

## Sensibilità e esposizione nella camera REDOne.

**Alfonso Parra AEC / [www.alfonsoparra.com](http://www.alfonsoparra.com)**

---

Per *evaluar* (fare il test, provare) l'indice di esposizione (IE) della camera abbiamo applicato la metodologia che normalmente utilizziamo in analogico. L'IE lo concretizziamo in due valori, da un lato il valore nominale e dall'altro l'effettivo. Come con le emulsioni, si parte di un IE nominale dato dal fabbricante e fotografiamo con diverse esposizioni le carte di grigi e bianchi; poi misuriamo le densità nel laboratorio e paragonandole con gli standard LAD determiniamo l'IE effettivo che useremo nella esposizione. Bisogna distinguere chiaramente tra l'IE e la esposizione stessa, perché sono due cose completamente diverse sebbene in rapporto fra di loro.



*Carlo Rho e Alfonso Parra sul set durante le prove organizzate da ATEGA*

Conoscere l'IE effettivo della camera ci serve in digitale non tanto per esporre come per, col nostro fotometro, pre-illuminare scenografie e sapere la quantità di luce di cui ho bisogno per un T concreto; indispensabile per preparare i listini di materiale per produzione. Per esporre in digitale non c'è miglior fotometro che la stessa camera: nel caso del video HD osserveremo il MO e con camere RAW l'istogramma. Quest'articolo vuole mostrare i diversi modi di concretare il nostro IE con la REDone e anche raffinare l'uso dell'istogramma e il false color, in modo che dopo ognuno possa realizzare prove più concrete d'accordo ai propri e diversi bisogni.

### **EVALUACIÓN (TEST) NOMINALE DELL' INDICE D'ESPOSIZIONE (IE)\*.**

Il test nominale della camera la possiamo calcolare in due modi: sulla saturazione - base o sul *ruido* (*noise*, 'grana elettronica') in rapporto con l'immagine. Il calcolo ISO sulla saturazione - base è preferibile per le situazioni con un alto livello di luce, invece il calcolo sul *ruido* è più preciso per situazioni di bassa luce. Noi useremo il primo perché è di più semplice realizzazione e più accessibili per noi come fotografi.

L'IE calcolato sulla saturazione - base si determina considerando il livello di luce necessario per saturare il sensore. Possiamo farlo anche questo in due modi, cioè con due formule diverse sebbene derivano tutte e due dalla norma ISO 12232:1998, (norma aggiornata in ISO 12232:2006 che propone altri due nuovi modi di fare il test del IE delle camere rispetto le precedenti).

Per la prima usiamo una fonte di luce uniforme e diffusa indirizzata verso la camera esponendo fino a saturare l'immagine; lo si fa modificando l'intensità della luce o l'esposizione della camera. Per esempio cambiando il T, sebbene sia preferibile lasciare fisso il tempo di esposizione della camera; nel nostro caso 1/50 (25 fps, 180°). Una volta fatto questo applichiamo la formula:

$$S_{\text{sat}} = \frac{78}{H_{\text{sat}}}$$

dove  $S_{\text{sat}}$  è il valore ISO che vogliamo conoscere,  $H_{\text{sat}}$  è il valore dell'illuminante della fonte di luce in Lux\*sec e che si calcola d'accordo alla formula:

QuickTime™ and a  
decompressor  
are needed to see this picture.

dove  $q$  è una costante calcolata sulla la *tramitancia* (valore di trasmissione della luce) della lente, il *viñeteado* (effetto delle lenti per cui il contorno dell'immagine è più scuro) e altri fattori. Un valore tipico è di 0.65.  $L$  è il valore della fonte della luce in  $cd/m^2$ ,  $t$  è il tempo di esposizione e  $N$  è il diaframma che mettiamo nella lente.

Il valore 78 viene determinato per la norma detta per fare una analogia coi valori ISO delle emulsioni fotografiche.

Kodak propone un'altra formula (App note MTD/PS-0234) per determinare l'IE del sensore anche questa derivata dalla norma ISO 12232:1998 e determinata per la saturazione - base:

$$ISO = \frac{15.4 \cdot f\#^2}{L \cdot t}$$

Il valore 15.4 è una costante che deriva anche da considerazioni come per esempio, la *tramitancia* de la lente o il fattore di *viñeteado* e altri. Il valore F è il nostro diaframma al quadrato,  $L$  è il valore in  $cd/m^2$  della luce riflessa per la carta grigia 18% e  $t$  è il tempo di esposizione in secondi.

Il processo consiste nel mantenere la relazione di un bianco di riflettenza conosciuta, potrebbe essere del 90%, del 106% o superiore, con il valore del grigi medio di forma che osservando l'istogramma saturiamo il bianco al limite preciso tramite il T; giacché il nostro tempo di esposizione rimane costante (1/50seg si registro a 25fps, con il corrispondente otturatore). Questo diaframma T sarà quello che inseriremo nella formula.

Con questo T osserviamo dove 'cade' il grigio 18% e modifichiamo l'illuminazione in modo che si situi nel 50%. Quindi procediamo a misurare la riflettenza del grigio medio: il valore ottenuto lo introduciamo nella formula. Bisogna ricordare che il grigio medio è tale, perché rappresenta un 50% del valore tra un bianco del 90% e un 2% di nero. Questo grigio medio che riflessa un 18% ci pare la metà tra il bianco e il nero perché la risposta del nostro sistema visuale a luce è una funzione di valore esponenziale 0.4

$$Y^x = 0.18^{0.4} = 0.50 = 50\%$$

Bisogna dire che il rapporto 18/106 viene determinato per la necessità di lasciare valori di bianco ancora per i riflessi speculari e che questa relazione determina il valore di pixel del grigio medio. Per esempio in 8 bit e per una gamma di 2.2 (sRGB, WGRGB, Adobe1998, ecc,) nei monitori è di 114 o in 10 bit di 460 (secondo la formula valore di pixel =  $255 \times 1/2.2$ ).

È molto importante avvertire che per il calcolo possiamo cambiare il bianco utilizzato ma modificherà il valore ISO. Ci sono nel mercato delle carte bianche calibrate a determinati %

però sono molto costose perciò si può utilizzare come ho fatto io carta fotografica con diversi gradi di brillo e che si possono comparare col bianco di Kodak 90% reverso del nostro abituale grigio medio.

Dire anche che questa formula proporziona l'ISO più basso della camera che dopo bisogna verificare con altre prove, come abbiamo già detto, per determinare l'ISO effettivo. Ugualmente il valore ottenuto dipenderà di altri fattori come la *gananzia* (*gain*), la lente usata o il filtro IR per dire soltanto alcuni.

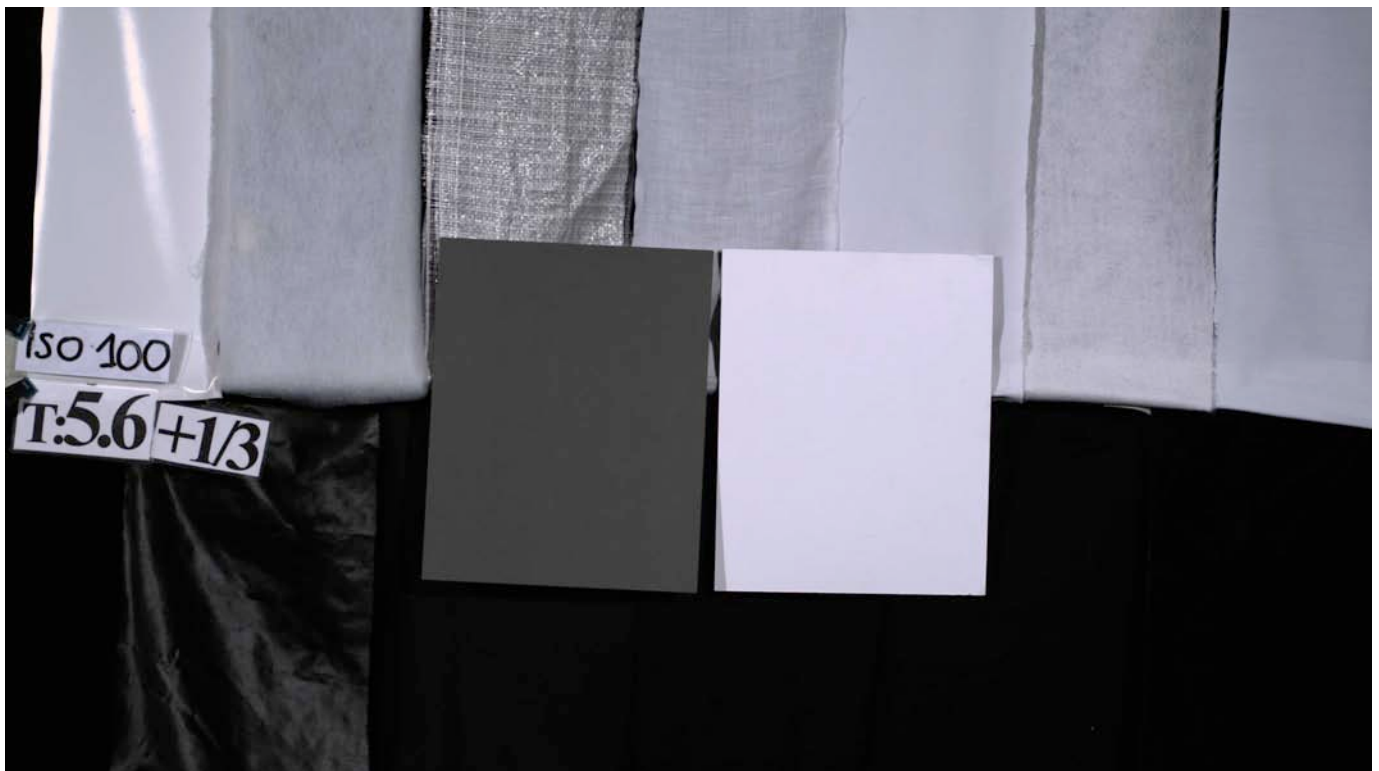
Con queste formule il valore minimo che abbiamo ottenuto per la camera oscillavano tra i 80 e 100 ASA.

### **Test della sensibilità (IE) tramite lo studio dell'istogramma in modo Lineare.**

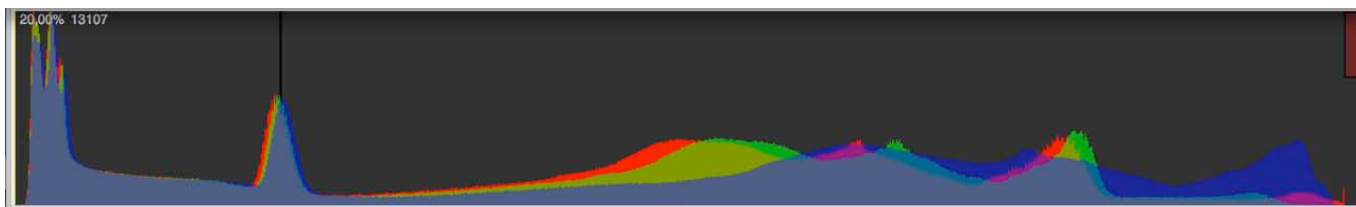
Per fare questo test usiamo la possibilità di osservare l'immagine in modo lineare, cioè senza applicarle nessuna curva di trasferimento (curve di gamma) e ci rapportiamo ancora ai valori determinati per la norma ISO 12232:1998 che stabilisce che un bianco di riflettanza del 100% rappresenta un valore del 70% di saturazione nell'immagine catturata, assumendo la risposta lineare; e il grigio 18% genera un valore di saturazione di uscita della camera del 12,7%. I valori al di sopra del 70% si riservano per i riflessi speculari.

