

Stefania Mirone

U.O.C. Oculistica-“Ospedale Papardo” Messina

**I DISPOSITIVI DIGITALI,
TABLET, VIDEOGIOCHI :
RISCHI OCULARI PER L'INFANZIA**

Oftalmologia Sul Territorio - Auditorium Sifi, 30 settembre 2017

INTRODUZIONE

- Lo sviluppo della tecnologia informatica ha visto sorgere nuovi comportamenti sociali che hanno contribuito al passaggio alla cosiddetta ***Era Digitale***.
 - La produzione di massa, la diffusione e il largo utilizzo dei dispositivi elettronici digitali, quali il personal computer, il telefono cellulare e la rete Internet hanno costituito una vera ***rivoluzione*** con estese ripercussioni sociali, dall'informazione, alla politica, all'economia.
 - Le conseguenze di queste nuove scelte di comportamento di consumi influiscono sulle diverse categorie di utilizzatori, dal mondo degli adulti sino all'infanzia, tanto che i bambini cresciuti con le tecnologie digitali sono stati definiti i ***“nativi digitali”***.
-

BAMBINI E NUOVE TECNOLOGIE

Nell'indagine sull' **Infanzia ed Adolescenza** condotta da **Eurispes-Telefono Azzurro*** si rileva un utilizzo quotidiano dei dispositivi elettronici, dove al primo posto vi è la **televisione**, rappresentata al **96,3%**;

con un incremento dall'**8% del 2009** al **21,3 % del 2012**, per un'esposizione di **4 ore al giorno**; più

il **76,1 %** dei bambini usano il **computer** (da **1** ad oltre **4** ore)

ed il **47,1%** usa la rete **Internet**

la console per **videogiochi (Playstation ecc.)** è utilizzata nel **67,8%** (da **1** ad oltre **4** ore)

l'uso del **telefono cellulare**: dal **49,5%** del **2009** al **62%** nel **2012**

il **17,6%** ne dispone **prima dei 7 anni** ed il **44,4%** tra i **9 e gli 11 anni**

(ente privato di ricerca nei settori politici, economici e sociali)*

BAMBINI E NUOVE TECNOLOGIE

- Secondo l'**Indagine Istat**, nel **2010** il **51%** della popolazione di **3 anni** e più, utilizza il **personal computer** e il **48,9%** della popolazione di **6 anni** naviga su **Internet**.
- Le famiglie con almeno un minorenne sono le più tecnologiche, l'**81,8%** possiedono il personal computer ed il **74,7%** dispongono di accesso ad **Internet**.
- Nel **Rapporto Kaiser**, un'indagine condotta in USA su un campione di **2000** **soggetti tra gli 8 e i 18 anni**, è emerso che il tempo da loro trascorso con i media elettronici è di **7 ore e mezza** al giorno (*Rideout, V.J., Foehr, U.G., Roberts, D.F.-2010. Generation M2-Media in the lives of 8 to 18 year old: A Kaiser Family Foundation Study*)

LA SCUOLA OGGI

- L'incentivo all'utilizzo dei dispositivi digitali proviene anche dal mondo della scuola;
- Nel 2015 (legge 107/2015 - La Buona Scuola) il ministro dell'istruzione Stefania Giannini ha presentato il **Piano Nazionale per la Scuola Digitale** (PNSD), un documento con funzione di indirizzo, che punta a introdurre le nuove tecnologie digitali nelle scuole, diffondere l'idea di formazione e apprendimento permanente (lifelong learning), estendendo il concetto di scuola da luogo fisico a spazi di apprendimento virtuali.

I principali settori d'intervento sono: dematerializzazione dei servizi (es. comunicazione scuola-famiglia, registro elettronico); dotazione tecnologica dei laboratori e delle biblioteche (es. connessioni, computer); dotazioni tecnologiche delle aule (es. LIM-lavagna interattiva multimediale, connessioni, devices fissi e mobili in dotazione a studenti e docenti, BYOD (Bring Your Own Device)).

Il parere dei pediatri in Italia

- L'accostamento dei bambini alla tecnologia digitale in età sempre più precoce ha messo in allarme i pediatri in tutto il mondo.
 - *Alberto Villani*, presidente della **Società Italiana di Pediatria (SIP)**, raccomanda di consentire l'uso dei dispositivi tecnologici *non prima dei 3 anni*, in presenza di un adulto vigile e per un periodo massimo di *15-20 minuti al giorno*.
 - In *età scolare* un uso di 2 ore al massimo, frazionate in 3-4 periodi intervallati da qualche ora l'uno dall'altro, egli dice: *“compito dei pediatri deve essere quello di consentire l'uso intelligente e proficuo di questi prodigiosi strumenti per favorire lo sviluppo armonico della personalità dei soggetti in età evolutiva”*.
-

Il parere dei pediatri negli USA e Canada

- Le raccomandazioni dell'*American Academy of Pediatrics*, e della *Canadian Society of Pediatrics* sono:
 - fino ai 18 mesi, divieto assoluto dell'utilizzo di qualsiasi dispositivo elettronico;
 - dai 18 ai 24 mesi, un uso molto limitato e in presenza di un adulto;
 - dai 2 ai 5 anni, non oltre un'ora al giorno e sempre sotto la supervisione di un adulto;
 - dai 6 anni in su, l'uso deve essere consentito stabilendo dei limiti con regole familiari ben precise, sia per il tempo trascorso, che per il tipo di media usato, creando zone tech-free, come il momento del pranzo in famiglia e la stanza da letto dei bambini
 - Si pone in evidenza l'importanza della presenza dei genitori, il mondo virtuale è pericoloso e violento quanto il mondo reale.
-

