The image is a movie poster for the anime film 'Akira'. It features a large, stylized eye in the center, with a bright white and yellow light source in the pupil. The eye is surrounded by a dark, circular field with numerous thin, radiating lines that create a sense of motion and energy. The overall color palette is dominated by dark blacks and greys, with vibrant reds and oranges emanating from the eye's periphery. The title 'AKIRA' is written in large, bold, black, sans-serif capital letters across the middle of the eye.

AKIRA

GLI EFFETTI SONORI "HYPERSONIC" DI AKIRA

Dai suoi esordi, alla fine del XIX secolo, il cinema ha intrapreso un duro cammino affiancandosi allo sviluppo scientifico e tecnologico degli impianti. Affrontando un generico discorso sulla storia degli effetti sonori non si può trascurare il 1927, l'anno in cui le immagini del cinema guadagnarono il sonoro; il merito fu tutto dei cosiddetti "talkies", primi esperimenti di immagini sonorizzate. Già nel '40 si era pronti ad assistere a proiezioni che ricorressero all'uso di effetti stereofonici e si servissero di diversi altoparlanti (*1). Negli anni '50 fu la volta di una colonna sonora multicanale a 4 o a 6 piste separate applicate a una pellicola contenente immagini superpanoramiche in formato Cinemascope, cioè superiore al 2:1 (oltre il formato 18:9). Negli anni '70 la tecnologia divenne la base dell'attuale surround (**2), ma fu solo all'inizio degli anni '90 che venne sviluppata la tecnologia del surround digitale, quella che al giorno d'oggi supporta sia le proiezioni cinematografiche che il sonoro dei DVD. Il completamento e l'impiego di

tale sistema resero possibile la realizzazione di una gran quantità di effetti sonori (**3). Le tecnologie audiovisive mirano a evocare sensazioni realistiche, forse per questo hanno sempre suscitato un fascino eccezionale sull'uomo fin dai tempi del cinema muto, da quel *L'arrivo di un treno alla stazione di La Ciotat* (1895) (**4) dei fratelli Lumière. Sotto questo profilo il cinema, che ha puntato a ricreare esperienze audiovisive via via sempre più realistiche, può essere pensato come una specie di laboratorio sperimentale di effetti audiovisivi. Dall'anno di nascita del DVD, il 1996, chiunque ha potuto usufruire della possibilità di godere comodamente da casa di un sonoro di qualità pari o più alta di quella fruibile nelle sale cinematografiche. Allo stesso modo i nuovi apparecchi domestici hanno consentito di trovare un terreno fertile (equivalente se non superiore ai precedenti ambienti audiovisivi, come i teatri) per la ricerca di ulteriori effetti sonori, appoggiando indagini che fino a quel momento erano state vincolate alle

sale non domestiche. Nel sonoro della versione giapponese di *Akira* in Blu-ray Disc - se sfruttato appieno con la configurazione principale a 5.1 canali e risoluzione audio 192 kHz/24 bit - è possibile apprezzare la registrazione di fonti sonore speciali, le **Hypersonic Sound**, che comprendono anche frequenze ultrasoniche superiori ai 90 kHz. L'inserimento di questi suoni ha coadiuvato la dimostrazione dell'**Hypersonic Effect** (per una spiegazione dettagliata rimandiamo all'articolo a pag.8). Potremmo sintetizzare questo concetto dicendo che è stata ottenuta la qualità sonora più alta che i media attuali siano in grado di mettere a disposizione. Il sound estremo del Blu-ray Disc *Akira* supera di almeno quattro volte la qualità di un normale CD. Stiamo parlando di un supporto digitale di lusso capace di riprodurre la struttura dei suoni presenti in natura e di superare di gran lunga le possibilità di trasmissione dei dati raccolti in un CD. In definitiva permette di passare suoni ad altissima frequenza.

* L'audio dei contenuti extra (a esclusione di quello della serie principale in Dolby TrueHD (192 kHz/24 bit), in Giapponese a 5.1 ch) non contiene Hypersonic Sound, pertanto non provoca Hypersonic Effect. L'Hypersonic Effect si manifesta in modo diverso a seconda delle persone e delle condizioni fisiche e ambientali.

*1 - Il riferimento è al film d'animazione *Fantasia* prodotto dalla Walt Disney e presentato nelle sale cinematografiche statunitensi nel 1940.

**2 - Si sta parlando del sistema Dolby Stereo. Dopo *E nata una stella* (presentato nel cinema americani nel 1976), ottenne grande successo con il film *Guerre Stellari* (presentato nel cinema

statunitensi nel 1977).

**3 - L'AC3 (Audio Code number 3 = Dolby Digital) entra in uso con *Batman - Il ritorno* (1992). Con il Dolby SR convenzionale (sistema analogico) i canali surround dovevano rispettare un range di frequenza limite (100 Hz-7 kHz), mentre nel Dolby Digital si contano 5 canali (escluso l'LF, cioè il subwoofer) con

risposta in frequenza Full Band (20 Hz - 20 kHz). Inoltre grazie al sistema di codifica "discreto" può registrare e riprodurre ogni canale indipendentemente, fatto che ha reso possibile la cura minuziosa di ogni singolo suono. Attualmente il sistema a 5.1 canali è diventato il formato standard sia per il sonoro dei cinema che per quello dei DVD.

**4 - È uno dei film scritti e girati dai fratelli Lumière agli esordi del cinema. La trama racconta di un treno che entra alla stazione di La Ciotat, ma dal momento che la pellicola è stata montata come se il treno si muovesse verso gli spettatori, si dice che i presenti alla proiezione abbiano iniziato a piangere e urlare. Ovviamente il film è monocromo e muto.

Il Blu-ray Disc di Akira esplora una gamma ampissima di effetti sonori cinematografici

L'entrata in scena del supporto Blu-ray, che ha portato con sé un aumento di capacità e un netto incremento della velocità di trasferimento, si accompagna a un generale miglioramento di forza drammatica dei suoi contenuti sotto ogni profilo, sia visuale che sonoro. Nella versione Blu-ray di *Akira* gli effetti sonori risorgono per diventare "suoni vivi". Dinamici ed emozionanti, fanno ribollire il sangue nelle vene, evolvono fino a uno stato eccezionalmente alto, che risveglia e scuote i nervi dei suoi ascoltatori...

