

Nikon
EXPERIENCE

www.nital.it

Profili DSLR per gestioni RAW/NEF: profili di sviluppo Nikon e creazione di profili personalizzati per Adobe Camera RAW

Creare il profilo ICC di una fotocamera è più impegnativo rispetto a creare quello di uno scanner o di una stampante. Generalmente si può farne a meno sfruttando al meglio il lavoro eseguito dai tecnici di Nikon che hanno predisposto diversi strumenti hardware e software, come i profili di Picture Control, per fornire risultati ottimali in modo molto semplice.

A cura di [GUIDO BARTOLI](#)



APRILE 2013

SOMMARIO

Come ottenere buoni risultati senza specifico profilo

Calibrare e caratterizzare la fotocamera

Illuminazione e test chart

Esposizione e sviluppo

Generazione e uso del profilo

Confronto con lo sviluppo senza profilo

Limiti del profilare la fotocamera e alternative

Terminologia

Come ottenere buoni risultati senza specifico profilo

Profilare la fotocamera è un'operazione complessa e tutt'altro che automatica. È tuttavia essenziale in alcune situazioni di ripresa, quando si ha la necessità di tenere conto di condizioni particolari di illuminazione o si deve utilizzare la fotocamera come strumento di misura. Per tutte le situazioni di ripresa comuni bastano le normali dotazioni software messe a punto dai tecnici Nikon e confluite nella tecnologia di sviluppo del RAW, propria di ViewNX2 e CaptureNX2; come pure in quella dei [Picture Control](#), che permettono di controllare sia la colorimetria del RAW, sia del JPEG. Utilizzare al meglio questi strumenti permette già di avere un ottimo risultato, senza inoltrarsi nella realizzazione del profilo della fotocamera. Questo eXperience integra e completa quanto già in precedenza visto attraverso i dedicati eXperience:

[Gestione colore e Nikon Capture NX](#)

[Sviluppo RAW/NEF e conversione colore con Capture NX](#)

[Impiego di Spazi Colore estesi in Nikon ViewNX, Capture NX2 e stampa Inkjet](#)

[Profili Adobe Camera Raw per Nikon](#)

[Nikon Picture Control: l'immagine "à la carte"](#)

[Nikon Picture Control: l'immagine su misura anche a luminosità negativa](#)

[Colormunki Photo e Colormunki Design di X-Rite](#)

[Calibriamo il monitor con Spyder3Elite](#)

Tutti i diritti sono riservati.

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta dell'autore e dell'editore (Nital S.p.A.) con qualsiasi mezzo di riproduzione, meccanico o elettronico.

Nomi e marchi citati nel testo sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive aziende.

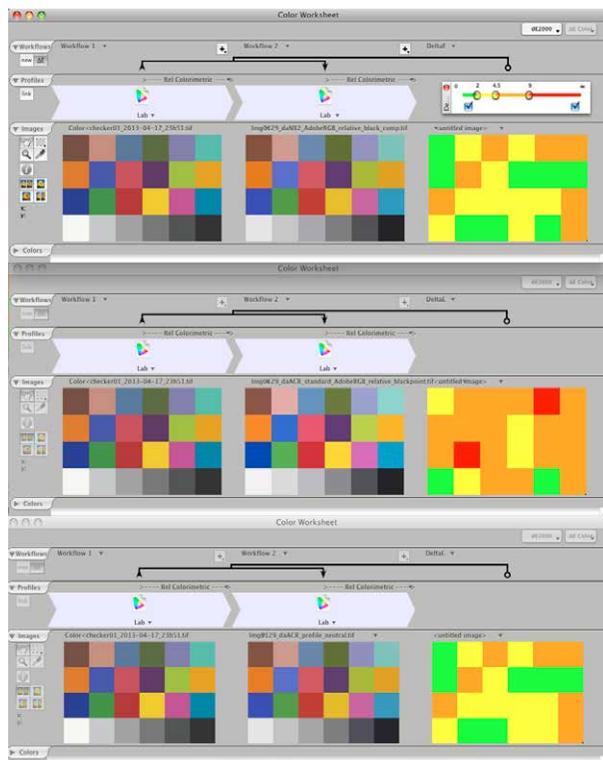
Questo documento PDF è un articolo (eXperience) della newsletter Feel Nikon, edita da Nital S.p.A.

Comitato di redazione

Giuseppe Maio, Marco Rovere

Progettazione e impaginazione

Advision srl Verona. | www.ad-vision.it



Questa schermata di confronto dimostra come l'uso oculato degli strumenti di sviluppo porti già a ottimi risultati, anche senza realizzare un profilo della fotocamera.

Il confronto è fra diversi sviluppi di una foto della X-Rite ColorChecker Passport™; rispettivamente in Capture NX2 con Picture Control Neutral e in Adobe Camera RAW standard e con Profilo Fotocamera Neutral.

La ripresa è stata realizzata in questo caso con uno schema repro utilizzando due flash Nikon SB-910, una Nikon D700 e scattando in NEF con un bracketing flash di 0,33EV. L'esposizione è stata calcolata dalla fotocamera in automatismo TTL, escludendo ovviamente la luce ambiente. Spazio colore AdobeRGB e output in TIFF 8 bit/colore.

LA SCHERMATA RIPISTA RISPETTIVAMENTE:

Visualizzazione dei valori $L^*a^*b^*$ della mira reale utilizzata (misurata con X-Rite iOne Pro)

Valori $L^*a^*b^*$ delle tacche della mira estratti dalla foto sviluppata in **Capture NX2 con Picture Control Neutral**

Confronto in colori falsati delle differenze in ΔE^{2000} fra la mira e la foto reale.

Visualizzazione dei valori $L^*a^*b^*$ della mira reale usata (misurata con iOne Pro X-Rite)

Valori $L^*a^*b^*$ delle tacche della mira estratti dalla foto sviluppata in **Adobe Camera RAW con impostazione standard**

Confronto in colori falsati delle differenze in ΔE^{2000} fra la mira e la foto reale.

Visualizzazione dei valori $L^*a^*b^*$ della mira reale usata (misurata con iOne Pro X-Rite)

Valori $L^*a^*b^*$ delle tacche della mira estratti dalla foto sviluppata in **Adobe Camera RAW con Profilo Fotocamera Neutral**

Confronto in colori falsati delle differenze in ΔE^{2000} fra la mira e la foto reale.

In verde e giallo i valori nella norma, in marrone valori al limite e in rosso valori non accettabili. Come si vede lo sviluppo secondo l'impostazione Neutral, sia in Capture NX2 sia in Adobe Camera RAW, produce un'ottima fedeltà cromatica, mentre l'uso della impostazione standard di Adobe Camera RAW produce uno slittamento cromatico elevato. Neutral è l'impostazione di Nikon che assicura la maggiore rispondenza cromatica, si basa anche in Camera RAW sul Picture Control, proprio come in Capture NX2.

I limiti ΔE^{2000} scelti per il confronto sono rispettivamente 2 (valore oltre il quale le differenze di colore sono percepibili da tutti), 4,5 (valore accettabile in un procedimento di riproduzione dell'immagine), 9 (valore oltre il quale le differenze di colore sono molto visibili). Questo valore in particolare può sembrare elevato a chi ha dimestichezza con il procedimento tipografico, ma in questo caso stiamo considerando una seduta di ripresa, con una grande quantità di variabili e non stiamo usando un profilo ICC, come si fa normalmente nella stampa tipografica.

• Perché dunque questo eXperience?

Perché diversi fotografi hanno necessità di eseguire in ogni caso un [profilo ICC](#) e perché è utile fare chiarezza su alcuni concetti fondamentali e illustrare il modo corretto di usare le tecnologie a disposizione.

• Il colore nel JPEG

Questo formato è il risultato di uno sviluppo “on-camera”, eseguito dal firmware quindi dall’hardware eXpeed della macchina subito dopo lo scatto, basandosi ovviamente sui dati grezzi generati dopo la conversione analogico/digitale (quelli che confluiscono nel RAW). Il fatto di essere costretto all’interno di uno spazio colore fisso a 8 bit (sRGB o AdobeRGB), non deve essere ritenuto un limite, ma una precisa scelta: del costruttore che si uniforma a uno standard e del fotografo che sceglie quello più adatto al suo lavoro.

Lo spazio sRGB è il più ridotto e il più adatto all’uso dell’immagine sul WEB e a monitor, mentre AdobeRGB è più ampio e adatto alla stampa inkjet e tipografica (offset, ecc.).

Quando si usa questo flusso di lavoro, di fatto, si *costringe la fotocamera a riportare tutti i colori del soggetto all’interno di uno di questi spazi colore predefiniti*, utilizzando un intento percettivo e facendo in modo che le sfumature del soggetto siano rese nel modo più realistico possibile. È il sistema più pratico per ottenere immagini corrette e utilizzabili in tempi brevissimi. La precisione della resa del colore è garantita dal costruttore, che si rifà al lavoro di [International Color Consortium](#), ente che ha gettato le basi della gestione del colore.

• RAW: dal B/N al colore

Il RAW (NEF) è un formato bianco e nero, in quanto il sensore registra per ogni pixel solo i livelli di luminosità, filtrati attraverso lo schema Bayer. Attraverso l’uso degli algoritmi di demosaic i dati vengono convertiti in un file a colori RGB, il cosiddetto “sviluppo” del RAW. Questo viene eseguito dal programma di gestione del RAW secondo un suo motore software interno, diverso da programma a programma.

Quindi: *il risultato dell’apertura di un RAW varia a seconda del software utilizzato.*

La colorimetria risulta diversa, come pure gli altri parametri della qualità di immagine, a seconda del software e in relazione alle scelte operate dall’algoritmo e dall’uso dei dati di scatto, memorizzati sotto forma di metadati. Il vantaggio dell’uso del RAW (NEF) è che si può generare un file a più di 8 bit/colore e in uno spazio colore a piacere, oltre ovviamente a qualsiasi profilo colore presente nel sistema. Inoltre le grandi possibilità di variazione dello sviluppo lo rendono adatto alla personalizzazione del risultato: sia per ottenere immagini con una fedeltà cromatica elevata, sia per una personalizzazione attraverso la variazione dei parametri di sviluppo (in modo creativo avvalendosi dei [Picture Control](#)).

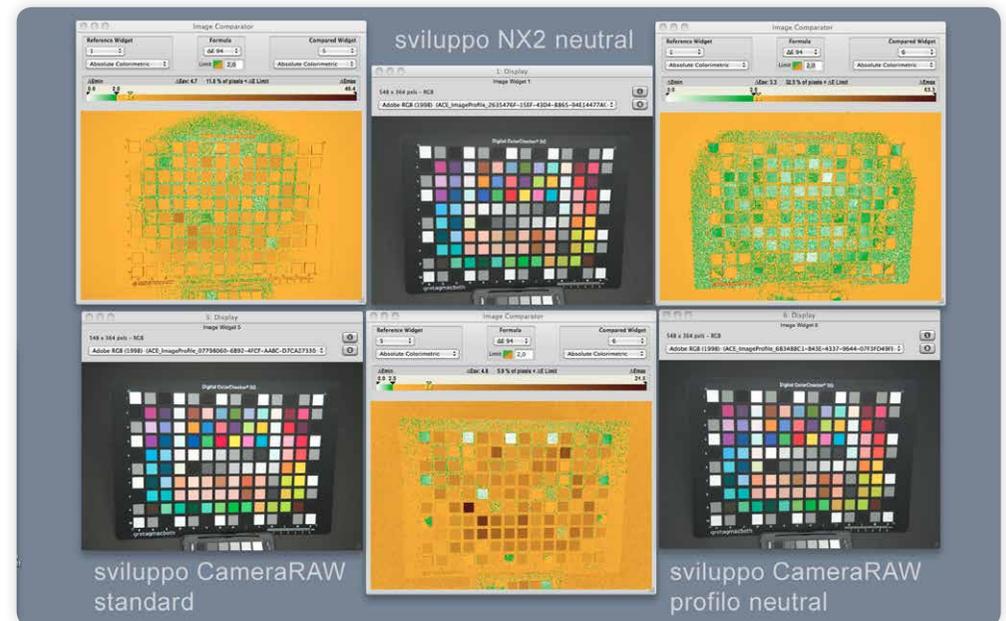
• Importanza dei dati di base

Poiché i dati grezzi del RAW (NEF) non hanno un profilo associato, il loro sviluppo richiede in ogni caso l’uso di informazioni precise sulla linearizzazione della fotocamera. Queste fanno parte dei dati a disposizione del motore software che esegue lo sviluppo del RAW (NEF). Il software Nikon si basa su informazioni strutturali delle varie fotocamere che permettono di uniformare la resa fra i diversi modelli, in modo da ottenere sempre un risultato corretto.

La gestione del colore si basa sulla ColorChecker, una mira di 18 colori più 6 tonalità di grigio, oppure sulla ColorChecker SG, con 140 tacche fra colore e grigi, di [X-Rite](#). Queste devono essere riprodotte fedelmente da qualsiasi fotocamera, in quanto i loro colori sono tutti compresi nello spazio colore AdobeRGB (anche se alcuni stanno proprio al limite). Per ottenere questo risultato il software usa dei dati di linearizzazione che il costruttore dell’hardware conosce e che sono vitali per la corretta gestione del colore. Utilizzando software diversi da quello del costruttore non è detto che i risultati siano ottimali.

Quando si cerca fedeltà oggettiva di riproduzione colore è *sempre meglio utilizzare il software del produttore della fotocamera per sviluppare il RAW, in quanto si ha la sicurezza che i dati su cui si basa lo sviluppo sono il più accurati e completi possibile.* Inoltre il motore software è costruito per ottimizzare il risultato in base alle caratteristiche hardware del complesso obiettivo/sensore/convertitore A/D.

Un programma generico generalmente usa un unico motore software di sviluppo e non usa profili di base ottimizzati.

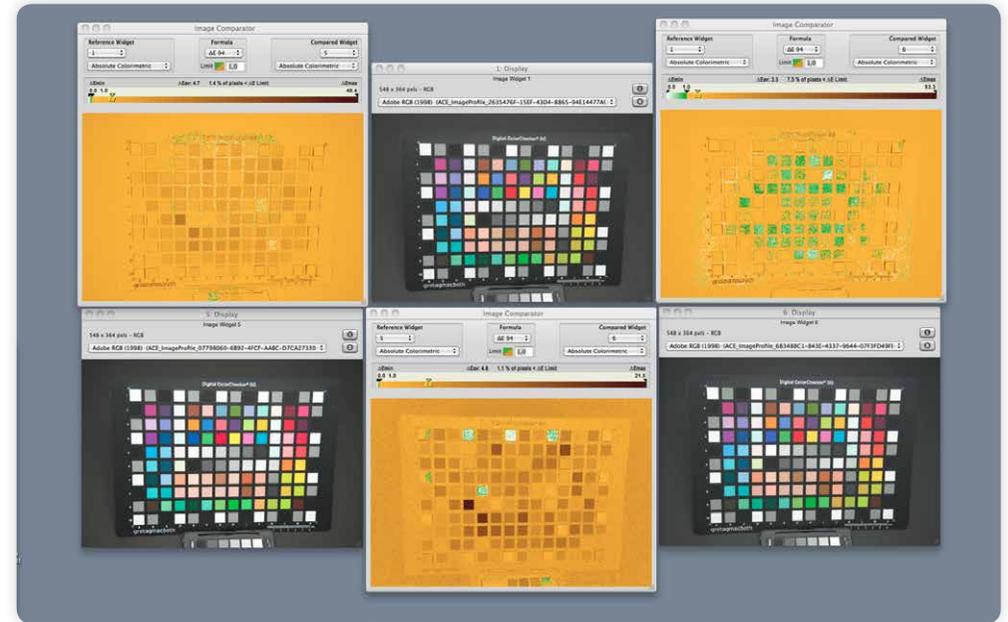


Ecco un esempio di come la variazione del motore di sviluppo introduca una variazione della colorimetria dell'immagine. Il NEF dell'esempio è stato sviluppato in AdobeRGB utilizzando: [Capture NX2 con il Picture Control Neutral](#), quello che non introduce modificazioni estetiche all'immagine

Adobe CameraRAW rispettivamente con le impostazioni standard e applicando il Profilo Fotocamera neutral.

A video le differenze possono essere non molto visibili, ma se utilizziamo un software di comparazione come Color Pursuit saltano subito all'occhio le diversità (evidenziate in colori falsati verde scuro e giallo/marrone). Impostando un limite di DeltaE94 2 (percepibile da tutti), si nota come i tre file siano diversi.

In colori falsati vengono evidenziate le differenze fra i pixel dei file: in verde le differenze inferiori al limite scelto e in giallo-marrone quelle via via crescenti.



Se riduciamo il DeltaE94 a 1 (soglia sotto il cui limite è trascurabile la differenza di colore) vediamo che il confronto fra le due immagini, NEF sviluppato con Capture NX2 [Picture Control Neutral](#) e CameraRAW con Profilo Fotocamera Neutral, lascia ben pochi tasselli che si possano considerare identici.

LA SCHERMATA RIPISTA RISPETTIVAMENTE:

Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 1 e 2	1 - Foto sviluppata in Capture NX2 con Picture Control Neutral	Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 1 e 3
2 - Foto sviluppata in Adobe Camera RAW con impostazione standard	Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 2 e 3	3 - Foto sviluppata in Adobe Camera RAW con Profilo Neutral

La minore diversità, come è ovvio, si ha fra i due file sviluppati in neutral (schermata di comparazione in alto a destra) i quali, comunque sono simili ma non uguali, segno che anche se Adobe Camera RAW Neutral usa i dati di Nikon, il suo motore SW di sviluppo è diverso.

LA SCHERMATA RIPISTA RISPETTIVAMENTE:

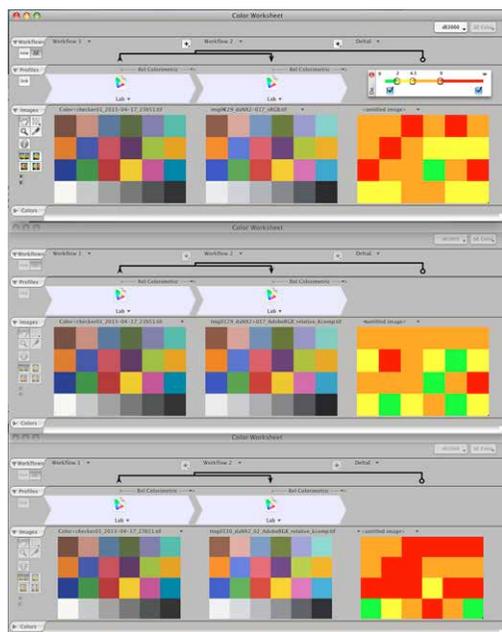
Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 1 e 2	1 - Foto sviluppata in Capture NX2 con Picture Control Neutral	Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 1 e 3
2 - Foto sviluppata in Adobe Camera RAW con impostazione standard	Confronto DeltaE ⁹⁴ fra foto 2 e 3	3 - Foto sviluppata in Adobe Camera RAW con Profilo Neutral

È evidente che l'uso di un motore di sviluppo software diverso da quello del costruttore altera in modo considerevole il colore. Ciò non esclude che si possano ottenere dei risultati simili o comunque validi, ma ciò richiede una lavorazione del file. *Nikon garantisce che il suo motore di sviluppo colore è strutturato per fornire una ottima fedeltà cromatica senza interventi*, in quanto si serve di un algoritmo ottimizzato per le proprie fotocamere e usa dei dati di base relativi alle caratteristiche costruttive dei propri modelli che tengono conto delle influenze sulla cromia di ogni componente dell'hardware.

