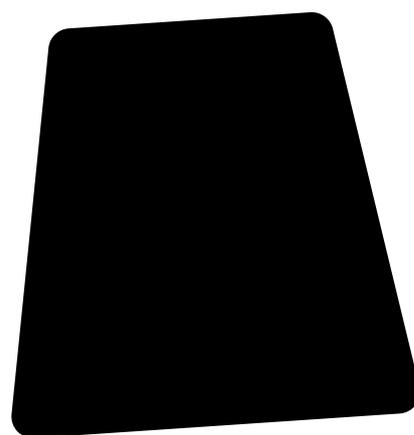
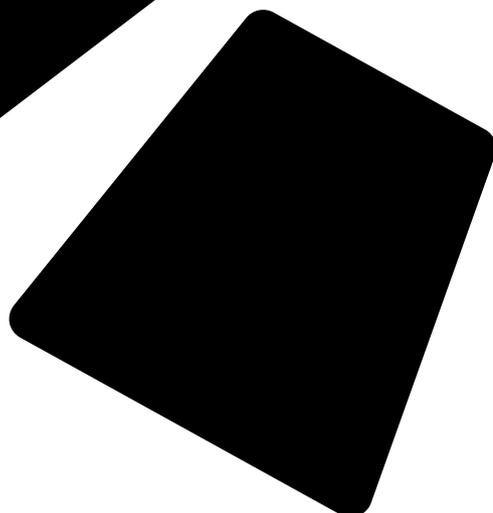
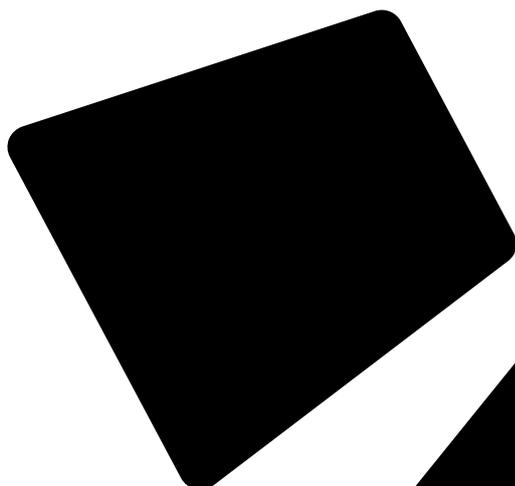


PALEO
PLUS



PROFESSIONAL ARRAY SYSTEM

manuale utente | user's manual

italiano | english

Montarbo
Made in Italy





MAGGIO 2009
MAY 2009



**ITALIANO**

pag 4 - 39

Ringraziamo per la preferenza accordataci acquistando il sistema Montarbo® PALCOPLUS.

Questo manuale contiene informazioni importanti circa una sicura installazione ed un corretto funzionamento di questo prodotto. Se ne consiglia perciò una attenta lettura al fine di familiarizzare con le procedure qui descritte.

ENGLISH

pag 40 - 103

Thank you for the preference granted when purchasing the Montarbo® PALCOPLUS sound system. This manual contains important information about installing and operating the product correctly and safely. Read this manual carefully in order to familiarize yourself with these procedures.





Il lampo con la freccia inserito in un triangolo equilatero avvisa l'utilizzatore della presenza di tensione pericolosa, senza isolamento, all'interno dell'apparecchio che potrebbe essere sufficientemente alta da generare il rischio di scossa elettrica.



Il punto esclamativo inserito in un triangolo equilatero avvisa l'utilizzatore della presenza di importanti istruzioni per l'utilizzo e per la manutenzione.

IMPORTANTE ! NORME DI SICUREZZA

ATTENZIONE!

Nell'interesse della propria e della altrui sicurezza, e per non invalidare la garanzia, si raccomanda una attenta lettura di questa sezione prima di utilizzare il prodotto.

- Questo sistema (RA16, RAB1815 ed accessori) è stato progettato e costruito per venire utilizzato come sistema di altoparlanti nel contesto tipico di un sistema di amplificazione sonora. L'utilizzo per scopi diversi da questi non è contemplato dal costruttore, ed avviene pertanto sotto la diretta responsabilità dell'utilizzatore/installatore.

PER EVITARE IL RISCHIO DI INCENDIO E/O DI FOLGORAZIONE:

- Non esporre i prodotti alla pioggia, non utilizzarli in presenza di elevata umidità o vicino all'acqua. Gli apparecchi non devono essere sottoposti a stillicidio o a spruzzi d'acqua e nessun oggetto pieno di liquido, quali vasi, deve essere posto sugli apparecchi. Non lasciare penetrare all'interno degli apparecchi alcun liquido, né alcun oggetto solido. In caso ciò avvenga, scollegare immediatamente l'apparecchio dagli amplificatori di potenza e rivolgersi ad un servizio di assistenza qualificato prima di adoperarlo nuovamente.

Non appoggiare candele accese od altre sorgenti di fiamma nuda sopra l'apparecchio.

ATTENZIONE!

Questi apparecchi non contengono parti interne destinate all'intervento diretto da parte dell'utilizzatore. Per evitare il rischio di incendio e/o folgorazione, non smontateli e non rimuovete i pannelli. Per qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, rivolgetevi alla Elettronica Montarbo srl e/o a personale altamente qualificato specificamente segnalato da questa.

- Nel predisporre il sistema all'utilizzo, assicurarsi che la forma e la portata della superficie di appoggio e delle strutture di montaggio siano idonee a sostenerlo. prima di sospendere il sistema, accertarsi che vengano rispettate le prescrizioni riportate nel capitolo 3.

- Per evitare urti, calci, inciampi, riservare come luogo per l'installazione del prodotto un'area protetta inaccessibile a personale non qualificato.

- Qualora l'apparecchio venga utilizzato in presenza di bambini e animali, si rende necessaria una strettissima sorveglianza.

- Questo prodotto è in grado di generare pressioni acustiche molto elevate, pericolose per la salute del sistema uditivo. Evitarne quindi l'utilizzo ad elevati livelli acustici se il pubblico si trova eccessivamente vicino al prodotto.

• **Non esporre i bambini a forti sorgenti sonore.**





INDICE

1 - INTRODUZIONE AI SISTEMI "LINE-ARRAY"	6 - 7
1.1 - Cosa trasforma un gruppo di diffusori in un "Line-Array"	6
1.2 - Riproduzione delle basse frequenze	7
2 - COMPONENTI DEL SISTEMA	8 - 11
2.1 - RA16 - diffusore	8
2.2 - BUMPER - modello B1	9
2.3 - BUMPER PICCOLO - modello B2	9
2.4 - RAB1815 - sub-bass cardioide	10
2.5 - LM24 - controller digitale	11
2.6 - PLM6800 - amplificatore a 4 canali con controller digitale	11
2.7 - EASE FOCUS - Aiming Software	11
3 - NORME DI SICUREZZA PER IL MONTAGGIO	12 - 13
3.1 - Normativa	13
3.2 - Controlli e ispezioni	13
4 - MONTAGGIO MECCANICO DELL'ARRAY	14 - 19
5 - CABLAGGIO DEL SISTEMA	20 - 32
6 - SCELTA DEGLI AMPLIFICATORI	33 - 34
6.1 - PLM6800 - amplificatore a 4 canali con controller digitale	34
7 - AIMING SOFTWARE EASE FOCUS	35 - 36
7.1 - Note sul sistema operativo	35
7.2 - Installazione	35
7.3 - Descrizione	35
8 - DATI TECNICI DEL SISTEMA PALCOPLUS	37 - 39
APPENDIX	76
Certificazione di sicurezza dei componenti	





1 - INTRODUZIONE AI SISTEMI "LINE-ARRAY"

Questo documento descrive il principio di funzionamento del sistema line-array PALCOPLUS, le sue caratteristiche e le sue applicazioni.

Pur non volendo essere un saggio approfondito sui sistemi line-array, questo capitolo cercherà di fornire alcune informazioni sulla teoria che sta alla base del loro funzionamento e sui risultati che con essi si possono ottenere.

I capitoli seguenti forniranno la descrizione del sistema PALCOPLUS e delle sue applicazioni, tra cui informazioni sul cablaggio e la sospensione. La comprensione dei principi fisici che determinano il comportamento di questi sistemi permetterà all'utilizzatore di ottimizzarne le prestazioni, in installazioni sia fisse che mobili.

Il risultato che ci si aspetta più di ogni altro, da un sistema di amplificazione, è il conseguimento di un'alta pressione sonora e una copertura uniforme dell'area di ascolto.

Con i sistemi convenzionali, si è spesso cercato di ottenere questo risultato usando diffusori più potenti o in numero elevato, ma queste soluzioni introducono nuovi, ben noti, problemi.

I sistemi line-array affrontano queste problematiche in un modo diverso.

1.1 - COSA TRASFORMA UN GRUPPO DI DIFFUSORI SOVRAPPosti IN UN "LINE-ARRAY"?

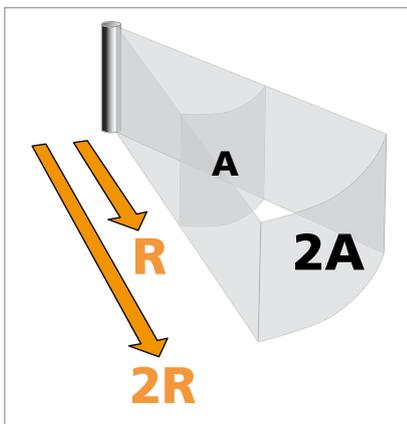


Figura 1. Onda Cilindrica

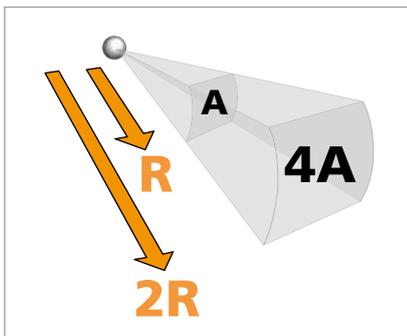


Figura 2. Onda Sferica

La definizione più semplice di un "line-array" è: un certo numero di speciali moduli indipendenti (diffusori), sovrapposti verticalmente ed allineati, che operano come una singola sorgente sonora e che, se vengono rispettate alcune condizioni, sommano le loro emissioni in modo coerente.

I diffusori sovrapposti generano un campo sonoro con una copertura verticale molto stretta, direttività e pressione sonora superiori a quelle di sistemi convenzionali.

Le onde sonore emesse dal sistema sono definite "onde cilindriche" (figura 1), ed il livello sonoro ha una attenuazione di 3 dB per ogni raddoppio di distanza, mentre le "onde sferiche" (figura 2) emesse da sistemi convenzionali hanno una attenuazione di 6 dB per ogni raddoppio di distanza.

Questo è vero per una distanza dalla sorgente che dipende dalla frequenza e dalle dimensioni dell'array, per cui più l'array si allunga (realizzandolo con più diffusori) maggiore è la gittata del sistema.

Le onde cilindriche si espandono solo sul piano orizzontale, non in quello verticale. L'area raddoppia per ogni raddoppio del raggio (distanza dalla sorgente), che corrisponde ad una perdita di pressione di soli 3 dB.



