



FILTRI FOTOGRAFICI

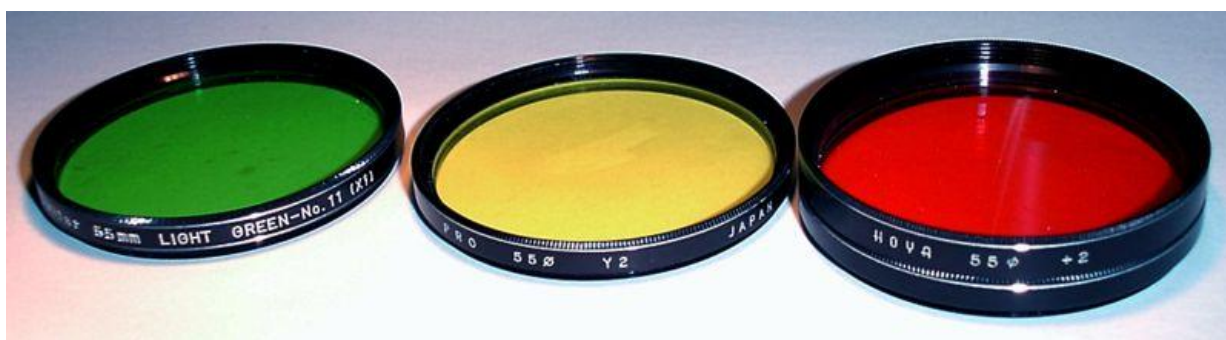
Sommario

Introduzione.....	2
Tipologie di filtri	2
Materiali.....	5
Classi di trasmissione	7
Manipolazione e conservazione	8
Caratteristiche tecniche	9
Conversione della sorgente luminosa mediante filtri	14
Controllo dell'esposizione	20
Schermi di sicurezza.....	20
Appendice – filtri Kodak.....	23

Introduzione

Un **filtro ottico** è uno strumento che trasmette selettivamente la luce con particolari proprietà (una particolare lunghezza d'onda, una gamma di colore o di luce), bloccando invece le rimanenti.

I filtri sono comunemente usati in fotografia e in molti strumenti ottici.



Tipologie di filtri

Filtri ad assorbimento

Sono di solito fabbricati in vetro a cui sono stati aggiunti vari materiali o inorganici o organici. Questi componenti assorbono alcune lunghezze d'onda della luce lasciandone passare altre. A volte si utilizzano materiali plastici (spesso policarbonato o acrilico) per produrre filtri di gel, più leggeri e meno costosi di quelli vitrei.

Filtri a riflessione

Sono fabbricati rivestendo uno strato di vetro con uno strato ottico e riflettono le porzioni di luce non volute della sorgente. Sono particolarmente indicati per lavori scientifici ad alta precisione, dato che la banda del filtro può essere selezionata con estrema precisione. Sono però molto più delicati e costosi dei filtri ad assorbimento.

Di solito questi filtri sono denominati **filtri dicroici** e possono essere utilizzati in strumenti come i prismi dicroici per separare un fascio di luce in un singolo componente cromatico.

Filtri monocromatici

Consentono il passaggio di una sola lunghezza d'onda, e quindi di un solo colore.

Filtri infrarosso (IR)

Sono pensati per bloccare le lunghezze d'onda nell'area dell'infrarosso e lasciar passare la luce visibile. Vengono spesso utilizzati in strumenti o apparecchiature con lampade ad incandescenza (ad esempio proiettori) per evitare il surriscaldamento.

Vi sono anche filtri per l'**infrarosso vicino**, utilizzati per compensare l'alta sensibilità di alcuni CCD a queste lunghezze d'onda.

In ambito fotografico i filtri infrarosso possono essere utilizzati per ottenere particolari effetti grafici, non replicabili tramite programmi di photoediting. I filtri più utilizzati per questa tipologia di fotografia hanno tipicamente la caratteristica di bloccare tutta la luce visibile fino ai 600nm, 750nm oppure 900nm.

Filtri ultravioletto (UV)

Bloccano le radiazioni ultraviolette lasciando passare la luce visibile. Dato che le pellicole fotografiche e i sensori digitali sono sensibili all'ultravioletto (che abbonda nella luce diurna) mentre l'occhio umano non lo è, questo tipo di luce, non filtrata, può generare un'immagine finale differente da quanto osservato all'atto della ripresa; portando, ad esempio, aberrazioni delle superfici maggiormente riflettenti o a soggetti lontani "nebbiosi".

Filtri a densità neutra

Sono di colore grigio o leggermente riflettenti, hanno un'attenuazione costante sulle lunghezze d'onda visibili e sono usati per ridurre l'intensità della luce riflettendone o assorbendone una porzione. Sono specificati dalla densità ottica del filtro, che è il negativo del logaritmo base 10 del coefficiente di trasmissione.

Sono utilizzati per effettuare esposizioni lunghe, ad esempio per eliminare i soggetti in movimento durante l'esposizione o rendere omogeneamente liscia e velata l'acqua di una cascata o di uno specchio d'acqua fotografati in piena luce.

Filtri passa-alto

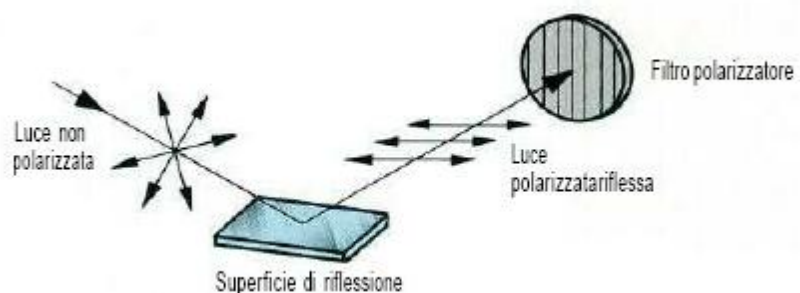
Sono filtri di vetro colorato che attenuano le lunghezze d'onda inferiori e lasciano passare le superiori. La lunghezza d'onda di taglio (λ_t) è quella lunghezza d'onda per cui la luce è attenuata di $1/e$ ($\approx 36\%$). La λ_t dipende dalle caratteristiche fisiche (spessore e indice di rifrazione) dello strato sottile di materiale depositato (coating) sulla superficie del vetro. Questo tipo di filtri viene spesso utilizzato per eliminare la componente ultravioletta della luce, come nei filtri per macchine fotografiche, oppure nel caso di λ_t maggiori per trasmettere solo la componente infrarossa della luce, come nei filtri dei telecomandi per gli elettrodomestici.

Filtri passa-basso

Si comportano in modo esattamente opposto ai filtri passa-alto, lasciando passare solamente le lunghezze d'onda inferiori e bloccando le superiori. Questo tipo di filtro viene spesso utilizzato per eliminare la componente infrarossa della luce oppure nel caso di λ_t inferiori per fare passare solo gli ultravioletti ed eliminare la componente visibile, come nel caso dei filtri per lampade UV.

Filtri polarizzatori

Bloccano la luce a seconda della sua polarizzazione. Sono spesso composti di materiali come Polaroid e sono utilizzati per gli occhiali da sole e in fotografia. Sono composti da lamelle spaziate tra loro dell'ordine della lunghezza d'onda della luce incidente, e impediscono o smorzano la luce riflessa lungo la direzione ad esse ortogonale. La riflessione, specialmente per l'acqua e le superfici bagnate, è parzialmente polarizzata, e parte di questa luce riflessa viene bloccata, consentendo ad esempio ad un pescatore di vedere oltre la superficie dell'acqua.



Due filtri polarizzatori sovrapposti ed oppostamente orientati danno un effetto di quasi totale oscuramento dell'immagine.

Anche la luce del cielo è polarizzata, e vengono utilizzati filtri polarizzatori per scurire il colore del cielo senza però aggiungere altri colori agli altri oggetti, o anche nelle fotografie bianco-nero per controllare la riflessione degli oggetti e dell'acqua.



senza polarizzatore



con polarizzatore

I filtri polarizzatori possono essere lineari o circolari, analoghi nel funzionamento e negli effetti finali, ma con alcune differenze nella struttura interna.

I polarizzatori lineari possono dare qualche problema se impiegati in combinazione con fotocamere che hanno le cellule dei sistemi esposimetrico ed autofocus poste dietro specchi secondari o elementi parzialmente riflettenti. In questi casi, per evitare errori di lettura dei suddetti sistemi, è opportuno bene impiegare il più costoso polarizzatore circolare.

