



# AUDIO ENGINEERING SOCIETY

## Italian Section

*In collaborazione con :*



*Dipartimento INFOCOM – Facoltà di Ingegneria “La Sapienza”*



*Associazione Tecnica Italiana per la Cinematografia e la Televisione*

## **GESTIONE DEL SUONO NELLA PRODUZIONE AUDIO PER LA CINEMATOGRAFIA**

**NORME E RACCOMANDAZIONI PER LA CORRETTA PROCEDURA  
DELL' AUDIO CINEMATOGRAFICO,  
DALLA PRESA DIRETTA AL MONTAGGIO**

*Con l'approvazione di :*



*Associazione Italiana Tecnici del Suono*



*Society of Motion Picture and Television Engineers*

**AIFM**

*Associazione Italiana Fonici Mixage*

**Gennaio 2008**



# AUDIO ENGINEERING SOCIETY

Italian Section

GRUPPO TEMATICO  
PER LA CINEMATOGRAFIA

Paper: **GTC010**

Roma, 19 Gennaio 2008

*In collaborazione con :*



*Dipartimento INFOCOM- Facoltà di Ingegneria "La Sapienza"*



*Associazione Tecnica Italiana per la Cinematografia e la Televisione*

*Con l'approvazione di :*



*Associazione Italiana Tecnici del Suono*



*Society of Motion Picture and Television Engineers*



*Associazione Italiana Fonici Mixage*

## GESTIONE DEL SUONO NELLA PRODUZIONE AUDIO PER LA CINEMATOGRAFIA

**NORME E RACCOMANDAZIONI PER LA CORRETTA PROCEDURA  
DELL' AUDIO CINEMATOGRAFICO,  
DALLA PRESA DIRETTA AL MONTAGGIO**

Discusso e redatto dal **Gruppo Tematico per la Cinematografia**,  
con esperti del Settore, si discute e si redige quanto segue :

### INTRODUZIONE

Il suono per la Cinematografia parte dalla registrazione in presa diretta per confluire immediatamente nel montaggio scena e successivamente nell'edizione sonora. Questo documento, redatto con il contributo di tutte le componenti della catena, suggerisce alcune linee guida e convenzioni da introdurre nelle lavorazioni in modo da garantire la massima integrità qualitativa del prodotto ed una migliore ottimizzazione dei costi. Le esperienze, le sperimentazioni e le valutazioni sul metodo, che sono alla base di questo scritto, fanno sì che ogni possibile rischio di incomunica-

bilità tra i settori venga prevenuto. Questa divulgazione è ad uso di tutti i fonici di presa diretta, dei montatori scena e del suono, fonici di mixage e responsabili tecnici degli stabilimenti. Ad esso hanno contribuito le case costruttrici ed esperti specifici del settore, anche non direttamente impiegati nella Cinematografia; inoltre gli stessi progettisti hanno offerto la loro disponibilità a risolvere in breve tempo le problematiche da noi sottoposte nel corso delle varie **Convention annuali AES** e in occasione della redazione di questo documento.

Le norme d'uso a seguito riportate, verranno sottoposte a

tutti gli stabilimenti e i professionisti del suono cinematografico in Italia e messo a conoscenza della sezione internazionale dell'AES. Il tecnico che non intende adottare le norme guida descritte in questo documento, dovrà informare il resto della catena rendendo singolare, la lavorazione. Si consiglia la lettura e l'approfondimento con l'ausilio dei documenti preliminari esposti in occasione della giornata per la cinematografia sonora AES di Roma dell'11 Novembre 2006 (GTC001-2-3-4-5-6-7-8-9-11). Il documento è soggetto a modifiche e variazioni secondo l'esperienza e l'evoluzione tecnologica dei sistemi.

## 1.0 Campionamento e quantizzazione

Nella ripresa del suono ad uso cinematografico si considera ormai uno standard la registrazione digitale PCM con una:

- **quantizzazione a 24 bit ed un campionamento a 48 kHz.**

Eventuali valori differenti dovranno essere concordati anticipatamente tra fonico di presa diretta e post-produzione specificandone le motivazioni tecniche. Si dà per acquisito che la catena sonora, dalla ripresa alla riproduzione in sala preveda la sola conversione A/D in ripresa e D/A in riproduzione, mantenendo quindi il dominio digitale inalterato durante tutti i passaggi intermedi con sufficiente risoluzione ed headroom per l'elaborazione durante il mix.

Il vero vantaggio della registrazione a 24 Bit, consiste nel non dover continuamente "centrare" il guadagno d'ingresso del segnale affinché sia adattato alla dinamica del sistema; questo consente di non snaturare il rapporto dinamico del segnale in relazione al rumore di fondo e alla distorsione.

Ogni eventuale riduzione della quantizzazione e variazione della frequenza di campionamento od eventuali trasferimenti digitali da un formato all'altro devono essere concordati con il fonico di presa diretta e ne deve essere verificata la correttezza del collegamento (AES/EBU, ADAT, TDIF) e in particolare l'unicità di clock tra le macchine onde evitare la comparsa di frequenti "click". Da quanto detto si evince che sono, allo stato attuale, esclusi trasferimenti di segnale o collegamenti nel dominio analogico.

