



White Paper sulla gestione del colore 4
Informazioni generali sui sistemi di gestione del colore ICC

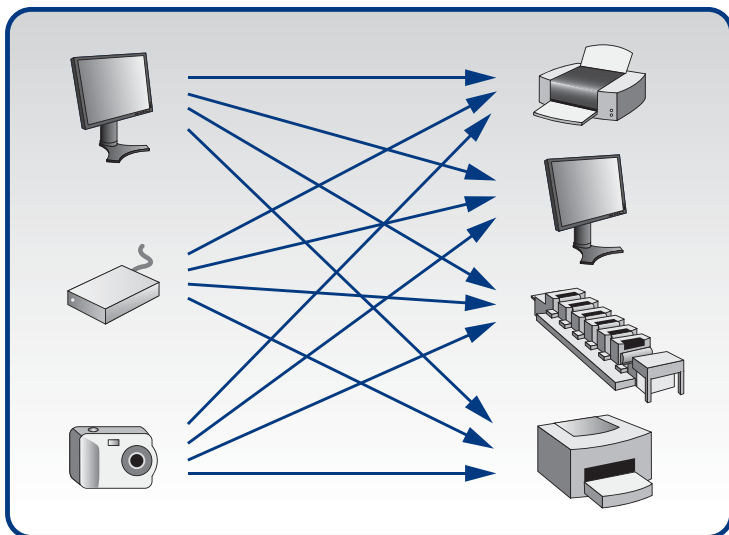
Come già spiegato nei white paper precedenti, è generalmente molto difficile ottenere gli stessi colori su due periferiche diverse a causa dell'ampia varietà di periferiche di imaging.

L'uso di uno spazio del colore (CMS) efficiente è il modo migliore per affrontare il problema.

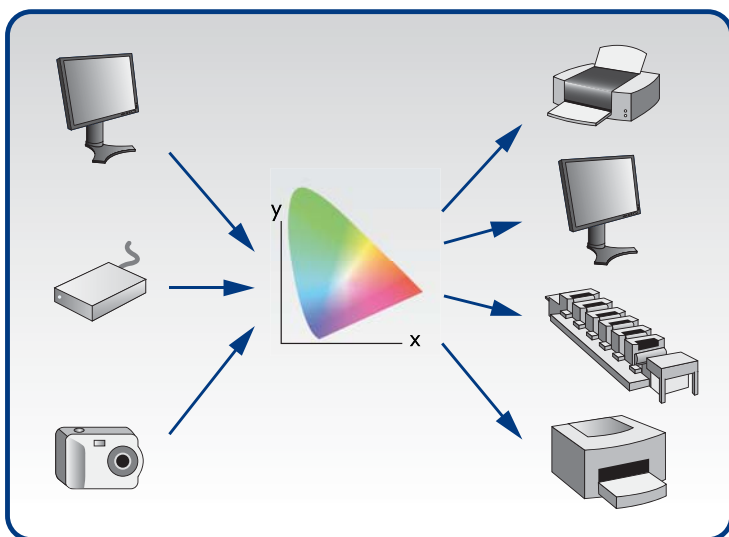
SISTEMA DI GESTIONE DEL COLORE (CMS)

ICC (International Color Consortium) fornisce uno standard aperto per il modulo CCM (Color Matching Module, modulo di abbinamento dei colori) a livello di sistema operativo e profili di colori (profili ICC) per periferiche e spazi di lavoro. I sistemi operativi forniscono una struttura incorporata - Apple ColorSync per Mac o ICM (Image Color Management) per Windows - che consente di implementare e gestire i profili delle periferiche. Gli strumenti per la misurazione del colore vengono usati con il sistema di gestione dei colori e i software da esso supportati per acquisire i dati importanti contenuti nel profilo delle periferiche e per monitorare e correggere le prestazioni delle periferiche.

