

Elementi di Cinematografia Sonora

Corelli, Felici, Martinelli



Elementi di Cinematografia Sonora

Corelli

Felici

Martinelli

Proprietà di Lambda Edizioni s.r.l.
Responsabile editoriale: Gilberto Martinelli
<http://www.audiolambda.com>

“Elementi di Cinematografia Sonora”
di Simone Corelli, Fabio Felici, Gilberto Martinelli.

Prima Edizione.
Tavole grafiche degli autori.

Tutti i diritti riguardanti testi, immagini, grafici e tabelle di questo volume sono di proprietà della Lambda Edizioni s.r.l., pertanto per la riproduzione degli stessi dovrà essere inoltrata richiesta a:

Lambda Edizioni s.r.l.
Via Pietro Giannone, 27
00195 Roma, Italia
Tel. +39 06 39725452
email: info@audiolambda.com

Impaginato con L^AT_EX 2_ε su computer Apple Macintosh.
Stampato nel novembre del 2006 per Edizioni Lambda
dalla Tipografia Carini di Roma.

ISBN 978-88-901668-3-5

€ 46.00

Indice

1	Il Cinema Sonoro	1
1.1	Cronologia	1
1.2	I formati sonori per il cinema	64
1.3	Introduzione alla catena sonora	80
2	La Preparazione	83
2.1	Target e format	83
2.2	L'identità del progetto	84
2.3	La fase letteraria, lo spoglio	85
2.4	Gli ambienti	90
2.5	I sopralluoghi	91
2.6	La scelta degli equipaggiamenti	94
2.7	L'ordine del giorno	97
3	Le Riprese	99
3.1	L'inquadratura	99
3.2	La troupe	105
3.3	I mezzi tecnici del cinema	110
3.4	L'acustica del set	118
3.5	Il fonico di presa diretta	121
3.6	Il lavoro del microfonista	133
3.6.1	Uso dell'asta e del microfono	138
3.7	La scelta dei microfoni	139
3.7.1	Accessori	147
3.8	I radiomicrofoni	149
3.8.1	Le frequenze nei sistemi radio	159
3.9	Linee e connessioni	160

3.10	Mono, stereo e oltre	163
3.11	I mixer da set	170
3.12	Il registratore audio da set	177
3.13	Gli ascolti	185
3.14	Il sincronismo	188
3.14.1	Ciak	188
3.14.2	Velocità di scorrimento nell'analogico	190
3.14.3	Velocità di "scorrimento" nel digitale	191
3.14.4	Timecode	192
3.14.5	Ciak elettronico	195
3.14.6	Velocità di scorrimento della pellicola	196
3.15	Il bollettino di ripresa	197
3.16	La consegna del prodotto sonoro	200
4	La Postproduzione	203
4.1	Il sonoro nel montaggio della scena	203
4.1.1	Il punto di vista e il punto d'ascolto	205
4.1.2	Baricentri sonoro e visivo	209
4.1.3	Dal set al montaggio scena.	211
4.1.4	Qualità del sistema d'ascolto	212
4.1.5	Dal montaggio scena alle fasi successive	213
4.2	Il supporto tecnico alle lavorazioni	217
4.3	Il montaggio della presa diretta	219
4.3.1	Strumenti di lavoro	219
4.3.2	Terminologia	220
4.3.3	Scolonnamento	222
4.3.4	Ripulitura da rumori "occasionalmente"	232
4.3.5	Pareggiamento dei fondi	233
4.3.6	Tagliare i dialoghi	238
4.3.7	Richieste di doppiaggio	244
4.3.8	Margini creativi	245
4.3.9	Cura del sincronismo audiovisivo	246
4.3.10	Tempi esecutivi	251
4.4	Il doppiaggio	253
4.4.1	Dinamica della voce	256
4.4.2	L'atto del doppiaggio	258
4.4.3	Dotazione tecnica per il doppiaggio	260
4.4.4	Sincronizzazione	271
4.4.5	Scolonnamento del doppiaggio	274

4.4.6	Dal doppiaggio al mix	280
4.4.7	Tempi realizzativi	280
4.5	La Musica	282
4.6	Gli Effetti	286
4.6.1	I rumori al mixage	289
4.7	Il Mixage	293
4.7.1	Finalità e strumenti del mixage	293
4.7.2	Automazione	313
4.7.3	Colonna internazionale	315
4.7.4	Sequenza delle operazioni di mix	315
4.7.5	Mix o restauro?	320
4.7.6	Dotazione tecnica per il mixage	322
5	La Fruizione del Prodotto	329
5.1	Al cinematografo	329
5.2	I DVD-Video e oltre	331
5.3	La messa in onda televisiva	334
5.3.1	Livello d'ascolto	335
5.3.2	Prestazioni audio televisive	336
5.3.3	Riversamenti da 24 a 25 fps	340
5.4	Ascoltare il suono di un film	342
A	Il digitale e l'analogico	345
A.0.1	Digitale e binario	347
A.0.2	Quantità di informazione	348
A.0.3	Digitale vs. Analogico	350
A.0.4	Conversione PCM	352
A.0.5	Conversione DSD	354
A.0.6	Compressione dati	355
A.0.7	Gestione degli errori digitali	356
A.0.8	Normalizzazione dei livelli	356
A.0.9	Clipping digitale	358
A.0.10	SPDIF e AES/EBU	358
B	I Livelli Audio	361
B.1	Il decibel	361
B.2	Alcune definizioni	361
B.3	Il livello elettrico di riferimento	365
B.4	Il segnale di riferimento digitale	366

B.5	L'allineamento acustico	367
B.5.1	Regolo calcolatore audio SC-2005	373
B.6	L'headroom per il broadcast	377
B.7	La misurazione del livello audio	377
B.8	Toni di allineamento	386
C	Enti e Associazioni	391
	Ringraziamenti	395
	Indice analitico	396

Elenco delle figure

1.1	Il fonografo a fogli d'alluminio di Edison.	4
1.2	Brevetto del trasmettitore ottico <i>Photophone</i> . . .	5
1.3	Il grafofono di Tainter, modello del 1886.	6
1.4	George Eastman e Thomas Alva Edison.	7
1.5	Brevetto di Berliner per il solco orizzontale	9
1.6	Cronofotografo di Marey, con schema di funziona- mento per il trascinamento intermittente.	10
1.7	Il Kinetoscope di Edison, 1893.	11
1.8	Il grammofono di Berliner ha successo (1896). . . .	12
1.9	Il Latham loop	14
1.10	Il telegrafono di Poulsen, 1898.	15
1.11	Sir Oliver Lodge, l'inventore dell'altoparlante a bo- bina mobile.	16
1.12	Amplificazione ad aria compressa: l'Auxetophone di Horace e Parsons.	17
1.13	Edward C. Wente, inventore del microfono a con- densatore.	22
1.14	Cabina di proiezione con sistema Vitaphone. . . .	27
1.15	Una delle prime immagini televisive, prodotta dal- l'ingegnere scozzese John Logie Baird.	30
1.16	La prima del film "The Jazz Singer" nel 1927. . . .	31
1.17	La locandina del primo film "tutto parlato" (1928). .	32
1.18	Il microfono Neumann "The Bottle", 1928.	33
1.19	Un proiettore dotato sia di testa di lettura per il suono su pellicola RCA Photophone che di lettore per il suono su dischi.	34
1.20	Alan Dower Blumlein (1903-1942).	36

1.21	Magnetophon AEG-Basf.	40
1.22	La storica cuffia Beyerdynamic DT-48.	41
1.23	Un registratore magnetico a filo portatile della Webster-Chicago commercializzato nel 1948.	43
1.24	Registratore magnetico Grundig Reporter 300.	45
1.25	Perfectone, realizzazione svizzera del 1959.	50
1.26	Il registratore portatile da set Nagra 4.2, 1969.	52
1.27	Revox B77.	54
1.28	Nagra D, quattro tracce digitale su nastro da 1/4 di pollice.	59
1.29	Registratore DAT portatile Fostex PD 2.	60
1.30	Registratore digitale portatile Cantar-X, della francese Aaton.	62
1.31	Proiettore D-Cinema con relativo server per i files (Barco). Il nuovo standard porta con sé un marcato miglioramento tecnico della componente sonora.	63
1.32	Alcuni formati del fotogramma (da documentazione Panavision).	64
1.33	Un esempio di pellicola Todd-AO con immagine rettificata.	71
1.34	Fotogramma 35 mm con sonoro in vari formati	77
1.35	Visione d'insieme della catena sonora	81
2.1	Copione	87
2.2	<i>Camera car</i> su macchina trainata.	89
2.3	Una disagiata ripresa	90
2.4	Scheda valutazione degli ambienti.	93
2.5	La postazione mobile del fonico di presa diretta, gergalmente indicata col nome di "carrello".	95
2.6	Un esempio di ordine del giorno.	98
3.1	Per le scene di massa è adatto il <i>campo lungo</i> (dalla serie "Rome").	100
3.2	Rappresentazione di massima dei piani	102
3.3	La giraffa con il relativo operatore	107
3.4	Il parcheggio dei mezzi per le riprese.	109
3.5	Macchina da presa Arriflex 535.	111
3.6	Dettaglio del trascinamento pellicola in una macchina da presa.	112

3.7	Puntamento di un proiettore a scarica in esterni	113
3.8	Parco lampade in esterni	115
3.9	Una scena in ambiente ricostruito.	120
3.10	Fonico di presa diretta su un set in esterno.	124
3.11	Registrazione di un ambiente	131
3.12	Una ripresa disagiata in esterno	133
3.13	Carrello per il movimento della macchina da presa, con relativo binario.	134
3.14	Messa in opera di un radiomicrofono.	135
3.15	Asse e lobo	137
3.16	Quattro tipiche impugnature dell'asta microfonica.	139
3.17	Caratteristiche delle cinque più diffuse direttività microfoniche	141
3.18	La risposta polare di un microfono reale varia in funzione della frequenza.	142
3.19	Un microfono a condensatore con tubo a interferenza	144
3.20	Impugnatura, sospensione elastica, antivento rigido e pelliccia.	149
3.21	Dimensioni di un microfono a collarino	152
3.22	Rack di ricevitori per radiomicrofoni da set (ringra- ziamo Wisycom).	154
3.23	Alcuni tipi di antenne riceventi utilizzate sul set	157
3.24	Sbilanciamento di linee audio.	161
3.25	Cavo in configurazione <i>star-quad</i> . In questa rea- lizzazione sono visibili tra l'altro le differenti guai- ne, la calza-schermo con il relativo <i>drain wire</i> , il materiale riempitivo per ottenere maneggiabilità.	162
3.26	Composizione dei diagrammi polari M ed S median- te somma e differenza.	165
3.27	Configurazione MS a due capsule	167
3.28	Configurazione microfonica surround INA-5	169
3.29	Schema di un mixer da set	171
3.30	Il fonico osserva anche la scena ripresa attraverso il video control per verificare la congruenza suono- immagine e la posizione del microfono	175
3.31	Un mixer da set	176
3.32	Registratore digitale a 6 tracce su hard disc Fostex PD-6.	179
3.33	Registratore digitale su HD Nagra V.	180

3.34	Menù e sottomenù per impostare un registratore digitale	181
3.35	Registratore portatile Zaxcom Deva IV.	182
3.36	Registratore portatile HHB Portadrive.	183
3.37	L'interfaccia grafica essenziale di uno dei software dedicati alla registrazione sul set	185
3.38	Fonico in ascolto sul set.	187
3.39	Ciak	189
3.40	Ciak elettronico	195
3.41	Esempio di bollettino di presa diretta.	198
3.42	Alcuni supporti per il sonoro	201
4.1	Dettaglio di moviola meccanica	204
4.2	Beep nella coda di partenza	214
4.3	Flusso materiali	218
4.4	Una scena scolonnata secondo il metodo Corelli.	230
4.5	Esempio di prestampato utilizzato per l'applicazione del metodo di scolonnamento descritto	231
4.6	Esempio di pagina di copione tagliato in anelli	259
4.7	Esempio di annotazioni per l'attore elaborate dal direttore del doppiaggio	261
4.8	Risposta in frequenza rilevata in tre posizioni (sincronizzatore, fonico, direttore) del sistema d'ascolto in una regia doppiaggio ben equalizzata.	267
4.9	Risposta in frequenza del sistema d'ascolto della sala doppiaggio citata in fig. 4.8, questa volta con l'equalizzatore disattivato.	267
4.10	Un momento del doppiaggio di un film.	269
4.11	Una moderna regia doppiaggio in un raro momento di inattività. Al di là del vetro la sala di registrazione dov'è possibile anche proiettare la scena.	271
4.12	Esempio di sincronizzazione di una breve frase, dallo spagnolo all'italiano, in 4 fasi	273
4.13	La registrazione in studio di un'orchestra (ringraziamo il Maestro Maurizio De Angelis).	283
4.14	Due minuti di musica durante la fase di editing.	284
4.15	La realizzazione di un duello tra gladiatori (Studio 16, Roma).	289
4.16	Una sala mix cinematografica al lavoro	295

4.17	Schema configurazione tecnica per il mix cinematografico	298
4.18	Fader per la regolazione del livello audio	301
4.19	Equalizzatore a 7 bande	304
4.20	Rilevazione della risposta all'impulso	309
4.21	L'interfaccia grafica del riverberatore Digidesign Re-vibe.	310
4.22	<i>Headroom enhancing</i> nel mixage digitale	312
4.23	Etichetta per la consegna del <i>print master</i> su DTRS.	319
4.24	Dettaglio di un rack in cabina di proiezione. Si riconoscono in particolare gli onnipresenti Tascam DA 98HR, registratori digitali ad 8 tracce e 24 bit.	323
4.25	La cabina di proiezione di una moderna sala mix cinematografica.	324
4.26	Schema di collegamento di un controllo remoto a 4 porte rs-422	326
4.27	Un modulo per il controllo degli <i>stems</i>	326
5.1	Diffusori sonori frontali posti dietro al telo di proiezione cinematografico: le unità per gli acuti sono a tromba per controllare la dispersione.	330
5.2	Procedura per la velocizzazione di un mix cinematografico da 24 a 25 fps	332
5.3	Un esempio reale di messa in onda di un'importante rete televisiva	337
5.4	Un esempio reale di risposta in frequenza dei diffusori incorporati in un televisore da salotto.	339
5.5	Un esempio reale di risposta in frequenza dei diffusori incorporati in un piccolo televisore economico	339
A.1	La tipica distribuzione dei picchi audio in un mix cinematografico, composto quindi da dialoghi, musica ed effetti, senza aver applicato compressione della dinamica.	357
B.1	Curva X e curva Academy	374
B.2	Curva X modificata, per l'equalizzazione di una sala cinematografica di volume inferiore ai 150 metri cubi	375

