

**Associazione italiana
Come vedono i daltonici**

**Quando le barriere
sono i colori**

Aprile 2018

Copyright 2012-2018 © Stefano De Pietro

Il logo “Come vedono i daltonici” è un marchio registrato. Uso soggetto a restrizioni e autorizzazione.

Aprile 2018 – versione 3



Figura 1 - Pantaloni viola e pantaloni ... viola

Daltonico: ma come vedi il rosso?

E' una domanda alla quale nessun daltonico ha potuto rispondere fino ad oggi. Il daltonismo è una particolare condizione della vista che causa una percezione ridotta dei colori. E' molto diffuso, circa un maschio ogni dodici, una donna ogni duecento. Nella maggior parte dei casi ha un'origine genetica legata al cromosoma sessuale, anche se può comparire a seguito di malattie o anche in modo temporaneo per l'assunzione di farmaci.

Per capire il daltonismo non servono spiegazioni dettagliate. In questa pubblicazione non troverete una spiegazione approfondita ma solo una descrizione qualitativa dei processi che portano alla visione. Di più non è necessario per scendere nel mondo della visione daltonica, e nemmeno nel modo di pensare dei daltonici.

E' invece indispensabile poter vivere l'esperienza di vedere daltonico, e questo sarà possibile grazie all'elaborazione delle immagini. Preparatevi quindi ad un viaggio un po' particolare se non

siete daltonici, ma anche ad alcune scoperte per i daltonici che leggono.

I colori non esistono!

Nimum ne crede colori – Non credere troppo ai colori (Virgilio)

Che i colori non esistono potrebbe sembrare un'affermazione poco scientifica, invece è proprio la verità, i daltonici possono tirare un sospiro di sollievo!

In realtà quello che percepiamo come colorato è solo un'invenzione del nostro cervello, una sensazione che viene creata per consentirci di classificare e discriminare meglio il mondo esterno, aggiungendo un elemento di controllo ulteriore rispetto alla forma, all'odore, al peso, alla temperatura, alla consistenza, alla posizione spaziale.

E' tutto un'onda

Se vediamo i colori è perché esiste la luce cosiddetta visibile. Essa è un'onda elettromagnetica, che viaggia quindi in linea retta nel vuoto, fino a che non incontra un atomo, interagisce con esso, e riparte sotto forma di un'altra onda elettromagnetica, più o meno simile alla precedente.

Il sole e le altre sorgenti di energia (il fuoco, ad esempio) emettono una serie di onde elettromagnetiche, tra le quali una gamma molto ristretta viene detta "luce visibile", perché è in quella finestra di lunghezze d'onda che si attivano le capacità di rilevazione della retina dell'occhio.

Le onde che hanno una lunghezza d'onda minore (più energetiche) sono dette ultraviolette, quelle con onda maggiore (meno energetiche) sono dette infrarosse. Questo perché la luce visibile viene identificata dal cervello umano come una sensazione di colore che va dal violetto al rosso, passando per tutti gli altri colori che siamo abituati a vedere.

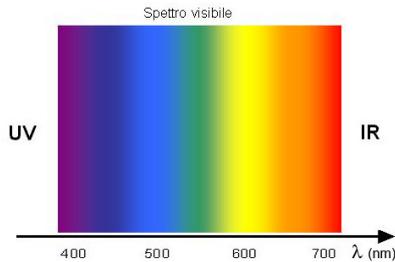


Figura 2 - Le lunghezze d'onda della luce visibile

Le onde elettromagnetiche si distinguono per due misure: la loro lunghezza d'onda e la loro ampiezza. Più è forte l'intensità maggiore è l'ampiezza, mentre la lunghezza d'onda è la distanza in linea retta tra due picchi massimi. Queste due misure sono direttamente collegate con la visione.

Secondo la teoria corpuscolare delle onde elettromagnetiche, l'onda luminosa può essere concepita anche come una particella di massa nulla (energia pura), che si muove alla velocità della luce e che viene chiamata "fotone". Il fotone è un'unità singola di energia che trasporta "un quanto" di energia. Il concetto di fotone è utile per capire il funzionamento della retina.

La sensazione di colore è collegata alla lunghezza d'onda della luce che raggiunge la retina, dove una serie molto numerosa di cellule fotorecettori consente di misurarla con una buona precisione, al punto che in teoria saremmo in grado di distinguere per confronto diretto qualcosa come decine di migliaia di colori.

Diversa è la capacità di identificazione di un colore in assoluto (un po' come la questione delle note nell'orecchio assoluto per i musicisti), che si limita ad una quindicina di nomi, compresi pochi toni di grigio, il nero e il bianco, anche se la sensibilità ai colori può variare molto tra soggetti e tra maschi e femmine.

La visione è quindi affidata a quelle lunghezze d'onda della luce per le quali la retina produce delle reazioni nervose, raccolte dal cervello e trasformate in sensazioni colorate e di forma.

Milioni di cellule per i colori

La retina è la parte posteriore dell'occhio dove l'immagine prodotta dall'emissione delle onde elettromagnetiche dei corpi viene messa a fuoco dopo essere passata attraverso il cristallino e l'umor vitreo. L'immagine si forma rovesciata rispetto alla realtà, come nella camera oscura. E' formata di molte cellule, alcune a forma di cono ed altre di bastoncello.

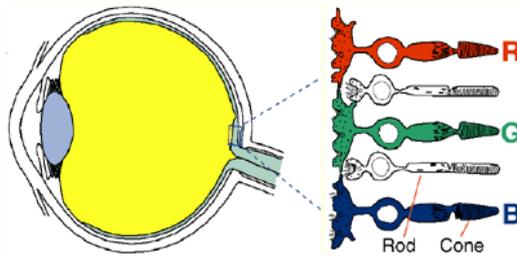


Figura 3 - Coni e bastoncelli nella retina dell'occhio

I bastoncelli (in inglese *rod*) sono usati per fornire una visione monocromatica, con un *range* di sensazioni di grigio che va dal bianco al nero. Sono utili alla visione notturna o di scarsa illuminazione. I bastoncelli si trovano dispersi su tutta la retina. Non sono molto adatti alla visione dei particolari, però si attivano con l'energia di un singolo fotone.

I coni (in inglese *cone*) sono disposti quasi esclusivamente nella parte centrale della retina, maggiormente nella fovea, dove si mischiano con i bastoncelli. Osservando la retina si distinguono tre tipi di coni, alcuni specializzati a misurare le lunghezze d'onda più lunghe (detta luce rosso/arancione), altri medie (la luce giallo/verde) e altri ancora quelle più corte (luce blu/violetto). Si parla di visione a colori "tricromatica" per la presenza dei tre tipi di coni. I coni forniscono una visione dei particolari ma si attivano con un centinaio di fotoni.

La suddivisione dei coni in tre tipi consente di misurare la lunghezza d'onda della luce incidente sulla retina, "punto per punto", contribuendo quindi al processo della visione con un primo fondamentale stadio: quanto "rosso", "blu" e "verde" ci sono in un

determinato punto dell'immagine? Non è ancora il colore, ma il primo importante passo della sua creazione.

Questo tipo di modello si dice RGB (red-green-blue), ed è quello in uso nei televisori e in tutti i casi nei quali la colorazione dipenda da una emissione diretta della luce (ad esempio, nei led tricolori).