• Importanza dell'esposizione

Contrariamente a quello che molti pensano, la corretta esposizione è una fase molto critica per la fotografia digitale, anche scattando in RAW. Bastano minime differenze per ottenere colori molto diversi, con il rischio di imputare alla fotocamera risultati insoddisfacenti, quando invece l'errore è del fotografo. La pratica di sottoesporre l'immagine (derivata dal vecchio uso di saturare la diapositiva) è particolarmente deleteria: oltre a modificare in modo elevato la saturazione, si abbassa drasticamente la latitudine di posa del sensore.

Chi vuole ottenere buoni risultati senza ricorrere ai profili deve curare particolarmente la perfetta esposizione, servendosi di un bracketing e dello scatto test su [X-Rite ColorChecker...Passport™](#) (ovviamente anche questo in bracketing). Servirà per linearizzare la risposta della fotocamera e come riferimento per l'esposizione corretta in situazioni difficili (il cartoncino grigio Kodak 18% è ormai obsoleto).



Ecco cosa accade alla fedeltà cromatica variando l'esposizione in sviluppo e in ripresa.

La foto è la stessa dell'esempio iniziale e la schermata riporta il confronto fra i dati L*a*b* della [X-Rite ColorChecker Passport™](#) e delle foto reali. In alto e al centro la stessa immagine è stata sottoposta solamente a una differenza di sviluppo del RAW minima, mentre in basso vediamo la ripresa eseguita con una variazione di 0,33EV in fase di scatto (ottenuta utilizzando il bracketing flash).

LA SCHERMATA RIPORTA RISPETTIVAMENTE:

Visualizzazione dei valori L*a*b* della mira reale utilizzata (misurata con X-Rite iOne Pro)	Valori L*a*b* delle tacche della mira estratti dalla foto sviluppata in Capture NX2 con PC Neutral con variazione -0,17EV	Confronto in colori falsati delle differenze in DeltaE ²⁰⁰⁰ fra la mira e la foto reale.
Visualizzazione dei valori L*a*b* della mira reale usata (misurata con iOne Pro X-Rite)	Valori L*a*b* delle tacche della mira estratti dalla foto sviluppata in Capture NX2 con PC Neutral con variazione +0,17EV	Confronto in colori falsati delle differenze in DeltaE ²⁰⁰⁰ fra la mira e la foto reale.
Visualizzazione dei valori L*a*b* della mira reale usata (misurata con iOne Pro X-Rite)	Valori L*a*b* delle tacche della mira estratti dalla foto esposta +0,33EV sviluppata in Capture NX2 con PC Neutral	Confronto in colori falsati delle differenze in DeltaE ²⁰⁰⁰ fra la mira e la foto reale.

In verde e giallo i valori nella norma, in marrone valori al limite e in rosso valori non accettabili. È visibile a colpo d'occhio come la minima variazione di esposizione (frazioni infinitesime di EV) producano variazioni inaccettabili nella fedeltà cromatica. Non va quindi imputato ad un errore HW/SW della fotocamera quello che è un errore in fase di ripresa.

Riassumendo:

- chi vuole essere sicuro di ottenere il migliore risultato dallo sviluppo del NEF (RAW), anche come fedeltà cromatica, fa bene ad utilizzare il software proprietario, ViewNX2 o CaptureNX2 oppure usare il profilo Neutral anche in Adobe Camera RAW.
- chi scatta in JPEG e necessita di una risposta cromatica fedele deve impostare nel menu della fotocamera il [Picture Control Neutral](#)
- chi usa la fotocamera come strumento di assoluta precisione o esegue riprese di soggetti particolarmente difficili dovrà prendere in considerazione di profilare la fotocamera.

Calibrare e caratterizzare la fotocamera

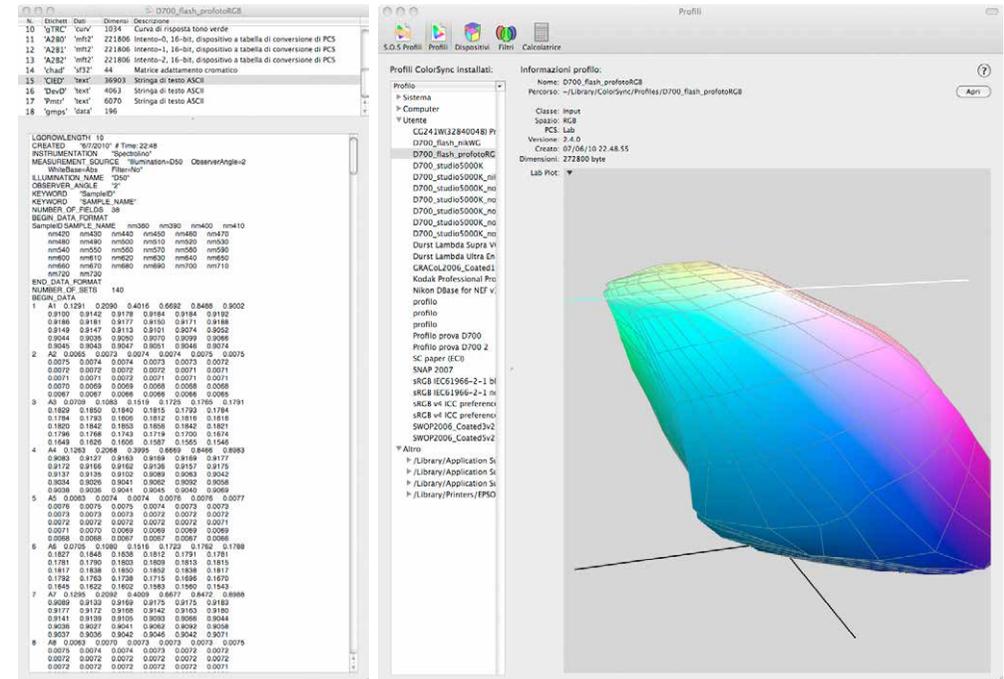
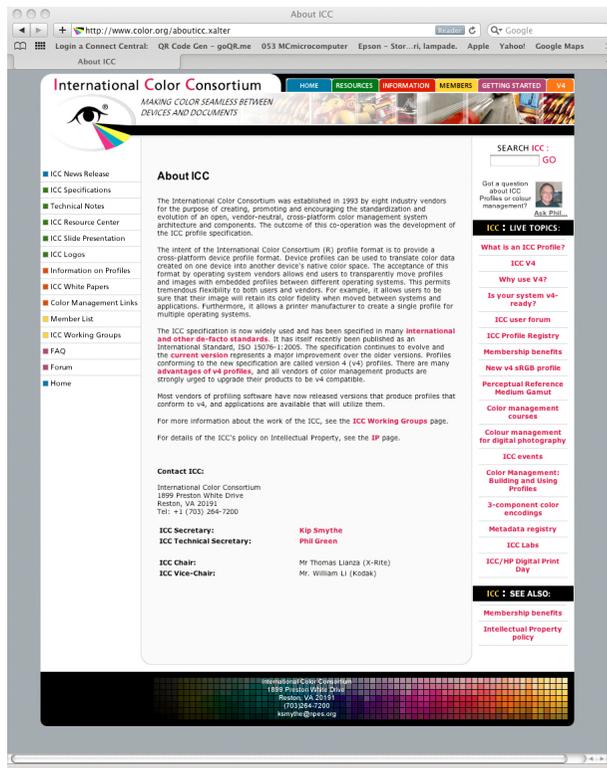
Prima di descrivere come fare un profilo per la fotocamera è necessario chiarire alcuni punti fondamentali della gestione del flusso colore. Per una spiegazione dei termini tecnici relativi alla gestione del colore usati nel testo si rimanda all'ultimo paragrafo di questo eXperience.

Lo standard internazionalmente utilizzato nella gestione del colore è quello codificato da [International Color Consortium](http://www.internationalcolorconsortium.com), definito come ICC. Si tratta di un consorzio formato dai maggiori produttori di hardware e software al mondo, con lo scopo di elaborare standard e linee guida per la gestione del flusso di lavoro e la gestione del colore. Attualmente i membri, fra fondatori, regolari e onorari, sono 57 fra cui, ovviamente [Nikon Corporation](http://www.nikon.com).

Un [profilo ICC](http://www.internationalcolorconsortium.com) è un file di testo che contiene tutti i dati numerici e le informazioni necessarie per la conversione dei valori colorimetrici fra uno spazio colore nativo di una periferica e uno spazio colore indipendente dalla periferica, o assoluto.

In pratica la *logica del flusso di gestione del colore* funziona così:

- » ogni periferica produce o rappresenta i colori con valori RGB o CMYK che sono relativi al proprio modo di interpretare e rappresentare il colore, determinato dalle caratteristiche fisiche di hardware, software (o firmware) e materiali di consumo (inchiostri e carta per le stampanti)
- » per fare in modo che i valori generati da una periferica siano utilizzabili da un'altra è necessario eseguire delle conversioni numeriche fra i rispettivi valori, passando per uno spazio colore indipendente, detto PCS da Profile Connection Space (spazio colore di connessione fra i profili, che codifica il colore con valori assoluti)
- » a ogni file deve essere applicato un profilo colore o uno spazio colore, in modo che il motore software di gestione del colore (CMM da Color Management Module) possa gestire i colori in input e output



Ecco come appare il contenuto di un profilo colore per la fotocamera generato con Profile Maker 5TM: a sinistra la visualizzazione del contenuto del file, cioè le tabelle numeriche utilizzate per la gestione del colore; a destra la rappresentazione grafica del gamut relativo, nello spazio tridimensionale di visione di Apple ColorSyncTM.

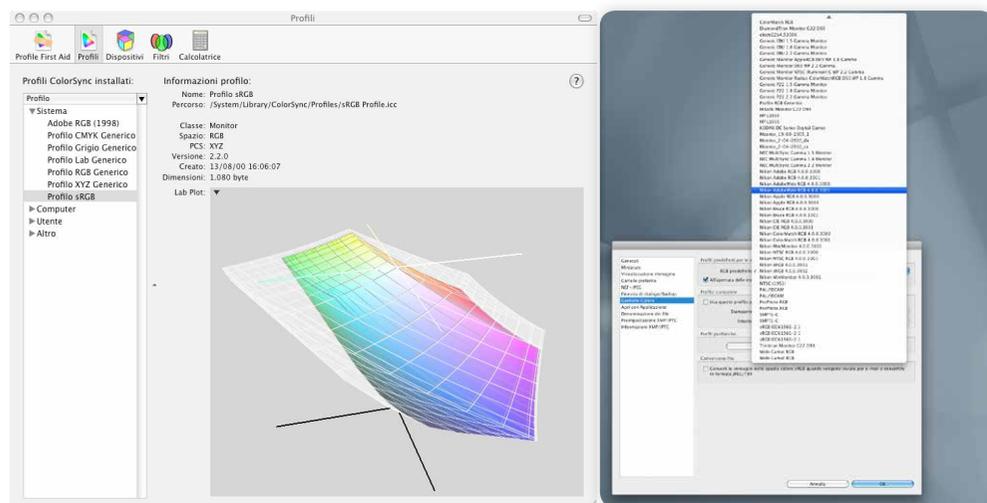
La differenza fra **Profili Colore** e **Spazi Colore** non è strutturale, ma terminologica: serve solo a distinguere un profilo generico da un profilo valido solo per una specifica periferica; tanto è vero che sRGB sul sito di ICC [viene denominato "profilo"](#). Il termine "profilo" (senza il suffisso ICC) viene spesso anche utilizzato per indicare un particolare insieme di informazioni che servono a generare un determinato effetto cromatico in una fotografia. A questa categoria appartengono i vari sistemi ideati dagli sviluppatori di file RAW (NEF), come View NX2, Capture NX2 di Nikon, o Adobe Camera RAW™. Questi permettono un editing delle caratteristiche cromatiche dell'immagine, basandosi su set preimpostati dal produttore come i [Picture Control](#), oppure lasciando all'utilizzatore la scelta e la regolazione dei parametri tramite gli slider (si veda il penultimo paragrafo di questo eXperience).

Le operazioni per definire il comportamento di una periferica rispetto al colore sono due: **calibrare** (o linearizzare) e **caratterizzare** (o profilare). La fotocamera non fa eccezione, vediamo quindi di interpretare i passaggi che portano a gestire il colore in ripresa.

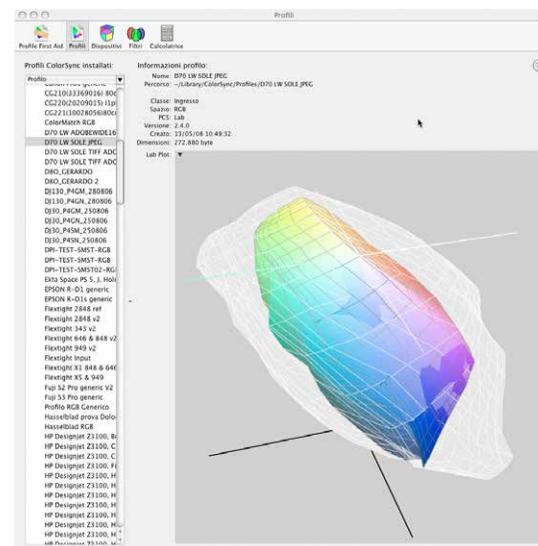
La creazione del [profilo ICC](#) di una fotocamera si esegue in pratica fotografando una test chart e analizzando il relativo file con un software di generazione del [profilo ICC](#). **Il profilo ICC è il file che contiene le informazioni sul comportamento della periferica e deve essere generato dopo la calibrazione. Il controllo delle variabili di sviluppo diventa di primaria importanza per la generazione del profilo ICC della fotocamera.** Non avrebbe infatti senso costruire un [profilo ICC](#) per la fotocamera regolata, ad esempio, per offrire la massima saturazione e poi applicare questo [profilo ICC](#) a foto eseguite con questa opzione disattivata.

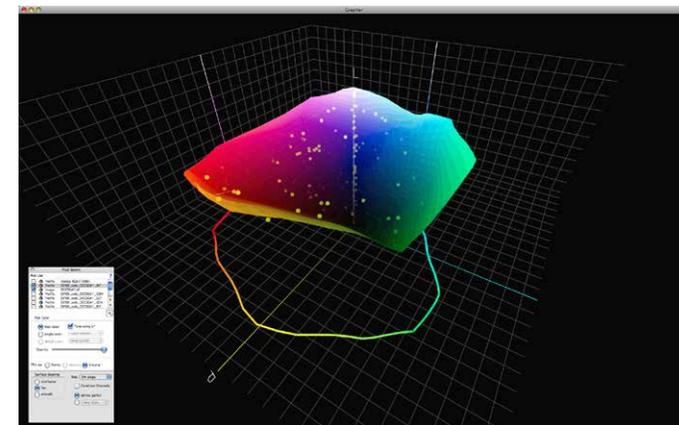
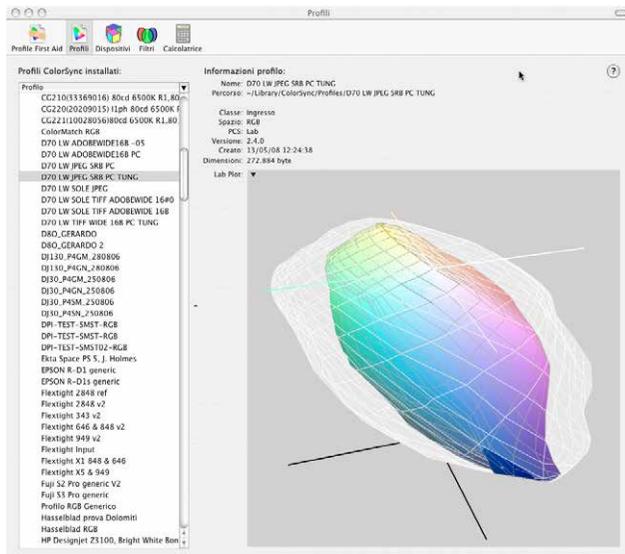
Ciò ci porta a dover chiarire alcune peculiarità dell'operazione di profilatura di una fotocamera.

- › **profilare la fotocamera non significa definirne in assoluto il comportamento**
- › **il profilo ICC generato è utile solo se i parametri di funzionamento della fotocamera sono rigidamente controllati**, come chiede la teoria della calibrazione precedente alla caratterizzazione
- › **l'illuminante utilizzato è critico** per la creazione del [profilo ICC](#).
- › **la test chart utilizzata per la creazione del profilo ICC condiziona il gamut generato** e descritto dal profilo stesso
- › **il formato del file** (NEF, TIFF, JPEG) è **ugualmente determinante** per il [profilo ICC](#).
- › **la procedura di sviluppo del file RAW(NEF) condiziona il risultato finale**



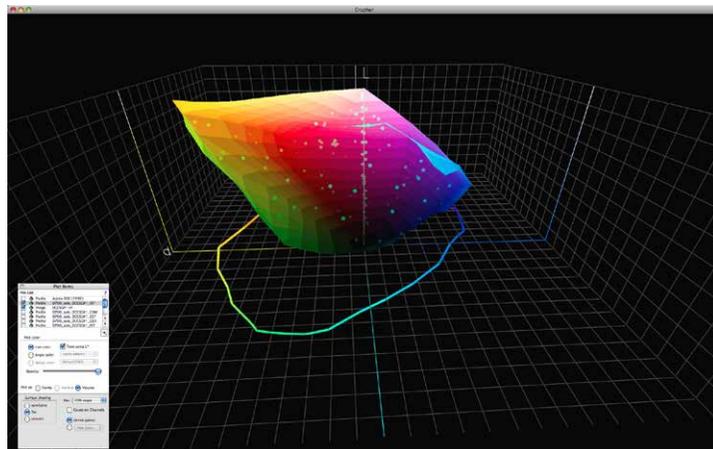
Ecco la differenza fra lo spazio colore AdobeRGB (in trasparenza) e sRGB (colorato). Come si vede sono entrambi visualizzati come profili nello spazio di visualizzazione di Apple ColorSync™. Questi due spazi colore sono i soli impostabili nel menu della fotocamera: i colori del soggetto registrati dalla fotocamera vengono interpretati e forzati entro uno di questi due spazi colore, partendo dai dati impostati dal costruttore nel firmware e basati sulle caratteristiche hardware della macchina. Lo stesso avviene sviluppando un RAW(NEF). Tuttavia in questo caso vi è in più la possibilità offerta da programmi come Nikon View NX2 e Capture NX2 di scegliere fra gli spazi colore e i profili colore presenti nel sistema operativo usato (come nella foto di destra che illustra il menu delle preferenze di View NX2).





Questa visualizzazione mette a confronto i colori delle tacche della X-Rite Digital ColorCheckerSG® usata per questo eXperience (punti colorati), con il profilo generato con Profile Maker 5 di una Nikon D700 (in colore pieno). Come si vede la chart utilizzata per la costruzione del profilo lo determina notevolmente: i punti che identificano le tacche della mira sono tutti limitrofi al gamut del profilo.

Queste due immagini mostrano come l'illuminante e il formato del file siano critici per la formazione del [profilo...ICC](#) della fotocamera. A sinistra vediamo il confronto fra due [profili...ICC](#) della stessa fotocamera creati in luce solare, fotografando una X-Rite Digital ColorCheckerSG® e impostando la fotocamera per NEF+JPG. Il [profilo...ICC](#) visualizzato in trasparenza è stato ottenuto dal file NEF aperto nello spazio colore Nikon AdobeWide RGB; mentre quello visualizzato in colore dal file memorizzato in JPEG con spazio colore sRGB. La prima immagine è relativa alla ripresa con luce solare, la seconda usando luce al tungsteno. Come si vede formato del file e caratteristiche dell'illuminante influiscono sulla generazione del [profilo...ICC](#).