B.3	Il regolo calcolatore audio SC-2005	376
B.4	Curve di pesatura A e CCIR normalizzata a 2 kHz, per la misura rispettivamente di $L_{eq}(A)$ e $L_{eq}(m)$.	378

Elenco delle tabelle

1.1	Tipologie di formato sonoro tra tutti i film prodotti nel mondo	66
2.1	Tempi approssimativi di produzione di un audiovisivo.	85
3.1	Alcuni degli aspetti relativi al suono da considerare nel rapporto con gli altri reparti.	110
3.2	Livello di pressione sonora di alcune sorgenti, espresso in dB SPL pesati secondo la curva A.	123
3.3	Durata di registrazione disponibile campionando a 48 kHz e quantizzando a 24 bit con dischi di varie capacità e differenti quantità di tracce.	178
3.4	Abbreviazioni utili per commentare i takes nel bollettino di ripresa (ovviamente la scrittura per esteso è preferibile).	199
4.1	Esempio di EDL audio	216
4.2	Nomina di 16, 24 o 32 tracce secondo il metodo Corelli	227
4.3	Corrispondenza di tempo tra fotogrammi, millisecondi, samples, metri.	249
4.4	Tempi approssimativi di montaggio della presa diretta di un audiovisivo.	251

4.5	Dinamica della voce umana. La pressione acustica è misurata ad 1 metro di distanza, valore tipico a cui è posizionato il diffusore in regia rispetto all'orecchio del fonico.	257
4.6	Tempi approssimativi di "rumorizzazione" (ambienti, effetti e sala per la colonna internazionale) di un audiovisivo. E' previsto il lavoro in parallelo di un numero di persone da 2 a 5.	292
4.7	Tempi approssimativi di missaggio di un audiovisivo, inclusa la versione internazionale. Il turno è composto da tre ore. Ogni giornata di lavoro è composta da 3, massimo 4 turni.	321
B.1	Tabella utile per dedurre il tipo di misura in regime statico effettuata da un indicatore di livello sulla base della differenza rilevata tra un segnale sinusoidale ed un'onda quadra di pari picco.	381
B.2	Corrispondenza tra alcuni utili rapporti espressi in valore percentuale e in decibel.	387
B.3	Composizione della coda di partenza per lo scambio di programmi televisivi stereofonici all'interno degli aderenti all'EBU	388

Capitolo 1

Il Cinema Sonoro

1.1 Cronologia

Il cinema è un'invenzione senza futuro.

Louis Lumière

Il desiderio di registrare il suono è sicuramente molto antico: una leggenda racconta che in Cina alcune donne possedevano voci talmente soavi da spingere i loro figli a volerle preservare per il futuro, cosicché catturarono le melodiose voci nelle cavità di alcune canne di bambù; sfortunatamente una volta riaperte era possibile udire le voci solo una volta, per poi perderle di nuovo, per sempre.

In questa sezione viene descritto il percorso tecnologico ed industriale che riguarda, in modo diretto o indiretto, l'accoppiamento del suono con l'immagine in movimento. Le scoperte, gli avvenimenti, le invenzioni sono qui presentate in ordine cronologico.

1681: Il geniale inventore inglese Robert Hooke dimostra la possibilità di creare suoni assai simili a quelli vocali graffiando dischi d'ottone rotanti.

- 1807: Il brillante medico e fisico inglese Thomas Young progetta uno strumento capace di disegnare le vibrazioni di un diapason su di una superficie cilindrica ricoperta di nerofumo.
- 1857: La prima invenzione nota di apparecchio in grado di trascrivere graficamente qualsiasi onda sonora su un mezzo visibile è il *fonoautografo*, brevettato dal francese Edouard-Léon Scott De Martinville il 25 marzo 1857. Tuttavia non c'è modo di riprodurre il suono registrato.
L'apparecchio è costituito da un corno che concentra il suono su una membrana cui è fissata una setola di maiale. Inizialmente il mezzo di scrittura è un vetro annerito col fumo, su cui la setola disegna il tracciato. Successivamente verrà impiegato un foglio di carta annerita fissato su un cilindro. L'inventore esperimenterà anche la scrittura su dischi.
L'impiego è limitato a strumento di laboratorio per studi di acustica, con funzione assai simile al futuro oscilloscopio elettronico.
- 1873: Willoughby Smith scopre le proprietà fotoconduttive del selenio. La realizzazione pratica della cella al selenio si avrà tre anni dopo grazie a Werner Siemens.
- 1874: Ernst Werner Siemens per primo descrive il trasduttore dinamico (detto anche a bobina mobile) come un apparato magnetoelettrico per ottenere il movimento meccanico di un avvolgimento attraversato da corrente elettrica. Tuttavia non applica il dispositivo al sonoro.
- 1876: Alexander Graham Bell brevetta l'altoparlante come elemento del suo *telefono*, sfruttando l'invenzione di Siemens.
- 1877: Charles Cros propone all'Accademia delle Scienze di Parigi i suoi lavori sul *paleophone* ovvero sul principio della registrazione sonora.
- 1877: Il tedesco Emile Berliner brevetta un rudimentale tipo di microfono. Per la sua invenzione viene contattato e assunto dall'American Bell Telephone Company.
- 1877: Dopo aver inventato il *telegrafo* Edison riesce a realizzare un ripetitore telegrafico in grado di incidere i punti e le linee

tipiche del codice *morse*, su un disco, disegnando una traccia a spirale con una piccola punta, in modo che uno stesso messaggio possa essere ripetuto più volte senza l'intervento dell'operatore. Il 17 luglio Edison si accorge che se il disco ruota ad una velocità sufficientemente alta la puntina emette vibrazioni che ricordano il timbro della voce umana. E' la scintilla che spinge l'inventore ad applicare un principio simile per poter registrare la voce umana.

Il primo schizzo del *fonografo* apparso sui diari di Edison è del 12 agosto. Entro la fine dell'anno con la collaborazione di Charles Batchelor e John Kruesi si può dire realizzato un primo valido apparecchio, funzionante con fogli d'alluminio: il cilindro viene fatto ruotare con una manovella, e il suono convogliato da un imbuto che lo concentra su un diaframma collegato ad uno stilo che spinto dal diaframma incide verticalmente il foglio spiralizzando attorno al cilindro che ruotando trasla, essendo montato su una vite. L'operazione inversa garantisce la riproduzione seppure per un numero di volte limitato a causa dell'usura meccanica del foglio d'alluminio. La durata della registrazione per ora non supera i due minuti.

Edison testa il dispositivo: inizia a girare la manovella che mette in moto il sistema e parlando in direzione del diaframma pronuncia la frase: "*Mary had a little lamb*" ("Mary aveva un agnellino"), da una filastrocca dell'epoca. La qualità è certamente scarsa ma la straordinaria invenzione funziona.

1878: Eadweard Muybridge, fotografo inglese emigrato negli Stati Uniti, fotografa la sequenza d'un cavallo al galoppo, sfruttando una serie di macchine fotografiche azionate dall'incedere del quadrupede su cordicelle opportunamente tese sul percorso, e riesce a riprodurre in proiezione l'effetto di movimento.

1878 E. W. Blake della Brown University pubblica un testo dal titolo "A method of recording articulate sound by means of photography" che descrive come uno specchio attivato dal segnale di un microfono muovendosi possa modulare un raggio di luce su una lastra fotografica.



Figura 1.1: Il fonografo a fogli d'alluminio di Edison.

1878: Sir William Crookes, scienziato inglese, inventa il *tubo a raggi catodici*.

1878: Edison registra il brevetto del fonografo il 19 di febbraio. Nessuna delle prime registrazioni verrà tramandata ai posteri ma successivamente la sperimentazione della tecnica con materiali più robusti permetterà la sopravvivenza ad esempio del cilindro di piombo di Frank Lambert, che diverrà appunto noto come il più antico cilindro integro e funzionante (“One o’clock, Two o’clock”).

Insieme ad alcuni finanziatori Edison fonda la “Edison Speaking Phonograph Company”, non per vendere le macchine direttamente al pubblico, ma per installarle nelle fiere di paese e nei luna park, dove il pubblico potrà farle funzionare pagando con gettoni.

Nello stesso anno Edison introduce il *microfono a carbone*, sebbene il merito venga reclamato anche da Emile Berliner; Edison venderà l’invenzione ai laboratori Bell.

1880: Alexander Graham Bell brevetta il *Photophone transmitter*, un sistema per trasmettere la voce su un fascio di luce

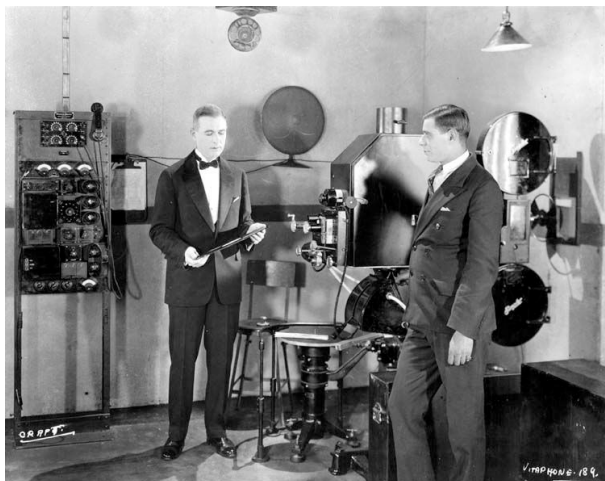


Figura 1.14: Cabina di proiezione con sistema Vitaphone.

la Westinghouse e la RCA alla produzione di attrezzature sonore cinematografiche.

1926: Nasce il sistema su disco *Vitaphone* della Warner Bros, dedicato al suono cinematografico, sviluppato in collaborazione con i Laboratori Bell e la Western Electric da Wente e Thuras. Usa per la diffusione un tipo di altoparlante a bobina mobile immersa in un campo magnetico mantenuto da un sistema di batterie. E' dotato di tromba esponenziale con imboccatura da 1 pollice, multipla per connettere più unità, e bocca di 40 piedi quadri, il tutto ripiegato su sé stesso per ridurre l'ingombro. La risposta in frequenza risulta estesa da 100 a quasi 5000 Hz con un'efficienza straordinaria, pari al 25%, compatibile con l'utilizzo degli amplificatori disponibili, con potenza di pochissimi watt.

Il supporto è rappresentato da dischi da 12 o 16 pollici rotanti alla velocità di 33 giri e un terzo al minuto su un giradischi controllato dal proiettore pellicola. Ogni disco, stampato su un solo lato e letto dall'interno verso l'esterno permette circa

La velocità di scorrimento era fissata a 25 fotogrammi al secondo. In una versione particolare, il *Circular Kinopanorama*, è interessante notare come la traccia 7 fosse utilizzata in modo specifico per pilotare un subwoofer¹³, anticipando quindi *Sensurround* e Dolby *baby boom*.

Todd-AO: Dal 1955, col film “Oklahoma”, al 1992 s’impone un eccellente formato panoramico 70 mm anamorfico con proporzioni in proiezione di 2.21:1 su schermo curvo e campo di visione di 120°. L’immagine verticalmente occupa uno spazio pellicola di cinque perforazioni.



Figura 1.33: Un esempio di pellicola Todd-AO con immagine rettificata.

Per quanto riguarda il sonoro esso presenta in genere sei tracce magnetiche poste sulla pellicola e assegnate a cinque canali frontali e ad un surround monofonico (al quale però si poteva applicare la tecnologia *Pespecta Stereo* per ottenere una sorta di surround a tre canali¹⁴).

¹³La pista separata per il subwoofer è utile perché la scarsa sensibilità dell’orecchio umano alle basse frequenze impone altrimenti un compromesso sulla dinamica del segnale in banda “normale”.

¹⁴come spiegato nella descrizione del *Vistavision*.

Tale formato fu voluto da Michael Todd, proveniente dall'esperienza Cinerama, e venne sviluppato dal dott. Brian O'Brien, ricercatore capo presso l'*American Optical Company*. Un fattore decisivo per il successo del Todd-AO fu la compatibilità dei proiettori con le pellicole stampate in 35 mm o in 35 mm anamorfico. Inizialmente si adottò una velocità di 30 fotogrammi al secondo per rendere più fluide le panoramiche e le carrellate ma in seguito si tornò ai classici 24 fps.

Venne contrastato dalla concorrenza coi sistemi CinemaScope 55, MGM Camera 65, Cinemiracle, Technirama, Dimension 150 (sviluppato nel 1966 dalla Fox, coprente ben 150° di visione) e VistaVision.

Vistavision: Il formato, oggi decisamente non più usato, era supportato dalla Paramount dal 1954, che preferì innalzare la qualità della pellicola più che incrementare il rapporto larghezza/altezza. Vantava vari formati dell'immagine ma quello più usato era l'1.70:1. Il sistema di ripresa era a scorrimento orizzontale e un fotogramma occupava lo spazio di otto perforazioni; il negativo, tranne poche eccezioni che godevano tra l'altro di un suono a quattro tracce magnetiche, era trasferito in un normale 35 mm a scorrimento verticale dove per il suono si usava il *Perspecta Stereo*, un finto stereo che tramite tre toni (30, 35 e 40 Hz, per sinistro, centrale e destro), resi inudibili agli spettatori grazie ad un filtro, distribuiva il suono monofonico secondo necessità sui tre canali frontali.

Sensurround: Sebbene poco fortunato, il *Sensurround* va però citato per la spettacolarità dei risultati. Progettato dagli Universal Studios per il lancio del film "Earthquake" nel 1973 si basava sulla generazione in tempo reale di rumore a bassissima frequenza e grande potenza diffuso da speciali amplificatori e diffusori acustici attivati da toni di controllo alle frequenze di 25 e 35 Hz che oltre a fornire il codice binario di attivazione modulavano anche il guadagno degli amplificatori per gli effetti e la colonna. L'evoluzione successiva del sistema in *Sensurround Model II* portò alcuni miglioramen-

Capitolo 2

La Preparazione

2.1 Target e format

Il *target* potrebbe descriversi come l'obiettivo da raggiungere, chi coinvolgere, chi si vuole usufruisca di un prodotto. La sua individuazione è compito comune del produttore e degli autori, ed è fortemente dipendente da cultura, stile di vita, aspettative e gusti del fruitore.