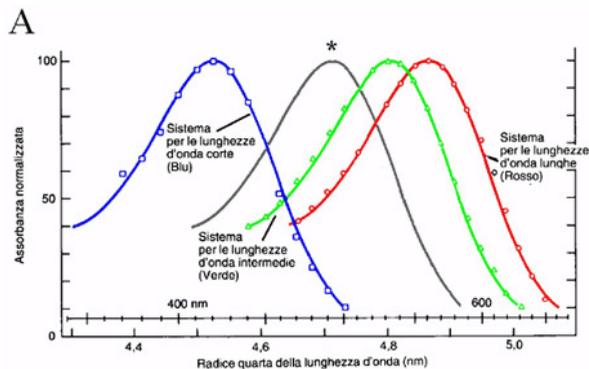


Figura 4 - Sensibilità dei coni rossi, verdi e blu e dei bastoncelli, in funzione della lunghezza d'onda della luce visibile.

I coni hanno una sensibilità con una curva a campana, e forniscono un segnale massimo in uscita quando la lunghezza d'onda della luce è coerente con quella per il quale il cono è specializzato (luce rossa, verde o blu). I bastoncelli hanno una sensibilità massima centrata sulla luce giallo/verde, con una lunghezza d'onda leggermente superiore a quella della luce verde pura, ma il loro segnale non viene usato nella determinazione del colore.

Allontanandosi poco dalla lunghezza d'onda di massima sensibilità di ciascun tipo di recettore, il segnale in uscita diminuisce, fino al punto nel quale esso diventa minimo e poi prossimo allo zero.

La sensibilità dei coni rossi e verdi è ampiamente sovrapposta, per cui una luce la cui lunghezza d'onda stia esattamente a metà tra quelle del verde e del rosso produrrà un segnale simile e molto intenso in entrambi i coni (riconosciuto come "giallo", la quarta sensazione base usata per creare i colori). I coni blu sono invece completamente spostati ed hanno una scarsa sovrapposizione con i verdi e i rossi.

La luce viene vista bianca o grigia quando ai coni arrivano contemporaneamente le tre lunghezze d'onda rossa, verde e blu in egual misura. Il nero è l'assenza di stimolo, ossia la mancanza di luce visibile.

L'opposizione fa bene al colore

I coni da soli non bastano per determinare il colore, essi dicono solo ognuno separatamente quando rosso, verde e blu ci sono nel raggio incidente in quel punto della retina.

Occorre dare uno sguardo anche alle strutture cellulari che stanno subito dietro i coni e i bastoncelli. Immaginiamo una "macchina a stati", come un piccolo computer che, prendendo i dati in ingresso, esegue una piccola ma rapidissima elaborazione che darà in uscita un risultato bel definito, e sempre lo stesso a parità di dati in ingresso, un po' come in un foglio di calcolo di Excel.

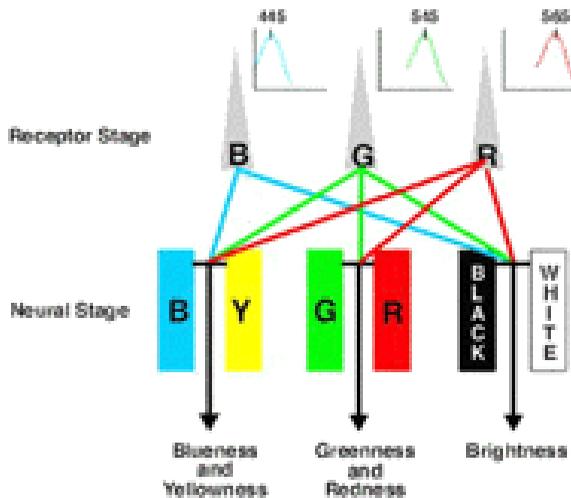


Figura 5 - Il processo d'opposizione

I segnali provenienti dai coni sono elaborati secondo tre processi di calcolo distinti:

- i canali rosso e verde, che escono dai rispettivi coni, sono messi a confronto, determinando così un valore che ci dice se la lunghezza d'onda è più rossa o più verde;
- I canali rosso e verde sono sommati e messi a confronto con il canale blu, determinando un valore che ci dice se la lunghezza d'onda è più blu o più "gialla";
- i tre canali rosso, verde e blu sono sommati per darci la luminosità in quel punto dell'immagine.

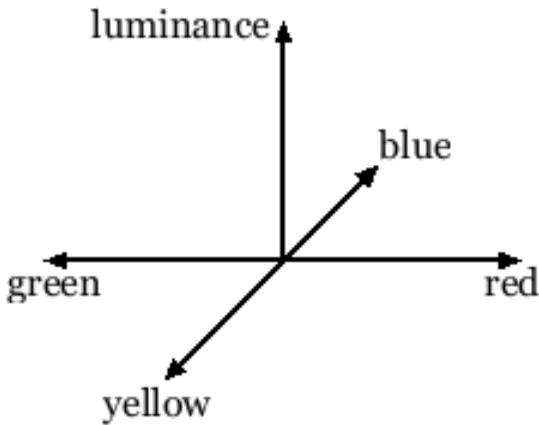


Figura 6 - Gli assi rosso/verde e giallo/blu, con la luminosità in verticale, rappresentano lo spazio del colore visibile.

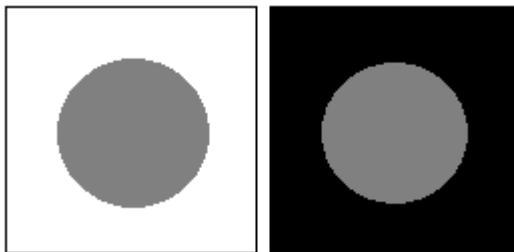
Con questi tre nuovi dati, ed un'ulteriore analisi sul colore dello sfondo, il cervello ha a disposizione quanto basta per decidere il colore di un punto dell'immagine.

Non dimentichiamo lo sfondo!

Mentre il processo di rilevamento delle tre componenti RGB della luce in un punto dell'immagine è importante per capire il colore che vede un daltonico, l'ultimo processo che avviene nell'occhio è importante per trovare le soluzioni per rendere il mondo "leggibile" anche per i daltonici.

In questo terzo stadio, il colore dell'oggetto viene messo a confronto con il colore di sfondo, ossia con l'insieme dei puntini che lo circondano.

Se lo sfondo è più scuro, il colore dell'oggetto risulterà più chiaro, e viceversa. E' il motivo per il quale un tondo con il 50% di nero risulterà più chiaro su uno sfondo nero e più scuro su uno sfondo bianco. L'effetto può essere notato guardando il centro dell'immagine seguente, e concentrandosi sull'immagine dei due tondi che appariranno a sinistra leggermente più scuro che a destra. In realtà sono esattamente uguali.



La percezione del colore segue lo stesso concetto di "contrasto", un effetto molto usato in editoria per delimitare zone colorate, indicare titoli, suddividere il foglio in zone di diverso contenuto informativo.

L'uso di questi contrasti fatto senza tenere conto della presenza del daltonismo può causare l'effetto opposto a quello desiderato, ossia creare confusione invece che chiarezza.

Poiché l'occhio daltonico può confondere ad esempio rosso e verde in determinate tonalità, usare questi due colori l'uno come sfondo e l'altro come colore del testo rende l'insieme poco distinguibile.