*Osservazione: E' possibile che entro i prossimi cinque anni si passi ad una frequenza di campionamento superiore, come il 96 KHz, a seguito delle possibilità tecniche introdotte dal D-Cinema, quindi, ove è possibile, poter registrare con questo valore è un beneficio per il futuro purché tutta la catena sia predisposta a processarlo.*

## 2.0 Livelli di allineamento

Per garantire un'adeguata e naturale dinamica alla registrazione (e quindi evitare clipping ogni volta si presenti un segnale impulsivo, es. lo sportello di un'auto che si chiude, etc.), per il suono cinematografico è necessario che il normale dialogo moduli ad un:

- **livello RMS compreso tra -40 e -20 dB FS. Ai suoi estremi la registrazione a 24 BIT può contenersi in modo che i picchi si vadano a collocare al di sotto dello 0 dBFS e i livelli più bassi al di sopra dei -50 dBFS**

I valori sopraindicati sono ottenibili grazie ai 24 BIT ma anche alla qualità superiore di tutte le componenti della catena (microfoni, preamplificatori microfonic, mixer, convertitori A/D) che introducono un percentuale di rumore ridotto rispetto anche al recente passato.

L' allineamento (di solito una sinusoide a 1000 Hz) era necessario nella trascrizione analogica, per "centrare" l'intervallo dinamico ottimale tra sorgente e destinazione, ossia per ottimizzare il segnale mantenendolo sufficientemente distante dal rumore di fondo (in basso) e dalla saturazione (in alto). In digitale, di norma, i trasferimenti avvengono automaticamente a livello costante, in rapporto 1:1 e in ogni caso è sufficiente che:

- **il tono sia presente una sola volta sul primo supporto consegnato, per una durata di circa 30 secondi.**

In pratica sarebbe addirittura sufficiente una dichiarazione formale sul bollettino di ripresa, eventualmente inserito come metadata.

Il tono di allineamento dovrebbe indicare che il materiale registrato non presenterà di norma picchi superiori al picco del suddetto tono aumentato di 9 dB, misurando con un quasi peak meter (QPPM, misuratore di picco con tempo di integrazione di 5 oppure 10 ms). Ciò di solito equivale con un SPPM (sample peak meter) a circa 12 dB sopra il livello di allineamento\*. Data la natura spesso imprevedibile del segnale registrato dal vivo e l'enorme ed irreversibile distorsione introdotta in caso di clipping (superamento degli 0 dB FS):

- **è consigliabile allinearsi con un tono di picco pari a -18 dB FS o -20 dB FS (rispettivamente standard europeo broadcast EBU e statunitense cinematografico SMPTE), per avere un ulteriore margine di sicurezza.**

*Norma di riferimento: EBU R68 o SMPTE RP-155*

*Osservazione: Dopo aver studiato il problema e misurato rumori reali in ambienti dal vero, e quindi indicativi delle esigenze di dinamica di un film, si è rilevato che è consigliabile fissare una corrispondenza tra un rumore rosa a 85 dB SPL (pesato C) nel punto di ripresa, limitato in banda (20 Hz, 20 KHz), e un livello RMS digitale equivalente a quello fatto segnare da una sinusoide a -32 dB FS di picco. I parametri di allineamento qui riportati sono da considerarsi validi non solo per la presa diretta ma anche per la registrazione di musica, effetti e doppiaggio. Sarà poi in fase di mixage che tale dinamica, realistica, sarà adeguata agli standard di consegna del prodotto. Tale indicazione di massima può ritenersi un utile punto di riferimento, che favorirà ampia dinamica e lavorazioni di postproduzione omogenee e agevoli dal montaggio al mix. L'audio cinematografico non e' neppure in grado di riprodurre realisticamente picchi quali quelli prodotti da un semplice battimano, che presenta appunto picchi di 30 dB superiori a quelli del dialogo, richiedendo almeno 20 dB di headroom in piu'.*

\*Nota bene che in alcune macchine lo strumento di misura ha i parametri di integrazione selezionabili.

### 3.0 Ascolti

Livelli di registrazione più bassi, risultato della registrazione a 24 BIT, impongono amplificatori con un guadagno superiore e altoparlanti in grado di riprodurre in modo naturale dinamiche più elevate.

Quanto detto riguarda anche le cuffie ad uso dei fonici di presa diretta e le uscite cuffia presenti nei registratori ed i relativi preamplificatori; la necessità di un adeguamento si deve in parte alle caratteristiche elettriche delle cuffie moderne che hanno impedenze nominali più alte che, seppur permettendo risposte in frequenza più estese e più lineari e a contenere le distorsioni, possono presentare problemi di efficienza in quanto la calibrazione dei livelli di ascolto, nonché l'equalizzazione della risposta sono soggette ad un ampio margine di incertezza legato al differente dimensionamento dei padiglioni auricolari dei diversi ascoltatori.