Due modalità di gestione del colore



In alto: senza CMS; in basso: con CMS



Il sistema di gestione del colore definito da ICC si basa sui seguenti quattro elementi principali:

1. Un modulo di abbinamento dei colori
2. Uno spazio dei colori di riferimento
3. I profili colore
4. Un intento di rendering

1. Il modulo di abbinamento dei colori (CMM) è un motore software incorporato nelle applicazioni grafiche, nel sistema operativo e nei driver hardware. Le tabelle degli indirizzi CMM di ciascun profilo specificano le modalità con cui vengono convertiti i colori. I moduli CCM variano a seconda del sistema operativo e del software usato. Adobe, Apple, Kodak, Heidelberg e altri produttori hanno sviluppato moduli CCM proprietari. Ciò deriva dal fatto che ICC è uno standard aperto e spiega perché la conversione degli stessi colori può produrre risultati discordanti se si utilizzano due moduli CMM diversi.

2. Lo spazio dei colori di riferimento (PCS) è uno spazio del colore standard utilizzato per la conversione dei dati dei colori e non direttamente correlato al tipo di periferica utilizzata. Questo spazio, che può essere di tipo $L^*a^*b^*$ o CIE XYZ, è sostanzialmente un "convertitore universale" che consente di effettuare la conversione dello spazio di colore di origine in quello di destinazione. Lo spazio PCS utilizza i tag AtoB e BtoA (tabelle) contenuti nei profili per convertire il colore di origine in quello di destinazione.

3. I profili dei colori (ICC) sono file digitali di piccole dimensioni che contengono la descrizione della modalità utilizzata dalla periferica per riprodurre il colore. Inoltre, forniscono al sistema di gestione del colore informazioni sullo spazio del colore utilizzato dalla periferica. Per ottenere i profili è necessario effettuare un'operazione di calibrazione oppure creare profili ICC con strumenti compatibili con lo standard ICC (come LaCie blue eye pro). Questi file contengono anche altre informazioni, come il modulo CMM e l'intento di rendering preferiti, lo spazio dei colori di riferimento usato e la relativa versione. I profili contengono anche le varie tabelle usate per i processi di conversione dei colori.

ICC consiglia 7 diversi profili classificati in 2 categorie.

La prima categoria contiene i profili relativi alle periferiche:

- Profili di input (scnr) specificatamente progettati per gli scanner e le fotocamere digitali

- Profili di visualizzazione (mnr) per i monitor
- Profili di output (prtr) per le stampanti e i videoregistratori

La seconda categoria comprende i profili progettati per scopi specifici:

- Profili di collegamento (link), ossia profili usati per il collegamento diretto delle periferiche
- Profili di conversione (spac) per la conversione degli spazi del colore
- Profili con nome (nmcl) usati per identificare colori specifici come Pantone
- Profili astratti (abst) per gli spazi di colore astratti

Tutti i profili delle periferiche (eccetto i profili degli scanner che supportano solo la conversione dello spazio del colore della periferica in quello di riferimento) sono bidirezionali, ossia raccolgono le informazioni necessarie per la conversione dello spazio del colore della periferica in quello di riferimento e viceversa.

Ciascun profilo contiene più tabelle chiamate anche "tag". I tag AtoB convertono lo spazio del colore della periferica in quello di riferimento; i tag BtoA convertono lo spazio dei colori di riferimento ($L^*a^*b^*$ o XYZ) in quello della periferica. Per ciascun intento di rendering è disponibile una coppia di tag AtoB e BtoA. Questi tag vengono usati dal modulo CMM per impostare la corrispondenza tra i profili ICC compatibili. Tuttavia, poiché una tabella RGB contiene oltre 16 milioni di righe, includerle tutte in un profilo equivarrebbe praticamente a creare un profilo di molti megabyte. Quindi, il modulo CMM esegue un'interpolazione della tabella.

Le informazioni sul profilo della periferica possono essere raccolte in due modi:

- Tramite algoritmi basati su matrici e curve di linearizzazione chiamate profili delle matrici
- Tramite tabelle di riferimento chiamate profili LUT (o profili delle tabelle)

Tutti i profili ICC, eccetto quelli astratti (abst) e per il collegamento delle periferiche (link), possono essere integrati in immagini e salvati nei formati immagine più comuni (EPS, TIFF, GIF, ecc...) in modo da poter essere facilmente usati nel flusso di gestione dei colori.

