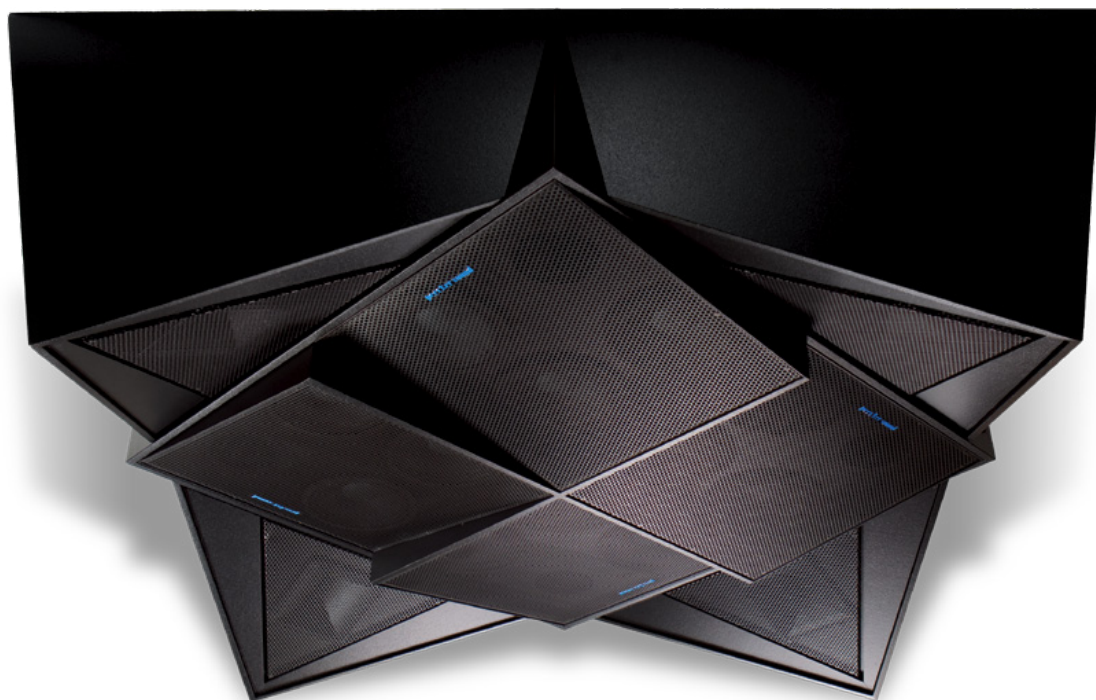


DOUBLE ARRAY

MANUALE D'USO

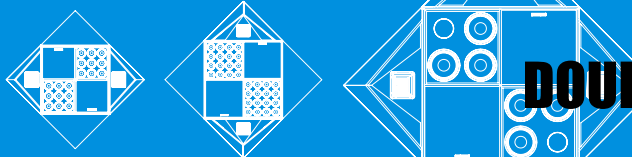


peecker sound®

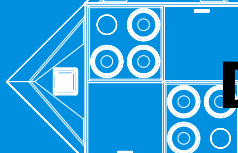
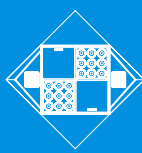
SOUND REINFORCEMENT

CONTROLLED RADIATION

ACOUSTIC RESEARCH



INDICE	
1. FILOSOFIA DI PROGETTO	pag. 3
2. NUOVO CONCETTO SONORO	pag. 3
3. IL DOPPIO ARRAY PEECKER SOUND	pag. 4
4. EFFETTO PRATICO	pag. 4
5. CERTIFICAZIONI	pag. 6
5.1 Rilevazioni e prove del diffusore AS120	
6. L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA DOUBLE ARRAY SERIES	pag. 8
6.1 La nicchia di mercato	
6.2 "Musica dentro, fuori silenzio"	
6.3 La progettazione della Double Array Series	
6.4 Disegno CAD 2D (esportazione in JPG)	
6.5 Disegno CAD 3D (esportazione in JPG)	
7. IL CICLO DI LAVORAZIONE	pag. 12



1. FILOSOFIA DI PROGETTO

Da sempre il grande problema degli impianti di diffusione sonora è quello di concentrare il suono dove è effettivamente necessario e di attenuarlo sensibilmente altrove.

Purtroppo questo obiettivo viene fortemente ostacolato dalla natura stessa delle onde sonore, che tendono ad essere abbastanza direttive alle medie ed alte frequenze, mentre si mantengono omnidirezionali alle basse. Ci si rende facilmente conto di questo fenomeno muovendosi intorno ad un qualsiasi diffusore: spostandosi dall'asse si avvertirà un progressivo calo delle voci e degli strumenti solisti, mentre tastiere e basso elettrico si mantengono inalterati.

Anche se si cerca di concentrare il suono orientando i diffusori verso la pista, o addirittura installandoli nella cosiddetta configurazione "a pioggia", le basse frequenze fanno segnalare a notevole distanza dalla pista valori ancora considerevoli in decibel e possono provocare notevoli inconvenienti, qualora venga richiesto il rispetto delle norme vigenti contro l'inquinamento acustico.

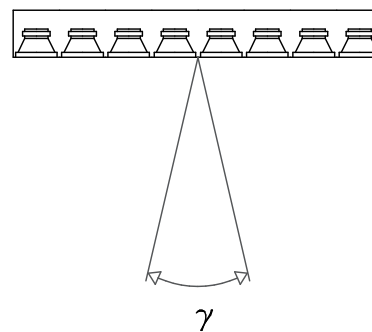
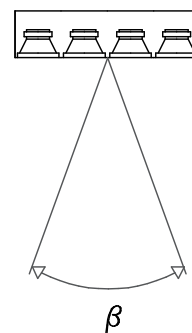
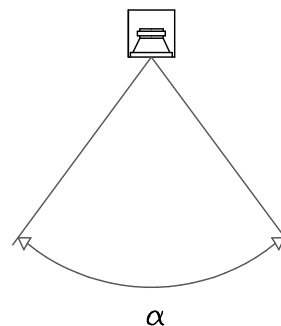
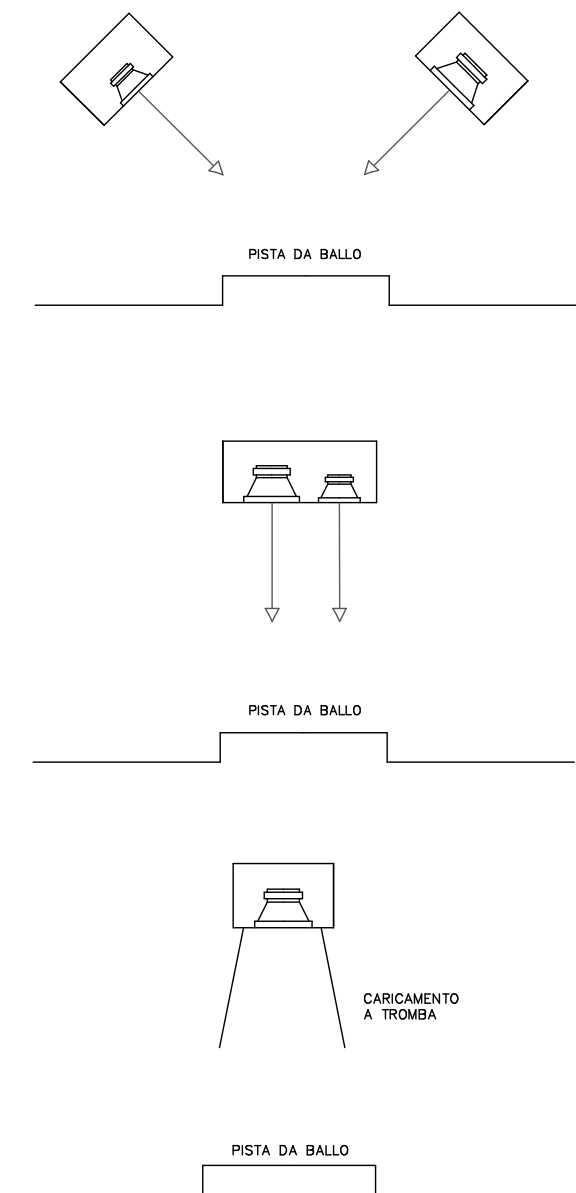
A una sorte ancora peggiore vanno incontro coloro che tentano di incanalare il suono sulla pista per mezzo di trombe disposte all'interno o davanti ai diffusori: la qualità acustica peggiora in modo inaccettabile.

2. NUOVO CONCETTO SONORO

Osservando i diagrammi polari a bassa frequenza di un singolo altoparlante, si può constatare una radiazione quasi omnidirezionale (uguale radiazione in tutte le direzioni); ma già collocando *quattro* altoparlanti in linea si ha una considerevole riduzione della dispersione sonora sui vari angoli. Man mano che aumenta il numero degli altoparlanti, si riduce sempre di più l'angolo di emissione sonora.

Si noti nei disegni sotto l'effetto consistente di *otto* sorgenti in linea.

Attenzione però che l'effetto di restringimento del fascio sonoro si ha solo lungo l'asse su cui sono posti gli altoparlanti, mentre sull'asse perpendicolare nulla cambia rispetto al singolo trasduttore.



