

## ARTICOLO ORIGINALE

di Luigi Secli ed Elisa Miri

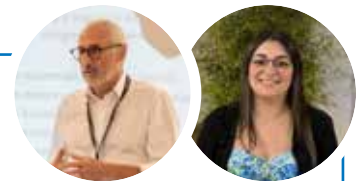
# Primi dati del progetto “Miopia No Grazie”

### PAROLE CHIAVE

PROGRESSIONE MIOPICA PREVALENZA MIOPIA

### ABSTRACT

Nel 2022 è partito il progetto di ricerca triennale sulla miopia organizzato dal Corso di laurea in ottica e optometria dell'Università del Salento e dall'Adoo. Sono stati coinvolti circa 70 colleghi iscritti all'Adoo. Gli scopi sono quelli di conoscere la prevalenza della miopia in Italia, nella fascia di età 8/14 anni. La prevalenza dei disturbi binoculari, quali incidono maggiormente sull'aumento della progressione miopica e infine capire quali trattamenti sono più efficaci per il rallentamento della progressione stessa.



Luigi Secli è Ottico Optometrista, si specializza in contattologia, contattologia avanzata, analisi visiva funzionale, analisi visiva visuo-posturale, analisi visiva visuo-percettiva, training visivo optometrico. Riveste ruoli dirigenti in diverse associazioni di categoria: sindacali, professionali, culturali. Dal 2004 è docente a c. di Optometria all'Università del Salento. Pubblica numerosi articoli e due testi di Optometria. Consulente scientifico. Nel 2007 riceve il prestigioso premio come Optometrista dell'anno. Ha diretto e partecipato a diverse ricerche in campo Optometrico.  
luigi.secli@unisalento.it.

Elisa Miri è laureata in ottica e optometria all'Università del Salento, lavora come ottico optometrista dal 2023, ha partecipato attivamente alla ricerca e agli screening sulla miopia.

**Dichiarazione di interessi o disclaimer:** Nessun interesse personale, economico o rapporti di proprietà sui prodotti e metodi trattati.

**Citazione consigliata:** Secli L. Miri E. Primi dati del progetto “Miopia No Grazie”. [First data from the “Myopia No Thanks” project]. Rivista Italiana di Optometria RIO 2024; 45(1). [www.riopto.org](http://www.riopto.org)

**Data di ricevimento/accettazione:** 2024-02-10/2024-04-13

## Premessa

La miopia oramai è diventata uno dei difetti refrattivi più diffusi a livello mondiale, in particolare nei paesi ad alto sviluppo tecnologico. Questo difetto visivo coinvolge miliardi di persone, con conseguenze sanitarie, sociali e economiche rilevanti.

La prospettiva a lungo termine è ancora più negativa, visto che alla miopia elevata sono legate diverse problematiche molto serie. L'epidemiologia di questo problema varia da nazione a nazione, ma gli ultimi studi vedono nelle nuove generazioni tassi molto alti, infatti andiamo da più del 30% in Europa, 40% negli Usa sino ad arrivare in Cina, Singapore e Corea del sud a più dell'80%<sup>1-4</sup>.

Vista la premessa, il corso di laurea in Ottica e Optometria dell'Università del Salento, l'Albo degli ottici optometristi, lanciano l'allarme alle istituzioni preposte sul territorio alla salvaguardia della salute visiva delle nostre, e in particolare, delle prossime generazioni. La sollecitazione viene fatta alle istituzioni per creare un progetto di studio a larga scala che coinvolga i bambini di scuola primaria di primo e secondo grado, per verificare la bontà o meno di mirate azioni di prevenzione contro la progressione miopica.

## Metodologia

Lo studio prevede il coinvolgimento delle ultime classi di scuola primaria di primo e secondo grado, quarta e quinta primaria e della media quindi dagli 8 ai 14 anni, monitorando gli stessi bambini per tre anni consecutivi. Sono stati distribuiti dei questionari ai genitori che hanno compilato, questi costituiscono parte integrante della ricerca. È assicurata, come prescrivono le leggi vigenti, il massimo della privacy.

Per avvalorare la scientificità del lavoro è prevista una modalità test/controllo. Per quanto riguarda la parte controllo (ragazzi che non attuano alcuna azione di contenimento della progressione miopica) si sono fatti degli screening nelle scuole, per avere contezza della situazione globale nella società del problema e della sua prevalenza. Per la parte test sono stati coinvolti gli associati dell'Albo degli ottici optometristi – circa 70 colleghi – che effettuano secondo il protocollo, le analisi visive funzionali ai ragazzi dagli 8 ai 14 anni miopi. Una volta descritte le procedure pensate per rallentare la progressione miopica, il campione sarà diviso naturalmente in soggetti che non effettuano azione di rallentamento (controllo) e chi adotterà trattamenti per il rallentamento della progressione miopica (test).

Le analisi visive ad entrambi i gruppi di studio sono eseguite a scadenze parallele in modo da comparare i dati in maniera corretta. Quindi i controlli periodici saranno eseguiti nello stesso arco temporale sia per chi accetta i trattamenti di rallentamento sia per chi non li accetta. L'analisi si protrae per tre anni in modo da verificare in maniera inequivocabile l'efficacia dei trattamenti impiegati.

