

IL MONITOR. COME FUNZIONA, COME SCEGLIERLO

Il monitor è lo strumento che consente di visualizzare le nostre immagini; scegliamolo con attenzione per lavorare meglio. CRT o LCD, formato dello schermo, Refresh rate, Dot Pitch.



La sezione di un comune tubo catodico permette di evidenziare il 'cannone' elettronico incaricato di proiettare sulla superficie anteriore dello schermo i raggi catodici. Tali fasci elettronici incontrano nel loro percorso una griglia forata che ne permette la ripartizione sui fosfori RGB che determineranno la tinta del punto video relativo. La forma e la direzione di tale griglia determina la tipologia del monitor su cui essa viene adottata: Aperture Grille e Shadow Mask sono le categorie di maschera ancora maggiormente implementate nei CRT convenzionali.

È chiaro a chiunque si sia avvicinato alla fotografia digitale che il primo momento di effettiva valutazione di ciò che abbiamo realizzato, o con una fotocamera o con uno scanner, è quello della visualizzazione sullo schermo del PC.

Il monitor è l'occhio con cui controlliamo la realtà digitale, lo strumento con cui possiamo visualizzare i nostri interventi sui file. Da ciò consegue che è importante disporre di uno strumento affidabile, preciso, personalizzabile e dalle prestazioni commisurate ai nostri scopi.

I monitor possono essere suddivisi in due tipologie, in base alla tecnologia adottata: i tradizionali monitor CRT e i nuovi LCD (o TFT o altro a seconda del modo operativo), più costosi ma con prestazioni e prez-

zi sempre più interessanti.

Tra i primi elementi da prendere in considerazione nella scelta del monitor vi è la dimensione dello schermo; infatti all'acquirente si presenta un discreto ventaglio di opportunità di scelta. Vedremo come valutare la dimensione dello schermo alla luce delle risoluzioni con cui prevediamo di avere a che fare.

Il monitor è il componente che trasforma i dati numerici provenienti dalla scheda video in dati colore visibili dall'utente. Esso non esegue quasi nessuno dei calcoli necessari alla gestione delle immagini, ma si occupa soltanto di mantenere l'immagine stabilmente proiettata sulla propria superficie anteriore. Ci fornisce inoltre l'opportunità di effettuare regolazioni delle im-

magini in modo trasparente, ma ogni regolazione che effettuiamo tramite i comandi dello schermo non modifica i dati del file immagine.

Vediamo ora i principi secondo i quali le immagini digitali (numeriche) appaiono sulla superficie di uno schermo.

Come funzionano i monitor CRT

L'acronimo CRT sta per 'Cathode Ray Tube', tubo a raggi catodici. Intuiamo dunque che il processo di formazione delle immagini si compone di una fase di proiezione di raggi su una qualche superficie: come al cinema. In effetti il funzionamento del monitor è più simile a quello dei normali televisori, differendo solo per come i dati colore vengono gestiti. In entrambi i

casi vi è un 'cannone' che spara fasci di elettroni verso una superficie a fosfori che permette di vedere l'effetto della luce che la investe.

Avendo già più volte spiegato che le immagini gestite da un elaboratore sono composte da pixel, dovrebbe essere chiaro che anche nel monitor tale struttura a griglia debba essere rispettata. La superficie su cui i raggi vengono proiettati è infatti composta da milioni di celle affiancate, secondo uno schema geometrico.

Nel momento in cui il fascio di elettroni colpisce una di tali microstrutture, essa reagisce producendo una certa quantità di luce. Il risultato di questo processo di eccitazione/reazione è la comparsa di un puntino luminoso sullo schermo.

Come per tutto ciò che concerne il colore digitale, anche il monitor deve miscelare componenti cromatiche primarie al fine di originare le tinte di cui abbiamo bisogno. La sintesi cromogena elettronica adottata è quella additiva, ovvero la sintesi RGB. Il monitor del nostro computer ragiona mischiando fasci di luce rossa, verde e blu di differente luminosità a seconda dei dati numerici giuntigli dalla scheda video. Questi tre differenti fasci luminosi, o meglio elettronici, colpiscono differenti tipi di celle presenti sulla superficie dello schermo, una per ogni componente RGB. I diversi punti reagiscono emettendo solo la luce del loro colore: la vicinanza stretta che intercorre tra celle adiacenti fa sì che al nostro occhio esse appaiano come singoli punti colorati.

