LA VIPER FILM STREAM CAMERA

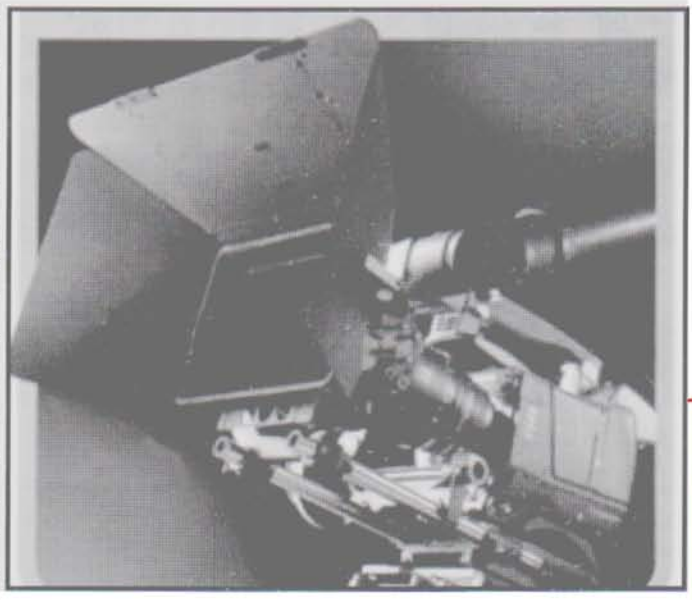
UN MATRIMONIO TRA PELLICOLA E VIDEO

A CURA DI
NTC

Film o Video ?

Durante gli ultimi anni la Cinematografia Digitale è stata oggetto di molte, talvolta intense, discussioni sui vantaggi e gli svantaggi offerti da mezzi come la telecamera e la cinepresa, ancora oggi al centro di costanti paragoni tra i fautori dell'una e dell'altra: è probabile anzi che entrambe continueranno a coesistere per molti anni ancora.

Thomson, dopo aver analizzato con diversi esperti dei due settori il percorso completo, che viene effettuato dalla cattura dell'immagine alla sua visualizzazione, ha intuito la possibilità di una terza via, di un approccio che beneficiasse dei vantaggi propri sia delle telecamere che delle cineprese, ma senza svantaggi di entrambe. Il risultato è la Viper di Thomson. (in seguito Viper)



La Viper della Thomson: l'obiettivo è quello di fornire una terza via tra acquisizione cinematografica ed acquisizione video

La ripresa Video

Negli ultimi decenni le telecamere hanno subito significativi miglioramenti: dal bianco e nero al colore, dai tubi ai sensori CCD, da quelle analogiche a quelle digitali, dalla scansione interlacciata a quella progressiva, dalla definizione standard all'alta definizione.

Gli sforzi fatti per migliorare le telecamere erano indirizzati al conseguimento di una miglior qualità dell'immagine in tutti i tipi di situazioni: scene diverse e soluzioni alternative di illuminazione.

Lo scopo è sempre stato quello di fornire ai produttori la miglior qualità dell'immagine alla sorgente, senza correggere o migliorare in seguito il risultato dato dalla telecamera, se non minimamente.

"Ottenere ottimi risultati nel minor tempo possibile" era la missione dei progettisti di telecamere.

Per raggiungere questi obiettivi, sono stati creati molti strumenti con i quali è possibile manipolare l'immagine prima che questa "esca dalla telecamera". Diverse curve di gamma, complicati circuiti di compressione delle alte luci, matrici, contorni lineari e non, correzioni di apertura, amplificazione, bilanciamento del bianco e del nero, sono solo alcuni degli strumenti utilizzati per processare e filtrare l'immagine che tutti siamo abituati a vedere.

La ripresa Cinematografica

Per sua natura, nel caso di un film, l'effetto dell'immagine che verrà proiettata nella sala di un cinema non può essere visto sul set.

