

# CONOSCERE LO SCANNER

**Scanner piano o per pellicola? Quale risoluzione? Quale profondità di colore? Domande a cui occorre darsi risposte precise per scegliere lo scanner capace di soddisfare pienamente le proprie esigenze.**

**Scanner a tamburo**



Gli scanner a tamburo usano tre tubi a fluorescenza (PMT) RGB ultravioletti sensibili per leggere i dati ricorrendo alla scansione a passo-passo singolo. La maggior parte dei modelli accetta originali opachi o trasparenti (fino a 25 x 35 pollici) inseriti su un tamburo rotante che ruota ad alta velocità accanto a una lente di luce fissa. A parte i modelli desktop, gli scanner a tamburo sono i dispositivi più costosi per la caduta delle immagini e richiedono specialisti esperti per ottenere i risultati migliori.

**Scanner CCD ad alte prestazioni**



Gli scanner di fascia alta basati su CCD forniscono grande dettaglio e risoluzioni competitive nei confronti degli scanner a tamburo. Questi dispositivi, che stanno diventando sempre più comuni con l'avvicinarsi della tecnologia CCD, vengono usati principalmente per le diapositive, ma sono in grado di gestire tutti i tipi di materiali di pellicola e di originali opachi. Con molti modelli è anche possibile eseguire scansioni in bianco e nero e conversioni DMX.

**Scanner per pellicola**



Gli scanner per pellicola sono dispositivi ad alta risoluzione che permettono di ingrandire il dettaglio degli originali su pellicola. I modelli più sofisticati catturano un'immagine di densità alta e riprendono il dispositivo a colori o negativi in bianco e nero e a colori. Tutti accettano formati da 35 mm, ma solo alcuni supportano ritmi di pellicola da 135 mm e fogli di pellicola da 4 x 5 pollici. Alcuni modelli permettono di eseguire scansioni veloci e conversioni DMX, e risultano per un incremento della produttività.

**Scanner desktop a letto piano**



Gli scanner desktop a letto piano, basati su tecnologia CCD, comprendono la gamma più ampia dei prezzi e delle prestazioni. Molti scanner a letto piano lavorano a risoluzioni ottiche reali fino a 1.200 dpi (le risoluzioni di interpolazione molto più alte, che forniscono un livello di qualità accettabile per un gran numero di applicazioni). Sebbene vengano usati principalmente per la digitalizzazione di originali opachi, per alcuni modelli sono disponibili anche per diapositive.

*La varietà di modelli e di tecnologie di scansione disponibili sul mercato permettono di scegliere il modello e le prestazioni in output più adatte a tutte le esigenze. Ancora oggi la categoria di scanner a tamburo offrono i risultati qualitativamente più elevati, anche se ad un costo riservato ai soli professionisti.*

Prima dell'avvento delle fotocamere digitali amatoriali, il solo modo per trasportare sull'elaboratore di casa le immagini riprese da scene reali era quello di "digitalizzare" gli scatti fotografici tradizionali tramite ciò che oggi conosciamo come scanner. Molti degli strumenti nati in quel periodo, forse più per la voglia di sentirsi davvero al passo coi tempi, hanno incontrato precocemente il loro destino, a differenza di altri oggetti sopravvissuti e rivisitati in vario modo durante questi anni di inevitabile informatizzazione. Gli scanner sono tra questi ultimi. Nei miei ricordi esiste ancora un vecchio 'Digitizer' proposto a cifre astronomiche che, se paragonato ad un moderno scanner da 4000 dpi, potrebbe far sorridere. Vediamo di fare il punto su cosa è oggi lo scanner.

## Quali tipi di scanner?

Uno scanner è uno strumento capace di leggere (scansire) un'immagine presente su un supporto cartaceo o trasparente, per poi trasferirne le informazioni relative ai colori in dati numerici trasferibili ad un elaboratore. Questa breve descrizione utilizza dei termini che sono alla base dei nostri prossimi ragionamenti: capacità di lettura, tipo di supporto, trasformazione dei dati colore, trasferimento al computer.

