

Lo spettro visibile

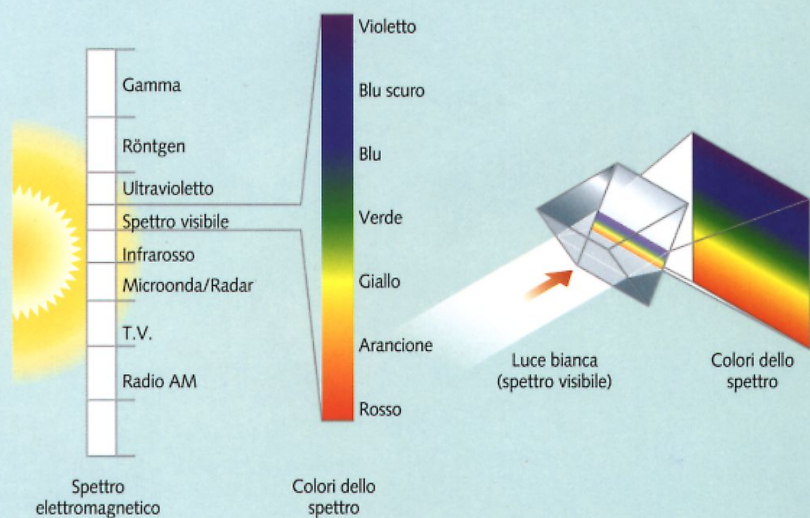
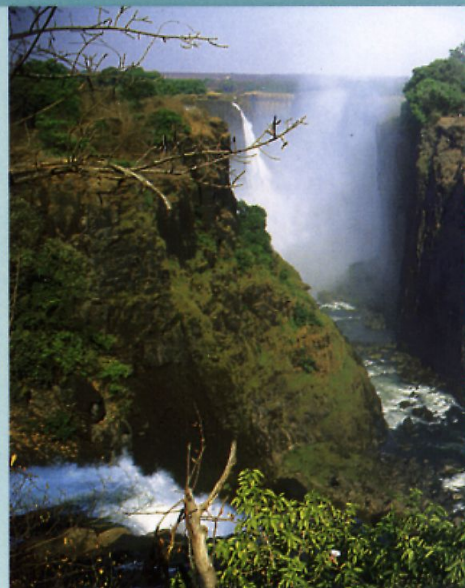
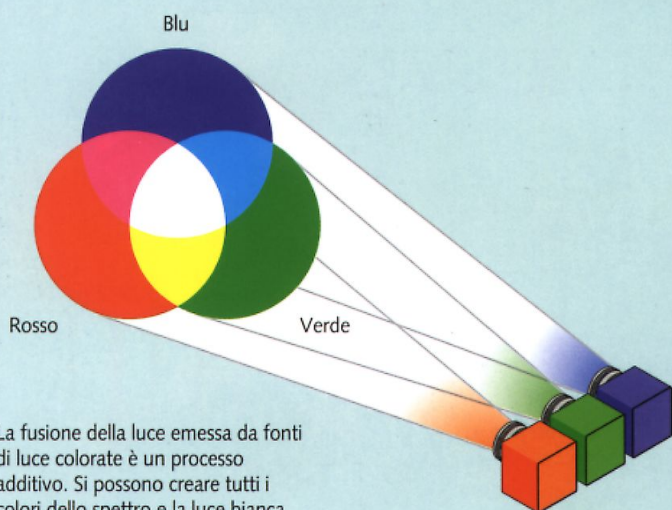


Immagine naturale



Colore additivo

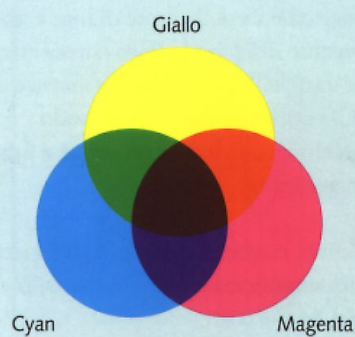


La fusione della luce emessa da fonti di luce colorate è un processo additivo. Si possono creare tutti i colori dello spettro e la luce bianca aggiungendo luce rossa, verde e blu.

