di Mauro Boscarol

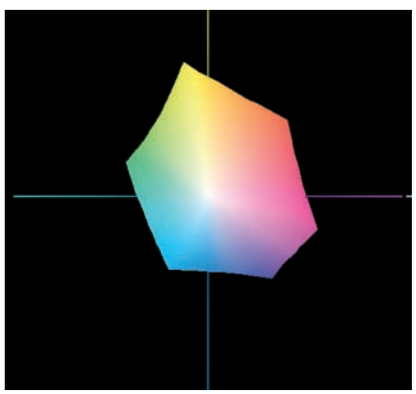
Sono passati i tempi in cui la semplice norma sugli inchiostri offset bastava a uniformare la stampa su ogni tipo di carta. Ebbene, quegli inchiostri non sono più usati da parecchio tempo ma il nome Euroscala continua ancora a circolare. Mentre, sul versante della misurazione, la densitometria è ormai inclusa efficacemente nella colorimetria. Un breve excursus attraverso i luoghi comuni e le incrostazioni culturali dell'industria della stampa.

Euroscala e **densitometro** Strumenti ancora validi?

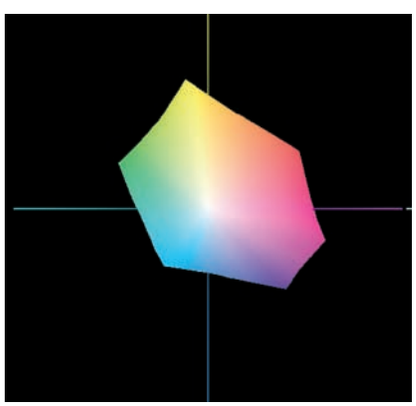
Nel nostro ambiente capita di sentir parlare spesso di due cose, diverse tra loro, ma legate da un sottile filo. I loro nomi sono sulla bocca di tutti ma un po' come nel famoso sketch televisivo di Walter Chiari sul «sarchiapone», pochi sanno di cosa stanno parlando. Questi due sarchiaponi dell'industria grafica sono Euroscala e il densitometro. Ogni fotolitografo e ogni stampatore vi dirà che Euroscala è una specifica fondamentale, addirittura usata dai Tribunali per decidere sulle liti riguardanti la stampa; e vi dirà che il densitometro è uno strumento essenziale, l'asse portante di tutta la metrologia grafica, di cui va diffuso e incrementato l'uso. Non è vero, e ora vi spieghiamo il perché.

Euroscala è morta

Iniziamo dalla mitica Euroscala. Si tratta di una specifica che ha a che fare con la misura colorimetrica degli inchiostri da stampa offset, e ora vediamo come nasce tutta la questione. Siamo in Germania, nel 1930. L'istituto di normativa tedesco Din pubblica all'interno della norma Nagra (*Normenausschuss für Graphische Gewerbe*) una

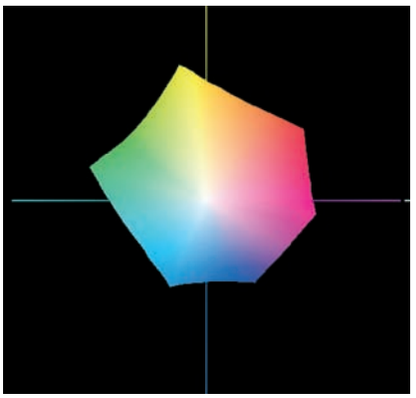


1 Gamut degli inchiostri di quadricromia secondo Din 16509 nella prima versione del 1955.



2 Gamut degli inchiostri di quadricromia secondo Din 16509 nella versione 1965.

Mauro Boscarol
È laureato in matematica ed è stato per vent'anni docente universitario di informatica. Ora fa il consulente libero professionista nel settore grafico-editoriale tradizionale e online.