RISCHI NELL'UTILIZZO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

- Incremento dell'insorgenza di miopia
 - CVS (computer vision syndrome)
 - Esposizione a luce blu artificiale
 - Alterazione del ciclo circadiano
 - Esposizione a Radio Frequenze elettromagnetiche
-

Il boom della miopia

- **La prevalenza di miopia è in aumento in tutto il mondo.**
- Nel recente studio di meta-analisi e revisione sistematica condotto dal *Brien Holden Vision Institute* (Ophthalmology n°123 May 2016-Holden et al.) in cui sono stati inclusi i dati provenienti da 145 articoli pubblicati dal 1995 riguardanti 2,1 milioni di partecipanti si stima una rilevanza del

22,9% di miopia ed il 2,7% di miopia elevata nel 2000

con una previsione al **2050** del

49,8% di miopia semplice e del **9,8% di miopia elevata** nella popolazione globale

- La maggiore prevalenza di miopia si riscontra nel continente Asiatico, seguono gli USA e l'Europa Centrale parimenti al continente Australiano.
-

Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050

Brien A. Holden, PhD, DSc, Timothy R. Fricke, MSc, David A. Wilson, PhD, Monica Jong, PhD, Kovin S. Naidoo, PhD, Padmaja Sankaridurg, PhD, Tien Y. Wong, MD, Thomas J. Naduvilath, PhD, Serge Resnikoff, MD

Ophthalmology

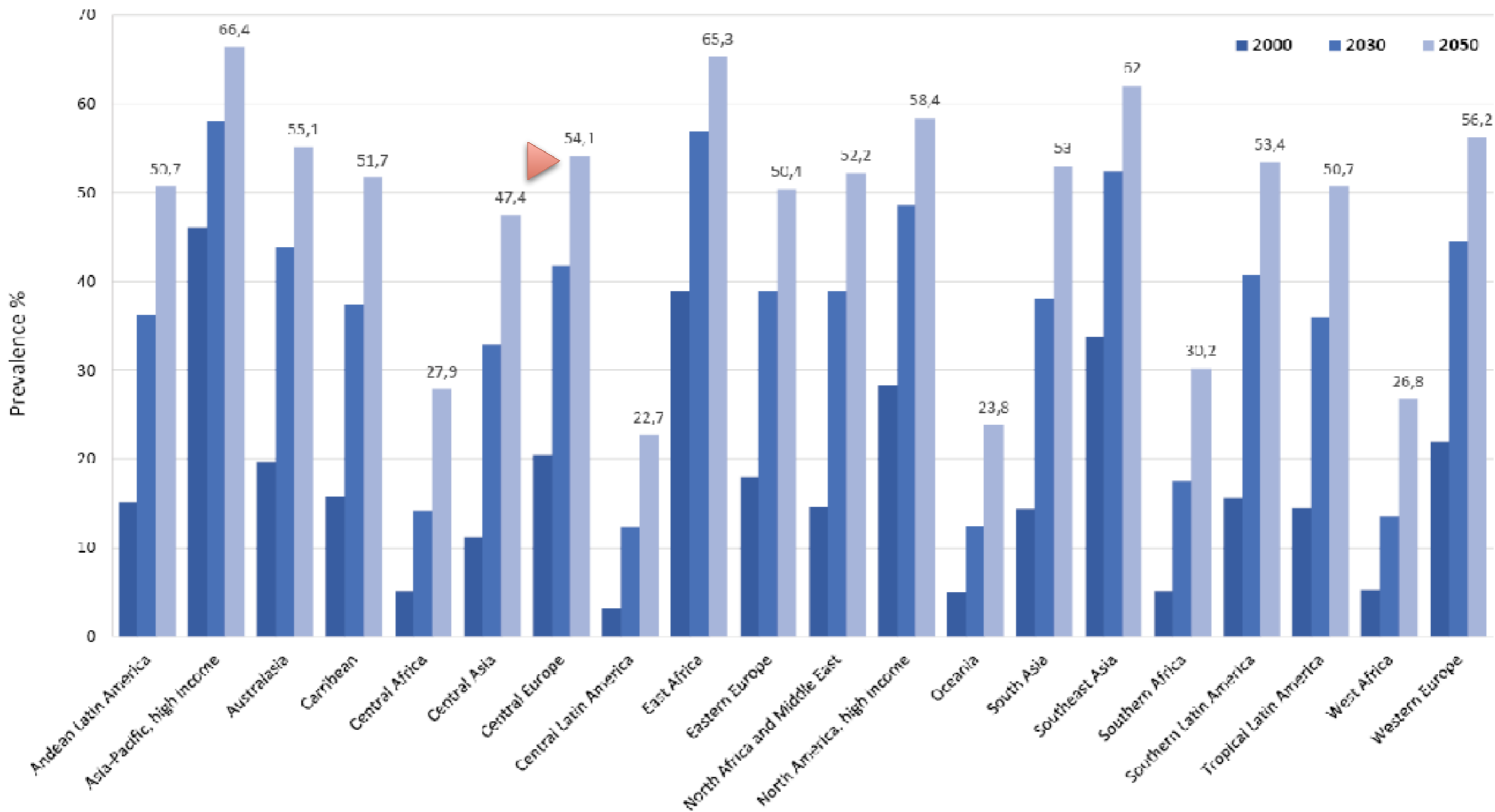
Volume 123, Issue 5, Pages 1036-1042 (May 2016)

DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006

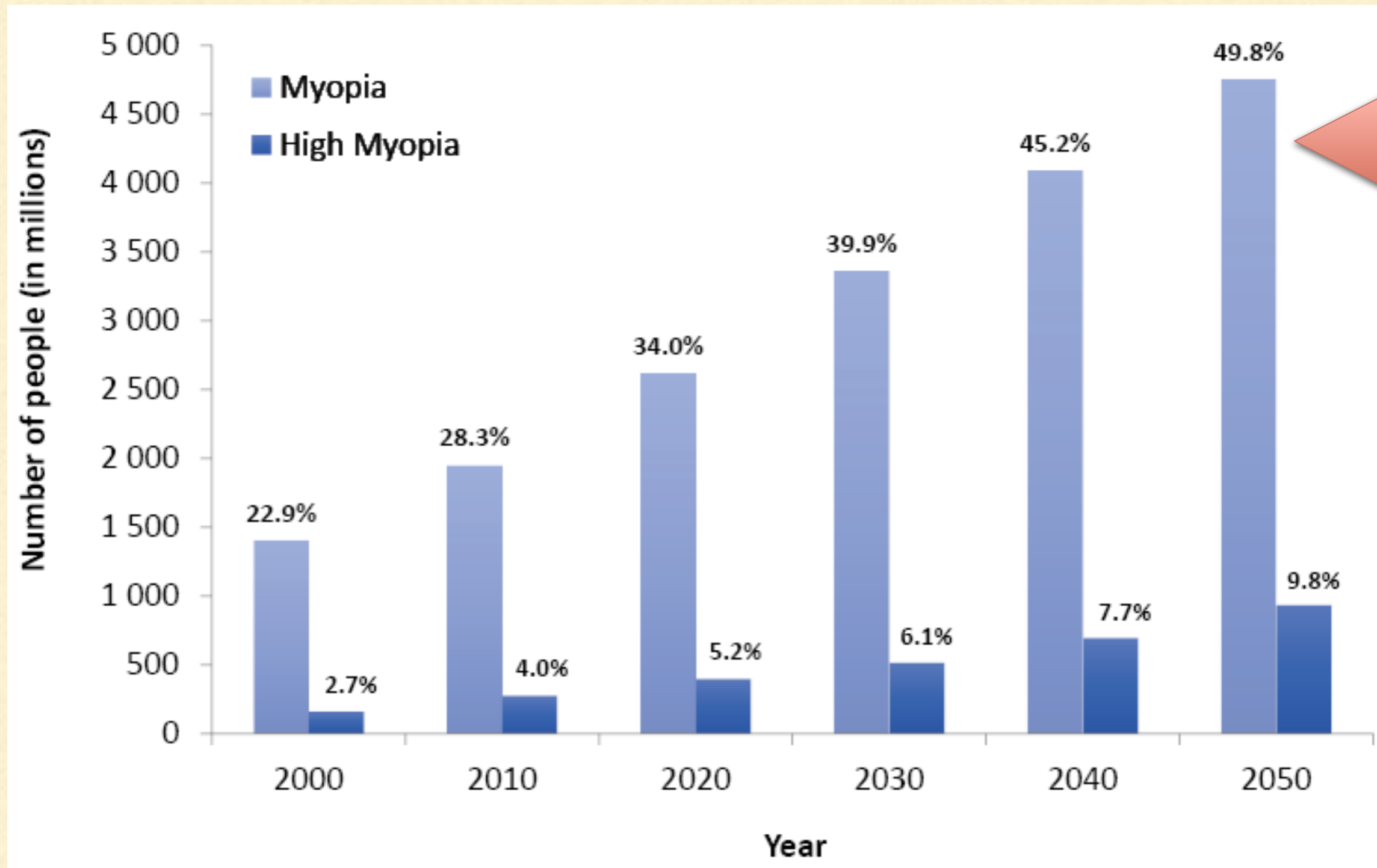


Copyright © 2016 American Academy of Ophthalmology [Terms and Conditions](#)

Distribuzione mondiale della miopia stimata dal 2000 al 2050 (Holden et al. 2016)



Prevalenza globale stimata di miopia semplice e miopia elevata per decade dal 2000 al 2050 (Holden et al.)



Cosa influenza il corso naturale della emmetropizzazione e favorisce l'incremento di miopia?

- La prevalenza di *miopia semplice* è di molto superiore alla *miopia patologica*, che mostra alterazioni apprezzabili al segmento posteriore con possibili complicanze quali, il rischio di glaucoma, di cataratta, di distacco di retina e di degenerazione maculare miopica.

Tra i possibili **fattori di rischio**:

- la **predisposizione genetica**, la miopia presente in entrambi i genitori può contribuire del 42% nella probabilità che il figlio acquisisca il difetto miopico;
 - lo **stile di vita** , il tempo trascorso all'aperto;
 - l'**urbanizzazione**, infatti le popolazioni urbane presentano un rischio maggiore di sviluppare la miopia;
-

LO STILE DI VITA - attività visiva in vicinanza

L'eccesso di attività visiva prossimale è un fattore di rischio; è stata riscontrata una maggiore incidenza di miopia correlata al livello di scolarizzazione, come dimostra lo studio *SCORM* (*Singapore Cohort Study of Risk factors for Myopia*) di *Saw* condotto su bambini tra i 7 e 9 anni, mentre gli studi *OLMS* (*Orinda Longitudinal Study of Myopia*) di *Mutti et al.* ed il *SMS* (*Sydney Myopia Study*) di *Ip et al.*, condotti su adolescenti, hanno dimostrato una scarsa corrispondenza tra l'incremento di miopia e la visione in vicinanza.

Sebbene sia provato nella pratica clinica che la miopia di grado lieve o moderato abbia inizio in età scolare, specialmente nei soggetti che trascorrono molte ore in visione prossimale.