Il formato RAW(NEF) prodotto da una fotocamera è strutturalmente un file che riporta per ogni pixel i valori di luminosità registrati dal sensore, dopo la filtratura determinata dai filtri colorati posti sopra i fotodiodi del sensore Bayer.

Al momento dello sviluppo questi dati vengono interpretati per ottenere un file in uno spazio colore. Ciò si verifica sempre quando si apre un NEF in View NX2, Capture NX2 o qualsiasi altro software di sviluppo. In questa fase intervengono le correzioni volute dal fotografo, oppure automaticamente dal software, per ottimizzare il file. Sono queste, ad esempio le variazioni introdotte dai Picture Control, oppure dalle opzioni del software. Si vedano gli eXperience:

[Gestione colore e Nikon Capture NX](#)

[Sviluppo RAW/NEF e conversione colore con Capture NX](#)

[Nikon Picture Control: l'immagine "à la carte."](#)

Sia che si scatti in NEF (il RAW di Nikon), sia che si usino TIFF o JPEG *la sequenza della generazione del file è la seguente:*

- › *formazione della catena di bit che descrivono i valori di luminosità registrati dai fotodiodi*
- › *applicazione degli algoritmi di sviluppo dell'immagine, secondo le impostazioni della fotocamera o del software di sviluppo*
- › *generazione del file finale RGB*

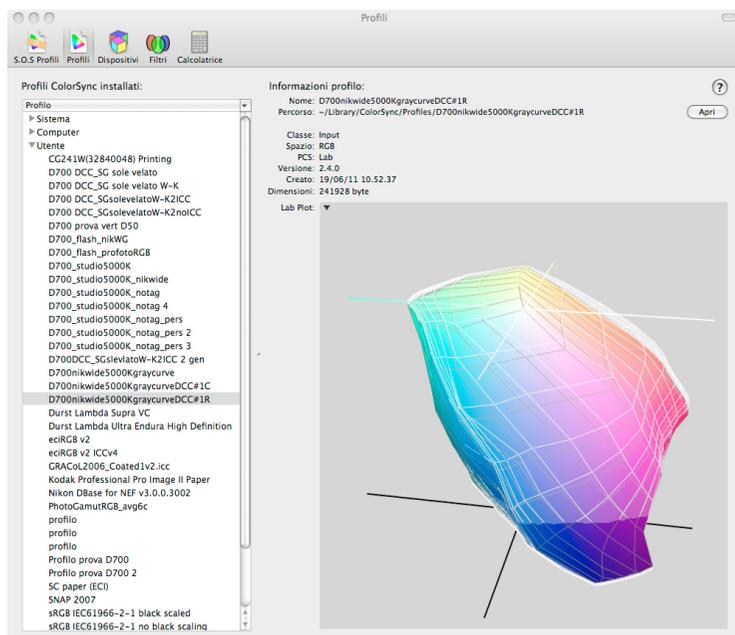
Le differenze fra i formati di file sono le seguenti:

- › il NEF viene sviluppato fuori dalla fotocamera, tipicamente in View NX2 o Capture NX2
- › TIFF e JPEG vengono sviluppati nella fotocamera dal suo firmware/hardware/eXpeed e vengono applicate tutte le regolazioni impostate dai comandi della fotocamera
- › il JPEG viene generato usando un algoritmo di compressione a perdita di qualità

Quindi un [profilo ICC](#) che viene generato su un file RGB vale solo per quel preciso flusso di lavoro.

Ecco spiegato perché *profilare una fotocamera non significa costruire una descrizione del comportamento in assoluto della macchina, ma della fotocamera in quelle precise condizioni di scatto e con quelle precise regolazioni.*

È anche possibile, e in molti casi utile, finalizzare il [profilo ICC](#) all'uso che verrà poi fatto delle riprese eseguite con la fotocamera così caratterizzata. Ciò si può fare usando un editor di profilo, un software che modifica le tabelle numeriche per ottenere un diverso effetto relativo alla resa dei colori dei pixel.



Questo è il confronto, in ColorSync, fra un [profilo ICC](#) generato da Profile Maker 5 con due personalizzazioni diverse: fotografia commerciale e fotografia per riproduzione. Non si sottovalutino le differenze, che nella rappresentazione grafica appaiono minime: anche piccole diversità nei valori numerici diventano poi ben visibili durante l'uso del profilo.

Per testare il comportamento in assoluto della fotocamera, indipendentemente dal soggetto fotografato e dall'illuminante, il procedimento è molto più complesso; richiede infatti di:

- › utilizzare la luce per generare i colori di riferimento, in quanto qualsiasi tacca di colore stampata è limitata dal gamut della stampante (molto inferiore a quello nativo della fotocamera); solo la proiezione di raggi di luce filtrati con la sintesi additiva RGB è in grado di spaziare fino ai limiti del gamut di una fotocamera
- › analizzare i dati in uscita dal convertitore analogico-digitale (i dati RAW grezzi), procedendo allo sviluppo in maniera controllata per non limitare il rendimento della macchina con uno spazio colore troppo stretto; l'analisi dei valori nativi permette di derivare le caratteristiche colorimetriche relative a ogni pixel generato dalla fotocamera
- › confrontare questi dati con le curve spettrali dei colori proiettati verso la fotocamera, per generare le matrici di calcolo per la correzione del colore.

Un profilo colore così generato sarebbe per un fotografo di scarsa utilità, in quanto interprete del gamut assoluto della fotocamera, ma completamente scollegato dalle condizioni di ripresa. È tuttavia uno strumento da laboratorio, indispensabile per la creazione del firmware e dei software di gestione della macchina. Queste operazioni sono inoltre assolutamente fuori dalla portata dell'utente, vengono effettuate dai produttori nella fase di progettazione e messa a punto del modello specifico di fotocamera, oppure da istituti di ricerca. Sono solo alla portata di un laboratorio attrezzato con strumenti di altissima precisione e che deve interpretare i dati grezzi del RAW. Per un esempio si veda il sito di [Image.Engineering](#) oppure, per impieghi anche estesi in ipercolorimetria, il sito [Profilocolore](#).

Ciò che l'utente può fare è generare un [profilo ICC](#) partendo da una chart commerciale, usando un software di generazione di un [profilo ICC](#), quindi: misurare il comportamento dell'insieme condizioni di ripresa / fotocamera / software di gestione.

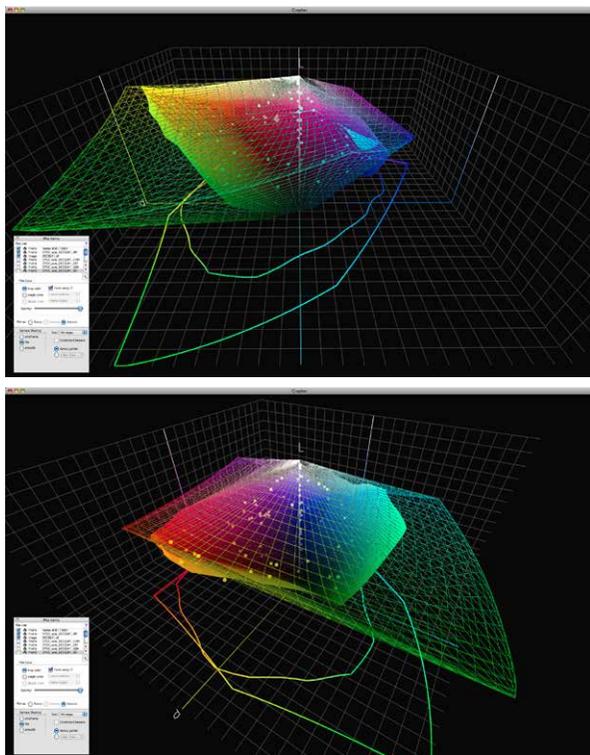
Prima di generare un [profilo ICC](#) sarà quindi necessario calibrare la fotocamera, cioè controllare:

- › illuminante usato per la ripresa, in quanto relativo all'inevitabile metamerismo dei pigmenti del soggetto e i filtri del sensore Bayer
- › impostazioni della fotocamera al momento dello scatto o in fase di sviluppo RAW(NEF) che possano influire sul colore:
 - › WB
 - › parametri di esposizione (tempo-diaframma)
 - › parametri estetici (saturazione, contrasto, luminosità, Picture Control)
 - › formato del file

In pratica si crea il [profilo ICC](#) per una precisa situazione e lo si può usare solo per file prodotti secondo queste precise condizioni.

Lo scopo di generare un [profilo ICC](#) non è quello di produrre un file più gradevole, ma quello di rendere la fotocamera uno strumento in grado di produrre un risultato ripetibile e quantificabile in condizioni ben determinate di funzionamento.

Per ottenere un file gradevole, commerciabile, artisticamente valido, la strada è quella di agire sulle regolazioni della fotocamera e dello sviluppo RAW(NEF), come i [Picture Control](#), che non fanno altro che modificare la resa della fotocamera a valle di un [profilo ICC](#) usato in fase di sviluppo.



Ecco una visualizzazione che mette a confronto lo spazio colore AdobeRGB (visualizzato in reticolo) e il [profilo ICC](#) di una Nikon D700 (visualizzato in colore pieno), ottenuto con Profile Maker 5 usando una test chart X-Rite Digital ColorCheckerSG® (i cui colori sono evidenziati dai punti colorati).

Come si vede caratterizzare una fotocamera non significa cercare i suoi limiti di gamut, ma creare uno strumento, il [profilo ICC](#), che rende più preciso e ripetibile il risultato ottenuto in una determinata situazione di lavoro.

illuminazione e test chart



Esempio di alcune delle numerose illuminazioni disponibili per il mondo foto e video. Per temi legati alla qualità e costanza di illuminazione rimandiamo anche agli aspetti video trattati nello specifico [eXperience](#).

Per produrre un [profilo ICC](#) valido è necessario partire dal controllo delle condizioni di ripresa.

Per prima cosa *controllare l'illuminante*: non deve essere necessariamente conforme a uno di quelli codificati dalla [CIE](#), ma va gestito in modo preciso.

Se si usa una *luce artificiale* si deve:

- ▶ *impostare la potenza e mantenerla stabile*, a meno che il sistema non permetta un controllo automatico del valore di emissione spettrale
- ▶ *evitare che altre luci si aggiungano in modo incontrollato* a variare la potenza e la composizione spettrale
- ▶ *adottare luce continua* oppure, in caso di luce soggetta ad oscillazione di rete, gestire scrupolosamente le variabili

Se si usa *luce naturale*:

- ▶ il profilo vale solo fino a che non cambiano le condizioni
- ▶ sarà quindi necessario *eseguire uno scatto con la chart di riferimento ad ogni cambiamento delle condizioni di luce*

Il flash elettronico non pone problemi, in quanto l'emissione è stabile anche variando la potenza, almeno per un numero di lampi molto elevato prima che il bulbo flash modifichi la luce emessa.

La luce fluorescente per uso fotografico e per arti grafiche ha una buona stabilità evitando di adottare tempi di posa troppo veloci in quanto la fluorescenza è pilotata da uno starter che regola la corrente fornita al tubo di emissione. La temperatura di colore è di 5000 K o 5200 K, a seconda dei modelli.

La luce alogena al tungsteno varia la sua emissione spettrale:

- ▶ *al variare della tensione* di alimentazione
- ▶ *dal momento dell'accensione al raggiungimento di una stabilità di emissione* (tempo variabile da modello a modello)
- ▶ *durante il suo ciclo di vita* in ore

La luce alogena è di fatto il peggior sistema di luce in quanto a possibilità di controllo, a causa della sua stretta dipendenza dal voltaggio fornito dall'azienda elettrica (soggetto inevitabilmente a variazioni). La sua temperatura di colore di 3200 K non pone tuttavia particolari problemi alle fotocamere digitali.

Gli illuminatori HMI sono molto più stabili in quanto alimentati in modo controllato, bisogna solo aspettare il tempo indicato dal fabbricante per la stabilizzazione dell'emissione luminosa.

I nuovi *illuminatori a LED* costituiscono un altro sistema di illuminazione molto ben controllabile e molto stabile nel tempo.

Quando si ha la sicurezza o anche solo la sensazione che siano variate le condizioni è necessario eseguire un nuovo scatto della chart di riferimento, che servirà a ottenere un nuovo profilo; questo andrà abbinato a tutti i file per cui valgono le condizioni di ripresa documentate nello scatto della chart.

Sarà anche necessario *controllare molto bene tutto ciò che serve al controllo dello schema di luce: pannelli diffusori e/o riflettenti, teli dei bank, superfici riflettenti poste nei dintorni*, tutti fattori che possono variare la qualità dell'illuminazione. Se sono presenti vanno considerati come parte del [profilo ICC](#) e devono essere sempre utilizzati nelle stesse modalità (se logori o macchiati vanno sostituiti). Qualora uno o più di essi venisse sostituito, va nuovamente eseguito lo scatto della test chart e il relativo [profilo ICC](#).

• Test chart

La chart usata per la creazione del [profilo ICC](#) deve avere due caratteristiche fondamentali:

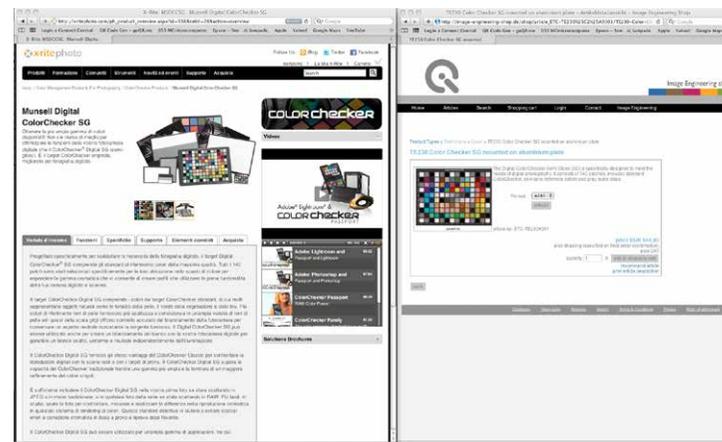
- ▶ *essere rappresentativa dei colori dei soggetti che si fotograferanno*
- ▶ *avere delle tacche di colore con valori noti espressi in $L^*a^*b^*$* .

Esistono in commercio delle test chart specifiche per la creazione del [profilo ICC](#) della fotocamera, che consistono in tacche di colore adatte allo scopo. Solitamente sono stampate con pigmenti specifici, in modo da simulare quelli della realtà che la fotocamera si troverà a fotografare.

Hanno una superficie opaca, in modo da non creare riflessi speculari, i quali danneggerebbero l'omogeneità dell'illuminazione necessaria alla creazione di un [profilo ICC](#) valido.

Non vanno utilizzate le chart IT8, tipiche per gli scanner, in quanto realizzate con i pigmenti propri delle emulsioni fotografiche, che non sono rappresentativi degli oggetti del mondo reale.

Una eccezione potrebbe essere quella dell'uso di una fotocamera come strumento di riproduzione per diapositive o stampe fotografiche a colori. In questo caso la fotocamera si trova a fotografare solo i pigmenti delle stampe o diapositive fotochimiche, quindi di fatto supplisce lo scanner. Vedere gli eXperience [Riproduzione di pellicole 6x6 con Nikon D3x](#) e [Una reflex con 2 flash: meglio di uno scanner](#).



La mira che ormai è diventata uno standard per la creazione dei profili delle fotocamere è la X-Rite Digital ColorCheckerSG®. Viene commercializzata da X-Rite, ma anche da produttori indipendenti, che ne realizzano versioni misurate individualmente e corredate da file TDF con i dati spettrofotometrici per la creazione di un profilo con maggiore precisione, come questa di [Image Engineering](#).

La scelta cade quindi sui prodotti di X-Rite™, oppure su quelli di produttori specifici, che tuttavia producono chart compatibili.

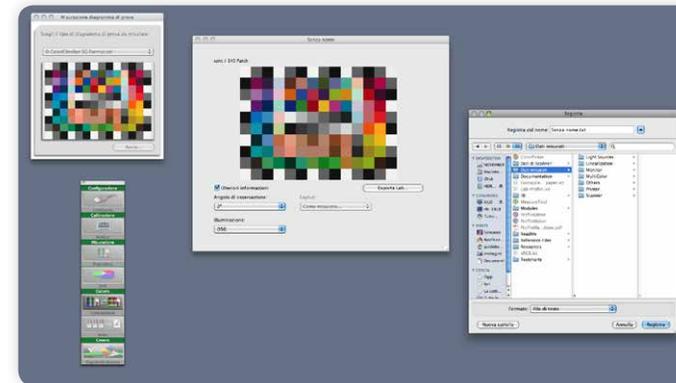
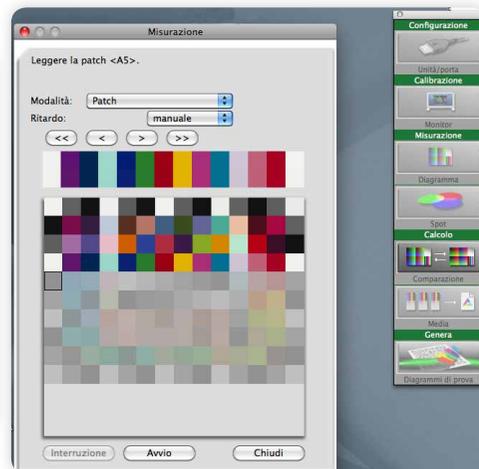
Il valore di una chart sta:

- › nella sua costanza delle tolleranze di fabbricazione, che devono essere rigidamente controllate e mantenute al di sotto di un determinato deltaE
- › nella presenza o meno di un file TDF, il che significa che la chart è stata misurata dopo la produzione.

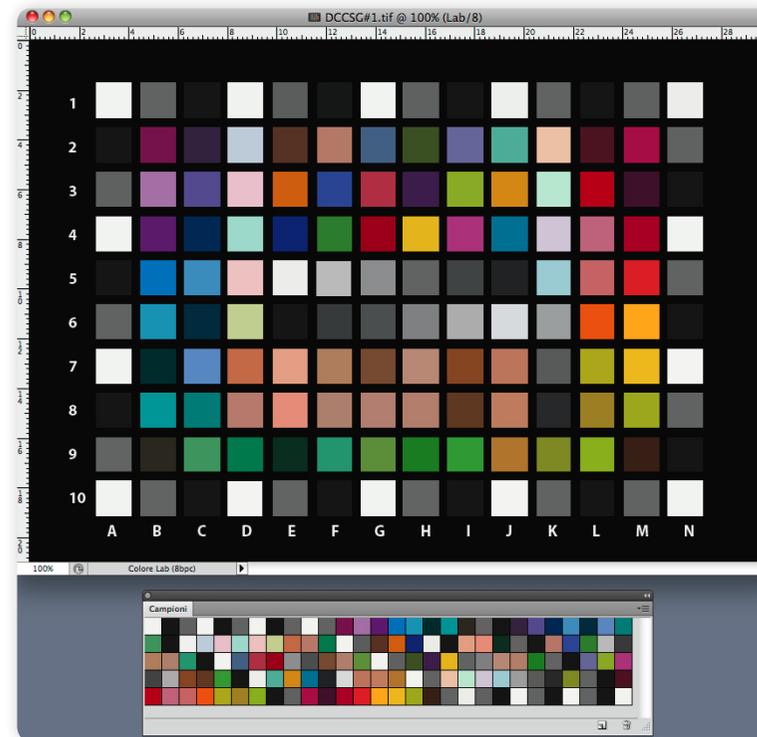
La misurazione individuale delle chart permette una precisione molto più elevata nella generazione del profilo ICC, in quanto i dati che il software usa per la comparazione dei valori generati dalla fotocamera corrispondono esattamente a quelli della chart fisica usata e non a quelli teorici delle specifiche.