## Scopi

- Indagine epidemiologica: vuole conoscere la prevalenza della miopia e dei disturbi binoculari attualmente nella popolazione scolastica nella scuola primaria di primo e secondo grado.

- Verificare se ci sono disturbi binoculari che accelerano la progressione miopica
- Controllare durante la durata del progetto l'efficacia di procedure preventive per rallentare la progressione miopica.
- Elaborare i dati e pubblicarli.
- Se si constata la bontà delle procedure preventive, stilare un protocollo che possa essere consigliato agli addetti ai lavori.

## Gli attori della ricerca

Il corso di Laurea in Ottica e Optometria dell'Università del Salento;

l'Albo degli ottici optometristi;

gli oftalmologi che hanno voluto dare il loro contributo.

## Il protocollo di analisi funzionale

Fondamentale per la raccolta dei dati e per la scientificità degli stessi.

Individuazione del difetto refrattivo e del disturbo binoculare. Questi sono i test e protocollo di esecuzione:

Visus lontano e vicino

movimenti oculari (H diagnostica)

Saccadi, con **verifica integrazione centro periferica**

PPC, PPA

Cover test lontano e vicino su abituale

retinoscopia da lontano (statica)

soggettivo da lontano e da vicino

Foria indotta da lontano e vicino

**retinoscopia da lontano con lettura del massimo visus**

retinoscopia dinamica (lag)

test di mc Donald

stereopsi con positivo e senza

risposta visuo-posturale al positivo

velocità di lettura col positivo

test di performance accomodativo (+-2,00)

test di performance vergenze (6<sup>^</sup>dtp base in/out)

## Trattamenti più incisivi per il rallentamento della progressione miopica

Igiene visiva [ ]

Occhiali monofocali [ ]

Occhiali a supporto accomodativo [ ]

Occhiali progressivi [ ]

Occhiali a defocus periferico [ ]

Lac monofocali [ ]

Lac progressive [ ]

Lac a defocus periferico [ ]

Orto-k [ ]

Training visivo [ ]

Combinati Sì [ ] NO [ ]

se sì quali:

Programmazione controlli

1 mese [ ] 3 mesi [ ] 6 mesi [ ] 1 anno [ ]

Questi sono i primi dati raccolti dagli screening nelle scuole che riguardano la parte controllo della ricerca e che ha senso pubblicare prima della fine della ricerca che ricordo è triennale. Sono stati esaminati i questionari di-

istribuiti ai genitori e le analisi visive funzionali sui bambini delle scuole.

### Analisi e interpretazione dei dati

Sulla base dei dati raccolti, si è proceduto a uno studio che ha riguardato diversi aspetti. In un primo punto sono state realizzate tabelle e diagrammi a barre relativi ai seguenti parametri, che riguardano le risposte al questionario compilato dai genitori: le caratteristiche del campione in termini di età; la presenza di miopia nella generazione dei genitori, nonni paterni e materni; tipo di abitazione; luogo di studio; la presenza di illuminazione naturale e/o artificiale; utilizzo di spot o illuminazione; presenza di finestre.

Dalla Figura 1.1, che riguarda la composizione per età del campione, si può osservare che esso è costituito da 497 bambini (10 soggetti non hanno restituito il questionario): per la maggior parte, dai 7 agli 11 anni (73% circa equivalente a 366 soggetti), in quanto questa è l'età in cui si inizia ad intensificare l'utilizzo della vista per leggere e scrivere. Circa il 27% (131 elementi in tutto) hanno età superiore o inferiore (per 6 anni solo 3 elementi).

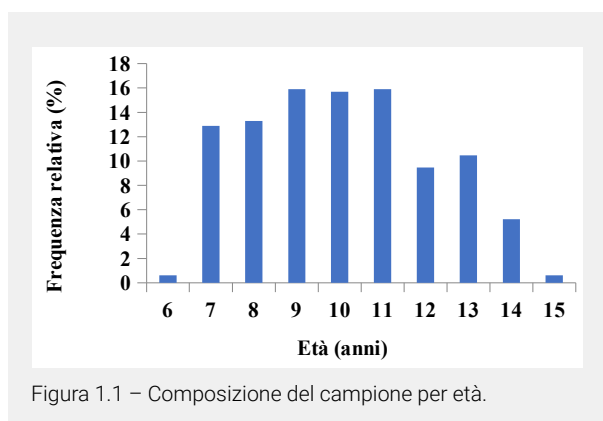


Figura 1.1 – Composizione del campione per età.

L'età media risulta pari a 10,07 anni, mentre la deviazione standard è pari a  $\pm 2,10$  anni. La prima domanda del questionario ha indagato la presenza di miopia a livello parentale, precisamente nei genitori, nei nonni materni e paterni del bambino/a.

Dalle risposte si è ricostruita una distribuzione di frequenze che indica per i genitori le seguenti percentuali: il 51,11% (254) dei genitori non è miope, nel 10,87% dei casi la miopia è presente solo nel padre (54), nel 24,95% nella madre (124) e nel 13,08% (65 soggetti) dei casi in entrambi i genitori (Figura 1.2).