Tra questi il termine che per primo dovrebbe balzare all'occhio è il "tipo di supporto" dell'immagine che ci interessa acquisire. Nei negozi si trovano scanner di forma diversa, ma fondamentalmente di due tipi, piatti e larghi o alti e stretti; quale tra questi è uno scanner? Entrambi. Il primo è uno scanner piano idoneo all'acquisizione di

originali opachi, come le stampe fotografiche (ma anche giornali, libri, ecc.), mentre il secondo è uno scanner adatto alla scansione di negativi o diapositive.

È nota, a chiunque si sia imbattuto nella necessità di scegliere una di queste periferiche, la possibilità di optare per uno scanner dalla doppia funzione, capace cioè di scansare sia le immagini su carta, che le trasparenze. Vedremo di valutare anche questa ipotesi. Parlando di scanner destinati all'utilizzo da parte di fotografi, non prenderemo in considerazione i ben più costosi e performanti scanner a tamburo, utilizzati quasi esclusivamente nell'ambito delle aziende grafiche. Uno scanner piano per stampe fotografiche ha usualmente misure di poco superiori alla dimensione massima dell'originale che riesce ad acquisire,

spesso il comune A4. Gli scanner per originali di formato superiore hanno di solito un prezzo ed un ingombro notevolmente maggiori.

Gli scanner piani presenti sul mercato vantano in genere risoluzioni di scansione che vanno dai 600 dpi fino ai 2400 dpi, con qualche modello che arriva anche a valori superiori, mentre quasi mai si riscontrano prestazioni inferiori. La capacità di lettura dei colori varia invece dagli 8 ai 12 bit colore, almeno nei modelli più diffusi. Gli scanner per sole trasparenze, negativi e diapositive, hanno risoluzioni maggiori, attorno ai 2700 dpi o 3000 dpi con punte di 4000 dpi. La capacità di lettura del colore rimane anche qui sui 10 o 12 bit colore per i modelli di buon livello, ma con una differenza, ovvero la gamma dinamica. Gli scanner per trasparenze hanno in genere una maggiore capacità di discernere le tinte presenti nell'originale, grazie anche alle caratteristiche proprie della pellicola trasparente. Questo parametro condiziona spesso la scelta dell'originale da acquisire; è preferibile infatti scansionare un originale in pellicola, piuttosto che una copia stampata, anche se ottimamente. Sempre questa è una delle motivazioni che dovrebbero indurci a utilizzare uno scanner per pellicole piuttosto che uno scanner piano con adattatore per trasparenze.

Un'ulteriore considerazione riguarda la profondità colore. Nel caso di una scansione dichiarata a 10, 12 o 14 bit per colore primario RGB, questa profondità non viene mantenuta nel passaggio all'elaboratore, che nella maggior parte dei casi lavora a 8 bit per ogni canale RGB (in totale 24 bit colore). Tuttavia la superiore capacità di descrizione dei colori in lettura non è inutile in quanto permette di ottenere una migliore resa cromatica quando le tinte vengono ridotte da 12 a 8 bit per canale. Possiamo ancora citare un aspetto costruttivo che condiziona la qualità di acquisizione a vantaggio degli scanner per trasparenze: in uno scanner piano l'originale da scansionare viene posto su una lastra di vetro relativamente spessa, che il fascio di luce emesso per la lettura dell'originale deve attraversare prima di raggiungere il sensore di lettura.