Non è tutto tricromatico

Nel daltonismo accade che per una predisposizione genetica o per un fattore clinico i coni si comportano in modo diverso da quello standard. Si hanno in sostanza due grandi classi di daltonismo:

- la prima riproduce comunque una visione tricromatica, con la presenza di tutti e tre i tipi di coni però con una sensibilità ad alcune lunghezze d'onda differenti rispetto alla situazione normale e una conseguente alterazione della sensazione del colore, che dà luogo ad un daltonismo lieve; in pratica le due curve a campana rossa e verde sono spostate e tendono a sovrapporsi, causando una indeterminazione nella misura;
- la seconda vede invece l'assenza dei coni di un tipo (dicromia), di due tipi (monocromia) o l'assenza totale di coni (àcromia). L'acromia è rarissima, come la monocromia, mentre la dicromia è diffusa, e si manifesta con una cecità totale ad uno dei tre colori fondamentali. I casi in assoluto più diffusi sono la cecità al verde e poi al rosso. Sono molto rari i casi di cecità al blu.

Non è affatto raro invece il caso di un "melange" di due casi, con una forte anomalia al verde ed una meno accentuata anomalia sul rosso.

L'incapacità dei coni di un certo tipo di attivarsi per un determinato colore secondo le sensibilità standard causa, come si può immaginare, un funzionamento incoerente della "macchina a stati" che abbiamo descritto pocanzi, e quindi una visione dei colori

diversa, sfalsata, con la totale assenza in alcuni casi di quella sensazione di colore che deriva dall'attivarsi dei coni secondo un determinato schema: in pratica, la rosa di colori è ridotta e si hanno ampie zone di indeterminazione che inducono il daltonico in errore nel dare il nome di un colore ad un oggetto: la sensazione appare confusa o spostata su una tonalità "sbagliata".

Colori daltonici

Facciamo un esempio, giusto per capire il problema. Supponiamo l'inefficienza totale dei coni verdi. Poiché la determinazione della lunghezza d'onda della luce nella gamma rosso/verde incidente sulla retina non può disporre dell'informazione dal cono verde assente, resta solo il cono rosso a dirci qualcosa. Ma questo, avendo una risposta a campana, ci darà lo stesso valore di stimolo per ciascuna coppia di lunghezze d'onda, una a destra e l'altra a sinistra del valore centrale di risposta del cono. L'unico altro valore differente di cui la retina può avvalersi sarebbe quello del cono blu, che però non ha quasi sovrapposizione con quello rosso.

La somma di rosso e verde darà il valore identico a quello del cono rosso, che messo a confronto con il valore (a zero) del cono blu ci dirà inequivocabilmente che il colore è nella zona del rosso, ma questo per ciascuna coppia di lunghezze d'onda intorno al valore centrale del rosso pieno, quindi anche per quelle lunghezze d'onda che dovrebbero invece essere percepite come verde.

Si hanno in definitiva delle ampie zone di errore di misura della lunghezza d'onda, essendo la macchina a stati compromessa per la mancanza di uno dei suoi elementi, il cono verde.

In pratica, con un solo cono disponibile, il cervello non ha sufficienti dati per determinare tutti i colori, e la sensazione che riesce a creare è la stessa per diverse lunghezze d'onda intorno al valore centrale, rosso. Poiché la determinazione dei colori sull'asse rosso verde non può disporre del valore del verde, si avrà una specie di indeterminazione, quindi l'incapacità di "distinguere il rosso e il verde", percepiti come una diversa saturazione dello stesso colore.

Il daltonico, in pratica, "riconosce" rosso e verde solo per un diretto contrasto tra i colori messi a confronto, partendo dal ragionamento che "di solito" un colore più scuro di quella tonalità corrisponde al rosso, ed uno più chiaro al verde, con tutti i casi di errore che questo tipo di processo determina.

Un po' di parole difficili

A seconda del tipo di colore primario colpito dal daltonismo, e dal tipo di anomalia, si usano delle definizioni diverse:

- **deuteranopia:** assenza di coni verdi
- **protanopia:** assenza di coni rossi
- **tritanopia:** assenza di coni blu
- **deuteranomalia:** difetto nei coni verdi
- **protanomalia:** difetto nei coni rossi
- **tritanomalia:** difetto nei coni blu
- **acromatopsia:** assenza dei coni di qualsiasi tipo

Il prefisso *pro* deriva dal fatto che il colore colpito è il primo della sequenza RGB (Red, Green, Blue), il prefisso *deu* che è il secondo, *tri* il terzo.

Il daltonismo è una *discromatopsia*, il termine con il quale l'oftalmologo descrive una deviazione dallo standard della visione dei colori. In inglese, amanti delle abbreviazioni, si parla di CVD, ossia Colour Vision Deficiency.

Alla fine, ecco il risultato

Dopo questo rapido capitolo introduttivo al meccanismo della visione, non resta che cominciare a vedere i colori dei daltonici.

Il sistema più semplice è quello di vedere i colori dello spettro, così come uscirebbero da un prisma che scomponga la luce bianca.

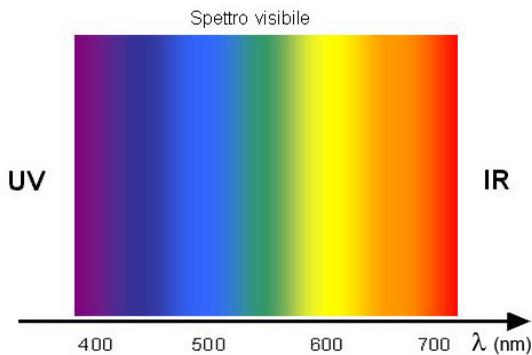


Figura 7 - Lo spettro standard

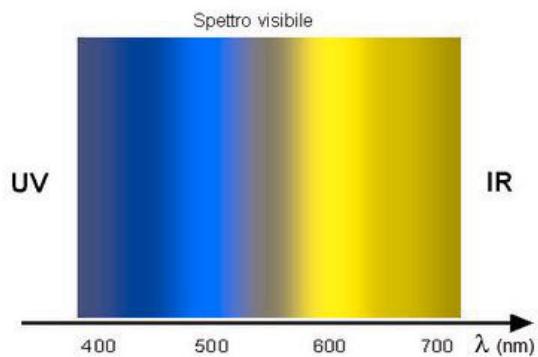


Figura 8 - Lo spettro deuteranope

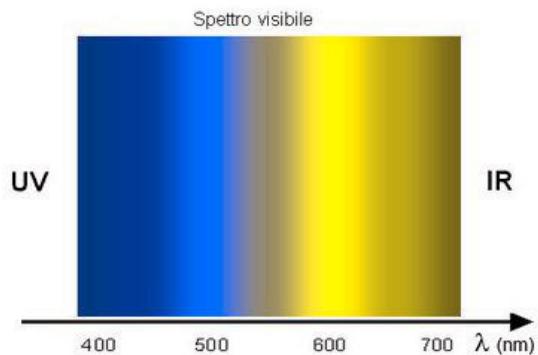


Figura 9 - Lo spettro protanope

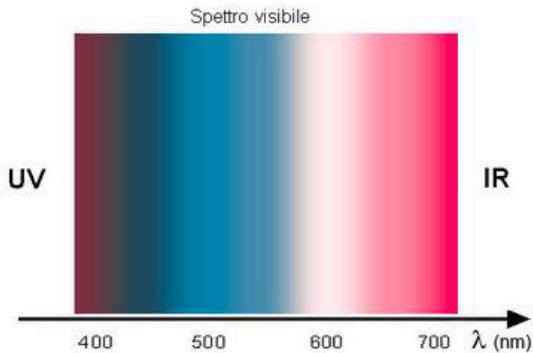


Figura 10 - Lo spettro tritanope

Confrontando le precedenti tre immagini si può cominciare a comprendere come vede, e quindi vive, un daltonico.

