



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

---

*Dipartimento di Medicina*

*Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria Preventiva e  
Adattata*

*Tesi di Laurea*

*Sistema vestibolare e postura – effetti di un training di ginnastica  
propriocettiva in un gruppo di soggetti affetti da Vertigine  
Parossistica Posizionale Benigna*

RELATRICE: Prof.ssa Nart Alessandra

LAUREANDA: Lorenzini Ilaria

CORRELATORI: Dott. Guadagnin Tiziano

Dott.ssa Brunello Elena

---

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

## INDICE

<b>RIASSUNTO</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
- Pedana Cyber-Sabots™ .....	<b>6</b>
<b>1. IL SISTEMA VESTIBOLARE</b> .....	<b>11</b>
1.1. Anatomia e fisiologia del sistema vestibolare.....	<b>12</b>
- Integrazione multisensoriale, le vie centrali .....	<b>13</b>
1.2. Il modello di funzionamento del sistema dell'equilibrio .....	<b>15</b>
- Il ruolo del sistema vestibolare nel controllo posturale .....	<b>16</b>
1.3. Fisiopatologia: caratteristiche, segni e sintomi .....	<b>18</b>
- Vertigine Posizionale Parossistica Benigna (VPPB) .....	<b>21</b>
<b>2. DISEGNO DI RICERCA</b> .....	<b>24</b>
2.1. Materiali e metodi.....	<b>24</b>
2.2. Protocollo .....	<b>25</b>
2.3. Procedura.....	<b>26</b>
<b>3. RISULTATI E DISCUSSIONE</b> .....	<b>39</b>
3.1. Statistiche descrittive e discussione.....	<b>39</b>
3.2. DISCUSSIONE .....	<b>49</b>
<b>4. CONCLUSIONE</b> .....	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>56</b>
<b>APPENDICE</b> .....	<b>60</b>

## RIASSUNTO

**Introduzione:** La maggior parte della sua vita l'uomo la passa in posizione eretta in appoggio bipodalico, rappresentando una condizione di equilibrio precario il cui controllo principale è opera del sistema vestibolare.

Attualmente in letteratura sono presenti poche ricerche sperimentali sull'influenza che il sistema vestibolare ha nel controllo della postura e come un deficit a livello di vestibolo possa comportare una significativa riduzione della qualità di vita della persona.

Lo studio si è quindi posto l'obiettivo di andare a ricercare come il sistema vestibolare influisca sulla postura attraverso la valutazione stabilometrica con pedana computerizzata Cyber-Sabot e successivamente come attraverso un programma di esercizio rieducativo adattato sia possibile riportare il sistema ad una situazione di equilibrio, ridando alla persona una maggiore sensazione di benessere, quindi una migliore qualità di vita.

**Materiali e metodi:** Il gruppo sperimentale è composto da 10 soggetti (M 63,3; SD  $\pm$  11,21). Per ogni tempo di valutazione, pre-training (T0), post-training (T1), follow up a 1 mese (T2) è stato sottoposto a valutazione stabilometrica. La stabilometria Cyber-Sabots<sup>TM</sup> è stata svolta ad occhi aperti/chiusi (OA/OC) per valutare gli effetti di un programma di rieducazione vestibolare.

**Risultati:** L'analisi ANOVA unidirezionale ha sottolineato una significatività statistica in dinamica nel parametro: SURFACE (OA/OC) ( $p = .0008$ ), Wz (OA/OC) ( $p = .05$ ).

L'analisi T-Student era significativa in: SURFACE (OC T1-T2) ( $p = .05$ ), Wz (OC T0-T2) ( $p = .06$ ). Le variabili considerate sono state confermate dal test di Bonferroni post hoc.

**Conclusioni:** Il gruppo sperimentale mostra una minima significatività statistica sull'area di movimento del CdP (Surface) e sulla frequenza Wz (0,5-2,0 Hz) relativa al sistema vestibolare nella trasformata di Fourier (FFT).

Il significato dell'analisi mostra una riduzione della superficie di oscillazione e del consumo di energia, confermando che la manovra ha avuto successo permettendo al campione di riacquisire la completa libertà nelle attività di vita quotidiana.

## ABSTRACT

**Introduction:** For most of their lives, humans stay in upright position, on bipodalic support, representing a precarious balancing condition, where the vestibular system has the main control.

In the current literature, there is no much experimental research on the influence that the vestibular system has on controlling posture and how a deficit on a vestibular level may result in a significant reduction in quality of life.

The object of the study is to research how the vestibular system influences the posture via the stabilometric evaluation with the computerized platform Cyber-Sabot™, and subsequently, how a personalized re-educational training program can restore the system into a balance, enhancing the person's wellbeing and quality of life.

**Methods:** The experimental group consists of 10 subjects (M 63,3; SD  $\pm$  11,21). For each evaluation time, pre-training (T0), post-training (T1), follow up at 1 month (T2) have been subjected to stabilometric evaluation. The stabilometry Cyber-Sabots™ has been carried with eyes open/closed (OA/OC) to evaluate the effects of a re-education vestibular program.

**Results:** One-way ANOVA analysis has underlined significative statistic in dynamics in: SURFACE (OA/OC) ( $p = .0008$ ), Wz (OA/OC) ( $p = .05$ ).

Student T-analysis was significant in dynamic stabilometry in: SURFACE (OC T1-T2) ( $p = .05$ ), Wz (OC T0-T2) ( $p = .06$ ). The variables considered have been confirmed by the Bonferroni post hoc test.

**Conclusions:** The experimental group shows a minimal significative statistic on the movement area CdP (Surface) and on the frequency Wz (0,5-2,0Hz), related to the vestibular system in the Fourier transform (FFT).

The meaning of the analysis shows a reduction in surface oscillations and in energy consumption, confirming that the maneuver has been successful. The sample has regained full freedom in daily activities.



## INTRODUZIONE

Il corpo umano è definibile come una complessa macchina all'interno della quale diversi sistemi cooperano formulano delle espressioni biomeccaniche, di coordinazione motoria e di organizzazione sensoriale che permettono all'uomo di relazionarsi con il tempo e lo spazio permettendogli una stabilità posturale.

Il controllo posturale è regolato da un complesso sistema "cibernetico", composto da un sistema afferente (vie senso-recettoriali, *input*) che trasmette informazioni ad un computer centrale (Sistema Nervoso Centrale – SNC) e un sistema effettore (sistema muscolare, *output*), il quale è il responsabile ultimo del controllo posturale.

Il concetto di postura assolve a due importanti funzioni: una meccanica-antigravitaria e una di punto di riferimento per la percezione e l'azione rispetto al mondo esterno. In sintesi, attraverso queste funzioni cardine è possibile analizzare le interrelazioni tra le catene muscolari e le catene articolari osservando come queste siano responsabili del movimento permettendo di mantenere il corpo in una condizione di equilibrio.

Il mantenimento del corretto equilibrio è garantito dal cosiddetto "schema corporeo posturale" che fornisce una rappresentazione interna della geometria del corpo, della dinamica del corpo e dell'orientamento del corpo rispetto alla verticalità. Quindi, le reazioni posturali sono organizzate sulla base di questa rappresentazione interna, che a livello sensoriale, attraverso gli input multisensoriali (visivi, labirintici, propriocettivi e cutanei) contribuisce ad orientare i segmenti posturali l'uno rispetto l'altro e anche rispetto al mondo esterno (vettore di gravità verticale) controllando qualsiasi discrepanza tra la posizione prevista e quella effettiva (*Massion, 1994*).

I principali recettori a cui facciamo riferimento nel controllo posturale sono il recettore podalico (situato inferiormente al CdM) e il recettore visivo (situato superiormente al CdM), in particolare, quest'ultimo è il più importante recettore orientativo poiché attraverso la muscolatura estrinseca permette di anticipare e adattare il movimento.

Per valutare se questi sistemi collaborano in maniera sincrona si ricorre all'esame stabilometrico, il quale permette di valutare la variazione delle frequenze; quindi, misura la stabilità ma allo stesso tempo misura anche le instabilità posturali.

La valutazione dell'equilibrio corporeo viene svolta attraverso la quantificazione dell'oscillazione della postura con il soggetto in posizione eretta su una piattaforma di forza

definita pedana stabilometrica. La pedana permette di misurare lo spostamento del centro di pressione del piede (CoP) sia lungo l'asse laterale (x) che antero-posteriore (y), in cui si registrano i micromovimenti del baricentro corporeo e le continue correzioni effettuate dal Sistema di Controllo Posturale per tenerlo in equilibrio.

La stabilometria può essere di due tipi: statica e dinamica. Nel primo caso vi è un piano di appoggio fisso e il soggetto è fermo con gli occhi aperti/chiusi fornendo una valutazione delle interferenze propriocettive e visive; nel secondo caso, la postura spontanea viene perturbata da stimoli esterni imprevedibili, allo scopo di valutare il contributo apportato dai canali visivo, vestibolare e somatosensoriale al recupero della postura iniziale (*Oliveira et al, 1996*).

L'obiettivo principale dell'elaborato nasce dalla curiosità di capire il ruolo del sistema vestibolare nel controllo posturale e come questo sia in grado di ripristinare la sua corretta funzione successivamente a un programma di rieducazione vestibolare su un campione affetto da vertigine parossistica posizione benigna (VPPB).

#### - **Pedana Cyber-Sabots™**

Nella presente ricerca sperimentale l'esame stabilometrico è stato effettuato attraverso la pedana Cyber-Sabots™.

Questa pedana nasce da diversi studi e sperimentazioni svolte dalla scuola di posturologia francese diventando l'evoluzione della pedana classica, poiché è l'unica pedana trasportabile costituita da due piattaforme gemelle capace di acquisire simultaneamente, ma in modo separato, i dati di pressione e movimento dei vettori di forza di ciascun avampiede e tallone rispettando correttamente i criteri di normalità previsti dalle Normes AFP 85/2000.

Attraverso la pedana Cyber-Sabots™ è possibile acquisire separatamente il movimento di ciascun piede e di valutarne la variazione di distribuzione di carichi tra zona metatarsale e calcaneare, consentendo di osservare il ruolo della caviglia e delle anche nel controllo dell'equilibrio del soggetto.



Fig. 1 Pedana Cyber-Sabots™

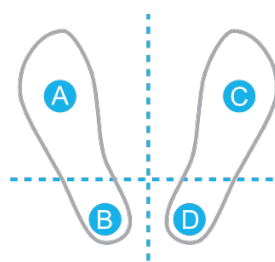


Fig. 2 Distribuzione CdP pedana (SprintIT)

L'esame stabilometrico può quindi essere svolto in modalità statica e dinamica:

- Stabilometria statica: consiste nel valutare il controllo posturale dei soggetti in uno stato imperturbato. L'esame stabilometrico si esegue ad una frequenza di campionamento di 40 Hz con una durata di 51.2 secondi e deve essere eseguita a occhi aperti (OA) e ad occhi chiusi (OC) (Guidetti et al, 1989). Importante è anche il luogo in cui viene svolto l'esame poiché deve presentare determinate caratteristiche: luminosità dell'ambiente omogenea, ci deve essere tranquillità con una riduzione al minimo dei rumori di sottofondo e delle vibrazioni. La mira ottica, rappresentata da una linea verticale sul muro, deve essere posta a 240 cm di distanza dalla persona per oggettivarne la verticalità. Infine, l'operatore deve fornire le istruzioni al soggetto con tono calmo posizionandosi dietro di lui.
- Stabilometria dinamica: permette di valutare il controllo posturale del soggetto in situazioni di perturbazione come, ad esempio, l'aggiunta di una piattaforma basculante sotto la pedana (piattaforma instabile di "Bessou") (Rossato et al, 2013). La pedana è in grado di oscillare antero-posteriormente o latero-lateralmente ed il test prevede sempre, in condizioni normali, una durata all'incirca di 51.2 secondi.



Fig. 3 Pedana su piattaforma di "Bessou" (SprintIT)

Per interpretare i dati risultanti dall'analisi stabilometrica, il software della pedana fornisce il Profilo Posturale™, una rappresentazione globale della valutazione posturale del paziente



che permette di riconoscere con un rapido sguardo quali parametri sono fuori dalla normalità di riferimento e ne descrive la precisione, la spesa energetica, la simmetria, le tensioni muscolari. Il profilo posturale (Fig.4) è costituito da “quattro circonferenze concentriche (a, b, c, d). I n raggi che partono dal centro quantificano ciascun parametro con un’analisi statistica. Per convenzione, come un bersaglio da tiro, lo scarto dal centro indica una degradazione posturale” (Rossato et al, 2013; p. 50-51); quindi un passaggio graduale da ciò che viene considerato range di normalità (cerchio più interno) a ciò che sfocia verso la patologia (cerchio più esterno).

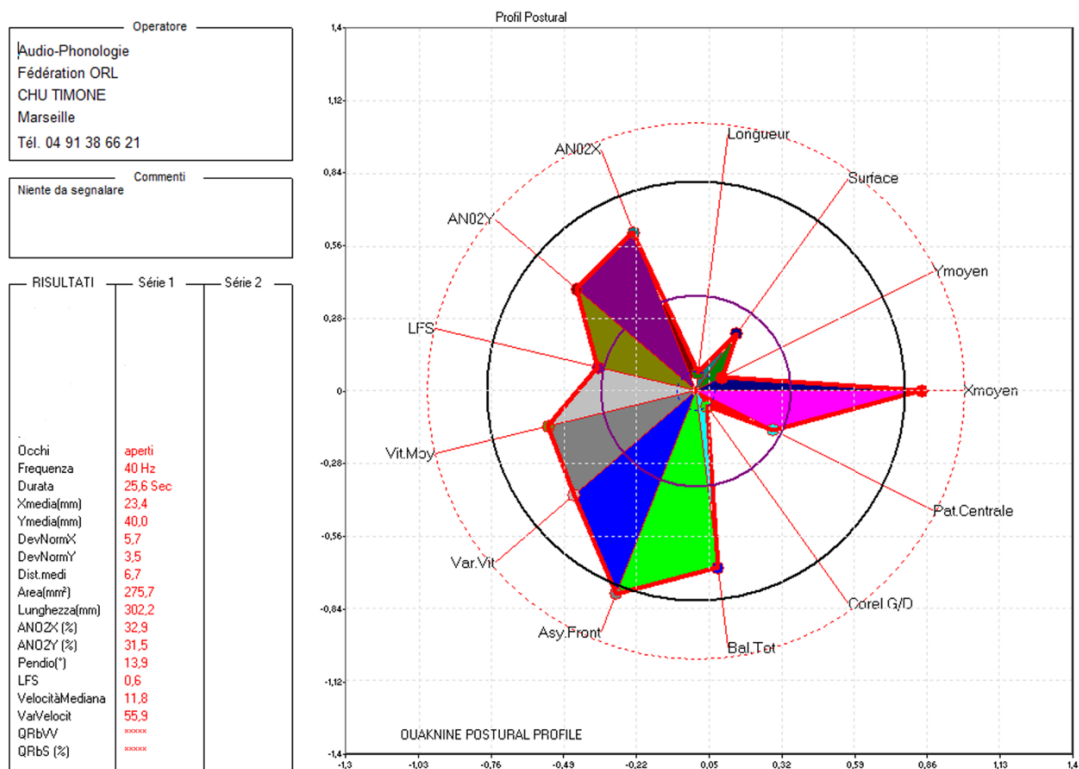


Fig. 4 Profilo Posturale Stabilometrico

La tesi è articolata in quattro capitoli in cui viene fornita un'introduzione al controllo posturale, successivamente si occupa di inquadrare la percezione dell'equilibrio descrivendo il Sistema Vestibolare da un punto di vista anatomico-fisiologico.

Infine, si espone il disegno di ricerca procedendo nel commentare i risultati ottenuti dall'elaborazione dell'analisi statistica.



## 1. IL SISTEMA VESTIBOLARE

Nel controllo posturale ci si focalizza spesso sull'importanza del recettore visivo e del recettore orientativo, tralasciando un terzo meccanismo che gioca un ruolo cruciale nel mantenimento della stabilità: il sistema vestibolare.

Il ruolo del sistema vestibolare è quello di raccogliere informazioni relative alla posizione e al movimento del capo e di integrarle a livello centrale con gli altri sensori visivi e propriocettivi, per poter produrre dei riflessi per una corretta visione durante i movimenti del capo e per l'equilibrio statico e dinamico, e di fornire una corretta percezione cosciente del movimento. Quindi, le funzioni a cui adempisce il sistema vestibolare si possono riassumere nelle seguenti:

- controllo della posizione della testa e del tronco sia in statica che in dinamica;
- percepire come stabile il campo visivo nel movimento;
- essere orientati nello spazio;
- muoversi in modo armonico e finalistico nell'ambiente circostante;
- adattare i riflessi pressori e respiratori nei cambi posturali e nel movimento.

Il sistema vestibolare viene suddiviso in 3 distinte parti: un apparato sensitivo periferico, un apparato centrale e un meccanismo di uscita motorio.

L'apparato sensitivo periferico è formato da una serie di sensori labirintici che registrano le informazioni circa l'accelerazione angolare e lineare della testa, e la posizione della testa rispetto all'asse gravitazionale, inviandole al SNC, dove sono localizzati i nuclei vestibolari che integrano con gli altri recettori periferici. Il segnale viene quindi elaborato a livello centrale e successivamente, attraverso un meccanismo di uscita, l'informazione dai nuclei vestibolari giunge ai neuroni dei nuclei oculomotori e del midollo spinale, costituendo due importanti riflessi: il riflesso vestibolo-oculomotore (VOR) e il riflesso vestibolo-spinale (VRS).

Il VOR genera movimenti oculari compensatori rispetto ai movimenti del capo e serve per garantire una corretta visione durante i movimenti del capo stesso, mentre il riflesso VRS serve nei movimenti compensatori corporei garantendo la stabilità sia nella statica che nella dinamica (*Lévêque et al, 2009*).

## 1.1. Anatomia e fisiologia del sistema vestibolare

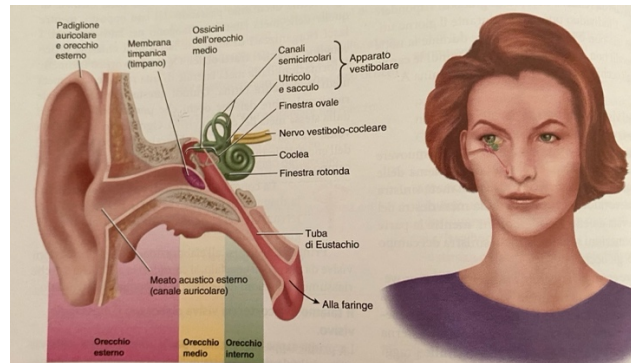


Fig. 5 – Anatomia apparato vestibolare (Sherwood, 2012)

Ogni orecchio è formato da tre parti: l'orecchio esterno, l'orecchio medio e l'orecchio interno. Quest'ultimo, come recettore, è dislocato a livello di una struttura ossea definita rocca petrosa ed è costituito da due porzioni che comunicano tra loro: anteriormente è presente la coclea addetta al controllo dell'udito e la porzione posteriore è rappresentata dal labirinto, addetto all'equilibrio. Queste due porzioni nel loro insieme costituiscono l'apparato vestibolare, una struttura specializzata che fornisce informazioni essenziali per la coordinazione dei movimenti e il senso dell'equilibrio.

Il labirinto è costituito a sua volta da una parte ossea e da una parte membranosa, tra le quali è interposto il sacco endolinfatico contenente l'endolinfa e al cui interno sono presenti gli epitelii sensoriali: la cresta ampollare e le macule otolitiche (utricolo e sacco)<sup>1</sup>, rivestiti da ammassi di cellule ciliate che rispondono alle deformazioni meccaniche indotte da particolari movimenti del liquido perilinfatico – che scorre internamente alle strutture dell'apparato vestibolare e che comunica con il fluido cerebrospinale. Le cellule ciliate sono elementi essenziali per la funzione vestibolare perché convertono il loro movimento in potenziali recettoriali portando a depolarizzazione e iperpolarizzazione le fibre del nervo vestibolare. Le cellule ciliate si dividono in cellule di tipo 1 o fasiche e cellule di tipo 2 o toniche, rispettivamente le prime servono per rilevare le accelerazioni angolari, lineari e gravitazionali della testa, mentre le seconde servono per dare un tono alle strutture muscolari

---

<sup>1</sup> Macula: acceleratore di accelerazione traslazionale e percezione della gravità. Sono due per lato e sono dislocate una all'interno dell'utricolo e una all'interno del sacco, che sono delle piccole dilatazioni localizzate nell'orecchio interno e costituite da cellule ciliate, ricoperte da una struttura gelatinosa sopra la quale sono presenti gli otoliti, prismi di carbonato di calcio con la funzione di appesantire la struttura in maniera tale da rendere sensibile il sensore nei movimenti di traslazione.

del corpo. Le cellule sono dislocate sulla cresta ampollare e ad ogni movimento del liquido endolinfatico c'è una deflessione delle stesse che venendo attivate aumentano il loro segnale di base e, quindi, rappresentano il trasduttore meccanico elettrico del segnale di rotazione della testa.

L'apparato vestibolare è costituito anche da tre canali semicircolari per lato: l'orizzontale, l'anteriore e il posteriore. Questi canali hanno delle caratteristiche complanari fra loro e hanno la funzione di codificare le accelerazioni rotazionali. L'importanza di avere tre canali a destra e tre canali a sinistra permette di avere due sensori che inviano informazioni a livello dei nuclei, a livello centrale, dei tre movimenti di rotazione della testa attraverso l'asse z, l'asse di Roll (antero-posteriore) e l'asse latero-laterale. I canali fra loro funzionano con sistema *push-pull*, nel senso che quando attivo il canale di un lato, quello controlaterale viene inibito, altrimenti darebbe un'informazione non congruente creando un miss match – causa di tante sintomatologie.

All'interno degli organi otolitici sono sospesi molti piccoli cristalli di carbonato di calcio, gli otoliti, che permettono di riconoscere le accelerazioni lineari e i movimenti della testa. Quando la testa si muove, la gravità provoca uno spostamento dei cristalli di carbonato di calcio che a loro volta provocano un piegamento delle ciglia delle cellule generando un impulso che viene percepito dalle fibre del nervo vestibolare che trasmette il segnale al nucleo vestibolare, un insieme di corpi cellulari di neuroni nel tronco encefalico, e al cervelletto, dove convergono anche le afferenze visive e propriocettive per la regolazione multisensoriale della postura e del movimento (*Sherwood, 2012*).

#### - **Integrazione multisensoriale, le vie centrali**

Il controllo della postura si basa su informazioni multisensoriali periferiche: visive, vestibolari e somatosensoriali che derivano da recettori posti a livello di occhio, orecchio interno, sistema muscolo-scheletrico e che contribuiscono a definire la posizione del corpo nello spazio.

Le informazioni raccolte da questi recettori vengono inviate a livello centrale (SNC), dove vengono elaborate e successivamente danno origine ad attività muscolari di atteggiamento posturale che mantengono il corpo nella posizione desiderata.

Il sistema vestibolare è coinvolto in questo compito attraverso tre differenti tipologie di riflesso:

1. riflesso vestibolo-oculare (VOR) che permette la stabilizzazione dell'immagine foveale sulla retina durante tutto il movimento, coordinando quindi i movimenti di testa-occhi durante lo spostamento del capo, assicurando il mantenimento dell'equilibrio e dello sguardo durante un'azione;
2. riflesso vestibolo cervicale (VCR) controlla la posizione del capo attivando i muscoli del collo in risposta alla stimolazione dei canali semicircolari;
3. riflesso vestibolo spinale (VSR) che attraverso il nucleo vestibolare invia impulsi al midollo spinale stimolando i muscoli estensori di tronco e arti per il mantenimento dell'equilibrio (*Lévêque et al, 2009*).

Nello specifico, il nucleo vestibolare contiene migliaia di neuroni bipolari che ricevono input sensoriali dalle cellule ciliate in conseguenza a un movimento del liquido che si muove all'interno dell'orecchio andando quindi a comprimere, spostare questa cresta. Gli assoni afferenti dei neuroni si uniscono per dare origine al nervo vestibolare, il quale si unisce al nervo cocleare formando l'VIII paio di nervi cranici, o vestibolococleare, le cui fibre afferenti trasportano i segnali dalle cellule recettoriali di questi organi sensoriali ai nuclei vestibolari, i cui neuroni centrali a loro volta proiettano alle strutture neurali che controllano i movimenti oculari, la postura e l'equilibrio.

I neuroni attraverso cui si propagano queste informazioni sono i neuroni VOR, in cui il percorso è diretto e le afferenze del nervo vestibolare proiettano ai motoneuroni extra-oculari e di conseguenza mediando il VOR stabilizzando lo sguardo e assicurando una visione chiara durante le attività di vita quotidiana. La seconda famiglia di neuroni che propagano le informazioni sono i neuroni vestibolari (non movimento-oculare, VO), che ricevono input diretti dal nervo vestibolare ma non proiettano alle strutture oculomotorie; quindi, in parte vanno a mediare i riflessi vestibolo-spinali garantendo un controllo nell'equilibrio posturale (*Cullen, 2012*).

## 1.2. Il modello di funzionamento del sistema dell'equilibrio

L'equilibrio posturale viene definito come la condizione nella quale tutte le forze che vanno ad agire sul corpo sono bilanciate permettendo al corpo stesso di restare nella posizione che intende assumere (equilibrio statico) o è in grado di eseguire il movimento che intende compiere senza perdere l'equilibrio (equilibrio dinamico).

La posizione in statica eretta dell'uomo può essere definita attraverso il modello biomeccanico del pendolo invertito, in cui in posizione eretta l'asse del corpo presenta dei movimenti di oscillazione antero-posteriori controllati dagli effettori degli arti inferiori, quali i muscoli tibiali e del polpaccio facendo perno sulle caviglie. Ciò sta a significare che anche in una situazione di statica il corpo non è mai completamente fermo, ma in continua oscillazione per poter mantenere il centro di gravità all'interno di una base d'appoggio ben precisa (*Massion, 1998*).

Il controllo della postura è una condizione funzionale e strutturale del nostro corpo estremamente importante che permette di ottimizzare il movimento rendendolo efficiente minimizzando il consumo energetico, garantendo la massima stabilità e minimizzando lo stress sulle strutture anatomiche. La condizione di equilibrio è quindi garantita da un complesso sistema di vie e centri nervosi, gerarchicamente ordinato, che permette di avere una costante rappresentazione mentale, conscia o inconscia, del corpo e della sua posizione nell'ambiente fornendo immediate e appropriate strategie a ogni singola azione.

Questa perseverante comunicazione è data da uno scambio di input e output, rispettivamente afferenze che arrivano al Sistema Nervoso Centrale (SNC) attraverso recettori visivi, vestibolari, somatosensoriali, ed efferenze che raggiungono la periferia.

Per mantenere una postura stabile tenendo i segmenti corporei equilibrati in una posizione di minimo impegno e massima stabilità occorre eseguire degli aggiustamenti posturali.

Questi aggiustamenti posturali vengono attuati attraverso due importanti meccanismi: un meccanismo anticipatorio di feed-forward, che anticipa i movimenti volontari finalizzati generando risposte programmate sulla base della previsione dei disturbi che possono svilupparsi nell'esecuzione di determinati movimenti, e un meccanismo compensatorio o di feed-back che deve adattarsi alle condizioni ambientali che si presentano durante e a seguito dei movimenti effettuati – è un meccanismo automatico e estremamente rapido.



Gli aggiustamenti posturali sono innescati da informazioni provenienti da diversi tipi di recettori sensoriali, tra cui: recettori cutanei, propriocettivi, visivi e vestibolari (*Cuccia et al, 2009*):

- gli esteroceettori cutanei che rilevano gli stimoli provenienti dall'ambiente esterno (corpuscoli del Pacini, corpuscoli di Ruffini, corpuscoli di Meissner, terminazioni nervose libere);
  - i propriocettori, meccanocettori muscolari e tendinei, che rilevano le variazioni di lunghezza (fusi neuromuscolari) o di tensione (organi tendinei del Golgi) delle strutture in cui si trovano. Questo tipo di recettore è disposto anche a livello articolare, rilevando informazioni sul grado di flessione o estensione delle articolazioni (capsule articolari);
  - i recettori vestibolari, che rilevano le inclinazioni del corpo sulla base del movimento della testa;
  - le afferenze visive, fondamentali poiché trasmettono informazioni sul movimento del campo visivo segnalando l'orientamento rispetto all'orizzonte. Nell'uomo la vista è il sistema primariamente coinvolto nella programmazione della locomozione e nella valutazione dell'ambiente circostante.
- Il ruolo del sistema vestibolare nel controllo posturale**

Il vestibolo, assieme all'occhio, è il principale recettore nel controllo orientativo poiché raccoglie informazioni relative alla posizione e al movimento della testa e del corpo, integra a livello dei nuclei vestibolari gli inputs visivi e propriocettivi provenienti dall'ambiente esterno per poi avere degli outputs di risposta. Inoltre, il sistema vestibolare produce riflessi, in particolare il riflesso vestibolo-oculare (VOR), permettendo una corretta visione durante i movimenti del capo per il controllo dell'equilibrio statico e dinamico, fornisce una corretta percezione cosciente del movimento e dell'orientamento della testa e del corpo nello spazio (*Alpini, 2017*).

I segnali vestibolari che arrivano a livello centrale (SNC) provengono da due principali strutture sensoriali poste nell'orecchio interno: gli organi otolitici, che permettono di codificare il movimento lineare e i canali semicircolari, che codificano il movimento angolare (*Forbes et al, 2015*).

All'interno di queste strutture si trovano i recettori vestibolari, definiti cellule ciliate, elementi epiteliali specializzati nella trasduzione sensoriale e situati in regioni specifiche dell'epitelio che ricopre la superficie interna del labirinto membranoso e che sono disposti nei tre differenti piani dello spazio in modo da coprire a 360° il controllo di qualsiasi spostamento in ogni direzione:

- nella coclea costituiscono l'organo spirale; le cellule ciliate sono suddivise in relazione alla loro posizione lungo i giri cocleari in cellule acustiche esterne e interne con funzioni sensoriali differenti e specifiche;
- nel vestibolo formano le macule di utricolo e sacculo e sono deputate a recepire il vettore gravità e le accelerazioni lineari della testa sviluppano la percezione dell'orizzontalità e della verticalità;
- nei canali semicircolari si organizzano all'estremità ampollare formando le creste ampollari, recettori sensibili alle accelerazioni angolari che il capo o il corpo subiscono durante il movimento.

Le informazioni rilevate dalle cellule ciliate labirintiche sono inviate al tronco encefalico attraverso il nervo vestibolococleare (VIII paio di nervi cranici). I nervi cocleare e vestibolare, superiore e inferiore, fuoriescono dall'osso temporale attraverso il canale osseo del meato acustico interno, all'interno del quale si uniscono in un'unica entità anatomica per raggiungere, a livello della giunzione bulbo-pontina, i nuclei tronco-encefalici di competenza.

Nel controllo della stabilità posturale c'è una costante integrazione di inputs somatosensoriali, visivi e vestibolari al SNC seguiti da outputs al sistema muscolo-scheletrico. Una disfunzione durante questo processo di comunicazione può comportare squilibrio e, in particolare, vertigini che possono avere un'origine sensoriale, visiva, vestibolare, neurologica o muscolare.

### 1.3. Fisiopatologia: caratteristiche, segni e sintomi

La vertigine è un'illusione di movimento, conseguente ad un conflitto tra le informazioni sensoriali alterate, provenienti dal sistema vestibolare, e le informazioni sensoriali di origine propriocettiva e visiva.

Rappresenta una delle più comuni patologie che affligge la popolazione mondiale, si stima che circa il 20-30% della popolazione soffra di eventi vertiginosi nel corso della vita.

Questa patologia ha una vasta sintomatologia che colpisce sia a livello fisico comportando una riduzione nel controllo posturale statico e dinamico che a livello emotivo, provocando stati di ansia/depressione, panico e agorafobia, che perdurano nel tempo incidendo sullo stato generale di salute e sulla qualità di vita del soggetto (*Iwasaki & Yamasoba, 2015*).

La vertigine può essere definita come una dispercezione rotatoria che può essere soggettiva od oggettiva, indicando quindi sensazioni illusorie di movimento del sé o dell'ambiente; ma comporta anche una sensazione di instabilità e di disequilibrio, rispettivamente una percezione soggettiva di una difficoltà a mantenere la stabilità della postura eretta e del cammino e, una dispercezione statocinetica per lo più ondulatoria e/o traslazione.

Le cause che provocano queste sensazioni di stordimento possono derivare da lesioni in differenti sistemi, come l'orecchio interno, i centri di interazione visivo-vestibolare nel tronco encefalico e nel cervelletto, o le vie sensoriali soggettive del talamo o della corteccia, differenziandosi in vertigine periferica – solitamente la più comune, in cui c'è un coinvolgimento del sistema vestibolare o del nervo vestibolo-cocleare, e in vertigine centrale, caratterizzata invece da una disfunzione nell'elaborazione centrale (*Alpini, 2017*).

L'evento vertiginoso può avere due principali origini, il colpo di frusta, in cui vi è un impatto molto forte che può far fuoriuscire gli otoliti dalla loro sede facendoli cadere all'interno del lume di uno dei tre canali semicircolari e, disfunzioni ormonali, solitamente fisiologiche che possono indurre la fuoriuscita di questi piccoli cristalli di calcio.

Gli attacchi vertiginosi possono essere suddivisi attraverso tre manifestazioni in cui il comune denominatore è la comparsa improvvisa di una sensazione di rotazione franca (vertigine, dispercezione rotatoria) o di un'incapacità a controllare la stazione eretta e/o il movimento, oppure la sensazione di sprofondare (disequilibrio, dispercezione statocinetica). Altro denominatore comune è la perdita improvvisa, totale o parziale, della funzione di un

labirinto e questo brusco squilibrio tra lato sano e lato malato determina una serie di sintomi violenti e inabilitanti, tra i quali la vertigine rotatoria o il disequilibrio statocinetico, a cui si affianca l'impossibilità a mantenere la posizione eretta e a controllare i cambi posturali (Baloh, 1998, Strupp, 2015):

- attacco spontaneo con un recupero prolungato della durata di giorni, in cui si assiste ad una disfunzione vestibolare unilaterale associata ad un senso di instabilità che perdura per settimane o mesi, costringendo il soggetto all'allettamento – in alcuni casi questo evento vertiginoso può essere di tipo recidivante in modo più o meno violento negli anni.

La perdita unilaterale può provenire da una lesione di tipo periferico, in cui viene colpito il tronco cerebrale o il cervelletto;

- attacchi ricorrenti che durano da minuti a ore, in cui si verificano episodi acuti spontanei che si ripetono con una certa frequenza nell'arco di settimane o mesi, causati da un'improvvisa e spesso reversibile compromissione dell'attività neurale a riposo di un labirinto o delle sue connessioni centrali con un successivo ripristino della funzione normale o quasi.

La forma ricorrente tende a ripresentarsi a breve intervallo l'una dall'altra e con caratteristiche di intensità sostanzialmente sovrapponibili;

- brevi attacchi indotti dal cambio di posizione che generalmente durano meno di un minuto, in cui le dispercezioni sono provocate da un movimento del capo o da un cambio di posizione. Il sintomo che caratterizza questo evento vertiginoso è la cinetosi, o intolleranza al movimento, in cui si assiste ad un conflitto sensoriale tra l'informazione labirintica che percepisce il movimento e quelle visive e tattili che percepiscono il corpo fermo.

Essendo gli otoliti i recettori sensibili ai cambi nella direzione della gravità, questa manifestazione vertiginosa è solitamente attribuita a lesioni di questi "sassolini" e alle loro connessioni nei nuclei vestibolari e nel cervelletto.

I sintomi comuni che caratterizzano un evento acuto sono l'instabilità, il disequilibrio e la prelipotimia<sup>2</sup>, a cui possono essere associati capogiri e sensazione di testa leggera, dove l'impressione è quella dello scollamento della testa dal resto del corpo.

La sintomatologia può essere spontanea e acuta, in cui c'è una comparsa improvvisa di una sensazione di franca rotazione, incapacità di controllare la stazione eretta e/o il movimento, sensazione di sprofondamento. In alcuni casi, ci può essere un'evoluzione comportando una cronicizzazione dei sintomi, che si ripresentano con continuità attraverso episodi improvvisi e frequenti (anche più volte nella stessa giornata) di breve durata e diversa intensità. La percezione rotatoria, statocinetica e di instabilità può essere provocata da particolari eventi come stimoli visivi, esposizione a rumori intensi o a variazioni di pressione, intolleranza al movimento sui mezzi di trasporto, cambiamenti posturali, rotazione della testa, cambiamenti posizionali specifici, movimenti aspecifici della testa e/o del corpo.

Le manifestazioni vertiginose sono spesso accompagnate da differenti segni, tra cui il principale e più comune è il nistagmo, un movimento oculare involontario bifasico, generalmente di entrambi gli occhi che consiste nello scivolamento lento degli occhi in una direzione (fase lenta del nistagmo) seguito da un ritorno rapido in posizione primaria (fase rapida del nistagmo).

Il nistagmo deriva quindi dall'attivazione dei riflessi vestiboloculomotori che sono la risposta compensatoria degli occhi alla stimolazione che i canali semicircolari ricevono durante i movimenti di capo e/o corpo quotidiani. Può essere classificato in base alle manovre che lo inducono: spontaneo, provocato, posizionale (*Alpini, 2017*). Quest'ultimo è la forma più frequente ed è evocato dal cambiamento posizionale; quindi, da una stimolazione "artificiale" dei canali che provoca una risposta riflessa, in cui vengono stimolati i recettori maculari, i canali semicircolari e i propriocettori cervicali.

Questo fenomeno se osservabile con capo fermo ed in posizione normale indica molto spesso un disordine del sistema vestibolare e più precisamente un'alterazione del normale riflesso vestibolo-oculomotore (VOR).

---

<sup>2</sup> Termine utilizzato per indicare l'associazione di alterazioni dello stato di coscienza con manifestazioni neurovegetative quali nausea, sudorazione fredda, peso epigastrico, ecc.

## - Vertigine Posizionale Parossistica Benigna (VPPB)

La vertigine parossistica posizione benigna rappresenta la causa più comune di vertigine periferica nella popolazione mondiale ed è caratterizzata da parossismi di vertigini innescati da cambiamenti di posizione del capo nella direzione di gravità, della durata inferiore al minuto (*Instrum & Parnes, 2019*).

La VPPB viene definita posizionale perché si scatena in determinate posizioni della testa, mentre parossistica perché il livello di malessere è immediato, ovvero c'è una rapida ed improvvisa insorgenza di vertigine, che inizia in qualsiasi momento; infine, è una manifestazione di tipo benigno; quindi, risolvibile nonostante causi importanti limitazioni nelle attività di vita quotidiana.

Il meccanismo fisiopatologico preciso che provoca la VPPB non è ancora del tutto chiaro e ad oggi la maggior parte dei casi sono classificati come idiopatici, con una particolare attenzione per i traumi cranici, posizione supina prolungata o disturbi di diversa natura che interessano l'orecchio interno e in cui si verifica la fuoriuscita degli otoliti all'interno dei canali semicircolari. Accanto a ciò, diversi studi tra i quali quello di *Bhattacharyya et al, 2017 e Instrum et al, 2019* hanno proposto due teorie per ipotizzare questa manifestazione vertiginosa:

- la teoria della litiasi o cupolitiasi, secondo cui all'interno dei canali semicircolari si formerebbero delle sostante, frammenti di otoliti, che distaccandosi dalla macula dell'utricolo si vanno a posizionare sulla cupola endolinfatica rendendo maggiormente sensibile l'endolinfa alle accelerazioni lineari che si verificano durante i cambi di posizione;
- la teoria della canalolitiasi, in cui gli otoliti si distaccano muovendosi liberi nei canali semicircolari provocando un addensamento dell'endolinfa tanto da stimolare in modo abnorme le cupole durante i cambi posturali.

La caratteristica principale della vertigine parossistica posizionale benigna resta però la comparsa di nistagmo posizionale; quindi, quando il paziente assume una precisa e ripetibile posizione o compie un gesto preciso e ripetibile di capo e/o corpo si verifica un movimento

bifasico degli occhi. La risposta a questa manifestazione può essere principalmente di due tipi:

- fasica, in cui il nistagmo e la sintomatologia compaiono dopo qualche secondo dall'evento scatenante, intensificandosi progressivamente fino a raggiungere l'apice (parossismo), per poi diminuire fino a scomparire rapidamente come sono comparsi;
- tonica, in cui il nistagmo e la sintomatologia compaiono immediatamente durante l'esecuzione dell'evento scatenante, intensificandosi progressivamente fino a raggiungere il culmine per poi diminuire progressivamente fino a scomparire.

La diagnosi di VPPB si basa su un'accurata anamnesi associata a specifiche manovre eseguite dal medico otorinolaringoiatra, il cui obiettivo è evocare la sintomatologia andando a stimolare i recettori dei diversi canali semicircolari. In particolare, si fa riferimento alla manovra di Semont che permette di stimolare i tre piani consequenzialmente: il soggetto è in posizione seduta con le gambe fuori dal lettino e viene rapidamente portato su una spalla o sull'altra con la testa ruotata di 45° verso il lato ritenuto sano, si mantiene la posizione qualche secondo e poi si porta rapidamente sul lato ritenuto lesionato cosicché la persona si ritrovi con il viso in basso contro il lettino. La posizione viene mantenuta per 3 minuti per vedere se compare nistagmo e successivamente si riporta il soggetto alla posizione eretta. La comparsa di nistagmo provocato durante le manovre diagnostiche di posizionamento è la componente essenziale di una diagnosi accurata.

In conclusione, un trattamento efficace si basa sull'identificazione accurata dell'orecchio e del canale interessato – solitamente fortemente correlato al lato verso il quale si gira la testa in posizione supina durante l'episodio vertiginoso.





## 2. DISEGNO DI RICERCA

Lo scopo di questo studio è quello di indagare gli effetti di un programma di esercizio propriocettivo adattato sul sistema vestibolare in un gruppo di soggetti affetti da VPPB.

La valutazione è stata fatta attraverso valutazione stabilometrica con la pedana Cyber-Sabots™ in statica e attraverso la pedana di Bessou in dinamica ad occhi aperti (OA) e ad occhi chiusi (OC).

L'esame stabilometrico viene svolto a T0, prima del programma di esercizio, a T1 dopo il training propriocettivo e a T2, follow up a un mese di distanza dall'ultima seduta.

### 2.1. Materiali e metodi

Il reclutamento del campione si è svolto presso il centro privato di Medicina di Villorba (TV), palestra di Rieducazione Vestibolare, con referente Dott.ssa Elena Brunello, laureata in Scienze Motorie, sotto la direttiva del Dott. Tiziano Guadagnin. La partecipazione dei soggetti è stata volontaria.

All'inizio dello studio sono stati reclutati 30 soggetti (20 F, 10 M), valutandone successivamente la compatibilità con i criteri di inclusione ed esclusione attraverso le caratteristiche presentate nell'anamnesi precedentemente svolta dal medico otorinolaringoiatra. Di seguito i criteri:

- *Criteri di inclusione:*
  - essere in possesso di certificato medico otoneurologico – in cui si diagnostica la presenza di VPPB e certificato medico di idoneità fisica
  - età compresa tra i 50 e 70 anni
  - almeno 1-2 eventi di vertigine nell'arco di 6 mesi
  - assenza di alterazioni del Sistema Nervoso Centrale
  - capacità di mantenere una posizione eretta per 25,6s
  
- *Criteri di esclusione:*
  - senza richiesta di certificato otoneurologico e certificato medico di idoneità fisica
  - età esclusa tra i 50 e 70 anni

- assenza di eventi vertiginosi
- presenza di alterazioni al Sistema Nervoso Centrale
- incapacità di mantenere una posizione eretta per 25,6s

All'inizio il campione era composto da 30 persone ( $M 58 \pm 8,57$ ). Successivamente stabiliti i criteri di inclusione ed esclusione, scartate le persone che avevano contratto il virus Covid-19 il campione era costituito da 10 partecipanti: 7 femmine ( $M 60,85 \pm 11,58$ ) e 3 maschi ( $M 69 \pm 7,87$ ) di età compresa tra i 50 e 70 anni.

I partecipanti prima di iniziare lo studio di sperimentazione hanno firmato volontariamente il modulo del consenso informato.

<b>CAMPIONE</b>	<b>ETA'</b>	<b>PESO</b>	<b>ALTEZZA</b>
<b>MEDIA</b>	63,3	65,57	163,57
<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	$\pm 11,21$	$\pm 12,32$	$\pm 7,69$

**Tabella 1**

## **2.2. Protocollo**

Lo studio sperimentale prevedeva un programma di rieducazione per il sistema vestibolare. Il campione selezionato è stato valutato con la pedana stabilometrica Cyber-Sabots™ in 3 distinti momenti: prima del programma rieducativo (T0), dopo training rieducativo di 10 sedute (T1) e follow up a 1 mese (T2) in modalità statica occhi aperti e occhi chiusi (O/A; O/C), in modalità dinamica con l'utilizzo della pedana di Bessou. Nel seguente studio il test stabilometrico è stato eseguito ad una frequenza di campionamento di 40 Hz, a piedi nudi posizionati a 30° (APF85/AFP99) e con una durata di 25,6 secondi, che rappresenta il limite minimo scelto per mantenere la posizione eretta poiché è un tempo sufficiente per registrare le frequenze.

Per la valutazione si utilizza una mira ottica posizionata di fronte al soggetto su un piano ortogonale al terreno ad una distanza compresa tra i 200 e i 240 cm in modo che non influisca sul Quoziente di Romberg (*Kapoula & Lé, 2006*).

### 2.3. Procedura

La procedura seguita è stata la seguente:

- a. *Scheda personale*: dati antropometrici, diagnosi medico otorinolaringoiatra;
  - b. *Test strumentali e funzionali*, svolti tutti senza scarpe;
  - c. *1° stabilometria in modalità statica e dinamica ad occhi aperti e occhi chiusi (25,6s)*;
  - d. *Training di rieducazione vestibolare per 10 sedute*;
  - e. *2° stabilometria in modalità statica e dinamica ad occhi aperti e occhi chiusi (25,6s)*;
  - f. *Follow up a 1 mese*.
- 
- a. Scheda personale

Ad ogni soggetto presente nello studio si richiedeva la diagnosi (VPPB) del medico specialista con nistagmografia, in cui si evidenziava un'uscita otolitica in uno dei tre canali (posteriore, laterale o anteriore).

Successivamente si raccoglievano le informazioni antropometriche e una descrizione delle attività quotidiane in cui il soggetto manifestava la sensazione di capogiro.

- b. Test strumentali e funzionali

Conclusa l'anamnesi antropometrica, la persona viene osservata attraverso una serie di test funzionali che si sono ripetuti a T1 e T2.

I test funzionali eseguiti comprendevano l'acuità visiva, il VOR e il nistagmo per fornire una prima valutazione delle capacità di equilibrio e di coordinazione.

*Acuità visiva:*

- **Test del punto prossimo di convergenza (PPC)**

L'operatore posiziona ad una distanza di circa 30 cm dalla punta del naso una penna invitando il soggetto a mantenere il fuoco fino alla distanza di 1 cm dalla radice del naso sulla linea ideale che congiunge le due pupille.

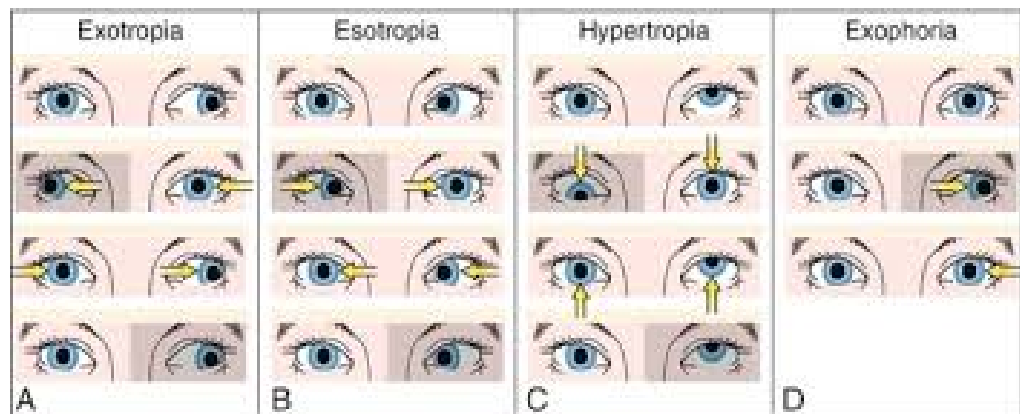
Si osserva quindi il comportamento della massima attività muscolare degli occhi e l'eventuale ipoconvergenza.

- **Cover Test**

Il Cover Test è simile al PPC test nel quale, però, si va a coprire la visuale di un occhio e si chiede al soggetto di fissare, con l'altro occhio, una penna posta ad una distanza di 30 cm. La punta della penna si avvicina quasi alla radice del naso del soggetto e, dopo qualche istante di messa a fuoco, si scopre l'occhio coperto e si osserva il suo comportamento, che può andare incontro a tre casi:

1. l'occhio coperto, una volta scoperto, non presenta movimenti importanti e rimane fisso. Si parla di "ortoforia", ovvero equilibrio oculare;
2. si può presentare una deviazione exoforica, in cui un occhio devia lateralmente: l'occhio coperto una volta scoperto presenta un movimento di ritorno verso l'interno; quindi, da coperto è deviato verso l'esterno;
3. in altri casi si può presentare una deviazione esoforica, in cui un occhio devia medialmente: l'occhio coperto una volta scoperto presenta un movimento di ritorno verso l'esterno; quindi, quando coperto è deviato verso l'interno.

Il test si esegue ad entrambi gli occhi e per 2 ripetizioni per confermare l'alterazione funzionale.



*Fig.6 Cover test*

- **Test di inseguimento oculare lento (Smooth Pursuit)**

Lo Smooth Pursuit Test permette di osservare i movimenti oculari, andando a ricercare la possibile presenza di nistagmo (Ny) e verificare il movimento dell'occhio destro con il movimento dell'occhio sinistro.

Il test consiste nel seguire con lo sguardo i movimenti di una penna (posta a 30cm) che l'esaminatore sposta lentamente in diverse direzioni (orizzontalmente, verticalmente, diagonalmente).

È importante che il soggetto per tutta la durata del test mantenga la testa immobile, muovendo solo gli occhi.

*Riflesso vestibolo-oculare (VOR):*

- **Point de Mire**

Il seguente test consiste nel ruotare il capo a destra e a sinistra – “dire di no”, e successivamente in alto e in basso – “dire di sì”, senza distogliere lo sguardo dalla mira ottica posta a 3 metri di distanza. Il soggetto, dalla posizione seduta, fissa un punto posto orizzontalmente al suo sguardo eseguendo dei movimenti del capo in flessione-estensione e in torsione destra e sinistra con una velocità crescente per circa 20 volte per ogni posizione.

