



# SPECIALE **PLATFORM** optic **SPORT**



## L'IMPORTANZA DELLA **CORREZIONE VISIVA** NELLO **SPORT**

A cura di Tiziana Ruffinatto e Fabrizio Zeri

### ABSTRACT

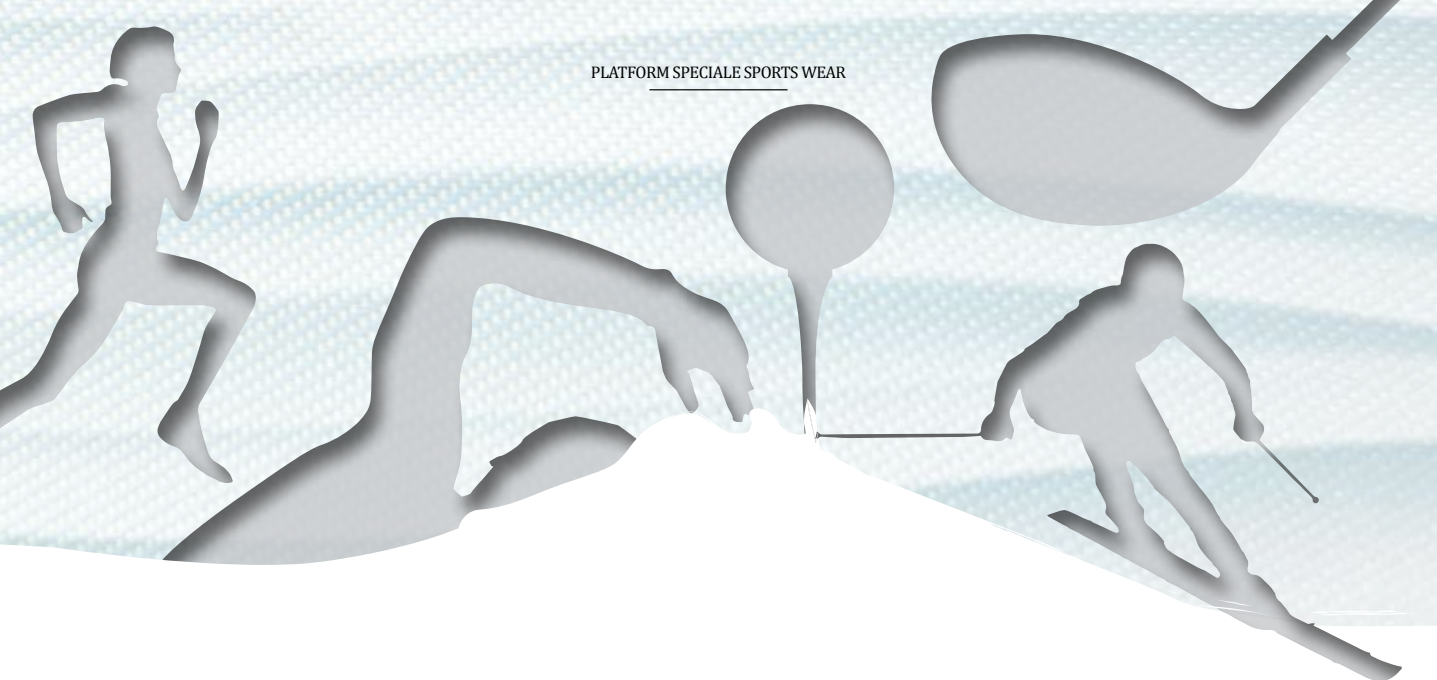
Molteplici sono le abilità visive ritenute importanti al fine di una performance ottimale in ambito sportivo; tali capacità sono l'acuità visiva statica e dinamica, la percezione della profondità, l'accomodazione, le vergenze e i movimenti oculari, la sensibilità al contrasto, la visione periferica, la coordinazione occhio mano e la coordinazione occhio corpo. Essere consapevoli dell'importanza di tali capacità/abilità e saperle valutare e misurare è molto importante nell'attività del professionista della visione che si occupa di sport. Per ciascuna delle attività sportive il professionista deve curare le diverse abilità al fine di migliorare la performance dell'atleta. Una importante influenza su queste abilità viene giocata dalla correzione o meno di un eventuale difetto di vista. Ogni tipologia sportiva avrà delle esigenze diverse nel tipo di correzione: per la maggior parte degli sport in effetti la correzione tramite lenti a contatto sembra essere la migliore, ma vanno ben valutati benefici e possibili svantaggi. Allo stesso modo mentre per taluni sport gli occhiali costituiscono un rischio di incidenti, in altri costituiscono la miglior soluzione per la possibilità di protezione meccanica e contro le radiazioni nonché la possibilità d'incorporare filtri che aumentano il contrasto. Nelle pagine successive verranno analizzate compilativamente le tematiche sopra

discusse: l'importanza della visione nello sport e la correzione ottica nello sport; verranno poi presentate l'analisi e i dati dell'inchiesta campionaria che ha cercato di fotografare una serie di aspetti principali relativi alla visione e alla correzione ottica tra gli sportivi italiani: la prevalenza dei difetti di vista negli sportivi, la loro modalità di correzione e l'atteggiamento verso i sistemi di correzione.

### INTRODUZIONE

La pratica sportiva, o comunque la pratica di una qualsiasi attività fisica, è estremamente aumentata negli ultimi decenni sia in Italia che negli altri paesi europei. Questo incremento è confortante alla luce del fatto che la pratica sportiva e/o l'attività fisica sono state riconosciute importanti al fine del mantenimento della salute, sia fisica che mentale (United States Department of Health, 1996). La vista è, tra i 5 sensi, il più importante per la raccolta delle informazioni dal mondo che ci circonda (informazione esterocettiva).

Questa dominanza della vista rispetto agli altri sensi è ancora più rilevante nello sport (Schmidt e Wrisberg, 2000). La visione per gli sportivi risulta essere molto importante in quanto anche dei piccoli deficit possono influenzare negativamente la prestazione motoria. Nella maggior parte degli sport, la performance richiede che l'atleta sia in grado di analizzare



velocemente e precisamente un'informazione visiva, in modo da dare altrettanto velocemente una risposta (Erickson, 2007). Il compito dello specialista della visione nello sport è di individuare quali siano le abilità visive fondamentali per la buona riuscita nella pratica delle varie attività sportive, per poi andare a rilevarne l'efficienza, ma al tempo stesso il suo compito consiste anche nel dare i giusti consigli riguardo la miglior correzione ottica (in termini di prescrizione e di ausilio) da utilizzare a seconda dell'attività svolta (Erickson, 2007). Le esigenze visive richieste nei vari sport sono molto differenti; in alcuni sports sono più importanti acuità visive elevate, in altri visione periferica ottimale, ecc.. (Tab. 1).

**Acuità visiva statica**

L'acuità visiva statica indica il limite di risoluzione spaziale del sistema visivo e rappresenta la capacità di discriminare i dettagli della scena visiva (Calossi e Zeri, 2012). L'acuità visiva statica viene misurata generalmente ad alto contrasto (>90%) ma può anche essere misurata a basso contrasto. La misura dell'acuità visiva statica a basso contrasto può essere molto utile nello sportivo, in quanto nella pratica sportiva non sempre le condizioni di illuminamento e conseguentemente di contrasto, risultano essere ottimali. Un lieve abbassamento dell'acuità visiva può determinare un deperimento di molti aspetti della performance visiva utili nello sport.