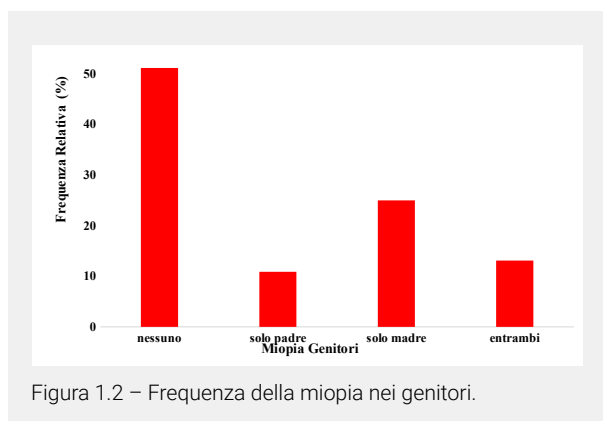


Figura 1.2 – Frequenza della miopia nei genitori.

È emerso che la maggioranza (254) dei bambini non ha genitori miopi e, laddove solo uno dei due lo sia, la percentuale di miopia è più alta nella madre rispetto al padre (24,95% contro 10,87%, rispettivamente 124 madri rispetto a 54 padri).

Nel caso dei nonni, come si evince dalla Figura 1.3, si sono registrate le seguenti percentuali: il 65,59% (cioè, 326 bambini) non ha nonni materni miopi e il 70,42% (cioè, 350 bambini) non ha nonni paterni miopi; la miopia è presente solo nel nonno, materno o paterno, rispettivamente nell'8,45% (42) e nell'8,24% (41) dei casi esaminati; dal lato femminile (nonna materna o paterna) la miopia è presente nel 15,29% (76) e nel 14,88% (74) dei casi. Mentre, le percentuali di casi in cui entrambi i nonni (materni o paterni) presentano miopia sono pari a 10,66% (53) e a 6,43% (32).

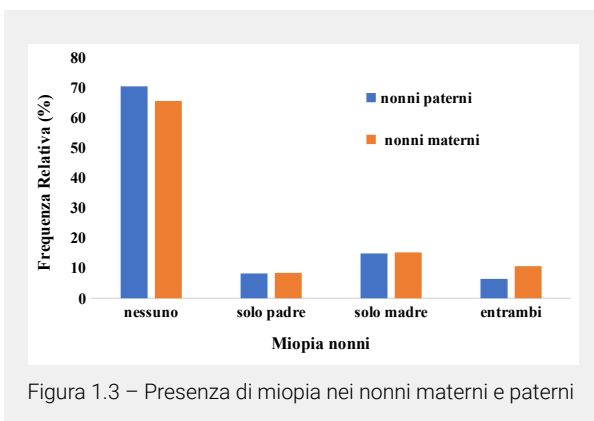


Figura 1.3 – Presenza di miopia nei nonni materni e paterni

Anche in queste percentuali si osserva che la generazione dei nonni è meno miope di quella dei nipoti. Da questo set di domande è emerso che la maggioranza dei bambini non ha nonni materni o paterni (rispettivamente 70,42% e 65,59) o genitori (51,11%) miopi.

Questi dati evidenziano che la familiarità della miopia non è dominante, le generazioni più in là con l'età hanno percentuali di miopia molto basse, questo ci deve far riflettere sul perché le nuove generazioni siano più miopi di quelle precedenti. Quello che di sicuro è cambiato fra una generazione e l'altra è l'ambiente e l'uso della tecnologia. Per essere più chiari, sono state esaminate le eventuali familiarità tra bambini, nonni e genitori. In Tabella 1.1 (i dati dei genitori e dei bambini non collimano in quanto i genitori non hanno compilato 10 questionari), si possono osservare diversi dati importanti, e anche allarmanti: la percentuale di miopia è aumentata rispetto dalla generazione dei nonni a quella dei genitori; la percentuale dei bambini miopi (35,89%, ossia 182 bambini) è maggiore di quella dei nonni (31,99%) e inferiore a quella dei genitori (48,90%).

La maggiore percentuale di bambini miopi rispetto ai nonni potrebbe spiegarsi con il fatto che le condizioni e le abitudini della generazione attuale sono differenti da quella dei nonni e dei genitori. In quanto i nonni vivono in un piccolo paesino basato sull'attività agricola e quindi hanno avuto da sempre molto contatto con l'esterno, abituando la vista da lontano.

	Miopia		
	Nonni (padre e madre)	Genitori (padre e madre)	Bambini
Miope	318 (31,99%)	243 (48,90%)	182 (35,89%)
Non miope	676 (68,01%)	254 (51,10%)	325 (64,10%)
<b>Totali</b>	<b>994</b>	<b>497</b>	<b>507</b>

Tabella 1.1 – Miopia dopo il controllo ai bambini, confronto tra i dati.

Il contesto abitativo dei nipoti è completamente diverso: piccolo appartamento, meno ore passate all'esterno, posture sbagliate, utilizzo di dispositivi digitali che impegnano la visione prossimale, ecc. Questo dato si spiega attraverso la presenza di alcuni fattori ambientali che incidono sull'insorgenza della miopia. Tra questi: troppe ore al pc, poco tempo all'aperto, abitazione poco illuminata, mancato utilizzo di spot durante lo studio, luogo destinato allo studio con scarsa illuminazione e senza illuminazione diretta.