Nel nostro caso abbiamo segnato il valore del 60% negli istogrammi perché il bianco della carta Kodak non riflette il 100% ma il 90% della luce che riceve.

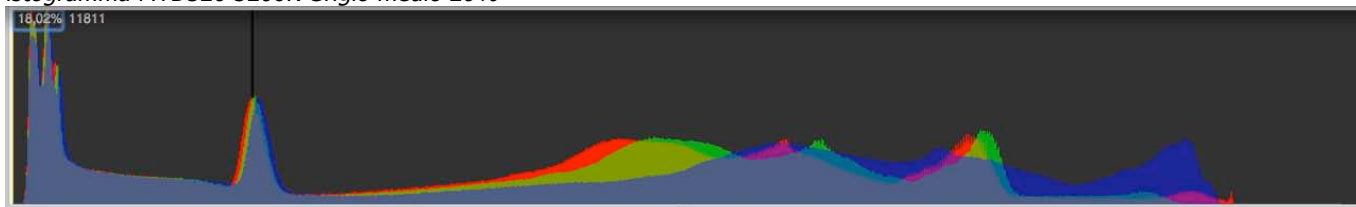
Cominciamo per osservare in modo *linear light* l'istogramma della nostra esposizione base detta. Il valore del grigio 18% si situa in un valore del 20% di uscita e il bianco medio è del 83% circa, ciò indica che stiamo sovraesponendo leggermente l'immagine prendendo come riferimento l'istogramma e il false color di camera. Se modifichiamo leggermente l'esposizione (-0,13) per ottenere il valore 18% di uscita nell'istogramma, vedremo che allora i bianchi si situano in un valore medio del 76%.



La nostra esposizione base con un ASA nominale di 100 e visualizzato in REDAlert in LinearLight, CameraRGB MTD320, 5200°K



istogramma MTD320 5200K Grigio medio 20%

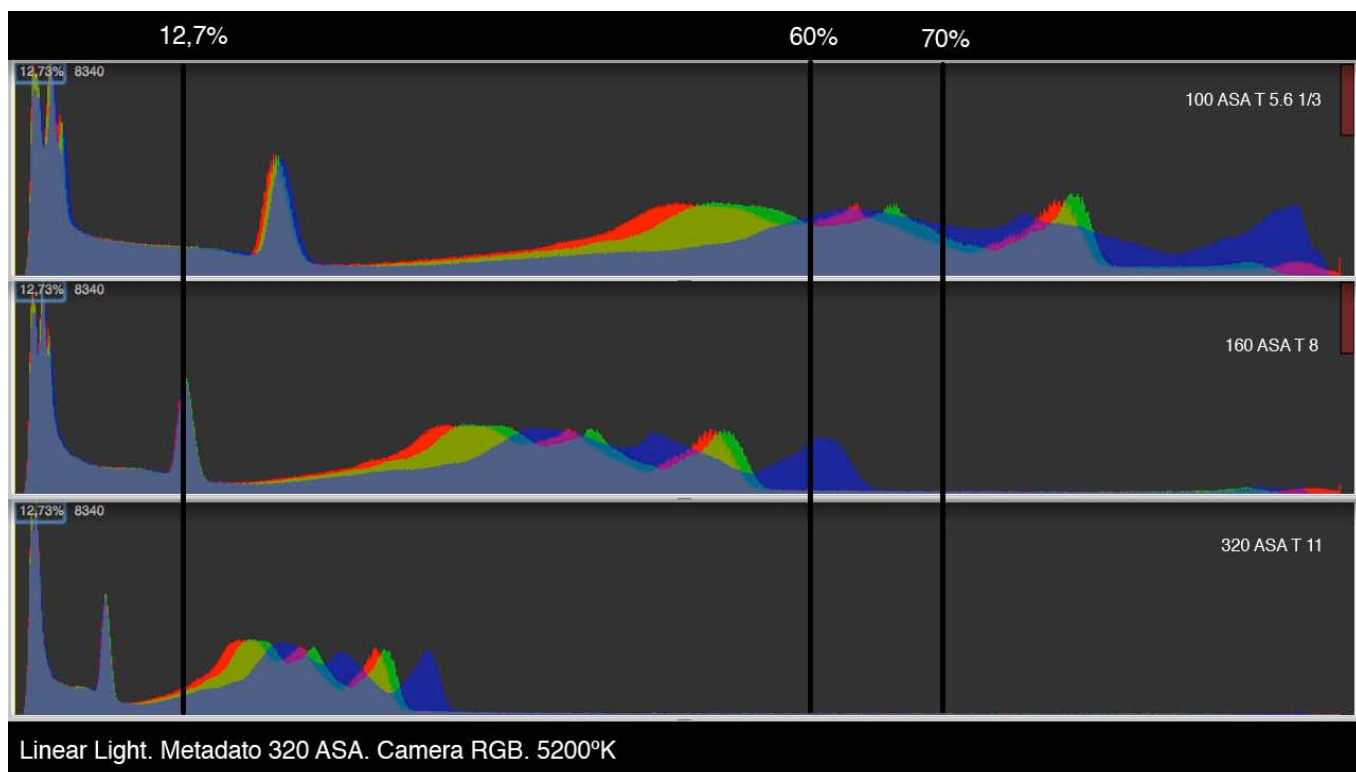


Istogramma MTD320 5200K Grigio medio 18%

Da questo primo analisi possiamo concludere che partendo della sensibilità nominale di 100 ASA possiamo già utilizzare di una forma effettiva una sensibilità di 125 ASA e che nel *false color* il colore verde no corrisponde esattamente al valore 18%. Ugualmente il valore del grigio medio nell'istogramma lo possiamo aggiustare con più precisione rispetto a quello che abbiamo usato fin ora.

Andiamo avanti nella ricerca del IE effettivo valutando diverse esposizioni con diversi IE e dunque cambiando l'esposizione in conseguenza. Partendo dal nostro IE e dell'esposizione base di 100 ASA con un T di 5.6 1/3, abbiamo cambiato l'IE nei nostri fotometri a 160 ASA chiudendo 2/3 di stop, cioè a T 8; e una terza esposizione a 320 ASA con un T di 11, cioè 1 2/3 stop più chiuso della esposizione base.

In tutti i casi abbiamo messo il metadato della camera in en MTDASA320.



Linear Light. Metadato 320 ASA. Camera RGB. 5200°K

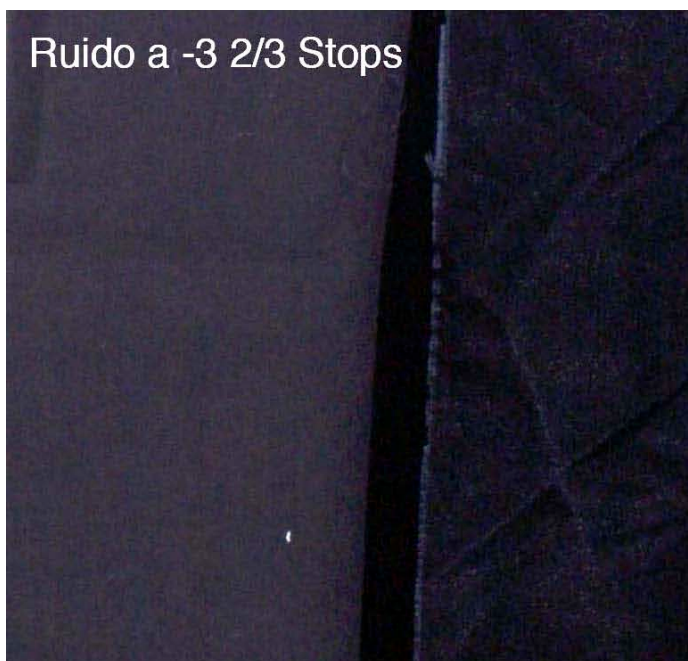
L'istogramma superiore corrisponde all'esposizione base IE 100 ASA, quello del mezzo all'esposizione con un IE di 160 ASA, e quello di sotto con un IE 320 ASA. Tutti con gli stessi parametri di visualizzazione in REDAlert



Osservando l'esposizione con un IE di 160 ASA e aggiustandoci alla norma ISO detta prima, vediamo che il valore del grigio si situa nel 12,7% circa e che il bianco 90% medio è nel 55% circa; questo ci indica che quello IE conserva il valore di riferimento del grigio medio in rapporto col bianco 90% ragionevolmente aggiustato alla norma, sebbene un po' al di sotto nei valori dei bianchi. Allora possiamo segnare come sensibilità effettiva della camera per luce giorno il detto IE, valore che già abbiamo utilizzato nel primo test che abbiamo realizzato

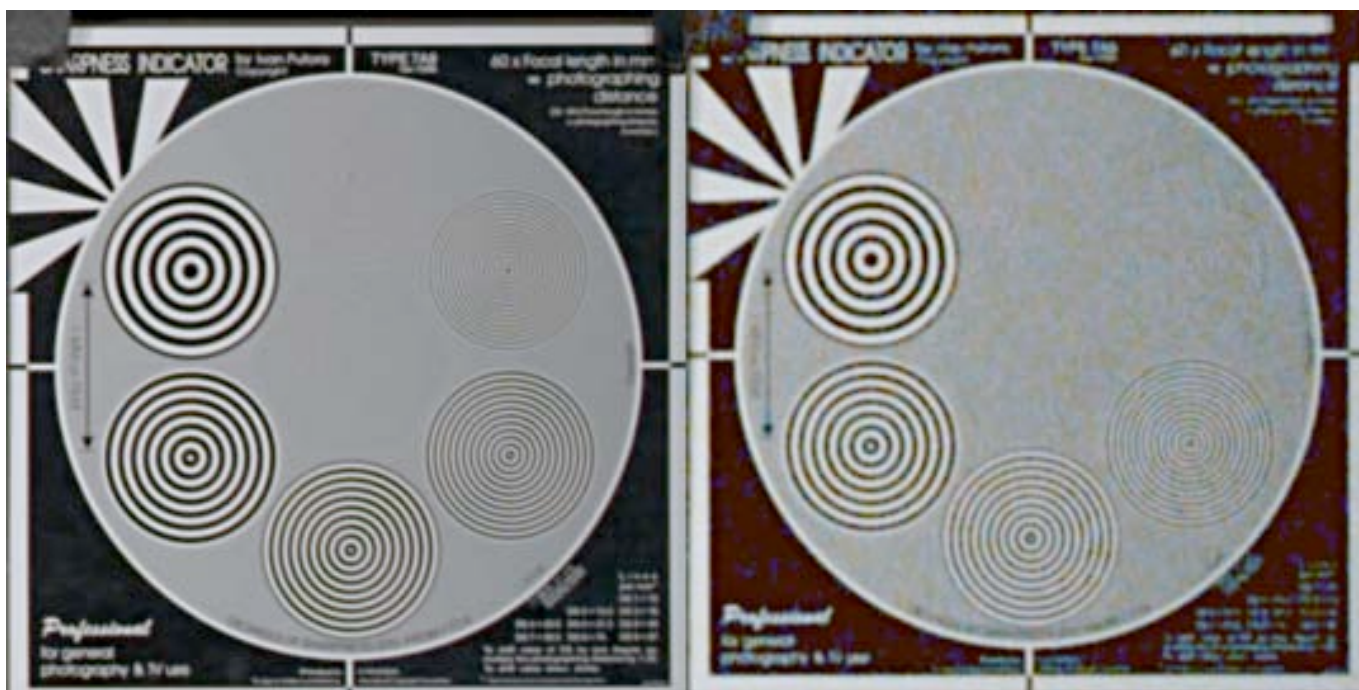
con la camera. Il valor 320 ASA coadiuva (*comporta*) una sottoesposizione elevata con la conseguente perdita di dettaglio nelle ombre (Come si restringono i valori di pixel rispetto del IE 160!). Normalmente per questo tipo di test provo una serie di esposizioni del grigio medio, come abbiamo già mostrato in altri test fatti prima.

