

## LASER FOR DUMMIES (come non farsi male)

Il laser crea dipendenza. Sembra una battuta, ma una volta che si acquista un laser, specialmente un puntatore, che possiamo averlo sempre in tasca, non riusciamo contenere l'emozione di ammirare un raggio così puro, brillante, intenso, potente, bruciante... ci sentiamo come Zeus con il potere della folgore in mano!!!

Pertanto ricordiamoci che anche se il nostro laser per noi è un giocattolo (che altro senò?), lui *NON È UN GIOCATTOLO!!!*

Specialmente se si tratta di un laser dalla classe 3B in su.

ATTENZIONE: Ho detto specialmente, non *solamente!* I laser dalla classe 3B in poi sono PARTICOLARMENTE PERICOLOSI per la loro potenza. Ma qualsiasi oggetto, non solo un laser, può diventare pericoloso se usato impropriamente. Altrimenti non esisterebbero le armi improprie!

Inoltre rammento che per legge i laser di classe superiore alla 3A (quindi di potenza maggiore ai 5 mW, leggere la [Tabella delle Classi di Rischio Laser](#)) non possono essere usati in pubblico (fatta eccezione per particolari deroghe nei LaserShow, dove però il fascio è diffuso e non concentrato).

Per scegliere bene quale laser acquistare, sia come marca che come potenza, vi invito a leggere la mia guida "[Puntatori laser: quale scegliere](#)".

Bene.

Prima regola, vale per tutti i laser. Non puntare mai il fascio negli occhi, e neppure il suo riflesso. Ovviamente il raggio non va guardato neppure mediante oggetti ottici come cannocchiali, lenti, fotocamere e cose del genere. So bene che siete tentati di puntare il vostro laser su un oggetto molto distante e poi guardare con il cannocchiale se si vede lo spot e quanto grande è. NON FATELO MAI! Un riflesso remoto verrebbe concentrato dalle lenti nei vostri occhi, con risultati DISASTROSI anche a basse potenze, anche perché il raggio sarebbe perfettamente focalizzato (nessuno usa un cannocchiale sfocato!) e produrrebbe così il massimo danno!.

Passiamo ora alle precauzioni da prendere con i laser di classe 3B.

Per saper maneggiare bene un laser, bisogna sapere cos'è. Per questo leggete la mia guida "[L.A.S.E.R.: ovvero...?](#)". Per ora vi basti la metafora che un laser "è un fucile a pompa che spara pallettoni fotonici a ripetizione".

Ora, chi con un fucile a pompa carico in mano se lo punterebbe negli occhi? o verso qualcuno? Bene, lo stesso vale per un laser di classe 3B.

Mai guardare dentro il foro d'uscita. Il pulsante potrebbe rompersi e il laser sparare tutta la sua potenza nei vostri occhi! E non è un'ipotesi tanto remota: i pulsanti usati nei puntatori sono in miniatura e spesso economici. In ogni caso, io non ci scommetterei la vista!

Se puntate un obiettivo lontano, prima d'accendere il laser puntatelo in un luogo sicuro, e dopo muovetelo sul bersaglio. O per terra o in alto. Attenzione però che non ci siano aerei di passaggio. Se lo puntate per terra, assicuratevi prima che non ci siano oggetti in grado di riflettere il fascio, come lattine o pozzanghere. Ovviamente non puntatelo sugli animali.

Se qualcuno vi chiede di vedere il vostro laser, prima di consegnarlo, estraete le batterie, come prima di consegnare una pistola si estraggono le munizioni. Siete voi i responsabili.

Se non lo usate per puntamento astronomico (dove la [potenza raccomandata](#) è di non superare i 10 mW, meglio 5 mW) ricordatevi di indossare gli occhiali di protezione. AVETE VERO GLI OCCHIALI????!!!

Eccovi le istruzioni su come costruirseli.

## Occhiali di protezione per LASER VERDI

Per proteggersi la vista da un raggio laser verde è necessario utilizzare lenti color rosso (che è il colore suo complementare).

Una buona scelta è il filtro fotografico rosso numero **25A**, o in alternativa due filtri arancioni numero **21**.

Ve ne serviranno ovviamente due. Il costo va dai 5 ai 30 € l'uno, per cui scegliete bene, ovviamente il modello più economico: non dovete fare foto ad alta definizione, dovete solo bloccare il verde. Chi sta pensando ad un foglio di plastica trasparente rossa (come *quella* usate per gli spot teatrali) farebbe bene a desistere. I filtri fotografici hanno un taglio garantito, il verde non passa e basta. Per la plastica... fate voi!