**Acuità visiva dinamica**

In molti sport, è richiesta la continua elaborazione di immagini in movimento con un costante variare del punto di vista e della velocità. L'acuità visiva dinamica è la capacità di risolvere il dettaglio di un target quando, sia il target sia il soggetto che lo osserva, sono in movimento (Loran e Mac Ewen, 1997). La misurazione di tale capacità generalmente avviene in visione binoculare ed è strettamente legata alla visione sul campo. L'acuità visiva dinamica è ridotta rispetto a quella statica e diminuisce progressivamente con l'aumento della velocità del target, con il progredire dell'età dell'osservatore. Questo tipo di acuità può essere interpretata sia come la capacità di risolvere dettagli di target in movimento, ma anche la capacità di risolvere dettagli di un target statico mentre è l'osservatore che è in movimento (Erickson, 2007).

**Capacità oculomotoria**

La capacità oculomotoria consente al sistema visivo diverse funzioni: la fissazione, che consiste nel portare le immagini degli oggetti nello spazio esterno sulla fovea per essere discriminate e la fusione motoria, che consente agli occhi di dirigersi sullo stesso punto e quindi dare origine alla visione binoculare singola. Nel semplice paziente, e ancor di più nell'atleta, la valutazione dei movimenti extra-oculari e della visione binoculare sono importanti e includono la valutazione della fissazione, della

	Acuità visiva statica	Acuità visiva dinamica	Percezione della profondità	accomodazione	Movimenti oculomotori	vergenze	Visione periferica	Coordinazione Occhio mano/ corpo
<b>pallavolo</b>	4	5	5	3	5	3	5	5
<b>basket</b>	3	3	5	3	4	3	5	5
<b>calcio</b>	4	5	5	5	5	5	5	5
<b>Nuoto</b>	1	1	1	1	1	1	4	1

Tab. 1. Profilo delle abilità visive coinvolte nella pratica dello sport indicate con punteggio da 1 a 5 in ordine crescente di importanza (ritracciata da Loran e Mac Ewen, 1997)

velocità ed accuratezza dei movimenti di inseguimento e dei movimenti saccadici e infine l'abilità di convergere e divergere.

### **Vergenze**

La forza e la flessibilità delle vergenze donano all'atleta una maggior stabilità nella rilevazione dell'informazione visiva, soprattutto quando si trova in una condizione di stanchezza e di stress. Allo stesso modo le vergenze sono di fondamentale importanza nella valutazione dello spazio circostante e nella valutazione della profondità e dunque della distanza degli oggetti. Gli atleti hanno dimostrato migliori capacità di vergenza rispetto ai non atleti (Christenson e Winkelstein, 1988).

### **Percezione della profondità**

La percezione della profondità e la stereopsi non sono precisamente la stessa cosa. Le persone monocole hanno egualmente una forma di percezione della profondità, ma non potendo sfruttare la disparità retinica, sono in grado di utilizzare solo indizi monoculari quali la parallasse, la sovrapposizione, la posizione delle ombre, la velocità relativa del target e la dimensione del target. In alcuni sport, come ad esempio la corsa e il nuoto, gli atleti monocoli non sono particolarmente svantaggiati proprio perché la percezione della profondità non è così fondamentale da richiedere la precisione fornita dal fenomeno della stereopsi. In altri sport invece la perdita della funzione binoculare e quindi della stereopsi causano un grandissimo deficit ed una rapida caduta della performance (gare automobilistiche o motociclistiche o nello sci) (Erickson, 2007).

### **Accomodazione**

L'accomodazione è strettamente legata al sistema di vergenza. Mettere a fuoco un oggetto in prossimità coinvolge l'effetto convergenza, e rilasciare l'accomodazione per fissare in distanza richiama divergenza.

### **Sensibilità al contrasto**

La sensibilità al contrasto misura l'abilità del sistema visivo di processare delle informazioni al variare delle condizioni di contrasto. Giudicare delle sottili variazioni di contrasto è spesso uno dei compiti richiesti nello sport. Il livello di contrasto può essere influenzato da cambiamenti dei livelli di illuminazione provocati dalle variazioni meteorologiche, dall'illuminazione artificiale, dalle ombre, dagli abbagliamenti e dal paesaggio. In aggiunta il contrasto relativo tra gli oggetti cambia quando detti oggetti sono in movimento, ed in effetti le prestazioni sportive, ove la velocità è elevata, richiedono elevate sensibilità al contrasto. Le alte frequenze spaziali, dunque le elevate richieste di acuità, sono le prime a subire degli abbassamenti al variare del contrasto, all'aumentare della velocità e della distanza di osservazione. In sport ove l'atleta ha a che fare con oggetti in rapido movimento l'analisi della sensibilità al contrasto può essere molto importante (Ginsburg, 1983). La scelta dei filtri e del tipo di correzione possono influenzare la sensibilità al contrasto e dunque la prestazione.

### **Risposta visuo-motoria**

Il tempo di reazione visiva che viene misurato non è altro che la risposta motoria ad uno stimolo visivo. Il tempo di reazione motoria è la somma del tempo in cui il segnale viene percepito più il tempo impiegato a produrre una risposta motoria a tale stimolo (Erickson, 2007).

### **Coordinazione occhio mano e coordinazione occhio corpo**

La coordinazione occhio mano è la capacità di sincronizzare la risposta motoria delle mani e delle braccia con lo stimolo visivo. La coordinazione occhio corpo è l'abilità di dare delle risposte motorie del corpo sincronizzate con lo stimolo.

### **Visione periferica**

Il campo visivo è l'intera estensione del mondo esterno che può essere visto senza cambiare il punto di fissazione. In molti sport, processare l'informazione proveniente dalle zone periferiche del campo visivo, costituisce un punto di forza per la performance sportiva. I fattori coinvolti nella valutazione della visione periferica comprendono l'estensione del campo visivo, la sensibilità del campo visivo, la velocità della risposta visiva all'informazione periferica e l'accuratezza della localizzazione spaziale.

### **LA CORREZIONE OTTICA NELLO SPORT**

Prescrivere una correzione ottica per un soggetto che pratica sport non è solamente una questione relativa a massimizzare la visione e quindi la performance motoria, ma anche di scegliere l'ausilio correttivo più idoneo per le esigenze dell'atleta relativamente all'ambiente in cui pratica lo sport ed ai rischi che ciascuno sport comporta. Dunque gli aspetti importanti che devono essere considerati nella scelta del tipo di correzione ottica, se si esclude il "semplice" miglioramento della visione sono:

- Presenza di rischi di incidenti oculari
- Necessità di protezione da impatti pericolosi
- Necessità di protezione dalla radiazione solare
- Problemi di visibilità e rischi nell'utilizzo di un particolare sistema correttivo
- Problemi di illuminazione
- Problemi di temperatura legati all'utilizzo di un particolare presidio correttivo
- Problemi di umidità legati all'utilizzo di un particolare presidio correttivo
- Problemi di altitudine legati all'utilizzo di un particolare presidio correttivo
- Presenza di polvere e corpi estranei
- Umidità, nebbia e precipitazioni

Ogni atleta ed ogni sport presentano delle esigenze correttive differenti sia da un punto di vista della prescrizione ottica che da un punto di vista della funzionalità dell'ausilio. Esistono differenze legate all'età (nel caso di presbiopia può essere richiesta una prescrizione diversa lontano e vicino), al livello di partecipazione allo sport (agonistico od amatoriale), alla eventuale pratica di più sport, (come ad esempio nel triathlon

ove si passa dall'acqua alla bicicletta) (Erickson, 2007). Risulta dunque fondamentale l'analisi di ciascuno sport e delle sue esigenze visive, ed una analisi refrattiva oculata che porti a stabilire quale sia la miglior correzione sportiva possibile.

Inoltre l'optometrista deve saper consigliare all'atleta quale potrebbe essere il miglior sistema correttivo dal punto di vista funzionale e pratico legato alla pratica sportiva, se occhiali, lenti a contatto o chirurgia refrattiva.