Testo di

Reiji Asakura

• REIJI ASAKURA

È un critico di media digitali. Nato nel 1950, nel 1973 ottiene una laurea all'Università Comunale di Yokohama. Dopo aver lavorato per la testata giornalistica Nihon Keizai Shinbun, meglio nota come "Nikkei", ricopre il ruolo di vice caporedattore per la rivista "President" e di caporedattore per "Indagini sui portatili" per la casa editrice President. Nel 1991 diventa un critico di media digitali freelance. Da allora scrive rubriche e libri di approfondimento sugli apparecchi audiovisivi ed elettrodomestici digitali. Tra le sue opere principali ricordiamo *Dopotutto la vita con l'audio non è male* (ed. Ascii Shinsho), *Perché scegliere un Hi-vision: ora si che la vita televisiva sarà più bella* (ed. Ascii Shinsho), *La grande strategia Blu-ray Disc di Matsushita Denki* (ed. Nikkei BP-sha), *Il galateo dell'audio* (ed. Softbank Shinsho). È il vice presidente della "Society of Picture Quality Engineers".

Il sito internet "AV Watch", specializzato in critica degli audiovisivi, scrisse in un articolo:

Il signor Asakura descrive così la qualità sonora della versione BD (Blu-ray Disc) del film *Akira*: *La gamma degli effetti sonori è decisamente vasta. Se dovessi esprimere le mie impressioni usando una parola sola direi "non rumoroso"*.

È la prima volta che mi capita di vedere un film così ricco di scene d'azione e così poco rumoroso. Di solito quando guardo un film d'azione su un supporto DVD/BD dopo un po' di tempo, per quanto spesso li trovi energici, finisco per annoiarmi. Ma il surround di Akira è diverso, è accurato, fa ribollire il sangue nelle vene, fa eccitare i sensi in modo positivo. (dal sito "AV Watch", 21 ottobre 2008)

È un articolo che ho scritto per il "Japan International Contents Festival". Durante l'evento il signor Tsutomu Ohashi (*1), compositore della colonna sonora di *Akira* e artefice della relativa masterizzazione nella versione Blu-ray Disc, il professor Michitaka Hirose del corso di dottorato dell'Università di Tokyo, un'autorità mondiale

di *virtual reality* e io abbiamo tenuto un talk. In principio ho raccontato le mie impressioni sull'anteprima che si era svolta immediatamente prima dell'incontro. E il commento che avete letto sopra si riferisce esattamente a quell'esperienza. Confesso di aver subito un grande shock.

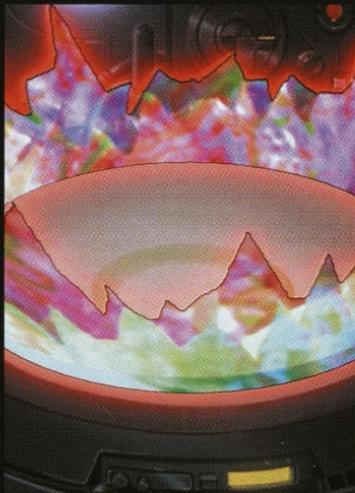
A partire dai vecchi Laser Disc, passando per i DVD fino ad arrivare all'attuale Blu-ray, per tutto questo tempo ho continuato imperterrita a vedere e ascoltare i *software package* dei film; poi, quando è uscita la versione Blu-ray di *Akira*, ho sperimentato l'ascolto di un sonoro evidentemente diverso da tutti quelli che avevo collaudato fino a quel momento. Nei miei ricordi, prima, non esisteva un sonoro del genere. *È la prima volta che mi capita di vedere un film così ricco di scene d'azione e così poco rumoroso.*

È proprio così, e vi spiegherò nel dettaglio quali sono state le mie impressioni.

IMPRESSIONI AUDIOVISIVE SUSCITATE DAL BLU-RAY DISC AKIRA

Già guardare la scena della distruzione di Tokyo creata nel 1988 e caratterizzata dal suono rimbombante dell'esplosione nucleare ci consente di definire *Akira* come un'opera dagli effetti sonori *pulse*. Gli effetti sonori (da qui in avanti al posto di "effetti sonori" userò anche "SE") sono intensi, numerosi e sparsi per tutta l'opera. Il frastuono della moto che corre a velocità inaudita, la frenata improvvisa, il suono acuto del motore che accelera inaspettatamente, l'eco della caduta, il clacson che strilla, la rotazione delle eliche che tagliano il cielo, lo sparo e il frastuono esplosivo della pistola: è una vera sfilata di rumori. Ma la cosa sorprendente è che nessuno di questi effetti risulta fastidioso, nessuno vira verso spiacevoli distorsioni, nessuno è inutilmente chiassoso.

Gli stessi SE che in passato avevamo sperimentato attraverso i media convenzionali suonavano come nevrotici e irritanti, come segnali "laceranti". Questo perché le continue registrazioni e modifiche avevano portato alla creazione di rumori artificiali.



Ma la colonna sonora di *Akira* non ci costringe a subire quasi nessuno di quei rumori fastidiosi, assordanti, chiassosi, metallici e quant'altro... neanche ascoltandola a volume alto. Non sono gli effetti speciali a pungerci le orecchie, no, a entrarci gentilmente nella testa sono i rumori caldi che invogliano a immergerci per sempre in questo suono.

Insomma, sono davvero vivi. Sono vividi. Parlando in termini tecnici, la reazione sonora è estremamente acuta, si riescono a percepire anche i dettagli, mentre la sensazione di vastità dei suoni, dalla gamma bassa alla gamma alta, è profonda. Di solito un sonoro dotato di proprietà

tanto eccellenti tende ad avere un timbro freddo e meccanico, mentre in *Akira* risulta dinamico ed emozionante fino alla fine. E accogliente, per giunta. Mi chiedo se un suono vivo non sia proprio come questo. Intendo dire che in questo BD, per quanto intensamente esplodano i suoni, non si avverte nessun adattamento artificiale, nessuna manipolazione. Anche se in Giapponese il termine "rumore" si scrive con gli ideogrammi "suono" e "chiassoso", questo non implica che un rumore debba anche necessariamente essere distorto. In natura esistono anche rumori capaci di regalarci sensazioni piacevoli. Per esempio così è il tuono che si avverte in lontananza. La

risonanza del tuono lontano che copre il cielo è veramente piacevole, il suo effetto è quello di risvegliare i cinque sensi. Ecco cosa ricordano gli effetti sonori di *Akira*. Il "suono vivo" di cui sto parlando qui diventa letteralmente "un suono vivente". Parlo di un suono realistico che rende vera l'illusione che le cose succedano davanti ai nostri occhi. Questi SE sono viventi. Anche se finora ho parlato solo di SE (forse perché sono rivoluzionari!) gli effetti sonori cinematografici si compongono di tre elementi: effetti speciali, dialoghi e colonna sonora. In termine tecnico si dice che gli effetti sonori sono formati dal trio "DMS", dove ogni lettera corrisponde

