

giuseppe silvi

Stereo Pairs



CONSERVATORIO SANTA CECILIA

ESAME DI ELETTROACUSTICA I

STEREO PAIRS

Author:
Giuseppe SILVI

Supervisor:
Pietro SCHIAVONI

Stereo Pairs

Giuseppe Silvi

27 luglio 2009

... esse possono, e molto spesso devono, essere considerate come il punto di partenza per l'installazione di un set-up di registrazione¹.

1 inRelazione

Scegliere quale configurazione e tecnica microfonica utilizzare per uno specifico momento è un pò immaginare cosa ascoltare, prefigurarsi lo scenario, il “campo visivo”. Una fusione di intuito, vista e consapevolezza di ciò che l'apparato uditivo, e il luogo che lo accoglie, fanno durante l'evento sonoro. La conoscenza, quindi, di come le informazioni direzionali sono percepite dal sistema uditivo umano è alla base delle tecniche stereofoniche di microfonazione. L'angolazione e la potenza di un suono in arrivo all'orecchio, danno all'ascoltatore le informazioni necessarie per capirne la provenienza. Ma non è importante solo capire se un suono proviene da destra o sinistra, ma anche la sua distribuzione all'interno del panorama sonoro è di notevole importanza.

Poter confrontare più coppie stereofoniche sullo stesso materiale è stata una occasione preziosissima, sul palco durante l'istallazione quanto in regia durante la registrazione e i successivi ascolti.

Le configurazioni a disposizione sono state divise in due gruppi. L'ascolto compara-

tivo permette di passare da un materiale all'altro per apprezzarne le differenze, ma richiede un sistema in grado di riprodurre più tracce stereofoniche contemporaneamente, per esempio un sequencer, ma anche un semplice e versatile DVD (come dice lui stesso! e come vedremo in conclusione).

2 Configurazioni Analizzate

AB – Appartenente alla categoria delle coppie spaziate, consiste in due microfoni *omni-direzionali* montati paralleli tra loro in direzione dell'oggetto sonoro. Questa configurazione restituisce un ottimo rapporto tra suono diretto e riverberato, è quindi particolarmente adatta in ambienti in cui la riverberazione naturale è equilibrata. Inoltre garantisce un'ottima risposta alle basse frequenze. Data la distanza tra i due microfoni la stereofonia è in funzione delle differenze di tempo con cui il suono colpisce le capsule. Ciò significa che i segnali dei due microfoni possono avere incongruenze di fase che si traducono in una scarsa compatibilità *mono*.

La distanza tra i due microfoni dipende dall'apertura angolare del fronte da registrare e dalla distanza dall'oggetto.

Nella nostra situazione, con capsule spaziate di 50 cm, si è rivelata un'ot-

¹Pietro Schiavoni

tima configurazione, sia in relazione al complesso timbrico (orchestra) sia alla buona acustica offerta dalla sala.

Blumlein – È la più prestigiosa configurazione appartenente alla categoria delle coppie coincidenti. I due microfoni hanno polarità a *figura-8* angolata di 90° . La resa, come per tutte le coppie coincidenti, è molto buona per quanto riguarda la compatibilità *mono* e la stabilità angolare. La *figura-8* permette inoltre di riprendere il suono proveniente dal fronte (oggetto sonoro) e dal retro (ambiente) in un equilibrio molto naturale delle componenti. È una delle configurazioni più precise ed equilibrate, con un'ottima localizzazione.

Head – È un sistema particolare, non appartenente a nessuna delle altre famiglie elencate. La registrazione ottenuta è *binaurale*, adatta ad un ascolto in cuffia, dove i segnali registrati dalle singole capsule restano separati fino

alle rispettive orecchie. Un ascolto attraverso altoparlanti di questo tipo di registrazione può essere effettuato eliminando l'effetto *cross-talk*, ma non è una situazione ottimale di lavoro.

90° Coincident – Appartenente anch'essa alla categoria delle coppie coincidenti (conosciute anche come *XY*) la configurazione a 90° utilizza due microfoni a diagramma polare *cardioide*. La coincidenza delle capsule dà molti vantaggi in termini di *mono*-compatibilità, assenza di *comb filtering* e stabilità angolare, a discapito di una scarsa apertura, uno scarso rendimento alle basse frequenze e una rappresentazione meno efficace dello spazio e del riverbero ambientale, soprattutto se paragonato al sistema *AB*.