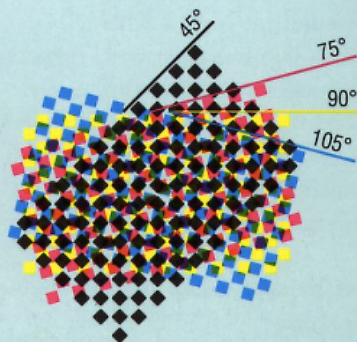
Riproduzione su monitor



Colore sottrattivo

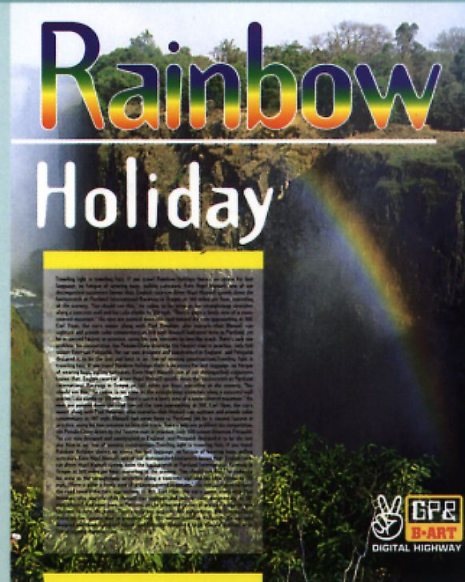


I filtri o i pigmenti cyan, magenta e giallo sottraggono dalla luce bianca varie quantità di rosso, verde e blu per produrre una serie limitata di colori dello spettro.



In genere, la stampa a colori delle mezzetinte utilizza quattro griglie sovrapposte di punti (CMYK), che sottraggono quantità di luce RGB diverse a seconda delle dimensioni dei punti.

Riproduzione stampata



DEFINIZIONE DEI COLORI

Nella riproduzione delle immagini, è essenziale la capacità di misurare e definire con precisione i colori. Tutti i colori visibili possono essere definiti per mezzo dei tre fattori descritti più avanti. I termini alternativi vengono indicati tra parentesi.

Tonalità - il colore percepito quando uno o due dei tre colori RGB sono predominanti (colore).

Saturazione - fino a che punto uno o due dei tre colori RGB sono predominanti. Man mano che le quantità di RGB si pareggiano, il colore diventa desaturato verso il grigio o il bianco (purezza, intensità, vivacità).

Luminosità - L'intensità o l'ampiezza delle forme d'onda RGB che attivano i recettori degli occhi (brillanza, valore, tinta carica).

I termini che spesso vengono usati in relazione a questi tre fattori sono HSV (hue, saturation, value = tonalità, saturazione, valore), HSL (hue, saturation, lightness = tonalità, saturazione, luminosità) e HVC (hue, value, chroma = tonalità, valore, purezza).

Queste caratteristiche possono essere illustrate tramite un modello tridimensionale costituito da "dischi" impilati. Il movimento circolare attorno a ciascun disco modifica la tonalità. Il movimento verso l'alto da un disco all'altro aumenta la luminosità. Il movimento radiale dal centro di ciascun disco verso l'esterno incrementa la saturazione. Il modello ha una forma irregolare poiché l'occhio è più sensibile ad alcuni colori piuttosto che ad altri.

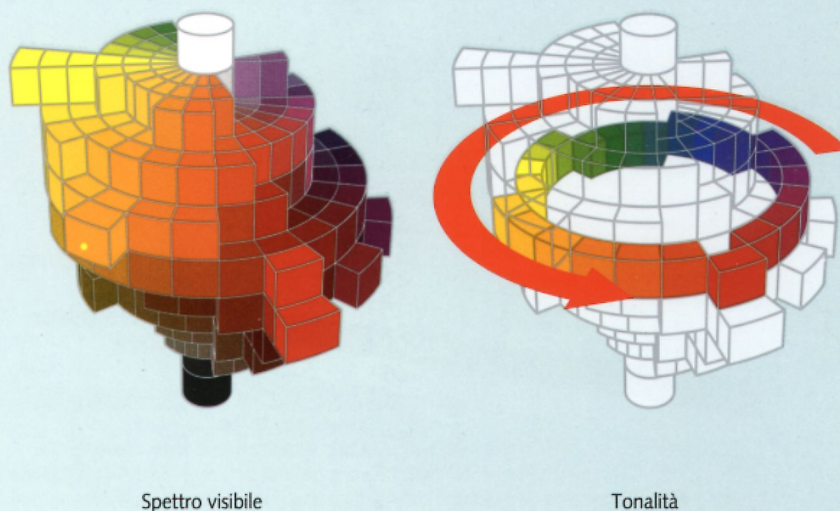
L'osservatore standard

Nel 1931 la CIE, "Commission Internationale de l'Eclairage", ha definito con precisione tre colori primari, o valori tristimulus, denominati X (rosso), Y (verde) e Z (blu) dai quali possono essere creati tutti gli altri colori visibili a un osservatore "standard". Più recentemente, è stato presentato il modello di colori CIE Yxy.

