

# I vantaggi dei profili *device link*

**L**o standard di gestione del colore Icc (International Color Consortium) prevede tre classi di profili di periferica: monitor, input (cioè scanner e fotocamera) e output (tutte le periferiche di stampa). Una conversione di colore avviene mediante due profili di periferica (uno di origine e uno di destinazione) che si agganciano tra loro tramite uno spazio colorimetrico, XYZ oppure Lab (detto Pcs, *Profile connection space*). Per esempio in una conversione in quadricromia (cioè da un profilo RGB di origine a un profilo CMYK di destinazione) il profilo di origine trasforma i valori RGB in coordinate colorimetriche (per esempio Lab) e il profilo di destinazione trasforma le coordinate colorimetriche Lab in valori CMYK (vedi **figura 1**). Oltre ai profili di periferica, che sono quelli comunemente usati nella maggior parte dei workflow, lo standard Icc prevede altre quattro classi di profili, più raramente usati.

*Un utile strumento che può servire non soltanto a mantenere la purezza degli inchiostri, ma anche ad agire sulla generazione del Nero. Con il «device link» si ottiene infatti un'ottimale normalizzazione degli impianti assieme a una sostanziale riduzione del consumo di inchiostro, contraendo così i costi di stampa.*

Una di queste è la classe dei profili *device link*, cui è dedicato questo articolo.

## Cos'è un profilo *device link*

Un profilo *device link* (abbreviato talvolta in Dvl) è un modo per memorizzare una determinata conversione di colore. Consideriamo per esempio una conversione in quadricromia, che ha come origine un determinato profilo RGB di periferica (per esempio Adobe RGB) e come destinazione un determinato profilo CMYK di periferica (per esempio Euroscale Coated). La conversione è fatta con un determinato intento di rendering scelto dall'utente (lo stesso nei due profili, per esempio percettivo,

anche se è in teoria possibile scegliere due intenti diversi, uno per ogni profilo). Il motore di colore effettua la conversione in due passi. Nel primo passo i valori RGB (per esempio 12R 58G 134B) sono trasformati in coordinate colorimetriche con l'intento di rendering scelto (ottenendo per esempio 30L 12a 14b). Nel secondo passo questi valori colorimetrici sono trasformati in CMYK con l'intento di rendering scelto (ottenendo per esempio 55C 20M 74Y 34K). Ebbene, è possibile costruire una tabella di due colonne, e segnare nella prima colonna i valori RGB di origine e nella seconda colonna i valori CMYK di destinazione di questa particolare conversione

di colore (vedi **figura 2**). Questa tabella è il profilo *device link* che collega i due profili «genitori» con intento percettivo. Un *device link* è dunque un profilo che collega direttamente tra loro due specifici profili di periferica (e quindi dipende da questi profili e dunque da queste periferiche), in un'unica direzione prestabilita. In termini informatici, un profilo *device link*, è la concatenazione di due (o più) profili di periferica (cioè di due profili «tradizionali») che consente di convertire direttamente da uno spazio colore a un altro. È possibile creare un profilo *device link* a partire da qualunque coppia di profili di periferiche, collegandoli con qualunque intento di rendering. E dunque si possono creare profili da RGB a RGB, da CMYK a RGB, da RGB a CMYK e da CMYK a CMYK. Per quanto riguarda le periferiche si possono creare profili *device link* che convertono da scanner a spazio di lavoro, da fotocamera a spazio di lavoro, da fotocamera a stampante, da spazio di lavoro a stampante, da spazio di lavoro a macchina da stampa (conversione in quadricromia, detta talvolta, ma impropriamente,

R	G	B	L	a	b
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	-1
...					
12	58	134	30	12	14
12	58	135	30	12	12
...					
255	120	73	75	-22	30
255	120	74	75	-22	29
...					
255	255	255	100	0	0

C	M	Y	K	L	a	b
0	0	0	0	100	0	0
0	0	0	1	99	0	0
...						
12	58	34	12	45	18	-3
12	58	34	13	44	17	-3
...						
55	20	74	33	31	11	15
55	20	74	34	30	12	14
...						
100	100	100	99	1	1	1
100	100	100	100	0	0	0