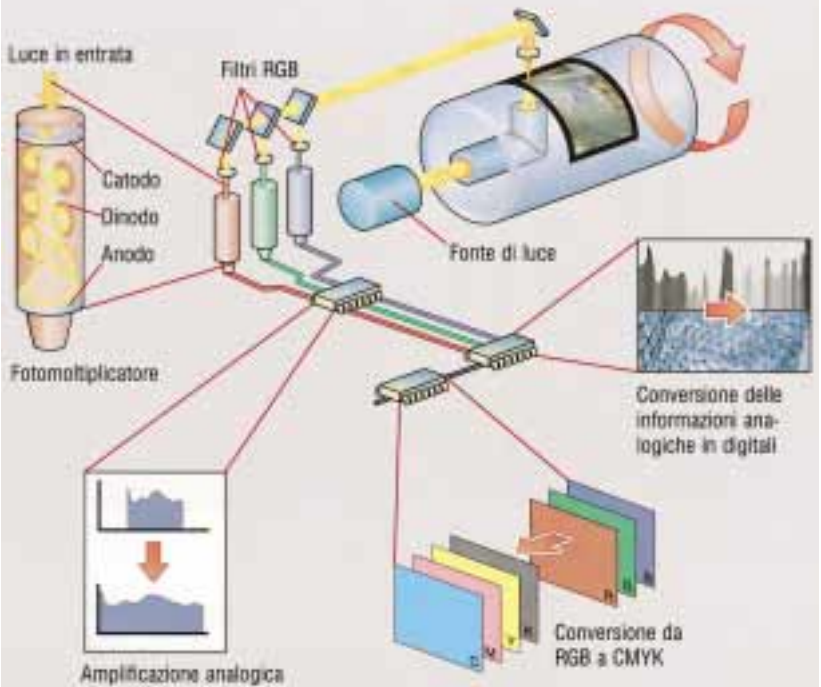
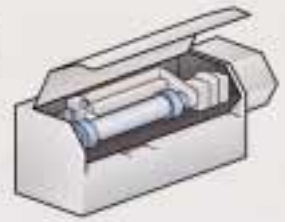
Questo può determinare un calo della qualità della scansione. In uno scanner per trasparenze la lastra di vetro o non c'è, o comunque è di spessore inferiore. Vi è poi un ulteriore vantaggio a favore degli scanner per trasparenti; spesso i costruttori di tali periferiche mettono

*Anche se il funzionamento di uno scanner piano e di uno a tamburo possono apparire estremamente differenti, racchiudono entrambi una base concettuale simile a quella che rimane la teoria fotografica tradizionale: una fonte di illuminazione viene applicata ad un originale al fine di registrarne i dati colore su un supporto, in questo caso il CCD al posto della pellicola chimica tradizionale. Tale funzionamento è il medesimo riscontrabile nelle moderne fotocamere digitali.*

## In che modo funzionano gli scanner

### Scansione a tamburo

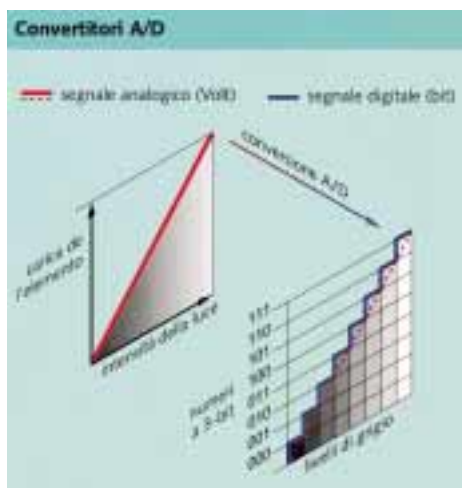
Negli scanner a tamburo, una fonte di luce viene spostata con piccoli movimenti da una parte all'altra dell'originale. La luce trasmessa o riflessa passa quindi attraverso un tubo fotomoltiplicatore che la frantuma nei relativi componenti RGB. Un altro schema converte le informazioni analogiche (luce) in selezioni colore CMYK digitali.