Il prodotto audiovisivo nasce rivolgendosi a due principali destinazioni d'uso: il *cinema* e la *televisione*. Nella maggior parte dei casi il prodotto per il grande schermo sarà destinato ad una successiva programmazione televisiva o alla distribuzione home-video; è raro invece che avvenga l'opposto, sia per la difficoltà di espandere i formati sia per le caratteristiche narrative di cui si compone l'opera.

Alla produzione cinematografica va rivolta un'attenzione particolare per via dell'accuratezza dei dettagli che il grande schermo riesce ad evidenziare. Nel cinema le dimensioni sono tali da immergere lo spettatore nella realtà rappresentata, di coinvolgerlo per via della qualità dell'immagine, del buio e del silenzio in sala. Questa possibilità di evidenziare i dettagli richiede altrettanta accuratezza nella ripresa sonora.

Il prodotto televisivo si differenzia da quello cinematografico per un linguaggio basato soprattutto sui dialoghi, sull'evoluzione della storia in cui il sonoro occupa una parte rilevante nel ten-

tativo di compensare le limitate dimensioni dello schermo, e per la probabile presenza di innumerevoli elementi di distrazione che lo spettatore subisce. Ne deriva una forma di linguaggio solitamente basata sul riempimento dei silenzi e sulla prossimità delle voci, tale da renderle confidenziali e molto presenti. A questo tipo di produzione appartiene tutto il reportage, la fiction di lunga serialità, la sit-com, gli spot pubblicitari e certa documentaristica.

Riconoscere un target significa anche identificare in partenza il grado di aspettativa e i tempi a disposizione che si avranno per realizzare il prodotto; anche la presa diretta sarà influenzata dal target e la percentuale richiesta rispetto al doppiaggio varia a seconda delle difficoltà di ripresa e in relazione alle locazioni e alla velocità di lavorazione. Il tempo a disposizione e il grado di coinvolgimento del committente saranno elementi determinanti per l'ottenimento dei risultati.

Fissare un fattore di qualità rispetto all'identificazione del target è tuttavia opinabile: aver evidenziato le differenze tra un prodotto audiovisivo e un altro non autorizza a definirne a priori la qualità finale, piuttosto ne contraddistingue alcune peculiarità rendendo il prodotto specifico per il tipo di fruizione, senza prevenzioni sulla capacità critica dello spettatore. E' un errore quindi considerare sempre la cinematografia tecnicamente superiore alla produzione televisiva.

Per quanto il lavoro dei creativi possa essere rilevante, il risultato è pur sempre un lavoro d'equipe. Questo rapporto sinergico coordinato della regia dà origine ad un connotato unico nel suo genere che caratterizza l'opera, detto *format*: è la vera carta di identità di un prodotto, ne delinea i tempi, i ritmi, lo stile di ripresa e il linguaggio, e lo si ottiene attraverso la tecnica. Anche il suono quindi ha la sua parte che, sia in ripresa che in montaggio, missaggio e mastering, deve risultare singolare e adeguata all'*identità del progetto*.

2.2 L'identità del progetto

Riconosciuta la destinazione d'uso del prodotto, la produzione audiovisiva possiede caratteristiche diverse in base alla natura del racconto e alla metodologia di lavoro decisa dal regista, dal com-

mittente nonchè dalla facoltà economica di cui il prodotto può disporre. Una classificazione schematica è quanto mai sbagliata se si pensa che ogni progetto è unico a sé stesso, ma la tendenza ad industrializzare una produzione tanto anomala implica un'identificazione come da tabella 2.1 qui sotto riportata.

Tipologia	formato	tempi di ripresa	mont./giorno
Colossal	35 mm	15-20 settimane	2 minuti
Film d'autore	35 mm	9-15 settimane	3-4 minuti
Film TV	16 mm	4-6 settimane	6 minuti
Fiction	16 mm	3-5 sett. a puntata	7 minuti
Serie sit-com	HD	1-3 sett. a puntata	12 minuti

Tabella 2.1: Tempi approssimativi di produzione di un audiovisivo.

2.3 La fase letteraria, lo spoglio

Un film nasce da un'*idea*. Naturalmente affinché questa possa essere espressa e valutata andrà inevitabilmente scritta. Condivisa l'idea si procede alla scrittura di un *soggetto*: in esso si narrano i contenuti fondamentali della storia facendo emergere le caratteristiche della stessa e i profili dei personaggi principali. Ancora nessun elemento inerente al suono del film è messo esplicitamente in evidenza; sarà lo sviluppo delle unità aristoteliche, ovvero la progressione *luogo*, *tempo* e *azione*, rispettivamente rappresentate dalla *scaletta*, dal *trattamento* e dalla *sceneggiatura* che renderanno quest'idea adatta alla ripresa cinematografica descrivendo minuziosamente le singole azioni grazie alla stesura dei dialoghi.

Seppur già da una scaletta si possano evidenziare eventi sonori rilevanti per il film, sarà la sceneggiatura a riportare tutti i dettagli necessari al completamento linguistico e soprattutto a descrivere i dialoghi con i vari accorgimenti di recitazione. L'ultima revisione, e quindi la stesura definitiva della sceneggiatura, dà origine a quelli che comunemente vengono chiamati *copioni* in quanto storicamente copie ciclostilate/fotocopiate/stampate di essa.

Capitolo 3

Le Riprese

3.1 L'inquadratura

L'*inquadratura* è la porzione di spazio fisico ripresa dall'obiettivo della macchina da presa che verrà effettivamente sfruttata per la stampa finale vista dallo spettatore (la differenza tra porzione impressa e inquadratura è detta *extra-campo* ed è in essa che generalmente dovrà agire il microfono).

Con l'inquadratura si delimita lo spazio ripreso escludendo tutto il resto, detto *fuori campo*, ossia posto all'esterno del campo visivo offerto allo spettatore.

La distanza cinematografica suggerita dall'inquadratura è indipendente dalla posizione dello spettatore in sala e dalla grandezza dello schermo, ed è quindi l'occhio del regista che, secondo le tecniche di linguaggio, obbliga lo spettatore stesso a concentrare la sua attenzione su particolari di ripresa che l'inquadratura mette in evidenza.

La distanza cinematografica si divide in *campi* e *piani* differenziandosi per il solo fatto che i piani sono riferiti all'altezza della figura umana mentre i campi sono spazi generici, nei quali può esserci o meno la figura umana.

I *campi* si dividono in:

CLL (campo lunghissimo) che corrisponde al massimo spazio possibile da riprendere e dove la figura umana è appena ri-



Figura 3.1: Per le scene di massa è adatto il *campo lungo* (dalla serie “Rome”).

conoscibile. Si usa per visualizzare ambientazioni, paesaggi e grandi opere architettoniche. Difficilmente un suono altrettanto distante sarà adeguato e spesso infatti sono inquadrature narrate con musica o con un dialogo ravvicinato, anticipazione dell'inquadratura successiva: infatti gli attori con questo punto di vista non si sentirebbero proprio.

Se queste parti di dialogo non dovessero venire girate in piani stretti, bisognerà usare i radiomicrofoni (se non altro come guida per l'eventuale doppiaggio) o effettuare una registrazione a vuoto.

CL (campo lungo) in cui la figura umana comincia ad avere importanza nell'azione, ma non presenta elementi di riconoscibilità. L'uso del suono in questo tipo di campo comincia ad essere considerato, proprio perché molto spesso si usa far dire agli attori battute che abbiano come contesto l'ambiente inquadrato. E' un campo usato anche per le scene di massa nelle quali gruppi di persone svolgono un'attività che ha una corrispondenza sonora diretta. Nel campo lungo si iniziano a sentire distintamente i movimenti dei personaggi inquadrati.



Figura 3.12: Una ripresa disagiata in esterno (foto di P. Pinnola).

3.6 Il lavoro del microfonista

Il microfonista è di fatto l'artefice principale del sonoro del film. Il suo lavoro consiste essenzialmente nel riprendere voci ed effetti sul set considerando le innumerevoli variabili che ne vanno a condizionare le tecniche di ripresa.

Per i compiti ai quali è destinato, egli valuta e bilancia tre aspetti fondamentali per esercitarli: la tecnica, l'esperienza e la valutazione del caso. E' un lavoro che spesso viene considerato come l'apprendistato per diventare fonico, erroneamente: in realtà è un'applicazione specifica del lavoro cinematografico; infatti è necessario molto tempo, addirittura anni, per poter diventare buoni microfonisti.

Nello specifico il suo lavoro, qui descritto per compiti, è un insieme di tutte queste attività da svolgersi simultaneamente, spesso in velocità e in tempi compatibili con le esigenze di altri reparti.

La presenza di un microfonista sul set dovrebbe avere un peso che esula dalla tecnica di ripresa in sé stessa. Egli, nel cercare di riprendere al meglio la recitazione degli attori, si preoccupa che l'ambiente sia favorevole a tale pratica, attuando così una vera e propria bonifica del set. La esercita analizzando le eventuali sorgenti di disturbo, i serramenti delle finestre, i motori di frigoriferi

opposte polarità risulta invisibile al sistema che preleva il segnale audio, che l'annulla, nonché compatibile con microfoni che non la sfruttano, per lo stesso motivo. Esiste ora una versione detta *Digital Phantom*, descritta nelle AES 42-2001, il cui voltaggio è stato fissato in 10 V, mentre i dati digitali transitano a 2 V.

Nei microfoni di uso professionale devono essere considerate le seguenti caratteristiche tecniche:

Rumore autoindotto: E' detto anche *livello di rumore equivalente*, o *rumore di fondo*, o talvolta *termico* o *elettronico*, e indica a quale livello di rumore esterno il microfono genererebbe un segnale elettrico dello stesso livello di quello che autogenera elettronicamente. Tale valore si esprime in dB SPL pesati A, o talvolta pesati secondo le norme ITU-R 468: in tal caso il valore indicato è numericamente superiore di circa una dozzina di decibels.

Sensibilità: Indica l'efficienza del microfono nel trasdurre il suono in segnale elettrico e normalmente si misura in millivolts (misura rms, come normale con segnali elettrici analogici), espressi quasi sempre in dBu o in dBV generati dallo stimolo acustico di 1 Pascal (equivalente a 94 dB SPL, ossia 10 dyne/cm²); in alcuni casi lo stimolo utilizzato è invece pari a 0.1 Pascal (74 dB SPL, ossia 1 dyne/cm²).

Massimo livello di uscita: Generalmente il livello massimo di segnale acustico gestibile da un microfono viene stimato nel superamento dello 0.5% o, più frequentemente, dell'1% di THD (*total harmonic distortion*).

Livello di clipping: E' il livello in cui si ha un improvviso ed enorme aumento di distorsione, dovuto generalmente al raggiungimento del fondo corsa della membrana microfonica. E' ovviamente superiore al massimo livello di uscita.

Dinamica: E' pari al rapporto tra massimo livello di uscita e rumore di fondo.

cavo possono in alcune condizioni formare un'antenna in grado di raccogliere campi elettromagnetici generati da trasformatori, lampade fluorescenti, *ballast* et cetera; ridurre la distanza dei due conduttori aiuta il cavo ad aumentare la protezione contro rumori e ronzii.

Un aiuto ulteriore in questo caso viene dato dai cavi *star quad*: questa configurazione a quattro conduttori, ma di sezione più piccola di quelli con due, avvolti tra di loro, riduce ulteriormente la captazione delle interferenze elettromagnetiche di circa 20 dB. Questa caratteristica ha reso i cavi *star quad* molto usati per i microfoni nelle applicazioni cinematografiche e televisive, vista la presenza nei set di una grande quantità di linee di alimentazione ad alta potenza.

3.10 Mono, stereo e oltre

Uno degli scopi del suono cinematografico è l'immergere lo spettatore nell'atmosfera della scena alla quale assiste, coinvolgerlo nell'azione e nel movimento. Una risposta a questa esigenza è data ovviamente dal suono, e la stereofonia, intesa nel significato etimologico di "suono solido" ossia tridimensionale, è uno degli aspetti più trascurati, ma dal grande potenziale. Tuttavia l'evidenza dei film prodotti finora sembra dimostrare che la monofonia, nelle componenti diegetiche, sia ancora padrona assoluta, e che il pubblico non ne percepisca affatto i limiti.

La capacità di isolare durante l'ascolto una sorgente sonora immersa in uno spazio chiuso contaminato da altre sorgenti e dal proprio stesso riverbero è, nell'orecchio umano, estremamente sviluppata. Questa capacità, conosciuta come *effetto cocktail party*, non è però altrettanto efficace quando il suono è riprodotto da un sistema di diffusione domestico o in una sala cinematografica, invece che nella realtà. Ciò, insieme a motivi storico-tecnologici relativi alla ridotta dinamica dei primi sistemi di ripresa sonora e a problematiche di continuità al montaggio spiega come mai sul set il microfono sia sempre posizionato in stretta prossimità della sorgente sonora principale.

Stante l'evidenza di questi dati sarebbe plausibile ipotizzare che la ripresa stereofonica sul set sia incompatibile con le necessità



Figura 3.28: Configurazione microfonica surround INA-5 (Gefell).

Sono stati fatti esperimenti comparativi su quattro metodi differenti per la registrazione del surround cercando di stabilire principi base per una ripresa microfonica multiasse. I sistemi usati sono stati l'ABC, l'INA-5, (Ideale Nierenanordnung-5 che potrebbe essere tradotto con “setup ideale a 5 cardioidi”), il *Surround Sphere* (dove più capsule microfoniche sono disposte su un unico corpo sferico, o ovoidale) e l'Ambisonic, dove le capsule microfoniche sono montate in un unico corpo a tetraedro. Ovviamente questi ultimi due sistemi necessitano per il loro funzionamento di una propria matrice di registrazione o *control-box* che determini l'assegnazione dei segnali provenienti dai diversi microfoni ai canali frontali laterali o surround.

Le registrazioni prodotte dai diversi sistemi e nelle diverse applicazioni sono state sottoposte al giudizio di un gruppo di ascoltatori. Spicca il gradimento per i sistemi con canale centrale esplicito (ABC, INA-5, Ambisonic) in ogni applicazione, specialmente per gli ascoltatori non in posizioni centrali. Tra questi tre insomma la posizione decentrata di ascolto non ha costituito un grave handicap alla qualità del risultato.