Decca Tree – Questa configurazione pur disponendo di tre microfoni si può considerare un'elaborazione proveniente, delle coppie spaziate. Il risultato dei tre

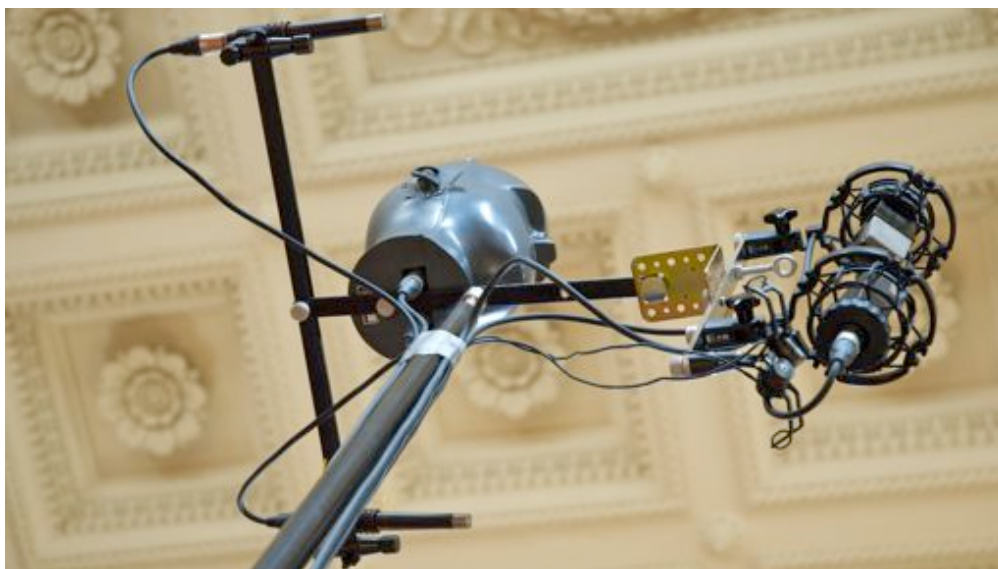


Figura 1: Prima sessione

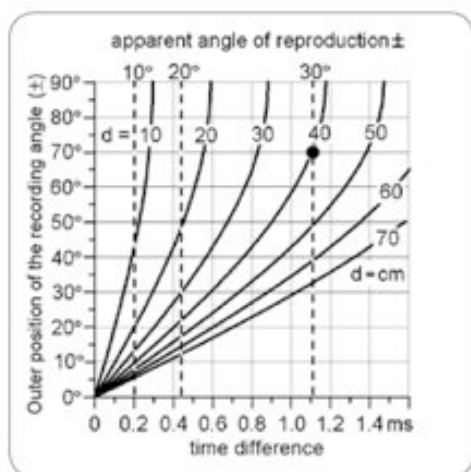


Figura 2: Diagramma fornito da *DPA* per determinare la distanza tra i due microfoni *omni* in configurazione *AB*. Esempio: l'angolo di ripresa è di $\pm 70^\circ$. La riproduzione avverrà a $\pm 30^\circ$ (ovvero differenza di tempo approssimativa 1.1 ms). Il punto di intersezione è evidenziato (●): quindi lo spazio tra i due microfoni deve essere di 40 cm.

microfoni è comunque un segnale stereo, quindi può essere confrontato con gli altri. Di complicata installazione, una volta messo a punto è in assoluto il più incredibile sistema di ripresa stereofonica provato. Può essere utilizzato con tre microfoni *omni* (come nel nostro caso) o *cardioide*. I microfoni *omni* garantiscono una resa più omogenea e fedele alle basse frequenze.

ORTF – Della categoria delle coppie quasi-coincidenti, l'*ORTF* combina una buona rappresentazione dell'ambiente e una buona ricostruzione dell'immagine sonora. Le capsule (di tipo *cardioide*) sono angolate di 110° e spaziate tra loro di 17cm (a simulare la distanza delle orecchie). Anche in questa configurazione, a causa del diagramma polare direzionale, si avverte un calo

di prestazioni sulle basse frequenze a lunghe distanze, ma la configurazione nel complesso è tra le più efficaci ed equilibrate.

MS – Configurazione particolare che somma due microfoni con diagrammi polari diversi tra loro: uno *cardioide* o *iper-cardioide* sovrapposto ad uno *figura-8*. Il microfono *cardioide* (o *iper...*) va diretto verso la sorgente sonora mentre il *figura-8* perpendicolare ad essa, con il punto di totale annullamento in direzione della sorgente. È un sistema modulabile che permette di intervenire sul panorama sonoro anche a registrazione effettuata, ma obbliga ad avere una *matrice* di codifica in ascolto.

3 Metodologia

La registrazione è avvenuta Mercoledì 15 Aprile presso la *Sala Accademica* del *Conservatorio S. Cecilia* di Roma, durante le prove dell'*Orchestra del Conservatorio*.

Nella prima sessione di registrazione sono state installate le configurazioni: *AB*, *Blumlein*, *Head* e *90° Coincident*. Nella seconda: *Decca tree*, *ORTF* e *MS*.