I direttori della fotografia hanno il difficile compito di illuminare e filmare la scena scegliendo la pellicola più adatta e impostando l'esposizione della cinepresa in modo che alla proiezione si ottenga l'impressione più vicina alla situazione che si vuole creare: la storia, il momento, le emozioni che devono essere trasferite, così come il passaggio delle scene precedenti/successive e così via.

Ottenere tutto questo nel modo corretto è di vitale importanza per il successo della produzione cinematografica. Per ottenere questo risultato, le decisioni finali relative al montaggio vengono sempre più spesso prese durante la fase di post-produzione, correggendo nero, bianco, gamma e molti altri parametri. L'alta risoluzione e la dinamica della pellicola, che cattura l'immagine nella sua forma più pura,

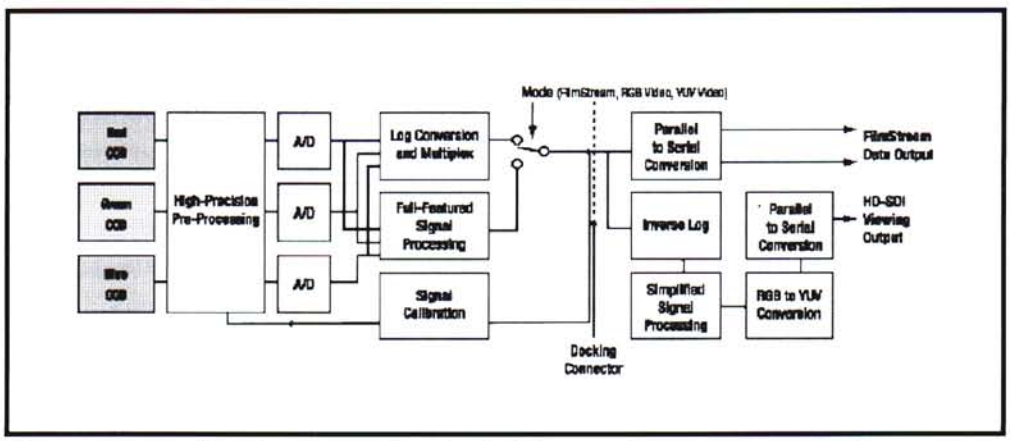
contribuiscono a rendere tutto ciò possibile.

L'idea Viper

Ovviamente, una telecamera non può adattarsi automaticamente alla visione fotografica che il regista e il direttore della fotografia vogliono ottenere. Durante una ripresa, vi è un tempo minimo per il settaggio dei vari parametri che influenzano il risultato finale. Inoltre, il set di un film non è il luogo più adatto per giudicare le immagini. Vi sono troppi parametri che variano e che non possono essere paragonati all'ambiente che troviamo all'interno di un teatro/cinema.

Sfortunatamente, gli strumenti per l'elaborazione dell'immagine di una telecamera sono spesso irreversibili, o parzialmente irreversibili, al punto da limitare la possibilità di ottenere un risultato finale veramente perfetto. Quando vengono fatti degli errori sul campo, le opzioni per migliorare le immagini sono limitate. Il concetto della Viper si rivolge proprio a questi problemi. Esso differisce dalle altre forme di ripresa dell'immagine elettronica e digitale, in quanto cattura ogni dettaglio di informazione che la scena offre in modo trasparente e riproducibile.

Usando il principio FilmStream della Viper, i sistemi di postproduzione sono in grado di ricostruire quanti fotoni hanno colpito ogni sensore CCD. Questo dà la possibilità agli operatori di post-produzione di cambiare, a loro piacimento,



l'impressione visuale ed emozionale dell' immagine, poiché nessuna informazione è stata persa durante il filtraggio e la pre-elaborazione.

Il processo del segnale della Viper può essere considerato assolutamente non-distruttivo e trasparente : l'unica limitazione è quella degli stessi sensori CCD.