all'iniziale della parola cui si riferisce. "D" sta per "Dialogue", ossia "dialogo"; i dialoghi raccontano la storia. "M" sta per "Music", la musica dell'opera. Descrive il mondo del film attraverso la musica. "S" sta ovviamente per "Sound Effect". Gli SE conferiscono alla scena una sensazione realistica. Il cinema si serve di questi tre elementi sonori in maniera assolutamente libera per costruire una drammaturgia minuziosa degli effetti sonori. Nel caso di *Akira* anche i "D" sono eccezionali. Le voci hanno un tono naturale, ma cantano su bassi profondi e solidi, il suono è pulito ma dotato di una potenza e di un'atmosfera simile a quella *live*. Nella scena della manifestazione le grida della folla si sovrappongono le une alle altre, ma nonostante la presenza di moltissimi suoni mi ha stupito che questi non abbiano finito per mescolarsi tra di loro; si distinguono tutti nettamente, il grado di separazione è davvero alto. A proposito di "M", i ritmi intensi del gruppo Geinoh Yamashirogumi risuonano come un rimbombo della Terra. Stupisce la nitidezza del coro, che canta quasi stesse pronunciando delle formule magiche. Per non parlare del realismo e dell'atmosfera che si respirano grazie al surround... Nell'articolo citato prima spiegavo che "il surround di *Akira* è diverso, è accurato, fa ribollire il sangue nelle vene, fa eccitare i sensi in modo positivo.". Credo che esprima con precisione la commozione che ho provato nel sentire un "DMS" di *Akira* così vivo direttamente dagli altoparlanti che avevo di fronte ai miei occhi. È proprio un sound che fa "ribollire il sangue nelle vene", è un suono eccezionale che offre alle orecchie una sensazione piacevole e risveglia i nervi del pubblico.

I SEGRETI DEL SOUND - PARTE 1: UNA SCHIACCIANTE COMBINAZIONE "HIGH SAMPLING/HIGH BIT"

Allora, che cos'ha di speciale il sound del BD *Akira* per strapparmi un giudizio così positivo? Le caratteristiche che lo rendono tanto speciale sono due. Innanzitutto è lo stesso sonoro a nascondere un segreto, ovvero una combinazione "High Sampling (alta frequenza di campionamento)/ High Bit (alta profondità di quantizzazione)" schiacciante. Nei software dei Blu-ray Disc antecedenti quello di *Akira* una frequenza di campionamento a 96 kHz associata a una quantizzazione a 24 bit rappresentavano il massimo successo raggiungibile. Nel Blu-ray di *Akira* questi parametri diventano ora 192 kHz/24 bit. Tali valori rappresentano il confine massimo raggiunto dal formato Blu-ray.

Uno dei principi fondamentali dell'elettronica digitale è dato dal teorema di Shannon. La teoria sostiene che i simboli analogici di sorgente possono essere trasformati in segnali digitali senza perdita di informazioni fino a metà della frequenza di campionamento. Dal momento che i CD sono campionati a 44.100 Hz (44,1 kHz) non riusciremo a riprodurle altro che la metà, cioè fino a circa 20.000 Hz. Quindi nel caso dei 192 kHz se ne possono riprodurre tranquillamente fino a 96.000.

24 bit è un valore del range dinamico. Visto che un CD conta 16 bit, considerando che 1 bit = 6 decibel, ne deduciamo che siamo in grado di riprodurre fino a 96 decibel. In un'orchestra il range tra il suono più basso e quello più alto è pari a circa 120 decibel. Mentre un CD non è in grado di raggiungere tali altezze, un supporto a 24 bit può arrivare a 144 decibel. Senza dubbio la modulazione piacevole che ho riscontrato

nel BD *Akira* è anche conseguenza di questa gamma di valori che potremmo tranquillamente definire "ultravasta", sì, potremmo parlare di range "altamente" dinamico. In occasione dell'anteprima del film a Omotesando Hills furono installati numerosi Super Tweeter PT-R9 della Pioneer, capaci di raggiungere fino a 100.000 Hz di frequenza per la riproduzione di gamme ultrasoniche. L'intero centro commerciale era attrezzato come un vero e proprio studio ultrasonico. Se è appurato per definizione che il limite superiore di percezione del suono sia pari a 20.000 Hz (per gli umani almeno, il che giustifica perché a un CD non serve superare tale soglia), che tipo di caratteristiche avrà un suono che raggiunge la frequenza di 96.000 Hz? In base alla mia esperienza ero convinto che aumentare la frequenza di campionamento significasse aumentare anche la gamma di frequenza, immaginavo che succedesse un po' come alle sensazioni uditive, che la gamma alta si estendesse e diventasse troppo chiara e robusta, ma mi sbagliavo, in realtà funziona in maniera totalmente diversa. Ne esce un sound sobrio e denso. Al contrario nelle basse frequenze di campionamento di solito il tono tende a raggiungere chiavi troppo alte.

La sensazione è che si intensifichi con il *ringing* e l'*overshoot*, quello che si ottiene è un suono duro. Ma con l'High Sampling il tono risulta più naturale, anche la struttura del suono diventa più minuziosa e accurata, si ha l'impressione che ogni sua singola parte venga elaborata con cura. L'High Sampling consente di riprodurre anche le espressioni più minuziose. Per quale motivo aumentando la frequenza di campionamento si ottiene un suono più piacevole e morbido da ascoltare? La spiegazione tecnica abbraccia

almeno tre motivazioni:

1. conseguenze dell'aumento di ampiezza del range; la gamma di frequenza riproducibile, adesso, è aumentata.
 2. effetto dell'espansione del rapporto segnale/ rumore ("SNR" ovvero "signal-to-noise ratio"); più è alto l'SNR e più i rumori di quantizzazione si disperdono.
 3. miglioramento della risposta transitoria.
- Sarà opportuno determinare la vera causa dell'**Hypersonic Effect** (così è stato definito dal signor Tsutomu Ohashi, alias signor Shoji Yamashiro, direttore delle musiche di *Akira*). Per quanto concerne i dettagli vi consiglio di leggere l'articolo scritto dal signor Ohashi in persona.

I SEGRETI DEL SOUND - PARTE 2: IL BLU-RAY DISC CHE REGISTRA IL FUTURO DEL CINEMA

Il secondo segreto del sound di *Akira* va ricercato nel supporto media che lo contiene.

