

Canon EOS 40D

Questo post, in continuo aggiornamento, riporta una serie di test effettuate su una DSLR modello Canon EOS 40D acquistata nel 2009.

Rumore in funzione del tempo di esposizione

Questo test si prefigge di studiare la variazione del rumore in funzione del tempo di esposizione (e quindi della temperatura) per sensibilità fissata, pari a 100 ISO. Con rumore intendiamo la larghezza della gaussiana relativa al valore di buio. Infatti se riprendiamo un'immagine di buio (dark), effettuata ad esempio ponendo il tappo di fronte all'obiettivo, dovremmo ottenere in linea teorica una riga a 0 ADU corrispondente alla situazione di zero fotoni raccolti in ciascun fotoelemento. Per questioni di natura fisica ed elettronica, si è deciso di associare al valore di buio un certo numero di ADU noto come offset. Inoltre vari rumori (casuali) associati al processo di fotorivelazione fanno sì che lo spettro di buio non sia una riga ma una distribuzione gaussiana centrata nell'offset e con larghezza pari al rumore. Lo spettro di buio a 100 ISO a macchina "fredda" (25 °C) e a tempo di esposizione pari a 1/8000 secondo è riportato in *figura 1*.

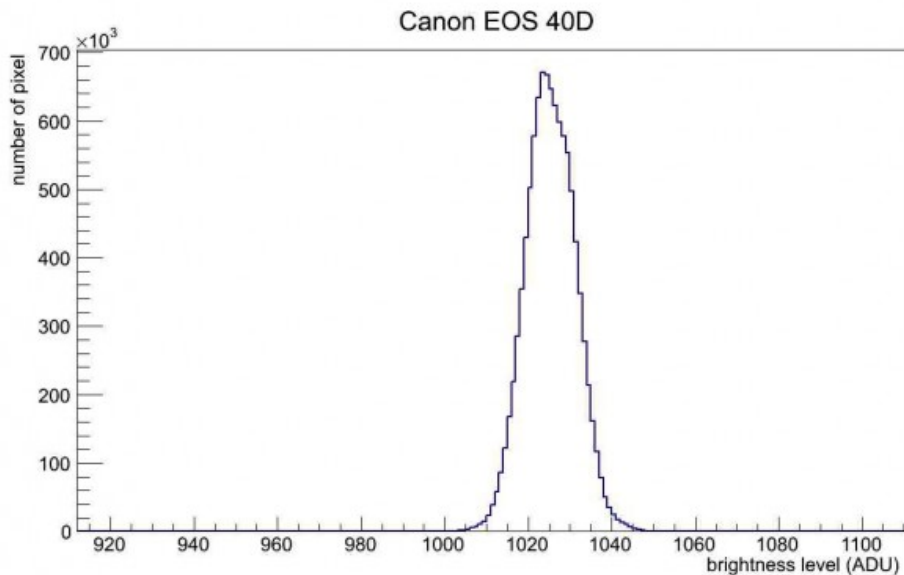


Figura 1: Spettro di buio di una Canon EOS 40D (1/8000 secondo, 25°C @ 100 ISO)

Un fit gaussiano dello spettro di buio mostrato in figura 1 fornisce un valore del rumore pari a $\sigma = 5.55$ ADU, confrontabile con il valore del readout noise di 5.74 ADU misurato da Christian Buil (<http://www.astrosurf.com/buil/eos40d/test.htm>). Questo valore dipende evidentemente dalla sensibilità utilizzata e dal tempo di esposizione. In *figura 2* è riportato il valore del rumore in funzione del tempo di esposizione. Come si vede si ha un aumento esponenziale in scala semilogaritmica che si traduce in un andamento lineare in funzione del tempo di esposizione. Un fit lineare fornisce un coefficiente angolare pari a 0.003774 ADU/s ed un valore di rumore zero pari a 5.46 ADU. Questo porta ad un aumento del rumore pari a 0.23 ADU/min pari al 4.1% del valore zero.

