IL PROGETTO ARRI D-20

ACQUISIZIONE DIGITALE DAI COSTRUTTORI DELLE MACCHINE DA PRESA

STEFANO VOLTAGGIO

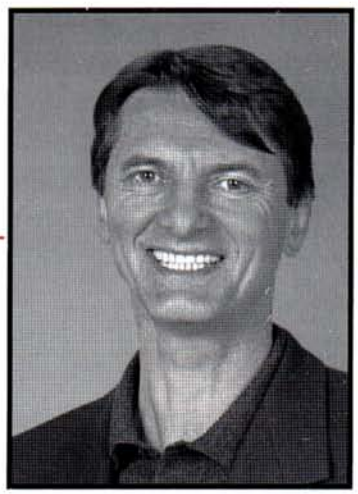
Sono ormai anni che si parla dell'integrazione fra tecnologie per il cinema e tecnologie per la televisione. La contaminazione fra i due media ha sconfinato da tempo uscendo dal campo meramente tecnico per entrare nel linguaggio visivo e narrativo. Sempre più spesso vediamo fiction televisive che assomigliano a film e film che assomigliano a fiction televisive, specialmente in quelle cinematografie nazionali, come quella italiana, che possono contare su minori risorse dal punto di vista produttivo. Anche i processi produttivi si sono largamente omogeneizzati. Particolarmente in fase di post-produzione, dove l'avvento delle tecnologie digitali ha progressivamente sostituito quasi del tutto i tradizionali processi fotochimici. Anche le nuove esigenze di distribuzione cinematografica, dall'home video ai DVD, dalla proiezione digitale in sala agli esperimenti con Internet contribuiscono a delineare questo scenario.

Il dibattito - acceso, accesissimo - verte sempre attorno allo stesso problema. L'avvento della tecnologia digitale (e del conseguente avvicinamento dell'industria del broadcast a quella cinematografica) è un bene o un male per il mondo del cinema? A dire la verità ormai da tempo - e partendo proprio dalla post produzione - il digitale è entrato nel cinema agevolando alcuni aspetti oggettivamente complicati, costosi e dai risultati non sempre eccelsi. Ma quando si parla di acquisizione, nonostante l'HD, davvero in parecchi storcono il naso.

Come è noto, molti professionisti del cinema, soprattutto direttori di fotografia e registi, vedono questa crescente commistione fra tecniche e tecnologie cinematografiche e tecniche e tecnologie televisive con sospetto, se non con aperta antipatia. Tuttavia ormai da diverso tempo il flusso di tecnologie provenienti dal mondo dell'elettronica appare inarrestabile. Tanto che, invertendo in qualche modo la tendenza che vede i costruttori del mondo del broadcast - come Sony e Panasonic, ad esempio - cercare di avvicinarsi al cinema progettando telecamere che soddisfino il più possibile le esigenze del direttore della fotografia e dell'operatore, una leggenda della tecnologia cinematografica come ARRI presenta oggi un prototipo di telecamera digitale destinata a far discutere: la D-20.

Uno dei grandi costruttori mondiali di macchine da presa tradizionali intraprende dunque la strada dell'elettronica in acquisizione. Il prototipo è stato progettato e prodotto nell'ambito del progetto europeo di ricerca Metavision, che vede la partnership di Snell & Wilcox, BBC, INESC Porto, France 2 e dell'Università di Padova oltre che della stessa ARRI.

ARRI è un nome che non desta sospetto nel mondo del cinema. E' probabile che, in questo caso, i "cinematografari" puri si avvicinino all'elettronica con minore reticenza. Franz Kraus, Managing Director di ARRI Arnold & Richter Cine Technick, la mette così: "Se desiderate portare il vostro lavoro sul grande schermo, alla qualità d'immagine migliore possibile, con la flessibilità richiesta dalla pubblicità e dai film, la pellicola è, e rimarrà per molti anni, il mezzo da scegliere. Se potete permettervi di attendere i tempi tecnici dei laboratori - sia per il 35mm che per il S16 - anche in questo caso potrete constatare il vantaggio della pellicola sul digitale (...). Tuttavia questioni economiche spesso danno priorità alla



Franz Kraus, ARRI

velocità della produzione ed all'abilità di dare una valutazione immediata di un'inquadratura. Per molte produzioni intese per la televisione, che nel passato sarebbero state girate in pellicola, l'acquisizione digitale è divenuta un'opzione realistica, anche se talvolta può comportare il dover tollerare il cosiddetto "look elettronico" ed altre limitazioni del materiale."