Si può fare quindi un parallelo con quanto avviene in una fotocamera digitale, dove i diversi pixel sensibili al rosso, al verde ed al blu permettono di acquisire i colori presenti nella scena reale da immortalare. Il parallelo può estendersi anche a quanto avviene in una stampante: la stretta vicinanza dei puntini colorati CMYK produce la sensazione del tono continuo, che in realtà non esiste.

Le celle non sono altro che fosfori eccitabili, che emettono luce se colpiti da una fonte di energia; l'esatta composizione, disposizione e capacità cromatica dipendono dal tipo di fosfori utilizzato, ma il principio di funzionamento è comune a tutti i monitor CRT. I fosfori non possono infatti mantenere lo stato di eccitazione; la durata dell'emissione di luce in seguito all'attivazione è minima, rendendo necessario che tali punti vengano continuamente colpiti per simulare la presenza di un'immagine stabile.

Ritorniamo sul problema, parlando della frequenza di aggiornamento dell'immagine sullo schermo, o refresh rate. Accenniamo solo al fatto che una maggiore frequenza di aggiornamento produrrà un'immagine più stabile. Ed un costo maggiore del monitor.

Come detto, i dati giungono al monitor dalla scheda video, per la quale valgono le note considerazioni fatte in merito a colore e risoluzione. La risoluzione di un monitor è data dal massimo numero di punti che esso riesce a visualizzare distintamente, ordinati per file e colonne.

La profondità colore ricalca quanto già detto: secondo i livelli di luminosità assumibili dai singoli fosfori R, G e B, il totale dei colori generabili dalla loro unione sarà pari al prodotto dei tre valori. Da 256 livelli di luminosità per ogni fosforo (scheda video ed elaboratore devono essere parimenti impostati) otterremo un totale di oltre 16 milioni di colori (24 bit).

Questo è, sinteticamente, il processo che condiziona il funzionamento dei monitor CRT, i più comuni, economici e conosciuti display oggi utilizzati dagli utenti di personal computer.

Come funzionano i monitor LCD

Gli schermi a cristalli liquidi LCD hanno una diffusione inferiore, ma principalmente per una questione di costo, dato che presentano caratteristiche interessanti quali

una dimensione ridotta (sono piatti) e non emettono radiazioni.

Evidenzieremo solamente le principali differenze che li distinguono dai CRT, essendo il loro funzionamento teoricamente più complesso rispetto a quello dei convenzionali schermi a tubo catodico.

La prerogativa di maggiore interesse per chiunque veda un monitor a cristalli è senza dubbio costituita dall'esiguo spessore rispetto ad un CRT tradizionale: questo dipende dall'assenza del tubo catodico. Il colore non viene più generato dalla proiezione di raggi su di una superficie a fosfori, ma da elementi che operano da filtro per la luce che li attraversa. Data la particolare struttura di ogni cella LC, il sistema si basa su filtri polarizzatori che lasciano passare o bloccano una luce polarizzata. Una serie di filtri RGB permette poi, come già detto per gli schermi CRT, di formare i colori.

Si può sperimentare la doppia polarizzazione tramite due polarizzatori lineari montati l'uno sull'altro. Ruotando uno dei due e tenendo l'altro immobile si osserva come varia la quantità di luce passante.

L'esigua quantità di luce assorbita dalle pellicole di cristalli liquidi permette oggi la realizzazione di ottimi schermi LCD, dotati di un buon contrasto e di una elevata luminosità.