Un aspetto importante per lo specialista che si occupa di correzione ottica negli sportivi è il livello di correzione minimo da cui partire con la prescrizione nello sport. Le linee guida proposte da Mac Ewen nel 2007 sono riportate in tabella 2. Ogni miopia anche solo di -0,25 D dovrebbe essere corretta al fine di ottenere una buona performance sportiva: quando si effettua un controllo visivo in un ambulatorio optometrico, l'ottotipo è generalmente posizionato ad una distanza massima di 6 metri. Ciò può comportare uno shift miopico nella prescrizione di circa 0,17 D e quindi un certo sfuocamento che in sport ad alta richiesta di acuità visiva sia statica che dinamica, potrebbe fare la differenza. Il consiglio spesso è addirittura di sovra-correggere una condizione miopica al fine di migliorare la prestazione. Ora sovra-correggendo di 0,25 D si elimina questo sfuocamento dovuto al bias nell'esame sopra descritto e si assicura la massima visione per target ad elevata distanza. L'astigmatismo ha lo stesso effetto della miopia sulla prestazione sportiva, soprattutto se si tratta di un astigmatismo contro regola od obliquo, dunque la sua correzione deve essere precisa e presente (Tab. 2).

L'ipermetropia è meglio tollerata e richiede una correzione consigliata oltre 1,00 D (Tab. 2), anche se chiaramente in taluni sport lo sforzo per il mantenimento della visione nitida è superiore che in altri e dunque l'esigenza potrebbe essere diversa. L'esigenza della correzione dell'ipermetropia può subire inoltre variazioni legati all'età del soggetto; un'ipermetropia di 0,75 D in giovane età può probabilmente essere trascurata, ma in un'età pre-presbiopica o presbiopica, la necessità di correggerla diviene più importante. Per quanto riguarda l'anisometropia la correzione deve essere presente già con valori anche minimi, in quanto il suo effetto potrebbe compromettere la percezione della profondità che nella pratica di molte attività sportive risulta essere molto importante (Tab. 2). Un'ultima attenzione merita la correzione della presbiopia. In molti sport la correzione presbiopica risulta poco importante, come nel caso del golf.

Stato refrattivo	Prescrizione minima [D]
<b>Miopia</b>	-0,25
<b>Ipermetropia</b>	+1,00
<b>Astigmatismo</b>	0,50
<b>Anisometropia</b>	0,50

Tab.2. Linee guida per la compensazione refrattiva negli atleti (ritracciata da Erickson, 2007)

Adirittura una prescrizione di correzione con occhiale multifocale o bifocale potrebbe indurre difficoltà nella calibrazione del tiro in termini di angolo. (Loran e Mac Ewen, 1997). Per quanto riguarda sport come l'automobilismo o il motociclismo invece, la correzione della visione per vicino è determinante per poter vedere la strumentazione posizionata in zona prossimale (Loran e Mac Ewen, 1997). Per quanto riguarda invece gli sport di tiro le necessità sono particolari: l'atleta deve essere in grado di allineare il target a distanza con la tacca del mirino posizionato sul fucile, sulla pistola o sull'arco. Dunque la visione richiesta non è solamente per lontano ma coinvolge anche parte del vicino (Erickson, 2007).

### Occhiali

Gli occhiali vengono usati nella pratica sportiva da molti atleti. Il loro possibile vantaggio o svantaggio rispetto alle lenti a contatto dipende dal tipo di sport che viene praticato. I vantaggi degli occhiali: possono soddisfare parecchie necessità visive, possono essere aggiornati rispetto a cambiamenti dei difetti di vista e forniscono una protezione contro eventuali traumi ed in presenza di radiazioni luminose pericolose. I maggiori problemi sono legati ad eventuali traumi in caso di impatto, all'induzione di aberrazione (per esempio l'astigmatismo dei fasci obliqui) o effetti prismatici specie quando il potere refrattivo delle lenti è elevato. Certamente la centratura delle lenti oftalmiche negli occhiali per lo sport richiede accorgimenti particolari legati alla particolare posizione assunta durante la pratica sportiva.

Negli sport svolti con palle o oggetti in movimento, bastoni, racchette e in tutti gli sport di contatto, gli atleti corrono rischi di incorrere in incidenti oculari. L'istituzione americana Prevent Blindness America, stima che negli Stati Uniti siano 40.000 l'anno gli incidenti oculari dovuti allo sport (Prevent Blindness America, 2005). Molti degli incidenti potrebbero facilmente essere evitati con l'utilizzo di occhiali e maschere protettive. Gli operatori del settore dovrebbero essere in grado di fornire i suggerimenti sul miglior sistema protettivo per i vari sport a rischio.

### Lenti a contatto

Molti degli svantaggi causati dall'uso di occhiali nella pratica sportiva possono essere eliminati attraverso l'uso delle lenti a contatto (LaC): le aberrazioni, la restrizione del campo visivo, le distorsioni ottiche, le difficoltà di stabilità fisica, l'appannamento, l'introduzione di effetti prismatici dovuti alla fissazione attraverso zone distanti dal centro ottico della lente (Erickson 2007). Le LaC sono un'ottima tecnica di correzione in tutti gli sport di movimento o di contatto: non ci sono problemi di dislocamento (soprattutto lenti morbide), né pericoli di incidenti legati al contatto (tranne che in caso di utilizzo di lenti a contatto rigide). Il compito della LaC è di fornire la miglior correzione in termini di stabilità, utilissima per una buona performance sportiva. Molto importante per la scelta della corretta LaC da utilizzare è considerata la durata della pratica dell'attività sportiva o della competizione.

I portatori di LaC durante la pratica sportiva devono fare i conti con le condizioni ambientali ove lo sport stesso viene praticato. In ambienti molto polverosi saranno più indicate LaC morbide rispetto a LaC rigide, ove i corpuscoli potrebbero andare ad accumularsi nella zona tra lente e cornea e dare grandi problemi legati al confort, ma anche problemi legati ad abrasioni della superficie corneale (Erickson, 2007). Le LaC morbide costituiscono la miglior soluzione per la stragrande maggioranza delle attività sportive (Erickson, 2007). Le lenti da ortocheratologia costituiscono una tecnica relativamente nuova di correzione, soprattutto in condizioni di miopia fino a 6 D e astigmatismo miopico fino a livelli di 1,75 D (Calossi, 2004).

### Chirurgia refrattiva

La chirurgia refrattiva propone di eliminare totalmente l'errore refrattivo mettendo l'atleta nella condizione di non utilizzare alcun tipo di correzione, ma in molti casi possono insorgere problemi legati all'induzione di aberrazioni (Brown et al., 2005).

### OBIETTIVO

Gli scopi del lavoro sperimentale descritto in questo capitolo sono stati:

- Verificare se la prevalenza dei difetti di vista tra gli sportivi italiani è diversa o no da quella nella popolazione normale. Questo per valutare l'ipotesi della possibile selezione degli sportivi in base all'assenza di difetti di vista rilevanti.
- Valutare in caso di difetti di vista le strategie correttive usate dagli sportivi italiani e valutare eventuali diverse tendenze nella pratica di sport differenti.

- Valutare le attitudini degli sportivi italiani verso la correzione ottica nello sport e le preferenze per le diverse modalità di correzione: occhiali, lenti a contatto e chirurgia refrattiva.

### METODO

La metodologia utilizzata nella ricerca è stata quella di un'inchiesta campionaria multicentrica effettuata all'interno di centri sportivi italiani con un questionario strutturato appositamente. La scelta di somministrare il questionario solo in centri sportivi è nata dall'esigenza di intervistare un campione generale di persone praticanti sport, ma al di fuori dall'ambito ottico, optometrico o oftalmologico, dove si sarebbero potuti selezionare soggetti sportivi ma appartenenti probabilmente solo al sottogruppo di sportivi con problematiche visive.