4. L'intento del rendering definisce la modalità utilizzata dal modulo CMM per gestire i colori fuori gamma durante le conversioni tra più spazi colori.

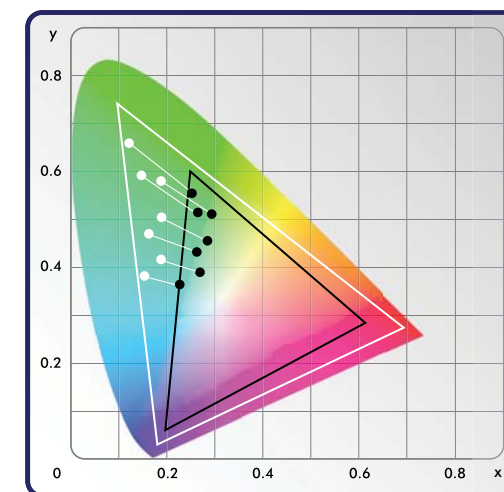
La specifica ICC definisce quattro intenti di rendering: percettivo, colorimetrico relativo, saturazione e colorimetrico assoluto.

Poiché ciascuna periferica può riprodurre un certo intervallo di colori, il profilo ICC deve contenere anche informazioni specifiche sulla gamma. Quando si stampa un documento visualizzato sul monitor, ad esempio, la gamma del file originale (sorgente) deve corrispondere allo spazio del colore della periferica di output o stampante (o di destinazione). L'intento di rendering fornisce indicazioni sulle modalità utilizzate dal modulo CCM per convertire i colori da una periferica a un'altra ed è basato sul concetto di "mappatura" della gamma.

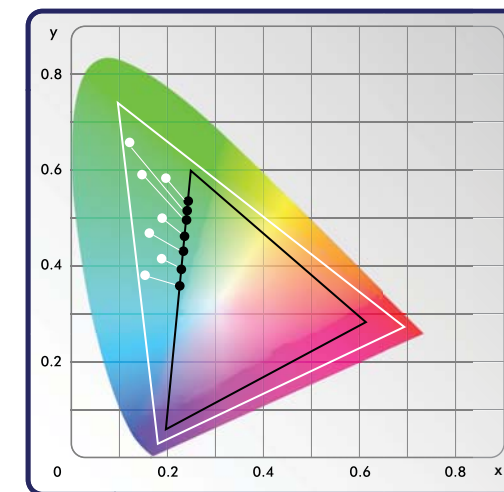
Le tecniche di "mappatura" o associazione delle gamme dei colori sono essenzialmente due:

- La compressione della gamma comprime l'intervallo dei colori fuori gamma convertendolo nella gamma di destinazione
- Il ritaglio della gamma associa tutti i colori di origine fuori gamma ai colori di destinazione più simili

Confronto tra metodi di associazione della gamma



Compressione della gamma



Ritaglio della gamma

Entrambe queste tecniche vengono usate per calcolare l'intento di rendering. Gli intenti di rendering derivano tutti da queste tecniche. Ciascun profilo ICC utilizza un intento di rendering predefinito (per impostazione predefinita i profili generati con LaCie blue eye pro utilizzano l'intento di rendering percettivo).

I quattro intenti di rendering descritti di seguito possono essere usati in base alle specifiche esigenze di gestione delle immagini:

- L'intento di rendering percettivo mantiene le relazioni tra i colori scalando l'intero spazio di origine in quello di destinazione, compresi i colori contenuti nella gamma di origine. Questo intento assicura risultati particolarmente accattivanti ed è generalmente consigliato per immagini con colori marcati e fotografie, ossia in tutti quei casi in cui non è necessario riprodurre esattamente le tonalità dei colori.

- L'intento di saturazione riproduce la saturazione relativa dei colori da gamma a gamma, fornendo i colori più brillanti e nitidi in assoluto. Questo intento è consigliato per le applicazioni professionali e la grafica basata su vettori.