**Figura 1**  
Conversione di colore tra due profili, il primo RGB, il secondo CMYK.

separazione) da macchina da stampa a stampante (prova colore), da macchina da stampa a macchina da stampa (repurposing o riseparazione). Un profilo *device link* contiene sempre una singola tabella (look-up table) che traduce valori dalla periferica di origine alla periferica di destinazione direttamente, senza passare per uno spazio colorimetrico. La tabella è unidirezionale, cioè può essere usata solo nella direzione indicata durante la creazione. Un profilo *device link*, poiché è creato a partire da due profili di periferica, è colorimetricamente accurato (almeno quanto lo sono i profili da cui è stato generato). Al contrario dei profili di periferica, che possono essere incorporati in un file, un profilo *device link* non descrive uno spazio colore e dunque non può essere incorporato in un file.

## Perché usare profili device link

I profili di classe *device link* hanno alcuni vantaggi relativi al workflow e alle conversioni. Il principale vantaggio dei profili *device link* è la semplificazione della conversione di colore, il che la rende più veloce e più sicura. Per esempio consideriamo il caso della prova colore, la quale prevede una conversione dalla periferica che si vuole simulare (per esempio una macchina offset) alla periferica di simulazione (per esempio

R	G	B
0	0	0
0	0	1
...	...	...
12	58	134
12	58	134
...	...	...
255	120	74
...	...	...
255	255	255

C	M	Y	K
0	0	0	100
0	0	1	99
...	...	...	...
55	20	74	34
55	20	74	34
...	...	...	...
11	50	5	40
...	...	...	...
0	0	0	0

una stampante a getto d'inchiostro). Normalmente questa conversione avviene utilizzando i profili di queste periferiche (il profilo della macchina offset è il profilo di origine, il profilo della stampante a getto d'inchiostro è il profilo di destinazione) con un determinato intento di rendering, per esempio colorimetrico assoluto. In un'azienda grafica, i profili di queste due periferiche non cambiano molto spesso, probabilmente una o due volte all'anno. E anche l'intento di rendering utilizzato sarà sempre lo stesso. Dunque è possibile semplificare la conversione di colore, fondendo le due trasformazioni (nell'esempio da RGB a Lab e da Lab a CMYK) in un'unica conversione (da RGB a CMYK) senza passare per lo spazio colorimetrico (Lab). La conversione da macchina da stampa a stampante di simulazione fatta mediante un profilo *device link* sarà più veloce (perché non passa per lo spazio colorimetrico) e più sicura (perché non c'è il rischio di scambiare tra loro i due profili o di usare un intento di rendering non appropriato). Ma c'è di più.

