

La postura alterata e la sua influenza sulla proiezione visiva nello spazio

Stefano Arena¹

¹ Corso di Laurea in Ottica e Optometria, Torino, Italia

Estratto: Un campione di soggetti di età compresa tra i 9 e i 38 anni sono stati sottoposti al test della stella di Van Orden utilizzando uno stereoscopio, il Bioptor. La stella di Van Orden consente di valutare la proiezione spaziale delle aree visive del soggetto. Dopo essere stati divisi in gruppi in base al tipo di squilibrio evidenziato dalla Stella, i soggetti sono stati catalogati in “equilibrati”, “poco equilibrati” e “non equilibrati” ed è stato effettuato un confronto tra i dati ottenuti dal test e le fotografie della postura in lettura e scrittura. Il 47% dei soggetti ha evidenziato una proiezione nello spazio equilibrata, il 28% poco equilibrata, il 25% non equilibrata. Praticano sport il 75% di quelli equilibrati, il 30% di quelli poco equilibrati e il 22% dei non equilibrati. I soggetti con migliore proiezione nello spazio risultano avere un postura più corretta degli altri così come quelli che praticano attività fisica e sportiva. I risultati indicano come una proiezione visiva equilibrata si rapporti a una migliore postura. L'attività fisica e sportiva influiscono sui fattori di proiezione nello spazio inducendo a un giusto equilibrio posturale.

Abstract: A sample of subjects aged between 9 and 38 years were tested for the Star of Van Orden using a stereoscope, the Bioptor. The Star of Van Orden permits evaluation of the spatial projection of the visual areas of the subject. After being divided into six groups according to the type of imbalance highlighted by the Star, the subjects were categorized into "balanced", "less balanced" and "unbalanced" and was made a comparison of data obtained from tests and photos reading and writing. 47% of subjects showed a balanced projection in space, 28% less balanced, 25% unbalanced. Do sport the 75% of those balanced, 30% of those less balanced and 22% of unbalanced. Subjects with better projection in space found to have a more correct posture of others as well as those engaged in physical activity and sport. The results indicate like a good space and binocular balance, equate to a better posture. Physical and sports activity affect on the factors of projection in the space, leading to a right postural balance.

I. INTRODUZIONE

Il termine postura in ambito funzionale fu introdotto fin dal Rinascimento da Francesco Redi (1), noto scienziato e medico alla corte dei Medici, nel “Trattato dell'anatomia umana” secondo il quale la postura è “...un atteggiamento abituale del corpo o di parti di esso...”. Si può quindi definire la postura come un complesso di organizzazioni stato-cinetiche e di atteggiamenti che l'organismo adotta per stare in piedi, camminare o muoversi nello spazio che lo circonda. Il ruolo della postura è mantenere l'equilibrio contro la forza di gravità nella stazione eretta e nell'esecuzione di attività motorie coordinando i movimenti della testa, del tronco e degli arti. Il sistema senso-motorio agisce attivamente sulla postura costituendo una struttura che collega gli stimoli in entrata degli organi di senso alle risposte motorie. Secondo Duke-Elder (2), almeno il 20% del corredo nervoso proveniente dagli occhi, prima di raggiungere l'encefalo, contribuisce al meccanismo posturale scambiando informazioni attraverso sinapsi con i nervi del corredo muscolare.

Questo spiega come la correlazione tra il sistema muscolare e quello visivo sia stretta.

Dal punto di vista patologico un mancato equilibrio posturale, può essere all'origine di una molteplicità di problemi come l'aumento del tono muscolare in alcune parti del corpo che protrandosi nel tempo determina fibrosi, problemi vascolari, indolenzimenti e riduzioni di movimento a livello delle ossa e delle articolazioni. Posture scorrette mantenute costantemente possono portare a dolori alla zona dorsale o alla zona cervicale comportando un aumento delle compressioni sui dischi della colonna vertebrale e facilitando la formazione di ernie discali o di processi degenerativi quali l'artrosi. La sindrome miofasciale è la conseguenza che si verifica con maggior frequenza, infatti posizioni errate nel tempo inducono dolori muscolari continui, associati a contratture, le quali portano a disturbi cronici. Si instaura infatti una funzionalità del sistema muscolare interessato molto limitata e la rigidità aumenta. Inoltre, mentre in condizioni di equilibrio posturale il dispendio energetico è minimo, uno stato continuo di tensione muscolare ne comporta un aumento costante, il tutto facendo diminuire la concentrazione e il rendimento del soggetto.

Il ruolo della funzione visiva nell'ambito della postura fu messo in evidenza negli anni 50 del secolo scorso da Darell Boyd Harmon (3), secondo cui la postura ottimale per il lavoro a distanza ravvicinata, tipicamente lettura e scrittura, è quella condizione che minimizza le tensioni e permette una corretta localizzazione spaziale. Se una postura scorretta viene mantenuta per periodi prolungati si hanno effetti sulla coordinazione binoculare, il rendimento accomodativo diminuisce, compaiono forie, si possono accentuare le anisometropie e l'equilibrio del sistema visivo degenera. Harmon quantificò che la distanza di lavoro ottimale per garantire una giusta postura fosse la distanza che intercorre tra la prima falange del dito medio e il gomito, tenendo il polso diritto, cioè di circa 40 cm, assicurando in questo modo un funzionamento binoculare ottimale della percezione visiva (Fig.1)