Nelle registrazioni orchestrali il metodo ABC+AB è stato giudicato il migliore nella restituzione dell'immagine dell'auditorium dove si è effettuata la registrazione, mentre l'INA-5 ha fornito la migliore localizzazione degli strumenti. Nelle prove che invece potrebbero riguardare più da vicino le riprese cinematografiche,

vibrazioni o scuotimenti mettono in crisi la meccanica di un hard disc, il sistema di correzione lavorerà più intensamente per mantenere la qualità della registrazione costante, fino al superamento delle proprie possibilità, e a quel punto la qualità della registrazione precipiterà improvvisamente (al contrario la registrazione analogica ha la caratteristica di iniziare a deteriorarsi prima, ma progressivamente).

Per la registrazione digitale il calcolo del tempo di registrazione coinvolge tre fattori: il numero di tracce in uso, la frequenza di campionamento e la risoluzione di quantizzazione¹⁵.

La tabella 3.3 mostra la durata disponibile per il suono, espressa in ore in funzione della capacità del supporto. Essa ci dice che registrando suono digitale a 24 bit e 48 kHz su un hard disc da 40 GB la capacità di registrazione è di 80 ore/traccia mono, e ovviamente se registreremo due tracce il valore sarà dimezzato.

GB	1 traccia	2 tracce	4 tracce	6 tracce	8 tracce
1	2h 4m	1h 2m	31m	21m	16m
10	20h 43m	10h 21m	5h 11m	3h 27m	2h 35m
20	41h 26m	20h 43m	10h 21m	6h 54m	5h 11m
40	82h 51m	41h 26m	20h 43m	13h 49m	10h 21m
80	165h 42m	82h 51m	41h 26m	27h 37m	20h 43m
160	331h 24m	165h 42m	82h 51m	55h 14m	41h 26m
512	1060h 29m	530h 15m	265h 7m	176h 45m	132h 34m

Tabella 3.3: Durata di registrazione disponibile campionando a 48 kHz e quantizzando a 24 bit con dischi di varie capacità e differenti quantità di tracce.

Buona parte degli hard disc contenuti nei registratori audio digitali sono oggi formattati su una struttura FAT32 (FAT è acronimo di *file allocation table*) che permette ai dischi di essere “montati” facilmente su un’ampia varietà di sistemi operativi tipo Windows, Mac OS X, o Linux: via connessione *firewire* (o più raramente

¹⁵E’ probabile che si dovrà presto tener conto anche del fattore di compressione (non distruttiva), che permetterà come minimo il dimezzamento dell’occupazione di memoria anche se per ora nessun registratore professionale da set la implementa.

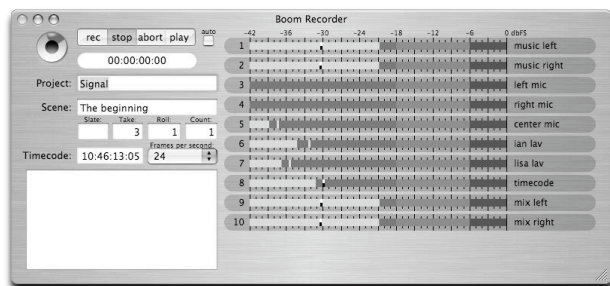


Figura 3.37: L'interfaccia grafica essenziale di uno dei software dedicati alla registrazione sul set (Boom Recorder).

una traccia in registrazione per, ad esempio, incidere un annuncio o commenti utili alla postproduzione. Può altresì essere sfruttato come generico microfono di *talkback*.

Il generatore di tono di allineamento consente di incidere, in genere ad inizio lavorazione, un segnale test che dovrebbe dichiarare il range dinamico (più precisamente il massimo livello quasi-peak, ottenibile sommando 9 dB al livello di allineamento) che ci si dovrà attendere dal materiale sonoro registrato. Tale informazione era senza dubbio fondamentale nel caso di successive trascrizioni che implicassero l'analogico (rimandiamo all'appendice apposita sui livelli audio).

3.13 Gli ascolti

La valutazione immediata della qualità del suono è chiaramente uno dei punti cardine per il lavoro del fonico sul set: si deve poter giudicare in assoluta sicurezza se il materiale che si sta registrando sia tecnicamente valido, e questo può avvenire, viste le particolari condizioni di lavoro, solo attraverso le cuffie. Dovrebbero contemporaneamente isolare dal rumore esterno e non inquinare l'ambiente di ripresa col suono da esse generato.



Figura 3.42: Alcuni supporti per il sonoro. All'estrema sinistra occhieggia addirittura un cilindro di Edison.

re all'atto della ricezione del materiale dal fonico, è responsabile dell'applicazione di tutte queste attenzioni. Il fonico da parte sua conserva, per buona abitudine e previo esplicito accordo con la Produzione, una copia di sicurezza del materiale per l'intera durata delle riprese e oltre, nonostante egli non abbia alcun diritto di sfruttamento e divulgazione dello stesso.

Potrà risultare utile una descrizione sintetica dei supporti usati per registrare la presa diretta:

Bobine di nastro magnetico: Nelle applicazioni cinematografica le bobine hanno lunghezze fino a 30 minuti, è prevista una durata di 25 anni. La bobina soffre dell'*effetto copia* per la vicinanza delle spire l'una all'altra, e della perdita dell'emulsione magnetica per usura meccanica.

Digital Audio Tape: La capacità delle cassette si estende fino a 120 minuti. Si prevede una durata di 20 anni. Oltre ai difetti del magnetico analogico sono riscontrabili difetti meccanici sullo scorrimento.

CD: I CD-dati contengono fino a 700 MB, ed è prevista una durata di circa 10 anni. La vicinanza dei solchi richiede una superficie riflettente non deteriorabile, tuttavia è proprio questa la causa principale di danneggiamento.

DVD RAM: Contengono fino a 4.7 GB e promettono una durata di 25 anni. Il DVD-RAM è considerato più affidabile dei CD. Le versioni con *caddy* hanno maggiore protezione.

Flash Card e simili: Vantano capacità di norma attorno ai 5 GB o più, con durata prevista di 5 anni. Essendo memorie a stato solido, ovvero accumulatori di segnali elettrici di bassa intensità, rischiano di perdere informazioni per reazione termica o bassa qualità della condensazione. Sono ancora considerate supporti da viaggio inadatti ad archiviazioni durature.

Hard Disc: La capacità è in continua crescita, attestandosi oggi mediamente sui 120 GB, con previsione di durata pari a 15 anni. E' pur sempre un supporto magnetico e il rischio maggiore rimane la sensibilità alle sorgenti elettromagnetiche, ma anche al deterioramento delle parti meccaniche e soprattutto agli shock meccanici durante il funzionamento. Necessita di trasferimento su supporti più agili ed economici per la consegna del *giornaliero*.

Blu-ray e AOD: Le capacità sono notevoli: 30-56 GB, per una durata prossima al secolo. Quindi sono considerati supporti interessanti anche per l'archiviazione. L'unico rischio effettivo sono le rigature sulle superfici.

Capitolo 4

La Postproduzione

4.1 Il sonoro nel montaggio della scena

*Certo che penso un film debba
avere un inizio, un parte
intermedia e una fine, ma non
necessariamente in quest'ordine.*

Jean-Luc Godard

Il *montatore della scena* in stretta collaborazione col regista (ri)compone il racconto, frammentato nelle riprese dalle esigenze di produzione, mediante una scelta del materiale visivo e sonoro prodotto sul set, curandone finemente la sequenza da proporre allo spettatore tra le pressoché infinite possibilità.

Si tratta dunque di una fase della lavorazione che gode di enormi e straordinari margini creativi. Ovviamente condiziona l'intera postproduzione audio e, come suggeriremo in seguito, sarebbe giusto influenzasse per tempo certe scelte di presa sonora sul set.

A causa dei limiti sull'audio dei macchinari di montaggio della scena e per motivi di praticità non è raro che si fornisca al suddetto montaggio una versione semplificata del materiale sonoro ripreso sul set effettuando un primo abbozzo di mix (*rough mix*, *production mix* o anche *control track*) delle varie tracce, spesso

destra⁵, senza che il capo debba necessariamente ruotare, ed al capo è rigidamente fissato il sistema uditivo per cui è possibile, ruotando gli occhi a sinistra, avere al centro della visione una persona di cui sentiamo la voce provenire non dal centro, ma appunto da sinistra.

- Gli *anticipi* sono un buon modo per giustificare una seppur breve mancata corrispondenza tra suono e visione, infatti se entro circa due secondi dall'inizio di una situazione cambia l'inquadratura portandoci su quella che giustifica il suono, lo spettatore risulta soddisfatto, ed accetta di buon grado l'anticipo sonoro precedentemente propostogli.

Insomma, sarebbe giusto considerare approfonditamente e quindi programmare le intenzioni sul punto d'ascolto prima di iniziare a girare, in modo che sul set il fonico di presa diretta ed il microfonista possano realizzare la corretta ripresa sonora senza che siano poi necessarie difficili (o impossibili) manipolazioni in postproduzione⁶.

4.1.2 Baricentri sonoro e visivo

Di norma va evitato che il sonoro stereofonico richiami a sé l'attenzione dello spettatore allontanandolo troppo dalla visione dell'area centrale dello schermo che, coprendo massimamente l'area centrale della visione ossia quella di massima qualità, favorisce il coinvolgimento dello spettatore nell'azione. Se infatti un suono posto in posizione estrema invita lo sguardo a cercare la relativa sorgente sui bordi dello schermo, ciò disturberà lo spettatore a causa di un desiderio di visione non corrisposto, scoprendosi invece ai suoi occhi l'area buia della sala, spietata evidenza dei limiti della finzione cinematografica.

⁵Ogni occhio muovendosi, a capo fermo, copre un campo di circa 135° cui aggiungere qualche decina di gradi di visione periferica. La zona di visione binoculare, ossia simultaneamente coperta da entrambi gli occhi, è di circa 90°.

⁶...a meno che non si sia deciso di doppiare l'intero film, nel qual caso la colonna guida potrà essere realizzata senza vincoli, ma non è raro che colonne guida siano poi promosse per motivi economici a presa diretta di recupero, talvolta senza neppure il beneplacito del fonico.

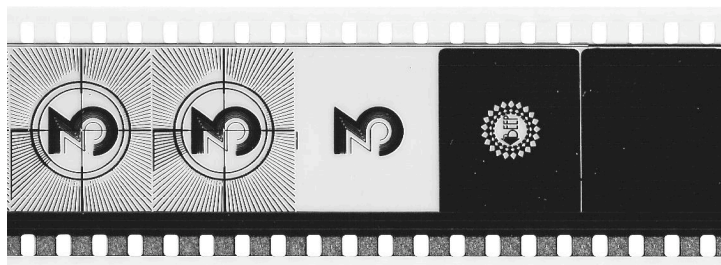


Figura 4.2: Cinque fotogrammi di una coda di partenza 35 mm contenente il *beep* per il sincrono audiovisivo, posto subito dopo il “3”.

Nelle code di partenza cinematografiche che contengono un conto alla rovescia visivo espresso in piedi, il fotogramma in questione coincide con la scritta “3”, mentre con le code in secondi è rappresentato da un fotogramma tra il “3” ed il “2”, indicante appunto che mancano due secondi alla scena, visualizzato come un pallino nero su fondo bianco (o viceversa) o da un’esplicita scritta “beep” come illustrato in figura 4.2.

Anche le code finali è bene contengano un beep audiovisivo, come controllo di sicurezza e per distinguere, come per le partenze, fin dove si estende un eventuale nero di scena (*fondus*, o notte stampata scura, o spazio per il suono).

La distanza tra il punto che separa l’ultimo fotogramma utile dal successivo (in genere nero, talvolta bianco) dista anche qui 48 fotogrammi dal punto che separa il fotogramma col beep di coda dal fotogramma successivo. Detto in altro modo: i fotogrammi effettivi (non si contano quelli ribattuti) che stanno tra il primo (o ultimo) fotogramma scena e il fotogramma di sincronizzazione per il beep sono, senza contare questi due, 47, sia che ci si riferisca alla testa che alla coda del rullo.

Il suono del beep è rappresentato da un tono sinusoidale ad 1 kHz della durata di 1 fotogramma effettivo (quindi nel cinematografico dura 1/24esimo di secondo, nei prodotti televisivi in PAL 1/25esimo) di livello simile o pari a quello di allineamento e che inizi in modo netto con una semionda positiva (corrispon-

4.3 Il montaggio della presa diretta

*L'immagine spezza, il suono
unisce.*

Gianni Rondolino

Il montatore della presa diretta nasce come evoluzione del generico assistente al montatore scena ma, specie con l'avvento di sistemi informatici dedicati, si è ricavato un'indipendenza ed uno spazio fatti di precisione, cura del dettaglio, preparazione tecnica e sensibilità specifiche.

4.3.1 Strumenti di lavoro

Il montatore della presa diretta, il più possibile in collaborazione con regista, montatore scena, fonico di presa diretta, direttore del doppiaggio, rumoristi, fonico di mix, utilizza le proprie orecchie, il proprio gusto e la propria esperienza per sfruttare al meglio il materiale sonoro di presa diretta – e solo quello – aiutato dai bollettini compilati dal fonico sul set, che descrivono e commentano ogni take registrato (come visto in 3.15 a pag. 197).

Egli legge tutto ciò che i bollettini del fonico comunicano a proposito della scena cui sta lavorando, ascoltando e valutando anche gli scarti, se lo ritiene utile e compatibilmente ai tempi di lavorazione. In caso di dubbi o necessità di chiarimenti consulta il fonico che ha registrato il materiale.

E' di primaria importanza per lui utilizzare un sistema d'ascolto di elevata qualità, ravvicinato, in ambiente silenzioso e dal ridotto riverbero, per udire distintamente ogni dettaglio senza fatica. La presenza di una cuffia di buona qualità si rivelerà utile per conoscere ancor meglio il materiale sonoro con cui si sta lavorando, specie relativamente alle due ottave più gravi (da 16 a 64 Hz), alternandola quindi di tanto in tanto all'ascolto tramite diffusori acustici.