*Test strumentali:*

- **Stabilometria statica con la piattaforma di forza *OTTICOCINETICA SVEP***

La posturografica attraverso il sistema stabilometrico standardizzato, composto da una pedana e da un software<sup>3</sup>, con acquisizione a 10 Hz per una durata di 30s, permette di analizzare gli adattamenti messi in atto dalla persona per mantenere l'equilibrio, sia attraverso un'immagine in movimento che statica attraverso l'analisi delle forze verticali che registrano le modifiche del centro di pressione (CoP), ottenendo il percorso di oscillazione totale (gomitolo) del CoP in diverse condizioni.

Il test prevede che il soggetto, posto in posizione eretta con i piedi a 30° sulla pedana, osservi un monitor nel quale scorrono prima delle strisce bianche-nera da destra verso sinistra e viceversa (situazione dinamica) e successivamente

---

<sup>3</sup> Attraverso l'analisi con la pedana di forza *OTTICOCINETICA SVEP* è possibile calcolare due variabili: la lunghezza dell'oscillazione del corpo (espressa in millimetri), essendo la somma delle distanze tra le posizioni del CoP campionate in sequenza (cioè il percorso di oscillazione totale descritto dal CoP), e l'oscillazione della superficie del corpo (espressa in millimetri), essendo l'ellisse di confidenza contenente il 90% delle posizioni campionate del CoP, indicando la precisione del sistema posturale (*Teggi et al, 2008*).

un'immagine fissa da osservare nel complesso, senza focalizzarsi su un singolo dettaglio (situazione statica).



Fig. 7 – Pedana OTTICOCINETICA SVEP

- **Stabilometria Cyber-Sabots™**

Attraverso la pedana Cyber-Sabots™ si osservano le frequenze del Sistema Tónico Posturale sia ad occhi aperti (O/A) che ad occhi chiusi (O/C) in una condizione di statica e di dinamica (attraverso pedana di Bessou); quindi, si valutano le asimmetrie e le instabilità posturali del paziente.

I dati raccolti durante la valutazione sono visibili sul software della pedana.

La valutazione del campione prevedeva inoltre l'inserimento di alcuni test funzionali dinamici; questi sono stati eseguiti in palestra per osservare il comportamento del soggetto in una situazione di equilibrio e di coordinazione.

- **Time up and Go Test (TUG)**

Test che permette di lavorare sul rischio di caduta, valutando il grado di capacità della persona ad alzarsi dallo sgabello, camminare per 3 metri, girare attorno ad un cono e ritornare a sedersi. Il test deve essere eseguito per un tempo uguale o inferiore di 10s.

Se il tempo di svolgimento dell'esercizio rientra nei 10s la persona ha un rischio di caduta ridotto, mentre se il test si aggira intorno ai 20s c'è un medio rischio di caduta e a 30s c'è un elevato rischio.

- **Indice di andatura dinamica (Gait Dynamic Index)**

Nel nostro studio il test prevede l'esecuzione di 5 andature: camminata normale; camminata con torsione del capo a dx e sx; camminata con flesso-estensione del capo; camminata con rotazione di tutto il corpo a sx e a sx (360°); camminata slalom tra piccoli attrezzi (cinesini).



Fig. 8 – *Torsione capo dx-sx*



Fig. 9 – *Flessione capo*



Fig. 10 – *Slalom*

- **Romberg Test**

È stato svolto con il D-WALL della Tecnobody, costituito da una piattaforma stabilometrica e un monitor. La persona si posiziona in stazione eretta al centro della piattaforma davanti allo schermo del macchinario con le braccia lungo i fianchi, piedi leggermente separati mantenendo la posizione per 30s, prima ad occhi aperti e successivamente ad occhi chiusi.

Quando il soggetto non riesce a stare in equilibrio significa che c'è un deficit del sistema vestibolare. Può esserci una disfunzione monolaterale quando si manifesta ad occhi aperti, mentre è in entrambe le orecchie quando il test è debilitante sia ad occhi aperti che occhi chiusi.

- **Fukuda Test**

Il soggetto in posizione eretta con le braccia distese avanti e gli occhi chiusi deve marciare sul posto con le ginocchia alte per la durata, in questo caso, di 30s.

Lo spin di 45° o a destra o a sinistra è indice di patologia vestibolare.

- **Single Leg Stance**

Test di equilibrio monopodalico destro e sinistro eseguito ad occhi aperti e poi ad occhi chiusi per la durata di circa 10s.

Vengono eseguite 3 valutazioni per gamba tenendo in considerazione la prestazione migliore.

- **Cambi posizionali**

Includono i seguenti test che permettono di valutare i tre canali semicircolari per capire se c'è ancora qualche effetto di vertigine:

1. *Semont Test*, in cui il soggetto è seduto sul bordo del lettino con i piedi appoggiati a terra leggermente divaricati. L'esaminatore chiede di fare una discesa laterale a destra e a sinistra – come per “mettersi a letto”, tenendo lo sguardo in tre differenti posizioni: guardando in avanti (orizzontale) e, a seconda della lateralità sinistra/destra, gli occhi guardano all'insù e all'ingiù (45° rispetto al piano orizzontale).

L'esercizio deve essere svolto con ritmo sostenuto e poggiando sempre il capo al lettino.



*Fig.11 Semont test*

2. *Flessione-estensione*, in cui la persona è posizionata sempre sul bordo del lettino con i piedi appoggiati a terra e divaricati alla larghezza delle anche. Tenendo una palla tra le mani si chiede di portarla verso i piedi e poi

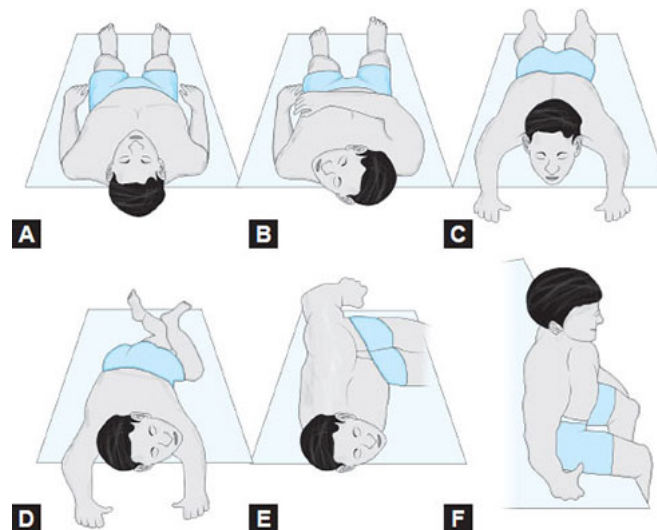


velocemente sopra la testa mantenendo sempre lo sguardo fisso sulla palla per una decina di volte.



*Fig.12 Flessione-estensione*

3. *Manovra di Lempert*, definita a barbeque (BBQ test), in cui il soggetto è in posizione decubito supino con le gambe distese, successivamente si chiede alla persona di girarsi sul fianco sinistro per arrivare al decubito prono e girarsi sul fianco destro per posizionarsi seduto sul bordo del lettino con i piedi appoggiati a terra. Il test viene svolto sia con discesa sul lato sinistro che con discesa sul lato destro, inoltre, il cambio tra una posizione e l'altra deve avvenire in maniera continua, senza pause.



*Fig. 13, Manovra di Lempert. (JaypeeDigital.com)*

Tutti i test che vengono svolti hanno lo scopo di ricercare le situazioni che comportano una riacutizzazione della vertigine, ovvero tutte quelle situazioni in cui il soggetto avverte nuovamente il disagio provato durante l'attacco vertiginoso, in cui l'obiettivo è l'adattamento e l'abitudine – due principi cardine su cui si basa la rieducazione vestibolare esaminando dove la persona sta male in modo tale che da lì si ripeta il gesto fino ad arrivare a un miglioramento, al cosiddetto compenso vestibolare.

c. 1° stabilometria in modalità statica e dinamica ad occhi aperti e occhi chiusi

L'acquisizione viene eseguita con strumentazione Cyber-Sabots™. I dati raccolti sono elaborati tramite il software SabotSoftwareVib.

Per la corretta esecuzione del test si richiede alla persona di salire sulla pedana senza scarpe, posizionando i piedi sulle dime di taglia, secondo la misura del piede, mantenendo un atteggiamento tranquillo per la durata della valutazione e lo sguardo alla mira ottica.

L'acquisizione permette di indagare le risposte propriocettive del Sistema Tónico Posturale in particolare come le alterazioni del sistema vestibolare influiscano sull'equilibrio e le strategie che la persona mette in atto.

d. Training di rieducazione vestibolare

L'obiettivo della rieducazione vestibolare è uguale per ogni persona, ovvero mirare alla promozione della compensazione, mentre il tipo di esercizi e la loro prescrizione sono individualizzati a seconda dei deficit e dei sintomi del soggetto.

La promozione del compenso vestibolare avviene attraverso un insieme di esercizi fisici volti a recuperare le funzioni deficitarie sulla base dei tre meccanismi neurofisiologici: abitudine, adattamento e sostituzione. In particolare, il compenso vestibolare si manifesta attraverso la ripetizione dei movimenti, quindi l'abitudine, in cui si ripetono tutti i gesti che provocano il disagio per arrivare al fenomeno dell'adattamento, in cui c'è la progressiva riduzione della sintomatologia dovuta alla ripetizione di tutti i movimenti che provocano la vertigine stessa. L'adattamento è un potente meccanismo di recupero perché le funzioni perse non vengono

ripristinate, ma sostituite da nuove modalità operative che utilizzano altre strategie motorie di nuova elaborazione.

Il meccanismo di sostituzione sensoriale si basa sulla proprietà del SNC di controllare le funzioni vestibolari, in quanto diverse reti neuronali nel cervello sono in grado di riorganizzarsi funzionalmente mediante l'apprendimento e di imitare le funzioni vestibolari dinamiche perdute (*Lacour et al, 2016*). Pertanto, durante il training di rieducazione il soggetto viene esposto ripetutamente a varie informazioni sensoriali in modo che il cervello possa ottimizzare le risposte posturali per mantenere l'equilibrio.

Attraverso un programma di esercizio personalizzato è possibile monitorare costantemente la persona e i suoi progressi, permettendo di fornire e ricevere feedback continui sull'esecuzione degli esercizi come anche sulle sensazioni provate durante il training: l'intensità della sintomatologia vertiginosa rappresenta la guida principale per gli aggiustamenti del programma rieducativo – questa modalità di lavoro permette di aumentare la compliance del soggetto, che è il punto fondamentale nella rieducazione vestibolare.

Il training rieducativo prevede alcuni esercizi cardine volti alla corretta evocazione del riflesso oculo-motorio (VOR) attraverso movimenti dinamici di assuefazione<sup>4</sup> con una certa progressione (si parte da seduti, per poi passare in piedi così da lavorare sul riflesso vestibolo-spinale e infine si aggiunge la marcia accanto al movimento della testa). Una volta recuperato il VOR, si lavora con esercizi di smooth pursuit, ovvero i movimenti lenti, e infine, è importante ricercare nella quotidianità i gesti che danno ancora disagio così da poter ricreare una corretta sequenza di esercizi per la persona, integrando anche una parte propriocettiva e rendendo gli esercizi gradualmente più complessi, ad esempio mettere degli obiettivi sulla quotidianità, così da poter ridare una libertà di movimento e maggiore sicurezza nei gesti di vita quotidiana della persona.

I soggetti affetti da VPPB spesso vanno incontro a diversa sintomatologia, tra cui difficoltà nell'equilibrio (sia nelle posizioni in statica che nelle andature, soprattutto se associate a movimenti del capo), maggiore rischio di caduta e quindi paura di cadere, vertigini, ansia, nausea, sensibilità al movimento. L'attività deve quindi comprendere esercizi sia per la stabilizzazione dello sguardo sia per il recupero dell'equilibrio nella statica e nella dinamica (andature) in cui si ineriscono movimenti del capo.

---

<sup>4</sup> Movimenti ripetuti della testa e del tronco.

Iniziare precocemente la rieducazione vestibolare può prevenire complicazioni come la paura di muoversi e ritornare a quella sensazione di vertigine avuta all'inizio, l'ansia e le cadute.

- e. 2° stabilometria in modalità statica e dinamica ad occhi aperti e occhi chiusi

Al termine del protocollo di rieducazione vestibolare, quindi dopo le dieci sedute, si esegue nuovamente l'acquisizione stabilometrica con le stesse modalità della prima.

- f. Follow up a 1 mese

Successivamente alla 2° stabilometria il soggetto viene lasciato libero di continuare il lavoro solo a domicilio e, dopo un mese, si ripete la valutazione stabilometrica in statica e dinamica ad O/A e O/C per valutare la reazione del sistema vestibolare, se c'è stato un ulteriore miglioramento o se si è presentata una regressione con conseguente riacutizzazione dei sintomi vertiginosi.

#### **- Il training propriocettivo**

I seguenti autori *Teggi et al, 2009, Ribeiro et al, 2016, Alpini, 2017*, hanno osservato come la terapia vestibolare – inizialmente sviluppata da *Cawthorne-Cooksey (1946)*, associata alle manovre di riposizionamento avesse un impatto positivo sull'equilibrio.

Il protocollo *Cawthorne-Cooksey* (Alpini, 2017) prevede esercizi che stimolano le informazioni visive, propriocettive e vestibolari con lo scopo di promuovere la stabilizzazione visiva, migliorare l'interazione visiva-vestibolare durante i movimenti della testa, migliorare la stabilità posturale in statica e in dinamica – in condizioni che producano informazioni contrastanti, diminuendo la sensibilità ai movimenti della testa.

Il programma rieducativo prevede quindi una parte di esercizi mirati all'allenamento della stabilità dello sguardo attraverso l'adattamento del VOR, che hanno come obiettivo l'aumento di guadagno del riflesso associato ad una stabilizzazione della vista durante i movimenti della testa attivi e passivi.

Accanto agli esercizi di stabilizzazione visiva, si inserisce un lavoro mirato per il recupero dell'equilibrio statico e dinamico: alla persona viene chiesto di mantenere l'equilibrio in una varietà di situazioni, ad esempio con occhi aperti/occhi chiusi su un terreno pianeggiante, o su superfici instabili (balancepad). Gli esercizi svolti ad occhi chiusi escludono il recettore visivo così da poter osservare in che modo si comportano il sistema vestibolare e il sistema propriocettivo in queste situazioni; mentre, gli esercizi svolti su superfici cedevoli alternano gli input somatosensoriali necessari per l'equilibrio, promuovendo l'uso di input visivi e vestibolari per mantenere la stabilità.

Nel momento in cui il soggetto è in grado di padroneggiare queste condizioni di utilizzo si passa ad un allenamento più dinamico arrivando progressivamente ad inserire anche i movimenti della testa su tutti i piani, per aggiungere delle perturbazioni alla condizione di equilibrio raggiunta e facilitare la compensazione. I movimenti della testa su piani differenti permettono al cervello di desensibilizzare questi gesti e compensare la funzione vestibolare asimmetrica in modo che la persona possa imparare a normalizzare il proprio equilibrio nell'andatura (*Whitney et al, 2016*).

Gli esercizi utilizzati nel recupero del VOR e nel controllo dell'equilibrio sono:

- *VOR x 1*

nel seguente esercizio si richiede al soggetto di mantenere lo sguardo fisso su un bersaglio fermo posto di fronte, mentre muove la testa su piano orizzontale per una ventina di volte, poi sul piano verticale sempre per una ventina di volte, con l'obiettivo di mantenere il bersaglio a fuoco. Il secondo obiettivo è che il soggetto aumenti gradualmente la velocità del movimento della testa al livello appena prima che perda la messa a fuoco del bersaglio: a mano a mano che migliora il VOR, la persona è in grado di eseguire il movimento con meno sintomi e a velocità della testa più elevate.

- *VOR x 2*

definito come esercizio di acuità visiva funziona allo stesso modo del VOR x 1, ciò che cambia è l'inserimento di bersagli più stimolanti durante l'esecuzione del gesto: provare a leggere le lettere della tavola optometrica mentre si muove la testa, inseguire una luce laser con la testa svolgendo dei percorsi a slalom –

inizialmente da posizione seduta, poi in piedi e infine in dinamica (marcia sul posto).

- *Boite statica e dinamica*

nella versione statica al soggetto si chiede di stare fermo, contare fino a 5, fare  $\frac{1}{4}$  di giro e così via, sia a destra che a sinistra – prima ad occhi aperti, in modo che a livello ippocampale, quindi a livello di orientamento spaziale, la persona sa cosa sta facendo; successivamente si esegue lo stesso esercizio ad occhi chiusi, osservando se il soggetto è in grado di tornare alla posizione di partenza.

Nella versione dinamica si esegue una marcia sul posto,  $\frac{1}{4}$  di giro sia a destra che a sinistra, sia ad occhi aperti che ad occhi chiusi.



### **3. RISULTATI E DISCUSSIONE**

L'analisi statistica è stata svolta attraverso il programma GraphPad Prism 9 (for Mac, GraphPad Software La Jolla California USA), in cui è calcolato la media, la deviazione standard e l'analisi della varianza (ANOVA) dei parametri considerati.

Per i tre tempi, pre-training (T0), post-training (T1) e follow up (T2) si è proceduto statisticamente con l'analisi della varianza. È stato utilizzato il test One-Way ANOVA (non parametric) per verificare il comportamento dei soggetti ad occhi aperti e ad occhi chiusi; questo test statistico permette di confrontare due o più gruppi di dati comparando la variabile interna a questi.

Il test è stato eseguito con intervallo di confidenza al 95% e per la significatività è stato preso in considerazione il  $p \text{ value} \leq 0.05$ . Qualora vi fosse stata una significatività statistica, questa è stata confermata con il post-hoc Bonferroni test.

Si è inoltre svolto un test T di Student per dati non appaiati ad una coda per poter confermare quanto trovato con l'analisi statistica ANOVA. Il test è stato eseguito con un intervallo di confidenza al 95% e per la significatività si è preso in considerazione il  $p \text{ value} \leq 0.05$ .

Il test è stato svolto nei tre tempi (T0-T1-T2) sia ad occhi aperti sia ad occhi chiusi, sia su piattaforma stabile che dinamica, e successivamente confrontati tra loro.

#### **3.1. Statistiche descrittive e discussione**

Di seguito vengono riportate la tabella 1 e la tabella 2 riassuntive della statistica descrittiva che pone a confronto le medie e le deviazioni standard del campione in condizione statica O/A-O/C e in condizione dinamica O/A-O/C a T0, T1 e T2.

Sono state prese in considerazione le seguenti variabili sia ad occhi aperti sia ad occhi chiusi: Xm, Ym, Surface, Varvit, LFS, Wx, Wy, Wz, AVG, AVD, TALG, TALD, IVV, AN02X, AN02Y, QRBG, QRBGVV.



**LEGENDA:**

OA: aperti (=occhi aperti)

OC: chiusi (=occhi chiusi)

<b>Tabella 2: Descrizione riassuntiva (Media <math>\pm</math> Deviazione Standard) PRE (T0), POST (T1) e Follow up (T2)</b>			
<b>STATICA</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Xm OA</b>	10 ( $\pm$ 14,55)	6 ( $\pm$ 15,77)	3 ( $\pm$ 9,99)
<b>Xm OC</b>	9 ( $\pm$ 12,56)	3 ( $\pm$ 15,48)	5 ( $\pm$ 9,25)
<b>Ym OA</b>	27,56 ( $\pm$ 10,82)	33,26 ( $\pm$ 18,69)	28,66 ( $\pm$ 16,52)
<b>Ym OC</b>	31,37 ( $\pm$ 8,58)	34,60 ( $\pm$ 18,42)	32,53 ( $\pm$ 18,25)
<b>SURFACE OA</b>	233,71 ( $\pm$ 177,32)	249,90 ( $\pm$ 199,26)	150,64 ( $\pm$ 96,86)
<b>SURFACE OC</b>	246,50 ( $\pm$ 148,75)	254,94 ( $\pm$ 239,46)	201,24 ( $\pm$ 123,10)
<b>VARVIT OA</b>	183,11 ( $\pm$ 192,42)	165,95 ( $\pm$ 263, 64)	117,37 ( $\pm$ 94,85)
<b>VARVIT OC</b>	197,46 ( $\pm$ 136,53)	229,78 ( $\pm$ 256,43)	111,37 ( $\pm$ 94,85)
<b>LFS OA</b>	502 ( $\pm$ 675,91)	357 ( $\pm$ 576,08)	265 ( $\pm$ 570,97)
<b>LFS OC</b>	226, 97 ( $\pm$ 478,83)	370 ( $\pm$ 598,12)	115 ( $\pm$ 360,62)
<b>WX (0,5-2) OA</b>	6,65 ( $\pm$ 4,27)	5,31 ( $\pm$ 2,70)	5,43 ( $\pm$ 2,98)
<b>WX (0,5-2) OC</b>	7,17 ( $\pm$ 4,49)	7,92 ( $\pm$ 4,89)	4,98 ( $\pm$ 2,22)
<b>WY (0,5-2) OA</b>	8,67 ( $\pm$ 4,90)	7,32 ( $\pm$ 5,95)	7,72 ( $\pm$ 3,98)
<b>WY (0,5-2) OC</b>	10,12 ( $\pm$ 4,45)	10,85 ( $\pm$ 9,04)	7,77 ( $\pm$ 2,19)
<b>WZ (0,5-2) OA</b>	2,89 ( $\pm$ 1,32)	9,30 ( $\pm$ 18,91)	15,29 ( $\pm$ 40,08)
<b>WZ (0,5-2) OC</b>	3,22 ( $\pm$ 1,54)	16,23 ( $\pm$ 37,34)	13,37 ( $\pm$ 34,82)
<b>AVG OA</b>	0,22 ( $\pm$ 0,05)	0,24 ( $\pm$ 0,07)	0,23 ( $\pm$ 0,05)
<b>AVG OC</b>	0,23 ( $\pm$ 0,04)	0,24 ( $\pm$ 0,06)	0,24 ( $\pm$ 0,06)
<b>TALG OA</b>	0,23 ( $\pm$ 0,06)	0,25 ( $\pm$ 0,04)	0,25 ( $\pm$ 0,04)
<b>TALG OC</b>	0,22 ( $\pm$ 0,05)	0,24 ( $\pm$ 0,05)	0,23 ( $\pm$ 0,04)
<b>AVD OA</b>	0,27 ( $\pm$ 0,05)	0,28 ( $\pm$ 0,07)	0,26 ( $\pm$ 0,05)
<b>AVD OC</b>	0,28 ( $\pm$ 0,04)	0,29 ( $\pm$ 0,07)	0,28 ( $\pm$ 0,06)
<b>TALD OA</b>	0,26 ( $\pm$ 0,05)	0,21 ( $\pm$ 0,11)	0,24 ( $\pm$ 0,10)
<b>TALD OC</b>	0,25 ( $\pm$ 0,04)	0,21 ( $\pm$ 0,11)	0,23 ( $\pm$ 0,10)
<b>IVV OA</b>	-0,06 ( $\pm$ 0,14)	-0,13 ( $\pm$ 0,21)	-0,06 ( $\pm$ 0,20)
<b>IVV OC</b>	-0,05 ( $\pm$ 0,14)	-0,13 ( $\pm$ 0,23)	-0,04 ( $\pm$ 0,21)
<b>AN02X OA</b>	1127,02 ( $\pm$ 3131,78)	33,13 ( $\pm$ 16,76)	27,29 ( $\pm$ 9,42)
<b>AN02X OC</b>	978,47 ( $\pm$ 3037,74)	32,76 ( $\pm$ 15,71)	34,54 ( $\pm$ 12,33)
<b>AN02Y OA</b>	34,01 ( $\pm$ 23,49)	36,49 ( $\pm$ 25,71)	27,13 ( $\pm$ 11,49)
<b>AN02Y OC</b>	28,26 ( $\pm$ 8,11)	39,48 ( $\pm$ 15,06)	36,26 ( $\pm$ 9,61)
<b>QRBG (SURF) OA-OC</b>	122,25 ( $\pm$ 59,15)	135,80 ( $\pm$ 88,02)	147,52 ( $\pm$ 69,17)
<b>QRBGVV OA-OC</b>	156,63 ( $\pm$ 82,82)	183,93 ( $\pm$ 94,15)	148,96 ( $\pm$ 129,86)

**Tabella 3:** Descrizione riassuntiva (Media  $\pm$  Deviazione Standard) PRE (T0), POST (T1) e Follow up (T2)

DINAMICA	T0	T1	T2
<b>Xm OA</b>	11 ( $\pm$ 14,91)	7 ( $\pm$ 15,40)	9 ( $\pm$ 15,14)
<b>Xm OC</b>	13 ( $\pm$ 15,34)	14 ( $\pm$ 12,71)	9 ( $\pm$ 11,02)
<b>Ym OA</b>	45 ( $\pm$ 16,70)	40,84 ( $\pm$ 12,23)	47,61 ( $\pm$ 11,29)
<b>Ym OC</b>	39 ( $\pm$ 14,38)	39,07 ( $\pm$ 12,11)	41,25 ( $\pm$ 12,65)
<b>SURFACE OA</b>	916,53 (531, 22)	811,46 ( $\pm$ 678,18)	673,54 ( $\pm$ 501,74)
<b>SURFACE OC</b>	4815,73 ( $\pm$ 5198,28)	2488,10 ( $\pm$ 1600,38)	1300,26 ( $\pm$ 663,26)
<b>VARVIT OA</b>	1504,62 ( $\pm$ 2443,74)	641,16 ( $\pm$ 821,41)	380,64 ( $\pm$ 241,34)
<b>VARVIT OC</b>	4576 ( $\pm$ 5754,41)	1989,33 ( $\pm$ 1338,44)	2261,37 ( $\pm$ 4717,52)
<b>LFS OA</b>	664 ( $\pm$ 712,86)	697 ( $\pm$ 608,13)	762 ( $\pm$ 676,25)
<b>LFS OC</b>	143 ( $\pm$ 449,88)	212 ( $\pm$ 446,58)	340 ( $\pm$ 549,15)
<b>WX (0,5-2) OA</b>	17,27 ( $\pm$ 6,68)	13,71 ( $\pm$ 5,64)	12,25 ( $\pm$ 3,14)
<b>WX (0,5-2) OC</b>	45,51 ( $\pm$ 39,83)	30,99 ( $\pm$ 16,32)	21,17 ( $\pm$ 6,87)
<b>WY (0,5-2) OA</b>	15,49 ( $\pm$ 9,27)	14,09 ( $\pm$ 8,02)	14,07 ( $\pm$ 7,04)
<b>WY (0,5-2) OC</b>	28,32 ( $\pm$ 12,18)	20,96 ( $\pm$ 5,80)	20,55 ( $\pm$ 6,61)
<b>WZ (0,5-2) OA</b>	40,11 ( $\pm$ 33,53)	30,20 ( $\pm$ 35,59)	29,23 ( $\pm$ 50,34)
<b>WZ (0,5-2) OC</b>	87,50 ( $\pm$ 68,27)	52,33 ( $\pm$ 56,88)	27,50 ( $\pm$ 19,63)
<b>AVG OA</b>	0,28 ( $\pm$ 0,06)	0,27 ( $\pm$ 0,06)	0,29 ( $\pm$ 0,05)
<b>AVG OC</b>	0,25 ( $\pm$ 0,06)	0,27 ( $\pm$ 0,06)	0,27 ( $\pm$ 0,06)
<b>TALG OA</b>	0,17 ( $\pm$ 0,03)	0,19 ( $\pm$ 0,05)	0,16 ( $\pm$ 0,05)
<b>TALG OC</b>	0,18 ( $\pm$ 0,03)	0,18 ( $\pm$ 0,05)	0,18 ( $\pm$ 0,05)
<b>AVD OA</b>	0,33 ( $\pm$ 0,06)	0,30 ( $\pm$ 0,06)	0,33 ( $\pm$ 0,05)
<b>AVD OC</b>	0,31 ( $\pm$ 0,05)	0,31 ( $\pm$ 0,04)	0,31 ( $\pm$ 0,04)
<b>TALD OA</b>	0,21 ( $\pm$ 0,10)	0,21 ( $\pm$ 0,05)	0,19 ( $\pm$ 0,05)
<b>TALD OC</b>	0,24 ( $\pm$ 0,09)	0,23 ( $\pm$ 0,04)	0,22 ( $\pm$ 0,06)
<b>IVV OA</b>	-0,06 ( $\pm$ 0,24)	-0,07 ( $\pm$ 0,26)	-0,01 ( $\pm$ 0,13)
<b>IVV OC</b>	-0,07 ( $\pm$ 0,17)	0,02 ( $\pm$ 0,12)	0,08 ( $\pm$ 0,14)
<b>AN02X OA</b>	666 ( $\pm$ 2028,51)	27,90 ( $\pm$ 8,23)	26,64 ( $\pm$ 7,22)
<b>AN02X OC</b>	734 ( $\pm$ 2247,76)	27,16 ( $\pm$ 9,66)	26,25 ( $\pm$ 9,39)
<b>AN02Y OA</b>	25,56 ( $\pm$ 7,39)	25,06 ( $\pm$ 6,33)	870 ( $\pm$ 2644,22)
<b>AN02Y OC</b>	31,61 ( $\pm$ 14,70)	32,05 ( $\pm$ 16)	31,96 ( $\pm$ 11,54)
<b>QRBG (SURF) OA-OC</b>	672,9 ( $\pm$ 1066,29)	930 ( $\pm$ 1936,35)	224,97 ( $\pm$ 102,52)
<b>QRBGVV OA-OC</b>	7725,85 ( $\pm$ 22590,82)	1756,69 ( $\pm$ 4003,94)	660,34 ( $\pm$ 1248,78)

- *XMOYEN*: il parametro X esprime la distribuzione della posizione media della posizione del centro di pressione (CdP) sull'asse X°-X', con occhi aperti (OA) e con occhi chiusi (OC). Il medesimo parametro X, quando viene correlato alla posizione del centro di massa (CoM) esprime gli spostamenti sull'asse X. Per entrambe le modalità (OA-OC) indica la media risulta positiva, allontanandosi dai valori al basale (T0).

- *YMOYEN*: il parametro Y esprime la distribuzione della posizione media della posizione del centro di pressione (CdP) sull'asse Y°-Y', con occhi aperti (OA) e con occhi chiusi (OC). Il medesimo parametro Y, quando viene correlato alla posizione del centro di massa (CoM) esprime gli spostamenti sull'asse Y. Per entrambe le modalità (OA-OC) la media risulta positiva, allontanandosi dai valori al basale (T0).
- *SURFACE*: superficie; rappresenta lo spazio di movimento del CdP. Lo statochinesigramma è ricostruito tracciando una linea che unisce tutti i punti registrati durante il tempo di acquisizione dello spostamento del CdP. Il parametro Superficie o Area dell'ellisse che racchiude il 90% dei punti registrati durante il tempo alla frequenza di campionamento, esprime la precisione del Sistema Posturale. Per quanto riguarda le modalità OA-OC, ad occhi aperti il campione mostra una minore area di spostamento del CdP rispetto che ad occhi chiusi. Questo possiamo tradurlo con una minore area di movimento del CdP rispetto alla situazione preallenamento; quindi, dopo un protocollo di rieducazione vestibolare i soggetti hanno guadagnato un maggiore controllo dell'equilibrio che è perdurato anche dopo il periodo di follow up.
- *VARVIT*: è la variazione di velocità e indica il rapporto tra velocità e tempo, e quindi è in relazione alla frequenza di campionamento ed al tempo di registrazione. Più la velocità è omogenea, minore è la variazione; mentre, più è alta più indica un sistema di controllo instabile che necessita di adattamenti per mantenere l'equilibrio. La VV non è controllabile con la volontà. Per quanto riguarda la modalità statica OA-OC la media del gruppo a T2 in tutte le modalità si presenta inferiore rispetto alla media a T0; anche nella modalità OA-OC su pedana di Bessou si può osservare una riduzione della varianza e ciò fa supporre che il campione abbia guadagnato una maggiore stabilità successivamente a un periodo di rieducazione vestibolare, mantenuto anche al follow up.
- *LFS*: (rapporto Lunghezza Funzione Superficie), rappresenta la spesa energetica del corpo per mantenere l'equilibrio. È un buon indice della tattica posturale messa in atto dal soggetto per il controllo della postura e quindi del suo equilibrio.

Nella modalità statica OA-OC si nota che i valori hanno un costante decremento, indicando un consumo minore di energia nel controllo della stabilità. Invece, nella condizione dinamica OA-OC la spesa energetica a T0 risulta essere aumentata a T2 evidenziando che la persona utilizza una spesa energetica maggiore per il controllo dell'equilibrio anche successivamente ad un programma di esercizio.

- *WX (0,5 – 2,0 Hz)*: rappresenta le oscillazioni latero-laterali. Nella condizione statica OA-OC, come anche nella modalità dinamica O-OC si nota una riduzione delle oscillazioni, confermando un maggiore controllo nella stabilità, soprattutto nelle situazioni in cui c'è l'attivazione del sistema vestibolare.
- *WY (0,5 – 2,0 Hz)*: rappresenta le oscillazioni antero-posteriori. Nella condizione statica OA-OC, come anche nella modalità dinamica OA-OC si nota una riduzione delle oscillazioni, confermando un maggiore controllo nella stabilità, soprattutto nelle situazioni in cui c'è l'attivazione del sistema vestibolare.
- *WZ (0,5 – 2,0 Hz)*: rappresenta le oscillazioni sull'asse verticale. Nella condizione statica OA-OC si osserva un aumento delle oscillazioni sia a T1 che a T2 rispetto a T0, facendoci supporre che c'è una problematica nel controllo posturale. Di contro, nella modalità dinamica OA-OC si osserva una riduzione nei valori di oscillazione indicando un probabile adattamento del sistema vestibolare alla tipologia di allenamento.
- *AVG/D*: esprime la distribuzione dei vettori di oscillazione sull'avampiede. Nel presente studio, in entrambe le modalità, statica e dinamica (OA-OC), si può osservare che il campione tende a caricare leggermente il peso più sull'avampiede destro, rimanendo costante nel tempo (T0-T1-T2).
- *TALG/D*: esprime la distribuzione dei vettori di oscillazione sul tallone. Nella condizione statica OA-OC c'è a T0 un leggero carico più verso il tallone destro, mentre a T2 si può osservare che c'è un carico bilanciato tra destra e sinistra. Nella condizione dinamica OA-OC c'è un iniziale carico più a destra che si mantiene tale anche a T2.
- *IVV*: rappresenta la varianza di velocità tra i due piedi, se il valore è +1 è tutto a destra, mentre se è -1 è tutto a sinistra. Dall'analisi dati si nota che in entrambe

le modalità OA-OC statica e OA-OC dinamica il valore tende ad avvicinarsi allo 0, quindi la varianza della velocità non risulta né tutta a destra né tutta a sinistra.

- *AN02X*: rappresenta l'ampiezza media dei picchi della trasformata di Fourier (FFT) delle escursioni frontali in funzione del tempo ( $X(t)$ ) nella banda 0.16-0.24Hz.
- *AN02Y*: rappresenta l'ampiezza media dei picchi della trasformata di Fourier (FFT) delle escursioni sagittali in funzione del tempo ( $X(t)$ ) nella banda 0.16-0.24Hz.
- *QRBG*: il Quoziente di Romberg indica il rapporto tra l'area ad occhi chiusi e occhi aperti. Se il valore è uguale a 100 indica che la stabilità è la stessa nelle due modalità (OA-OC). Situazioni in cui si riscontrano valori molto inferiori a 100 indicano un'ambliopia posturale<sup>5</sup>, viceversa valori molto maggiori a 100 indicano una dipendenza visiva. I valori nella condizione statica risultano più o meno simili a T0-T1 con un leggero aumento a T2; mentre nella condizione dinamica i valori a T0 e T1 sono molto superiori a 100, mentre a T2 si può osservare una netta riduzione.

Si può quindi dire che c'è una maggiore dipendenza visiva nella condizione di instabilità (su pedana di Bessou), ma che nel follow up risulta minore.

- *QRBGVV*: rappresenta la variazione di velocità del Quoziente di Romberg. Nell'analisi dati, in entrambe le modalità (statica – dinamica) si osserva una riduzione dei valori.

*Rossato M., Ouaknine M., Bourgeois P. (2013) Stabilometry Standard Guidelines 2011-2013 during Clinical Practice.*

Tutte le frequenze considerate sono state prese in stabilometria statica e in stabilometria dinamica.

---

<sup>5</sup> Ambliopia: "ottusità della visione" o volgarmente denominata "occhio pigro". È una riduzione dell'acuità visiva.

## ANOVA

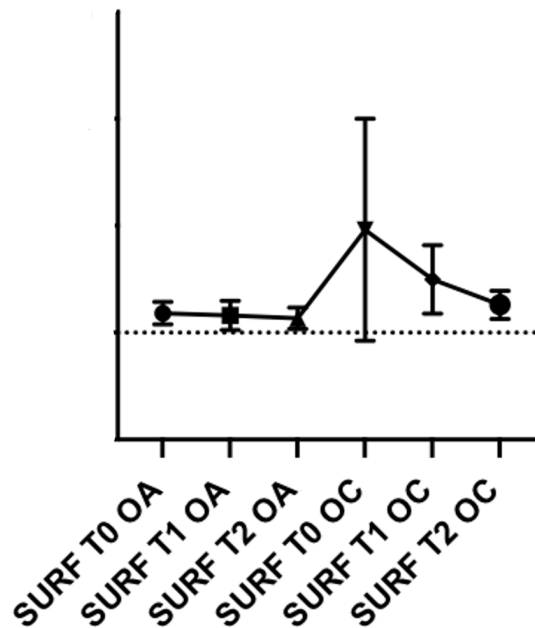
Si riportano i grafici ricavati dall'analisi One-Way ANOVA e le tabelle ottenute dal post-hoc Bonferroni test utilizzato per verificarne la significatività. La seguente analisi è servita per appurare se nei parametri presi in considerazione c'è stato un cambiamento tra i tre tempi (T0-T1-T2) e le due modalità (OA-OC).

*LEGENDA:*

OA: aperti (=occhi aperti)

OC: chiusi (=occhi chiusi)

### - SURFACE



**Grafico 1 – stabilometria dinamica**

SURFACE (OA/OC) T0-T1-T2  $p = 0.0008$

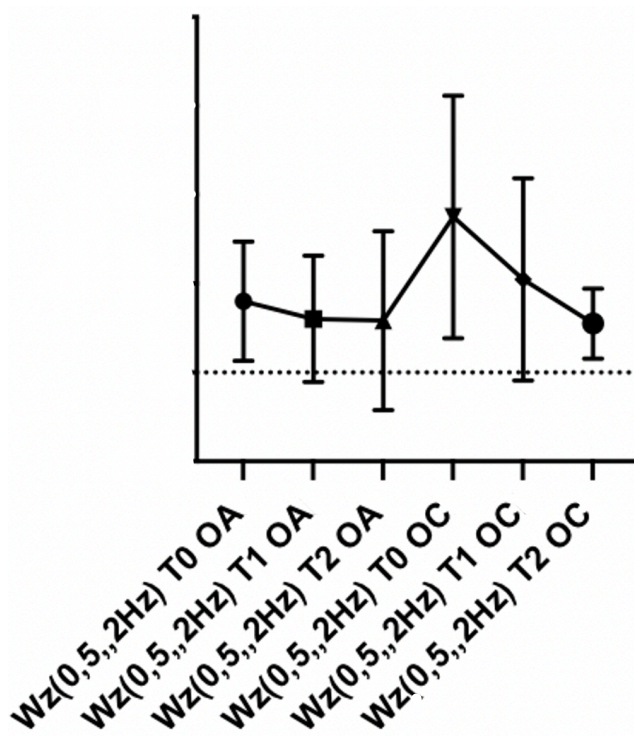
1	Bonferroni's multiple comparisons test	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value
2								
3	SURF T0 OA <sub>i</sub> vs. SURF T0 OC <sub>i</sub>	916,5	4816	-3899	-7022 to -776,2	Yes	**	0,005
4	SURF T1 OA <sub>i</sub> vs. SURF T0 OC <sub>i</sub>	4816	-4004	-4004	-7127 to -881,2	Yes	**	0,0036
5	SURF T2 OA <sub>i</sub> vs. SURF T0 OC <sub>i</sub>	673,5	4816	-4142	-7265 to -1019	Yes	**	0,0023
6	SURF T0 OC <sub>i</sub> vs. SURF T2 OC <sub>i</sub>	4816	1300	3515	392,4 to 6639	Yes	*	0,0161

**Tabella 3**

Dal post hoc Bonferroni si osserva una differenza significativa di SURF T0 OA (0.005), di SURF T1 OA (0.003) e SURF T2 OA (0.002) rispetto a SURF T0 OC, di SURF T0 OC (0.016) rispetto a SURF T2 OC.

La superficie rappresenta lo spazio di movimento del centro di pressione (CdP) e dai valori ottenuti si può evincere che il CdP si muove su una superficie maggiore ad occhi chiusi in una situazione di instabilità rispetto ad occhi aperti sempre in una situazione di instabilità. Viceversa, l'area in cui si muove il CdP a T2 OC è minore rispetto a T0 OC, segno che dopo il training propriocettivo i miglioramenti sono stati mantenuti anche al follow up, consentendo alla persona una maggiore stabilità.

- *WZ (0,5 – 2,0 HZ)*



**Grafico 2 – stabilometria dinamica**

WZ (0,5-2,0Hz) (OA/OC) T0-T1-T2 p = 0.0479

Bonferroni's multiple comparisons test	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value
Wz(0,5,,2Hz) T1 OA vs. Wz(0,5,,2Hz) T0 OC	30,21	87,5	-57,3	-105,7 to -8,922	Yes	**	0,0037
Wz(0,5,,2Hz) T2 OA vs. Wz(0,5,,2Hz) T0 OC	29,23	87,5	-58,27	-106,6 to -9,894	Yes	**	0,0027
Wz(0,5,,2Hz) T0 OC vs. Wz(0,5,,2Hz) T2 OC	87,5	27,5	60	11,63 to 108,4	Yes	**	0,0016

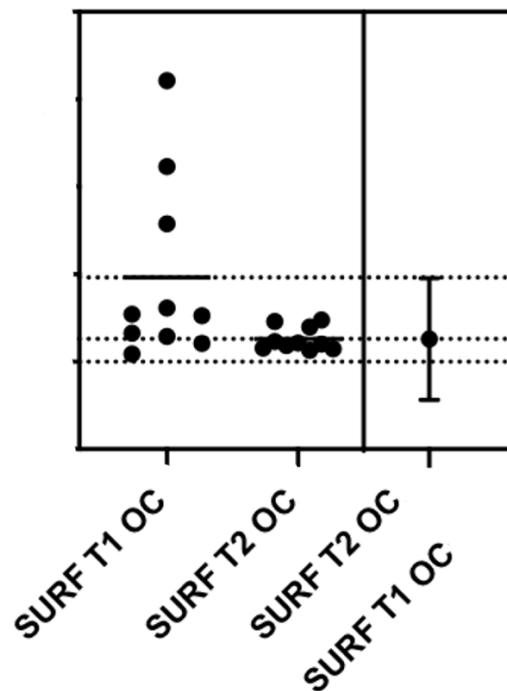
**Tabella 4**

Dal post hoc Bonferroni test si riscontra una significatività di Wz (0,5 – 2 Hz) T2 OC rispetto a T0 OC.

### T di STUDENT

Di seguito si riportano i grafici con le significatività ottenute dal test T di Student utilizzato per un'analisi comparativa dei risultati del campione a T0, T1 e T2 riscontrati nell'ANOVA.

#### - *SURFACE*



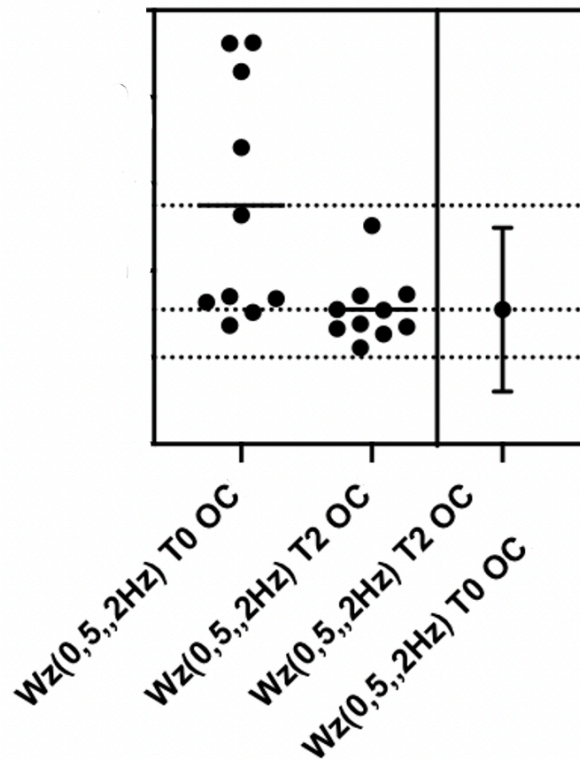
**Grafico 3 – stabilometria dinamica**

SURFACE (OC) T1-T2  $p = 0.048$

Nel confronto dei valori sia ad occhi aperti che ad occhi chiusi nella condizione dinamica si è verificato un p. value significativo ( $p < 0.05$ ). Il p. value è risultato non significativo invece nel confronto della modalità occhi aperti.



- *Wz (0,5 – 2,0 Hz)*



**Grafico 4 – stabilometria dinamica**

*Wz (OC) T0-T2 p = 0.015*

### 3.2. DISCUSSIONE

La valutazione stabilometrica in modalità statica (OA/OC) a T0-T1-T2 non ha rilevato una significatività statistica. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che il campione ha iniziato la sperimentazione successivamente alla manovra liberatoria svolta dal medico specialista otorinolaringoiatra, di conseguenza non si è potuto eseguire una valutazione stabilometrica subito dopo l'evento in acuto.

Nella modalità dinamica su padana di Bessou, invece, si è riscontrata una significatività statistica seppur minima per quanto riguarda il parametro SURFACE, nella condizione occhi chiusi, con  $p$  value  $< 0.048$ . Questo indica che il campione durante il periodo della sperimentazione ha ridotto la superficie di oscillazione del CdP nel periodo T1 rispetto a T0, restando tale anche nel follow up (T2). Il miglioramento ottenuto conferma il raggiungimento del compenso vestibolare e quindi la positività della manovra liberatoria associata ad un protocollo rieducativo specifico, permettendo un guadagno nella stabilità posturale e una completa libertà nelle attività di vita quotidiane dei singoli partecipanti.

<b>SURFACE OC DINAMICA</b>	4815,73 ( $\pm$ 5198,28)	2488,10 ( $\pm$ 1600,38)	1300,26 ( $\pm$ 663,26)
----------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

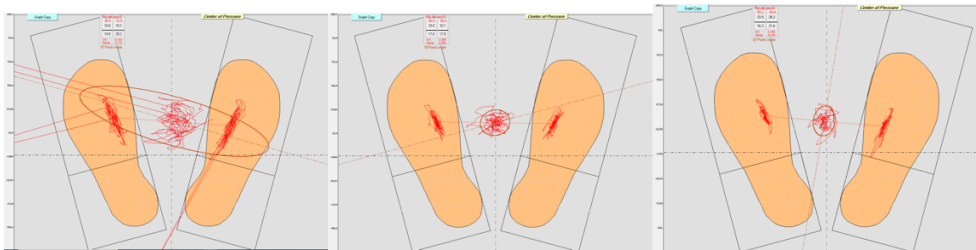


Figura 14, T0 OC in dinamica

Figura 15, T1 OC in dinamica

Figura 16, T2 OC in dinamica

Un'altra significatività statistica è stata osservata sui valori di oscillazione verticale (WZ) nella fascia da 0,5 a 2,0 Hz relative al sistema vestibolare nella Trasformata di Fourier (FFT)<sup>6</sup> nella condizione di instabilità ad occhi chiusi ( $p < 0.05$ ) a T2 rispetto T0. Facendo un'ipotesi sul significato dei risultati si può sostenere che il sistema vestibolare ha subito un

<sup>6</sup> La trasformata di Fourier (Fast Fourier Transformer FFT) permette una analisi del segnale stabilometrico e delle sue componenti sinusoidali. Quindi, ci indica quali sono le frequenze che compongono la registrazione.

adattamento confermando che la persona ha mantenuto con migliore controllo posturale attraverso una costante pratica fisica rieducativa.