È proprio perché il formato è il Blu-ray che è stato possibile ottenere questi risultati. Naturalmente la qualità sonora viene determinata dalla sua risposta in frequenza, dal range dinamico e dalla compressibilità. Più ampi saranno i primi due parametri e migliore sarà il risultato. Contenendo la compressibilità, invece, si otterrà un esito più soddisfacente. La qualità sonora migliore si ottiene sempre applicando gli algoritmi di compressione dati nel seguente ordine:

lossy (durante il percorso di compressione/decompressione i simboli vengono danneggiati)
→ lossless (i simboli ricompaiono perfettamente)
→ non compresso (in assenza di compressione si parla di "PCM Lineare").

Un DVD ha una capacità di 4.7 GB (Gigabyte); un supporto simile è in grado di registrare

informazioni visive e audio, trasmettendole dal disco, per un massimo di 10 Mbps (1 Mega = 1 milione) di dati al secondo. Nel caso dell'MPEG2, per una codifica di compressione sufficiente a ottenere un'immagine con risoluzione minima servono almeno 5/7 Mbps, ma allo stesso tempo per riprodurre con un PCM Lineare 48 kHz/16 bit non compressi e registrare l'audio a 5.1 canali ci vogliono ben circa 7 Mbps. In pratica ci si scontrava con una missione impossibile. Seguendo la politica del male minore si è optato per una registrazione su formato audio secondo l'algoritmo di compressione dati lossy, cioè irreversibile, e tecnologia Dolby Digital (anche per l'uso di 5.1 canali la velocità di trasferimento è di 384 Kbps). È un metodo di compressione fondato sulla sensibilità del sistema uditivo. In presenza di due suoni - uno alto e uno basso - dei due l'orecchio umano fatica a percepire quello basso. Questo comporta anche che la riproduzione si avvarrà sempre di meno informazioni rispetto a quelle originali. Ecco perché l'algoritmo prende il nome di "lossy" (dall'inglese "con perdita"). Ovviamente vi è una perdita di qualità. Tuttavia va tenuto conto che nel caso di un supporto Blu-ray la capacità di un disco monostrato è 5 volte superiore a quella di un DVD (25 GB); la capacità di un disco a doppio strato è più di 10 volte superiore a quella di un DVD (50GB) (*2). L'enorme capacità e l'alta velocità di trasferimento hanno reso possibile la registrazione e la riproduzione delle immagini attraverso un formato digitale - il Full Hi-Vision - che offre innanzitutto una maggiore finezza visiva, ma i cui benefici effetti si ripercuotono anche sulla qualità sonora; il sistema supporta l'algoritmo dati lossless e

la codifica PCM Lineare con al massimo 7.1 canali audio. Lo standard audio migliore per sostenere queste caratteristiche è il Dolby TrueHD con compressione lossless di 192 kHz/24 bit, lo stesso che è stato adottato per il BD *Akira*. Originariamente la colonna sonora di *Akira* era stata registrata su master tape con frequenza non superiore ai 100.000 Hz. Ma per rendere onore all'arte del signor Ohashi, alias Shoji Yamashiro, e alla sua teoria hypersonica è stato necessario attendere l'arrivo del supporto Blu-ray con codifica audio a 192 kHz/24 bit. È solo grazie al Blu-ray se è diventato possibile impacchettare il *soundtrack* senza subire alcuna perdita, così da soddisfare appieno l'intenzione sonora del signor Shoji Yamashiro. Era la prima volta che si intraprendeva questa strada. Si è trattato del primo tentativo a livello mondiale in questa nuova direzione e non è stata certo una passeggiata. Questo Blu-ray è il frutto della cooperazione e dello sforzo congiunto delle società Dolby Laboratories, che si è occupata della compressione lossless, e Sony PCL, sul fronte delle immagini, del team Ohashi per i suoni e della Bandai Visual. La rivoluzione apportata dal Package Media ha influito sul drammatico miglioramento di qualità sonora apprezzabile nel Blu-ray Disc; il suo uso indiscriminato ha reso giustizia al film *Akira*, che in questa versione si è mostrato a tutti nella sua vera forma. Non è sbagliato dire che a rendere autentico il suono di *Akira* sia stata l'*innovation*. Il Blu-ray di *Akira*, con la sua infinita gamma di effetti sonori cinematografici, esplora nuovi orizzonti. La combinazione DMS di *Akira* dimostra che è possibile stimolare direttamente i sensi umani, ottenere espressioni realistiche



e raggiungere l'esaltazione e lo splendore con risultati mai ottenuti in precedenza. Penso che sarà lo stesso signor Ohashi a entrare nel merito di questa teoria nel suo articolo, ma pare che l'effetto di una frequenza ultrasonica (quasi 100.000 Hz) sia quello di stimolare la percezione audiovisiva degli spettatori. L'Hypersonic è un mezzo di comunicazione capace di comunicare quello che un suono ordinario (di frequenza fino a 20.000 Hz) non è in grado di esprimere. Per l'uscita del BD *Akira Omotesando Hills* è diventato un luogo ideale per provare nuove piacevoli esperienze percettive e lo stesso sarà per tutti i teatri che vorranno piegarci all'Hypersonic. Presto l'Home Theater di uso

domestico dovrà attrezzarsi di un apparecchio capace di riprodurre suoni di frequenza pari a 100.000 Hz. Se anche la distribuzione dei media (produzione di un film, distribuzione nelle sale, uscita dei *package* media domestici, riproduzione attraverso l'Home Theater) riuscirà ad avvalersi dell'Hypersonic, allora andremo incontro all'esplorazione di una cultura degli effetti sonori cinematografici totalmente nuova.

*1 – Il signor Shoji Yamashiro, compositore della colonna sonora di *Akira*, si divide tra l'attività musicale (dirige il gruppo Geinoh Yamashirogumi) e scientifica (è professore all'Università di Chiba nel settore degli studi

ambientali informatici, scienze della percezione, ingegneria della direzione registica, biologia molecolare, intelligenza artificiale, antropologia ecologica). Firma i suoi lavori musicali con lo pseudonimo "Shoji Yamashiro" mentre nel settore ricerche usa il nome "Tsutomu Ohashi".

*2 – A differenza dei DVD a doppio strato, il Blu-ray è un *disc format* in cui l'aumento degli strati standardizza l'aumento di capacità. Al momento in commercio si trovano soltanto il software e il lettore a doppio strato, ma sono già pronti i prototipi a 8 strati e a 200 GB.