### Scansione a letto piano

Negli scanner a letto piano, la luce viene riflessa dall'originale in una serie di CCD rivestiti con filtri che frantumano la luce nei relativi componenti RGB. La risoluzione massima della scansione è determinata dal numero di CCD presenti nello scanner.





in commercio, come optional, degli 'alimentatori' capaci di automatizzare le procedure di scansione; si possono così effettuare in serie svariate scansioni di diapositive o negativi in striscia, senza la presenza dell'utente. Questa possibilità è certamente apprezzata da coloro che hanno sperimentato quanto frustranti sono le ripetitive procedure di scansione di molte immagini.

### Come funziona uno scanner

Vediamo in breve come tali periferiche funzionino; non distingueremo in questo caso tra scanner piani e scanner per trasparenti in quanto il funzionamento di base è il medesimo.

Alla base di ogni processo di lettura vi è la luce. Di conseguenza anche uno strumento come lo scanner necessiterà di una fonte luminosa capace di illuminare il soggetto da riprendere. Nel caso di uno scanner per trasparenze la luce emessa dalla fonte luminosa passerà attraverso la pellicola (come avviene in un proiettore per dia) e sarà catturata da un sensore posto dal lato opposto. Nel caso in cui l'originale sia opaco (una stampa), la luce non attraversa l'originale, ma viene riflessa e catturata dal sensore posto dalla stessa parte della fonte di illuminazione.

Semplificando il discorso, possiamo immaginare la fonte luminosa come un flash ed il sensore come una fotocamera.

A questo punto i dati captati dal sensore, un CCD (Coupled Charge Device) lineare che scorre sull'immagine dall'inizio alla fine, vengono inviati ad un convertitore analogico/digitale (A/D) incaricato di trasformare i valori relativi alla luminosità di ogni singolo punto in valori numerici, memorizzabili nella memoria dell'elaboratore. Per la precisione il CCD trasforma l'intensità luminosa di ogni punto in cariche elettriche proporzionali; il convertitore A/D trasforma poi le cariche elettriche (analogiche) in dati digitali.

*Come avviene per i colori sullo schermo, anche negli scanner il numero di colori generabile dipende dal numero dei bit destinati a tale rappresentazione. Il convertitore A/D ha appunto lo scopo di associare alla tensione presente sul sensore CCD un valore numerico, tanto più lungo quanto maggiore è in numero di bit destinati alla definizione dei singoli canali colore.*

La generazione dei colori dell'immagine avviene anteposando ai pixel del CCD i filtri dei tre colori primari RGB, rosso, verde, blu; l'elettronica dello scanner assembla poi le informazioni e produce l'immagine a colori. Se dovessero sorgere dubbi sulla genesi digitale dei colori, consiglio di consultare l'articolo che abbiamo pubblicato su questo argomento.

A tutti gli effetti le fotocamere digitali possono essere considerate degli scanner che, al posto di leggere i colori da una fotografia, li leggono direttamente dalla scena reale. Ancora maggiori appaiono le similitudini se consideriamo i dorsi digitali per banco ottico, del tipo a scansione. In tale caso viene applicato un vero e proprio scanner al posto del consueto chassis portapellicola. La complessità risiede nel riunire nello spazio di una fotocamera tutto il complesso di scanner, monitor, memoria e elettronica di controllo, altrimenti presente sulla nostra scrivania sotto forma di elaboratore.

Affidando alle immagini la spiegazione di come questi elementi interagiscano in uno scanner, ci rimane da stabilire quali siano, in questo nuovo scenario, i parametri da prendere in considerazione per distinguere le prestazioni ottenibili dai diversi scanner. Abbiamo già citato i valori di risoluzione e profondità colore: vediamo di quantificarli.