Per comprovare anche che possiamo usare questo valore come IE effettivo possiamo osservare nel dettaglio quello che succede con il *rumore* (*noise*) nelle ombre.



In queste immagini, ritagliate della parte destra dell'immagine, possiamo vedere che con  $-3 \frac{2}{3}$  che corrisponde all'esposizione 160 ASA, il livello di *rumore* è magnifico e conserva tutta la *texture* (condizione della superficie dei materiali) e la nitidezza; ciò ci conferma che quella sensibilità (IE) è la sensibilità effettiva della camera. Se invece usiamo un IE di 320 si può già vedere un certo livello di *rumore* nelle ombre, e anche una perdita di nitidezza e *texture*. Per un IE di 640 e 1280 ASA il *rumore* è molto notorio (*ovvio*). Questa prova determina anche che con un IE di 160 ASA e esponendo per il grigio medio, avrò dettagli nelle ombre fino a 5 stop circa al di sotto, con un livello di *rumore* e *texture* accettabile nei  $4 \frac{1}{2}$  stop circa. Va detto però che con un livello di -6 stop al di sotto la camera ancora vede qualcosa, ma in quel -6 il *rumore* è molto alto e, soprattutto, si sono perse le *texture* e la nitidezza è diminuita considerevolmente; come si può vedere nel velluto della seconda esposizione del *rumore* che mostriamo ( $-4 \frac{2}{3}$ ). D'altra parte all'ora di correggere per riuscire ad avere un buon livello di dettaglio dei neri, la differenza di dettaglio tra i valori -5, -6 e superiori sparisce.

Nell'immagine sotto mostriamo la carta Putora per vedere come dopo i valori di -4 stop perdiamo non soltanto *texture* ma anche nitidezza/contrasto/risoluzione.



*Immagine ripresa con luce di tungsteno con un filtro 80C in camera. L'immagine della sinistra corrisponde alla esposizione base etalonada (graded) e quella di destra a una sottoesposta 4 stop e etalonada per uguagliare il grigio medio. Si può osservare la perdita di nitidezza/contrasto e il ruido (noise).*

*Quando ho scritto quest'articolo era appena uscita una nuova versione di REDAlert che pare sia capace di diminuire il ruido fino a 1/2 stop nelle ombre. In un prossimo articolo studieremo soltanto questo aspetto, cioè il ruido.*

Bisogna avvertire che queste prove sono precise quanto possibile tenendo conto che le abbiamo realizzate non sotto rigoroso controllo di laboratorio, ma in condizioni di lavoro abituali; ciò significa che c'è un margine di errore che possiamo concretizzare in un 10% circa. Perciò è possibile che la carta grigia 18% non stia riflettendo esattamente quel valore, o che il bianco non è del tutto un 90%, e tanti altri fattori che comunque non invalidano le nostre conclusioni. Anzi, queste si sono rivelate giuste nelle immagine concrete che abbiamo girato con la camera. Perciò è importante fare i test dei diversi parametri della camera in modi diversi e poi vedere se tra di loro coincidono o se ci sono delle divergenze notabili.

Nel caso del IE e per tutti quelli che lavorano con camere digitali fisse con sensori CMOS e struttura Bayer, come la RED, non deve sorprendere il rapporto di un IE nominale tra 80 e 100 ASA e un altro effettivo di 160 con luce giorno e di 125 con luce Tungsteno, giacché in generale questo tipo di sensori, a giorno d'oggi, mostrano un bassa sensibilità.

## L'esposizione base.

Per la nostra esposizione base abbiamo usato come strumenti l'istogramma e il *false color*, partendo di un IE nominale di 100 ASA con un MTD di 320 ASA e 5000°K, registrando a 25 fps con otturazione di 180° in formato 4K 16:9.

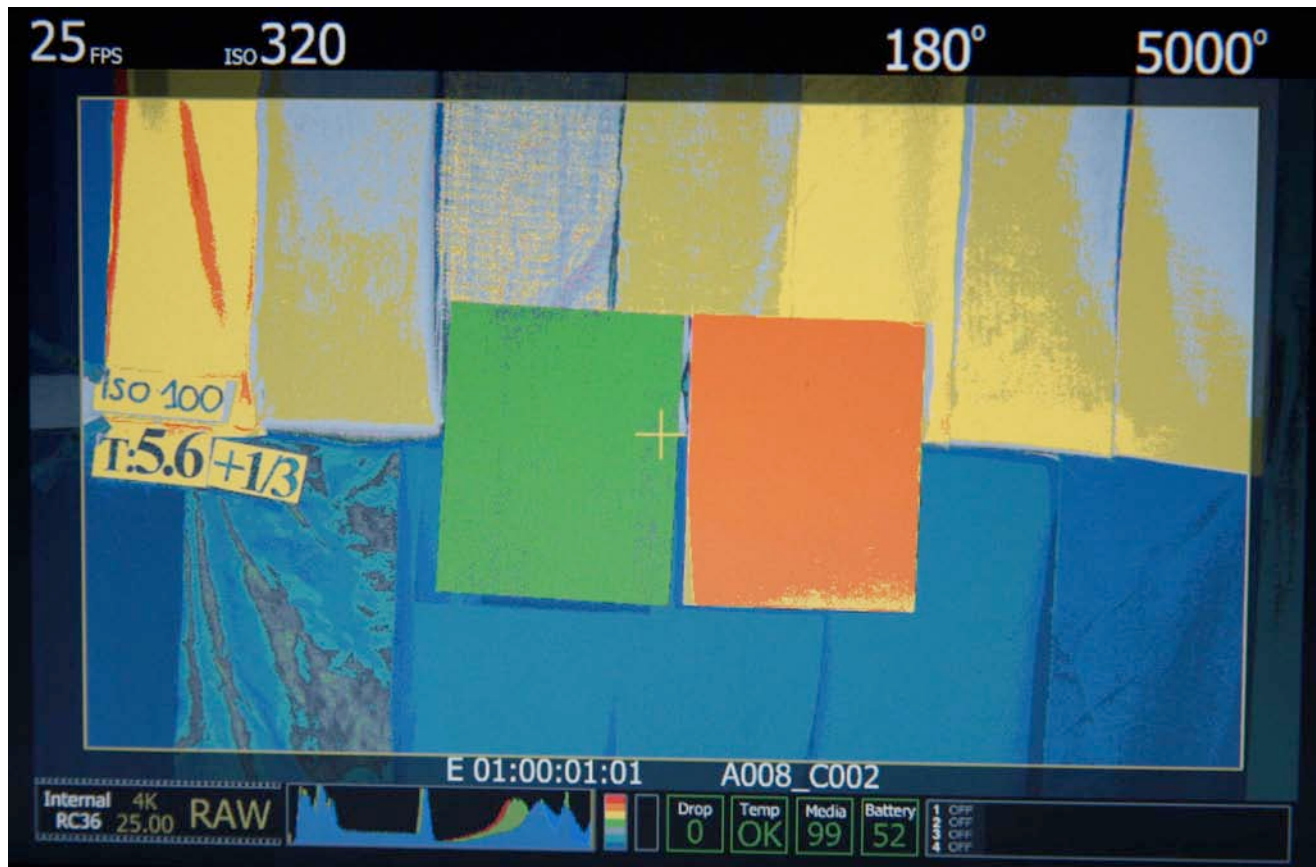
L'illuminazione si è fatta con due HMI 575w aggiustati a una temperatura di colore di 5.100°K correggendo tutta deviazione di colore.

La visualizzazione l'abbiamo realizzata tramite REDAlert e REDCine in Camera RGB e curva di Gamma REDLog aggiustando la



*Abbiamo esposto diverse strisce di tessuti bianchi e neri con diverse texture e valori di riflettanza, oltre il grigio medio e il bianco di Kodak 90%.*

esposizione al valore di grigio medio del 45% (460 valore di pixel), per essere questa curva quella che meglio mostra tutti i valori del RAW che dopo potremo portare a postproduzione. L'esportazione per lo studio e l'analisi delle immagini si è realizzata in DPX e Tiff 4K.



In questo schermo mostriamo i valori di FalseColor e l'istogramma in modo ViewRaw.

Prima di valutare l'istogramma dobbiamo chiarire cosa significa il formato RAW.

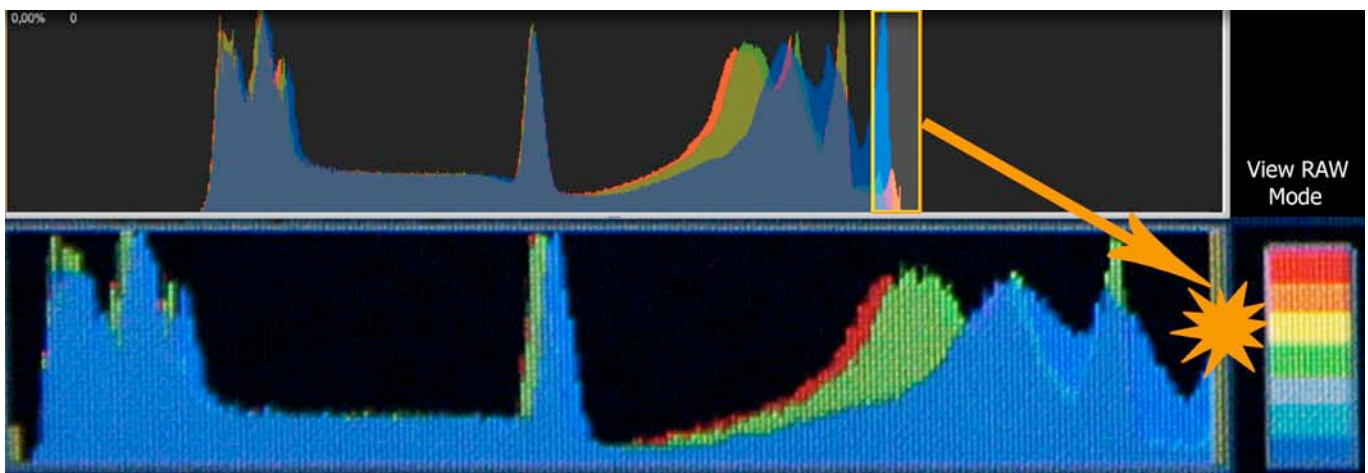
Il raw è l'informazione in dati che provengono dal convertitore analogico/digitale del sensore al quale non si applica nessun procedimento digitale (DSP) che potrebbe modificare questi dati, cioè il raw se ricostruisce come archivio per proporzionare dati dalla fonte fotometrica lineare, ch'è lo stesso sensore. Possiamo stabilire un'analogia con l'emulsione analogica e dire che l'immagine catturata per il sensore rimane latente come nell'emulsione negativa, e che solo un processo di visualizzazione nel primo caso e di sviluppo nel secondo, ci permetterà di vederla. I dati della struttura (norma) di colore BAYER non si possono vedere di forma '*nativa*' (originale), devono essere processati per mostrare l'informazione di colore.