Materiali

I filtri ottici possono essere solidi, liquidi o gassosi. Quelli solidi consistono principalmente in coloranti disciolti in gelatina o acetato di cellulosa. La maggior parte dei filtri è ottenuta sciogliendo dei coloranti organici in gelatina liquida e stendendo la soluzione ottenuta su cristallo trattato: quando lo strato è asciutto, si stacca la pellicola di gelatina dal supporto e la si ricopre con una lacca protettiva. Nella preparazione dei filtri di acetato di cellulosa sono tuttavia impiegati coloranti diversi e diverse tecniche di fabbricazione. Ciascun filtro, sia di gelatina sia di acetato, è standardizzato

per la trasmissione spettrale e trasmissione totale, mediante apparecchiature speciali.

Filtri in gelatina

Lo spessore dei filtri in gelatina per usi tecnici e scientifici va da 0,1 mm a 0,01 mm circa. Le loro eccellenti qualità ottiche, dovute all'uniformità di spessore, li rendono ottimi nei lavori di precisione, in cui la definizione e l'invariabilità della lunghezza focale sono elementi determinanti. I filtri in gelatina senza montatura, piatti e perfettamente puliti, sono consigliati soprattutto con obiettivi a grande apertura di notevole lunghezza focale, come quelli usati in macchina fotomeccanica per l'esecuzione di mappe e per riproduzioni di grandi formati. Quando il filtro deve essere usato sull'obiettivo di un apparecchio fotografico o di un ingranditore, è necessario usare un porta-filtri applicato sull'obiettivo mediante viti regolabili.

Filtri in acetato

In molti sistemi ottici che non formano l'immagine, non è necessario ricorrere alla qualità e alla precisione dei filtri in gelatina, che possono essere sostituiti dai filtri colorati in acetato, meno costosi. In genere questi ultimi sono otticamente meno omogenei dei primi e, se sono usati in un sistema ottico che forma l'immagine, hanno la tendenza a disperdere l'immagine. Sono impiegati nel sistema di illuminazione di stampatrici e ingranditori fotografici, e non sull'obiettivo o nel raggio che forma l'immagine.

Filtri in vetro RC

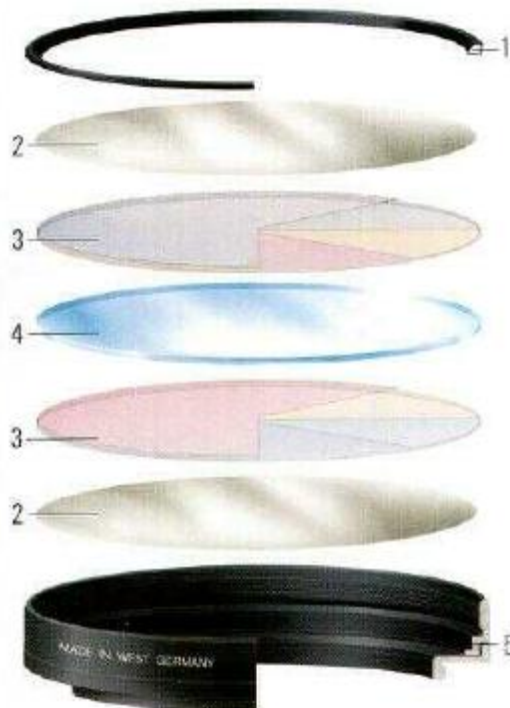
Gli schermi di sicurezza si ottengono stendendo uno strato del materiale appropriato su vetro. Il filtro è quindi incapsulato in un rivestimento protettivo di plastica trasparente (Resine Coated Glass – vetro rivestito in resina). Gli schermi di sicurezza sono scientificamente studiati per fornire la massima illuminazione di sicurezza, oltre a una protezione

dalla luce attinica quando si usano materiali sensibili.

Filtri in vetro

Questi filtri sono impiegati nei casi in cui sono necessarie particolari caratteristiche di trasmissione e un grado di stabilità elevato.

Costituzione del trattamento antiriflessi multiplo sistema Multi Resistant Coating (MRC) nel caso di un filtro B+W anti-UV:



- 1 Ghiera d'arresto
- 2 Strato MRC esterno, resistente all'acqua e allo sporco
- 3 Strati antiriflessi MC
- 4 Vetro Schott
- 5 Montatura in ottone, con finitura cromata nera opaca

Classi di trasmissione

Molti sistemi per la classificazione dei filtri si basano sulle proprietà spettrali complessive e sul tipo di radiazione che i filtri trasmettono o attenuano. I filtri per l'ultravioletto (per lunghezze d'onda sia corte sia lunghe) sono difficili da realizzare in gelatina. Inoltre, la maggior parte dei coloranti organici usati nei filtri ottici trasmette completamente la radiazione del

vicino infrarosso. Per questa ragione i filtri in gelatina non sono adatti a trasmettere la luce visibile mentre assorbono la radiazione del vicino infrarosso. Qui di seguito sono elencate alcune classi di filtri tra quelle che più interessano chi lavora nel campo scientifico:

- *A taglio netto*: consentono un passaggio brusco tra le regioni di alta e bassa trasmissione.
- *Onde corte*: trasmettono le onde più corte e respingono le più lunghe.
- *Onde lunghe*: trasmettono le onde più lunghe e respingono le più corte.
- *Passa-banda*: trasmettono o respingono una banda limitata di lunghezze d'onda.
- *Monocromatici*: singolarmente o combinati, isolano una sola linea spettrale (o una brevissima porzione di linee spettrali) emessa da una sorgente lineare.
- *Conversione*: trasformano la risposta spettrale o la distribuzione dell'energia spettrale di un misuratore selettivo o di una sorgente luminosa in quella di un'altra sorgente luminosa.
- *Densità neutra*: attenuano la radiazione essenzialmente allo stesso modo con tutte le lunghezze d'onda nella regione visibile dello spettro.

Manipolazione e conservazione

I filtri in gelatina sono protetti da un sottile strato di lacca; tuttavia è consigliabile toccarli unicamente lungo i bordi oppure agli angoli esterni. Quando non si usano, devono essere tenuti nella loro confezione originale oppure tra due fogli di carta pulita fra le pagine di un libro: in ogni caso devono rimanere piatti e vanno conservati in ambiente buio e asciutto. L'umidità tende infatti a velarli, e le tensioni continue possono deformarli in modo permanente.

Per eliminare le particelle di polvere da un filtro in gelatina, si può usare un pennello morbido, pulito e asciutto (che va passato delicatamente su entrambe le superfici), oppure un getto di aria asciutta. È bene adottare un programma di sostituzioni periodiche dei filtri in gelatina che si usano con maggior frequenza o in sistemi ottici particolarmente critici.

Se è necessario tagliare un filtro in gelatina, porlo fra due fogli di carta pulita abbastanza rigida e tagliarlo con forbici ben affilate: la linea di taglio può essere tracciata sulla carta stessa. I filtri in vetro o in gelatina montati fra cristalli devono essere manipolati con la stessa cura con cui si trattano

gli obiettivi. Devono essere conservati in custodie apposite, e bisogna prestare attenzione che non si sporchino né si bagnino. Un filtro montato fra cristalli non dovrebbe mai essere lavato con acqua, anche se i bordi presentano un rivestimento protettivo contro l'umidità. Se l'acqua dovesse venire a contatto con la gelatina, ne provocherebbe il rigonfiamento e farebbe separare i due cristalli, con conseguente penetrazione di aria. In ogni caso, comunque, il filtro ne risulterebbe danneggiato e la sua superficie ottica potrebbe subire delle variazioni. Se, per una ragione qualsiasi, un filtro montato fra cristalli dovesse essere talmente sporco da non poterlo pulire con i sistemi abituali, si può passare le superfici di vetro con cartine ottiche leggermente inumidite con liquido per lenti (che però non deve toccare i bordi del filtro). Tuttavia, prima di pulire un filtro, è consigliabile accertarsi che le superfici del cristallo e il panno o la carta non presentino granelli di polvere che potrebbero graffiare il cristallo.