- L'intento colorimetrico relativo modifica solo i colori non compresi nella gamma della periferica di destinazione. I colori vengono scalati in base al punto di bianco del profilo di destinazione, quindi il bianco più bianco dello spazio del colore di origine viene associato a quello corrispondente dello spazio del colore di destinazione. Questo intento consente spesso di ottenere risultati migliori rispetto all'intento percettivo poiché mantiene inalterati i colori compresi nella gamma.

- L'intento colorimetrico assoluto abbina con precisione i colori contenuti nella gamma, riproducendo il punto di bianco del profilo di origine sulla periferica di destinazione e "allineando" i colori fuori gamma alla tonalità più simile. Questo intento è particolarmente adatto per la creazione di loghi (come il blu di LaCie e il rosso di Coca Cola) e per il controllo delle bozze su video, soprattutto se la periferica usata offre una gamma di colori superiore a quella di stampa.

APPLICAZIONI: COME FUNZIONA IL PROCESSO?

Per comprendere come funziona il processo di conversione dei colori nella pratica, si supponga di voler convertire lo spazio del colore specifico (RGB) di un documento creato su un computer e visualizzato su un monitor (RGB) in un altro spazio del colore (CMYK) per la stampa.

- Il primo passaggio consiste nell'ottenere due profili ICC per le periferiche usate (stampante e monitor). Ciascuna tripletta RGB viene prima convertita nello spazio PCS tramite il profilo RGB.

Tra i due profili viene sempre effettuata una conversione dei colori; il primo profilo è quello di "origine", mentre il secondo è quello di "destinazione". Nel profilo di origine, la tabella viene sempre letta nell'ordine da RGB a L*a*b*; nel profilo di origine da L*a*b* a CMYK.

- Se necessario, i dati vengono convertiti nello spazio PCS tra L*a*b* e CIE XYZ.
- I dati dello spazio PCS vengono quindi convertiti nei quattro valori C, M, Y e K.

Un profilo può talvolta contenere più associazioni, a seconda dell'intento di rendering. Queste associazioni consentono di selezionare l'abbinamento di colori più preciso possibile e di ripetere l'associazione di tutto l'intervallo di colori per ottenere una gamma diversa.



I profili ICC possono essere considerati i collegamenti tra i monitor dipendenti dalle periferiche e gli spazi PCS indipendenti nella catena delle immagini

L'utente deve scegliere nel software compatibile con ICC, ad esempio Photoshop, gli intenti di rendering necessari per ottenere la conversione desiderata nel caso in cui non venga trovato l'esatto corrispondente. La precisione di questa "approssimazione" dipende dall'intento di rendering scelto.

La conversione tra due profili è un concetto generale valido per tutti i tipi di periferiche. Per ottenere gli stessi colori su due monitor, ad esempio, è necessario convertire i valori del profilo del primo monitor in quelli del secondo. Le coordinate RGB del monitor di origine vengono convertite in L*a*b* e successivamente nelle coordinate L*a*b* del monitor di destinazione.

Per ottenere colori uniformi nel flusso di lavoro è indispensabile usare un sistema di gestione del colore preciso. Nel white paper successivo, LaCie fornirà indicazioni dettagliate su come creare un profilo CMS.

"LaCie continua a essere uno dei leader nel settore dei monitor a colori, caratterizzati da una combinazione di caratteristiche progettuali innovative e di design accattivanti ed eleganti. Con sedi negli Stati Uniti, in Europa e in Giappone, LaCie è il principale produttore di periferiche compatibili con PC e Mac, che comprende anche la nuova generazione di monitor LCD a colori. Grazie alla sua capacità di fornire strumenti rivoluzionari per contenuti multimediali, LaCie anticipa le esigenze di professionisti quali grafici, fotografi e produttori di film che hanno la necessità di disporre di soluzioni valide e pratiche per una gestione precisa dei colori."

LACIE

LaCie • 22985 NW Evergreen Parkway, Hillsboro, OR 97124 STATI UNITI
LaCie • 17 rue Ampère 91349 Massy Cedex FRANCIA