<b>WZ (0,5-2) OC DINAMICA</b>	87,50 ( $\pm$ 68,27)	52,33 ( $\pm$ 56,88)	27,50 ( $\pm$ 19,63)
-------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

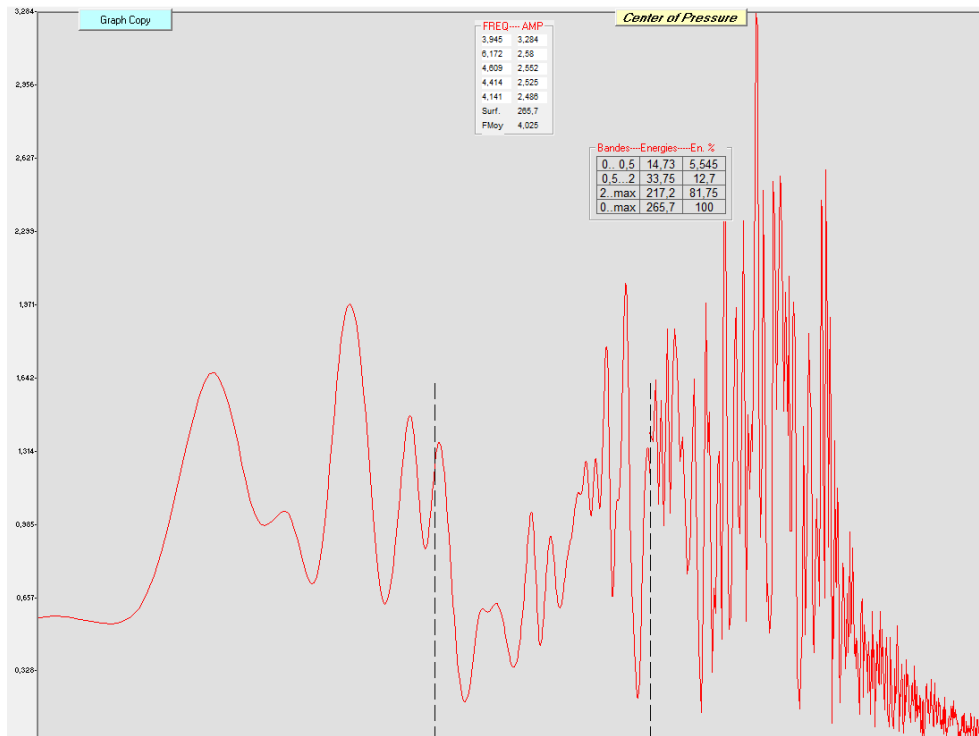


Fig. 17, WZ (0,5 – 2,0 Hz) T0 OC in dinamica

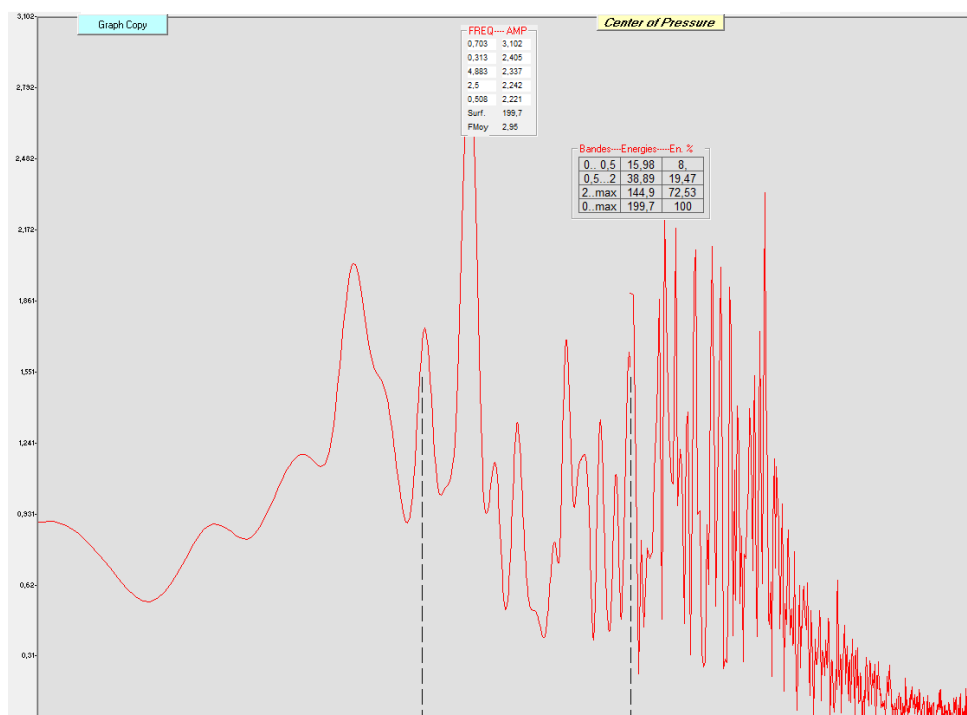


Fig. 18, WZ (0,5 – 2,0 Hz) T1 OC in dinamica

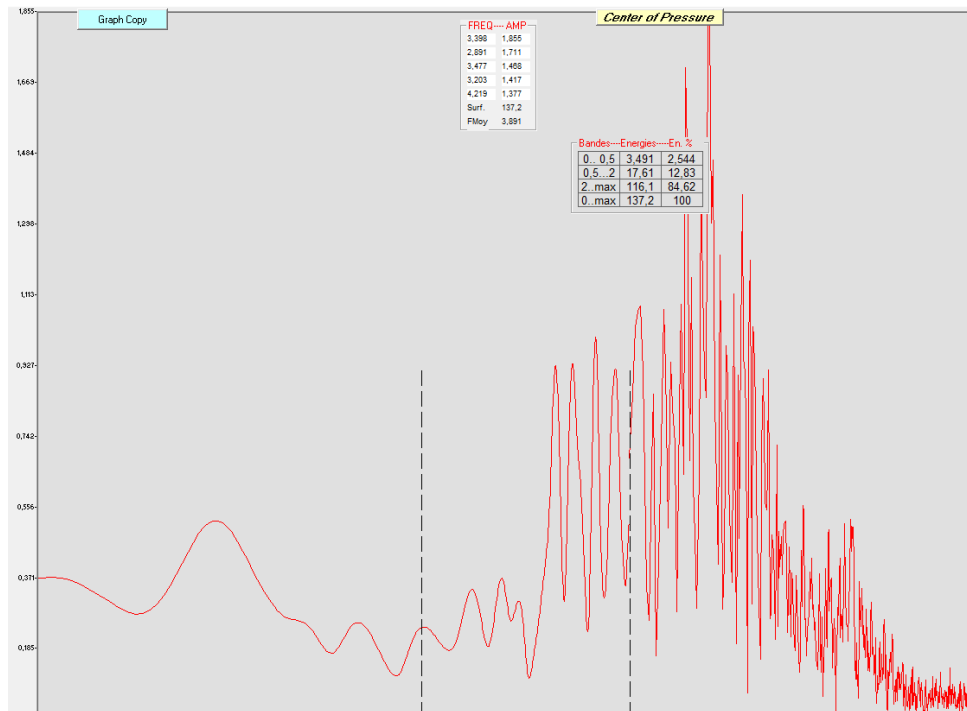


Fig. 19, WZ (0,5 – 2,0 Hz) T2 OC in dinamica

Nonostante la valutazione in statica non abbia dato nessuna significatività è stata comunque un dato interessante per misurare l'adattamento e il compenso al suolo; anche se nella nostra ricerca risulta essere di maggiore interesse l'analisi dinamica che permette di misurare la strategia messa in atto dalla persona nel momento in cui gli si fornisce un input, uno stimolo a fare qualcosa.

#### *LIMITI E SUGGERIMENTI PER UN FUTURO STUDIO*

1. La ridotta numerosità del campione (10 partecipanti) non ha permesso di avere concrete conferme sull'ipotesi dello studio;
2. il mancato confronto del nostro campione con un gruppo controllo, a cui veniva eseguita la sola manovra liberatoria senza associare un programma di rieducazione vestibolare;

3. durante la sperimentazione alcuni partecipanti hanno avuto il Covid-19 che associato ad una sporadica pratica dell'esercizio fisico ha portato a un decremento dei miglioramenti ottenuti. Sarebbe interessante quindi capire in che modo il virus ha influenzato il Sistema Tónico Posturale e se attraverso una pratica di esercizio costante si fossero verificati gli stessi effetti o i miglioramenti sarebbero perdurati nel tempo;
  
4. i partecipanti allo studio avevano subito tutti la manovra liberatoria prima di prendere parte allo studio, di conseguenza non è stato possibile fare una valutazione stabilometrica subito dopo l'evento acuto. I soggetti sarebbero stati in grado di eseguire i test? Probabilmente no, perché in una situazione di capogiro è molto difficile mantenere una posizione per il tempo minimo (25,6s) di valutazione stabilometrica.



#### 4. CONCLUSIONE

Importante da evidenziare che nonostante non ci sia stata significatività statistica le persone che hanno partecipato al training hanno ottenuto risultati significativi nella loro vita quotidiana, perché attraverso un esercizio fisico adattato sono riusciti a raggiungere il compenso vestibolare, che gli ha permesso di riacquistare un maggiore controllo nella stabilità posturale e di conseguenza una completa libertà nei gesti e soprattutto in quelli che prima del training erano stati estromessi poiché causa scatenante della vertigine.

È stato interessante osservare anche il miglioramento ottenuto a livello psicologico. I partecipanti all'inizio dello studio hanno mostrato ansia, paura, depressione, eliminando molte attività di vita quotidiana che rievocavano la sensazione di vertigine ritrovandosi spesso ad essere isolati ed estraniati dal resto della comunità a causa della patologia.

È quindi molto importante mirare al benessere psico-fisico della persona attraverso un programma di esercizio fisico adattato, proposto da laureati in Scienze Motorie. Il programma di allenamento è stato formulato con l'intento di essere semplice, di facile comprensione mirando a far migliorare l'efficienza fisica e funzionale della persona così per essere nuovamente incluso nella vita quotidiana.





## BIBLIOGRAFIA

1. Baloh R.W. (1998) *Differentiating between peripheral and central causes of vertigo*. Review, Otolaryngol. Head Neck Surg. Jul;119(1):55-9.
2. Bezerra de Figueiredo R. K. M. O., Vanessa de Medeiros F. R., Maria de Brito M. F. L., Deshpande N., Guerra R. O. (2017) *Effects of balance vestibular rehabilitation therapy in elderly with benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial*. Randomized Controlled Trial, Disabil. Rehabil. Jun;39(12):1198-1206.
3. Bhattacharyya N., Gubbels S. P., Schwartz S. R., Edlow J. A., El-Kashlan H., Fife T., Holmberg J. M., Mahoney K., Hollingsworth D. B., Roberts R., Seidman M. D., Prasaad S. R. W., Tsai D. B., Voelker Courtney C. J., Waguespack Richard W., Corrigan Maureen D. (2017) *Clinical practice guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update)*. Practice Guideline, Otolaryngol. Head Neck Surg. Mar;156(3\_suppl): S1-S47.
4. Cuccia A. & Caradonna C. (2009) *The relationship between the stomatognathic system and body posture*. Review, Clinics (Sao Paulo). 2009;64(1):61-6.
5. Cugusi L., Donataggio M. P., Pasqualotto S., Vassanelli F., Cadeddu C., Maffei S., Gallina S., Mercurio G. (2015) *Salute della donna & esercizio fisico*. Rivista Ancora questioni di cuore, Sport&Medicina, edizione di settembre-ottobre.
6. Cullen Kathleen E. (2012) *The vestibular system: multimodal integration and encoding of self-motion for motor control*. Review, Trends Neurosci. Mar;35(3):185-96.
7. Forbes Patrick A., Siegmund Gunter P., Schouten Alfred C., Blouin Jean-Sébastien (2015) *Task, muscle and frequency dependent vestibular control of posture*. Review, Front. Integr. Neurosci. Jan 9; 8:94.

8. Horak F.B. (2006), *Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?*. Review, *Age Ageing* 2006 Sep;35 Suppl 2: ii7-ii11.
9. Instrum Rayan S. & Parnes Lorne S. (2019) *Benign paroxysmal positional vertigo*. Review, *Adv. Otorhinolaryngol.* 2019; 82:67-76.
10. Iwasaki S. & Yamasoba T. (2015) *Dizziness and imbalance in the elderly: age-related decline in the vestibular system*. Review, *Aging Dis.* Feb 9;6(1):38-47.
11. Kapoula Z. & Thanh-Thuan L. (2006) *Effect of distance and gaze position on postural stability in young and old subject*. *Comparative Study. Exp. Brain. Res.* 2006 Aug;173(3):438-45.
12. Lacour M., Helmchen C., Vidal Pierre-Paul (2016) *Vestibular compensation: the neuro-otologist's best friend*. Review, *J. Neurol.* Apr;263 Suppl 1: S54-64.
13. Lévêque M., Seidermann L., Ulmer E., Chays A. (2009) *Physiologie vestibulaire: bases anatomiques, cellulaires, immunohistochimiques et électrophysiologiques*. Service oto-rhino-laryngologique, Centre hospitalier universitaire de Remis, Hôpital Robert Debré, France.
14. Massion J. (1994) *Postural control system*. Review, *Curr. Opin. Neurobiol.* Dec;4(6):877-87.
15. Massion J. (1998) *Postural control systems in developmental perspective*. Review, *Neurosci. Biobehav. Rev.* Jul;22(4):465-72.
16. Rossato M., Nart A., Biancalana V., Scarpa S. (2018) *Correlation between vestibular and spatial system in vertical dance performance*. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1proc), S115-S125.

17. Strupp M., Dietrich M., Zwergal A., Brandt T. (2015) *Peripheral, central and functional vertigo syndromes*. Review, *Nervenarzt*. Dec;86(12):1573-84, quiz 1585-6.
18. Teggi R., Caldirola D., Fabiano B., Recanati P., Bussi M. (2009) *Rehabilitation after acute vestibular disorders*. Randomized Controlled Trial, *J. Laryngol. Otol.* Apr;123(4):397-402.
19. Whitney S.L., Alghwiri A.A., Alghadir A. (2016) *An overview of vestibular rehabilitation*. Review, *Handb. Clin. Neurol.* 2016; 137:187-205.

#### *LIBRI*

1. Alpini D. C. (2017) *Vertigini, diagnosi differenziale e trattamento*. Editore Editermes, Milano.
2. Guidetti G. (1989) *Stabilometria Clinica*. CRS Amplifon Ed., Milano.
3. Rossato M., Bourgeois P., Ouaknine M. (2013) *Stabilometry standard guidelines 2011-2013 during clinical practice*. Marrapese Ed., Roma.
4. Scherwood L. (2012) *Fondamenti di fisiologia umana*. Editore Piccin, Padova.
5. Strupp M., Dietrich M., Zwergal A., Brandt T. (2015) *Peripheral, central and functional vertigo syndromes*. Review, *Nervenarzt*. Dec;86(12):1573-84, quiz 1585-6.
6. Teggi R., Caldirola D., Fabiano B., Recanati P., Bussi M. (2009) *Rehabilitation after acute vestibular disorders*. Randomized Controlled Trial, *J. Laryngol. Otol.* Apr;123(4):397-402.
7. Whitney S.L., Alghwiri A.A., Alghadir A. (2016) *An overview of vestibular rehabilitation*. Review, *Handb. Clin. Neurol.* 2016; 137:187-205.



# APPENDICE

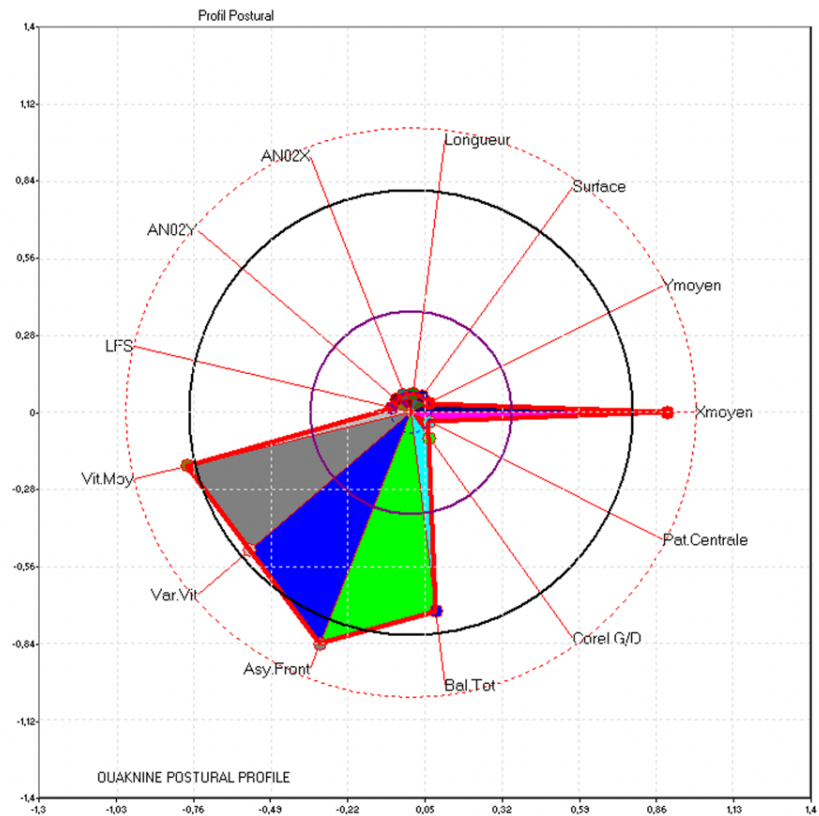
## PROFILI POSTURALI (T0, T1, T2 – OA/OC, OAi/OCi)

### - Soggetto 1

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

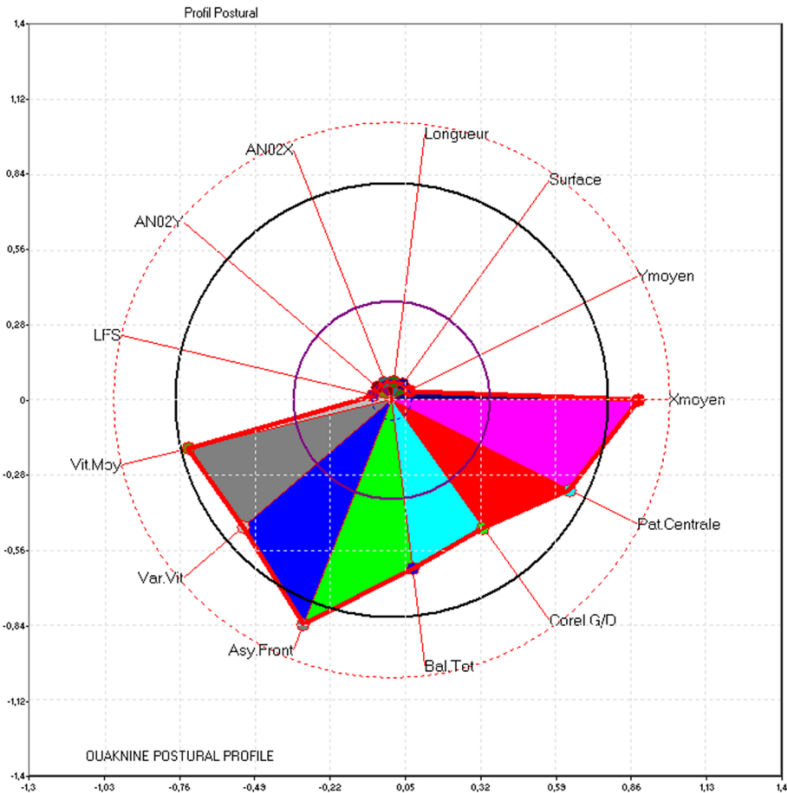
RISULTATI	Série 1	Série 2
Note		
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	36,2	
Ymedia(mm)	35,7	
DevNormX	5,1	
DevNormY	2,8	
Dist.med	5,8	
Area(mm²)	194,4	
Lunghezza(mm)	355,6	
AN02X (%)	19,1	
AN02Y (%)	16,4	
Pendici(°)	13,7	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	13,9	
VarVelocit	75,4	
QRbV	xxxxx	
QRbS (%)	xxxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

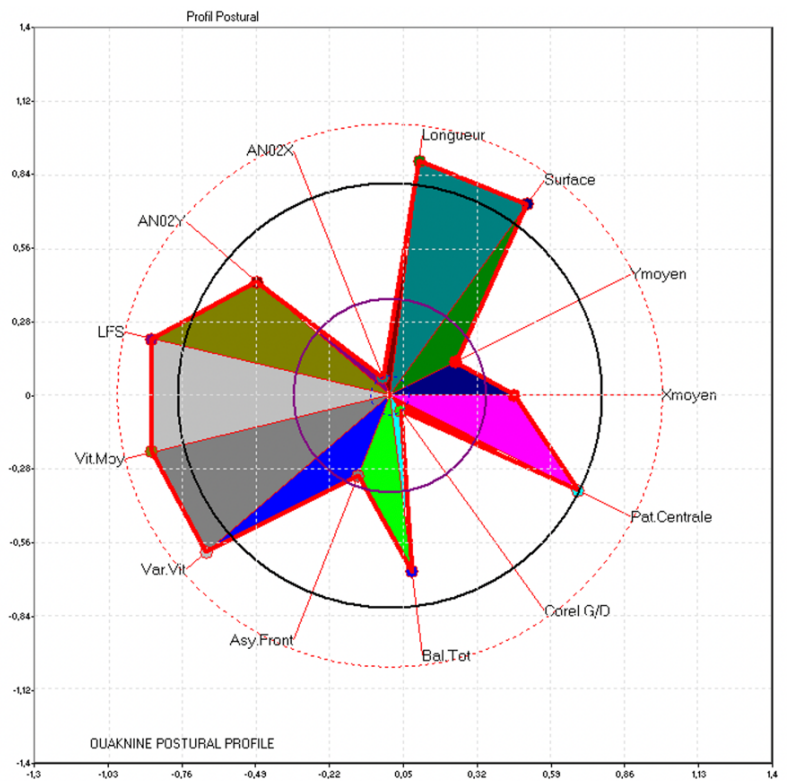
RISULTATI	Série 1	Série 2
Frequenza	chiusi	
Durata	40 Hz	
Xmedia(mm)	25.6 Sec	
Ymedia(mm)	29.5	
DevNormX	36.3	
DevNormY	5.0	
Dist.medi	2.8	
Area(mm²)	5.7	
Lunghezza(mm)	204.1	
AN02X (%)	484.6	
AN02Y (%)	9.6	
Pendiol(°)	27.1	
LFS	177.7	
VelocitàMediana	0.8	
VarVelocit	18.9	
QRbV	141.8	
QRbS (%)	188.1	
	105.0	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

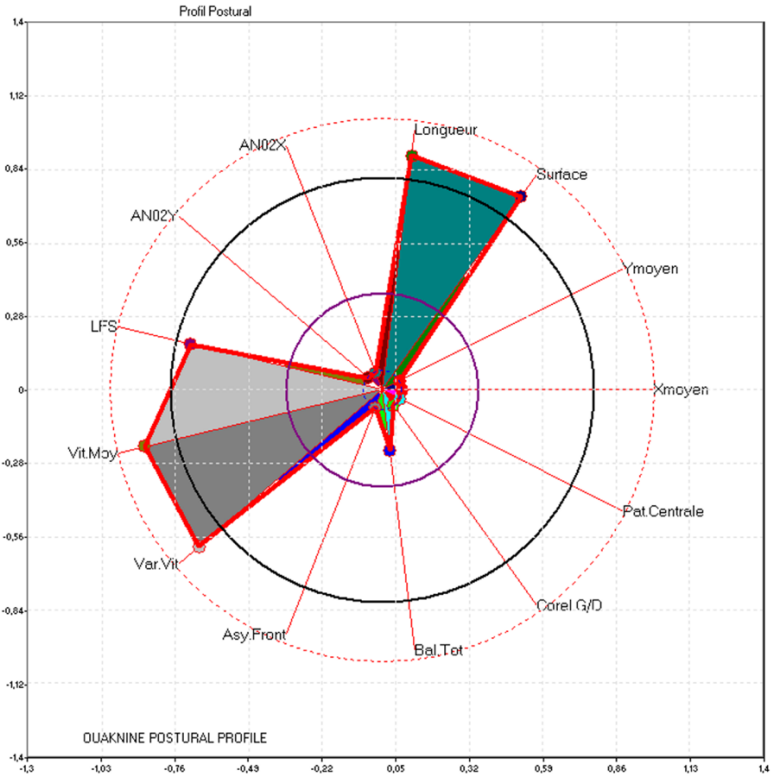
RISULTATI	Série 1	Série 2
Referente		
Frequenza	aperti	
Durata	40 Hz	
Xmedia(mm)	25.6 Sec	
Ymedia(mm)	11.9	
DevNormX	45.9	
DevNormY	8.3	
Dist.medi	11.4	
Area(mm²)	14.1	
Lunghezza(mm)	1352.6	
AN02X (%)	1794.3	
AN02Y (%)	19.4	
Pendiol(°)	32.7	
LFS	101.7	
VelocitàMediana	1.5	
VarVelocit	70.1	
QRbV	1946.8	
QRbS (%)	*****	
	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

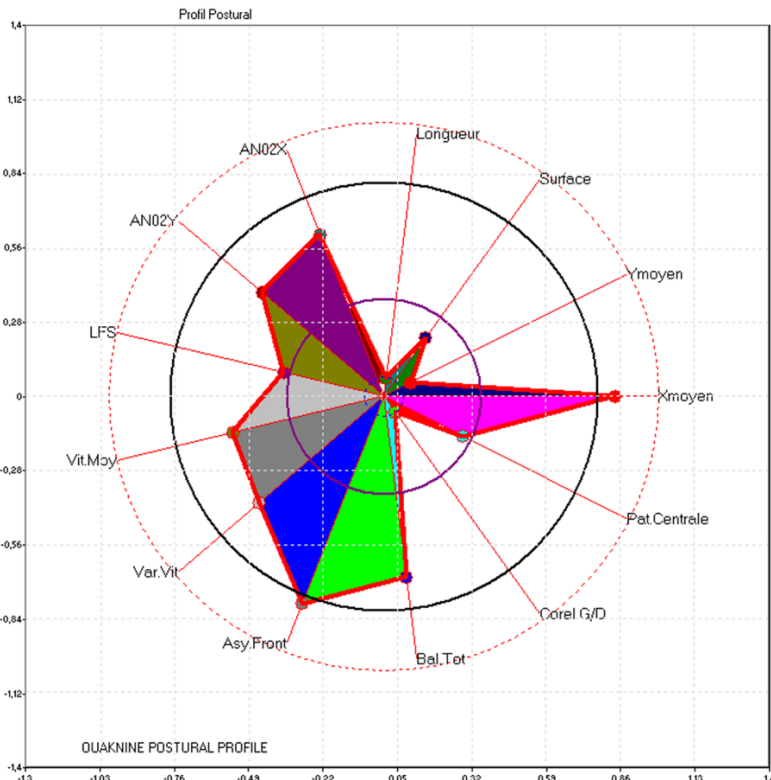
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	2,0	
Ymedia(mm)	34,1	
DevNormX	11,4	
DevNormY	17,2	
Dist.medi	20,6	
Area(mm²)	2717,0	
Lunghezza(mm)	1717,3	
ANO2X (%)	10,3	
ANO2Y (%)	13,3	
Pendio(°)	72,8	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	67,1	
VarVelocit	1439,4	
QRbV	73,9	
QRbS (%)	200,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

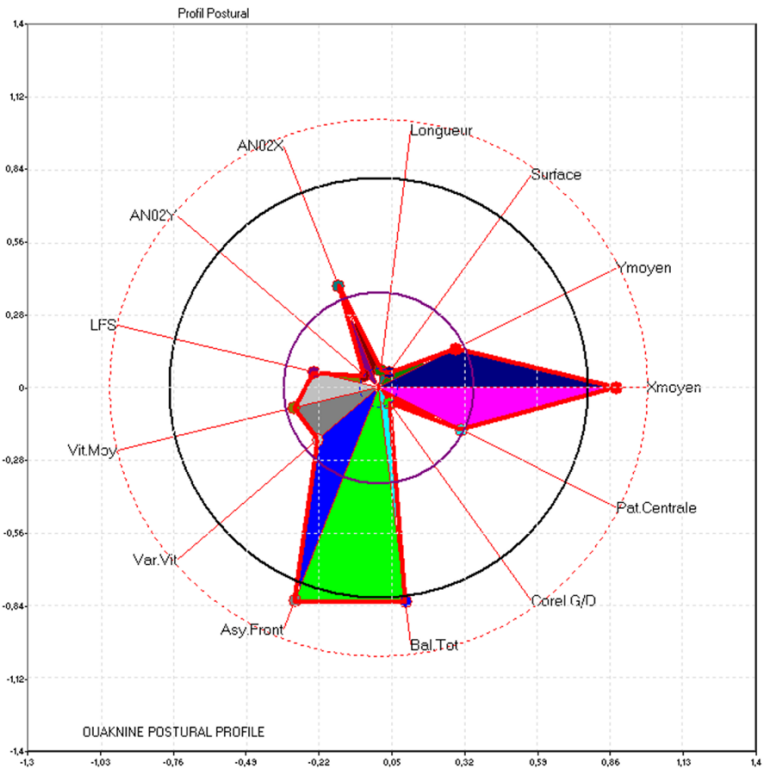
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	23,4	
Ymedia(mm)	40,0	
DevNormX	5,7	
DevNormY	3,5	
Dist.medi	6,7	
Area(mm²)	275,7	
Lunghezza(mm)	302,2	
ANO2X (%)	32,9	
ANO2Y (%)	31,5	
Pendio(°)	13,9	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	11,8	
VarVelocit	55,9	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

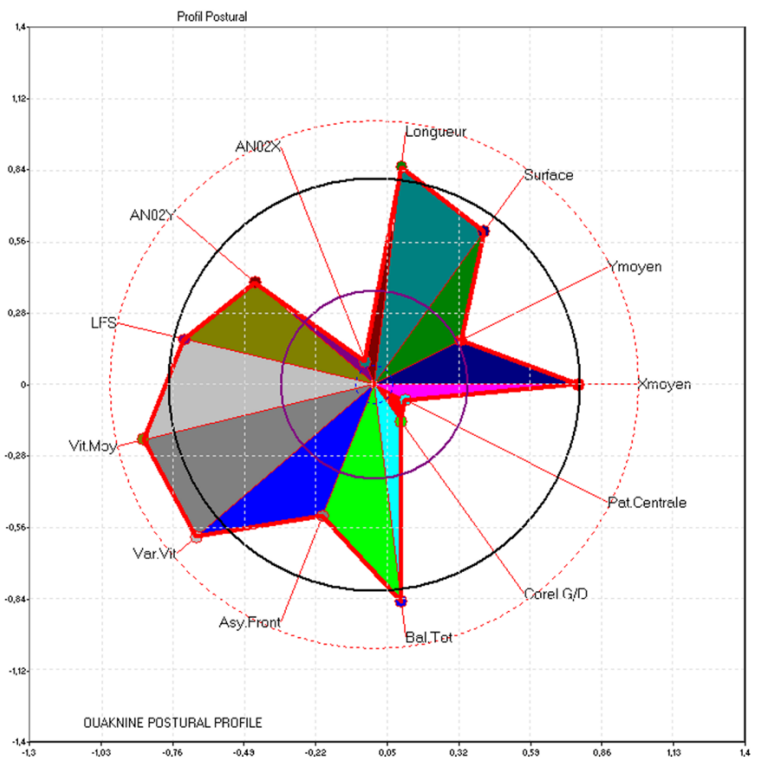
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	28.1	
Ymedia(mm)	46.7	
DevNormX	5.1	
DevNormY	3.2	
Dist.medi	6.1	
Area(mm²)	229.9	
Lunghezza(mm)	370.5	
ANO2X (%)	32.7	
ANO2Y (%)	24.0	
Pendio(°)	164.1	
LFS	0.6	
VelocitàMediana	14.5	
VarVelocit	69.0	
QRbVV	123.4	
QRbS (%)	83.4	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi		
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	19.7	
Ymedia(mm)	49.1	
DevNormX	10.1	
DevNormY	6.0	
Dist.medi	11.7	
Area(mm²)	594.4	
Lunghezza(mm)	759.6	
ANO2X (%)	23.4	
ANO2Y (%)	31.7	
Pendio(°)	26.9	
LFS	1.2	
VelocitàMediana	29.7	
VarVelocit	383.2	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	

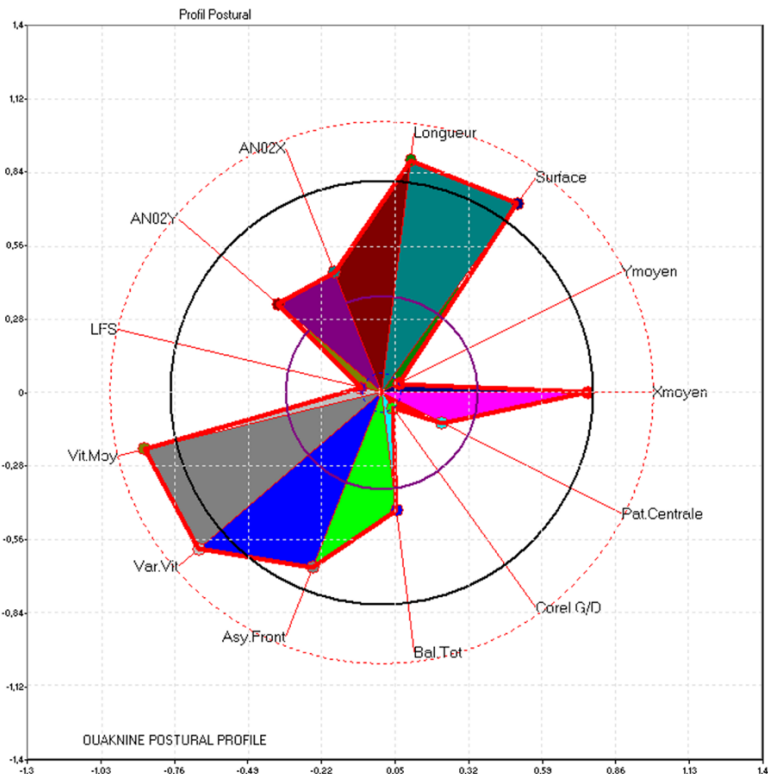




Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

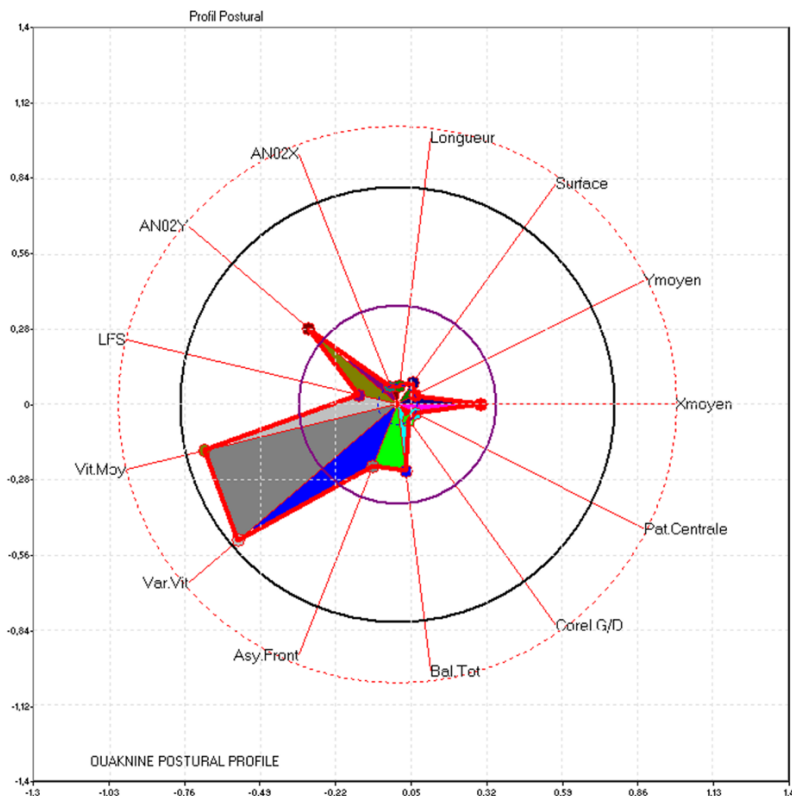
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	19,3	
Ymedia(mm)	31,4	
DevNormX	9,2	
DevNormY	12,1	
Dist.med	15,2	
Area(mm²)	1591,3	
Lunghezza(mm)	1253,3	
AN02X (%)	34,1	
AN02Y (%)	39,6	
Pendici(°)	75,8	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	49,0	
VarVelocit	1017,8	
QRbV	284,2	
QRbS (%)	322,1	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

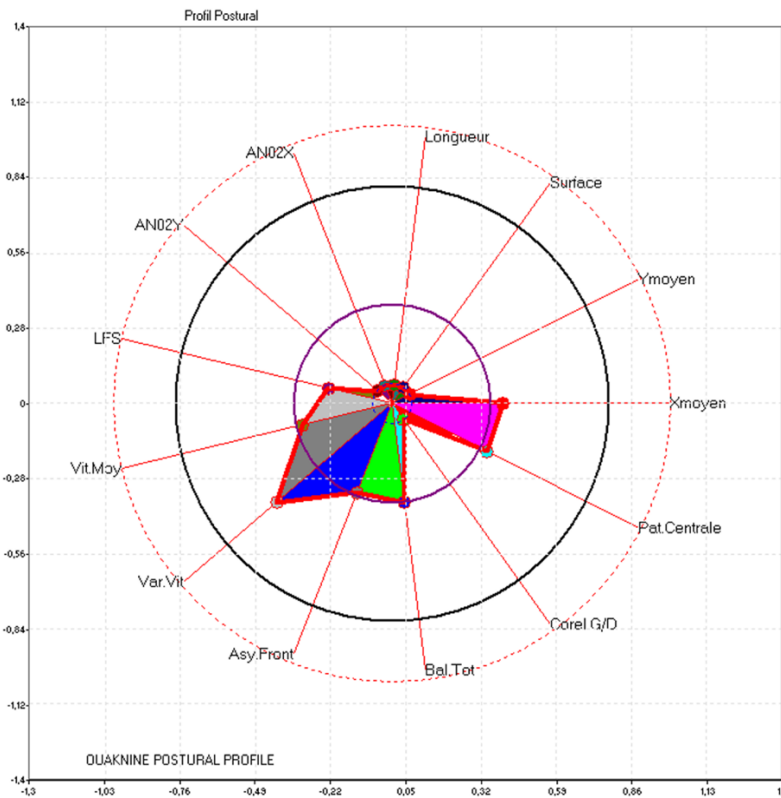
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	9,0	
Ymedia(mm)	34,1	
DevNormX	4,8	
DevNormY	3,2	
Dist.med	5,8	
Area(mm²)	207,9	
Lunghezza(mm)	328,5	
AN02X (%)	12,1	
AN02Y (%)	28,8	
Pendici(°)	160,9	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	12,8	
VarVelocit	77,0	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

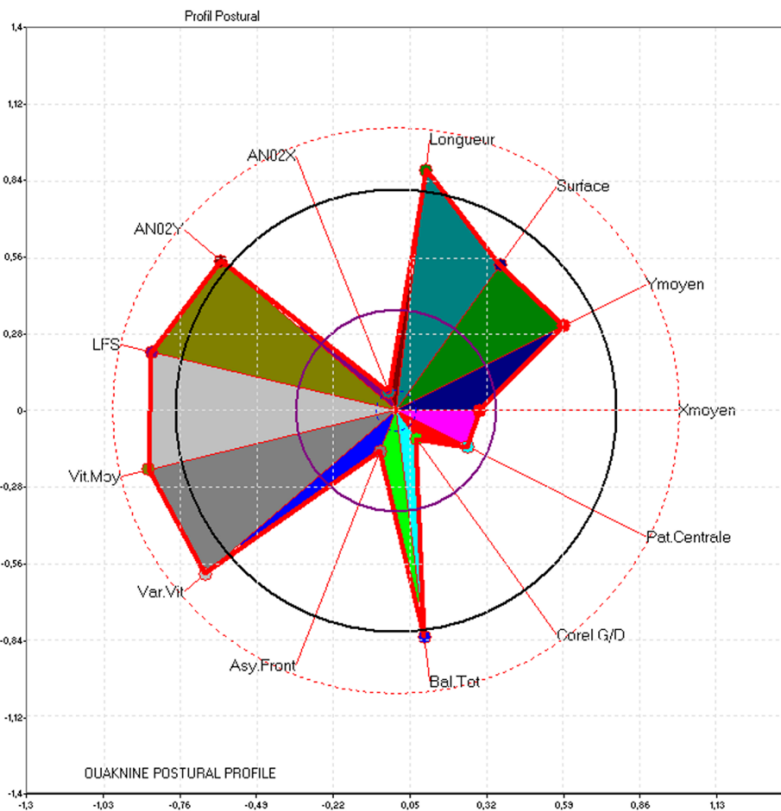
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	10,8	
Ymedia(mm)	37,2	
DevNormX	5,5	
DevNormY	4,0	
Dist.medi	6,8	
Area(mm²)	225,7	
Lunghezza(mm)	372,3	
AN02X (%)	22,3	
AN02Y (%)	25,1	
Pendiol(°)	147,9	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	14,5	
VarVelocit	102,7	
QRbVV	183,7	
QRbS (%)	81,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	8,9	
Ymedia(mm)	53,9	
DevNormX	7,2	
DevNormY	5,5	
Dist.medi	9,0	
Area(mm²)	494,1	
Lunghezza(mm)	826,4	
AN02X (%)	15,2	
AN02Y (%)	37,6	
Pendiol(°)	31,1	
LFS	1,4	
VelocitàMediana	32,3	
VarVelocit	358,1	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	

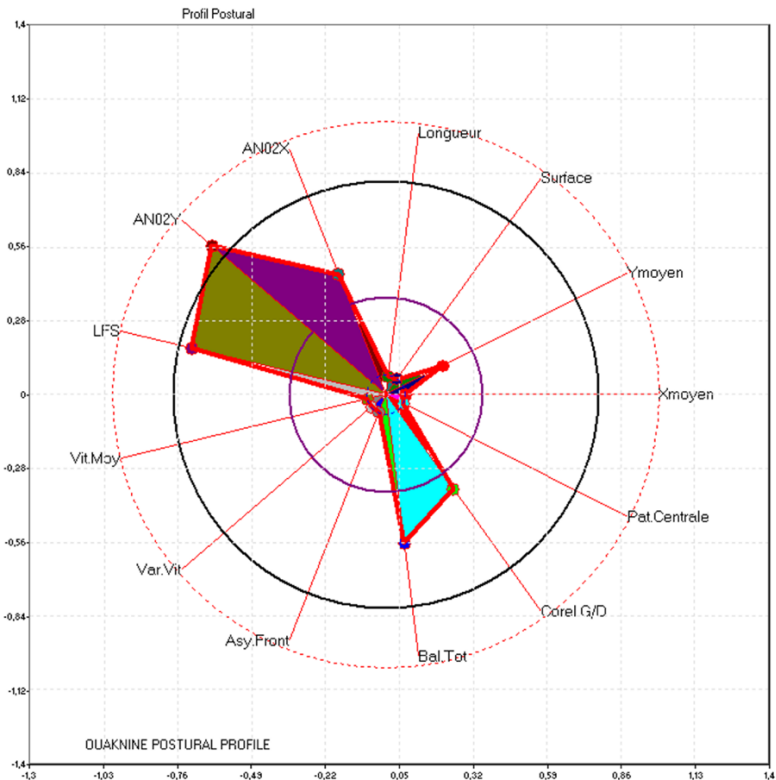


## - Soggetto 2

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

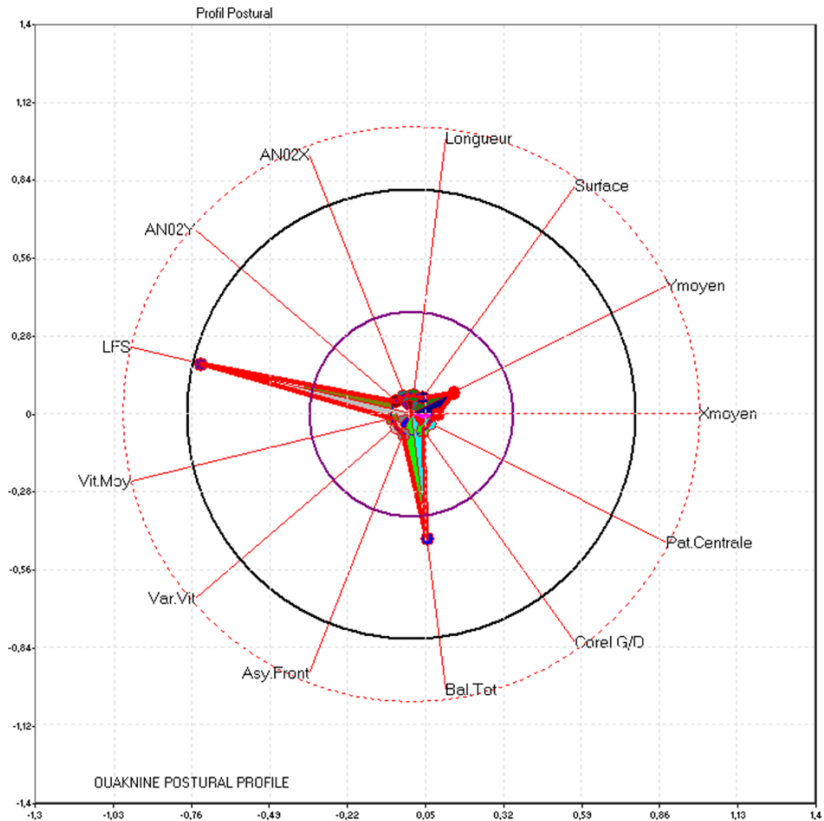
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-2,0	
Ymedia(mm)	44,6	
DevNormX	1,9	
DevNormY	3,1	
Dist.med	3,6	
Area(mm²)	80,7	
Lunghezza(mm)	191,5	
AN02X (%)	29,9	
AN02Y (%)	39,1	
Pendio(°)	85,3	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	7,5	
VarVelocit	16,4	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

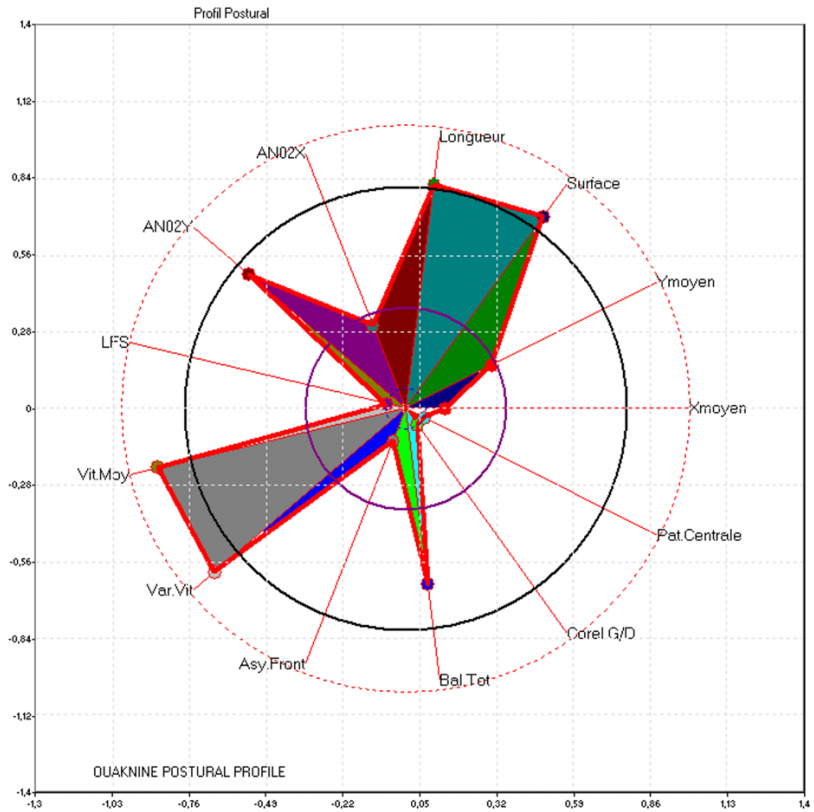
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-4,7	
Ymedia(mm)	41,7	
DevNormX	2,6	
DevNormY	5,4	
Dist.med	6,0	
Area(mm²)	196,5	
Lunghezza(mm)	218,1	
AN02X (%)	17,4	
AN02Y (%)	20,5	
Pendio(°)	84,1	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	8,5	
VarVelocit	21,3	
QRbV	129,4	
QRbS (%)	243,5	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

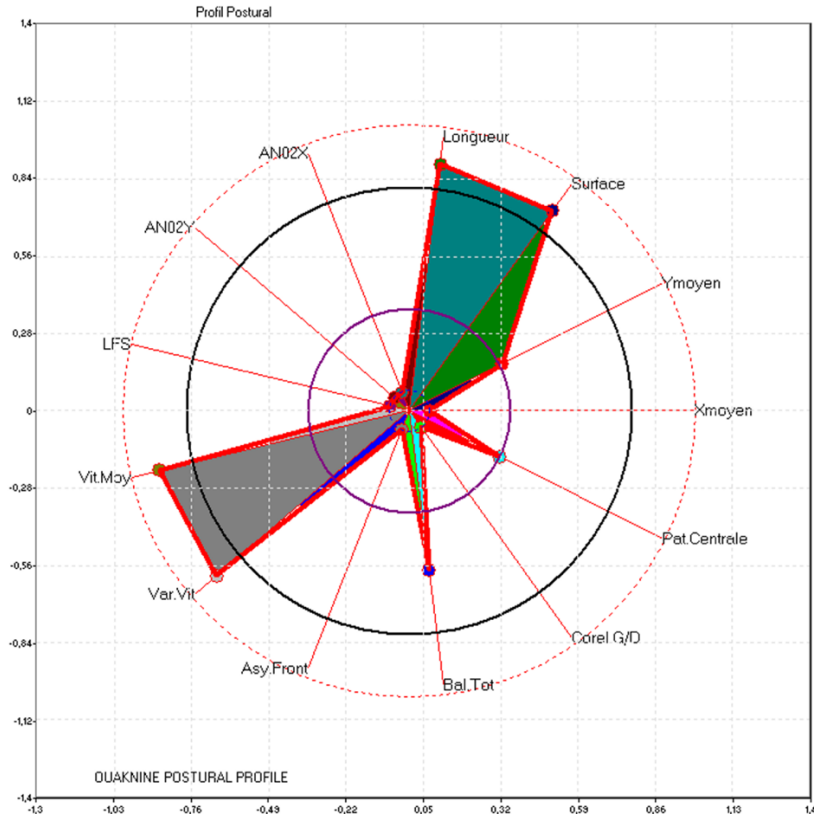
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-5,8	
Ymedia(mm)	48,1	
DevNormX	6,2	
DevNormY	11,0	
Dist.medi	12,6	
Area(mm²)	940,9	
Lunghezza(mm)	723,7	
AN02X (%)	27,4	
AN02Y (%)	34,6	
Pendio(°)	77,6	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	28,3	
VarVelocit	722,9	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

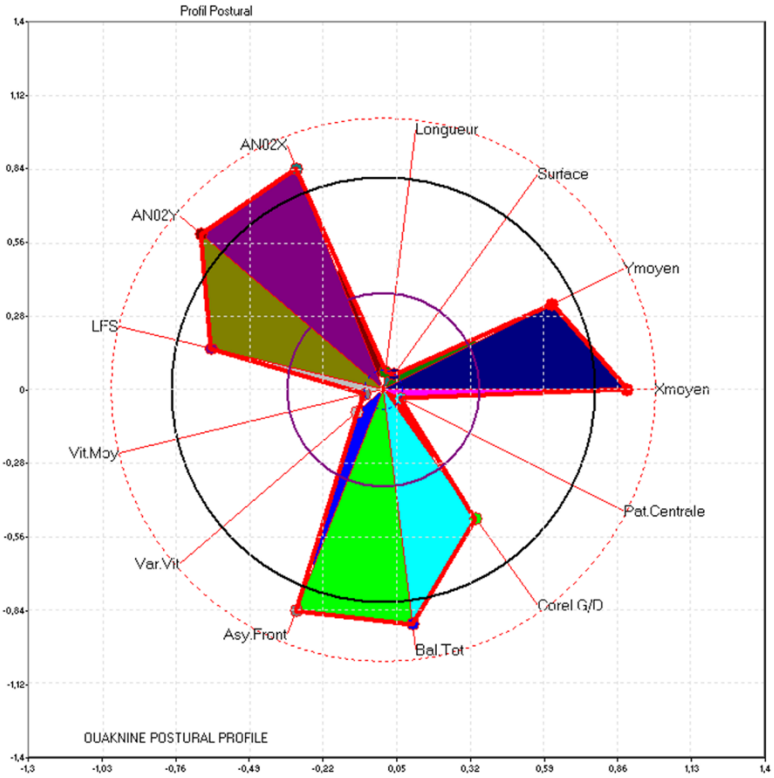
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-2,7	
Ymedia(mm)	48,0	
DevNormX	8,6	
DevNormY	13,2	
Dist.medi	15,8	
Area(mm²)	1645,7	
Lunghezza(mm)	1426,7	
AN02X (%)	7,1	
AN02Y (%)	29,7	
Pendio(°)	95,7	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	55,7	
VarVelocit	1397,5	
QRbVV	193,3	
QRbS (%)	174,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