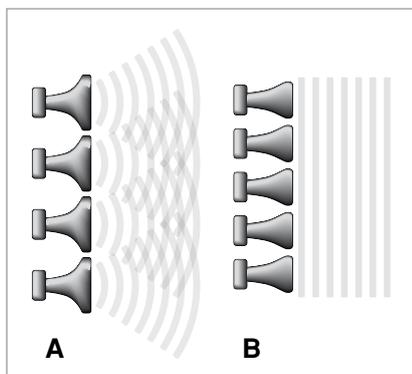


Figura 3. Onde piane, radiazione coerente delle guide d'onda

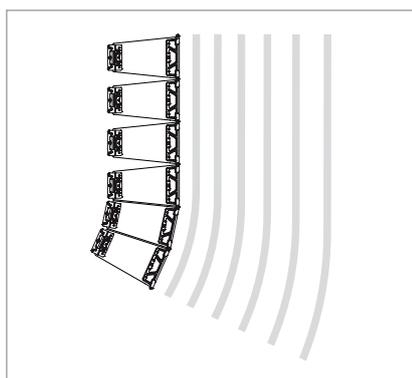


Figura 4. Radiazione di un array curvo

I diffusori (elementi o moduli) che compongono un "line-array" devono soddisfare un certo numero di condizioni affinché il risultato sia coerente e accettabile su una vasta gamma di frequenze:

1 - la distanza tra i centri acustici dei vari elementi deve essere uguale o minore della lunghezza d'onda corrispondente alla massima frequenza da riprodurre. Ciò significa che un array realizzato con piccoli diffusori può lavorare in modo efficace fino ad una frequenza più alta (questo è il motivo per cui il diffusore RA16 del sistema PALCOPLUS è equipaggiato con altoparlanti da 8"). Questo è valido per frequenze che sono più alte di una certa frequenza critica, che è funzione della lunghezza dell'array. Ciò significa che per generare onde cilindriche di bassa frequenza, l'array deve essere molto lungo.

2 - la separazione tra i radiatori delle alte frequenze (guide d'onda) deve essere minima: le guide d'onda devono essere montate il più vicino possibile l'una all'altra. Questo è il motivo per cui l'array è montato mantenendo accoppiate tra loro le pareti frontali dei diffusori. Le guide d'onda, inoltre, devono essere di tipo particolare, poiché devono emettere onde sonore coerenti nel dominio del tempo: devono emettere onde piane. In questo modo non ci sono interferenze distruttive (figura 3 - A) tra le radiazioni delle guide d'onda: esse generano, infatti, onde piane che si sommano in modo coerente (figura 3 - B).

Il line-array teorico dovrebbe essere rettilineo, ma in molti casi ciò non è possibile, soprattutto quando tale sistema deve essere sospeso. Un array rettilineo sospeso non coprirà, infatti, adeguatamente tutta l'area di ascolto e, in pratica, sarà necessario curvarlo per fornire adeguata copertura, soprattutto all'area più vicina.

Si otterrà quindi un array a forma di "J", dove la parte superiore (rettilinea) verrà utilizzata per coprire le aree distanti, mentre quella inferiore (curva) permetterà di coprire le aree più vicine (figura 4).

Ogni diffusore che compone il line-array deve essere dotato di un sistema di sospensione che ne permetta l'angolazione sul piano verticale.

Il sistema di sospensione, generalmente integrato nel diffusore, permette di unire più elementi mantenendo i pannelli frontali ad una distanza costante, mentre le piastre posteriori rendono possibile la regolazione dell'angolo tra di essi ("splay angle").

Per determinare l'angolo corretto tra i vari diffusori viene utilizzato un programma (nel caso di PALCOPLUS il programma EASE Focus) che, partendo dalla geometria dello spazio da sonorizzare, dall'area di ascolto da coprire e dal numero di diffusori disponibili, permette di calcolare l'angolo ottimale tra i diversi diffusori e il punto corretto di sospensione.

1.2 - RIPRODUZIONE DELLE BASSE FREQUENZE

Per quanto detto prima, la gamma di frequenze controllabile da un line-array è limitata in basso dalla sua lunghezza (e dai componenti dei diffusori). Si usano quindi diffusori dedicati per le basse frequenze. Per estendere la gamma fino alle frequenze bassissime, il sistema PALCOPLUS utilizza un sub-bass progettato appositamente, il modello RAB1815. Esso impiega due woofer, un 18" ed un 15", caricati acusticamente in modo diverso. La geometria del sistema e le elaborazioni eseguite dal controller digitale LM24, o dal controller digitale incorporato negli amplificatori PLM6800, trasformano il RAB1815 in una sorgente sonora direttiva, con un diagramma polare di tipo cardioide.

Il sub-bass RAB1815 non è previsto per la sospensione.





2 - COMPONENTI DEL SISTEMA

Il line array PALCOPLUS è un sistema formato da diversi componenti che devono essere usati insieme per ottenere i migliori risultati:

- RA16 - diffusore
- BUMPER (modello B1 oppure modello B2)
- RAB1815 - sub-bass cardioide
- LM24 - controller digitale (software RACon) o in alternativa
- PLM6800 - amplificatore 4 canali con controller digitale (software RACon)
- interfaccia USB LD 2.4
- EASE Focus - Aiming Software



Figura 5. RA16

2.1 - RA16 - diffusore (figura 5)

Diffusore a 2 vie, che monta 2 woofer con magnete al neodimio in configurazione dipolare (8" con bobina da 2,5") ed un driver con cupola in titanio da 3" e magnete al neodimio, caricato da una guida d'onde piane con bocca da 1,4".

Il cabinet è costruito in betulla finlandese da 15mm, rifinito con speciali vernici resistenti alle abrasioni ed ha un peso di appena 18Kg, compreso il sistema di sospensione in acciaio speciale (figura 6).

RA16 deve essere pilotato da amplificatori esterni con una potenza minima di 800 W / 8 ohm per i woofer e 200 Watt / 16 ohm per il driver. Un amplificatore a 2 canali (1600 W / 4 ohm) può pilotare 2 diffusori. La risposta in frequenza è di 70 Hz ÷ 20 kHz, il crossover a 800 Hz, 24 dB/ottava.

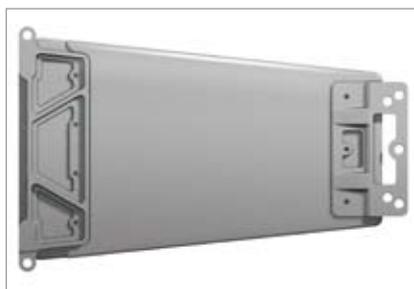


Figura 6. Sistema di sospensione

Ogni diffusore RA16 è fornito completo di:

- 2 barre posteriori, in acciaio speciale, per la regolazione angolare che permettono di fissare tra loro i diffusori dell'array e di regolare l'angolo verticale tra di essi (figura 7 - A).

- 6 spine ad aggancio rapido da 3/8" x 1/2" con blocco di sicurezza a sfera (figura 7 - B).

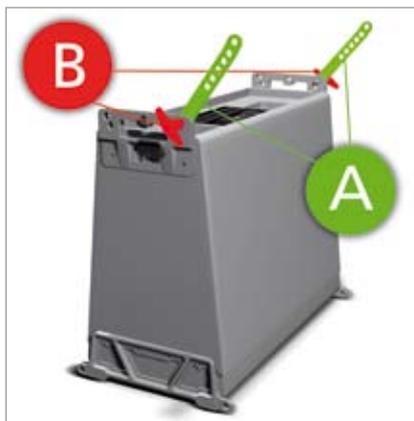


Figura 7. Barre di regolazione angolare e spine ad aggancio rapido

Il collegamento agli amplificatori di potenza si effettua mediante un connettore NEUTRIK SPEAKON® a 4 poli. Un secondo connettore permette il collegamento di un altro diffusore in parallelo (figura 8).

Per il cablaggio, vedere il capitolo 5.

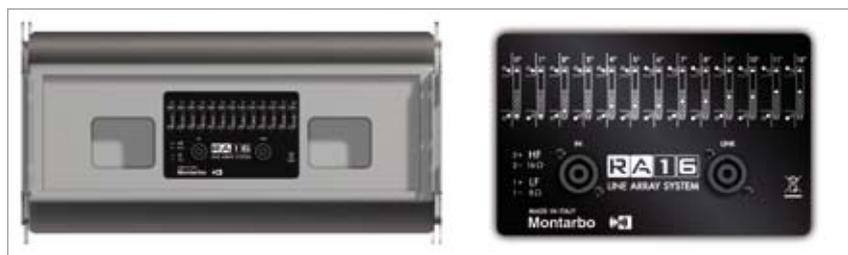


Figura 8. Pannello posteriore RA16





Figura 9. BUMPER - modello B1

2.2 - BUMPER - modello B1 (figura 9)

Sistema di sospensione realizzato in acciaio ad alta resistenza, certificato per la sospensione di un numero massimo di 16 diffusori RA16.

Il BUMPER ha diversi punti di aggancio per la sospensione, che daranno, diversi angoli di inclinazione verticale all'array sospeso (angolo di "tilt").

Il BUMPER B1 si può trasformare in base per l'appoggio di un numero massimo di 6 diffusori RA16 sul piano del palco o su un sub-bass RAB1815. Nel caso in cui il BUMPER venga appoggiato sul RAB1815 si rende necessario il montaggio di piedi di appoggio (non forniti) utilizzando gli inserti filettati M16 (presenti sul BUMPER stesso). Nel caso di utilizzo del BUMPER a terra è consigliabile il montaggio dei piedi.

B1 è dotato di piastre per il fissaggio di ruote (100 mm) e viene fornito con 6 spine ad aggancio rapido da 3/8" x 1".



Attenzione: per il fissaggio al BUMPER utilizzare solamente le spine ad aggancio rapido con esso fornite.

NON utilizzare le spine fornite con il mod. RA16.



Figura 10. BUMPER PICCOLO - modello B2

2.3 - BUMPER PICCOLO - modello B2 (figura 10)

Simile al modello B1, ma più leggero. B2 è certificato per la sospensione di un numero massimo di 8 diffusori RA16 o, tramite l'utilizzo di piedi di appoggio (non forniti), per l'uso come base di appoggio a terra di 4 diffusori RA16.

B2 viene fornito con 6 spine ad aggancio rapido da 3/8" x 1"



Attenzione: per il fissaggio al BUMPER utilizzare solamente le spine ad aggancio rapido con esso fornite.

NON utilizzare le spine fornite con il mod. RA16.



Attenzione: per l'utilizzo a terra di entrambi i BUMPER è necessaria la verifica della posizione del baricentro mediante il programma EASE Focus.

Entrambi i BUMPER sono equipaggiati di due piastre di aggancio anteriori, per permettere il fissaggio dei diffusori.

Queste piastre sono trattenute in posizione di riposo (non sporgenti) da due spine ad aggancio rapido da 3/8" x 1".

Togliendo le spine, le piastre possono ruotare in posizione di lavoro (vedere capitolo 4).

Il programma EASE FOCUS suggerirà il punto di sospensione ottimale per ottenere il risultato desiderato.

Per un corretto utilizzo dei BUMPER, in particolare per ciò che riguarda le portate ed i modi di aggancio, vedere i capitoli 3 e 4.



Figura 11. Array composto da 8 elementi RA16 sospesi al BUMPER



**Figura 12. RAB 1815****2.4 - RAB1815 - sub-bass cardioide (figura 12)**

Sub-bass cardioide, progettato per estendere la risposta in frequenza del sistema PALCOPLUS fino a 30 Hz. Esso impiega due woofer con bobina da 4" a lunga escursione, doppio centratore e magnete in neodimio super ventilato: un 18" caricato in bass-reflex ed un 15" caricato da una tromba piegata. La sinergia tra i due woofer permette di riprodurre bassi "veloci" e dettagliati. I due diversi tipi di carico acustico, compensando le curve di risposta dei due componenti, estendono e linearizzano la risposta del diffusore nelle frequenze bassissime, aumentandone la direttività e la portata.

La risposta polare è cardioide entro una vasta gamma di frequenze. A differenza di un woofer normale, che ha una risposta praticamente omnidirezionale, RAB1815 ha una risposta "direttiva": la pressione acustica massima è indirizzata dove è necessaria, mentre l'emissione posteriore è ridotta, riducendo il "feedback" sul palco.

Ogni modulo deve essere pilotato da due canali di amplificazione (2 x 1600 W / 4 ohm) attraverso il controller dedicato LM24.