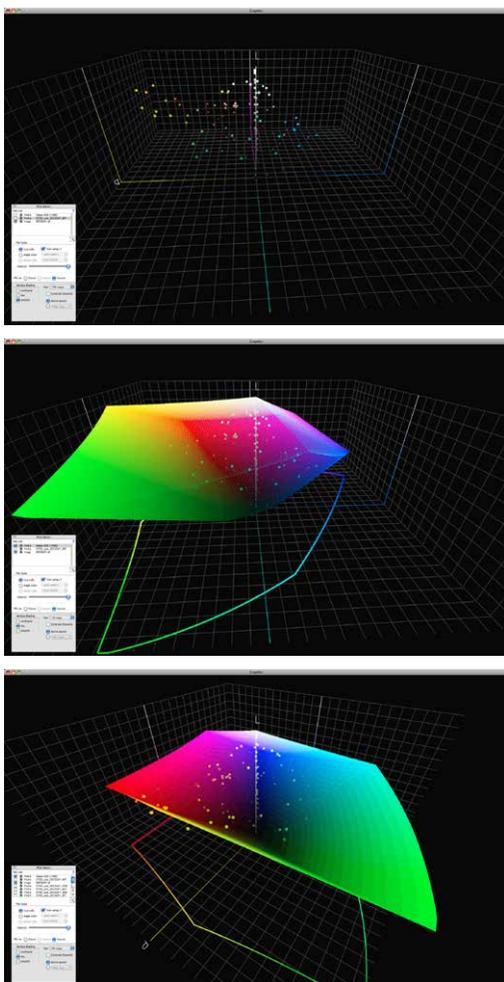
È possibile misurare qualsiasi chart anche in proprio, a patto di possedere uno spettrofotometro con un sufficiente livello di precisione. Gli strumenti attualmente in commercio, alla portata del fotografo, garantiscono un livello sufficiente per gli usi della fotografia commerciale.

Il file TDF ottenuto dalla misurazione della test chart può servire per creare una palette di colori in formato cxf o aco, che permette di utilizzare i colori nei programmi di controllo del flusso di lavoro e di postproduzione.



Per misurare una test chart e creare un file di riferimento TDF è necessario uno spettrofotometro con una buona precisione. Utilizzando un programma apposito, come Measure Tool di X-Rite Profile Maker 5™, la generazione del file TDF è guidata passo passo, in modo da non creare valori scorretti. Alla fine i dati vengono salvati in un file formato txt, leggibile dai software di caratterizzazione.



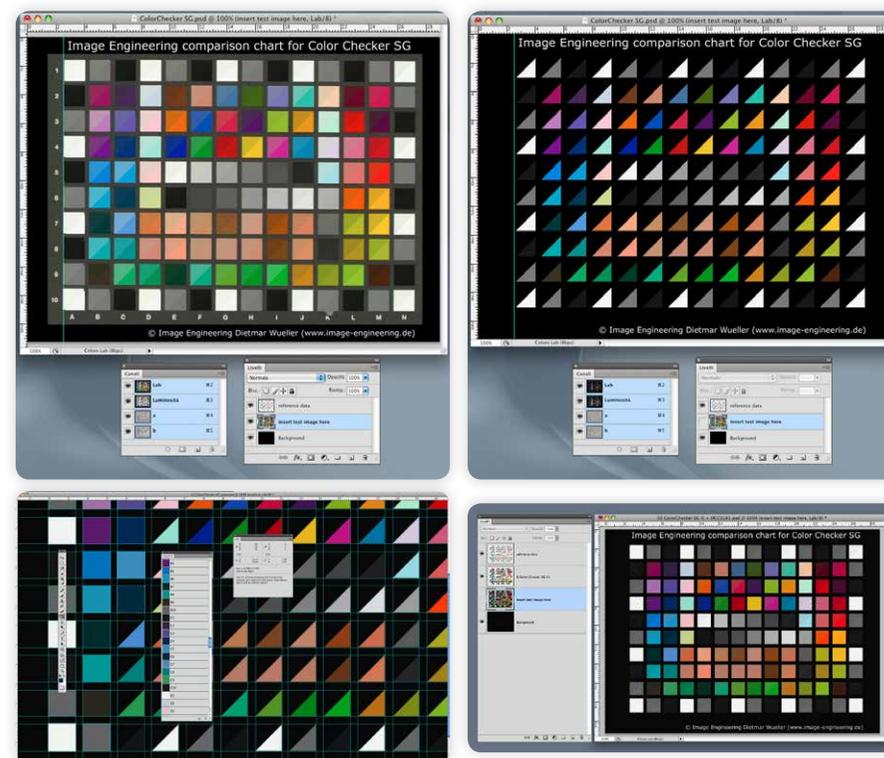


Ecco come si collocano nello spazio colore i punti di riferimento della X-Rite Digital ColorCheckerSG[®] utilizzata per questo eXperience e misurata con Measure Tool di X-Rite Profile Maker 5[™] e spettrofotometro X-Rite iOne Pro. In alto a sinistra vediamo una ricostruzione in un file di Photoshop[™] del layout della chart e il relativo set di campioni importato in Photoshop[™] dal file formato .aco.

Nella pagina precedente vediamo una ricostruzione in un file di Photoshop[™] del layout della chart e il relativo set di campioni importato in Photoshop[™] dal file formato .aco.

In questa pagina in alto una visualizzazione mediante ColorThink[™] della posizione nello spazio colore dei colori della chart.

Al centro e in basso il confronto con lo spazio colore AdobeRGB, da due punti di vista. Come si vede alcuni colori della chart cadono fuori, anche se di poco, dallo spazio colore AdobeRGB.

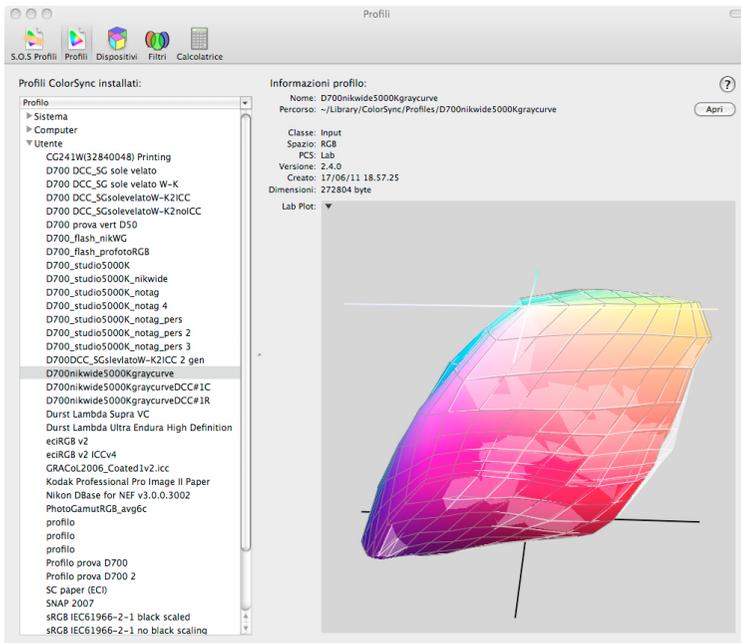


Come riferimento per i colori della X-Rite Digital ColorCheckerSG[®] e il controllo dei [profili ICC](#) è possibile utilizzare un file scaricabile dal sito di [Image Engineering](#) alla voce ColorChecker Comparison. Il file è in formato Photoshop[™] con due livelli sovrapposti: quello superiore contiene una serie di tacche triangolari con i valori delle specifiche della X-Rite Digital ColorCheckerSG[®], quello inferiore è predisposto per accettare un'immagine reale, ottenuta mediante l'applicazione di un [profilo ICC](#) della fotocamera.

In queste immagini vediamo:

- › in alto a sinistra il file come si presenta dopo il download, con una chart reale di esempio
- › in alto a destra il solo livello dei valori della chart standard
- › in basso a sinistra la realizzazione del livello di confronto per i colori della X-Rite Digital ColorCheckerSG[®] usata per questo eXperience (dati ricavati dalla misurazione e dalla visualizzazione in Photoshop[™], leggermente approssimati poiché quest'ultimo approssima i valori L*a*b* all'unità intera)
- › in basso a destra il paragone nel file di [Image Engineering](#): nei singoli triangoli in alto a sinistra i valori della ColorCheckerSG[®] usata per questo eXperience e in basso a destra i valori teorici di riferimento.

Come si può vedere una chart reale usata differisce da quella teorica, oltre che per le tolleranze di fabbricazione, anche per la naturale modificazione dei pigmenti.



Questo è il confronto, in Adobe ColorSync™, fra un [profilo .ICC](#) ottenuto utilizzando come riferimento i dati numerici del file TDF relativo alla chart (dopo essere stata misurata); rispetto a quello generato con i dati memorizzati nel software, che sono quelli relativi alla chart generica (valori teorici).

Non si sottovalutino le differenze, che nella rappresentazione grafica appaiono minime: anche piccole diversità nei valori numerici diventano poi ben visibili durante l'uso del profilo.

Esposizione e sviluppo

È una fase critica del procedimento, che può produrre un [profilo .ICC](#) più o meno valido. Se la foto è sottoesposta, tutte le immagini a cui è applicato il profilo risulteranno chiare e viceversa.

Per sicurezza è possibile eseguire un bracketing al momento dello scatto (con intervallo +/- 0,3 EV) e poi scegliere il file migliore.

Qualsiasi sia la chart utilizzata è *assolutamente necessario* che il punto di bianco e di nero non siano al massimo, altrimenti il software di generazione del [profilo .ICC](#) incontra delle difficoltà e richiede una personalizzazione; opzione che non tutti i software permettono.

Anche il contrasto dell'immagine ha la sua importanza: quanti più dettagli vengono mantenuti nelle alte luci e nelle ombre, migliore sarà la resa, sia dei colori tenui che dei neri.

Il bilanciamento del bianco è ugualmente critico e può essere effettuato sul bianco della Gretag Macth White balance Card™; mentre il cartoncino grigio 18% Kodak™ non è sufficientemente neutro per la fotografia digitale, in quanto era stato concepito per i pigmenti delle emulsioni fotografiche. Va sempre tenuto presente che il *valore Kelvin della luce non fornisce informazioni sulla sua composizione spettrale*, che genera effetti metamericici sui pigmenti. La corretta scelta della superficie per eseguire il bilanciamento del bianco è di fondamentale importanza in fotografia digitale, sia nello scatto JPEG che nello sviluppo RAW(NEF) e conseguente linearizzazione dell'immagine.





Un ottimo strumento per eseguire il bilanciamento del bianco è il White Balance Target del [X-Rite ColorChecker Passport™](#), che in realtà non è un bianco puro ma un grigio molto chiaro e ben equilibrato. Inquadrandolo a tutto fotogramma si ha un'ottima superficie di riferimento per la funzione di bilanciamento del bianco della fotocamera. Le tacche grigie della Macbeth™ del [X-Rite ColorChecker Passport™](#) sono invece molto utili per eseguire il bilanciamento del grigio in sede di sviluppo del file NEF con Nikon View NX2 e Capture NX2.

Vi sono sempre state *due scuole di pensiero relative alle condizioni di ripresa* per la generazione del [profilo ICC](#) e quindi per la conseguente validità di quest'ultimo, eccone una sintesi a confronto.

I - Profilare con luci tarate

Un [profilo ICC](#) generato nelle migliori condizioni permetterebbe di essere utilizzato per qualsiasi situazione di ripresa.

Secondo questo metodo le condizioni ideali per eseguire un [profilo ICC](#) della fotocamera sarebbero dunque le seguenti:

- › *illuminazione assolutamente uniforme*, ottenuta con uno schema di luce adatto alla fotografia di riproduzione (due luci a 45°), tolleranza del 10% sulla superficie della chart
- › *assenza di riflessi speculari sulla chart*, ottenute tramite l'uso di luce diffusa
- › *identica temperatura di colore della luce emessa dagli illuminatori*, mantenuta costante sulla superficie della chart con tolleranza massima 200 K
- › *planarità della fotocamera rispetto alla chart*
- › *assenza di luci estranee o riflessi* da oggetti circostanti

Per raggiungere questa situazione è necessario allestire un set simile a quello usato per la ripresa in studio di soggetti riflettenti: una cabina schermata, con un telo nero forato davanti alla fotocamera, da cui l'obiettivo fuoriesce. In questo modo le luci diffuse ai lati garantiscono la qualità della luce e la cabina evita interferenze con l'ambiente circostante.

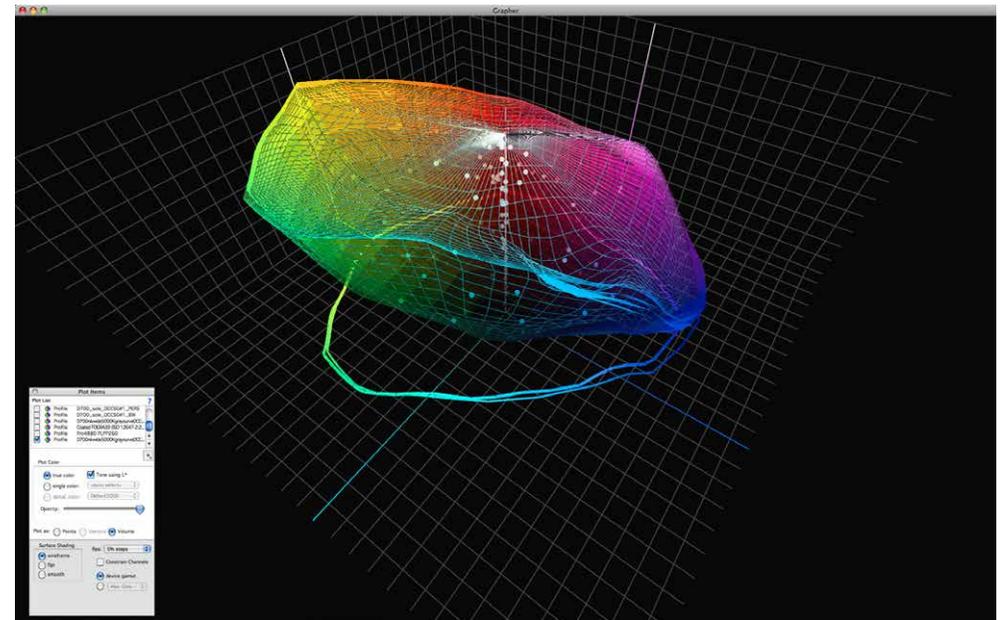
Il [profilo ICC](#) così generato rispecchia una situazione ideale, difficilmente riproducibile se non nella fotografia di opere d'arte in studio.

Usando questo metodo *va creato un [profilo ICC](#) per ogni luce che si utilizza con la fotocamera*, differenziando le seguenti tipologie:

- › luce flash (5500 K)
- › luce diurna (6500 K)
- › luce fluorescente per uso fotografico (5000 K)
- › illuminatori HMI
- › illuminatori al tungsteno (3200 K)

Questa differenziazione è necessaria per due motivi:

- › *la risposta spettrale della fotocamera è diversa da quella dell'occhio umano*
- › *i pigmenti presentano metamerismo*



Questo è il confronto fra due [profili ICC](#) della Nikon D700 usata per la prova, creati con Profile Maker 5™ usando le stesse impostazioni per un uso commerciale della fotografia. In visione a reticolo vediamo quello ottenuto con una ripresa della X-Rite Digital ColorCheckerSG® in pieno sole, mentre in colori pieni quello ottenuto da una ripresa con illuminatore a luce fluorescente da 5000K per uso fotografico. I punti in colore pieno sono i valori della chart utilizzata. Come si vede vi sono delle differenze nei due [profili ICC](#), che sembrano limitate nella rappresentazione, ma che diventano significative nell'uso pratico.

La metodologia alla base di questo metodo serve a ridurre al minimo le operazioni di profilatura, riportando sempre la fotocamera nelle condizioni neutre di fabbrica: si sfrutta quindi la linearizzazione dell'apparecchiatura.

Quando si usa una luce di temperatura di colore diversa da una di quelle usate per creare i [profili ICC](#), è necessario linearizzare la ripresa: è sufficiente usare la funzione WB della fotocamera quando si scatta in JPEG/TIFF; invece per il RAW(NEF) si regola la temperatura di colore in sviluppo, oppure si bilancia il grigio di uno scatto test effettuato prima di ogni gruppo di scatti in condizioni simili.

Nella pratica dei fatti un [profilo ICC](#) così creato funziona molto bene in studio, dove le condizioni di luce sono controllate, ma non è garanzia in assoluto della sua precisione nelle riprese in esterni, dove la luce è molto diversa e vi possono essere riflessi e luci parassite.



Ecco un confronto di immagini utilizzabili e no per creare un profilo.

In alto tre immagini accettabili:

- › a sinistra ripresa con flash in cabina di luce Lastolite
- › al centro con un illuminatore fluorescente 5000K (posto a sinistra + pannello riflettente opposto)
- › a destra in esterno alla luce del sole con la chart inclinata per evitare i riflessi.

In basso immagini non utilizzabili:

- › a sinistra in cabina di luce Lastolite con luce dall'alto troppo intensa rispetto al basso
- › al centro in esterno al sole con troppo riflesso nell'angolo a destra
- › a destra con una elevata desaturazione e una parte mascherata da un'ombra.

II - Profilare ogni singola ripresa

Una seconda scuola di pensiero ha sperimentato un'altra modalità di lavoro:

- › realizzare uno scatto test, con oggetto la chart, prima di ogni gruppo di scatti in condizioni simili
- › utilizzare questo scatto per creare un [profilo ICC ad hoc](#) per quel gruppo di scatti
- › applicare poi il [profilo ICC in batch](#) a tutto il gruppo relativo.

Ciò non esime tuttavia dal curare l'esposizione della chart, facendo in modo che sia comunque uniforme e illuminata dalla luce principale della scena, ovvero da quella che illumina il soggetto principale.

Il [profilo ICC](#) così creato sarà valido solo per quelle condizioni di lavoro, ma sarà il più possibile rappresentativo della situazione.

A rinforzo di questo metodo si può considerare la possibilità di editing del [profilo ICC](#), offerta da molti programmi di profilatura, allo scopo di adattarlo alle condizioni di lavoro, controllando il contrasto e il bilanciamento dei grigi.

Il punto debole di questo metodo sta nella sua difficile applicabilità in esterno, a causa delle mutevoli condizioni di luce, proprio dove sarebbe invece più utile.

• Parametri di controllo dell'esposizione

Secondo le specifiche di Profile Maker 5 i valori (scala della luminosità da 0 a 255) per le varie tacche devono essere:

- › riferimenti del *bianco compresi fra 235 e 245*
- › riferimenti del *nero inferiori a 23*
- › *massimo scarto delle tacche bianche fra centro e bordi <= 12*
- › *massimo scarto delle tacche ai bordi <= 15*



Ecco un confronto dei valori numerici delle tacche bianche e nere fra due riprese nelle stesse condizioni (sole diretto), rispettivamente senza e con riflesso speculare.

Per la foto in alto: valori delle tacche bianche da 241 a 248, con al centro 247; per quelle nere da 23 a 38, con al centro 32
 Per la foto in basso: valori delle tacche bianche da 242 a 248, con al centro 247; per quelle nere da 27 a 62, con al centro 27. Quindi questa ripresa è inutilizzabile, in quanto squilibrata nei valori delle tacche nere, a causa della troppa luce verso l'alto a destra.