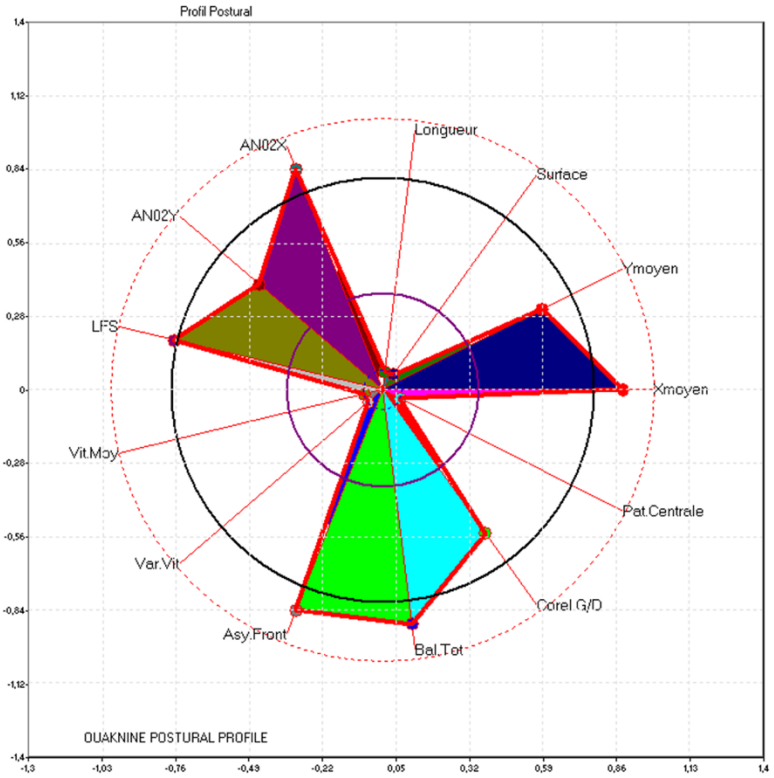
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-33,8	
Ymedia(mm)	61,4	
DevNomX	5,4	
DevNomY	2,0	
Dist.med	5,7	
Area(mm²)	112,9	
Lunghezza(mm)	216,3	
ANO2X (%)	72,4	
ANO2Y (%)	45,6	
Pendol(°)	15,0	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	8,4	
VarVelocit	28,4	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

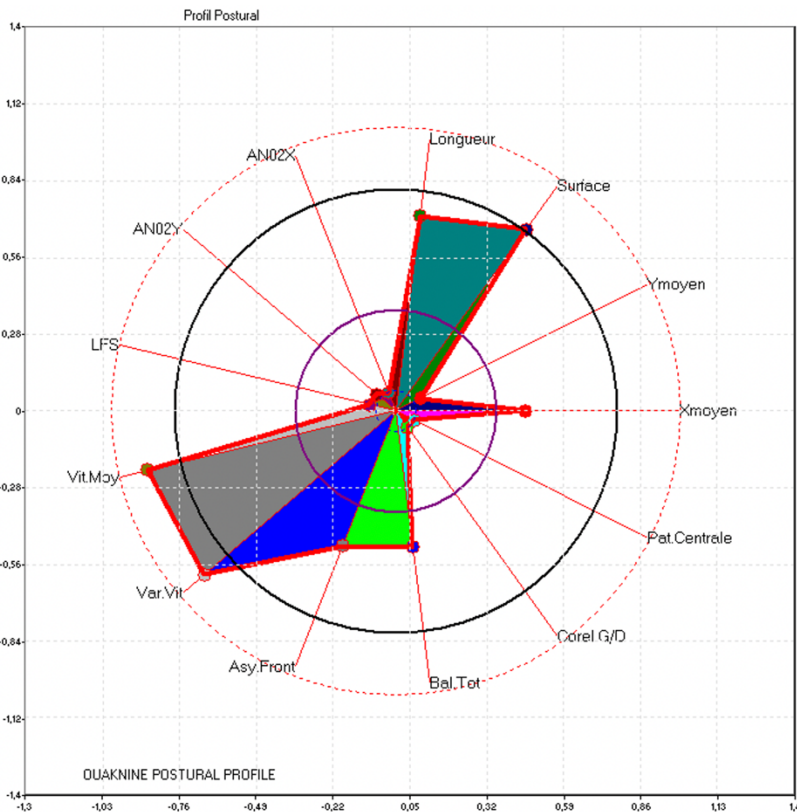
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-28,7	
Ymedia(mm)	58,1	
DevNomX	3,5	
DevNomY	2,5	
Dist.med	4,3	
Area(mm²)	118,2	
Lunghezza(mm)	184,9	
ANO2X (%)	64,4	
ANO2Y (%)	41,8	
Pendol(°)	23,5	
LFS	0,3	
VelocitàMediana	7,2	
VarVelocit	21,6	
QRbV	76,0	
QRbS (%)	104,7	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

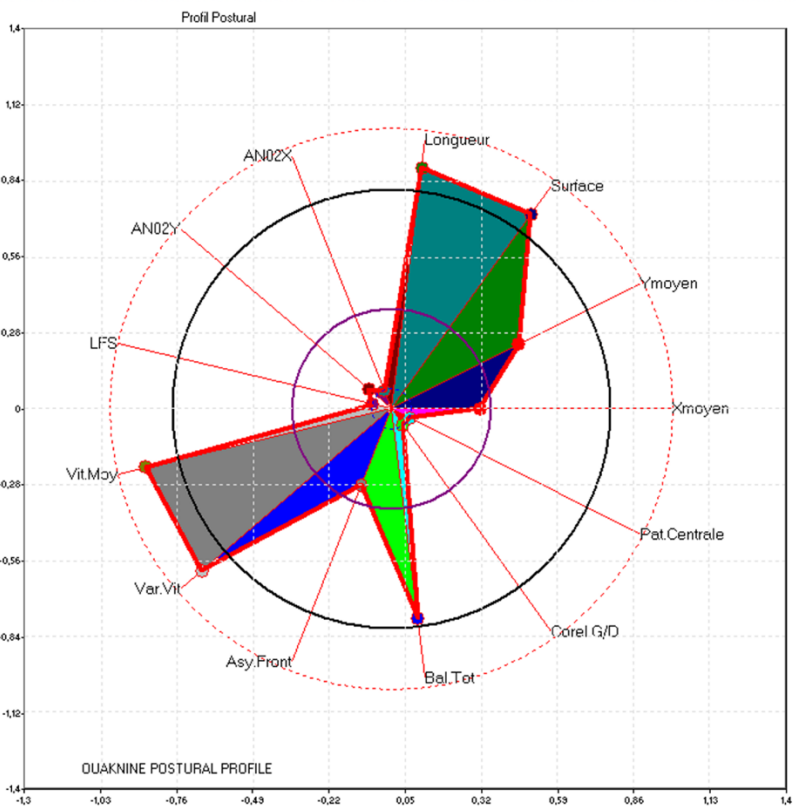
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-11,9	
Ymedia(mm)	39,4	
DevNormX	7,0	
DevNormY	7,7	
Dist.medi	10,4	
Area(mm²)	747,7	
Lunghezza(mm)	659,2	
ANO2X (%)	19,7	
ANO2Y (%)	23,5	
Pendio(°)	55,4	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	25,8	
VaVelocit	255,2	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

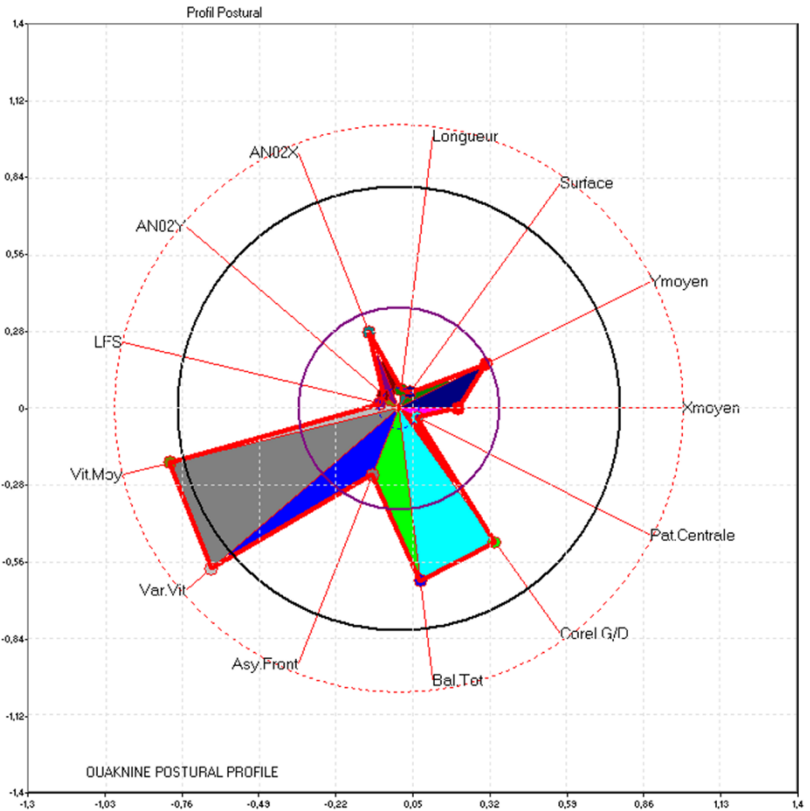
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	9,3	
Ymedia(mm)	52,5	
DevNormX	9,5	
DevNormY	11,3	
Dist.medi	14,7	
Area(mm²)	1489,8	
Lunghezza(mm)	1290,2	
ANO2X (%)	13,8	
ANO2Y (%)	31,3	
Pendio(°)	60,8	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	50,4	
VaVelocit	1676,6	
QRbV	657,1	
QRbS (%)	199,3	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

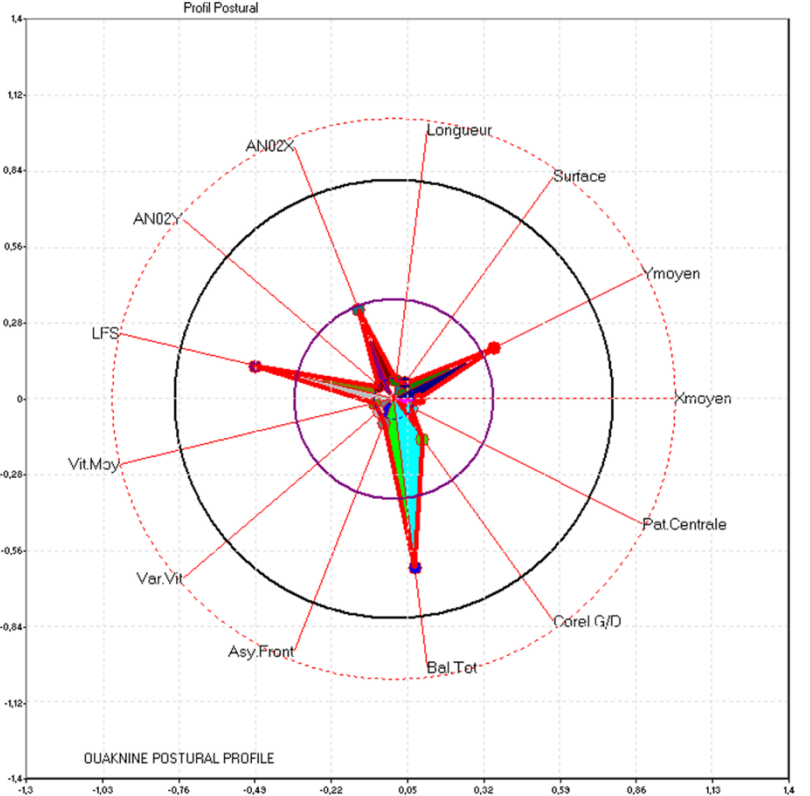
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-7,3	
Ymedia(mm)	48,2	
DevNormX	2,2	
DevNormY	3,0	
Dist.med	3,7	
Area(mm²)	96,7	
Lunghezza(mm)	363,6	
AN02X (%)	26,9	
AN02Y (%)	23,0	
Pendic(°)	79,7	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	14,2	
VarVelocit	140,4	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

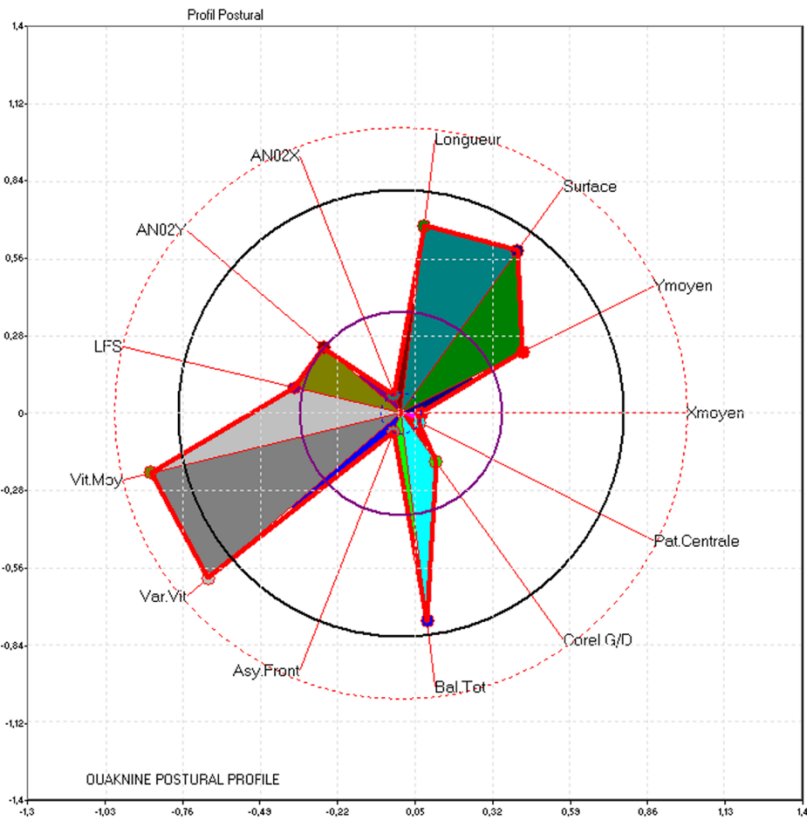
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-4,6	
Ymedia(mm)	49,1	
DevNormX	2,6	
DevNormY	2,6	
Dist.med	3,7	
Area(mm²)	98,3	
Lunghezza(mm)	274,9	
AN02X (%)	31,4	
AN02Y (%)	28,7	
Pendic(°)	139,4	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	10,7	
VarVelocit	40,2	
QRbV	28,6	
QRbS (%)	101,6	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

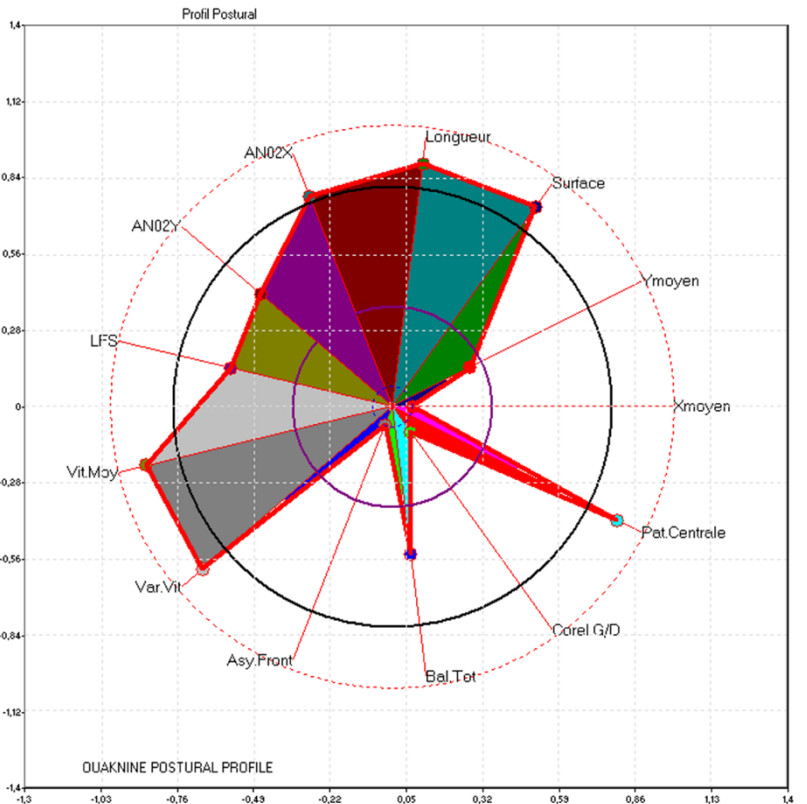
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperiti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,9	
Ymedia(mm)	52,6	
DevNormX	5,6	
DevNormY	7,5	
Dist.med	9,3	
Area(mm²)	573,0	
Lunghezza(mm)	645,6	
AN02X (%)	20,0	
AN02Y (%)	27,9	
Pendiol(°)	66,5	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	25,2	
VarVelocit	374,0	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	1,0	
Ymedia(mm)	46,3	
DevNormX	12,1	
DevNormY	13,6	
Dist.med	18,2	
Area(mm²)	2305,0	
Lunghezza(mm)	1484,5	
AN02X (%)	44,2	
AN02Y (%)	42,1	
Pendiol(°)	56,9	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	58,0	
VarVelocit	15670,3	
QRbVv	4190,4	
QRbS (%)	402,2	



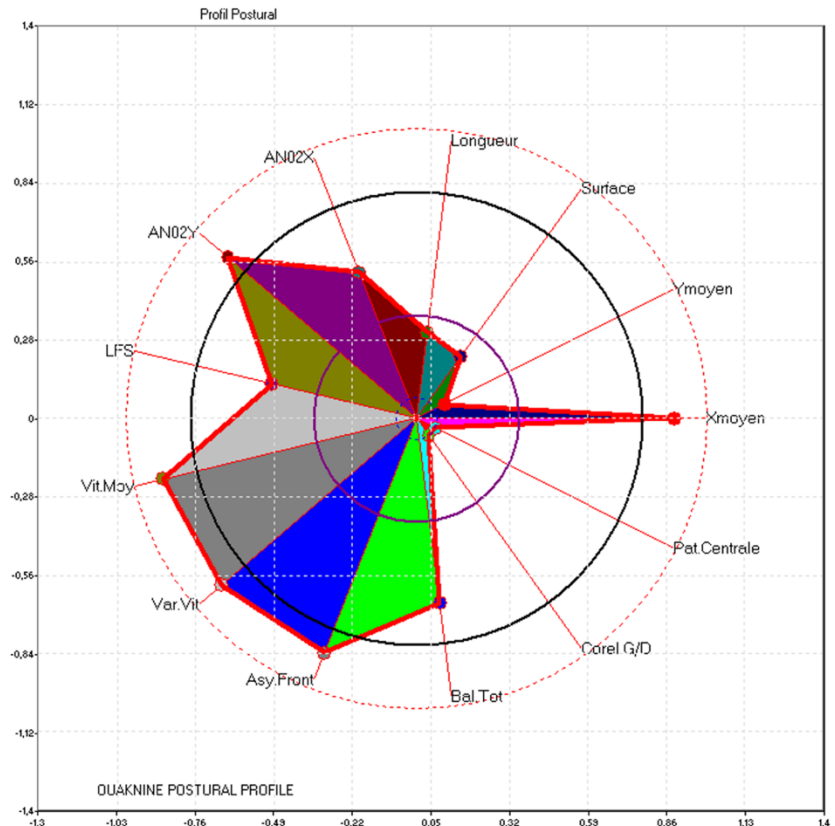


### - Soggetto 3

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

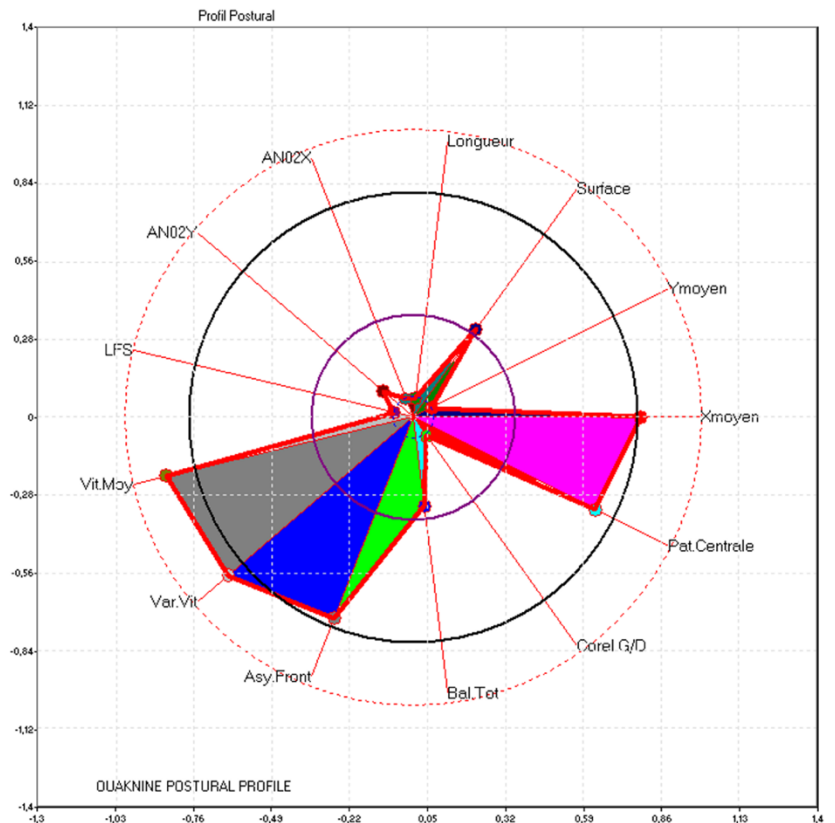
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	28,9	
Ymedia(mm)	22,1	
DevNormX	3,2	
DevNormY	6,0	
Dist.med	6,8	
Area(mm²)	276,0	
Lunghezza(mm)	533,4	
AN02X (%)	31,1	
AN02Y (%)	40,5	
Pendio(°)	81,2	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	20,8	
VarVelocit	215,2	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

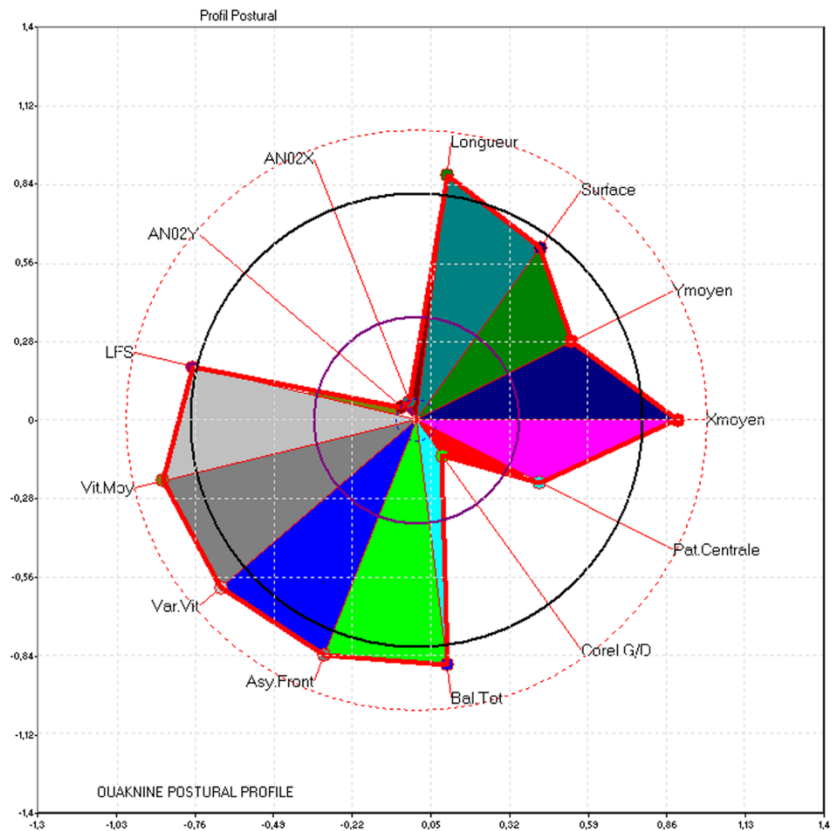
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	20,5	
Ymedia(mm)	27,4	
DevNormX	4,9	
DevNormY	5,7	
Dist.med	7,5	
Area(mm²)	396,9	
Lunghezza(mm)	591,2	
AN02X (%)	20,7	
AN02Y (%)	32,1	
Pendio(°)	66,6	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	23,1	
VarVelocit	252,1	
QRbVV	117,1	
QRbS (%)	143,8	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

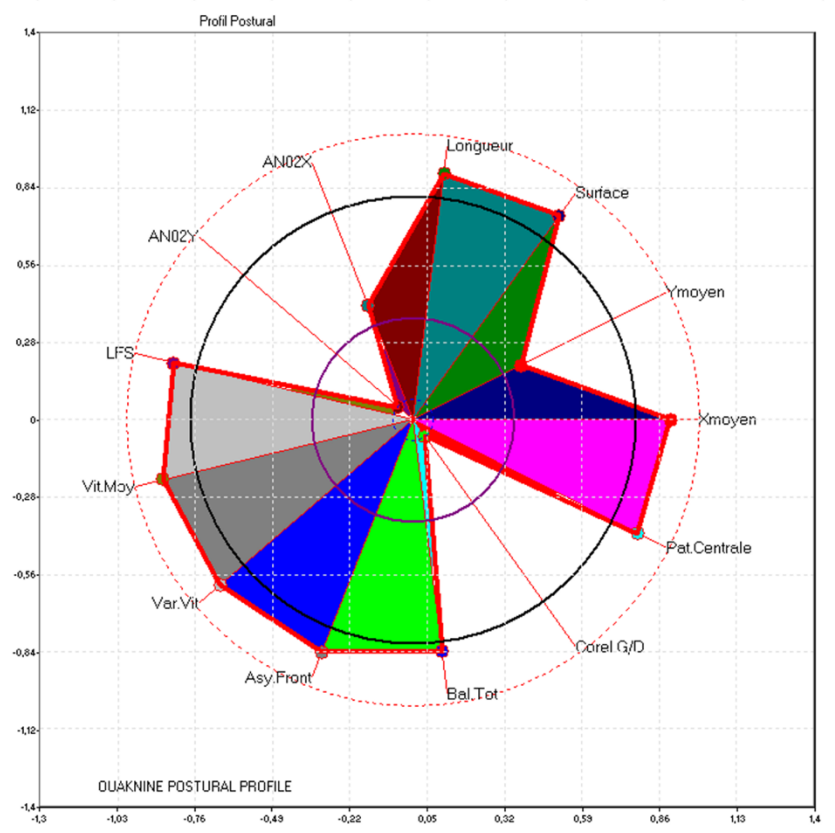
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperli	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	40,1	
Ymedia(mm)	57,1	
DevNormX	6,6	
DevNormY	6,7	
Dist.med	9,4	
Area(mm²)	622,3	
Lunghezza(mm)	803,5	
AN02X (%)	21,5	
AN02Y (%)	18,2	
Pendol(°)	45,7	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	31,4	
VarVelocit	352,1	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

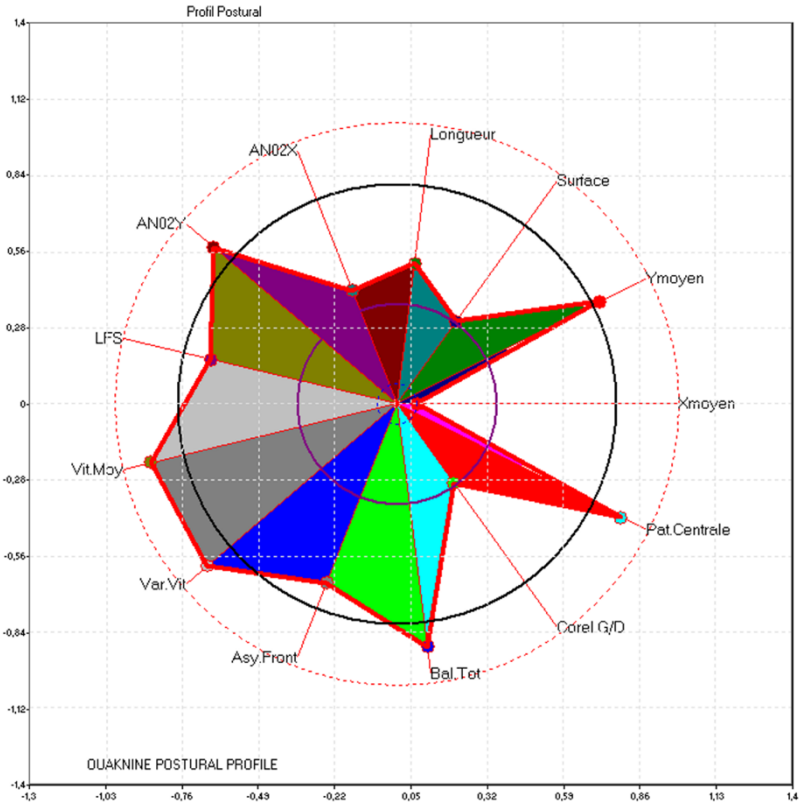
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	42,7	
Ymedia(mm)	49,8	
DevNormX	11,9	
DevNormY	19,5	
Dist.med	22,8	
Area(mm²)	3073,6	
Lunghezza(mm)	1380,2	
AN02X (%)	33,1	
AN02Y (%)	20,3	
Pendol(°)	71,4	
LFS	0,2	
VelocitàMediana	53,9	
VarVelocit	3427,6	
QRbVV	973,3	
QRbS (%)	493,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

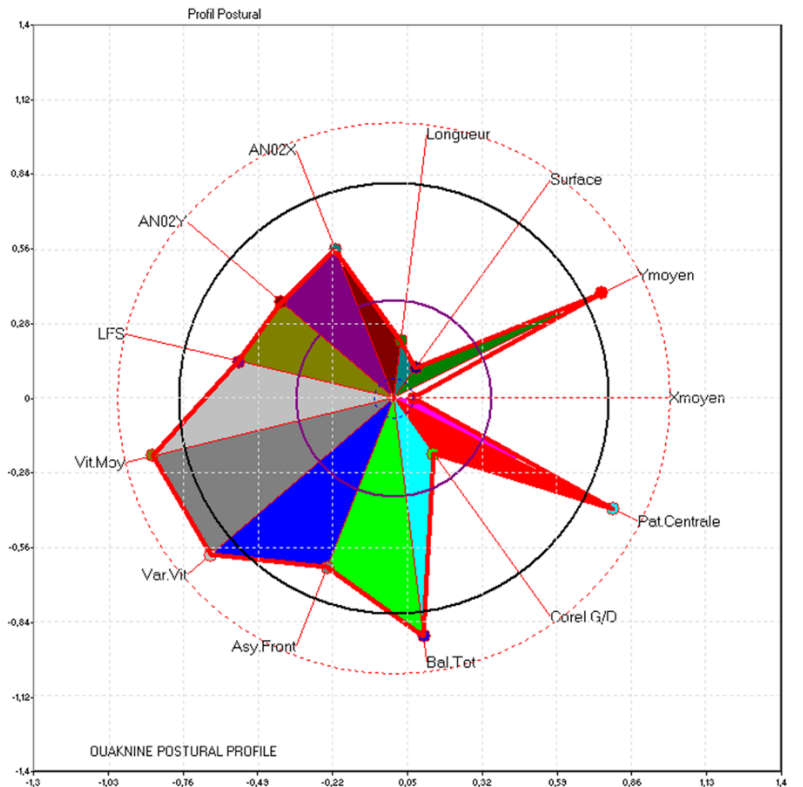
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-3,1	
Ymedia(mm)	68,5	
DevNomX	6,8	
DevNomY	4,7	
Dist.med	8,3	
Area(mm²)	318,6	
Lunghezza(mm)	590,6	
ANO2X (%)	29,2	
ANO2Y (%)	40,5	
Pendio(°)	30,9	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	23,1	
VarVelocit	253,2	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

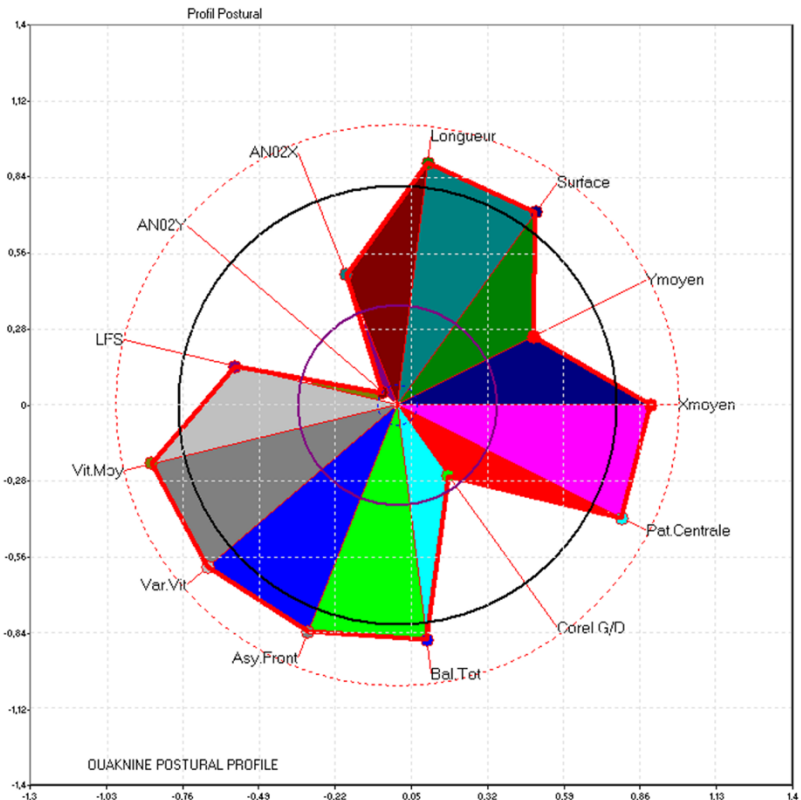
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-3,4	
Ymedia(mm)	71,1	
DevNomX	5,6	
DevNomY	4,7	
Dist.med	7,3	
Area(mm²)	267,9	
Lunghezza(mm)	691,1	
ANO2X (%)	36,3	
ANO2Y (%)	40,3	
Pendio(°)	38,2	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	27,0	
VarVelocit	356,2	
QRbVV	140,7	
QRbS (%)	84,1	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

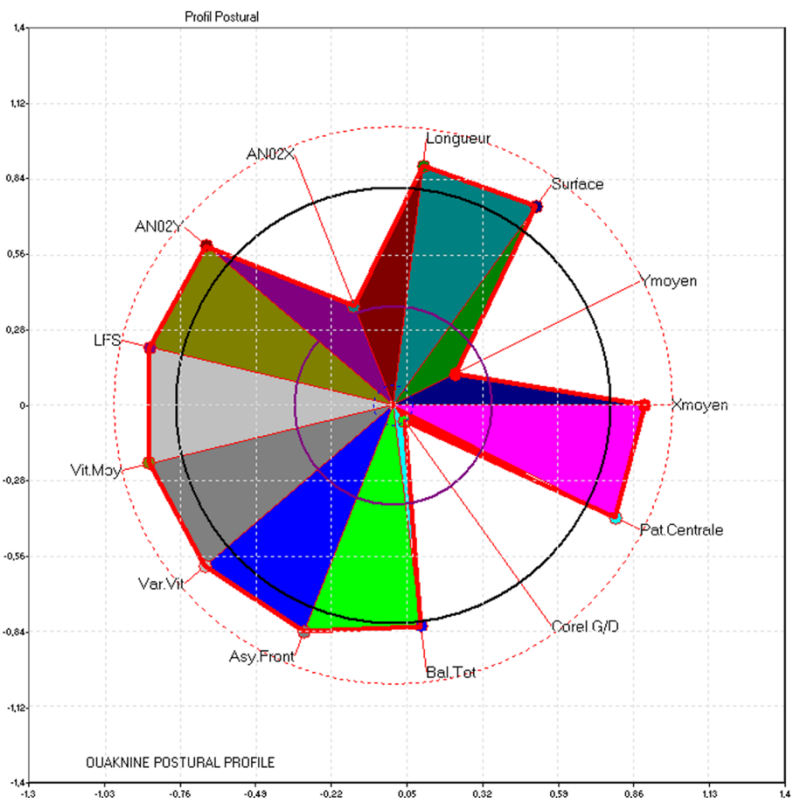
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	38,1	
Ymedia(mm)	54,9	
DevNormX	6,8	
DevNormY	10,6	
Dist.medi	12,6	
Area(mm²)	1033,5	
Lunghezza(mm)	1008,3	
AN02X (%)	30,3	
AN02Y (%)	20,4	
Pendiol(°)	98,2	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	39,4	
VarVelocit	2718,6	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

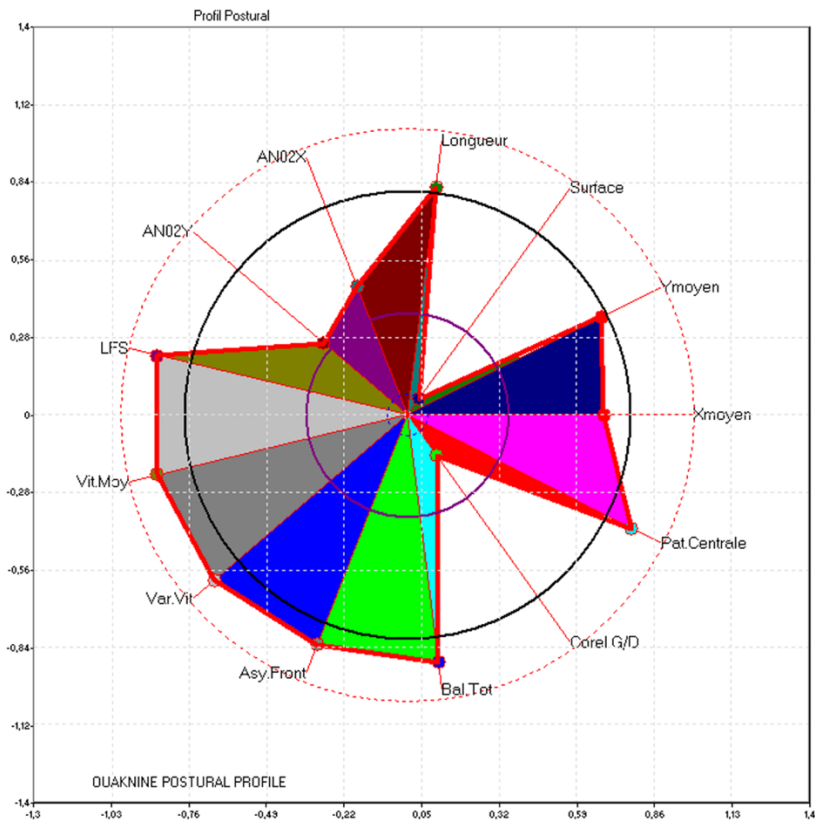
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	45,0	
Ymedia(mm)	44,4	
DevNormX	11,7	
DevNormY	28,9	
Dist.medi	31,2	
Area(mm²)	4727,3	
Lunghezza(mm)	1294,9	
AN02X (%)	32,2	
AN02Y (%)	59,1	
Pendiol(°)	96,6	
LFS	0,1	
VelocitàMediana	50,6	
VarVelocit	3607,8	
QRbV	132,7	
QRbS (%)	457,4	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

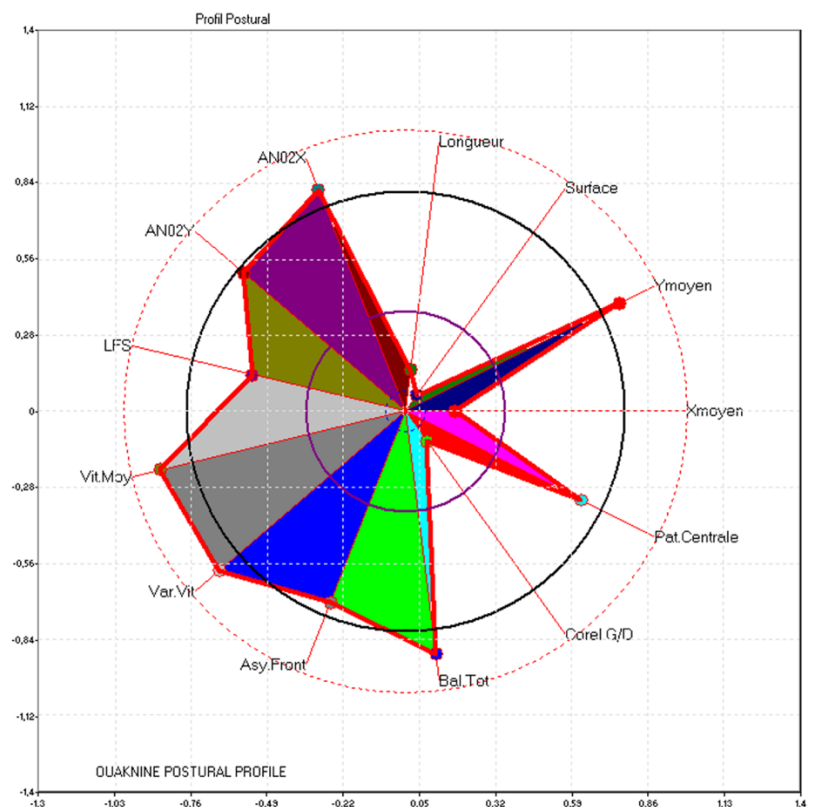
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-16.9	
Ymedia(mm)	65.0	
DevNormX	4.5	
DevNormY	4.2	
Dist.med	6.2	
Area(mm²)	176.2	
Lunghezza(mm)	726.7	
ANO2X (%)	30.0	
ANO2Y (%)	28.3	
Pendic(°)	42.8	
LFS	1.6	
VelocitàMediana	28.4	
VarVelocit	428.6	
QRbV	xxxx	
QRbS (%)	xxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

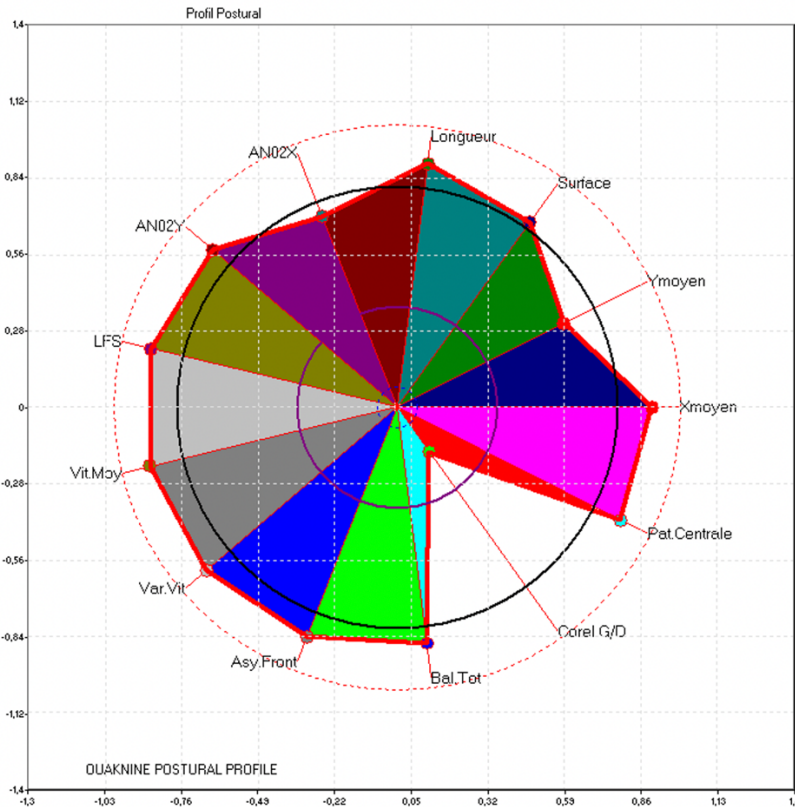
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-6.6	
Ymedia(mm)	72.1	
DevNormX	4.4	
DevNormY	5.1	
Dist.med	6.7	
Area(mm²)	218.2	
Lunghezza(mm)	659.1	
ANO2X (%)	48.0	
ANO2Y (%)	46.5	
Pendic(°)	50.1	
LFS	1.1	
VelocitàMediana	25.7	
VarVelocit	344.7	
QRbV	80.4	
QRbS (%)	123.9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	40,7	
Ymedia(mm)	59,6	
DevNormX	5,8	
DevNormY	9,9	
Dist.med	11,5	
Area(mm²)	807,9	
Lunghezza(mm)	1097,9	
ANO2X (%)	35,2	
ANO2Y (%)	40,6	
Pendic(°)	77,2	
LFS	1,5	
VelocitàMediana	42,9	
VaVelocit	803,7	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	

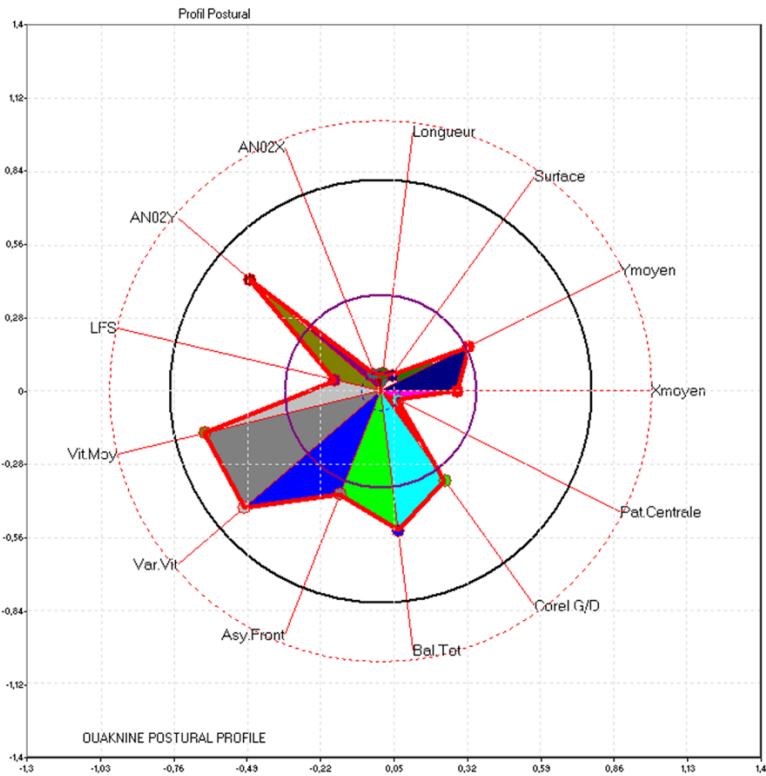


- Soggetto 4

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

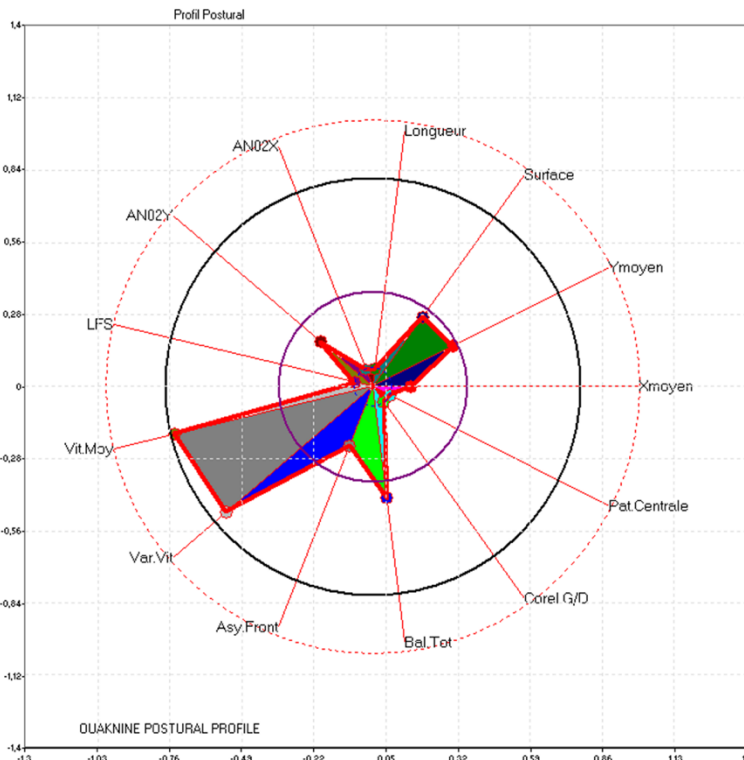
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	8,7	
Ymedia(mm)	13,1	
DevNormX	4,6	
DevNormY	3,3	
Dist.med	5,7	
Area(mm²)	198,3	
Lunghezza(mm)	319,7	
ANO2X (%)	21,9	
ANO2Y (%)	32,5	
Pendic(°)	25,2	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	12,5	
VaVelocit	62,9	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

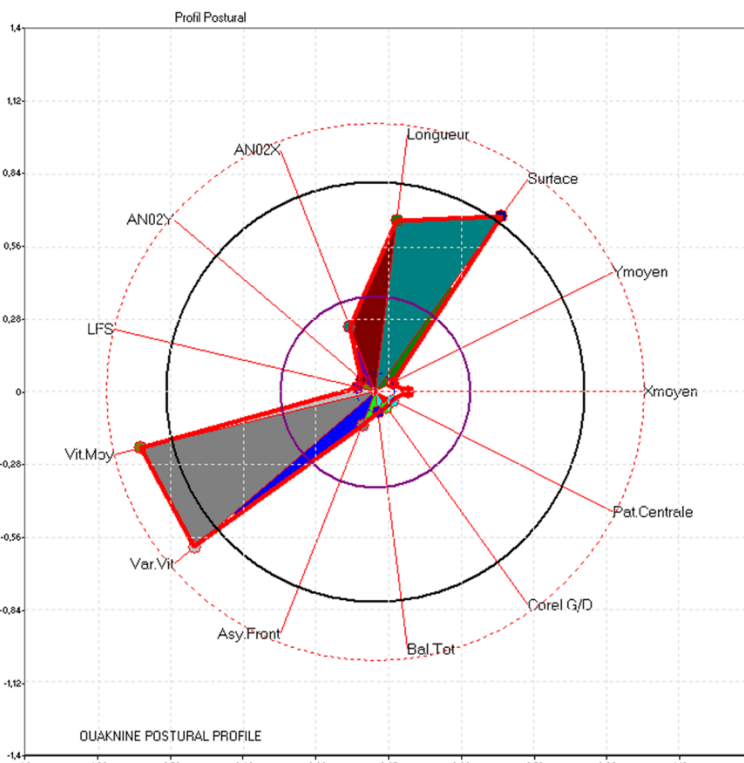
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	5,9	
Ymedia(mm)	14,8	
DevNomX	4,4	
DevNomY	5,8	
Dist.medi	7,2	
Area(mm²)	364,7	
Lunghezza(mm)	490,3	
ANO2X (%)	19,3	
ANO2Y (%)	34,7	
Pendol(°)	93,8	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	19,2	
VarVelocit	149,6	
QRbVV	238,1	
QRbS (%)	183,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