### RISULTATI

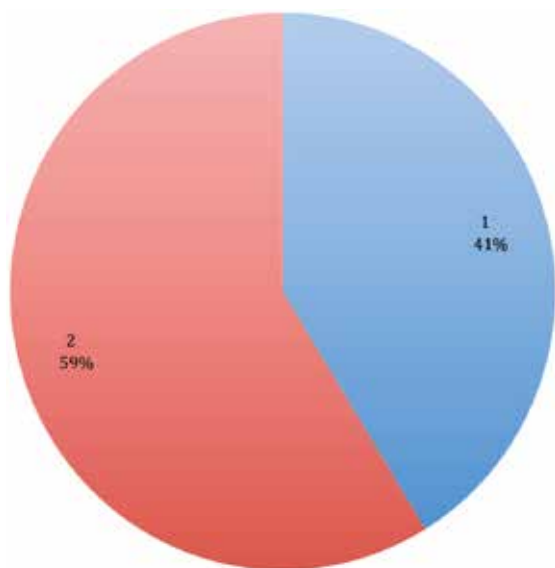
Sono stati raccolti in totale 724 questionari. L'età media del campione è risultata di  $27 \pm 12$  anni.

I maschi sono risultati 421, le femmine 303. La distribuzione dell'età: 179 intervistati sono risultati compresi tra i 10 e i 20 anni (25,8%), 315 tra i 20 e 30 anni (45,4%), 86 tra i 30 e i 40 anni (12,4%), 63 tra i 40 e 50 anni (9,1%), 33 tra i 50 e 60 anni (4,8%) e infine 18 con età superiore a 60 anni (2,5%).

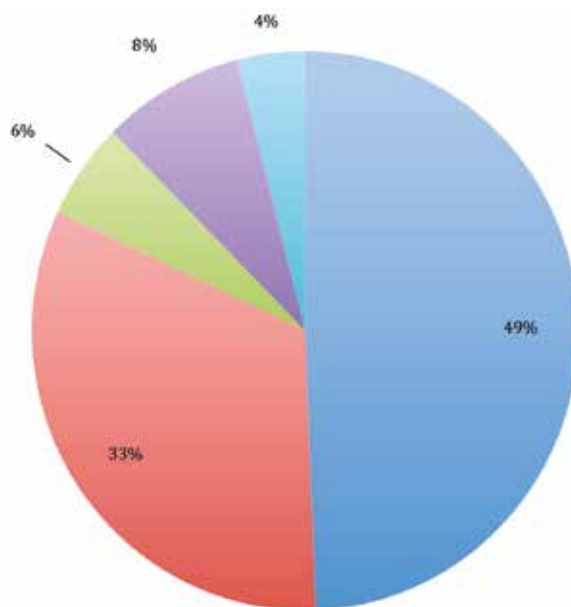
### Risultati dei dati relativi alla pratica sportiva

Sono state registrate 70 tipologie diverse di sport.

Gli sport principali riportati con maggiore frequenza sono: il nuoto indicato da 122 intervistati, la pallavolo da 107, il calcio con 66 rilevamenti, e il basket con 40 rilevamenti.



**Grafico 1.** Percentuale di sportivi che hanno un difetto di vista che correggono per la visione a distanza nel campione



**Grafico 2.** Prevalenza (%) dei diversi difetti di vista (autoriportati) nel sottogruppo di ametropi del campione intervistato

333 hanno dichiarato di praticare il loro sport principale a livello amatoriale e 379 svolgono l'attività a fini agonistici. La frequenza media (giorni a settimana) della pratica sportiva è risultata di  $3,2 \pm 1,4$ .

### Risultati relativi alla condizione refrattiva e all'uso della correzione nello sport

Per quanto riguarda la prima domanda relativa al fatto di essersi o meno sottoposti ad un esame visivo, 698 intervistati (96%) hanno risposto positivamente. Solamente 140 sportivi intervistati (19%) dichiarano di indossare un occhiale protettivo durante la pratica dell'attività sportiva. 30 intervistati (4%) hanno dichiarato di essersi sottoposti a chirurgia refrattiva e 64 soggetti (8,8%) hanno riportato di utilizzare un occhiale per leggere.

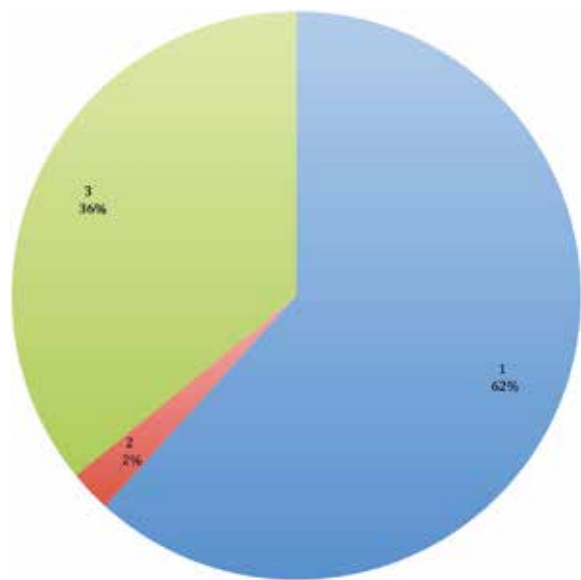
300 intervistati (41%) hanno dichiarato di avere un difetto di vista che correggono per la visione a distanza (Grafico 1). Di questi, 147 hanno dichiarato di essere miopi (49,5%), 97 miopi ed astigmatici (32,7%), 16 ipermetropi (5,4%), 25 ipermetropi astigmatici (8,4%) e 12 (4%) hanno dichiarato di non conoscere quale sia il loro difetto di vista (Grafico 2). 184 persone (61,7%) dicono di indossare sempre la correzione al loro difetto di vista, 7 (2,3%) di non indossarla mai e 107 (35,9%) di indossarla solamente in certe occasioni (Grafico 3). 165 ametropi (56,1%) hanno dichiarato di correggere il difetto solo con occhiali, 13 (4,4%) solo con lenti a contatto e 116 (39,5%) di usare in alcune occasioni occhiali ed in altre lenti a contatto (Grafico 4).

Tra i 165 intervistati che rispondono di utilizzare solo occhiali per la correzione del difetto di vista, 37 (22%) indicano di utilizzare anche gli occhiali durante la pratica sportiva.

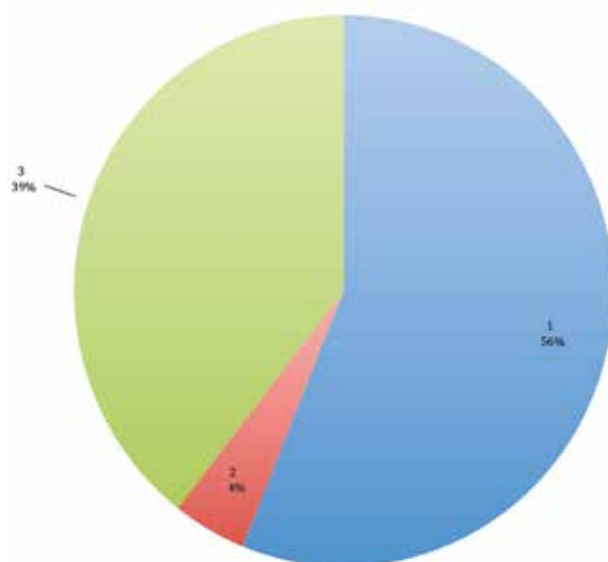
Tra questi 23 (62%) dichiarano di usare un occhiale specifico per correggere l'ametropia durante la pratica sportiva. Tra i 116 intervistati che rispondono di utilizzare sia occhiali che lenti a contatto per la correzione del difetto di vista, 40 (35%) indicano di utilizzare gli occhiali anche durante la pratica sportiva e 70 (60,3%) di utilizzare lenti a contatto per la correzione durante l'attività sportiva. 6 persone (4,7%) tra coloro che indicano di utilizzare occhiali e lenti a contatto, non utilizzano correzione nello sport. Il 100% delle persone che indicano di correggere il difetto visivo solamente con lenti a contatto, usa quest'ultime anche nello sport. Delle 126 persone che hanno dichiarato di utilizzare lenti a contatto anche durante l'attività sportiva solamente 6 (0,4%) utilizzano lenti a contatto diverse da quelle utilizzate nella vita quotidiana. Per quanto riguarda la tipologia delle lenti usate, 5 persone utilizzano solamente lenti a contatto rigide (4%), 81 utilizzano lenti a contatto morbide giornaliere (61%), 32 lenti a contatto a ricambio da settimanale a mensile (24%), e 14 lenti a contatto di prescrizione a bassa frequenza di sostituzione (11%) (Grafico 5).

