

# Il Sistema Zonale (e il digitale)

by LordGolem per Photo4u.it

13 marzo 2004

Debbo scrivere una guida sul Sistema Zonale. Sono lusingato da questo onere ma devo ammettere che, non essendo un fotografo professionista, non posso certamente scrivere un trattato completo sull'argomento. La mia formazione professionale, mi occupo di effetti speciali cinematografici e animazione digitale, mi porta ad approfondire e capire determinati argomenti legati a all'illuminazione e la gestione di un'immagine correttamente "formulata", ma cio' non vuol dire che io sia un buon istruttore essendo carente in ogni tipo di formazione legata alla didattica. Tenuto conto che l'argomento interessa a molti ed il contesto cui e' destinato questo studio non e' professionistico (ma sicuramente professionale), mi accingo ad esporre la versione del Sistema Zonale cosi' come io l'ho metabolizzata e ritengo possa essere utile a tutti i fotoamatori, senza pretesa di completezza o autorevolezza alcuna.

Fatta questa doverosa premessa passiamo ad illustrare cos'e' e come nasce il Sistema Zonale senza dilungarci in (adesso) inutili digressioni storiche.

Il Sistema Zonale e' universalmente riconosciuto come uno dei maggiori traguardi nella storia della fotografia. Fu elaborato da Ansel Adams (Fig. 1) e Fred Archer nel 1939 con lo scopo di essere un sistema estremamente predittivo sul risultato della stampa. In parole povere, dopo aver osservato un soggetto da fotografare ed essersi fatto un'idea di quello che dovra' essere il risultato stampato della fotografia che si accinge a scattare, il fotografo, mediante il Sistema Zonale, e' in grado di regolare il tempo di esposizione e l'apertura di diaframma in maniera tale da ottenere esattamente cio' che desidera. Se si lascia lavorare la macchina fotografica in automatico o ci si limita a lavorare con una priorita', che puo' essere di apertura o di diaframma, e si lascia alla macchina il compito di regolare l'esposizione, nella migliore delle ipotesi non si otterra' nulla di piu' di una fedele resa della realta'.



Fig. 1 - Ansel Adams

I moderni sistemi esposimetrici che equipaggiano le fotocamere riescono ad essere estremamente precisi, ma non hanno certo la pretesa di essere espressivi. L'interpretazione di un quadro resta compito esclusivo dell'artista e, per nostra fortuna, tutti i tentativi di realizzare fotocamere che si sostituissero al fotografo in questo sono miseramente falliti. Il grande valore aggiunto di Adams alla fotografia e' stato quello di iniziare a considerare tutti i parametri di uno scatto come mezzi per raggiungere l'idea nella testa del fotografo "giocando" anche con l'esposizione come mezzo espressivo.

Ed e' proprio questo cio' che il Sistema Zonale e': un sistema che permette di sfruttare l'esposizione come mezzo di espressione artistica.

Il Sistema Zonale si applica al "bianco e nero", questo e cio' che si dice generalmente. Ed e' la verita', anche se qualcuno riesce ad applicarlo anche alla fotografia a colori con piu' o meno successo. Ma perche' si applica al "bianco e nero"? Per varie ragioni, sia tecniche che artistiche. Il motivo tecnico principale e' che la latitudine di posa di un negativo b&w e' notevolmente maggiore di quella di una diapositiva; in termini pratici il negativo incassa meglio gli sbalzi di esposizione in uno stesso fotogramma. Vedremo in seguito perche' la latitudine e' importante. Il motivo artistico e' che, basandosi escusivamente sul "gioco" dell'esposizione, sul fotogramma a colori l'effetto non sempre e' quello desiderato ma mol-

to spesso si ottengono immagini poco comprensibili, visibilmente sotto o sovraesposte dove i colori perderanno tutto il loro significato. Questo in generale. Con un po' di studio diversi fotografi hanno applicato con successo il Sistema Zonale al colore, generalmente in situazioni non estreme.