Una volta reperiti, non vi resta che trovare una montatura economica alla "Harry Potter" ed il gioco è fatto. Io ho usato la montatura di occhiali finti che vendono per carnevale. Una volta montate le lenti le ho fissate con due punti di colla epossidica. Ma potete anche usare una mascherina per saldatori in vendita in qualsiasi ferramenta, importante che abbia le lenti intercambiabili. In tal caso converrebbe acquistare prima la mascherina e poi cercare dei filtri con lo stesso diametro delle lenti. La mascherina la si trova in vendita a circa 7 €.

In tal maniera vi costruite degli occhiali di protezione laser di qualità professionali e resistenti anche a potenze elevate (prima che fondiate il vetro ci vogliono parecchi watt) spendendo non più di 25 €.

L'alternativa è acquistare occhiali già pronti presso chi vi vende il laser, al costo di circa 60 €. In ogni caso, per il laser verde avete bisogno di occhiali con le lenti rosse, o al limite anche *arancioni* vanno bene, in tal caso schermerete e quindi vi proteggerete anche dai laser blu, oltre che dai verdi.

## Occhiali di protezione per LASER ROSSI

Per proteggersi la vista da un raggio laser rosso è necessario utilizzare lenti color verde (che è il colore suo complementare).

Una buona scelta è il filtro fotografico verde numero **58**.

Valgono le stesse istruzioni e considerazioni spese per gli occhiali di protezioni per laser verdi.

Esistendo oramai in commercio laser di ogni colore, consiglio di consultare la [tabella dei filtri fotografici](#) con le rispettive caratteristiche sommarie.

Ma gli occhi non sono gli unici a poter venir danneggiati da un raggio laser. Subito dopo viene infatti la pelle.

Un raggio laser di potenza da 50 mW in su è in grado di ustionare la pelle, specialmente le carnagioni più scure. Del resto i laser vengono pure usati per cauterizzare le ferite. Ma questo è di pertinenza medica!

Ricordate pure che un laser di potenza già pari a 30 mW è in grado di bruciare oggetti di colorazione scura. Quindi attenzione a non provocare incendi: se riponete il vostro laser in un cassetto, in una tasca, in una valigia, in un qualunque posto che non sia sotto il vostro immediato controllo, **NON DIMENTICATE DI ESTRARRE LE BATTERIE!!!**.

Un'altra precauzione, stavolta per salvaguardare il vostro laser. Se il laser funziona con più di una batteria, quando lo riponete, estraete una batteria soltanto: questo ingegnoso espediente vi impedirà di arrecare irreparabili danni al laser se doveste inserire l'altra batteria nella maniera non corretta.

Questo perché in genere nei puntatori non vi è mai alcuna indicazione.

Fate pure attenzione al colore del laser. Alcuni laser viola o blu-ray di potenza potrebbero, data la loro piccola lunghezza d'onda, essere in grado di ionizzare le cellule, risultando quindi cancerogeni, al contrario di quelli rossi o verdi, che oltre alle ustioni non vanno.

La scelta del colore del laser non è una cosa marginale. Volete un laser che consumi poco e costi poco? Prendetene uno rosso da 650 nm. Volete un laser rosso, che consumi sempre poco ma che sia più visibile del precedente? Acquistatene uno da 635 nm: il suo fascio, 3 volte più luminoso del primo, è visibile nel buio. Volete un laser che non ha nessuno? acquistatene allora uno blu, quando lo pagherai capirai perché!

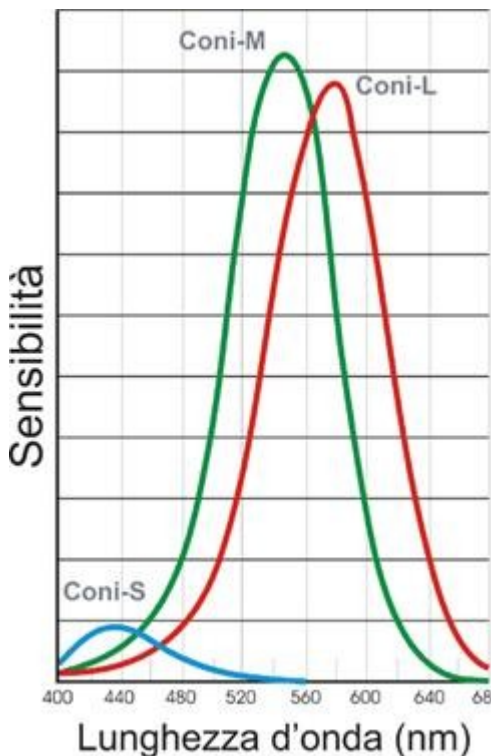
Ne vuoi uno che abbia il fascio visibile anche di giorno? Acquistane uno verde da 532 nm.

