

# Prefazione all'edizione italiana

Cos'hanno in comune “I pirati dei Caraibi: La maledizione del forziere fantasma”, “King Kong”, “Spiderman 2” e “Il Signore degli Anelli: Il ritorno del Re”?

Semplice, hanno tutti vinto l'Oscar per gli effetti speciali. La magia della postproduzione ha permesso di portare nelle sale cinematografiche le creature dell'universo derivato dalla penna di J.R.R. Tolkien o dalla matita di Stan Lee. I risultati sono così eclatanti da rendere le scene contenenti computer graphics praticamente indistinguibili da quelle reali. La fusione tra realtà e ritocco si è dimostrata così perfetta da farci accettare (per il tempo della proiezione) la presenza di Godzilla a New York come un fatto non impossibile.

Tutto questo porta ad affrontare una serie di problemi correlati con la computer graphics: se il livello a cui si è arrivati è talmente elevato da rendere indistinguibile fantasia e realtà e se, come notoriamente si dice, “un'immagine vale più di mille parole”, quanto fuorviante può essere il messaggio lanciato da una foto palesemente falsificata?

La materia non è nuova e alcuni casi hanno già fatto epoca: si pensi, per esempio, alla copertina del settimanale statunitense *TV Guide* del 26 Agosto 1989. Ritraeva una delle più popolari anchor women degli States, ovvero Oprah Winfrey. La foto di copertina, era un palese falso ottenuto attaccando la testa di Oprah sul corpo di una modella di una vecchia campagna pubblicitaria. Il tutto senza il permesso di nessuna delle due. Oprah decise di non ricorrere contro il giornale ma il caso destò molto interesse. Del resto la falsificazione delle immagini destinate ai media ha una storia decisamente più lunga. Un'interessantissima ricerca è disponibile all'indirizzo <http://www.cs.dartmouth.edu/farid/research/digitaltampering> e mostra

alcune fotografie note ai più, spiegando come esse non siano le foto originali quanto piuttosto delle alterazioni. La più antica risale ben al 1936!

Non si fatica a capire come, quando dal mondo dei media si passa alle aule di giustizia, l'utilizzo di fotografie digitali come prova di un crimine ponga non pochi ostacoli, non ultimo quello di poter dimostrare, al di là di ogni ragionevole dubbio, la genuinità di quanto prodotto.

Quanto spazio di manovra esiste per migliorare la resa di un'immagine al fine di trovare la prova ricercata? Quanta parte del risultato è dovuta a frammenti di informazioni rielaborati e quanta è stata aggiunta ex-novo tramite tecniche di interpolazione?

Sono solo due degli interrogativi, dei problemi, che si trova di fronte chi abitualmente svolge indagini forensi sulle immagini digitali.

E questo senza considerare che le "miracolose tecnologie" digitali hanno alzato molto l'aspettativa degli spettatori nelle sale cinematografiche come di giudici e magistrati...

Accade così che un Pubblico Ministero, reduce da una serata a base di C.S.I., ti convochi in procura e ti chieda di ingrandire un'immagine per poter vedere la targa della macchina sullo sfondo. E la domanda che tu innocentemente poni ("Scusi, quale macchina?"), non gli fa destare alcun sospetto sul fatto che la qualità della foto sia pessima, quanto piuttosto sul fatto che tu sia totalmente incapace in merito.

Ma il quadro non è sempre a tinte fosche. I moderni software di elaborazione delle immagini (come *Photoshop CS3* o la sua controparte open source *The Gimp*) permettono di usare tecniche e filtri sempre più sofisticati. Alcune funzioni possono essere aggiunte da plug-in specializzati. Si pensi per esempio a plug-in in grado di effettuare ingrandimenti basati sul calcolo frattale, lo scontorno di una figura umana dallo sfondo o il riconoscimento di un corpo nudo in un gruppo di fotografie.

Con una buona base di partenza e conoscendo i fondamenti della teoria delle immagini è possibile così rielaborare l'immagine evidenziando, di volta in volta, particolari e soggetti diversi.

Certo non va dimenticato che l'utilizzo forense di un programma di manipolazione delle immagini è totalmente diverso da quello che si fa in ambito creativo. Una fotografia può uscire dalle mani del perito profondamente imbruttita, sovraesposta, con i colori falsati e chissà quale altro difetto che potrebbe far accapponare la pelle a chi fa del fotoritocco creativo ed estetico il suo lavoro o hobby. Ma ciò che conta è il risultato. E in questo caso il risultato non è la bellezza quanto l'evidenziazione della prova.