Detto questo passiamo ai puri tecnicismi del Sistema Zonale e come applicarli nella pratica. Prima di procedere devo però precisare che durante l'esposizione assumerò da parte del lettore una conoscenza di base della tecnica fotografica e quindi la conoscenza di termini quali f-stop, diaframma, otturatore ecc.

Il presupposto base perché il Sistema Zonale possa "funzionare" è che si abbia a

disposizione un buon esposimetro "spot" tarato sul 18%. Cosa vuol dire questo "18%"? Tutti gli esposimetri vengono tarati sul potere riflettente del 18% di un cartoncino grigio medio *Kodak*, questo perché il 18% è il potere riflettente medio della superficie terrestre. I progettisti degli esposimetri hanno pensato che la scena media inquadrata dovesse avere un potere riflettente pari a quello medio della superficie terrestre e di conseguenza che l'esposimetro dovesse restituire una combinazione tempo-diaframma capace di far registrare proprio quella esposizione media ad una determinata ISO. Ovviamente non è sempre così, chi ha fotografato sulla neve lo sa bene. Il potere riflettente della neve è ben superiore al 18%, quando l'esposimetro valuta una scena innevata calcola che la dovrebbe riflettere il fatidico 18%, quindi sottoespone e fa venire fuori la neve grigia nella fotografia.

Si può fare un esperimento: si provi a valutare l'esposizione su un foglio bianco che riempia l'inquadratura e si scatti con i dati suggeriti dall'esposimetro. Nella fotografia (con sviluppo normale del negativo) il foglio non sarà bianco ma grigio, e proprio grigio medio al 18%. Ovviamente l'approssimazione del grigio medio sarà tanto più accurata quanto più precisi saranno gli strumenti usati.

Da questo cosa capiamo? Che, mediante la lettura dell'esposimetro possiamo decidere noi quale zona della fotografia dovrà risultare grigio medio! È questo il concetto fondamentale del Sistema Zonale, e una volta compreso questo passaggio il resto sarà una passeggiata.

Assodato questo presupposto, il buon Adams ha diviso le possibilità di esposizione in una scala di undici zone (generalmente denominate con i numeri romani) dove la zona "0" corrisponde al nero (0%), la zona "X" corrisponde al bianco della carta fotografica (100%) e la zona V al grigio medio (18%). Le zone sono a distanza di uno stop l'una dall'altra. Tutte le esposizioni che cadranno sotto la zona 0 restituiranno il nero e tutte quelle al di sopra della zona X restituiranno il bianco. In entrambi i casi avremo una perdita di texture nella stampa. (Tab. 1)



**Fig. 2 - Immagine dell'autore**

0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Nessun dettaglio	Nessun dettaglio	Accenni di dettaglio	Dettaglio pieno	Dettaglio pieno	Dettaglio pieno	Dettaglio pieno	Dettaglio pieno	Accenni di dettaglio	Nessun dettaglio	Nessun dettaglio

**Tabella 1**

Ovviamente i valori del grigio non saranno del tutto precisi perché la carta fotografica non sarà mai perfettamente bianca, il nero mai perfettamente nero ed il grigio medio mai perfettamente grigio medio, ma quello che ci interessa è avere una buona approssimazione.

A questo punto si inizia con l'aritmetica.