Oltre il processo di generare colore RGB dall'informazione della struttura Bayer, bisogna applicare altre trasformazioni ai dati per ottenere un'immagine 'visibile'; per esempio i bilanci di bianco, il matricizzato del colore o la curva di gamma tra altri.

In somma, il formato RAW deve essere visualizzato, cioè 'rivelato'. Non si può sapere che racchiude l'archivio, visualmente parlando, fino che non '*se hace imagen*' (diventa o si fa immagine); allora *quello che vediamo è quello che c'è in RAW*. La parte delicata è nel fatto che ci sono diversi 'rivelatori' ('*reveladores*') e che bisogna stare molto attenti al modo in cui visualizziamo il raw, giacché l'uso di curve di gamma determinate, la gestione dell'esposizione, il matrix e tanti altri fattori possono lasciar vedere meno di quanto il raw contiene. Perciò è fondamentale stabilire i parametri che ci riassicurano di vedere tutto quanto c'è nell'archivio; e una volta visto essere senz'altro sicuri di che non contiene più di quello che vediamo. Non per fare più visualizzazioni dello stesso material (con delle modifiche delle curve di gamma, per esempio) otterremo più dettaglio in zone dell'immagine, giacché non si può visualizzare quello che non esiste.

Gli strumenti che usiamo per visualizzare sono quelli che mette a nostra disposizione il fabbricante, in questo caso REDAlert e REDCine. Esistono anche attrezzature di altre dite che ci permettono di visualizzare direttamente gli archivi rete, come Quantel, Mistika o AVID. La visualizzazione fatta con le loro macchine comporta l'utilizzazione degli stessi parametri che utilizza RED. Perciò anche in questi casi bisogna prendere le stesse decisioni circa cosa applicare al RAW per vederlo. Nel nostro caso, proviamo sempre a mantenere tutta l'informazione catturata dalla camera fino al processo di correzione di colore (*etalonaje, grade*) dove aggiustiamo colore, gamma, dettaglio, *rumore*, ecc. Dunque tutto quello che si riferisce all'archivio RAW è una visualizzazione/interpretazione dello stesso archivio; per esempio, l'istogramma che usiamo in camera.

Possiamo usare questo istogramma per esporre: uno strumento di cui RED certifica la sua affidabilità e che tutti usiamo in modo generalizzato nella fotografia digitale con buoni risultati. Si può verificare che quello che ci mostra l'istogramma di camera rappresenta una fidabile distribuzione dei valori di pixel dell'immagine? Niente più semplice, ecco il paragone:



Nella parte superiore, l'istogramma di REDAlert con REDLog/CameraRGB/5200°k MTDASA320. In quella inferiore l'istogramma di Camera come appare nello schermo.

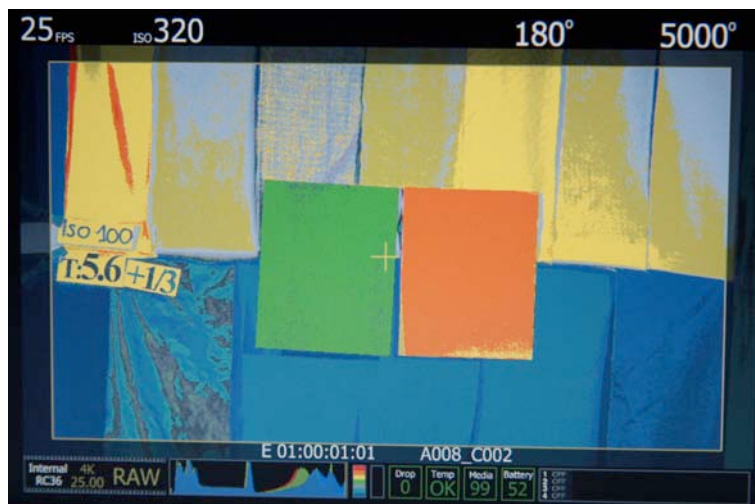
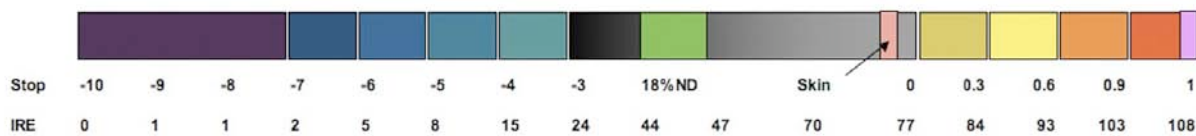
Pare che sia l'istogramma sia il False color si aggiustano molto bene nelle zone in ombra, toni medi e luci alte comprovando nonostante che il primo non mostra completamente il valore nelle *luci estreme*. Ciò vuol dire che nell'archivio RAW abbiamo un po' di più di valori nelle luci alte di quello che mostra l'istogramma della camera, ma questo po' in più appena arriva a 1/3 di stop. Ma nel cartocino bianco di Kodak a 2 1/2 al di sopra del grigio ancora vediamo la *textura* quando apriamo il raw con la curva REDLog corretta la esposizione, sebbene nel False color si mostri in rosso. Allora se esponiamo con l'istogramma portando le luci alte verso destra avremo la garanzia di che il valore di bianco non solo sarà senza ritaglio ma avrà anche un po' di *textura*. Questo l'abbiamo osservato nel test di prima nel cui avevamo *textura* nei bianchi fino ai 2 1/2 e non c'era ritaglio dei bianchi quando si visualizzava il RAW fino ai 2 2/3.



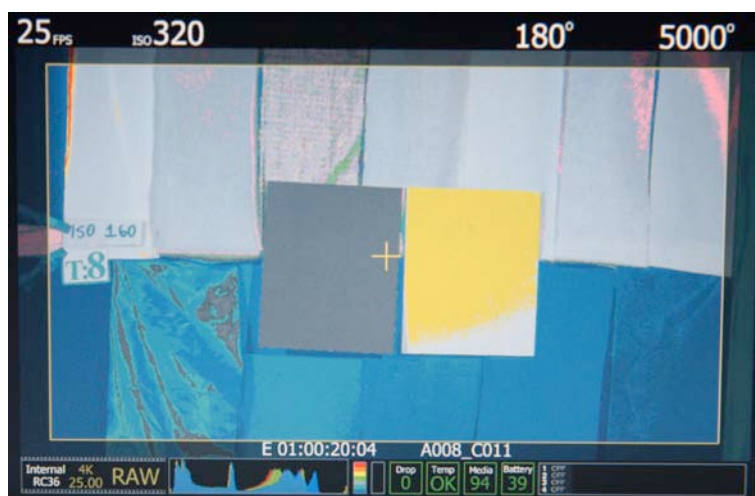
Carlo Rho di ILL nelle prove



Facciamo adesso un paragone delle visualizzazioni del nostro IE effettivo di 160 in due delle *herramientas* (*tools*, strumenti) più comuni di esposizione nella camera: l'istogramma e il FalseColor.

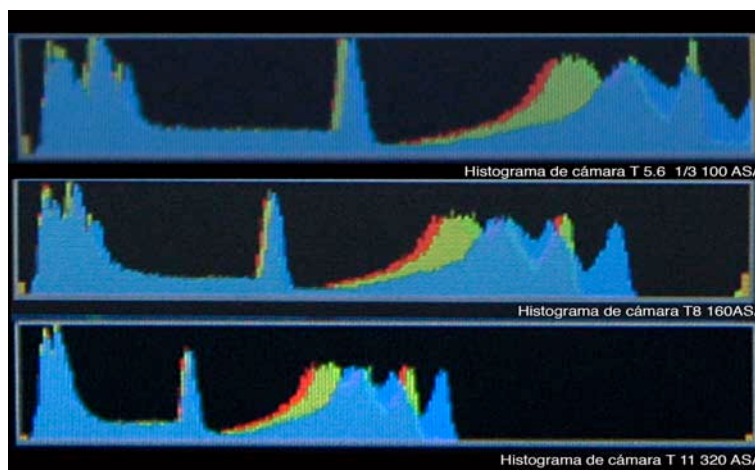


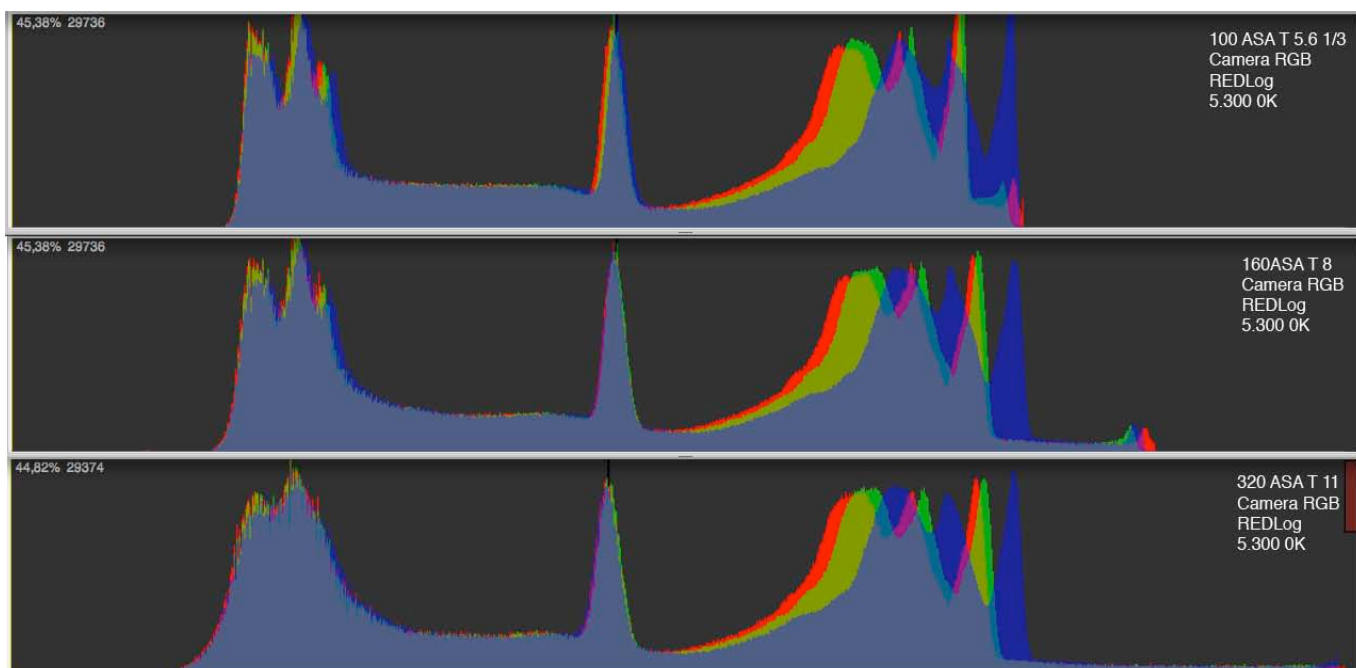
Qui si vedono i due schermi coi valori FalseColor e l'istogramma. Quello di sopra parte dalla nostra esposizione nominale 100 ASA, mostrando il grigio 18% della carta con il colore verde. Sotto mostriamo la nostra sensibilità effettiva che mostra il grigio 18 con un tono grigio e nell'istogramma vediamo con chiarezza dove si situa il grigio e come con questa esposizione tutti i valori di bianco sono entro tutto quello che la camera può catturare, cioè fino 2 2/3 al di sopra del grigio medio. Con queste due immagini paragonate e dopo aver visto tutto quello di prima è chiaro dove bisogna situare il grigio medio per ottenere il maggiore RD possibile. Nell'immagine di sopra vediamo come si taglia parte del canale blu nell'istogramma, taglio che non c'è con l'esposizione con un IE di 160 ASA.