In ambito forense, esistono poi dei vincoli che costringono a operare sulle immagini con scrupolo e precisione inconcepibili altrove. Tutte le elaborazioni sulle immagini vanno documentate, dall'inizio alla fine del processo. L'immagine originale non solo non va alterata ma va conservata e validata (per esempio da un sistema di hash). In qualsiasi momento può essere necessario dover ripetere il processo svolto e bisogna essere sicuri che il risultato sia lo stesso.

Nonostante queste problematiche, questo specifico campo dell'analisi forense è destinato a non rimanere un fattore di nicchia. Sistemi di videosorveglianza, diffusione di camere digitali, videofonini e media center portatili continuano a rivoluzionare la nostra vita e a rendere sempre più pervasiva l'immagine digitale.

Quando una tecnologia diventa di pubblico dominio e utilizzo, il passo verso un suo uso criminoso è breve. Che sia una ripresa non autorizzata, l'ennesimo caso di vessazione o di mobbing oppure la testimonianza di un crimine violento, diventa vitale saper gestire questi dati e mettere gli inquirenti in grado di svolgere al meglio il proprio compito.

La materia, già di per sé non semplice, è quindi destinata a evolversi seguendo gli sviluppi tecnologici e normativi. E con il suo sviluppo diventerà sempre più necessario avere a disposizione manuali e testi di riferimento in grado di codificare la prassi lavorativa.

Questo è il principale valore del libro che avete tra le mani: un valido primo passo per comprendere il significato e il fascino – e l'importanza – dell'analisi forense, su immagini digitali.

*Andrea – Pila – Ghirardini*

*@PSS*



# Introduzione

Oggi tutti possiedono una fotocamera digitale e sembra quasi che la fotografia digitale esista da sempre. Sul mercato sono disponibili centinaia di modelli di fotocamere digitali, tanto che diventa sempre più difficile riuscire ad acquistare un rullino fotografico. Ma le cose non sono sempre state così.

Nel 1992, l'autore lavorava presso il Dipartimento di Polizia di Newport Beach. Il dipartimento aveva acquistato una fotocamera digitale Kodak DCS200 che offriva l'incredibile risoluzione di 1,5 milioni di pixel (MP) e costava ben 10.000 dollari. Non utilizzava alcuna scheda di memoria, ma aveva un disco fisso interno e una connessione SCSI tramite la quale si potevano scaricare le fotografie su un computer. Tutti i componenti della fotocamera erano di altissima qualità e le fotografie delle impronte digitali e delle prove erano di qualità incredibile.

A quell'epoca, solo pochi pionieri nell'ambito delle forze di Polizia stavano sperimentando la tecnologia delle immagini digitali. Quando qualcuno scopriva una nuova tecnica, per esempio la possibilità di stampare le impronte digitali in scala 1:1, lo comunicava per telefono a tutti gli altri, con un tono eccitato. Quando poi qualcuno presentava le immagini digitali a una conferenza e, per esempio, migliorava il contrasto dell'immagine proiettata, l'aula si riempiva di "ooh!" e di "aaah!".

Sono trascorsi 15 anni e ormai solo pochissime fotocamere offrono meno di 3 MP; per meno di 30 euro si può acquistare la fotocamera digitale 640x480 di Barbie. Oggi tutti sanno come regolare il contrasto di un'immagine digitale e in aula non riecheggiano più le espressioni di sorpresa di un tempo. La fotografia digitale è diventata la norma e tuttavia per gli utenti forensi sono disponibili solo pochissime risorse sull'argomento della fotografia digitale, dell'elaborazione delle immagini e sull'uso di

strumenti software come Adobe Photoshop. Ancora più sorprendenti sono le errate convinzioni relative all'uso delle immagini digitali da parte delle forze di Polizia.

L'anno scorso l'autore ha lavorato come istruttore per il personale di un dipartimento di Polizia della costa occidentale degli Stati Uniti. Stavano iniziando a utilizzare le fotocamere digitali. Avevano atteso fino a questo momento, poiché ritenevano che le immagini digitali non potessero essere utilizzate in aula. Ma anche dopo aver preso la decisione di utilizzare la fotografia digitale, pensavano che, dopo lo scatto, sull'immagine non potesse essere eseguita alcuna regolazione per correggerla e che per poter utilizzare questa tecnologia avrebbero dovuto dotarsi di un determinato software di autenticazione e sicurezza delle immagini! Questa situazione non è insolita e la disinformazione regna a tutti i livelli: i commercianti tentano sempre di vendere soluzioni estremamente costose per risolvere problemi inesistenti; il personale amministrativo ha sentito dire qualcosa da qualcuno, ma non riesce più a ricordarsi né l'argomento, né chi ne ha parlato; gli utenti finali temono che questa tecnologia possa rubargli il lavoro.