### La risoluzione

Capita che i neo acquirenti di scanner, poco avvezzi alla tecnologia digitale, vantino le straordinarie prestazioni del loro acquisto, assicurando una risoluzione di 9600 dpi o anche oltre. Ebbene, tale risoluzione non è certo quella ottica. Parliamo infatti di risoluzione interpolata, ovvero calcolata dal computer a partire da una risoluzio-

*Lo scanner, così come l'elaboratore, tratta le componenti R,G e B come canali colore in scala di grigio, per poi ricombinarne i dati ottenendo le tinte definitive.*

*Tanto maggiore è lo spazio in bit destinato alla descrizione di un singolo canale (spesso 8 bit), tanto maggiori saranno le combinazioni ottenibili dai tre canali RGB.*

ne ottica inferiore.

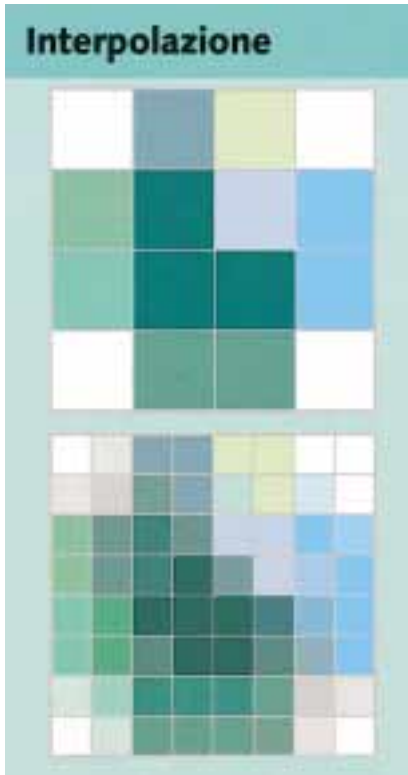
Tale meccanismo è lo stesso che possiamo osservare ogniqualvolta, in sede di ritocco, ingrandiamo un'immagine, volendo mantenere lo stesso numero di punti per pollice. Il nostro personal "inventerà" dei pixel seguendo regole e procedimenti matematici, traendo le informazioni dai pixel reali circostanti. L'interpolazione non aggiunge quindi informazioni nuove e il parametro da prendere in considerazione per la valutazione dello scanner è la risoluzione ottica. Parliamo allora di 600x1200 dpi: un valore abbastanza comune per gli scanner da tavolo per originali opachi mentre, come già anticipato, gli scanner per trasparenza possono spingersi oltre.

Per quello che riguarda questi dati di risoluzione chiariamo che la prima cifra si riferisce alla reale densità di punti di lettura del sensore, mentre l'altra indica la capacità del sensore stesso di spostarsi di quel tanto che gli consenta di leggere una successiva linea di punti. Infatti il sensore è montato su un supporto mobile mosso da un motore passo-passo. Il movimento di lettura e scorrimento del sensore prende appunto il nome di scansione.

Se si parte da un negativo 35mm, la risoluzione di scansione dovrà essere superiore rispetto a quella necessaria se si parte da una stampa, già ingrandita per definizione. Infatti, i comuni scanner per trasparenza attestano la loro risoluzione su valori attorno ai 2700 dpi per arrivare ai 4000 dpi dei modelli più sofisticati.

Quindi, se per scansionare una diapositiva o un negativo si usa uno scanner piano tramite adattatori, la nostra pellicola verrà scansionata a risoluzioni inferiori rispetto a quanto possibile con uno scanner per pellicola. Questo è un altro motivo che mi spin-