È sempre difficile valutare la stabilità di un filtro (in gelatina o montato fra due vetri ottici) soggetto a temperature elevate. Si consiglia perciò di evitare temperature superiori a 50 °C o, per lo meno, di ridurre al minimo il periodo di riscaldamento. Temperatura, tempo e umidità hanno effetti strettamente collegati tra loro sulla stabilità dei filtri. Tuttavia, poiché coloranti diversi, sottoposti alle medesime condizioni, reagiscono in modo differente, alcuni filtri possono conservare le loro caratteristiche di assorbimento anche sopra i 50 °C, ma altri no. Per questa ragione bisogna prendere tutte le misure atte a contrastare l'azione negativa della temperatura e dell'umidità sui filtri.

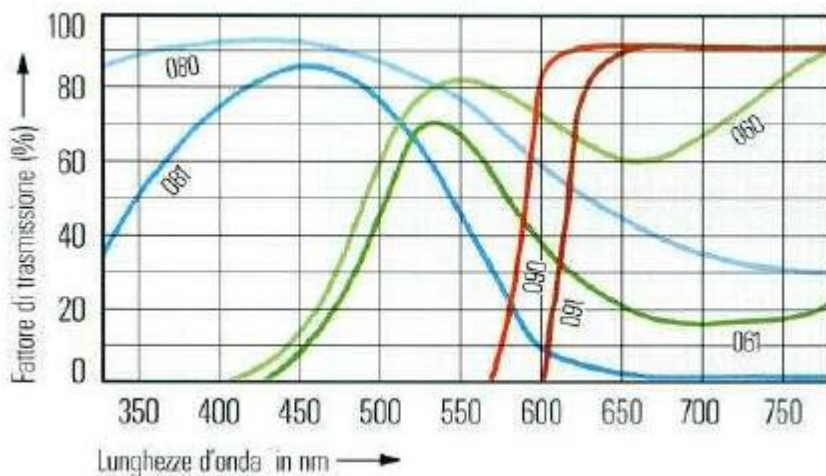
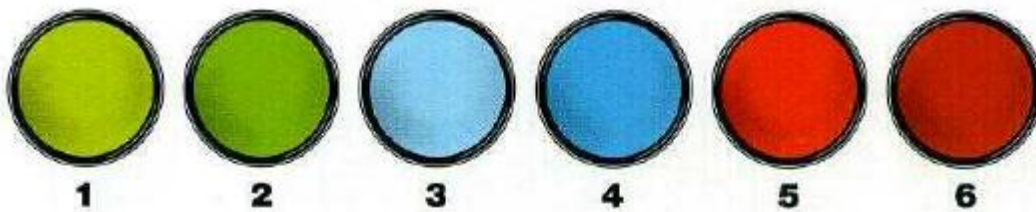
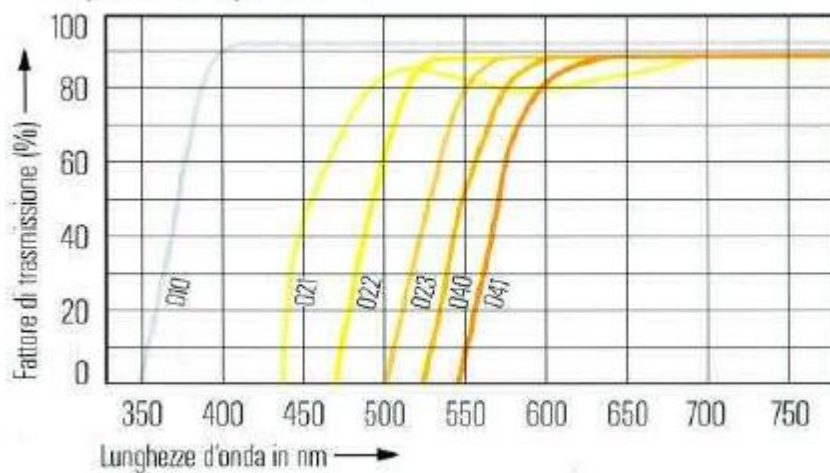
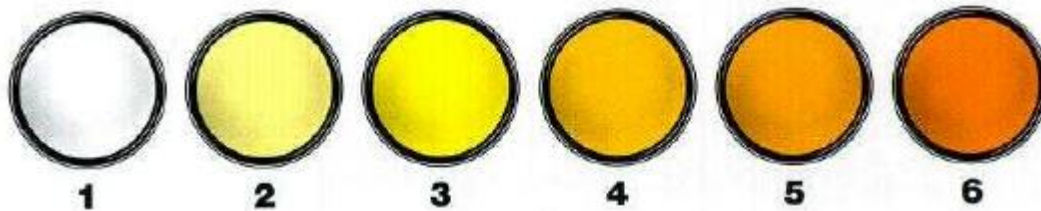
Quando sono usati in climi tropicali, i filtri devono essere manipolati con la massima cura possibile: devono essere particolarmente protetti contro la formazione di muffe sulle superfici e lungo i bordi del cristallo. Si consiglia la conservazione in ambiente asciutto e freddo; normalmente risulta soddisfacente l'uso di un contenitore ermeticamente sigillato a tenuta di umidità.

Caratteristiche tecniche

Curve spettrofotometriche di assorbimento

Le curve di assorbimento sono determinate per ciascun filtro misurando dei campioni standard. I filtri in gelatina sono misurati non montati, cioè senza il vetro di protezione. Ciascuna curva rappresenta la densità (o trasmissione) in funzione della lunghezza d'onda, espressa in nanometri (1 nm = $1 \cdot 10^{-9}$ m).

Con le curve spettrofotometriche di assorbimento (o, più semplicemente, curve di assorbimento) si possono visualizzare alcune caratteristiche dei filtri; tali curve si rivelano particolarmente utili nell'esecuzione di esami o comparazioni rapide di più filtri.



Assorbimento nell'ultravioletto

Quando lo spettro si estende fino nella zona dell'ultravioletto, l'assorbimento è determinato per via fotografica o fotoelettrica in uno spettrofotometro al quarzo. Se per una determinata applicazione si ricorre a un filtro in gelatina a causa della sua trasmissione UV a lunghezze d'onda inferiori a 350 nm, tale filtro non deve essere in vetro. Il vetro, infatti, funge da filtro per onde lunghe e taglia a cominciare da circa 280 nm. La trasmissione del vetro nella regione compresa all'incirca tra 280 e 350 nm varia, tuttavia, secondo il tipo, la qualità e lo spessore del vetro stesso.

Assorbimento nell'infrarosso

Ad eccezione di pochi filtri per l'assorbimento dell'infrarosso, gli spettri infrarossi sono rappresentati solo nella regione da 700 a 900 nm, perché la maggior parte dei filtri in gelatina non assorbono l'infrarosso vicino. Si deve però tenere presente che i filtri in gelatina assorbono completamente la radiazione infrarossa nella regione compresa all'incirca tra 2000 nm (2 μm) e 3000 nm. Il punto in cui l'assorbimento ricomincia è principalmente in funzione della quantità di umidità presente nel filtro, e può variare da campione a campione. L'assorbimento totale intorno a 3000 nm è dovuto essenzialmente alle caratteristiche di assorbimento dell'infrarosso da parte della gelatina.

Percentuale di trasmissione

La trasmissione di un filtro è definita come il rapporto tra la quantità di radiazione che trasmette e la quantità di radiazione incidente, espresso solitamente in percentuale. La trasmissione varia con la lunghezza d'onda della radiazione incidente e si può determinare esaminando il comportamento del filtro in uno spettrofotometro.

Trasmissione di filtri combinati

I dati della trasmissione, oltre a fornire i valori numerici che permettono di tracciare curve di assorbimento, possono essere usati per calcolare le caratteristiche di assorbimento risultanti nei casi in cui due o più filtri siano impiegati insieme.

Un filtro ottico è otticamente omogeneo, con determinate caratteristiche di assorbimento selettivo, e viene impiegato per modificare la composizione spettrale del flusso radiante (i filtri di densità neutra non rientrano in questa definizione poiché sono costituiti generalmente da materiali eterogenei). I filtri ottici seguono la legge Bouguer-Lambert, la quale afferma che la trasmissione spettrale di due o più filtri ottici usati

contemporaneamente è pari al prodotto della trasmissione spettrale di ciascun filtro.

Fattore del filtro

La capacità dei filtri colorati di far passare certe lunghezze d'onda bloccandone altre è alla base della determinazione del **fattore-filtro**. Eliminando parte della luce visibile, i filtri provocano un decremento dell'esposizione (cioè della quantità di luce che giunge alla pellicola) proporzionale alla densità del filtro stesso.