A tale scopo il segnale CCD della Viper, dal nero puro alla saturazione del CCD stesso, viene acquisito con un convertitore a 12-bit A/D in valori RGB, usando dei calcoli logaritimici. Il risultato finale viene poi elaborato a 10-bit e trasferito al registratore come il flusso di dati FilmStream utilizzando, come vettore, un collegamento dual HD-SDI.

In questo modo viene mantenuta una risoluzione piena: true-progressive 1920 x 1080 pixels per ogni colore. Senza sottocampionamento, senza conversione spaziale del colore, senza alcuna manipolazione video irreversibile, senza ulteriori quantizzazioni e senza nessuna compressione. Questo permette agli utilizzatori della Viper di ottenere un ottimo rendimento nelle applicazioni blue/green screen e negli effetti di post-produzione.

La possibilità di ottenere una vera qualità "film-like" con la cinematografia digitale, è finalmente possibile grazie al talento combinato di Thomson e della sua consociata Technicolor.

Insieme, Thomson e Technicolor hanno ideato la Viper, una Camera con uscita logaritmica da 10 bit, per ottenere la qualità "film" più di qualunque altro sistema cinematografico digitale disponibile.

La ripresa secondo il concetto della Viper FilmStream Camera : Non film, non video ....La vera cinematografia digitale

Durante la produzione, il Direttore della Fotografia non deve preoccuparsi dei numerosi e complicati parametri di elaborazione video (video-processing) delle telecamere convenzionali e di quelle per la cinematografia digitale.

Non è più necessario dover apportare cambiamenti nei parametri della telecamera per ottenere una certa immagine, specialmente quando l'ambiente di produzione non permette di effettuare accurati aggiustamenti.

Non appena l'esposizione dell'immagine della Viper è terminata, l'informazione viene catturata. Anche se la ripresa è elettronica, il Direttore della Fotografia può focalizzare il proprio talento come in una ripresa su pellicola.

Come per le immagini riprese su pellicola che non

vengono influenzate dalla cinepresa, così la Viper non ha parametri per influenzare il segnale FlmStream in uscita, nemmeno l'aggiustamento più diffuso nelle telecamere convenzionali e nella cinematografia digitale come il bilanciamento del bianco.
La Viper permette di regolare l'esposizione corretta grazie al mirino, che indica il punto in cui avviene la sovraesposizione. In generale, l'esposizione della telecamera dovrebbe essere preferibilmente al massimo della sovraesposizione solo in quelle zone di secondaria importanza (ad es. il centro del fanale di una macchina nella notte).
Per gli operatori, l'inquadratura, la messa a fuoco e l'esposizione sono le uniche funzioni veramente importanti per ottenere i migliori risultati. Nei film le scene che non contengono punti particolarmente luminosi, e che devono essere conservate, possono ora sollecitare i sensori CCD fino alla loro massima capacità di catturare la luce. Con le telecamere convenzionali, solo il 70% del campo di lavoro del CCD può essere utilizzato per comprimere le alte luci. Con la Viper questa parte importante del campo di lavoro del CCD può essere utilizzata per ottenere immagini eccezionalmente pulite.
Andando a modificare l'amplificazione, il bilanciamento del bianco e del nero, o modificando ogni altro parametro video della Viper, si influenza solo il segnale di controllo, che è simile ad un "video tap" convenzionale. Le informazioni del segnale FilmStream restano salde ed inalterate "come sono", con la massima precisione fornendo tutti i dati che ogni sensore CCD offre.
Per catturare il tipo di immagini richieste per la cinematografia digitale, la Viper utilizza un CCD da 9.2 Megapixel che, unico nel suo genere, permette alla camera di lavorare in diversi formati: 1080 linee a 24/25/30 fotogrammi al secondo o 720 linee a 24/25/30/50/60 fotogrammi al secondo. In modalità 720 linee a 60 fotogrammi al secondo, si possono ottenere effetti slow-motion a diverse velocità durante la post-produzione.
La Viper è un ottimo complemento o sostituzione per i film in cinemascope, perchè la produzione in questo formato è possibile senza l'uso di lenti anamorfiche. Con la camera Viper non c'è bisogno di tagliare l'immagine e perdere risoluzione per ottenere questo formato. Mentre la messa a fuoco della telecamera tradizionale viene fatta misurando la distanza tra la telecamera e l'oggetto e quindi regolando l'obiettivo, la Viper consente la messa a fuoco facilmente attraverso uno zoom elettronico 2x (nel viewfinder) istantaneo, senza intaccare l'immagine alla sua uscita. In ultimo, un grande vantaggio della Viper è rappresentato dalle sue ridotte dimensioni e dalla sua leggerezza, che la rendono piacevole da maneggiare e da utilizzare.