Prendiamo un'ipotetica scena piuttosto varia, che comprenda alte luci e zone in ombra. Con l'esposimetro misuriamo la zona in ombra: ci consiglia un'apertura di  $f/2.8$  per rendere l'ombra in zona V. Misuriamo anche l'esposizione delle alte luci: l'esposimetro ci segnala  $f/11$  (a parità di tempo). Da  $f/2.8$  a  $f/11$  ci sono quattro stop (basta contare sulle dita). A questo punto sappiamo che se la zona d'ombra si trova in zona V le alte luci cadranno in zona IX. Questo vuol dire che le alte luci risulterebbero sovraesposte cosa che ci andrebbe bene se avessimo misurato i fari di una macchina, ma se ad essere misurato fosse stato il lato illuminato di una roccia avremmo perso tutti i dettagli. Facciamo i nostri ragionamenti e decidiamo che vogliamo la zona in ombra il più scura possibile ma senza perderne il dettaglio. Diciamo che se l'ombra cadesse nella zona III ci andrebbe bene: abbastanza scura ma ancora leggibile. Per averla in zona III quindi dovremo chiudere il diaframma di due stop perché la zona III è distante due stop dalla zona V. Prendiamo la scala logaritmica delle aperture e verifichiamo a quale f-stop dovremo posizionare il diaframma per ottenere l'effetto voluto:

**1 1.4 2 2.8 4 5.6 8 11 16 22 32 45 64**

dobbiamo chiudere da  $f/2.8$  (zona V) a  $f/5.6$  (zona III). Con il diaframma a  $f/5.6$ , e quindi le ombre in zona III, le alte luci, che sono a 4 stop di scarto, cadranno in zona VII, il che ci va benissimo perché avremo un buon dettaglio sia in ombra che in alte luci e quindi una buona esposizione.

Questo è il Sistema Zonale. Si può notare con quale precisione e soprattutto con quale prevedibilità sia possibile regolare l'esposizione di una posa. Ma non finisce qui. Questa è solo "meta" del Sistema Zonale, la fase relativa all'esposizione. Il grande vantaggio del Sistema Zonale, ciò che lo rende così potente nel controllo della resa di una fotografia, è il lavoro in camera oscura (o al computer). Infatti il Sistema Zonale rende la camera oscura parte integrante del workflow necessario ad ottenere il massimo dell'espressività. Non si considera più la camera oscura come il semplice sviluppo del negativo ma come un ulteriore strumento dell'artista, capace di plasmare l'immagine secondo il volere del fotografo. L'opera d'arte non si compone più soltanto durante lo scatto ma al contrario si scatta coscienti del lavoro che si potrà svolgere in camera oscura, che sia chimica o digitale non importa.

Per chiarire meglio questo concetto ritorniamo all'esempio precedente con la premessa che questo non vuole essere un trattato sulla camera oscura e il lettore che volesse cimentarsi nello sviluppo del negativo dovrebbe documentarsi in altro luogo sulle tecniche di sviluppo e stampa del negativo. In seguito mi soffermerò di più sulle tecniche di camera oscura digitale principalmente perché io sono un fotografo (fotoamatore) digitale al 90% e le tecniche di camera oscura digitale fanno parte anche della mia formazione professionale di artista della computer grafica.

Torniamo all'esempio. Poniamo che la scena di prima sia più contrastata, caso, tra l'altro, probabilmente più comune. Esponiamo per l'ombra ed otteniamo il nostro caro  $f/2.8$ , ma quando esponiamo per le luci ci viene fuori un  $f/22$  ben sei stop di differenza (che sole! L'esempio è estremo ma serve a chiarire le idee). Cosa accade? Vogliamo sempre le ombre scure ma dettagliate, quindi le faremo cadere in zona III, ma a sei stop di distanza le zone più illuminate cadranno in zona IX, perderemo tutti i dettagli della nostra roccia illuminata. È qui che ci viene in aiuto lo sviluppo.

Facciamo una piccola digressione sullo sviluppo e la stampa dei negativi. Senza dilungarci diremo che la carta fotografica è sensibile alla luce e dove viene colpita da un raggio luminoso si “brucia” e diventa nera (durante il bagno). Il negativo, ha uno strato sensibile formato da granuli di un elemento che varia da emulsione ad emulsione. Quando questi granuli vengono colpiti dalla luce si “impressionano”, in fase di sviluppo vengono lavati via solo quelli non impressionati. Ne consegue che più viene illuminato un punto della pellicola e maggiore sarà la concentrazione dei granuli dopo il “lavaggio” e agendo sul tempo di “lavaggio” verranno lavati via più o meno granuli. Il tempo standard svilupperà la pellicola così come è stata esposta, meno tempo la sottoesporrà e più tempo la sovraesporrà. La concentrazione di granuli frena la luce e di conseguenza le aree molto dense freneranno più luce e non impressioneranno la carta, al contrario delle aree meno dense che renderanno le corrispondenti zone della carta nere.