Il fattore-filtro è (o dovrebbe essere) sempre indicato sulla confezione o sulla montatura del filtro. Esistono due modi per farlo.

Il primo e più diffuso consiste nell'indicazione del fattore di incremento dell'esposizione. Così 2x vorrà dire che alla pellicola deve giungere il doppio della luce necessaria senza filtro, e cioè che il diaframma va aperto di 1 stop, oppure che il tempo di posa va incrementato di un valore; 4x indica un incremento di 2 stop, 8x di 3 e così via.

Il secondo sistema, utilizzato ad esempio da Cokin, segnala semplicemente di quanti stop incrementare l'esposizione. Così ad esempio +2 significa che il diaframma va aperto di due valori, e così via. La tabella che segue mette a confronto, a titolo esemplificativo, i due sistemi.

Fattore-filtro		
Indicazione principale	Indicazione alternativa	Correzione esposizione
2x	+1	uno stop
3x	+1 ² / ₃	uno stop e mezzo
4x	+2	due stop
6x	+2 ² / ₃	due stop e mezzo
8x	+3	tre stop

I fattori del filtro forniti sono da considerarsi solo valori approssimativi, che servono come guida. I valori indicati, infatti, si riferiscono in modo rigoroso alle particolari condizioni di illuminazione presenti nel laboratorio in cui il fattore è stato determinato.

Classi di stabilità

La stabilità di un filtro viene arbitrariamente riferita alle tolleranze di fabbricazione. Quando si definiscono le classi di stabilità, si espone ciascun filtro a una sorgente luminosa selezionata, per un tempo specifico. L'ampiezza della variazione è quindi espressa come una frazione o un

multiplo della differenza tra i limiti di maggiore o minor densità che definiscono l'accettabilità nella regione dello spettro compresa fra 400 e 700 nm.

Classi di stabilità dei filtri		
Classe	Grado di stabilità	Effetti
Classe A	Stabile	Il cambiamento nel filtro non supera la metà della differenza tra i due limiti
Classe B	Relativamente stabile	Il cambiamento nel filtro può essere pari, ma non superiore, alla differenza tra i due limiti
Classe C	Piuttosto instabile	Il cambiamento nel filtro è superiore alla differenza tra i due limiti, ma non superiore al doppio di tale differenza
Classe D	Instabile	Il cambiamento nel filtro è superiore al doppio della differenza tra i due limiti

Le lettere che contraddistinguono le classi sono assegnate in base alla risposta del filtro alle seguenti tre prove di stabilità nell'ordine:

1. esposizione di due settimane alla luce del giorno su una finestra esposta a sud;
2. esposizione di 24 ore ad un **Fade-Ometer** (strumento per provare la stabilità dei colori alla luce);
3. esposizione di due settimane a circa 60 cm da una lampada al tungsteno da 1000 W.

Attenendosi accuratamente alle istruzioni per la conservazione e manipolazione dei filtri si prolunga la vita utile dei filtri in gelatina, soprattutto di quelli meno stabili. Tuttavia, nelle applicazioni che ammettono per i dati spettrofotometrici originali tolleranze molto rigide, i filtri vanno controllati con uno spettrofotometro o, altrimenti vanno sostituiti a scadenze fisse. In taluni casi, un periodico esame visivo dei filtri potrebbe rivelare uno sbiadimento nella parte centrale del filtro, normalmente sottoposta a una quantità maggiore di esposizione alla radiazione.

Conversione della sorgente luminosa mediante filtri

La qualità cromatica di alcune sorgenti luminose può essere espressa in termini di temperatura di colore: si tratta di una misura che definisce il colore di una sorgente luminosa in relazione all'aspetto visivo della luce emessa da una sorgente radiante teoricamente perfetta (*corpo nero*), scaldata fino a raggiungere l'incandescenza. Quando il colore della sorgente luminosa è identico o molto simile a quello della sorgente radiante a una data temperatura, quest'ultima è definita come temperatura di colore e viene espressa in gradi Kelvin (K). La temperatura in gradi Kelvin si ottiene aumentando di 273 unità la temperatura in gradi centigradi (°C).

Vi sono almeno due punti importanti da tenere in considerazione quando si usano i valori di temperatura di colore. Prima di tutto, è necessario rammentare che la temperatura di colore si riferisce unicamente all'aspetto visivo di una sorgente luminosa e non ne descrive necessariamente l'effetto fotografico.

Inoltre, occorre considerare che la temperatura di colore non tiene conto della distribuzione spettrale di una sorgente luminosa. A meno che la sorgente luminosa non abbia una distribuzione spettrale simile a quella del corpo nero (come i vari tipi di lampade a filamento di tungsteno), la sua temperatura di colore effettiva non è sufficiente, da sola, a indicare il filtro da usare per adattare la sorgente alla fotografia a colori. Per esempio, le lampade fluorescenti non presentano una curva di distribuzione spettrale continua e uniforme, caratteristica invece delle lampade a filamento di tungsteno.

È chiaro quindi che due diverse sorgenti luminose che presentano la medesima temperatura di colore possono dare risultati fotografici completamente diversi.

Benché le pellicole a colori siano messe a punto per l'impiego con tipi ben determinati di sorgenti luminose, alcune semplici precauzioni ne permettono l'uso con altri tipi di sorgenti luminose. Ed è per questa ragione che i filtri vengono montati sull'obiettivo della macchina, con lo scopo di assicurare un cambiamento leggero o sostanziale nella qualità della luce che colpisce la pellicola.

Con lampade fluorescenti e con vari tipi di lampade a elevata intensità la cui distribuzione spettrale non si avvicina a quella del corpo nero, la scelta dei filtri per adattare la sorgente luminosa alla risposta della pellicola deve basarsi sul confronto, esteso all'intero spettro visibile, tra la sensibilità della pellicola e la distribuzione spettrale della lampada.

Allo scopo di stabilire i filtri necessari per la conversione delle sorgenti luminose, può essere conveniente usare il reciproco della temperatura di colore. Il concetto di esprimere la temperatura di colore nel suo reciproco è utile perché una determinata somma di unità reciproche corrisponde all'incirca alla stessa differenza cromatica che si ha con la maggior parte delle sorgenti luminose che emettono una radiazione visibile (da 1000 K a 10000 K). Il reciproco della temperatura colore è moltiplicato per 10^6 . Si ottengono così i valori **mired (Micro REciprocal Degrees, [M])**:

$$M = 10^6 / T_c$$

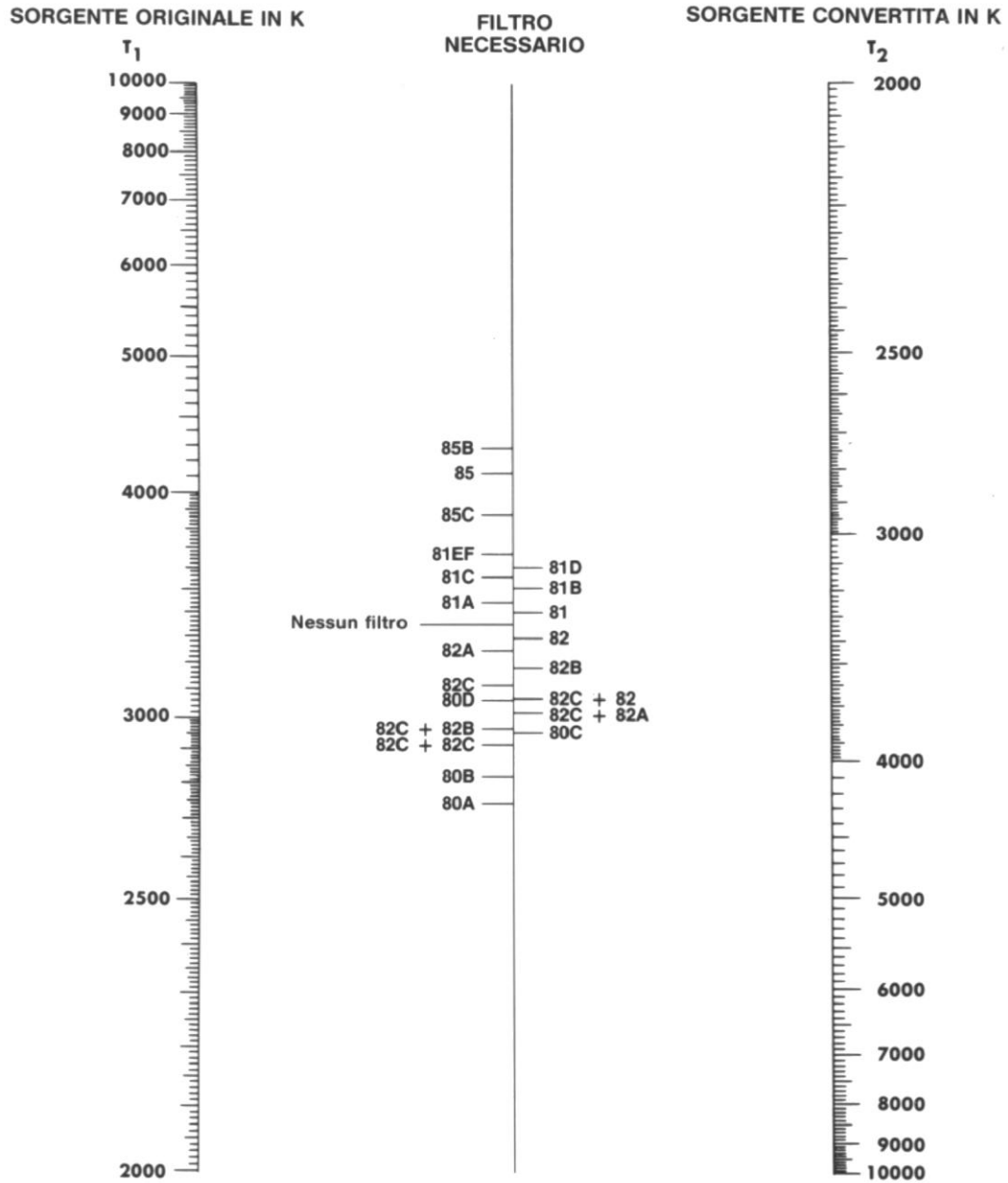
A ogni filtro si può attribuire un valore di spostamento visivo rappresentato dalla seguente espressione:

$$\Delta M = (10^6 / T_2) - (10^6 / T_1)$$

dove T_1 rappresenta la temperatura colore della sorgente luminosa originale e T_2 la temperatura colore della luce attraverso il filtro.

Per ottenere un'esatta corrispondenza tra il risultato fotografico e la sensazione visiva della scena fotografata, alcuni filtri sono stati empiricamente destinati a modificare la risposta dei materiali fotografici. Con questi filtri è possibile controllare il risultato fotografico finale influenzando in maniera definita il comportamento dei materiali sensibili.

NOMOGRACO PER LA CONVERSIONE DELLA SORGENTE LUMINOSA



Il nomografo può servire a trovare il filtro necessario per una determinata conversione: è sufficiente congiungere con una retta la colonna di sinistra (sorgente originale T¹) con la colonna di destra (seconda sorgente T²). Il filtro da usarsi risulta nella colonna centrale.

Filtri di conversione

Questi filtri si utilizzano qualora sia necessario apportare cambiamenti di una certa entità nella temperatura di colore di una sorgente luminosa (per es. trasformare la luce diurna in luce artificiale). Il filtro può essere posto tra la sorgente luminosa e altri elementi del gruppo, o sopra l'obiettivo dell'apparecchio nelle normali fotografie.

Filtri di conversione Kodak				
Colore filtro	Filtro N.	ΔE	Conv. T_c [K]	Mired
Serie blu	80A	2 stop	3200 → 5500	-131
	80B	1 ² / ₃ stop	3400 → 5500	-112
	80C	1 stop	3800 → 5500	-81
	80D	1 ¹ / ₃ stop	4200 → 5500	-56
Serie ambra	85C	1 ¹ / ₃ stop	5500 → 3800	+81
	85	2 ² / ₃ stop	5500 → 3400	+112
	85N3	1 ² / ₃ stop	5500 → 3400	+112
	85N6	2 ² / ₃ stop	5500 → 3400	+112
	85N9	3 ² / ₃ stop	5500 → 3400	+112
	85B	2 ² / ₃ stop	5500 → 3200	+171
	85BN3	1 ² / ₃ stop	5500 → 3200	+171
	85BN6	2 ² / ₃ stop	5500 → 3200	+171

Filtri di correzione

Questi filtri apportano variazioni di lieve entità nella qualità cromatica della sorgente luminosa che colpisce la pellicola, in modo da ottenere una resa dei colori più fredda (più blu) o più calda (più gialla).

Filtri di correzione Kodak						
Colore filtro	Filtro N.	ΔE	$T_c=3200\text{ K}$ da:	$T_c=3400\text{ K}$ da:	Mired	
Serie blu	82C + 82C	$1\frac{1}{3}$ stop	2490 K	2610 K	-89	
	82C + 82B	$1\frac{1}{3}$ stop	2570 K	2700 K	-77	
	82C + 82A	1 stop	2650 K	2780 K	-65	
	82C + 82	1 stop	2720 K	2870 K	-55	
	82C	$\frac{2}{3}$ stop	2800 K	2950 K	-45	
	82B	$\frac{2}{3}$ stop	2900 K	3060 K	-32	
	82A	$\frac{1}{3}$ stop	3000 K	3180 K	-21	
	82	$\frac{1}{3}$ stop	3100 K	3290 K	-10	
	Serie ambra	81	$\frac{1}{3}$ stop	3300 K	3510 K	+9
		81A	$\frac{1}{3}$ stop	3400 K	3630 K	+18
81B		$\frac{1}{3}$ stop	3500 K	3740 K	+27	
81C		$\frac{1}{3}$ stop	3600 K	3850 K	+35	
81D		$\frac{2}{3}$ stop	3700 K	3970 K	+42	
81EF		$\frac{2}{3}$ stop	3850 K	4140 K	+52	

Filtri di compensazione

I filtri compensatori di colore differiscono dai filtri di conversione per il fatto che attenuano principalmente la parte rossa, blu o verde dello spettro: mentre controlla un colore, il filtro trasmette uno o entrambi gli altri colori. I filtri compensatori di colore servono quindi a modificare l'equilibrio cromatico di immagini registrate su pellicole a colori o a compensare insufficienze nella qualità spettrale della sorgente luminosa. Per ottenere i migliori risultati, è preferibile usare un singolo filtro compensatore piuttosto che una combinazione di filtri. La combinazione di due filtri di colore diverso spesso produce una tinta leggermente differente rispetto a quella del singolo filtro. Quando si controlla la densità di un filtro compensatore di colore, è necessario misurare la densità del filtro rispetto al suo colore complementare, non rispetto al colore del filtro stesso. Per esempio, poiché un filtro rosso trasmette la luce rossa, avrà una

bassa densità nei confronti della luce rossa, ma una densità più elevata rispetto alla luce blu e verde (che combinate formano il ciano, complementare del rosso).

Filtri fotometrici

Quando si devono valutare visivamente sorgenti luminose con temperature di colore diverse mediante fotometro, la differenza cromatica rende difficile ottenere un accurato equilibrio cromatico. È possibile eliminare o almeno attenuare considerevolmente questo inconveniente, ponendo un filtro su un lato della testa del fotometro, in modo che la differenza cromatica fra le due parti del campo fotometrico sia eliminata, o ridotta in misura tale da non interferire ulteriormente con l'esatta valutazione dell'uniformità di brillantezza. È opportuno sottolineare che i filtri fotometrici sono destinati principalmente all'uso visivo, al fine di ridurre la differenza cromatica fra sorgenti luminose operanti a temperature di colore diverse. In effetti, la temperatura di colore è un termine essenzialmente psicofisico che non ha alcun senso al di fuori del contesto visivo.

Filtri fotometrici Kodak			
Colore filtro	Filtro N.	Conv. T_c [K]	Mired
Serie N.78 (blu)	78	2360 → 5500	-242
	78AA	2360 → 4400	-196
	78A	2360 → 3200	-111
	78B	2360 → 2800	-67
	78C	2360 → 2500	-24
Serie N.86 (ambra)	86	5500 → 2360	+242
	86A	3200 → 2360	+111
	86B	2800 → 2360	+67
	86C	2500 → 2360	+24
	Incolore	Azzeramento	—

Controllo dell'esposizione

I filtri indicati per controllare l'intensità della radiazione senza assorbire in modo selettivo l'energia di una qualsiasi particolare lunghezza d'onda sono chiamati attenuatori di densità neutra.