Facendo un test di chi-quadro si è voluto analizzare se, nel campione esaminato, ci siano differenze significative tra il tipo di difetto refrattivo e la familiarità, con livello di significatività  $\alpha=0.05$ . Si è ottenuto che: per quanto riguarda nonni-bambini, risultando il p-value = 0.13969  $>> 0.05$  dobbiamo concludere che non esiste alcuna differenza statisticamente significativa; per quanto riguarda genitori-bambini, risultando il p-value = 3.013E-05  $<< 0.05$  dobbiamo concludere che esiste una differenza statisticamente significativa.

Nei bambini che portavano già l'occhiale, è emersa una maggior difetto refrattivo, il 51,92%, ossia 81 bambini su 157) rispetto ai nonni che presentano una percentuale di 31,99% e ai genitori con 48,90% che indossano occhiali (Tabella 1.2).

	Miopia: refrazione dell'occhiale		
	Nonni (padre e madre)	Genitori (padre e madre)	Bambini
Miope	318 (31,99%)	243 (48,90%)	81 (51,92%)
Non miope	676 (68,01%)	254 (51,10%)	76 (48,07%)
<b>Totali</b>	<b>994</b>	<b>497</b>	<b>157</b>

Tabella 1.2 – Refrazione dell'occhiale.

Facendo un test di chi-quadro si è voluto analizzare se, nel campione esaminato, ci siano differenze significative tra la refrazione dell'occhiale e la familiarità, con livello di significatività  $\alpha=0.05$ . Si è ottenuto che: per quanto riguarda nonni-bambini, risultando il p-value = 1.62122E-06  $<< 0.05$  dobbiamo concludere che una differenza statisticamente significativa; per quanto riguarda genitori-bambini, risultando il p-value = 0.555  $>> 0.05$  dobbiamo concludere che non esiste alcuna differenza statisticamente significativa.

Altro aspetto indagato è il tipo di abitazione, al fine di considerare le condizioni di luminosità con cui i bambini interagiscono durante la giornata con i loro impegni di studio e lettura. Dai 497 questionari esaminati, è emerso che il 70,62% (351) dei bambini possiede un giardino che dà luce all'abitazione (di solito il soggiorno, che è la stanza

in cui si trascorre il maggior numero di ore), il 13,48% (67 bambini) ha dichiarato di vivere in condominio e il 6,04% (30 bambini) in campagna (Figura 1.4). Infatti, dalla Figura 1.4 si deduce in modo immediato che la maggior parte delle abitazioni è dotata di un giardino, ossia di uno spazio esterno che consente anche una certa quantità di illuminazione naturale nella casa.

Tale risultato è spiegato dal fatto che i bambini appartenenti al campione vivono in due paesi a vocazione agricola, dove le abitazioni per la maggior parte sono dotate di giardino e di spazi all'aperto, al contrario dei centri urbani dove in genere si trovano palazzi con balconi per un affaccio esterno, o condomini con poco spazio verde.

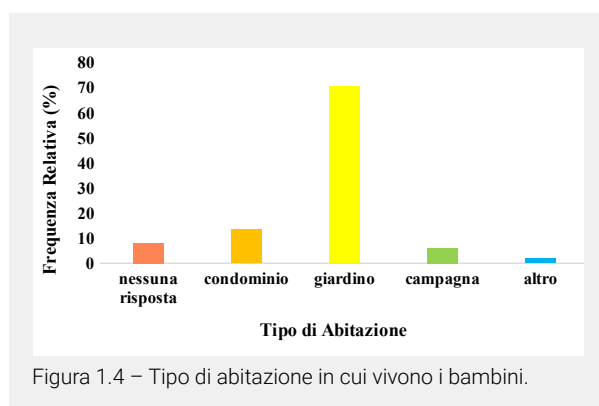


Figura 1.4 – Tipo di abitazione in cui vivono i bambini.

Al fine di interpretare i risultati relativi ai fattori ambientali, bisogna tener conto dei luoghi in cui il bambino/a è solito studiare e se questi luoghi hanno una illuminazione naturale, per capire meglio le condizioni di lettura-luminosità a cui sono sottoposti di solito i soggetti osservati.

Per quel che riguarda la domanda relativa al luogo dedicato allo studio, si evince che il 45,47% (cioè, 226 bambini su 497) ha indicato la cucina (che poi ha solitamente l'affaccio in giardino), il 23,54% (117 bambini) la propria cameretta, il 10,46% (52 bambini) lo studio. Il resto, vale a dire il 20,52% (102 bambini), ha indicato "altro" che comprende anche più combinazioni di stanze, doposcuola o altri luoghi di studio. L'alta percentuale di bambini che studiano in cucina può essere spiegata dal fatto che non tutte le case sono dotate di uno studio.

Relativamente a questi luoghi è stato chiesto se studiano con una illuminazione naturale o artificiale. La cucina è la stanza che ha la maggiore percentuale di risposte positive, quindi, il luogo che per eccellenza riceve illuminazione naturale dall'esterno (46,48%, cioè 231 bambini su 497), mentre per quella artificiale è al secondo posto, con una percentuale del 26,76% (133 bambini); la cameretta, come illuminazione naturale è presente nel 18,51% dei casi (92), come artificiale, nel 20,32% dei casi (101); lo studio riceve illuminazione naturale nel 4,63% dei casi (23 bambini), contro l'illuminazione artificiale registrata nel 6,63% (con 33 bambini).