**Figura 13. Pannello posteriore RAB1815**

Il collegamento agli amplificatori di potenza si effettua mediante un connettore NEUTRIK SPEAKON® a 8 poli (figura 13).

Per il cablaggio, vedere il capitolo 5.

Un RAB1815 può essere utilizzato come base per l'appoggio di un array di diffusori RA16, montati sul BUMPER B1 (figura 14).

**Figura 14. Array composto da 4 elementi RA16, su BUMPER B1, e 1 woofer RAB1815**



Figura 15: LM24

2.5 - LM24 - controller digitale (figura 15)

Grazie al DSP di ultima generazione ed ai convertitori A/D e D/A allo stato dell'arte, questo controller digitale pilota gli amplificatori di potenza ed esegue le funzioni di cross-over, equalizzatore e limiter, ottimizzando la risposta dei diffusori. Esso può essere utilizzato in modo autonomo, grazie alla tastiera frontale ed al display LCD, operando sui preset caricati in fabbrica e modificando alcuni parametri, oppure può essere comandato da un personal computer, mediante il software dedicato RACon e il modulo di interfaccia USB LD 2.4 (figura 16). Mediante il computer è possibile comandare contemporaneamente fino a 8 controller LM24.

Per il cablaggio vedere il capitolo 5.

Per le istruzioni dettagliate relativa a LM24 e al software RACon fare riferimento al manuale relativo.



Figura 15b: PLM6800

2.6 - PLM6800 - amplificatore a 4 canali con controller digitale (figura 15b)

PLM6800 è un 'processore amplificato' che incorpora un controller digitale (equivalente ad un LM24) e 4 amplificatori di potenza interni, ognuno dei quali può erogare 1700 W / 4 ohm.

Con un singolo PLM6800 si può pilotare agevolmente un sistema formato da 2 diffusori RA16 e 1 woofer RAB1815.

Con più PLM6800 si possono pilotare sistemi PALCOPLUS complessi.

Il cablaggio del sistema è semplificato grazie ad una gestione 'intelligente' dei connettori di potenza, che permette di evitare danni ai diffusori causati da un errore di cablaggio. PLM6800 può essere utilizzato in modo autonomo, grazie alla tastiera frontale ed al display LCD, operando sui preset standard e modificando solo alcuni parametri, oppure può essere comandato da un personal computer, mediante il software dedicato RACon e il modulo di interfaccia USB LD2.4 (figura 16). Mediante il computer è possibile comandare contemporaneamente fino a 8 amplificatori PLM6800.

Per il cablaggio vedere il capitolo 5.

Per le istruzioni dettagliate relativa a PLM6800 e al software RACon fare riferimento al manuale relativo.



Figura 16. Interfaccia USB LD2.4

2.7 - EASE Focus - Aiming Software (figura 17)

Software grafico di simulazione acustica, che partendo dai dati forniti dall'utente (geometria del luogo da sonorizzare, posizione degli ascoltatori, numero di diffusori che si vogliono utilizzare), permette il calcolo, in modo interattivo, della geometria da assegnare all'array, fornendo l'angolo da impostare tra i diversi diffusori durante il montaggio. Esso, inoltre, indica quale punto di sospensione utilizzare sul BUMPER per ottenere che l'array, una volta sospeso, abbia l'inclinazione ottimale. Per l'installazione del programma, vedere il capitolo 9.

Il programma dispone di un completo sistema di aiuto in linea a cui si rimanda per ogni chiarimento.

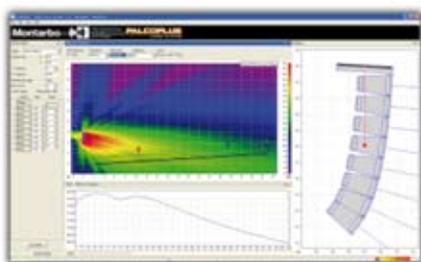


Figura 17. Schermata
EASE FOCUS





3. NORME DI SICUREZZA PER IL MONTAGGIO

Questo capitolo contiene importanti informazioni sulla sospensione di un sistema line-array PALCOPLUS, sugli elementi che lo compongono e sulle precauzioni di sicurezza da adottare.

Il nostro obiettivo è quello di permettere all'utilizzatore di familiarizzare con le procedure di assemblaggio e di sospensione del sistema e con le misure di sicurezza da adottare durante l'installazione e lo smontaggio. Prima di procedere a qualunque operazione per il sollevamento del sistema, consigliamo perciò di leggere questo capitolo e seguire i suggerimenti e gli avvertimenti in esso riportati.

Il sollevamento di un sistema line-array deve essere effettuato esclusivamente da personale esperto, con adeguata preparazione, esperienza e conoscenza delle norme di sicurezza applicabili.

È responsabilità dell'utilizzatore garantire che il sistema che dovrà essere appeso (inclusi tutti gli accessori di sollevamento, come strutture, paranchi, catene e funi) rispetti le normative applicabili, sia statali che locali.

I valori limite di carico applicabile riportati in questo manuale sono stati certificati da Enti di Certificazione riconosciuti.

È responsabilità dell'utilizzatore rispettare i limiti di carico, i fattori di sicurezza, i valori di resistenza, i controlli periodici e gli avvertimenti riportati in questo manuale.

Gli accessori di sospensione forniti da Montarbo sono dimensionati per appendere:

- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B2
- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante un solo punto di aggancio
- fino a 16 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante due punti di aggancio.

Le portate degli accessori di sospensione forniti da Montarbo sono certificati da un consulente abilitato, esterno all'Azienda.

Copia parziale di tale documento viene riportata in appendice.

Il documento originale, nella sua interezza, è disponibile presso la sede di Elettronica Montarbo.





3.1 - NORMATIVA

Allo stato attuale non siamo a conoscenza dell'esistenza di una normativa tecnica specifica concernente la sospensione di sistemi acustici.

Tuttavia, è pratica comune applicare un fattore di sicurezza di 5:1 per le casse e gli elementi statici.

Per i tiranti e gli elementi sottoposti a fatica a causa dell'attrito e delle variazioni di carico, occorre rispettare i seguenti fattori di sicurezza:

5:1 per tiranti in fune d'acciaio,

4:1 per tiranti in catena d'acciaio,

7:1 per tiranti in poliestere (normalmente non ammessi in Italia).

Quindi un elemento come una catena di acciaio, con un carico massimo di 1000 Kg, può essere caricato staticamente fino a 250 Kg (fattore di sicurezza 4:1).

Quando si appende un sistema, il carico di lavoro deve essere inferiore alla portata di ciascun punto di sospensione e di ogni diffusore.



3.2 - CONTROLLI E ISPEZIONI

È necessario ispezionare regolarmente l'impianto e, nel caso di dubbi, sostituire immediatamente tutto il materiale e tutte le apparecchiature utilizzate per la sospensione.

Questa pratica è fondamentale per evitare danni a cose e/o persone: in nessun caso si può sottovalutare questa regola e procedere accettando un rischio.

Raccomandiamo vivamente, dunque, che venga seguito un programma regolare di verifiche ed ispezioni su tutti i componenti, che devono essere documentate da rapporti di verifica compilate dal personale che li ha effettuati.

In caso di incidente, le normative locali potrebbero richiedere prova documentale dei rapporti di verifica e delle azioni correttive messe in atto a seguito della rilevazione di difetti.

In alcune Nazioni (tra cui l'Italia) le norme sulla manutenzione delle apparecchiature di sollevamento (paranchi, funi e catene) impongono ispezioni e verifiche periodiche effettuate da una Azienda o da Professionisti abilitati.

Non è assolutamente ammissibile accettare dei rischi riguardo la sicurezza del pubblico o del personale!

Quando si sospende un sistema a strutture di supporto a soffitto o a tetto, occorre assicurarsi con estrema cura, mediante calcoli o, in alcuni casi, mediante misure strumentali, che non venga superata la portata massima delle strutture stesse, in modo che l'installazione sia assolutamente sicura.

Non sospendete mai sistemi a strutture non sicure. Se necessario, consultate un professionista abilitato.

Tutti gli accessori di sospensione NON forniti da Montarbo sono sotto la responsabilità dell'utilizzatore, che li utilizza a suo rischio e pericolo.





4 - MONTAGGIO MECCANICO DELL'ARRAY

Il montaggio meccanico del sistema prevede due fasi:

- a) assemblaggio dei diffusori RA16 e del BUMPER, mediante le barre di regolazione angolare e le spine ad aggancio rapido con blocco di sicurezza a sfera, che permettono di fissare tra loro i diffusori dell'array e di regolare l'angolo verticale tra di essi;
- b) sollevamento del sistema o suo appoggio a terra.

Per praticità, queste due fasi possono anche essere effettuate contemporaneamente.

Gli accessori di sospensione forniti da Montarbo sono dimensionati per appendere:

- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B2
- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante un solo punto di aggancio
- fino a 16 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante due punti di aggancio.

Dopo avere determinato, mediante il programma EASE Focus, la forma geometrica dell'array (angoli da assegnare ai vari diffusori, punto di sollevamento sul BUMPER), procedere nel modo seguente:



Figura 18.1

1) Allineare a terra o su un piano orizzontale (ad esempio un asse di legno di dimensioni e robustezza adeguate) tutti i diffusori RA16, da assemblare, ed il BUMPER (figura 18.1).

Accertarsi che tutti gli elementi siano orientati nel verso corretto (alto-basso).



Figura 18.2

2) Accertarsi che il bumper sia al di sotto del punto di sollevamento della struttura di supporto (figura 18.2).





Figura 18.3

3) Collegare tra loro tutti i diffusori utilizzando solamente i fori frontali, mediante 2 spine ad aggancio rapido ogni diffusore (figura 18.3).

4) Togliere le 2 spine ad aggancio rapido che trattengono le piastre anteriori del BUMPER in posizione di trasporto. Ruotare le piastre in posizione di lavoro (orizzontale) e fissarle con le 2 spine tolte in precedenza (figura 18.4).



Figura 18.4

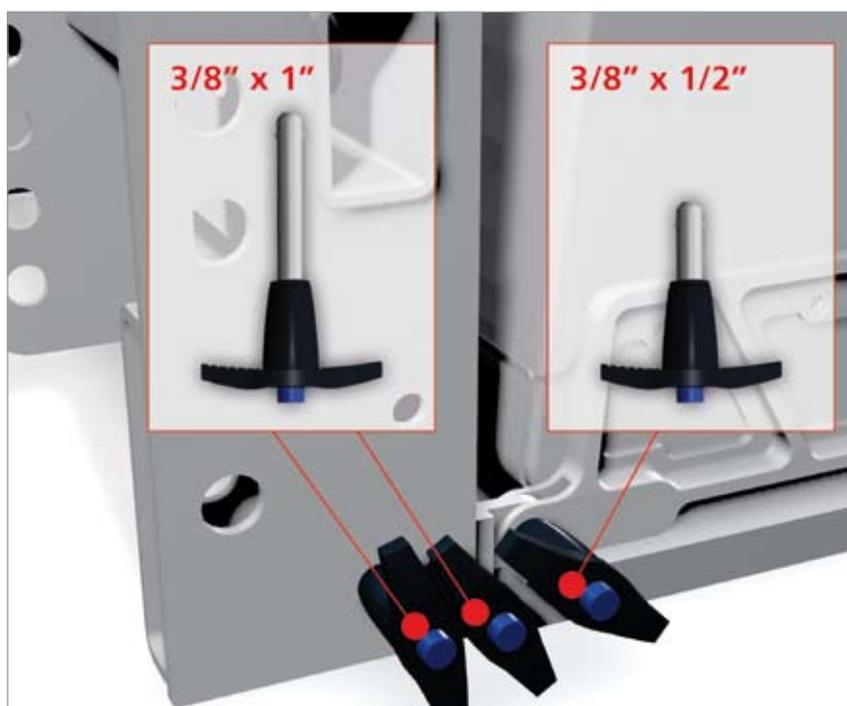


Figura 18.5

5) Collegare il frontale del BUMPER al primo diffusore, mediante le due piastre anteriori del BUMPER stesso, utilizzando 2 spine ad aggancio rapido (figura 18.5).