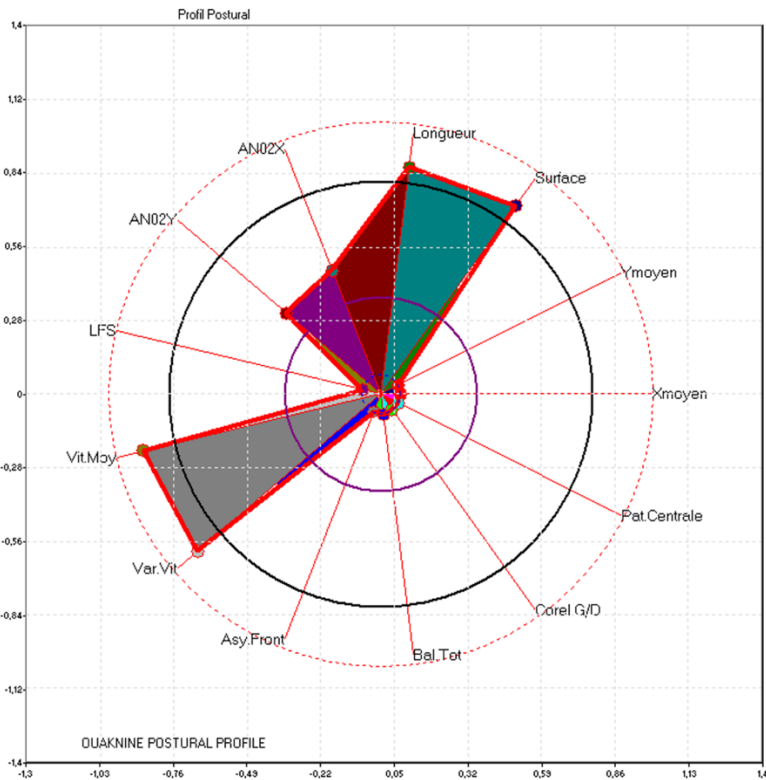
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	5,4	
Ymedia(mm)	34,4	
DevNomX	7,6	
DevNomY	8,3	
Dist.medi	11,3	
Area(mm²)	808,2	
Lunghezza(mm)	638,0	
ANO2X (%)	26,5	
ANO2Y (%)	17,7	
Pendol(°)	50,6	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	24,9	
VarVelocit	282,9	
QRbVV	xxxxxx	
QRbS (%)	xxxxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

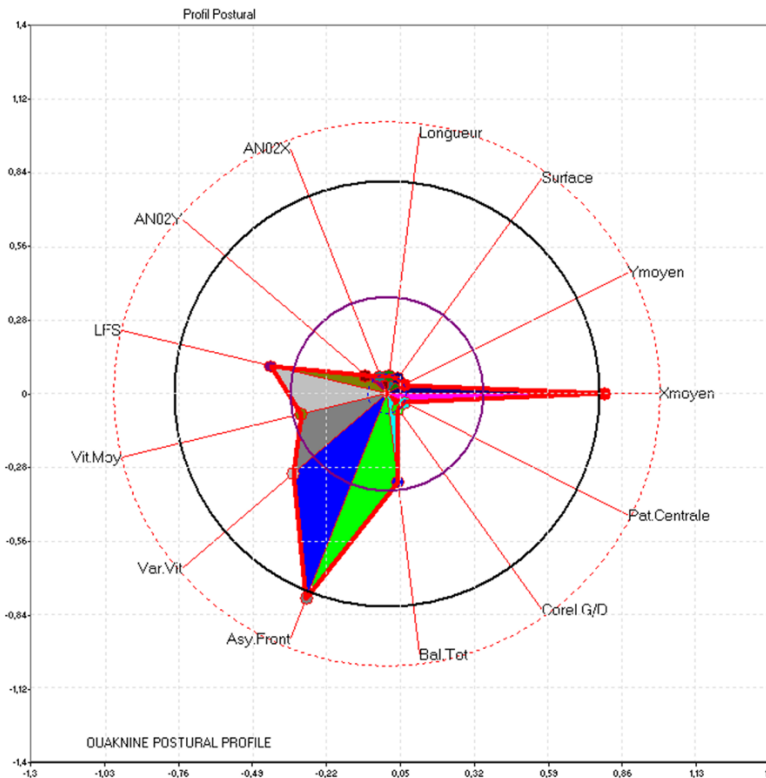
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,5	
Ymedia(mm)	37,4	
DevNomX	8,8	
DevNomY	11,4	
Dist.med	14,4	
Area(mm²)	1452,9	
Lunghezza(mm)	1131,7	
AN02X (%)	34,3	
AN02Y (%)	38,6	
Pendic(°)	87,8	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	44,2	
VarVelocit	861,2	
QRbVv	304,4	
QRbS (%)	179,8	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	20,8	
Ymedia(mm)	33,9	
DevNomX	4,1	
DevNomY	3,6	
Dist.med	5,5	
Area(mm²)	174,8	
Lunghezza(mm)	268,3	
AN02X (%)	20,9	
AN02Y (%)	23,8	
Pendic(°)	141,1	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	10,5	
VarVelocit	45,0	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	

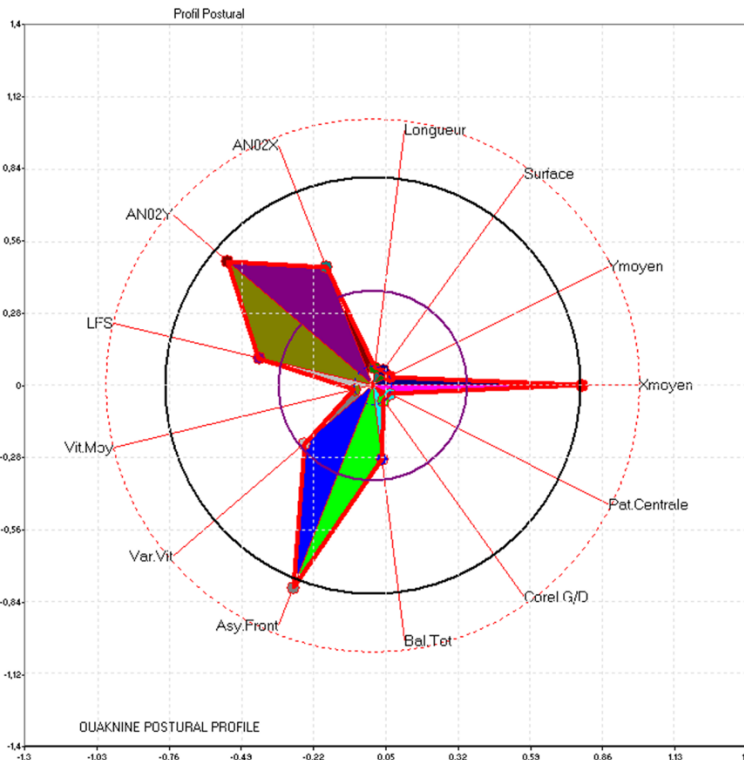




Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

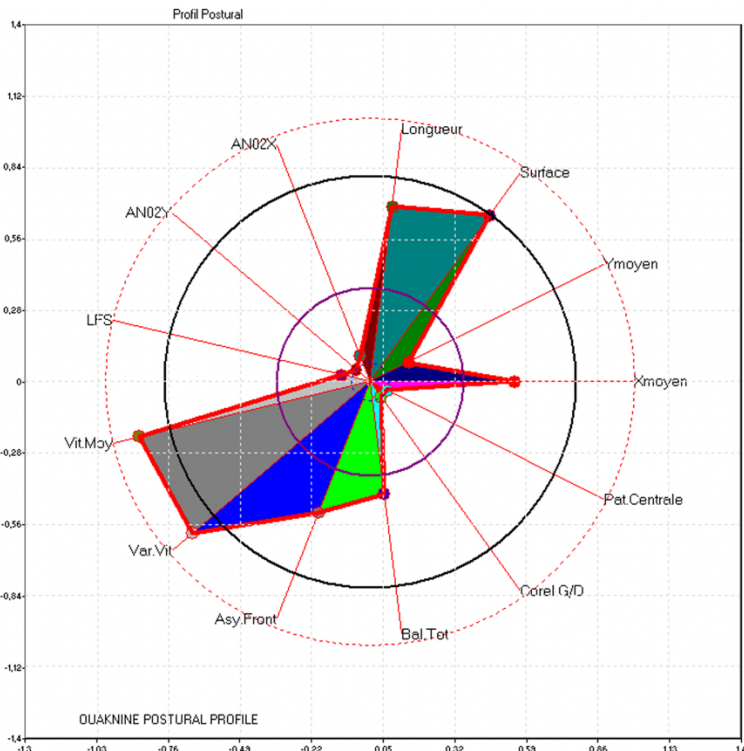
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	20.3	
Ymedia(mm)	29.8	
DevNormX	2.0	
DevNormY	3.5	
Dist.medi	4.1	
Area(mm²)	96.6	
Lunghezza(mm)	290.3	
AN02X (%)	34.1	
AN02Y (%)	45.1	
Pendto(°)	105.8	
LFS	0.6	
VelocitàMediana	11.3	
VarVelocit	73.4	
QRbVV	163.2	
QRbS (%)	55.3	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

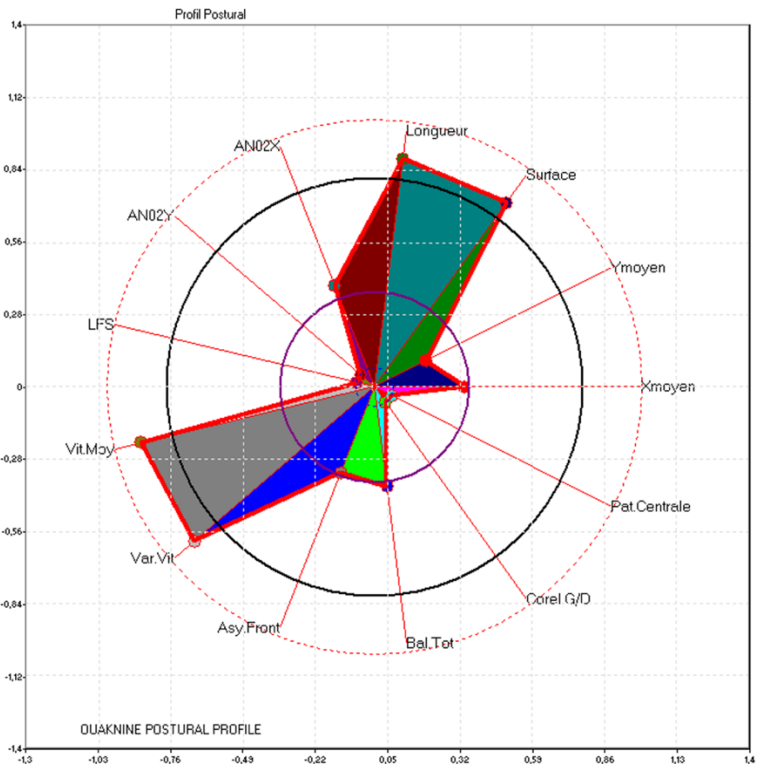
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	13.6	
Ymedia(mm)	42.1	
DevNormX	5.6	
DevNormY	9.0	
Dist.medi	10.6	
Area(mm²)	718.2	
Lunghezza(mm)	649.2	
AN02X (%)	23.7	
AN02Y (%)	20.4	
Pendto(°)	80.9	
LFS	0.9	
VelocitàMediana	25.4	
VarVelocit	226.9	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

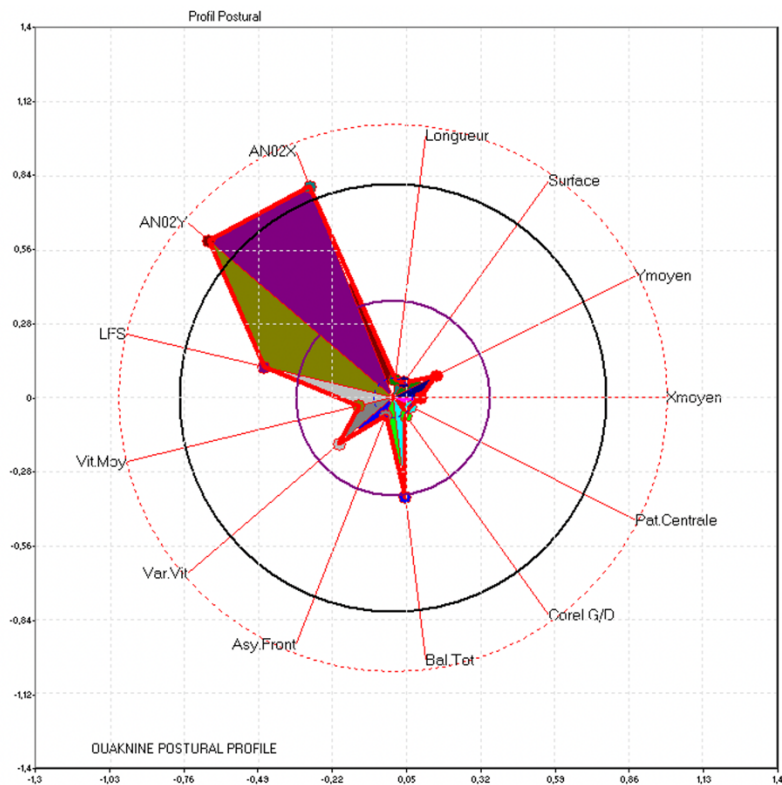
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	9,7	
Ymedia(mm)	43,3	
DevNormX	10,4	
DevNormY	9,4	
Dist.medi	14,0	
Area(mm²)	1414,1	
Lunghezza(mm)	1237,9	
ANO2X (%)	32,7	
ANO2Y (%)	13,5	
Pendia(°)	4,8	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	48,4	
VarVelocit	1101,9	
QRbVV	485,6	
QRbS (%)	196,9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

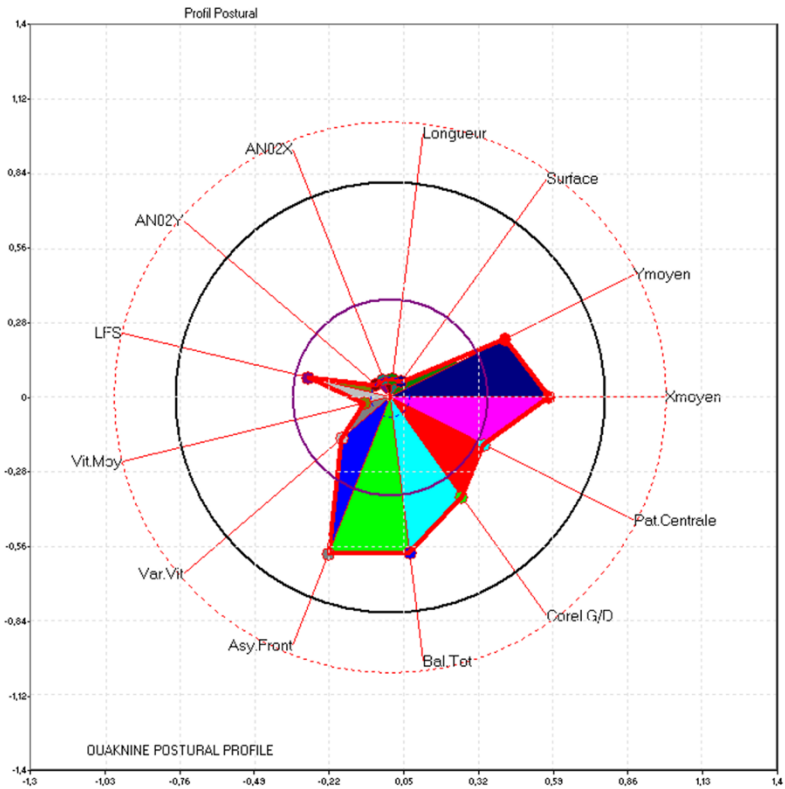
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	4,9	
Ymedia(mm)	19,3	
DevNormX	1,4	
DevNormY	3,6	
Dist.medi	3,8	
Area(mm²)	73,3	
Lunghezza(mm)	239,9	
ANO2X (%)	39,9	
ANO2Y (%)	47,7	
Pendia(°)	91,0	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	9,4	
VarVelocit	34,6	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

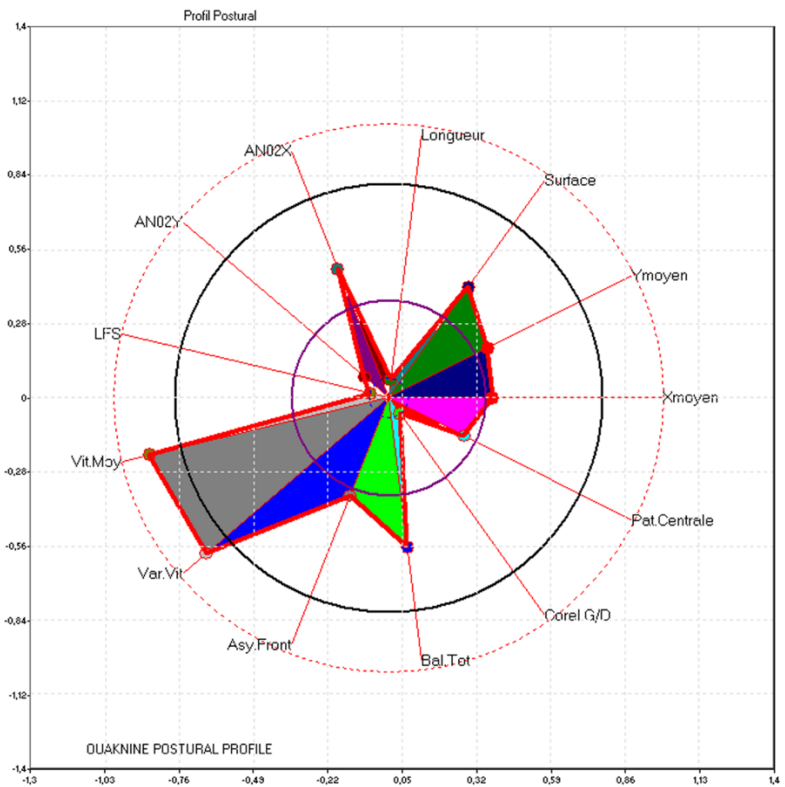
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	14.3	
Ymedia(mm)	10.8	
DevNormX	1.9	
DevNormY	2.8	
Dist.medi	3.4	
Area(mm²)	76.0	
Lunghezza(mm)	314.7	
AN02X (%)	18.2	
AN02Y (%)	30.0	
Pendio(°)	84.2	
LFS	0.6	
VelocitàMediana	12.3	
VarVelocit	62.1	
QRbVV	179.6	
QRbS (%)	103.8	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

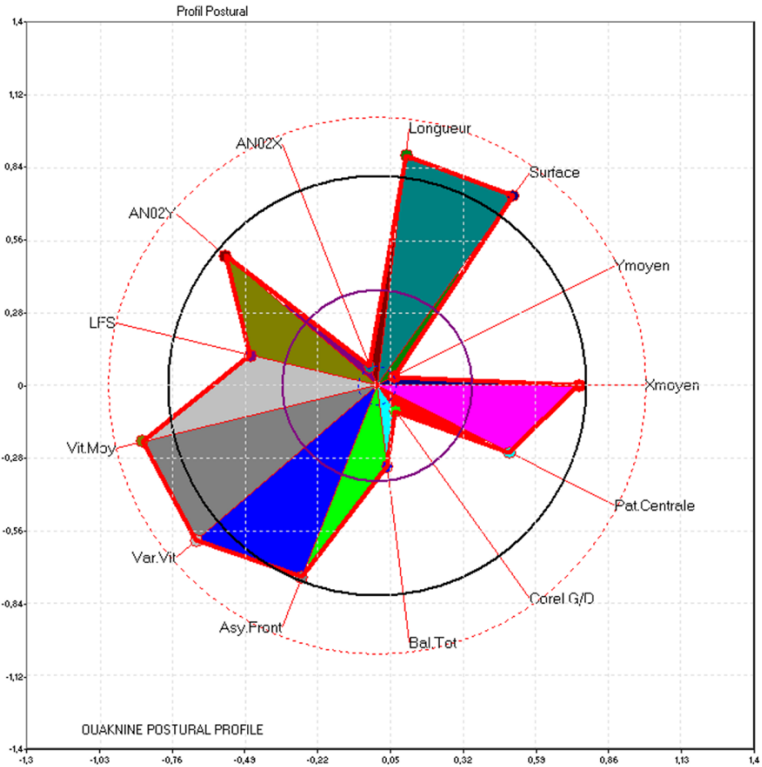
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	10.5	
Ymedia(mm)	50.2	
DevNormX	4.3	
DevNormY	6.3	
Dist.medi	7.6	
Area(mm²)	391.7	
Lunghezza(mm)	447.6	
AN02X (%)	30.5	
AN02Y (%)	24.1	
Pendio(°)	93.3	
LFS	0.8	
VelocitàMediana	17.5	
VarVelocit	150.7	
QRbVV	xxxxx	
QRbS (%)	xxxxx	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

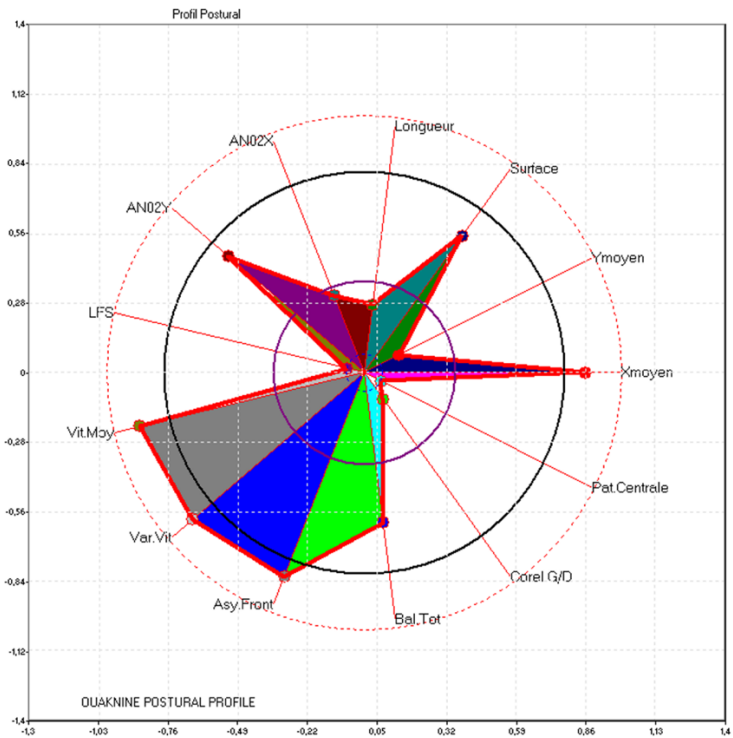
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	19,0	
Ymedia(mm)	35,8	
DevNormX	9,3	
DevNormY	14,9	
Dist.med	17,5	
Area(mm²)	1988,8	
Lunghezza(mm)	1269,9	
AN02X (%)	25,6	
AN02Y (%)	46,1	
Pendici(°)	94,4	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	49,6	
VarVelocit	1120,7	
QRbV	139,4	
QRbS (%)	246,2	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	24,7	
Ymedia(mm)	41,1	
DevNormX	5,5	
DevNormY	8,4	
Dist.med	10,0	
Area(mm²)	652,1	
Lunghezza(mm)	717,1	
AN02X (%)	31,0	
AN02Y (%)	44,4	
Pendici(°)	76,6	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	28,0	
VarVelocit	413,3	
QRbV	274,2	
QRbS (%)	166,5	

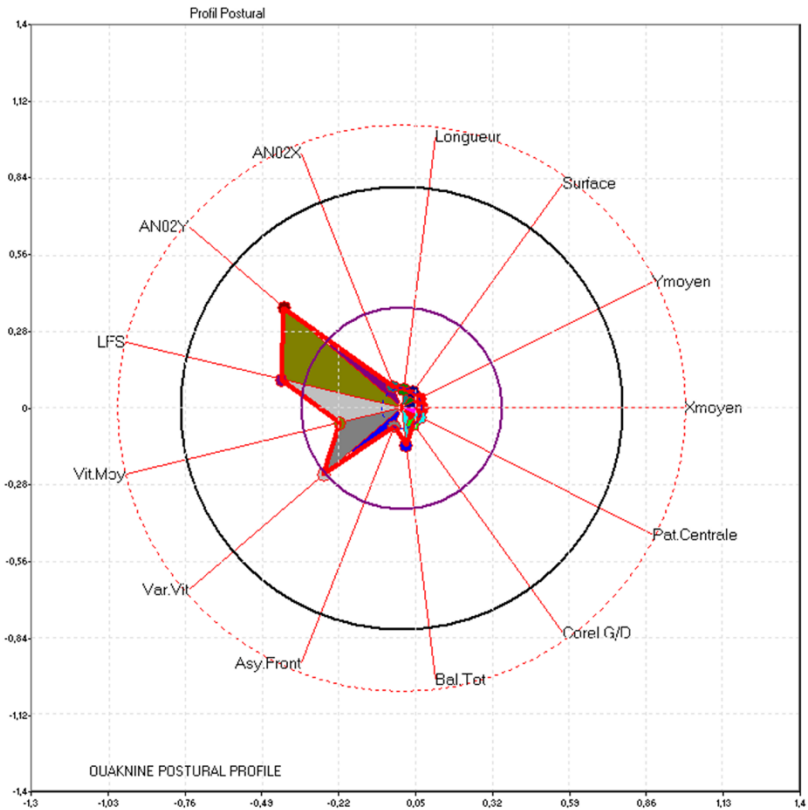


## - Soggetto 5

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

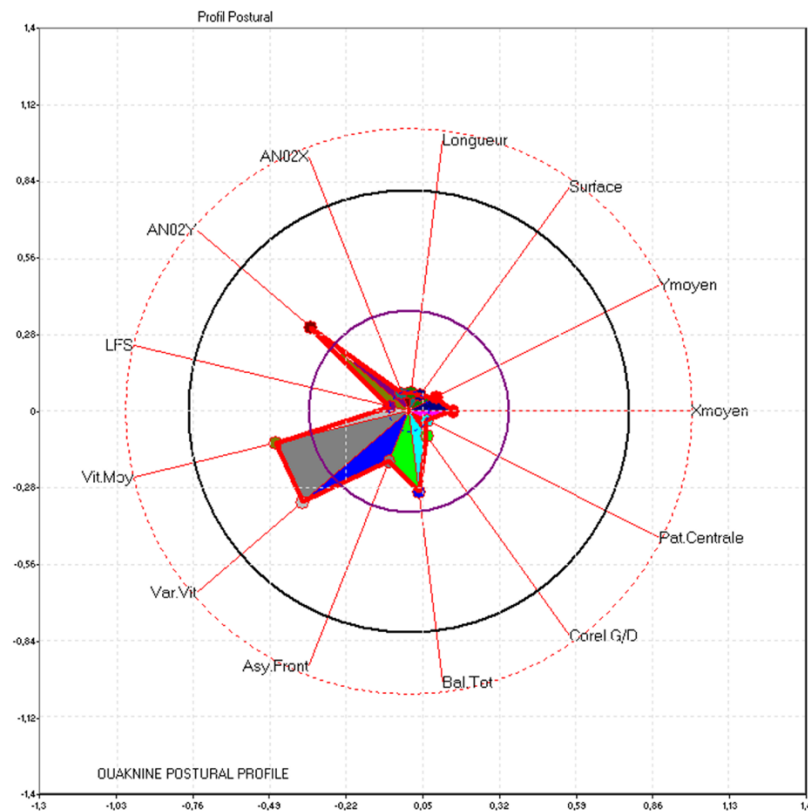
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	2,2	
Ymedia(mm)	36,5	
DevNormX	3,3	
DevNormY	2,5	
Dist.medi	4,1	
Area(mm²)	107,8	
Lunghezza(mm)	254,6	
AN02X (%)	23,1	
AN02Y (%)	30,8	
Pendio(°)	152,2	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	9,9	
VarVelocit	39,8	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

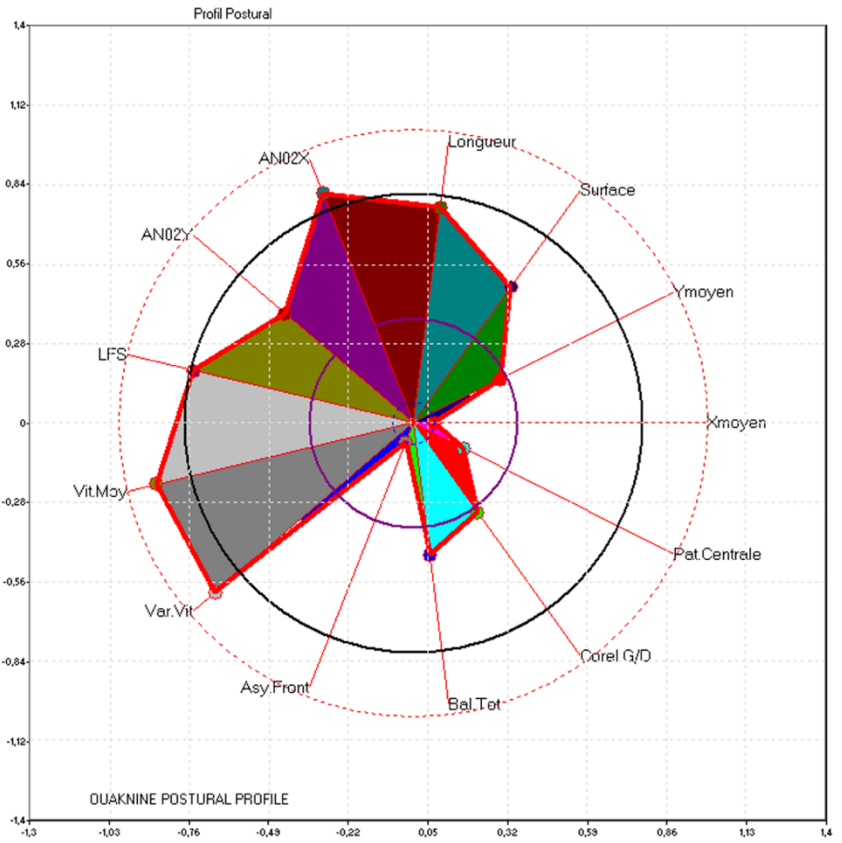
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	6,2	
Ymedia(mm)	39,5	
DevNormX	3,8	
DevNormY	2,9	
Dist.medi	4,8	
Area(mm²)	158,7	
Lunghezza(mm)	406,1	
AN02X (%)	23,1	
AN02Y (%)	38,6	
Pendio(°)	10,6	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	15,9	
VarVelocit	93,9	
QRbVv	236,1	
QRbS (%)	147,2	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

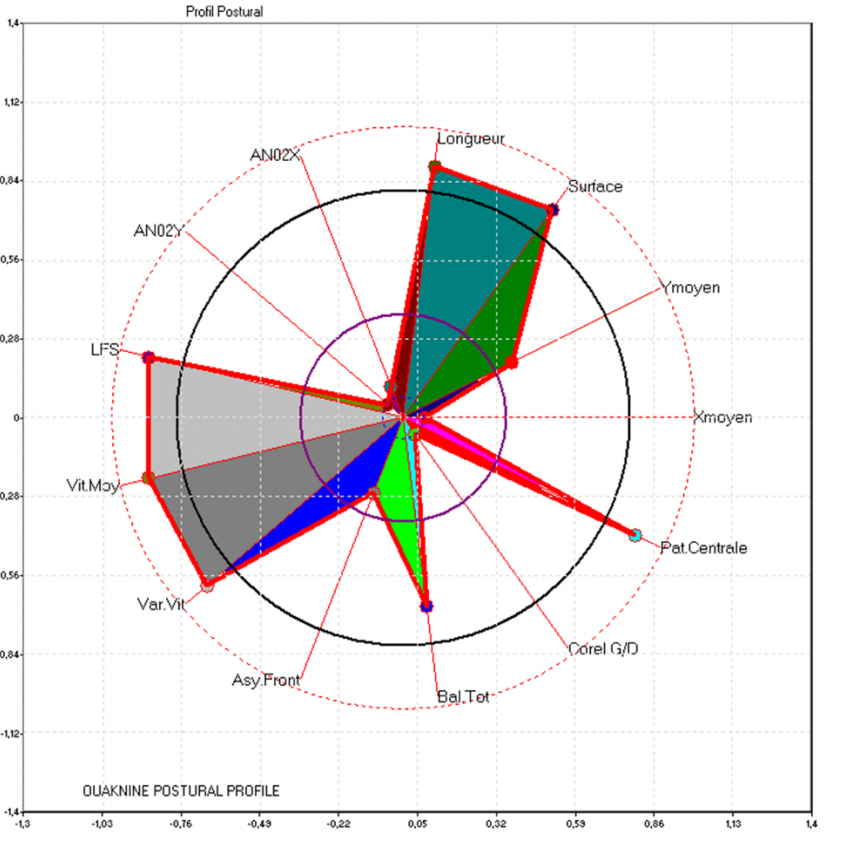
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-1.7	
Ymedia(mm)	47.8	
DevNormX	6.2	
DevNormY	5.0	
Dist.med	7.9	
Area(mm²)	441.2	
Lunghezza(mm)	683.5	
ANO2X (%)	40.9	
ANO2Y (%)	31.3	
Pendiol(°)	175.3	
LFS	1.2	
VelocitàMediana	26.7	
VarVelocit	1924.2	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

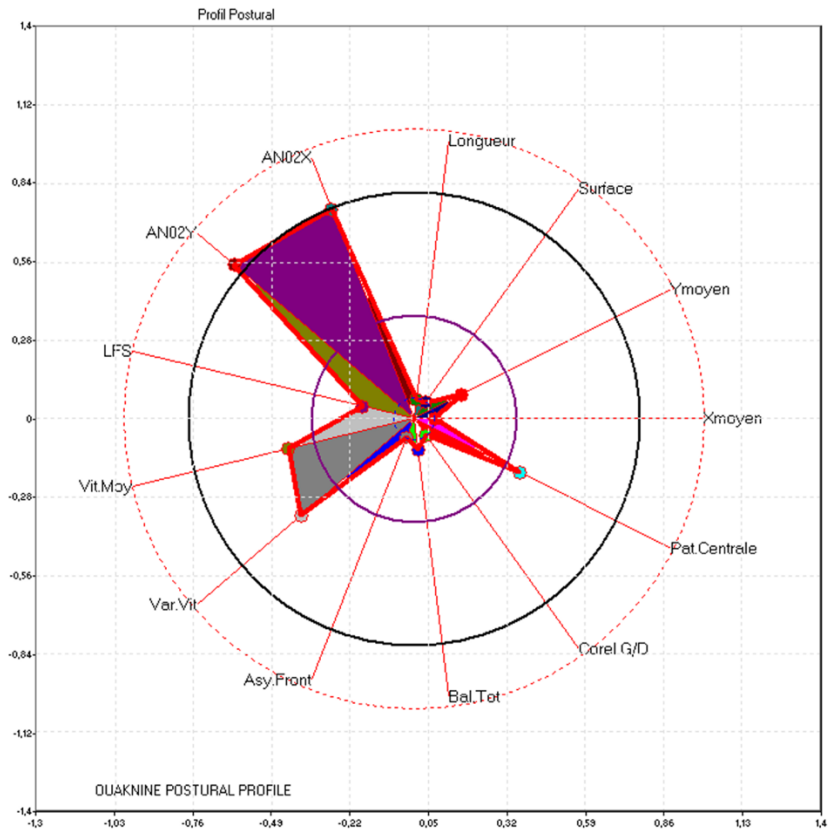
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	4.2	
Ymedia(mm)	49.7	
DevNormX	64.8	
DevNormY	24.2	
Dist.med	69.1	
Area(mm²)	16069.1	
Lunghezza(mm)	6462.5	
ANO2X (%)	26.6	
ANO2Y (%)	14.7	
Pendiol(°)	164.2	
LFS	0.0	
VelocitàMediana	252.4	
VarVelocit	13847100.0	
QRbV	719644.6	
QRbS (%)	3642.0	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

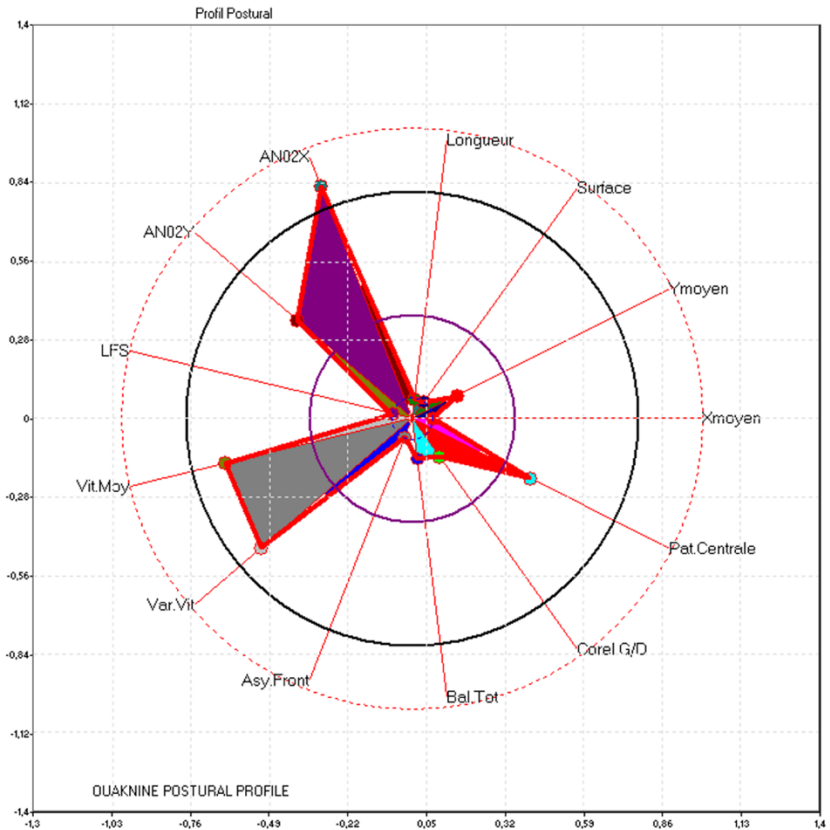
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,1	
Ymedia(mm)	19,1	
DevNormX	2,0	
DevNormY	2,1	
Dist.med	2,9	
Area(mm²)	60,3	
Lunghezza(mm)	284,6	
ANO2X (%)	37,1	
ANO2Y (%)	37,8	
Pendiol(°)	115,3	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	11,1	
VarVelocit	49,0	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

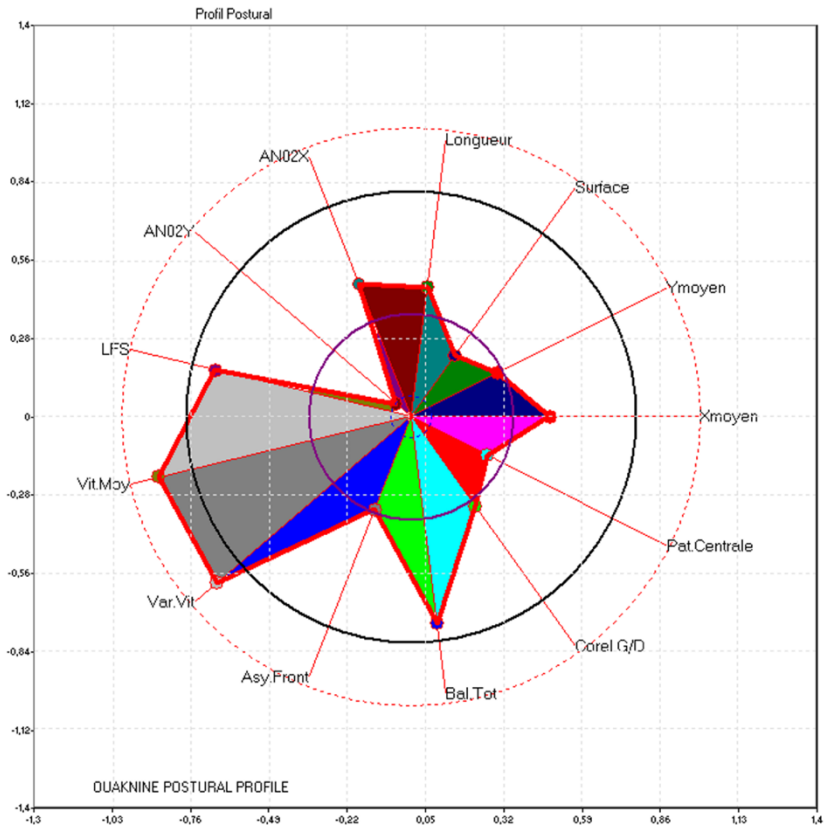
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	1,7	
Ymedia(mm)	20,1	
DevNormX	3,9	
DevNormY	3,0	
Dist.med	4,9	
Area(mm²)	168,0	
Lunghezza(mm)	452,1	
ANO2X (%)	50,7	
ANO2Y (%)	40,0	
Pendiol(°)	162,4	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	17,7	
VarVelocit	135,4	
QRbVV	276,4	
QRbS (%)	278,8	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

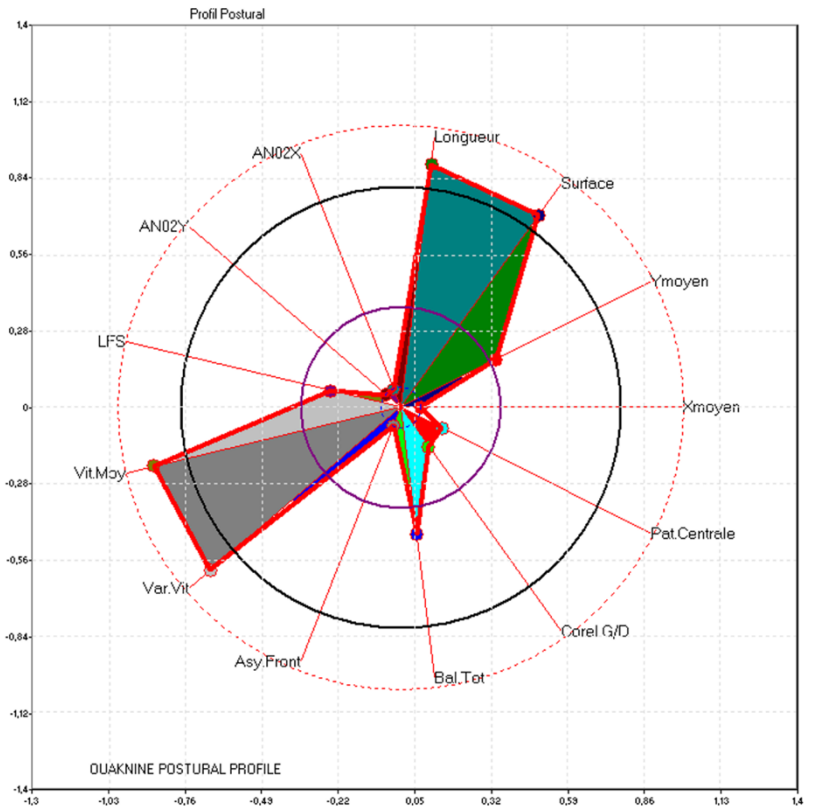
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-12,3	
Ymedia(mm)	48,0	
DevNormX	5,4	
DevNormY	3,7	
Dist.medì	6,6	
Area(mm²)	275,5	
Lunghezza(mm)	575,5	
AN02X (%)	30,3	
AN02Y (%)	19,8	
Pendì(°)	18,9	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	22,5	
VarVelocit	223,2	
QRbV	XXXXX	
QRbS (%)	XXXXX	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,5	
Ymedia(mm)	48,4	
DevNormX	10,1	
DevNormY	8,8	
Dist.medì	13,4	
Area(mm²)	1288,5	
Lunghezza(mm)	1370,5	
AN02X (%)	17,5	
AN02Y (%)	27,0	
Pendì(°)	14,9	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	53,5	
VarVelocit	1393,8	
QRbV	624,4	
QRbS (%)	467,7	

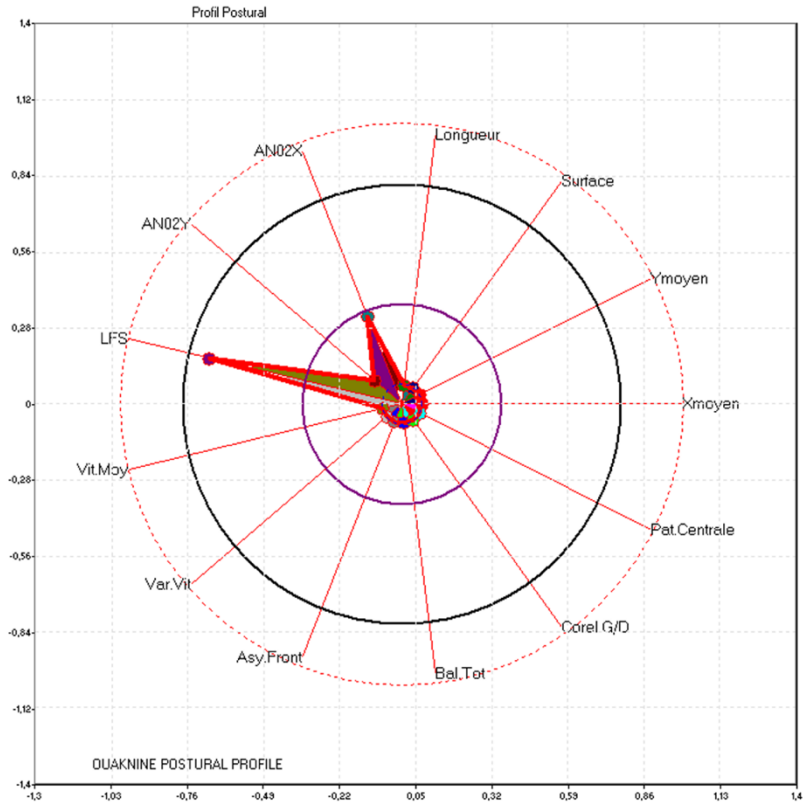




Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

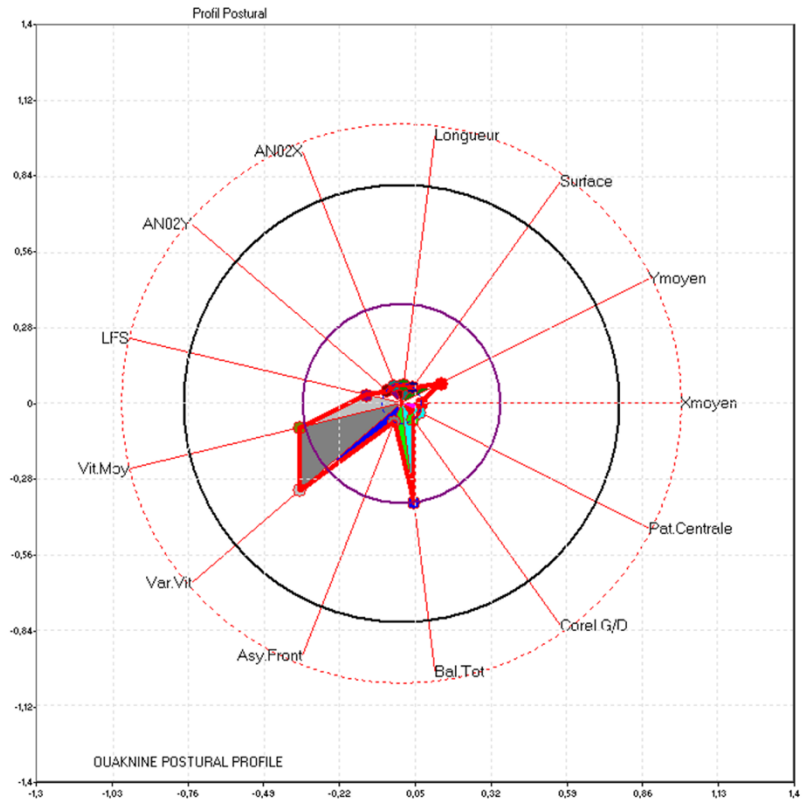
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-1,6	
Ymedia(mm)	29,3	
DevNormX	1,6	
DevNormY	2,5	
Dist.med	3,0	
Area(mm²)	54,6	
Lunghezza(mm)	194,8	
AN02X (%)	27,7	
AN02Y (%)	24,3	
Pendio(°)	108,3	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	7,6	
Var/Velocit	18,6	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

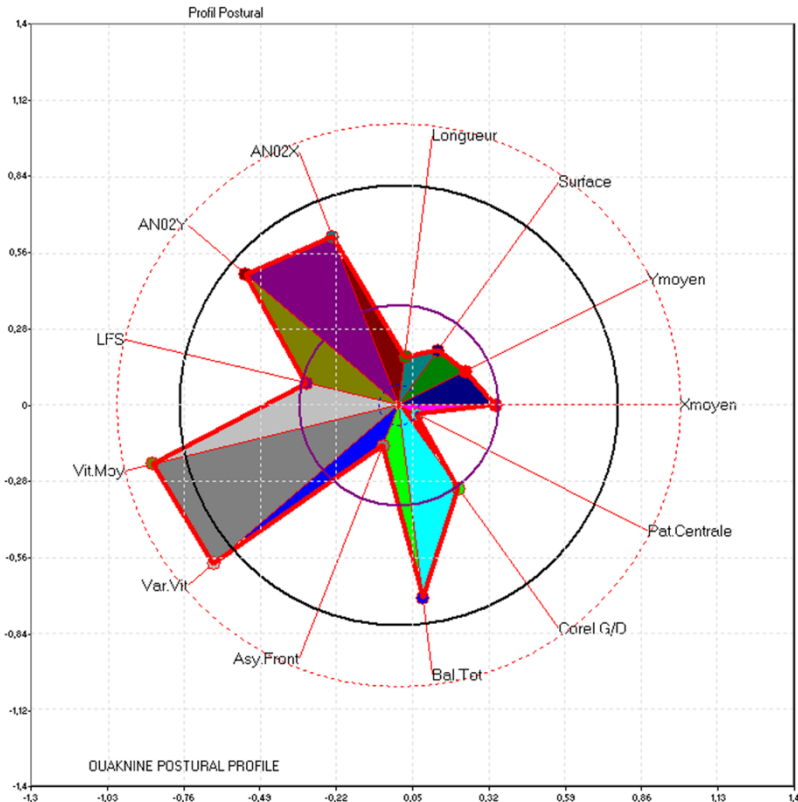
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	0,0	
Ymedia(mm)	41,4	
DevNormX	3,1	
DevNormY	4,0	
Dist.med	5,0	
Area(mm²)	163,0	
Lunghezza(mm)	382,0	
AN02X (%)	23,2	
AN02Y (%)	28,0	
Pendio(°)	117,5	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	14,9	
Var/Velocit	91,4	
QRbV	491,8	
QRbS (%)	298,3	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