Difficoltà di visione

La difficoltà dei daltonici, nella vita naturale, è limitata all'incapacità di distinguere con prontezza alcuni tipi di frutti, ma in definitiva i messaggi che provengono dal mondo esterno sono ben interpretabili.



Figura 11- Castagna tricromatica e dicromatica

La castagna è sicuramente meno evidente nella visione daltonica quando questa è nel suo posto naturale, ossia nel bosco. Ma ci sono altri fattori che possono aiutare il daltonico a capire che è una castagna: il colore, anche se diverso dalla visione tricromatica, è comunque ben identificato, la forma, gli aghi. Insomma, verde, marrone o sbirulò che sia la castagna, il sapore quando è cotta deve essere proprio buono!



Figura 12 - Banane, pomodori e mele, a destra in visione deuteranope

Daltonismo in editoria

A differenza del mondo naturale, per un daltonico orientarsi nella società moderna non è sempre semplice. Infatti l'uso dei colori pervade il paesaggio artificiale, e la loro presenza assume una valenza di dato informativo, causando quindi errori di lettura nei daltonici.

Contrasto rosso/blu

Per una particolare caratteristica della retina atta a compensare la diversa rifrazione della luce blu nel cristallino rispetto a quelle rossa e verde, nella fovea non ci sono coni blu. Questo significa che la presenza di luce blu in quella zona viene "inventata" dal cervello partendo da una serie di misurazioni che portano all'esclusione di altri colori. Nel daltonici protanopi questo causa un'incapacità di visione di sottili linee rosse su uno sfondo blu, e viceversa di linee blu su sfondo rosso. Quindi, qualsiasi scritta rossa su blu e viceversa risulterà poco leggibile ai daltonici.

Purtroppo non è possibile simulare bene questo tipo di visione con il trattamento a computer, e l'effetto resta una sensazione "vietata" ai tricromatici.

Uso di rosso e verde

Rosso e verde di solito contrastano meglio, ma occorre evitare di usare tali colori come simbologia per dare informazioni. Ad esempio, usando il colore dei caratteri per indicare giorni lavorativi e feriali in un opuscolo.

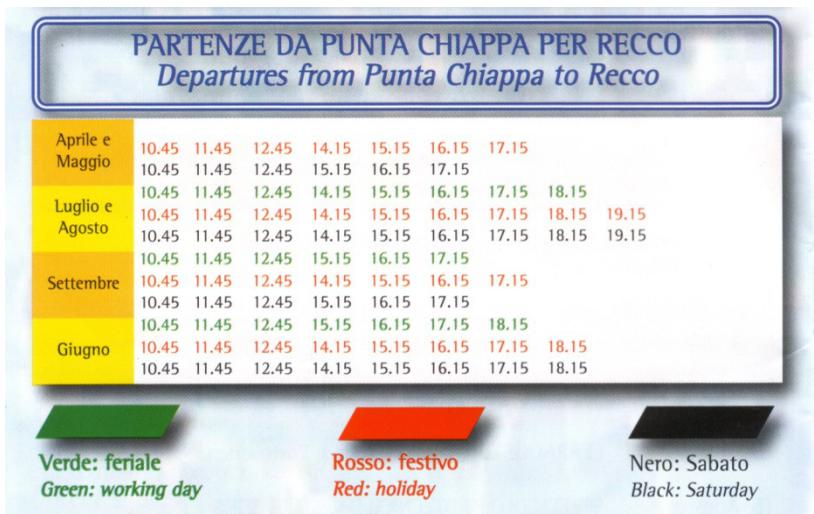


Figura 13 - Orario che fa uso dei colori per distinguere informazioni

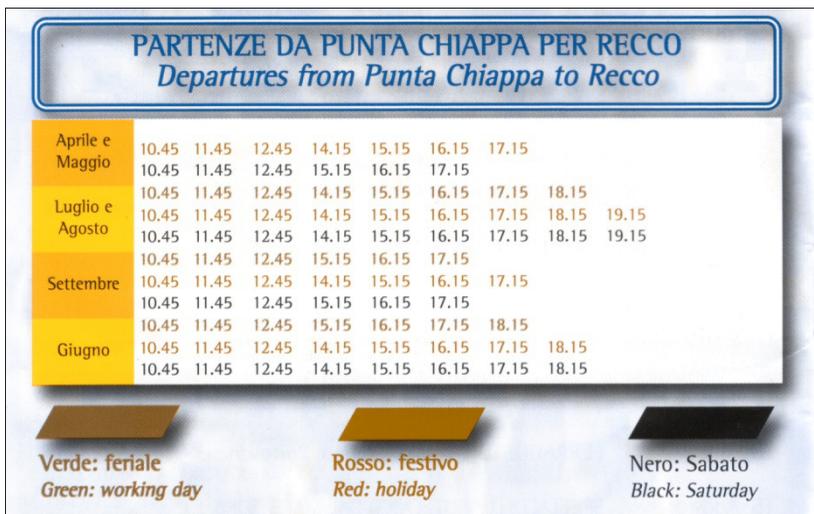


Figura 14 - L'orario visto da un deuteranope

Contrasti sulla stessa tonalità di colore

Uno degli effetti del daltonismo è che la luminosità generale dei colori nella gamma percepita con difetto tende ad essere inferiore rispetto ai tricromatici. L'uso ad esempio di colore verde in varie tonalità molto vicine, usate per scritte e sfondo, diventa di difficile comprensione per i daltonici.

Usi di legende basate solo sui colori

Non è insolito che nelle mappe tematiche e negli schemi si faccia ampio uso dei colori per identificare aree. Il problema nasce quando il colore rappresenta il dato, con la legenda che fa da unica trasposizione tra il valore (ad esempio numerico) e il colore usato. In questi casi il daltonico si trova in grande difficoltà, specialmente quando la dimensione della legenda è tale che all'aumentare dei colori usati diminuisce la loro differenziazione. Ci si trova quindi di fronte ad una tabella di sfumature inintelligibili ad un occhio daltonico.