Le comparazioni sono state effettuate nell'aula di *Musica Elettronica* dove è avvenuta anche la registrazione. Gli ascolti sono stati effettuati con monitor *Genelec 1030A* in configurazione Stereo $\pm 30^\circ$ e cuffia Sony.

4 Parametri di valutazione della ripresa stereofonica

Una ripresa stereofonica può essere valutata sotto diversi aspetti, ognuno dei quali costituisce un parametro d'ascolto. Esaminiamo più in dettaglio questi parametri.

4.1 Localizzazione

È la capacità della ripresa di riprodurre la posizione degli strumenti nello spazio orizzontale (da sinistra a destra) che si avvicini il più possibile a quella originaria.

4.1.1 Session One

AB – Localizzazione molto buona, con una leggera distorsione angolare nelle zone intermedie, tra gli estremi ed il centro.

Blumlein – Ottima Localizzazione, lineare in tutte le angolazioni estreme e intermedie.

Head – Localizzazione con fenomeni di distorsione angolare molto pronunciati e grande carenza al centro a causa della forte tendenza a separare l'immagine sonora nei due canali.

90° Coincident – Localizzazione ristretta verso il centro in una riproduzione meno ampia della realtà.

4.1.2 Session Two

Decca Tree – Ottima localizzazione, senza zone dubbie o distorsioni angolari².

ORTF – Buona localizzazione. Si avverte un leggero restringimento agli estremi del campo sonoro.

MS – Localizzazione buona ma con dei piccoli vuoti nelle zone centro-intermedie con tendenza a separare il “campo visivo”. La modulabilità dell'apertura stereofonica, agendo sul bilanciamento tra *Mid* e *Side*, può però attenuare questo difetto.

4.2 Definizione timbrica

È dovuta in gran parte alla capacità di riprodurre la gamma originaria di frequenze senza coloriture e senza perdite.

²Per convenzione, nella fase di mix delle tre sorgenti microfoniche, è stato abbassato di 3dB il solo canale centrale



Figura 3: Seconda sessione

4.2.1 Session One

AB – Ottima la definizione timbrica, presente e lineare (questa è una caratteristica molto importante dei microfoni *omni*).

Blumlein – Buona. Abbastanza fedele e senza coloriture. Meno presente sui bassi della configurazione *AB*.

Head – Disastrosa. Timbro aspro e con gravi carenze nei bassi e negli acuti. Sembra quasi che i microfoni siano nel naso piuttosto che nelle orecchie.

90° Coincident – Timbrica accettabile, anche se non completa e uniforme.

4.2.2 Session Two

Decca Tree – Incredibile. Timbrica completa e assolutamente piena per tutto l'organico orchestrale.

ORTF – Molto buona, quasi al livello della configurazione *AB*.

MS – Compromesso accettabile dato dall'insieme dei due diagrammi polari differenti.

4.3 Profondità

È la possibilità di distinguere, all'interno del gruppo orchestrale, differenti piani sonori, come nell'ascolto dal vivo.

4.3.1 Session One

AB – Molto buona. Si percepiscono tutti gli strumenti al loro posto e si ha un buon rapporto spaziale tra soggetti vicini e lontani.



Figura 4: Seconda sessione (vista laterale)

Blumlein – Buona anche se alla completa precisione angolare non vi è una perfetta corrispondenza perpendicolare dei piani orchestrali.

Head – Non pervenuta. la percezione “separata” del segnale appiattisce il panorama ad un unico livello di profondità.

90° Coincident – Sufficiente. Se sommata alla non perfetta apertura angolare si ha una registrazione piuttosto piatta.

4.3.2 Session Two

Decca Tree – La raffinatezza della configurazione arriva a coprire tutte le sfumature di profondità.

ORTF – Accettabile. Il problema tipico delle capsule a diagramma *cardioide* è la perdita di informazioni sulle frequenze gravi alle lunghe distanze

scelta per la capsula *Mid* tra *cardioide* e *ipercardioide*.

MS – Buona, sempre se si cerca di ottimizzare il risultato “a mano”, trovando il setting migliore in fase di codifica.

4.5 Mono-compatibilità

I due canali componenti il segnale stereofonico vengono sommati in un segnale monofonico. Questa somma può portare ad effetti di cancellazione dovuti alle differenze di fase dei due canali.

4.4 Spaziosità

La capacità di riproduzione equilibrata dell'ambiente in cui si effettua la ripresa.

4.5.1 Session One

4.4.1 Session One

AB – Seconda solo alla sua evoluzione (Decca Tree), questa configurazione è quella che meglio descrive l'ambiente.

AB – È l'unico ~~neo~~ nella configurazione più bella tra quelle che impiegano due microfoni. Poca *mono-compatibilità* se si sommano i segnali, ma data la relativa distanza tra i due microfoni, può risultare comodo utilizzare un solo microfono/canale con buoni risultati.