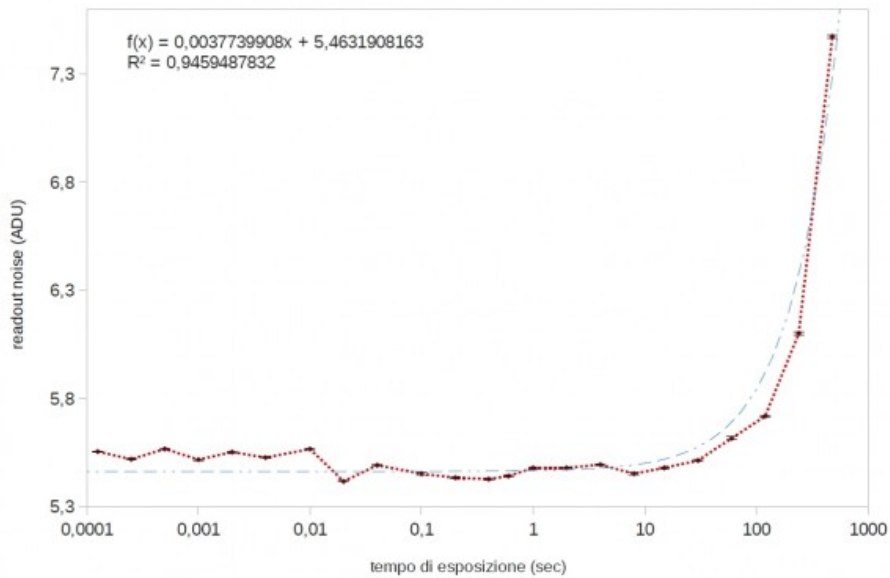


Figura 2: rumore in funzione del tempo di esposizione per sensibilità pari a 100 ISO (punti rossi). In blu è stato sovrapposto il fit lineare.

Durante la prova è stata monitorata anche la temperatura della camera (estraendola dai dati EXIF), il cui andamento in funzione del tempo è riportato in *figura 3*.

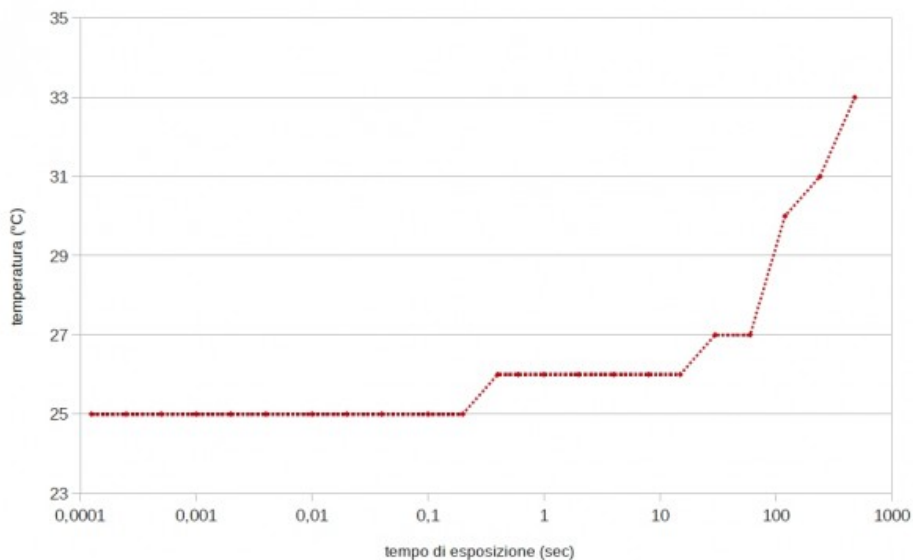


Figura 3: andamento della temperatura della camera in funzione del tempo.

Rumore in funzione degli ISO

Il rumore non è solo funzione del tempo di esposizione ma anche della sensibilità utilizzata. Si è pertanto effettuata una misura di rumore mantenendo costante la quantità di luce raccolta. Questo si traduce nella scelta dei seguenti tempi di esposizione: 480 sec. @ 100 ISO (33°C), 240 sec. @ 200 ISO (36°C), 120 sec. @ 400 ISO (36°C), 60 sec. @ 800 ISO (38°C), 30 sec. @ 1600 ISO (38°C) e 15 sec. @ 3200 ISO (38°C). L'andamento del rumore in funzione degli ISO è mostrato in *figura 4*.