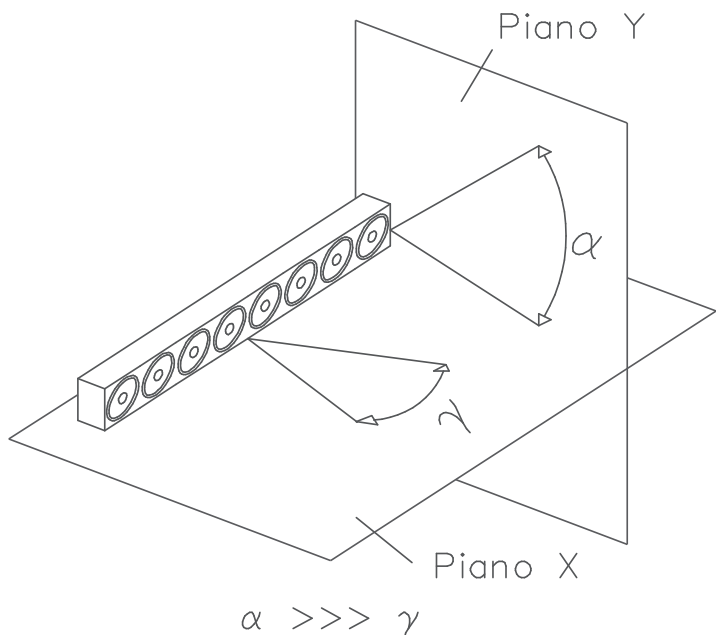
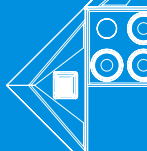
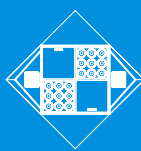
$$\alpha \gg \beta \gg \gamma$$

Disegno 1 Differenze negli angoli di copertura fra diffusori standard con trombe e line array (4 e 8 elementi)

SOUND REINFORCEMENT

CONTROLLED RADIATION

ACOUSTIC RESEARCH



Disegno 2 Con un singolo array (posto sul piano X) il fascio sonoro è molto stretto in senso orizzontale e rimane ampio verticalmente

3. IL DOPPIO ARRAY PEECKER SOUND

Nei laboratori di ricerca Peecker Sound è stato messo a punto un esclusivo sistema di altoparlanti disposti su doppia linea, in maniera da ridurre la radiazione lungo i due assi. Questa disposizione dei trasduttori è chiamata a doppio array (da cui il nome della serie: **Double Array**) e consente di ottenere un fascio sonoro molto concentrato lungo gli assi perpendicolari al piano su cui sono disposti gli altoparlanti.

L'invenzione si riferisce a impianti sonori a diffusione controllata e delimitata nei quali pluralità di sorgenti sonore, quali altoparlanti, sono predisposte in formazioni talvolta a doppio ordine (double array), talvolta adeguatamente distanziate con passi prestabiliti e differenziati, con disposizione planare, concava a cupola, tronco-conica o secondo altra configurazione.

Tali sorgenti, o altoparlanti, sono, preferibilmente ma non limitatamente, impegnati su strutture di sostegno reticolari, a traliccio, a pannelli o continue che, sostanzialmente, delimitano gli impianti sonori nei loro insiemi. Negli impianti così configurati gli altoparlanti sono equidistanti o a distanze diversificate e posizionati in modo specifico in relazione alla riduzione della diffusione sonora che si vuole ottenere nelle zone periferiche limitrofe ad essi. Con riferimento alle ben note leggi fisiche relative alla diffusione delle onde sonore nell'aria e ai fenomeni di interferenza che si manifestano tra le stesse onde emesse da più sorgenti limitrofe e/o combinate tra loro, si può constatare che, in funzione della distanza tra le sorgenti, del loro orientamento e della loro pressione sonora, è possibile sommare, sottrarre, orientare e/o modificare il loro effetto sonoro complessivo.

Da queste premesse, esprimendo in modo discorsivo e semplice, quanto rilevabile matematicamente sui testi di Fisica Acustica, si può affermare che, disponendo più sorgenti sonore in linea, **è possibile modificare l'angolo di dispersione sonora di ogni sorgente e ottenere un effetto complessivo di irradiazione dell'insieme più ristretto e mirato secondo una direzione voluta.**

Scopo dei sistemi Double Array series è quello di sfruttare tale principio per la costituzione di **impianti sonori a diffusione controllata e delimitata** aventi i seguenti requisiti:

- le sorgenti sonore, in particolare gli altoparlanti vengono allestiti su pannelli continui o profilati su tralicci o su sostegni reticolari con disposizioni planari, concave, tronco-coniche o diverse secondo formazioni a doppio ordine (double array), ovvero a più linee sostanzialmente parallele;
- i sistemi così configurati sono utilizzabili per applicazioni a parete per diffusioni sonore specificatamente orientate e/o particolarmente, per applicazioni aeree o a soffitto per diffusioni sonore circoscritte.

I vantaggi conseguiti mediante l'uso degli impianti audio con diffusori Double Array Series consistono essenzialmente nel fatto di ottenere:

- massima intensità sonora a parità di potenza disponibile nell'area antistante i sistemi dove è richiesta e interessa la sonorizzazione;
- massima intelligibilità del segnale acustico nella zona compresa nel cono/cilindro di irradiazione sonora;
- drastica riduzione del livello sonoro nelle zone limitrofe ai sistemi, al di fuori dei coni di irradiazione sonora;
- minimo inquinamento acustico ambientale.

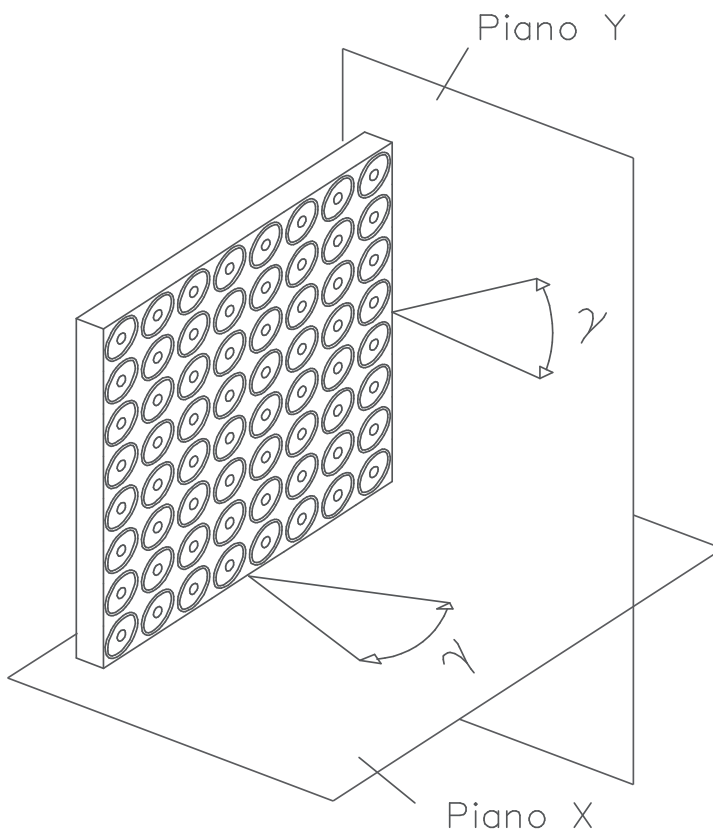
A titolo d'esempio, a una intensità media di emissione acustica di 105 dB, per un tradizionale impianto per locali di pubblico intrattenimento danzante (dance club, night club, music pub, etc.), corrisponde, nelle zone circostanti la pista da ballo, un valore di rumorosità genericamente compresa tra 80 e 85 dB.

Con un impianto sonoro a diffusione controllata e delimitata Double Array Series, posto ad esempio a soffitto sulla pista da ballo ad un'altezza di circa 3,5 m, si ottiene un abbattimento sonoro periferico sia attorno alla stessa pista che nelle zone circostanti, con rumorosità residua compresa tra i 65 e 70 dB, ragionevolmente accettabili. La zona di massima potenza acustica viene così dedicata ai soli utenti che si esibiscono nel ballo.

4. EFFETTO PRATICO

Collocando una cassa acustica a doppio array al di sopra di una pista, si possono ottenere attenuazioni del suono fuori pista variabili **da 10 dB a 30 dB!**

Ciò significa che se in un certo locale e con un impianto tradizionale si hanno 105 dB di livello sonoro sulla pista e 80 dB sul perimetro esterno del locale stesso, adottando un sistema di diffusione sonora a doppio array si può scendere a soli 60-70 dB.