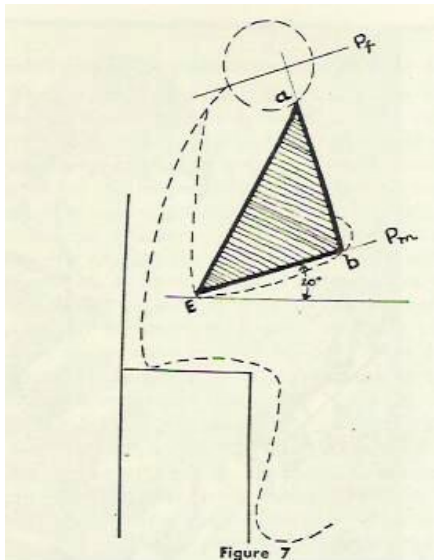


Figura 1

In caso di impegni visivi sostenuti e specifici, la postura collabora strettamente con il sistema visivo, in modo da mantenere il corpo in una posizione tale da stimolare in modo equivalente le due retine. Solo in questo caso l'informazione visiva giunge uguale e nella stessa quantità ai due occhi, mantenendo equilibrio su tutti i sistemi, visivo e muscolare, e si conserva una corretta binocularità. La percezione visiva è la proiezione del soggetto nello spazio che lo circonda, coordinata dalla mediazione delle strutture corticali del cervelletto, del lobo frontale, del lobo occipitale e delle aree parieto-temporali di associazione. Queste strutture oltre a controllare i movimenti oculari volontari e riflessi, mantengono stabile la posizione degli occhi rispetto alla posizione del corpo (4).

Esempi di carenza di binocularità possono verificarsi quando il soggetto compie sempre e costantemente gli stessi

movimenti di rotazione dell'asse corporeo: in questi casi un occhio avrà maggior campo visivo rispetto all'altro e la visione binoculare sarà disturbata e distorta.

Anche le ametropie non compensate o corrette male possono portare a distorsioni posturali. Harmon (3) osservò che i miopi guidano protrudendo il mento, mentre gli ipermetropi la fronte; che gli astigmatici inclinano la testa e gli anisometropi tendono invece a ruotarla avanzando un occhio e arretrando l'altro; che gli esoforici tendono a ruotare le scapole verso l'interno al contrario gli exoforici tendono a ruotare le scapole verso l'esterno. Miopie sovra corrette o lenti negative utilizzate anche per la visione prossimale, portano il soggetto ad allontanare il punto di messa a fuoco e ad inclinare la testa verso l'indietro. Conseguentemente troppo positivo per i soggetti ipermetropi non solo non favorisce il processo dell'accomodazione, ma sfalsa l'equilibrio che si dovrebbe ottenere a 40 cm.

E' chiaro quindi come esista una corrispondenza biunivoca tra postura e funzione visiva. A supporto di questo, Gagey e Marucchi (5) confrontarono gli equilibri posturali di un normovedente con quelli di un ipovedente e di un cieco, evidenziando alterazioni senza che il soggetto ne fosse cosciente: con gli occhi chiusi un qualsiasi soggetto ha un grave peggioramento del controllo posturale rilevato attraverso l'esame posturografico.

In questo studio si vogliono confrontare i risultati del test della stella di Van Orden con le presunte posture che sono state fotografate in lettura e scrittura. Infine si cerca una correlazione tra risultati normali della Stella, posture non sempre equilibrate e soggetti che praticano spesso sport o attività fisica.

II. MATERIALI E METODI

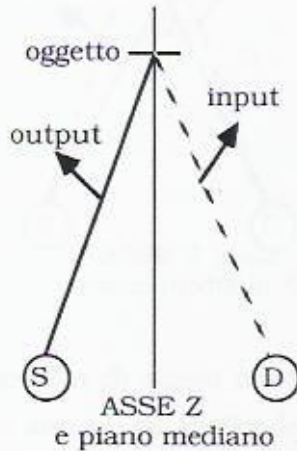
Trentasei soggetti di età compresa tra i 9 e i 38 anni tra Settembre e Novembre 2009, in prevalenza studenti reclutati in ambito universitario, sono stati sottoposti al test della Stella di Van Orden attraverso l'uso del Bioptor.

I soggetti sono stati selezionati effettuando un cover test da lontano di tipo oggettivo, al fine di valutare il livello di binocularità conoscendo eventuali valori elevati di forie e strabismi, per raffrontare in modo produttivo i risultati della stella. E' stata effettuata una breve anamnesi per documentare le abitudini al movimento fisico dei soggetti.

Il Bioptor è uno stereoscopio costituito da due lenti positive di 5 diottrie con distanza tra i centri di 64 mm e decentrate temporalmente di circa 19 mm con conseguente effetto prismatico di circa 10 diottrie base esterna in base alla distanza interpupillare della persona. Lo strumento ha una barra inibitrice della fusione, la quale fornisce la visione

dell'occhio destro al solo occhio destro e viceversa.

La stella di Van Orden consente di valutare individualmente la proiezione spaziale delle aree visive del soggetto, attraverso l'unione delle informazioni provenienti da ciascun occhio. In questo modo si determina dove gli occhi si incontrano sull'asse "Z" nel momento in cui sono centrati su uno specifico oggetto nello spazio. L'asse "Z" rappresenta l'asse antero-posteriore degli occhi, il quale dovrebbe giacere sul piano mediano, ossia l'asse del corpo. La disgiunzione tra asse "Z" e piano mediano avviene solitamente per soggetti affetti da strabismo monolaterale, che tengono il capo ruotato per ridurre la limitazione di campo visivo prodotto dal naso. La stella permette di verificare se l'output, la proiezione del soggetto nello spazio, coincide con l'input, cioè l'oggetto (Fig.2).



Per effettuare il test si utilizza una scheda di carta bianca, su cui sono stampati verticalmente sui due lati una fila di undici simboli come punto di riferimento. Tra le due file di simboli esiste una distanza di 14,5 cm mentre ogni simbolo si distacca dall'altro verticalmente di circa 0,7 cm (Fig.3).



Figura 3

Il cartoncino del test è esente da stimoli fusionali poiché offre un'area bianca indistinta, permettendo agli occhi un allineamento libero ma dipendente da condizionamenti acquisiti.

Si invita il soggetto a sedere su una sedia con il biptor appoggiato su un tavolo senza appoggiare le braccia e i gomiti sul tavolo in modo da facilitare e nel frattempo non falsare i movimenti, salvaguardando la proiezione del disegno da stimoli tattili esterni.