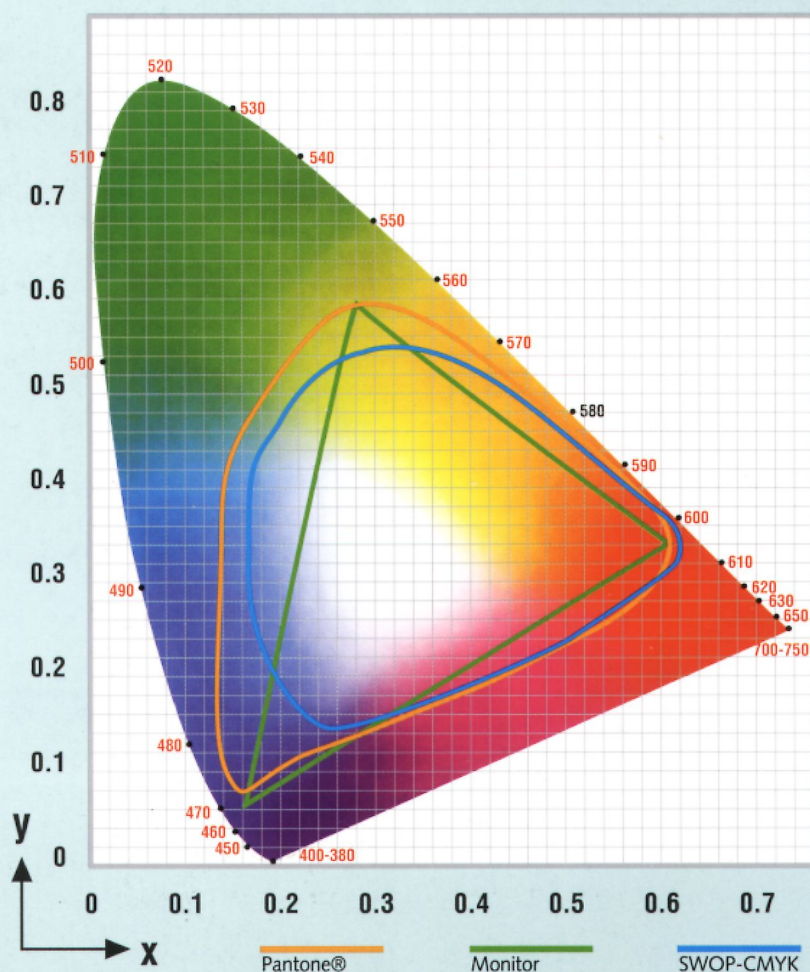
Tutti i colori aventi la stessa luminosità si trovano su una superficie piana approssimativamente triangolare. L'asse orizzontale X nella figura del modello CIE Yxy mostra la quantità di rosso nei colori, mentre l'asse verticale y indica la quantità di verde. L'asse Y che rappresenta il valore o la luminosità dei colori può essere mostrato solo in una visualizzazione tridimensionale del modello CIE Yxy, poiché risulta fuori dalla pagina.

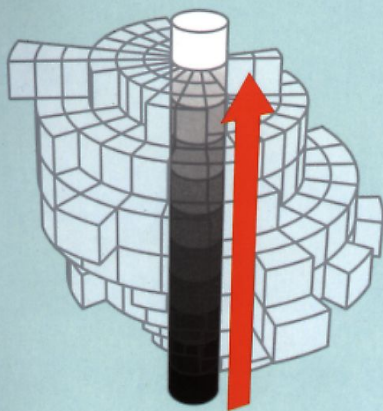
MODELLI DI
SPAZIO CROMATICO.