L'HYPERSONIC BLU-RAY DISC DI AKIRA CI TRASCINA IN UN VIAGGIO SPERIMENTALE DI SUONI E IMMAGINI TRASCENDENTALI CHE ATTIVANO LE STRUTTURE PIÙ PROFONDE DEL NOSTRO CERVELLO

L'Hypersonic BD *Akira* è un concentrato di informazioni, è un *hypermedia* scioccante che con i suoi suoni e le sue immagini trasporta gli spettatori verso uno stato mentale esotico fatto di brividi e piaceri, commozione e inebriamento, richiamando infine il risveglio della vita fin dalle sue origini.

Testo di

Tsutomu Ohashi (neuroscienziato)
alias *Shoji Yamashiro*
(compositore delle musiche di Akira)

IL PUNTO DI PARTENZA PER LA CREAZIONE DELLE MUSICHE DI AKIRA

Akira... è un classico dell'animazione. Quando uscì al cinema, nel 1988, conquistò il mondo intero in un batter d'occhio e ancora oggi conta tantissimi fan appassionati. Da allora, da quando ho composto la colonna sonora del film rispondendo alla calorosa richiesta del regista Katsuhiro Otomo, sono già trascorsi 20 anni e il futuro prossimo descritto in *Akira* - attentati terroristici compiuti contemporaneamente in più luoghi diversi, devastazione ambientale, fenomeni climatici estremi, disastri su vasta scala, disturbi mentali che colpiscono l'umanità - è diventato realtà, trasformando la visione apocalittica fornita dal film in un'acuta predizione. Per la realizzazione del Blu-ray Disc dell'opera ho elaborato un piano ben preciso, volevo che il mondo sonoro di *Akira* esplodesse come non era mai successo prima nella storia del visual package, del teatro e dell'Home Theater. La caratteristica principale della colonna sonora eseguita dal gruppo Geinoh Yamashirogumi, che ho composto personalmente usando lo

• REIJI ASAKURA

In qualità di direttore della fondazione Geinoh Yamashirogumi ha ricoperto diversi ruoli, tra cui ricordiamo quello di professore presso l'Istituto Nazionale di Educazione Multimediale promosso dal Ministero dell'Educazione e docente presso l'Istituto di Tecnologia dell'Università di Chiba. Attualmente è il Presidente dell'Istituto di Ricerca di Scienze Civilizzate e il ricercatore capo della "Foundation for Advancement of International Science". Con lo pseudonimo "Yamashiro" ha ricevuto il Dharma Kusuma Award (riconoscimento culturale dell'Isola di Bali) al Premio Nazionale dell'Animazione per la migliore colonna sonora, con il vero nome "Ohashi" ha ottenuto il primo posto al premio Nakayama. È autore del libro *Il suono e la civiltà - Introduzione all'ambientologia del suono* (ed. Iwanami Shoten).

pseudonimo "Yamashiro", è la molteplicità delle direzioni in cui vanno muovendosi i suoni; pensate a una sorta di spazio aperto a 360° capace di distruggere il concetto classico di "sala concerto", quella in cui gli esecutori e gli spettatori si sistemano gli uni di fronte agli altri disponendosi in due posizioni e dove il suono arriva a superare il limite stesso della percezione. Le musiche di *Akira* creano una dimensione sonora sviluppandosi come un mandala mondiale capace di far volare lo spirito umano al di fuori del cielo, sfruttando un ambiente sonoro *full surround* e usando i suoni come fossero dichiarazioni, mentre i cori bulgari, i *gamelan*, i *jagag* e così via si estendono al di fuori della percezione umana. Come neuroscienziato, con il nome di "Tsutomu Ohashi", ho proseguito le mie ricerche sull'influenza che il suono esercita sul cervello, mettendo a fuoco un fenomeno - che ho chiamato "Hypersonic Effect" - che ormai è al centro dell'attenzione dell'ambiente accademico neuroscientifico di tutto il mondo. Come compositore, usando il nome "Yamashiro", ho sempre introdotto nelle mie opere i suoni di

strumenti musicali e di cori folcloristici (dal *sound* della foresta pluviale tropicale alla forma matriciale dei geni umani). La mia prima scoperta è stata che questi suoni sono ricchi di componenti dotati di una frequenza molto alta, cioè che superano di gran lunga la frequenza limite udibile dall'orecchio umano (riconosciuta a 20 kHz), e che in brevissimi archi di tempo si trasformano in maniera piuttosto complicata. Allo stesso tempo ho identificato il fenomeno che ho chiamato *Hypersonic Effect*; in sostanza i suoni composti da molti elementi che si collocano al di fuori del limite di percezione del nostro orecchio attivano in modo netto la struttura profonda del cervello umano. La struttura profonda del cervello equivale alla CPU di un computer (Central Processing Unit, Unità Centrale di Elaborazione), è formata dal tronco encefalico, dal talamo e dall'ipotalamo, che si occupano di funzioni cerebrali primarie. Essa svolge compiti di primaria importanza connessi al sistema nervoso autonomo, al sistema immunitario e al sistema endocrino (che governa l'omeostasi e il sistema di difesa dell'organismo) ed è contempo-

raneamente sede del sistema di ricompensa cerebrale, che governa attività mentali cognitive astratte quali la percezione della bellezza, le sensazioni di piacere, la commozione e così via. La mia scoperta verte sul fatto che quando si ascolta un *Hypersonic Sound* (ovvero un suono ricco di componenti al di fuori della percezione umana) si migliora il proprio stato fisiologico; questo perché l'ascolto porta a un incremento del flusso sanguigno nella struttura profonda del cervello da cui origina un potenziamento delle onde alfa, che fa registrare un aumento dell'attività immunitaria e un calo di produzione dell'ormone dello stress. Inoltre una sua conseguenza non trascurabile è che solletica l'accettazione del suono in arrivo nel modo più piacevole, più bello e comemovente possibile, inducendo anche il soggetto in questione ad aumentare il volume del suono. Esiste la possibilità concreta che l'attivazione di questa porzione del cervello migliori le funzioni fisiche e mentali globali del soggetto, ne aumenti il livello di coscienza, intensifichi la sensibilità dell'individuo e infine ne accresca l'emotività estetica non solo per quanto riguarda le informazioni sonore ma anche per quelle visive. Tuttavia questo effetto straordinario non è acquisibile attraverso i media convenzionali quali i CD, gli MD (che hanno entrambi una velocità di trasferimento non superiore ai 22 kHz) e i DVD (fino a 24 kHz), che sono tutti supporti con una frequenza di riproduzione limitata a un valore prossimo al limite udibile dall'orecchio umano. In questo senso neanche i DVD-Audio (fino a 48 kHz) danno risultati soddisfacenti.