### Risultati relativi alle attitudini verso la correzione ottica nello sport

Quanto risulta essere importante secondo gli intervistati la correzione durante la pratica della loro attività sportiva preferenziale? La media delle risposte è risultata 4,53 ovvero a metà tra abbastanza e molto. Per quanto riguarda l'attività sportiva effettuata da adulti a livello amatoriale, il 22,9% delle persone indicano la correzione con occhiali come la migliore opzione, il 59% indica invece le lenti a contatto e solamente un 18,1% dà la preferenza alla chirurgia refrattiva. Per quanto riguarda invece l'attività sportiva effettuata da adulti a livello



**Grafico 3.** Percentuali relative a quanto viene indossata la correzione visiva: sempre, per particolari impegni visivi, mai



**Grafico 4.** Percentuale di coloro che indossano occhiali, lenti a contatto o entrambi per la correzione del loro difetto visivo per lontano

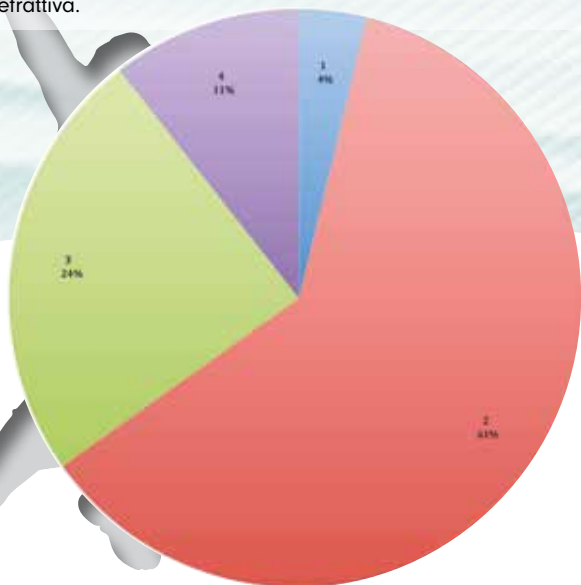
agonistico, il 13,9% delle persone indicano la correzione con occhiali come la migliore opzione, il 49,6% indica invece le lenti a contatto e un 36,5% dà la preferenza alla chirurgia refrattiva.

Per quanto riguarda l'attività sportiva effettuata da adolescenti a livello amatoriale, il 40% delle persone indicano la correzione con occhiali come la migliore opzione, il 54,6% indica invece le lenti a contatto e solamente un 5,4% dà la preferenza alla chirurgia refrattiva. In ultimo, per quanto riguarda invece l'attività sportiva effettuata da adolescenti a livello agonistica, il 26,3% delle persone indicano la correzione con occhiali come la migliore, il 64,4% indica invece le lenti a contatto e un 9,2% dà la preferenza alla chirurgia refrattiva (Grafico 6).

**DISCUSSIONE**

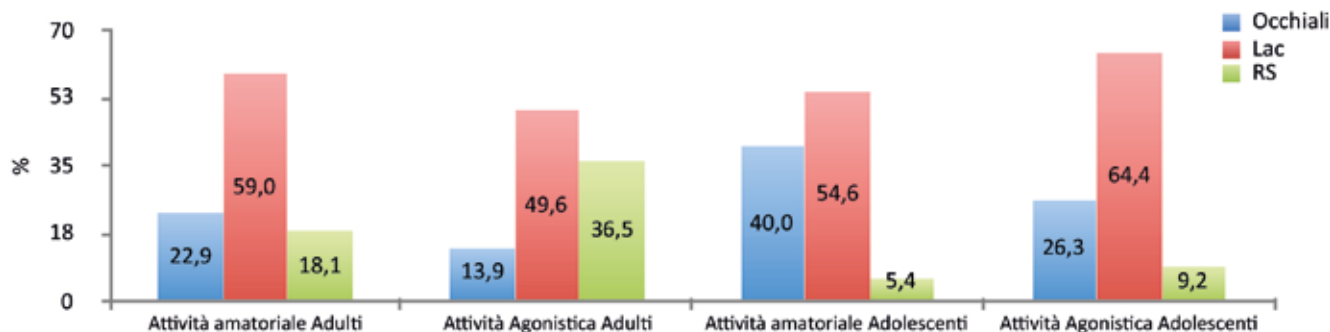
Il primo obiettivo dello studio dell'inchiesta campionaria era di verificare se la prevalenza dei difetti di vista tra gli sportivi italiani fosse diversa o no da quella nella popolazione normale, questo per valutare l'ipotesi della possibile selezione degli sportivi in base all'assenza di difetti di vista rilevanti. Il dato sulla percentuale di sportivi che dichiara di essersi sottoposto a controllo della vista è molto diverso da ciò che si trova pubblicato in letteratura. Secondo quanto rilevato nel 1994 da Roncagli durante i Giochi Olimpici Invernali di Lillehammer, solamente il 45,9% degli atleti dichiarava di essersi sottoposto ad esame visivo completo da parte di uno specialista.

**Grafico 5.** Percentuale relativa alla tipologia di lente a contatto utilizzata dagli intervistati



Refrazione (D)	Stromberg (1936) 5121 occhi; maschi svedesi; 20 anni (militari).	Stenstrom (1946) pazienti Ospedalieri svedesi; 20-35 anni; solo OD.		Sorsby et al (1960) 2066 occhi; maschi; <23 anni; militari britannici.
		685 occhi maschi	315 occhi femmine	
Oltre -5,00	0,8	1,3	5,7	1,4
-4,00/-5,00	1,1	1,6	2,9	0,4
-3,00/-4,00	0,7	2,2	3,2	0,9
-2,00/-3,00	1,1	2,7	5,1	1,5
-1,00/-2,00	1,9	5,3	4,8	2,4
0,00/-1,00	4,1	11,5	11,4	5,1
0,00/+1,00	64,9	56,9	46,3	40,0
+1,00/+2,00	23,8	12,6	14,6	33,4
+2,00/+3,00	1,6	2,0	1,3	6,4
+3,00/+4,00	0,3	1,0	0,3	4,0
Oltre +4,00	0,6	2,9	3,5	4,5

**Tab. 3** Distribuzione degli errori refrattivi in vari studi classici (calossi e Zeri, 2002)



**Grafico 6.** Percentuali delle preferenze di correzione (occhiali, lenti a contatto o chirurgia refrattiva) nell'attività amatoriale e agonistica adulti (>20anni), e amatoriale ed agonistica adolescenti (<20 anni)

Mentre secondo quanto descritto Beckerman e Hitzeman nello studio effettuato durante gli AAU Junior Olympic Games nel 2001 questa quota saliva al 75%.

Nella nostra indagine invece il 96,3% degli intervistati dichiara di essersi sottoposto ad esame completo della vista. Comunque il dato rende meno probabile di avere soggetti nel campione che presentino un difetto di vista di cui sono inconsapevoli. Il confronto sulla prevalenza dei difetti di vista non era molto semplice da effettuare perché non esistono dati certi (a nostra conoscenza) della distribuzione dei difetti di refrazione in Italia. Quello che si è fatto è stato di confrontare le percentuali dei vari tipi di difetti presentati nello studio di Stenstrom del 1947 (Tab. 3) con la distribuzione trovata nella survey di questo lavoro. Il confronto comunque non può ritenersi rigoroso e i risultati vanno presi con cautela per una serie di ragioni:

- La grossa differenza temporale dei due studi.
- Il fatto che nello studio di Stenstrom i difetti di vista erano misurati mentre nel nostro studio autoriportati.
- Il fatto che il campione nei due studi è diverso per distribuzione d'età e nazionalità.