LO STILE DI VITA-esposizione alla luce solare

- L'aumento senza precedenti tra la popolazione asiatica della miopia ha indotto i ricercatori a cercare di comprenderne le cause, ciò che è stato individuato come preponderante fattore di rischio è il *trascorrere troppo tempo in ambienti interni con scarsa illuminazione.*
-

LO STILE DI VITA-esposizione alla luce solare

- Nel 2008 *Kathryn Rose et al.* hanno confrontato le ricerche del difetto miopico sull'etnia cinese a Sydney e a Singapore. Il risultato dello studio ha evidenziato una prevalenza della miopia altamente significativa tra la **popolazione asiatica**, pari al **29,1%**, rispetto alla popolazione australiana con una incidenza soltanto del **3,3%** (*Rose KA, Morgan IG, et al. Arch. Ophthalmol, 2008 Apr.*);
 - in un altro studio condotto dagli stessi autori è emerso che i bambini che avevano trascorso minor tempo in attività all'aperto erano più rischio di sviluppare la miopia (*Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al. Ophthalmology, 2008 Aug.*).
-

ESPOSIZIONE ALLA LUCE SOLARE

Questa ipotesi è stata confermata da studi sperimentali su animali condotti in diversi laboratori (Ashby, R., Ohlendorf, A. & Schaeffel, F. IOVS -50, 2009; Ashby, RS & Schaeffel, F. IOVS -51, 2010; Siegward JT, Ward, AH & Norton, TT IOVS -53, 2012).

Sulla base di studi epidemiologici, **Ian Morgan** (Australian National University of Canberra) afferma che la prevenzione della miopia si attua con una esposizione giornaliera di 3 ore al giorno ad almeno 10.000 lux ; si tratta del livello luminoso sperimentato da un soggetto all'ombra che indossa occhiali da sole, in una luminosa giornata estiva; un ambiente interno illuminato con luce naturale è di circa 500 lux.

Esposizione alla luce solare

Evidenze epidemiologiche dimostrano che i bambini che trascorrono più tempo all'aperto hanno meno probabilità di essere miopi (Flitcroft DI. The complex interactions of retina, optical and environmental factors in myopia aetiology. *Progress in retina and eye research*- 2012);

- E' stata suggerita l'ipotesi che l'esposizione alla luce naturale sia correlata al meccanismo retinico di rilascio del NT dopamina nelle cellule amacrine dello strato plessiforme interno che inibirebbe l'aumento dell'asse oculare, causa della miopia
- La dopamina inoltre favorisce la capacità di attenzione, è stata riscontrata la connessione tra la ridotta concentrazione di dopamina nella corteccia pre-frontale e la sindrome da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

Singapore National Myopia Program - Campagna

Nazionale per la prevenzione della miopia: evidenza dell'influenza dei fattori ambientali e azione protettiva della luce solare



CVS - Computer Vision Syndrome

- La *Computer Vision Syndrome*, è un complesso di disturbi a carico dei sistemi visivo e muscolo-scheletrico durante l'uso protratto dei dispositivi digitali, i principali sintomi sono:
 - *Astenopia*
Bruciore e secchezza con arrossamento oculare
Visione sfuocata / annebbiata / doppia
Lacrimazione con sensazione di corpo estraneo
Cefalea
Disturbi muscolo-scheletrici a carico delle aree del collo, della colonna vertebrale, delle braccia e delle mani (es. tunnel carpale > negli adulti).
- Si conta una popolazione mondiale di circa 70 milioni di individui che utilizzano il computer, tra cui i **bambini**

CVS - Computer Vision Syndrome

- Il **piano di lavoro** deve consentire un agevole appoggio per le braccia, le mani ed i piedi e la **seduta** deve garantire una posizione ergonomica corretta, tale da mantenere la **schiena dritta** e la testa posizionata in modo che le **orecchie** siano **allineate alle spalle**.
 - Il **monitor** del computer alla distanza di **50-70 cm** (*distanza di Harmon*). L'**illuminazione** ambientale, né troppa, né troppo poca e non deve produrre riflessi sullo schermo.
 - E' necessario **ammiccare** più spesso, infatti l'uso del computer riduce la frequenza della chiusura palpebrale di ben cinque volte e un **microclima** adeguato che non produca secchezza d'aria.
 - Applicare la **regola del 20-20-20**, cioè di allontanarsi dal pc ogni 20 minuti guardando all'esterno, per 20 secondi.
-