Inoltre, in quanto ad efficienza:

- **è fondamentale il corretto adattamento di impedenza tra cuffia e uscita del registratore in uso**

I sistemi di ascolto posti nelle sale montaggio, di conseguenza, devono seguire altresì alcuni fondamentali requisiti:

- **la caratteristica fondamentale che distingue un diffusore "monitor", cioè uno strumento di lavoro, da un diffusore Hi-Fi\* domestico,**

**non è la linearità di risposta ma l'omogeneità delle prestazioni dinamiche su tutto l'intervallo di frequenze riprodotto.**

Questa caratteristica può essere influenzata dalla collocazione in ambiente dei diffusori e/o compromessa dall'equalizzazione, quindi le prestazioni di un monitor si intendono riferite alla condizione effettiva di impiego, post equalizzazione. Inoltre:

- **devono essere adattati in impedenza nel caso di amplificazione separata**

ovvero, per ogni diffusore la cui risposta operativa (post equalizzazione) sia lineare esisterà un amplificatore di potenza tale da produrre un comportamento omogeneo in termini dinamici su tutto lo spettro audio. Bisognerà inoltre assicurarsi che:

- **non abbiano compressioni elettroniche e limitatori anche se regolabili\*\***

infatti, l'insieme amplificatori-diffusori dovrà consentire livelli di picco lineare massimo di 130 dB con distorsioni accettabili alla distanza tipica di ascolto di 2-3 metri.

E' importante inoltre, che i diffusori:

- **siano predistosti alla stereofonia (due diffusori) con l'aggiunta di un terzo diffusore centrale per l'ascolto monofonico del dialogo.**

\* La conosciuta norma DIN 45500 è piuttosto obsoleta in quanto è la stessa che ha determinato la dicitura Hi-Fi riferendosi a dinamica, risposta in frequenza e distorsione, con valori piuttosto approssimati. Ad oggi non esiste una normativa internazionale che specifichi la qualità di un diffusore o di un sistema di diffusione, nonostante abbiano la certificazione "PRO" secondo l'autodichiarazione del costruttore nel rispetto di questa stessa norma.

\*\* Oggi la maggior parte dei diffusori contengono nel loro interno un processore di controllo che ottimizza l'ascolto stesso in base ai requisiti di qualità pretesi dal costruttore, in questo caso, la naturalezza del diffusore è attribuibile al risultato che il costruttore stesso si è proposto di ottenere.

### 4.0 Files Sonori Broadcast Wave Format (BWF)

I registratori per il suono destinati alla presa diretta cinematografica in commercio sono in grado di produrre, o in aggiunta o esclusivamente, files in formato WAVE.

Un file WAVE è formato da due gruppi di informazioni

che ne compongono la struttura di base: i *format chunk*<sup>1</sup> (fmt) che contengono informazioni circa la frequenza di campionamento, risoluzione di quantizzazione in bit e il numero di tracce, e i *data chunk* che contengono l'informazione audio campionata. Altri chunk possono essere aggiunti, ma la prerogativa del formato wave è quella di poterli trascurare se il dispositivo in uso non ne riconosce la lettura, adoperandosi esclusivamente per i due soli chunk inerenti l'audio.

In quanto il wave è un formato aperto l'AES ha deciso di sfruttare questo formato e non altri per creare il broadcast wave (BWF). Con l'*EBU document Tech 3285*, sono state redatte le specifiche del wave per le applicazioni professionali; questo standard è noto come **AES 31**, la cui caratteristica più importante è quella di contenere il timecode. Ancora più in specifico è stato elaborato un protocollo ad uso cinematografico dotato di "*film chunk*" secondo la normativa *EBU R 111-2004* Il **Broadcast Wave Format** e' quindi un'evoluzione del formato audio wave al quale sono stati aggiunti dati che contengono informazioni supplementari sul suono, seppur riconosciuto come un semplice formato WAV. Contiene inoltre i **metadata**, che aggiungono alle lavorazioni informazioni anche programmabili che permettono di identificare i file.

1 Il termine "CHUNCK" è inglese e significa "grosso pezzo".

I metadata dal greco "*meta*" (oltre) e "*data*" (informazione), sono appunto informazioni che descrivono altre informazioni. Sono nati per la catalogazione e sono un efficace strumento per identificare contenuti sonori usati per il cinema e la televisione.

- **La massima lunghezza permessa di un file BWF è di circa 4 Gigabyte per ragioni di codifica interna.**

Per scritture superiori ai 4 GigaByte, soprattutto per le registrazioni multicanale, è stato sviluppato il protocollo della EBU chiamato RF64, BWF-compatibile. Può contenere fino a 18 canali audio, per archiviare programmi complessi e che richiedono un sistema multicanale di archiviazione. Ultimamente lo sviluppo di questo protocollo ha fatto in modo che sia stato rinominato più propriamente MBWF file.

E' importante rendere queste informazioni disponibili per ogni registratore, piattaforma di montaggio, o stabilimento, per questo i Metadata:

- **vengono scritti in un formato universale chiamato iXML.**

E' un sistema generale di scrittura dei metadata progettato per essere usato come un RIFF (ossia una scrittura informatica che si rende compatibile nel

workflow spesso fuori standard).

L'iXML usa lo standard XML (eXtensible Markup Language) nato per le comunicazioni dei metadata. A questo protocollo è aggiunta una parte opzionale che conserva specifiche di lettura e scrittura ad uso dei metadata.