3 Gamut degli inchiostri Euroscala (Din 16539, Iso 2846).

specifica che riguarda gli inchiostri da stampa. È solo una bozza, si chiama Nagra 213, e dovrebbe essere ulteriormente sviluppata, ma l'inizio della guerra nel 1939 interrompe gli sforzi normativi. Nel 1950 le ricerche vengono riprese e nel 1955 viene pubblicata una nuova norma, la Din 16509 (*Farbskala für den Offsetdruck*). Anche questa norma riguarda i colori degli inchiostri, i cui nomi sono rispettivamente giallo, rosso, blu. Nel 1965 la norma viene modificata e tra le altre cose viene introdotto per la prima volta il nome «ciano» al posto di blu; «magenta» apparirà più avanti. Siamo finalmente arrivati al 1967, quando il Cei (*Comité européen des associations des fabriquants de peintures et d'encres d'imprimerie*) pubblica una raccomandazione (la 13-67) relativa agli inchiostri per la stampa offset, raccomandazione recepita da Din nel 1971 con il numero 16539 e con il nome *Europäische Farbskala für den Offsetdruck*: è l'atto di nascita di Euroskala. La norma specifica le coordinate colorimetriche degli inchiostri giallo, magenta e ciano e delle loro combinazioni, stampati su una carta di riferimento, con spessori controllati. Questa norma è stata brevemente e variamente indicata oltre che come Euroskala, anche come Europaskala, Euroscale, Euroscala, Scala Europa. Nel 1974 la norma è stata recepita anche dall'istituto di normativa italiano Uni con il numero 7327 (Serie europea di inchiostri primari per offset) e nel 1975 da Iso con il numero 2846 (*Set of printing inks for offset printing, Colorimetric characteristics*). Alla fine degli anni Ottanta ci si rese conto che i colori degli inchiostri di quadricromia erano cambiati e la vecchia norma Euroscala (basata su studi degli anni Sessanta) era diventata obsoleta e doveva essere sostituita. Così nel 1997 Iso pubblica la nuova norma 2846-1 (*Colour and transparency of ink sets for four-colour-printing – Part 1: Sheet-fed and heat-set Web offset lithographic printing*) attualmente in vigore. Questa norma (usata anche per Swop e GRACoL) cancella e sostituisce la vecchia Euroscala, che va in pensione.

La nuova norma per gli inchiostri

La norma Iso 2846-1 è una norma internazionale, diversamente da Euroscala che era europea. Come la precedente Euroscala, invece, la norma riguarda gli inchiostri e ne specifica i valori colorimetrici e di trasparenza. Non riguarda la loro stampa con macchine offset su carte diverse, in quanto i valori sono specificati per un unico tipo di carta di riferimento. Ma non è ancora finita. Infatti per la calibrazione a norma di una macchina da stampa offset i dati sugli inchiostri sono necessari ma non sono sufficienti. La norma di riferimento per la stampa offset è attualmente la Iso 12647-2 che nella prima edizione del 1996 (ora cancellata) e nella seconda edizione del 2004 (attualmente in vigore) si rifà per gli inchiostri alla norma 2846-1, ma riguarda l'intera calibrazione della macchina (caratteristiche della carta, colore degli inchiostri, ingrossamento del punto). In definitiva ci sono due motivi per non usare più il nome Euroscala: (a) è il nome di una norma obsoleta, cancellata internazionalmente nel 1997 e (b) è una norma che riguarda gli inchiostri offset in sé, non la stampa degli inchiostri su vari tipi di carta. Oggi questi inchiostri non vengono più utilizzati da tempo, ma il nome Euroscala viene ancora impropriamente usato. Lo fanno soprattutto gli americani, che non sanno bene cosa succede in Europa e che, anche se in campo grafico seguono formalmente le norme Iso, in pratica non lo fanno preferendo le loro specifiche: Swop, GRACoL. Per esempio Pantone ha delle mazzette chiamate Euro standard e nemmeno loro sanno dire perché. Ma il nome Euroscala viene usato impropriamente anche da parecchi stampatori europei poco al corrente dell'evolversi delle cose grafiche. Usano gli inchiostri moderni ma continuano a chiamarli Euroscala. Chissà a cosa si riferiscono.