Blumlein – Molto buona. Le due metà di *figura-8* che non guardano la sorgente sonora accolgono molto bene le informazioni ambientali.

Blumlein – Molto buona, come tipico delle coppie coincidenti, ha qualche problema in più rispetto alla coppia a 90° con diagramma *cardioide* per via dell'apertura posteriore alle riflessioni della sala.

Head – Non ben identificabile all'interno del complesso sonoro.

Head – Non Buona. La separazione tra i canali non favorisce nemmeno questa fase.

90° Coincident – Non è la configurazione migliore per accogliere anche l'ambiente attorno alla sorgente sonora.

90° Coincident – Molto buona, la più alta *mono-compatibilità* tra tutte le coppie coincidenti.

4.4.2 Session Two

Decca Tree – Eccellente. I tre microfoni *omni-direzionali* fanno un lavoro perfetto nei confronti della sala quanto della sorgente sonora.

4.5.2 Session Two

ORTF – Buona. In linea con le altre caratteristiche, tutte ben bilanciate, tra loro e nei confronti del suono.

Decca Tree – La teoria vorrebbe vedere in questa configurazione problemi di *mono-compatibilità* per effetto della distanza tra i microfoni ma, stando alla registrazione da noi effettuata, il risultato è molto buono, pieno e pulito.

MS – Accettabile. Per localizzazione, profondità e spaziosità, è discriminante la



Figura 5: Masters @ Work

ORTF – Buona, senza particolari problemi. La posizione delle capsule non discrimina la *mono*-compatibilità.

MS – Accettabile. Una buona alternativa alla somma dei canali stereo, è l'utilizzo del solo canale *Mid*.

5 inConclusion

Dal basso: *Head*. Testa artificiale, come la sensazione di suono che propone. Non saprei dire se i difetti rilevati sono il frutto di un posizionamento poco congeniale alla sua struttura (in alto sul palco piuttosto che tra le poltrone) o perché ampiamente surclassata da sistemi più precisi e fedeli. Io sono abbastanza sicuro di quello che sento, e sento di non sentire come lei. È stata una grande delusione. Credevo più competitiva anche la coppia *XY* a 90°. È in assoluto quella che conoscevo meglio, per via degli innumerevoli applicativi commerciali, ma al termine della prova comparativa gli rimane il solo punto a favore della *mono*-

compatibilità. Certo, nell'epoca del 5.1, dei SACD, a mio avviso è un requisito poco indispensabile. Poi l'*MS*. Si ha bisogno di un sistema di codifica per ascoltarla e questo ne complica l'utilizzo. La possibilità di utilizzare il canale *Mid* per il *mono* a prescindere dalla configurazione stereofonica l'ha resa ottima per utilizzi cinematografici, ma a mio avviso poco comoda per un impiego musicale.

Ora trattiamo le configurazioni che secondo me cambiano veramente l'approccio alla registrazione stereofonica. L'*ORTF* è stata molto convincente. Buona in tutte le prospettive. Non raggiunge la bella pasta sonora della coppia *AB*, che è la mia preferita tra quelle a due microfoni. L'*AB*, seppur tecnicamente inferiore alla *Blumlein* per localizzazione, ha un risultato sonoro impressionante. La *Blumlein* è precisa. Ma la regina indiscussa delle configurazioni provate è la *Decca Tree*. Suono perfetto, immerso nel luogo, che ti immerge nel suono.



Figura 6: Applicazione realizzata con *Max5*

6 DVD

Per avere modo di ascoltare le sessioni registrate al di fuori di workstation audio dedicate è stato creato un DVD (video). L'ascolto comparativo è una fase importantissima, sia tra diversi materiali sullo stesso impian-

to d'ascoto che su diversi impianti. Si svelano così problemi e segreti delle registrazioni che altrimenti sarebbero rimaste nascoste. Per permettere di selezionare le tracce desiderate durante la visione del DVD è stata utilizzata la possibilità di cambiare lingua. In fase di authoring è stata assegnata una lingua a ogni traccia registrata e, passando da una lingua all'altra non si fa altro che passare da una coppia all'altra.

7 *Max5* – StereoPairs.app

Sono state create anche due piccole applicazioni³ con *Max5* per permettere, in maniera interattiva, di confrontare e capire le caratteristiche delle coppie stereofoniche. Sono semplici player delle registrazioni con i dovuti controlli per saltare da una coppia ad un'altra o farle scorrere in maniera automatica.

³Disponibili solo per *MacOS X*.

Stereo Pairs comparison chart					
–	Localization	Tibre def.	Deepness	Spaceness	Mono comp.
AB	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Blumlein	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
Head	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆
90° coinc.	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
Decca Tree	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
ORTF	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
MS	★★★★☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆

Figura 7: Tabella comparativa