Modello di colori tridimensionale

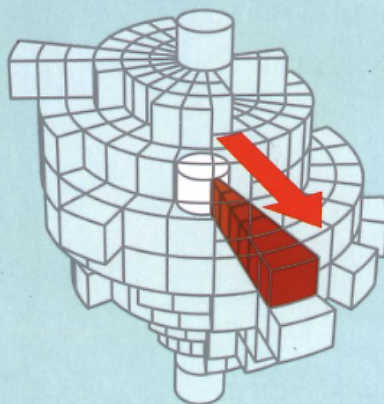


Modello CIE Yxy



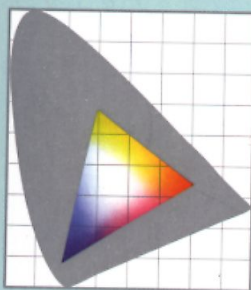


Luminosità

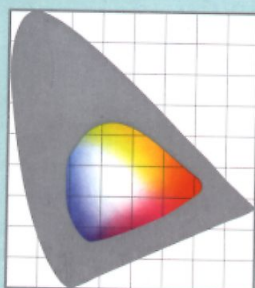


Saturazione

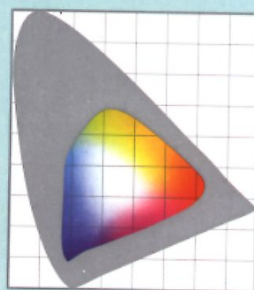
Gamma di colori



Monitor

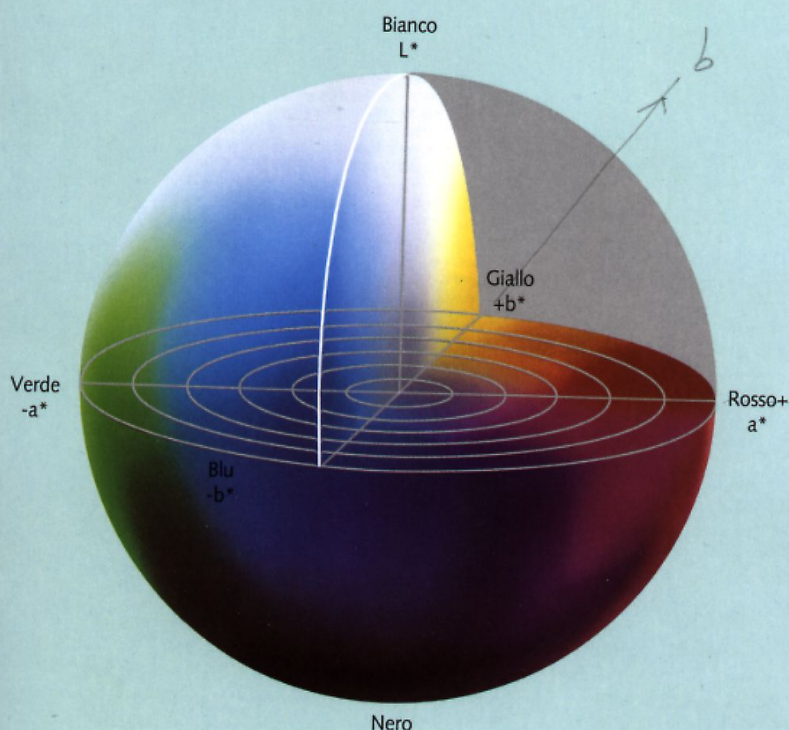


SWOP-CMYK



Pantone®

Modello CIE $L^*a^*b^*$



Le lunghezze d'onda pure della luce si trovano sui margini curvi della gamma triangolare dei colori visibili. Il margine inferiore diritto rappresenta i colori ottenuti mescolando le lunghezze d'onda del rosso e del blu da entrambi i margini dello spettro. Anche se in questo modello le distanze tra i colori non corrispondono alle differenze tra i colori percepiti, ci permette di indicare le relative gamme di monitor RGB e le diverse serie di inchiostri per la stampa.

Gli inchiostri nel PMS (Pantone Matching System) forniscono una gamma di colori molto più grande rispetto agli inchiostri della procedura CMYK per la riproduzione, ad esempio il set SWOP (Standard Web Offset Press). Talvolta viene usato un quinto inchiostro speciale per estendere la gamma CMYK.

Il modello di colori CIE Yxy non lineare è stato trasformato matematicamente nel 1976 nel modello CIE $L^*a^*b^*$ uniforme, in cui le distanze tra i colori corrispondono maggiormente a quelle percepite. Tutti i colori con la stessa luminosità si trovano su una superficie piana circolare, attraversata dagli assi a^* e b^* . I valori a^* positivi sono rossastri, quelli a^* negativi verdastri, quelli b^* positivi giallastri e quelli b^* negativi bluastri. La luminosità varia nella direzione verticale.