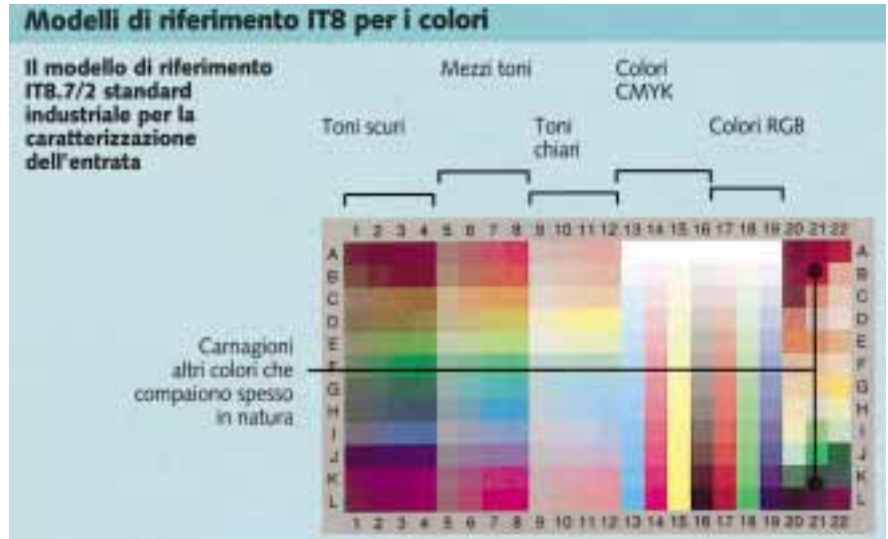
Il processo di interpolazione prevede di inserire dei pixel laddove vi sia la necessità di ingrandire dei particolari senza avere la possibilità materiale di effettuare delle letture più accurate. Non avendo altri metodi se non quelli matematici, l'elaboratore inventa le informazioni mancanti in base ad una serie di calcoli ed algoritmi che si sono dimostrati validi a tali scopi. Attualmente il metodo che garantisce la migliore qualità di risultati nella pratica di interpolazione viene definito 'interpolazione bicubica'. Lo scotto di calcoli più complessi si paga in ogni caso con tempi di elaborazione maggiori.

ge a non consigliare gli adattatori. Resta comunque vero che, per utilizzi non esasperati, dato anche il superiore costo di uno scanner per trasparenti di formato superiore al 35mm, la soluzione 'scanner piano adattato' può offrire discrete prestazioni a chi sa accontentarsi.

Anche per approfondimenti relativi alla risoluzione non posso che rimandare all'articolo specifico di qualche tempo addietro, magari col compito di fare pratica con le risoluzioni di scansione e di stampa. Scansione e stampa sono infatti strettamente collegate: ad esempio un originale scansionato con risoluzione di 600 dpi può essere stampato a 300 dpi in dimensioni doppie.

### La profondità di colore

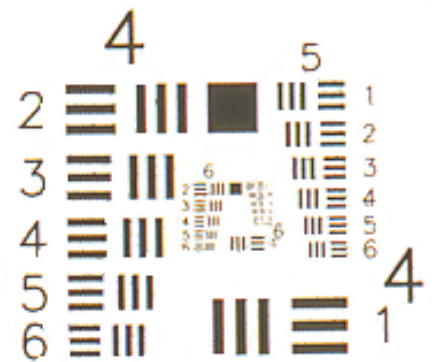
Un altro parametro importante nella scelta dello scanner è il numero dei colori che lo scanner riesce a fornire in output, denominato profondità di colore. Questo parametro viene espresso in bit colore. Così uno scanner a 10 bit impiegherà un totale di 30 bit per descrivere ogni singolo pixel scan-



Anche per la calibrazione dello scanner, uno dei riferimenti standard utilizzato più sovente è il modello IT8. Tramite la scansione di tale modello ed il confronto con uno identico fornito dal produttore su file digitale, è possibile operare una serie di correzioni che può portare, sotto appropriate ipotesi, alla perfetta taratura dello scanner. Il maggiore problema che si presenta in tale situazione rimane quello di disporre di un monitor affidabile, colorimetricamente parlando, all'atto della verifica delle scansioni di calibrazione.