Questi filtri consistono di carbone colloidale (più i coloranti appropriati) disperso in gelatina. I filtri neutri sono adatti solo per la regione visibile dello spettro (400 – 700 nm), mentre sono da sconsigliare per le regioni dell'ultravioletto e dell'infrarosso. Analogamente a tutti gli altri filtri in gelatina, la loro temperatura non deve essere superiore a 49-54 °C. Per temperature più alte, occorre limitare al massimo il periodo di uso.

Nella ritrattistica e in cinematografia i filtri di densità neutra sono spesso impiegati per ottenere messe a fuoco differenziate con una grande apertura di diaframma (per esempio, per eliminare dallo sfondo un particolare non desiderato). Quando si eseguono riprese con sole brillante o quando si usano pellicole molto rapide con un'illuminazione insolitamente forte, questi filtri permettono di controllare l'esposizione nei casi in cui l'apertura minima risulti ancora troppo grande.

Oltre alle tolleranze di fabbricazione, anche i fattori ottici, quali la dispersione di luce o le interreflessioni, possono modificare la densità effettiva di un filtro rispetto alla densità misurata, con variazioni fino al 3%.

Schermi di sicurezza

In fotografia, il termine **luce di sicurezza** indica un tipo di illuminazione della camera oscura che non vela un materiale sensibile alla luce nelle condizioni in cui viene normalmente manipolato e trattato. È tuttavia un termine relativo: nessun materiale sensibile, infatti, è completamente al sicuro dall'azione dell'illuminazione di sicurezza. Quasi tutte le emulsioni pancromatiche (cioè quelle sensibili alla luce blu, verde e rossa) e le pellicole all'infrarosso ad alta rapidità non tollerano l'illuminazione di sicurezza e devono essere manipolate in completa oscurità. Con alcuni materiali, quando si è circa a metà sviluppo, si può usare, solo per pochi secondi, un'illuminazione di sicurezza.

In genere si sceglie uno schermo di sicurezza che trasmetta luce a bassa intensità, senza esporre il materiale fotografico. Per esempio, uno schermo che trasmette la luce gialla o rossa garantisce un'illuminazione di sicurezza adatta per un materiale blu-sensibile; uno schermo che trasmette la luce

rossa è adatto per un'emulsione sensibile al verde o al blu. Tuttavia la scelta di uno schermo di sicurezza non deve basarsi sul suo aspetto fisico. Poiché la risposta cromatica di un'emulsione fotografica non è limitata entro una banda ben definita di lunghezze d'onda dello spettro visibile e le emulsioni con la stessa sensibilizzazione cromatica possono avere rapidità diverse, la scelta di un filtro di sicurezza va fatta con la massima attenzione. È quindi preferibile attenersi alle istruzioni del fabbricante della lampada di sicurezza, soprattutto a quelle relative alla potenza della lampada e alla distanza minima da osservare tra la lampada stessa e il materiale fotografico.

I filtri di sicurezza con l'uso sbiadiscono gradatamente e ciò significa che trasmettono una maggior quantità di luce del colore che si presume debbano assorbire. Per questa ragione, è importante controllarli e sostituirli periodicamente. Poiché ogni attrezzatura è diversa l'una dall'altra per quanto riguarda l'alloggiamento della lampada, l'alimentazione elettrica, l'emissione luminosa, la temperatura ambiente e la frequenza d'uso, non è possibile stabilire regole ben precise per la sostituzione del filtro. È consigliabile perciò effettuare delle prove pratiche ogni sei mesi, al fine di determinare il grado di sbiadimento.

Per mantenere costante il livello di illuminazione, occorre sostituire periodicamente le lampade, in quanto tendono ad annerirsi e a emettere perciò meno luce.

Illuminazione di sicurezza per pellicole pancromatiche

La maggior parte delle pellicole pancromatiche deve essere trattata in oscurità completa o in vasche a tenuta di luce. Tuttavia, può accadere che sia necessario ispezionare le pellicole durante lo sviluppo. A questo scopo si può usare uno schermo di sicurezza verde scuro con lampada da 15 W, a una distanza non superiore a 1,2 m dalla pellicola. Il tempo di visione è normalmente limitato ad alcuni secondi e l'ispezione deve avvenire a metà sviluppo. In ogni caso, è bene consultare sempre le istruzioni allegate alla pellicola.

Illuminazione di sicurezza per pellicole blu-sensibili e ortocromatiche

Entrambi questi tipi di pellicola sono normalmente manipolati con luce di sicurezza rossa; lo schermo di sicurezza adatto al tipo di pellicola usato deve essere determinato in base alla sensibilità spettrale e alla rapidità della pellicola.

Illuminazione di sicurezza per carte in bianco e nero

Per facilitare la valutazione della stampa durante lo sviluppo in bacinella, il livello dell'illuminazione deve essere generalmente più alto nel punto in cui si trova la bacinella. Tale illuminazione deve rimanere costante per il tempo massimo richiesto dallo sviluppo, in modo da non influenzare la qualità della stampa. Un'esposizione eccessiva con illuminazione di sicurezza adeguata o un'esposizione corretta con illuminazione di sicurezza inadeguata possono compromettere la qualità della stampa.

Illuminazione di sicurezza per materiali a colori

Le pellicole negative a colori devono essere manipolate in completa oscurità; con questi prodotti si sconsiglia l'uso di qualsiasi schermo di sicurezza. Le pellicole usate per duplicare diapositive a colori devono essere manipolate in oscurità completa. Alcune pellicole a colori usate per la stampa di negativi a colori consentono l'uso di uno schermo di sicurezza ambra scuro, previa consultazione delle istruzioni allegate alla pellicola. Le carte per stampe da diapositive devono essere manipolate in completa oscurità, mentre quelle per stampe da negativi a colori possono essere manipolate con uno schermo di sicurezza giallo-verde scuro e con lampade a bassa potenza (6-7,5 W per illuminazione diretta e 15 W per illuminazione indiretta), previa consultazione delle istruzioni allegate alla carta.