Attenzione: per il fissaggio al BUMPER utilizzare solo le spine ad aggancio rapido con esso fornite.

NON utilizzare le spine fornite con il mod. RA16.



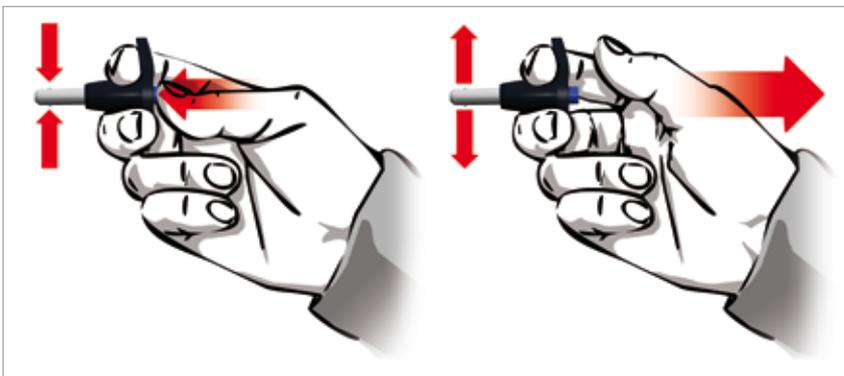


6) Collegare il posteriore del BUMPER al primo diffusore, mediante 2 barre di regolazione angolare e due spine ad aggancio rapido, **utilizzando i fori di fissaggio corrispondenti ad un angolo di 0°** (figura 18.6).



Attenzione: per il fissaggio al BUMPER utilizzare solamente le spine ad aggancio rapido con esso fornite. NON utilizzare le spine fornite con il mod. RA16.

Figura 18.6



7) Verificare sempre il corretto inserimento delle spine ad aggancio rapido esercitando una certa forza di trazione sulle stesse: non devono assolutamente sfilarsi a pulsante sollevato (figura 18.7).

Figura 18.7

Per determinare i fori di fissaggio corrispondenti ai vari angoli, fare riferimento alla figura 19, riportata anche sul pannello posteriore dei diffusori: inserire le spine nei fori indicati in nero.

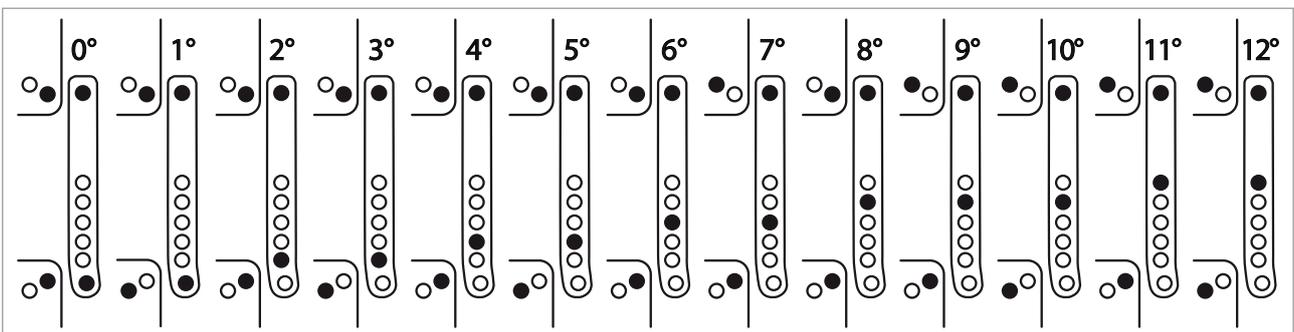
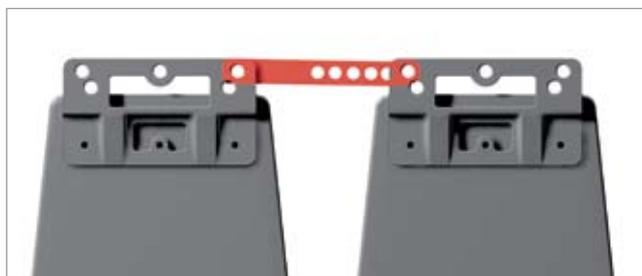


Figura 19. Corrispondenza fori-angoli





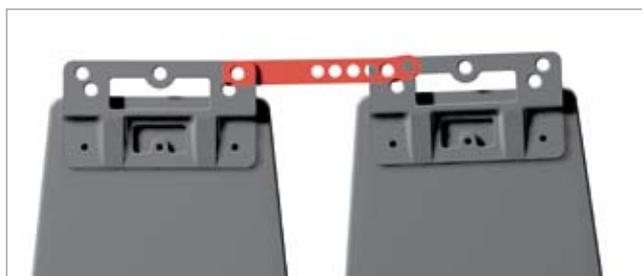
Le figure riportate qui di seguito illustrano la coincidenza tra i fori di fissaggio presenti sulla barra di regolazione angolare ed i fori presenti sul sistema di sospensione di ogni RA16 in base ai diversi gradi di inclinazione.



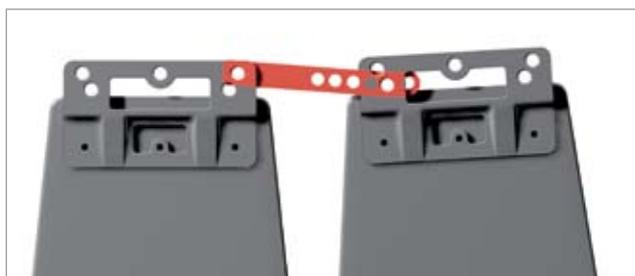
Corrispondenza fori-angoli: 0°



Corrispondenza fori-angoli: 1°



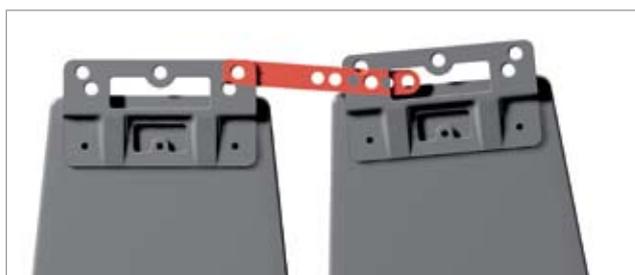
Corrispondenza fori-angoli: 2°



Corrispondenza fori-angoli: 3°



Corrispondenza fori-angoli: 4°



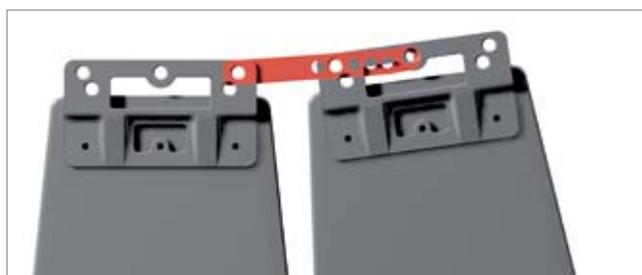
Corrispondenza fori-angoli: 5°



Corrispondenza fori-angoli: 6°



Corrispondenza fori-angoli: 7°

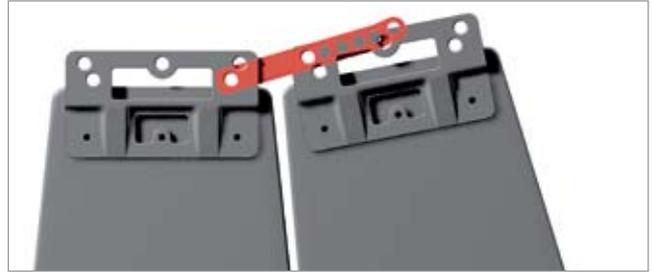
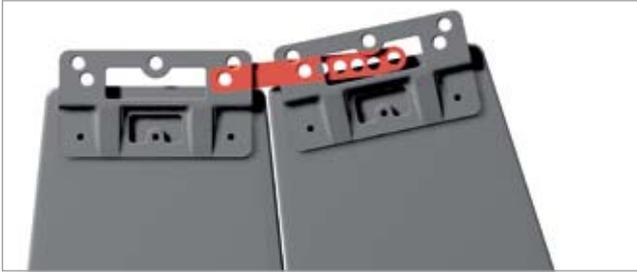


Corrispondenza fori-angoli: 8°



Corrispondenza fori-angoli: 9°



*Corrispondenza fori-angoli: 10°**Corrispondenza fori-angoli: 11°**Corrispondenza fori-angoli: 12°**Figura 20*

8) Collegare tra loro i posteriori dei diffusori, partendo dall'alto dell'array: il primo col secondo, il secondo col terzo, e così via fino all'ultimo, utilizzando sempre 4 spine e 2 barre di regolazione angolare, ed impostando gli angoli desiderati.

Se si deve impostare un angolo diverso da 0°, una volta fissate le barre di regolazione angolare al diffusore più in alto, mediante due spine, occorre ruotare il diffusore più in basso, così da allineare i fori di fissaggio del diffusore con quelli della barra di regolazione angolare corrispondenti all'angolo desiderato.

Visto il peso ridotto, è possibile ruotare il diffusore facendo presa con una mano tra le maniglie posteriori dei due diffusori affiancati (figura 20).

Se ciò risultasse difficile o poco pratico (nel caso di array molto lunghi o molto curvi), si può agganciare il sistema di sollevamento al BUMPER, ed iniziare il sollevamento in modo da portare i diffusori all'angolo desiderato (figura 21).

*Figura 21*

In alcuni casi può risultare più pratico montare i diffusori a gruppi di quattro e fissare il primo direttamente alla struttura di sollevamento. Sollevando parzialmente la struttura sarà poi possibile aggiungere altri gruppi a quelli già sospesi (figura 22).

*Figura 22*



9) Quando tutto l'array è assemblato, si consiglia di procedere al collegamento dei cavi ai vari diffusori, come descritto nel capitolo 5.

10) Una volta collegati i cavi, si può procedere al sollevamento del sistema. Seguire tutte le precauzioni di sicurezza applicabili (descritte nel capitolo 3) utilizzando i cavi di sicurezza ed eventuali controventature. Verificare l'angolo di tilt del sistema mediante uno strumento opportuno (clinometro o inclinometro).

Ricordiamo che gli accessori di sospensione forniti da Montarbo sono dimensionati per appendere:

- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B2 per il quale è previsto un solo punto di aggancio (figura 23)
- fino a 8 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante un solo punto di aggancio (figura 24)
- fino a 16 elementi RA16 con BUMPER mod. B1 se sospeso mediante due punti di aggancio (figura 25).



Figura 23 - BUMPER B2 un solo punto di aggancio



Figura 24 - BUMPER B1 un solo punto di aggancio



Figura 25 - BUMPER B1 due punti di aggancio



Figura 26



11) Nel caso di array appoggiati a terra o al sub-bass RAB1815, seguire le procedure descritte precedentemente, tenendo presente che, se appoggiato a terra, il BUMPER deve essere collocato in basso, a sostenere l'array (figura 26).

In caso di utilizzo del BUMPER mod. B2, appoggiato a terra, è indispensabile il montaggio dei piedi di appoggio.

In caso di utilizzo del BUMPER mod. B1, appoggiato a terra, il montaggio dei piedi di appoggio è consigliabile, mentre, se appoggiato sul woofer RAB1815, il montaggio dei piedi di appoggio è indispensabile.



Attenzione: per l'utilizzo a terra di entrambi i BUMPER è necessaria la verifica della posizione del baricentro mediante il programma EASE Focus.





5 - CABLAGGIO DEL SISTEMA

Le basse impedenze dei diffusori e le alte potenze utilizzabili rendono necessario l'uso di cavi di sezione adeguata.