Si mostra al soggetto come eseguire il test. Si richiede di guardare attraverso il biptor la scheda, impugnando con ogni mano una matita e lo si invita ad appoggiare la punta della matita destra in corrispondenza del simbolo superiore, quella sinistra sul simbolo inferiore. A questo punto si istruisce il soggetto a guardare al centro della mira e a riunire le matite fino a vederne le punte che si toccano al centro, anche se in realtà non si toccano. Il movimento è quindi verso il centro e in basso per la mano destra, mentre verso il centro e in alto per la mano sinistra. L'operazione viene effettuata per tutti i punti, con inversione del movimento in alto e in basso dal sesto punto in poi (Fig.4)



Figura 4

Il test per una maggior correttezza e completezza andrebbe effettuato, nel caso di soggetti ametropi, prima con occhiali e poi senza, questo per verificare se il supporto visivo incida positivamente o negativamente sull'equilibrio binoculare. In questo studio, si è voluto però elaborare l'ambito posturale abituale, quindi si è valutato il test solo con occhiali o lenti a contatto nei soggetti portatori.

Dopo aver effettuato il test si richiede ai soggetti di mostrare la postura naturale che viene attuata prima in lettura e poi in scrittura.

III. METODO DI ANALISI

I cartoncini vengono corretti attraverso una "griglia di correzione" che delimita gli estremi corretti del test e che viene sovrapposto al cartoncino su cui lo stesso è stato effettuato (Fig.5).

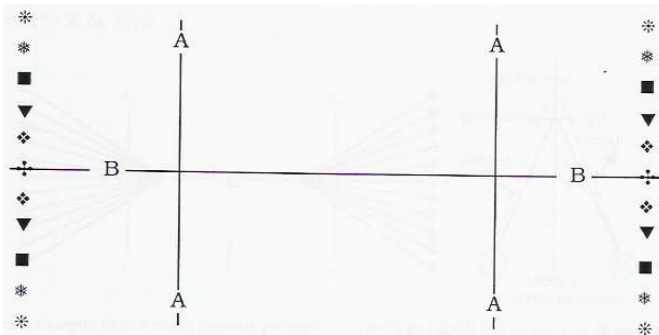


Figura 5

La griglia impone che il punto zero, e quindi standard dell'equilibrio, si trovi per ogni occhio a 35 mm da ogni fila di punti per il piano verticale mentre per quello orizzontale si trovi sulla linea del sesto simbolo.

Ogni spostamento dalla griglia corretta è stato misurato con un righello. Nel caso in cui lo squilibrio fosse sia verticale che orizzontale si è provveduto a misurarli entrambi e a sommarli al fine di avere un indice unico di gravità. Nel caso di aree di confusione, in cui le linee non si congiungono tutte tra di loro, per la valutazione si è tenuto conto oltre al possibile squilibrio verticale e orizzontale, dell'altezza dell'area stessa. Nel caso in cui lo squilibrio riguardasse maggiormente un occhio rispetto all'altro si è tenuto conto dello spostamento maggiore.

In base ai risultati raggiunti, si è deciso di dividere i risultati del test della Stella di Van Orden in sei gruppi:

1. Soggetti con nessuna distorsione spaziale e proiezione nei limiti: si tratta di soggetti che hanno un buon equilibrio binoculare e i cui occhi si centrano nello stesso punto sull'asse "Z". In questo caso l'output, la proiezione nello spazio, coincide con l'input, l'oggetto. (Fig.2, 8)
2. Soggetti con proiezione nei limiti ma con un occhio che non proietta completamente nello stesso punto: in questo caso è presente una zona di confusione visiva, difatti le linee non convergono tutte in un stesso punto. (Fig.11)
3. Soggetti in cui l'output è più vicino dell'input: si tratta di soggetti che giudicano gli oggetti più vicini di quanto siano nella realtà e i cui occhi proiettano comunque alla stessa distanza. (Fig.6, 14)
4. Soggetti in cui l'output è più vicino dell'input e presenza di squilibri tensionali equivalenti: si tratta di soggetti che oltre a giudicare gli oggetti più vicini del previsto come nel caso 3, incrociano entrambe le punte delle stelle di Van Orden al di sopra o al di sotto della linea orizzontale. (Fig.6, 17)
5. Soggetti in cui l'output è più vicino dell'input e

presenza di squilibrio verticale: si tratta di soggetti che come nel caso 3, oltre a giudicare gli oggetti più vicini del previsto, incrociano una punta al di sotto o al di sopra della linea orizzontale. (Fig.6, 23)

6. Soggetti in cui l'output è più lontano dell'input: si tratta di soggetti che giudicano gli oggetti più lontani di quanto siano nella realtà. Solitamente questi presentano exoforie superiori alle 6 diottrie prismatiche (Fig.7, 24)

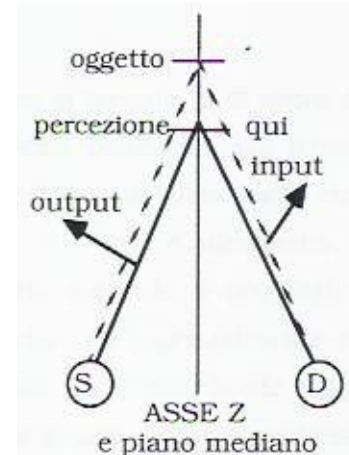


Figura 6

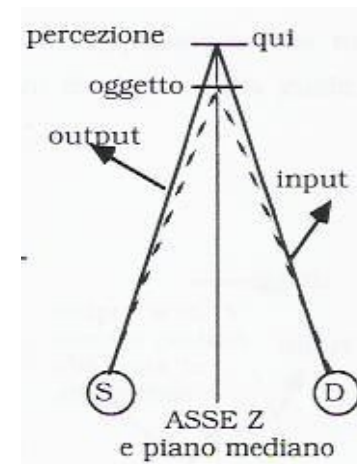


Figura 7

Per ogni gruppo è stata condotta una indagine statistica, al fine di quantificare la gravità degli squilibri; per il gruppo 1 i soggetti sono considerati tutti "equilibrati", mentre per i gruppi restanti i soggetti sono stati suddivisi in tre classi differenti: "equilibrati", nel caso lo squilibrio sia minimo e poco significativo, "poco equilibrati" e "non equilibrati".