Nella voce "altro" sono compresi quei casi in cui i bambini scelgono più stanze per studiare (cucina e cameretta, o cucina e studio, o studio e cameretta o, anche, doposcuola). In entrambi, i casi le percentuali sono alte, rispettivamente 30,38% (151) per l'illuminazione naturale e 46,28% (230) per quella artificiale.

Al fine di valutare meglio le condizioni di luminosità durante l'attività di studio o lettura, è stato chiesto se durante lo studio il bambino utilizza uno spot oltre all'illuminazione generale. Alla domanda "durante lo studio usa lo spot o l'illuminazione", il 74,04% (368 bambini) ha risposto di no, mentre il 20% (80), ha affermato di utilizzarlo, il resto (5,96%, ossia 49) non ha dato risposta.

Infine, è stato chiesto se nelle varie stanze vi è la presenza di finestre, il 28,17% (140 soggetti) ha dichiarato di avere finestre in cucina, il 13,68% (68 soggetti) in cameretta, il 23,34% sia in cucina che in cameretta e il 55,53% (276 persone) hanno dichiarato altro, ossia di avere finestre sia nella cucina che nella cameretta o in altri luoghi destinati allo studio. Solo il 2,62% (13) ha finestre nello studio, ma, potrebbe anche essere, che pochi dispongano di uno studio e quindi la percentuale risulti bassa per questa ragione.

Questo dato è rilevante in quanto nei luoghi maggiormente destinati allo studio risulta la presenza di una finestra, in coerenza con il fatto che vi sia anche una illuminazione naturale.

In secondo luogo, si è proceduto con l'analisi dei test effettuati in sede, esamineremo ora le risposte inerenti ai seguenti parametri: chi porta gli occhiali e chi no; la refrazione nell'occhiale ed eventuale correzione; il lag o lead; l'acuità visiva e il difetto refrattivo.

È stata rilevata, innanzitutto, la composizione del campione distinguendo tra portatori di occhiali o lenti a contatto (LaC) e non portatori. Su un totale di 517 bambini sono risultati portatori di occhiali o lenti a contatto il 35,59% dei bambini (184). Quindi, la maggioranza dei bambini del campione non porta gli occhiali.

Si è proceduto, per ogni bambino, alla misurazione della refrazione e si è osservato che tra i soggetti che non portano occhiali (cioè, il 64,41%, ossia 333 bambini), il 61,86% (206 soggetti) ha bisogno della correzione. Ciò indica che esiste una scarsa informazione sulle possibilità di controllo del disturbo refrattivo in giovane età. Al riguardo, sarebbe auspicabile una maggiore sensibilizzazione in ambito familiare e scolastico al fine di sottoporre i bambini a un controllo periodico della vista. Anche tra chi porta gli occhiali, tuttavia, è emerso un dato preoccupante: il 63,93% (cioè, 117 bambini su 184) indossa lenti con errata refrazione. Questo potrebbe essere spiegato in diversi modi: o è trascorso troppo tempo dagli ultimi controlli, oppure si è verificato qualche errore

nella misurazione della miopia o nella costruzione della lente.

Dal diagramma a barre in Figura 1.8, si può osservare che il 51,92% di coloro che portano gli occhiali o LaC (cioè, 81 bambini) sono miopi, mentre il 38,46% (cioè, 61 bambini) sono ipermetropi e il 9,62% (cioè, 15) sono astigmatici. Pertanto, il 48,08%, ossia 76 bambini, non sono miopi (61+15). In questi valori, occorre tenere conto che sia nella miopia che nell'ipermetropia, è compreso anche chi ha un astigmatismo composto.

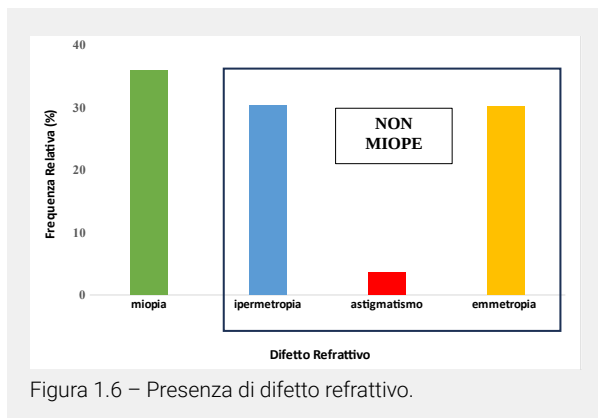
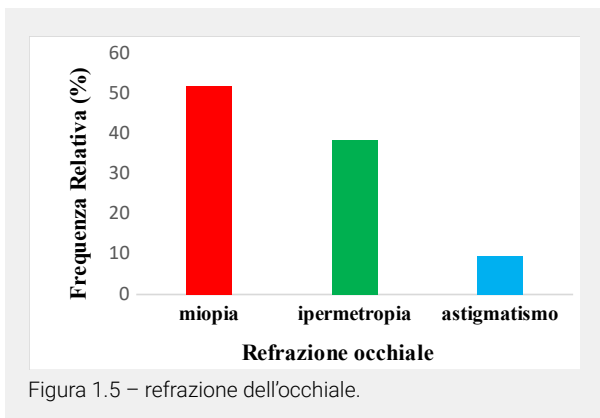
Si è voluto anche indagare la frequenza della miopia secondo il genere e si è rilevato quanti maschi e quante femmine portano l'occhiale. È risultato che il 43,95% (cioè, 69), sono maschi e il 56,05% (88) sono femmine. Si è poi proceduto a rilevare la condizione di chi porta l'occhiale, distinguendo in base al sesso. Si osserva che fra le femmine vi è una maggiore frequenza di miopia (58,02%, 47 bambine) rispetto all'ipermetropia (49,18% ossia 30 bambine), mentre per i maschi la presenza di miopia scende a 41,98% (sono 34 maschi, tra i portatori di occhiali o Lac, ad essere miopi) e sono ipermetropi 31. Facendo un test del chi-quadro si è voluto analizzare se il sesso incida sul tipo di difetto refrattivo con significatività  $\alpha=0.05$ , risultando il p-value  $0.21 >> 0.05$  dobbiamo concludere che, nel campione studiato, non si manifesta tale dipendenza.