Ma anche il densitometro non sta molto bene

Arriviamo adesso al secondo «sarchiapone», il densitometro, e iniziamo dalla densità che il densitometro misura. La densità è una misura, molto usata nelle arti grafiche, della riflettanza di un'area stampata (o della trasmittanza di una pellicola trasparente, ma ormai le pellicole non si usano quasi più).

I filtri densitometrici

Ecco un elenco dei filtri densitometrici esistenti nel mercato:

- Ansi Status A (densitometria in riflessione e trasmissione usata nell'industria fotografica);
- Ansi Status E (densitometria in riflessione a banda larga usata in Europa);
- Ansi Status T (densitometria in riflessione a banda larga usata negli Stati Uniti: principale differenza, un valore più basso per il giallo);
- Ansi Status I;
- Status M (densitometria in trasmissione usata nell'industria fotografia per la misura di negativi);
- Status G (densitometria secondo X-Rite usata 10 anni fa, non più usata);
- Status Ax (densitometria classica fatta con filtri di vetro o gelatina);
- Status Ex (densitometria classica fatta con filtri di vetro o gelatina);
- Status Tx (densitometria classica fatta con filtri di vetro o gelatina);
- Din;
- Din NB (banda stretta, raramente usato);
- Iso Status I (Sbi) (banda stretta, raramente usato);
- Iso Visual;
- Colorimetric;
- Hifi (Status E per CMYK con filtri per rosso, verde, blu, arancio).

Ammetto di avere un po' esagerato, e di aver raccolto tutti i filtri noti nel mondo e forse qualcuno in più (o forse qualcuno in meno). Ma anche mantenendo solo quelli oggi effettivamente usati, ne rimangono troppi.

Un esempio di spettrofotometro.

Per esempio la carta bianca, riflette gran parte della luce che riceve e ha una densità molto bassa, mentre la carta stampata con inchiostro nero riflette poca luce e ha una densità molto alta. La stampa con un colore intermedio come il ciano avrà una densità intermedia. Per molti anni il densitometro è stato lo strumento di controllo preferito nell'industria della stampa, e la densità è stata una grandezza di scambio dei dati, sia per le misure in riflessione (carta stampata) sia per quelle in trasmissione (pellicole).

Lo standard Iso 5 per la densitometria era ed è ampiamente usato per il controllo di processo nella industria grafica. Oggi tuttavia, con l'avvento delle immagini digitali, il mercato internazionale sta rapidamente abbandonando le misure densitometriche a vantaggio delle misure colorimetriche. Perché oggi i flussi digitali tendono ad abbandonare le misure densitometriche per quelle colorimetriche? Cosa c'è che non va nella densitometria? Vediamo come e perché. Innanzitutto è importante sapere che la differenza tra una misura densitometrica e una misura colorimetrica sta nel fatto che la misura densitometrica comprende solo la densità, mentre la misura colorimetrica comprende oltre alla densità (anche se in una scala diversa) la cromaticità. Quindi in un certo senso la misura di densità è compresa in quella colorimetrica, e in pratica questo significa che con uno spettrofotometro si può misurare sia la densità sia la cromaticità (conseguenza: il densitometro non serve). Secondo, le misure densitometriche sono ambigue. Infatti la misura di densità dipende dal cosiddetto «status» dello strumento. In altre parole lo strumento effettua la misura con filtri, ma esistono diverse famiglie di filtri (vedi riquadro), e lo stesso pezzo di carta stampata ha diverse densità con filtri diversi. Ho misurato la densità del giallo della copertina di un libro che ho qui al mio fianco (è un giallo al 100%). Lo stesso inchiostro giallo ha queste densità di riflessione (assoluta):

- Status A: 1,15
- Status E: 1,11
- Status I: 1,13
- Status T: 0,95
- Din: 1,11
- Din NB: 1,14
- Iso Status I (Sbi): 1,14

Quindi lo stesso colore ha densità diverse secondo lo status con cui è stata fatta la misura. E bisogna tener conto che in Europa si utilizzano certi status e in America altri. Aggiungiamo anche la questione del filtro di polarizzazione: in Europa è usuale misurare con filtri di polarizzazione (forse eccettuata la Gran Bretagna) mentre in America non si usano filtri di polarizzazione. Senza tener conto che i filtri degli strumenti (se non sono elettronici) possono dare valori errati a causa dell'invecchiamento o della mancata calibrazione. Un terzo significativo problema della densitometria è l'errata misura dei grigi.