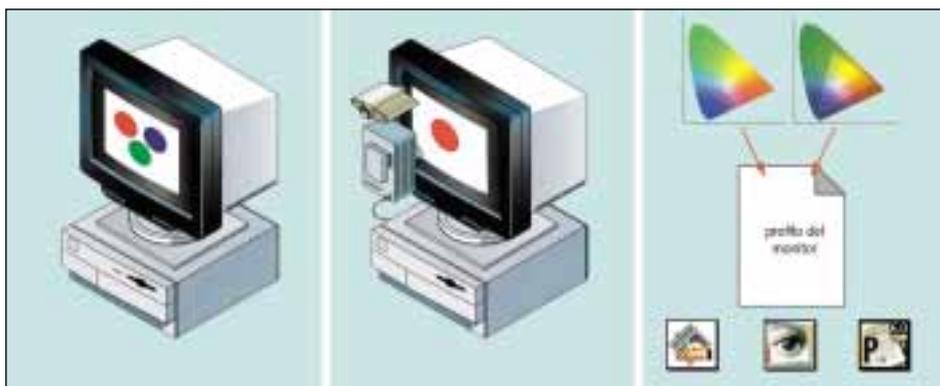
In una prima fase la carica elettrica veniva applicata alle sole righe e colonne del display; coi nuovi schermi a matrice attiva (TFT, ovvero "Thin Film Transistor") la carica elettrica viene applicata alla singola cella, migliorando la qualità dell'immagine.

Un problema di questo tipo di schermi è il ridotto angolo di osservazione. Si sono fatti progressi, ma il problema rimane.

La questione dei colori

Abbiamo già trattato i problemi relativi al colore digitale, vediamo ora gli aspetti che riguardano specificamente i monitor.

La perfetta applicazione della teoria colorimetrica vorrebbe così ripartita la procedura di calibrazione di uno schermo. Prima di tutto si procede alla visualizzazione di un modello cromatico di riferimento. Viene poi eseguita una misurazione accurata di varie tinte di riferimento tramite un colorimetro di taratura certa. Dai dati forniti da tale strumento vengono derivate le informazioni utili alla definizione di un profilo colore per la periferica interessata.





Oltre ai noti problemi inerenti la calibrazione di un monitor subentra la questione inerente al fatto che non tutti i colori generati da un tipo di periferica possono essere riprodotti su un'altra. Questo avviene sia per ciò che riguarda il risultato fornito da monitor e stampante che per ogni tipo di strumento che differisce dai nostri per genesi cromatica, materiali, tecnologia, ecc. Così come tutti i colori percepibili dall'occhio umano non potranno mai essere riprodotti da alcun monitor, anche il risultato di una stampa in quadricromia conterà di tinte irriproducibili a video e di tinte sostitutive di quelle che, ben rappresentate sul monitor, non possono venire generate in CMYK.

Quasi tutti i moderni monitor permettono di visualizzare i fatidici 16 milioni di colori, o per lo meno lo fanno quelli che ci interessano per fini fotografici. Va però detto che, a seconda del tipo di taratura e di fosfori o cristalli adottati, tale arcobaleno di tinte può risultare differente tra un display ed un altro. È il problema della calibrazione dei colori, ma occorre considerare che non è detto che due differenti monitor possano visualizzare la stessa gamma di colori (gamut), anche se tarati al meglio. Accettiamo di buon grado questa inevitabile differenza dovuta alle proprietà chimico fisiche dei singoli materiali. Il fattore di maggiore importanza per i nostri scopi è però quello di ottenere una discreta corrispondenza tra i colori visibili sul nostro monitor e... e che cosa? La questione si fa spinosa. Ricercare la fe-

deltà assoluta delle tinte visibili richiederebbe uno strumento di misurazione troppo costoso per gli utenti non professionisti. Dobbiamo aver presente i nostri scopi. Se ci dovesse interessare la sola fedeltà delle immagini stampate, potremmo accontentarci di effettuare una taratura di massima del monitor per poi ricercare, sia dal driver della stampante, che dalle regolazioni dello schermo, di ottenere questo tipo di macrotaratura. Tale metodo operativo potrebbe fare rabbrivire chi si occupa professionalmente di elaborazione delle immagini, ma non mi pare errato evitare lunghe e dispendiose operazioni di calibrazione a chi non ne ha davvero bisogno.

Esiste poi un livello di calibrazione superiore necessario per 'uscire di casa' con i nostri lavori, ovvero per portarli al laboratorio di stampa. Per la calibrazione si possono usare appositi supporti, stampati ed in formato digitale: le tavole IT8.