## Repurposing

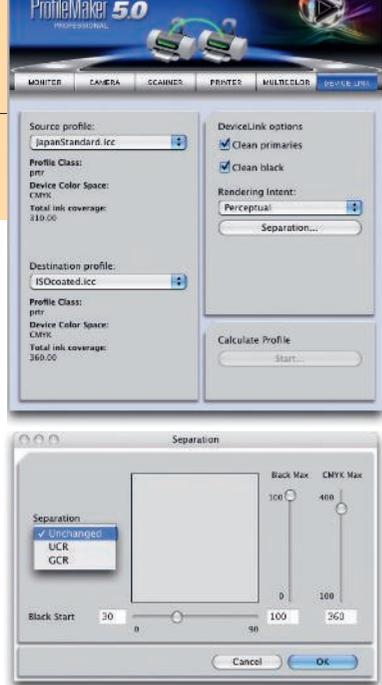
La semplificazione è il

principale vantaggio dei profili *device link*. Ma nel caso particolare delle conversioni da CMYK a CMYK, che sono dette conversioni di *repurposing*, il profilo *device link* presenta altri importanti vantaggi. Nell'industria della stampa è spesso necessario convertire un file CMYK con determinate caratteristiche (profilo, generazione del Nero, Tac) in un altro file CMYK con caratteristiche eventualmente diverse (un altro profilo, altra generazione del Nero, altra Tac). Questa è appunto l'operazione detta *repurposing* (o anche *process conversion*) e che in italiano potremmo chiamare *riconversione* (o riseparazione, ma è meno appropriato). Usando due profili di periferica CMYK, la conversione di *repurposing* passa per lo spazio colorimetrico Lab. Per esempio il Nero di una periferica (0C 0M 0Y 100K) è trasformato in Lab (per esempio 10L 2a 3b) e da qui ancora in CMYK (per esempio 92C 95M 61Y 99K). Ora, se lo scopo è conservare l'aspetto del colore, questa conversione è corretta, in quanto mantiene l'accuratezza colorimetrica. E se si tratta di un'immagine raster, questa conversione di riseparazione fatta tramite Lab funziona

**Figura 2**  
La stessa conversione di figura 1, ma con un profilo *device link*.

bene anche dal punto di vista della stampabilità. Ma in altre situazioni la conversione di *repurposing* tramite Lab può causare problemi di stampabilità. Per esempio in presenza di testo in inchiostro Nero, è opportuno che 0C 0M 0Y 100K rimanga 0C 0M 0Y 100K, per motivi evidenti di stampabilità (cioè per evitare la retinatura del testo). Può essere dunque opportuno che percentuali di solo inchiostro Nero rimangano, dopo la conversione, ancora percentuali di solo inchiostro Nero, eventualmente tenendo conto delle diversità di *dot gain*. Così 0C 0M 0Y 50K può essere opportuno che rimanga 0C 0M 0Y 50K, o meglio ancora che diventi, per esempio, 0C 0M 0Y 53K se ci sono diversità di *dot gain* tra il processo di origine e quello di destinazione. Questo riguarda non solo il testo Nero, che dovrebbe rimanere senza contributi di altri inchiostri (in inglese si chiama *rich black* il Nero che contiene altri inchiostri oltre a quello Nero) ma anche per esempio i filetti, le ombre, i fondini. In generale si usa l'espressione mantenere la purezza del Nero (*preserve black* o *clean black*) per indicare che un colore composto di solo inchiostro Nero prima della conversione, deve contenere solo inchiostro Nero anche dopo la conversione. E in certi casi può essere opportuno che si conservino anche i colori

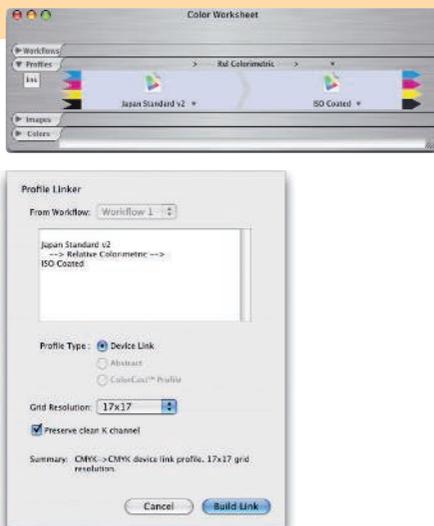
**SPECIALE COSTI:  
LA RIDUZIONE**



**Figura 5**  
ProfileMaker consente di creare profili *device link* e di attivare le opzioni «Clean Primaries» (cioè i tre primari e i tre secondari rimangono negli stessi canali) e «Clean Black» (il Nero rimane con un solo canale). Consente anche di modificare le opzioni di generazione del Nero.



**Figura 3**  
ColorShop X di X-Rite consente di generare un semplice profilo *device link* scegliendo un profilo di origine (in questo esempio JapanStandard.icc) e un profilo di destinazione (IsoCoated.icc). Per ogni profilo si deve scegliere anche un intento di rendering (qui entrambi colorimetrici relativi). È anche possibile scegliere uno o due profili intermedi. ColorShop X non ha opzioni per la conservazione del Nero.



**Figura 4**  
ColorThink consente di generare un profilo *device link*, di cui è possibile indicare il numero di griglia (da 2x2 a 33x33) e la possibilità di conservare il Nero tenendo conto del *dot gain*. Per esempio 0C 0M 0Y 50K potrebbe diventare 0C 0M 0Y 45K.