Le operazioni tecniche che il montatore della presa diretta sfrutta per ottenere il risultato voluto sono:

1. taglia, copia, incolla di porzioni di suono;

- B:** Simile alla “D”, di durata breve. Le labbra sono chiuse e la cavità orale si gonfia d’aria; durante il rigonfiamento viene emessa una componente creata dalle corde vocali – per cui è un fonema di tipo *sonoro*. Il getto d’aria, che si forma quando il fonema che segue permette di aprire la bocca e scaricare la pressione raggiunge i 25 cm di distanza, con una potenza però inferiore a quella generata da una “P”.
- C (come in “cane”):** Rumore impulsivo molto breve dovuto allo scatto della lingua che si stacca dal palato a causa della pressione dell’aria proveniente dai polmoni e del rapido abbassamento della lingua.
- C (come in “civetta”):** A spettro continuo, di durata a piacere, non contiene nessuna componente tonale (è quindi definita “sorda”); l’energia del rumore è principalmente concentrata tra 2500 Hz e 7 kHz, estendendosi fino ad almeno 12 kHz. E’ simile alla “SH” ma più aggressiva.
- D:** Simile alla “B”; durata breve a causa del veloce rigonfiamento dell’aria nella cavità orale chiusa grazie alla lingua che tocca il palato e alla conseguente apertura finale, come succede con la “T”, ma la “D” presenta anche una componente *sonora* e l’impulso è più morbido.
- E:** Vocale, durata a piacere a spettro costante, può essere pronunciata più o meno stretta. Rispetto alla “A” differisce per l’intervento della lingua che si alza un poco.
- F:** Fricativa labiodentale sorda, durata a piacere, rumore ad estensissimo spettro, seppure specialmente concentrato tra 5 e 9 kHz.
- G (come in “gioco”):** Sorda e nasale accompagnata da componente rumore tra 2 e 6 kHz come in “SH” di “sciabola”; il raddoppio è ottenibile aumentando la pausa che la precede.
- G (come in “gusto”):** Impulsiva, sonora accompagnata da rumore simile a “C” di “cane”, ma più morbido.
- GN:** Questa nasale palatale ha durata a piacere, è sonora ed emessa (non generata!) completamente dal naso.

ftg (24 fps)	ftg (25 fps)	ms	samples	metri
0	0.000	0.00	0	0.00
1	1.042	41.66	2000	14.33
2	2.083	83.33	4000	28.66
3	3.125	125.00	6000	43.00
4	4.167	166.66	8000	57.33
5	5.208	208.33	10000	71.66
6	6.250	250.00	12000	86.00
7	7.292	291.66	14000	100.33
8	8.333	333.33	16000	114.66
9	9.375	375.00	18000	129.00
10	10.417	416.66	20000	143.33
11	11.458	458.33	22000	157.66
12	12.500	500.00	24000	172.00
13	13.542	541.66	26000	186.33
14	14.583	583.33	28000	200.66
15	15.625	625.00	30000	215.00
16	16.667	666.66	32000	229.33
17	17.708	708.33	34000	243.66
18	18.750	750.00	36000	258.00
19	19.792	791.66	38000	272.33
20	20.833	833.33	40000	286.66
21	21.875	875.00	42000	301.00
22	22.917	916.66	44000	315.33
23	23.958	958.33	46000	329.66
24	25.000	1000.00	48000	344.00

Tabella 4.3: Corrispondenza di tempo tra fotogrammi a 24 fps e a 25 fps, millisecondi, campioni (a 48 kHz), metri percorsi dal suono (ipotizzando una velocità di 344 m/s).

4.4 Il doppiaggio

Doppiare (in lingua inglese è l'ADR, *automatic dialog replacement* o anche il *looping*) significa sostituire una voce con un'altra, dello stesso attore originario o di altra persona, registrando di solito in studio con tutti i *comfort* necessari, primo fra tutti la proiezione della scena originale da doppiare per realizzare e verificare in diretta il sincronismo labiale. Estensivamente col termine *doppiaggio* si include anche l'integrazione dei dialoghi e la registrazione di voci pensiero, voci narranti e brusii.

I motivi per cui si rende necessario il doppiaggio parziale o addirittura totale di un film, a parte il caso ovvio di traduzione in altre lingue, possono essere molti e qui ne citiamo alcuni dividendo la casistica in doppiaggio voce/volto e doppiaggio con attore diverso da quello visibile (non esiste un termine specifico ma si potrebbe suggerire “doppiaggio altra-voce”):

Casi *voce/volto*, ossia la voce appartiene allo stesso attore che vediamo²¹, ma registrata nuovamente in studio per sostituire quella originale proveniente dal set:

1. Situazioni in cui la rumorosità sul set si dimostra intollerabile, o le condizioni pratiche di lavoro non hanno permesso di ottenere un buon suono.

Esempi: scena di alpinismo ad alto rischio, scena subacquea, scena nei pressi di una fonte di rumore non silenziabile e indesiderata, scena sotto una pioggia torrenziale (rumorosa e problematica per le attrezzature), scena in cui gli operatori camminano su parquet o ghiaia, scene in cui siano necessarie le macchine di generazione del vento o della pioggia et cetera.

2. Situazioni in cui per questioni di tempo non sia stato possibile girare la scena un numero sufficiente di volte per garantire un buon risultato anche sonoro e/o di recitazione.

Esempi: scena al tramonto, con particolare cielo e luce, probabilmente non ripetibile i giorni successivi e di durata breve

²¹Una disposizione di legge preveda che l'attore abbia il diritto di dare la propria voce e solo una sua liberatoria può dispensare il produttore da quest'obbligo.



Figura 4.10: Un momento del doppiaggio di un film.

esempio 15 cm (pedana 1), 30 cm (pedana 2), 45 cm (pedana 1 e pedana 2 combinate); ciò per gestire attori di statura inferiore alla media o bambini (a tal proposito è bene che il leggio sia solidamente fissato a terra potendo funzionare da appoggio sicuro e definendo tra l'altro una posizione costante di speaker e microfono).

Nel caso dei *brusii* gli spazi divengono quasi sempre angusti dovendo prevedere da 4 a 20 persone contemporaneamente ed in quest'ultimo caso si può invece adattare la sala mix, certamente più grande e comoda, oltre che già fornita di *talkback* con la cabina di proiezione, di grande schermo, di acustica assorbente e neutra; sarà necessario posizionare uno o più microfoni (ottima una configurazione a tre microfoni, LCR, per ottenere brusii stereo: quant'è innaturale sentire decine di persone vociare tutte dall'altoparlante centrale, senza alcuna distribuzione nello spazio?). Si eviti di registrare tutti i brusianti allo stesso modo: alcuni vengano messi di spalle e a distanze variabili per aiutare il realismo.

Postazione del direttore: Deve poter vedere comodamente la scena con un monitor dedicato, e l'attore attraverso il vetro o altro sistema. Deve poter dialogare con chi sta in sala di

4.4.5 Scolonnamento del doppiaggio

A seconda del fatto che il film sia interamente doppiato o presenti solo qualche integrazione deriva rispettivamente una maggiore o minore attenzione al criterio di scolonnamento per ottimizzare il successivo premix dei dialoghi (durante la registrazione sarà invece senz'altro più pratico assegnare una pista fissa ad ogni personaggio).

Analizzeremo ovviamente il primo caso, più complesso, da cui sarà facile derivare i casi più semplici. Tra l'altro i principi che esporremo saranno utili a meglio comprendere anche le esigenze di scolonnamento per la presa diretta e per gli effetti.

La distribuzione nelle varie tracce del materiale doppiato dovrebbe idealmente soddisfare molte esigenze, parzialmente incompatibili tra loro:

1. Esigenze di praticità operativa al mix: è impraticabile dover considerare simultaneamente più di 32 canali alla volta se non altro per banali ma ineludibili questioni di campo visivo e mobilità del fonico, almeno per come sono tradizionalmente strutturate le consolle di missaggio, anche quelle automatizzate. Inoltre, se possibile, è bene sfruttare la suddivisione in gruppi di 8 canali dato che molte consolle hanno un design che mette in evidenza appunto gruppi consecutivi di questa numerosità.
2. Suddivisione in personaggi e figuranti/masse (la cui voce è realizzata dai *brusianti*).
3. Suddivisione dei personaggi per sesso, e/o per importanza, e/o per ordine di comparsa/eloquio in ogni scena. Queste suddivisioni rendono rapida e comoda l'identificazione dei relativi canali del mixer.
4. Suddivisione dei personaggi assegnando univocamente piste individuali dall'inizio alla fine del film. Il criterio è comodo se il suono dei diversi attori risulta da correggere, in modo pressoché costante lungo tutto il film. E' un'esigenza che può nascere per esempio:
 - Per sostituire completamente la voce di un doppiatore, accorgendosi tardivamente che non risulta credibile o

4.5 La Musica

*Comporre musica per un film è
come avvicinare una lanterna allo
schermo di proiezione, per
riscaldarlo.*

Aaron Copland

Così come il dialogo è lo strumento principale con cui accompagnare lo spettatore nel mondo narrativo del film, con la musica è possibile condurlo per mano nel percorso emotivo, con straordinaria efficacia. La musica può sedurre anche lo spettatore più freddo.

In quanto arma così potente, essa va calibrata con attenzione, evitando che diventi protagonista quando non sia richiesto, evitando che distragga. D'altra parte è insano che venga chiamata a salvare faticosamente scene mal riuscite: sarebbe bene che il film funzionasse anche senza musica, e che la musica risultasse un elemento arricchente, elevato: la ciliegina sulla torta di una torta già gustosa di per sé.

Buon gusto, equilibrio, onestà intellettuale sapranno guidare regista e collaboratori verso l'utilizzo ottimale di questo meraviglioso elemento filmico.

Si può attingere a musica già esistente, rieseguendola, o facendo uso anche dell'edizione discografica originale; ma più frequentemente essa viene composta ed eseguita *ex novo*, ciò che garantisce di solito una maggior aderenza allo spirito del film. Ci sentiamo di criticare l'uso di musiche temporanee in attesa di quelle definitive: il regista si affeziona e viene falsata la successiva percezione nell'ascolto di quelle definitive.

Nell'ipotesi che la produzione decida per la *musica originale*, il musicista comincia con l'elaborare e proporre alcuni temi (spesso da 2 a 4) che col beneplacito del regista diverranno poi composizioni vere e proprie, il tutto in un tempo assai variabile, ma in linea di massima compreso tra le 2 e le 8 settimane.

Seguono l'arrangiamento, per una o due settimane di lavoro, l'orchestrazione (stiamo ipotizzando l'uso di un'orchestra) per altre 2-3 settimane e infine il lavoro del copista per generare, in circa una settimana, le parti da distribuire agli orchestrali.



Figura 4.13: La registrazione in studio di un'orchestra (ringraziamo il Maestro Maurizio De Angelis).

Prove e registrazioni portano a produrre una media di tre brani a turno (i turni sono composti da 3 ore, in Italia) ed in genere si conclude il tutto in due giorni.

Interventi correttivi di editing (montaggio musicale tecnico³¹) ed il successivo missaggio si svolgono in 2-4 giorni: la musica viene missata da un fonico specializzato prima della consegna al fonico di mix cinematografico. Purtroppo quasi mai il sistema d'ascolto utilizzato durante il mix musicale riflette le caratteristiche tecniche cinematografiche, sia per quanto riguarda la disposizione dei diffusori che la loro timbrica, ed è quindi consigliabile agire successivamente per correggere le differenze.

E' anche buona abitudine fornire almeno lo strumento o voce solista su pista separata, che spesso si fa coincidere per praticità con quella nominalmente assegnata al canale centrale, ciò perché spesso è necessario trattenere i temi a favore dell'accompagnamento, per mantenere in primo piano i dialoghi.

³¹L'editing musicale richiede di allineare tutti i *takes* e di scegliere il meglio, talvolta addirittura nota per nota, per ottenere poi con opportune dissolvenze incrociate il risultato che verrà proposto al mix musicale. E' ovviamente una fase che richiede sensibilità e conoscenze musicali approfondite.

4.6 Gli Effetti

Per la vendita nei paesi di lingua straniera è necessario creare una versione della colonna sonora priva dei dialoghi, affinché sia in seguito realizzato il doppiaggio nella lingua di destinazione, a cura dell'acquirente, qualche volta sotto la supervisione della produzione. Tale versione priva dei dialoghi, in cui gli attori risultano quindi muti, è detta *colonna internazionale* o anche *M&E*, ossia *Musica ed Effetti*, proprio perché costituita solo da queste due componenti, mancando i dialoghi.

Nei film realizzati in presa diretta, per ottenere la colonna internazionale non è possibile agire per sottrazione eliminando il parlato, dato che quasi tutto il materiale sonoro costituito da rumori e ambienti di presa diretta è registrato irreversibilmente insieme ai dialoghi, captato per forza di cose dagli stessi microfoni dedicati alla voce; quindi rimuovendo i dialoghi scomparirebbe buona parte del resto, come ad esempio i passi, i rumori dei vestiti, il rumore ambientale. E' dunque necessario ricostruire artificialmente il sonoro del film, anche se magari sarà possibile recuperare quelle rare parti in cui gli attori non parlano (ad esempio sono recuperate volentieri scene complicate e dense di suoni come inseguimenti a cavallo, colluttazioni, incidenti stradali, azioni sportive).

Questa operazione è anche utile per integrare la versione originale del film qualora, come spesso succede, si sia previsto un seppur parziale doppiaggio o sia necessario aggiungere rumori del tutto mancanti (squilli di telefono, schianti fuori campo, pugni. . .) o ancora sostituirne alcuni inadatti, dato che sul set molti elementi sono finti e non hanno affatto il suono di quelli veri: spade di plastica o legno in luogo di quelle in metallo, muri di polistirolo invece che di calcestruzzo, e così via. E' usuale inoltre arricchire la colonna sonora originale con *ambienti* addizionali, quasi sempre stereo.

La complessa realizzazione di tutto ciò è affidata ai *rumoristi*. E' conveniente scomporre in tre parti il lavoro che essi svolgono, corrispondenti ad altrettante fasi realizzative necessitanti di mezzi tecnici e competenze specifiche. Trattasi di *ambienti*, *speciali* e *sala*:

4.7 Il Mixage

Policleto volendo burlarsi dei giudizi grossolani della stolida plebe, fece due simulacri: uno ad arbitrio della gente volgare, l'altro coerentemente alle dottrine dell'arte. In quanto al primo eseguiva i suggerimenti di chiunque entrando nell'Officina volesse mutare e traslocare secondo la propria idea una od altra cosa nel simulacro. Alla fine, esposti ambedue al pubblico, tutti ammirarono quello fatto segretamente da Policleto, e l'altro fu deriso. Policleto allora disse: Voi faceste quello che tutti disprezzano; quest'altro, tanto lodato, è il mio.