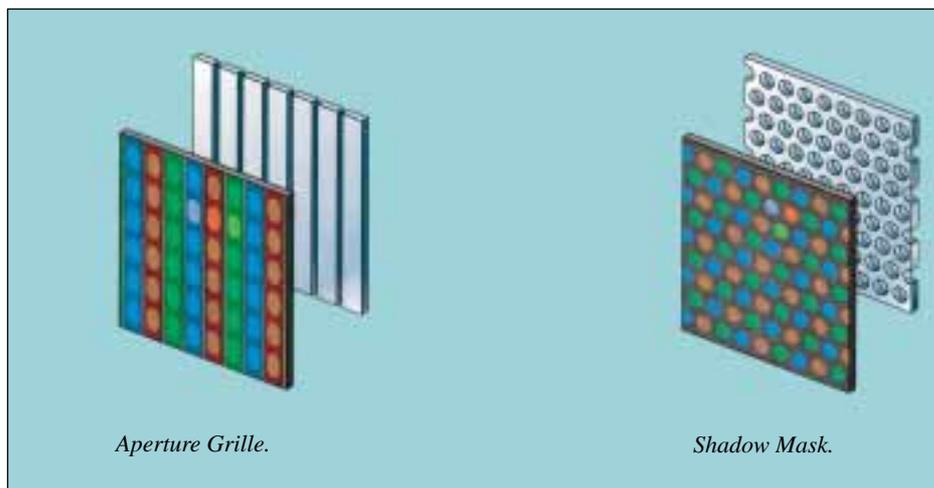
Attenzione però al tipo di illuminazione che utilizziamo per il controllo sia di tali supporti che delle nostre stampe; la temperatura colore dell'illuminazione con cui lavoriamo condiziona il modo in cui vediamo le stampe. L'ideale è disporre di un'illuminazione coerente con i dati colore forniti dal monitor. Tale aderenza risulta possibile sia adottando un tipo di luce a 5000 gradi Kelvin, economicamente più impegnativa, op-

Qualche precauzione

Prima di tutto scongiuriamo un errore che gli utenti più inesperti compiono quasi senza accorgersene. Sebbene la fonte delle immagini sia il monitor, l'illuminazione dell'ambiente di lavoro deve necessariamente avere alcune caratteristiche che ci eviteranno di perdere svariate diottrie dopo il primo mese di esperienza digitale.

- Evitiamo luci forti alle nostre spalle: riflettendosi nel monitor non possono che causare disagio.
- Evitiamo di lavorare al buio: l'illuminazione ambiente deve essere quanto più possibile uniforme e appena inferiore a quella proveniente dallo schermo, onde non costringere il nostro occhio a continui aggiustamenti tra la visione dello schermo e quella degli oggetti o fogli che ci circondano.
- L'utilizzo di illuminazione ad incandescenza comporta una variazione dei colori verso tinte più calde, essendo questa luce di temperatura colore inferiore a quella solare. Il confronto tra un originale ed il risultato della scansione o tra una stampa e l'originale a video non potrà risultare uniforme se non avremo provveduto ad informare l'elaboratore circa l'illuminazione adottata. Tale operazione può essere fatta settando opportunamente i profili colore che stiamo utilizzando, oppure procurandoci delle sorgenti di illuminazione a 5000 gradi Kelvin.
- Un'altra precauzione utile è quella di non fare passare il cavo dati nei pressi dei cavi di alimentazione o delle stesse prese di corrente, essendo i primi piuttosto suscettibili ai campi magnetici.
- Per finire ricordo che quasi tutti gli schermi oggi in commercio si avvalgono di numerose funzionalità di risparmio energetico, cosa utile nel caso in cui fossimo costretti ad allontanarci dal computer acceso per lassi di tempo prolungati, e di ulteriori sistemi per l'abbattimento delle emissioni dannose.