Appendice – filtri Kodak

Filtri Kodak	
Classificazione	Descrizione e usi
Filtri di conversione	Usati per convertire in modo sostanziale la temperatura di colore delle varie sorgenti luminose.
Filtri di correzione	Usati davanti all'obiettivo dell'apparecchio per produrre lievi variazioni nell'equilibrio cromatico (toni più freddi o più caldi) con pellicole a colori.
Filtri WRATTEN fotometrici	Usati soprattutto per l'impiego con un fotometro per ridurre visivamente le differenze cromatiche fra sorgenti luminose operanti a temperature di colore diverse.
Filtri WRATTEN di densità neutra N.96	Usati nella fotografia in bianco e nero e a colori per ridurre di un valore ben definito l'intensità della luce visibile. Disponibili in 13 densità, con una percentuale di trasmissione da 80 a 0,01.
Filtri di assorbimento dei raggi ultravioletti	Usati davanti all'obiettivo dell'apparecchio per assorbire parte delle radiazioni ultraviolette, violette e blu, nella fotografia in b/n ed a colori. Usati anche nel sistema ottico delle stampatrici per stampare su determinati materiali a colori.
Filtri di trasmissione per l'infrarosso	Usati come filtri per l'apparecchio o per la sorgente luminosa con materiali sensibili all'infrarosso per numerose applicazioni di fotografia all'infrarosso. Usati anche con altri tipi di rivelatori (per sistemi antifurto e altri sistemi di controllo).
Filtri compensatori di colore (CC)	Usati nel sistema ottico, singolarmente o combinati, durante il controllo visivo o la stampa, per variare l'equilibrio cromatico generale e compensare un'illuminazione insufficiente.
Filtri WRATTEN per fotometria	Adatti per lavori particolarmente critici. Selezionati per qualità ottica e uniformità di spessore.
Materiali attenuatori di densità neutra	Comprendono quattro materiali fondamentali in varie forme e formati da usare per la ripresa e in applicazioni meno critiche.
Filtri di interferenza per l'infrarosso	Adatti a soddisfare le esigenze per quanto riguarda la trasmissione IR. Composti da diversi strati di vapori depositati sotto vuoto su supporti quali cristallo, zaffiro, materiali ottici KODAK IRTRAN, vycor, quarzo.
Filtri per l'infrarosso, filtri dicroici, specchi	Strati depositati chimicamente o sotto vuoto su vario materiale.
Filtri di sicurezza	Assicurano l'illuminazione adeguata per camera oscura, compatibilmente con le caratteristiche di rapidità e di sensibilità spettrale dei materiali sensibili.
Filtri POLYCONTRAST	Usati per modificare il contrasto delle carte Kodak a contrasto variabile.
Filtri per stampa a colori in acetato (CP)	Usati nella stampa a colori, singolarmente o combinati, per correggere i colori delle sorgenti luminose dell'ingranditore. Non adatti all'utilizzo sulle ottiche.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
INCOLORE	0	Incolore. Attenuazione assicurata da gelatina di 0,1 mm di spessore. Usato per compensare lo spessore di filtri in gelatina inseriti nel sistema ottico, quando la messa a fuoco del sistema è particolarmente critica.
ROSA (SKYLIGHT)	1A	Rosa molto leggero. Assorbe la radiazione ultravioletta. Riduce l'eccessiva dominante blu delle riprese a colori in esterno effettuate all'ombra con cielo blu luminoso.
GIALLO	2A	Giallo pallido. Assorbe la radiazione ultravioletta sotto i 405 nm. Usato con materiali in bianco e nero per ridurre la foschia a grandi altitudini e come filtro barriera nella fotografia a luce fluorescente.
GIALLO	2B	Giallo pallido. Assorbe la radiazione ultravioletta sotto i 390 nm. Leggermente più efficace del N. 2C nel ridurre la foschia a grandi altitudini e quando è presente un eccesso di radiazione ultravioletta. Usato per la fotografia a luce fluorescente.
GIALLO	2C	Giallo pallido. Assorbe la radiazione ultravioletta sotto i 385 nm. Leggermente meno efficace del N. 2B.
GIALLO	2E	Giallo pallido. Assorbe la radiazione ultravioletta sotto i 415 nm. Simile al N. 2B, ma assorbe una maggior quantità di violetto.
GIALLO	3	Giallo chiaro. Consente una correzione parziale di un'eccessiva quantità di blu nella fotografia aerea in bianco e nero e nelle riprese cinematografiche.
GIALLO	3N5	N. 3 + 0,5 di densità neutra. Consente di usare una maggiore apertura di diaframma per ridurre la profondità di campo nelle riprese cinematografiche.
GIALLO	4	Giallo. Assorbe l'ultravioletto e corregge la risposta cromatica delle emulsioni pancromatiche per ottenere all'incirca la stessa risposta ai colori dell'occhio umano a scene in esterno, compreso il cielo.
GIALLO	6	Giallo chiaro. Fornisce una correzione parziale dei materiali pancromatici in esterno.
GIALLO	8	Giallo. Trasmette meno blu del N. 4. Ampiamente usato per la resa corretta del cielo, di nuvole, di fogliame nella fotografia in bianco e nero con materiali pancromatici Tipo B (estremamente sensibili al rosso).
GIALLO	8N5	N. 8 + 0,5 di densità neutra. Consente di usare una maggiore apertura di diaframma per ridurre la profondità di campo nelle riprese cinematografiche.
GIALLO	9	Giallo scuro. Simile al N. 8, ma tendente a sovracorreggere il blu del cielo per un effetto maggiormente drammatico.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
GIALLO	11	Giallo-verde. Filtro di correzione che rende i colori nel loro esatto rapporto quando si fotografa in luce al tungsteno con materiali pancromatici Tipo B. In luce diurna riproduce i verdi leggermente più chiari.
GIALLO	12	Giallo scuro. Filtro complementare del blu (vedi N. 32 complementare del verde e N. 44A complementare del rosso). Consente la penetrazione del velo atmosferico nella fotografia aerea. Usato con pellicole in bianco e nero e a colori sensibili all'infrarosso, per assorbire la luce blu.
GIALLO	13	Giallo-verde scuro. Fornisce una correzione simile al N. 11, ma è usato con materiali estremamente sensibili al verde.
GIALLO	15	Giallo scuro. Scurisce il cielo nella fotografia di paesaggi, più dei N. 8 e dei N. 9. Utile per la riproduzione di documenti su carta ingiallita. Usato per la fotografia in bianco e nero all'infrarosso e per ottenere effetti speciali nella fotografia all'infrarosso a colori. Usato anche nella fotografia a luce fluorescente.
GIALLO	HF-3 HF-4 HF-5	Giallo chiaro. Adatti soprattutto per la fotografia aerea a colori, poiché forniscono una buona penetrazione del velo atmosferico.
GIALLO	18A (vetro)	Filtro in vetro di aspetto opaco. Trasmette unicamente la radiazione ultravioletta compresa fra 300 e 400 nm e la radiazione infrarossa. Usato nella fotografia per riflessione all'ultravioletto.
ARANCIONE, ROSSO	16	Giallo-arancio. Corregge il cielo più intensamente del N. 15. Assorbe una piccola quantità di verde.
ARANCIONE, ROSSO	21	Arancio. Filtro di contrasto usato per assorbire il blu e il verde.
ARANCIONE, ROSSO	22	Arancio scuro. Filtro di contrasto che fornisce un assorbimento del verde maggiore del N. 21. Usato in microfotografia per aumentare il contrasto dei preparati blu. Con lampade a vapori di mercurio, trasmette unicamente la radiazione gialla.
ARANCIONE, ROSSO	23A	Rosso chiaro. Filtro di contrasto con un assorbimento del verde maggiore del N. 21 o del N. 22. Adatto per la proiezione a due colori e per effetti speciali in riprese cinematografiche in bianco e nero. Usato per lavori di selezione dei colori.
ARANCIONE, ROSSO	24	Rosso. Usato per la selezione a due colori (in luce diurna con filtro verde N. 57; in luce al tungsteno con filtro verde N. 40 o N. 60).