A questo punto sappiamo che agendo sul “tiraggio” del negativo possiamo agire sulle zone sovraesposte della nostra immagine. Tornando all'esempio, diciamo che vorremmo lasciare le ombre in zona III e far cadere la parte illuminata da zona IX a zona VII, in maniera da mantenere il dettaglio. Bisognerà tirare la pellicola a N-2 (7-9=-2) cioè sviluppare la pellicola di due unità di tempo in meno in maniera da avere le alte luci sottoesposte senza modificare le basse luci. Infatti le zone più dense della pellicola sono più sensibili allo sviluppo rispetto a quelle meno dense.

Ora ci si rende conto di come applicare la formula

$$\text{zona desiderata} - \text{zona di caduta} = \text{tiraggio della pellicola}$$

sia estremamente semplice e potente per ottenere le fotografie così come le si sono “immaginate”.

Adesso dovrebbe anche essere chiaro il perché la latitudine di posa è importante. Ci permette di memorizzare più informazione sia nelle alte luci che nelle basse contemporaneamente pure se queste hanno un notevole scarto in termini di stop. Pensate alla diapositiva dove lo scarto tollerato è molto basso e le zone sovraesposte sono perse irrimediabilmente. Questo uno dei motivi per cui il Sistema Zonale è più adatto al “bianco e nero”. Inoltre capiamo anche perché l'applicazione del Sistema Zonale al digitale è più difficile, proprio a causa della latitudine di posa scarsa dei CCD.

Per chiarire ulteriormente il concetto facciamo un altro esempio, ma in questo caso scegliamo una situazione dove la scena è poco contrastata e noi desideriamo contrastarla maggiormente. Un altro caso dove l'esposizione in fase di scatto si fa in base agli aggiustamenti che potremo fare in camera oscura.

Prendiamo il nostro fido esposimetro spot e misuriamo la zona in ombra. Anche questa volta ci suggerisce f/2.8 (ma potrebbe suggerire qualsiasi f-stop, la regola non cambia). Misuriamo le zone in luce e otteniamo f/5.6. Solo due stop di scarto, un po' poco. Se, infatti, portiamo le ombre in zona III (perché ci piace così), le luci cadranno in zona V (grigio medio). Ma l'immagine che noi abbiamo in mente vede le luci in zona VII, come prima. Iniziamo esponendo per le ombre in zona III, quindi come prima scattiamo a f/5.6, due stop di scarto, poi applichiamo la formula:

$$7 (\text{zona desiderata}) - 5 (\text{zona di caduta}) = +2 (\text{tiraggio})$$

Ne consegue che scatteremo a f/5.6 ed in fase di sviluppo “tireremo” la pellicola sviluppandola per più tempo, esattamente due unità in più, N+2. Per unità di tempo intendo il tempo necessario affinché il negativo vari l'esposizione di uno stop.

A questo punto dovrebbe essere ben chiaro il grande vantaggio che ci da il Sistema Zonale di Ansel Adams, e quanto possa aiutare nel mettere a frutto la nostra espressività permettendoci di dare una sempre diversa interpretazione della realtà che il nostro obiettivo inquadrerà. Ovviamente questo sistema ha degli svantaggi, ne parlo in seguito, ma i vantaggi sono innumerevoli e la sua applicazione non è poi così difficile come si pensa.