Modelli dello spazio cromatico CIE $L^*a^*b^*$ (definito più semplicemente CIE LAB) vengono usati per creare grafici di riferimento IT8 per trasmissione e per riflessione conformi agli standard industriali, con cui le gamme dei dispositivi di entrata e di uscita possono essere confrontate e calibrate utilizzando il CMS (Colour Management Systems) descritto nella sezione successiva. **Spettrofotometri** o **colorimetri** eseguono misurazioni precise del colore e, in genere, ne indicano i valori nei modelli di colore sia CIE Yxy che CIE LAB

Riferimento IT8.7/2 per i colori



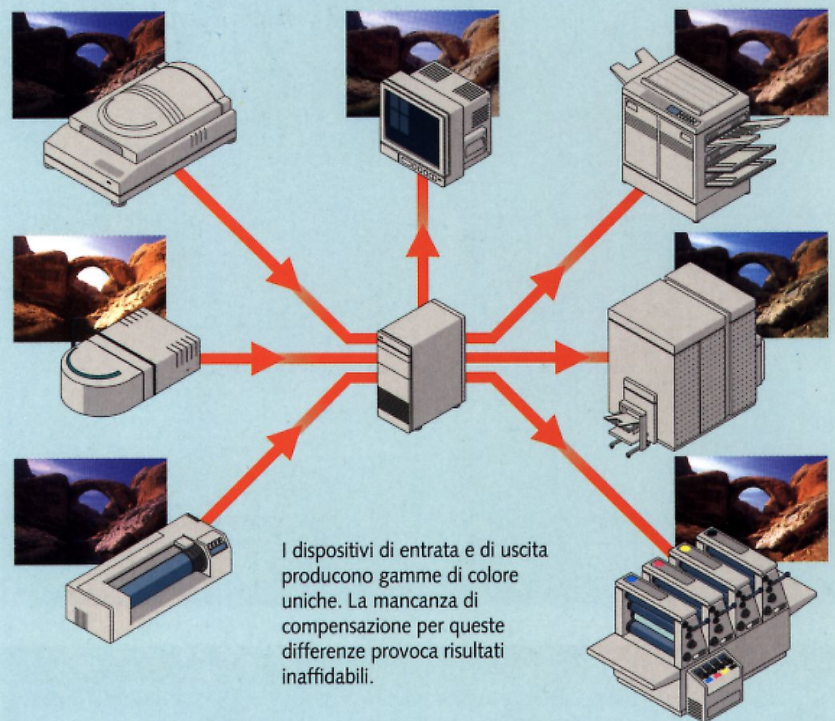
GESTIONE DEL COLORE

A causa della serie di fattori variabili nella catena di riproduzione non è un compito facile far corrispondere i colori dell'uscita stampata a quelli degli originali scansioni. Leggendo lo stesso originale, i dispositivi per l'acquisizione delle immagini riproducono valori differenti. Le regolazioni dei controlli del video causano ampie variazioni di colore. Le differenze di gamma tra i video e i processi di stampa significano che durante il ritocco dell'immagine possono essere introdotti colori non stampabili. La conversione dei dati RGB scansioni in selezioni CMYK varia da un programma all'altro. Le stampanti sono molto diverse nella resa dei colori, a causa delle caratteristiche dei pigmenti e del substrato. La visualizzazione di stampati con condizioni di luce non standard provoca errori di giudizio. Nella stampa esistono ampie variazioni nella densità degli inchiostri. Set di inchiostri e tipi di carta alternativi influenzano la resa del colore. Il rivestimento e la struttura della carta influenzano lo schiacciamento del punto e modificano i colori.