La speranza dell'autore è che questo volume consegua due obiettivi: che corregga, almeno in parte, questa disinformazione e che rappresenti una risorsa sui metodi da applicare nell'elaborazione delle immagini in ambito forense.

Le fotocamere digitali possono essere impiegate dagli investigatori delle forze dell'ordine e le immagini prodotte possono essere elaborate in vari modi. Molte volte gli interventi di elaborazione sono necessari per presentare in aula tutto ciò che è stato scoperto su un caso. È anche possibile migliorare le immagini per evidenziare i dettagli di un'impronta digitale, di un segno di scasso o di un video prodotto da una telecamera di sorveglianza. La prima parte di questo volume si occupa di molti argomenti che, auspicabilmente, elimineranno una parte della disinformazione che continua a circolare nella comunità forense. L'obiettivo della seconda e della terza parte del volume è quello di fornire dettagli sulle procedure da adottare per eseguire le elaborazioni sulle immagini tipiche dell'ambito forense. Ogni capitolo è pertanto una guida dettagliata all'argomento in questione.

## **A chi è dedicato questo volume**

Sono quattro i gruppi di persone che possono trarre vantaggi da questo volume.

### **Professionisti dell'ambito forense**

Questo volume è rivolto a coloro che operano in ambito forense, perché rappresenti una risorsa per l'elaborazione delle immagini. Tra questi vi sono i fotografi, gli esperti di impronte digitali, gli analisti video, gli esperti di segni di scasso e impronte di scarpe, gli investigatori e i criminologi. Questo elenco non è affatto completo; anche un agente di pattuglia potrebbe avere prima o poi la necessità di gestire le immagini della scena di un incidente o crimine, mentre altre volte questo compito rientra nelle competenze di un perito civile o di un investigatore. Indipendentemente dalla loro qualifica, il volume è dedicato a coloro il cui lavoro comprende l'esecuzione, l'archiviazione o l'elaborazione di fotografie digitali nell'ambito delle attività forensi.

## **Avvocati**

Anche se questo volume esamina appena gli aspetti legali dell'elaborazione digitale delle immagini in ambito forense, gli avvocati possono utilizzare questo volume per scoprire cosa può essere realisticamente ottenuto sfruttando le tecnologie di elaborazione delle immagini e per verificare che i loro esperti adottino pratiche corrette.

### **Utenti scientifici e tecnici non operanti in ambito forense**

In molti campi tecnici, dalla ricerca biomedica, all'architettura, all'ingegneria e all'astronomia, le tecniche applicate e il contenuto dell'immagine giocano un ruolo più importante rispetto ai canoni estetici. In questi campi, le tecniche utilizzate in questo volume possono risultare molto utili.

## **Studenti**

Ogni studente che consideri i vari aspetti delle attività di Polizia, forensi o di altri campi in cui l'immagine può entrare a far parte del proprio lavoro, può imparare a sfruttare le tecniche presentate in questo volume. I concetti relativi alle pratiche da adottare, alla ripetibilità delle tecniche di elaborazione delle immagini e all'uso di procedure valide possono essere preziosi per molte carriere professionali.

## **Argomenti presentati**

La prima parte del volume offre al lettore gli elementi di base sull'uso di Photoshop in ambiente forense. Ciò comprende l'uso delle tecniche in grado di rispondere ai requisiti della corte, la configurazione delle preferenze di Adobe Photoshop e Bridge e lo sviluppo di un flusso di lavoro che vada dall'archiviazione delle fotografie fino alla testimonianza in aula. Si consiglia di leggere e studiare innanzitutto la prima parte di questo volume. I capitoli successivi, invece, sono indipendenti e non devono necessariamente essere letti sequenzialmente.

I capitoli delle due parti successive del volume offrono al lettore semplici guide sul modo in cui svolgere molti compiti tipici in ambito forense. Si parlerà di semplici elaborazioni da camera oscura digitale, come la correzione di una dominante di colore, la stampa di immagini per la corte e la creazione di provini a contatto per un investigatore o un magistrato, ma anche di attività più avanzate, come l'eliminazione di schemi ripetitivi dallo sfondo di un'impronta digitale e il calcolo della media di una sequenza di immagini, con lo scopo di ridurne i disturbi.