In seguito mostriamo il paragone degli istogrammi della camera con le diverse esposizioni per una migliore comprensione.

In questa relazione degli istogrammi possiamo osservare che con l'esposizione T8 (IE 160ASA) catturiamo parte dei brilli del tessuto plastico della parte sopra sinistra. Possiamo anche non volere questi valori, perciò se li rifiutiamo potremmo correggere l'esposizione aggiustando il canale blu sullo stremo destro dell'istogramma senza arrivare al ritaglio come con la esposizione di sopra (T 56 2/3); in questo modo avremmo alcuni valori in più per presentare i toni medi e le ombre. Vediamo adesso le tre esposizioni una volta visualizzati gli archivi tramite REDAlert.

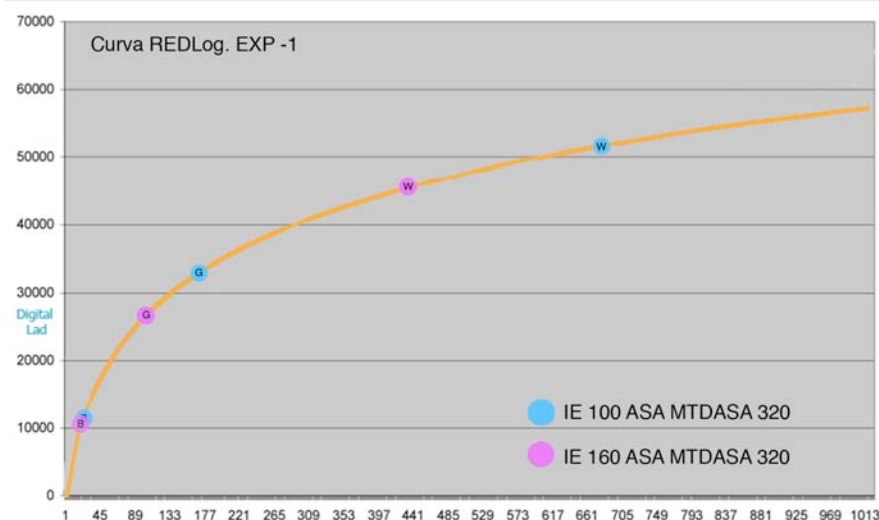




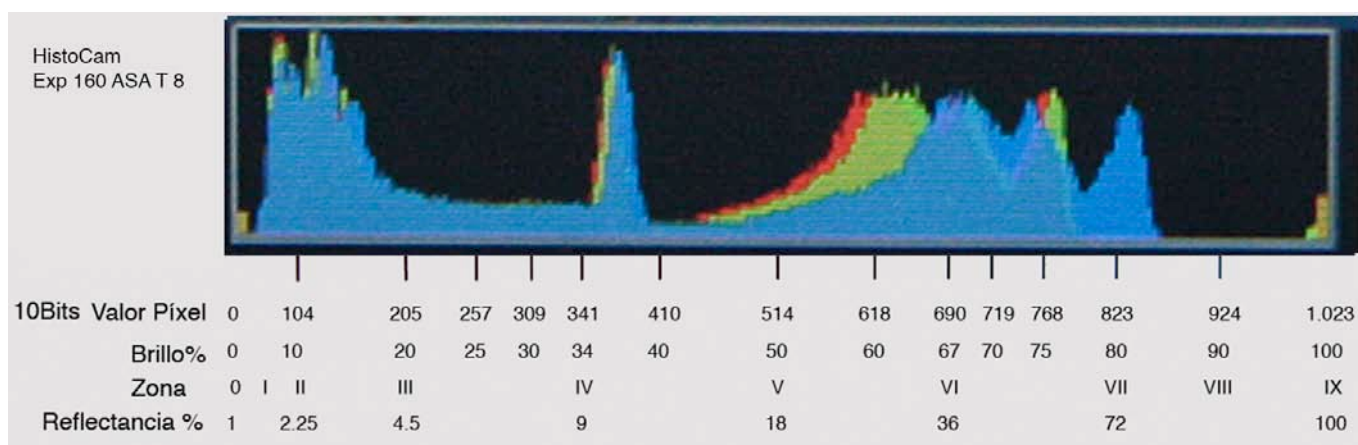
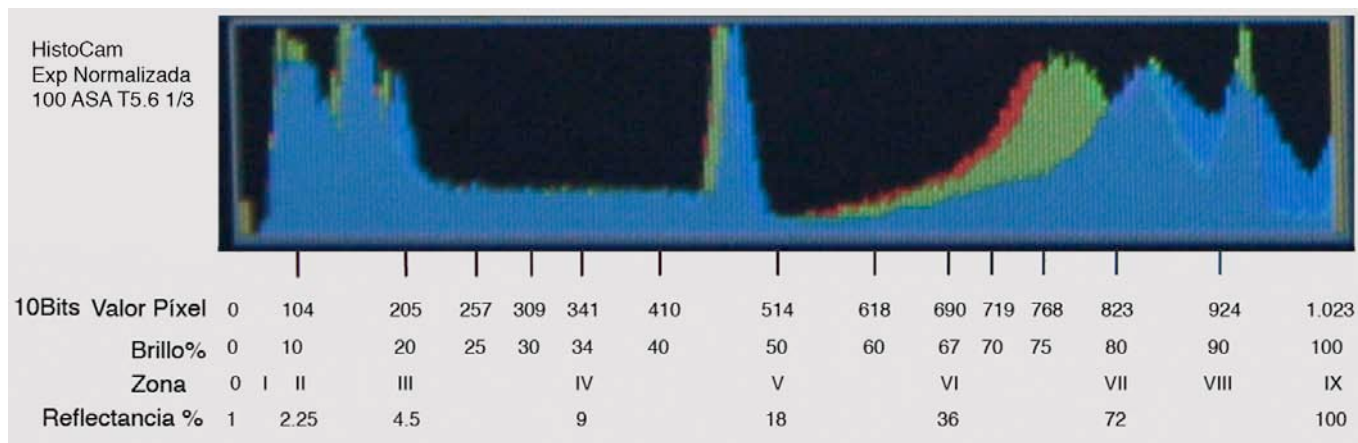
MTD 320 ASA 5300°K. Curva REDLog Camera RGB aggiustando l'esposizione del grigio 18% al valore 45% (Valore di pixel punto di mezzo 465). Istogrammi superiori IE 100ASA, il medio IE160ASA e l'inferiore con un IE320

L'esposizione T8 (160 ASA) ha in pratica lo stesso dettaglio nelle ombre che l'esposizione nominale di 100 ASA e invece mostra un certo recupero di dettaglio nelle luci alte. Al contrario, l'esposizione T11 (320 ASA) mostra una perdita importante di dettaglio nelle ombre (guardate bene che le punte nell'istogramma sono molto più insieme e si assomigliano di più ad un 'continuum' (nell'originale).

Vediamo adesso in dettaglio l'uso dell'istogramma. Nelle immagini più sotto mettiamo in paragone i valori degli'istogrammi di camera tra il valore ASA nominale e quello effettivo di 160.

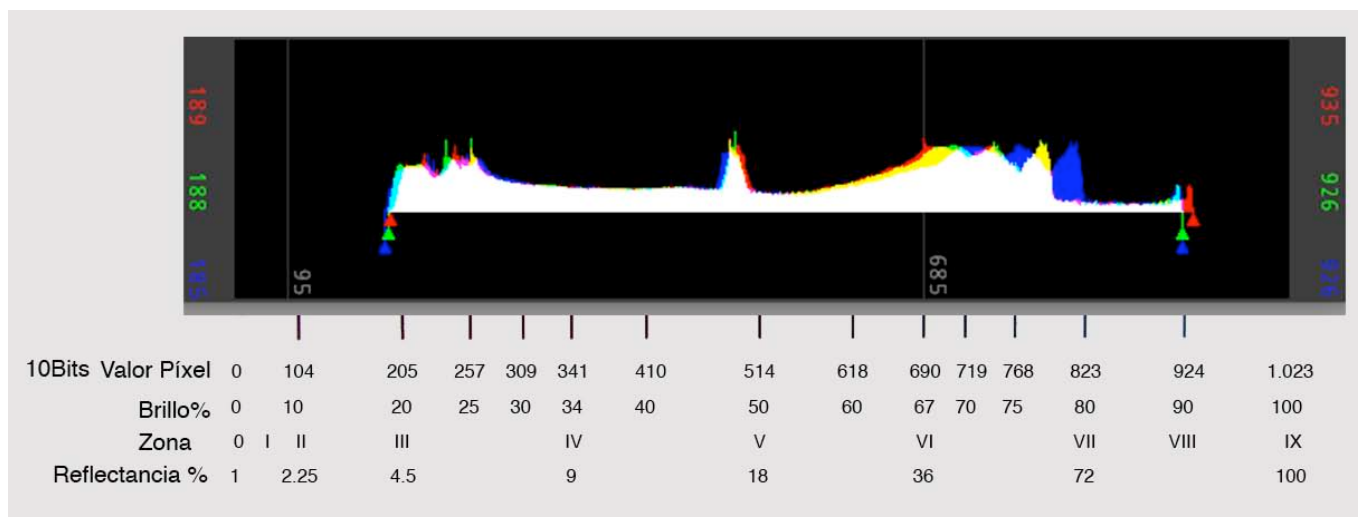


Sulla curva REDLOG con un'esposizione di -1 mostriamo i valori medi del Grigio medio, il bianco della carta Kodak e il nero del velluto. Come si vien osservando con un IE di 160 ASA il grigio se situa nel valore LAD digitale circa e il bianco recupera texture; dall'altra parte vediamo che, in pratica, non c'è differenza nel dettaglio del nero tra un IE e l'altro. Questo ci conferma che possiamo usare un IE effettivo di 160 ASA per i nostri fotometri.



Con il valore nominale il grigio medio si situa nel 50% circa, valore che considerando la gamma del display è un po' alto. Se usiamo in vece l'esposizione 160, il grigio medio rimane appena leggermente sottoesposto, ciò favorisce il recupero delle luci alte e senza perdita notoria nelle ombre. Abbiamo indicato i valori % di brillo e di riflettenza, ma anche le zone, giacché ho letto riferimenti a questa forma di esposizione da alcuni colleghi; sebbene bisogna dire che il sistema di Zone è stato ideato da Ansel Adams per ottenere risultati consistenti nella esposizioni del negativo in rapporto con il positivo in carta. Ma siccome i sistemi digitali funzionano in un modo diverso, bisogna adattare quel sistema; ciò che fa, per esempio, LightZone considerando la risposta lineare dell'immagine digitale, cioè senza 'talón' (tallone della curva) né 'hombro' (shoulder) ma considerando anche il rango dinamico dei monitor che normalmente non vanno oltre 8 EV. Bisogna anche dire che questo sistema è stato disegnato per la riproduzione dell'immagine sulla carta e non tanto per video o proiezione digitale o analogica. Se vogliamo fare qualcosa simili al sistema di zone dobbiamo mettere in riferimento il brillo della scena ai valori di pixel, lo stesso che nell'analogico si metteva in riferimento ai valori di densità del negativo che sviluppato in certo modo e stampato sul positivo dava una distribuzione tonale relativa alla esposizione del negativo. È difficile applicare questo sistema al RAW, giacché i processi di 'revelado' ('sviluppo', tra "nell'originale") possono essere molto diversi, perciò si dovrebbe fissare quei parametri e dopo referenziarli alla gamma del display che useremo per vedere l'immagine. Dunque, la referenza che mettiamo negli istogrammi in riferimento alle Zone è abbastanza relativa.