Caso n°	Età	Sesso	Forie	Sport	Squilibrio (cm)	Classe di squilibrio	Postura corretta in lettura/scrittura
Gr uppo 1							
15	20	M	s 1	No	0 cm	Equilibrato	No
21	24	F	Orto	No	0 cm	Equilibrato	Si
22	22	M	Orto	Aikido	0 cm	Equilibrato	Si
23	27	F	Orto	Palestra	0 cm	Equilibrato	Si
33	22	M	Orto	Rugby	0 cm	Equilibrato	Si
Gr uppo 2							
17	21	F	Orto	Danza	1,4 cm	Equilibrato	Si
20	20	F	Orto	No	3,0 cm	Non equilibrato	No
26	20	F	Orto	Bas ket	2,4 cm	Poco equilibrato	Si
27	22	F	Orto	Nuoto	1,3 cm	Equilibrato	No
Gr uppo 3							
2	22	M	Orto	Palestra	1,1 cm	Equilibrato	Si
9	29	M	Orto	Triathlon	0,5 cm	Equilibrato	Si
11	22	F	Orto	No	1,5 cm	Poco equilibrato	No
16	20	M	Orto	Atletica	1,1 cm	Equilibrato	Si
19	38	F	Orto	Corsa	2,8 cm	Non equilibrato	No
24	23	M	Orto	Calcio	2,0 cm	Poco equilibrato	Si
25	22	F	Orto	No	2,5 cm	Non equilibrato	No
28	20	F	Orto	No	1,5 cm	Poco equilibrato	Si
29	20	F	Orto	No	1,1 cm	Equilibrato	Si
32	20	F	Orto	No	3,0 cm	Non equilibrato	No
Gr uppo 4							
1	26	M	Orto	Ciclismo	1,8 cm	Equilibrato	Si
4	21	M	Orto	Calcio	1,4 cm	Equilibrato	Si
5	21	M	x1	No	2,0 cm	Poco equilibrato	No
6	21	M	x1	No	3,5 cm	Non equilibrato	No
7	36	F	Orto	No	2,6 cm	Poco equilibrato	No
10	22	F	Orto	No	2,3 cm	Poco equilibrato	No
12	21	F	Orto	No	3,0 cm	Non equilibrato	No
13	21	F	x1	Tennis	1,2 cm	Equilibrato	Si
14	20	F	Orto	Nuoto	3,5 cm	Non equilibrato	No
31	20	M	Orto	Bas ket	1,7 cm	Equilibrato	Si
Gr uppo 5							
8	24	M	Orto	No	3,0 cm	Non equilibrato	Si
30	21	F	Orto	No	2,5 cm	Poco equilibrato	Si
35	29	F	Orto	Karate	1,0 cm	Equilibrato	Si
Gr uppo 6							
3	24	F	Orto	Ballo	0,4 cm	Equilibrato	Si
18	22	F	Orto	No	1,2 cm	Non equilibrato	Si
34	9	F	Orto	No	0,7 cm	Poco equilibrato	No
36	15	M	x1	Calcio	0,8 cm	Poco equilibrato	Si

Per ogni classe viene stilata una percentuale dei casi che praticano sport rispetto a quelli che non eseguono movimento fisico degno di nota. Oltre al riscontro oggettivo, si è voluto creare un raffronto soggettivo, attraverso l'analisi posturale delle foto dei soggetti in lettura e scrittura. Il riscontro soggettivo si è basato sulle indicazioni di corretta postura redatte da Harmon (Tabella 1).

IV. RISULTATI

I dati raccolti mostrano come il 47% dei soggetti analizzati risultino avere una proiezione nello spazio equilibrata, il 28% poco equilibrata e il 25% non equilibrata (Tabella 2).

Tra i soggetti equilibrati (n=17), lo studio ha evidenziato come il 76% pratica sport costantemente, mentre rispettivamente il 30% e 22% pratica sport tra i soggetti poco equilibrati (n=10) e non equilibrati (n=9) (Grafico 1).

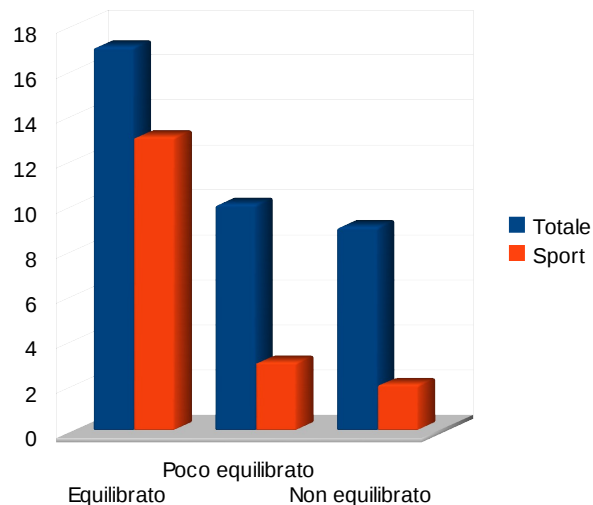


Grafico 1

	Equilibrato	Poco equilibrato	Non equilibrato
Gruppo 1	5	0	0
Sport	3	0	0
Sport %	60%	0%	0%
Gruppo 2	2	1	1
Sport	1	1	0
Sport %	50%	100%	0%
Gruppo 3	4	3	3
Sport	3	1	1
Sport %	75%	33%	33%
Gruppo 4	4	3	3
Sport	4	0	1
Sport %	100%	0%	33%
Gruppo 5	1	1	1
Sport	1	0	0
Sport %	100%	0%	0%
Gruppo 6	1	2	1
Sport	1	1	0
Sport %	100%	50%	0%
Totale soggetti	17 (47%)	10 (28%)	9 (25%)
Totale soggetti sport	13	3	2
Totale soggetti sport %	76%	30%	22%

Tabella 2

La predominanza di soggetti con squilibri si identifica con i gruppi 3 e 4 (28%), mentre si evidenzia come il numero di casi diminuiscono drasticamente nei gruppi 2, 6 (11%) e 5 (8%)(Grafico 2).