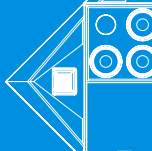
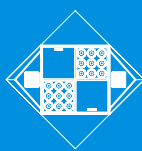


Disegno 3 Con il doppio array Peecker Sound il fascio sonoro si riduce in entrambi i sensi

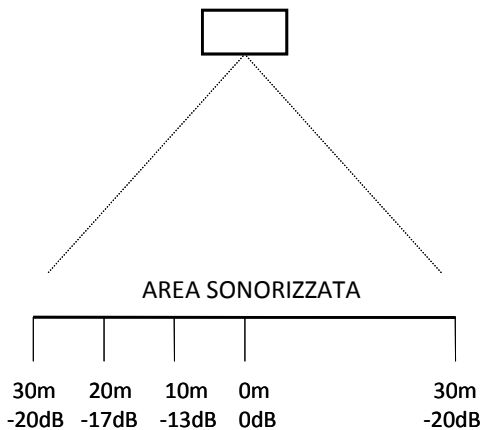
SOUND REINFORCEMENT

CONTROLLED RADIATION

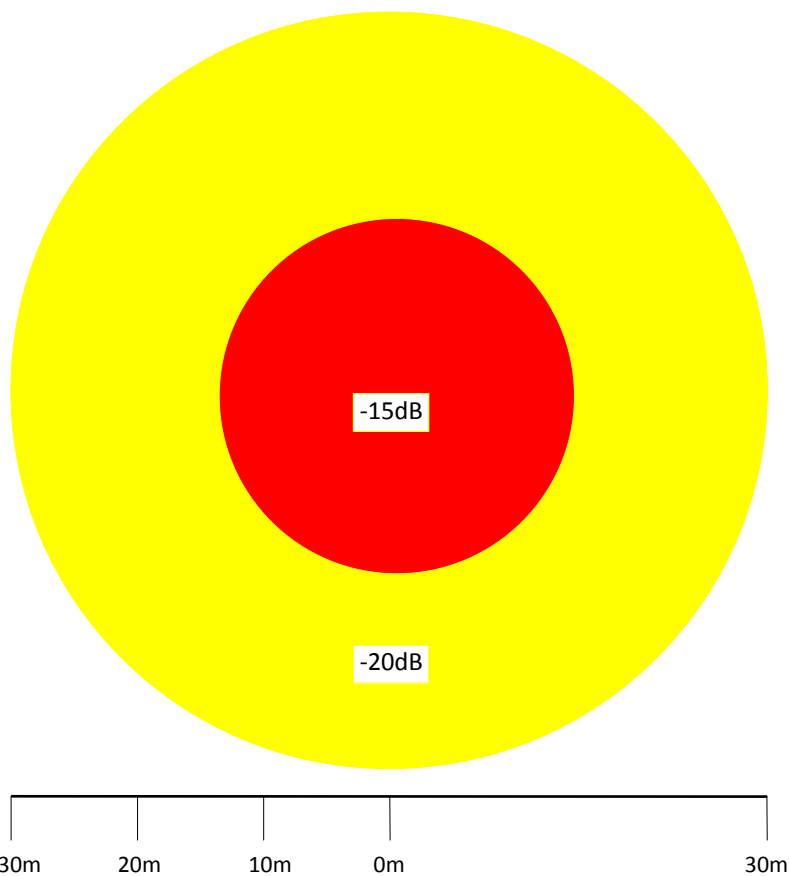
ACOUSTIC RESEARCH



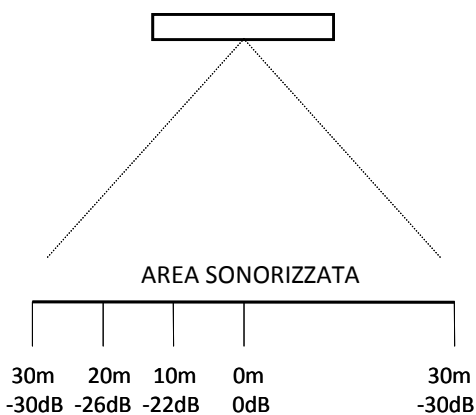
DIFFUSORE TRADIZIONALE



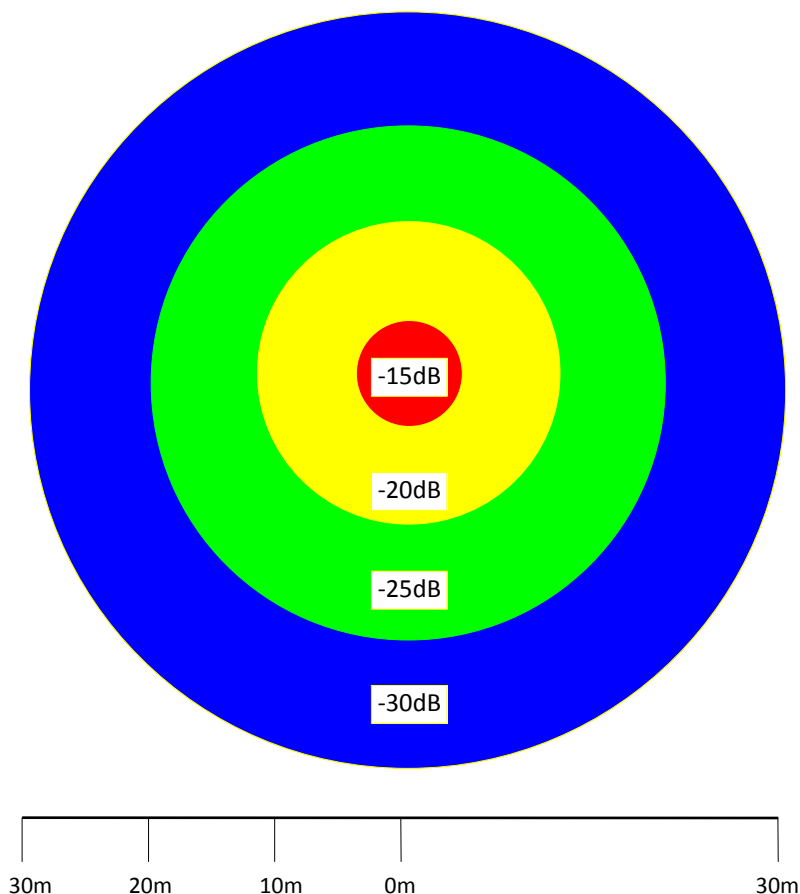
Con un diffusore tradizionale, a 10 metri dal centro della pista la diminuzione del livello sonoro è di soli -13 dB e a 30 metri si mantiene a -20 dB.



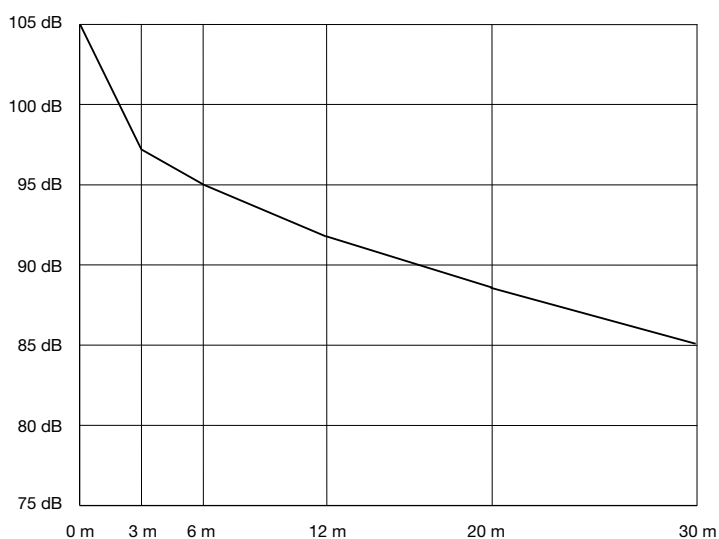
AS120 CROSSFIRE



Con il rivoluzionario sistema AS120 CROSSFIRE, a 10 metri dal centro della pista, la diminuzione del livello sonoro è già di -22 dB e a 30 metri raggiunge i -30 dB.



DIFFUSORE TRADIZIONALE



STUDIO ESA - FIRENZE

Le rilevazioni sono state effettuate installando, in un locale da ballo all'aperto, un diffusore AS120 Crossfire e un sistema di tipo tradizionale. In entrambi i casi esaminati, i diffusori erano installati a pioggia, ad un'altezza di 3,5 metri dal suolo e le rilevazioni sono state eseguite a 1,5 metri dal suolo.

L'indagine ha evidenziato una riduzione dei livelli di pressione sonora fuori pista nettamente superiore nel caso del sistema AS120 Crossfire rispetto a un sistema tradizionale.

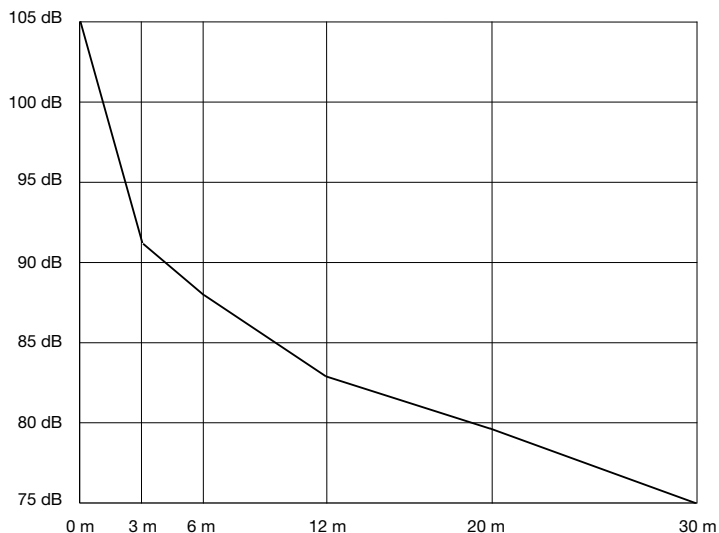
CENTRO ACUSTICO DI PROGETTAZIONE AMBIENTALE - REGGIO EMILIA

Le numerose prove effettuate in ambiente hanno ampiamente dimostrato che il sistema AS120 Crossfire è in grado di concentrare l'emissione sonora meglio di qualsiasi altro diffusore tradizionale

I SISTEMI DOUBLE ARRAY SONO COPERTI DA BREVETTO INTERNAZIONALE N. 01280080

5.1 Rilevazioni e prove del diffusore AS120

DIFFUSORE AS120 CROSSFIRE



I diagrammi sopra riportati evidenziano in modo esplicito la notevole riduzione di livello sonoro ottenibile fuori pista impiegando il sistema AS120 Crossfire invece di un diffusore tradizionale.