Plinio

4.7.1 Finalità e strumenti del mixage

Il *missaggio* (definito anche *mixage*, *mix*, *sound re-recording*) è la fase in cui si ottiene il suono completo e definitivo del film conformando in modo omogeneo, consono alle immagini e agli scopi della narrazione, tutti gli elementi sonori necessari ossia:

1. materiale di presa diretta, specie composto da dialoghi;
2. eventuale doppiaggio, inclusi brusii, voci narranti, voci pensiero e simili;
3. musiche di commento (extra-diegetiche) o di scena (intra-diegetiche);
4. rumori, detti *effetti* (divisi come abbiamo visto in *ambienti*, *speciali* e *sala*) integrativi.

Le operazioni tecniche a disposizione del fonico di mixage sono:



Figura 4.18: I fader permettono al fonico di regolare con precisione il livello di ogni canale del mixer, specie nella zona attorno agli 0 dB, dove ad ogni millimetro di escursione è associato circa mezzo decibel (foto Berardinelli).

distruggono le microdinamiche non facendo respirare il suono in modo naturale³⁵.

Rispetto ad un campo medio il primo piano risulta in genere ben descritto da un aumento delle voci di 3 o 4 dB, che è circa lo stesso valore utile per differenziare un *campo medio* dal *totale* nonché – non a caso – la finestra di tolleranza in cui risiede il livello percettivamente considerato *giusto*, soprattutto rispetto al materiale che lo precede o lo segue. Lo stesso vale per la proporzione col riverbero, anch'essa molto critica.

Va anche considerato che, per la voce, la copresenza di musica e ambienti con il conseguente mascheramento porta a preferire accenni di *campi* invece di livelli perfettamente realistici.

Infine osserviamo che (come meglio descritto in 5.3 a pag. 334) la probabile futura fruizione casalinga del prodotto cinematografico

³⁵Neville Thiele, una delle figure più importanti dell'elettroacustica, scrive in un recente articolo per l'Audio Engineering Society: “... *picchi di volume, frequenze, emozione sono favoriti enormemente dal contrasto con passaggi delicati. Eliminare questa varietà con dispositivi automatici è un crimine contro gli artisti e gli ascoltatori.*” e ancora “*Qualsiasi azione per un avanzamento verso una maggiore dinamica deve iniziare da noi, i professionisti dell'industria audio.*”.

Capitolo 5

La Fruizione del Prodotto

5.1 Al cinematografo

Sinteticamente: nella forma più diffusa ossia il 5.1 del Dolby Digital o del DTS, il suono cinematografico odierno è caratterizzato da un sistema d'ascolto a tre canali frontali allineati, posti immediatamente dietro al telone di proiezione, con i centri d'emissione dedicati alle componenti sonore acute (*tweeters*) posti a due terzi dell'altezza complessiva del fotogramma proiettato, dato che quasi sempre è l'altezza dove compare la testa di chi parla, o nei primi piani almeno gli occhi, l'elemento guardato dal pubblico.

Sempre frontalmente è posto, usualmente in basso a centro-destra, un diffusore dedicato agli effetti a bassa frequenza (LFE, *low frequency effect*), ossia ai suoni sotto al centinaio di hertz e necessitanti di particolare potenza: sono garantiti 10 dB in più rispetto agli altri canali frontali a causa della ben nota scarsa sensibilità dell'orecchio umano a tali frequenze.

Lateralmente e posteriormente una serie di altoparlanti circonda gli spettatori per immergerli nell'azione. Tali altoparlanti sono pilotabili da due segnali indipendenti, detti *surround sinistro* e *surround destro*, anche se di recente si stanno affermando sistemi automatici di redistribuzione su tre gruppi di altoparlanti invece

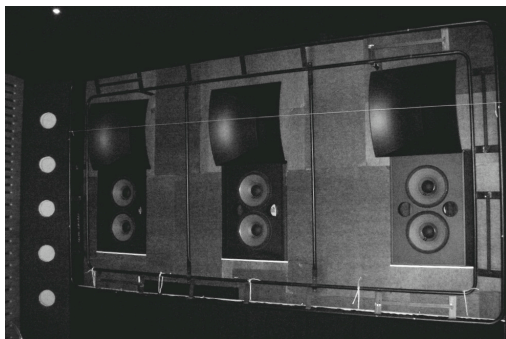


Figura 5.1: Diffusori sonori frontali posti dietro al telo di proiezione cinematografico: le unità per gli acuti sono a tromba per controllare la dispersione.

di due, aggiungendo cioè il surround posteriore centrale, così come si ottiene un centrale frontale dai due segnali Lt Rt con il sistema Dolby Stereo.

Il livello d'ascolto è standardizzato¹ così come le curve di equalizzazione, i tempi di riverberazione della sala e altre caratteristiche del suono, rendendo così molto simile l'esperienza d'ascolto tra le varie sale in tutto il mondo, specie se conformi alle ulteriormente stringenti specifiche di qualità THX.

Le sale di mixage, dove viene finalizzato il suono dei film, ricalcano le caratteristiche dei cinematografi destinati al pubblico, ciò per avere la garanzia di una resa conforme a quella prodotta e ascoltata dal fonico insieme al regista; ci si può tuttavia attendere un certo aumento del rumore di fondo dovuto alla quantità di pubblico in condizioni reali.

Il punto d'ascolto ottimale per lo spettatore si situa a due terzi della distanza tra lo schermo di proiezione e il fondo della sala, o – secondo un diverso criterio – in modo da sottendere 45° coi diffusori frontali sinistro e destro. Rispetto alla lateralità è

¹Il livello d'ascolto è tuttavia sotto il controllo del proiezionista, ad esempio per compensare la variazione di acustica della sala in funzione della quantità di pubblico.

Appendice A

Il digitale e l'analogico

Analogico e digitale sono due forme di rappresentazione della realtà molto più simili di quanto siamo abituati a credere.

Considereremo analogico ciò che può – anche solo virtualmente – considerarsi dotato di uno spazio continuo e infinitamente divisibile in parti sempre più piccole; si definirà digitale ciò che è rappresentabile con un numero finito di elementi scelti fra un numero limitato di possibilità distinte (le cosiddette *cifre*, “digit” in inglese, dal latino “digitus” ovvero sia “dito”, in questo caso evidentemente per contare). Che tali elementi (simboli) siano scelti tra i comuni 0, 1, 2, ... 9 oppure tra le lettere alfabetiche o altri insiemi non ci interessa particolarmente, potendo sempre definire associazioni biunivoche tra gli uni e gli altri¹.

Alcuni classici esempi di coppie di simboli distinti (binario) sono:

- uno, zero
- vero, falso
- bianco, nero
- acceso, spento

¹A tal proposito può essere interessante sapere che esiste una teoria secondo la quale le cifre che utilizziamo sono graficamente derivate dalle lettere alfabetiche di pari ordine: si pensi ad esempio al 4 e alla lettera D, in greco Δ.

- sì, no
- +5 volt, -5 volt

Un buon esempio di dieci simboli distinti è la nota sequenza 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 mentre necessitando di sedici simboli (codice esadecimale) avremo usualmente 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A per il 10, B per l'11 e così via fino ad F per il 15.

Un esempio di valore digitale è la quantità di lettere alfabetiche che compongono questa stessa frase, mentre è un valore analogico la larghezza di questa pagina, piuttosto che il tempo utile a pronunciare “buongiorno”. Per copiare questi due dati analogici in modo analogico utilizzeremo ad esempio nel primo caso una cordicella tagliata a pareggiare la larghezza della pagina e, nel secondo caso, la quantità d'acqua passata attraverso un foro nel tempo di pronuncia del suddetto saluto; nel mondo analogico si trasferisce, si memorizza, si tratta informazione sfruttando analogie tra grandezze fisiche: è tipico l'esempio del microfono che trasforma pressione sonora in elettricità, o del registratore a nastro che trasforma il segnale elettrico in segnale magnetico fissandolo sul nastro stesso, e viceversa fino ai diffusori acustici che trasformano corrente elettrica in pressione acustica, ovvero in suono.

Definiamo quindi

Digitale: una rappresentazione di dati memorizzabile e trasmissibile come sequenza (insieme ordinato) di simboli discreti (separati, distinti, disgiunti) scelti da un insieme finito di simboli. Un caso assai frequente è quello di dati espressi in codice binario (l'insieme è costituito dalle due cifre “zero” e “uno”) usando segnali in genere elettrici o magnetici.

Analogico: una rappresentazione di segnali variabili con continuità. Detto anche di un dispositivo progettato per manipolare tali segnali. I circuiti analogici sono molto più complicati da progettare e da analizzare di quanto non lo siano quelli digitali dato che il progettista deve tenere in considerazione difetti di guadagno, linearità e potenza dei componenti elettronici, resistenza, capacità e induttanza delle piste sul circuito stampato, dei cavi e dei connettori, interferenza tra i segnali, stabilità dell'alimentazione e altro ancora. Un

Appendice B

I Livelli Audio

B.1 Il decibel

Il decibel (dB) non è un'unità di misura, così come non lo è il simbolo di percentuale (ossia %): quest'ultimo rappresenta un modo per confrontare due valori omogenei, per l'appunto raffrontandone il rapporto al valore 100; il rapporto tra due valori omogenei è infatti adimensionale.

Allo stesso modo il *bel* e il suo sottomultiplo *decibel*, che vale un decimo di bel, non sono unità di misura ma una modalità alternativa di rappresentare, in scala logaritmica, adatta quindi ai nostri sensi, il rapporto tra due valori omogenei.

Scendendo nel dettaglio: il bel è il logaritmo in base 10 del rapporto tra un valore di potenza ed un altro di riferimento mentre il decibel, ben più utilizzato, è pari a un decimo di bel (quindi 1 bel=10 dB). Dato che la potenza è funzione del quadrato dell'intensità vale la seguente formula per il calcolo del rapporto tra due intensità, espresso in decibel: $10 \log_{10} \frac{i^2}{i_{ref}^2}$ semplificabile nella nota espressione $20 \log_{10} \frac{i}{i_{ref}}$.

B.2 Alcune definizioni

Le prime tre delle seguenti definizioni sono riscontrabili nelle raccomandazioni ITU-R BS.645-2: *Test signals and metering to be*

used on international soundprogramme connections riprese poi nelle raccomandazioni *EBU R73-1999*.

Livello massimo permesso: (PML=*Permitted Maximum Level*)

E' il livello che viene superato solo raramente¹ dai picchi del *programma* (nulla è specificato riguardo al livello da non superare con segnali stazionari, il che oggi sarebbe assai utile avendo i compressori multibanda e i vari *maximizer* avvicinato pericolosamente livelli medi e livelli di picco). Con un misuratore *quasi-peak* (si veda la definizione di *ppm* a pag. 379) non va superato. Con misuratori di picco sul singolo campione digitale è consentito un margine di circa 3 dB oltre questa soglia ed è ufficialmente prevista un'ulteriore tolleranza di 3 dB per errori umani.

Livello di allineamento: (AL=*Alignment Level*) E' il livello di un segnale sinusoidale ad 1 kHz (o meglio 997 Hz) attenuato di 9 dB rispetto al *livello massimo permesso*. Su linee broadcast a questo livello relativamente alto è preferibile inviare segnali di allineamento (AS, *Alignment Signal*) i più brevi possibile, preferibilmente di durata non superiore ai 30 secondi.

Livello di misura: (ML=*Measurement Level*) Viene fissato pari a 12 dB sotto al livello di allineamento. A questo livello di sicurezza possono tranquillamente essere inviati segnali di misura (MS, *Measurement Signal*) anche di lunga durata e a varie frequenze, come spazzolate sinusoidali per la misura della risposta in frequenza.

Se monitorati su un misuratore di livello di tipo *ppm* (*Peak Programme Meter*, si veda la definizione a pag. 379) i programmi più comuni² moduleranno normalmente tra 6 e 9 dB oltre il livello di allineamento, mentre con un VU meter (si veda la definizione a pag. 381) la lettura si muoverà sostanzialmente attorno a 2 dB sotto al livello di allineamento.

¹L'avverbio introduce chiaramente ambiguità e incomprensioni.

²Decisamente difficile accordarsi stabilmente su cosa si intenda esattamente con questa definizione che quasi invita a produrre programmi con poca dinamica, triste eredità della tecnologia del secolo scorso e spesso ora – ancor peggio – scelta culturale.

Appendice C

Enti e Associazioni

AES: Audio Engineering Society, nata a New York nel 1948 è per antonomasia l'associazione più importante di ingegneri, tecnici e ricercatori che si occupano di audio in tutte le sue applicazioni. Ha sede a New York ma ci sono sezioni dislocate in tutto il mondo.

ASA: Acoustical Society of America, nata nel 1928 nei Laboratori Bell di New York per opera di Wallace Waterfall, Floyd Watson e Vern Knudsen con un gruppo di altri quaranta scienziati e tecnici di grande importanza per il cinema sonoro.

AMPAS: Academy of Motion Pictures Art and Sciences, nata nel 1929 ad Hollywood, si occupa di riconoscimenti tecnici per la cinematografia. Famosi gli Academy Awards (noti anche come premi Oscar dal nomignolo della nota statuetta).

ANSI: American National Standards Institute, fondata nel 1918 è un'organizzazione privata non a fini di lucro che produce standard industriali per gli Stati Uniti. È un membro dell'ISO e dell'IEC.