I files scritti con i metadata iXML esplicitamente associati a questa famiglia, rendono più estese e complete le informazioni tipo la descrizione della traccia e le eventuali note tecniche.

- **Bisognerà assicurarsi che il proprio sistema supporti il protocollo l'iXML anche se oggi tutte le piattaforme audio e video professionali sono compatibili.**

Il confezionamento dei file BWF può essere di tre tipi:

#### 4.1 Broadcast Wave Monofonico (BWF mono)

Con questo formato ogni traccia è costituita da un file mono discreto, un gruppo di tracce sono associate da un comune metadata, i nomi dei file sono identici tranne per l'ultimo carattere che indica il numero della traccia. E' sicuramente una buona scelta quando si importano direttamente gli audio files nella stazione di montaggio senza copie intermedie.

Fornendo però file multipli mono invece di uno solo multicanale (POLY) con alcune macchine si moltiplica il tempo necessario per sincronizzare con la scena tutti questi singoli files, mentre con i files POLY diviene tutto più rapido. *E' importante precisare che nei files monofonici di una clip multicanale i metadata riportano il numero di canali di cui è composta.*

#### 4.2 Broadcast Wave Polifonico (BWF poly)

In questo formato, tutte le tracce audio sono scritte in un singolo file che le accorpa. Questa soluzione ha indubbi vantaggi; non possono esserci ambiguità sul numero e la nomina dei canali. Le piattaforme di montaggio generalmente accettano con facilità i file Poly e li importano creando un singolo multicanale masterclip chiamato scena/take come specificato nei metadata. Alcuni programmi possono non riconoscere il sistema poly e riconoscono tale pacchetto come un semplice multimono, in quel caso sarà l'operatore a gestire il proprio sistema di lavoro.

#### 4.3 Broadcast Wave polifonico duale (BWF dual poly)

In questa modalità (*dual polyphonic*) si generano due files polifonici contenenti tracce preselezionate. *E' nata per permettere l'importazione di più di quattro tracce in alcuni sistemi, meno recenti, che non potevano*

*supportarne l'acquisizione.* In questo modo con due BWF polifonici si poteva arrivare all'acquisizione di otto tracce. Oggi la loro utilità risiede nella possibilità di creare due diversi pacchetti della stessa clip, di cui uno per le tracce discrete e l'altro per le due tracce di premix da destinare al montaggio scena. (alcune macchine producono ancora questo tipo di files ma oramai sono solo opzioni preselezionabili).

Alcuni programmi sono capaci di ricercare da soli i 4 files dell'altro file Poly per poi riagganciarlo al proseguimento della catena di post produzione. In questi casi, rari per la verità, va chiarita la modalità di gestione col montaggio. Questa modalità di lavorazione si deve considerare oramai superata dalle più recenti.

Accertata la possibilità che le macchine di presa diretta hanno nel produrre tutti questi tipi di confezionamento dei files:

- **e' preferibile consegnare files B-Wave POLY per facilitare l'acquisizione. Adottare le alternative MONO e Dual POLY prevede una scelta preventiva di concerto tra fonico di presa diretta e il montaggio**

*NOTA: Per quanto raro, l'uso di formati diversi da quelli sopraelencati va anticipata e segnalata alla post produzione soprattutto nel caso di integrazioni di materiale sonoro proveniente da archivi e contributi, nonché da registrazioni destinate a playback o comunque estranee alla normale registrazione di presa diretta soprattutto se si tratta di formati compressi.*

## 5.0 Gestione delle tracce nei registratori multipista

L'uso della registrazione multitraccia predispone i fonici di presa diretta e gli addetti alla postproduzione ad alcuni accorgimenti che favoriscano un flusso del materiale lavorato veloce e senza ostacoli.

### 5.1 Control track o pronto ascolto

La prima convenzione riguarda la traccia guida (o control-track oppure mixdown oppure rough mix, o convenzionalmente chiamata **PRONTO ASCOLTO\***): si consiglia di non acquisire, al montaggio scena, più di due tracce discrete con ogni sorgente separata (tipo due o più radiomicrofoni) in quanto non indispensabili in questa fase sia per questioni di capienza all'interno delle workstation che per praticità di lavorazione:

- **E' preferibile convogliare tutto il girato giornaliero su una control track mono, o stereo dove previsto, dove il fonico di presa diretta possa pre-mixare le tracce in uso.**
- **La scelta di missare il segnale del microfono dell'asta con gli eventuali radio-microfoni oppure di separare le due tracce missate con asta (sempre a traccia 1) e radio-microfoni (a traccia 2) deve essere preventivamente concordata con i montatori.**
- **Nel caso si adotti un microfono stereo M-S si consiglia di inviare alla control track solo il segnale prodotto dalla capsula M (Medium)\*\***
- **Nelle riprese con sistemi microfonic multicanale è sempre consigliato destinare alla control track il segnale della capsula microfonica centrale.**

I registratori in uso per la presa diretta sono oramai tutti in grado di scegliere, attraverso una matrice, quale ingresso/traccia assegnare alla control track.