Rilevazioni a cura dello STUDIO ESA di Firenze

5. CERTIFICAZIONI

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

I rilievi sono stati eseguiti con due diverse metodologie:

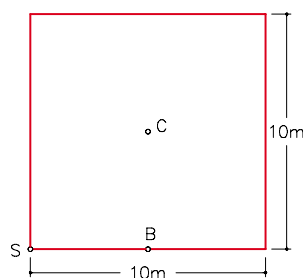
1) misura dei diagrammi di dispersione polare (curve di direttività) in campo libero simulato, facendo impiego di una tavola rotante e del sistema di analisi MLSSA;

2) misura dello spettro del livello sonoro prodotto a 1,5 metri dal suolo dal diffusore sonoro **AS120** installato in posizione operativa (appeso a 3,5 metri dal suolo riflettente, rivolto in basso) lungo due direttrici ortogonali.

La prima misura consente di quantificare le proprietà di emissione direttiva del diffusore: tali dati sono ad esempio richiesti per l'impiego di programmi di simulazione dell'acustica delle sale. La seconda misura ha invece consentito di verificare sperimentalmente il comportamento del diffusore in condizioni effettive d'impiego, tenendo in considerazione anche la riflessione del pavimento.

Dai risultati delle prove è emerso in modo inequivocabile la sorprendente capacità del sistema AS120 Crossfire di controllare l'energia acustica in un'area ben definita.

IPOTESI DI PISTA 10X10m (100 mq)

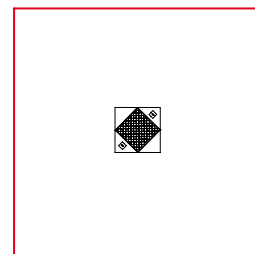


A) Un solo diffusore AS120 in centro pista;

$$P_{\max} (C) = 105 \text{ dB}$$

$$P_{\text{bordo pista}} (B) = 90 \text{ dB}$$

$$P_{\text{angoli}} (S) = 87 \text{ dB}$$

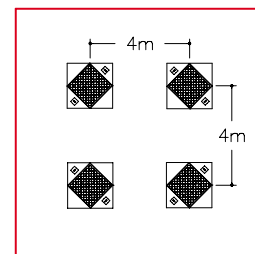


B) Quattro diffusori AS120 a 4 metri;

$$P_{\max} (C) = 105 \text{ dB}$$

$$P_{\text{bordo pista}} (B) = 97 \text{ dB}$$

$$P_{\text{angoli}} (S) = 93 \text{ dB}$$

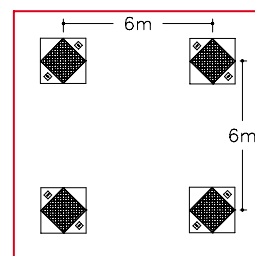


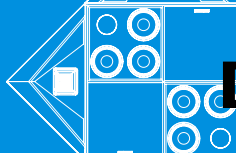
C) Quattro diffusori AS120 a 6 metri;

$$P_{\max} (C) = 105 \text{ dB}$$

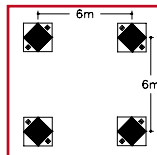
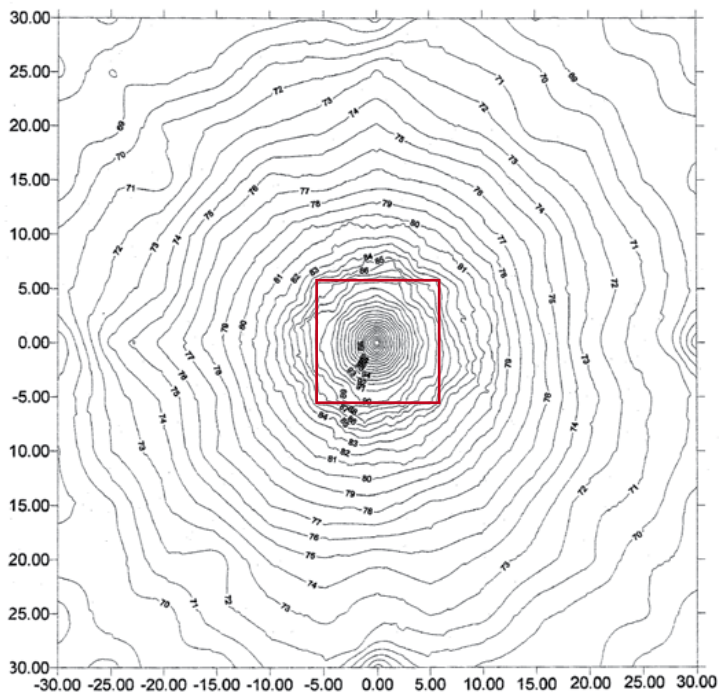
$$P_{\text{bordo pista}} (B) = 98 \text{ dB}$$

$$P_{\text{angoli}} (S) = 95 \text{ dB}$$

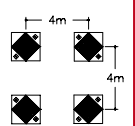
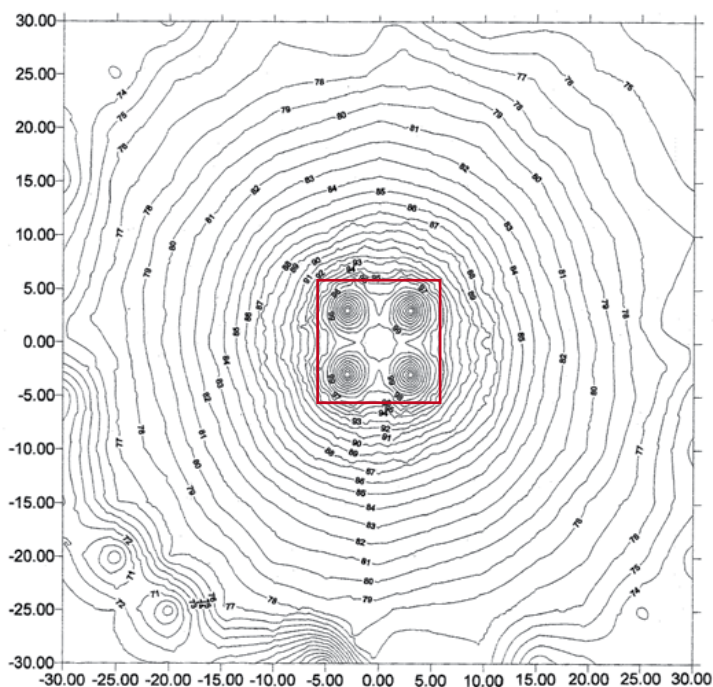




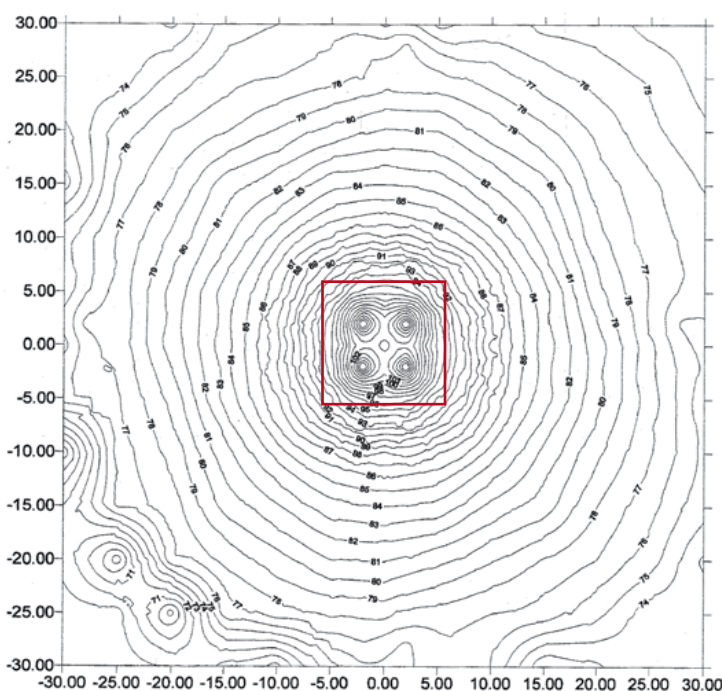
A) Misura dello spettro del livello sonoro prodotto a 1,5 metri dal suolo da un diffusore AS120 installato in posizione operativa, ad una altezza di 3,5 metri dal suolo riflettente, rivolto in basso.



C) Misura dello spettro del livello sonoro prodotto a 1,5 metri dal suolo da quattro diffusori AS120 installati in posizione operativa a 6 metri l'uno dall'altro, ad una altezza di 3,5 metri dal suolo riflettente, rivolti in basso.