E la potenza? Più potente è e meglio si vede? No, sbagliato! Uno verde è SEMPRE più luminoso di uno rosso. Il verde infatti è il colore a cui i nostri occhi sono più sensibili, a parità di potenza un laser verde è circa 10 volte più luminoso di uno rosso. Ovviamente a parità di lunghezza d'onda, sarà più visibile quello più potente!

Eccovi una tabella volutamente colorata per farvi percepire realmente quanto appena affermato:

COLORE	LUNGHEZZA D'ONDA [nm]
VIOLETTO	380–450 nm
BLU	450–495 nm
VERDE	495–570 nm
GIALLO	570–590 nm
ARANCIONE	590–620 nm
ROSSO	620–750 nm

Come potete notare, il verde ci appare molto più brillante degli altri colori.



Ed ecco il grafico della percezione visiva del nostro occhio, legata a delle cellule di forma conica di tre tipi, sensibili al rosso, al verde, al blu.

Qualcuno potrà obiettare che a parità di potenza i laser verdi costano sempre di più dei laser rossi; anzi, laser rossi molto più potenti dei verdi costano molto meno. Come mai? Perché i laser rossi "nascono" rossi, mentre i laser verdi sono laser infrarossi che stimolano alcuni cristalli ad emettere luce laser verde, per questo motivo vengono chiamati DPSS (Diode Pumped Solid State). Per fare questi passaggi occorre avere dei laser infrarossi ben più potenti della potenza finale che si vuole ottenere, per compensare le perdite di trasformazione; inoltre per ridurre quest'ultime al minimo bisogna disporre di cristalli di qualità, che costano parecchio, e che saranno determinanti per un buon risultato finale. Spendendo quindi di più, in questo caso spesso si acquista un prodotto superiore, sia in qualità che in potenza finale.

Inoltre trattandosi di un oggetto ottico munito di lenti (e pure di filtro infrarosso in alcuni casi, come ad esempio per i laser verdi), la sporcizia delle parti ottiche può ridurre drasticamente la potenza emessa. Tuttavia la pulizia non è cosa da poco. Leggete con cura questa [guida](#) per saperne di più.

A proposito di laser verdi. Attenzione a cosa acquistate: in rete, ed in particolare su DealExtreme (che per primo mette in guardia gli acquirenti) e su eBay (eccezion fatta per il sottoscritto OVVIAMENTE!!!) potete trovare laser verdi a prezzi molto bassi e di potenze spesso dichiarate molto alte, e misurate con sistemi alquanto empirici (tipo il consumo in corrente, che senz'altro è elevato in un laser potente, ma non sempre se è elevato il laser è potente; come abbiamo appena visto la potenza ottica dipende fondamentalmente dalla bontà del gruppo ottico utilizzato), garantendoli poi in grado di far scoppiare palloncini e fondere la plastica; cosa purtroppo spesso vera, ma ottenuta non grazie alla potenza ottica del laser verde, ma bensì rimuovendo il filtro infrarosso e permettendo quindi che i due raggi infrarossi residui ad alta potenza (uno a 808 nm, appena appena visibile; l'altro, a 1064 nm, totalmente invisibile) di uscire e compiere il lavoro al posto suo (non è una regola, ma in genere il raggio

infrarosso ha una potenza quintupla di quella del laser verde che si vuole ottenere). Questa modifica è una modifica CRIMINALE in quanto il raggio laser infrarosso (in realtà ben due, il più potente ovviamente è quello a 808 nm, per cui ora mi riferisco al singolare) che esce non è collimato ed è divergente, in quanto il gruppo ottico è regolato e nasce per una lunghezza d'onda ben diversa. Lo stesso raggio all'interno della lente segue un percorso diverso rispetto al verde, essendo diverso il suo colore (come avviene in un prisma ove ogni colore segue un percorso preferenziale: la luce bianca viene scomposta nelle sue componenti, la luce laser invece, essendo rigorosamente monocromatica, viene semplicemente deviata), per cui se il verde è collimato, l'infrarosso diverge. Inoltre i raggi infrarossi hanno la peculiarità di riflettersi su di ogni superficie come se fosse uno specchio (questo spiega la scelta dei raggi infrarossi per i telecomandi), per cui un riflesso infrarosso negli occhi ce lo becchiamo sicuramente con il filtro IR rimosso!

Faccio poi notare che questo pericolo non è minore nei laser meno potenti, infatti per certi laser visibili di bassa potenza le raccomandazioni sulla [Tabella di Rischio Laser](#) non proibisce la visione diretta del fascio in quanto la protezione dei nostri occhi è garantita dal riflesso oculare: cosa che non avviene per un raggio infrarosso che essendo scarsamente visibile (o invisibile, non fa differenza in questo ragionamento) non ci abbaglia e quindi non chiudiamo gli occhi, inoltre la nostra pupilla (se ci troviamo in penombra o al buio, cosa plausibile per ammirare meglio il nostro laser) rimane bella aperta, permettendo al raggio laser di entrare e fare seri danni (in un laser verde da 5 mW il diodo laser IR può essere da ben 30 mW).

