Il rumore nelle immagini digitali

Autore: Albino Grandesso

Come la fotografia su film, le immagini digitali non sono esenti da una certa granulosità o rumore. Cause del rumore, accorgimenti per ridurlo, software per filtrare le immagini con rumore.

Come si presenta il rumore:
Il rumore nelle immagini digitali si evidenzia in prevalenza come una certa granulosità o puntinatura monocromatica (luminance noise) e/o come puntini o macchioline colorate (chroma noise) evidenti soprattutto nelle aree uniformi come il cielo, o in ee scure con poco dettaglio. L'effetto è molto simile a quello delle immagini da pellicola ad alta sensibilità.

Il rumore di un sensore aumenta in funzione della temperatura del sensore stesso, e della sensibilità ISO impiegata per la ripresa. Con riferimento alle fotocamere compatte, con valori ISO fino a 100 il rumore rimane appena visibile, fino a 200 accettabile, da 400 e oltre diventa un problema serio.

Le camere reflex professionali sono quasi esenti da questo problema, disponendo di sensori più complessi, con dimensioni fino a 24x36 mm (full frame), oltre che di software di elaborazione e controllo assai sofisticati.

Le cause del rumore:

Ogni pixel del sensore contiene un diodo fotosensibile che converte la luce incidente in un segnale elettrico, che a sua volta viene elaborato e convertito nel valore cromatico dello stesso pixel nell'immagine finale.

I segnali elettrici in uscita dal sensore non sono abbastanza ampi per poter essere utilizzati, quindi devono essere amplificati, e più i segnali sono deboli maggiore dovrà essere il grado di amplificazione. Per una legge fisica ineludibile, ogni amplificazione comporta un aumento del segnale utile ma anche un aumento del rumore originale, più una certa quantità di rumore introdotto dal processo stesso.

Un altro fenomeno che genera rumore è dovuto al fatto che un singolo pixel colpito dalla stessa quantità di luce in momenti diversi genera segnali di intensità diversa. Ciò comporta che pixel adiacenti stimolati in modo omogeneo danno segnali con una piccola variabilità statistica, che si traduce in una certa granulosità (rumore) nella immagine finale.

Come se non bastasse, anche in assenza totale di luce i pixel producono un certo segnale di fondo che genera rumore, a causa della variabilità del rendimento da pixel a pixel.

Poiché il segnale utile in uscita dai pixel deve essere molto più ampio del rumore di fondo per poter essere utilizzabile, è preferibile avere pixel di dimensioni fisiche maggiori, perché così il rapporto segnale/rumore è notevolmente più vantaggioso.

In breve, il livello di rumore è influenzato dai seguenti fattori:

- Dimensioni del sensore. Un sensore grande è generalmente meno rumoroso di uno piccolo
- Dimensioni dei singoli pixel. A parità di dimensioni del sensore, più megapixel significa più dettaglio ma anche più rumore
- Sensibilità ISO impiegata. Poca luce = alto valore ISO = maggiore amplificazione del segnale = più rumore
- Forte compressione jpeg
- Tempi di posa. Tempi lunghi (1-2 sec.) producono rumore cromatico
- Temperatura del sensore
- Processi produttivi e materiali impiegati

Prima di scattare

Alcuni accorgimenti possono ridurre il fenomeno del rumore.

1. Selezionare il valore ISO più basso possibile. Usando il treppiede si possono impostare tempi lunghi e grandi aperture.
2. Tenere la fotocamera spenta e al fresco fino al momento della ripresa per non riscaldare il sensore.
3. Usare una reflex digitale dotata di sensore di grandi dimensioni. Una dSLR con sensore "full frame" a ISO 1600 produce un rumore paragonabile a quello di una compatta a ISO 100.

4. La compressione, tipica del formato JPEG, può aumentare il rumore nell'immagine. Nei casi in cui sia necessario minimizzare il rumore in fase di ripresa, un formato non compresso rimane la scelta obbligata.

Riduzione del rumore

L'effetto negativo di una esposizione lunga (chroma noise) può essere ridotto di molto scattando un fotogramma nero (con il copri-obiettivo) subito prima o subito dopo lo scatto principale, e poi sottraendolo dalla immagine in un programma di foto editing. Questo processo viene applicato in automatico dalle fotocamere più moderne di gamma medio-alta. Occorre dire che anche senza questo sistema, le fotocamere di oggi producono notevolmente meno rumore di quelle delle prime generazioni.

Riduzione in camera:
Fatta eccezione per le fotocamere da poche decine di euro, tutte le camere moderne dispongono di un software interno di controllo del rumore che si attiva quando si usa una bassa velocità di scatto. L'efficacia del software dipende dalla complessità degli algoritmi impiegati. In pratica il rumore viene abbastanza ridotto ma certo non eliminato.

Software specifici:
Un programma serio deve essere in grado di creare dei profili personalizzati tarati su ogni singola fotocamera per poter esprimere tutte le sue potenzialità. Ciò che distingue un software ad alte prestazioni è la capacità di discriminare tra il rumore vero e proprio ed il resto dell'immagine, e quindi ripulire l'immagine senza alterarla nei suoi dettagli.

Fra i migliori in assoluto possiamo citare NeatImage disponibile in versioni con diverse capacità, sia come programma indipendente che come plugin per Photoshop. I prezzi vanno da $30 a $75. Esiste pure una versione free con funzioni limitate, ma utile per familiarizzarsi con i comandi.

Un altro valido programma è Noise Ninja. Alcuni esperti lo considerano superiore a NeatImage, altri sono più cauti, in ogni caso le prestazioni sono analoghe se non identiche. Anche Ninja è disponibile in diverse versioni sia come programma indipendente che come plugin per i maggiori programmi di elaborazione delle immagini. Prezzi da $35 a $ 70.