LA FORTUNA DI AKIRA

Il progetto di realizzare il progetto di realizzazione del BD di *Akira* è iniziato in contemporanea alla sperimentazione dell'*Hypersonic Effect*. L'introduzione dell'*Hypersonic Sound* nello stesso supporto destinato alle immagini e la conseguente

registrazione con un sistema *surround* richiedevano un'enorme capacità di memoria (quasi equivalente alla memoria necessaria alla registrazione delle immagini) e una velocità di trasferimento molto alta. Quindi ho pensato che sarebbe stato possibile realizzare il progetto utilizzando un Blu-ray Disc, il formato che vanta contemporaneamente una capacità e una velocità di trasferimento decisamente alte, discostandosi parecchio dai DVD. Mi sono messo a esaminare dettagliatamente le possibilità d'utilizzo dei BD. Per i dettagli tecnici vorrei che faceste riferimento all'articolo del signor Reiji Asakura, in questa sede voglio solo dire che quando ho scoperto che anche con un Blu-ray Disc - nonostante la capacità di 50 GB e un tasso di trasferimento pari a 54 Mbps - la quantità di dati dell'*Hypersonic Sound* restava enorme, ho capito che sarebbe stato impossibile registrarla con il PCM Lineare. A quel punto abbiamo affrontato diverse discussioni con i team tecnici di varie società che lavorano in prima linea nello sviluppo tecnologico dei media, che ci hanno fornito una prospettiva teorica plausibile: utilizzando il sistema di elaborazione dei segnali, nel quale sia nelle immagini che nell'audio il tasso di trasferimento è variabile, forse saremmo riusciti a superare il problema. Il fattore determinante è stata l'apparizione assolutamente tempestiva del sistema Dolby TrueHD, che vanta una velocità di trasferimento massima pari a 18 Mbps. Come sapete questa tecnologia si serve di un sistema di compressione lossless (ovvero reversibile) variabile altamente efficiente, il che ci ha permesso di prendere in considerazione la possibilità di inserire l'*Hypersonic Sound* a 5.1 canali con il campionamento a 192 kHz e la quantizzazione di 24 bit nello stesso supporto delle immagini Full Hi-vision di *Akira*, un'operazione di grande finezza. Ma eravamo agli inizi, questa non restava altro che una possibilità teorica, un progetto immaginario, c'erano ancora

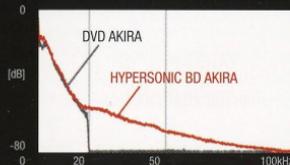
tante questioni da superare, come ad esempio se le immagini e l'audio non avrebbero letteralmente fatto a gara per ottenere più capacità o più velocità di trasferimento, oppure se l'intero sistema di elaborazione dei segnali sarebbe riuscito a sostenere le nuove esigenze. Per la risoluzione di questi problemi le equipe tecniche che si occupavano del progetto si sono impegnate a collaborare stringendo frequenti contatti tra di loro. In ogni caso, anche se avessimo piegato il Dolby TrueHD alle nostre esigenze, se il contenuto del supporto non avesse incluso segnali con componenti ad alta frequenza, vicine ai 100 kHz, l'*Hypersonic Effect* non si sarebbe comunque manifestato. Perché la maggior parte dei BD che hanno adottato la codifica a 192 kHz, sul mercato ne sono usciti diversi, non soddisfano i requisiti. Nel caso della colonna sonora di *Akira* abbiamo proceduto in modo diverso. Innanzitutto abbiamo trasformato i dati delle musiche che avevo composto inizialmente in suoni dal vivo, inserendoli nel sintetizzatore e utilizzando fonti sonore scelte rigorosamente per il nostro scopo (ricche di frequenze molto alte come nei *jégog*, nei *gamelan*, nei cori e negli strumenti a percussione) ed esecutori altrettanto rigorosamente selezionati. Per la parte principale della colonna sonora abbiamo sfruttato la registrazione multitraccia analogica. Ma la creazione della versione Blu-ray di *Akira* ha richiesto lo sviluppo di una nuova tecnologia basata sulla costruzione di un suono a frequenza ultrasonica che sfruttò appieno le sue specificazioni. Preferirei entrare nei dettagli in un'altra occasione. La colonna sonora di *Akira* ha sempre avuto fortuna - considerate che fin dalla sua nascita ha ottenuto diversi successi adattandosi con tempismo perfetto allo sviluppo tecnologico dei nuovi media - e anche questa volta non si è smentita, anche in occasione dell'uscita del BD con Dolby TrueHD ha segnato la storia. Ma se finora l'umanità non aveva ancora vinto questa sfida il motivo è che

la strada per il trionfo era costellata da mille difficoltà. Il primo ostacolo era rappresentato dall'ambiente di post-produzione, che adesso eravamo costretti a riesaminare attentamente. Per trattare l'Hypersonic Sound, infatti, l'ideale sarebbe stato che la consolle di missaggio - parte vitale dell'ambiente di montaggio - fosse stata una tavola analogica con proprietà ottimali adatte al nostro caso, ovvero una frequenza almeno superiore ai 100 kHz. Ma negli studi di montaggio sonoro esistenti fino a quel momento non erano ancora state disposte consolle del genere, che soddisfacessero il requisito di lavorare con gamme di frequenza ultrasoniche. Allo stesso modo anche gli amplificatori e gli altoparlanti per monitor spesso non controllano le frequenze alte, per questo la ricerca di uno studio che facesse al caso nostro si è rivelata estremamente difficile. Quando ormai avevamo deciso di rinunciare abbiamo pensato di installare gli apparecchi per il montaggio sonoro all'interno del mio studio (dello studio che uso con il mio nome da scienziato "Ohashi"), ove si trovava una consolle analogica speciale con caratteristiche impareggiabili. Si tratta dell'ottimo modello AMEK 90981 progettato da Rupert Neve, il designer di *consolle* di registrazione considerato, nel suo campo, una specie di divinità. Per le mie ricerche il signor Neve ha regolato tutti i moduli a 64 ch in modo che avessero una proprietà sorprendente, cioè un tono tanto basso da raggiungere i 200 kHz, e il risultato, sia nelle caratteristiche che nella qualità sonora, è eccezionale. Il messaggio dell'Hypersonic Blu-ray Disc di *Akira* è il frutto dell'utilizzo di questa consolle con funzioni speciali, l'unica esistente al mondo. Il fatto che la musica del gruppo Yamashirogumi fosse indirizzata all'espansione in tutte le direzioni e che anche la richiesta del regista Otomo fosse stata quella di originare una musica in cui i suoni reali e la musica diventassero tutt'uno ha fatto sì che la colonna sonora di *Akira* si adattasse bene a