Già. Ma come fare ad accorgersi se il filtro IR è presente o meno? E com'è fatto un filtro IR? Bisogna smontare il laser e controllare se c'è o meno?

Assolutamente no!

Se sporcate le lenti siete fregati: basta sfiorarle con le dita, il grasso che lasciamo sopra vetrifica al primo passaggio del fascio laser, richiedendo poi molatura per essere rimosso. Inoltre lo smontaggio di un gruppo ottico laser va fatto in un ambiente asettico e privo di polvere, come in una sala operatoria per intenderci, con tanto di mascherina sul volto (per evitare che l'alito umido o microgocce di saliva possa sporcare le lenti) e guanti. Per cui è da evitare.

Per la vostra curiosità, il filtro laser è un vetro azzurrino di estrema purezza. Inoltre deve resistere ad alte temperature (il laser IR da lui bloccato, sfoga su di esso tutta la sua fotonica rabbia). Se mai ve ne capiterà uno in mano, potrete vedere la "cicatrice" al centro lasciata dal laser IR.

Esistono due, anzi tre sistemi per vedere se c'è il filtro IR. Si tratta di sistemi indiretti, che si basano sugli effetti provocati dalla sua assenza, alias emissione di raggi infrarossi.

Il primo sistema, spesso consigliato sul WEB ma che sconsiglio in quanto non sicuro al 100%, nel senso che si basa molto sulla divergenza del fascio IR rispetto a quello verde. Comunque ve lo spiego.

- Primo sistema. Dovete munirvi di una telecamera infrarossa, va bene qualsiasi telecamera B/N ma anche la fotocamera del vostro cellulare (per verificare se vede gli IR puntateci contro l'obbiettivo il telecomando della vostra TV, è un modo utile anche per provare se il telecomando funziona;-))

Verificato ciò, puntate il vostro laser su di una superficie scura distante almeno una decina di metri da voi, meglio nera, e guardate lo spot (il "puntino" del laser per intenderci) attraverso la videocamera. Se vedete due o più spot, allora gli "intrusi" sono infrarossi, ciò significa che manca il filtro.

- Secondo sistema. Dovete procurarvi un paio di occhiali laser rossi (dovreste averli) oppure un filtro fotografico rosso, per bloccare il laser verde. Ponete quindi il filtro davanti al vostro laser e sparate su una superficie chiara, meglio bianca, a circa un metro da voi. Se non vedete nulla, tutto ok. Se invece vedete qualcosa, come uno spot sfocato rosato, allora sapete che ciò che vedete è il raggio laser infrarosso che esce dal vostro laser (ovviamente non fermato dal filtro rosso, visto che è "di famiglia").

- Terzo sistema. È la somma dei due precedenti. Sparate il laser su una superficie bianca interponendo fra mezzo il filtro rosso, e guardatela attraverso una videocamera, non dovreste vedere nulla, se ci vedete invece un brillante spot, è quello infrarosso, ergo il vostro laser è privo di filtro IR.

In tali casi, il vostro laser senza filtro IR è pericoloso e quindi inutilizzabile. Richiedete pertanto il filtro IR a chi vi ha venduto questo laser, minacciandolo di denuncia ai NAS se ve lo vuol far pagare!

Ripeto per l'ennesima volta che il laser è bello ma non è un giocattolo.

Un laser verde di potenza nei vostri occhi significa vedere un lampo verde per circa 5 nanosecondi, e tutto nero per i rimanenti nanosecondi.

Un laser può essere l'ultima cosa bella che vedete. Pertanto ATTENZIONE a come lo usate e a ciò che comprate, sia come qualità che come potenza.

Se vi perdetevi in rete e non sapete cosa scegliere (l'offerta è vastissima e spesso fuorviante), [lasciatevi guidare dal sottoscritto](#) che con i laser ci vivo già da un decennio. Ovviamente la vostra scelta è libera, ma penso che ciò che vi propongo accontenterà sia il vostro gusto estetico che le vostre "brucianti" aspettative, laser potenti e accattivanti, per ogni tasca d esigenza.

[Qui](#) poi trovate una tabella che vi fa capire i potenziali limite di ciascun laser. Leggete anche la mia [guida](#) se non sapete orientarvi sulla potenza da scegliere, visti anche i costi proibitivi dei modelli più potenti.

Concludendo, la raccomandazione finale è questa: occhiali in testa, e testa sul collo!!!

p.i. Davide Cosciani © 2008.-