Poi si è stata effettuata la valutazione dell'acuità visiva da vicino e da lontano utilizzando due strumenti: il telebinocular e il vision test. Emerge che il 55,90% (289) del campione ha una acuità sufficiente da vicino contro il 45,12% (231) che presenta acuità sufficiente da lontano.

Si è proceduto, successivamente, alla retinoscopia statica e dinamica per verificare rispettivamente il difetto refrattivo e la presenza di Lag e Lead.

Dai risultati è evidente un'alta percentuale di soggetti nei quali si riscontra il Lag (84,53%, corrispondente a 402 soggetti) contro quelli in cui si riscontra il Lead (15,37%, cioè 73 soggetti). Attraverso la retinoscopia da lontano e gli altri test si è rilevato il difetto refrattivo. I risultati di questa indagine sono mostrati nella Figura 3.10.

Sono risultati 182 bambini miopi mentre i non miopi 319 bambini (ossia 150 con ipermetropia, 18 con astigmatismo e 152 emmetropi), in percentuale il 64,18%. Tenendo conto del genere, risulta che il 48,82% dei maschi ha un difetto refrattivo, (cioè, 248 soggetti) contro il 51,18%



Sesso	Miopia	Ipermetropia	Astigmatismo	Emmetropia	Totali
Maschi	88 (48,35%)	67(43,22%)	10(5,55%)	83 (54,24%)	248
Femmine	94 (51,65%)	88(56,77%)	8 (44,44%)	70 (45,75%)	260
Totali	182	155	18	153	508

Tabella 1.3 – Numero di soggetti e percentuale di miopia tra maschi e femmine dopo il controllo.

delle femmine, che anche rispetto a questo parametro sono in maggioranza.

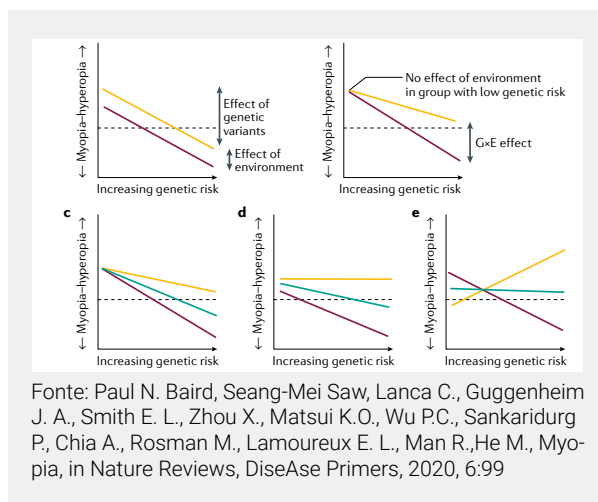
Anche per questa tecnica di indagine, con un test di chi-quadro si è voluto analizzare se il sesso incida sul tipo di difetto refrattivo con significatività  $\alpha=0.05$ , risultando il p-value  $0.25 \gg 0.05$  dobbiamo concludere che, nel campione studiato, non si manifesta tale dipendenza, confermando i risultati ottenuti per la Tabella 1.3.

Il totale, 508, è spiegato dal fatto che alcuni bambini presentano contemporaneamente miopia e astigmatismo. Si nota anche che dai dati dopo il controllo e quelli presi dell'occhiale, la maggior parte dei i bambini che già portavano l'occhiale, la correzione oftalmica è risultata errata. Infatti, molti esaminati erano in possesso di un'acutezza visiva sotto la norma. Ciò significa che su questi bambini che hanno l'occhiale (157) e risultano essere miopi, 81 di loro, dopo il controllo, hanno una correzione errata, o risultano sottocorretti, oppure era da molto tempo che non facevano un controllo. Questo porta a ribadire la necessità del periodico controllo degli aspetti refrattivi, a partire dalla giovane età. Al riguardo, sarebbe auspicabile una maggiore sensibilizzazione in ambito familiare e scolastico affinché il controllo visivo diventi una routine di benessere.