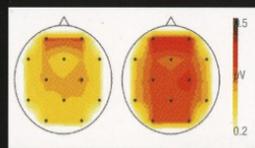
un ambiente sonoro surround. Per questo creammo la composizione e il nastro di registrazione originale in *full surround*. Quando nel 1988 è comparso per la prima volta il sistema *surround* l'abbiamo incatenato a uno stereo a 2 canali, ma in occasione della realizzazione in DVD della serie e della produzione del DVD-Audio "Symphonic Suite AKIRA 2002", nel 2002 abbiamo realizzato un montaggio surround a 5.1 canali: in questo modo lo spazio sonoro multidimensionale della *soundtrack* di *Akira* ha trovato la sua libertà. Nel Blu-ray abbiamo ricercato in maniera ancora più estrema l'effetto di ambiente sonoro ottenuto in questo surround. E nel percorso volto a ottenere questo risultato, in base al remissaggio eseguito direttamente dal direttore Hideo Takada del Victor Studio e adeguando i drammatici cambiamenti di qualità sonora dovuti alla realizzazione dell'Hypersonic nella fase di masterizzazione, abbiamo ripetuto minuziosamente ogni regolazione. È capitato spesso di dover dedicare del tempo e della fatica non preventivati a trovare la causa di problemi tecnici sconosciuti, che nascevano nuovi uno dietro l'altro, e alla relativa risoluzione. Grazie all'aiuto degli interessati, collaboratori eccellenti e sinceri, credo di aver raggiunto un buon risultato. Voglio ringraziare con rispetto la società Bandai Visual per la scelta eroica fatta, per aver favorito la qualità di alto livello al costo di ritardare così tanto la data di lancio del prodotto sul mercato.

UN HYPERMEDIA IN GRADO DI ATTIVARE LA STRUTTURA PROFONDA DEL CERVELLO

L'Hypersonic Blu-ray Disc di *Akira* è stato creato in modo diverso dal solito grazie a un apparecchio di riproduzione dalle prestazioni adeguate. L'Hypersonic Effect fa sì che la struttura profonda del cervello si attivi positivamente, di conseguenza il sonoro e le immagini si accostano tra loro in modo più delizioso, più piacevole, più commovente, e - per usare le parole del signor Reiji Asakura - in modo da far ribollire il sangue nelle vene. Io e il mio staff, con metodi rigorosamente neuroscientifici, abbiamo evidenziato come la visione dell'Hypersonic BD *Akira* provochi l'attivazione della struttura profonda del cervello. Nello schema 1 sono riportati i dati del confronto tra gli spettri di frequenza registrati in uno stesso punto dell'Hypersonic BD *Akira* e del relativo DVD utilizzato per l'esperimento. Rispetto al limite massimo di frequenza (20 kHz) dei segnali registrati nel DVD, il BD comprende componenti di frequenza ultrasonica che superano i 90 kHz. Abbiamo esaminato le risposte cerebrali degli spettatori durante la visione del BD *Akira* e durante la proiezione del formato DVD convenzionale (dal cui sonoro abbiamo eliminato gli elementi di frequenza superiori ai 24 kHz). Per registrare l'attivazione della struttura profonda del cervello ci serviamo del DBA-index (l'indice che documenta l'attività della struttura profonda del cervello attraverso la mappa potenziale delle onde



Schema 1
Componenti sonori ricchi di frequenze ultrasoniche incluse nell'Hypersonic BD *Akira*



Schema 2
L'effetto di attivazione della struttura profonda del cervello provocata dalla visione dell'Hypersonic BD *Akira*

Mappa di potenzialità media delle onde alfa analizzate in 10 soggetti a 10-15 minuti dall'inizio della visione. A sinistra, la mappa cerebrale durante la riproduzione del sonoro da cui sono stati eliminati i componenti di frequenza superiore ai 24 kHz. A destra, la mappa cerebrale durante la riproduzione sonora dell'Hypersonic BD.

alfa). Lo schema 2 evidenzia che il DBA-index si attiva in modo evidente mentre il soggetto guarda il BD rispetto al momento in cui ascolta il sonoro del formato DVD. Questo dimostra che l'audio del BD *Akira* attiva la struttura profonda del cervello, il fondamentale motore del cervello che governa la percezione della bellezza, della commozione, della salute e del benessere. Questi dati hanno un'alta attendibilità, pari a $p < 0.05$ (livello di significatività statistica al di sotto del 5%). Poi, assecondando una rigorosa metodologia psicologica, abbiamo proseguito l'esperimento chiedendo ai soggetti quali impressioni avessero avuto ascoltando quei suoni e guardando quelle immagini, ponendo le domande in forma cartacea. Rispetto a quando ascoltavano le musiche del formato DVD, i soggetti hanno risposto che nella versione BD "i suoni sono più commoventi", "la qualità sonora è migliore", "il volume è più ricco", "i bassi profondi risultano più pieni", "la musica suona piacevolmente alle orecchie", "anche a un volume più alto la separazione dei suoni non si rovina" (tutto a $p < 0.05$). Ma c'è stato anche un altro risultato sconvolgente che ha capovolto l'opinione della gente. Durante l'esperimento abbiamo sempre mostrato ai soggetti delle immagini HD (ad alta definizione) prese dallo stesso BD; quando abbiamo chiesto loro un giudizio sulle immagini, abbiamo scoperto che rispetto alla visione con il suono in formato DVD, la visione con l'Hypersonic Sound suscitava più spesso risposte quali "le immagini mi hanno commosso", "la qualità visiva è buona" (tutto a $p < 0.05$). Abbassando il livello di significatività statistica a $p < 0.10$ si riscontrano risultati ancora più frequenti, tra cui "i movimenti dell'animazione sono più fluidi", "la descrizione delle immagini è più accurata", "lo sfondo è più realistico", "l'immagine risulta più minuziosa", "le immagini sono più ricche di sfumature", "le immagini hanno maggiore profondità", "i colori sono più vividi", e così via. Che