Confronto fra i valori numerici delle tacche bianche e nere fra due riprese nelle stesse condizioni (sole diretto), rispettivamente con posa corretta e sottoesposizione di 1/3 di stop.

Per la foto in alto: valori delle tacche bianche da 241 a 248, con al centro 247; per quelle nere da 23 a 38, con al centro 32
 Per la foto in basso: valori delle tacche bianche da 234 a 241, con al centro 240; per quelle nere da 19 a 33, con al centro 25. La lieve sottoesposizione ha fatto rientrare le tacche bianche entro i valori ideali, ma quelle nere sono sempre troppo elevate. Anche in questo caso sarà necessaria un'ottimizzazione in sede di sviluppo del NEF per raggiungere un valore ottimale che permetta una buona caratterizzazione.

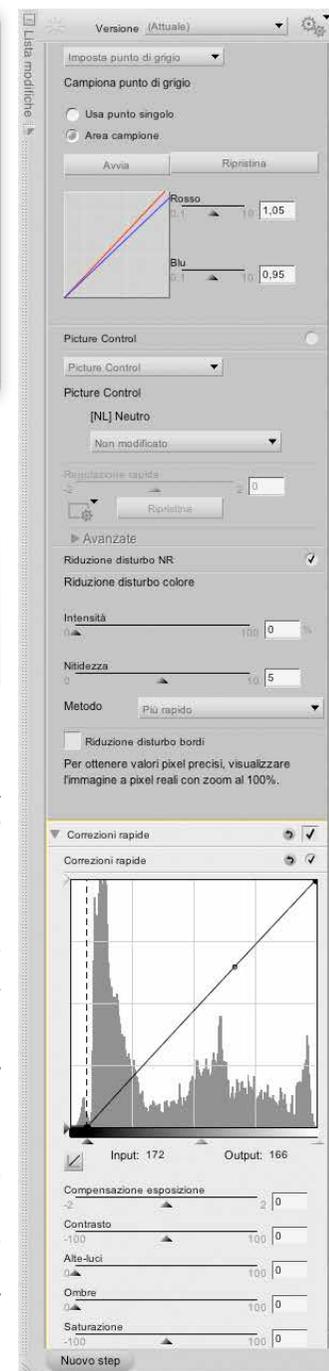


Per il calcolo del [profilo ICC](#) si è scelta la posa corretta fra quelle evidenziate nell'esempio precedente, agendo sullo sviluppo del NEF per eseguire un bilanciamento del bianco e una riduzione della luminosità delle aree scure, tramite la curva delle Correzioni rapide.

I valori raggiunti sono i seguenti: tacche bianche da 234 a 241, con al centro 240; per quelle nere da 6 a 20; con al centro 10.

In ogni caso è bene che il livello di luminosità (L^*) della tacca bianca della chart non superi il valore $L^*=95$ e quello della tacca nera $L^*=20$. Ciò si può ottenere eseguendo un'esposizione di prova della chart e verificando i valori a computer. Ovviamente se non si è in studio o se si lavora senza poter scaricare i file e misurarli, sarà bene avere già standardizzato il metodo di esposizione della chart, trovandone uno valido per tutti i tipi di luce che si possono incontrare nel lavoro.

Ciò è di vitale importanza se si devono poi usare i JPEG/TIFF, in quanto questi non permettono la flessibilità del RAW(NEF) nel recupero di una esposizione non perfetta. Un esempio potrebbe essere quello di provare a misurare l'esposizione con lo spot su un grigio di riferimento (della chart o del Passport) e, quindi, usare sempre questo metodo per calcolare l'esposizione. Vanno poi necessariamente utilizzati gli stessi valori di ISO/tempo/diaframma per tutti gli scatti che si vogliono associare al [profilo ICC](#), pena la sua mancanza di validità.



• La ripresa in NEF

L'esposizione va curata al massimo anche se il NEF permette un recupero. Bisogna sempre tenere presente che la sovraesposizione riduce l'informazione nelle alte luci e la sottoesposizione genera un rumore, sia pur minimo, nelle ombre. Quest'ultimo può non essere significativo nella ripresa fotografica, ma può diventarlo in fase di generazione del [profilo ICC](#), in quanto i pixel non neutri generati dal rumore introducono una variazione casuale della media del colore rilevato dal software di profilatura sulle tacche scure.

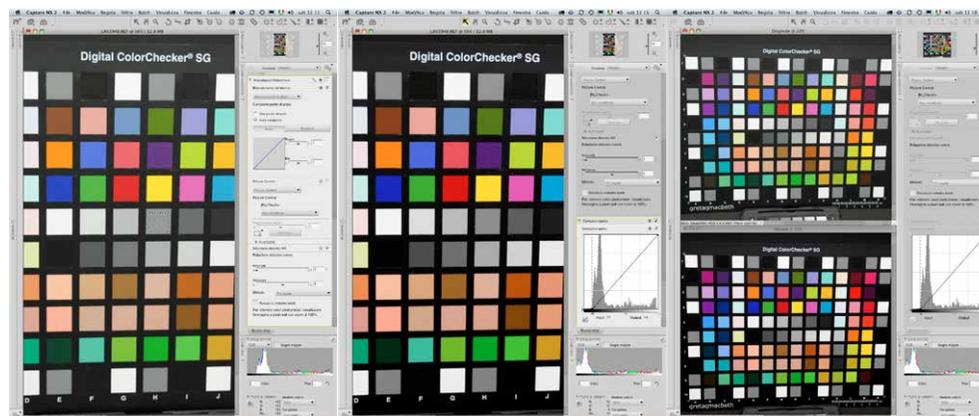
La temperatura di colore impostata in ripresa nel WB non è critica, in quanto si può variare a posteriori. Sarebbero da evitare le impostazioni personalizzate, come le regolazioni fini sul colore, a meno che non si abbia un flusso di lavoro impostato in tal modo e si voglia profilare questo.

Anche le impostazioni di aumento del contrasto e della saturazione vanno poste a zero, come pure limitate quelle per l'aumento della nitidezza. Quest'ultima regolazione può esaltare, applicando una maschera di contrasto, un eventuale rumore presente nelle tacche scure e nel nero, falsando in questa zona la validità del [profilo ICC](#).

Vanno evitati gli automatismi della fotocamera, in quanto possono comportarsi diversamente in presenza di soggetti diversi. Ad esempio si pensi alla ripresa di oggetti colorati con un colore dominante in macrofotografia: in questo caso il sistema di bilanciamento automatico del bianco può non dare un risultato costante, in quanto mancano nell'inquadratura i punti di riferimento per un calcolo preciso. Proprio in questo caso un profilo ad hoc per le condizioni di luce può fornire quella marcia in più nella riproduzione corretta del colore del soggetto.

Anche la scelta del [Picture Control](#) è importante: Nikon ha chiamato Neutral quello che non applica correzioni, mentre Standard è orientato verso una resa più viva dei colori.

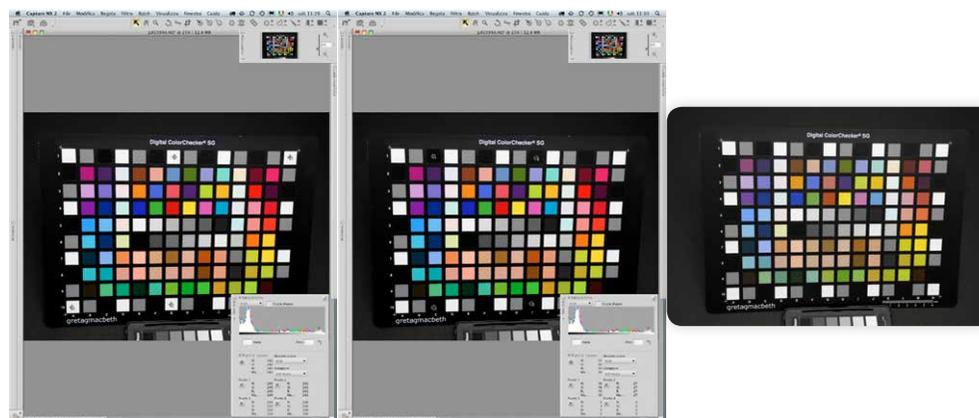
A meno che non si stia profilando un flusso preciso di lavoro, è bene impostare lo sviluppo su Neutral e lasciare al [profilo ICC](#) il compito di correggere i colori. Una volta ottenuta la migliore fedeltà cromatica, sarà sempre possibile agire in postproduzione per applicare effetti estetici.



Per questo eXperience abbiamo scelto un'immagine non perfetta: realizzata in una cabina di diffusione Lastolite usando una sola luce fluorescente a 5000K posta in alto, mantenendo la mira inclinata per minimizzare i riflessi e una ripresa leggermente angolata. Ciò è più simile a una situazione reale di ripresa, dove non sempre è possibile mantenere uno schema perfetto di illuminazione.

L'ottimizzazione del NEF in Capture NX2 inizia equilibrando il grigio mediante la funzione: "Imposta punto di grigio". Si utilizza un'area campione, per minimizzare eventuali effetti del rumore, su un grigio medio al centro della chart; quindi si agisce sull'istogramma per ottimizzare il contrasto in relazione alla gamma dinamica registrata.

A destra il confronto fra l'immagine prima e dopo l'ottimizzazione.



Per controllare che i valori di luminosità siano entro la tolleranza richiesta dal programma di caratterizzazione si può usare la funzione "Punti di osservazione" di Capture NX2, che permette di visualizzare assieme i valori di un punto variabile e quattro fissi. A destra l'immagine come appare per il salvataggio in formato TIFF a 16 bit/colore, su cui verrà costruito il [profilo ICC](#).

• La ripresa in JPEG/TIFF

In questo caso si esegue necessariamente il [profilo...ICC](#) del file così come viene sviluppato dal firmware della fotocamera. Valgono in ogni caso le stesse avvertenze esposte per il NEF, con la massima attenzione all'esposizione.

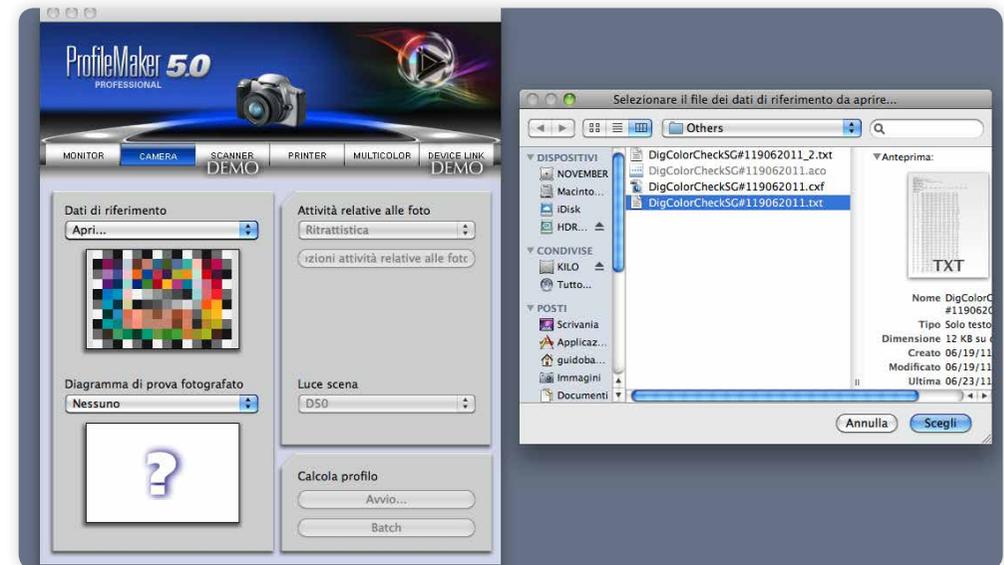
• Generazione e uso del profilo

È la fase finale del procedimento, in cui si ha ancora una notevole possibilità di azione. Alcuni software, come Profile Maker 5™, permettono di adattare il [profilo...ICC](#) alle condizioni d'uso dell'immagine. Hanno incorporato un editor di profilo, che permette una notevole personalizzazione. Uscendo dalle scelte preimpostate si possono ottenere profili ottimizzati per condizioni particolari, come pure fare grandi danni e ottenere [profili...ICC](#) poco o per nulla utili. Quello che qui viene descritto usando Profile Maker 5™, vale per qualsiasi software di generazione, adattando ovviamente la procedura alla sua struttura e interfaccia.

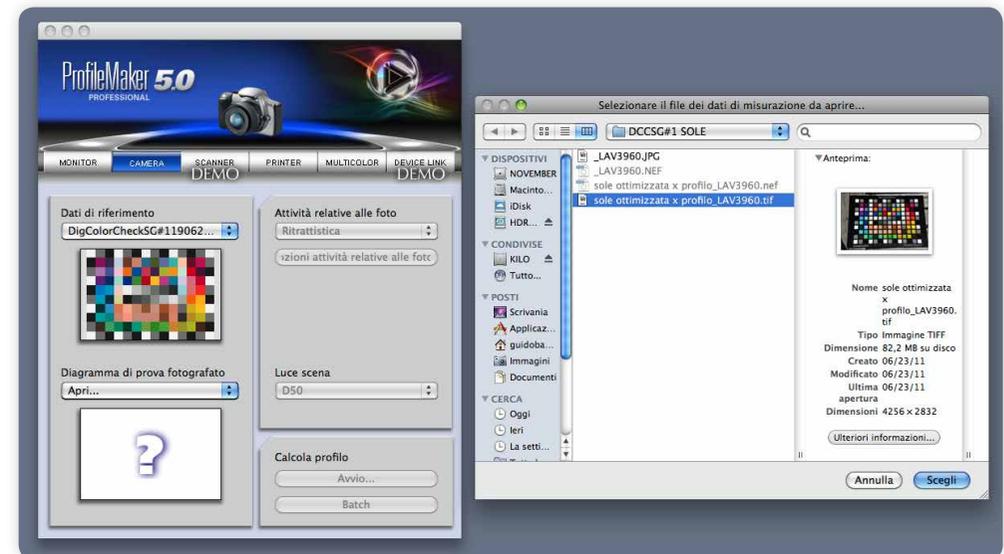


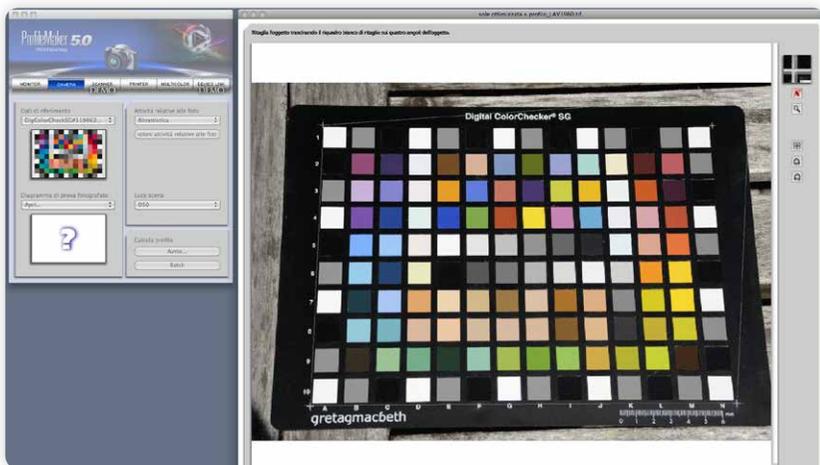
Ecco le fasi di generazione di un [profilo...ICC](#) della fotocamera, ben esemplificate da Profile Maker 5™. Per prima cosa è necessario scegliere, fra le possibilità offerte dal software, la mira corretta, a cui corrisponde un file TDF già caricato nel sistema (visualizzata nella finestra in alto). Poi è necessario caricare la foto della mira eseguita e linearizzata come descritto nei precedenti paragrafi (visualizzata nella finestra in basso).

Queste sono le operazioni sufficienti se il [profilo...ICC](#) viene eseguito confrontandolo con la mira standard, i cui valori nel file TDF corrispondono a quelli teorici.

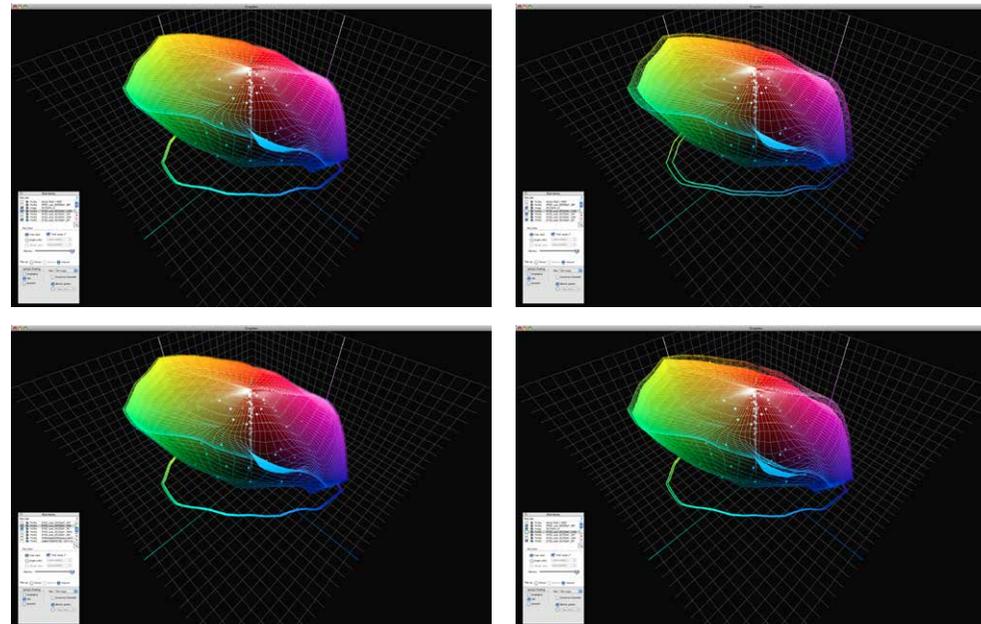


Nel caso si abbia a disposizione una mira le cui tacche sono state misurate individualmente, sarà necessario caricare i suoi valori nel software di generazione del [profilo...ICC](#). Questa operazione si esegue caricando il corrispondente file TDF, nel quale sono contenute tutte le informazioni colorimetriche delle singole tacche, unitamente alla loro disposizione e quindi al layout e al tipo di mira a cui si riferiscono.





La fase successiva consiste nel caricare la foto della mira eseguita e linearizzata come descritto nei precedenti paragrafi. Questa viene visualizzata in una finestra di ottimizzazione, in cui è necessario fornire al software l'informazione relativa a dove si trovino le tacche. Per facilitare questa operazione i software chiedono di individuare i crocini di registro posti ai quattro vertici della zona della mira che contiene le tacche colore. Profile Maker 5™ fornisce una funzione di zoom che facilita l'operazione mediante la piccola finestra in alto a destra, dove i crocini vengono visualizzati ingranditi.



Ecco la visualizzazione delle differenze fra [profili ICC](#) ottenuti con una diversa scelta relativa all'uso dell'immagine in Profile Maker 5™. In vista a reticolo abbiamo la versione per fotografia ritrattistica, mentre in vista a colori pieni rispettivamente il confronto con:

- › a sinistra in alto foto per uso commerciale
- › a destra in alto foto in esterno
- › a sinistra in basso foto per uso generico
- › a destra in basso foto per riproduzioni

Le differenze nella visualizzazione del profilo nello spazio tridimensionale sembrano minime, ma diventano evidenti nell'uso del [profilo ICC](#) quando questo viene applicato alle immagini.