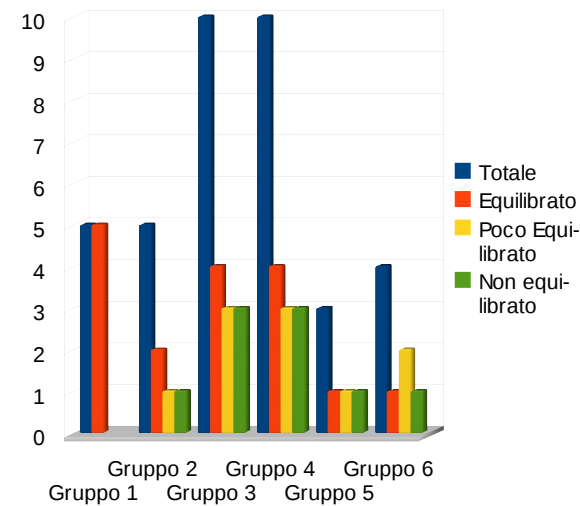


Grafico 2

Si è voluto confrontare i risultati della Stella di Van Orden con la postura in lettura e scrittura dei soggetti. Le statistiche indicano che sul totale dei soggetti considerati equilibrati (n=17), l'88 % ha anche nella realtà una postura corretta, in quelli poco equilibrati (n=10) il 50% , nei non equilibrati (n=9) il 22%. Considerando i dati citati, tra gli equilibrati con postura corretta (n=15) la percentuale degli sportivi è del 87% , nei poco equilibrati (n=5) il 60%, mentre nei non equilibrati (n=2) non risulta esserci nessun soggetto che esegue attività fisica.

I dati della Tabella 3, mettono a confronto il numero di individui che praticano sport e che hanno una postura corretta. Tra i soggetti inseriti nel gruppo degli equilibrati che praticano sport, tutti nella realtà hanno una postura corretta, la stessa cosa accade nei poco equilibrati; invece nessun soggetto che pratica attività fisica tra i non equilibrati mantiene una postura corretta.

	Sport con Van Orden	Sport con Van Orden- Postura corretta
Equilibrati	13	13
Poco equilibrati	3	3
Non equilibrati	2	0

Tabella 3

Gruppo 1: Soggetti con nessuna distorsione spaziale e proiezione nei limiti

Secondo il test della stella di Van Orden questi soggetti hanno un buon equilibrio binoculare.

Dall'analisi della scheda del test (Figura 8) i soggetti incrociano la stella nello stesso punto sia orizzontalmente che verticalmente. In questo caso input e output, l'oggetto e la proiezione nello spazio, coincidono (Figura 2).

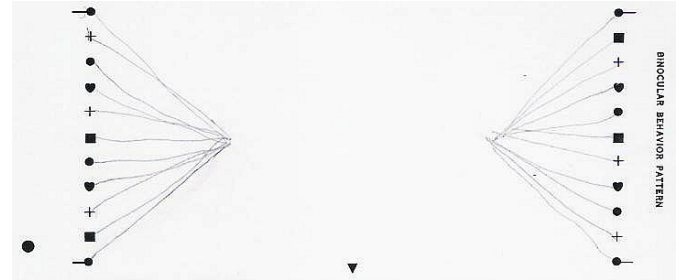


Figura 8

Dei soggetti esaminati (n=5) il 60% pratica sport costantemente (Grafico 3).

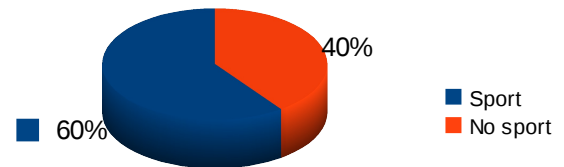


Grafico 3

Come visibile in Figura 9 e 10 il soggetto tiene correttamente il busto nella giusta posizione e mima la distanza tra foglio e testa con il braccio teso, come indicato da Harmon.



Figura 9



Figura 10

Gruppo 2: Soggetti con proiezione nei limiti ma con un occhio che non proietta completamente nello stesso punto.

Secondo la stella di Van Orden questi soggetti evidenziano una zona di non chiusura della stella, detta area di confusione (Figura 11).

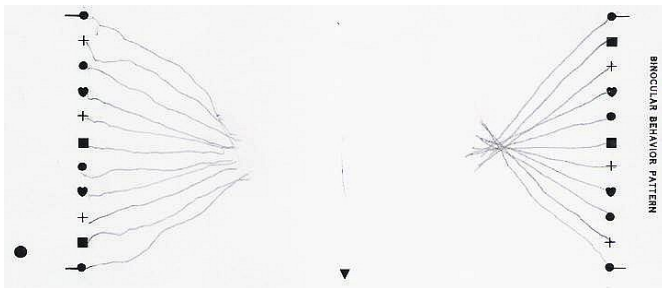


Figura 11

Dei soggetti esaminati (n=4), 2 sono in equilibrio, 1 è poco equilibrato e 1 non è equilibrato.

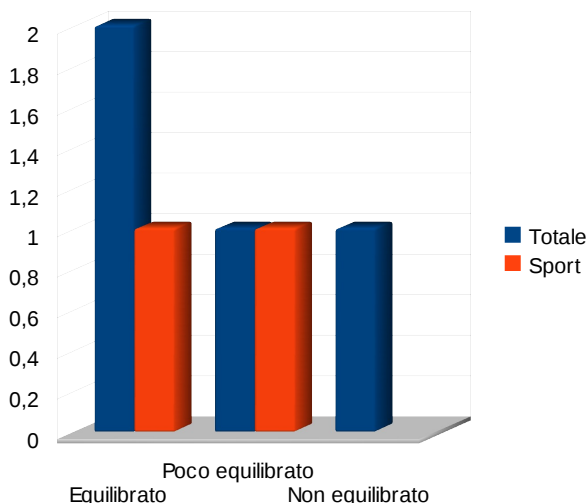


Grafico 4

Come si nota in figura 12 e 13, il baricentro del soggetto è spostato verso sinistra a causa della postura che crea una proiezione errata sull'occhio sinistro. Il fatto di avvicinare maggiormente un occhio, in questo caso quello destro, rispetto all'altro al piano di lavoro porta a una differenza dimensionale delle due immagini retiniche andando ad intaccare la binocularità.