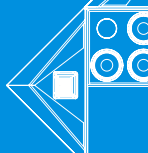
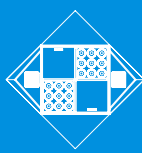


B) Misura dello spettro del livello sonoro prodotto a 1,5 metri dal suolo da quattro diffusori AS120 installati in posizione operativa a 4 metri l'uno dall'altro, ad una altezza di 3,5 metri dal suolo riflettente, rivolti in basso.



Si nota che 4 diffusori rendono molto più omogenea la distribuzione sonora in pista. Da una differenza centro pista-bordo pista di 15 dB si passa a soli 7 dB con i diffusori a 6 m l'uno dall'altro.

Poiché 4 diffusori AS120 sono eccessivi per una pista di 100 mq, si otterrà effetto analogo con i diffusori AS60.



6. L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA DOUBLE ARRAY SERIES

6.1 La nicchia di mercato

All'inizio dell'estate 1996, Peecker Sound disponeva di più di 100 installazioni fisse, fra Italia e estero, in quelli che sono comunemente chiamati "locali estivi", cioè con questi due termini - apparentemente in contrasto fra loro - si indicano quelle discoteche, night club, lounge bar, etc... in cui, nella stagione calda, si offre la possibilità al pubblico di ballare e divertirsi all'aria aperta. All'inizio, quindi, del consueto processo di Assistenza Clienti che ogni anno si svolge in concomitanza con la riapertura di tali locali, i tecnici e gli ingegneri Peecker Sound si trovavano ad affrontare 2 situazioni certamente non gradite:

1) i proprietari dei locali si lamentavano continuamente degli scarsi volumi registrati in corrispondenza della pista da ballo; volumi di pressione sonora che scontentavano sia i resident deejay che si esibivano nei locali, sia il pubblico pagante che era abituato alle alte emissioni sonore dei grandi impianti audio dei locali "invernali" al chiuso;

2) gli stessi gestori, allo stesso tempo, dovevano affrontare le continue lamentele delle persone residenti nelle vicinanze del locale, le quali risultavano disturbate dai livelli di emissione degli impianti audio: il "vicinato" del locale si appellava, con ragione, alla *Legge Quadro N. 477* sull'inquinamento acustico (e relativi decreti attuativi) che, nell'ottobre del 1995, aveva regolamentato i massimi livelli di emissione sonora, fissando dei valori estremamente vincolanti e restrittivi per una riproduzione musicale efficiente.

La situazione era a un livello di criticità elevato e l'azienda, per ovviare a questi problemi, ricorreva a soluzioni di compromesso che consistevano in:

1- installazioni di impianti tradizionali a corta gittata disposti "a pioggia", cioè con il piano principale dei diffusori parallelo al suolo (vedi fig. 1); questa disposizione presenta degli inevitabili squilibri di fase dovuti alla differenza dei cammini acustici del suono riprodotto dagli altoparlanti, specie in gamma medio-alta;

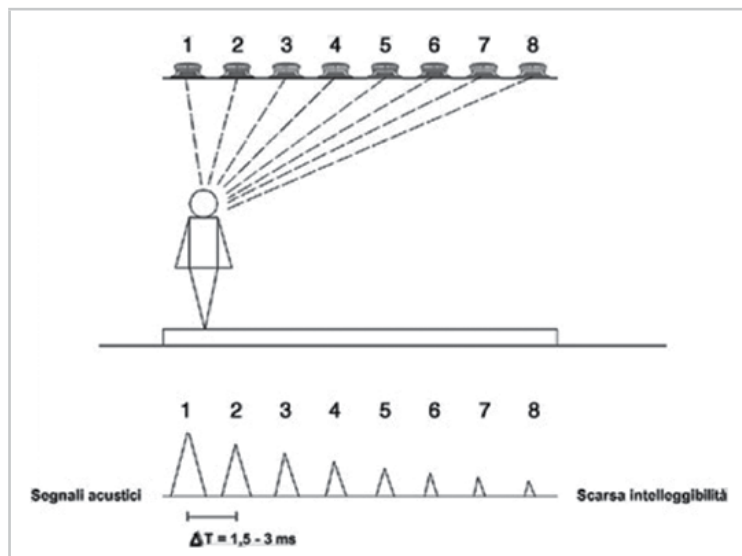


Fig. 1 Schizzo di pista con diffusori "a pioggia"

2- rinuncia all'uso dei subwoofer per le frequenze basse (con grande disappunto dei deejay);

3- dopo studi di consulenza acustica, il conseguente utilizzo di barriere acustiche realizzate in materiale isolante e fonoassorbente (come *Celenit*, *Eraclit*, *Calibell*), con grande disappunto dei proprietari per l'alto costo del lavoro;

4- realizzazione di strutture di sospensione dei diffusori in materiale ad alto assorbimento elettroacustico (come il cemento armato), con grande disappunto degli architetti progettisti del locale poiché si penalizzava la vocazione "estiva" dei club.

Il Top Management dell'azienda decise che lo stato delle cose andava profondamente cambiato e occorreva una soluzione ai problemi sopra elencati del tutto unica e innovativa. Tale soluzione sarebbe poi stata costituita da un sistema a radiazione controllata in grado di concentrare l'emissione sonora in un ambiente estremamente limitato e circoscritto. La Direzione Aziendale mirava dunque a realizzare un prodotto che avesse un triplice obiettivo:

- primo, si desiderava risolvere in modo definitivo i contrasti visti sopra e quindi accontentare una grossa parte della clientela Peecker Sound (dal momento che gran parte dei gestori dei "locali estivi" possedeva anche dancing room "tradizionali" al chiuso);
- secondo, si dovevano rispettare scrupolosamente le restrittive normative vigenti in fatto di inquinamento acustico;
- terzo, ci si augurava di poter acquisire una nuova quota di mercato che riguardava i nascenti *dine&dance restaurant* o gli hotel con night club al loro interno, fino (e a ciò non si pensava all'inizio!) alle navi da crociera (aventi il salone delle feste a ridosso delle cabine).

Si vedrà nel seguito come tutti e tre gli obiettivi siano stati raggiunti e sia stato realizzato un prodotto (**AS 120 Crossfire**) che ha contribuito a consolidare la posizione di Peecker Sound fra le aziende leader del settore del sound entertainment.

6.2 "Musica dentro, fuori silenzio"

Il fine ultimo di questo progetto Peecker Sound è quello di realizzare impianti audio con altissima dinamica nella pista da ballo, medi livelli sonori nell'area immediatamente circostante e *Laeq (Livello sonoro equivalente ponderato A)* modesto ai confini della discoteca.

Inizialmente si sentiva la necessità di un sistema di questo tipo soprattutto negli impianti all'aperto, mentre ora, anche al chiuso, le più recenti disposizioni di legge impongono severi limiti di livello acustico.

Tutti gli altoparlanti del mondo hanno la caratteristica di dirigere abbastanza bene il suono in gamma media e alta (voci, strumenti solisti), ma quasi nulla possono in gamma bassa (da 20 a 500 Hz). Le basse frequenze si propagano in ogni direzione senza alcun possibile, apparente controllo. Se ci si pone dietro un subwoofer, si ascoltano gli stessi bassi come se si fosse alla stessa distanza davanti: a causa di tutto ciò, nei tradizionali impianti sonori per locali da ballo la differenza tra il livello in pista e quello fuori risulta davvero ridotta e costringe i controllori ad abbassare il volume. Gli effetti di questo intervento si rivelano, a lungo andare, terribili e disastrosi: la gente non va più a ballare, poiché perde il gusto fisico del suono e i locali si svuotano solo per rispettare tutte le regole in vigore!

Come DIRIGERE il suono?

Il solo, antico, metodo per controllare la radiazione delle onde sonore è, da sempre, quello di realizzare, davanti ai, un sistema di adeguate dimensioni. Ora, tutti gli addetti ai lavori conoscono le trombe acustiche, ma è quel termine "adeguate" che insospettisce un poco: infatti, se una tromba lavora bene a 1500 Hz possiede una bocca di 48 cm ed è lunga 13 cm, un sistema analogo che debba scendere anche solo a 150 Hz avrà dimensioni 10 volte superiori!

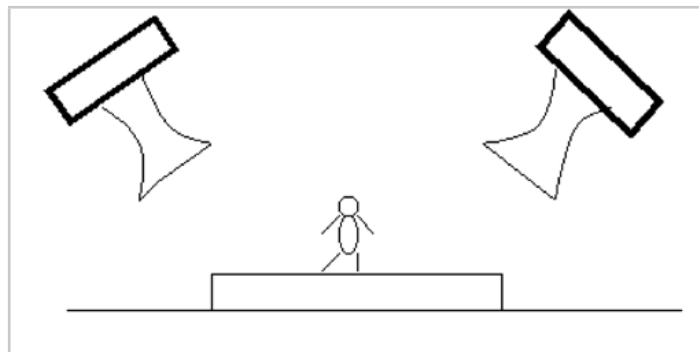
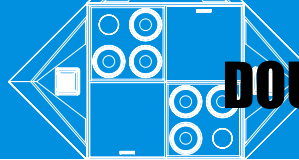
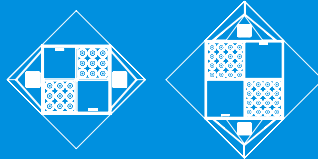


Fig. 2 Schizzo di pista con diffusori tradizionali

Vediamo in Fig. 2 come si presenta una pista da ballo con diffusori a tromba.