Per praticità, si consiglia l'uso di cavi a 4 conduttori, terminati con connettori NEUTRIK SPEAKON® NL-4 per i diffusori RA16 e NEUTRIK SPEAKON® NL-8 per i woofer RAB1815, con conduttori con sezione come da tabella riportata di seguito.

I cavi devono essere di buona qualità, con un isolamento flessibile ed adatto alle condizioni ambientali di impiego e, inoltre, con sezione adeguata, al fine di ridurre al minimo la perdita di potenza.



Lunghezza del cavo	Sezione del singolo conduttore
fino a 20 m	2,5 mm ²
oltre 20 m	4,0 mm ²

Per ogni coppia di diffusori RA16 è consigliato un cavo di interconnessione, lungo 0,5 metri con connettori NEUTRIK SPEAKON® NL-4 e con sezione di almeno 4 x 1,5 mm².

Considerate le potenze in gioco, è fondamentale cablare correttamente il sistema: un errore o uno scambio di cavi può comportare gravi danni agli altoparlanti.

I connettori dei diffusori sono cablati come indicato nelle tabelle sottostanti.



Neutrik Speakon® NL- 4 pins	RA16
1+	LF+ (8 ohm)
1-	LF-
2+	HF+ (16 ohm)
2-	HF -
Neutrik Speakon® NL- 8 pins	RAB1815
1+	n.c.
1-	n.c.
2+	n.c.
2-	n.c.
3 +	18" + (4 ohm)
3 -	18" -
4 +	15" + (4 ohm)
4 -	15" -

Per il collegamento al mixer e tra il controller (LM24) ed i finali di potenza utilizzare sempre solo cavi SCHERMATI (cavi di segnale, bilanciati) di adeguata sezione e di buona qualità.

Ovviamente il cablaggio dipende dal set up scelto.

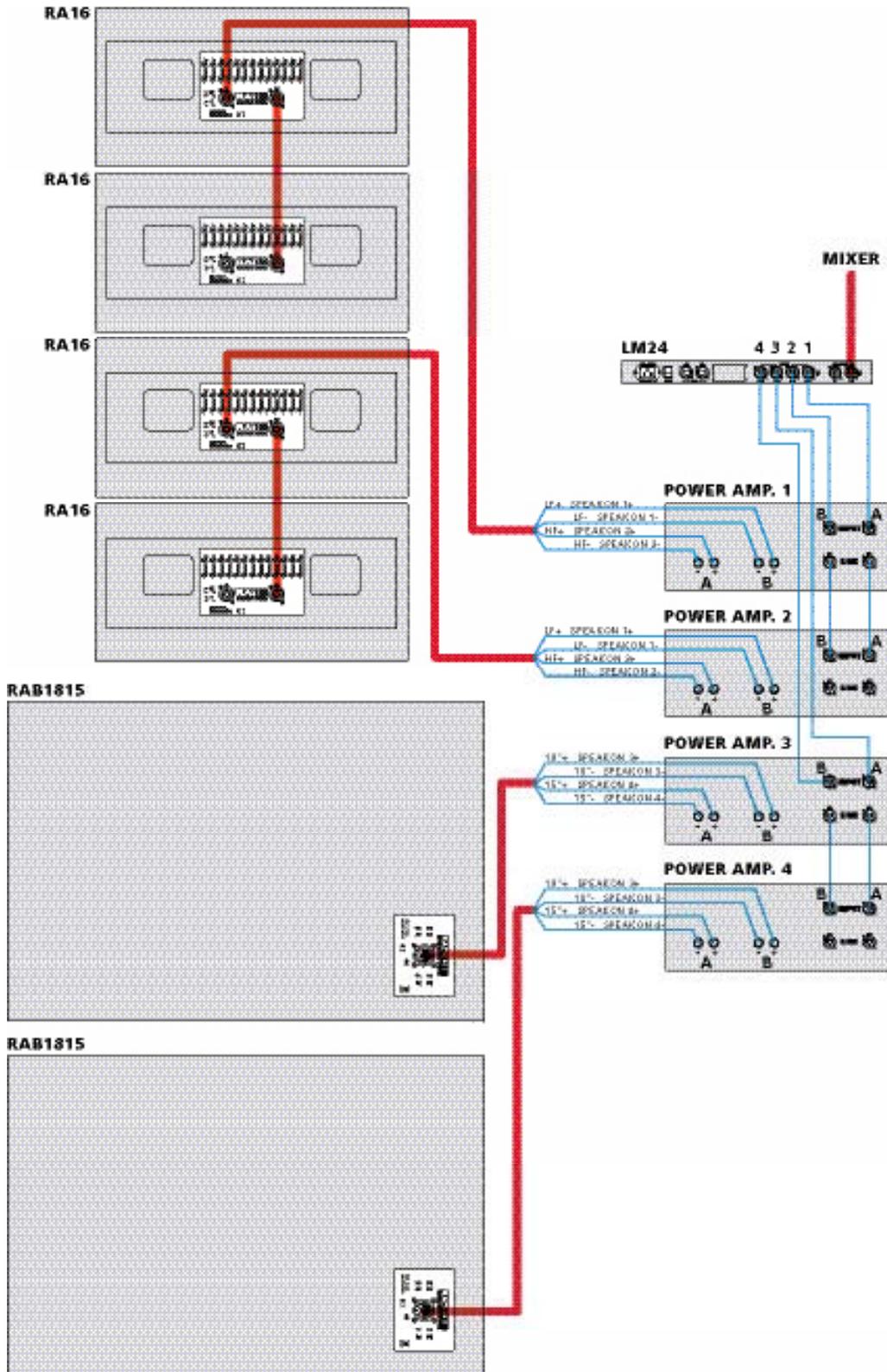
Di seguito riportiamo le illustrazioni dei cablaggi relativi alla lista dei preset del controller LM24 (pag. 21-27) e dell'amplificatore con controllo digitale PLM6800 (pag. 28-32).





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - configurazione standard (RA16 + RAB1815 A Flw)

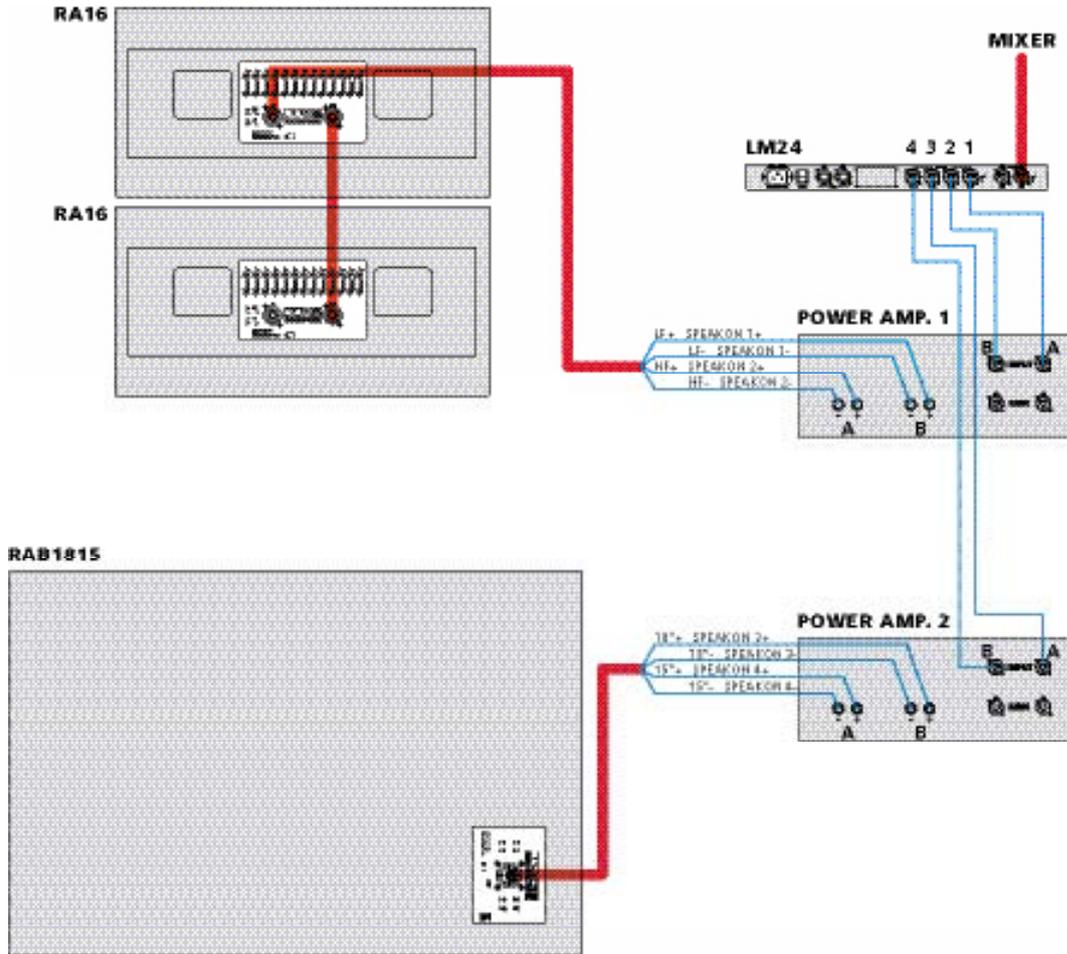
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
RA16 + RAB1815 A Flw	PalcoPlus Standard	mono	disattivato	RA16 HF (2 coppie) appesi	RA16 LF (2 coppie) appesi	RAB1815 15" (1 coppia)	RAB1815 18" (1 coppia)





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - configurazione ridotta (RA16 + RAB1815 A Stk)

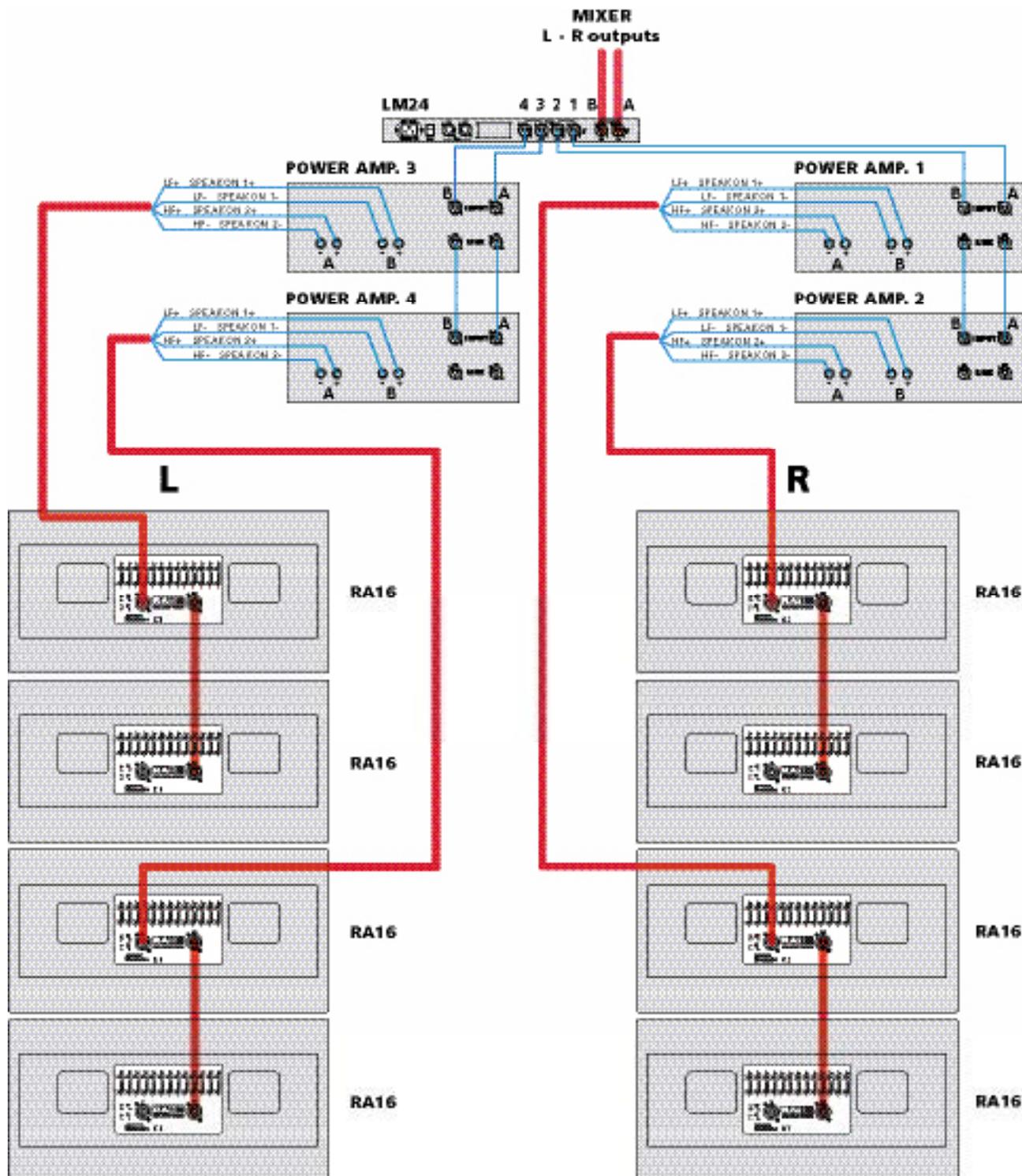
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
RA16 + RAB1815 A Stk	PalcoPlus Ridotto	mono	disattivato	RA16 HF (1 coppia) appoggiato	RA16 LF (1 coppia) appoggiato	RAB1815 15" (singolo)	RAB1815 18" (singolo)