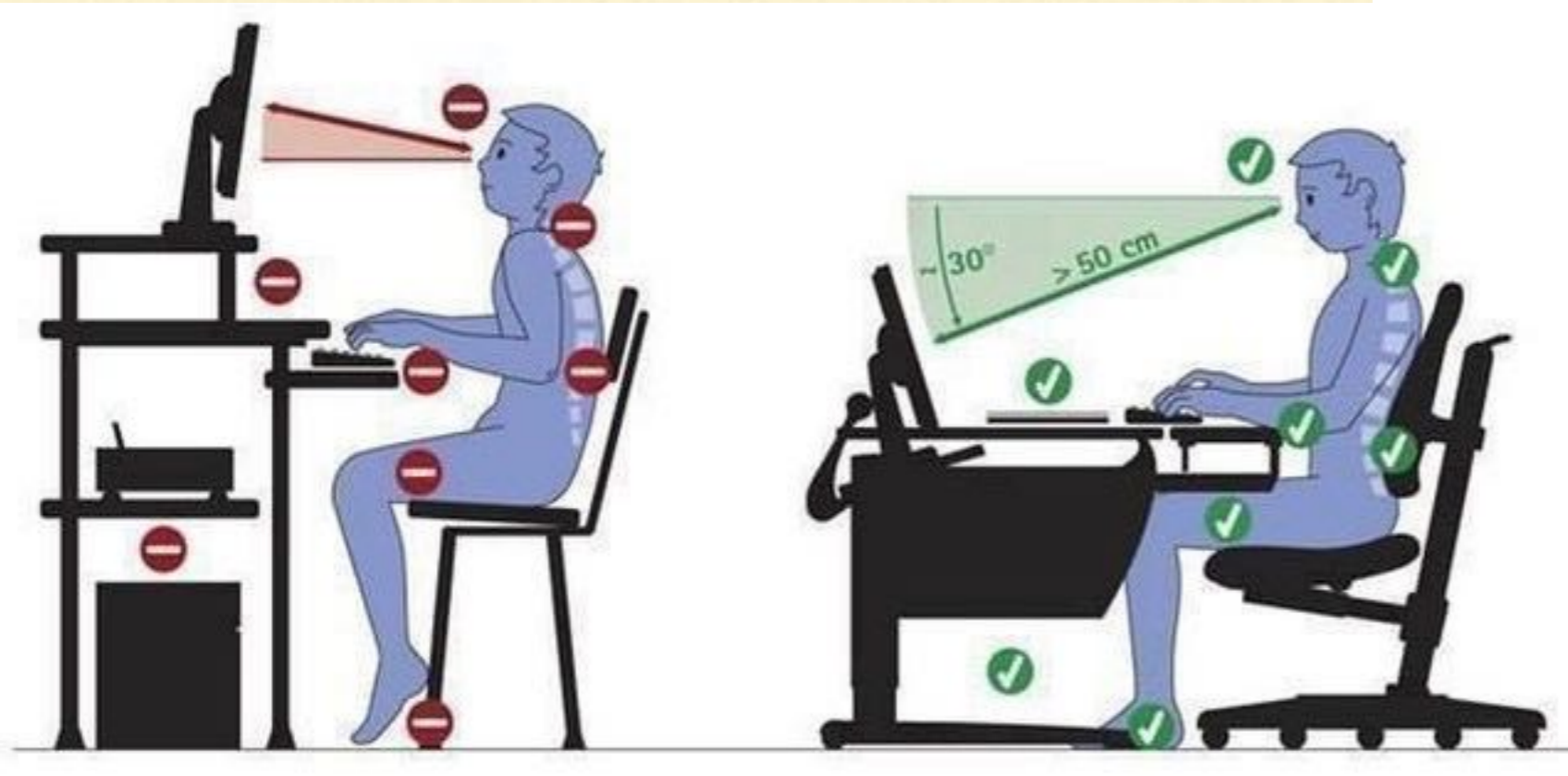
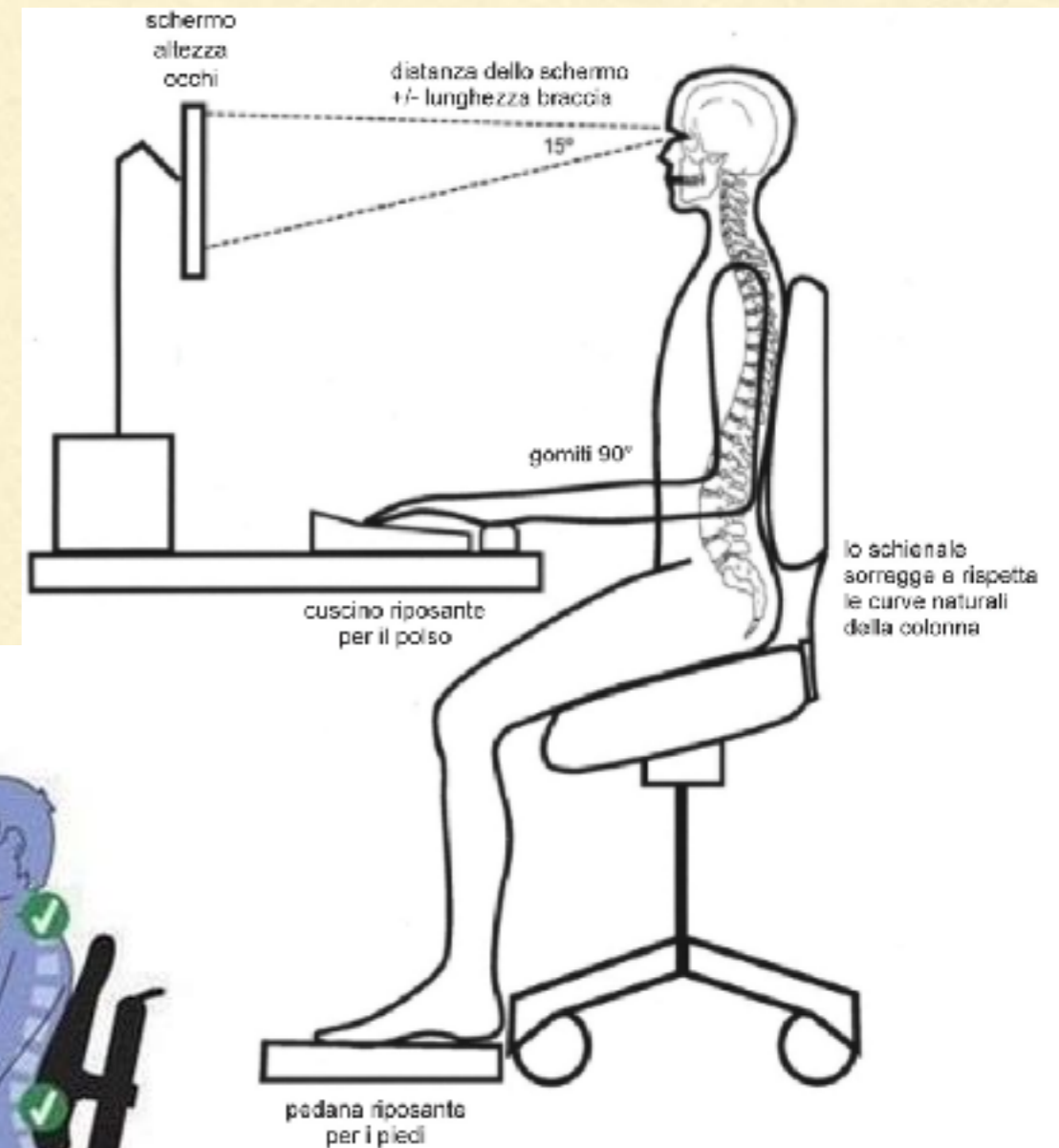
LA POSTURA CORRETTA