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
ARANCIONE, ROSSO	25	Rosso di selezione. Usato con i filtri N. 58 (verde) e N. 47 (blu) per lavori di selezione dei colori e per la stampa con sistema additivo. Effetti di contrasto nella fotografia commerciale e all'esterno in bianco e nero. Consente una notevole penetrazione del velo atmosferico nella fotografia aerea ed elimina il blu nella fotografia all'infrarosso.
ARANCIONE, ROSSO	26	Rosso. Per un effetto stereo con filtro verde N. 55.
ARANCIONE, ROSSO	29	Rosso scuro. Usato per la selezione dei colori e per stampa additiva. Usato per la proiezione additiva a tre colori (tungsteno) coi filtri N. 47 e 61.
MAGENTA, VIOLETTO	30	Magenta chiaro. Filtro di contrasto per l'assorbimento del verde, particolarmente in microfotografia.
MAGENTA, VIOLETTO	31	Magenta. Filtro di contrasto per un assorbimento del verde maggiore del filtro N. 30.
MAGENTA, VIOLETTO	32	Magenta. Complementare del verde (vedi N. 12 complementare del blu e N. 44A complementare del rosso).
MAGENTA, VIOLETTO	33	Magenta. Filtro di contrasto per il massimo assorbimento del verde. Usato in fotomeccanica per produrre maschere di contrasto per selezioni.
MAGENTA, VIOLETTO	34	Violetto scuro. Filtro di contrasto per l'assorbimento del verde. Produce un minore assorbimento del blu e un maggior assorbimento del rosso rispetto al filtro N. 32.
MAGENTA, VIOLETTO	34A	Violetto per selezioni con meno verde e più blu.
MAGENTA, VIOLETTO	35	Porpora. Filtro di contrasto per il totale assorbimento del verde e il parziale assorbimento del blu e del rosso. Usato in microfotografia.
MAGENTA, VIOLETTO	36	Violetto scuro. Filtro di contrasto per il totale assorbimento del verde. Consente un maggior assorbimento del rosso e un minor assorbimento del blu rispetto al filtro N. 35.
BLU, BLU-VERDE	38	Blu chiaro. Filtro di contrasto con un certo assorbimento dell'ultravioletto e del rosso. Corregge la tendenza dei rossi a essere riprodotti troppo chiari quando si fotografa in luce al tungsteno.
BLU, BLU-VERDE	38A	Blu. Filtro di contrasto con un certo assorbimento dell'ultravioletto e del verde e un forte assorbimento del rosso. Usato in microfotografia per aumentare il contrasto in documenti ingialliti o in preparati arancio.
BLU, BLU-VERDE	39 (vetro)	Blu. Filtro di contrasto in vetro usato in cinematografia per la stampa di duplicati.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
BLU, BLU-VERDE	40	Verde chiaro. Usato per la selezione a due colori (tungsteno) con filtro rosso N. 24.
BLU, BLU-VERDE	44	Blu-verde chiaro. Complementare del rosso con un notevole assorbimento dell'ultravioletto.
BLU, BLU-VERDE	44A	Blu-verde chiaro. Complementare del rosso (vedi N. 12 complementare del blu e N. 32 complementare del verde).
BLU, BLU-VERDE	45	Blu-verde. Filtro di contrasto per l'assorbimento dell'ultravioletto e del rosso e con un certo assorbimento del blu e del verde. Usato in microfotografia.
BLU, BLU-VERDE	45A	Blu-verde. Simile al N. 45, con un assorbimento del blu e del verde leggermente inferiore. Nella microscopia ottica assicura il massimo potere risolvete.
BLU, BLU-VERDE	46	Blu. Usato per la proiezione additiva a tre colori con filtro N. 29 e N. 57.
BLU, BLU-VERDE	47	Blu di selezione. Usato per lavori di selezione dei colori. Per effetti di contrasto in fotografia commerciale e all'esterno in bianco e nero. Proiezione additiva a tre colori (tungsteno) con filtro N. 29 e N. 61.
BLU, BLU-VERDE	47A	Blu chiaro. Usato per eccitare la fluorescenza nelle applicazioni della fotografia a luce fluorescente in campo medico.
BLU, BLU-VERDE	47B	Blu scuro di selezione. Usato con i filtri N. 25 (rosso) e N. 58 (verde) per lavori di selezione dei colori e per stampa in additivo.
BLU, BLU-VERDE	48	Blu scuro. Assicura un certo assorbimento del verde e un forte assorbimento del giallo, del rosso e dell'ultravioletto.
BLU, BLU-VERDE	48A	Blu scuro. Simile al N. 48, ma con un assorbimento dell'ultravioletto e del blu a circa 425 nm inferiore rispetto al N. 48.
BLU, BLU-VERDE	49	Blu scuro. Simile al N. 48A, ma con un assorbimento del blu generalmente inferiore. Usato per lavori di selezione dei colori.
BLU, BLU-VERDE	49B	Blu scuro. Simile al N. 48A e al N. 49, ma con un assorbimento del blu generalmente inferiore. Usato per lavori di selezione dei colori.
BLU, BLU-VERDE	50	Blu scuro monocromatico. Trasmette la radiazione a 436 nm e, in misura minore, a 398, 405 e 408 nm.
VERDE	52	Verde chiaro. Assorbe una certa quantità di blu e di rosso.
VERDE	53	Verde. Assorbe molto blu e rosso e un poco di verde.
VERDE	54	Verde scuro. Filtro di contrasto con assorbimento totale del blu e del rosso e un forte assorbimento del verde.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
VERDE	55	Verde. Per un effetto stereo con filtro rosso N. 26.
VERDE	56	Verde chiaro. Assorbe una certa quantità di blu e di rosso. Utile nella riproduzione di mappe per far scomparire le linee verde scuro.
VERDE	57	Verde. Usato per la selezione a due colori (luce diurna) con filtro rosso N. 24.
VERDE	57A	Verde. Assorbe una certa quantità di blu e molto rosso.
VERDE	58	Verde di selezione. Usato con i filtri N. 25 (rosso) e N. 47B (blu) per lavori di selezione dei colori e per stampa additiva. Usato per ottenere effetti di contrasto nella fotografia commerciale e in micrografia.
VERDE	59	Verde chiaro. Filtro di contrasto simile al N. 57A, ma con un assorbimento del blu leggermente superiore e con un assorbimento del giallo, verde e rosso inferiore.
VERDE	59A	Verde chiaro. Simile al N. 59, ma con un assorbimento minore del rosso e dell'ultravioletto.
VERDE	60	Verde. Usato per la selezione a due colori (tungsteno) con filtro rosso N. 24.
VERDE	61	Verde scuro di selezione. Usato con i filtri N. 29 e N. 47 per la proiezione additiva a tre colori (tungsteno), per lavori di selezione dei colori e per la stampa di selezione.
VERDE	64	Blu-verde chiaro. Assicura un certo assorbimento del rosso.
VERDE	65	Blu-verde. Simile al N. 64, ma con un assorbimento del blu, del verde e del rosso superiore.
VERDE	65A	Blu-verde. Assicura un assorbimento minore del blu e del verde e un assorbimento maggiore del rosso rispetto al N. 65.
VERDE	66	Verde molto chiaro. Filtro di contrasto usato in fotografia medica per mettere in evidenza lesioni rosa nelle rese ortocromatiche con materiali pancromatici. Usato anche in microscopia con preparati macchiati di rosso o di rosa.
BANDA STRETTA	70	Rosso scuro. Filtro monocromatico a banda stretta usato per fare positivi di selezione da pellicole negative a colori. Usato anche per la stampa additiva su carte a colori.
BANDA STRETTA	72B	Arancio-giallo scuro monocromatico.
BANDA STRETTA	73	Giallo-verde scuro monocromatico.
BANDA STRETTA	74	Verde scuro monocromatico. Con lampade a vapori di mercurio trasmette il 10% di radiazione verde e praticamente nessuna radiazione gialla.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
BANDA STRETTA	75	Blu-verde scuro monocromatico.
FOTOMETRICO	78 78A 78B 78C	Serie blu dei filtri KODAK WRATTEN per fotometria.
FOTOMETRICO	86 86A 86B 86C	Serie gialla dei filtri KODAK WRATTEN per fotometria.
FOTOMETRICO	79	Blu chiaro. Usato nella sensitometria fotografica per correggere 2360 K in 5500 K.
CONVERSIONE	80A 80B 80C 80D	Serie blu dei filtri di conversione per pellicole a colori.
CONVERSIONE	85 85N3 85N6 85N9 85B 85BN 385B N6 85C	Serie ambra dei filtri di conversione per pellicole a colori.
CORREZIONE	81 81A 81B 81C 81D 81EF	Serie gialla dei filtri correttori di luce.
CORREZIONE	82 82A 82B 82C	Serie blu dei filtri correttori di luce.
VARI	87 87A 87B 87C 88A	Serie di filtri di aspetto opaco, usati soprattutto nella fotografia all'infrarosso per assorbire la luce visibile non necessaria.
VARI	89B	Di aspetto opaco. Usato per la fotografia all'infrarosso, in particolare aerea.

Filtri KODAK

Filtri Wratten	N.	Descrizione e usi
VARI	90	Grigio-ambra scuro. Filtro monocromatico per uso visivo. Usato per avvicinarsi visivamente ai toni relativi di grigio prodotti da diversi colori, in luce diurna, su stampe in bianco e nero.
VARI	92	Rosso. Usato con i filtri N. 93 e N. 94 per misurazioni densitometriche di pellicole e carte a colori.
VARI	93	Verde. Usato con i filtri N. 92 e N. 94 per misurazioni densitometriche di pellicole e carte a colori.
VARI	94A	Blu. Usato con i filtri N. 92 e N. 93 per misurazioni densitometriche di pellicole e carte a colori.
VARI	96	Filtro neutro. Per l'attenuazione uniforme della luce su tutto lo spettro visibile. Trasmette l'infrarosso. Disponibile in 13 densità.
VARI	97	Filtro dicroico usato per rivelare visivamente la fluorescenza rossa della clorofilla nel fogliame verde.
VARI	98	Blu. Equivale al filtro N. 47B + il filtro N. 2B. Usato per realizzare positivi di selezione da pellicole negative a colori. Usato anche per la stampa additiva su carte a colori.
VARI	99	Verde. Equivale al filtro N. 61 + il filtro N. 16. Usato per realizzare positivi di selezione da pellicole negative a colori. Usato anche per la stampa additiva su carte a colori.
VARI	102	Giallo-verde. Usato per convertire le caratteristiche di risposta di una fotocellula (come nel densitometro) in quelle della risposta alla luminosità dell'occhio umano.
VARI	106	Ambra. Usato per convertire le caratteristiche di risposta di una fotocellula tipo S-4 (come in un densitometro) in quelle della risposta alla luminosità dell'occhio umano.
<i>Nota: Data la sensibilità relativamente elevata di una fotocellula tipo S-4 nel rosso e nel vicino infrarosso, le letture di densità superiori a 2,0 devono essere interpretate con cautela quando si misurano campioni di coloranti.</i>		
INFRARED CUTOFF	301A, 304 (vetro)	Filtri dicroici consigliati quando si stampano diapositive o si eseguono duplicati di diapositive.