• Inserimento di colori spot

Il calcolo del [profilo ICC](#) si basa sui colori standard della test chart utilizzata. Tutti gli altri colori vengono calcolati mediante interpolazione, nel senso che i loro valori non compaiono nelle tabelle numeriche del profilo.

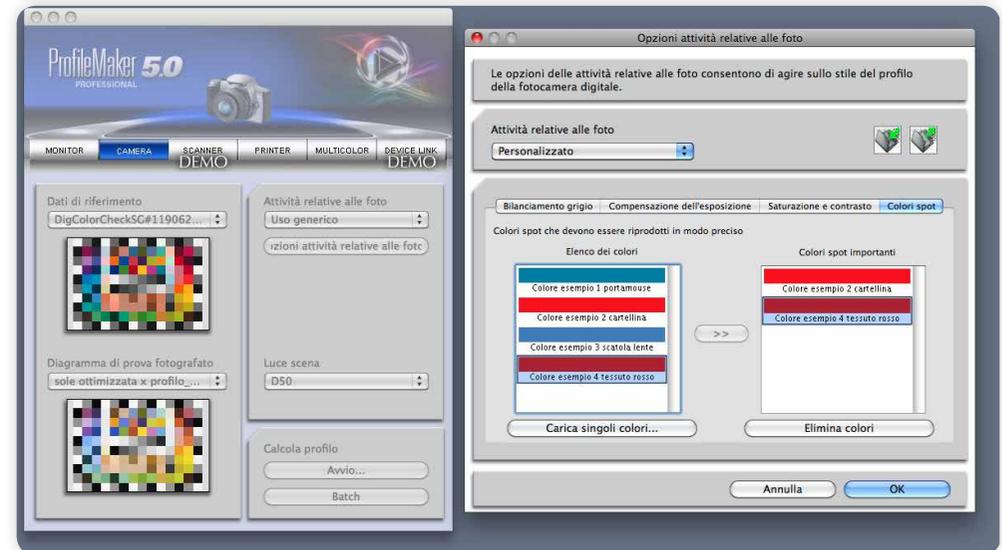
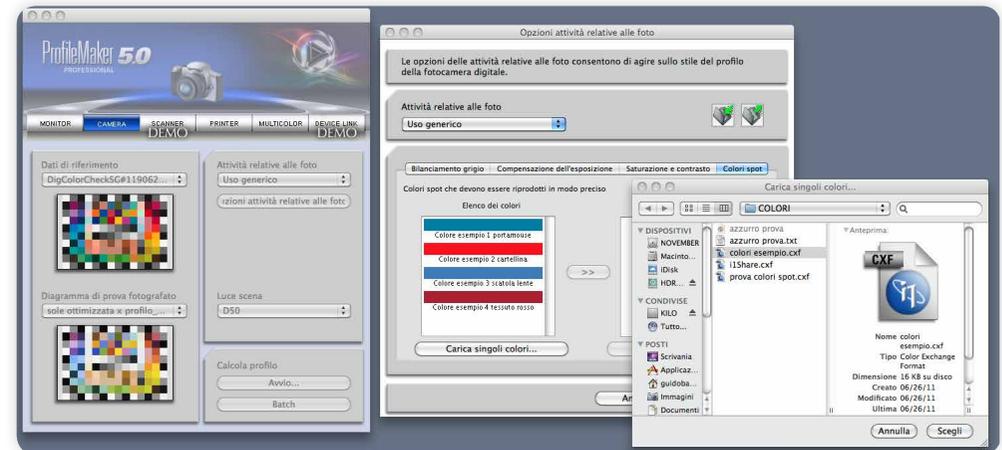
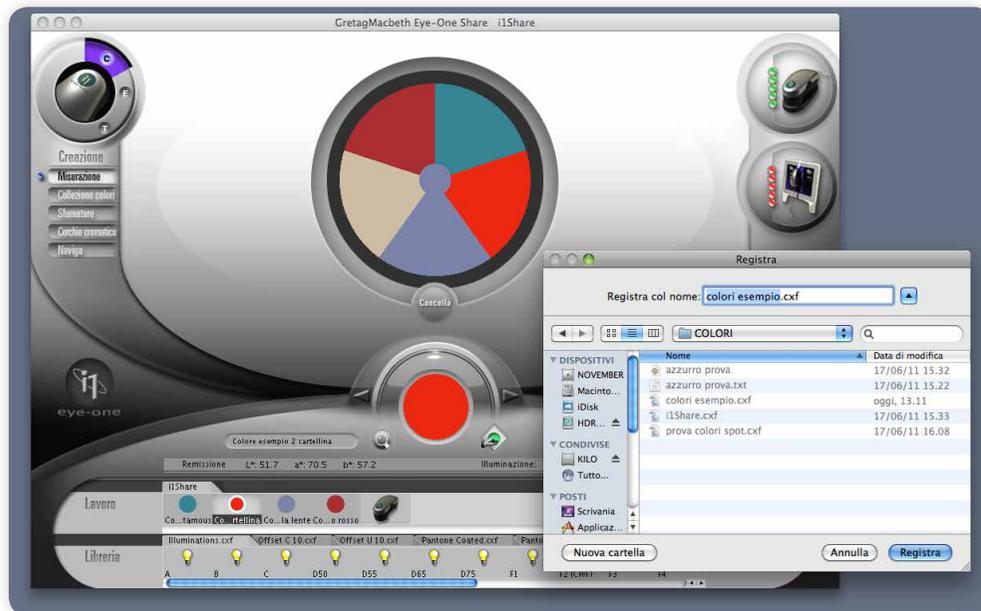
Quando un CMM si trova a dover calcolare, ad esempio, i valori in output per un colore non presente nella tabella che caratterizza la chart, usa i colori più vicini come base di calcolo, seguendo questo flusso di lavoro:

- › prende a riferimento i valori teorici di riferimento delle tacche della chart e i corrispondenti come sono stati resi dalla periferica
- › calcola quale sarebbe la modifica da essa introdotta sulla resa del colore in questione
- › genera quindi i valori numerici per lo spazio colore considerato.



A questo punto è necessario scegliere l'uso a cui si prevede di destinare l'immagine, cosa che ottimizza il profilo secondo opzioni standard, come visualizzato nella foto a sinistra; oppure che permette una maggiore personalizzazione, come si vede nella foto a destra. Questa è una fase in cui bisogna stare molto attenti, in quanto si possono compiere scelte che portano ad avere [profili ICC non utilizzabili](#).

La scelta di inserire i colori spot in un [profilo ICC](#) permette al software di eseguire su di essi le stesse operazioni che vengono eseguite sui colori delle tacche della chart, ottenendo una maggiore precisione nella resa di questo particolare colore e di quelli a lui affini, sia per saturazione che per tinta.



Uno dei punti di forza di un software evoluto di generazione dei [profili ICC](#) è quello di permettere l'inclusione nel [profilo ICC](#) di colori significativi del soggetto. Questi devono essere prima misurati tramite uno spettrofotometro, caricandoli nel software di gestione dei colori; quindi la palette così ottenuta deve essere salvata in formato cxf per poi essere caricata nel software di generazione del [profilo ICC](#). I singoli colori verranno poi inclusi o meno, a scelta, nella generazione del [profilo ICC](#).

• Uso del profilo

Il [profilo ICC](#) ottenuto va caricato nel sistema, per poter essere applicato alle immagini. A seconda della piattaforma, Mac o Win, andrà memorizzato in directory diverse.

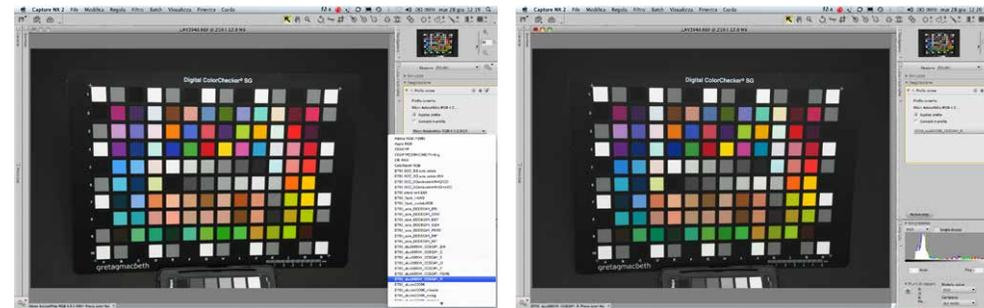
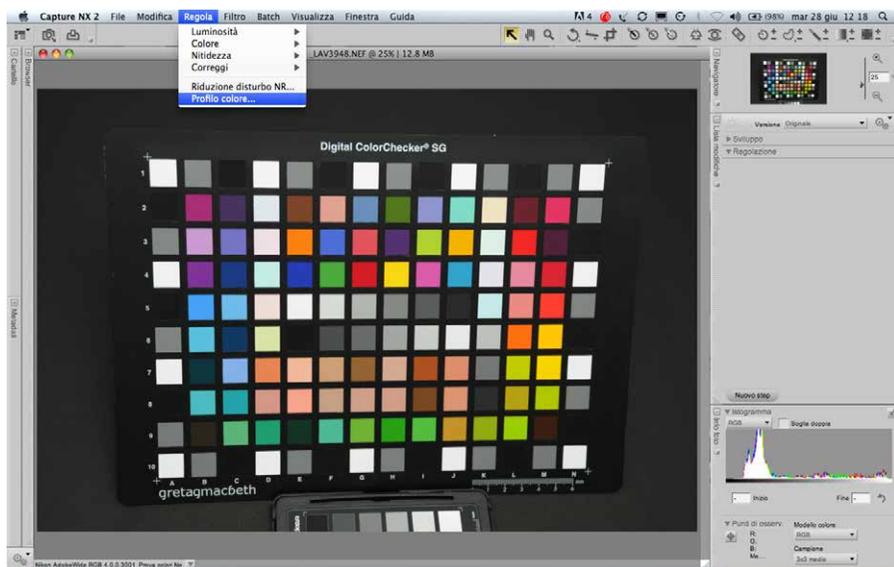
In **Mac** è semplice, a scelta in una di queste due cartelle:
computer/hard_disk/**Libreria/ColorSync/Profiles**
computer/hard_disk/utenti/nome_utente/**Libreria/ColorSync/Profiles**
(in neretto i nomi di sistema, in normale i nomi personalizzati dall'utente)

I sistemi **Windows™** sono un po' più complessi e variabili da versione a versione. Per rilevare rapidamente dove sono i [profili ICC](#) basta aprire la finestra di ricerca e digitare *.icc come nome file da cercare. Il risultato farà vedere tutti i [profili ICC](#) presenti nel sistema e i percorsi per raggiungere la (o le) directory relative.

A questo punto il [profilo ICC](#) è pronto per essere usato, cioè applicato ai file, mediante l'operazione di tagging.

Questa può essere effettuata direttamente in Capture NX2, impostando nelle preferenze l'apertura del file in quel [profilo ICC](#), oppure mediante la funzione di applicazione del profilo.

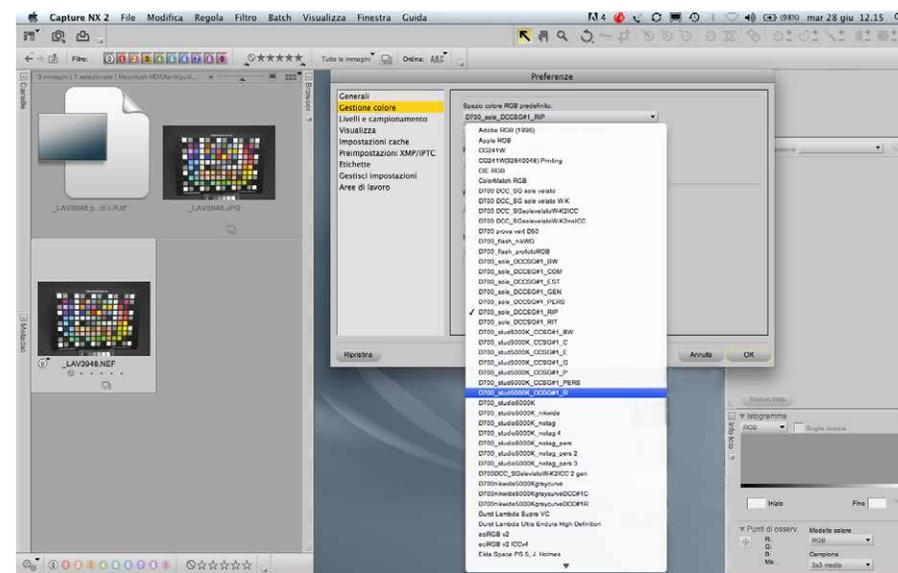
Altrimenti può essere applicato al file aperto senza gestione del colore in Photoshop™. Tuttavia questo secondo metodo è applicabile solamente con i file JPEG/TIFF in quanto Camera RAW™ non permette di assegnare a un file RAW se non uno dei quattro spazi colore preimpostati.



Per assegnare un profilo a un file in Capture NX2 la procedura è la seguente:

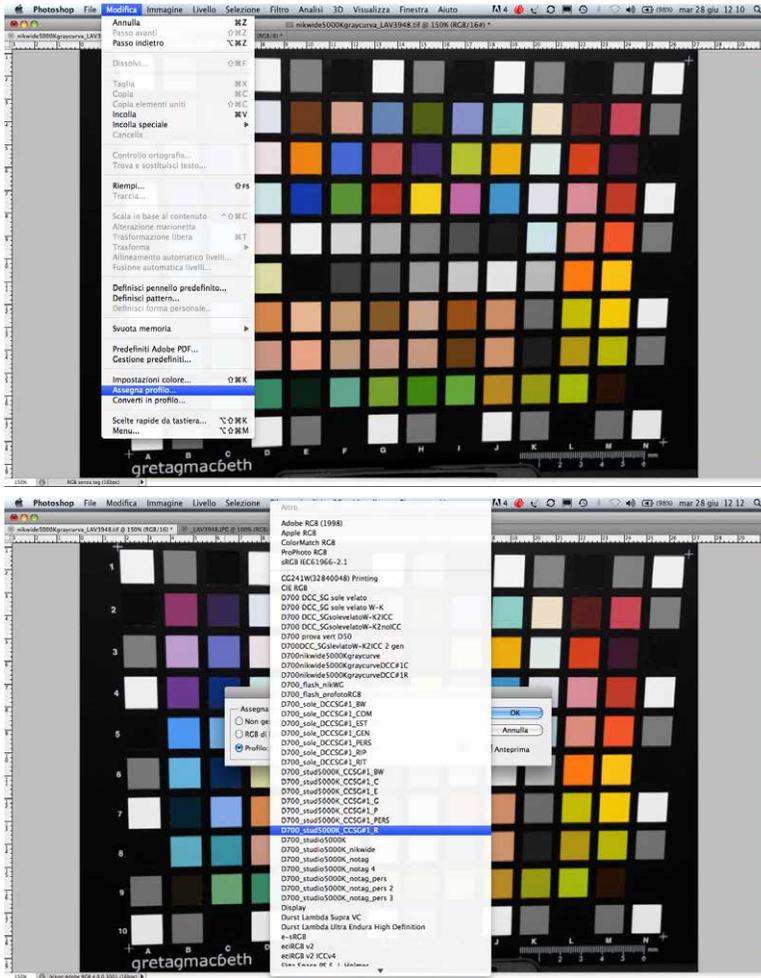
- › nel menu “Regola” si sceglie: “Profilo colore”
- › quindi nella finestra di regolazione che si apre a destra: “Assegna profilo” e quindi si sceglie il profilo dal menu a tendina

Nell'ultima foto a destra si vede la foto modificata con assegnato il profilo, come appare evidenziato nella finestrella in basso a sinistra nella finestra dell'immagine.



Capture NX2 permette anche di sviluppare direttamente l'immagine nel profilo colore ottenuto. Si deve entrare nelle preferenze e scegliere “Gestione colore” e attivare la casella “Usa questo profilo invece di quello incorporato”. Quindi si può scegliere il profilo dal menu a tendina. Lo sviluppo nel profilo colore della fotocamera può comunque richiedere un intervento sulla regolazione del punto di grigio e sulla curva di contrasto, che sono operazioni relative alla linearizzazione.

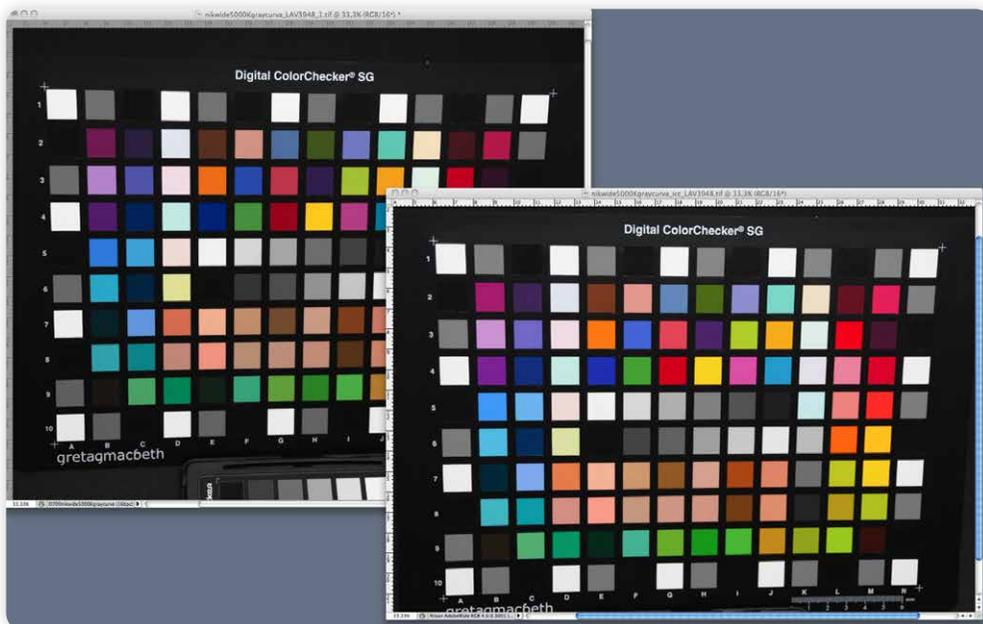
Confronto con lo sviluppo senza profilo



In Photoshop il tagging si applica caricando il file TIFF/JPEG senza applicare la gestione colore, quindi si sceglie il menu “Modifica” e da qui “Assegna profilo”. Dal menu a tendina della finestra successiva si può scegliere il profilo.

Per verificare la resa del [profilo ICC](#), la prima cosa da fare è provare ad applicarlo all'immagine, sviluppata nello stesso modo in cui si è provveduto al momento della generazione del profilo stesso. Caricandola quindi in Photoshop senza tag (senza gestire il colore), sarà poi possibile procedere ad assegnare il [profilo ICC](#) tramite il comando: Immagine/Modifica/Assegna profilo. In questo modo i valori RGB del TIFF/JPEG non cambiano, vengono applicate le modifiche atte a renderli il più possibile simili all'originale, come descritto nelle tabelle del [profilo ICC](#) generato tramite Profile Maker 5™.