HOW TO AVOID EYE STRAIN WHILE WORKING AT THE COMPUTER

REGULAR EYE CHECKING **EYES EXERCISING** **PROPER LIGHTING**
MONITOR CLEANING **DISTANCE ADJUSTING** **GLARE REDUCING**
FONTS SCALING **FREQUENT BLINKING** **GLASSES WEARING**

20-20-20 RULE

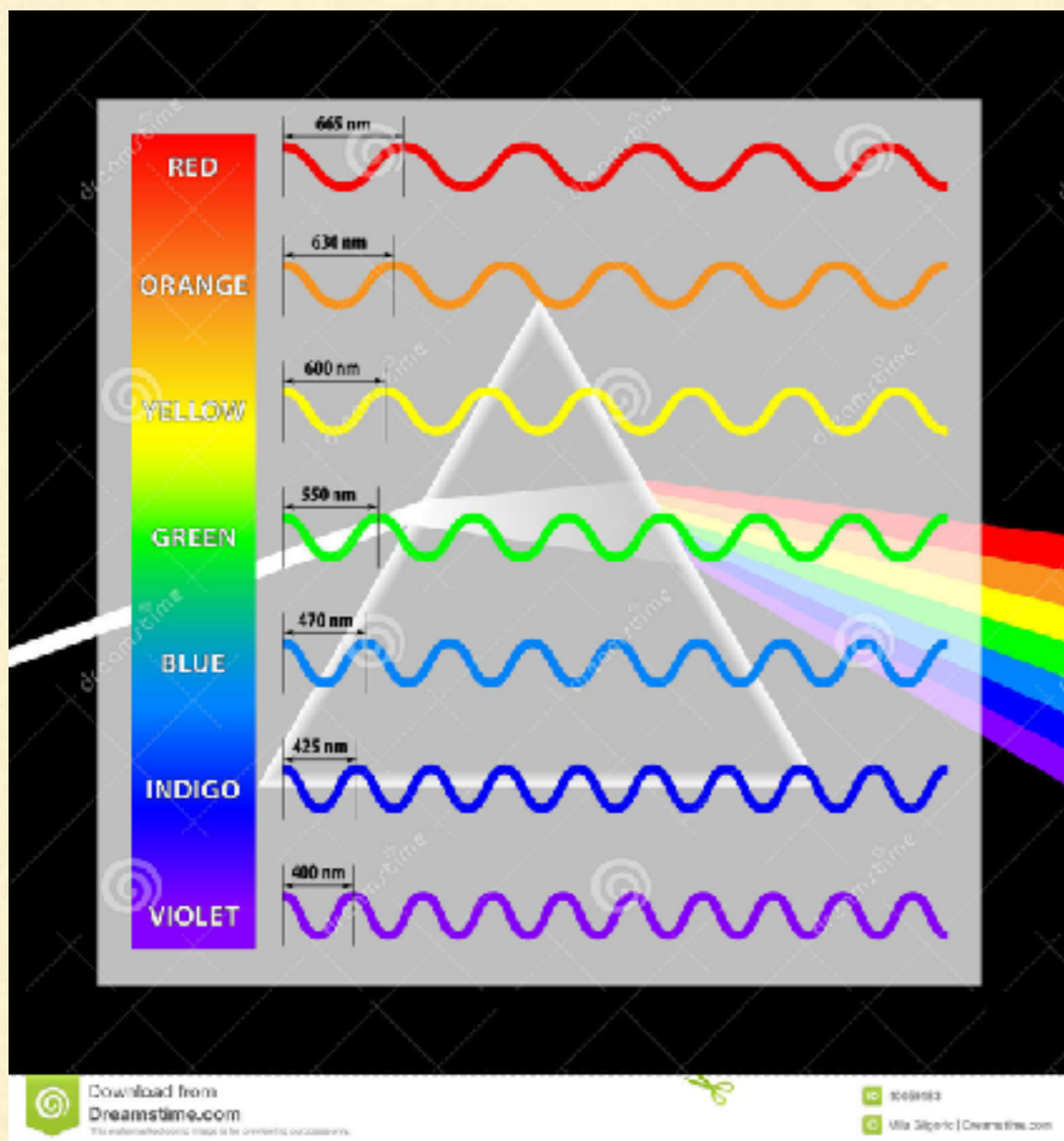
20 EVERY MINUTES **20 BREAK FOR SECONDS** **20 LOOK AT FEET AWAY**