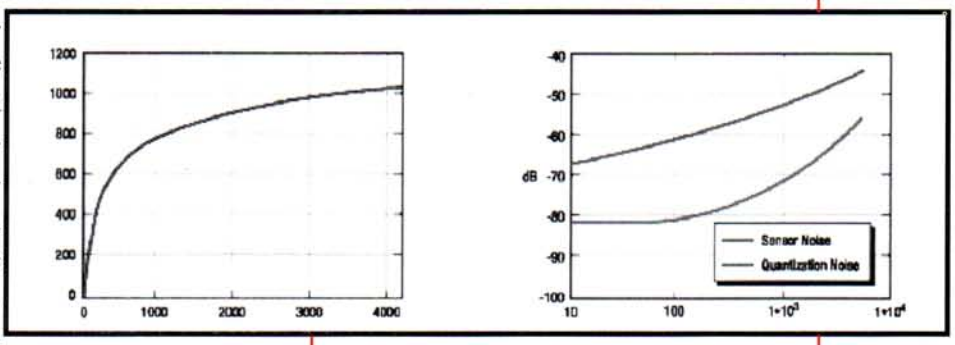
La Curva Logaritmica

La Viper utilizza un formato logaritmico a 10-bit per colore (30 bit in totale). "10-bit log": questo significa che l'informazione digitale è rappresentata da 10 bit o 1024 elementi, piuttosto che da un sistema più limitativo a 8-bit o 256 elementi. Vi sono due importanti ragioni per l'utilizzo del sistema logaritmico:
1) L'occhio umano risponde alla luce in modo logaritmico
L'occhio umano può vedere più colori e può meglio discernere il buio della scena. Sono quindi necessari più bit per le aree più scure del campo d'azione del CCD che per le aree più chiare.
Una curva di trasferimento logaritmica fa esattamente questo. Vengono utilizzati "step" molto più piccoli per la parte più bassa del campo d'azione che per la parte più alta. Il formato dati logaritmico può esprimere più toni di colore. Infatti, i valori in scala logaritmica a 10 bit richiederebbero più di 12 bit lineari per coprire lo stesso spazio di colore in modo da poter rappresentare tutto il campo di contrasto del CCD.
Il miglior utilizzo dei bit viene fatto digitalizzando i segnali CCD con codici logaritmici. I bit vengono utilizzati laddove sono necessari in termini di sensibilità dell'occhio.
2) Il formato logaritmico dei dati garantisce che i passi di quantizzazione siano sempre sensibilmente più piccoli del livello di rumore
Nelle telecamere a CCD, ci sono due principali fonti di rumore. La prima è indipendente dalla luce di esposizione di un pixel (dalla esposizione alla luce di un pixel). L'amplificatore di uscita del CCD causa la gran parte di questo rumore. Sebbene sia equivalente a non più di 10-20 RMS di elettroni, per la parte più scura della scena è un fattore dominante.
La seconda fonte è il rumore "photon shot". Il meccanismo del rumore "photon shot" può essere meglio spiegato confrontando i fotoni con le gocce di pioggia. Quando mettete due bicchieri