## ALCUNE APPLICAZIONI CHE GENERANO PROFILI *DEVICE LINK*

ColorShop X di X-Rite (figura 3)  
[\[http://www.xrite.com/product\\_overview.aspx?Industry=1&Segment=11&ID=505\]](http://www.xrite.com/product_overview.aspx?Industry=1&Segment=11&ID=505)

ColorThinkPro di Chromix (figura 4)  
[\[http://www.chromix.com/colorthink/cxctpro/index.cxxsa\]](http://www.chromix.com/colorthink/cxctpro/index.cxxsa)

Profile Maker di GretagMacbeth (ora X-Rite, figura 5)  
[\[http://www.gretagmacbeth.com/index/products/products\\_color-mgmt-spec.htm\]](http://www.gretagmacbeth.com/index/products/products_color-mgmt-spec.htm)

MonacoPROFILER di X-Rite (figura 6)  
[\[http://www.xrite.com/product\\_overview.aspx?Industry=1&Segment=10&ID=583\]](http://www.xrite.com/product_overview.aspx?Industry=1&Segment=10&ID=583)

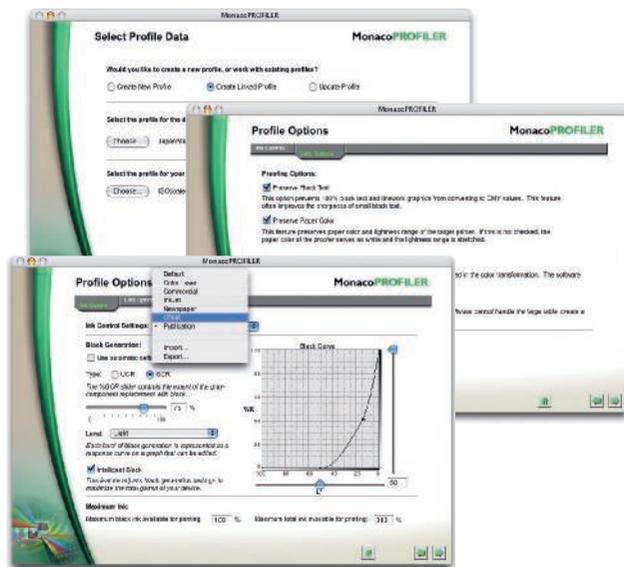
Link Profiler di Alwan (figura 7)  
[\[http://www.alwancolor.com/english/products/linkprofiler.html\]](http://www.alwancolor.com/english/products/linkprofiler.html)

Link-o-lator di Left Dakota (figura 8)  
[\[http://www.leftdakota.com/linkolator.shtml\]](http://www.leftdakota.com/linkolator.shtml)

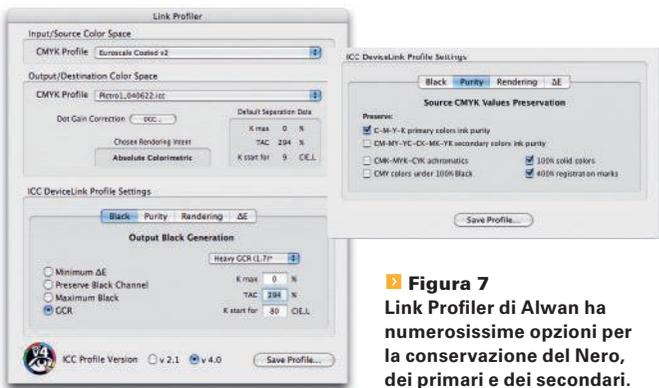
PrintOpen di Heidelberg  
[\[http://www.heidelberg.com/www/html/en/content/products/prinect/production\\_tools/prepress/prinect\\_profile\\_toolbox,overview\]](http://www.heidelberg.com/www/html/en/content/products/prinect/production_tools/prepress/prinect_profile_toolbox,overview)

ColorBlind  
[\[http://www.color.com\]](http://www.color.com)

Kodak Profile Wizard  
[\[http://graphics.kodak.com/it/product/workflow\\_data\\_storage/color/profile\\_wizard\\_mio/feature\\_summary.htm\]](http://graphics.kodak.com/it/product/workflow_data_storage/color/profile_wizard_mio/feature_summary.htm)



**Figura 6**  
MonacoPROFILER di X-Rite ha le opzioni di conservazione del Nero e del Bianco, la scelta della risoluzione di griglia e la generazione del Nero.