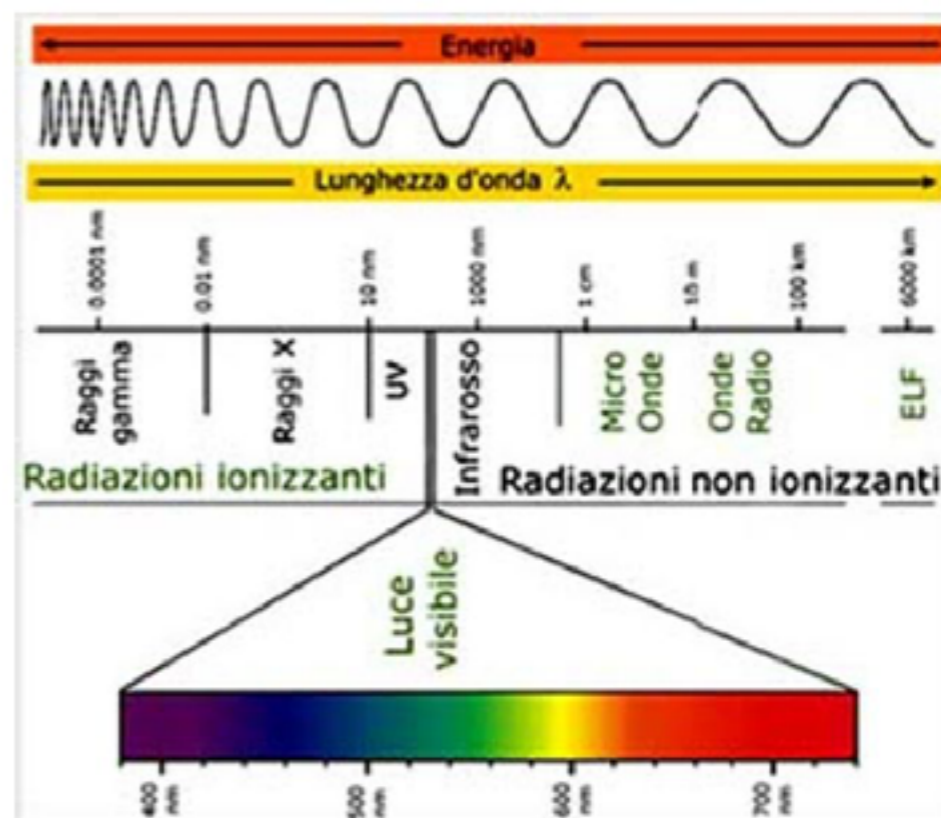
gianlucaitaliano.com

Esposizione alla luce blu e lo spettro elettromagnetico

Lo spettro solare elettromagnetico della luce visibile varia con lunghezze d'onda (λ) dai 380 ai 700 nm, dal colore violetto al rosso.



Spettro elettromagnetico



ESPOSIZIONE ALLA LUCE BLU

- Le corte lunghezze d'onda della gamma di **luce blu** (λ da 380 a 500 nm) sono radiazioni ad alta energia e alta frequenza - HEV (High Energy Visible), questa è la stessa radiazione emessa dai dispositivi digitali elettronici che utilizzano luce LED (light emitting diode)

ESPOSIZIONE ALLA LUCE BLU

- In particolare la **radiazione blu-viola (380-450 nm)**, che rientra nello spettro della rodopsina, viene considerata dannosa al livello retinico per l'impatto sulla funzione dei fotorecettori e dell'EPR. (Chamorro, E., C. Bonnin-Arias, M.J. Perez-Carrasco, J. Munoz de Luna, D.Vazquez and C. Sanchez-Ramos (2013). "Effects of light-emitting diode radiations on human retina pigment epithelial cells in vitro." *Photochem Photobiol* 89(2); E. Zrenner - "Light-induced damage to the eye" *Fortschr Ophthalmol.* 1990);
- Il **pigmento maculare (PM) giallo** che si trova al livello delle **cellule gangliari** e dello strato plessiforme interno si pensa, per la sua posizione pre-recettoriale, abbia **funzione protettiva per schermare la retina dagli effetti deleteri della luce blu** (λ dai 380 ai 450 nm), che così viene in parte assorbita dal pigmento maculare (*Eye* 2011 Jan. ; R de Kinkelder et al. "Macular pigment optical density measurements: evaluation of a device using heterochromatic flicker photometry")

ALTERAZIONE DEL CICLO CIRCADIANO

- Nel 2000 **Provencio I. et al.** hanno pubblicato una ricerca (*Journal of Neuroscience; A novel human opsin in the inner retina*) in cui si fa riferimento all'identificazione di una nuova opsin nella retina interna, la **melanopsina**, espressa in una piccola porzione di cellule ganglionari retiniche (1-3%).
 - Gli assoni delle **cellule gangliari intrinsecamente fotosensibili (ipRGC)** con sensibilità spettrale di picco per la parte blu dello spettro ai 460 nm, producono la **melanopsina** e si proiettano al **(SCN) nucleo soprachiasmatico** dell'**ipotalamo** che funziona da *pace-maker dell'orologio biologico*, l'impulso elettrico poi giunge alla **ghiandola pineale o epifisi** che di notte produce la **melatonina**.
 - Questa opsin non è coinvolta nella formazione dell'immagine, bensì ha la **funzione di mediare dei compiti di fotorecezione non visivi**, infatti le risposte delle **(ipRGC)** all'esposizione della luce e correttamente temporizzate, contribuiscono a garantire i processi fisiologici diurni ottimali come la **regolazione del ciclo circadiano** e la **soppressione acuta della melatonina pineale**, perciò si **sconsiglia l'esposizione serale alla luce blu** emessa dai dispositivi elettronici (pc, tablet, smartphone) **almeno 2-3 ore prima di dormire**, per evitare il **rischio d'insonnia**.
-

Accorgimenti per evitare i rischi da esposizione alla luce blu

- Lenti con filtri con proprietà fotoselettive per la luce blu: che si possono applicare nella correzione ottica in uso; sebbene in un recente articolo del 27 Apr. u.s. l'*American Academy of Ophthalmology* non raccomandi alcun tipo speciale di lenti;
 - Applicazioni: per *smartphone* e *tablet* Android, *Twilight*, o nel caso dei dispositivi Apple, *Night Shift*; questi dispositivi emettono luce blu fino al 30% in più rispetto agli altri dispositivi digitali;
 - Pellicole filtranti: da applicare sui display dei dispositivi digitali, *smart phone* o al monitor del pc;
 - Dieta: la quantità di Pigmento Maculare (PM) dipende dalla quantità di alimenti ricchi di *luteina* e *carotenoidi* che possiamo ingerire.
-