Seppure con le cautele del caso appena illustrate, è stato effettuato un confronto tra le 3 principali tipologie di condizione refrattiva (miopia, ipermetropia e emmetropia) dopo aver appositamente raggruppato i nostri dati e quelli di Stenstrom nelle 3 categorie. Secondo lo studio di Stenstrom, il 28,8% della popolazione svedese era miope, il 12,3% era ipermetrope ed il 58,4% era emmetrope. Nel nostro studio sulla popolazione sportiva, la miopia è stata rilevata al 33,7%, l'ipermetropia al 7,3% e l'emmetropia al 58,8%. Il confronto per classi di frequenza non ha mostrato differenze statisticamente significative ( $\chi^2=1,65$ , n.s.) (Grafico 7).

Possiamo dunque intendere, con le dovute cautele, che nella popolazione sportiva l'incidenza delle ametropie è simile al campione di popolazione non sportiva. Quindi il praticare attività sportiva non sembra selezionare soggetti privi di difetti di vista. Questo dato è rafforzato dall'analisi comparativa sui difetti di vista effettuata su sportivi agonisti e amatoriali.

Su 379 agonisti, 117 sono affetti da miopia e miopia ed astigmatismo (30%) mentre su 333 amatori, 120 sono affetti da

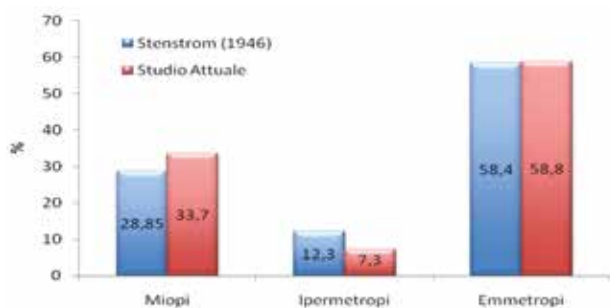
miopia o miopia e astigmatismo (36%). La prevalenza della miopia e dell'astigmatismo miopico non è sostanzialmente diversa tra gli sportivi agonisti e non agonisti.

Il secondo obiettivo dell'inchiesta era di valutare in caso di difetti di vista le strategie correttive usate dagli sportivi italiani e valutare eventuali diverse tendenze nella pratica di sport differenti. Il 41% degli intervistati ha dichiarato di avere un difetto di vista corretto per la visione a distanza, di questi l'82% presenta miopia o astigmatismo miopico e il 14% ipermetropia o astigmatismo ipermetropico e il 4% non conosce il proprio difetto visivo (Grafico 8). È il 58% degli ametropi miopi o miopi astigmatici a dichiarare di continuare ad usare la correzione ottica nello sport (Grafico 9).

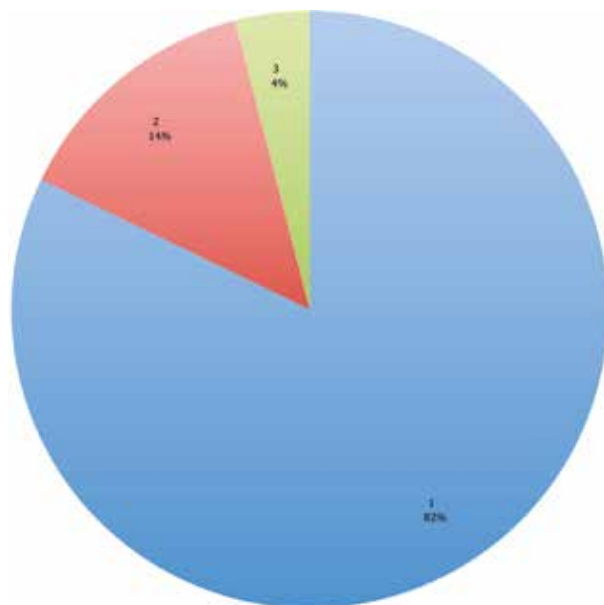
Per quanto riguarda invece gli ametropi ipermetropi ed ipermetropi astigmatici che risultano essere 41, solamente 13 (31,7%) correggono la loro ametropia anche nello sport.

I miopi presentano una correzione nello sport superiore agli ipermetropi e questo dato conferma quanto dicono le linee guida pubblicate da Erickson nel 2007 riportate in tabella 2, relative all'opportunità di correzione nello sport, secondo le quali la correzione durante la pratica sportiva di miopia e astigmatismo sono molto importanti già da valori molto bassi. Per quanto riguarda i dispositivi di correzione i dati attestano che è la lente a contatto ad essere preferita nell'uso sportivo da chi continua ad usare la correzione.

Nel grafico 10, sono riportati i dati di quanti tra chi usa occhiali (sia come unico sistema correttivo che in alternanza alle lenti a contatto) continua a usarli nello sport; così come quanti tra chi usa lenti a contatto (sia come unico sistema correttivo che in alternanza agli occhiali) continua a usarle nello sport. La differenza tra i due gruppi è statisticamente significativa ( $\chi^2=83,4$   $p<0,01$ ).



**Grafico 7.** Confronto nella frequenza di miopia, ipermetropia ed emmetropia tra i dati dell'inchiesta presentata nella tesi e i dati di Stenstrom del 1947



**Grafico 8.** Percentuale di ametropi miopi e miopi astigmatici, contro ipermetropi e ipermetropi astigmatici e inconsapevoli



Questo risultato è in linea con quanto già pubblicato in precedenza (e.g. Roncagli, 1994) (Grafico 10).

I portatori di occhiali che continuano a utilizzarli anche nella pratica sportiva il 27,5% usa un occhiale specifico per lo sport contro il 4,8% dei portatori di LaC che fanno uso di una LaC specifica per lo sport.

Le ragioni dell'uso di un occhiale specifico potrebbero essere sia che la correzione ottica durante la pratica sportiva potrebbe essere diversa da quella utilizzata nella quotidianità, sia che gli occhiali comuni potrebbero essere pericolosi da un punto di vista della sicurezza dagli incidenti oculari durante la pratica sportiva.

Per quanto riguarda le differenze nella correzione ottica tra agonisti e amatori è emerso che non ci sono sostanziali differenze tra quanti usano e quanti non usano la correzione (Grafico 11) mentre è evidente che gli agonisti correggono più con lenti a contatto che con occhiali (Grafico 12).

Questo potrebbe confermare la superiorità correttiva delle lenti a contatto nello sport al crescere dell'impegno sportivo.

Sono molto poche le persone che utilizzano lenti a contatto rigide (solamente 5 su 300 ametropi (1,6%), 2 delle quali le utilizzano anche per l'attività sportiva). Quindi le LaC morbide sono la lente principale per l'uso nello sport con un 61% di prevalenza per le lenti a contatto giornaliere.