Ecco un confronto fra le immagini della X-Rite Digital ColorCheckerSG® utilizzata per questo eXperience, con l'applicazione o meno del [profilo ICC](#) della Nikon D700 usata per le riprese. L'immagine è quella eseguita, con la Nikon D700, della test chart in cabina di luce Lastolite con illuminatore fluorescente a 5000K per uso fotografico. La foto è stata sviluppata in Capture NX2 nello spazio colore Nikon AdobeWide RGB, ottimizzata come descritto in precedenza e quindi convertita in TIFF a 16 bit/colore. Per la valutazione dei risultati si tenga presente che la ripresa è stata eseguita, come precedentemente descritto nel corso dell'eXperience, volutamente in condizioni non ottimali: è stata usata una sola luce anziché uno schema repro. Dapprima il [profilo ICC](#) è stato generato senza utilizzare i dati del file TDF di misurazione della chart, mentre dopo si è ripetuto il confronto utilizzando un [profilo ICC](#) generato mediante l'uso del file TDF.



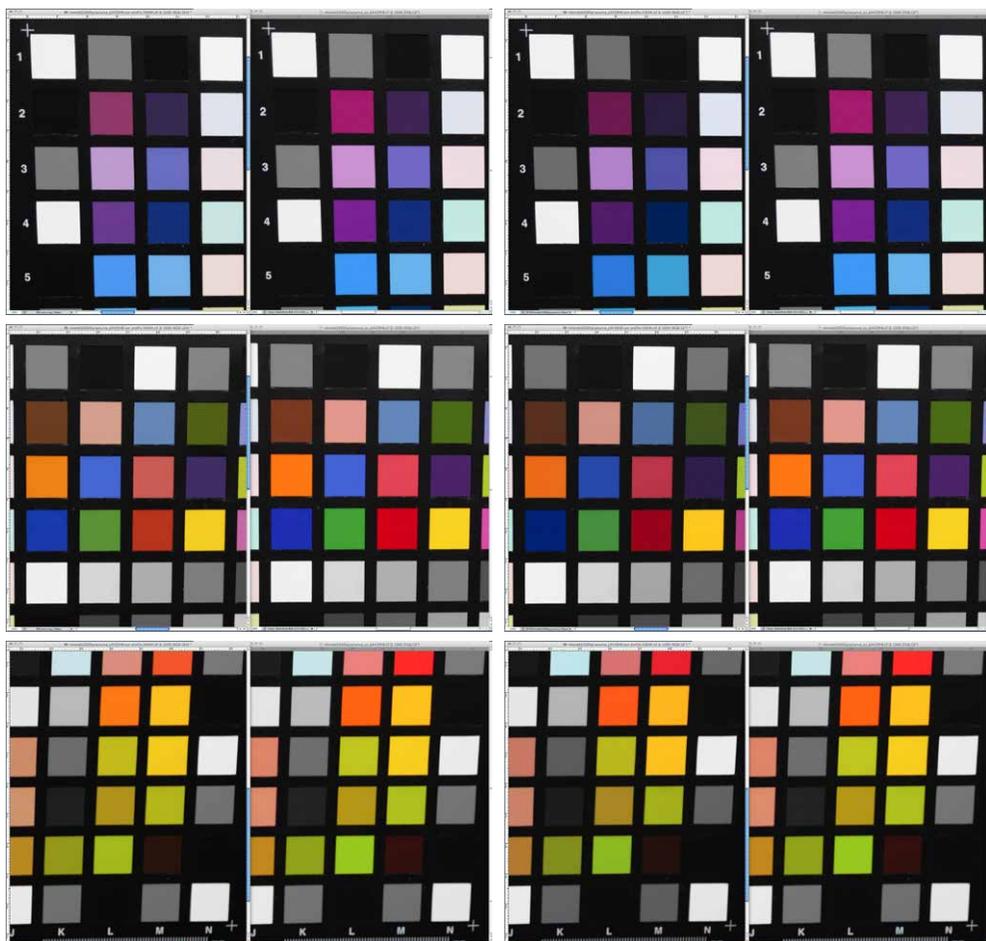
A sinistra l'immagine TIFF caricata senza tag in Photoshop, a cui è stato applicato il [profilo ICC](#) della fotocamera, ottenuto senza i dati della chart fisica misurata, ma usando quelli del valore standard come da programma. A destra l'immagine caricata in Photoshop conservando lo spazio colore Nikon AdobeWide RGB scelto al momento dello sviluppo. Come si vede in alcune tacche di colore la resa è decisamente diversa. Vedendo un confronto senza alcun riferimento il giudizio è solo guidato da un fattore estetico, per il quale è possibile giudicare migliore l'una o l'altra immagine a seconda dei propri gusti.



Prendiamo in considerazione la zona a sinistra della fotografia, in cui la presenza di alcune tacche viola rende più visibile la differenza. A destra di ogni immagine sta la foto sviluppata secondo il [profilo ICC](#) standard Nikon AdobeWide RGB. A sinistra nell'immagine della pagina precedente vediamo il file aperto in Photoshop senza tag (senza gestione del colore) e nell'immagine in questa pagina con applicato il [profilo ICC](#) della fotocamera. Si vede come l'immagine profilata sia in queste zone più scura. L'osservazione visiva delle due immagini a confronto con la mira posta su un visore Just tarato a 5000K privilegia l'immagine a cui è stato applicato il [profilo ICC](#), rispetto a quella sviluppata con il metodo standard.



Il paragone visivo fra le immagini a confronto con la X-Rite Digital ColorCheckerSG®, fa privilegiare la resa dei colori dell'immagine con il [profilo ICC](#), rispettivamente sviluppate con (a sinistra nel monitor) e senza (a destra nel monitor) l'applicazione del [profilo ICC](#).

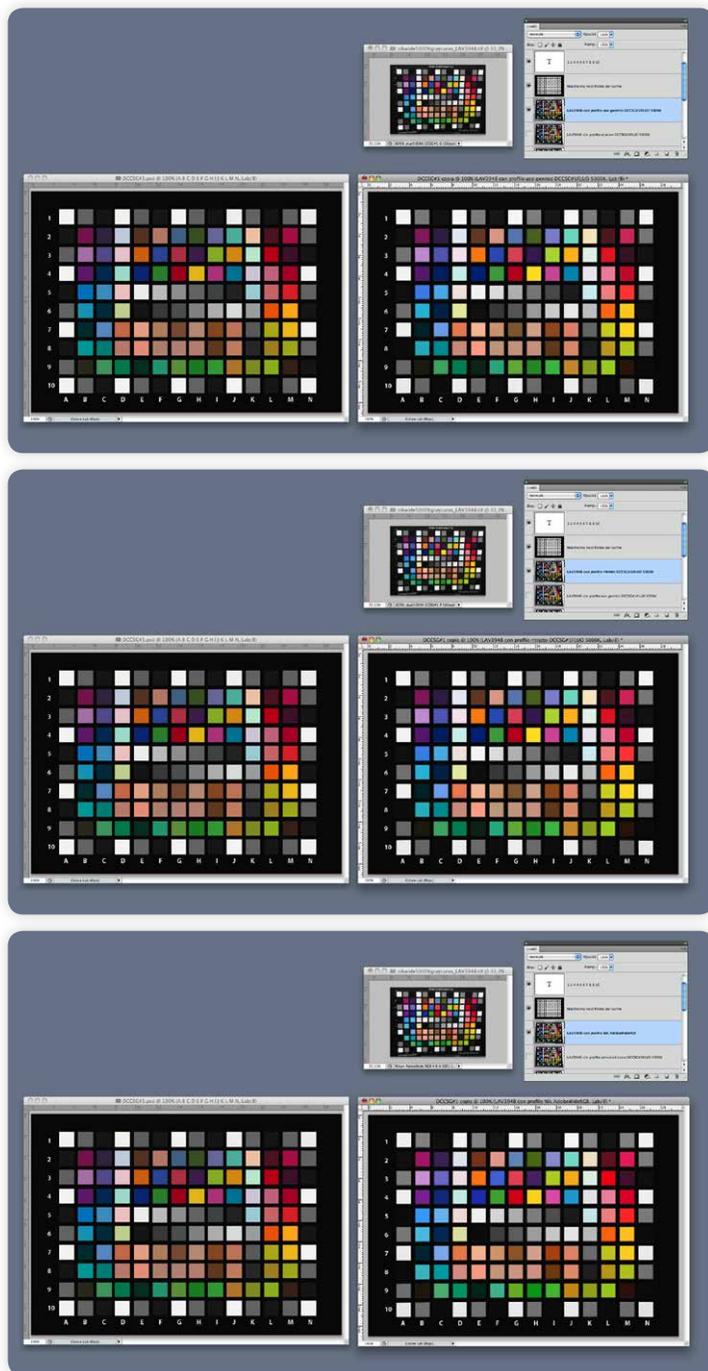


Ecco una serie di particolari ingranditi al 100% delle immagini del precedente esempio.

- **Generazione del file TDF**

Usare una mira misurata con lo spettrofotometro, abbinata al file TDF, garantisce risultati migliori in quanto il [profilo ICC](#) generato è rappresentativo proprio di quella particolare chart, con tutte le eventuali modificazioni che può avere subito. Quello che segue è un confronto eseguito come descritto in precedenza con Profile Maker 5™, generando in batch la serie di [profili ICC](#) ottenibili tramite il menu “Attività relative alle foto”, il quale è di fatto un editing automatizzato del [profilo ICC](#) generato.





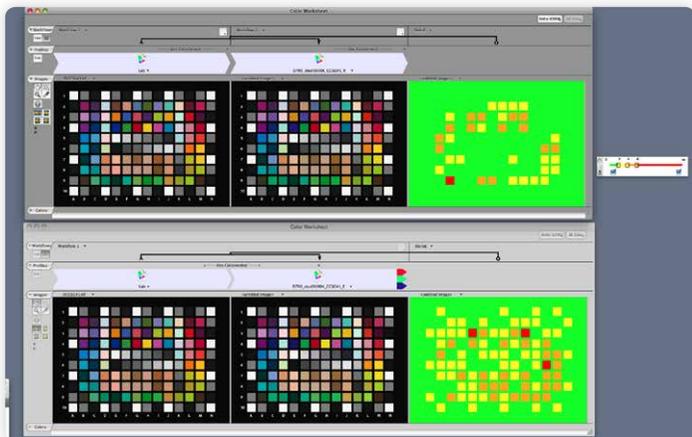
In ognuna di queste immagini si vede: a sinistra il file sintetico che riproduce i colori della X-Rite Digital ColorCheckerSG® utilizzata per questo eXperience (misurata e riprodotta in Photoshop come indicato nel paragrafo relativo “Illuminazione e test chart”); a destra l’immagine ottenuta applicando volta per volta il [profilo ICC](#) ottenuto con Profile Maker 5 e le relative personalizzazioni d’uso del file.

Dalla prima all’ultima immagine visualizzate nelle pagine precedenti vediamo:

- › Profilo per uso fotografia di riproduzione
- › Profilo per uso fotografia commerciale
- › Profilo per uso fotografia in esterno
- › Profilo per uso fotografia di uso generico
- › Profilo per uso fotografia di ritratto
- › Profilo Nikon AdobeWideRGB applicato in Photoshop
- › Profilo Nikon AdobeRGB applicato in Photoshop
- › Immagine JPEG AdobeRGB ottenuta direttamente dalla fotocamera con la funzione NEF+JPG

La valutazione visiva dei risultati, sebbene effettuata con un monitor dallo spazio colore AdobeRGB da cui sono ottenute queste schermate, non è semplice. Le differenze introdotte dai singoli [profili ICC](#) sono di fatto limitate, per lo meno su scatti che raffigurano la X-Rite Digital ColorCheckerSG®. In ogni caso si vede come l'uso di un [profilo ICC](#) dedicato produca migliori risultati rispetto all'uso di spazi colore generici.

Nelle due immagini caratterizzate dalla scelta del [profilo ICC](#) Nikon AdobeRGB si vede una differenza fra quella in cui il [profilo ICC](#) è applicato al file e caricato senza tag in Photoshop (sviluppato in Nikon Capture NX2 a cui poi è stato applicato il [profilo ICC](#) Nikon AdobeRGB); contro quello ottenuto in JPEG direttamente dalla fotocamera in Adobe RGB. Ciò dipende dall'applicazione da parte della fotocamera di un diverso schema di sviluppo, regolato al momento dello scatto, invece che lo sviluppo assolutamente neutro effettuato in Capture NX2. Inoltre, per questo test, Photoshop è stato regolato per l'applicazione di [profili ICC](#) utilizzando l'intento di rendering colorimetrico assoluto, che non modifica per nulla il punto di bianco e appiattisce i colori al di fuori del gamut di destinazione.



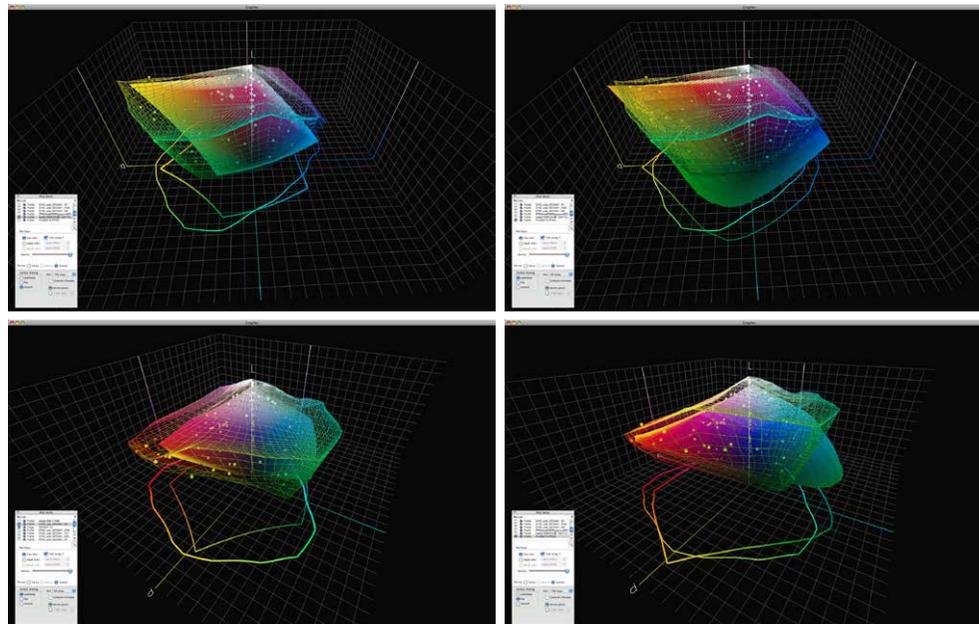
Ecco una verifica numerica, eseguita con il software ColorThink, dell'applicazione del [profilo ICC](#): a sinistra la X-Rite Digital ColorCheckerSG® usata per le prove visualizzata in $L^*a^*b^*$, al centro i colori ottenuti applicando i [profili ICC](#) creati per la D700 sulla base della ripresa in luce fluorescente 5000K per uso fotografico, come descritto in precedenza, a destra in colori falsati i valori di DeltaE relativi.

In alto l'applicazione del profilo per fotografia di riproduzione e in basso per fotografia in esterno.

Si vede come il profilo per riproduzione abbia solo 14 tacche (il 10%) comprese fra il valore deltaE 4 e 6, con 21 tacche fra deltaE 2 e 4 (quindi più che accettabili) e più di 100 tacche sotto deltaE 2 (valore prossimo alla soglia di visibilità umana delle differenze). Mentre, come si vede in basso, l'uso del profilo per fotografia in esterno produce una variazione più marcata delle differenze di colore.

• Il profilo e i gamut di stampa

Ecco a confronto uno dei [profili ICC](#), generato per la Nikon D700 con Profile Maker 5, con due [profili ICC](#) di stampa. I punti colorati rappresentano i colori della X-Rite Digital ColorCheckerSG®, in vista a reticolo il [profilo ICC](#) relativo alla ripresa in luce solare con impostazione dell'uso delle immagini per fotografia di riproduzione. In colore pieno i [profili ICC](#) di stampa, come descritto dalla didascalia.



Nelle due immagini a sinistra il confronto con lo spazio colore Fogra39, a destra con quello di una stampante Epson Stylus Pro 4880 con carta fotografica Luster. Mentre lo spazio Fogra39 è praticamente tutto interno al [profilo ICC](#) creato per la fotocamera, quello della stampante a getto di inchiostro permette una zona di riproduzione dei colori più saturi che cade fuori dal gamut del [profilo ICC](#) della fotocamera per le zone del blu e del verde.

Limiti del profilare la fotocamera e alternative

Come si è visto l'operazione di profilatura della fotocamera è un'operazione complessa e non priva di insidie, tanto che spesso ci si chiede se ne valga la pena.

Sicuramente *lo sforzo vale il risultato per lavori critici* come:

- › la *fotografia commerciale di still-life e di moda* quando sia della *massima importanza la fedeltà del colore del soggetto principale*
- › la *riproduzione di opere d'arte*
- › la *documentazione scientifico-tecnica*
- › l'uso della *fotocamera come strumento di misura*.

Negli altri casi è sicuramente utile, ma *va sempre tenuto presente che il profilo ICC ottenuto è limitato dal gamut della chart di riferimento*, che viene stampata con pigmenti particolari e significativi dello spazio AdobeRGB.

La fotocamera è in grado di riprodurre colori più saturi, che vengono in questo caso a cadere fuori dal gamut considerato e quindi gestiti con maggiore difficoltà dal profilo ICC, a meno che non si sia in grado di misurarli e inserirli in fase di editing del profilo stesso (tramite il metodo dei colori spot).

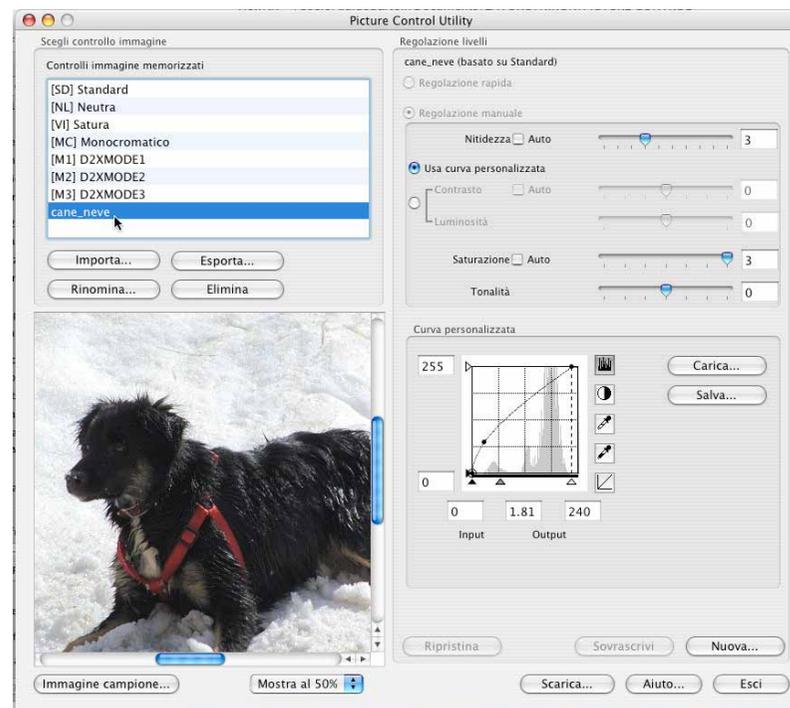
Inoltre l'operazione di caratterizzazione della fotocamera richiede tempo, anche se i programmi attuali hanno semplificato molto il flusso di generazione e l'editing. Non sempre nel lavoro commerciale, specie in esterno, questo tempo è disponibile.

La necessità di utilizzare condizioni di esposizione identiche per il file di generazione del profilo ICC e dei file di lavoro limita la versatilità della ripresa, obbligando inoltre ad eseguire scatti test ad ogni cambio di condizioni di lavoro (illuminazione e location).