Dato questo stato di cose, ARRI ha dunque deciso di cimentarsi con la progettazione del modello di telecamera digitale, intendendo comunque rivolgersi in particolare alle produzioni televisive.

Continua Kraus: "Volevamo ottenere una telecamera il più possibile vicina ad una macchina da presa 35mm, che includesse caratteristiche tipiche come la possibilità di variare la velocità di ripresa. La macchina monta direttamente obiettivi cinematografici 35mm, è provvista di mirino ottico e permette di integrare una lunga serie di accessori cinematografici. Fattore fondamentale del progetto è stato quello dello sviluppo di un CMOS proprietario, progettato appositamente per ARRI."

Vediamo allora quali sono state le caratteristiche del progetto. L'azienda tedesca ha cercato prima di tutto di ottenere un prototipo funzionale sul quale determinare il rapporto di contrasto, la velocità di fotogrammi al secondo e la risoluzione.

In base al comportamento del prototipo verranno stabilite anche altre questioni, come i modi operativi del sensore, gli algoritmi per il processamento dell'immagine ed altre implementazioni dell'hardware. Oltre a questo, è obiettivo della produzione del prototipo D-20 quello di sviluppare l'integrazione con altri sistemi ARRI, e di investigare la compatibilità con l'otturatore a specchio rotante e con il mirino ottico, sempre in omaggio al tentativo di restare il più possibile vicini all'ambiente cinematografico.

Dal punto di vista della risoluzione, il prototipo sposa l'HD. Questo, secondo ARRI, permette di fare uso di una tecnologia dei semiconduttori ormai matura (procedimento 0.5 micron) per il sensore dell'immagine con la sua considerevole area. ARRI ci tiene a far sapere che molta della percezione soggettiva della risoluzione dipende in prima istanza dalla qualità degli obiettivi.



La ARRI D-20 è stata sviluppata nell'ambito di un progetto di ricerca europeo che vede la partecipazione, oltre che di aziende del settore, dell'Università di Padova.

La Struttura della D-20

La telecamera si compone di due parti: un corpo macchina "classico", basato sul modello ARRI 435ES, con shutter rotante, ed il modulo della telecamera digitale. Come abbiamo già detto il sensore è di proprietà della stessa ARRI ed è realizzato con tecnologia CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor). Il vantaggio principale di questa tecnologia dei semiconduttori è che essa permette di integrare un gran numero di elementi elettronici sul chip.

Ciò significa che è possibile ottenere un *frame rate* alto (velocità di ripresa della MdP e di scorrimento della pellicola) ed allo stesso tempo un elevato numero di pixel. Il sensore è localizzato nella posizione dove si colloca tradizionalmente la finestra d'apertura in una normale macchina da presa. Copre un'area complessiva di 24x18mm con poco più di 6 megapixel ed è progettato per ottenere 150 fotogrammi progressivi/secondo in 16:9. Il sensore può essere messo in opera contestualmente all'otturatore e l'esposizione dell'immagine è controllata da quest'ultimo. L'esposizione dunque corrisponde a quella delle macchine da presa ARRI. Viene ricercata la similitudine al rapporto di contrasto della pellicola mediante un procedimento di doppia lettura dei dati

provenienti dal sensore ed un loro specifico processamento.

Processamento e Flusso del Segnale

Se l'esposizione dell'immagine tende ad imitare quella ottenuta grazie ad una macchina da presa di tipo tradizionale, il processamento del segnale ottenuto dal sensore è completamente digitale.