Si può notare come l'unico mezzo per contenere il suono in pista sia quello di orientare i dispositivi a tromba, con un opportuno angolo α , fra la normale al suolo e il baricentro del diffusore. Può sembrare inverosimile, eppure, fino a ieri, era l'unico modo per indirizzare in pista le basse frequenze.

Ma oggi? Oggi sono stati realizzati i sistemi **Double Array Series (AS6 - AS60 - AS120 - AS180)**: sviluppati in anni di ricerche specifiche, sperimentati in decine di diversi impianti all'aperto e al chiuso, brevettati in tutti i paesi della comunità europea, questi particolari diffusori hanno rivoluzionato i principi stessi della sonorizzazione.

Essi costituiscono un'autentica innovazione assoluta per il mondo dell'acustica, poiché sconvolgono i classici parametri di riferimento su cui si basa il modo stesso di ragionare dei tecnici tradizionali.

Il principio è quello di un *doppio array* di altoparlanti uguali, capaci di creare sfasamenti fuori asse, tali da attenuare di almeno 10 dB la variazione sonora nelle aree non interessate, mantenendo inalterati i suoni e le sensazioni in pista.

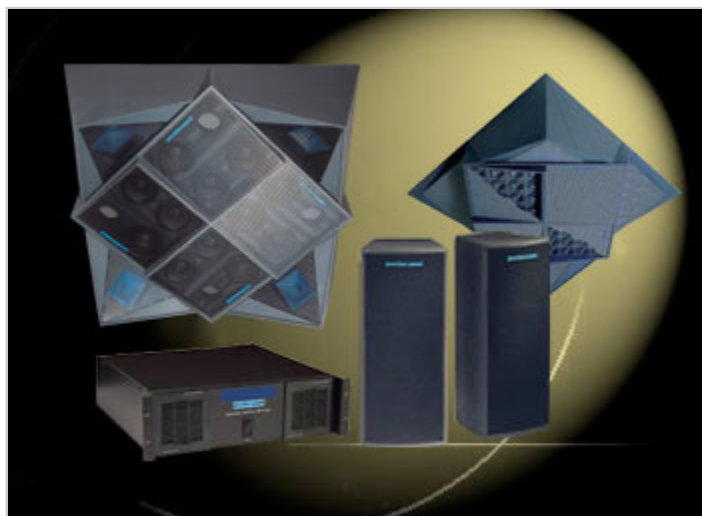


Fig. 3 La serie Double Array

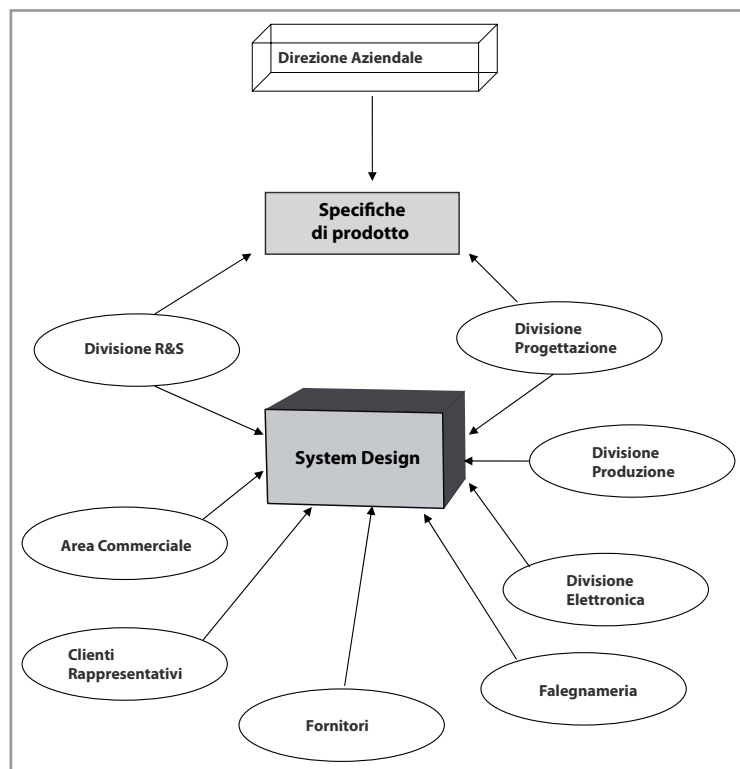
La Direzione Aziendale, quindi, si mise subito al lavoro per definire tutti i dettagli organizzativi e logistici, e in breve tempo:

- 1) decretò che il nuovo progetto di sonorizzazione doveva avere un proprio sito di lavoro: venne ricavato un open space di 250 mq nella sede di Reggio Emilia, dove sarebbero state posizionate tutte le attrezzature atte alla fase di progetto e dove sarebbero stati assemblati e testati i prototipi di prodotto;
- 2) assegnò parte del personale proveniente da tutte le funzioni aziendali al progetto e nominò l'ing. G. Gandolfi (Divisione R&S) project leader, affidandogli quindi il compito di sovrintendere ai lavori e di comunicare alla dirigenza, attraverso periodiche riunioni, lo stato di avanzamento degli stessi;
- 3) si impegnò affinché tutte le funzioni aziendali, prive del personale assegnato al progetto, si organizzassero in modo tale da non distogliere (grazie alla vicinanza fisica delle location) tali soggetti dalla mission di progetto;
- 4) contattò i fornitori e i clienti più rappresentativi per "arruolarli" nel progetto: i fornitori si rivelarono subito abbastanza disponibili a partecipare al *system design* (anche perché alcuni avevano già intrapreso iniziative simili all'interno delle rispettive organizzazioni); ben più difficile fu conquistare e sensibilizzare la clientela, e in questo caso la missione risultò un successo solo grazie ai rapporti quasi d'amicizia della direzione aziendale con i clienti più "importanti";
- 5) fissò un limite temporale massimo di progetto (un anno solare);
- 6) dopo una consultazione con i suoi collaboratori finanziari e diversi colloqui con gli operatori del settore (banche e società d'investimenti), stimò, compatibilmente con le risorse dell'azienda, un tetto massimo di budget di progetto (1,5 miliardi delle "vecchie" lire).

In sintesi il *team di progetto* era costituito da:

- tutta la Divisione Progettazione aziendale;
- tutto lo staff della Divisione R&S aziendale;
- 3 membri dell'Area Commerciale aziendale;
- 2 operatori di Produzione interni;
- 1 ingegnere e 2 tecnici della Divisione Elettronica aziendale;
- 2 dei migliori elementi della falegnameria interna;
- un elemento per ciascuno dei Fornitori di: a) materiale grezzo, b) componentistica interna (trombe, altoparlanti,...), c) griglie ed elementi di supporto;
- 2 membri dello Staff Direttivo di due dei più prestigiosi locali già in possesso di un impianto audio Peecker Sound.

Inoltre, il Presidente del gruppo Sound Corporation, Gianni Toschi, partecipò personalmente alle prime riunioni di progetto che vedevano intorno allo stesso tavolo i soggetti intra ed extra aziendali indicati sotto.

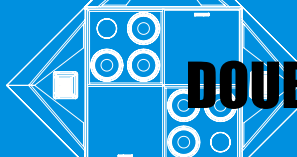
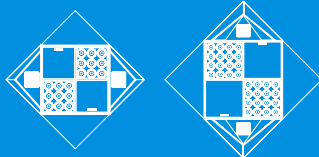


6.3 La progettazione della Double Array Series

La Direzione Aziendale, individuate le esigenze della nicchia di mercato, convocò una riunione di progetto per studiare un innovativo sistema che avesse la peculiarità di concentrare il suono nella pista da ballo, senza provocare disturbi all'esterno, mantenendosi nei rigidi limiti previsti dalle leggi vigenti (come si è accennato sopra). In quel periodo il Top Management dell'azienda comprese subito che questo difficile processo di progettazione e ingegnerizzazione di prodotto non poteva essere svolto e condotto a buon fine con i criteri tradizionali di progetto seguiti fino a quel momento. Nasceva dunque l'esigenza di coinvolgere fin dalle fasi iniziali di definizione delle specifiche di prodotto più soggetti eterogenei, tutti fondamentali nella catena di processo della realizzazione del prodotto in essere, sia appartenenti all'azienda che esterni ad essa.

Dopo essersi consultata con la Divisione Progettazione, la Direzione Aziendale decise che, per la prima volta nella sua storia, Peecker Sound avrebbe condotto la fase di progettazione, ingegnerizzazione e realizzazione di un nuovo prodotto mediante un approccio *per progetto* e non delegando il processo di design e attrezzaggio produzione alla Divisione Progettazione com'era sempre successo fino a quel momento: occorreva la partecipazione di tutti i soggetti che normalmente si ponevano lungo il ciclo di lavorazione dei prodotti (dalle funzioni aziendali generalmente non coinvolte nel processo di studio di prodotto, ai fornitori di materie prime e di componenti, fino alla clientela finale).

La decisione era presa: il Top Management dell'azienda iniziò subito sul fronte interno, tramite contatti diretti e informali, un'opera di motivazione del personale verso il nuovo prodotto, mentre, sul fronte esterno, si attivò per coinvolgere nel team di progetto alcuni esponenti rappresentativi sia tra i fornitori, che tra la clientela più significativa e influente.



