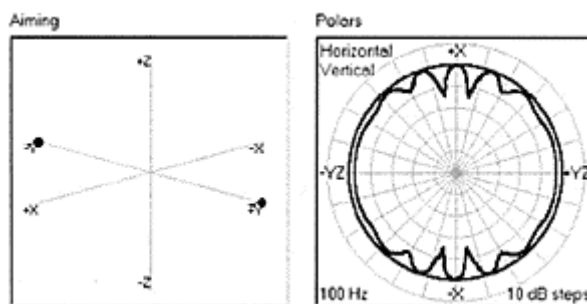


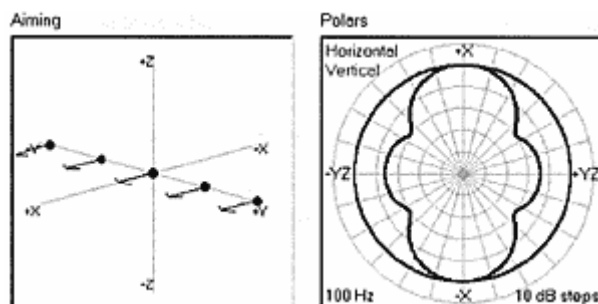
Entrambi i punti analizzati nella newsletter saranno argomenti del **Seminario Concert Sound** organizzato da Texim per service e tecnici del settore. Per informazioni rivolgersi al nostro Responsabile Tecnico Sig. Nicola Beretta all'indirizzo e-mail: nicola.beretta@texim.it

ARRAY DI BASSE FREQUENZE E CONFIGURAZIONI CARDIOLDI

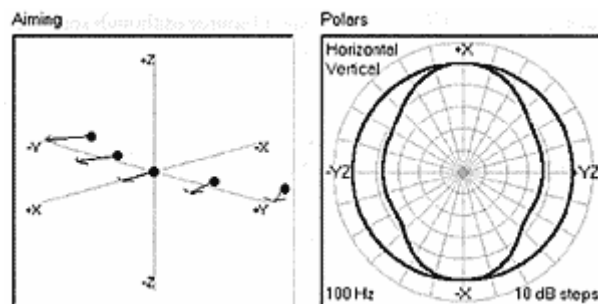
La mancanza di direttività alle basse frequenze è un problema che tocca molti sistemi di rinforzo sonoro. Tale direttività può essere controllata allineando array di subwoofer a radiazione diretta secondo pattern che concentrano l'energia diffusa in una o più direzioni. Harry Olson, nel suo libro *Acoustical Engineer* del 1957, documentò l'interazione di diffusori omnidirezionali posizionati uno in prossimità dell'altro. Come in ogni range di frequenze, la somma energetica tra due subwoofer può portare a somme di 6dB così come a cancellazioni complete (quando le onde sonore sono sfasate di 180°). I tipici lobi nel diagramma polare corrispondente sono causati dalla differenza del tempo di arrivo delle sorgenti sonore in una data posizione. Si veda ad esempio il caso di due subwoofer distanti 10m calcolato ad una frequenza di 100Hz (distanza pari a 3 lunghezze d'onda):



Per la maggior parte delle location, è consigliabile costruire stack verticali di subwoofer in modo da restringere la copertura verticale e mantenere una buona copertura orizzontale. Nel caso invece in cui i sub debbano essere allineati orizzontalmente, diverse configurazioni aiutano a mantenere una copertura orizzontale priva di eccessive interferenze. Si prenda ad esempio il seguente caso in cui cinque subwoofer sono allineati ad una distanza tra di essi pari a 1/4 della lunghezza d'onda considerata:

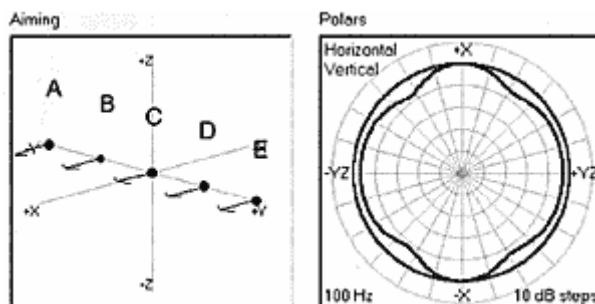


La stessa configurazione, inserendo un angolo di 15° tra ogni subwoofer per formare un array ad arco, ottiene il seguente risultato:

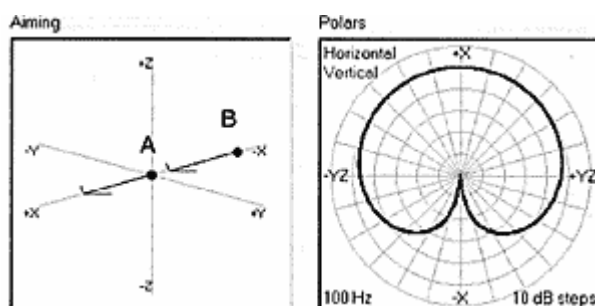


CONTINUO

Nell'ipotesi che segue (**array di Bessel**) i diffusori agli estremi dell' array sono attenuati di 3dB, e il subwoofer B o D è invertito di polarità per ottenere una copertura orizzontale più omogenea possibile:

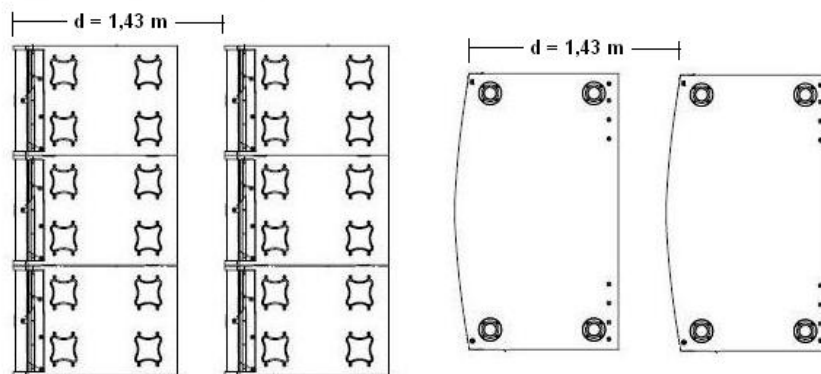


Applicando diversamente le stesse teorie si possono ottenere diagrammi polari diversi, alcuni dei quali a geometria cardioide, come suggerito da **George Auspurger** e pubblicato dall'AES. *Le configurazioni cardioidi sono utili per eliminare le basse frequenze sul palco e di conseguenza migliorare riprese microfoniche critiche, soprattutto con gruppi jazz, orchestre e set acustici.* Nella figura che segue, il sub B è posizionato dietro ad A ad una distanza pari a $\frac{1}{4}$ della lunghezza d'onda interessata, invertito di polarità e ritardato di 2,5ms.



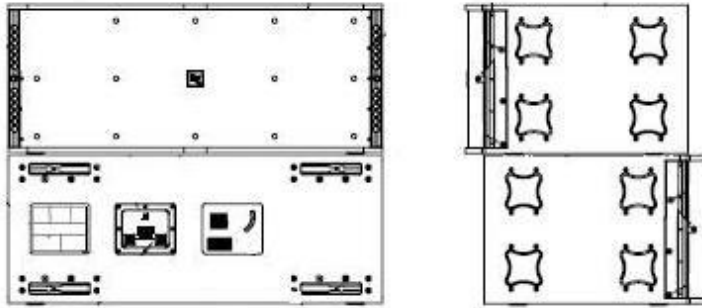
Grazie ai test degli ingegneri R&D EVI Audio, eseguiti nella nuova facility Bosch a Straubing, sono disponibili disegni e indicazioni per ottenere configurazioni cardioidi con il noto diffusore ElectroVoice Xsub.

Si veda ad esempio la seguente applicazione "endfired" del modello di Auspurger, con due cluster da 3 Xsub distanziati 1,43m griglia-griglia ($\frac{1}{4}$ della lunghezza d'onda di 63Hz). Al cluster posteriore, invertito di polarità, viene applicato un ritardo di 4,17ms oppure, per ottenere le migliori performance (-10dB di attenuazione a 180° alla frequenza di tuning), un filtro Allpass del secondo ordine centrato a 68Hz ($Q = 1.0$).

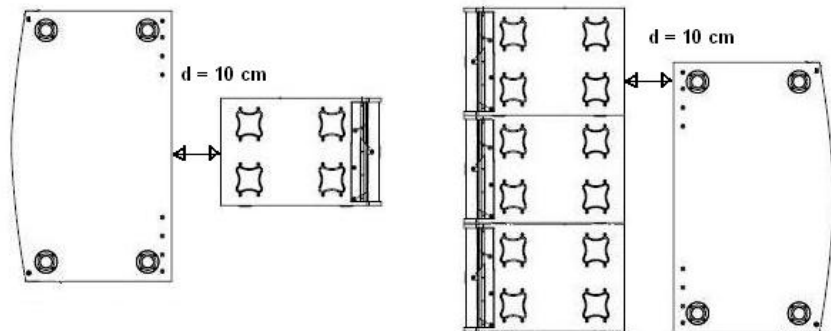


CONTINUO

Il vantaggio dei **filtri Allpass** vale anche per le configurazioni **"CSA"** con cluster di 2 o 3 Xsub, con il sub inferiore rivolto verso il retro e invertito di fase, come indicato in figura:



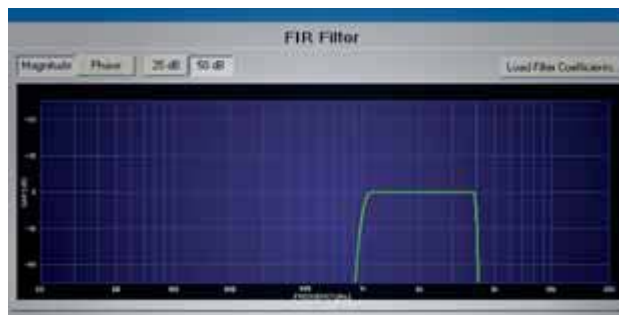
Per gli amanti della sperimentazione è possibile ottenere ottimi risultati anche con cluster di 2 o 3 Xsub a cui aggiungere un Xsub posteriore, posizionato **in verticale** e rivolto verso il retro, invertito di fase e con filtro Allpass o delay:



VANTAGGI DEI FILTRI FIR IN NETMAX E TOURGRADE

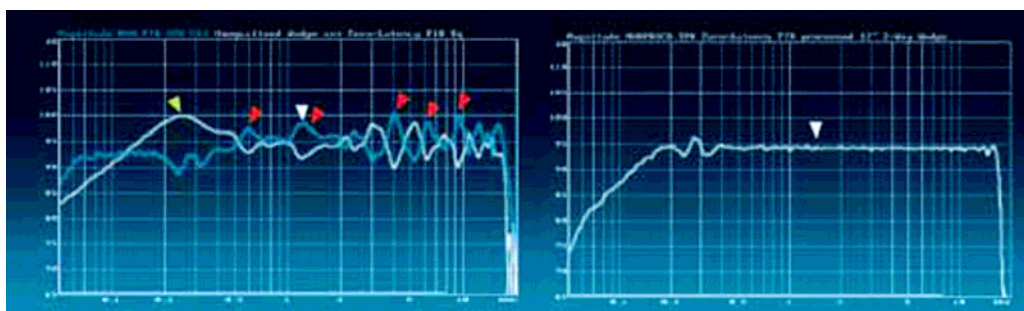
All'interno della matrice digitale **NetMax N8000** e delle schede DSP RCM-26 (opzionali sugli amplificatori della serie **TourGrade**) sono disponibili filtri FIR completamente configurabili. Questi filtri, conosciuti come **Finite Impulse Response** (risposta finita all'impulso), si differenziano dai più comuni filtri IIR per la loro stabilità, in particolare quando utilizzati in sistemi dinamici lineari. Da tempo utilizzati in post-produzione e nel recording di alto livello, la loro applicazione nel live è stata per anni preclusa dalla notevole capacità di processamento necessaria.

Con l'avvento di NetMax (a breve fino a **1900 MIPS** di processing power) e TourGrade oggi anche il **concert sound** può trarne benefici. Se utilizzati nella gestione delle vie di un diffusore, in alternativa ai tradizionali filtri crossover ed equalizzatori parametrici, possono rendere molto più lineare la risposta sia nel dominio della frequenza che del tempo.



Es. crossover FIR a fase lineare

Si veda ad esempio la correzione della curva di risposta di un monitor. Le misure di fase e risposta in frequenza di tutti i diffusori ElectroVoice, incluse nel database di IRIS-Net, possono essere visualizzate in sovrapposizione alla curva di filtri, crossover ed equalizzatori. Nel primo grafico è riportata la curva di risposta originale del monitor sul palco; la freccia verde indica l' equalizzazione FIR applicata (in rosso i punti a rischio di feedback). Il secondo grafico mostra la curva di risposta corretta.

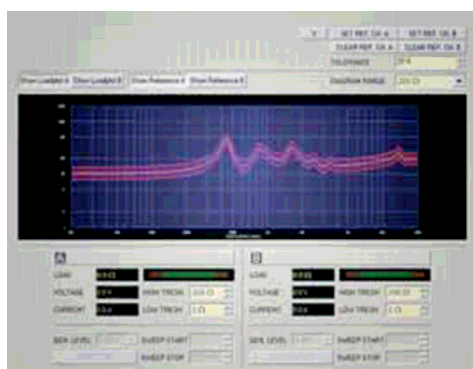


Lo staff di Texim ha testato in anteprima il comportamento di questi filtri su un sistema line array XLE, misurandone l'emissione a 2m di distanza dai diffusori, con un microfono KT6051 in asse con il centro acustico dell'array. Abbiamo rilevato un'ottima coerenza di fase e una risposta in frequenza lineare, senza il classico "buco" intorno alla frequenza di crossover tipico di ogni sistema a più vie. Anche la comparazione acustica A-B tra i due tipi di processamento, con una sorgente musicale, ha confermato le misure effettuate, con un ascolto molto più piacevole e naturale utilizzando i nuovi filtri, a discapito dei preset tradizionali.

CONTINUO

I nuovi speaker settings originali con filtri FIR per XLine, XLC, XLD e XLE sono già disponibili sul sito ElectroVoice. Contestualmente è possibile il download delle nuove versioni IIR per DN9848 e DX38, rivisitate nelle equalizzazioni e nei delay per ottenere risultati timbricamente comparabili alle versioni FIR.

Entrambi i sistemi (NetMax e TourGrade) sono gestiti dal software **IRIS-Net**, una vera e propria piattaforma per la configurazione, il controllo e la supervisione di tutti i prodotti digitali ElectroVoice e Dynacord. Ogni singolo parametro può essere modificato offline o online, monitorato in tempo reale e salvato in memorie e preset.



Controllo dell'impedenza di un altoparlante



Pannello principale di un amplificatore



Controllo tramite tablet pc

* * *