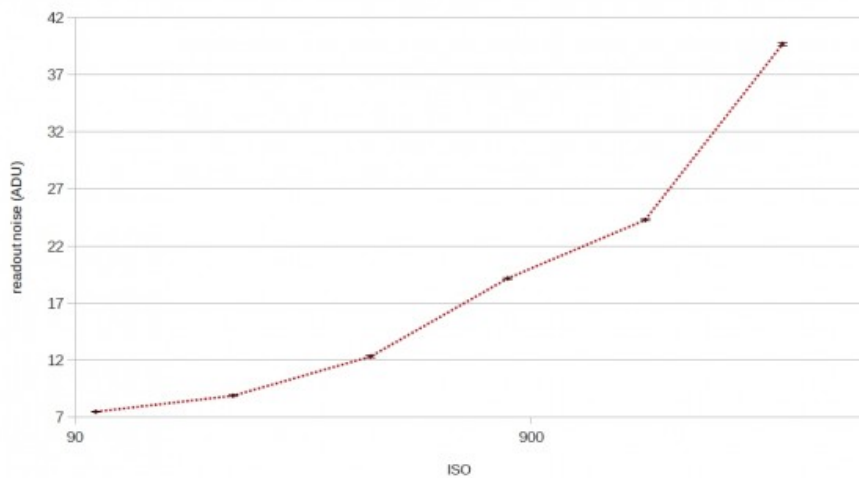


Figura 4: andamento del rumore in funzione della sensibilità (ISO).

Offset in funzione del tempo di esposizione

L'offset o bias è il valore in ADU associato al segnale di buio. Il fit dello spettro mostrato in figura 1 con una distribuzione gaussiana fornisce un valore del centroide, corrispondente all'offset, pari a 1024.72 ADU compatibile con il valore 1024 ADU misurato da Christian Buil (<http://www.astrosurf.com/buil/eos40d/test.htm>). Purtroppo l'offset ha una leggera dipendenza dal tempo di esposizione (e quindi dalla temperatura) riportata in *figura 5*. Da un fit lineare si evince un coefficiente angolare pari a -0.0095 ADU/s ed un valore di offset zero pari a 1024.82 ADU. Questo porta ad una variazione dell'offset di 0.57 ADU/min pari al 0.056% del valore zero.

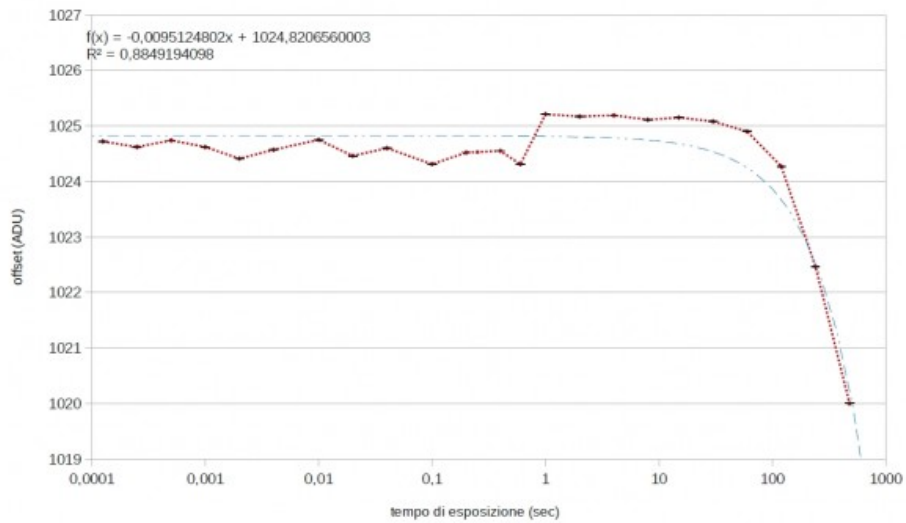


Figura 5: posizione dell'offset in funzione del tempo di esposizione per sensibilità pari a 100 ISO (punti rossi). In blu è stato sovrapposto il fit lineare.