## **Prerequisiti**

Per seguire le indicazioni e le procedure descritte in questo volume occorre una versione recente di Photoshop. Molte delle tecniche trattate possono essere svolte anche utilizzando versioni relativamente datate del programma, ma alcune presentano funzionalità offerte a partire da Photoshop CS2 e un paio di soluzioni prevedono l'impiego di Photoshop CS3. Inoltre alcune procedure richiedono l'utilizzo di script o plug-in forniti nel CD allegato. Le tecniche proposte possono essere collaudate sulle proprie immagini o sfruttando le fotografie sempre contenute nel CD allegato.

## Temi trattati

Il volume fornisce informazioni relative alla creazione di una metodologia di lavoro per l'elaborazione digitale delle immagini in un ambiente forense e rappresenta una guida "passo passo" per molte delle procedure svolte in ambito forense.

### Parte I - Elementi di base

I capitoli di questa parte del volume presentano una metodologia di lavoro e un sistema di archiviazione delle immagini; inoltre forniscono un'introduzione ad Adobe Photoshop e Adobe Bridge, comprendendo la configurazione delle preferenze. Vengono inoltre trattate le tecniche più appropriate per la realizzazione di rapporti e per la presentazione di testimonianze in aula.

**Capitolo 1 - Le migliori tecniche.** Le migliori tecniche sono le procedure operative standard e le indicazioni da seguire per garantire l'integrità delle immagini.

**Capitolo 2 - Rapporti e testimonianze.** Ogni caso verrà, prima o poi, discusso in aula. Questo capitolo spiega come preparare rapporti di qualità e come testimoniare con un'adeguata sicurezza in aula.

**Capitolo 3 - Impostazioni di base delle immagini.** Problematiche di impostazione del colore, impostazione delle preferenze e calibrazione del monitor da impiegare in un ambiente di elaborazione delle immagini per scopi forensi.

**Capitolo 4 - Navigare con Bridge.** Bridge è un software fornito con Photoshop; rappresenta uno strumento eccellente per navigare nell'archivio fotografico, scaricare dalla fotocamera le immagini digitali e creare azioni batch contenenti varie elaborazioni di Photoshop.

**Capitolo 5 - Adobe Camera Raw.** Questo capitolo introduce l'utilizzo di Adobe Photoshop Camera Raw. Si parlerà delle funzionalità di questo potente strumento nell'elaborazione per i formati RAW e, recentemente, anche per i file TIFF e JPEG.

**Capitolo 6 - Visualizzazione dei metadati.** I metadati possono essere importanti sia nell'analisi delle immagini sia nella registrazione della cronologia degli interventi di elaborazione eseguiti sulle immagini.

### Parte II - La camera oscura digitale

Questa parte è formata da sette capitoli che descrivono tutto ciò che, tradizionalmente, può essere eseguito in camera oscura, dalla correzione delle dominanti di colore, all'esecuzione di stampe da esibire in aula, fino alla creazione di presentazioni da sottoporre in sede processuale.

**Capitolo 7 - Regolazioni base delle immagini.** Questo capitolo illustra i processi di correzione delle dominanti di colore e dei problemi che riguardano l'intera immagine o anche solo una sua parte.

**Capitolo 8 - Stampa delle immagini.** Il capitolo tratta la configurazione delle dimensioni e della risoluzione delle immagini e le tecniche di gestione del colore per ottenere stampe di alta qualità utilizzando Photoshop e una qualsiasi stampante.

**Capitolo 9 - Automatizzare Photoshop con le azioni.** Le azioni sono vere e proprie scorciatoie che possono migliorare l'efficacia di Photoshop. Possono essere utilizzate per la stampa batch, per la correzione dei colori, per le tecniche di analisi delle immagini e, in generale, per ogni processo che debba essere applicato a più immagini.

**Capitolo 10 - Provini a contatto.** I provini a contatto sono pagine di miniature di immagini. Questo capitolo tratta l'uso degli strumenti interni di Photoshop per la creazione dei provini a contatto, ma presenta anche uno script che fornisce ulteriori funzionalità.

**Capitolo 11 - Presentazioni PDF.** Si tratta di uno strumento per la creazione di file PDF multi-pagina contenenti le immagini digitali. Può essere anche un'alternativa all'uso di PowerPoint per le presentazioni in aula delle immagini digitali.

**Capitolo 12 - Preparare i pannelli per la corte.** Questo capitolo introduce i metodi utilizzabili per combinare più immagini in un unico schema e per aggiungere le relative annotazioni.

**Capitolo 13 - Photomerge.** Photomerge consente di combinare più immagini parzialmente sovrapposte in modo da formare un'unica immagine ad alta risoluzione. Questa funzionalità è ottima per fotografare scene di grandi dimensioni, ma anche per locali angusti, come corridoi, ripostigli o stanze da bagno.