sotto la pioggia e li togliete dopo un po', vedrete che differiscono nel numero di gocce che hanno raccolto (che vi si sono depositate). In realtà, la fluttuazione RMS del numero di gocce di pioggia equivale alla radice quadrata della media delle gocce di pioggia. Quindi, la fluttuazione RMS assoluta aumenta con l'aumentare della pioggia. Nei CCD accade esattamente la stessa cosa con il numero di fotoni che raggiunge ogni pixel. Quindi, su circa 1000-4000 elettroni in un pixel, il rumore "photon shot" diventa il fattore di rumore dominante. Nella parte più alta del campo di lavoro del CCD, il rumore "photon shot" è diverse centinaia di volte maggiore dell'equivalente RMS di elettroni.

Utilizzando passi di quantizzazione per la parte più bassa di lavoro del CCD (basse luci) e passi più grandi per i valori più alti, la quantizzazione è adattata ottimamente ai vari livelli di rumore del CCD. In questo modo il rumore di quantizzazione può essere mantenuto diversi dBs al di sotto del rumore del CCD stesso. (vedi figure).

Per ottenere risultati accurati e riproducibili, specialmente tra le camere diverse, la Viper utilizza tecnologie di calibrazione digitali in tempo reale, che assicurano che sia i punti neri che quelli saturi dei CCD siano perfettamente allineati ai dati digitali originali, indipendentemente dalla temperatura dell'ambiente, l'umidità o la vetustà della telecamera.



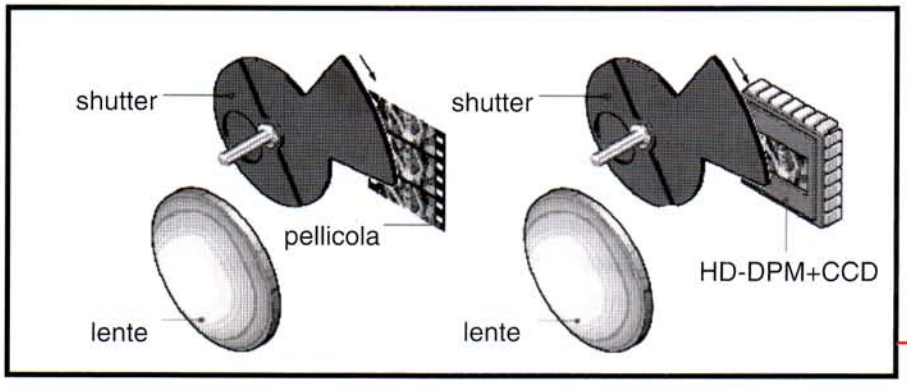
La figura mostra la mappatura dell'uscita del convertitore A/D all'uscita del segnale FilmStream a 10-bit

La figura mostra il rumore del sensore in funzione del livello del segnale ed il rumore di quantizzazione totale del sistema (incluso il convertitore A/D ed il log di conversione). Come si può vedere nel grafico il rumore di quantizzazione ha sempre una distanza di sicurezza dal rumore generato dal sensore

HD-DPM + Image sensors

La Viper impiega 3 sensori HD-DPM+CCD da 9.2 milioni di pixel ciascuno, risultato di uno sviluppo interno dedicato. Questo sensore CCD è basato sul principio Frame-Transfer, adatto per immagini in progressione e dotato di caratteristiche uniche.

Il principio Frame-Transfer è altamente comparabile al metodo di esposizione utilizzato nelle cineprese. Durante un certo tempo di esposizione (l'angolo dell'otturatore nelle film cameras), la luce viene proiettata sulla superficie fotosensibile. Quindi, l'otturatore meccanico si sposta di fronte all'area dell'immagine, impeden-



L'immagine mostra la straordinaria somiglianza tra il modo di operare di una cinepresa e quello della Viper (include lenti, otturatore, pellicola e lenti, otturatore, sensore CCD)

do alla luce di entrare.
Durante il tempo in cui l'otturatore copre la superficie fotosensibile, l'immagine viene trasportata in un'area coperta dove viene letta (estratta), riga per riga. La superficie completa del sensore è effettiva, cosa che aiuta a sopprimere l'effetto "moiré" delle strutture fine presenti nell'immagine.
Il sensore HD-DPM+CCD consiste di 1920 pixels orizzontali e 4320 subpixels verticali. Raggruppando i sub-pixels verticali, si definisce il numero di linee da utilizzare. La risoluzione piena viene mantenuta e l'angolo di visuale orizzontale rimane lo stesso.