La maschera forata che condiziona la ripartizione dei fasci elettronici proiettati sui fosfori può assumere differenti forme e disposizioni. Un foro circolare è tipico della tecnologia Shadow Mask, forse la più adottata dai costruttori di monitor CRT per applicazioni standard. Una griglia con fessure verticali contraddistingue invece i monitor con tecnologia Aperture Grille. Questo tipo di griglia è tipica delle tecnologie Trinitron e Diamondtron. I principali vantaggi di quest'ultima sono da ricercarsi nella brillantezza e nei contrasti più netti dell'immagine, che lasciano qualche punto ai CRT Shadow Mask in termini di definizione di immagine.



pure informando il monitor del fatto che la nostra illuminazione è diversa da quella considerata ideale. Il monitor provvederà a regolare di conseguenza la visualizzazione dei colori.

Queste considerazioni ci portano al profilo di colore che contiene le informazioni sul tipo di fosfori utilizzati, sul tipo di illuminazione ambiente adottata, sulla gamma visualizzabile dalla nostra periferica. Il profilo di colore è per il monitor ancor più importante che per molte altre periferiche. Il motivo risiede nel fatto che, in genere, per effettuare le tarature cromatiche del sistema, la base da cui partiamo resta l'osservazione dei risultati sullo schermo: è impossibile sperare in una discreta calibrazione quando lo stesso punto di partenza, lo schermo, risulta mal tarato!

A proposito di risoluzione

Anche l'impostazione della risoluzione presenta alcune insidie. Fermo restando che la scheda video deve supportare la risoluzione desiderata, facciamo attenzione al seguente aspetto. Per chi lavora intensamente con grafica ed immagini è fondamentale che il monitor non stanchi la vista.

In questa prospettiva emerge la necessità, già accennata, di disporre di un'immagine stabile. Tale fattore è strettamente collegato con la risoluzione poiché, tanto maggiore

è questa, tanto più numerosi saranno i raggi catodici che il cinescopio del nostro monitor 'sparerà' per formare l'immagine. Dato che, come detto, un fosforo deve essere 'rinfrescato' per mantenere la propria luminosità costante, una maggiore quantità di punti da mantenere 'svegli' implicherà una mole di lavoro per l'elettronica dello schermo proporzionalmente più elevata.

A tale scopo molti monitor permettono di diminuire il 'refresh rate' in funzione dell'aumento di risoluzione: ciò consente di diminuire la stabilità dell'immagine al fine di permettere risoluzioni più alte. Tale pratica è tanto più utilizzata quanto minore è il livello tecnologico del monitor. È ovvio che una risoluzione elevata, abbinata ad una elevata stabilità d'immagine, sia prerogativa di monitor di un certo livello e costo.

Una frequenza di aggiornamento discreta per utilizzi non estremi è di 85 Hz. L'unità di misura Hertz rappresenta in numero di volte al secondo in cui l'immagine viene completamente sostituita da una nuova 'pennellata' di elettroni.

Oltre alla dimensione effettiva dei pixel sullo schermo, in relazione con la quantità di punti presenti a video (per adottare risoluzioni più elevate dovremo ammettere di avere un rimpicciolimento dei punti), un fattore importante è quello del 'dot pitch',

ovvero della distanza tra le microscopiche aperture attraverso cui vediamo i singoli punti 'sparati' sullo schermo.

Tali microscopiche aperture sono di forma differente a seconda della tecnologia di visualizzazione adottata negli schermi CRT. A seconda che il monitor sia di tipo 'Aperture Grille' o 'Shadow Mask' tali fessure saranno di forma stretta ed allungata o puntiforme.

Il dot pitch è la distanza tra punti dello stesso colore RGB; ad un valore di dot pitch minore corrispondono immagini più definite e la predisposizione verso risoluzioni maggiori. Valori del dot pitch comuni vanno da 0,25mm a 0,28mm giungendo anche attorno al valore di 0,30mm in base al tipo di cinescopio adottato ed alla dimensione dello stesso (un cinescopio di dimensioni minori complica la messa a fuoco dei fasci di elettroni sulla superficie frontale dello stesso).

La tecnologia Aperture Grille offre maggiore luminosità e contrasto, unitamente ad una superficie frontale meno incurvata; la Shadow Mask prevale leggermente in termini di definizione.