\* Convenzione terminologica stabilita in AES GTC Roma 10/07

\*\* dato che il segnale prodotto da S (Side) non matricizzato introduce principalmente riverbero e rumori

### 5.2 Tracce discrete

Per la corretta salvaguardia del suono in presa diretta il montaggio del suono deve ripartire dalle tracce discrete. Per agevolare questa operazione diventa determinante l'uso dei metadata che agevola il riconoscimento della singola traccia e la destinazione del singolo segnale :

- **è importante che ogni singola traccia sia identificabile, attraverso i metadata (es. mic asta, radio-mic protagonista, piazzato int. auto), ogni eventuale nota per montaggio del suono va inserita nel track comment**
- **si consiglia di collocare le sorgenti della stessa scena sempre nella medesima traccia anche se per alcune inquadrature rimangono inusate. Qualora la macchina lo consenta, si dovranno disabilitare le tracce intermedie inusate per ragioni di capienza. Questa accortezza favorisce il montatore nell'operazione di relink nel ritrovare la sorgente sulla medesima porzione della timeline**

- **Nel caso di riprese con sistemi microfonic multicanale (es. Ambisonic, M/S Double, Holophone etc.), è fondamentale per una corretta decodifica, riportare l'attribuzione delle capsule alle tracce secondo l'ordine attribuito dal costruttore, identificare le tracce attraverso i metadata, specificare il sistema usato nel track comment.**

Come ulteriore notazione tecnica per questa ultima modalità di registrazione devono essere verificate con estrema accuratezza le fasi delle connessioni, onde evitare pericolose rotazioni o annullamenti di fase che danneggerebbero irrimediabilmente l'integrità della registrazione.

### 5.3 FileTag, PNO e Templates

Con l'utilizzo del multitraccia assume un'importanza fondamentale il metadata **FileTag** (in sostanza l'etichetta che identifica il file originale), che sostituisce ed amplia le funzioni dei vecchi *Pno* dei primi registratori digitali. E' l'unico componente del file che:

- **non deve mai essere modificato, ogni eventuale modifica ne comprometterebbe ogni possibilità di relink/conforming\* successiva obbligando in fase di montaggio del suono ad un reconforming manuale del materiale.**

Quindi questa raccomandazione è rivolta in modo specifico a coloro che si occupano dell'acquisizione del materiale. Dev'essere impegno del fonico di presa diretta:

- **nominare correttamente e usualmente i file scena/quadro/ripresa secondo un template riconosciuto ed accettato al montaggio.**

I **templates** sono modelli composti da 11 caratteri alfanumerici per l'inserimento del metadata che identifica il ciak; ne sono disponibili due modelli:

- uno in **formato Europeo** (nnnX/nnX.tnn con 3 cifre e una lettera per la scena, 2 cifre e una lettera per il quadro, e 2 cifre per la ripresa),
- ed uno per gli **Stati Uniti** (xxxxxxxx.xx 8 cifre per scena-quadro, un separatore e 2 cifre per la ripresa); la scelta tra uno o l'altro modello dipende esclusivamente dagli accordi con la post-produzione sul tipo di nomina preferito ed il tipo di numerazione attribuito dalla segreteria di edizione.

Potendo si preferisca il primo metodo sebbene il secondo sia più flessibile (si veda la lunga serialità che

necessità di contenere nella numerazione anche l'episodio).

- **Nel caso in cui il PNO sia consecutivo e in mancanza di nomina della scena si attribuisca sul bollettino il numero del PNO alla ripresa.**

Alcune macchine hanno un limite sulla numerazione del PNO progressivo a sole tre cifre, quindi 999, questo significa che bisognerà aprire necessariamente un altro folder.

*CASISTICA: si possono riscontrare incompatibilità sul riconoscimento e la gestione dei files quando passano da un programma ad un altro. Questo processo, chiamato **Conforming** può presentare problematiche di vario tipo. Una delle più note è che nel passaggio tra i due sistemi, attraverso programmi specifici, il suono può risultare improvvisamente a 16 bit anziché i 24 originali, anche se precedentemente selezionati in fase di creazione della sessione.*

\* Con il termine **CONFORMING** si intende l'operazione che permette la ricostruzione della sessione di montaggio per ricercare gli audio files originali. Questa operazione è possibile attraverso l'EDL o gli OMF/AAF gestiti da programmi specifici (digitraslator, post conform, per esempio)

### 6.0 Gestione del timecode

Con la registrazione digitale che produce files (ad esempio hard disk recording) l'implementazione del timecode è ottenuta scrivendo solo quello relativo al primo campione espresso appunto in campioni dall'istante zero (mezzanotte); ovviamente il TC associato ad un qualsiasi campione è ottenuto applicando l'opportuno offset al valore iniziale. In base al formato di TC richiesto (es. 24, 30.....FPS) il valore di tempo espresso in campioni può venire agevolmente estratto anche dopo la registrazione.

- **D'abitudine in Europa si usa il TC a 25 FPS anche per le lavorazioni cinematografiche (24 FPS) utilizzando quindi 25 sottoparti di secondo numerate da 0 a 24**

Dove non è previsto l'uso del ciak elettronico, il riaccoppiamento con la scena viene effettuato manualmente sfruttando il ciak tradizionale rendendo il valore di TC non rilevante.