## Conclusioni

I primi dati di questo studio che stiamo conducendo, crediamo siano rilevanti per affrontare la miopia con maggiori conoscenze e per confrontarci con i dati che vengono pubblicati in Italia e all'estero. Quello che abbiamo visto tramite il questionario, è che la familiarità non incide in maniera rilevante, anzi se confrontiamo i dati dei nonni e dei ragazzi gli aspetti genetici che predispongono alla miopia sono percentualmente bassi. Questo avvalorava l'ipotesi che oltre alla predisposizione genetica, i fattori ambientali influenzano la nascita e progressione della miopia.

Ci sono studi che hanno posto l'attenzione sulle due cause (genetica e ambientale) non separatamente, ma nel loro interagire<sup>5</sup>. Da essi è emerso che l'effetto combinato sul rischio di sviluppare miopia è molto più elevato della semplice somma dei due effetti singolarmente considerati, indicando un effetto di interazione piuttosto che additivo. Secondo tali studi i geni e l'ambiente agiscono insieme nel causare la miopia attraverso l'interazione gene – ambiente (GE). Dai grafici che seguono si può osservare come in assenza di interazioni gene-ambiente, un aumento del rischio genetico di miopia e l'esposizione ad un ambiente ad alto rischio o a basso rischio ha effetti indipendenti (perché i due fattori non interagiscono), per cui vengono rappresentati da due rette parallele (grafico a).



Fonte: Paul N. Baird, Seang-Mei Saw, Lanca C., Guggenheim J. A., Smith E. L., Zhou X., Matsui K.O., Wu P.C., Sankaridurg P., Chia A., Rosman M., Lamoureux E. L., Man R., He M., Myopia, in Nature Reviews, Disease Primers, 2020, 6:99

Le interazioni gene-ambiente conducono a relazioni non parallele tra rischio genetico ed errore di refrazione (grafici b ed e). In individui a basso rischio genetico non vi è alcun rischio ambientale (grafici b e c). Allo stesso modo, non vi è rischio genetico negli individui esposti a basso rischio ambientale (grafico d). La predisposizione genetica alla miopia si inverte a seconda dell'esposizione ambientale (grafico e). Se un campione comprende un numero approssimativamente uguale di individui con ambiente ad alto e basso rischio, l'effetto medio si troverà a metà strada tra gli effetti di ciascun ambiente (linea verde nei grafici c ed e).

A supporto di tale ipotesi, dal campione considerato, sono state raccolte informazioni sulla parentela, in particolare genitori, nonni materni e paterni. Le percentuali riscontrate di presenza di miopia nelle generazioni precedenti e le statistiche relative sembrano sottolineare che il problema non sia solo di familiarità, ma anche ambientale, in coerenza con la letteratura già esistente in materia. È emerso, infatti, che la maggioranza dei bambini (il 51,10%) non ha genitori miopi. Inoltre, nel caso dei nonni paterni e materni è risultato che rispettivamente il 68,01% dei bambini non ha nonni con miopia.

Questo risultato, che vede i fattori ambientali dominanti, ci fa riflettere ancor di più di quanto sia importante la prevenzione.

Il ruolo dell'ambiente emerge anche da un altro dato osservato: spesso nel campione si riscontra la miopia nel bambino e nel genitore ma non nei nonni, quindi, anche se nel bambino c'è una predisposizione alla miopia è sicuramente l'ambiente in cui lavora e le condizioni di luce a cui è abituato che hanno inciso maggiormente sulla miopia.

È stato chiesto, oltre alla luce ambientale, se i bambini utilizzassero degli spot e il 10-15% ha risposto di sì, una percentuale abbastanza bassa. Questo avvalorava ancora di più l'ipotesi che non hanno una buona illuminazione e che pochi seguono quelle regole di prevenzione fondamentali, come la giusta luce durante i lavori che impegnano la vista.

Da un punto di vista fisiologico, infatti, il problema dell'interferenza si crea nella triade accomodativa, in quanto noi convergiamo, accomodiamo e andiamo in miosi, nel



momento in cui vi è scarsa presenza di luce, non facciamo altro che alimentare ulteriormente il problema legato all'efficienza del sistema. Si ricorda che, quando si pone attenzione in un compito prossimale (attivazione dell'arousal), la pupilla si dilata innescando un maggiore speco di "energia visiva" che nel tempo può produrre deterioramento visivo, per contrastare questo fenomeno l'unico modo è aumentare la quantità di luce, per provocare il restringimento della pupilla.

Per quanto riguarda l'illuminazione dell'ambiente in cui si svolge l'attività di studio, la maggior parte del campione ha indicato la cucina, luogo che di regola ha delle finestre e quindi illuminato da luce naturale. Tuttavia, dall'indagine è anche emerso che molti bambini utilizzano lo studio o la cameretta per studiare, e forse queste stanze non sono correttamente illuminate.

Si è anche osservato nel campione la scarsa presenza di finestre e, quindi di illuminazione naturale, nei luoghi dedicati allo studio. Questo può essere un altro fattore di possibile incremento della progressione miopica, se associato poi a posture scorrette che avvicinano il testo agli occhi del soggetto, costringendo il sistema visivo a un super-lavoro.