**Figura 7**  
Link Profiler di Alwan ha numerosissime opzioni per la conservazione del Nero, dei primari e dei secondari.



**Figura 8**  
Link-o-lator (Left Dakota) consente di generare profili *device link* mantenendo un canale puro anche in presenza di altri canali.

primari (cioè le percentuali rispettivamente di C, M e Y, *preserve primaries*) e magari anche i secondari (R, G, B, *preserve secondaries*). Con i «normali» profili di periferica questo non è possibile.

Un profilo *device link* aiuta a risolvere il problema della purezza del Nero (e/o dei primari e dei secondari), perché è possibile modificare la tabella del profilo in modo da ottenere il risultato desiderato. Così nella riga 0C 0M 0Y 50K del profilo *device link* può essere indicato che la trasformazione produce 0C 0M 0Y 53K invece delle percentuali che sarebbero fornite da una conversione di colore che passasse per Lab. Il profilo *device link* può essere preparato non solo per mantenere la purezza degli inchiostri, ma anche, per esempio, per agire sulla generazione del Nero.

I motivi per cui può essere opportuno fare questo sono sostanzialmente due: normalizzare gli impianti (cioè i file) a una determinata situazione (colori, Tav – *Total area coverage*, Tvi – *Tone value increase*), e/o ridurre il consumo di inchiostro e dunque ridurre i costi di stampa. La riduzione degli inchiostri comporta la trasformazione tra due processi identici sostituendo gli inchiostri colorati con inchiostro Nero con il procedimento Gcr (*Gray component replacement*). È evidente che molte operazioni di *repurposing* possono ridurre l'accuratezza colorimetrica del profilo *device link*, ma ne risulterà tuttavia migliorato l'aspetto visivo e

la stampabilità. Le migliori applicazioni per la generazione di profili *device link* hanno alcuni controlli per assicurare che la conservazione dei colori e le modifiche di generazione del Nero non influiscano sulla accuratezza colorimetrica (o rimangano entro tolleranze prestabilite). In ogni caso nell'uso dei profili *device link* per il *repurposing* è necessario stabilire un compromesso tra stampabilità (e anche risparmio di inchiostro) e mantenimento della qualità. Insomma l'uso dei profili *device link* è un'ottima soluzione quando in un ambiente di produzione ci sono diversi flussi di lavoro, diversi processi di stampa e diverse periferiche di stampa che devono essere collegati tra di loro in modo tale da non creare problemi dovuti alle differenze e che siano eventualmente conformi a standard internazionali. La tecnologia *device link* è divenuta così importante nell'ambito della pre stampa che il comitato TC 130 di Iso, l'organismo che si occupa delle tecnologie grafiche di stampa e pre stampa, ha in progetto una white paper che descriva i tre possibili metodi di calibrazione di una macchina da stampa:

► il metodo che utilizza

**Tvi** (*Tone value increase*, un termine oggi preferito a *dot gain* perché descrive meglio l'effetto generale, nel quale non sempre sono implicati dei dot, cioè punti) e che è previsto dalla normativa Iso 12647;

► il metodo che utilizza il bilanciamento dei grigi, previsto da GRACoL nella

metodologia G7, e appunto ► il metodo dei profili *device link* proposto da Elie Khoury, rappresentante della Francia in seno al comitato TC 130, e fondatore di Alwan, una delle software house citate in questo articolo.

Alla pubblicazione di questa relazione si potrà comprendere meglio il ruolo dei profili *device link* nella calibrazione di una macchina da stampa.