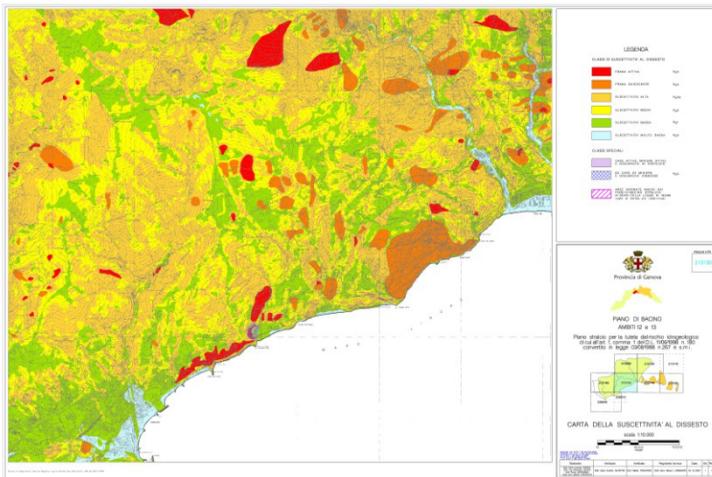


Figura 15 - Mappa basata solo sui colori

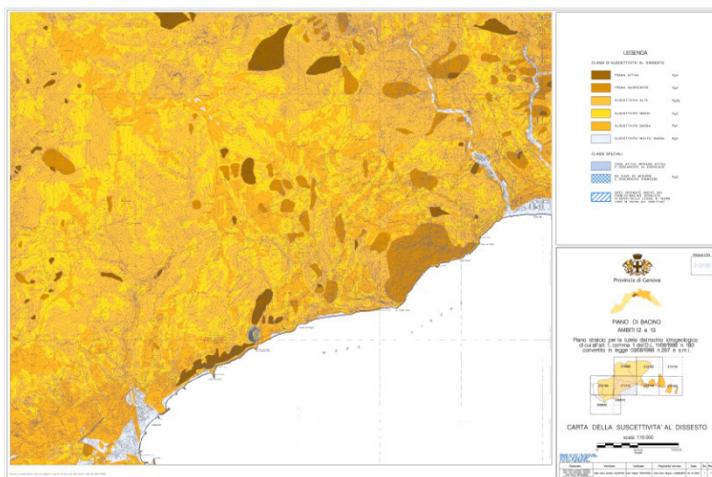


Figura 16 - La stessa mappa vista da un deuteranope

Daltonismo sul web

Un esempio famoso di come il daltonismo non sia stato tenuto in considerazione è Google Maps. Infatti i segnalini rossi con le lettere corrispondenti ai toponimi cercati si confondono con lo sfondo spesso verde degli alberi.

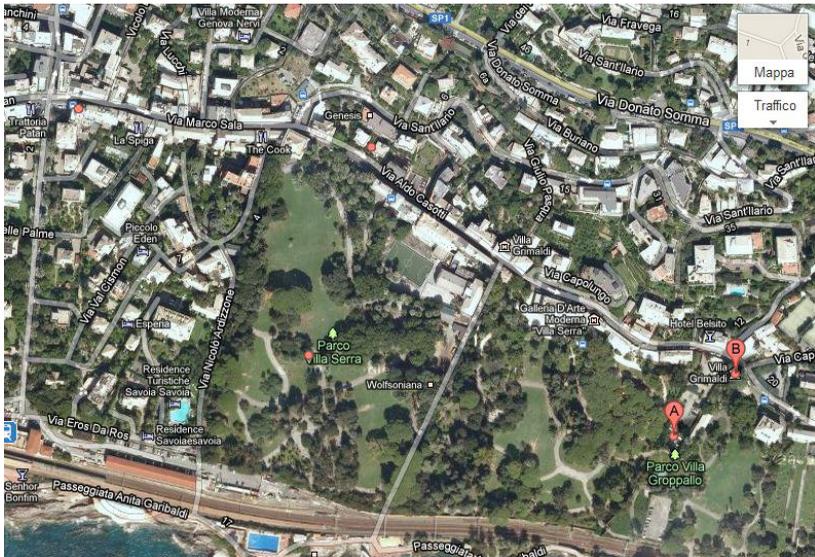


Figura 17 - Immagine di Google Maps con segnale rosso su fondo verde (in basso a destra)

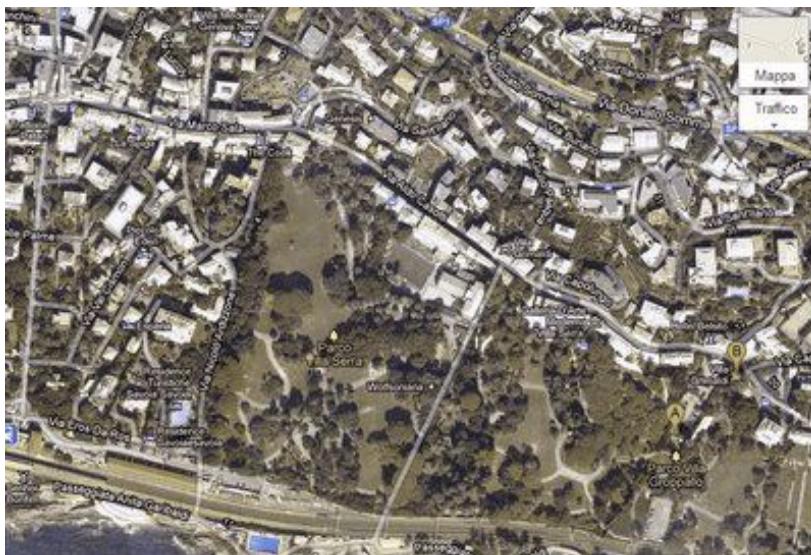


Figura 18 - La stessa immagine vista da un deuteranope, cieco al verde. Il segnalino è quasi invisibile.

Per potersi destreggiare nella *cacocromia* di un carta satellitare, occorre passare alla modalità “solo mappa”, eliminando la fotogrammetria e lasciando solo la rete stradale sintetica.

Nel web l’accessibilità alle informazioni per i daltonici soffre della possibilità di maggior libertà espressiva. Il W3C, l’organismo che a livello internazionale delibera le raccomandazioni per il world wide web, ha pubblicato alcune informazioni riguardo i colori da usare come sfondo e come colore delle scritte, anche se questo non esaurisce le necessità di progetto grafico necessarie a rendere un sito navigabile senza problemi (vedi <http://www.w3.org/WAI>).

Videogames

I videogames sono un momento ludico molto importante, consentono il confronto con altri bambini (e non solo bambini ...), di socializzare, di investire proprie capacità in un'attività costruttiva o d'azione. Raramente il daltonismo viene considerato nelle interfacce utente di questi programmi, così che il bambino daltonico potrebbe avere risultati inferiori ai suoi compagni, e senza capirne il perché.

Unico caso trovato in rete di adattamento di un videogame per i daltonici è Modern-Warfare-3, per il quale la casa madre ha dichiarato di aver introdotto una opzione specifica: http://www.gamemag.it/news/modern-warfare-3-opzione-per-daltonici_37651.html.

I contrasti, questi sconosciuti

La soluzione più semplice per rendere una carta stradale o uno schema sicuramente leggibile per i daltonici è evitare di usare contrasti sull'asse rosso/verde, ma non solo.

Per una particolarità dell'occhio, anche il contrasto rosso/blu comporta dei problemi di lettura, come anche il verde/giallo.

Occorre usare dei colori la cui luminosità relativa sia ottimale: ad esempio un giallo con un nero o con un blu scuro potranno essere rilevati senza problemi sia dai daltonici rosso/verde che da quelli giallo/blu.

L'effetto è dovuto ad una capacità dell'occhio di considerare alcuni colori come più luminosi di altri. Il giallo, ad esempio, viene percepito come molto luminoso, a differenza di un blu che appare più scuro.

Se facessimo un contrasto tra nero e blu, sarebbe meno efficiente della stessa forma messa in contrasto tra giallo e blu. E' una regola generale che vale anche per i tricromatici, ma che per i daltonici diventa preziosa.

Quando non si può fare a meno di usare dei colori diversi per le indicazioni, si può sempre rimediare ponendo uno sfondo bianco rettangolare intorno all'indicazione. Nella carta seguente la leggibilità per i daltonici è assicurata insieme ad un miglioramento generale di lettura anche per i tricromatici.

