-mail al soggetto.
InBody permette non solo di misurare l'attuale stato corporeo, ma anche di effettuare confronti, rilevare progressi nel tempo e isolare parametri da tenere sotto controllo.

4. La validazione della tecnologia InBody

La tecnologia InBody è validata con più di 200 studi di correlazione ai gold standard per ogni componente corporea:

- Calcolo dell'acqua corporea totale → Tecnica di riferimento: Diluizione isotopica
- Proteine → Tecnica di riferimento: Attivazione neutronica
- Minerali → Tecnica di riferimento: DXA
- Massa Grassa → Tecnica di riferimento: Pesata idrostatica
- Massa del muscolo scheletrico → Tecnica di riferimento: DXA
- Livello di grasso viscerale → Tecnica di riferimento: TAC
- Metabolismo basale → Tecnica di riferimento: Calorimetria indiretta

I numerosi studi scientifici sono consultabili e scaricabili su www.inbodymedical.it

5. Alcuni video utili

VIDEO **La nuova era della bia. InBody: accuratezza e precisione**
https://www.youtube.com/watch?v=XH5PJ7yXO9I

VIDEO **L'evoluzione dell'impedenziometria: dalle origini a InBody**
https://www.youtube.com/watch?v=LMDAjT6oteQ

VIDEO **La Tecnologia InBody**
https://www.youtube.com/watch?v=6Mfb28iatlg