Se come detto, usiamo il IE de 160 ASA, vediamo cosa succede coi valori al visualizzare il RAW con gli aggiustamenti corrispondenti:



Istogramma di un DPX 4K CameraRGB REDLog con il Metadata 160 ASA dell'immagine esposta a T8 con un IE di 160ASA nel fotometro. Aggiustata l'esposizione d'accordo a quest'ultimo.

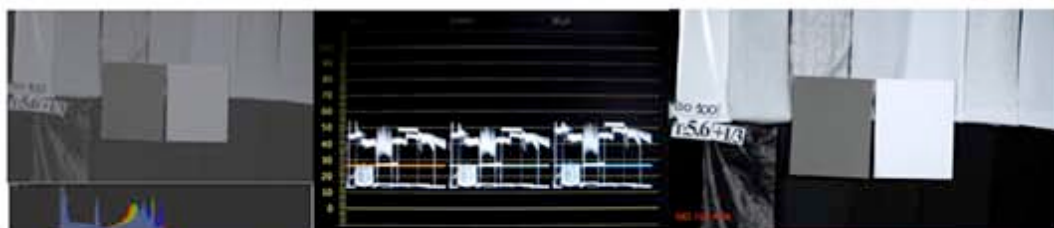
Abbiamo alzato leggermente il grigio medio e allora abbiamo dato un po' più di luce nelle ombre, mantenendo il livello delle luci alte; come abbiamo visto prima, questo incremento nelle ombre non implica un aumento del *ruído* (*noise*) né nelle ombre, né nei toni medi.

L'effetto del **MeTaDato** ASA.

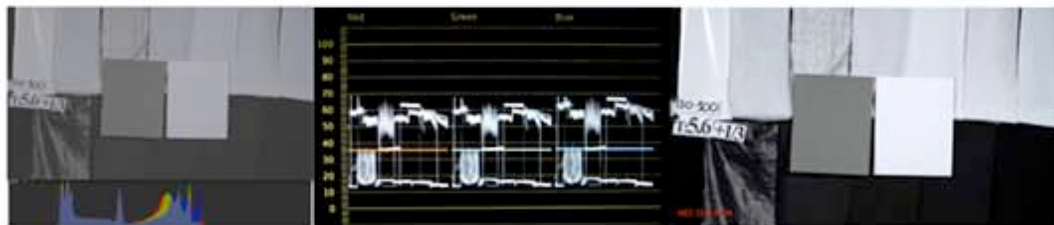
Adesso mostreremo una striscia d'immagini con diversi MTD e la sua corrispondente rappresentazione nell'istogramma e nel Monitor di Onde, così come il fotogramma *etalonado* (*graded*, col colore corretto) a *una luz* (una luce), correzione uguale per tutte le immagini coi diversi MTD. I diversi MTD si applicano all'esposizione base (normalizzata) di 100 ASA T 5.6 1/3. Quando si cambia il metadata verso valori maggiori quello che facciamo è, simultaneamente, visualizzare sempre di più il *ruído* (*noise*), però senza vedere più dettaglio. Giacché il dettaglio è quello che arriva catturato dall'esposizione della camera e la sola cosa che facciamo è 'dargli più luce' ('*darle más luz*', tra " nel originale) alle ombre, amplificando il segnale e allora anche il *ruído* che gli è associato; cioè vediamo **di più il dettaglio** ma non vediamo **più dettaglio** (*vemos más el detalle no más detalle*). Se osserviamo gli istogrammi vedremo che, con ASA più alto, la zona di ombre se '*estira*' (si allunga) aumentando i valori di pixel in questa parte. Nel caso estremo di 1600 ASA e 2000 ASA suppone un ritaglio nelle luci alte. Al contrario, con valori ASA inferiori a 320, l'istogramma si stringe, notandosi specialmente nelle ombre dove ci sono meno valori di pixel. Quando si *etalona* (si corregge il colore) di queste immagini vediamo come i diversi tessuti neri si confondono e i bianchi sono meno luminosi, ma neanche in questi abbiamo più dettaglio. Si osservi semplicemente che il dettaglio nei brilli del tessuto bianco della sinistra sono ancora ritagliati, dunque anche per le luci alte si può dire che soltanto modificando l'esposizione in camera si può ottenere più dettaglio; cioè chiudendo il diaframma, per esempio. Se sui tessuti neri applichiamo, con i diversi ASA, una correzione di brillo e di contrasto per visualizzare meglio il *ruído* vedremo che è praticamente uguale in tutti i MTD.

Dunque il valore ASA **Metadata** associato al RAW non indica nessun valore d'IE e in realtà per non confondersi, soprattutto i direttori di fotografia che veniamo dal analogico, dovremmo dire che il valore MTD320 ASA è in realtà l'immagine a 0Db di *ganancia* (*gain*), a 640 è +6db, a 1280 è +12db, ecc.