Tocca adesso parlare dell'aspetto digitale della faccenda. Per quanto "digitale" sia un termine ben preciso, è doveroso dare una spiegazione di ciò che si intende con questa parola in questo specifico contesto. Molto semplicemente per digitale intendo l'immagine composta di pixel che risiede all'interno di una memoria elettronica (HD, memory card, cd ecc.). Che sia essa acquisita da una fotocamera digitale o dalla scansione (si dirà poi così?) di un negativo o di una stampa non fa differenza allo scopo di questa trattazione, in entrambi i casi assumeremo di avere a che fare con immagini di 8 bit, il formato tipico delle acquisizioni digitali.

In realtà nei film e nella fotografia "professionale" si usa il formato 16 bit, ma data la dimensione dei files di immagine ed il fatto che le fotocamere e gli scanner raramente lo utilizzano non ne parleremo se non con qualche accenno al termine della trattazione.

Beh, in questo caso il discorso non richiede molte parole, bisognerà acquisire la fotografia secondo le regole dell'esposizione del Sistema Zonale. A questo punto si potrebbe dire di privilegiare le luci alle ombre per evitare di perdere informazione vista la scarsa latitudine di un normale CCD. Io non sono convinto di questa affermazione, ritengo che l'informazione si possa perdere sia nelle luci che nelle ombre. Il modo migliore di affrontare la situazione è la sperimentazione e per le prime volte sarebbe opportuno scattare due fotografie esponendo nei due modi. Del resto se non si sperimenta con il digitale che ha costi bassissimi (riguardo i materiali di consumo intendo), con cosa bisogna farlo?

Una volta ottenuta l'immagine, da scattare a colori, mi raccomando, potremo sbizzarrirci in PhotoShop. Qui parlo del software Adobe perché è quello che uso, ma gli stessi concetti li possiamo applicare anche ad altri pacchetti.

Sarà opportuno a questo punto desaturare l'immagine (raccomando di farlo con un "Adjustment layer"). Con l'immagine in scala di grigi apriremo il curve editor e regoleremo il nostro "sviluppo" nella camera oscura digitale.

Va fatta una nota sulle stampanti.

Avere in stampa lo stesso risultato che si ha sullo schermo è molto difficile, praticamente ci riescono solo i laboratori professionali in grado di creare i profili ICC degli apparecchi in maniera estremamente precisa (e costosa!). In casa o con il laboratorio sotto casa dovremo un po' arrangiarci. Un metodo può essere quello di elaborare una scala di grigi che venga stampata come la Scala Zonale, dove il nero sia stampato come nero ed il bianco non venga stampato dalla stampante (resti cioè il bianco della carta intatto), e' anche importante che tutti gli step della scala siano ben visibili e distinti l'uno dall'altro. A questo punto, quando avremo sul computer una scala che sappiamo verrà stampata correttamente, non ci resta che adeguare i valori della nostra fotografia a quelli della scala. La foto a video non sarà bella, ma verrà stampata come si deve!

Torniamo alla nostra curva. Facendo alt+click sul reticolo del curve editor trasformeremo la scala da quarti in scala in decimi, proprio quello che ci serve con il Sistema Zonale, sarà relativamente semplice adesso modificare la curva in maniera che le zone corrispondano ai valori riportati in Tabella 2 (avete preso appunti al momento dello scatto? Vero?) o a quelli della scala che abbiamo costruito per la nostra stampante. Non è questa la sede per dare una spiegazione dettagliata delle curve di PhotoShop, quindi rimando ad una trattazione esauriente sul fotoritocco e PhotoShop.

Zona	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Luminosita'	0	26	51	76	103	128	152	178	205	230	255
% nero	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

**Tabella 2**

Semplice, ma purtroppo le immagini ad 8 bit ci limitano molto, visto che l'informazione registrata e' puramente "grafica" e rasterizzata e non contiene dati sull'informazione aggiuntiva. Stesso dicasi per quelle a 16 bit dove la profondita' dei grigi non ci aiuta molto di piu', anche se e' sicuramente meglio.