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - RA16 configurazione STEREO (RA16 + RA16 A&B)

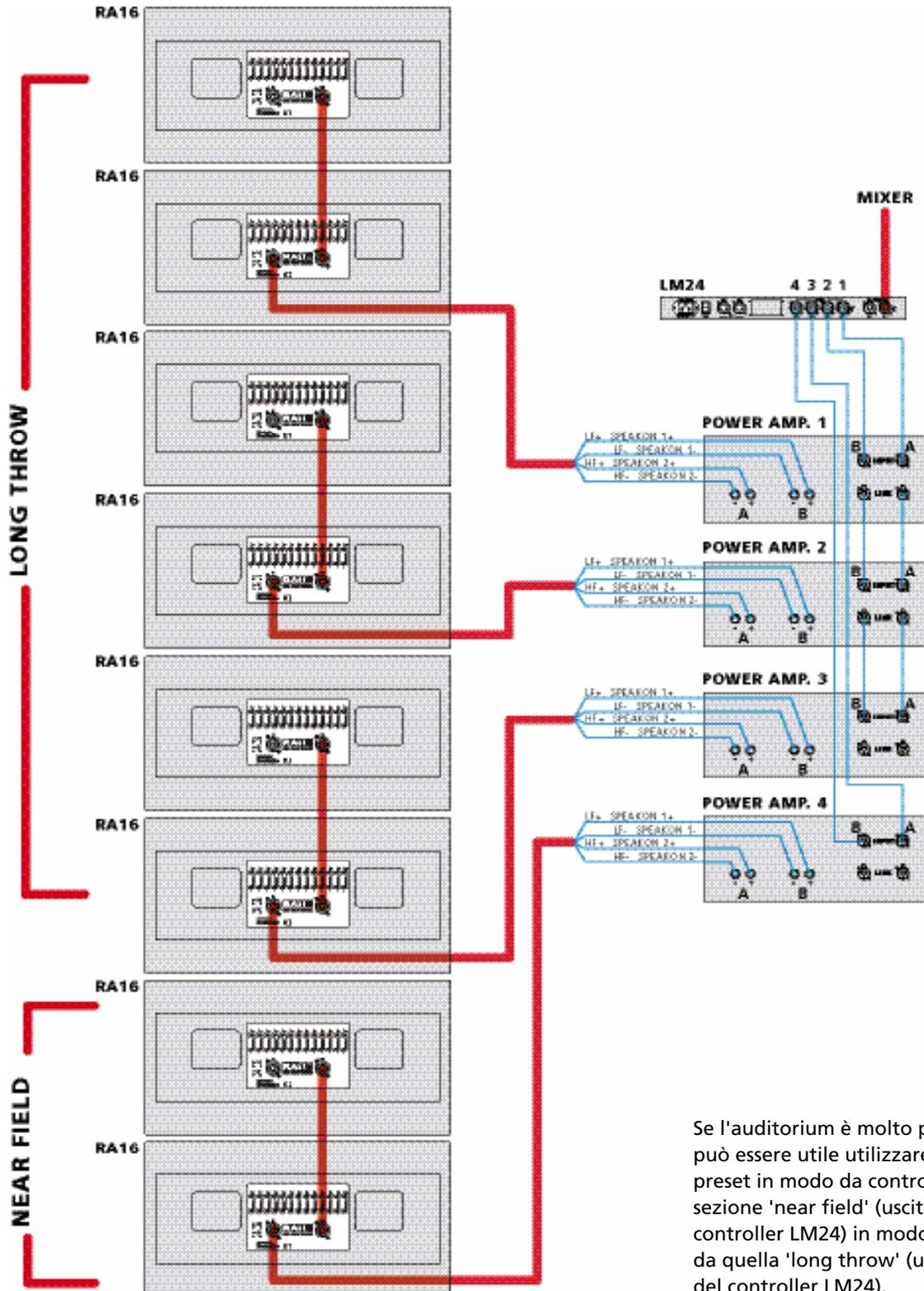
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
RA16 + RA16 A&B	RA16 stereo	Canale L	Canale R	RA16 HF (2 coppie) appesi - L	RA16 LF (2 coppie) appesi - L	RA16 HF (2 coppie) appesi - R	RA16 LF (2 coppie) appesi - R





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - configurazione RA16 SEPARATI (RA16 Ch4)

Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
RA16 Ch4	RA16 separati	mono	disattivato	RA16 HF (3 coppie) appesi in alto	RA16 LF (3 coppie) appesi in alto	RA16 HF (1 coppia) appesi in basso	RA16 LF (1 coppia) appesi in basso



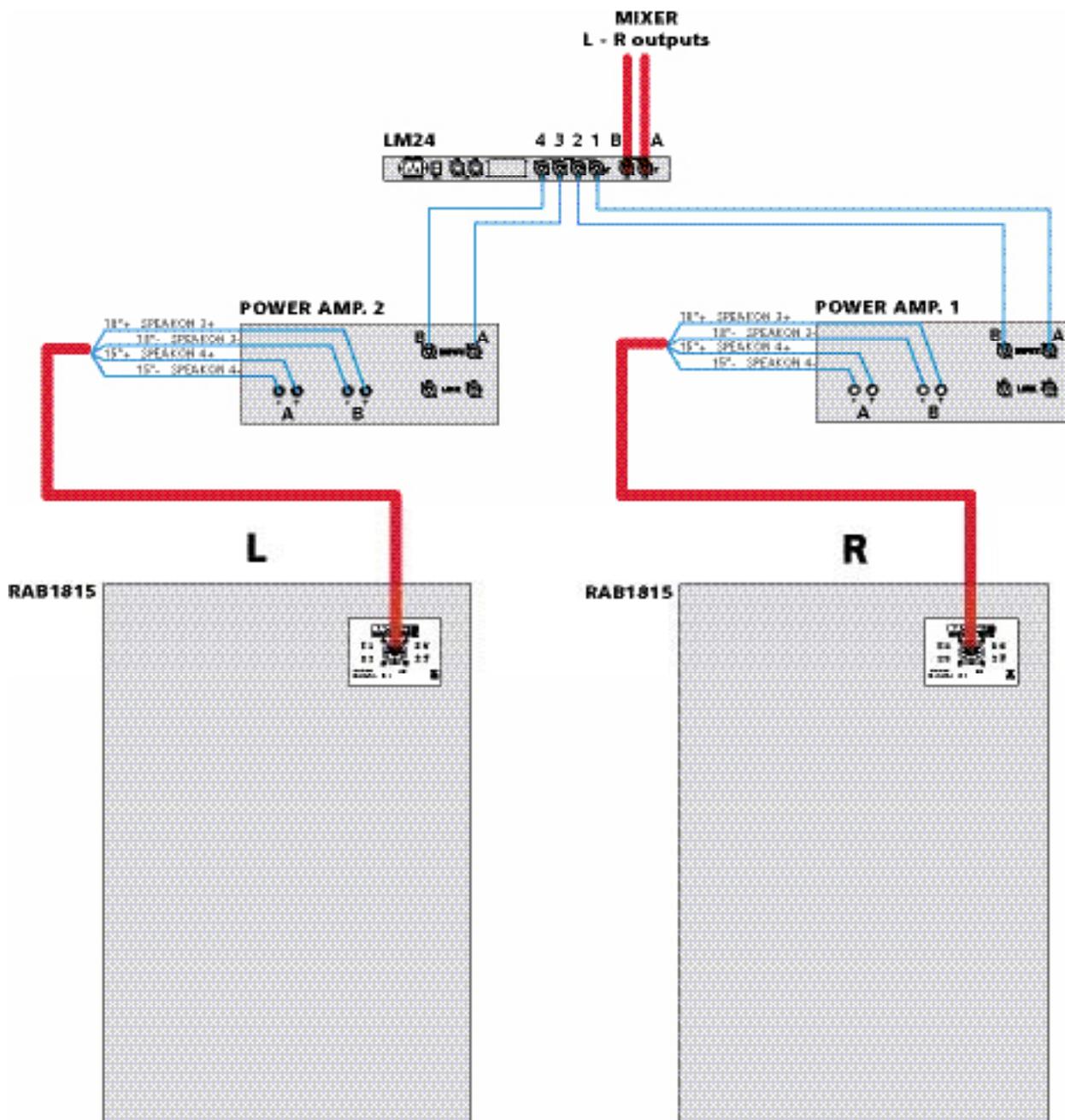
Se l'auditorium è molto profondo può essere utile utilizzare questo preset in modo da controllare la sezione 'near field' (uscite 3 e 4 del controller LM24) in modo diverso da quella 'long throw' (uscite 1 e 2 del controller LM24).