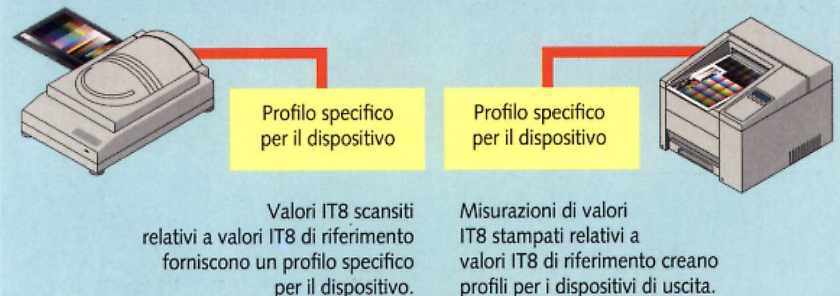
MB Tentare di compensare tutte queste variazioni di colore tramite esperimenti ed errori costa troppo sia in tempo che in materiali. I CMS (Colour Management Systems) risolvono la mancata corrispondenza dei colori tra i dispositivi di entrata e di uscita. Questi sistemi sono diversi per metodo di applicazione, ma in teoria la gamma di ciascun dispositivo nella catena di riproduzione del colore fa riferimento a uno spazio cromatico standard come ad esempio CIE LAB. Le variazioni dallo standard prescelto vengono registrate in un'etichetta specifica o **profilo**. L'entrata e l'uscita ottenute con ogni dispositivo vengono poi confrontate usando i relativi profili e il risultato è un colore indipendente dal dispositivo o trasportabile.

Il processo di caratterizzazione dell'entrata richiede che i modelli di riferimento dei colori per trasparenza (IT8.7/1) e per riflessione (IT8.7/2) a standard industriali vengano scansionati usando regolazioni normali. Questi modelli di riferimento contengono 264 griglie di colore e grigi neutri che rappresentano le gamme complete per i supporti usati per la loro creazione. Il CMS mette in relazione le letture di scansione di ciascuna macchia con le letture colorimetriche del riferimento IT8, che sono state misurate tramite uno spettrofotometro.

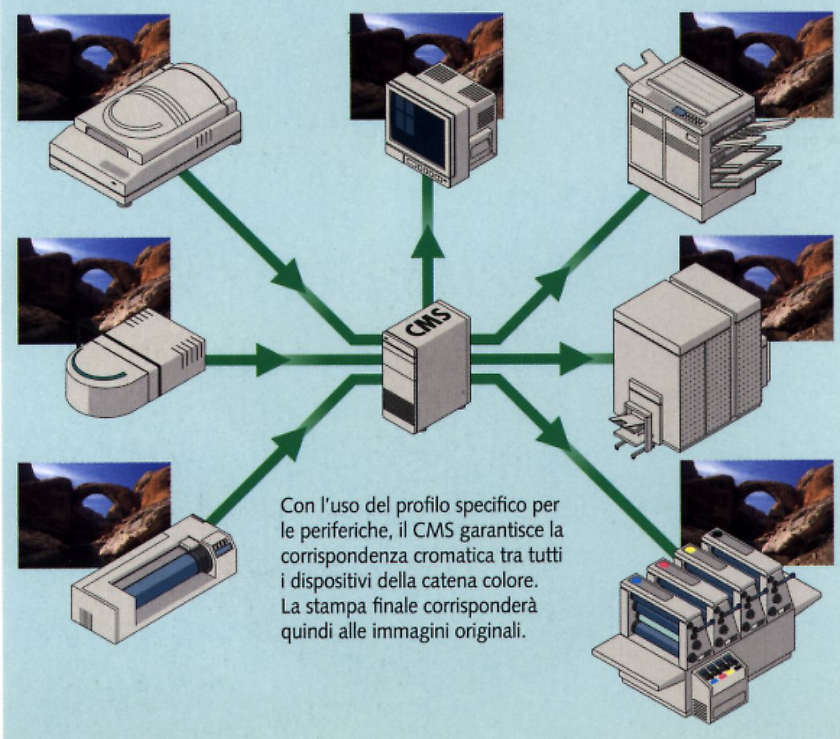
Mancata corrispondenza dei colori tra i dispositivi



Caratterizzazione del dispositivo



Corrispondenza dei colori per tutta la catena del colore



CORREZIONI TONALI LINEARI E NON LINEARI

Correzioni tonali lineari

La modifica selettiva dei punti in una curva caratteristica per influenzare alcune gamme di uscita più di altre, viene definita correzione non lineare. La correzione lineare è più essenziale poiché tutte le modifiche alla luminosità e al contrasto dell'immagine vengono effettuate semplicemente cambiando la posizione di una curva caratteristica dritta.

Sia le correzioni tonali lineari che quelle non lineari apportate a file prescansiti per espandere o spostare altre zone scartano alcune informazioni sui livelli di grigio. Le correzioni lineari eliminano i dati in modo meno intelligente rispetto a quelle non lineari, quindi devono essere usate con precauzione. Correzioni tonali diverse riducono le informazioni a ogni passaggio. Questo è un altro motivo per eseguire le correzioni durante il processo di scansione.