In queste immagini alcuni esempi di spettrofotometri. Con questi strumenti, diversamente dai densitometri, è possibile misurare, oltre alla densità, la colorimetria e altri dati disponibili grazie alla lettura dei valori spettrali del colore.

Provate a stampare un grigio perfettamente neutro (L=50, a=0, b=0) con diverse stampanti e diverse carte: i valori letti da un densitometro (per esempio Status E) saranno diversi.

E come la mettiamo con l'illuminante?

Infine l'uso di differenti sistemi di illuminazione e di differenti curve spettrali e la non standardizzazione di questi aspetti rendono le misure densitometriche ambigue, specialmente se la carta presenta fluorescenza che può influire diversamente in strumenti diversi.
La misura di densità di un campione può avere un significato se la cromaticità del campione è fissa.
Nei vecchi sistemi chiusi analogici questo si verificava, e la densità era un buon modo per controllare il processo.
Negli attuali sistemi aperti digitali non è più così e le misure densitometriche devono essere sostituite da quelle colorimetriche, per esempio dai valori L*a*b* perché nei moderni flussi digitali aperti due colori possono essere totalmente diversi pur avendo gli stessi valori di densità.
Da notare che il valore L* indica la chiarezza (la carta bianca ha un valore vicino a 100, con inchiostro nero il valore si avvicina a 0) e quindi è una misura di densità, anche se non nella scala logaritmica usualmente utilizzata, ma in una scala lineare molto più comoda, e più uniforme.
Per esempio se misuriamo due campioni scuri, potremmo trovare che le loro densità sono 1,72 e 1,92. La differenza è 0,20 ma visualmente sono identiche.
Se misuriamo due campioni più chiari, potremmo trovare 0,32 e 0,52: stessa differenza di 0,20 ma questa volta la differenza è anche visibile. La misura in L*a*b* darebbe una differenza ΔE di 3 per le tacche scure e di 14 per le tacche chiare.
Insomma in poche parole le misure di densità sono per molti versi ambigue, non possono essere confrontate (a meno che non siano state fatte con un medesimo status e un medesimo filtro di polarizzazione, e queste caratteristiche vengano comunicate) e sono poco attendibili.
Dunque le misure di densità non si devono più fare? No, la densità in realtà è molto utile per controllare la stampa una volta che è stata scelta una combinazione di inchiostri e carta. Per calibrare e caratterizzare una macchina da stampa è invece necessario uno spettrofotometro, che può catturare anche le differenze di cromaticità, che un densitometro «non può vedere».
Solo quando sono state misurate e stabilizzate le cromaticità ha senso controllare le densità, una misura più semplice per lo stampatore, e che in questa ottica diventano misure relative.
La colorimetria è usata per stabilire gli obiettivi, la densitometria per mantenerli.
Ma poiché la densitometria è compresa nella colorimetria (è la L* di L*a*b*), i giorni del densitometro sono contati.
L*a*b* è sempre più popolare e viene usato in tutti i flussi di stampa e prestampa.
Le applicazioni grafiche, come Photoshop, InDesign e XPress usano L*a*b*. La gestione del colore mediante profili Icc è basata su L*a*b* (o un'altra misura colorimetrica).
I valori colorimetrici possono essere misurati su tutti i media oggi utilizzati, non solo carta e pellicola, ma anche monitor e stampanti a getto d'inchiostro, per esempio.
Gli organismi internazionali se ne sono accorti, tanto che l'ultima norma Iso sulla stampa offset (la Iso 12647-2 del 2004) non specifica più i dati di calibrazione della macchina mediante valori densitometrici ma solo mediante valori colorimetrici.
E così fanno Icc (International Color Consortium) e Eci (European Color Initiative).
D'altronde la densità è normata da un istituto locale americano (Ansi) mentre L*a*b* è raccomandato da un istituto internazionale (Cie). g