Il timecode può essere generato sia in numerazione continua (REC RUN) che in numerazione interrotta (FREE RUN) :

- **Si consiglia fornire timecode di tipo FREE RUN corrispondente all'orario reale**
- **Segnalare negli "user bit" la data del giorno con il formato europeo DD/MM/YY e nell'ultimo campo segnalare il numero del giorno di lavorazione.**

Con l'uso del ciak elettronico si potrà riagganciare lo stesso timecode impresso sulla pellicola a quello corrispondente al file audio nel caso di richiesta del telecinema sonoro. Successivamente sarà anche molto utile nella fase di "Auto sync" in cui al montaggio arriverà un supporto (solitamente un beta SP), con la traccia audio con il suono già sincronizzato alle immagini. Nel momento in cui immagini e suoni vengono acquisiti nella stazione di montaggio, attraverso questa funzione, la macchina è in grado di sostituire automaticamente il suono proveniente dal supporto con gli audiofiles originali. In questo modo il montatore lavorerà con una qualità del suono originale, e garantirà un flusso di lavoro molto più scorrevole in fase di montaggio del suono.

- **Nel caso in cui necessitino i giornalieri sonori, il laboratorio di sviluppo e stampa richiede l'utilizzo del ciak elettronico per velocizzare le operazioni di messa a sync.**

E' altresì auspicabile che l'uso del ciak elettronico divenga abituale in favore della facilità di riaccoppiamento suono immagine.

## 7.0 Gestione del back-up

E' consigliabile che il fonico di presa diretta conservi un Back-up ad uso cautelativo per coprire i rischi del trasporto e dell'acquisizione dei files. Con tutte le limitazioni che la legge sul diritto d'autore pone nei riguardi della sua diffusione, il fonico conserverà, in un supporto fisico che più ritiene adeguato, l'intera registrazione del film e le copie dei bollettini di riferimento per accedere con sicurezza all'archivio custodito. E' convenzione, per il fonico di presa diretta:

- **conservare fino alla fine del processo di edizione e missaggio il materiale sonoro per recuperare eventuali takes o per confrontare soluzioni di montaggio in base alla qualità o all'integrità delle registrazioni.**

Dopo tale periodo il fonico non è più responsabile di eventuali anomalie sulla gestione dei files. Una maggior

durata di conservazione deve essere esplicitamente richiesta dal montaggio o dalla produzione, è buon uso comunque che il fonico, prima di distruggere il materiale in archivio, avverta il reparto montaggio sia di scena che del suono. In tutti i casi il materiale dev'essere distrutto in quanto la sua detenzione è illecita.

Si invita altresì la produzione cinematografica a conservare i supporti originali del film a tempo indeterminato in caso si valuti in futuro la possibilità di un remix del film in oggetto.

## 7.1 Gestione del supporto fisico

Il supporto mobile che trasporta il materiale sonoro dal set al montaggio, può essere attualmente di tre tipi:

1. *Hard Disk*
2. *Stato solido*
3. *Ottico*

### 7.1.1 Partizione e formattazione dell'hard disk

Le macchine di registrazione per la presa diretta cinematografica su hard disk prevedono una partizione con il sistema FAT (File Allocation Table). E' un File system sviluppato per MS-DOS e utilizzato nei sistemi operativi Microsoft Windows fino alla versione Windows ME. È considerato relativamente semplice, per questo è supportato da tutti i sistemi operativi moderni.

Esistono varie versioni di questo file system, in base a quanti bit sono allocati per numerare i cluster del disco: FAT12, FAT16, FAT32. Il VFAT è una versione del FAT16, ma virtuale cioè non registrato fisicamente sull'hard disk, ma gestito da un software specifico.

Il file system FAT è un file system classificato tra quelli con allocazione concatenata. Un' unità FAT può essere divisa in quattro aree: Area riservata, Tabella di Allocazione dei File, Directory radice ed Area dei File.

- **La partizione in uso è di tipo FAT 32 a numeri di cluster da 32 bit, (anche se in realtà ne vengono utilizzati solo 28).**

In teoria questo dovrebbe permettere 268.435.438 (228) cluster, cioè una dimensione totale dell'ordine dei 2 terabyte, ma a causa delle limitazioni dell'utility scandisk non è permesso al FAT di superare i 4.177.920 (224) cluster, riducendo la dimensione massima a 124.55 gigabyte. Le utilities di formattazione e partizionamento di Windows 2000 e XP hanno un limite di 32 GB per le partizioni FAT32, ma è un limite arbitrario: altre utility di terze parti possono tranquillamente creare e gestire partizioni FAT32 fino a



124.55 GB. Questo sistema al momento ha il vantaggio di ordinare i dati in favore di rapida accessibilità, maggior spazio dovuto all'ordine e in caso di danni il recupero di parti delle informazioni.

Alcune macchine danno la possibilità di partizionare l'hard disk con il sistema UDF.

L'**UDF** (acronimo di Universal Disk Format) è un file system creato dall'OSTA (Optical Storage Technology Association), quando divenne chiaro che il file system ISO 9660 non si adattava alle esigenze dei CD-RW e dei DVD. Prevede nomi di files con maiuscole e minuscole, con lunghezza massima di 255 caratteri. È stato ottimizzato per utilizzare dati di grandi dimensioni e per minimizzare la necessità di cambiamenti quando un file deve essere aggiunto o cancellato, per questo motivo è utilizzato da certi software di scrittura a pacchetti CD-R/CD-RW.