La risoluzione di uno scanner viene misurata tramite la scansione di un originale riportante dei segni di riferimento, costituenti quella che viene definita mira ottica. Quanto più uno scanner riesce a mantenere definite le sottili linee presenti sulla mira, tanto più elevata sarà la risoluzione della periferica. La risoluzione di 90 linee per millimetro riportata nell'immagine corrisponde al risultato di una prova effettuata su uno scanner per trasparenze capace di arrivare alla

Risoluzione = 90 linee/mm



sito (10 bit x 3 canali colore RGB).

Si è già accennato al fatto che la conversione a 24 bit si rende necessaria dato che la gestione cromatica operata dall'elaboratore, nella maggioranza dei casi, avviene a tale profondità. Ricordo anche che un totale di 24 bit permette la descrizione di oltre 16 milioni di colori.

Per la gioia del nostro conto corrente tali parametri, risoluzione e profondità colore, hanno la simpatica peculiarità di crescere proporzionalmente alla qualità dei risultati ottenibili e unitamente al costo dello scanner. Vale comunque la seguente considerazione. Ad un utente dotato di elaboratore dalle mediocri prestazioni non servirà certo investire capitali in uno scanner piano di risoluzione 2400x2400 dpi, dato che la scansione di una foto 10x15cm a tale risoluzione genera un file di circa 380 MB, che dubito sia gestibile con un elaboratore non particolarmente vivace.

I disfattisti potrebbero considerare che "non basta spendere un capitale per lo scanner, ma che serve anche un PC adeguato!".

### COSA SONO DPI E GAMMA DINAMICA

Per dpi intendiamo il numero di punti che lo scanner riesce a ottenere da una porzione di immagine della grandezza di un pollice (2,54cm). Per gamma dinamica intendiamo l'intervallo di tonalità, da quelle più scure a quelle più chiare, che lo scanner riesce a distinguere, prima del nero e del bianco assoluti.

I disfattisti più abili otterranno senza dubbio immagini migliori. Al di là degli scherzi occorre valutare in modo complessivo tutte le componenti del nostro sistema: i colli di bottiglia sono in agguato e sono la maggiore fonte di spreco di risorse a cui un utente non attento può andare incontro.

### Questioni di qualità

Innanzitutto parliamo di calibrazione. In un sistema perfetto l'immagine frutto del-



*Il retro di un moderno scanner per trasparenze rivela le porte di interfaccia necessarie per la connessione della periferica all'elaboratore. Prima di procedere all'acquisto è bene verificare l'effettiva presenza di tali interfacce sul proprio personal, essendo a volte costoso provvedere all'aggiornamento del sistema con nuove schede di interfaccia, soprattutto nel caso di connessioni SCSI, come quelle mostrate nella foto. È anche bene non fidarsi del solo aspetto delle porte, essendo spesso simili per apparenza sebbene differenti per funzionamento.*



*I produttori di scanner per trasparenza mettono generalmente a disposizione degli utenti una serie di adattatori opzionali che permettono di effettuare indifferente la scansione di negativi, diapositive intelaiate o rulli APS. L'effettiva utilità di tali strumenti è accresciuta dalla possibilità, su alcuni modelli, di disporre di alimentatori per diapositiva o negativi in striscia capaci di garantire la scansione in serie di alcune decine di immagini. Data la ripetitività delle operazioni di scansione, tali supporti sollevano l'utente da una delle operazioni più frustranti per chi si occupa spesso di elaborazione di immagini.*

la scansione dovrebbe apparire sul monitor identica all'originale. Questo non accade praticamente mai.

Almeno per due motivi. Prima di tutto il nostro monitor dovrebbe essere calibrato perfettamente. In secondo luogo l'immagine che osserviamo sul monitor non può che essere più luminosa e contrastata di una osservata per riflessione, come una stampa.

Iniziamo dunque a calibrare il monitor nel modo più accurato possibile, anche se questo può portare paradossalmente il rischio di allontanarci ancora di più dall'originale. Per poter valutare i risultati l'illuminazione ambiente deve essere corretta; torneremo in altra sede su questo argomento. Assicuriamoci che gli appropriati profili colore dello scanner siano correttamente installati prima di effettuare la scansione, al fine di effettuare le minori correzioni possibili in sede di ritocco. Tale procedura risulta però difficile per coloro che non sono avvezzi alle calibrazioni, o comunque sono sforniti degli strumenti adatti.