L'ultimo obiettivo dell'inchiesta era di valutare le attitudini degli sportivi italiani verso la correzione ottica nello sport e le preferenze per le diverse modalità di correzione: occhiali, lenti a contatto e chirurgia refrattiva. La maggior parte degli intervistati ritiene la correzione ottica abbastanza importante per la pratica sportiva ( $4,56 \pm 1,35$ ). Ma questa percezione si modifica in funzione dello sport di riferimento degli intervistati. Nei rugbisti il dato medio è di 5,3, nei pallavolisti di 5,1; nel

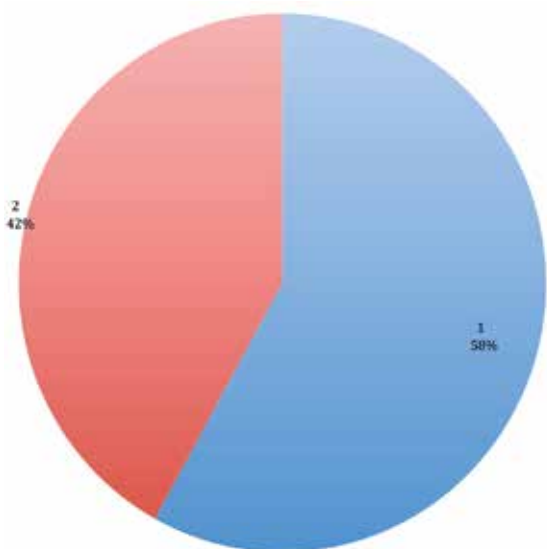
calcio del 4,8, nei nuotatori del 4,2. Gli intervistati che svolgono una pratica agonistica hanno una percezione dell'importanza della correzione ottica nello sport superiore agli amatori (4,8 versus 4,3). Per quanto riguarda la preferenza del mezzo di correzione per l'attività sportiva è la lente a contatto ad essere preferita sia per condizioni agonistiche che amatoriali e per adolescenti o adulti con valori di 59% e 49% tra gli adulti durante la pratica di attività non agonistica e agonistica, e del 54% e 64% tra gli adolescenti durante la pratica di attività non agonistica ed agonistica. Appare strano che la correzione con lenti a contatto sia giudicata come la migliore tipologia di correzione durante la pratica dell'attività non agonistica rispetto a quella agonistica, soprattutto alla luce del fatto che nei dati raccolti ed analizzati prima si evince che sono di più gli agonisti che correggono con lenti a contatto rispetto ai non agonisti. Il dato è giustificato forse dal fatto che nell'ambito dell'attività agonistica cresce la preferenza per la chirurgia refrattiva fino al 36%.

## CONCLUSIONI

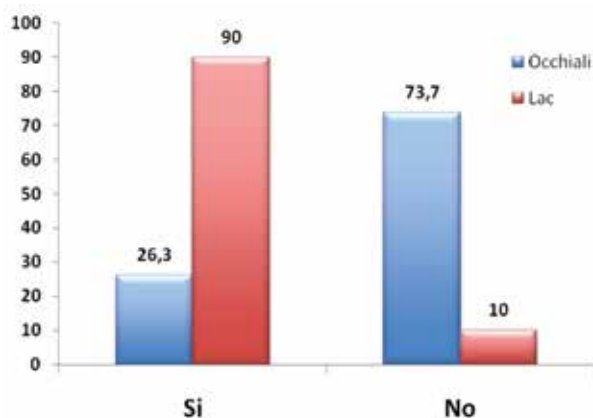
Alla luce di quanto evidenziato dai dati raccolti nell'indagine sperimentale possiamo dire che la presenza di errori refrattivi tra gli sportivi italiani non differisce in modo macroscopico rispetto ai dati riportati dello studio di Stenstrom del 1946.

In effetti nonostante le differenze nel campione già discusse e nonostante che siano passati più di 50 anni, la prevalenza degli errori refrattivi nei due studi non risulta statisticamente diversa. Si passa da un 28,8% di miopi ad un 33,7%, da un 12,3% di ipermetropi ad un 7,3%, ed il dato relativo alla emmetropia rimane stabile (58,4% versus 58,8%).

Sembra dunque che la presenza o meno di errori refrattivi non costituisca un elemento di selezione per la pratica sportiva e tantomeno che sia necessaria l'assenza di ametropie per il raggiungimento di livelli di rilievo nella pratica sportiva (30,8% di ametropi miopi o miopi astigmatici tra gli agonisti versus 36% nei non agonisti); certamente è importante che le ametropie vengano corrette anche se solamente un 65% di



**Grafico 9** Percentuale di ametropi miopi e miopia astigmatici che correggono il difetto visivo durante l'attività sportiva



**Grafico 10** Percentuale di ametropi tra gli utilizzatori di occhiali e/o lenti a contatto che continuano ad usare i due dispositivi anche nello sport (SI) o che non continuano a usarli (NO)

praticanti agonisti e 59% di praticanti amatori corregge. La tecnica correttiva più utilizzata nello sport è certamente quella delle lenti a contatto dato che conferma i dati già pubblicati in letteratura.

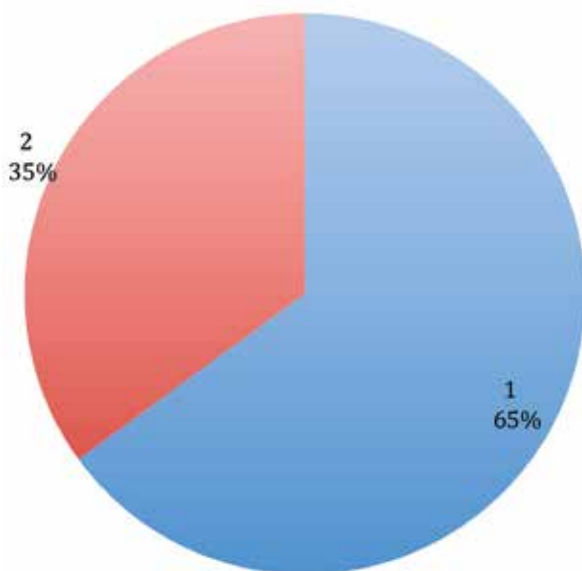
Per quanto riguarda le attitudini degli sportivi italiani verso la correzione ottica nello sport, la maggior parte degli intervistati ritiene la correzione ottica abbastanza importante per la pratica sportiva ( $4,56 \pm 1,35$ ). Questa percezione si modifica in funzione dello sport di riferimento degli intervistati.

Per quanto riguarda la preferenza del mezzo di correzione per l'attività sportiva è la lente a contatto ad essere preferita sia per condizioni agonistiche che amatoriali e per adolescenti o adulti (in tutti i casi le preferenze sono uguali o superiori al 50% degli intervistati). L'occhiale sembra essere accettabile nell'attività amatoriale degli adolescenti (40% di preferenze), mentre l'opzione chirurgia refrattiva diventa più rilevante in caso di attività agonistica degli adulti (36% di preferenze).

#### BIBLIOGRAFIA

- Special Eurobarometer 412 Sport and Physical Activity Report: Fieldwork: November - December 2013. Marzo 2014
- Arosio FM, Carbonelli M, et al. I numeri sulla pratica dello sport, sull'attività fisica e sull'impiantistica sportiva in Italia. Tangos, GdI statistiche, 2012
- Bahill AT, LaRitz T. Why can't batters keep their eyes on the ball?. Am Sci 1984;72: 249
- Beckerman, SA, Hitzeman, S. The ocular and visual characteristics of an athletic population. Optometry (St. Louis, Mo.) 2001;72(8):498-509
- Beran RF, Stewart C, et al. Refractive surgery and the athlete. J Ophthalmic Nursing Tech 1995;14:11
- Bressan P, Il colore della luna. Come vediamo e perché. Quinta edizione. Editori Laterza, 2012
- Brown SM, Bradley JC, et al. Visual field changes after laser in situ keratomileusis. J Contact Refract Surg 2005;31:687
- Calossi A. L'evoluzione dell'ortocheratologia. LAC maggio 2004
- Calossi A, Zeri F. L'acuità visiva. In: Zeri F, Fossetti A, Rossetti A, Calossi A, Ottica visuale. Società Editrice Universo: Roma, 2012
- Calossi A, Zeri F. Gli errori di refrazione: incidenza, distribuzione, componenti ottiche. In: Zeri F, Fossetti A, Rossetti A, Calossi A, Ottica visuale. Società Editrice Universo: Roma, 2012
- Cervetto L, Marzi CA, Tassinari G. Le basi fisiologiche della percezione. Il Mulino, Bologna, 1987
- Christenson GN, Winkelstein AM. Visual skills of athletes versus nonathletes: development of a sports vision testing battery. J Am Optom Assoc. 1988 Sep;59(9):666-75
- Erickson G. Sports vision. Vision care for the enhancement of sports performance. Butterworth Heinemann Elsevierinc, 2007
- Gheller P, Rossetti A. Manuale di optometria e contattologia. Seconda edizione, Bologna: Zanichelli, 2003
- Ginzburg AP. Contrast sensitivity: relating visual capability to performance. USAF Medical Service Digest 1983;34:15-19
- Gregory LR. Occhio e cervello. La psicologia del vedere. Nuova edizione. Raffaello Cortina Editore, 1998
- Grey CP. Changes in contrast sensitivity when wearing low, medium and high water content soft lenses. J Br Contact lens Assoc 1986;9:21
- Hubbard WA, Seng CN. Visual movements of batters. Res Q Am Assoc Health Phys Educ 1954;25:42