### 7.1.2 Flash card

Il principio di funzionamento delle memorie flash si basa su strutture di transistori contenenti un "floating gate" su cui, tramite l'iniezione di elettroni, è possibile memorizzare 1 bit di informazione. Nelle memorie commerciali, i transistori FG vengono inseriti all'interno di due tipi distinti di architettura, la **NOR** e la **NAND** che, avendo diverse caratteristiche di funzionamento, vengono utilizzate per scopi differenti.

La tipologia NOR è poco efficiente in termini di densità di memoria ma permette di raggiungere i singoli indirizzi di memoria come in una comune ROM e risulta essere particolarmente veloce in lettura, rendendola indicata per utilizzi di tipo "program memory" (BIOS, sistemi operativi embedded. Etc).

La flash memory di tipo NAND, invece, di memoria molto elevate, si rende particolarmente indicata per applicazioni di tipo "mass storage" ma non è possibile leggere locazioni di memoria singola, e si possono accedere direttamente solo blocchi di 512 o 2048 Bytes, in maniera simile ad un HDD. Soffrono di un'alta percentuale di celle con difetti di fabbricazione e, in certi casi, della presenza di errori nei dati memorizzati dovuta a fenomeno di "bit flipping" causato dalle alta densità dei transistori FG.

Fortunatamente questi problemi possono essere risolti sia dal controllore, che gestisce la memoria fisica, che dai sistemi operativi durante l'interpretazione dei contenuti.

- **Le Compact Flash usate per la registrazione audio devono essere di tipo NAND**

la graduale perdita della carica sul floating gate (drifting) può essere accelerata da vari fattori e, in mancanza di dati certi, non è raccomandabile l'utilizzo

di questi dispositivi per archiviazioni a lungo termine.

Le CF (Compact Flash) possono presentare difficoltà di archiviazione se non formattate secondo le modalità di scrittura del sistema, quindi:

- **il fonico di presa diretta dovrà provvedere a formattare le CF direttamente dalla macchina con cui le scriverà, non è opportuno quindi che il montaggio, acquisito il materiale, prima di rimandare la CF cancelli il contenuto dalla sua stazione.**

### 7.1.3 Supporti ottici

Il fonico di presa diretta consegna un supporto ottico quando il registratore è in grado di scrivere in mirror direttamente su un supporto tale (generalmente un DVR-RAM) oppure estraendo i dati dall'hard disc o da un supporto removibile della macchina, passando per un computer, masterizzando a posteriori (generalmente un CD-R o un DVD+-R).

- **Universalmente il DVD-RAM è considerato più affidabile e professionale in quanto è strutturato in maniera simile ad un disco rigido removibile e per la sua elevata velocità di trasferimento**

Inoltre il DVD-RAM utilizza un sistema di gestione dei difetti che permette la mappatura dinamica dei dati e viene implementato un robusto algoritmo di correzione degli errori, il Reed-Solomon Product Code, che risulta essere 10 volte più robusto di quello utilizzato sui supporti di tipo Compact Disc.

I moderni supporti DVD-RAM riscrivibili vengono generalmente considerati affidabili fino a 10.000 cicli con velocità 5x e a 100.000 per velocità inferiori.

La longevità dichiarata dei supporti riscrivibili, secondo i produttori, si aggira intorno ai 25-30 anni; tuttavia i formati RW e RAM non sono indicati per l'archiviazione a lungo termine poiché le leghe metalliche utilizzati nello strato di memorizzazione dei dati non sono particolarmente stabili e degradano in maniera relativamente rapida, soprattutto se esposti ad alte temperature e/o raggi UV.

Per l'archiviazione a lungo termine vengono generalmente preferiti i formati Write Once poiché i coloranti organici degradano molto più lentamente rispetto ai materiali a cambiamento di fase.

Si possono distinguere diversi tipi di DVD-RAM:

#### 1. DVD-RAM 1.0

- *Single-sided, one layer, con capacità di 2,58 GB*

- *Double-sided, one layer, con capacità di 5,16 GB*  
2. DVD-RAM 2.0

- *Single-sided, one layer, con capacità di 4,7 GB*
- *Double-sided, one layer, con capacità di 9,4 GB*

Esiste anche un DVD-RAM fisicamente più piccolo con capacità di 1,46 GB, DVD-RAM per Fostex PD6.

Sistemi operativi come Mac OS X, Linux e Windows XP supportano le operazioni su DVD-RAM direttamente, mentre versioni precedenti di Mac OS e Windows richiedono software dedicato. Windows XP può formattare e scrivere solamente in FAT32; per sfruttare il sistema UDF è richiesto un software aggiuntivo. Mac OS può scrivere e leggere il DVD-RAM in HFS, HFS+, FAT e UDF. Linux può leggere e formattare i DVD-RAM in qualsiasi formato supportato. I DVD-RAM non sono accessibili alla maggior parte dei lettori DVD e masterizzatori, in particolare se meno recenti.