Figura 12

La posizione sbagliata sia del busto sia del collo, che si incurvano e si inclinano, possono portare dolori alla



Figura 13

cervicale ma soprattutto ai muscoli del trapezio. Anche la colonna vertebrale ne risulterà chiaramente danneggiata per la posizione non completamente orizzontale con alti rischi di comparsa di scoliosi.

Per quanto riguarda l'attività sportiva, i soggetti che praticano sport si concentrano nella categoria degli equilibrati o poco equilibrati. Nessun soggetto sportivo è presente nella categoria dei non equilibrati.

Gruppo 3: Soggetti in cui l'output, la proiezione nello spazio, è più vicino dell'input, l'oggetto

Come visibile in Figura 14, la stella di Van Orden indica che l'incrocio della stella va oltre il piano verticale previsto.



Figura 14

L'output e l'input non coincidono, infatti la proiezione nello spazio è più vicina rispetto all'oggetto (Figura 6). Dei soggetti esaminati (n=10), 4 sono in equilibrio mentre il resto dei soggetti si suddivide in egual modo tra poco equilibrati e non equilibrati. Il grafico 5, indica una prevalenza dei soggetti che fanno sport nella categoria di equilibrio; infatti su 4 soggetti considerati, l'incidenza è del 75%.

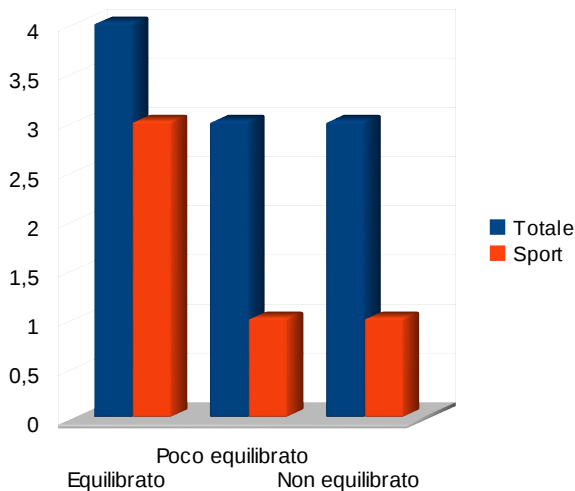


Grafico 5

Nelle figure 15 e 16 è visibile come il capo abbia una posizione in lettura e scrittura innaturale e come la distanza con il piano non sia quella corretta. Il collo è in questi casi sempre in tensione, poiché mantenuto costantemente in flessione; il dolore a lungo andare può estendersi oltre che alla cervicale anche alle spalle.

I soggetti appartenenti a questo gruppo percepiscono e valutano gli oggetti più vicini a sé di quanto siano nella realtà; durante la guida notturna, dove si riduce la percezione dei gradienti micro strutturali dello spazio, essi tenderanno a percepire più vicine le auto che si incrociano (6).



Figura 15



Figura 16

Gruppo 4: Soggetti in cui l'output è più vicino dell'input e presenza di squilibri tensionali equivalenti.

Come nel gruppo 3, l'output è più vicino dell'input (Figura 6), ma la stella di Van Orden in questo caso fornisce due tipi di risultati. Essa infatti può incrociarsi sopra o sotto la linea orizzontale. L'80% (n=8) dei soggetti inseriti in questo gruppo (n=10), incrocia la stella al di sopra della linea mediana come visibile in figura 17.

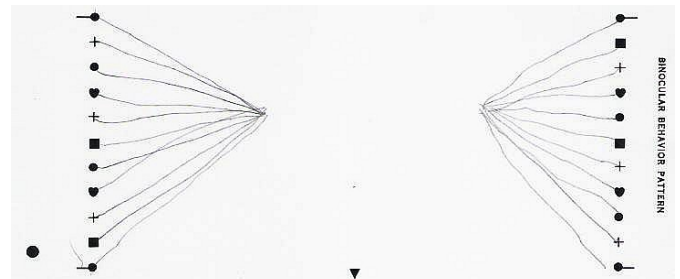


Figura 17

Il soggetto in figura 18 e 19 mostra come la posizione del capo e della linea degli occhi abbia una certa tendenza verso l'alto. Questo tipo di squilibrio verticale evidenzia una postura errata del collo e del tronco sia nelle attività da vicino che, in minima parte, nella postura eretta, provocando sensazioni di dolore alla nuca nell'area tra la prima e la quinta vertebra cervicale.



Figura 18



Figura 19

Il 20% dei soggetti rimanenti incrociano la stella al di sotto della linea orizzontale (Figura 20).

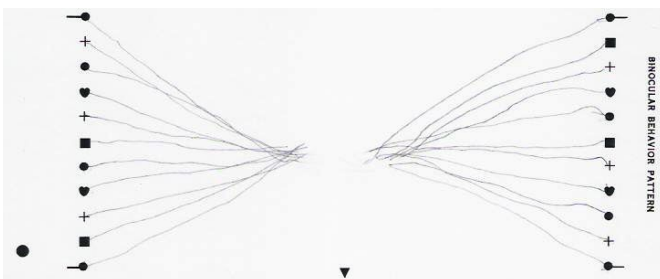


Figura 20

Nelle figure 21 e 22 il soggetto evidenzia rispetto alle figure 18 e 19 una tendenza della posizione del capo e degli occhi verso il basso, quasi parallelo al tavolo. Lo squilibrio è dello stesso tipo citato in precedenza, ma le tensioni questa volta saranno presenti a livello dell'inserzione del muscolo trapezio sulla scapola, a causa della posizione incurvata del busto e del collo; potrebbero essere presenti problemi di concentrazione per lavori che richiedono l'utilizzo di una posizione ravvicinata per un lungo periodo.