Sezione sinistra della D-20

Il processamento ha inizio con la correzione dei livelli del nero per ogni singolo pixel e con la linearizzazione dell'immagine. Prosegue con la ricostruzione e la gestione dei colori e con l'estensione della gamma dinamica. Se l'applicazione in corso richiede un'uscita live, allora queste operazioni debbono essere fatte in tempo reale (*live processing*). In caso contrario è possibile uscire con dati ancora da processare, posticipando le operazioni (*post processing*). Questo dato è importante ai fini della possibilità di riprodurre immagini a bassa risoluzione con il video assist.



Sezione destra della D-20

I dati dell'immagine vengono riprodotti mediante una o due interfacce HD-SDI, a seconda del modo operativo impiegato. Ciò permette la produzione di tutti i modi definiti dallo standard HD. E' così possibile ottenere un fattore di rallentamento di 3.75 rispetto ai 24 fotogrammi al secondo. La telecamera permette tutte le velocità, da 1f/s fino al massimo valore possibile.

Ricostruzione e Gestione del Colore

Il fatto che la D-20 impieghi un unico sensore determina la risoluzione dei problemi di allineamento dei sensori che talvolta si producono nelle telecamere a tre sensori. Ciò tuttavia implica che il processamento del segnale debba essere particolarmente potente, perchè sulle telecamere ad un singolo sensore è necessario effettuare un'interpolazione colore. Il problema non è banale, perchè un'interpolazione del colore non efficace causa artefatti visibili. Per il progetto D-20 sono stati effettuati test con diversi algoritmi, di complessità variabile, in modo da ottenere una corresponsione dei 6 megapixel del singolo sensore a quella di una telecamera a tre sensori da 3 megapixel.

ARRI ci informa che, per la gestione del colore, una nuova tecnologia che si basa su tavole di correzione colore 3D offre migliori risultati di quelli possibili con le matrici lineari comunemente impiegate dalle telecamere digitali.

Conclusioni

Certamente, come la stessa ARRI tiene a precisare, non è oggi ancora pensabile costruire una telecamera digitale che possa rimpiazzare una macchina da presa 35mm o, persino 16mm, in tutte le applicazioni e con tutte le caratteristiche che conosciamo. Tuttavia il

discorso relativo alla progettazione di una nuova telecamera digitale non può essere esclusivamente di tipo tecnico.

Una volta stabilito senza dubbio che non vi è un'alternativa diretta alla pellicola cinematografica per quanto riguarda la qualità tecnica della sua resa, è chiaro che la progressiva, ed ormai inarrestabile, commistione fra pellicola e digitale implica che l'industria deve fare tutti gli sforzi possibili per ottenere dei risultati soddisfacenti non solo in post-produzione e nel display (nella distribuzione e nella riproduzione), ma anche in acquisizione. L'Alta Definizione è un compromesso accettabile, sempre tenendo presenti le diverse applicazioni, e le case che si sono cimentate con la progettazione e la produzione di telecamere HD hanno ottenuto buoni risultati. Il fatto che adesso una delle aziende storiche del cinema si avvicini all'elettronica, compiendo il processo inverso, sembra testimoniare una reattività da parte del mondo cinematografico che non può che fare del bene a tutti. L'esperienza accumulata da ARRI in tanti anni di dialogo con direttori della fotografia e registi cinematografici non può, a nostro parere, che portare vantaggio alla competizione fra tecnologie, competizione che potrà infine risultare nel prodotto migliore. Il prototipo dell'ARRI è ancora in fase di progettazione, per cui non siamo in grado di stabilire in che misura l'azienda tedesca abbia raggiunto i propri obiettivi. Non è ancora possibile misurarne la effettiva capacità su di un numero sufficientemente esteso di progetti cine-televisivi che possa costituire una base di riferimento. La stessa ARRI tiene a precisare che la fase progettuale è ancora del tutto aperta ai suggerimenti che possono provenire dagli addetti ai lavori. Tuttavia siamo convinti che sia un bene se anche un'azienda il cui nome è legato al cinema prosegua nella sua incursione nel campo del digitale (l'Arrilaser e l'Arriscan sono già realtà), portando nell'acquisizione digitale esperienza di prima mano proveniente dai set del cinema.



Un momento della conferenza stampa di presentazione dei prodotti ARRI, ed in particolare della D-20, avvenuta nel corso dell'ultima edizione dell'IBC, nel mese di settembre, ad Amsterdam.