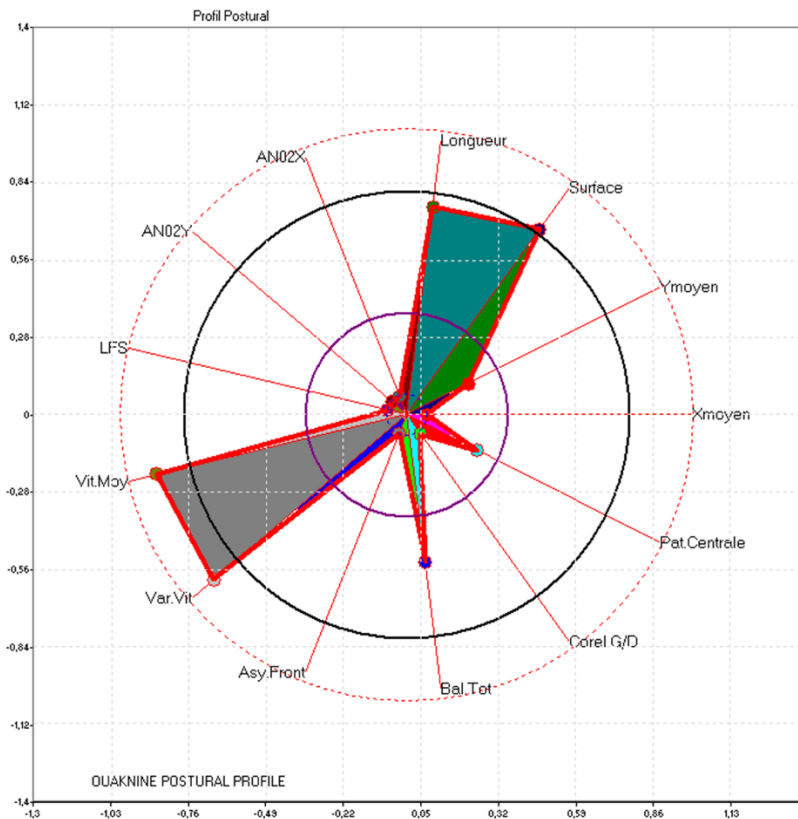
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-9,8	
Ymedia(mm)	45,7	
DevNormX	4,2	
DevNormY	4,4	
Dist.medi	6,1	
Area(mm²)	267,0	
Lunghezza(mm)	497,0	
AN02X (%)	33,1	
AN02Y (%)	34,3	
Pendio(°)	54,4	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	19,4	
Var/Velocit	133,2	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-3,5	
Ymedia(mm)	44,2	
DevNormX	7,2	
DevNormY	9,8	
Dist.medi	12,1	
Area(mm²)	1008,5	
Lunghezza(mm)	969,1	
AN02X (%)	22,9	
AN02Y (%)	16,6	
Pendio(°)	80,4	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	37,9	
Var/Velocit	838,4	
QRbVV	629,4	
QRbS (%)	377,6	

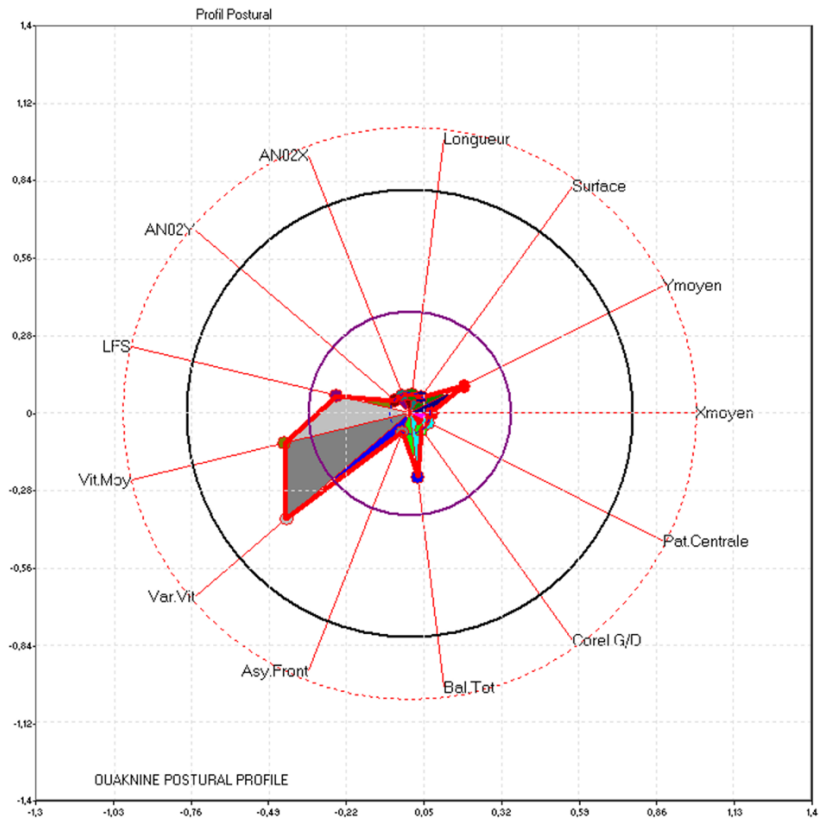


## - Soggetto 6

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

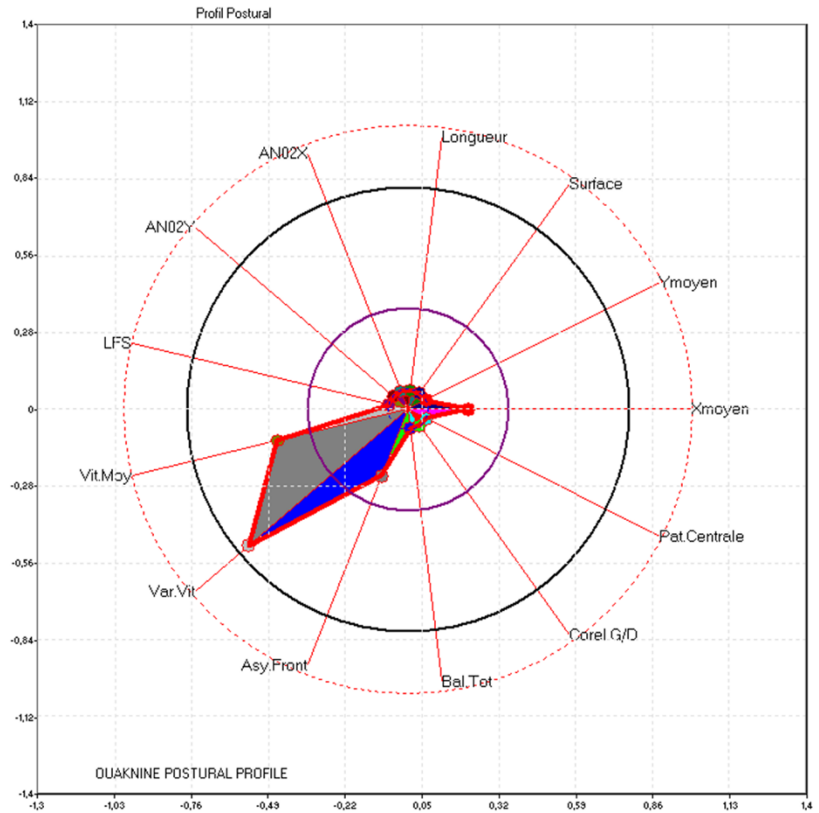
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	4.2	
Ymedia(mm)	18.1	
DevNormX	2.2	
DevNormY	4.4	
Dist.med	4.9	
Area(mm²)	122.2	
Lunghezza(mm)	285.4	
ANO2X (%)	19.3	
ANO2Y (%)	20.6	
Pendiol(°)	106.0	
LFS	0.7	
VelocitàMediana	11.1	
Var/Velocit	53.4	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

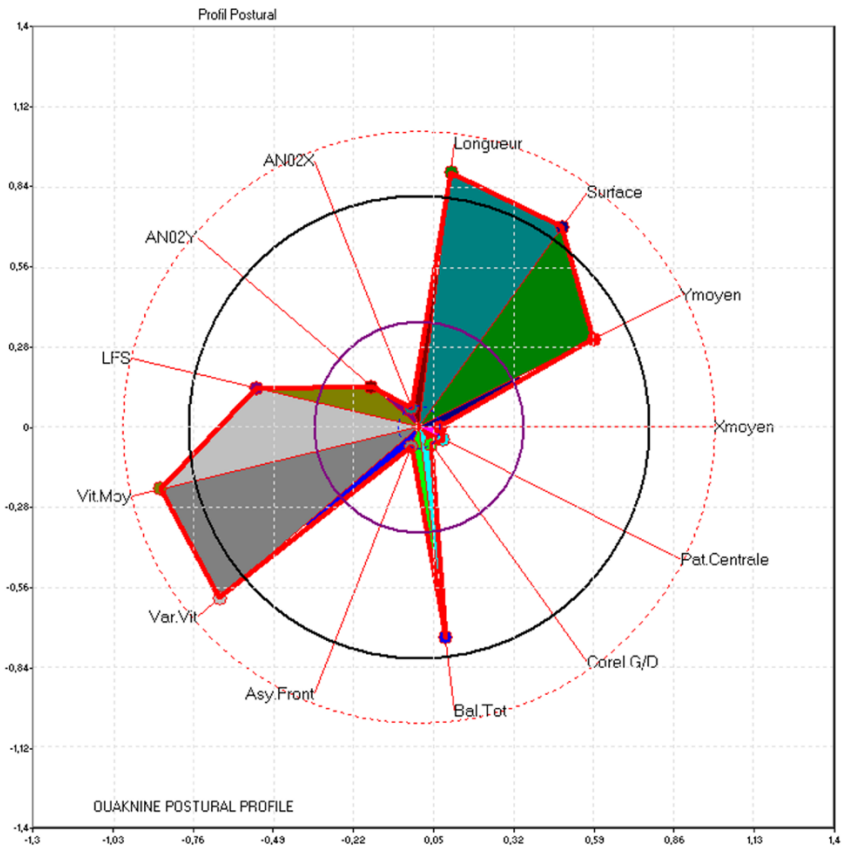
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	7.3	
Ymedia(mm)	29.0	
DevNormX	2.2	
DevNormY	4.5	
Dist.med	5.0	
Area(mm²)	142.6	
Lunghezza(mm)	403.7	
ANO2X (%)	17.5	
ANO2Y (%)	15.5	
Pendiol(°)	95.4	
LFS	0.7	
VelocitàMediana	15.8	
Var/Velocit	156.6	
QRbV	293.4	
QRbS (%)	116.7	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

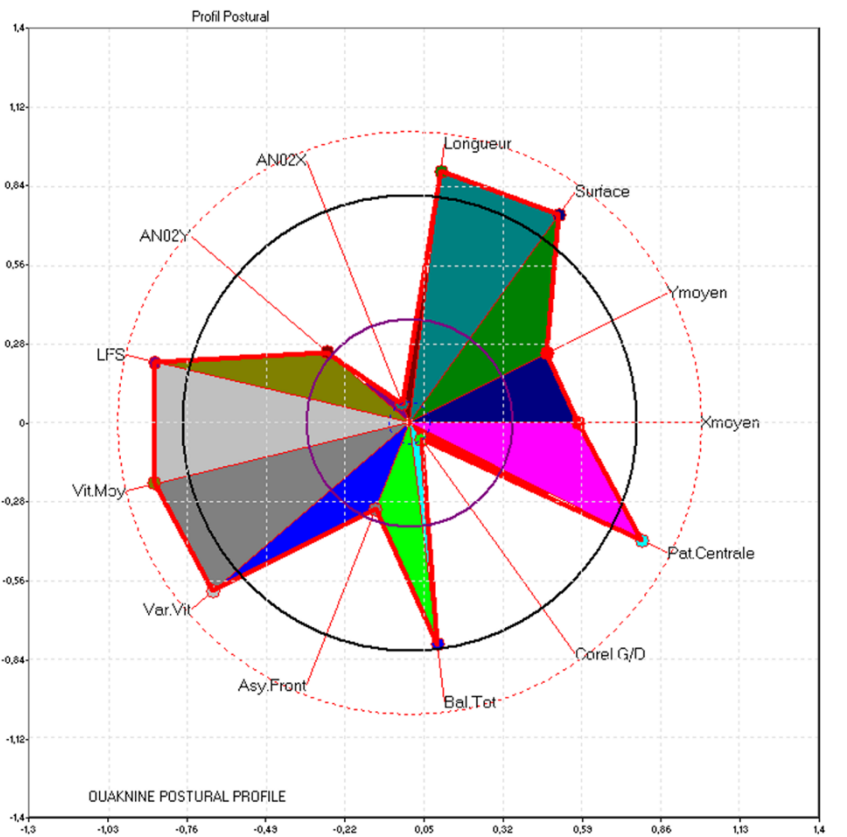
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,6	
Ymedia(mm)	59,7	
DevNormX	7,1	
DevNormY	9,2	
Dist.medi	11,7	
Area(mm²)	941,8	
Lunghezza(mm)	926,6	
ANO2X (%)	13,9	
ANO2Y (%)	25,7	
Pendio(°)	75,0	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	36,2	
VarVelocit	494,4	
QRbVv	xxxxx	
QRbS (%)	xxxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

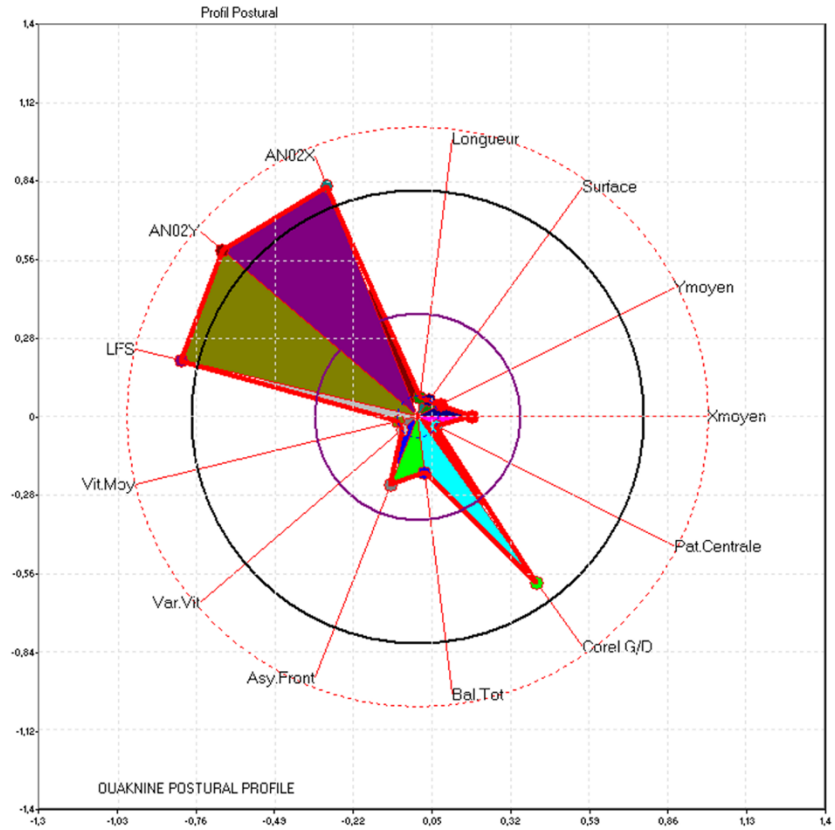
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	14,3	
Ymedia(mm)	53,2	
DevNormX	28,0	
DevNormY	19,5	
Dist.medi	34,1	
Area(mm²)	7893,7	
Lunghezza(mm)	3758,4	
ANO2X (%)	20,2	
ANO2Y (%)	36,9	
Pendio(°)	177,3	
LFS	0,0	
VelocitàMediana	146,8	
VarVelocit	15639,9	
QRbVv	3163,3	
QRbS (%)	838,1	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

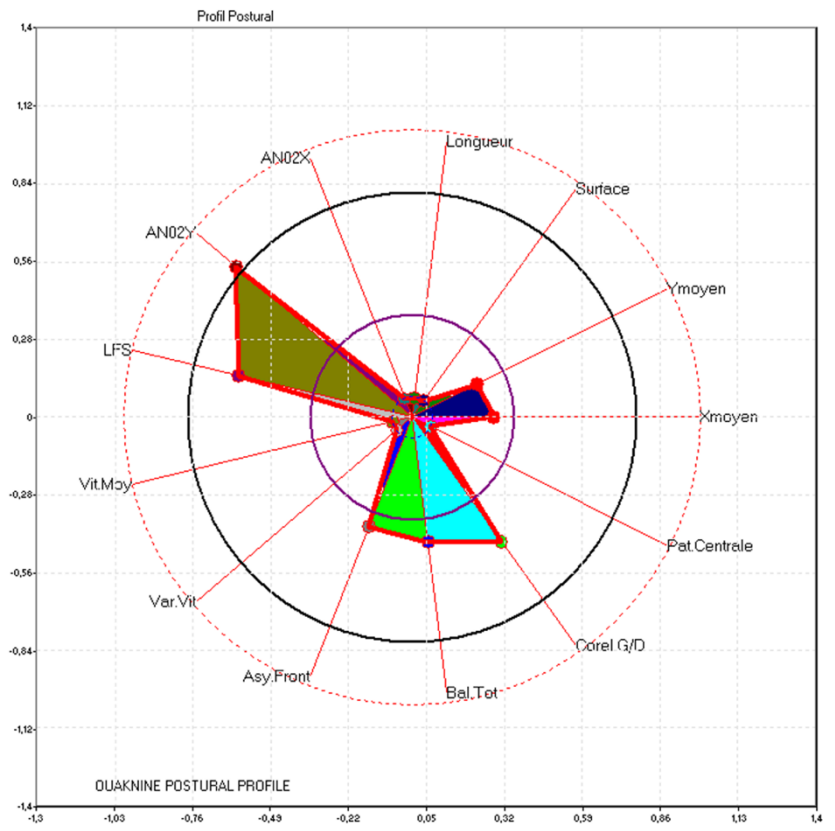
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	6,9	
Ymedia(mm)	22,9	
DevNormX	3,3	
DevNormY	2,8	
Dist.medi	4,3	
Area(mm²)	91,2	
Lunghezza(mm)	152,2	
ANO2X (%)	42,6	
ANO2Y (%)	46,9	
Pendio(°)	39,6	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	5,9	
VarVelocit	16,0	
QRbVV	*****	
QRbs (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

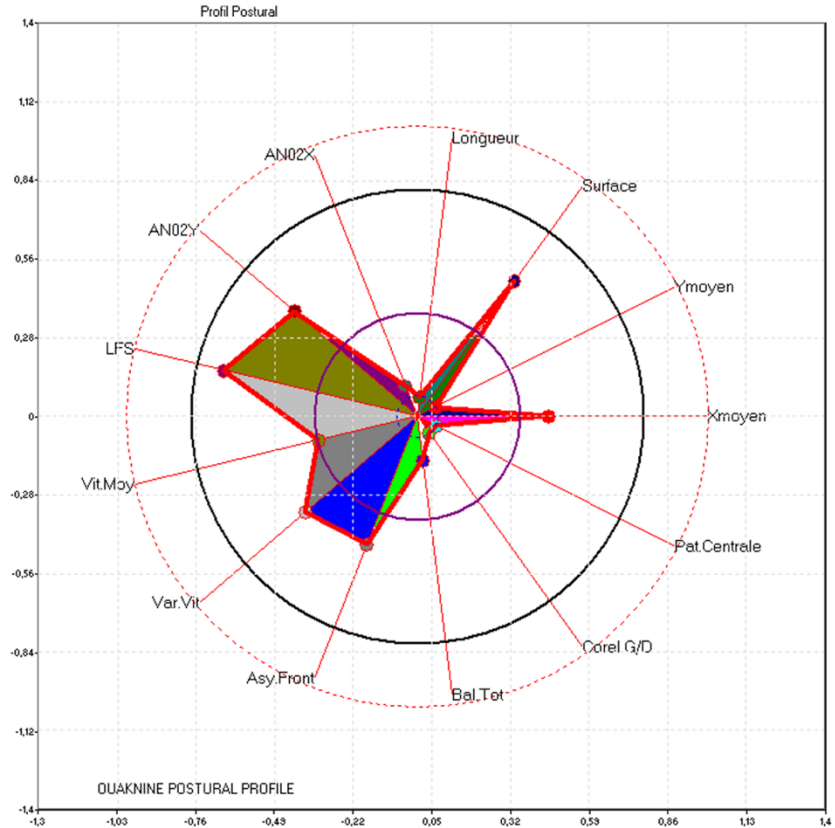
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	8,7	
Ymedia(mm)	17,4	
DevNormX	3,7	
DevNormY	3,0	
Dist.medi	4,8	
Area(mm²)	155,9	
Lunghezza(mm)	257,5	
ANO2X (%)	18,0	
ANO2Y (%)	48,9	
Pendio(°)	151,9	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	10,1	
VarVelocit	36,2	
QRbVV	225,8	
QRbs (%)	170,8	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

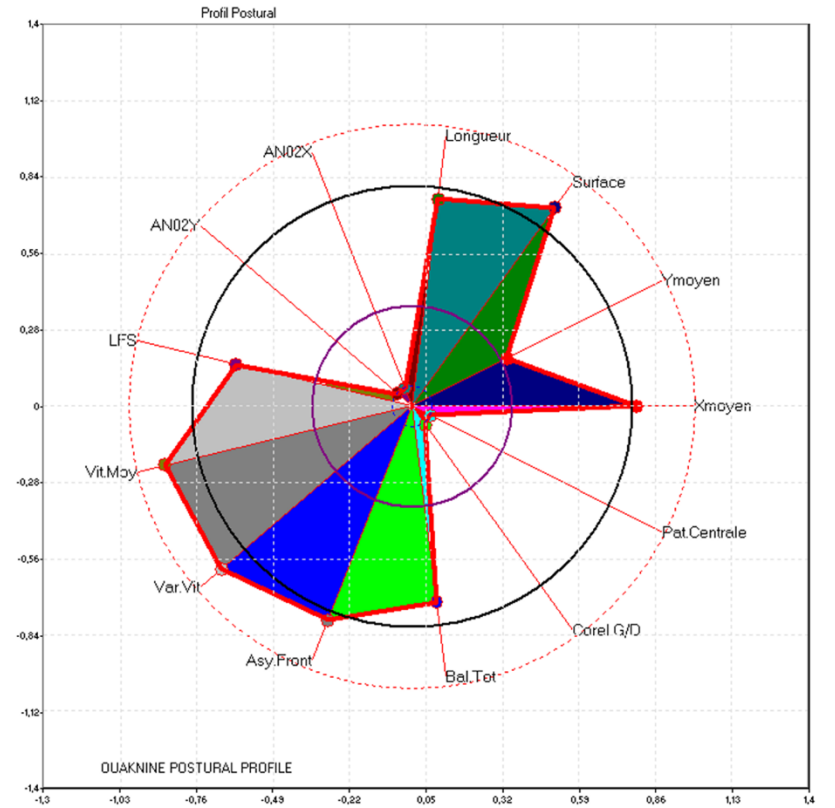
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	11,8	
Ymedia(mm)	35,1	
DevNormX	3,5	
DevNormY	9,0	
Dist.med	9,7	
Area(mm²)	444,3	
Lunghezza(mm)	271,7	
ANO2X (%)	23,8	
ANO2Y (%)	31,1	
Pendici(°)	82,6	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	10,6	
VarVelocit	48,7	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

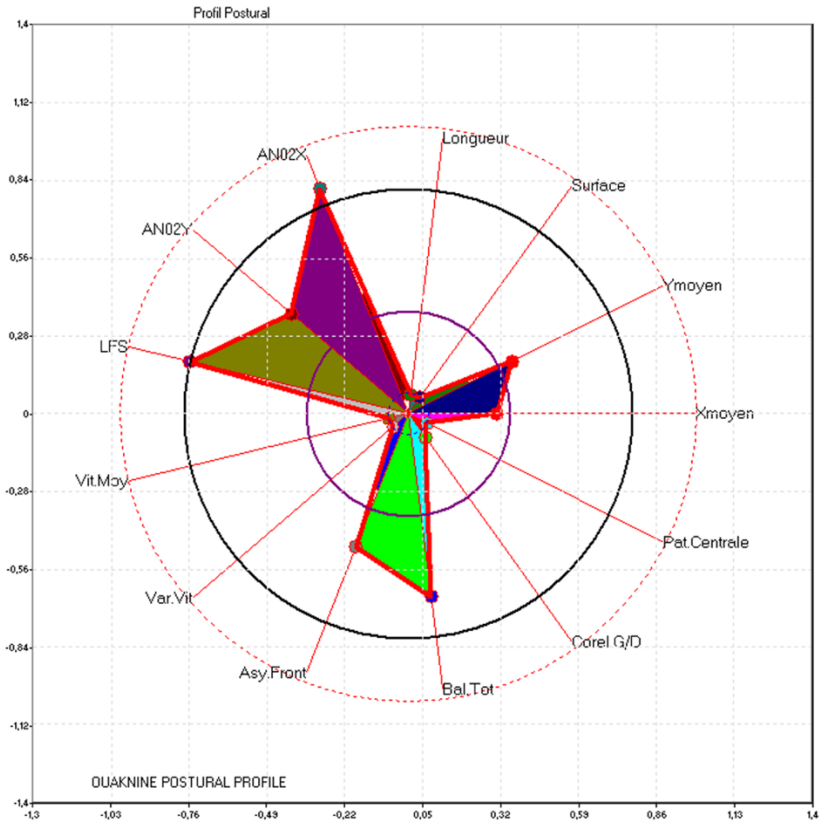
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	20,6	
Ymedia(mm)	48,4	
DevNormX	10,8	
DevNormY	12,0	
Dist.med	16,1	
Area(mm²)	1853,4	
Lunghezza(mm)	976,3	
ANO2X (%)	24,5	
ANO2Y (%)	20,8	
Pendici(°)	63,6	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	38,1	
VarVelocit	728,3	
QRbVv	1496,5	
QRbS (%)	417,2	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

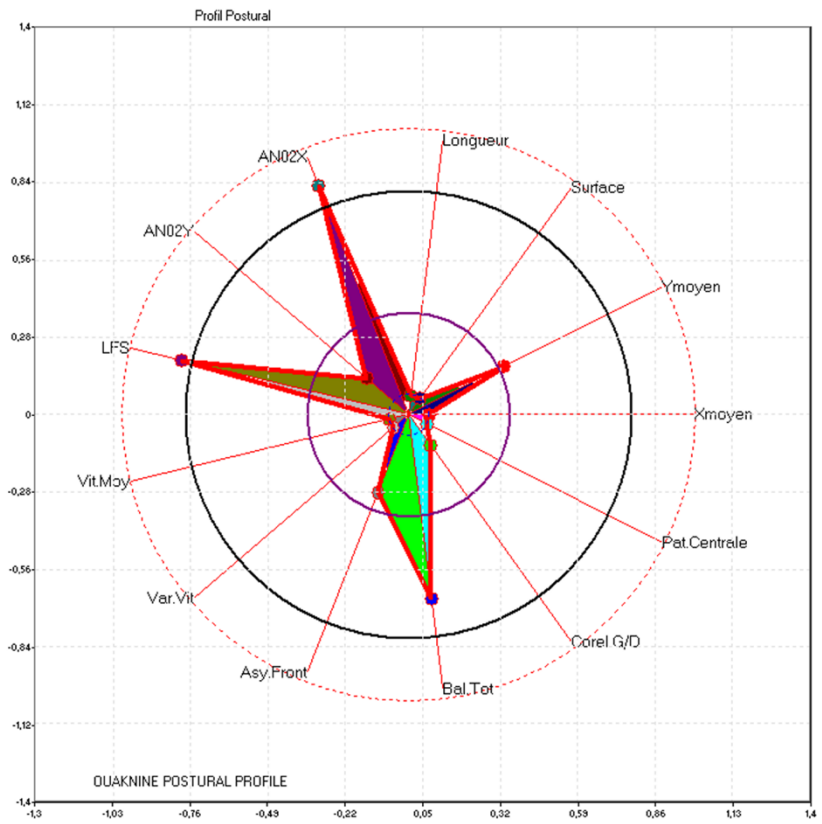
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	9,2	
Ymedia(mm)	11,8	
DevNormX	2,5	
DevNormY	2,6	
Dist.med	3,6	
Area(mm²)	92,2	
Lunghezza(mm)	178,3	
ANO2X (%)	40,9	
ANO2Y (%)	30,7	
Pendiol(°)	130,1	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	7,0	
VarVelocit	19,6	
QRbV	xxxx	
QRbS (%)	xxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

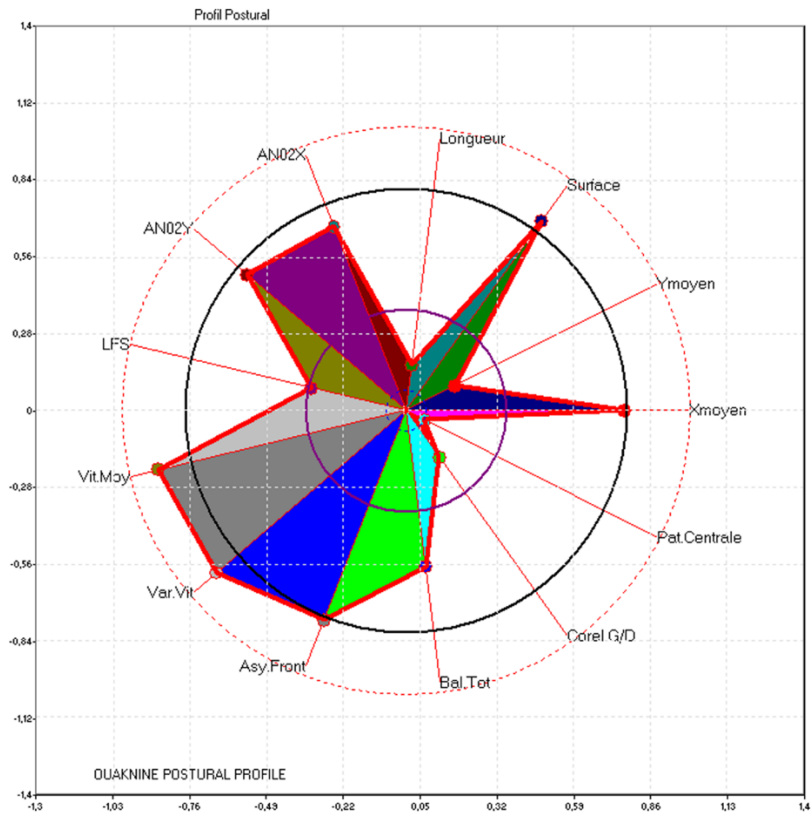
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,7	
Ymedia(mm)	13,7	
DevNormX	3,1	
DevNormY	4,9	
Dist.med	5,7	
Area(mm²)	201,3	
Lunghezza(mm)	182,6	
ANO2X (%)	50,4	
ANO2Y (%)	33,4	
Pendiol(°)	107,8	
LFS	0,3	
VelocitàMediana	7,1	
VarVelocit	21,7	
QRbV	110,9	
QRbS (%)	218,4	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

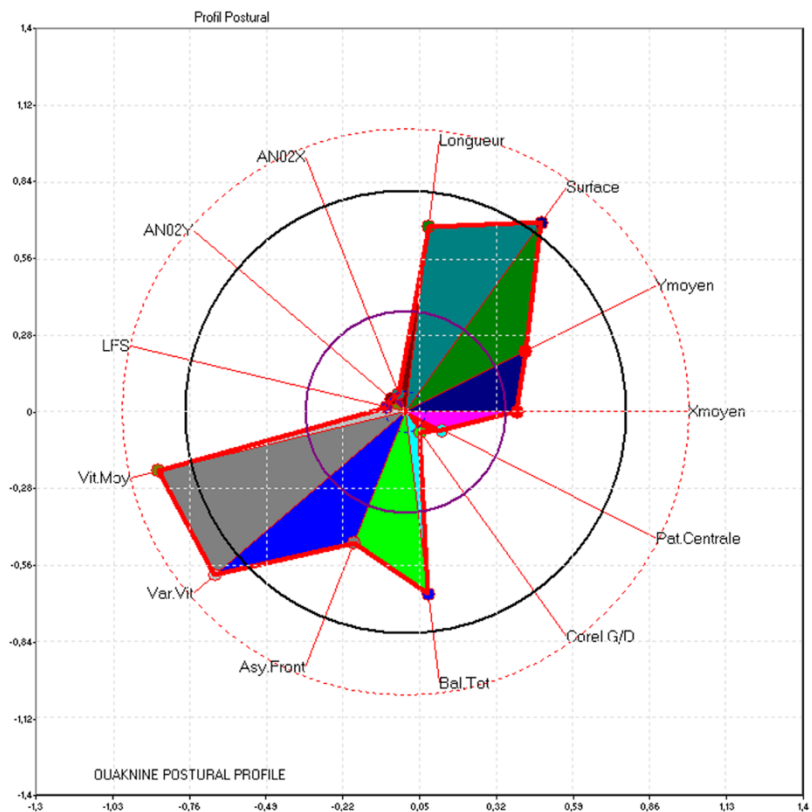
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	19,6	
Ymedia(mm)	43,2	
DevNormX	8,2	
DevNormY	7,4	
Dist.medi	11,1	
Area(mm²)	865,6	
Lunghezza(mm)	493,6	
AN02X (%)	34,4	
AN02Y (%)	34,9	
Pendio(°)	148,8	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	19,3	
VarVelocit	175,2	
QRbVV	xxxxx	
QRbS (%)	xxxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	10,7	
Ymedia(mm)	51,4	
DevNormX	8,8	
DevNormY	9,2	
Dist.medi	12,7	
Area(mm²)	1159,2	
Lunghezza(mm)	913,1	
AN02X (%)	22,1	
AN02Y (%)	19,3	
Pendio(°)	122,5	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	35,7	
VarVelocit	618,3	
QRbVV	352,9	
QRbS (%)	133,9	



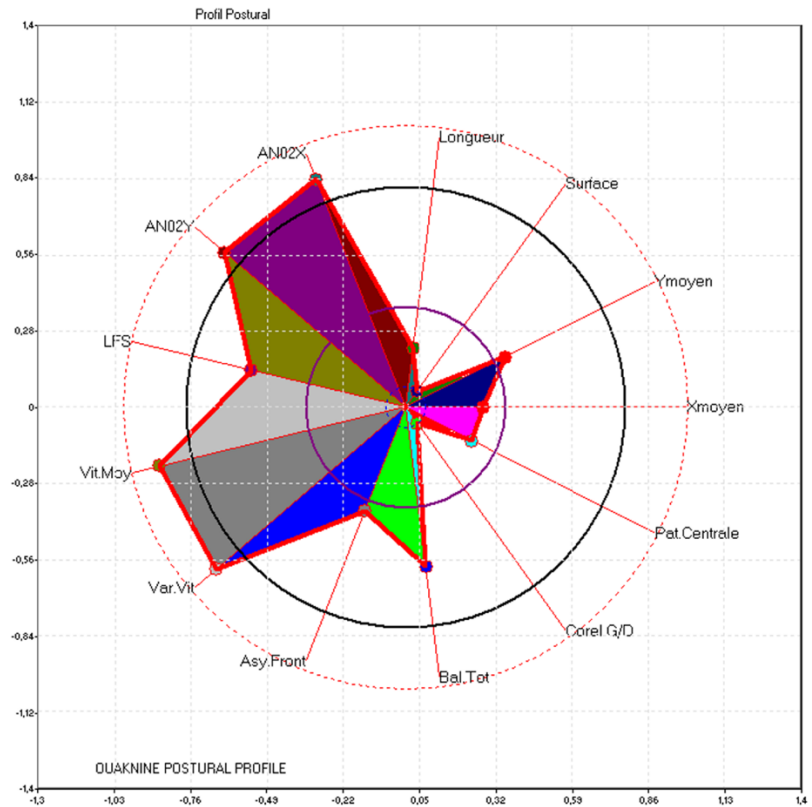


## - Soggetto 7

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

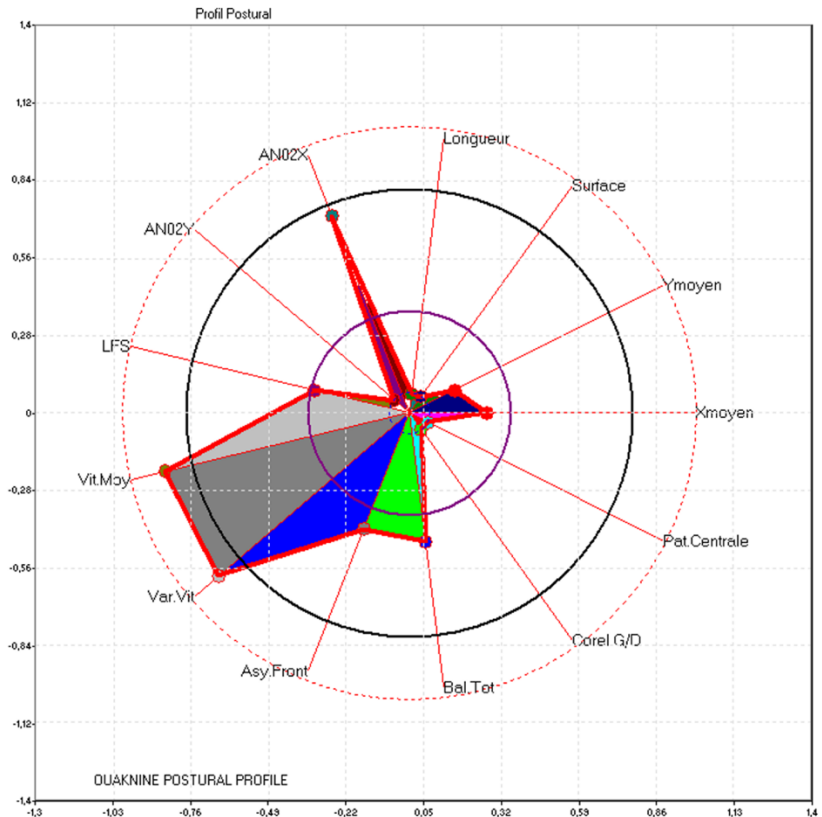
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-8,5	
Ymedia(mm)	12,1	
DevNomX	2,4	
DevNomY	5,7	
Dist.med	6,2	
Area(mm²)	193,0	
Lunghezza(mm)	508,7	
ANO2X (%)	47,3	
ANO2Y (%)	39,6	
Pendic(°)	93,6	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	19,9	
VaVelocit	211,1	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

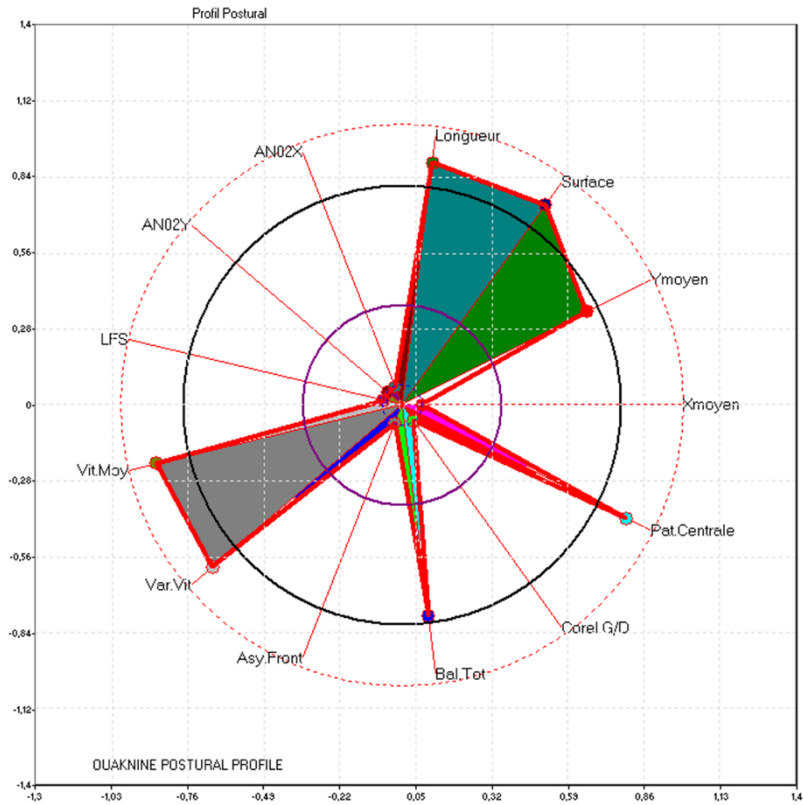
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-8,4	
Ymedia(mm)	20,0	
DevNomX	1,9	
DevNomY	6,7	
Dist.med	7,0	
Area(mm²)	170,0	
Lunghezza(mm)	580,0	
ANO2X (%)	41,0	
ANO2Y (%)	19,7	
Pendic(°)	96,3	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	22,7	
VaVelocit	368,6	
QRbVV	174,6	
QRbS (%)	88,1	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

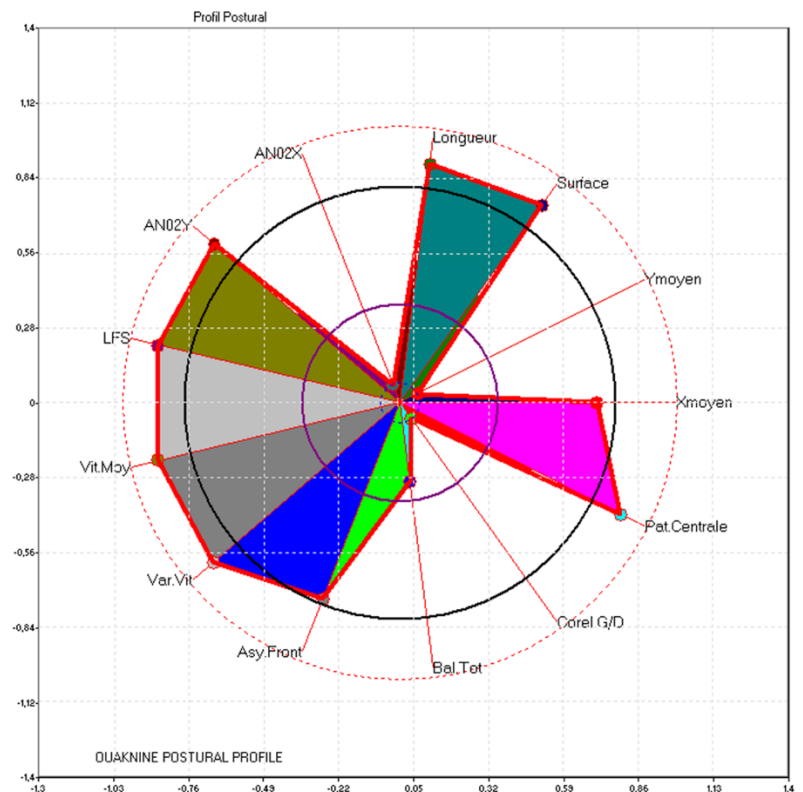
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,4	
Ymedia(mm)	63,6	
DevNormX	13,9	
DevNormY	10,5	
Dist.med	17,4	
Area(mm²)	2028,7	
Lunghezza(mm)	1709,9	
ANO2X (%)	22,4	
ANO2Y (%)	20,2	
Pendic(°)	21,5	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	66,8	
VarVelocit	8215,0	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

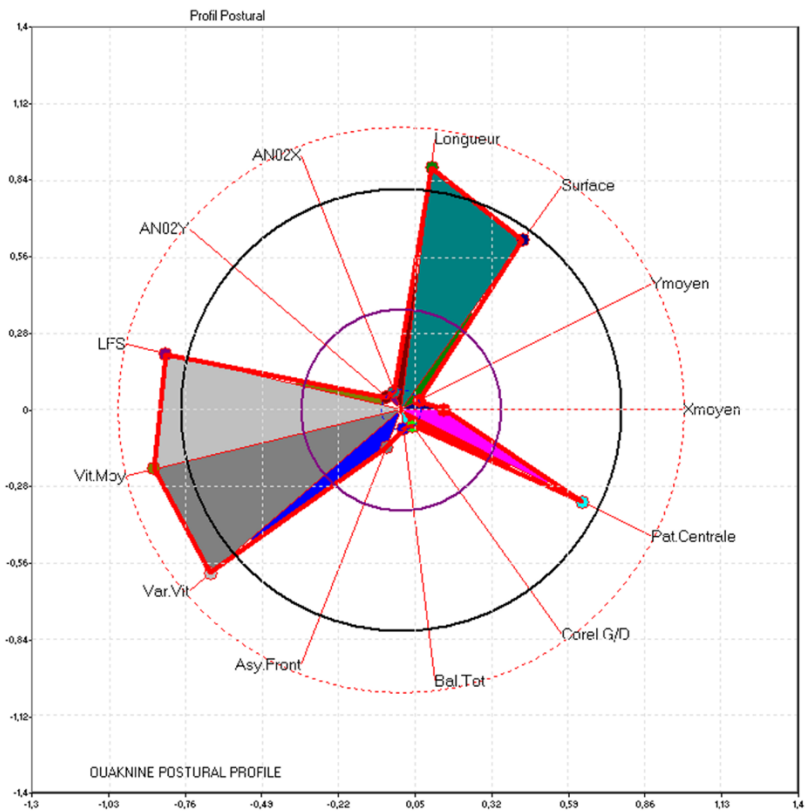
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	17,7	
Ymedia(mm)	32,0	
DevNormX	27,4	
DevNormY	29,2	
Dist.med	40,0	
Area(mm²)	11166,5	
Lunghezza(mm)	2951,2	
ANO2X (%)	25,2	
ANO2Y (%)	60,2	
Pendic(°)	128,5	
LFS	0,0	
VelocitàMediana	115,3	
VarVelocit	7306,5	
QRbV	88,9	
QRbS (%)	550,4	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

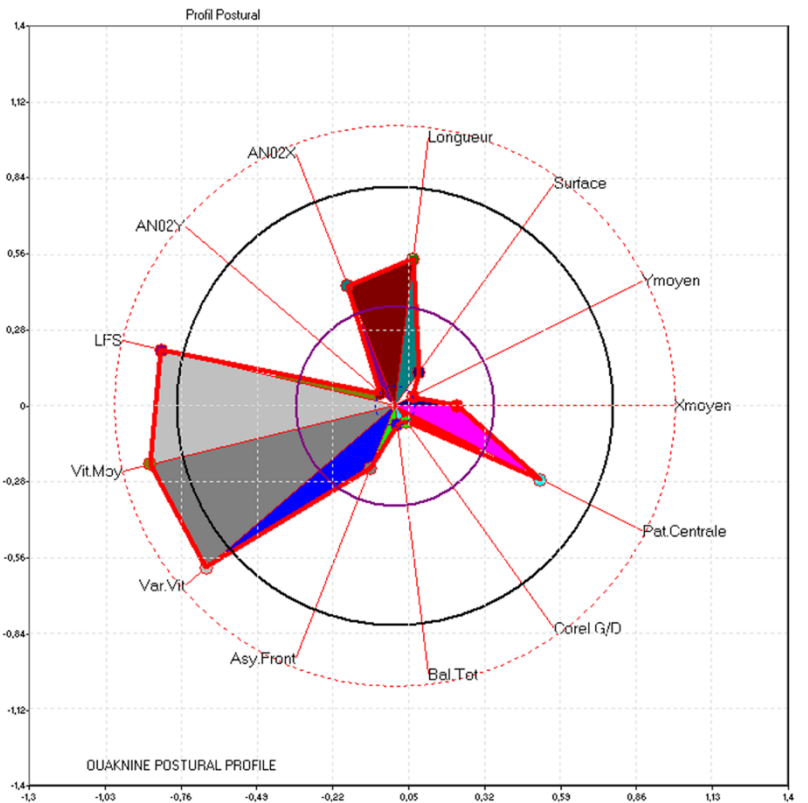
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-6,1	
Ymedia(mm)	27,8	
DevNormX	5,5	
DevNormY	8,5	
Dist.med	10,1	
Area(mm²)	635,3	
Lunghezza(mm)	863,5	
ANO2X (%)	11,3	
ANO2Y (%)	13,4	
Pendio(°)	107,9	
LFS	1,3	
VelocitàMediana	33,7	
VaVelocit	882,0	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

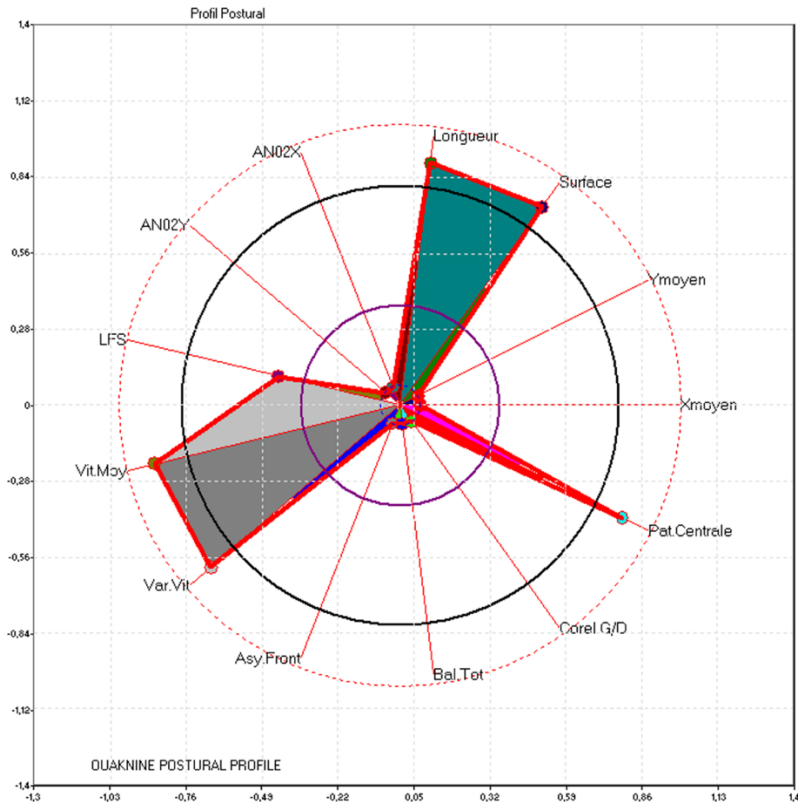
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-7,5	
Ymedia(mm)	30,0	
DevNormX	2,3	
DevNormY	8,7	
Dist.med	9,0	
Area(mm²)	273,2	
Lunghezza(mm)	838,3	
ANO2X (%)	33,7	
ANO2Y (%)	15,2	
Pendio(°)	95,4	
LFS	1,4	
VelocitàMediana	32,7	
VaVelocit	843,2	
QRbVV	95,6	
QRbS (%)	43,0	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