Figura 21



Figura 22

L'incidenza dei soggetti che fanno sport si concentra nella classe di quelli equilibrati (Grafico 6).

Il confronto di questi due tipi di risultati della Stella di Van Orden, suggerisce una certa correlazione tra la posizione del capo e il punto in cui le linee della stella si uniscono. Si potrebbe teorizzare il coincidere della stella sul piano orizzontale come il punto di equilibrio tra capo e colonna vertebrale; se si ha un decentramento verso l'alto della stella il soggetto tenderà in alto anche il capo, mentre avviene il

contrario se la stella incrocia sotto il piano mediano.

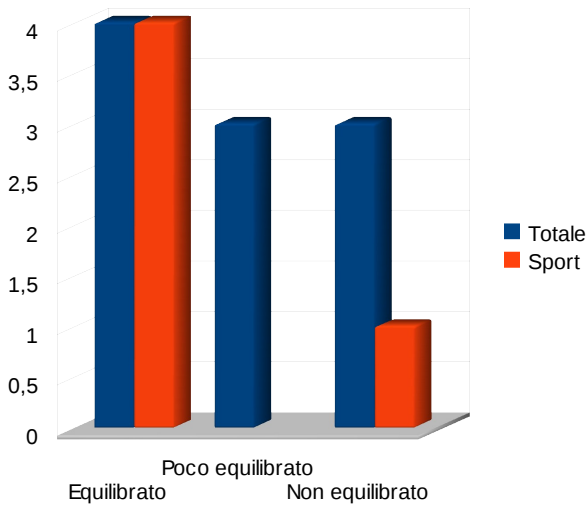


Grafico 6

Gruppo 5: Soggetti in cui l'output è più vicino dell'input e presenza di squilibrio verticale.

Quando le linee provenienti da un occhio incrociano sopra o sotto rispetto a quelle provenienti dall'altro occhio, la stella di Van Orden evidenzia la deviazione e indica qual è l'occhio deviato (figura 23). La deviazione che risulta dal test ha comunque un valore non trascurabile e quindi elevato.

L'incidenza del numero di soggetti che sono ricaduti in questo gruppo si è dimostrata bassa (n=3), pari all'8%.

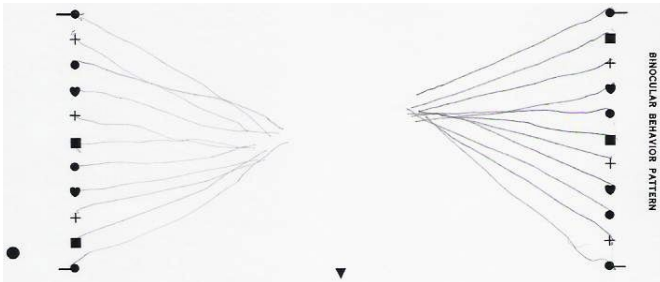


Figura 23

In effetti bisogna tenere conto del fatto che storicamente la statistica indica una minoranza di soggetti iperforici rispetto agli esoforici e agli exoforici. Abraham nel 1931 (7) dopo aver analizzato 192 casi esenti da sintomi clinici da squilibrio muscolare evidenziò che il solo il 16% dei soggetti era iperforico oltre le 0,5 diottrie prismatiche, contro il 38% di esoforici e il 30% di exoforici; le stesse percentuali erano state evidenziate da Mackline nel 1920 (7).

L'iperforia comunque non incide apertamente sulla postura del soggetto; incide semmai il fatto che l'output sia più vicino dell'input (schema 2) come ampiamente discusso per il gruppo 3.

Gruppo 6: Soggetti in cui l'output è più lontano dell'input.

Il gruppo (n=4) indica quei soggetti che vedono gli oggetti più lontani di quanto siano nella realtà, infatti l'output è più lontano dell'input (Figura 7).

Come visibile in figura 24, una delle punte della stella di Van Orden va a congiungersi prima della linea verticale di delimitazione. Si può notare che l'occhio destro seppur con leggera comparsa di area di confusione proietta nel punto giusto, mentre l'occhio sinistro va a fuoco prima.



Figura 24

Le figure 25 e 26 mostrano la postura del soggetto in lettura e scrittura. E' immediatamente visibile, soprattutto nella figura 26, come l'occhio destro sia sul punto esatto dove il soggetto sta scrivendo, mentre l'occhio sinistro sia spostato. Per compensare tutto ciò, egli inclina la testa, ma nello stesso momento flette e storce malamente il collo e il busto. Entrambe le spalle sono in tensione e addirittura una è più alzata dell'altra.

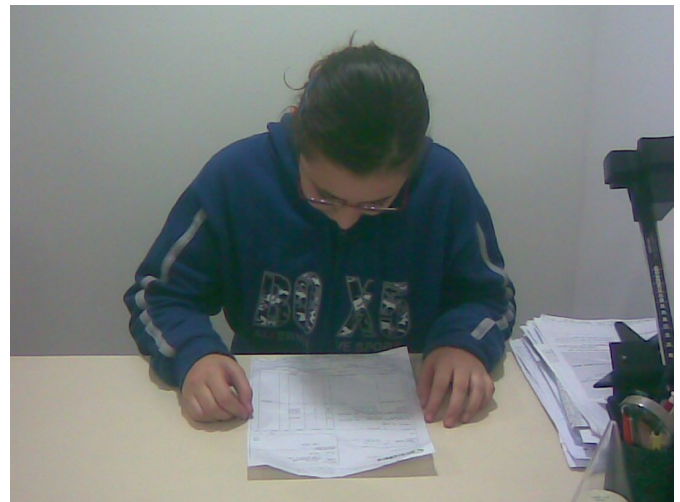


Figura 25



Figura 26

In questo gruppo i soggetti che effettuano sport (n=2) si concentrano tra gli equilibrati e i poco equilibrati; nessun soggetto fa sport nei non equilibrati (Grafico 7).