Luminosità

Se si scurisce un'immagine, la curva caratteristica lineare a 45° si sposta verso destra o verso l'estremità bianca dell'asse di entrata. I dettagli di entrata delle zone scure vanno completamente perduti poiché i valori vengono forzati verso il nero. Ora nell'immagine non sono presenti zone chiare o bianche, il che significa che è stato ridotto il contrasto globale.

Se si schiarisce un'immagine, la curva caratteristica si sposta a sinistra verso l'estremità nera dell'asse di entrata e sacrifica tutti i dettagli delle zone chiare forzandoli verso il bianco. Le zone scure o nere vengono eliminate e il risultato è una gamma tonale più ridotta.

Contrasto

Se si incrementa il contrasto globale di un'immagine, la curva tonale ruota in modo che i toni medi di entrata si espandono per riempire l'intera gamma di uscita. Tutti i dettagli di entrata delle zone scure vengono forzati verso il nero e quelli delle zone chiare verso il bianco. Se la curva è troppo ripida, la posterizzazione può diventare visibile.

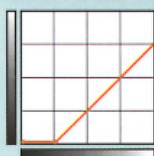
Se si riduce il contrasto generale, la curva caratteristica ruota nella direzione opposta e comprime l'intera gamma di entrata nei soli mezzi toni di uscita, eliminando i toni chiari e scuri.

Immagine originale

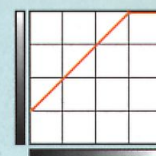


Zone chiare 1/4 di tono Mezzi toni Zone scure 3/4 di tono

Regolazioni della luminosità

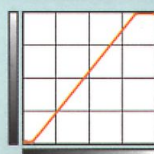


Lo scurimento lineare di un'immagine elimina i dettagli delle zone scure forzandoli verso il nero.

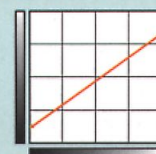


L'incremento lineare della luminosità elimina i dettagli delle zone chiare forzandoli verso il bianco.

Regolazioni del contrasto



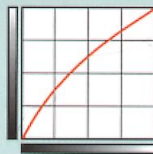
L'incremento lineare del contrasto forza i dettagli delle zone chiare verso il bianco e quelli delle zone scure verso il nero.



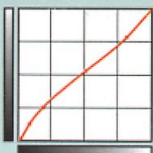
La riduzione lineare del contrasto comprime l'intera gamma di uscita in una gamma più piccola.

A photograph of the interior of a dome, likely from the Hagia Sophia in Istanbul. The image shows a large, circular dome with a central skylight (oculus) and a ring of smaller, arched windows around the base. The architecture is made of stone or brick, and the lighting is warm, coming from the windows.

A photograph of the interior of a dome, likely from the Hagia Sophia in Istanbul. The image shows a large, circular dome with a central medallion (medallion) and a ring of arched windows (oculi) around the base. The architecture is made of brick and features intricate mosaics and frescoes. The lighting is warm, coming from the windows, creating a golden glow.



A large, fossilized bone, likely a humerus, is shown embedded in a light-colored, textured rock matrix. The bone is oriented diagonally from the upper left towards the lower right. It has a thick, robust appearance with a brownish-tan color. The surface of the bone shows some longitudinal ridges and a slightly weathered texture. The surrounding rock is a light beige or tan color with a rough, crystalline texture and some visible cracks.



Un altro termine usato per le correzioni tonali non lineari è **correzione della gamma**. Il termine gamma alta deriva dall'industria fotografica dove indicava una pellicola con contrasto alto. Per modificare la gamma o le curve caratteristiche in modo non lineare i programmi di riproduzione dell'immagine utilizzano vari metodi. Alcuni programmi sono dotati di uno strumento di disegno manuale, difficile da controllare in modo preciso anche se è possibile ottenere una certa morbidezza. Altri permettono di suddividere la curva in una serie di punti di controllo, che possono essere spostati in nuove posizioni manualmente o, in alcuni casi, numericamente. Possono essere forniti anche cursori.

In genere, per conservare dettagli supplementari, l'alta densità delle zone scure delle diapositive viene espansa tramite la correzione della gamma.

11. 1. 1911. 1. 1. 1911. 1. 1. 1911.