Figura 19 - Una carta topografica disegnata pensando ai daltonici.

Strumenti

Una lista di tool per la verifica dei contrasti e dei colori può essere trovata su <http://accessibility.umn.edu/color-and-contrast-414.html>

Anche il W3C, nella parte dedicata alla Web Accessibility Initiative (<http://www.w3.org/WAI/>), pubblica delle linee guida.

Usando Google Chrome, esiste un filtro (<https://chrome.google.com/webstore/detail/efeladnkafmoofnbgd/bfaieabmejfcf/related>) che si chiama Chrome Daltonize, che promette di migliorare la lettura per i daltonici. Da provare!

Anche la scienza sbaglia!

Anche nel campo scientifico gli errori di usare i colori senza tenere presenti i daltonici sono frequenti. Ne è un esempio questo test, poi usato anche in una misurazione dell'intelligenza, trovato al Museo Nazionale della Scienza di Londra.

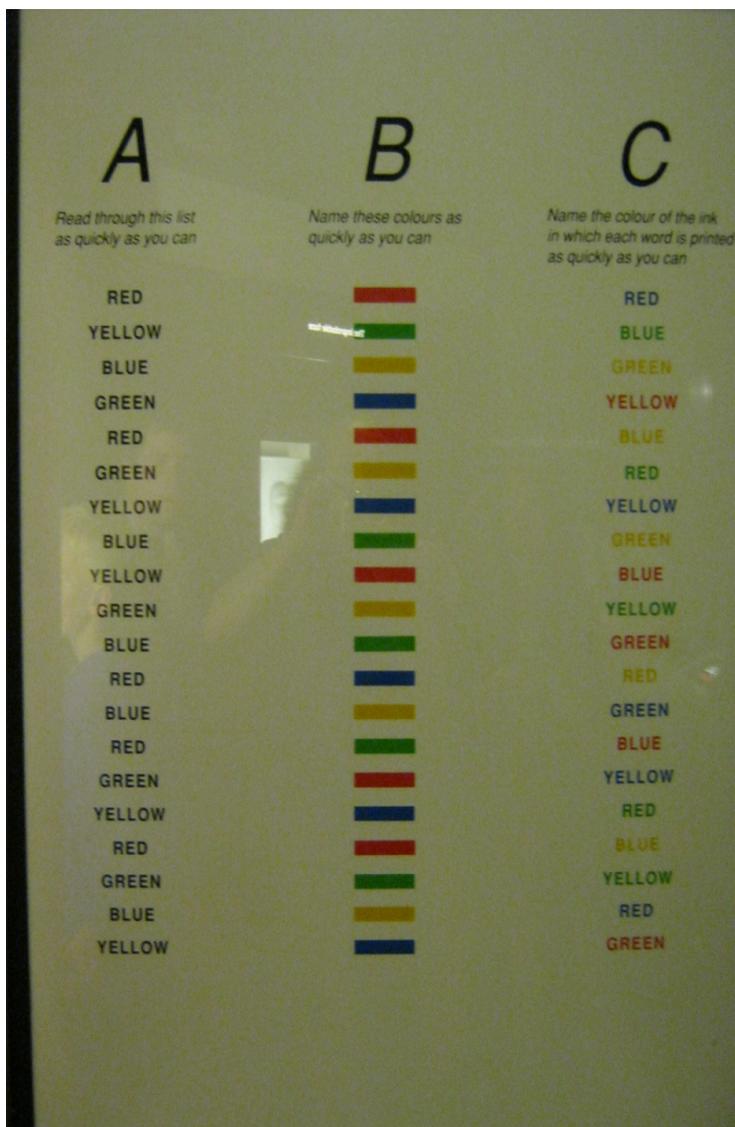


Figura 20 - Un gioco difficoltoso per i daltonici

Il “gioco” consiste nel leggere i nomi dei colori prima con delle scritte in neri, poi con delle righe colorate, e poi con delle parole colorate con un colore che non corrisponde a quanto scritto. Nel secondo e nel terzo caso l’indecisione di un daltonico sarebbe evidente. Nel museo non esiste alcun avviso di supportare un soggetto daltonico, specialmente un bambino.

Nel caso in questione, per un daltonico il verde e il giallo, percepiti molto simili, rallentano certamente il processo di soluzione del gioco.

Facciamo due test

La rete è una fonte inesauribile di informazioni e di strumenti. Anche per il daltonismo, esistono molti siti che ne parlano, chi meglio e chi male.

Per un primo screening sul daltonismo rosso/verde, basta sottoporre il soggetto al test di Ishihara, in assoluto il più diffuso (e datato) sistema di riconoscimento delle discromatopsie.

Il test consiste in una ventina di cerchi colorati, formati di tanti puntini diversi, che per un tricromatico fanno apparire dei numeri ben precisi mentre per un daltonico i numeri appaiono diversi o addirittura non visibili.

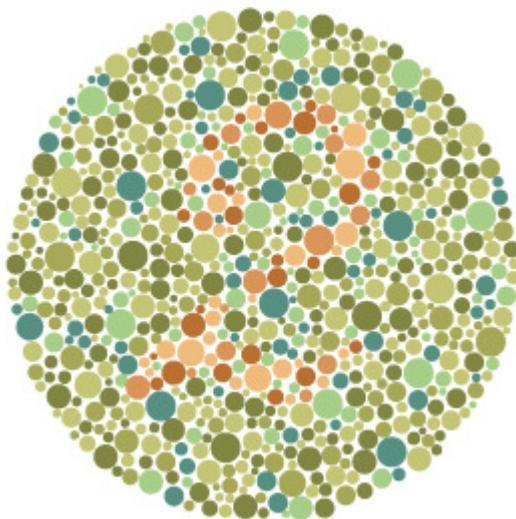


Figura 21 - I test di Ishihara n. 2

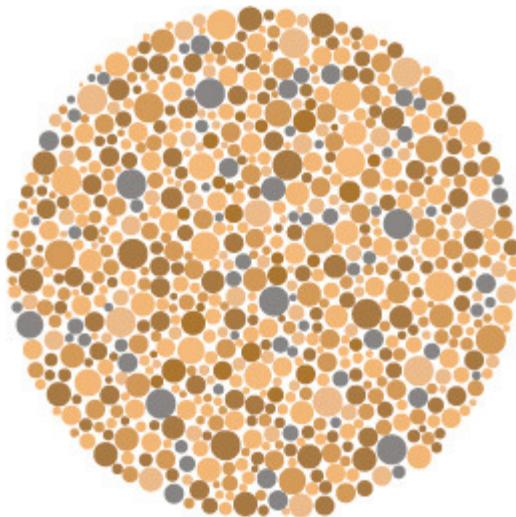


Figura 22 - Il test di Ishihara n. 2 in visione deuteranope

Tra i siti che tentano di dare un sistema di misurazione del daltonismo, c'è un test francese: http://www.opticien-lentilles.com/daltonien_beta/nuevo_test_daltonien_italiano.php

test 4

copyright Jean Jouannic 2007

Scegliete, con eliminazione, la proposta più vicino

- 1 quadrato rosa, 1 quadrato blu, 1 quadrato viola, 1 quadrato giallo, 2 quadrati verdi
- 3 quadrati blu, 3 quadrati gialli
- 3 quadrati blu, 2 quadrati rosa, 1 quadrato giallo
- 2 quadrati blu cielo
- 2 quadrati violacei, 1 quadrato blu, 2 quadrati verdi, 1 quadrato beige-rosa
- 1 quadrato violaceo, 2 quadrati blu, 1 quadrato giallo
- 1 quadrato blu, 2 quadrati verdi, 2 quadrati rosa, 1 quadrato chi trae sul violaceo
- nonostante 2 minuti di riflessione, non trovo proposte vicine

Alla fine del test, fatto con delle immagini simili nel concetto ai test di Ishihara ma anche con altre attualizzate e adattate al mondo del computer, il sistema dà dei valori di riferimento.