### **Parte III - Analisi ed elaborazione delle immagini**

I capitoli della Parte III trattano le tecniche utilizzate per rendere più nitide le immagini, in modo da esaminarne meglio i dettagli e utilizzarle per attività di analisi o confronto.

**Capitolo 14 - Composizione delle immagini.** Utilizzando i metodi di fusione dei livelli è possibile combinare più immagini in Photoshop e poi fonderle in vario modo.

**Capitolo 15 - Dimensionamento preciso delle immagini.** Il dimensionamento delle immagini consente di calibrarle per stamparle a grandezza naturale o in altri rapporti ben precisi; una tecnica utile per impronte digitali, segni di scasso, impronte di scarpe e così via.

**Capitolo 16 - Misurazione degli oggetti.** È possibile misurare la lunghezza e le angolazioni presenti negli oggetti fotografati. Questo può essere molto comodo nelle fotografie di prove, di scene del crimine e di incidenti stradali e, in generale, per ogni fotografia in cui le dimensioni o l'angolazione degli oggetti sono elementi importanti.

**Capitolo 17 - Correzione delle distorsioni.** Si può utilizzare un filtro di Photoshop per correggere la distorsione a botte normalmente generata dagli obiettivi grandangolari.

**Capitolo 18 - Riduzione dei disturbi.** In questo capitolo verranno presentati dei metodi utili per ridurre i disturbi presenti in alcune immagini digitali.

**Capitolo 19 - Controllo sfocatura e aumento del contrasto.** Questo capitolo descrive le tecniche impiegabili per eliminare le sfocature provocate da un'errata impostazione del fuoco o dal movimento della fotocamera o del soggetto e introduce l'uso dei filtri di incremento del contrasto, per evidenziare i dettagli della fotografia.

**Capitolo 20 - Miglioramento del contrasto.** Le tecniche del Capitolo 7 possono essere utilizzate anche per migliorare le immagini e rendere più nitidi i dettagli.

**Capitolo 21- Isolamento del colore.** L'isolamento del colore è forse una delle tecniche più avanzate di Photoshop, in grado di estrarre informazioni importanti dai dati presenti nell'immagine, operando selettivamente sui colori.

**Capitolo 22 - Eliminazione di trame.** Questo capitolo descrive l'uso di un filtro di Photoshop e di un software indipendente dedicato all'eliminazione degli schemi ripetitivi presenti nell'immagine.

**Capitolo 23 - Analisi di fotogrammi video.** Alcuni aspetti dell'analisi di elementi video a livello forense (come la correzione dei problemi di multiplexing, interlacciamento e rapporto dimensionale dei pixel) possono essere risolti in Photoshop. Questo capitolo presenta i vari metodi utilizzabili e l'uso delle tecniche di calcolo della media per la riduzione dei disturbi presenti nelle immagini.

**Capitolo 24 - Altre funzionalità.** Questo capitolo esamina alcune funzionalità che non hanno trovato spazio in altri capitoli.

## **Il contenuto del CD**

Il CD-ROM allegato al volume contiene le immagini utilizzabili per provare le tecniche trattate nel volume, seguendo le procedure descritte.

Inoltre è stato incluso del software in versione dimostrativa e vari script che possono essere installati nella cartella di Photoshop e che possono essere utili per risparmiare tempo e rendere più efficace il proprio lavoro.

- Ocean Systems ClearID: filtri per plug-in e script che comprendono filtri di Deconvoluzione (Capitolo 19), di eliminazione degli schemi ripetitivi (Capitolo 22) e molti altri filtri di grande utilità. Si tratta di una versione dimostrativa disponibile solo per sistemi operativi Windows; ulteriori informazioni possono essere ottenute da Ocean Systems all'indirizzo [www.oceansystems.com](http://www.oceansystems.com).
- Contact Sheet X (CSX): uno script che consente di creare provini a contatto in Photoshop, come descritto nel Capitolo 10. Sono anche state aggiunte due immagini di esempio: `Police_Landscape.psd` e `Police_Portrait.psd`.
- AdjustmentLayers: uno script che rinomina automaticamente i livelli di regolazione indicando i parametri impiegati nel livello stesso. Questo script viene impiegato in tutti i capitoli che utilizzano i livelli di regolazione.
- FieldAdvance: uno script che consente di suddividere i file video o le sequenze TIFF interlacciate in Photoshop, come descritto nel Capitolo 23.
- FrameAverage: uno script che automatizza il processo di calcolo della media di più fotogrammi in Photoshop, come descritto nel Capitolo 23.