• Le alternative

Per gestire un'immagine ottimizzando la sua qualità estetica non è obbligatorio usare un profilo ICC. È sufficiente servirsi di uno spazio colore adatto all'uso dell'immagine, sia come impostazione di scatto della fotocamera sia come sviluppo NEF. L'abbinamento dei Picture Control, disponibili a menu della fotocamera o in View NX2 e in Capture NX2, permette sufficiente flessibilità per adattare l'estetica della foto al soggetto ripreso. *La tecnologia Picture Control permette di modificare le opzioni di generazione del file JPEG/TIFF o dello sviluppo del NEF, personalizzando di fatto la resa della fotocamera*: è infatti anche possibile forzare una macchina a simulare la resa di un'altra macchina, uniformando così l'estetica delle immagini quando lo stesso servizio fotografico sia realizzato usando due o più apparecchi in ripresa.

Quest'uso dei Picture Control è molto simile concettualmente a quello di un profilo ICC, quando lo si usa per simulare il rendimento di un'altra periferica, come ad esempio nelle prove di stampa (dove una stampante inkjet simula una stampante offset).



Picture Control Utility di Nikon è un software che permette un livello di personalizzazione molto elevato nella gestione dell'immagine, sia come impostazione dei parametri di scatto nella fotocamera, sia come sviluppo del NEF tramite View NX2 e Capture NX2.

Il termine “profilo” (senza il suffisso ICC) viene spesso utilizzato per indicare un particolare insieme di informazioni che servono a generare un determinato effetto cromatico in una fotografia. Questo è, ad esempio, il caso dell’uso che Adobe™ fa di questo termine in Camera RAW™. Questo software di gestione del file RAW si basa su un [profilo ICC](#) per lo sviluppo dei dati grezzi, servendosi di un motore creato dal famoso Thomas Knoll, uno dei padri di Photoshop™. All’apertura del file RAW (compreso il NEF), Camera RAW™ permette un editing delle caratteristiche cromatiche dell’immagine, basandosi su set preimpostati dal produttore come i [Picture Control](#), oppure lasciando all’utente la scelta e la regolazione dei parametri tramite gli slider.

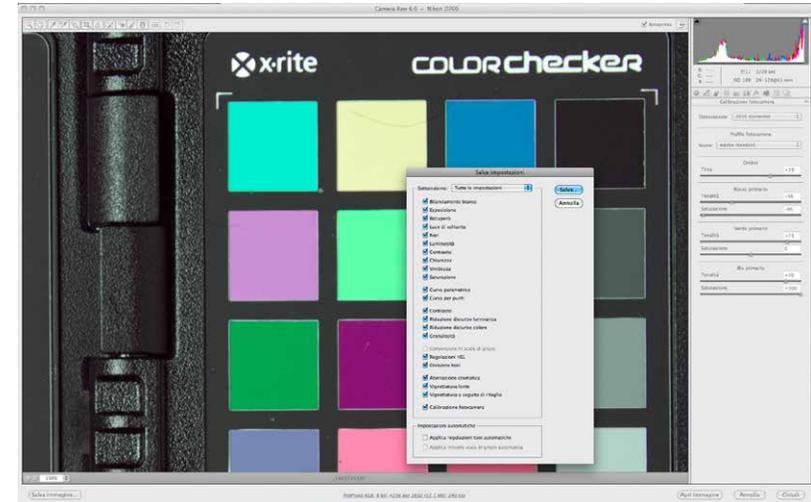
Ciò che, correttamente, Adobe™ denomina “Profilo fotocamera” (e non [profilo ICC](#) della fotocamera) è un insieme di parametri preimpostati che modificano la resa tonale dell’immagine, cioè lo sviluppo del file RAW.

Queste impostazioni possono essere memorizzate per essere riapplicate a piacere su altre immagini aperte successivamente. *Non viene in alcun caso permesso di generare un [profilo ICC](#), ma viene salvato il file con applicato il [profilo ICC](#) relativo allo Spazio colore scelto per lo sviluppo* (selezionabile nella parte bassa della finestra).

Si ricorda che il termine “spazio colore” è solo una denominazione di un particolare [profilo ICC](#), costruito a tavolino, quindi sintetico.

Scegliendo una estetica preimpostata, di fatto si applica in Camera RAW™ un metodo simile a quello usato da Capture NX2 con i [Picture Control](#), tanto è vero che si possono scegliere anche i settaggi tipici di Nikon.

Adobe Camera RAW™ mette inoltre a disposizione un editor di [profilo ICC](#), che è simile a quello fornito da altri software di generazione e modifica dei [profili ICC](#). Tuttavia le impostazioni scelte vengono salvate in un formato proprietario.



Come si può vedere da queste immagini la scelta dei Profili fotocamera di Camera RAW™ coincide con i [Picture Control](#), oltre a permettere una serie di altre personalizzazioni. La possibilità di memorizzare le impostazioni e di poterle richiamare per applicarle ad altre immagini rende Camera RAW™ sempre più simile a uno sviluppatore di file RAW proprietario, anche se manca delle grandi possibilità di eseguire lo sviluppo scegliendo fra tutti i profili presenti nel sistema, come ad esempio permesso da Capture NX2.

La scelta della modifica tramite slider presuppone invece che l'utente si serva di un monitor perfettamente calibrato e caratterizzato, per operare delle scelte visive coerenti con i valori numerici RGB che verranno poi memorizzati nel file. Non è possibile prescindere da questa necessità, in quanto solo un monitor profilato, di buona qualità e con gamut ampio è in grado di offrire una visualizzazione utilizzabile.

Va poi tenuto sempre presente che il gamut del monitor deve essere perlomeno uguale a quello dello spazio colore scelto per lo sviluppo dell'immagine, per non diventare il collo di bottiglia che non permette una visualizzazione corretta dei colori e quindi inficiare tutto il lavoro.

Visualizzando su un monitor dal gamut ristretto, magari sRGB, un'immagine sviluppata in AdobeRGB: i colori esterni al gamut più piccolo (sRGB) non verranno visualizzati correttamente (in quanto esterni al gamut del monitor) e qualsiasi operazione visiva sul colore sarà priva di fondamento.

Ciò diviene ancora più evidente se il file viene aperto usando in sviluppo il profilo ICC ProPhotoRGB, che ha un gamut molto più ampio di quello di qualsiasi monitor.

La scelta che Camera RAW™ permette per lo Spazio Colore (profilo ICC) da applicare al file in fase di sviluppo è limitata ai soli profili ICC:

- ▶ AdobeRGB
- ▶ ColorMatch RGB
- ▶ ProPhoto RGB
- ▶ sRGB (IEC61966-2.1)



La scelta dello spazio colore al momento dello sviluppo del RAW(NEF) è critica e modifica il risultato. Camera RAW™ permette la scelta fra solo quattro spazi colore al momento dello sviluppo del RAW(NEF). View NX2 e Capture NX2, permettono invece un'ampia scelta fra i profili ICC (Profili colore e Spazi colore) presenti nel sistema. In questo esempio si vede la differenza in pratica. Poiché la diversa resa cromatica è difficilmente apprezzabile a causa dell'impossibilità di un monitor di riprodurre i colori dello spazio ProPhoto RGB, si guardi al diverso istogramma generato.

Camera RAW™ non permette di scegliere fra i [profili ICC](#) caricati nel sistema e il file elaborato viene memorizzato dopo lo sviluppo con applicato lo spazio colore scelto al momento dell'apertura.

Sia chiaro: in Camera RAW™ non c'è nulla di male o di contrario alle specifiche ICC, ma chi usa questo sistema deve essere consapevole di ciò e delle caratteristiche di questo flusso di lavoro, con i suoi pregi e i suoi limiti.

Al contrario, sviluppatori come *View NX2* e *Capture NX2*, permettono un'ampia scelta fra i [profili ICC](#) (Profili colore e Spazi colore) presenti nel sistema.

Per approfondimenti sulla gestione del colore si vedano gli eXperience:

- › [Gestione colore e Nikon Capture NX](#)
- › [Sviluppo RAW/NEF e conversione colore con Capture NX](#)
- › [Impiego di Spazi Colore estesi in Nikon ViewNX, Capture NX2 e stampa Inkjet](#)
- › [Profili Adobe Camera Raw per Nikon](#)

Per i Picture Control:

[Nikon Picture Control: l'immagine "à la carte"](#)

[Nikon Picture Control: l'immagine su misura anche a luminosità negativa](#)

Per la profilatura del monitor:

[Colormunki Photo e Colormunki Design di X-Rite](#)

[Calibriamo il monitor con Spyder3Elite](#)

Terminologia

Ecco alcuni termini utilizzati nella gestione del colore citati in questo eXperience, con una breve spiegazione del significato.

ACE (Adobe Color Engine): Motore di gestione del colore dei software Adobe

Compensazione punto nero (Black point compensation): istruzione al software di rimappare il punto di nero massimo del profilo di ingresso per adattarlo a quello di uscita

Calibrazione (calibration) o linearizzazione: riportare la periferica in uno stato di funzionamento ripetibile e dai parametri definiti (per un monitor ad esempio regolare contrasto e luminosità, per una stampante stabilire tipo di carta e inchiostri). La calibrazione presuppone di aver fissato un punto di partenza nelle regolazioni e di poter sempre ritornare a quello stato. Tutto ciò che altera la resa del colore deve essere "bloccato" in una precisa situazione; la variazione di questi parametri inficerebbe la successiva caratterizzazione.

Caratterizzazione (characterization) o profilatura: è la fase di creazione del profilo, in cui viene studiato il comportamento della periferica nella resa di alcuni colori scelti come significativi, che poi vengono letti con uno strumento (colorimetro o spettrofotometro). Normalmente questi colori sono contenuti in una test chart da riprendere (fotocamera e scanner), da stampare (stampante) o proiettati direttamente verso lo strumento di lettura (monitor, proiettore). Presuppone che la periferica sia stata calibrata.

Chroma: simile alla saturazione; descrive la purezza della tinta (hue) a una specifica luminosità (lightness) nel modello di colore LCH

CIELAB (anche detto LAB o più precisamente L*a*b*): spazio colore sintetico creato nel 1976 dalla CIE (Commission Internationale de L'Eclairage). È un aggiornamento dello spazio colore creato nel 1931. Usa una rappresentazione tridimensionale basata su tre assi: L* (luminosità), a* (colori dal rosso al verde), b* (colori dal giallo al blu).

CMM (Color Management Module): modulo software di gestione del colore, utilizzato per compiere i calcoli matematici di conversione fra profili.

CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black): sistema di stampa tipografica basato su quattro inchiostri; per estensione uno spazio colore sintetico o un profilo proprio di una periferica che usa questo metodo.

Colorimetro (colorimeter): strumento per la definizione di un colore attraverso la misurazione effettuata servendosi di filtri (in genere tre o quattro), in modo da fornire un risultato simile a quello dell'osservatore standard CIE secondo il modello XYZ. Non è in grado di eseguire la misura della composizione spettrale della luce che raggiunge il suo fotosensore.

Compressione del gamut (gamut compression): riduzione da un gamut ampio a uno di minore estensione, a seguito della quale i colori esterni al gamut di partenza vengono rimappati nel gamut di arrivo. È, ad esempio, il caso di una foto in AdobeRGB convertita in sRGB mediante l'intento di rendering percettivo.

Contrasto (contrast): differenza fra la massima zona di alte luci e ombre della fotografia o della scena ripresa.

deltaE (ΔE): unità di misura della differenza fra due colori; generalmente misurato in CIELAB secondo un preciso standard (esistono diversi ΔE). Un valore di 1 è il minimo percettibile nei test di laboratorio, ma generalmente nelle condizioni di luce ambiente è difficile percepire differenze inferiori a ΔE 1,5. Un valore considerato più che accettabile per definire come ottima la resa di una periferica è ΔE 2. Nel processo di stampa tipografica è necessario definire un limite accettabile, oltre il quale il cliente può rifiutare il lavoro; questo a seconda del contratto, della tecnologia di stampa e del metodo di rilevazione considerato può essere scelto fra ΔE 3 e ΔE 5.

Dipendente dalla periferica (device-dependent): modello di colore dipendente dal metodo di rappresentazione dei colori usato dalla periferica; ad esempio RGB per il monitor che si basa su cristalli liquidi rossi, verdi, blu; oppure CMYK per la stampante tipografica. Da cui derivano spazi colore e profili colore dipendenti dalla periferica.

Gamma: formula matematica per calcolare la relazione fra la luminosità in input e output di una periferica. Definisce quindi una curva di contrasto, mettendo in relazione sul piano cartesiano tutti i valori di input e output. Identica a quella usata per calcolare il contrasto dei materiali sensibili (pellicola e carte) in sensitometria fotografica. Un valore di 2,2 si assume come generatore di una percezione di uniformità in una scala tonale di grigi da parte di un osservatore. Deve essere definito quando si calibra (linearizza) una periferica.

Gamma dinamica (dynamic range): intervallo di luminosità riproducibile da una periferica, sia in input che in output.

Gamut: l'insieme dei colori e della gamma tonale riproducibili da una periferica (in input o in output); generalmente rappresentato come un solido in uno spazio colore.

Gamut clipping: riduzione da un gamut ampio a uno di minore estensione, a seguito della quale i colori esterni al gamut di partenza vengono uniformati al bordo del gamut di arrivo. È, ad esempio, il caso di una foto in AdobeRGB convertita in sRGB mediante l'intento di rendering colorimetrico.

HSB (Hue, Saturation, Brightness): modello di colore definito dalle tre componenti tinta, saturazione, luminosità.

Illuminante (illuminant): la sorgente di luce definita secondo la sua composizione spettrale, cioè le diverse intensità delle lunghezze d'onda emesse. La CIE ha definito gli illuminanti standard per le diverse applicazioni. Quelli più usati in fotografia sono:

A (lampada al tungsteno) = 2856 K

B (luce solare) = 4854 K (poco usato)

C (cielo coperto) = 6774 K (sostituito dagli illuminanti D)

D50 (luce solare diretta) = 5000 K

D55 (luce solare e luce del cielo) = 5500 K

D65 (cielo coperto) = 6500 K

D75 (luce del cielo proveniente da nord) = 7500 K

Indipendente dalla periferica (device-independent): modello di colore (e quindi spazio colore) indipendenti dal metodo di creazione del colore, come ad esempio $L^*a^*b^*$. Questi modelli sono in grado di descrivere qualsiasi colore, anche se non riproducibile da alcuna periferica.

Intenti di rendering (rendering intent): linee guida definite da ICC per come eseguire la rimappatura da un profilo sorgente a un profilo di destinazione. Esistono tre intenti di rendering: colorimetrico (assoluto e relativo), percettivo, saturazione. Per la conversione possono essere usate le tecniche di Gamut compression (percettivo e saturazione) o di Gamut clipping (colorimetrico).

Kelvin: unità di misura del Sistema Internazionale di pesi e Misure per la temperatura assoluta. $0\text{ K} = -273,15\text{ °C}$

LAB: usuale abbreviazione di CIELAB o altro modo di scrivere $L^*a^*b^*$

LCH: modello colore basato su Lightness, Chrome, Saturation

Luminosità (brightness, lightness): la risposta del sistema percettivo all'intensità della luce; rappresentato negli spazi colore con l'asse che va dal nero al bianco puro.

Metamerismo (metamerism): condizione per la quale due tacche di colore, con proprietà spettrali diverse, producono in una certa condizione di visione la sensazione dello stesso colore in un osservatore, mentre producono la sensazione di due colori diversi in altre condizioni di visione.

Modello colore (color model): un sistema di codifica del colore basato su numeri

PCS (Profile Connection Space): spazio colore indipendente dalla periferica usato per la conversione da profilo a profilo. Nelle specifiche ICC può essere il CIELAB o il CIE XYZ.

Profilare (profiling): operazione di misurazione dello stato di una periferica, al fine di creare un profilo ICC. È sinonimo di caratterizzazione e presuppone che la periferica sia stata calibrata (linearizzata).

Profilo embedded (embedded profile o tagged profile): profilo ICC incorporato in un file.

Profilo di destinazione (destination profile): profilo di arrivo nell'operazione di conversione fra profili eseguita dal CMM. È responsabile della seconda parte del processo: dal PCS verso lo spazio colore della periferica di arrivo.

Profilo di input (input profile): profilo ICC generato per una periferica di input, scanner o fotocamera.

Profilo di output (output profile): profilo ICC generato per una periferica di output, monitor o stampante

Profilo ICC (ICC profile): file in formato standard definito da ICC per descrivere il comportamento di una periferica nella riproduzione del colore. Si serve di un PCS, spazio colore indipendente dalla periferica, per mappare i colori da una periferica all'altra. È multiplatforma: funziona con qualsiasi sistema operativo.

Profilo generico (canned profile): profilo ICC creato sulla media di quelli misurati da un campione di periferiche. Viene fornito dai fabbricanti come sostitutivo di un profilo specifico per una precisa periferica. Può essere usato se non si richiede la massima precisione nel flusso di lavoro.

Profilo sorgente (source profile): profilo di partenza nell'operazione di conversione fra profili eseguita dal CMM. È responsabile della prima parte del processo: dallo spazio colore della periferica di partenza verso il PCS.

Punto di bianco (white point): il colore che si assume essere il bianco prodotto da una periferica, definito in termini di temperatura di colore (in K) e intensità (luminanza o densità). Per le stampanti è rappresentato dal bianco della carta, senza stesura di inchiostro. Per una fotocamera la regolazione del valore di WB a cui è forzata a funzionare.

Saturazione (saturation): sensazione che si ha quando si definisce la purezza di un colore, cioè la prevalenza di una sola tinta: un colore percepito come una precisa tinta è più saturo se non contiene altre lunghezze d'onda; appare desaturato quando contiene in parti uguali altre lunghezze d'onda, cioè diluito con il grigio.

Sbiancanti ottici (optical brighteners): pigmenti colorati che usano la fluorescenza per emettere luce visibile in presenza di ultravioletto. Usati per dare una sensazione di bianco più puro nelle carte da stampa.

Spazio colore (color space): un sistema di rappresentazione del colore in uno spazio definito da coordinate cartesiane. Generalmente si usa questo termine per indicare un profilo ICC sintetico, creato a tavolino, ma utile come punto di riferimento per produttori e utenti. Un esempio è la possibilità di utilizzare uno spazio colore come AdobeRGB (1998) o sRGB al momento dello scatto con la reflex. I colori della realtà vengono interpretati dal firmware della macchina per produrre un'immagine con tutti i colori entro il gamut definito dallo spazio colore scelto. In pratica si forza la fotocamera a funzionare entro un confine definito, anche se il suo gamut nativo sarebbe superiore.

Spazio di lavoro (working space): uno spazio colore scelto di default da un software.

Spettrofotometro (spectrophotometer): strumento per la definizione della curva spettrale emessa o trasmessa da un colorante. Legge le diverse lunghezze d'onda con intervalli da 1 nm a 20 nm a seconda dello strumento. È essenziale per la lettura delle tacche di colore delle test chart. Una buona precisione per uno strumento usato in fotografia e in arti grafiche è di 10 nm.

Temperatura di colore (color temperature): codifica delle caratteristiche di un illuminante secondo la scala Kelvin, in confronto con l'emissione del corpo nero alla stessa temperatura.

TDF (Target Description File): file di testo che contiene i valori colorimetrici di ogni tacca di colore della test chart, fornito dal fabbricante o prodotto misurando ogni tacca con uno spettrofotometro.

Tinta (hue): sensazione che la lunghezza d'onda dominante produce nell'osservatore, a seguito della quale noi definiamo il colore (ad esempio il giallo dell'arcobaleno).