Di seguito si descrivono in breve le tappe di definizione del design e l'apporto dei vari soggetti al progetto:

- dopo le prime riunioni, si decise di "liberare" i clienti, poiché essi avevano delineato con precisione i problemi riscontrati dal punto di vista della gestione dei rapporti col vicinato e con gli organi di controllo delle emissioni sonore (le agenzie USL). Inoltre, avevano tutti caldamente manifestato la disponibilità ad accettare di ospitare una preserie del nuovo prodotto;
- la Divisione R&S naturalmente partecipò, in solido alla Divisione Progettazione, a tutto il processo di progettazione e il suo contributo fu decisivo per la scelta dei materiali ma soprattutto nell'adottare un sistema di sound reinforcement **a radiazione controllata a doppio array** (innovazione assoluta, poiché lo stato dell'arte del settore prevedeva, fino a quel momento, configurazioni ad array singolo!);
- l'apporto dei fornitori fu invece più prolungato dal punto di vista del tempo e portò alle seguenti conclusioni.

Per gli altoparlanti interni (fornitore CIARE S.r.l.): si sarebbero utilizzati dei componenti standard presenti a catalogo.

Per le trombe dei tweeter (fornitore B&C SPEAKERS S.p.A.): si sarebbero realizzati dei componenti su misura per il nuovo prodotto attraverso l'attrezzaggio di una linea di stampaggio ad iniezione dedicata.

Per le griglie di protezione (fornitore NUOVA LAMM): si sarebbero realizzate griglie su misura dai disegni CAD di complessivo del nuovo prodotto.

Per l'imballo (fornitore TITAN): l'alto costo della proposta fatta dal fornitore spinse lo staff di progetto a scegliere una soluzione di *make in house*.

- l'apporto degli operatori della falegnameria fu decisivo per quanto riguarda la gestione degli sfridi e per la scelta del materiale grezzo di partenza: si decise di utilizzare del multistrato marino (noto per le sue doti di leggerezza e impermeabilità, viene spesso impiegato nelle imbarcazioni) e si stabilì, inoltre, che la dimensione dell'elemento centrale del diffusore (vedi dopo) sarebbe stata pari esattamente alla metà del pannello iniziale di materiale grezzo (evitando così un elaborato e costoso processo di nesting delle sagome di legno!);
- lo staff proveniente dalla Divisione Elettronica venne subito chiamato in causa dai membri del team di progetto perché si sentiva l'esigenza di realizzare un controller elettronico dedicato al diffusore nascente. Infatti, fin dalle prime ore di lavoro sul progetto, si era andata delineando l'impossibilità di riprodurre fedelmente tutta la gamma musicale (da 30 a 18.000 Hz) per ogni possibile livello di volume. Si sarebbe progettato ex novo un crossover attivo: il futuro **DP 60-120**;



Fig. 4 Il processore DP 60/120

- i tecnologi di produzione, su suggerimento della Divisione Progettazione, decisero che l'impianto di Reggio Emilia avrebbe ospitato una linea dedicata per l'assemblaggio del nuovo prodotto. Si decise, inoltre, che non sarebbe stato necessario un aumento dei macchinari di produzione, se non in termini di minuteria elettrica e utensileria di fabbricazione come trapani, avvitatori, etc... Gli stessi tecnologi di produzione si accordarono con gli operatori della falegnameria per un corretto posizionamento dei fori nel diffusore al fine di ottenere un rapido ed ergonomico posizionamento dei cavi elettrici;

- infine, i sales manager dell'Area Commerciale si prodigarono con gli ingegneri della Progettazione per contenere il più possibile i costi della fabbricazione e per tracciare le linee estetiche del diffusore: proprio grazie a questa partecipazione si decise che il diffusore sarebbe stato provvisto, negli elementi angolari sprovvisti di componenti musicalmente attivi, di alcune luci stroboscopiche (fu l'unica proposta che venne approvata dallo staff di progetto, fra le tantissime formulate dagli esperti di marketing!).

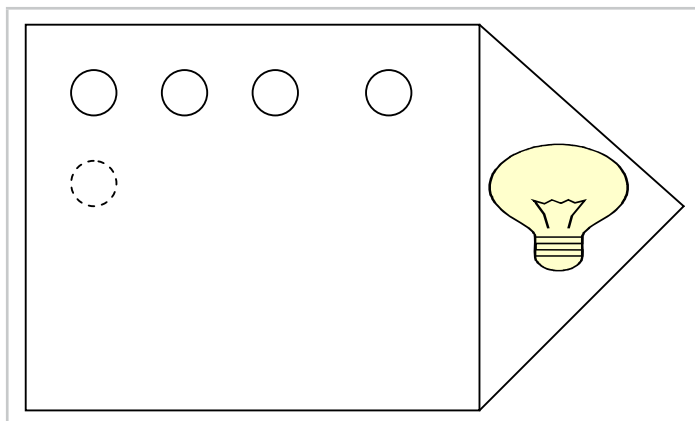


Fig. 5 Schizzo del diffusore nascente

Al termine della progettazione (durata circa 6 mesi e quindi terminata con ben 6 mesi di anticipo sui piani di progetto!) si giunse alle seguenti specifiche:

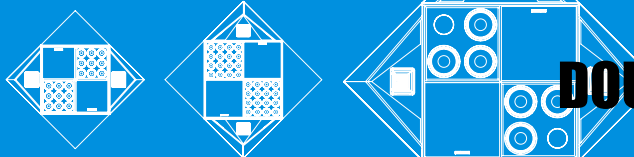
Team di progetto	Effetti Decisionali	Specifiche/Processi
Divisione Progettazione	Gestione del team di prog.	System design
Ricerca e Sviluppo	Scelta dei materiali e di un sistema ad array	/
Divisione Produzione	Linea dedicata	Attrezzaggio Linea
Elettronica	Controller dedicato	Prog. ex novo
Falegnameria	Chassis 125x125 cm	Nessun Attrezzaggio
Fornitore Griglie	Griglie dedicate	Prog. da disegni CAD
Fornitore Componenti	Componenti a catalogo	/
Fornitore Imballo	Imballo troppo costoso	Scelta di "Make"
Marketing	Estetica prodotto e luci	Inserimento di Luci
Clientela	Disponibilità preserie	/

Con gran soddisfazione della Direzione Aziendale, dopo solamente un mese dalle definizioni delle specifiche era disponibile il primo prototipo che diede risultati rassicuranti, ma si decise di apportare le seguenti modifiche:

- 1 accorciamento dei tubi in PVC per l'accordo dei bassi;
- 2 variazione degli angoli degli elementi tetraedrici;
- 3 ri-definizione delle frequenze di taglio del crossover passivo.

Dopo aver archiviato tali modifiche sulla documentazione di prodotto si procedette all'attrezzaggio di produzione, alla determinazione dei dettagli definitivi e alla compilazione della distinta base per tutti gli elementi in *outsourcing*. Dopo l'attrezzaggio di produzione venne fabbricata la prima preserie (a 8 mesi dall'inizio del progetto!) ed essa venne installata in un famoso locale in provincia di Modena.

La preserie incontrò subito il successo della clientela coinvolta nel progetto. Tuttavia si decise di non iniziare subito la produzione definitiva, in quanto la Direzione Aziendale volle prima ottenere la *Certificazione di Qualità* e il *Brevetto* (conseguiti dopo soli 15 mesi dalla richiesta) che proteggessero l'azienda da processi di copiatura o di reverse engineering (che si verificarono ugualmente dopo il successo su larga scala dei diffusori Double Array!).



Con la collaborazione dell'*Università di Parma* venne effettuata una misura dei diagrammi di dispersione polare, un tracciamento delle curve di direttività del diffusore e inoltre, con la collaborazione dello *Studio di Ingegneria ESA* di Firenze, si valutò la misura dello spettro del livello sonoro prodotto, a 3,5 metri dal suolo, da varie tipologie di installazione di uno o più diffusori AS120 al variare delle dimensioni dell'ipotetica pista da ballo (si veda il par. 5).

In conclusione, a soli 15 mesi dall'inizio dei lavori, lo staff di progetto era giunto a una configurazione definitiva del diffusore acustico (si veda dopo), aveva ottenuto il brevetto (**N. 01280080**), registrato presso l'ufficio brevetti europeo EPO) e aveva dato inizio a una produzione in serie che sarebbe diventata uno dei più grandi successi di Peecker Sound grazie

alla vendita e installazione di più di 2.000 sistemi nell'arco dei cinque anni successivi.

Al momento della validazione finale della produzione, registrate le modifiche apportate alla preserie, si stabilì che il diffusore acustico AS120 sarebbe stato costituito, nella sua configurazione finale, da:

- un elemento centrale quadrangolare in cui sono posti 64 altoparlanti da 5" ciascuno per la riproduzione delle frequenze basse;
- due elementi prismatici per l'alloggiamento dei tweeter per le frequenze medio-alte;
- due elementi tetraedrici in cui, a richiesta, possono essere posizionate delle luci stroboscopiche per migliorarne l'effetto estetico.