## 7.2 Bollettini ed etichette

Il materiale sonoro dovrà essere accompagnato da documentazione cartacea che riporti le caratteristiche di registrazione, gli standard adottati e la divisione delle tracce con la nomina delle stesse. Il fonico di presa diretta conserverà le matrici dei bollettini fino al confezionamento finale del film. Il bollettino è strumento utile per informare la postproduzione di eventuali integrazioni di suono, come ambienti, effetti e voci off a completamento di una scena.

Film: .....		Disco n°: .....	
Tecnici del suono: .....		Data: ...../...../.....	
O.D.G. n°: .....			
Produzione	Regia	Registratore	Tracce
.....	.....	.....	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> .....
Formato	Bit	F.S.	
<input type="checkbox"/> B. WAV <input type="checkbox"/> MONO <input type="checkbox"/> POLY	<input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 48 KHz <input type="checkbox"/> 96 KHz <input type="checkbox"/> .....	
Allineamento	Back Up	Supporto	Time code
1KHz@ - ..... dB FS <input type="checkbox"/> 400 Hz	<input type="checkbox"/> IN HHID <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> DVD <input type="checkbox"/> Flashcard	<input type="checkbox"/> 25 f.p.s. <input type="checkbox"/> Rec run <input type="checkbox"/> Note <input type="checkbox"/> 24 f.p.s. <input type="checkbox"/> Free run <input type="checkbox"/> ..... <input type="checkbox"/> Jam
Location		.....	
Inquadratura	Ripresa	Tracce	
.....	.....	CH 1 CH 2 CH 3 CH 4	
NOTE: .....			

Esempio di Bollettino con le indicazioni di formato. La parte superiore corrisponde anche alle indicazioni da riportare sulle etichette dei supporti da consegnare.

### 7.2.1 Tabella delle abbreviazioni:

**amb av / av:** battuta e/a vuoto, ambiente a vuoto, in inglese *wt* (wild track)  
**pu:** pick-up ossia scena ripetuta solamente in parte  
**dd:** da doppiare  
**fc:** fuori campo  
**cc:** in inglese "es" per *end slate* o anche "ts" per *tail slate*, significa che il ciak è stato battuto in coda  
**sc:** senza ciak  
**ae:** annuncio errato  
**sb:** seconda battuta ( in inglese ss "second stick") la battuta buona è la seconda  
**2 mdp, 3 mdp:** indica il numero di macchine da presa simultaneamente in azione  
**ds:** da sincronizzare  
**nt:** non trascrivere l'audio registrato ossia ignorare  
**fx:** effetto particolare  
**st:** stereo generico  
**ms:** stereo M-S ossia middle e side da decodificare in ascolto con l'opposita matrice  
**xy:** stereo XY  
**pb:** è presente un playback  
**nb:** non buona  
**cn:** (camera noise) rumore di macchina da presa  
**cg:** colonna guida, ossia doppiare

## CONCLUSIONI

Queste indicazioni sono state approvate da un gruppo rappresentativo di cinquanta esperti del settore che operano in tutti gli anelli della catena e sottoposte, in base alle tematiche specifiche, ad esperti ingegneri e conoscitori di standard. Questo documento risulta aperto e sottoponibile ad ogni modifica in base allo sviluppo delle tecnologie e dei formati. Sarà la versione del documento a provarne l'aggiornamento.

L'audio cinematografico è finalmente omologato alle convenzioni internazionali e standard operativi, come già citato, ogni modalità non corrispondente a queste raccomandazioni va singolarmente gestita da chi l'ha proposta di concerto con tutta la catena, e nel caso avesse problemi di comunicabilità tecnica sarà lo stesso responsabile a trovare soluzioni alternative secondo la propria responsabilità.

**REFERENZE:**

- [1] R.S.Valletta "Problematiche di messa in onda per il prodotto film" AES doc GTC006
- [2] D.Turchetta "Finalizzazione dell'audio cinematografico" AES doc GTC005
- [3] Corelli-Martinelli "La costruzione del suono per il cinema" AES doc GTC001
- [4] Savina-D'Alessio "La diffusione al cinema" AES doc GTC007
- [5] C.Perretta "Audio su IP" AES doc GTC009
- [6] C.Landone "I supporti per l'audio cinematografico" AES doc GTC003
- [7] S.Corelli "Rischi di degrado del suono cinematografico" AES doc GTC008
- [8] A.Colaiacomo "Concezione di spazio cinematografico" AES doc GTC002
- [9] S.Corelli "I livelli per l'audio cinematografico" AES doc GTC004
- [10] Corelli-Felici-Martinelli "Elementi di cinematografia sonora" Lambda ed. 2006
- [11] AA.VV. "Field Recorder workflow" Digidesign 2006
- [12] B.Katz "Audio mastering" Focal press 2006
- [13] T.Holman "Sound for film and television" Focal press 2006
- [14] F.Calabrese "Raccomandazioni per i monitoraggi nella catena cinematografica" AES doc GTC 011
- [15] A.Uncini "Audio digitale" McGraw Hill 2005

*Il seguente documento è stato presentato nella sede dell' A.N.I.C.A. (Associazione Nazionale Industrie Cinematografiche e Audiovisive) che ha patrocinato l'evento, il giorno 19 Gennaio del 2008*