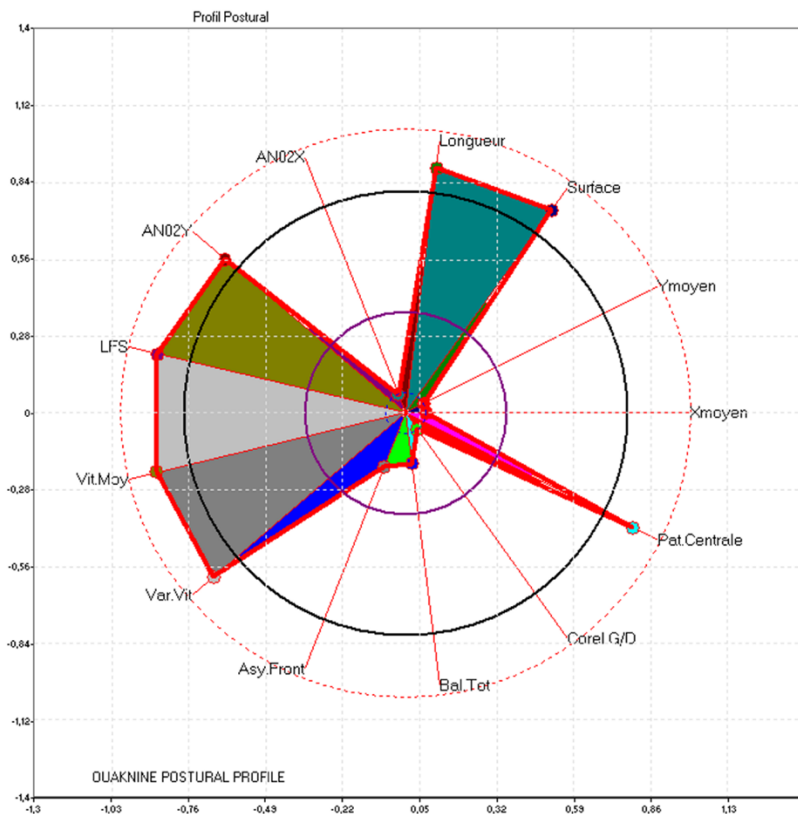
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-2,9	
Ymedia(mm)	34,4	
DevNomX	8,7	
DevNomY	11,6	
Dist.med	14,5	
Area(mm²)	1452,6	
Lunghezza(mm)	1334,2	
AN02X (%)	22,5	
AN02Y (%)	18,5	
Pendic(°)	97,3	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	52,1	
VarVelocit	1147,3	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

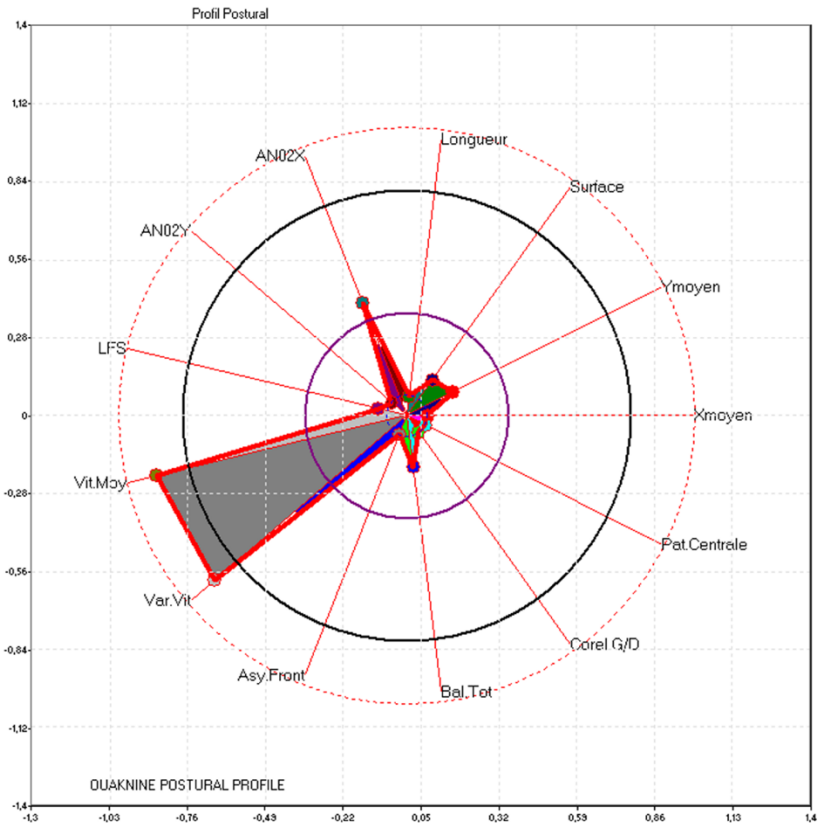
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	4,0	
Ymedia(mm)	33,7	
DevNomX	18,7	
DevNomY	21,3	
Dist.med	28,4	
Area(mm²)	5752,5	
Lunghezza(mm)	2369,0	
AN02X (%)	17,4	
AN02Y (%)	50,9	
Pendic(°)	72,5	
LFS	0,0	
VelocitàMediana	92,5	
VarVelocit	3696,3	
QRbVv	322,2	
QRbS (%)	396,0	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

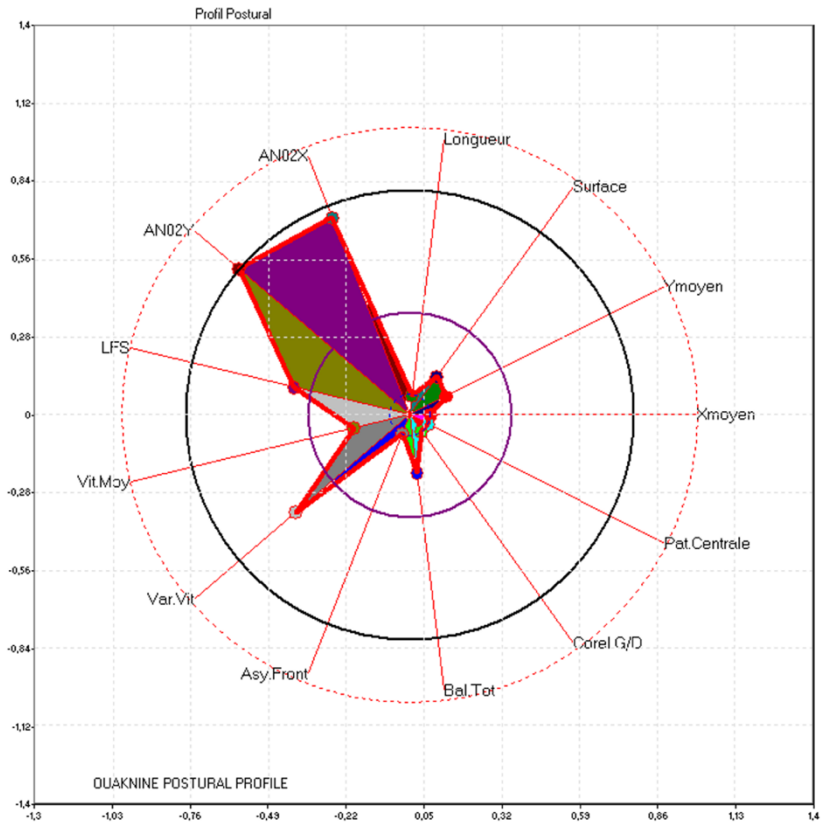
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,8	
Ymedia(mm)	19,3	
DevNormX	3,0	
DevNormY	5,6	
Dist.med	6,3	
Area(mm²)	232,3	
Lunghezza(mm)	437,9	
ANO2X (%)	29,0	
ANO2Y (%)	15,8	
Pend(°)	99,6	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	17,1	
VarVelocit	166,8	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

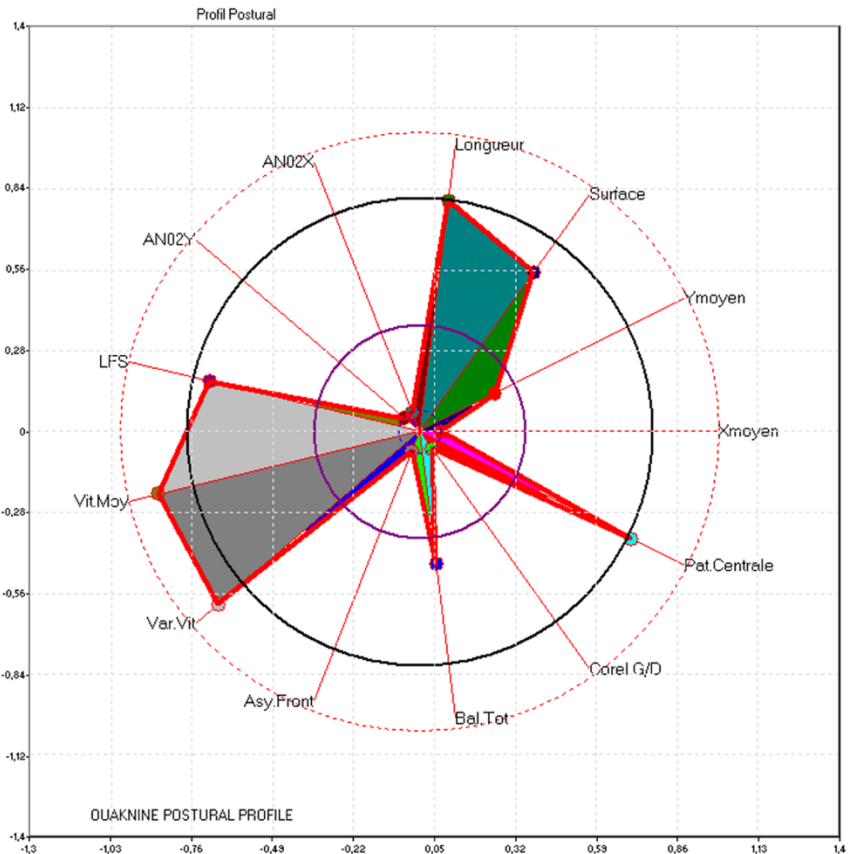
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,2	
Ymedia(mm)	21,2	
DevNormX	3,8	
DevNormY	5,2	
Dist.med	6,4	
Area(mm²)	281,7	
Lunghezza(mm)	342,9	
ANO2X (%)	40,9	
ANO2Y (%)	47,6	
Pend(°)	75,1	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	13,4	
VarVelocit	98,3	
QRbV	58,9	
QRbS (%)	121,3	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

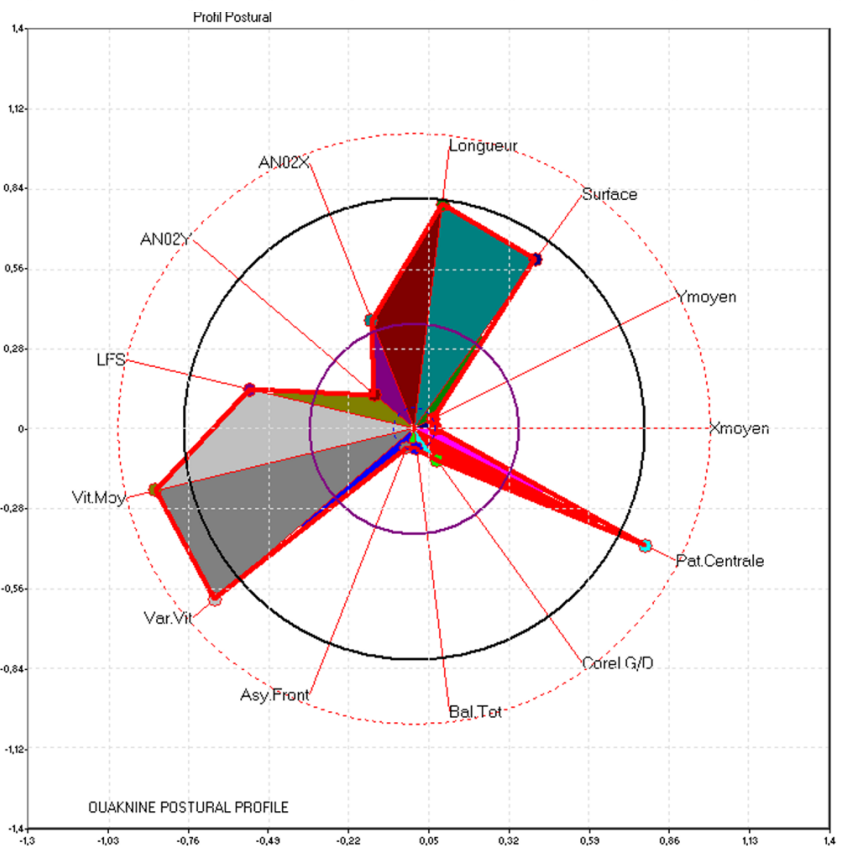
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,8	
Ymedia(mm)	46,2	
DevNormX	5,4	
DevNormY	6,6	
Dist.medi	8,5	
Area(mm²)	518,2	
Lunghezza(mm)	708,1	
ANO2X (%)	20,0	
ANO2Y (%)	8,4	
Pendiol(°)	89,6	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	27,7	
VarVelocit	310,6	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-2,6	
Ymedia(mm)	33,8	
DevNormX	7,4	
DevNormY	6,9	
Dist.medi	10,1	
Area(mm²)	736,1	
Lunghezza(mm)	1002,1	
ANO2X (%)	32,4	
ANO2Y (%)	33,0	
Pendiol(°)	16,8	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	39,1	
VarVelocit	783,4	
QRbV	252,2	
QRbS (%)	142,1	

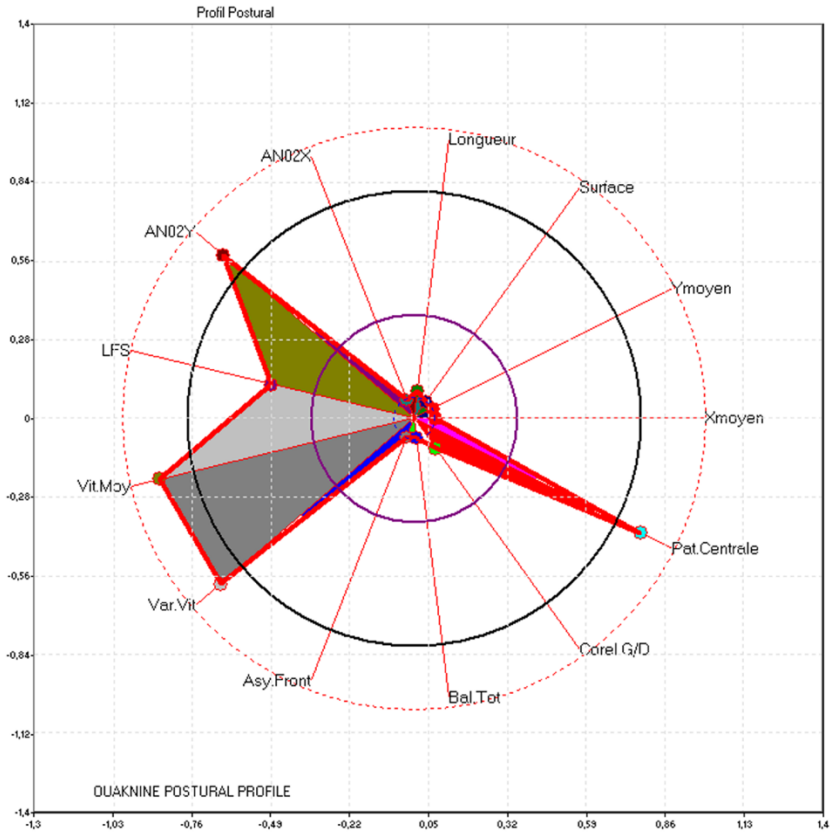


## - Soggetto 8

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

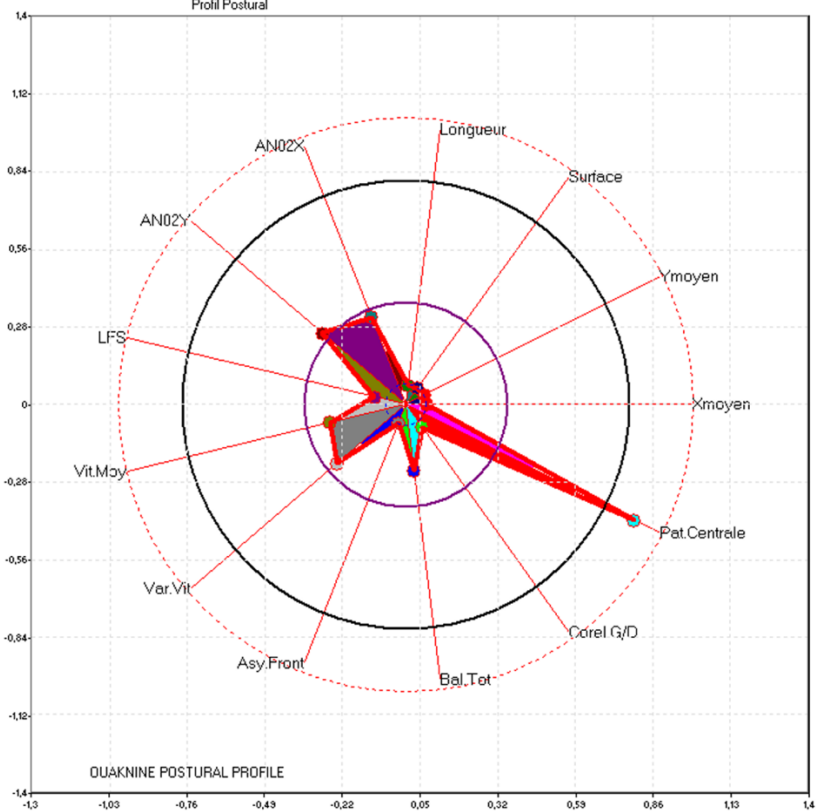
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	-0.4	
Ymedia(mm)	28.7	
DevNormX	2.7	
DevNormY	3.2	
Dist.med	4.2	
Area(mm²)	121.3	
Lunghezza(mm)	469.8	
ANO2X (%)	16.9	
ANO2Y (%)	41.2	
Pendic(°)	65.4	
LFS	1.1	
VelocitàMediana	18.4	
VarVelocit	155.8	
QRbVv	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

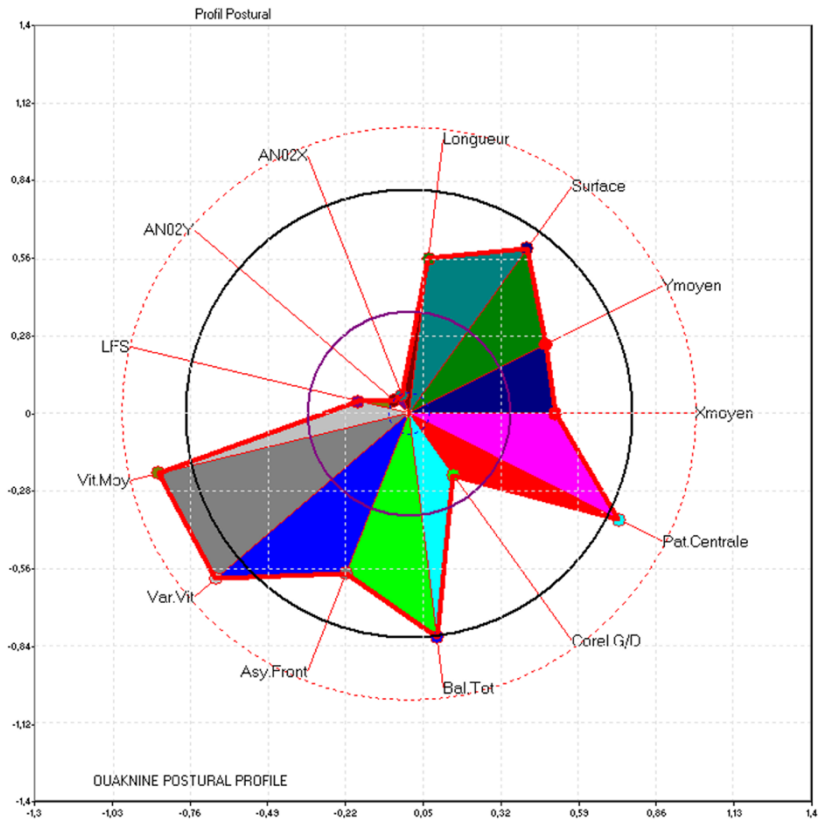
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	2.3	
Ymedia(mm)	35.1	
DevNormX	1.8	
DevNormY	2.7	
Dist.med	3.2	
Area(mm²)	69.0	
Lunghezza(mm)	359.4	
ANO2X (%)	31.1	
ANO2Y (%)	37.2	
Pendic(°)	97.2	
LFS	0.7	
VelocitàMediana	14.0	
VarVelocit	70.9	
QRbVv	45.5	
QRbS (%)	56.9	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

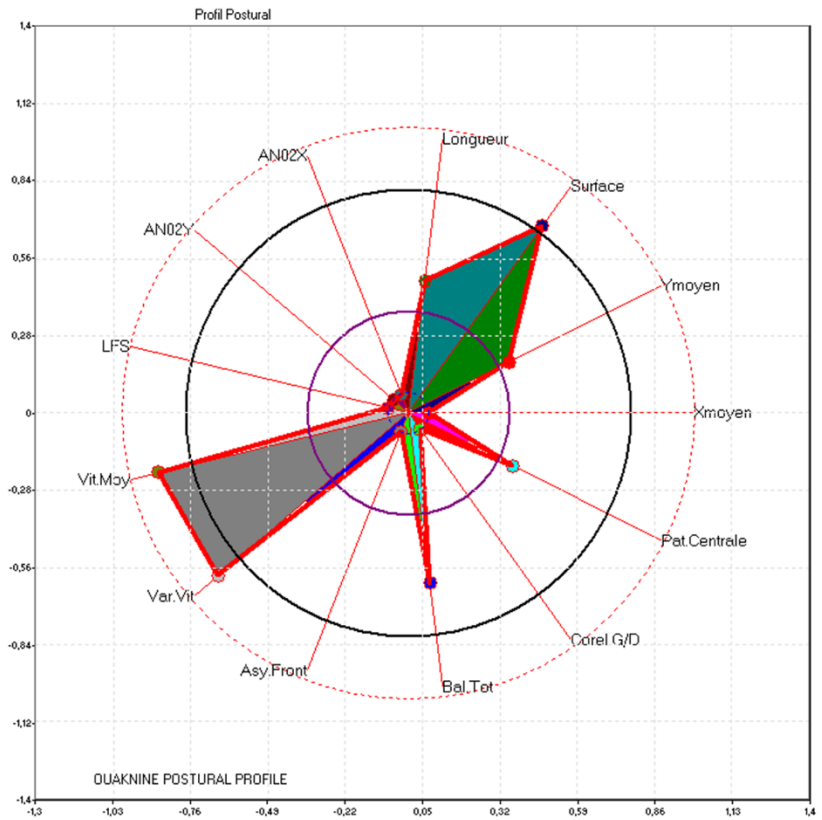
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	12,9	
Ymedia(mm)	54,6	
DevNormX	6,4	
DevNormY	6,3	
Dist.med	9,0	
Area(mm²)	584,7	
Lunghezza(mm)	603,6	
ANO2X (%)	19,8	
ANO2Y (%)	21,7	
Pendiol(°)	141,8	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	23,6	
VarVelocit	246,9	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,6	
Ymedia(mm)	48,9	
DevNormX	7,7	
DevNormY	10,9	
Dist.med	13,4	
Area(mm²)	1042,3	
Lunghezza(mm)	808,1	
ANO2X (%)	22,6	
ANO2Y (%)	20,8	
Pendiol(°)	117,9	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	31,6	
VarVelocit	380,0	
QRbVV	153,9	
QRbS (%)	178,2	

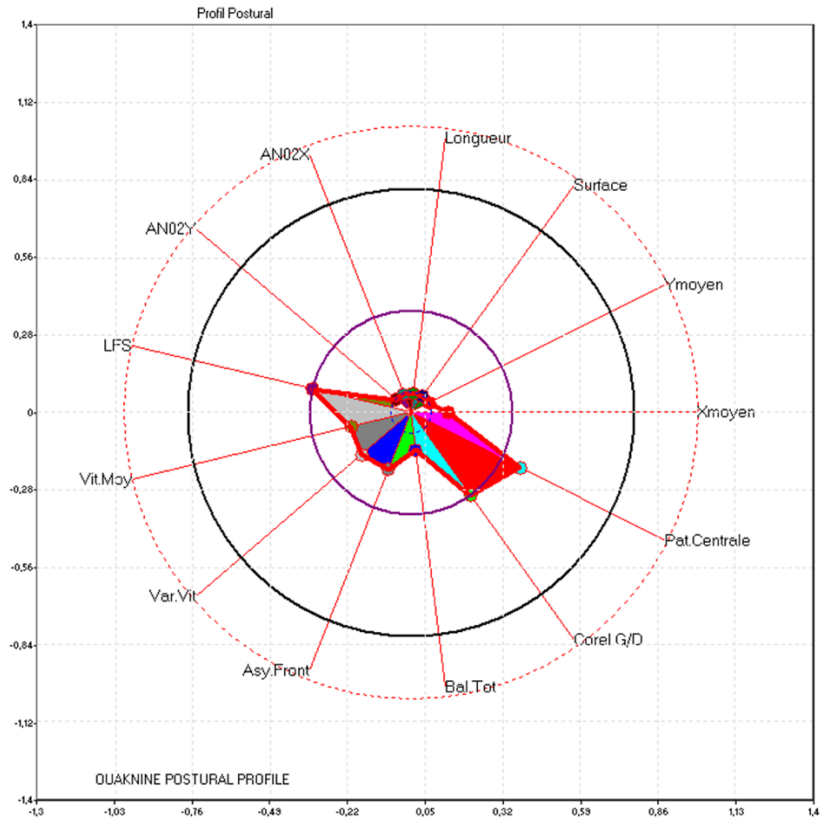




Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

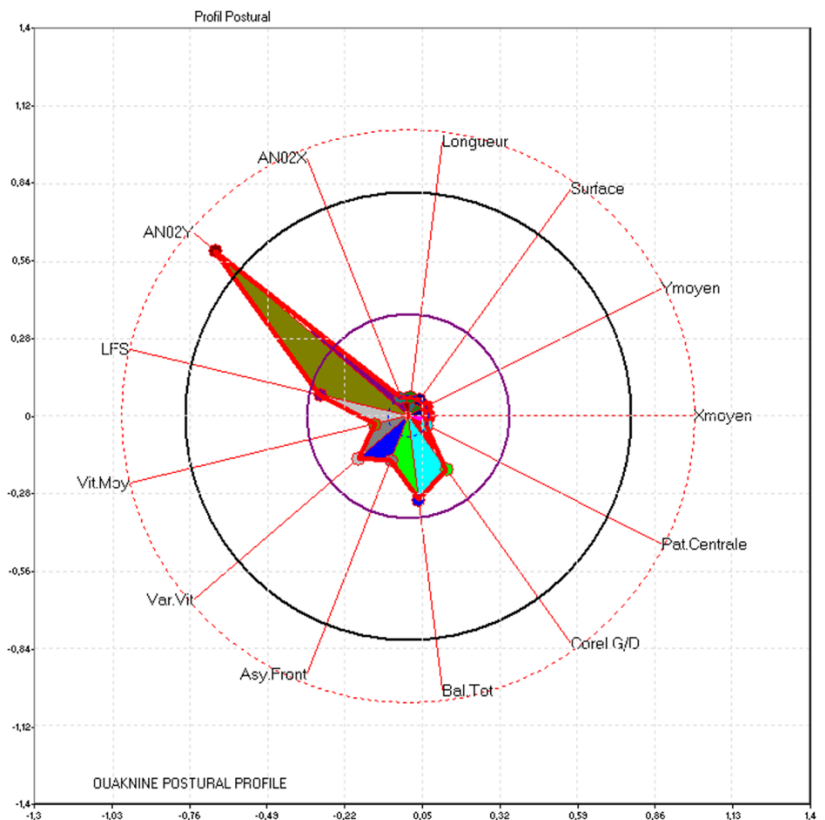
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	5,6	
Ymedia(mm)	23,9	
DevNormX	1,7	
DevNormY	1,7	
Dist.med	2,4	
Area(mm²)	40,0	
Lunghezza(mm)	253,3	
AN02X (%)	21,2	
AN02Y (%)	11,1	
Pendiol(°)	135,8	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	9,9	
VarVelocit	33,1	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

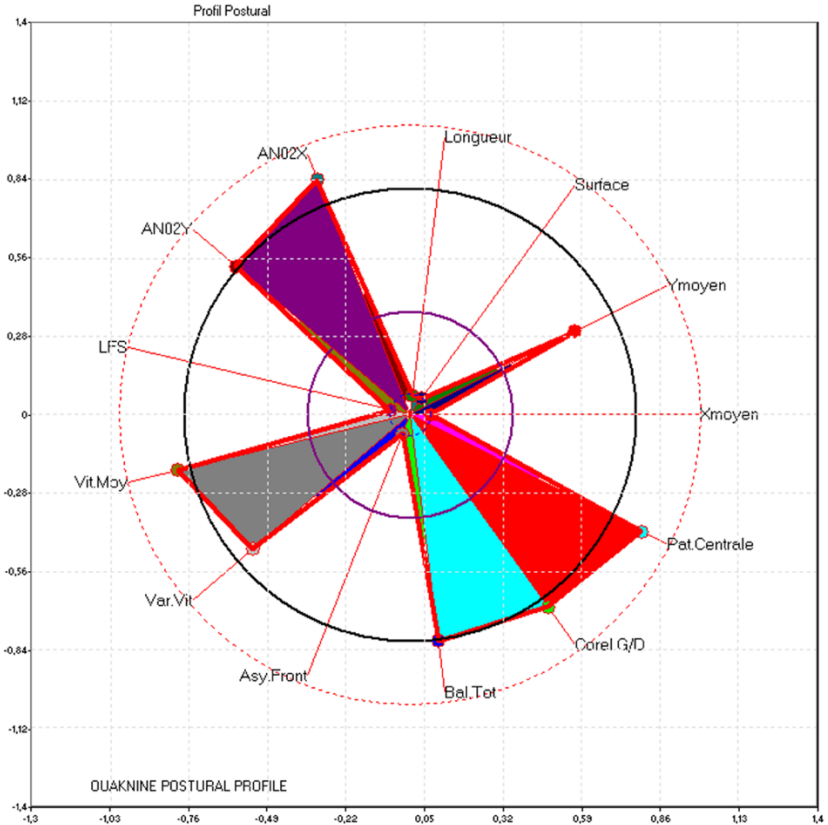
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,5	
Ymedia(mm)	33,5	
DevNormX	2,5	
DevNormY	3,1	
Dist.med	4,0	
Area(mm²)	113,4	
Lunghezza(mm)	321,7	
AN02X (%)	10,5	
AN02Y (%)	66,8	
Pendiol(°)	77,5	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	12,6	
VarVelocit	61,8	
QRbV	186,8	
QRbS (%)	283,7	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

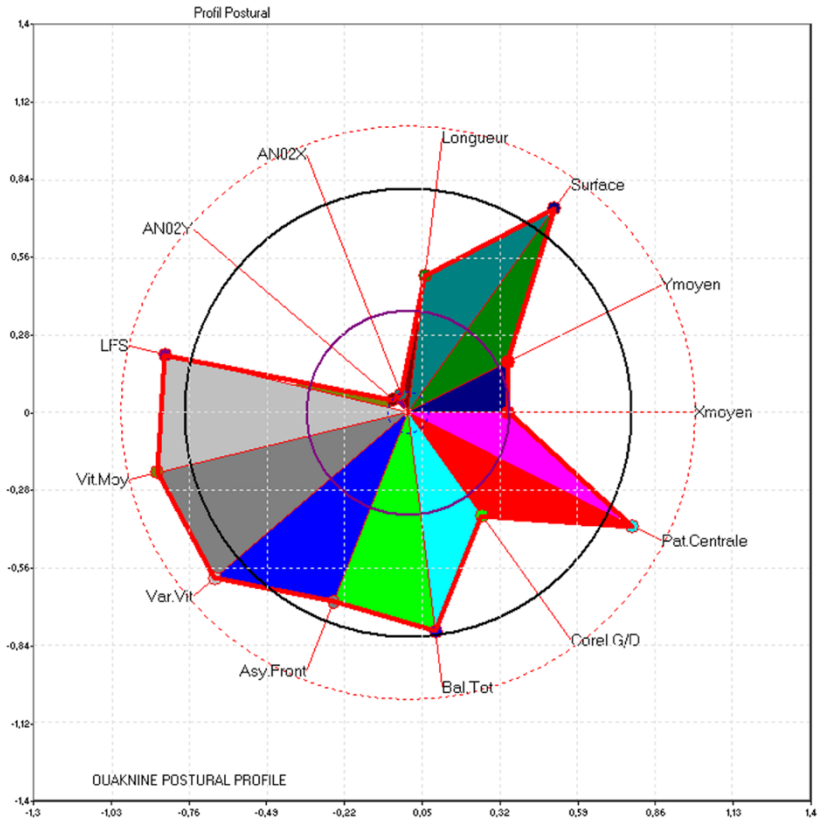
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperli	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-1,5	
Ymedia(mm)	58,6	
DevNormX	5,2	
DevNormY	2,1	
Dist.med	5,6	
Area(mm²)	149,2	
Lunghezza(mm)	361,6	
AN02X (%)	49,1	
AN02Y (%)	36,6	
Pendic(°)	172,8	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	14,1	
VarVelocit	69,8	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

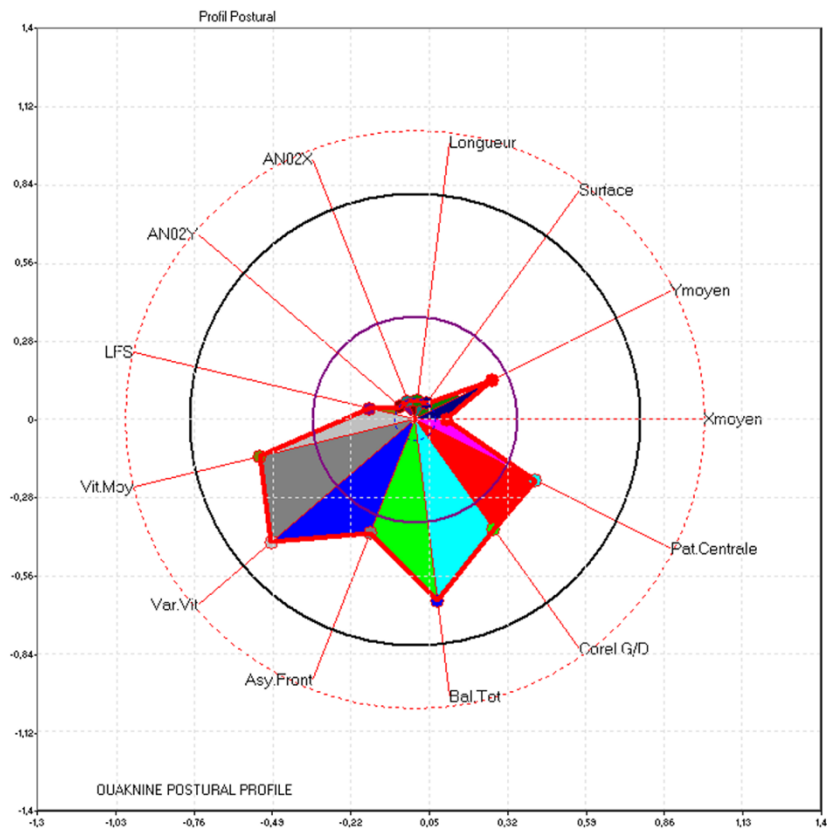
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	9,9	
Ymedia(mm)	48,8	
DevNormX	13,6	
DevNormY	20,4	
Dist.med	24,5	
Area(mm²)	2570,6	
Lunghezza(mm)	814,8	
AN02X (%)	20,8	
AN02Y (%)	19,3	
Pendic(°)	120,8	
LFS	0,2	
VelocitàMediana	31,8	
VarVelocit	4330,5	
QRbV	13096,4	
QRbS (%)	6431,3	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

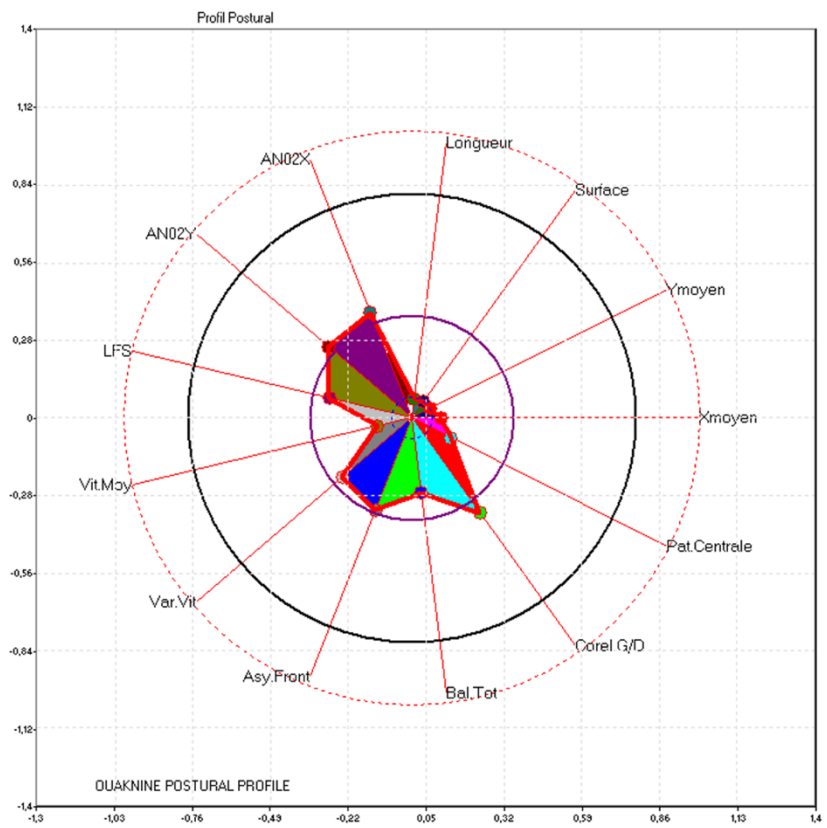
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	5,1	
Ymedia(mm)	15,3	
DevNormX	2,1	
DevNormY	3,8	
Dist.med	4,3	
Area(mm²)	109,3	
Lunghezza(mm)	300,1	
ANO2X (%)	13,3	
ANO2Y (%)	13,5	
Pendio(°)	79,7	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	11,7	
VarVelocit	61,7	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

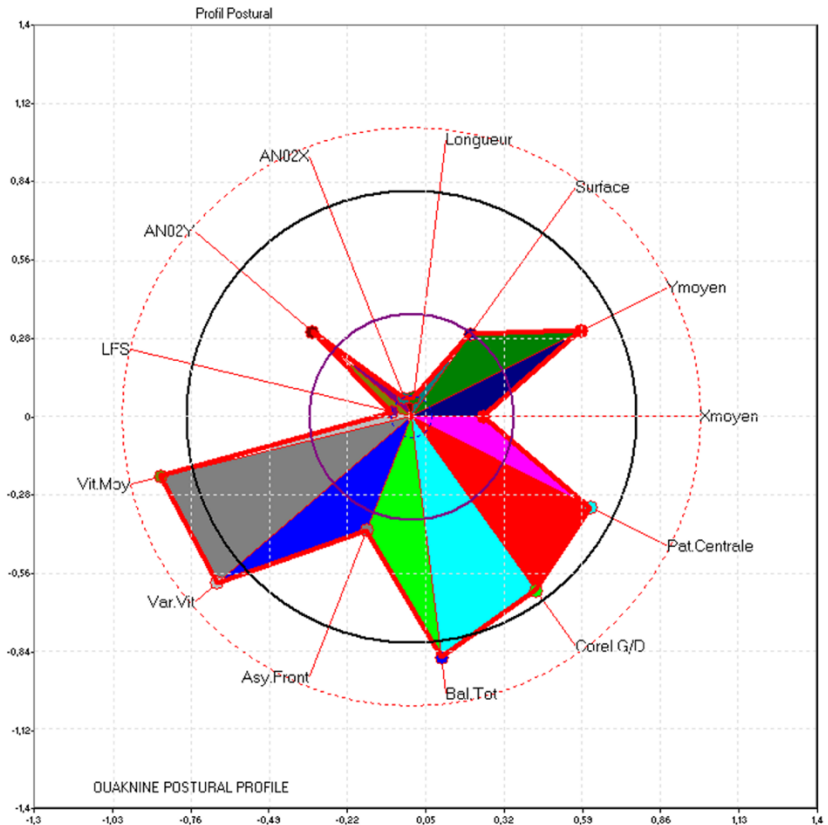
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	4,9	
Ymedia(mm)	25,2	
DevNormX	1,9	
DevNormY	3,8	
Dist.med	4,2	
Area(mm²)	100,9	
Lunghezza(mm)	323,2	
ANO2X (%)	32,4	
ANO2Y (%)	37,1	
Pendio(°)	95,3	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	12,6	
VarVelocit	71,1	
QRbV	115,3	
QRbS (%)	92,3	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

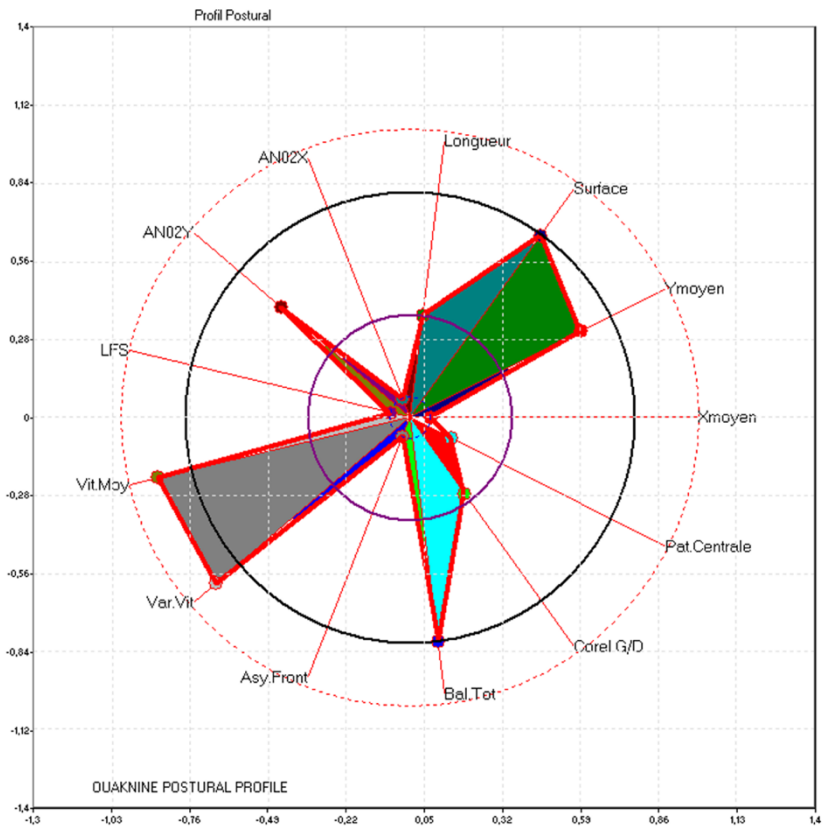
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	8,1	
Ymedia(mm)	59,6	
DevNormX	8,1	
DevNormY	2,8	
Dist.med	8,5	
Area(mm²)	314,2	
Lunghezza(mm)	423,2	
ANO2X (%)	19,8	
ANO2Y (%)	29,3	
Pendic(°)	173,8	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	16,5	
VarVelocit	203,7	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-3,6	
Ymedia(mm)	58,3	
DevNormX	9,6	
DevNormY	6,9	
Dist.med	11,8	
Area(mm²)	925,8	
Lunghezza(mm)	758,2	
ANO2X (%)	13,5	
ANO2Y (%)	41,5	
Pendic(°)	17,7	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	29,6	
VarVelocit	566,5	
QRbV	278,1	
QRbS (%)	294,6	

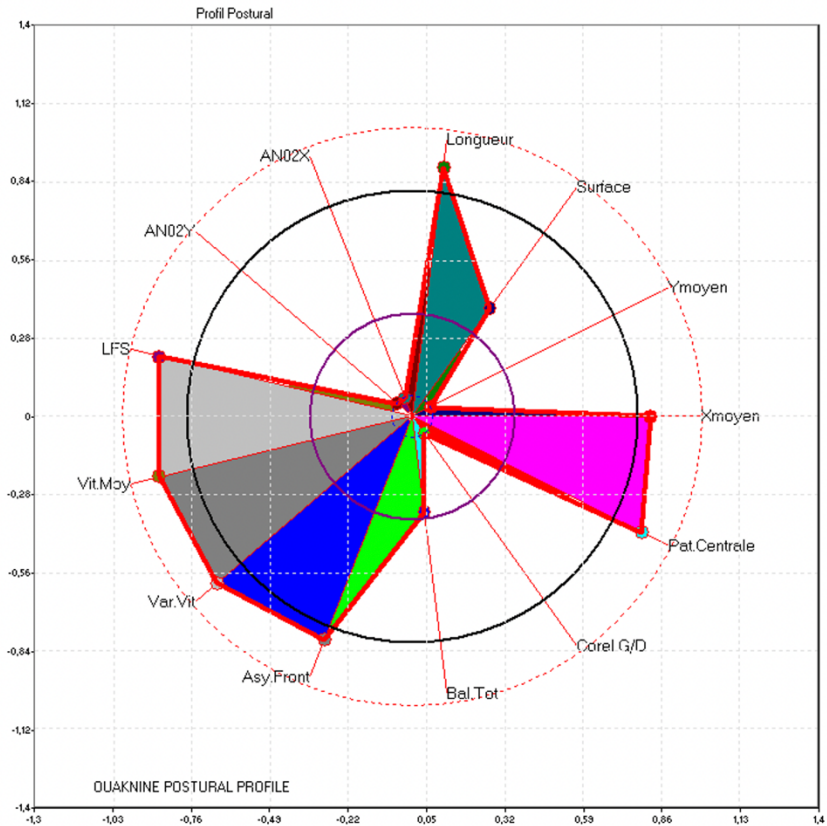


## - Soggetto 9

Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

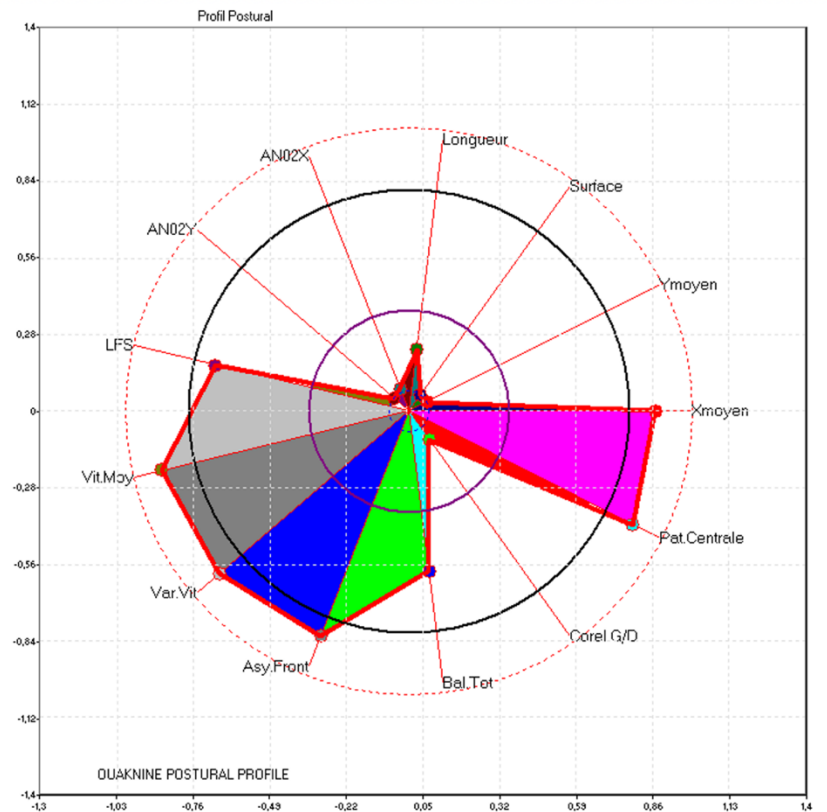
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	22,2	
Ymedia(mm)	31,6	
DevNormX	6,0	
DevNormY	4,5	
Dist.med	7,5	
Area(mm²)	369,7	
Lunghezza(mm)	937,1	
ANO2X (%)	10,0	
ANO2Y (%)	22,7	
Pendio(°)	24,9	
LFS	1,8	
VelocitàMediana	36,6	
VarVelocit	638,0	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