## Generazione di un profilo *device link*

Il motore di colore (detto Cmm, Color management module), cioè il software che esegue i calcoli per la conversione di colore, gioca un ruolo importante con i profili *device link*, e interviene due volte: la prima volta nella creazione del profilo, la seconda nell'applicazione del profilo. Per creare il profilo si parte da due profili «genitori» che sono uniti in una sola tabella mediante un intento di rendering scelto dall'utente. Il profilo *device link* consiste essenzialmente solo di questa tabella, che nella struttura del profilo è indicata come A2B0. Si noti che in un profilo di periferica, il tag con etichetta A2B0 si riferisce alla tabella percettiva da periferica a Pcs. Nel caso di un profilo *device link*, A si riferisce alla prima periferica e B alla seconda. Il Pcs non gioca alcun ruolo. La modalità colore di A è codificata nel campo *Color Space of Data* della testata del profilo. La modalità di B è codificata nel campo *Profile connection space* della testata del profilo. Come i profili di periferica,

un profilo *device link* è basato su una «griglia» di punti. Per esempio se la griglia è di 11 punti i valori contenuti per ogni canale saranno 11 e cioè 0%, 10%, 20%, ..., 90%, 100%. Poiché i canali CMYK sono 4 le righe della tabella del profilo saranno  $11 \times 11 \times 11 \times 11 = 14.641$ . Maggiore è il numero di griglia, maggiore è il numero di righe della tabella del profilo e maggiore la sua accuratezza (e maggiore la sua dimensione in Kbyte). Numerose applicazioni consentono di generare profili *device link*, alcune sono elencate nel riquadro. Si va dalle applicazioni più economiche che generano profili *device link* senza alcuna possibilità di modifica (per esempio X-Rite ColorShop X) a quelle più complesse e costose che consentono modifiche di svariati i tipi (per esempio Alwan Link Profiler).

## Applicazioni e tools che supportano i profili *device link*

Prima di decidere di creare e utilizzare i profili *device link* è necessario assicurarsi che il vostro software li possa utilizzare. La maggior parte dei programmi applicativi di computer grafica (per esempio le applicazioni della Adobe Creative Suite: Photoshop, InDesign, Illustrator, Acrobat) non li possono usare. Tuttavia per Photoshop è disponibile **DeviceLinkProfile** di Alwan, mentre per Acrobat c'è **PdfColorConvert** di Callas, entrambi plugin che consentono l'uso di profili *device link*. I profili *device link* sono supportati invece dalla

## Alcuni tool di prepress che utilizzano profili *device link*

**Alwan CMYK Optimizer**  
[[www.alwancolor.com](http://www.alwancolor.com)]

**Agfa Optilnk**  
[[www.agfa.com/en/gs/news\\_events/latest\\_news/archive/gs20061009\\_optilnk.jsp](http://www.agfa.com/en/gs/news_events/latest_news/archive/gs20061009_optilnk.jsp)]

**Binuscan CMYK Production +**  
[[www.binuscan.com/cmyk\\_prod\\_multilangues/us/infos\\_cmyk\\_prod.html](http://www.binuscan.com/cmyk_prod_multilangues/us/infos_cmyk_prod.html)]

**Apago Pdf Enhancer e Optimizer**  
[[www.apagoinc.com/prod\\_feat.php?feat\\_id=30&feat\\_disp\\_order=7&prod\\_id=2](http://www.apagoinc.com/prod_feat.php?feat_id=30&feat_disp_order=7&prod_id=2)]

maggior parte dei sistemi di workflow di pre stampa (tra i quali Brisque, Prinergy, iQueue, Helios, Rampage, Xinet) e da alcuni Rip (per esempio quelli di Onyx, Wasatch, Oris, Xitron, ColorBurst, Scanvec, Iris IQ/Pro). Esistono poi alcuni tool specializzati per la pre stampa che utilizzano i profili *device link* nel campo della stampa industriale. I tool professionali sono basati su server e cartelle hot folder che agiscono in cascata. A ogni cartella è associata un'operazione e il risultato viene salvato in un'altra cartella che può a sua volta innescare un'altra