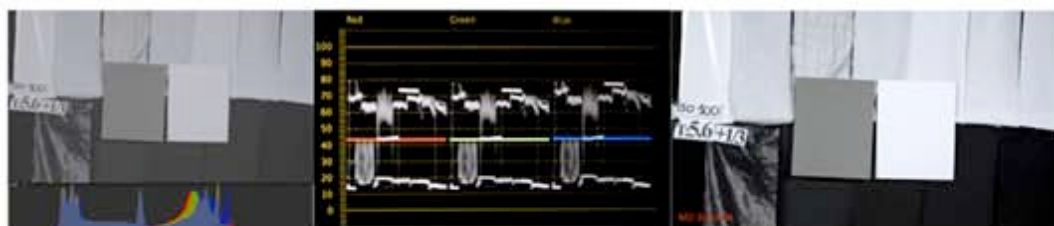
MTD 100 ASA



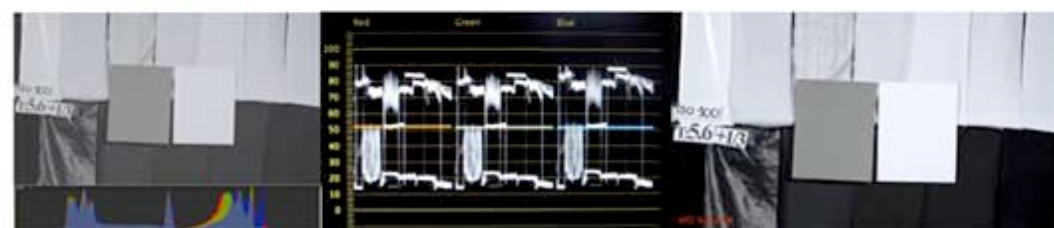
MTD 200 ASA



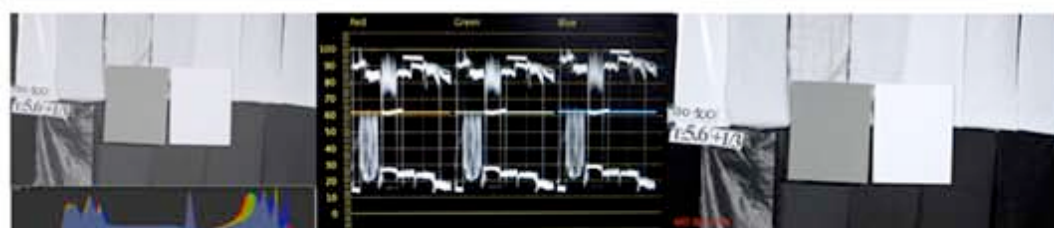
MTD 320 ASA



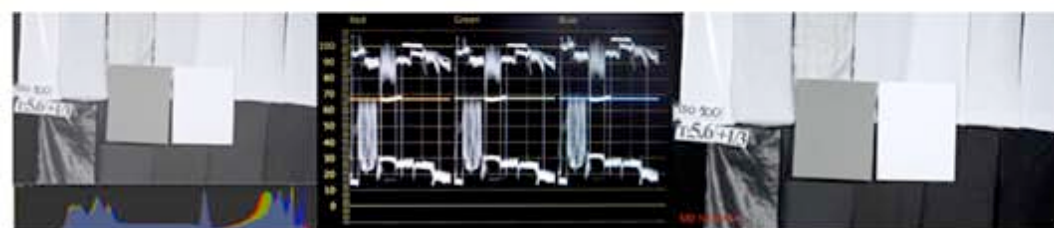
MTD 500 ASA



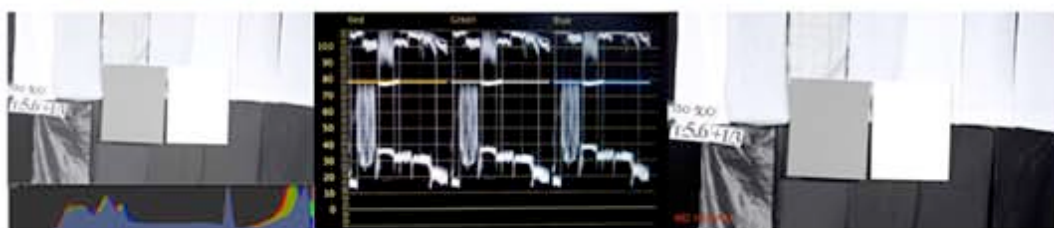
MTD 800 ASA



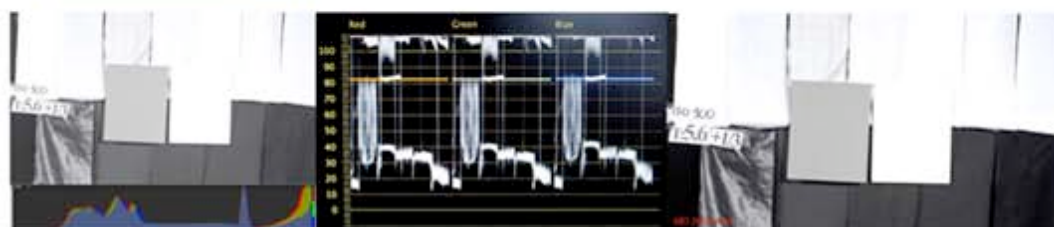
MTD 1000 ASA



MTD 1600 ASA



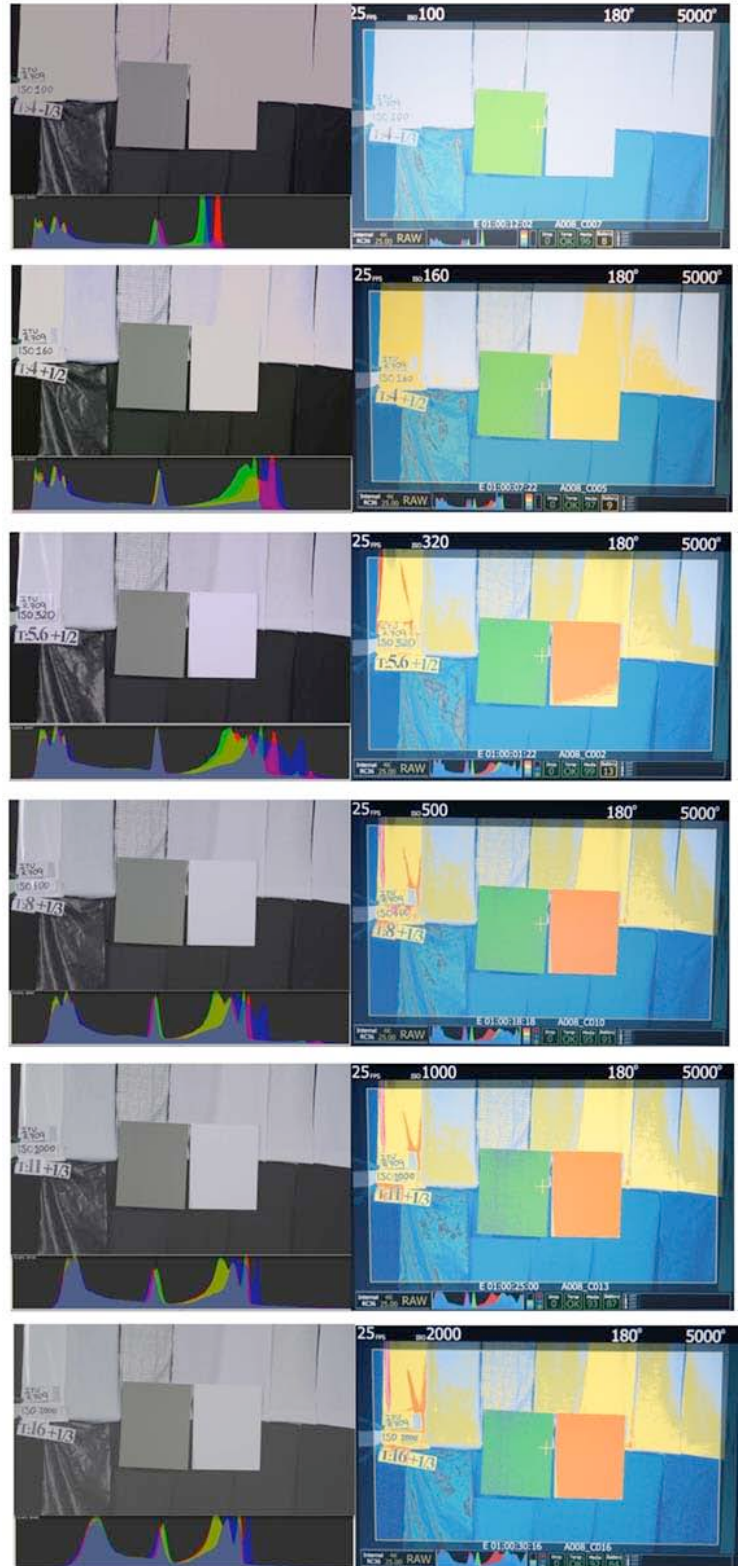
MTD 2000 ASA



A differenza delle emulsioni che hanno delle sensibilità (IE) diverse, la camera digitale soltanto ne ha una, che è quella che abbiamo determinato di forma effettiva. RED non indica quale è l'IE della sua camera come invece fanno altri fabbricanti di camere di video; ci danno per esempio nelle sue fogli di caratteristiche un valore F, normalmente a 2000 Lux. RED raccomanda/consiglia di usare il Metadato 320 ASA che in realtà è il nostro 0 Db in video e niente ci indica questo valore circa l'IE della camera, come va abbiamo detto.

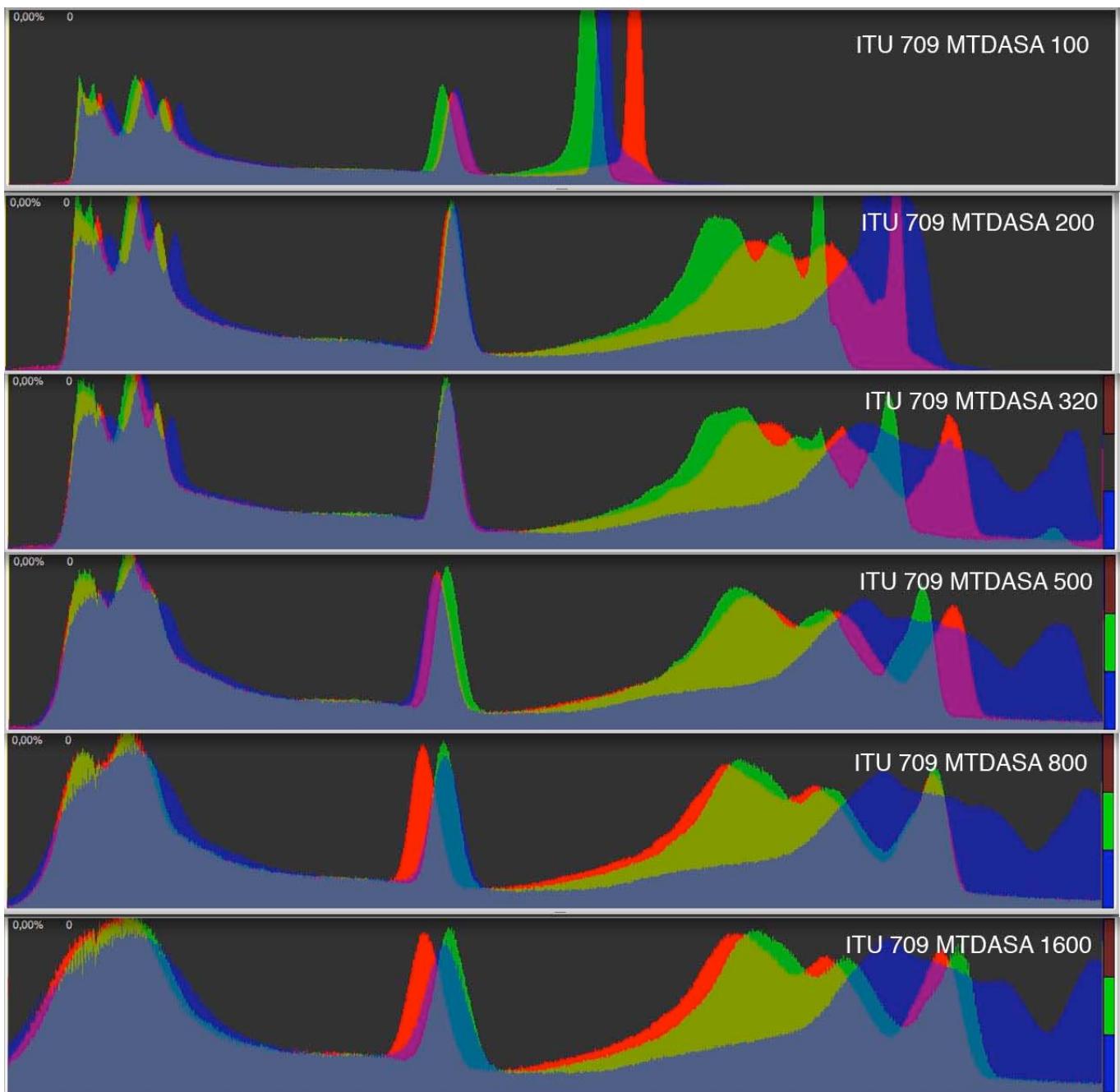
In questa situazione, ché senso ha utilizzare una sensibilità (IE) diversa dall'effettiva? Evidentemente nessuno se vogliamo fare un'*esposizione normalizzata*, provandoci a conservare tutto il RD che la camera ci offre. Essendo il valore ASA un MTD, affetta al Rango dinamico che catturiamo con la camera? 'E' chiaro di no, e il RD si **mostra diverso** soltanto, come abbiamo visto, quando scuriamo le zone di ombre con valori inferiori al di riferimento o quando ritagliamo le luci alte nell'estremo opposto con valori ASA molto alti. Certo, l'esposizione la realizziamo usando l'istogramma in modo RAW, che come abbiamo già mostrato è abbastanza fidabile e lo possiamo anche paragonare con il FalseColor.

Possiamo esporre visualizzando l'istogramma/FalseColor con valori ASA diversi in camera? Possiamo, ma se lo facciamo in realtà stiamo corrompendo il RD che la camera può catturare; per esempio se giro in esterni con molto dettaglio nelle luci alte posso esporre su un metadato di 500 ASA. Ma a cosa mi obbliga questo? Mi obbliga a chiudere il diaframma, allora preservò di più le luci alte ma a cambio di perdere dettaglio nelle ombre; ombre che mostreranno più *ruido* al visualizzare il raw con quel MTD di 500 ASA. All'inversa se siamo in un interno ed espongo sulla visualizzazione con valori MTDASA minori a quello di riferimento avremo bisogno di catturare il maggiore dettaglio possibile nelle ombre e nei medi toni; a cosa mi obbliga esporre con il MTD a 100 ASA? Senz'altro ad aprire il diaframma e dunque a dare più dettaglio nelle ombre. Si veda la striscia di esposizioni a destra. In questa striscia d'immagini abbiamo esposto sulla curva ITU 709 con diversi valori ASA modificando



dunque il diaframma per mantenere il grigio 18% nel suo valore. Al aprire il RAW abbiamo modificato l'esposizione ma anche la curva di gamma per sistemare il valore del grigio medio al suo posto e mantenere tutta l'informazione catturata dalla camera.

Si osserva che esponendo in questo modo conviene utilizzare un valore di MTDASA leggermente superiore a 320 che ci permetta conservare il dettaglio nelle luci alte senza un aumento notorio del *rumore*, cioè 400 o 500. Ciò non vuol dire che la camera gestisca/lavori con quella sensibilità, come abbiamo già detto. Valori di MTDASA inferiori a 320 mantenendo il valore del grigio medio si manifestano (concretizzano) in un ritaglio dei bianchi, e più dettaglio nei neri che risultano 'densi' e senza *rumore*.



Istogrammi delle esposizioni con ITU709 e MTDASA senza correzioni nel software.

È il caso che il MTDASA più basso comprime tutto il segnale come abbiamo già visto nella prima striscia di esposizioni col Monitor di Onde; un valore superiore invece la espande. Allora, sarebbe un contra senso esporre per una sensibilità che la camera in realtà non possiede,

giacché nell'istogramma vediamo che ci sono molti valori ancora da riempire nelle luci alte ma in realtà non li abbiamo perché quello che fa il MTD con 100 ASA è comprimere i neri e i bianchi spostando questi verso sinistra. In questo senso l'istogramma si comporta come un Monitor di Onde. Se guardiamo bene il limite dei tre canali nelle luci alte vedremo che sono diritti, cioè ritagliati. Con maggiori MTDASA l'effetto è il contrario, giacché espande le ombre e le luci alte indicano anche che sono ritagliate però in realtà non lo sono. Lo si può vedere nell'immagine nella quale abbiamo chiuso il diaframma (T) in conseguenza con ogni esposizione per mantenere il grigio nero. Dunque, l'istogramma usato in questo modo ci può trarre in inganno e farci credere che abbiamo dei valori che però non ci sono, o che stiamo ritagliando altri che non sono in realtà non sono ritagliati.

La somma della curva ITU 709 più il valore ASA adulterano il RD che la camera può catturare nella sua totalità e non ha molto senso esporre in questo modo; anche perché uno dei valori più lodati della camera è quello di registrare in RAW lasciando per la postproduzione tutte le correzioni, inclusa la curva di gamma da applicare. In questo senso il RD valutato dalla relazione segnale/*rumore*, si altera giacché introduciamo il parametro del *rumore* nelle ombre; dobbiamo anche stabilire quale livello di *rumore* siamo predisposti ad accettare come valido. Da questo punto di vista i valori MTD ASA minori presentano più RD che i valori più alti.