ESPOSIZIONE ALLE RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

- I telefoni cellulari funzionano utilizzando *onde radio* (energia elettromagnetica EM a radiofrequenza RF) ed emettono *radiazioni non ionizzanti*, una forma di energia elettromagnetica che si situa tra le onde radio a media frequenza e le microonde.
 - I tessuti biologici a contatto con il cellulare assorbono questa energia.
 - Nel 2011 l'OMS ha classificato le *onde a radiofrequenza RF di gruppo 2B (IARC)* come “sospetti agenti carcinogeni umani”, secondo L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro
-

Esposizione alle radiazioni elettromagnetiche

- Il medico canadese Anthony B. Miller, epidemiologo in campo oncologico, ha messo in guardia sui possibili rischi di tumori per esposizione ai campi elettromagnetici EM di radiofrequenza RF (telefoni cellulari, antenne telefoniche, wi-fi, ecc.) e ritiene che questi campi si debbano considerare di categoria **IARC gruppo 2A** cioè **“possibili agenti carcinogeni umani”**. Il suo appello è giustificato da recenti studi condotti negli *USA dal National Toxicology Program* sui ratti esposti a radiofrequenze che hanno sviluppato tumori cerebrali e su un ampio studio di casi di controllo condotto in *Francia (studio CERENAT)* che ha evidenziato un incremento del rischio di glioma da esposizione ai telefoni cellulari. **La prossima tecnologia di quinta generazione 5G sembra abbia maggiori rischi per la salute.**

L.L. Morgan, A.B. Miller, A. Sasco, D.L. Davis “Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A)” Int J Oncol, vol. 46, May 2015;

Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, et al. “Mobile phone use and brain tumors in the CERENAT case-control study” Occupational & Environmental Medicine 2014 Jul; 71

Oftalmologia & Ortottica

- La prevenzione dei disturbi visivi in età pediatrica si attua con la **visita oculistica ed ortottica**, per verificare la presenza di eventuali ametropie che, se non corrette, in particolare l'astigmatismo, affaticherebbero il sistema visivo, specie in condizioni protratte di attività visiva prossimale; inoltre l'anisometropia, (differente rifrazione tra i due occhi) e l'antimetropia (un occhio miope e l'altro ipermetrope) possono alterare il processo fusivo ed indebolire la VBSN.

Valutazione ortottica

- **Anamnesi generale:** a. familiare oftalmologica; gravidanza e parametri di neonatologia; il tipo di attività svolta in vicinanza, a casa, a scuola, modalità d'uso dei dispositivi digitali elettronici e tempo trascorso all'aperto;
- **Acuità Visiva:** (s.c.), (c.c.), p.l. e p.v., con ottotipo E d'Albini o morfoscopico, preferibilmente ETDRS (*Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*);
- **Immagini di Purkinje:** osservazione dei riflessi speculari corneali;
- **PC:** osservazione della posizione della testa per escludere un torcicollo oculare;
- **MOE:** studio dei movimenti monoculari e binoculari nelle varie posizioni di sguardo, le duzioni, versioni e vergenze;
- **(PPC) Punto prossimo di convergenza:** per determinare il punto di rottura e recupero di VB (normale 8-10 cm);
- **(PPA) Punto prossimo di accomodazione:** per determinare il punto di annebbiamento più vicino, da eseguire in VB e monoculare;
- **Cover Test:** determinazione dell'esistenza e delle caratteristiche di una deviazione oculare, latente o manifesta;
- **Test di Irvine / delle 4 DP:** per evidenziare la presenza o meno di fissazione bifoveale;
- **Vergenza fusiva:** misurazione dell'ampiezza fusiva, convergente e divergente
- **Esame dello stato sensoriale e della Stereopsi**

Conclusioni

La pervasiva presenza della tecnologia digitale nella società odierna rappresenta oggetto di curiosità e divertimento per i bambini.

Il mondo scientifico è in attenta osservazione per questo fenomeno e se da un lato si vuole favorire l'approccio ai dispositivi elettronici per non creare forme di disadattamento, di contro si assiste all'insorgenza di disturbi fisici e comportamentali cui porre particolare attenzione.

TAKE AWAY:

- In campo oftalmologico si osserva il fenomeno di incremento del difetto miotico che potrebbe ridimensionarsi con **opportune modifiche nello stile di vita ed esposizione diurna alla luce solare;**
 - L'eccessiva attività visiva prossimale può accentuare i disturbi visivi e posturali, che si possono evitare con le adeguate **misure ergonomiche e di temporizzazione;**
 - L'impiego dei dispositivi elettronici digitali può comportare dei rischi al livello retinico per l'esposizione alle radiazioni di **luce blu** ed avere ripercussioni sul ritmo circadiano, si consiglia di **proteggere la vista dall'esposizione alla radiazione di luce blu, ed evitarne l'uso nelle ore serali;**
 - Esistono evidenze scientifiche dei rischi di tumore per esposizione elettromagnetica alle radiofrequenze emesse dai dispositivi digitali (telefonia cellulare, wi-fi, ecc.), quindi si consiglia di **evitare di tenere a contatto con il corpo i telefoni cellulari e di spegnere i wi-fi** quando possibile;
 - Da **genitori ricordare l'importanza del proprio ruolo nella tutela dei bambini creando degli spazi free-tech e dando loro il buon esempio**
 - Dare maggiore importanza ad una **attività motoria libera, favorendo i giochi all'aria aperta.**
-

Grazie per l'attenzione