L'illuminazione, pertanto, resta il fattore fondamentale all'interno dell'ambiente, se è sbagliata diventa un fattore di disturbo. Nel campione, in effetti, tutti i bambini che nello screening hanno presentato movimento discorde e visus basso sono risultati tutti miopi.

Riflettendo sui dati che sono stati rilevati, si evince che la generazione dei nonni ha vissuto in un clima e un ambiente più adatti a salvaguardare la vista: molte più ore all'aperto per necessità lavorative, abitazioni con molta più luce naturale, mancanza dei dispositivi elettronici che oggi impegnano tante ore i ragazzi.

La generazione dei nonni, dato il piccolo paese prevalentemente agricolo, era dedicata all'attività agricola e, quindi, sempre a contatto con l'ambiente esterno e impegnata nella vista a distanza, abitudini che si sono ridotte con la generazione dei figli e scomparse con quella dei nipoti. Questi ultimi sono i nativi digitali e quindi impiegano la maggior parte del loro tempo davanti a dispositivi a distanza prossimale.

Pertanto, non evidenziandosi una stretta relazione con "l'ereditarietà" della miopia, l'alta percentuale di ragazzi miopi, già il 36% circa dell'intero campione, una dei fattori di disturbo può essere la condizione di luce sbagliata durante lo studio o la lettura e/o dal fatto di vivere la

maggior parte della giornata in luoghi chiusi (scuola, doposcuola, casa, palestra, ecc.).

Durante lo screening, inoltre, è emerso un altro dato importante: il 64,41% dei bambini non indossava gli occhiali, sottoposti a controllo, il 60% di essi è risultato bisognoso di correzione. Ciò indica che esiste una scarsa informazione sulle possibilità di controllo dell'errore refrattivo in giovane età. Al riguardo, sarebbe auspicabile una maggiore sensibilizzazione in ambito familiare e scolastico al fine di sottoporre i bambini a un controllo periodico della vista. Tra i circa 500 casi analizzati, si denota un dato allarmante rappresentato dal fatto che nella maggior parte dei soggetti, la correzione oftalmica è risultata errata. Infatti, molti esaminati sono in possesso un'acutezza visiva sotto la norma.

La miopia è un problema di salute pubblica che può creare serie condizioni invalidanti, pertanto, ridurre la percentuale di progressione miopica è uno degli obiettivi principali in ambito optometrico, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie alla ricerca e agli sviluppi della tecnologia oggi è possibile compensare la miopia utilizzando alcune tecniche che mirano a controllare e contenerne l'evoluzione.

C'è ancora da lavorare molto su questo percorso e le strade possibili per migliorare la condizione sono due: aumentare le conoscenze dei pazienti mediante l'informazione ed educazione a comportamenti favorevoli alla salute della vista e realizzare tecniche di compensazione più confortevoli per i pazienti. A tal fine entra in gioco il ruolo dell'optometrista che deve continuamente formarsi e proporre la migliore compensazione possibile.

I dati rilevati ci hanno mostrato che già dalla scuola primaria l'incidenza della miopia è rilevante come lo è anche la sua progressione. Sarebbe, pertanto, consigliabile applicare delle strategie visive per rallentare lo sviluppo, curando prima di tutto la postura (sedie e tavoli ad altezza regolabile, piani inclinati per non avvicinarsi troppo al foglio, ecc.). Inoltre, dare importanza all'illuminazione che non deve essere né abbagliante né soffusa. Altrettanto importanti sono pause frequenti, quando si sta svolgendo un lavoro a distanza prossimale, soprattutto nei tempi odierni in cui si utilizza con assiduità un'apparecchiatura tecnologica (telefonino, computer, tablet) che impegna il sistema visivo a mantenere l'attenzione a breve distanza per tempi lunghi, fino a creare una situazione di stress. Pertanto, si deve lavorare su due livelli: prevenzione e controllo sempre più accurati.

## Bibliografia

- Huang L, Kawasaki H, Liu Y, Wang Z. The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nanjing: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Mar;98(10):e14777. doi: 10.1097/MD.00000000000014777.
- Singh NK, James RM, Yadav A, Kumar R, Asthana S, Labani S. Prevalence of Myopia and Associated Risk Factors in Schoolchildren in North India. *Optom Vis Sci*. 2019 Mar;96(3):200-205. doi: 10.1097/OPX.0000000000001344.
- Jonas JB, Panda-Jonas S. [Epidemiology and anatomy of myopia]. *Ophthalmology*. 2019;116(6):499-508. doi: 10.1007/s00347-019-0858-6.
- Lim DH, Han J, Chung TY, Kang S, Yim HW; Epidemiologic Survey Committee of the Korean Ophthalmologic Society. The high prevalence of myopia in Korean children with influence of parental refractive errors: The 2008-2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*. 2018 Nov 26;13(11):e0207690. doi: 10.1371/journal.pone.0207690. ECollection 2018.
- Verhoeven, V.J.M., Buitendijk, G.H.S., Rivadeneira, F., Uitterlinden, A.G., Vingerling, J.R., Hofman, A., Klaver, C.C.W., 2013b. Education influences the role of genetics in myopia. *Eur. J. Epidemiol.* 28, 973-980