Ai direttori di fotografia che veniamo dall'analogico ci può sembrare strano il fatto che per un interno bisogna mettere un valore ASA piccolo, e invece per un esterno con molta luce un ASA alto. Ma non è così veramente perché, come abbiamo detto, non esiste una cosa tale come la sensibilità diversa, esiste l'aumento o la diminuzione della ganancia (*gain*) sullo stesso valore IE. Certo all'ora di aprire il RAW bisogna vedere quali parametri usiamo, sia con un ASA alto che basso, in modo di non perdere il dettaglio che abbiamo catturato.

Dunque non pare che abbia molto senso esporre in questo modo. È meglio in tutti i casi esporre usando l'istogramma in modo RAW controllando però la quantità di dettaglio che si vuole; o catturare, sia nelle luci alte sia nelle ombre, tramite l'esposizione e l'illuminazione.

In ogni caso per esporre, *cada maestrillo tiene su librillo* ('tanti capi tante sentenze') e rimane per ognuno e le sue circostanze il modo di captazione dell'immagine.

## CONCLUSIONI

- La camera possiede un IE che si può stabilire di forma effettiva in 160 ASA con luce giorno e in 125 ASA con luce di Tungsteno. Questa è l'unica sensibilità che possiede la camera, il resto dei valori ASA indicati non sono altro che un aumento o diminuzione della *ganancia* (*gain*) applicata all'immagine; comprimendo ombre e luci alte nei valori minori a MTD320 o allungando nei valori superiori. Per un'esposizione normalizzata questo IE è quel che metteremo sul nostro fotometro.

- Il false color pare che misuri un valore di grigio del 12-13%, cioè una differenza tra 1/3 e 1/2 stop rispetto del 18%. Se esponiamo per il cartoncino grigio medio Kodak l'immagine sarà leggermente più scura di quella che ci dà il FalseColor e l'istogramma. Esporre per questo grigio ci darà un dettaglio nelle luci alte di fino 2 2/3 senza perdere praticamente dettaglio nelle ombre.

Per usare l'istogramma della camera basta sapere che non ci mostra tutta l'informazione nelle luci alte estreme (1/3 stop circa); se sappiamo il valore del grigio medio, usando la carta corrispondente, possiamo vedere quello che è dentro il rango della camera e quello che non lo è (si può chiudere o aprire il T ed osservando l'istogramma vedere quello che ritaglia). Io personalmente porto il mio Spotmeter con le marche del RD della camera e quando misuro la

riflettenza di qualsiasi superficie del piano su quale grado di dettaglio e di *textura* (superficie materiali) avrà un volta ben visualizzato.

- Con l'esposizione in *modo viewRaw*, il RD di cattura della camera non si vede modificato dall'uso di valori MTDASA diversi dal valore di 320 consigliato dal fabbricante. L'effetto di questi valori MTDASA si concretizza nei software di visualizzazione del raw. Se l'esposizione la realizziamo in un modo di visualizzazione dove il MTDASA affetta l'istogramma e il false color conviene usare un valore MTDASA (per esempio 500) per proteggere le luci alte; e all'inversa se vogliamo avere più dettaglio nelle ombre.

- La maggiore cattura di dettaglio nelle luci alte o nelle ombre dipenderà **soltanto** della esposizione che facciamo in ogni momento. Se chiudiamo il diaframma rispetto del grigio medio cattureremo più dettaglio nelle luci alte a costa di perderlo nelle ombre e all'inversa se vogliamo più dettaglio nelle ombre dovremo aprire il diaframma perdendo allora dettaglio nelle luci alte. È *condición* di ogni fotografo provare (testare) l'esposizione tenendo conto di tutti questi fattori che hanno a che vedere con la relazione di contrasto della scena a fotografare, il livello di *ruído* (*noise*) ammesso, la quantità di dettaglio e la *textura* (condizione delle superficie dei materiali) a catturare, ecc.

Detto in un altro modo, possiamo sottoesporre l'immagine chiudendo il nostro diaframma e aggiustando il valore dei bianchi nell'estremo destro dell'istogramma in modo tale che possiamo catturare più dettaglio nelle luci alte (sempre a costa di perdere quello stop di dettaglio nelle ombre); e alzando dopo il livello dei toni medi nella visualizzazione guadagnando anche *ruído* però. Quanto possiamo sottoesporre l'immagine in modo che ne il *ruído* nelle ombre e i medi toni, ne la perdita di dettaglio sia inaccettabile? Dalle prove sembra che possiamo farlo tra 1/2 e 2/3 di stop. Ciò vuol dire che se esponendo per il valore del grigio medio ho 2 2/3 stop e chiudo 1/2 stop potrò catturare tutto il dettaglio di quelli elementi la cui riflettenza si situa un po' più al di sopra di 3 stop; all'inversa tutti quelli elementi che prima non potevo vedere nelle ombre con 4 1/2 adesso li vedrò a 4. Come si può comprovare nei fotogrammi del *ruído*, quando si prova ad alzare i neri per vedere il dettaglio, il *ruído* con 4 1/2 è già abbastanza visibile, specialmente in movimento. È completamente diverso se non voglio dettaglio nelle ombre o che desideri dei neri densi, dunque posso chiudere il T tanto quanto ne abbia bisogno per catturare dettaglio nelle luci alte.

-Quando la relazione di contrasto della scena che andiamo a fotografare è minore che il rango dinamico che possiede la camera, allora ci conviene sovraesporre l'immagine spostando le luci alte verso il lato destro dell'istogramma, senza però arrivare a ritagliarle (Esporre per la destra); in modo che diamo più valori di bit ai medi toni e alle ombre, che però dopo abbasseremo al suo posto nella postproduzione. Ciò ci darà neri e medi toni molto puliti, 'densi' e poco *ruído*. Invece, quando il rapporto di contrasto della scena è maggiore del rango dinamico che possiede la camera, allora bisogna illuminare le ombre o abbassare le luci alte. Se non abbiamo controllo dell'illuminazione bisogna scegliere la zona principale (*key*) dell'immagine, cioè quella dove vogliamo il dettaglio e la *textura*, ed dunque esporre in conseguenza.

- Quando il livello di luce della scena è insufficiente e non abbiamo la possibilità d'illuminare non c'è altro che portarsi l'immagine sottoesposta, e in postproduzione o nel visualizzatore del raw, applicare un ASA maggiore che per logica mostrerà anche il *ruído*. Nel nostro caso abbiamo osservato che nei tessuti neri dopo 800 ASA, in pratica non si vede più il dettaglio ma sì l'aumento del *ruído*. Comunque, possiamo affermare che per recuperare dettaglio nelle ombre le sottoesposizioni di più di 1 stop sono difficilmente accettabili; come abbiamo visto nel test di prima.

- Se *esponiamo in modo Viewraw* tramite l'istogramma per situazioni di molta luce possiamo usare un metadato inferiore a 320 in modo di, visualizzando il RAW con la curva REDLog, avere le luci alte protette con dei neri senza *rumore* e ancora con dettaglio. All'inversa, in situazioni di poca luce possiamo cambiare il metadato a un valore superiore per dare più luce alle ombre. Dopo il test realizzato per il primo caso, metto il MTDASA in 160 e per il secondo in un massimo di 500 con un'applicazione di *d-noise* in postproduzione. Certamente, questi valori sono metadati che si possono cambiare nel visualizzatore, se arriviamo a questo processo.

- La visualizzazione del RAW si realizza con gli strumenti (*tools*) abituali per questo tipo di archivi, ciò comporta un aggiustamento di curva di gamma, spazio di colore, esposizione, bilanciamento di bianchi, etc. Una volta aggiustati possiamo affermare che non c'è più informazione nell'archivio di quella che vediamo e allora successive modifiche di questi parametri non forniranno più informazione, semplicemente la distribuiranno in modo diverso. Nell'immagine in movimento, modi di lavoro come il HDR sono poco operativi e irreali giacché normalmente non possiamo registrare la stessa immagine con diverse esposizioni e dopo sovrapporre in postproduzione. Non è neanche molto realistico, fare di ogni piano che giriamo una doppia esposizione nel visualizzatore RAW (per le luci alte e le ombre, per esempio) e dopo in postproduzione sovrapporre *las capas* (gli strati) (come possiamo fare con l'immagine fissa), con lo scopo di mostrare un po' di più (non molto però) di dettaglio nelle ombre e nelle luci alte. Per questo processo bisogna avere tempo e risorse, due cose di cui normalmente si è un po' giusti.

\* *La nomenclatura ASA o IE si riferisce al valore che mettiamo nei nostri fotometri, i valori ASA messi in camera o nei corrispondenti software li identifichiamo come MTDASA*

## Glossario

**IE indice di esposizione (ISO):** indica la sensibilità base dell'emulsione o del sensore alla luce. Nel caso dei sensori digitali, si valuta la quantità di fotoni necessari per creare dei valori di volt determinati che digitalizzati danno il valore di pixel normalizzato e che mostrano un'immagine, una volta processata, equivalente a quella che si otterrebbe con un'emulsione di un ISO determinato. Questo valore per analogia con le emulsioni si esprime in valori ISO secondo la norma 12232:2006

**Esposizione:** determina la quantità di luce che impressiona un fotogramma o che cattura un sensore, e che è in funzione del diaframma utilizzato nella lente, i fps, l'angolo di otturazione e l'illuminazione. Secondo la formula:  $\text{Esposizione} = \text{Luminanza} \times \text{Tempo}$

**Rango Dinamico (RD)** Nel senso più tecnico è il rapporto tra il valore massimo di segnale di uscita (livello di saturazione) dell'immagine, e il livello di *rumore* base (*dark Noise*) della stessa. Per il nostro uso come direttori di fotografia possiamo dire che il RD è il valore che determina in Fstop o DB, la capacità della camera in una stessa esposizione di mostrare il dettaglio nelle ombre e nelle luci alte. Il RD lo possiamo esprimere in funzione del *rumore* misurato in Fstop e riferenziato al valore del grigio medio 18%.

## Riferimenti:

- ISO 12232:2006. Photography — Digital still cameras — Determination of exposure index, ISO speed ratings, standard output sensitivity, and recommended exposure index . Geneva: International Organization for Standardization.
- Kodak Image Sensors – ISO Measurement. AppNote MTD/PS-0234
- Digital Camera Exposure Indices. Radu Corlan
- Image Sensor Architectures for Digital Cinematography. Dalsa
- KODAK APPLICATION NOTE DS 00-001. SOLID STATE IMAGE SENSORS. TERMINOLOGY
- Perfect Exposure. Michael Freeman. ILEX 2009
- Fotografía Digital de alta calidad. José María Mellado Martinez. ED Actual
- Noise, Dynamic Range and Bit Depth in Digital SLRs. Emil Martinec 2008
- <http://www.123di.com/>
- <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials.htm>
- <http://www.answers.com/topic/raw-file>
- <http://www.alfonsoparra.com>

Han colaborato

Ringraziamenti: Saul, Yaiza F.Muro M.López Pedro



axencia  
audiovisual  
galega



consorcio audiovisual  
de Galicia



**ALFONSO**PARRA (AEC)  
**ALFONSO**PARRA (AEC)  
**ALFONSO**PARRA (AEC)  
**ALFONSO**PARRA (AEC)

EL FUTURO ES AYER  
ALFONSOPARRA.COM