Un altro sito che usa i test di Ishihara è <http://www.amedeolucente.it/esamevista.html>.

Anche <http://colorvisiontesting.com/> mette a disposizione strumenti innovativi, ma è un servizio in parte a pagamento.

Esistono anche test “alla rovescia”, come descritto in <http://www.archimedes-lab.org/colorblindnesstest.html#reverse>, dove i daltonici vedono immagini nascoste ai tricromatici.

Un test di daltonismo per bambini richiede che siano costruite tavole senza numeri o parole (es: <http://www.donnaclick.it/fotogallery/2248-2/test-daltonismo-bambini.htm>).

Quello che comunque appare come il miglior sito sul daltonismo è www.colblindor.com, un sito svizzero che fa da riferimento un po' per tutto: notizie, test, curiosità.

Colblindor

Color Blindness viewed through Colorblind Eyes

[Ads by Google](#) [Laptop Test](#) [Test Vision](#) [Test](#) [Eye Test](#)

Color Blindness Tests

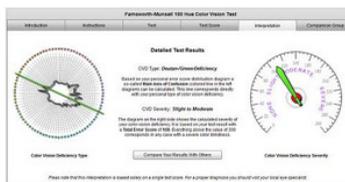
Many people are looking for a possibility to test their color vision on the web. Unfortunately there aren't many color blindness tests available online. So this page shall bring together a series of tests to check your personal type of color vision deficiency and the severity of it.

- [F-M 100 Hue Test](#)
- [Color Arrangement Test](#)
- [RGB Anomaloscope](#)

Please be aware that your personal computer display settings, ambient light and other factors can affect your test result. If you want to get an accurate diagnosis of your color vision deficiency, please visit your local eye specialist.

[Farnsworth-Munsell 100 Hue Color Vision Test](#)

This famous color vision test—which is based on 88 colored plates and not 100 as the name suggest—was introduced in 1943 by Farnsworth.



The test will show you four batches of 22 mixed colored plates. What you have to do is to arrange the for rows of plates in a correct order. That's all.

All misplacements will be

A livello italiano, il sito come vedonoidaltonici.com approfondisce i temi sociali e psicologici del daltonismo e pubblica una vetrina di commenti da parte di daltonici e genitori di bambini daltonici.



— Società: il bambino daltonico "va male" a scuola.

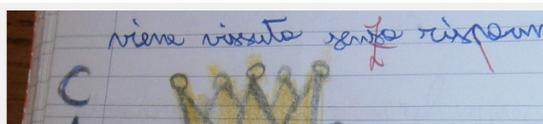
Mostra: il 26 maggio 2012 alla Festa della Maddalena a Genova →

Scuola: i disegni di Tommy

Posted on 26 March 2012 by Come vedono i daltonici

 **Ascolta**

Tommy è il nome di fantasia di un bambino, italiano, che a scuola aveva disegnato usando dei colori differenti da quelli chiesti dalla maestra, con il risultato di prendere un voto basso. Solo che Tommy è daltonico, ma nessuno se ne era accorto. Pubblichiamo qui, sotto autorizzazione della mamma di Tommy, il disegno nella versione tricromatica (quella vista dai tricromatici) e con la visione daltonica deuteranope di Tommy. Possiamo solo assicurare che il suo disegno è bellissimo in ogni modo, e consigliare agli insegnanti di verificare sempre quando un bambino, apparentemente, pare disobbedire o comportarsi in modo strano sulla scelta dei colori.



Ricerca

TOP BLOG



"Come vedono i daltonici" è segnalato tra i 10 migliori siti al mondo che parlano di daltonismo da medicalassistantandegree.com

Raccolta adesioni su Facebook



Volver a Stefano De Pietro para usar

A scuola

Il primo momento nel quale il daltonico entra in contatto con la propria differenza è sicuramente nell'ambiente scolastico. Fin dall'asilo si usa parlare "a colori", anche se i pochi colori in uso di solito nei giochi a quel livello di crescita consente un adattamento semplice: rosso e verde, benché percepiti in modo diverso da un tricromatico, sono riconoscibili, giallo e blu comportano un problema solo per i pochissimi tritanopi, e di solito la rosa dei colori si ferma a questi quattro.

Diverso quando salendo di grado nella scala scolastica il daltonico si imbatte nelle “famigerate” sfumature (almeno, così sono di solito definite le differenze cromatiche percepite). Un rosa viene visto come grigio da un protanope, un verde intenso viene percepito come giallo (il prato primaverile è “erba secca”). Quindi, di fronte ad una cartina tematica nascono le prime incomprensioni.

Come fare con un bambino daltonico

Bisogna tenere conto del fatto che un bambino non sa di essere daltonico, semplicemente non comprenderà alcune istruzioni o compiti che gli vengono assegnati. Un esempio è questa immagine, colorata diversamente da quanto indicato dalla maestra, che ha causato un “brutto voto” in quanto l’insegnante ha scambiato l’incapacità cromatica con un atteggiamento di disattenzione.



Figura 23 - Un disegno fatto alle scuole elementari, viso colore verde acqua.



Figura 24 - Il disegno come viene visto dal bambino daltonico. Il colore del viso corrisponde alla sensazione del colore della pelle.

Ci sono alcune cose sicuramente **da non fare!**

- Ignorarne la presenza
- Prenderlo in giro

- Fargli capire che è un “diverso”
- Sgridarlo se sbaglia
- Nascondere il suo problema
- Fargli capire che “lui” è un problema per gli altri
- Chiedergli “di che colore lo vedi?”
- **Fornirgli matite colorate e pastelli con il nome del colore.**

E, invece, **le cose da fare:**

- Andare da un centro oftalmologico per diagnosticare il tipo esatto di daltonismo: conoscerlo è importante per dare al bambino dei dati scientifici sui quali basare la propria comunicazione con gli altri
- Parlare con lui e i suoi compagni, spiegando che non tutti vedono uguale
- Dirgli che ci sono tanti altri bambini come lui (un maschio su 12)
- Attendere che faccia un errore e aiutarlo a trovare un adattamento dove possibile, trovando una soluzione alternativa dove la visione non consente differenziazioni dei colori
- Spiegare agli altri bambini che il bambino daltonico non vede alcuni colori e quindi potrebbe sbagliare: va aiutato, non deriso
- Spiegare al bambino daltonico che non deve fare segreto della sua condizione visiva, anzi parlarne apertamente, facendo

diventare il suo daltonismo un valore da comunicare piuttosto che un problema di cui vergognarsi e da aggirare

- Come sempre, sostenerlo dicendogli che se qualcuno lo deride, il problema non è suo ma di chi non sa apprezzare le differenze
- Lasciarlo comunque creare secondo il proprio gusto cromatico.
- Dimostrare apprezzamento per le sue scelte cromatiche, magari usando programmi di simulazione per vedere il prodotto secondo la capacità cromatica del daltonico, ossia “la vera opera secondo le sue intenzioni”
- Usare gessetti e pennarelli colorati adatti allo sfondo della lavagna
- Evitare di usare i colori come unica fonte d’informazione: aggiungere delle forme (triangolo, quadrato, cerchio, stellina, ecc, oppure pattern)

Link utili

<http://gmazzocato.altervista.org>

<http://www.w3.org/WAI/>

<http://colorvisiontesting.com/color4.htm>

Che dice la legge?