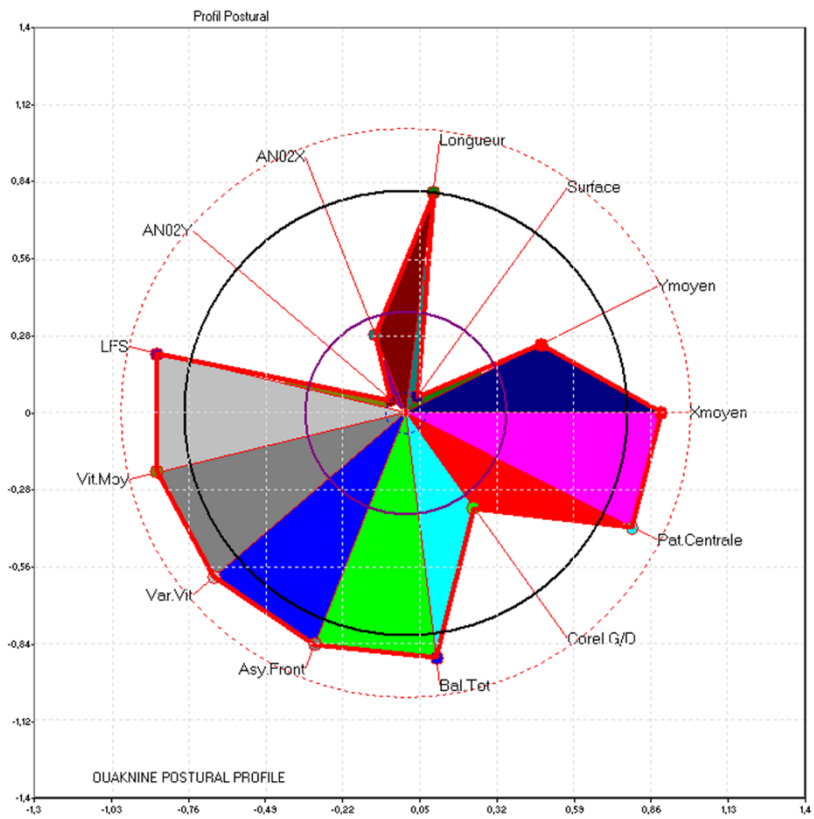
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	26,0	
Ymedia(mm)	36,0	
DevNormX	3,6	
DevNormY	4,2	
Dist.med	5,6	
Area(mm²)	199,9	
Lunghezza(mm)	694,9	
ANO2X (%)	25,9	
ANO2Y (%)	23,5	
Pendio(°)	54,2	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	27,1	
VarVelocit	454,4	
QRbVV	71,2	
QRbS (%)	54,1	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

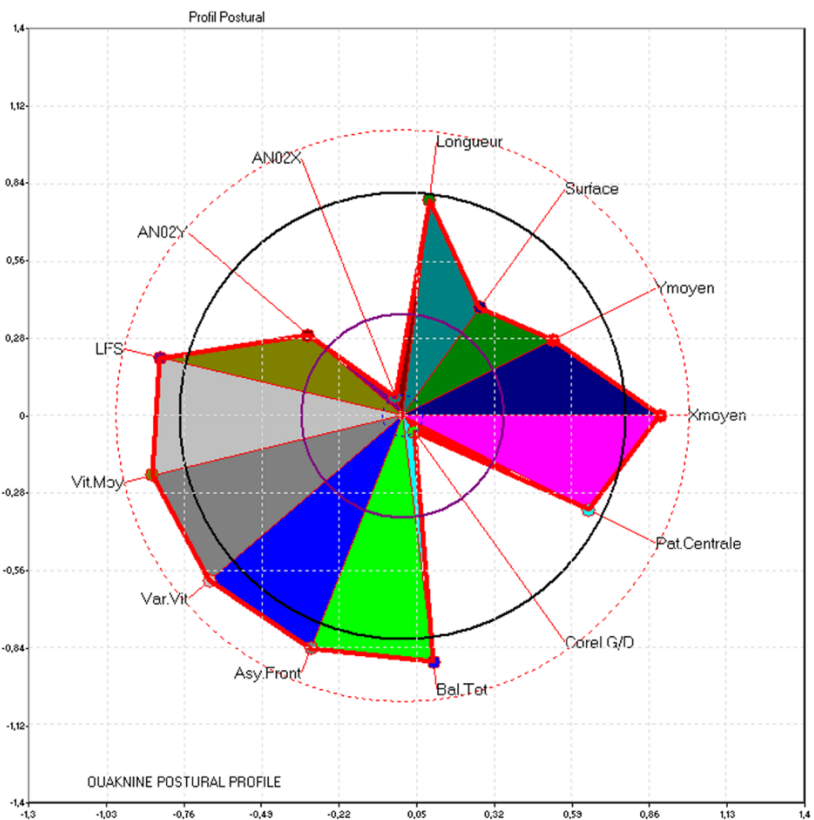
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	32,9	
Ymedia(mm)	7,5	
DevNormX	3,5	
DevNormY	3,6	
Dist.med	5,0	
Area(mm²)	173,6	
Lunghezza(mm)	709,5	
AN02X (%)	27,0	
AN02Y (%)	17,7	
Pendio(°)	47,6	
LFS	1,6	
VelocitàMediana	27,7	
VarVelocit	370,0	
QRbVv	*****	
QRbs (%)	*****	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

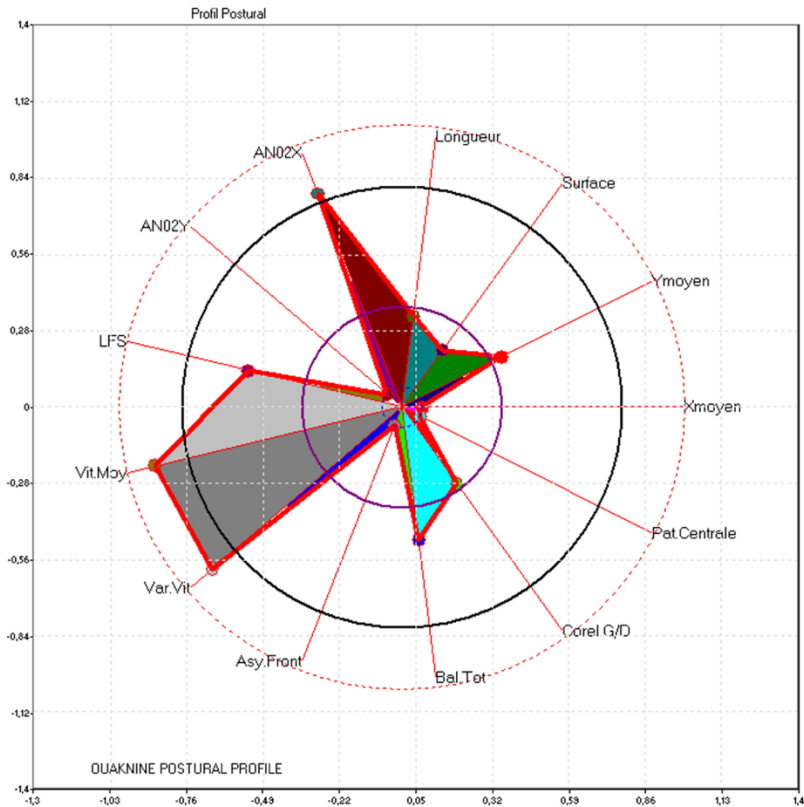
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	35,4	
Ymedia(mm)	6,7	
DevNormX	5,2	
DevNormY	6,3	
Dist.med	8,6	
Area(mm²)	457,4	
Lunghezza(mm)	995,7	
AN02X (%)	21,2	
AN02Y (%)	38,2	
Pendio(°)	61,2	
LFS	1,4	
VelocitàMediana	38,9	
VarVelocit	690,8	
QRbVv	186,7	
QRbs (%)	263,5	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

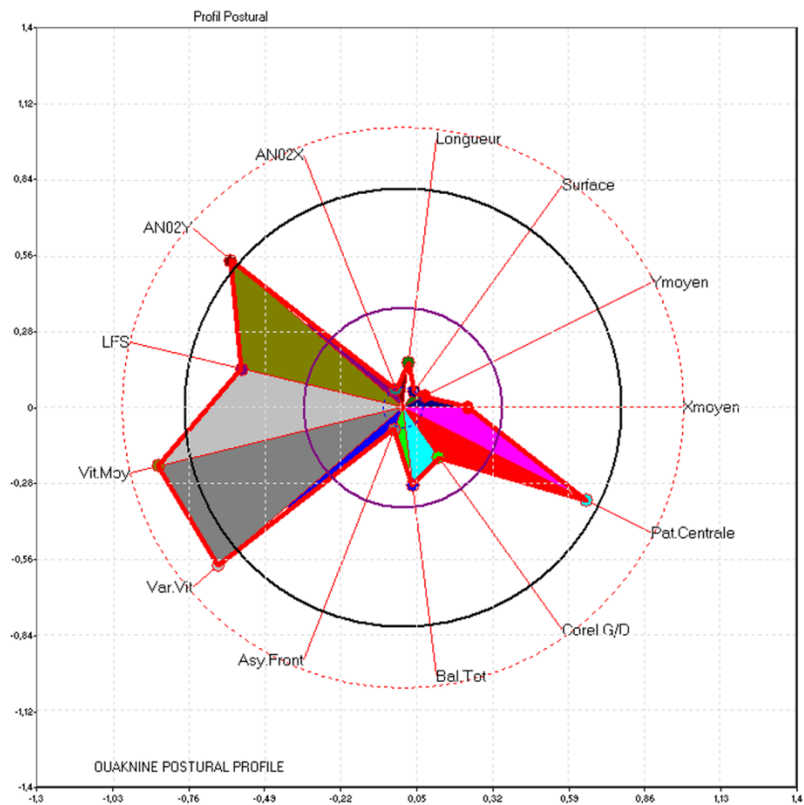
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	4,0	
Ymedia(mm)	12,1	
DevNormX	3,6	
DevNormY	5,3	
Dist.med	6,4	
Area(mm²)	269,6	
Lunghezza(mm)	540,1	
AN02X (%)	38,8	
AN02Y (%)	15,2	
Pendio(°)	77,6	
LFS	1,1	
VelocitàMediana	21,1	
VarVelocit	199,3	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

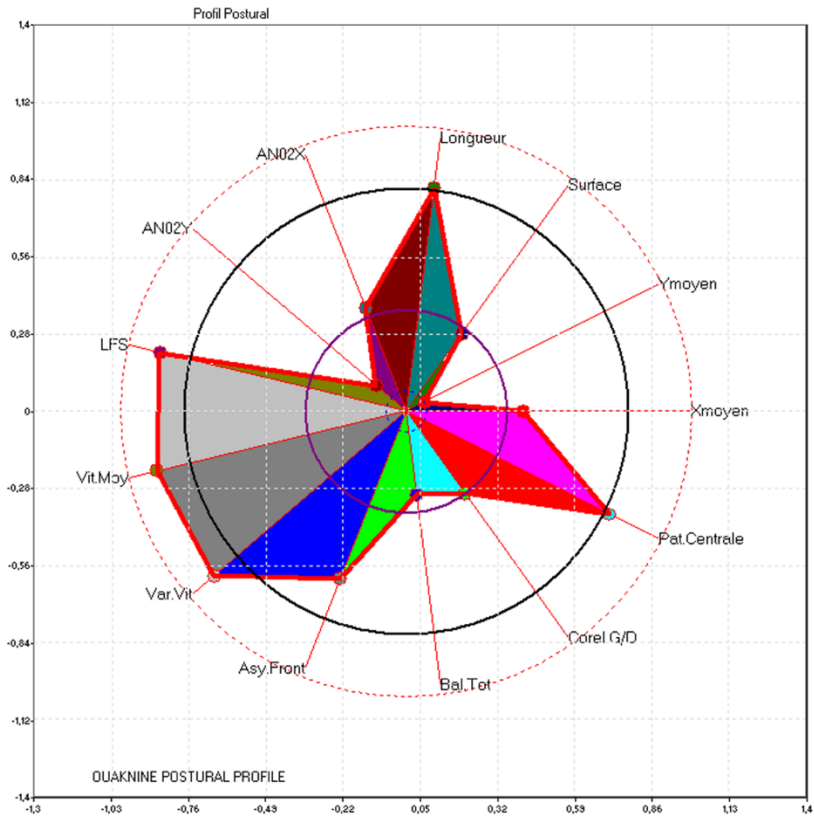
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	7,7	
Ymedia(mm)	23,4	
DevNormX	3,5	
DevNormY	4,5	
Dist.med	5,7	
Area(mm²)	214,3	
Lunghezza(mm)	665,7	
AN02X (%)	21,7	
AN02Y (%)	49,0	
Pendio(°)	63,6	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	26,0	
VarVelocit	317,6	
QRbV	159,3	
QRbS (%)	79,5	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

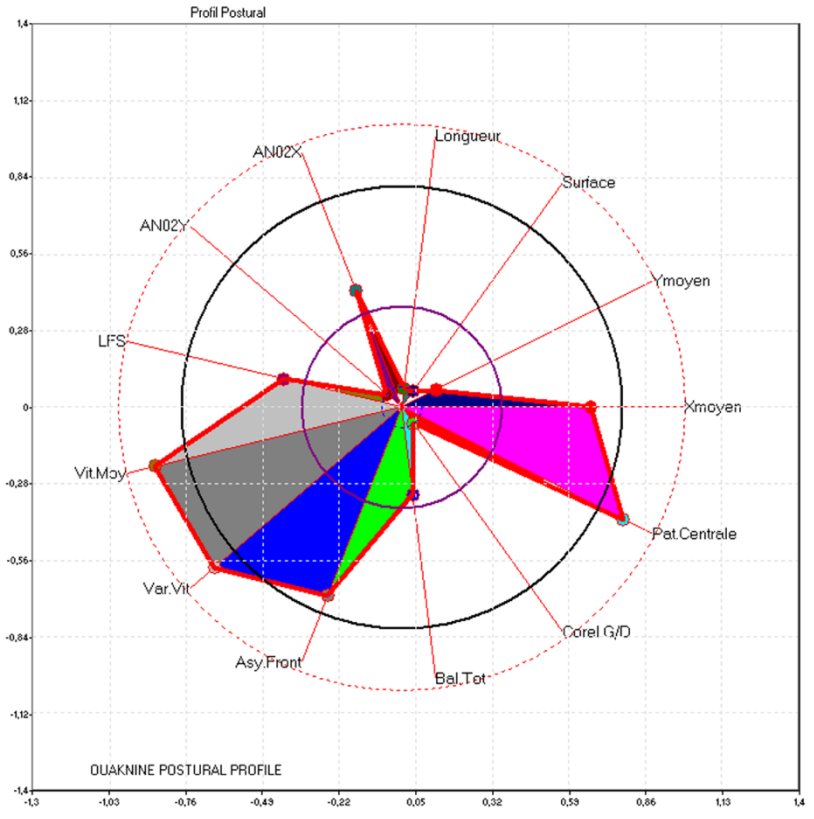
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	11,0	
Ymedia(mm)	27,9	
DevNormX	4,8	
DevNormY	4,5	
Dist.medi	6,6	
Area(mm²)	306,8	
Lunghezza(mm)	715,9	
ANO2X (%)	28,5	
ANO2Y (%)	24,4	
Pendio(°)	34,1	
LFS	1,4	
VelocitàMediana	28,0	
VarVelocit	307,9	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	16,4	
Ymedia(mm)	20,9	
DevNormX	2,0	
DevNormY	3,4	
Dist.medi	4,0	
Area(mm²)	95,5	
Lunghezza(mm)	447,8	
ANO2X (%)	29,4	
ANO2Y (%)	15,5	
Pendio(°)	77,9	
LFS	1,0	
VelocitàMediana	17,5	
VarVelocit	145,2	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	

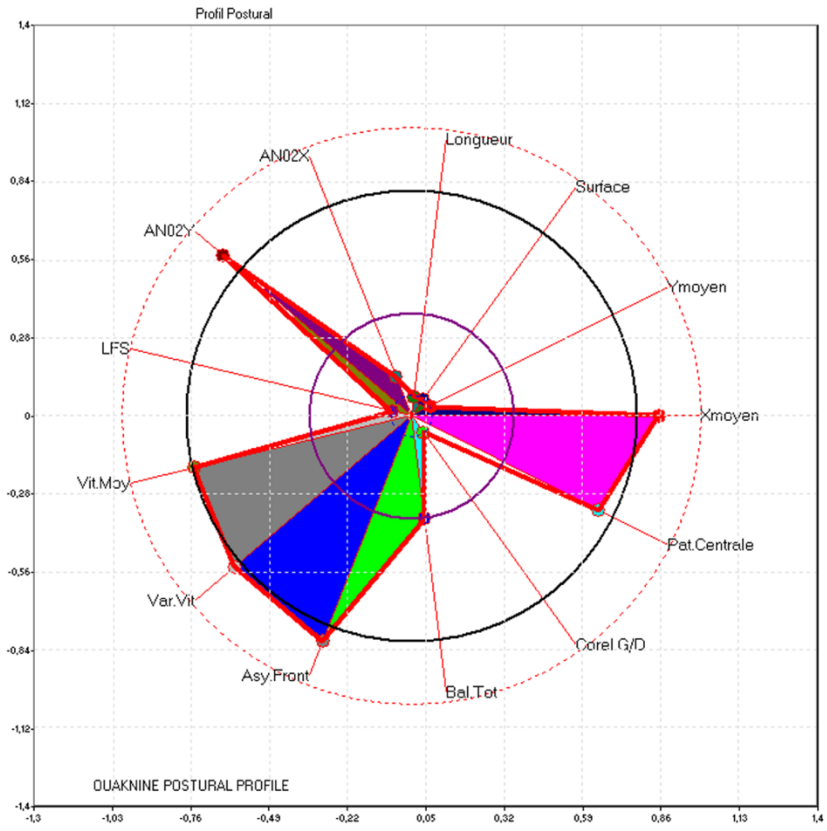




Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

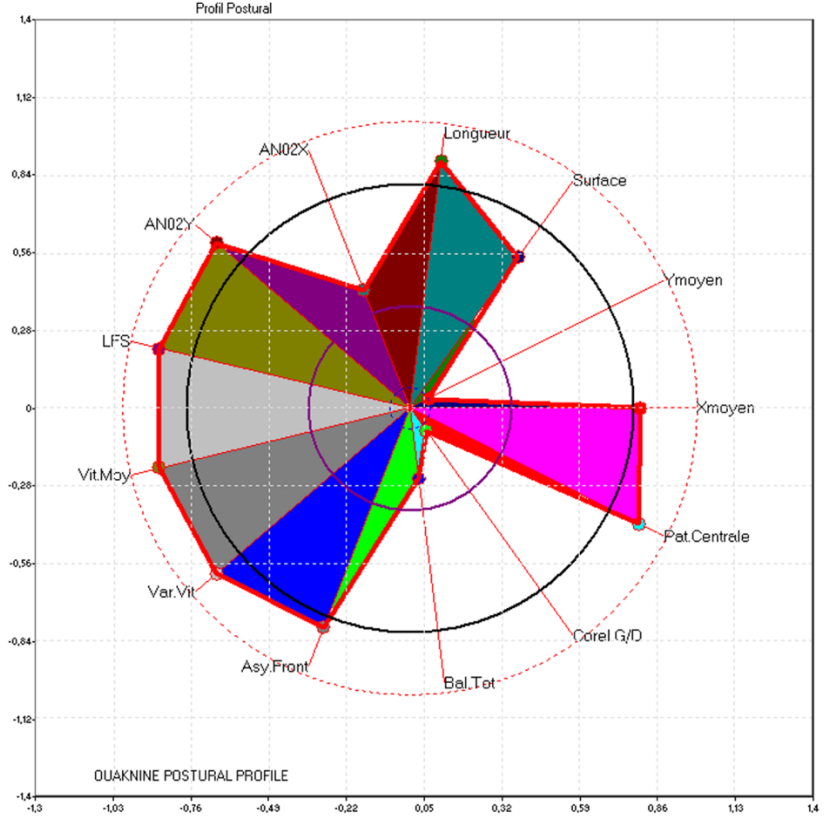
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	24,4	
Ymedia(mm)	28,4	
DevNormX	3,7	
DevNormY	3,6	
Dist.med	5,1	
Area(mm²)	189,0	
Lunghezza(mm)	494,2	
AN02X (%)	27,4	
AN02Y (%)	53,2	
Pendio(°)	42,4	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	19,3	
VarVelocit	200,0	
QRbV	137,7	
QRbs (%)	197,8	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

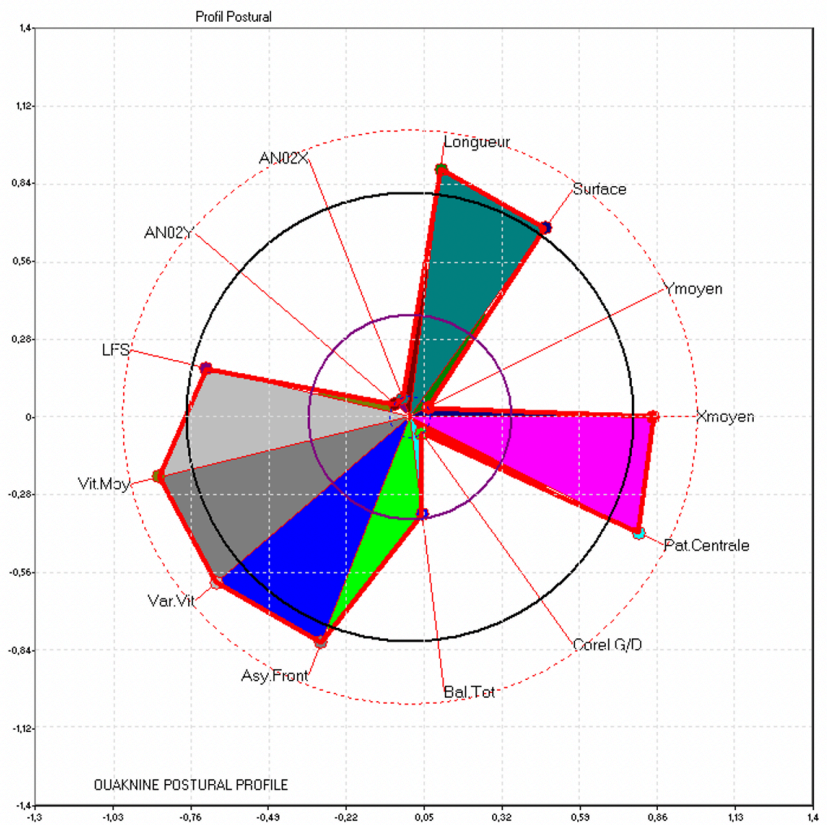
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	21,1	
Ymedia(mm)	29,6	
DevNormX	6,2	
DevNormY	5,7	
Dist.med	8,4	
Area(mm²)	509,9	
Lunghezza(mm)	914,2	
AN02X (%)	29,4	
AN02Y (%)	51,4	
Pendio(°)	155,1	
LFS	1,5	
VelocitàMediana	35,7	
VarVelocit	713,6	
QRbV	xxxxx	
QRbs (%)	xxxxx	



Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	23,9	
Ymedia(mm)	25,7	
DevNormX	8,4	
DevNormY	8,9	
Dist.med	12,2	
Area(mm²)	1073,5	
Lunghezza(mm)	1419,2	
AN02X (%)	12,1	
AN02Y (%)	16,7	
Pendio(°)	121,1	
LFS	1,2	
VelocitàMediana	55,4	
VarVelocit	1211,2	
QRbV	169,7	
QRbS (%)	210,5	

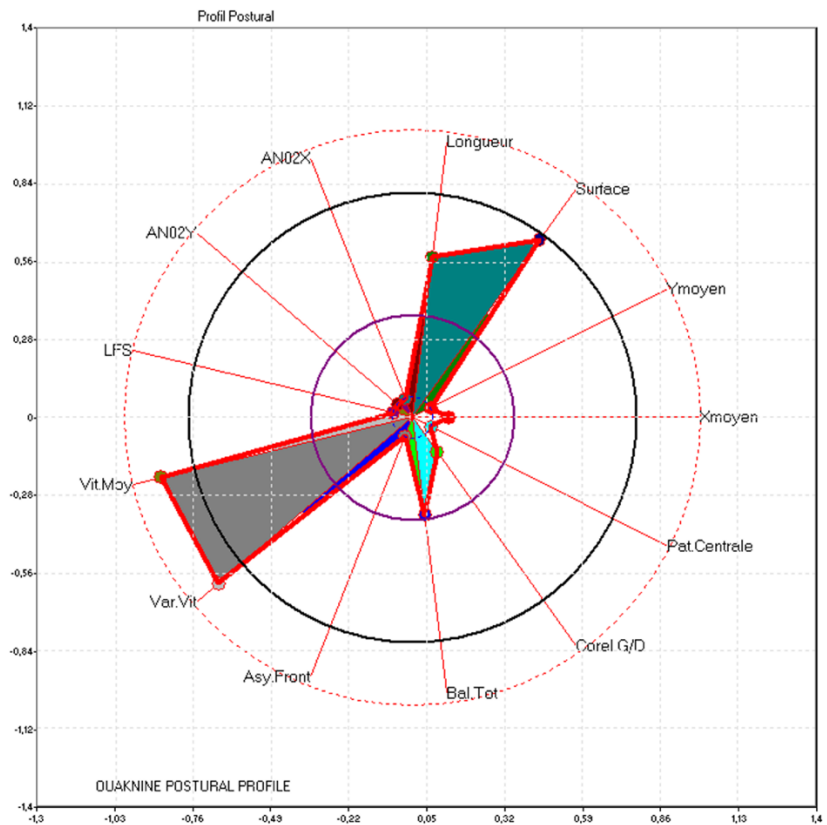


### - Soggetto 10

Operatore \_\_\_\_\_  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti \_\_\_\_\_  
 Niente da segnalare

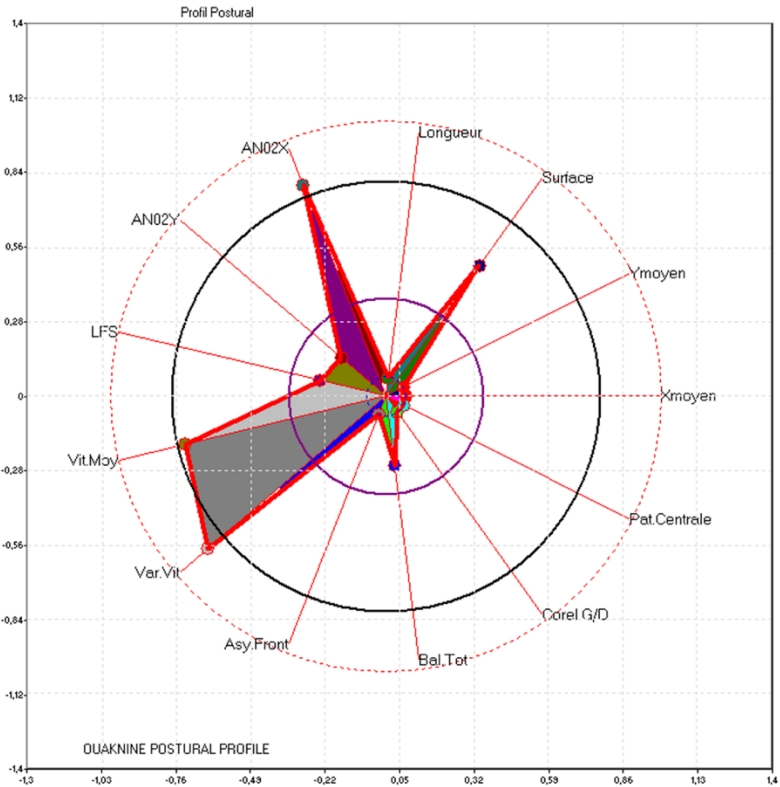
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	5,5	
Ymedia(mm)	33,3	
DevNormX	5,3	
DevNormY	8,9	
Dist.med	10,3	
Area(mm²)	674,0	
Lunghezza(mm)	609,4	
AN02X (%)	21,0	
AN02Y (%)	10,4	
Pendio(°)	90,0	
LFS	0,9	
VelocitàMediana	23,8	
VarVelocit	363,4	
QRbV	xxxx	
QRbS (%)	xxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

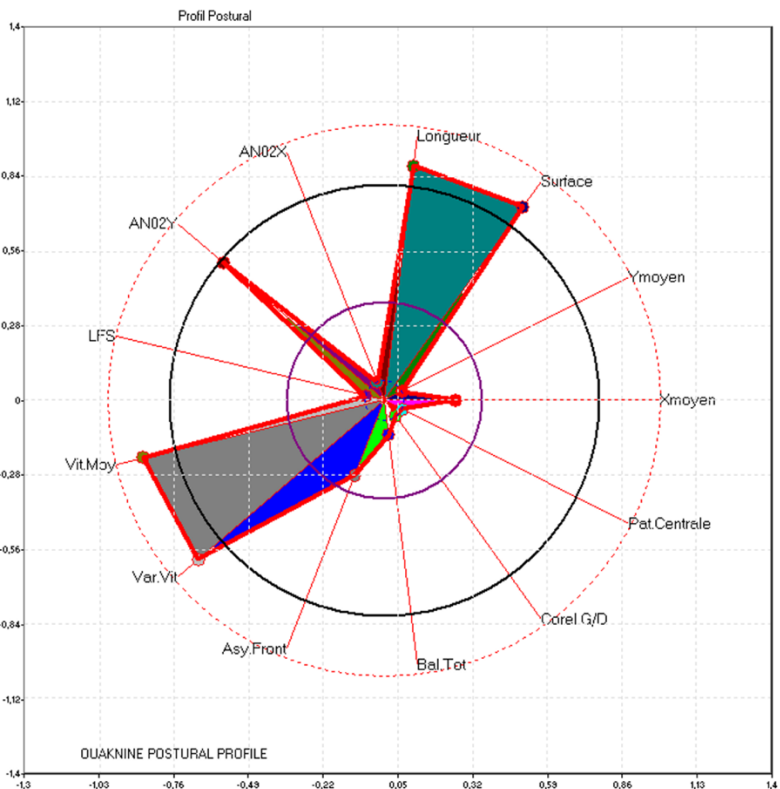
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	3,9	
Ymedia(mm)	34,2	
DevNormX	6,0	
DevNormY	6,6	
Dist.medi	8,9	
Area(mm²)	563,0	
Lunghezza(mm)	483,9	
ANO2X (%)	45,8	
ANO2Y (%)	33,8	
Pendio(°)	60,2	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	18,9	
VarVelocit	265,5	
QRbVv	73,1	
QRbS (%)	83,5	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

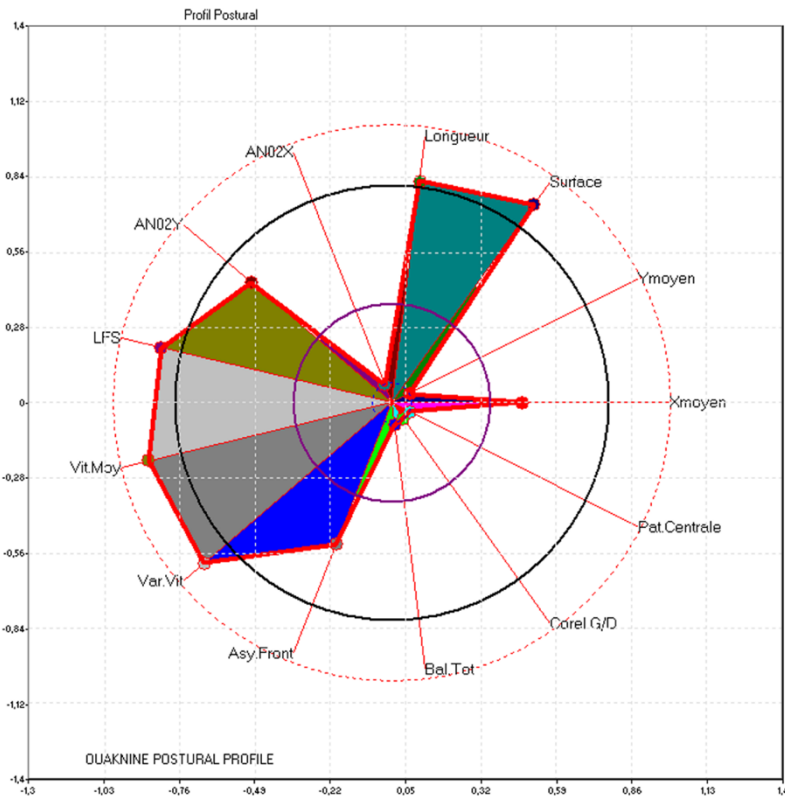
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	8,2	
Ymedia(mm)	32,0	
DevNormX	7,2	
DevNormY	12,3	
Dist.medi	14,3	
Area(mm²)	1273,7	
Lunghezza(mm)	825,3	
ANO2X (%)	6,4	
ANO2Y (%)	35,8	
Pendio(°)	97,3	
LFS	0,8	
VelocitàMediana	32,2	
VarVelocit	492,2	
QRbVv	xxxxx	
QRbS (%)	xxxxx	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

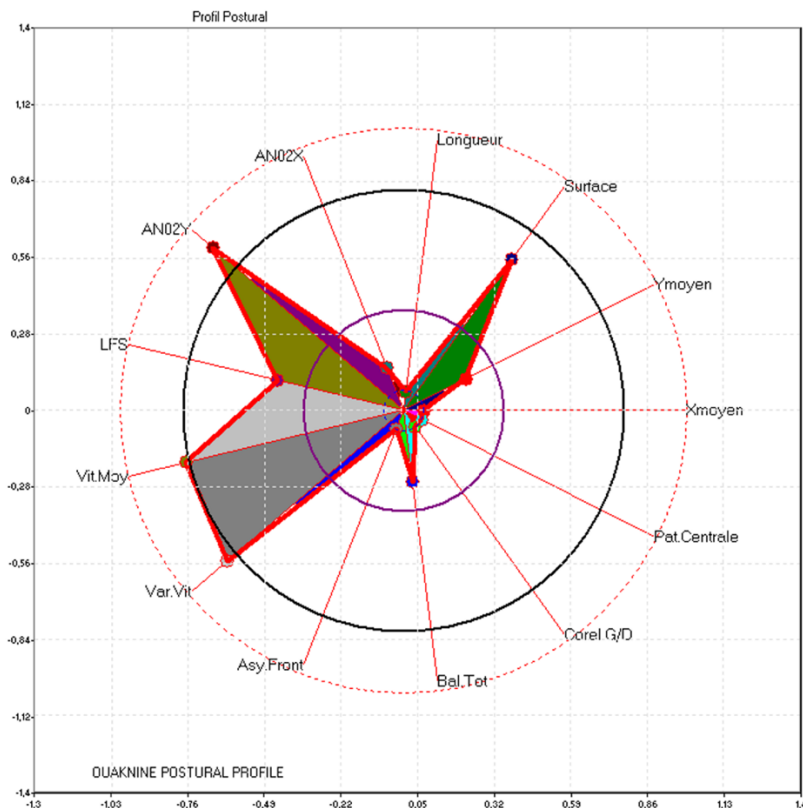
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	12,1	
Ymedia(mm)	27,6	
DevNormX	9,7	
DevNormY	19,8	
Dist.medì	22,1	
Area(mm²)	2643,5	
Lunghezza(mm)	1051,4	
AN02X (%)	13,5	
AN02Y (%)	43,5	
Pendì(°)	100,6	
LFS	0,3	
VelocitàMediana	41,1	
VarVelocit	773,9	
QRbVV	157,2	
QRbS (%)	207,6	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

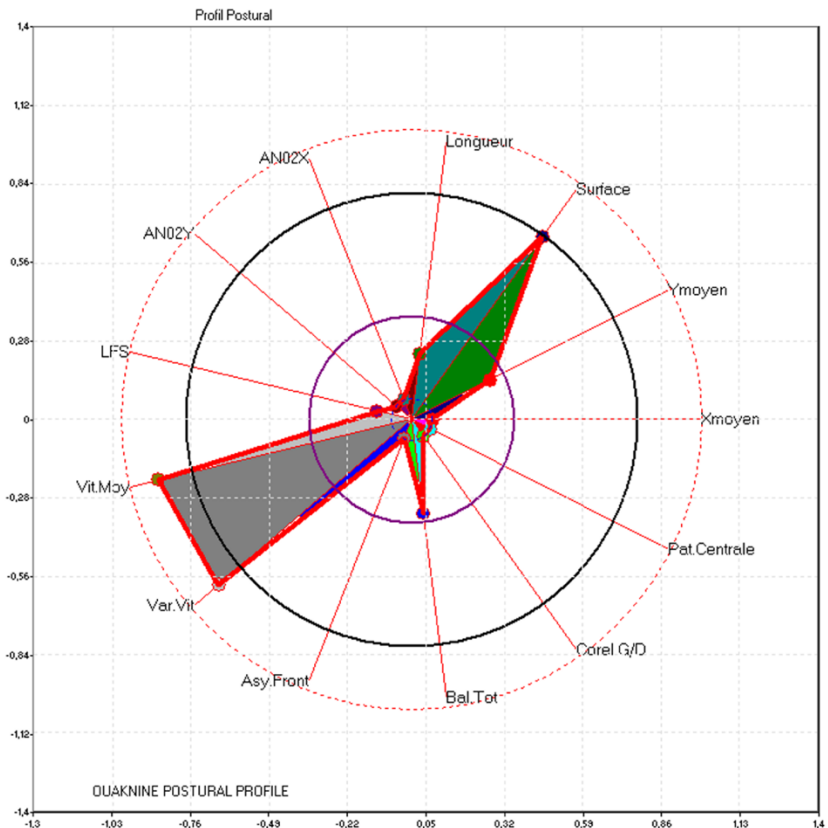
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-1,6	
Ymedia(mm)	16,9	
DevNormX	3,8	
DevNormY	9,6	
Dist.medì	10,3	
Area(mm²)	520,9	
Lunghezza(mm)	349,3	
AN02X (%)	24,8	
AN02Y (%)	99,2	
Pendì(°)	92,9	
LFS	0,6	
VelocitàMediana	13,6	
VarVelocit	97,8	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

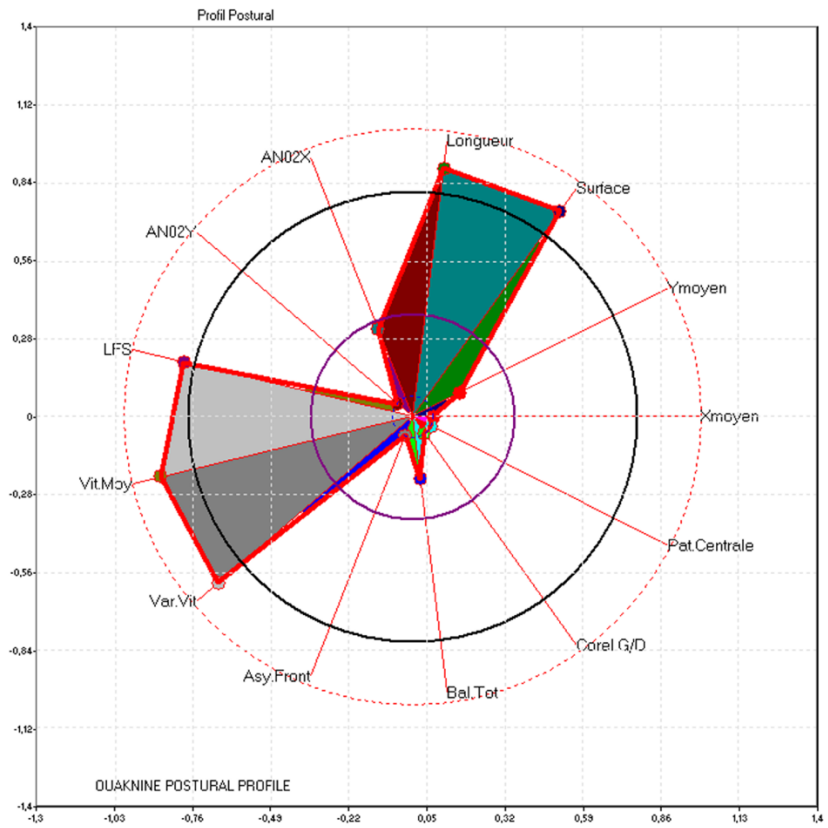
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-0,9	
Ymedia(mm)	15,9	
DevNormX	8,2	
DevNormY	7,8	
Dist.med	11,3	
Area(mm²)	912,3	
Lunghezza(mm)	699,2	
ANO2X (%)	25,5	
ANO2Y (%)	23,8	
Pendlo(°)	146,2	
LFS	0,7	
VelocitàMediana	27,3	
VarVelocit	383,8	
QRbV	392,4	
QRbS (%)	175,1	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

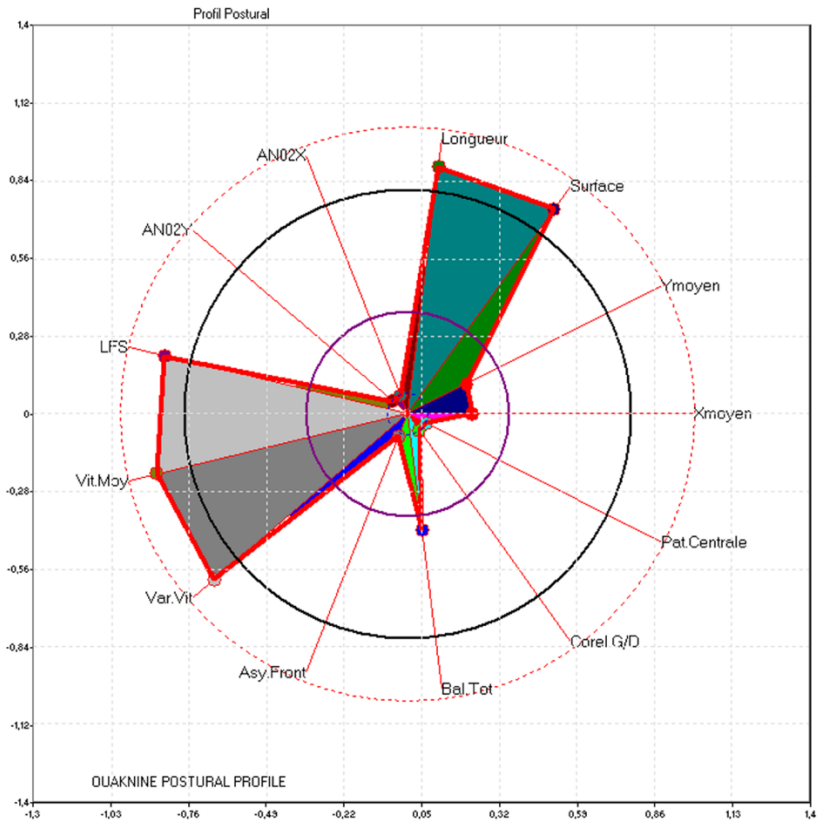
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	2,4	
Ymedia(mm)	19,1	
DevNormX	8,9	
DevNormY	18,9	
Dist.med	20,9	
Area(mm²)	2394,2	
Lunghezza(mm)	1032,3	
ANO2X (%)	27,5	
ANO2Y (%)	20,1	
Pendlo(°)	83,1	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	40,3	
VarVelocit	1032,3	
QRbV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

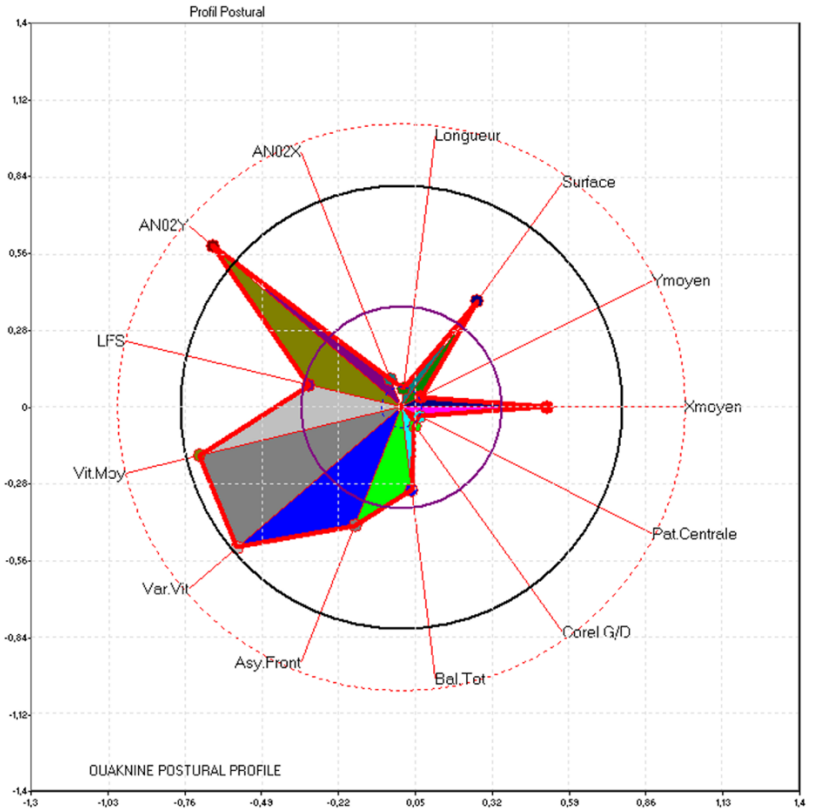
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	7.6	
Ymedia(mm)	18.1	
DevNomX	11.6	
DevNomY	18.9	
Dist.med	22.1	
Area(mm²)	3165.3	
Lunghezza(mm)	1328.8	
AN02X (%)	14.4	
AN02Y (%)	12.4	
Pendiol(°)	88.2	
LFS	0.2	
VelocitàMediana	51.9	
VarVelocit	1202.6	
QRbV	116.5	
QRbS (%)	132.2	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

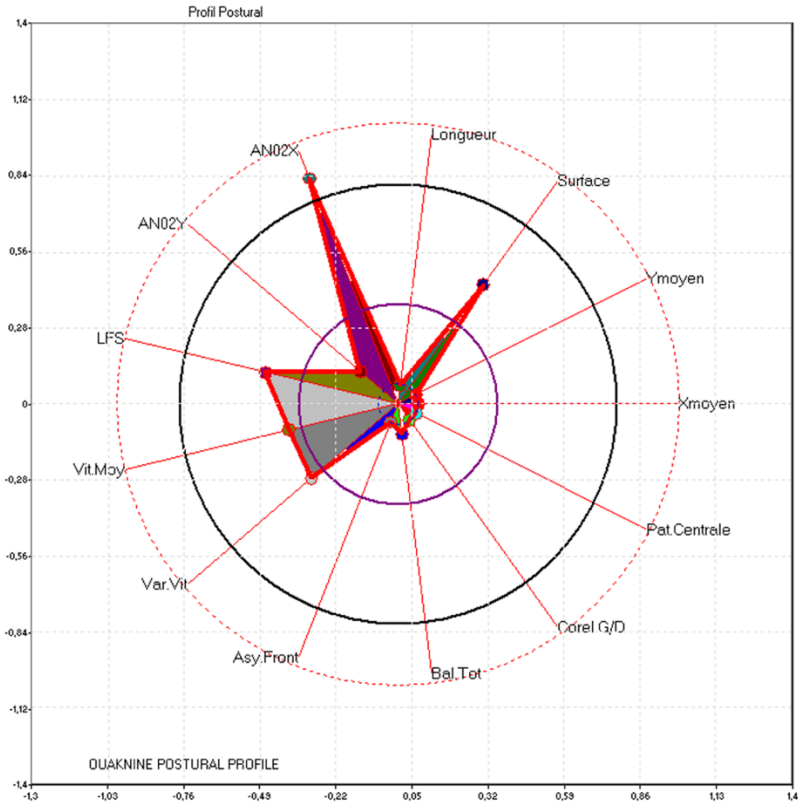
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25.6 Sec	
Xmedia(mm)	13.0	
Ymedia(mm)	23.5	
DevNomX	4.6	
DevNomY	5.5	
Dist.med	7.2	
Area(mm²)	368.9	
Lunghezza(mm)	333.3	
AN02X (%)	23.6	
AN02Y (%)	43.7	
Pendiol(°)	86.6	
LFS	0.6	
VelocitàMediana	13.0	
VarVelocit	79.2	
QRbV	XXXXX	
QRbS (%)	XXXXX	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

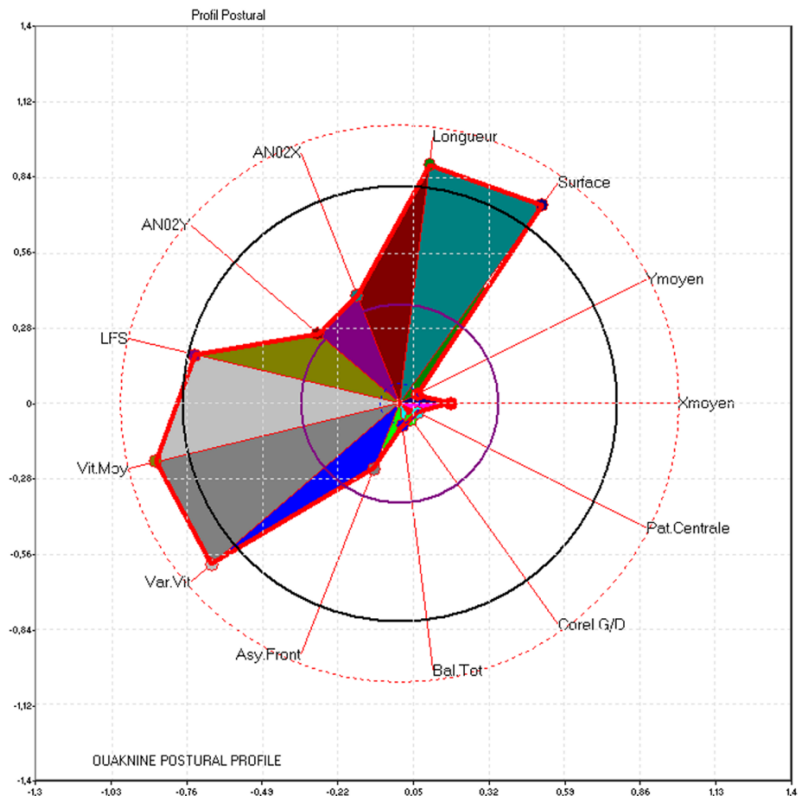
RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	0,9	
Ymedia(mm)	26,3	
DevNormX	4,4	
DevNormY	8,2	
Dist.med	9,3	
Area(mm²)	503,4	
Lunghezza(mm)	387,0	
AN02X (%)	51,4	
AN02Y (%)	33,0	
Pendlo(°)	100,8	
LFS	0,5	
VelocitàMediana	15,1	
VarVelocit	81,6	
QRbVV	103,0	
QRbS (%)	136,5	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	-6,7	
Ymedia(mm)	29,5	
DevNormX	7,8	
DevNormY	17,8	
Dist.med	19,4	
Area(mm²)	1994,4	
Lunghezza(mm)	896,1	
AN02X (%)	28,9	
AN02Y (%)	28,3	
Pendlo(°)	90,5	
LFS	0,4	
VelocitàMediana	33,4	
VarVelocit	583,8	
QRbVV	*****	
QRbS (%)	*****	



Operatore  
 Audio-Phonologie  
 Fédération ORL  
 CHU TIMONE  
 Marseille  
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti  
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Occhi	chiusi	
Frequenza	40 Hz	
Durata	25,6 Sec	
Xmedia(mm)	6,7	
Ymedia(mm)	19,8	
DevNormX	9,0	
DevNormY	18,7	
Dist.med	20,7	
Area(mm²)	2381,2	
Lunghezza(mm)	995,4	
AN02X (%)	29,0	
AN02Y (%)	32,4	
Pendici(°)	96,9	
LFS	0,3	
VelocitàMediana	38,9	
Var/Velocit	660,3	
QRbVV	113,1	
QRbS (%)	119,4	