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - configurazione RAB1815 SEPARATI (RAB1815 A&B)

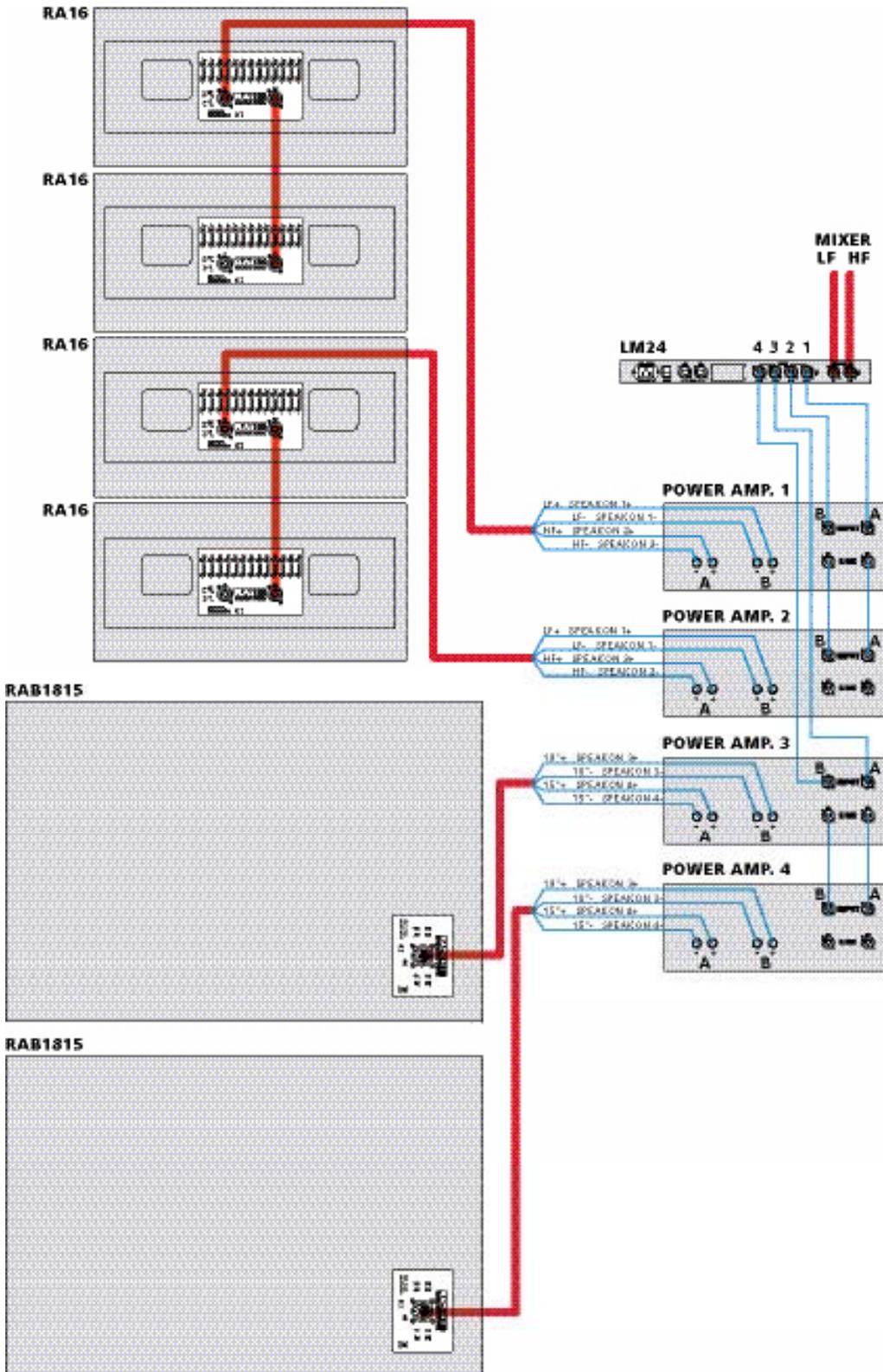
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
RAB1815 A&B	RAB1815 separati	Canale L	Canale R	RAB1815 15" Canale R	RAB1815 18" Canale R	RAB1815 15" Canale L	RAB1815 18" Canale L





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - appeso, ingressi A e B (PalcoPlus in A&B)

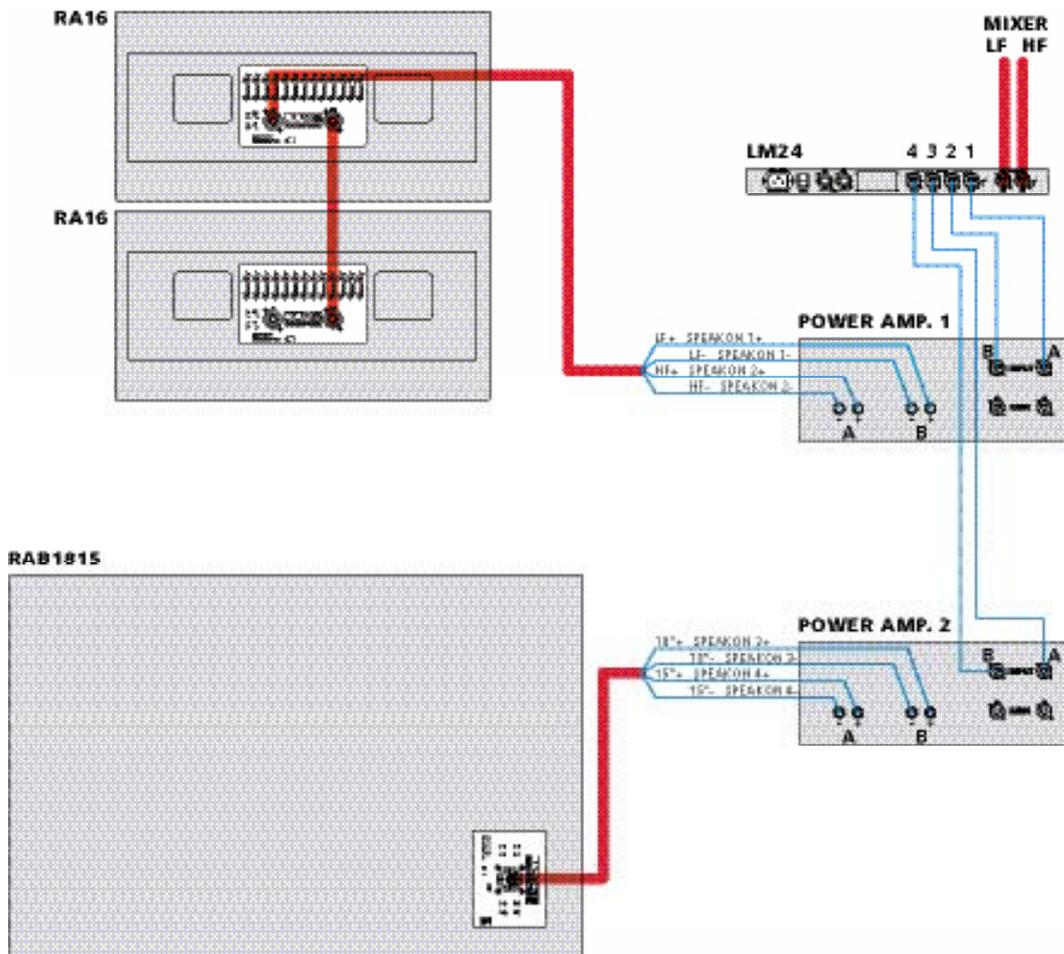
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
PalcoPlus in A&B	PalcoPlus Appeso Ingressi A e B	Ingresso HF	Ingresso LF	RA16 HF (2 coppie) Appesi	RA16 LF (2 coppie) Appesi	RAB1815 15" (1 coppia)	RAB1815 18" (1 coppia)





Cablaggio PALCOPLUS con controller LM24 - configurazione ridotta, ingressi A e B (MiniPalco+ on A&B)

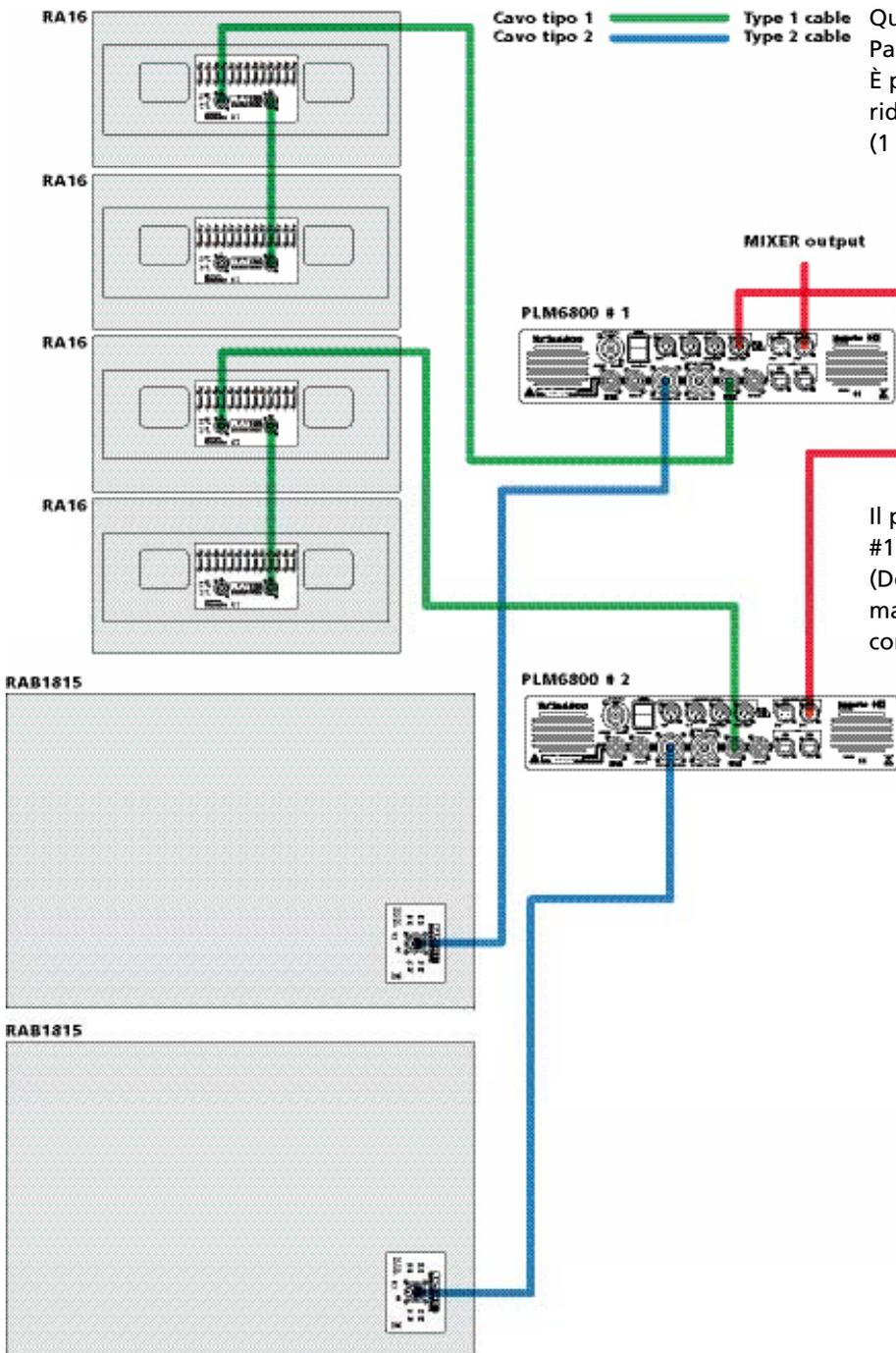
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4
MiniPalco+ in A&B	PalcoPlus Appoggiato Ingressi A e B	Ingresso HF	Ingresso HF	RA16 HF (1 coppia) Appoggiato	RA16 LF (1 coppia) Appoggiato	RAB1815 15" (singolo)	RAB1815 18" (singolo)





Cablaggio PALCOPLUS con PLM6800 - configurazione standard (RA16 + RAB1815 A Flw)

Nome	Descrizione	PLM6800 n. 1	Ingresso A	Ingresso B	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4
RA16 + RAB1815 A Flw	PalcoPlus Standard Appeso		Mono	Disattivato	RA16 HF (1 coppia) appesa	RA16 LF (1 coppia) appesa	RAB1815 n. 1 15"	RAB1815 n. 1 18"
			Mono	Disattivato	RA16 HF (1 coppia) appesa	RA16 LF (1 coppia) appesa	RAB1815 n. 2 15"	RAB1815 n. 2 18"



Questo esempio mostra un sistema PalcoPlus standard.
 È possibile assemblare un sistema ridotto con metà dei componenti (1 PLM6800 + 2 RA16 + 1 RAB1815)



Attenzione!
 Il parametro InLink nel PLM6800 #1 va impostato al valore LinkOn (Default). Fare riferimento al manuale PLM6800 powered controller.