Dimensioni e prestazioni

La dimensione dello schermo (valore espresso in pollici e che si riferisce alla misura della diagonale dello schermo) è un

QUALE MONITOR, QUALE RISOLUZIONE

Dimensione schermo

Risoluzione	14"	15"	17"	20"	21"
320x200	Ideale	Buono	Seghettato	Molto Seghettato	Molto Seghettato
640x480	Buono	Ideale	Buono	Seghettato	Seghettato
800x600	Piccolo	Buono	Ideale	Buono	Seghettato
1024x768	Molto Piccolo	Piccolo	Buono	Ideale	Buono
1280x1024	Lente ingrandimento	Molto Piccolo	Piccolo	Buono	Ideale
1600x1200	Davvero OK!!!	Lente ingrandimento	Molto Piccolo	Buono	Ideale

PARAMETRI DI SCELTA

Ricapitoliamo brevemente i parametri principali di scelta del monitor per applicazioni di fotografia digitale.

Formato dello schermo

Non scendere sotto i 17", meglio un 19".

Frequenza di aggiornamento (refresh rate)

85Hz. Con tale frequenza si può agevolmente lavorare per diverse ore senza risentire eccessivamente dello sforzo a cui i nostri occhi sono soggetti onde compensare la non perfetta stabilità.

Dot pitch

Un valore basso migliora la qualità dell'immagine ma, in ogni caso, non sarei disposto a sacrificare altre doti, come risoluzione e refresh nel nome della 'apertura di griglia'.

CRT o LCD

Sebbene i nuovi LCD promettano e mantengano ottime promesse qualitative, è preferibile un ampio, 'rinfrescante', luminoso e contrastato CRT, magari con la superficie anteriore piatta.

È sia una questione di costi, che delle intrinseche proprietà di tali dispositivi, ancora un po' immaturi per la perfetta applicazione al campo delle immagini.

Esistono in ogni caso schede grafiche che permettono di collegare entrambi gli strumenti.

parametro di scelta di immediata comprensione; gestire immagini con un monitor da 15 pollici è ogni giorno più improbabile. È una superficie di visualizzazione piuttosto esigua, resa ancor meno appetibile dal fatto che le risoluzioni consentite dalle moderne schede grafiche si aggirano attorno ai 1600x1200 pixel: in un 15 pollici tale risoluzione (posto che sia selezionabile) darebbe origine ad immagini e testi indecifrabili per la loro microscopica dimensione.

In una tabella a parte riportiamo le relazioni di massima che intercorrono tra la dimensione del monitor e la risoluzione d'utilizzo. È ovvio che tali dati vanno presi con la cautela dovuta alle mutevoli necessità di ognuno di noi, ma già fanno intuire come, oggi, spingersi sotto i 17 pollici sia un po' riduttivo. I costi di un monitor da 17" sono ormai abordabili da chiunque e, anzi, io mi spingerei a consigliare vivamente l'opportunità di dotarsi di qualche cosa di più. Il 19" è un ottimo compromesso tra costi e prestazioni ottenibili: permette di avere a disposizione ottime prestazioni visive ad un prezzo più vicino ad un buon 17" che non ad un 21". Non dimentichiamo inoltre che il peso di un 21 pollici è ri-

levante, di fronte al quale il 19 su cui questo testo è redatto è una piuma di circa 28Kg.

Conclusione

Il fotografo digitale si serve di numerosi strumenti diversi; abbiamo visto che le migliori prestazioni si ottengono quando esiste un buon "coordinamento" tra tali strumenti; anche nel caso del sistema grafico le migliori prestazioni si ottengono quando esiste una calibrazione di tutto l'insieme digitale: è uno spreco sia possedere un 21 pollici con una scheda grafica da 800x600 pixel, quanto un 15 pollici con scheda grafica e sistema capace di un refresh da 100 Hz a 1600x1200 pixel.

Valutiamo attentamente anche le potenzialità di calcolo dell'insieme processore-memoria visto che il maggiore numero di punti da visualizzare obbliga queste parti dell'elaboratore a sforzi degni di nota.

Ricordiamo infine a chi si sta apprestando all'acquisto di uno schermo di riflettere sul fatto che sono in primo luogo i nostri occhi ad avere a che fare con tale periferica ed è bene tenere conto di ciò prima che di altre questioni.

Eugenio G. Tursi