IEC: International Electrotechnical Commission, fondata nel 1906; inizialmente aveva sede a Londra ma nel 1948 si è spostata a Ginevra. Molti dei suoi standard sono definiti in collabo-

Indice analitico

- a vuoto, 127, 199, 200, 211, 215, 233, 238, 264, 303
- a vuoto, ambienti, 103, 315
- AAC, 355
- AAF, 205, 215
- abbreviazioni utili, 199
- ABC [tecnica di ripresa multi-microfonica], 168, 169
- Academy, curva, 42, 52, 374
- Academy, formato cinematografico, 65
- accavallamenti, 105, 106, 127, 281
- accenni di campi, 301
- acustica del set, 118
- acuti, 302
- adattamento dei dialoghi, 255, 281
- Aeo-Light, 22
- AES/EBU, 358
- AL, livello di allineamento, 362
- alimentazione, 96
- alimentazione a T, 145
- alimentazione parallela, 145
- alimentazione phantom, 145
- allineamento, 362, 386
- allineamento acustico, 367
- altoparlante, 2
- altoparlante a bobina mobile, 15, 25
- ambiente domestico, 334
- ambienti, 90, 130, 211, 233, 287, 289, 299
- ambienti [delle riprese], 86
- ambienti a vuoto, 103, 315
- Ambisonic [tecnica di ripresa multimicrofonica], 169
- amplificatore a sirena, 17
- analogico [definizione], 346
- analogico terrestre, 334, 338
- anamorfica, lente, 46
- anamorfico, 70, 71
- Anamorphoscope, 70
- anello [di doppiaggio], 258
- anello di massa, 161
- angolo di accettazione, 166
- antenna a dipolo, 156
- antenna a stilo, 156
- antenna logaritmica, 157
- antenna Yagi, 156, 157
- anticipi, 209
- anticipo, 223
- antivento, 148
- AOD, 179, 202
- Apple, 61
- archi [strumenti musicali], 313
- area variabile, 19, 23, 25, 26, 68
- aria condizionata, 94, 125, 268, 272, 325
- asse e lobo, 138

- assegnazione, 174
- assolvenze e dissolvenze espressive, 220
- asta [microfonica], 94, 103, 104, 106, 108, 110, 115, 127, 136, 138, 147–151, 164, 165, 167, 172, 174, 226, 228, 296, 303, 321
- aste [microfoniche], 148
- ATRAC, 59, 355
- audio frequency induction loop, 188
- audion, 19
- automazione, 54, 289, 297, 313
- Auxetophone, 17, 18

- baby boom, Dolby, 71, 74
- Bach, Johann Sebastian, 241
- bachelite, 10, 44
- backgrounds, 287
- backup, 197, 200
- baffle, 334
- ballast, 117, 163
- band [esempio playback], 129
- bande rythmo, 258
- barba incolta, 321
- baricentri sonoro e visivo, 209
- bass reflex, 35
- bassi, 302
- battiti di ciglia, 208
- BBC, 337, 385
- BBC ppm, 384
- BCD, 192
- beep, 65, 213, 214, 342
- bel, 361
- belt pack, 187
- bias, 18, 31, 39
- bilanciata, linea, 160
- binario, codice, 347
- Biophon, 18
- biphase, 322, 325
- bis, traccia, 229
- bisbiglio, 256, 280
- bit, 43, 347, 349
- blimp, 29, 112
- Blu ray, 62, 202
- Blumlein, configurazione microfonica di, 36
- bobina mobile, altoparlante a, 2, 15
- bobina mobile, microfoni a, 140
- bobine di nastro magnetico, 201
- bodypack, 135, 153
- bollettino [di ripresa], 183, 196, 197, 200, 215, 219, 255
- bollettino elettronico, 183
- bollicine, 340
- bomba ad orologeria, 212
- bonifica del set, 133
- boom, 137
- booster, 159
- botte sull'asta, 303
- broadcast, 367, 377
- broadcast wave, 194, 211
- brusianti, 274
- brusii, 127, 269, 275, 279, 299
- brusii stereo, 276
- buco, 247, 248
- buffer [di registrazione], 179
- bungalows, 29
- buone, 211
- buone di stampa, di suono, 200
- burst, 385
- bus, 221
- byte, 349

- caddy [DVD RAM], 202
- camera car, 89

- camere di riverberazione, 307
 campanelli, 287
 campi, 99
 campi [descrizione], 99
 campionamento, 33, 354
 campionare, 352
 campo, 149, 236, 280
 campo riverberato, 295
 canale, 221
 canne di bambù, 1
 cardioide, 36, 140, 143, 144, 165
 cariche elettrostatiche, 200
 carrellata, 102
 carrellate, 341
 cassa toracica, 213
 cast, 92
 catena sonora, introduzione, 80
 Catozzo, pressa, 324
 cavallo al galoppo, 3
 CCIR [Leq(m)], 378
 CD, 202
 CD-ROM, 56
 CDS, 75
 cellula fotoelettrica, 7, 17
 celluloidi, 8
 cents, 340
 change-over, 180
 chassis, 111, 112
 checkerboarding, 222
 Chronophone, 20
 ciacchista, 189, 190, 247
 ciak, 188–190, 213, 246
 ciak elettronico, 195
 ciak, messa al, 189
 cicale, 235
 cifre, 347
 cigolii, 233
 cinegiornale, 20
 cinema [come destinazione], 83
 Cinema Digital Sound, 75
 cinema digitale, 62
 Cinemascope, 46, 70
 Cinephone, 20
 Cinerama, 45, 69
 CineramaSound, 69
 circuito integrato, 49
 clapper, 189, 190, 246, 247
 clapperboard, 189
 click, 125, 191, 356
 clip, 212, 386
 clipping, 257, 312, 365, 366, 380
 clipping [definizione], 358
 clipping nei microfoni, 146
 clipping, soft, 183
 clock, 177, 188, 191, 211
 clock, master, 192
 clock, word, 191, 192
 clonabile [definizione], 200
 cocktail party, effetto, 163
 coda di partenza, 213
 codice binario, 347
 collarino, microfoni a, 150
 colletto [radiomicrofono], 321
 colonna, 221
 colonna guida, 199
 colonna internazionale, 221, 234,
 286, 299, 315, 317, 320
 Colortek, 54, 55, 74
 comb filter, 145
 common mode rejection, 161
 Compact Disc, 55
 compander, 153
 compatibilità, 91
 compressione, 173, 294
 compressione dati, 355
 compressione dei dati, 355
 compressori della dinamica, 280,
 300

- compressori multibanda, 362
 condensatore, microfono a, 44
 consonanti esplosive, 148
 contafeet, 324
 continuità, 91, 126, 235, 237
 continuità [sonora], 88, 126, 127
 continuità sonora, 208
 controcampo, 236
 conversione dei files, 211
 convoluzione, 308
 copione, 85
 copista, 282
 Copland, Aaron, 282
 correzione d'errore, 160, 356
 costumi, reparto dei, 109
 croce di Malta, 14, 65
 cronofotografo, 8
 crosscutting, 229
 cue sheets, 288
 cuffie, 15, 18, 40, 49, 78, 129, 174, 185-187, 212, 219, 234, 260, 264, 266, 270
 curva Academy, 42, 52
 curva X, 333, 373
 cushion, 365
 cut, 102, 216
- D-cinema, 62
 dado, lanciare un, 349
 DAT, 56, 177, 191, 201, 211, 266
 DAW, 221, 222, 265, 281, 303, 316
 dB, 361
 de-esser, 242, 303
 decibel, 361
 delay, 52, 311
 delta modulation, 58
 dialetti, 88
 dialnorm, 337
 dialog coach, 187, 188, 237
 dialoghi, 128, 297
 diario di lavorazione, 97
 Dickson Experimental Sound Film, 11
 diegetiche, 316
 difetto, 296
 Digidelivery, 320
 Digidesign, 57, 58
 digital cut, 341
 digitale, 347
 digitale [definizione], 346
 dimmer, 117
 DIN ppm, 383
 dinamica, 301
 dinamica nei microfoni, 146
 dipolo, 334
 dipolo, antenna a, 156
 direct, 325
 direct out, 174
 direttività microfoniche, 141
 direttore della fotografia, 107, 114
 dissolve, 216
 distanza cinematografica, 99
 distanza critica, 140
 distorsione armonica, 382
 distorsione di quantizzazione, 353
 dither, 353, 354
 dithering, 354
 diversity, 155, 159
 Dolby 6 tracce, 74
 Dolby A, 51
 Dolby B, 51, 52
 Dolby Digital, 58, 60, 75, 76, 320, 329, 331, 355, 363, 368, 372
 Dolby Digital plus, 79
 Dolby Digital Surround EX, 61
 Dolby Stereo, 53, 54, 73

Dolby Stereo 6 tracce, 55
 Dolby Stereo SR, 57, 75
 Dolby Surround, 73
 Dolby trueHD, 79
 doppi, 233, 244, 256
 doppiaggio, 37, 233, 253
 Dorrough Meter, 386
 downmix, 389
 Dracula system, 337
 DS-4, 56
 DSD, 354
 DTAC, 78
 DTRS, 62, 320
 DTS, 60, 76, 372
 DTS HD, 79
 DVD, 60, 61
 DVD HD, 331
 DVD HD (AOD), 62
 DVD RAM, 202, 211
 DVD-R, 62
 Dyaliscope, 70
 Dynavox, 44

 EBU digipppm, 386
 editing, 284
 EDL, 192, 205, 215, 216
 EDL video, 217
 effetti, 275, 298
 effetto copia, 201
 effetto paperino, 340
 effetto pettine, 145
 effetto telefono, 276
 Eglephone, 20
 Eisenstein, 245
 Electrola, 21
 elettronico, 146
 encoder, 77
 encoder e decoder, 324
 equalizzatore, 266, 304

equalizzatori, 233
 equalizzazione, 172, 294, 302
 equipaggiamenti [del fonico di p.d.], 94
 equivalente, livello [audio], 378
 errori digitali, gestione degli, 356
 eterodino, 154
 extra-campo, 99
 extradiegetiche, 316

 fader, 173, 291, 314
 Fantasia, 42, 56
 Fantasound, 42, 68
 fase, 327
 fase letteraria, 85
 fasi dei motori, 191
 FAT32, 178
 fax, 18
 feedback tattile, 314
 fermo immagine, 341
 FFT, 43
 fiction, 151
 fields, 341
 figura a otto, 35, 140, 142, 143, 165, 268
 figuranti, 274
 film, 103
 film speed, 196, 213
 filtro passa-alto, 172
 finestra [esempio], 302
 firewire, 176, 178
 fischi, 233, 304
 fischio, 302
 flash card, 202, 211
 flicker free, 117
 floppy disc, 51
 folders, 180
 foley, 288
 foley artist, 290, 307

- fondi, 211, 233
- fondi continui, 235
- fondi discontinui, 235
- fondù, 214
- fonemi, 238
- fonico di presa diretta, 121
- fonoautografo, 2
- fonografo, 3
- fonometro, 368
- format, 83, 84
- formati, 197
- formati sonori, 64
- formato dei files, 180
- fotocellula Thalofide, 22
- fotogramma, 14, 20, 26, 28, 29, 32, 33, 59, 64, 65, 69–72, 101, 107, 111, 189, 192, 193, 196, 207, 213–215, 246–248, 250, 251, 265, 271, 284, 325, 329, 340–342
- fotogrammi, 196
- framing, 325
- freerun, 182
- fucile, microfoni a, 144
- fucile, microfono a, 166
- fuoco, 136
- fuori asse, 144
- fuori campo, 99, 199
- fuori fuoco, 321
- fuori sync, 28, 213, 246, 248, 250, 343
- fx, 287
- generatore di tono, 185
- Ginevra, meccanismo di, 14
- giornaliero, 197, 202, 204, 211
- giostra [esempio], 237
- giradischi, 351
- giraffa, 107, 148
- giusto, 301
- Godard, Jean-Luc, 203
- gradiente di pressione, 143
- grafofono, 5
- grammofono, 8
- grana, 357
- grida, 335
- grido, 256
- griffa, 65
- gruppo elettrogeno, 92, 96, 115, 116, 172, 173, 235, 303
- guadagno, 170
- guadagno costante, 275, 276, 280
- guardare in macchina, 207
- guida, traccia, 255
- handling noise, 147
- hard disc, 65, 178, 202
- HDTV, 333
- headroom, 312, 318, 364, 365, 382
- headroom [broadcast], 377
- headroom enhancing, 312
- Hi-8, 62
- home, 367
- home theater, 331, 333
- humanuva troupe, 20
- HVAC, 125
- idea, 85
- identità del progetto, 84
- igrometro, 307
- illuminazione, 268
- IMAX, 61, 78
- impedenza [nei microfoni], 147
- impronta sonora, 308
- INA-5 [tecnica di ripresa multi-microfonica], 169

- inductor, 187
- informazione, quantità d', 348
- inquadratura, 99
- insert, 294, 313
- insert progressivo [mix], 314
- intensity stereo, 311
- interferenze, 117
- interfono, 264
- interleaved, 180
- interlock, 190
- interpolazione, 356
- intra-sample [misura], 386
- intradiegetiche, 316
- intubato, 304
- ipercardioide, 166
- iPod, 61

- jam sync, 195
- jazz, 16
- jitter, 177, 192, 351

- Kerr, cellula di, 29
- kibibytes, 350
- Kinegraphone, 26
- Kinetophone, 13, 21
- Kinetoscope, 11
- Kinopanorama, 46, 70
- Kinéphonographe, 8
- Klangfilm, 29
- know how, 131
- Kunz, fotocellula di, 22

- L. C. Concept, 76
- laboratorio, 217
- laboratorio, operatore di, 217
- lampada a mercurio, 19
- Lang, Fritz, 26
- Larsen, 264
- laser, 49

- latenza, 312
- Latham, 65
- Latham loop, 13, 14
- lavalier, 150
- leggenda [cinese], 1
- leggiò, 262, 269
- Leq(A), 327
- Leq(m), 327
- Leq, livello equivalente, 378
- limitatori, 280
- linea bilanciata, 160
- livello, 173, 174
- livello audio, misurazione del, 377
- livello d'ascolto, 335
- livello di riferimento elettrico, 365
- livello Dolby, 363
- livello test, 363
- lobo e asse, 138
- logaritmica, antenna, 157
- logaritmica, scala, 361
- loop, 117
- looping, 253
- lossless [compressione], 355
- lossy [compressione], 355
- loudness, 377, 380
- loupe, 111
- LP, 44
- LP stereo, 47, 49
- LTC, 193, 194, 215
- luna park [esempio], 237

- m.d.p., 111
- M&E, 286, 315
- macchina da presa, 111
- Magnacord, 44
- Magnastripe, 44
- Magnetophon, 39
- Majak, 50
- Malta, croce di, 14, 65