la qualità visiva di una stessa identica immagine migliori grazie all'Hypersonic Sound con una percentuale statisticamente significativa di soggetti è un fenomeno che abbiamo rilevato anche in altri nostri esperimenti: a questo fenomeno abbiamo dato il nome di *Hypersonic Visual Effect*. I misteriosi risultati ottenuti suggeriscono che l'attivazione della struttura profonda del cervello attraverso l'Hypersonic Sound aumenta il livello di coscienza dell'organismo e migliora la sensibilità audiovisiva del soggetto. La risposta contemporanea del sistema nervoso è quello di amplificare il senso di bellezza, piacere e commozione, che non influiscono solo sulla percezione del suono ma anche su quella delle immagini. La quintessenza dell'Hypersonic Effect è esattamente questa, ossia attivare la struttura profonda del cervello nonché il centro delle reazioni sensitive e sensoriali. Dunque per godere della quintessenza del BD *Akira* - di cui abbiamo dimostrato l'effetto di attivazione della struttura profonda del cervello - è indispensabile disporre di un apparecchio in grado di riprodurre fedelmente l'Hypersonic Sound, altrimenti è un po' come fare "una torta al brandy senza brandy". Al momento, siamo nel 2008, esistono differenze non trascurabili tra le specifiche che le società produttrici degli apparecchi millantano e le loro prestazioni reali. Di solito le qualità degli altoparlanti vengono gonfiate, quelle degli amplificatori vengono sminuite. Vi raccomandiamo di attrezzarvi con un sistema di riproduzione capace di arrivare a 100 kHz e prepararvi a testare un'esperienza trascendentale.

IL PRIMO HYPERMEDIA PROVIENE DAL GIAPPONE

Dal punto di vista accademico, nel nostro studio sui contenuti dell'Hypermedia abbiamo impostato due criteri principali che ci portano a :

1) attribuire il marchio "HYPERSONIC" ai conte-

nuti dei quali sia stata dimostrata - con i metodi di misurazione prestabiliti - la presenza di molte componenti a frequenza ultrasonica, di gran lunga superiore alla frequenza limite udibile dall'orecchio umano, ossia 20 kHz. Questi suoni devono essere accompagnati da una peculiare struttura non stazionaria che provochi il Hypersonic Effect. Lo stesso marchio verrà attribuito ai sistemi che si dimostrano capaci di registrare, elaborare i segnali e riprodurre senza perdita di informazioni quei segnali.

2) attribuire il marchio "HYPERSONIC BRAIN" ai contenuti dei quali sia stata dimostrata - con i metodi di misurazione prestabiliti e gli indici di valutazione prestabiliti che portino a un percentuale di risultati statisticamente significativa - l'attivazione della struttura profonda del cervello mediante Hypersonic Effect. Lo stesso marchio verrà attribuito ai sistemi che si dimostrano capaci di registrare, elaborare e riprodurre tali segnali.

Secondo i due criteri sopraelencati, l'Hypersonic BD del film *Akira* uscirà sul mercato internazionale come il primo media al mondo proveniente dal Giappone cui sia stato attribuito il marchio "HYPERSONIC BRAIN". Sono felice di cuore di aver potuto partecipare al progetto in cui il capolavoro storico del regista Otomo, che in passato aveva sconvolto la storia del mondo dell'animazione con il suo *Akira*, si appresta a liberare la sua sconfinata energia attraverso l'incontro con la tecnologia più avanzata, per volare in una nuova dimensione. Ne gioisco sia come compositore della colonna sonora che come scienziato che ha scoperto l'Hypersonic Effect.

Per avere informazioni più dettagliate sulla teoria dell'Hypersonic Effect e sugli apparecchi di riproduzione necessari a registrarli consultate il sito <http://www.yamashirogumi.jp/akira/sankou/>.

AKIRA CREDITS STAFF 5.1CH

Produttori Esecutivi Yoshiyuki Kurihara / Shigeru Watanabe
Produttori Ken Tsunoda / Tsutomu Sugita
Assistente alla produzione Junka Kobayashi

Direttore Musiche Shoji Yamashiro
Musiche remix c/o JVC Aoyama Studio
Produttore Musiche Shiro Sasaki (VICTOR ENTERTAINMENT)
Remix Engineer Hideo Takada
Assistente Tsuyoshi Hakamada
Mastering Engineer Kazushige Yamazaki

Direzione Registrazioni Susumu Aketagawa
Sound Remix c/o NTT MEDIA LAB
Remix Engineer Takafumi Hayashi
Assistente Shinsuke Suzuki

Effetti Sonori Shizuo Kurahashi (SOUND BOX)
Produzione Suono MAGIC CAPSULE
In associazione con PIONEER ENTERTAINMENT (USA)
TMS ENTERTAINMENT
PIONEER LDC
AOI STUDIO
Q-TEC
VIDEO-TECH
KODANSHA *Young Magazine*

I seguenti credits fanno riferimento alla produzione del 5.1ch sound remix (2001).

AKIRA CREDITS STAFF GIAPPONESE

Hypersonic Sound Architect Tsutomu Oohashi
Musiche e Suono Remix c/o TSUTOMU OOHASHI LABORATORY
Remix Engineer Musiche Hideo Takada (VICTOR STUDIO)
Remix Engineer Suono Takafumi Hayashi (NTT MEDIA LAB)
Sviluppo Sound Processing Toshiharu Kuwaoka / Akiko Otoma (JVC K2 LABORATORY)

Hypersonic Signal Processing Tsutomu Oohashi / Norie Kawai / Emi Nishina
Tadao Maekawa / Manabu Honda
Masako Morimoto / Reiko Yagi / Osamu Ueno
(TSUTOMU OOHASHI LABORATORY)

System Engineer Shinobu Yamada (VICTOR STUDIO)
Hypersonic Mastering Engineer Emi Nishina / Reiko Yagi
(TSUTOMU OOHASHI LABORATORY)
Direzione Sound Recording Susumu Aketagawa (MAGIC CAPSULE)
Hypersonic Effect Measuring Norie Kawai / Manabu Honda
(TSUTOMU OOHASHI LABORATORY)

In Associazione con TSUTOMU OOHASHI LABORATORY
ACTION RESEARCH CO., LTD
GENEON ENTERTAINMENT INC.
SONY CORPORATION / SONY PCL INC.
Q-TEC, INC. / DOLBY JAPAN K.K.

Illustrazione Copertina Katsuhiro Otomo
Rifiniture Illustrazione Copertina Toshiharu Mizutani
Disc Art 3D CG Hiroyuki Yabe (SPACE SPARROWS)
Direzione Artistica & Design Toshiaki Uesugi (MACH55 GOI)
Direzione Editoriale Booklet Keiji Naito (SHUFFLE LTD.)