operazione. Alcuni tool che utilizzano profili *device link* come specificati da Icc sono **CMYK Production+** di Binuscan, **Agfa Optilnk** e **Alwan CMYK Optimizer**. Quest'ultimo (figura 9) è uno dei più completi. Si tratta di un software che può essere utilizzato da uno studio di prepress o da uno stampatore, per convertire in quadricromia, esaminare e modificare (automaticamente e dinamicamente) il colore e le caratteristiche di separazione dei file (tipicamente di Pdf) affinché siano ottimizzati per una determinata periferica di stampa o conformi a standard internazionali. Il software controlla le pagine di un Pdf, converte eventuali RGB in CMYK, analizza i valori CMYK e li rimappa in valori CMYK di migliore stampabilità, mantenendo l'accuratezza colorimetrica entro tolleranze predefinite. In particolare è in grado di fare conversioni colorimetriche modificando al contempo i valori di *dot gain* e la quantità massima di inchiostro sul foglio secondo le impostazioni indicate dall'utente.

ricordare che abbiamo finora parlato di profili *device link* conformi alle specifiche Icc (l'ultima versione delle quali è la **Icc1:2004-10**, che riguarda i profili versione 4.2.0.0) e dunque sono profili standard (oggi anche uno standard internazionale Iso). Esistono tuttavia profili *device link* realizzati con formati proprietari, cioè realizzati con una tecnologia diversa da quella indicata dalle specifiche Icc (e che sono chiamati anch'essi *device link*, ma talvolta anche *Color Links* o *4-D transforms*). Per esempio le applicazioni di Gmg, (**ColorProof, Ink Optimizer**) e di Cgs (**Oris Ink Saver, Oris Press Matcher**), entrambe case di software tedesche, utilizzano profili *device link* proprietari. In realtà questi tools possono supportare anche profili Icc, ma i loro produttori ritengono che la tecnologia Icc sia inferiore alle rispettive tecnologie proprietarie (per esempio criticano l'uso di tag proprietari, l'utilizzo di diversi motori di colore, il fatto che il *dot gain* non sia esplicitato direttamente nel profilo). Spesso questi profili *device link* proprietari, quando vengono utilizzati per la prova colore, vengono costruiti in modo iterativo. Si stampa un target sulla macchina da stampa e lo si misura. Si stampa lo stesso target sulla macchina di prova

(per esempio una stampante ink jet) e lo si misura. Le due misure sono confrontate, tacca per tacca. Se le differenze sono oltre le tolleranze, sono alterati i valori CMYK di quel particolare colore. Il target è nuovamente stampato sulla stampante di prova, e quindi misurato. Il processo continua fino a quando i valori colorimetrici sono all'interno della tolleranza prevista. Per concludere, possiamo dire che i profili *device link* (intensi in senso Icc e/o nei vari sensi proprietari) stanno diventando sempre più importanti nell'ambito della stampa e pre stampa, in particolare nei campi del *repurposing* (ottimizzazione, preflight, bilanciamento, risparmio inchiostro) e della prova colore. Si tratta di campi in cui le nuove tecnologie avanzano lentamente, ma avanzano. Oggi gli stampatori sono sempre più consapevoli che il gamut di colore delle immagini e il materiale stampato devono coincidere. Alcuni, anche se ancora pochi, comprendono che la qualità dei profili ha influenza sul risultato stampato e sulla stabilità della tiratura. Questi pochi sono consapevoli del fatto che se ricevono impianti preparati per Swop (*Specifications for web offset publications*) devono correggerli per i loro processi di stampa, devono modificare il *dot gain* (o *Tvi, Tone value increase*), l'inchiostro totale (*Tac, Total area coverage*) e la generazione del Nero, mantenendo l'accuratezza dei colori. E i profili *device link* si stanno sempre più affermando come lo strumento adatto per risolvere queste complesse problematiche. **g**



**Figura 9**  
Alwan CMYK Optimizer è uno dei software più completi e può essere utilizzato da uno studio di prepress o da uno stampatore per convertire in quadricromia, modificare il colore e le caratteristiche di separazione dei file ottimizzandoli per una determinata periferica di stampa.

### Device link non Icc (proprietary)

Per concludere quest'articolo sui profili *device link*, dobbiamo