La mia solita formazione professionale mi porta a conoscere formati grafici al piu' sconosciuti ai fotografi, ma ben noti nella CG highend. Si tratta dei formati HDRI (si vedano gli studi del dr. Paul Debevec) che sta per High Dynamic Range Image. Si tratta di immagini a 16 bit float capaci di utilizzare la profondita' di colore delle immagini a 16 bit ma anche capaci di contenere informazioni relative all'esposizione. Sono immagini difficili da realizzare dal fotoamatore medio e nessuna macchina fotografica e' in grado di utilizzare tale formato, ma la loro flessibilita' e' enormemente superiore anche alla migliore pellicola, si immagini di avere nella stessa immagine le esposizioni di varie immagini contemporaneamente.

Sto mettendo a punto un workflow che permetta di realizzare questo tipo di immagini ed utilizzarle per simulare una camera oscura digitale molto simile a quella chimica, se non addirittura superiore in termini di flessibilita'. Per fare questo sto utilizzando il formato grafico proprietario della ILM (Industrial Light & Magic, quelli di Star Wars) OpenEXR, ed i tool del dr. Debevec. Spero di ottenere un workflow pratico e relativamente semplice da usare per ottenere ottimi risultati partendo da un bracketing di un'immagine scattata con l'esposizione ricavata dal Sistema Zonale. Ovviamente vi terro' informati sugli sviluppi di questa mia ricerca ed eventualmente vi forniro' i programmi che dovessi elaborare e che svilupperei certamente in OpenSource.

Ma torniamo a quello che abbiamo adesso e traiamo qualche conclusione sul Sistema Zonale. Il metodo e' indiscutibilmente efficace, flessibile e potente, ma ha i suoi svantaggi.

E' quasi impensabile applicarlo con un normale rullino, visto che ogni fotogramma andrebbe sviluppato con tempi diversi. Il consiglio che posso dare e' di usare rullini da poche pose e cercare di organizzare il programma di lavoro in maniera tale da scattare su uno stesso rullino immagini che vadano sviluppate con gli stessi tempi. In questo caso sarebbe utile la sostituzione al volo del rullino. Ad esempio rullino A sviluppo N+1, B sviluppo N-2, C sviluppo N+2 e cosi' via. Comunque il Sistema Zonale e' nato con le macchine di grande formato, e in tali macchine trova la sua massima espressione. La versione digitale e' decisamente piu' semplice da mettere in pratica.

Altro svantaggio e' la necessita' di avere un esposimetro spot con un angolo molto piccolo, solitamente quello delle fotocamere e' insufficiente, anche se io riesco ad usarlo lo stesso, con meno precisione ma con buoni risultati lo stesso. Generalmente si usano spot da 1 grado.

Svantaggioso e' anche il fatto che il fotografo deve controllare tutto il processo, dallo scatto alla stampa. Chi fa sviluppare da laboratori esterni puo' incontrare difficolta' e si deve generalmente accontentare di uno sviluppo "normale" salvo poi scansionare il negativo (o la stampa) ed elaborarla al computer con la conseguente perdita di vantaggio del negativo. Molti comunque fanno questo con soddisfazione, del resto per chi usa il digitale questa e' l'unica strada. Attendete con ansia il mio workflow con l'HDRI!!

Concludo questo breve tutorial nella speranza di aver reso piu' semplice la comprensione de Sistema Zonale ai miei colleghi fotoamatori di "Photo4u.it" e che essi comincino ad usarlo per realizzare delle fotografie in bianco e nero mozzafiato, degne del miglior Ansel Adams.

Se questo "panphlet" avra' successo come mi auguro, conto di migliorarlo aggiungendo delle immagini rappresentative dei casi d'uso, nonche' correggendo eventuali errori, inesattezze o qualsiasi "mostruosita'" possa venire fuori durante la fruizione delle informazioni. Mi riservo inoltre il compito di aggiornarlo e di aggiornare i lettori sugli eventuali progressi del workflow HDRI di cui sopra.