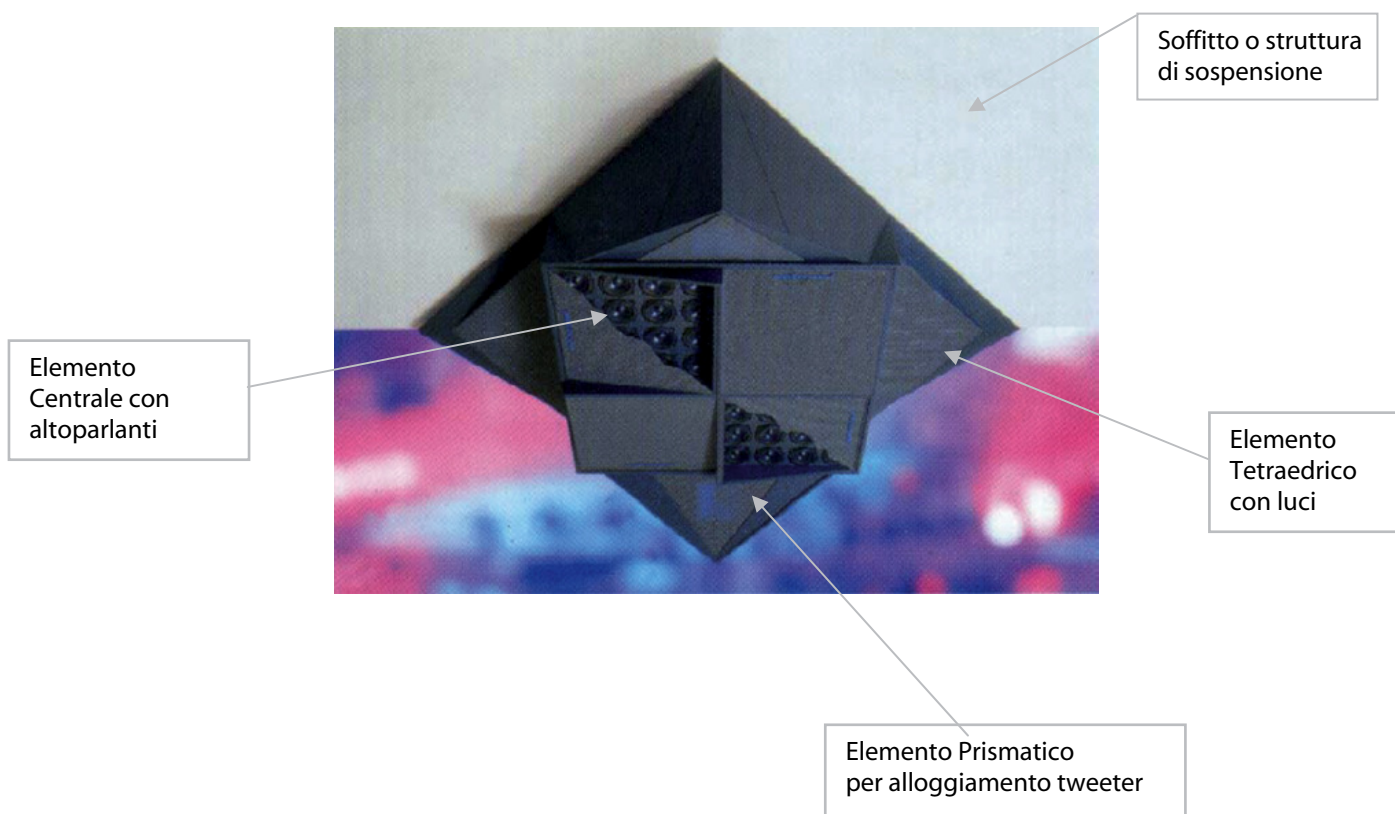
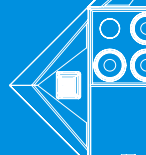
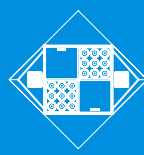
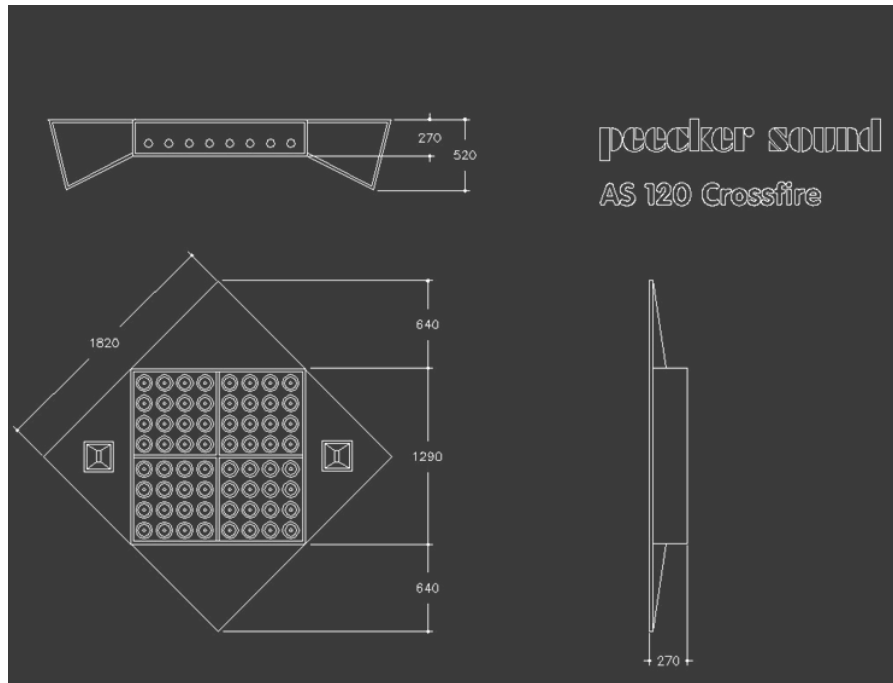


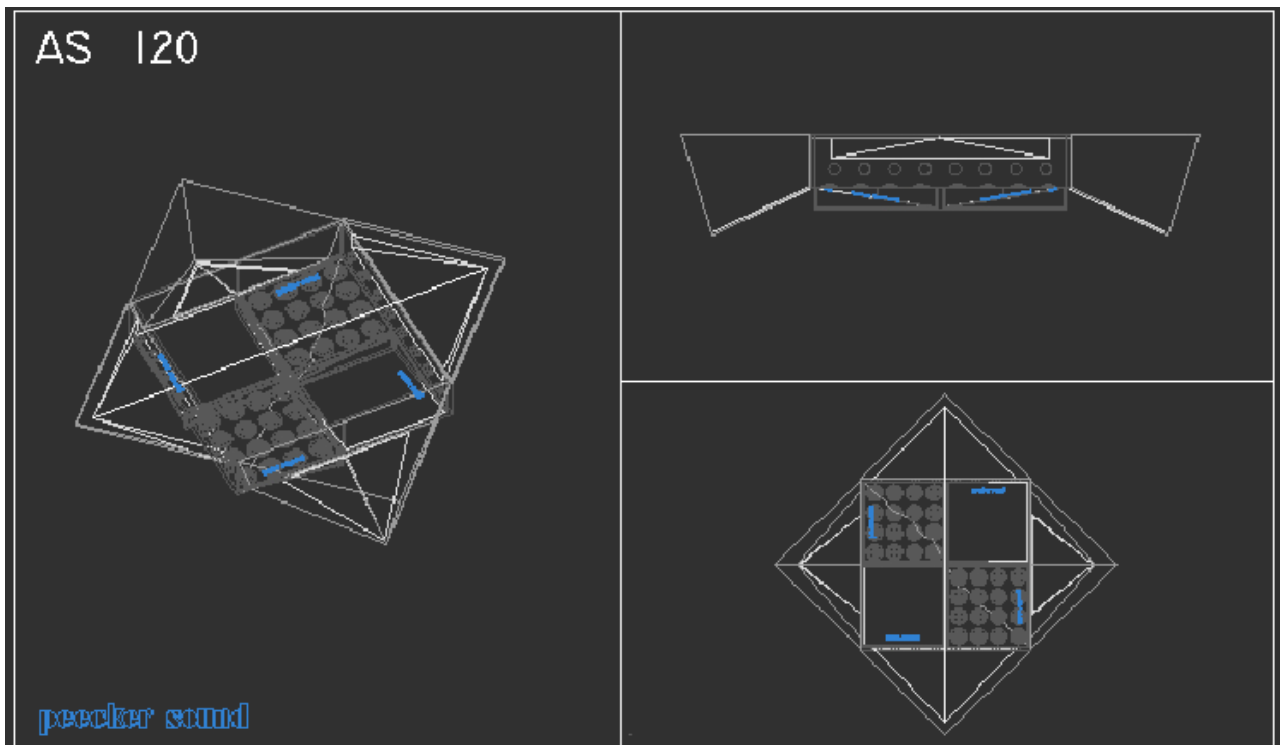
Fig. 6 Il diffusore acustico AS 120 Crossfire



6.4 Disegno CAD 2D (esportazione in JPG)



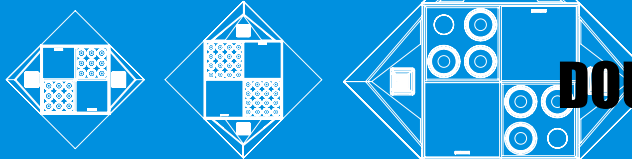
6.5 Disegno CAD 3D (esportazione in JPG)



SOUND REINFORCEMENT

CONTROLLED RADIATION

ACOUSTIC RESEARCH



7. IL CICLO DI LAVORAZIONE