- mandate, 310
- mandate riverbero, 300
- manutenzione, 96
- mascella, 213
- mascherine, 270
- massimo livello di uscita nei microfoni, 146
- master, 195
- master clock, 192
- masterizzazione, 327
- matrice di registrazione, 169
- maximizer, 362
- MDP, 97
- mebibyte, 350
- meccanismo di Ginevra, 14
- medi, 302
- megafoni, 270
- megafono, 255
- messa a terra, 116, 117
- messa al ciak, 189
- metadati, 183, 212, 225, 337
- microfoni, 95
- microfoni a bobina mobile, 140
- microfoni a nastro, 24, 35, 143
- microfoni a pressione, 140
- microfoni digitali, 147, 153
- microfoni dinamici, 140
- microfoni piazzati, 136
- microfono, 2, 139
- microfono piazzato, 224, 254
- microprocessore, 52
- microsolco, disco, 44
- middle, 165
- mirroring, 180
- missaggio, 293
- mix, 293
- mixage, 293, 297
- mixer da set, 170
- ML, livello di misura, 362
- MLP Lossless, 79
- modulazione delta, 354
- modulazione di frequenza, 38
- modulazioni armoniche e dinamiche, 284
- moneta, lanciare una, 349
- monitoraggio, 174
- mono, 163
- monocompatibilità, 165
- monofonizzazione, 336
- montaggio alternato, 229
- montaggio parallelo, 229
- morphing, 342
- mosso, 247
- motorino [esempio], 235
- Movietone, 28, 66, 68
- MS, 165, 168, 170, 184, 199, 384
- MTC, 193
- multipista, 222
- Munsell, sistema colorimetrico, 382
- musica, 282, 316
- musicassetta, 51
- muto-sonoro, 260, 264, 270
- N, curva [curva Academy], 374
- Nagra, 45
- Nagra 4.2, 51
- Nagra III, 48, 50
- Nagra IV-S, 52
- Nagra-D, 58
- Nagra IV, 51
- Napoléon, 38
- nasale, 304
- nastro, microfoni a, 143
- Naturama, 70
- Necam, 314
- Neopilotone, 50, 190
- Neumann, 32

- Neumann U47, 44
 news, 28, 151
 noise shaping, 353
 nomina del materiale audio, 211
 Nordic ppm, 383
 normalizzante [equalizzazione], 302
 normalizzazione, 356
 normalizzazione del dialogo, 337
 nota di controllo, 363
 notch, 303
 NTSC, 46
 NTSC, standard, 193

 occhi, movimento degli, 208
 octet, 349
 odg [ordine del giorno], 97
 offset, 28, 65, 194, 250
 ohms, 160
 ombre [del microfono], 115
 OMF, 205, 215
 omnidirezionale, 143, 268
 on location, 96, 122, 176
 onde stazionarie, 331
 orchestra, 282, 284
 orchestrali, 282
 ordine del giorno, 97
 organo a canne, 307
 Orthophonic, 23, 25
 oscilloscopio, 15
 otto, figura a, 35
 otturatore, 111
 overshooting, 380, 381

 PAL, 49
 paleophone, 2
 Pallophotophone, 23
 Pallotrope, 23
 panoramica, 102
 panoramiche, 341

 panpot, 69, 164, 174, 311
 panpot umano, 18
 parco lampade, 116
 pareggiamento dei fondi, 233
 parquet, 121, 232, 253
 passa-alto, filtro, 172
 patchera, 324
 pathos, 263
 pavimento, 121
 PCM, 41, 53, 183, 352
 peak hold, 384
 PEC, 325
 PEC/DIRECT, 313
 pedane [per il doppiaggio], 268
 Perfectone, 50
 Perspecta, 47, 72
 phantom, 145
 Phantoscope, 13
 phasing, 104, 150
 Phonofilm, 25, 33
 photographophon, 18
 Photophone, 26, 31, 38, 68
 Photophone transmitter, 4, 19
 piani, 99
 piani [descrizione], 101
 piano di lavorazione, 92
 pianoforte, 380
 piattina, 89
 piazzato, 224
 piazzato [microfono], 224, 254
 picco-picco, 365
 pick up, 211
 piedaggio, 324, 327
 piedi+fotogrammi, 324
 Pilotone, 50, 190
 pista, 221
 piste opzionali, 320
 pitch shifting, 220
 pixel, 347

- pizze di pellicola, 213
 playback, 86, 88, 97, 128–130, 137, 175, 199
 Plinio, 293
 PML, livello massimo permesso, 362
 PNO, 200
 polarità, 334
 Policletto, 293
 poly, 180
 porte e sportelli, 225
 posizionamento, 284
 posizioni asta microfonica, 138
 ppm, 362, 379
 pre-fader, 257, 280
 preamplificatore, 257, 262, 272
 premix, 297
 premix dialoghi, 315
 premix effetti, 317
 premix musiche, 316
 prerecord, 179, 180
 preroll, 313
 presenza, 303
 primo piano, 223
 primo piano et cetera [definizioni], 101
 print master, 297, 320
 Pro Tools, 58, 277, 291, 303
 production mix, 184
 produzione, 121
 profondità di campo, 207
 programma, 362
 proiezionista, 330
 Projectoscope, 13
 prossimità, difetto, 275
 provini, 92
 punto di vista e di ascolto, 205
 PZM, 145
 QPPM, 379
 quantizzare, 353
 quantizzazione, 354
 quanto, 353, 354
 quartetto d'archi, 307
 quarzato, 190
 quasi peak, 379, 385
 quattro orecchie, 208
 quinta, riprese di, 105, 213
 radiocuffie, 110, 188, 237
 radiomicrofoni, 106, 134, 149, 172, 187, 223, 296, 303, 304
 radiomicrofono, 159, 321
 raggio di riverberazione, 140
 rallenties, 196
 RAM, 51
 red book, 55
 region, 212
 regista [rapporti col fonico], 105
 registratore, 95
 registratore da set, 177
 regolo calcolatore audio, 373
 restauro, 320
 ribattuti, 311
 ribattuto, effetto, 121
 riconformare, 215
 ridondanza [dati], 177, 356
 riduzione di rumore, 322
 riferimento, livello di, 363
 riprese, 99
 riprese leggere, 89
 riserve [del materiale del fonico di p.d.], 96
 ritorni macchina, 175
 riverberatori a convoluzione, 308
 riverberatori sintetici, 308
 riverberazione, 118, 294, 305
 riverberazione elettronica, 48

- robustezza del mix, 318
- ronzìo [di rete], 117, 125, 147, 163, 233, 303
- ronzìo delle lampade, 91
- ronzìo di rete, 302
- rough mix, 184, 203
- routing, 180
- rulli, 213
- rumble, 174
- rumore autoindotto nei microfoni, 146
- rumore rosa, 234, 257, 368, 372, 373
- rumore, livello di [in teatri di posa], 119
- rumori, 92, 122
- umoristi, 130, 215, 219, 220, 225, 234, 236, 245, 250, 276–278, 286, 288–292, 303, 315
- umorosità [mdp], 112
- sala, 276, 288, 289, 299
- satellite, 65
- saturazione, 183
- scaletta, 85
- scanner, 155
- scarico, 318
- scatoloni [esempio dei], 191
- scena, 103, 234
- scene di massa, 100, 130
- sceneggiatura, 85
- scenografia, 109
- schermo, larghezza dello, 333
- Schroeder, 318
- scintillamento, 65
- scivoli, 236
- scolonnamento, 220, 222, 274–276, 278
- scolonnando, 321
- scolonnare, 221, 228
- scooping, 138
- scricchiolii, 121
- SD II, 57
- SDDS, 78
- SECAM, 49
- segnale di riferimento digitale, 366
- selenio, 2, 5, 6, 35
- sends, 310
- sensibilità nei microfoni, 146
- Sensurround, 53, 71, 72
- sequenza, 103
- setola di maiale, 2
- sfocature, 136
- sfx, 287
- sguardo in macchina, 207
- shelf, 303
- shellac, 10, 28, 44
- Shintoshcope, 70
- sibilanti, 172
- side, 165
- sincronismo, 188, 213, 246
- sincronizzatore, 270
- sincronizzazione, 271, 281
- sistema d'ascolto, 212, 266
- slate, 184
- slave, 195
- SMPE, SMPTE, 21
- soffitto digitale, 356
- soft clipping, 358
- soggettiva d'ascolto, 207
- soggettive, inquadrature, 104
- soggetto, 85
- SOL, 363, 365
- sonora, 240, 243
- sonori [fonemi], 238
- sopralluoghi, 92

- sordi [fonemi], 239
- sospensione pneumatica-acustica, 46
- Sound Tools, 57
- Soundstream, 55
- sparo a salve, 308
- spazializzazione, 294, 311
- spazzolata sinusoidale, 308
- SPDIF, 358
- speciali, 287, 289, 299
- Spectral Recording, 57, 320
- spettatore virtuale, 287
- splitter, 158
- spoglio, 85, 86
- spotted, 288
- SPPM, 380, 386
- squelch, 154
- SR [Spectral Recording], 57, 320
- SSL, 314
- stacco, 102
- star quad, 163
- Statement on Sound, 245
- statue di sale, 235
- stem, 221, 290
- stems, 221, 297, 310, 312
- stereo, 163
- stereofonia multicanale, 168
- stilo, antenna a, 156
- stretchare, 341
- striping, 32, 44, 46, 65, 70
- subcode, 194
- subwoofer, 71, 74
- suono giusto, 296
- suono in sé, 295
- superclock, 191
- superficie di controllo, 292
- supporti, 197
- surround, 73, 311, 334
- Surround EX, Dolby Digital, 61
- Surround Sphere [tecnica di ripresa multimicrofonica], 169
- switch, 322
- sync, 246
- sync labiale, 299
- sync, video, 192
- Synchroscope, 20
- take, 190, 197, 200, 225, 265
- takes, 238, 258, 260, 283
- talkback, 175, 185, 269, 270, 324, 325
- talkies, 31
- target, 83
- Techniscope, 70
- telecinema, 197
- telecinemare, 247
- telefoni, 276
- telefono, 2, 230, 271
- telefono, scolonnamento degli effetti, 230
- telegrafo, 2, 13
- telegrafono, 15
- television, 17
- televisione, 47
- televisione [come destinazione], 83
- televisore, 300
- tempo di riverberazione, 118
- tempo metronometrico, 340
- termico, 146
- terra, messa a, 116
- test [nota o tono], 363, 384, 385
- tetto digitale, 312
- THD, 146, 382
- THX, 55, 79
- time stretching, 220, 272, 340

- timecode, 52, 176, 184, 188, 192, 213, 215, 291, 324, 325, 327
- timecode visivo, 215
- Todd-AO, 47, 71
- tonalità, 340
- Tonfilm, 24
- toni di allineamento, 386
- total recall [automazione], 314
- totale, 101, 223, 224, 236, 278, 301
- totali, 265
- Totalscope, 70
- traccia, 221
- traduttore, 280
- traffico automobilistico, 235
- trailers, 327
- transistor, 48
- transistor, amplificazione a, 44
- trasformatori, 163
- trasporto, 325
- trattamento, 85
- Tri-Ergon, 24, 26, 91
- tromba esponenziale, 23, 27
- tromba interna, 19
- tromba, diffusori a, 24
- Truffaut, 190
- tubo a raggi catodici, 4, 15
- tubo ad interferenza, 144
- tubo termoionico, 19
- tweeters, 329
- U-Matic, 51
- ubiquità dello spettatore virtuale, 208
- UDF, 179
- UHF, 159
- UHF, high band, 159
- UHF, medium band, 159
- ultima versione, 215
- Ultrastereo, 73
- Universal Disc Format, 179
- unloaded, 366
- urlo, 256, 280, 369
- valore efficace, 365
- valvole termoioniche, 380
- VCA [faders], 314
- versione definitiva, 215
- VHF, 159
- VHS, 54
- Victrola, 19
- video assist, 137
- video control, 110
- video sync, 192
- videocontrol, 111
- videodisco laser, 55
- videoproiezione, 250
- videosync, 325
- vinile, 35
- visione multipla, 285
- visione periferica, 209
- Vistavision, 47, 71, 72
- Vitaphone, 26, 27, 30, 67
- Vitascope, 13
- Vitasound, 41, 68
- VITC, 193, 215
- vivavoce, 232
- voce, 186, 222
- voce fuori campo, 88
- voce intubata, nasale, 303
- voce narrante, 88, 276, 293, 299
- voce pensiero, 88, 276, 299
- voci maschili, 172
- voci off, 88, 128
- voyeur, 207
- VU Meter, 365
- VU-Meter, 381

wild track, 199

word clock, 191, 192

wow & flutter, 125

X, Curva, 374

X, Curva modificata, 375

XLR, connettori per accumula-
tori, 180

XY, 166

Yagi, antenna, 156, 157

zig zag, incisione a, 6, 8, 9

zoom percettivo, 205, 207

zoomata, 103

Un libro assolutamente originale che percorre con spirito critico ed amore per il ragionamento le fasi che portano il suono dal set di ripresa allo spettatore in sala, fornendo non solo agli addetti ai lavori, ma anche agli appassionati più esigenti, una chiara visione d'insieme della cinematografia sonora.

E' un libro per comprendere il suono cinematografico dal punto di vista tecnico ma anche concettuale, per approfondire nozioni note ma anche per cercare nuove strade mettendo in discussione quelle abitudini e tradizioni che hanno ormai perso la loro ragion d'essere di fronte all'inarrestabile avanzata della tecnologia.

Il tutto è corredato di tabelle, grafici e schemi nati dalla pratica quotidiana di professionisti attenti al proprio lavoro.

Simone Corelli

1969, di Milano. Laureato in Scienze dell'Informazione con una tesi su percezione musicale e acustica degli ambienti chiusi, trasferitosi a Roma lavora inizialmente come esperto di sistemi audio Digidesign, società per cui collabora tuttora, e come montatore del suono per poi passare definitivamente al mixage cinematografico e televisivo, accompagnando la professione all'attività didattica, al costante approfondimento tecnico, alla passione per la musica. Fa parte dell'Associazione Italiana Fonici di Mix (AIFM) e dell'Audio Engineering Society.

Fabio Felici

1962, di Roma. Ha studiato la tecnica del suono presso l'Istituto di Stato per la Cinematografia e la Televisione "R. Rossellini" di Roma e successivamente presso il Centro Sperimentale di Cinematografia. Dal 1985 si occupa di suono in presa diretta per il cinema e la televisione. Socio dell'Audio Engineering Society collabora con riviste specializzate ed è autore di articoli inerenti la tecnica del suono. Collabora con Istituti statali e privati per la formazione di tecnici del suono.

Gilberto Martinelli

1969, di Roma. Ha studiato la tecnica del suono al "R. Rossellini" di Roma ed ha conseguito specializzazioni con organizzazioni del settore. Ha una vasta esperienza nella presa diretta cinematografica, documentaristica e pubblicitaria. Attualmente svolge studi umanistici, si occupa di docenza e divulgazioni didattiche. E' membro dell'Audio Engineering Society e ricopre diversi incarichi per la consulenza aziendale e la conservazione dei documenti sonori per enti e società private. Ha pubblicato "L'ascolto Professionale", Edizioni Lambda, 2005.