In Italia il daltonismo viene considerato dalla normativa esclusivamente dal punto di vista dell'ostacolo al lavoro o alla sicurezza. L'elenco dei lavori proibiti è notevole: chirurgo, elettricista, macchinista ferroviario, croupier, autista, pilota d'aereo, pompieri, poliziotto, militare, solo per citarne alcuni.

Da maggio 2012 è stato depositato in parlamento un disegno di legge sul daltonismo, alla stesura del quale ha partecipato l'iniziativa "Come vedono i daltonici". Il progetto prevede la modifica del codice della strada per eliminare qualsiasi riferimento ai colori, nell'istituzione di un osservatorio nazionale sul daltonismo e una serie di norme per il collocamento lavorativo.

L'osservatorio, gestito dal Ministero della salute, ha lo scopo di analizzare la vita sociale alla ricerca di tutti gli ostacoli posti sulla strada dei daltonici, valutandone la rimozione.

Le norme esistenti sulle parti opportunità sono decisive nella vita dei daltonici, ed è in corso un processo di sensibilizzazione sull'argomento. La città di Genova ha accolto come raccomandazione nelle linee programmatiche del sindaco l'attenzione al daltonismo (e alla dislessia), inserendole tra le priorità relative all'accessibilità. E' il primo caso in Italia.

La voce dei daltonici

Nel sito www.comevedonidaltonci.com è stata dedicata una pagina ai post dei daltonici, vediamo un'estraneazione per avere un'idea di quello che accade nella società sulle discromatopsie.

A Scuola

Pochi giorni fa (mio figlio, ndr) è tornato a casa un po' triste e quando gliene ho domandato il motivo mi ha spiegato che nel rappresentare una maschera di carnevale non ha raggiunto il voto sperato perché il volto del suo personaggio, a detta della maestra, era di un colore sbagliato, verde acqua anziché rosa carne.

Ho capito subito che qualcosa non andava, non mi tornavano i conti, gli altri bambini ridevano e dicevano: "Guarda ha colorato il Sole di verde!" Guardo i miei pastelli colorati e capisco: non sono i miei! Quelli che mi ha regalato nonno Guglielmo, quelli che vicino alla gommina hanno scritto... giallo...verde...rosso...marrone. A dieci anni può essere veramente dura, ma nonno Guglielmo è morto a novant'anni e lui i colori non li vedeva quasi per niente e io a quarantaquattro mi difendo molto bene. Anche se una mano ogni tanto farebbe piacere.

Sogni spezzati

Sognavo di fare il pilota e grazie ai grandi sforzi economici dei miei genitori mi iscrivo in un istituto tecnico aeronautico. Al terzo anno, alla visita di idoneità per il conseguimento del brevetto di volo scopro di essere daltonico. Potete immaginare come mi sia potuto sentire. Me ne faccio una ragione, opto per fare il controllore del traffico aereo; sorpresa, non posso fare neanche quello per lo stesso motivo! E neanche diventare un ufficiale delle forze armate. So solo

io quante paranoie mi sono fatto prima della visita per la patente! Era la fine degli anni 80, internet non esisteva, c'era molta ignoranza e paura di chiedere agli oculisti qualunque info. Pensavo di essere il solito caso dello sfigato su un milione. Finalmente un sito dove possiamo condividere quello che abbiamo passato e sapere che non siamo pochi. Ora ho 37 anni, lavoro in un aeroporto, ho la patente e sono soddisfatto anche se ogni tanto penso a quanto poteva cambiare la mia vita riuscendo a leggere le tavole di Ishihara. Un saluto a tutti.

La patente

Cosa deve fare mio papà per poter avere la patente che proprio oggi, dopo 50 anni senza incidenti, non gli è stata rinnovata per daltonismo? Ha urgente bisogno della patente per accompagnare mia madre cardiopatica e di recente operata al cuore alle varie visite di controllo. La commissione gli ha detto molto banalmente di fare ricorso.

Ho fatto ricorso dopo un esame medico negativo, mi avevano ritirato la patente! Ho vinto il ricorso, mi hanno detto che il risultato dipende dal medico che trovo all'esame. Ma non sono al sicuro, perché al prossimo rinnovo, tra due anni, potrei avere ancora problemi con la stessa commissione medica che mi aveva respinto all'inizio. Il consiglio che mi hanno dato è di andare in un'altra città, dove i medici non fanno tanti problemi. Io penso che o ci vedo o non ci vedo, insomma non è possibile che ognuno la dica diversa!

Sono un impiegato a contratto indeterminato e sono probabilmente daltonico. Non ho mai fatto test specifici se non quelli su alcuni siti. Il mio problema nasce dal fatto che ultimamente sono diventato cassiere di uno sportello (bancario, ndr). Vorrei sapere se e come

posso far presente all'azienda. Posso chiedere un cambio di mansione per giusta causa? Potrei incorrere a "guai"? Negli esami prima dell'assunzione era stata la mia forma di daltonismo già accertata, tanto che il dottore mi disse "non potrai mai guidare i treni"!

Il croupier

Stavo studiando da croupier, ma dopo un bel po' mi hanno detto che non potrò farlo. Ho qualche problema con i colori delle chips, sembra che lo facciano apposta a farle di colori così complicati. Ho chiesto di poter usare gli occhiali per daltonici, però mi hanno risposto che gli occhiali con quelle lenti colorate non sono ammessi. Le lenti a contatto esistono, ma costano una fortuna! Ma poi, se il problema ce lo avrei io come croupier, non lo avrebbero anche i moltissimi clienti daltonici che dovrei servire? Possibile che di quelle persone non tengano conto? E' davvero una situazione assurda.

Una vita daltonica

All'asilo odiavo colorare: era un segnale. A scuola mi piaceva usare solo la matita nera, le altre erano superflue e le regalai a mio fratello. Ho scoperto di essere daltonico il giorno della visita oculistica per la patente, niente da fare non vedevo nessun numero. Ci ho riprovato e ho superato la visita grazie ad un mio amico che prima di me ha visto i numeri e me li ha suggeriti. Il giorno del primo rinnovo ero preoccupato, ma per fortuna non mi hanno fatto vedere i cerchi con le palline colorate. Quando sono stato assunto in banca mi hanno fatto fare una visita oculistica, e l'oculista mi ha detto " non sarà per i colori che ti assumono: scrivo daltonismo lieve sul referto", uff ... scampata un'altra volta. Ma per quante altre volte dovrò vergognarmi come un ladro?

Il daltonico

Salve, vi chiedo una spiegazione del mio daltonismo (o meglio vorrei sapere se lo sono davvero daltonico); **io vedo benissimo tutti i colori, ma non riesco assolutamente a vedere i test per daltonici.** Perché? Grazie. (la risposta: *Posso solo formulare un'ipotesi, pensando che se non riesci a passare i test di Ishihara allora sicuramente **vedi "tutti i colori" che un daltonico è in grado di vedere ...***).



comevedonoidaltonici.com