#### CORREZIONE TRA GLI AGONISTI



#### CORREZIONE TRA GLI AMATORI

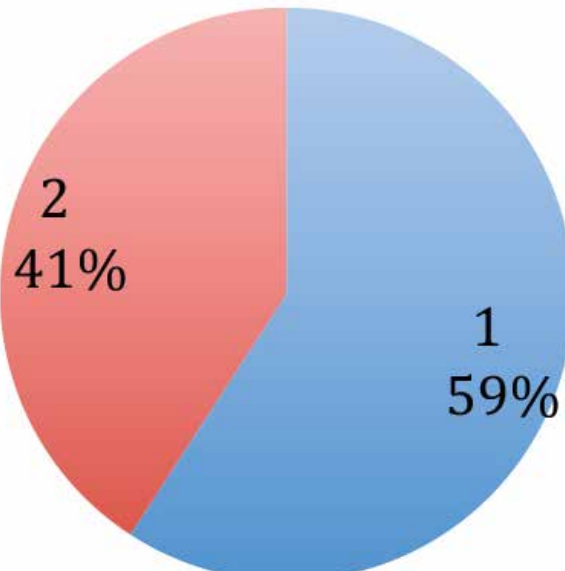


Grafico 11. Percentuale di sportivi agonisti e amatori che correggono o non correggono l'ametropia (miopia e miopia ed astigmatismo) durante la pratica sportiva

- Lorán DF, MacEwen CJ. Sports vision. Butterworth-Heinemann, 1997
- Lupelli L, Zeri F, Berruti F. Uso di lenti a contatto monouso Acuvue in scalata. Ann Ottalmol Clin Oculist 1992;118:687-95
- Lupelli L. L'uso di lenti a contatto in condizioni di stress ambientale. Lac vol II n 2: 6-16, 2000
- Nowozyskyj A, Carney LG, Efron E. Effect of hydrogel lens wear on contrast sensitivity. Am J Optom Physiolopt 1988;65:263
- Prevent Blindness America. Sport eye safety. www.preventblindness.org/safety/sportspage1.html accessed June 2, 2005
- Roncagli V. Olympic Vision Centre, Lillehammer, 1994: findings of the Bausch & Lomb survey. In: Lorán DFC, MacEwen CJ, eds. Sport Vision. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995;217-19
- Schmidt RA, Wrisberg CA. Apprendimento motorio e prestazione. Società Stampa Sportiva, Roma, 2000
- Shank MD, Heywood KM. Eye movements while viewing a baseball pitch. Percept Mot Skill 1987;64:1191
- Spinell MR. Contact lens for athletes. Optom Clin 1993;3:57
- Spinelli D, Zoccolotti P. Percezione e azione. In: Psicologia dello Sport e del movimento umano. A cura di Spinelli D. Zanichelli; Bologna, 2002
- Trevarthen C. One Brain-Two visual systems. The British psychological Society, 1968
- Stapleton F, Keay L, Jalbert I, Cole N. (2007). The epidemiology of contact lens related infiltrates. Optom Vis Sci 2007;84:257-72
- United States Department of Health and Human Service. Physical activity and Health: a report of the surgeon general. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and

- Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National
- Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996. <http://www.cdc.gov/nccddphp/sgr/summary.htm>
- Von Norden GK. Visione binoculare e motilità oculare. Teoria e trattamento dello strabismo. Tradotto e curato da Italo Feraldi-Savino D'Amelio. Seconda edizione italiana. Medical Books, 1993
- Winkelstein AM. Vision test testing battery. J Am Optom Assoc 1988;59:666-75
- Williams AM, Davids K. Visual Search Strategy, Selective Attention, and Expertise in Soccer. DOI: 10.1080/02701367.1998.10607677
- Zeri F. Informazione visiva e azione motoria. Professional Optometry 2008 giu;116-124
- Zeri F. La performance visiva nell'attività sportiva. Professional Optometry 2008 ago;80-92

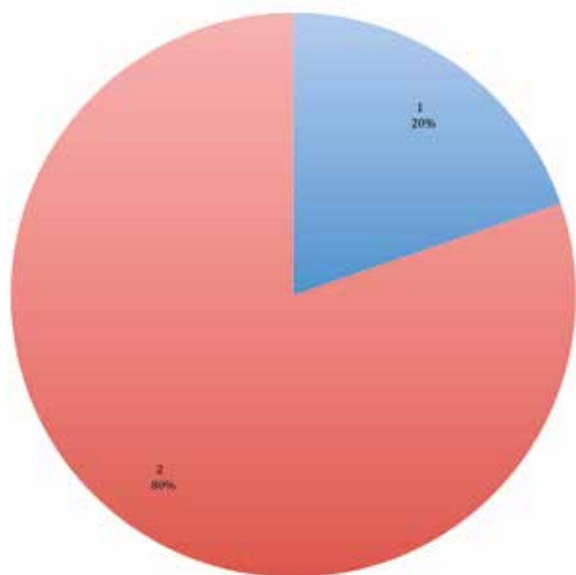
**Tiziana Ruffinatto**

- Licenza Linguistica 1992
- Diploma di Ottico presso Istituto Benigno Zaccagnini 2010
- Diploma di Optometria presso Istituto Benigno Zaccagnini 2014
- Optometrista e Ottico presso Ottica Umberto Primo (TO)

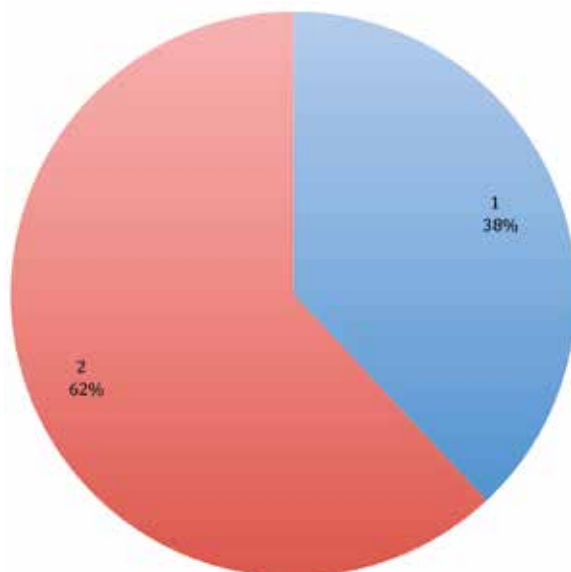
**Editor e revisore: Paolo Facchin**

Optometrista, docente DDS di "tecniche fisiche per l'optometria I" presso UNIPD e docente di "esercitazioni di contattologia" presso Istituto Buonarroti di VR

**AGONISTI**



**AMATORI**



**Grafico 12.** Percentuali di ametropi agonisti e amatori che correggono l'ametropia (miopia e miopia e astigmatismo) con occhiali o lenti a contatto