La ripresa in Slow Motion (Over-cranking)

Grazie ai sensori HD-DPM+, la Viper può selezionare diversi tipi di formato di immagine. Uno dei formati possibili è quello a 1920 pixels orizzontali per 720 linee verticali ad un ritmo di 60 fotogrammi al secondo.
Durante la post-produzione, questi 60 fotogrammi al secondo possono essere ridotti a 24 fotogrammi al secondo permettendo così una slow motion di 2 e fi (60/24=2.5). Altri fattori di slow motion sono possibili, ma richiedono più calcoli in post-produzione. La ripresa a 60 fotogrammi al secondo fornisce tutti i dettagli temporali per ottenere diverse velocità di riproduzione, anche se a 2 volte e mezzo l'effetto slow-motion risulta più accurato.

Modalità flessibile RGB o YUV

La Viper permette di ottenere immagini superbe in post-produzione, grazie ai dati Filmstream RGB logaritmici. Talvolta però, non si ha a disposizione il tempo per correggere le immagini in modo da ottenere risultati perfetti. In questi casi, viene in aiuto la possibilità di un'eccellente elborazione video integrata nella camera stessa, che permette correzioni e rifiniture fino al minimo dettaglio.
Per soddisfare tale esigenza, la Viper sostiene il formato video RGB a risoluzione piena e video YUV attraverso un cavo singolo HD-SDI.
In queste modalità operative, la Viper abilita l'utilizzazione di tutti gli utensili che una camera da ripresa per il cinema digitale deve offrire, includendo molteplici curve adattive per la compressione delle alte luci, matrici, curve di gamma, stiramenti del nero e naturalmente molteplici cure del dettaglio.
Così la Viper può funzionare come telecamera TOP in alta definizione offrendo un segnale ad alta qualità in YUV attraverso un cavo HD-SDI, oppure a piena risoluzione RGB attraverso un doppio cavo HD-SDI. Inutile dire che tutte le possibiltà offerte dalla Viper come la capacità del multiformato sono utilizzabili anche in queste modalità operative.

La FilmStream Camera Viper: fatta per il cinema digitale professionale

Qualunque sia l'applicazione, la Viper mostra numerosi ed importanti vantaggi per l'ottenimento di risultati eccellenti, come ci si aspetta da un sistema che porta i marchi Thomson e Technicolor.
Per i lungometraggi la Viper è perfetta. Immagini di alta qualità e risoluzione vengono trasferite alla post-produzione consentendo di creare, con totale libertà e precisione, le "impressioni" artistiche desiderate, senza la presenza di compressione o artefatti di quantizzazione. Utilizzare la Viper significa non dover usare mai più ottiche anamorfiche per il formato Cinemascope. Per gli spot pubblicitari, dove l'uso crescente degli effetti video assieme al "blue/green screen" stanno diventando processi standard nella produzione, la piena risoluzione per ogni colore a 10 bit permette di realizzare gli effetti video il più realisticamente possibile.
Tutti i tipi di produzione traggono beneficio dalla capacità di slow-motion della Viper. Il sistema di ripresa, che utilizza un otturatore meccanico, è altamente paragonabile al film. Inserendo nel segnale la grana in maniera adeguata, combinare scene da pellicola con le immagini della Viper è non solo possibile, ma praticamente senza distinzione. Questo può essere importante per super-slow-motion superiori a 60 fotogrammi al secondo, o per quelle scene che richiedono necessariamente l'utilizzo di camere senza cavo.