Che strada ci rimane? Quella di effettuare solamente delle macro correzioni sui parametri dello scanner, utili al solo scopo di ottenere una scansione ricca di particolari, ovvero senza grosse bruciature e senza perdita di dettaglio nelle ombre, per poi destinare alla fase di ritocco le maggiori correzioni. A tale scopo ci saranno senza dubbio di aiuto gli strumenti del programma di fotoritocco, di solito più evoluti rispetto a quelli del software di scansione.

Con l'esperienza derivante dalla pratica e col tempo potremo effettuare successivi aggiustamenti ai parametri dello scanner, cer-

ti che questi saranno avvalorati dalla migliore delle motivazioni, la pratica empirica.

Raccomando, in ogni situazione, di adoperare la massima attenzione alla pulizia degli originali (l'aria compressa va benissimo) prima di effettuare ogni scansione e le operazioni di calibrazione: le funzionalità di rimozione automatica di sporco e graffi implementate da alcuni modelli (ICE) non compiono miracoli; sono efficaci, ma fanno pagare il prezzo di una minore velocità e riducono la definizione.

### **Un'interfaccia veloce**

Attenzione anche alla scelta dell'interfaccia. Fino ad ora quella considerata più affidabile e veloce per la connessione di uno scanner è stata quella SCSI, per utilizzare la quale occorre un'apposita scheda da inserire all'interno dell'elaboratore, in genere venduta in abbinamento allo scanner (non sempre però).

L'utilizzo di scanner dotati di interfaccia parallela ha invece perso quota soprattutto in virtù del fatto che le nuove porte USB consentono velocità di trasferimento superiori, maggiore semplicità di connessione e condivisione delle periferiche. Mi sento di consigliare l'acquisto di scanner dotati di interfaccia USB, almeno nel caso in cui non si voglia entrare nel mondo delle periferiche SCSI, a mio parere ancora la scelta migliore.

Lascerei invece l'interfaccia parallela ai soli possessori di elaboratori più datati non provvisti di USB, né di scheda SCSI.

Diamo anche un'occhiata ai dati tecnici o alla confezione dello scanner al fine di as-

sicurarsi che tale periferica rispetti lo standard definito TWAIN, ormai implementato dai maggiori sistemi operativi e software di fotoritocco. Tale standard ci permetterà di effettuare le operazioni di scansione direttamente dai programmi in cui le immagini dovranno poi essere gestite evitando noiose operazioni di salvataggio e riapertura dei file.

Ricordo infine ai futuri possessori di uno scanner l'importanza di poter contare su un software di scansione completo e stabile, per non sciupare il nostro tempo e le potenzialità dell'hardware. Queste caratteristiche sono riscontrabili in tutti i prodotti di case serie e collaudate, anche in previsione dell'eventualità di trovare aggiornamenti in rete (sito [www](http://www) del produttore) relativi al modello di scanner che ci siamo regalati.

### **Una scelta ponderata**

Terminiamo con la raccomandazione di cercare, anche se ciò può risultare complesso, fra i molti modelli e tipi di scanner disponibili quello che realmente soddisfa le nostre necessità e le nostre attrezzature. È infatti del tutto inutile eccedere tali requisiti, così come è del tutto vano sperare che uno scanner ed un elaboratore dalle potenzialità elevate riescano a trasformare dei pessimi originali in buone scansioni: bisogna sempre partire del migliore originale possibile, visto che, per quanto ci sforziamo, un poco della preziosa qualità delle nostre immagini rimane inevitabilmente intrappolata all'interno dello scanner stesso.

**Eugenio G. Tursi**