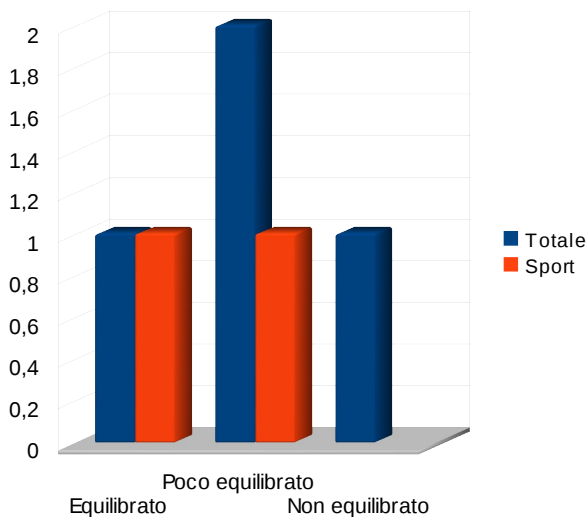


Grafico 7

V. CONCLUSIONI

Seppur il numero esiguo dei soggetti analizzati (n=36), l'età media ($22,4 \pm 3,1$) particolarmente giovane e l'ambito prevalentemente universitario di provenienza degli stessi, non possa essere considerato un campione rappresentativo della popolazione, la statistica indica che solo il 47% degli esaminati ha una corretta proiezione di se stesso nello spazio, valutata al test della stella di Van Orden. L'incrocio della mole dei dati della Stella di Van Orden e delle foto in lettura e scrittura, ci permettono di capire quante siano le variabili e quanto importante sia tenere conto sia dei dati oggettivi che di quelli soggettivi.

Un'osservazione accurata delle foto in lettura e scrittura,

hanno dato una prima indicazione sulla correttezza della postura del soggetto. Il confronto con i dati della Stella di Van Orden, sicuramente più oggettivi, non fanno però che confermare come una buona proiezione nello spazio equivalga a una corretta postura nella realtà. I dati infatti indicano che su 17 soggetti considerati "equilibrati" dal test, l'88% anche nella realtà ha mostrato di mantenere una buona postura. Questa percentuale chiaramente scende per la classe dei "poco equilibrati", 50% e "non equilibrati", 22%: la classe dei "poco equilibrati", comprendeva soggetti con una proiezione non del tutto fuori dal comune, mentre quella dei "non equilibrati", comprendeva soggetti con alte carenze di equilibrio di cui ci si aspettava, vista la percentuale, una bassa incidenza di posture corrette.

L'evoluzione umana ha portato l'uomo a cambiare le sue abitudini posturali; da quadrupede è diventato camminatore ed eretto. Oggi gli stili di vita sembrano ripercorrere il percorso contrario. Le attività che richiedono visione prossimale, su cui le persone concentrano lunghi momenti della giornata, sono in continuo incremento; non solo più ore di studio alla scrivania, ma anche al computer, ormai diventato punto fermo della nostra civiltà.

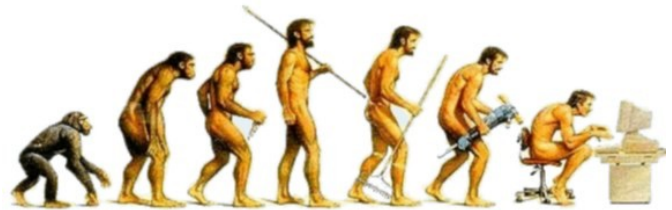


Figura 27

E' in questi casi che il pericolo di crescita dei difetti posturali, con tutte le sue conseguenze, aumenta. Diventa quindi importante tenere sotto intenso monitoraggio l'andamento di posture errate, sin dall'infanzia. Un aiuto fondamentale viene però dall'attività fisica: l'incidenza degli sportivi nella classe dei soggetti con equilibrio spaziale arriva al 76% mentre scende sotto il 30% nelle due classi non equilibrate. Il dato sulla postura reale, confrontato a quello della Stella di Van Orden, non fa che confermare quanto detto: il numero di soggetti sportivi in "equilibrio" e "poco equilibrio" rimangono infatti gli stessi mentre non ci sono soggetti che pur avendo una proiezione nello spazio non buona, abbiano anche una postura corretta e che facciano sport. Fare sport a qualunque livello, anche solo amatoriale ma costante, migliora non solo la muscolatura ma facilita la messa in atto di una postura corretta, e conseguentemente lo sviluppo di un miglior equilibrio binoculare.

RICONOSCIMENTI

Relatore e supervisore:

Professor Mauro Faini

Supervisore e coordinatore del Corso di Laurea in Ottica e
Optometria:

Prof.sa Maria Pia Busa

Un ringraziamento speciale ai ragazzi del corso di Laurea in
Ottica e Optometria del 2° e 3° anno per la loro disponibilità e
per essersi sottoposti ai test.

A mio padre e il suo sogno avverato.

BIBLIOGRAFIA

1. Iacobucci A., "Interazione tra visione e postura", Optometry.it
2. Roncagli V., Scoppa F., Spinozzi R., "Regolazione della postura e funzione visiva", 2000
3. Harmon D.B., "The Co-ordinate classroom", 1951
4. Pocaterra R., Maffioletti S., Ruggeri L., "Appunti del corso di ottica visuale", C.d.L. Ottica e Optometria di Milano Bicocca, a.a. 2003-2004
5. Gagey, Marucchi, "Presentazione nelle Giornate Internazionali Città di Avellino", 1987 da Roncagli V., Scoppa F., Spinozzi R., "Regolazione della postura e funzione visiva", 2000
6. Faini M., "La visione binoculare e l'esame optometrico preliminare"
7. Faini M., "Analisi visiva col metodo grafico", Assopto Milano, 1992