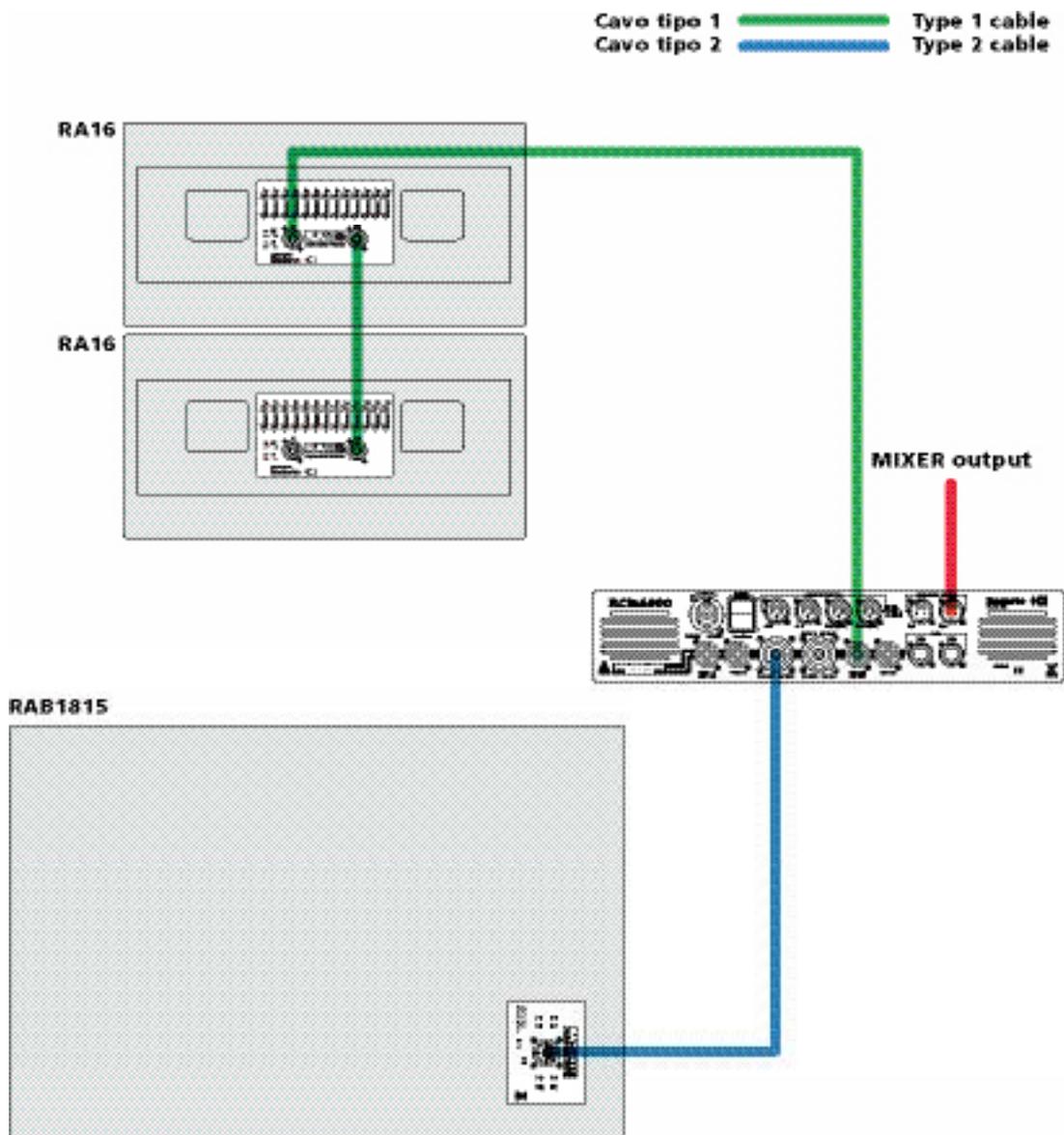




Cablaggio PALCOPLUS con PLM6800 - configurazione ridotta (RA16 + RAB1815 A Stk)

Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4
RA16 + RAB1815 A Stk	PalcoPlus Appoggiato	Mono	Disattivato	RA16 HF (1 coppia) appoggiato	RA16 LF (1 coppia) appoggiato	RAB1815 15"	RAB1815 18"

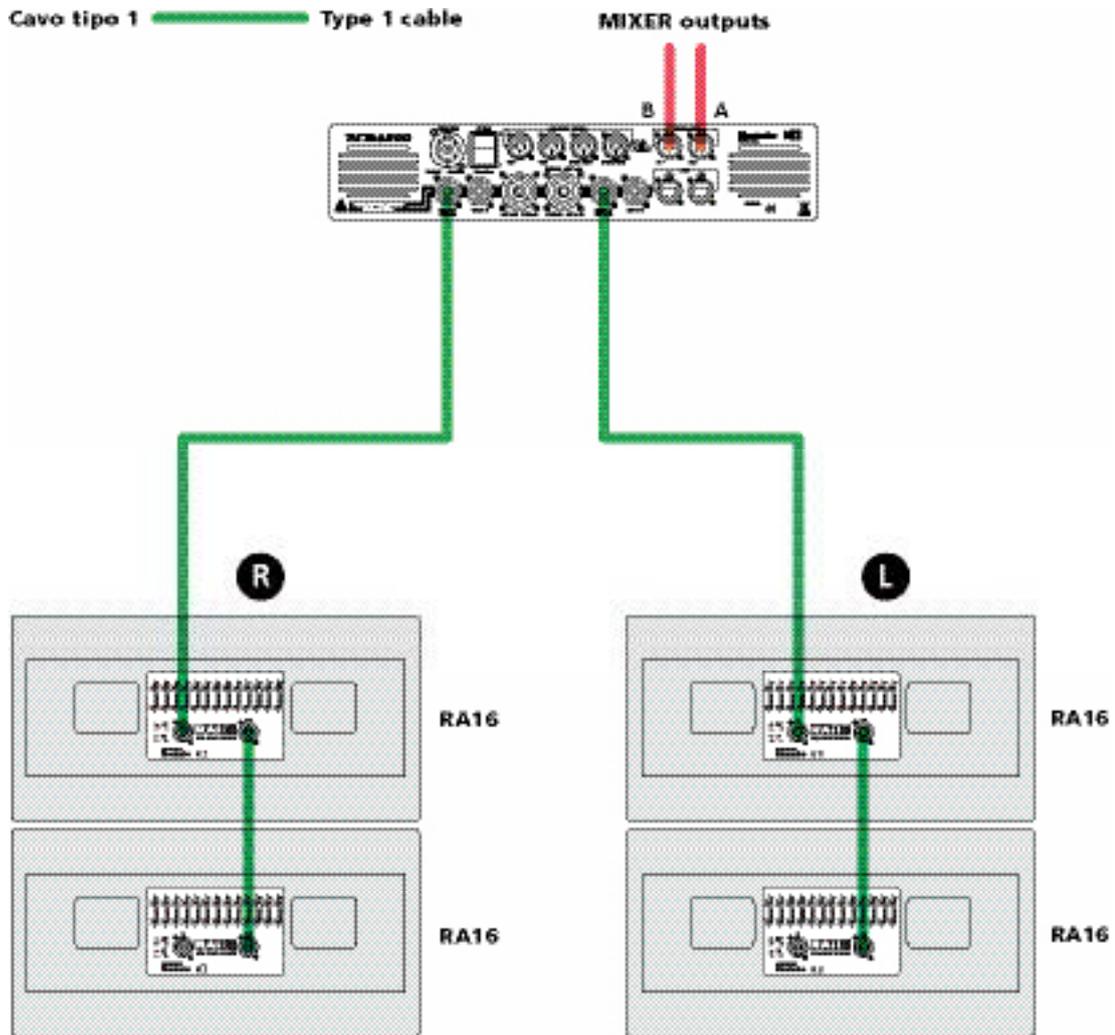
Questo esempio mostra un sistema PalcoPlus in versione ridotta. È possibile assemblare un sistema completo con il doppio dei componenti (2 PLM6800 + 4 RA16 + 2 RAB1815), pilotando il secondo PLM6800 come illustrato nella pagina precedente.





Cablaggio PALCOPLUS con PLM6800 - RA16 configurazione STEREO (RA16 + RA16 A&B)

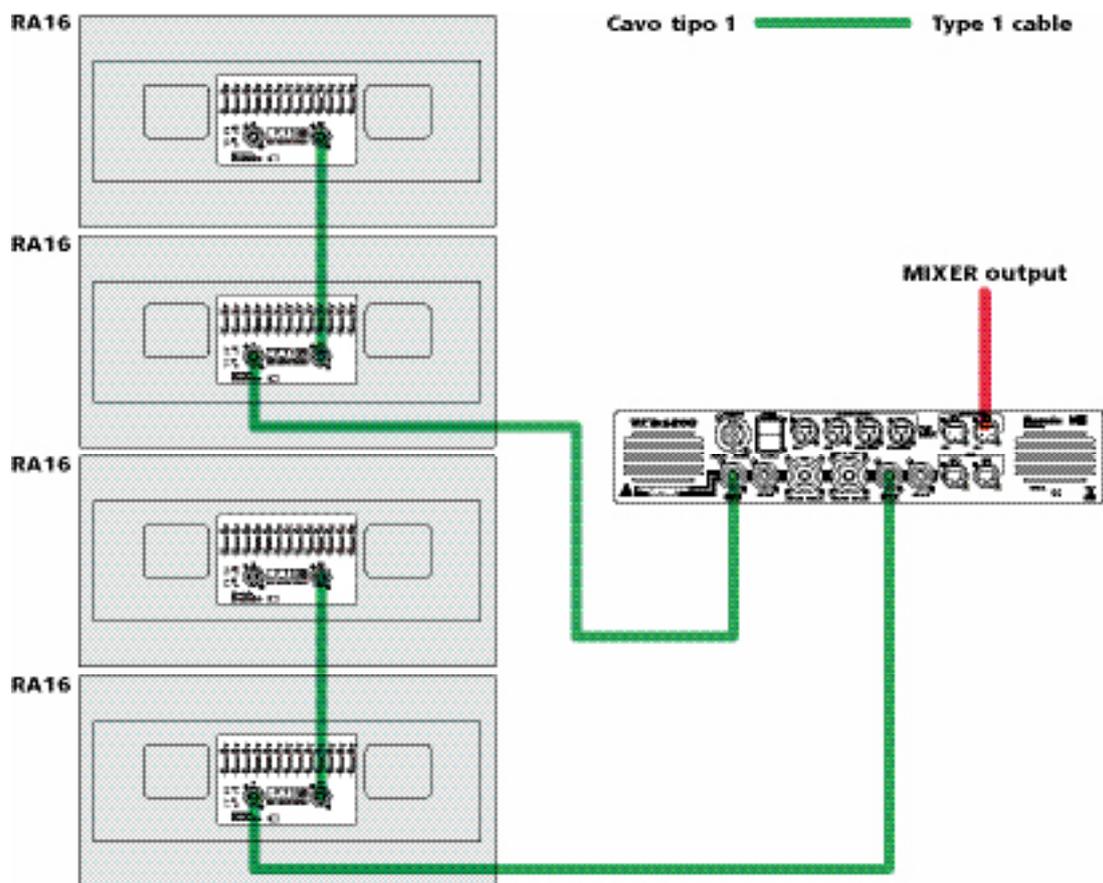
Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4
RA16 + RA16 A&B	RA16 (2 coppie) stereo	Canale L	Canale R	RA16 HF appesi - L	RA16 LF appesi - L	RA16 HF appesi - R	RA16 LF appesi - R





Cablaggio PALCOPLUS con PLM6800 - configurazione RA16 SEPARATI (RA16 4Ch in A)

Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4
RA16 4Ch in A	RA16 (2 coppie) canale A	Mono	Disattivato	RA16 HF (1 coppia)	RA16 LF (1 coppia)	RA16 HF (1 coppia)	RA16 LF (1 coppia)



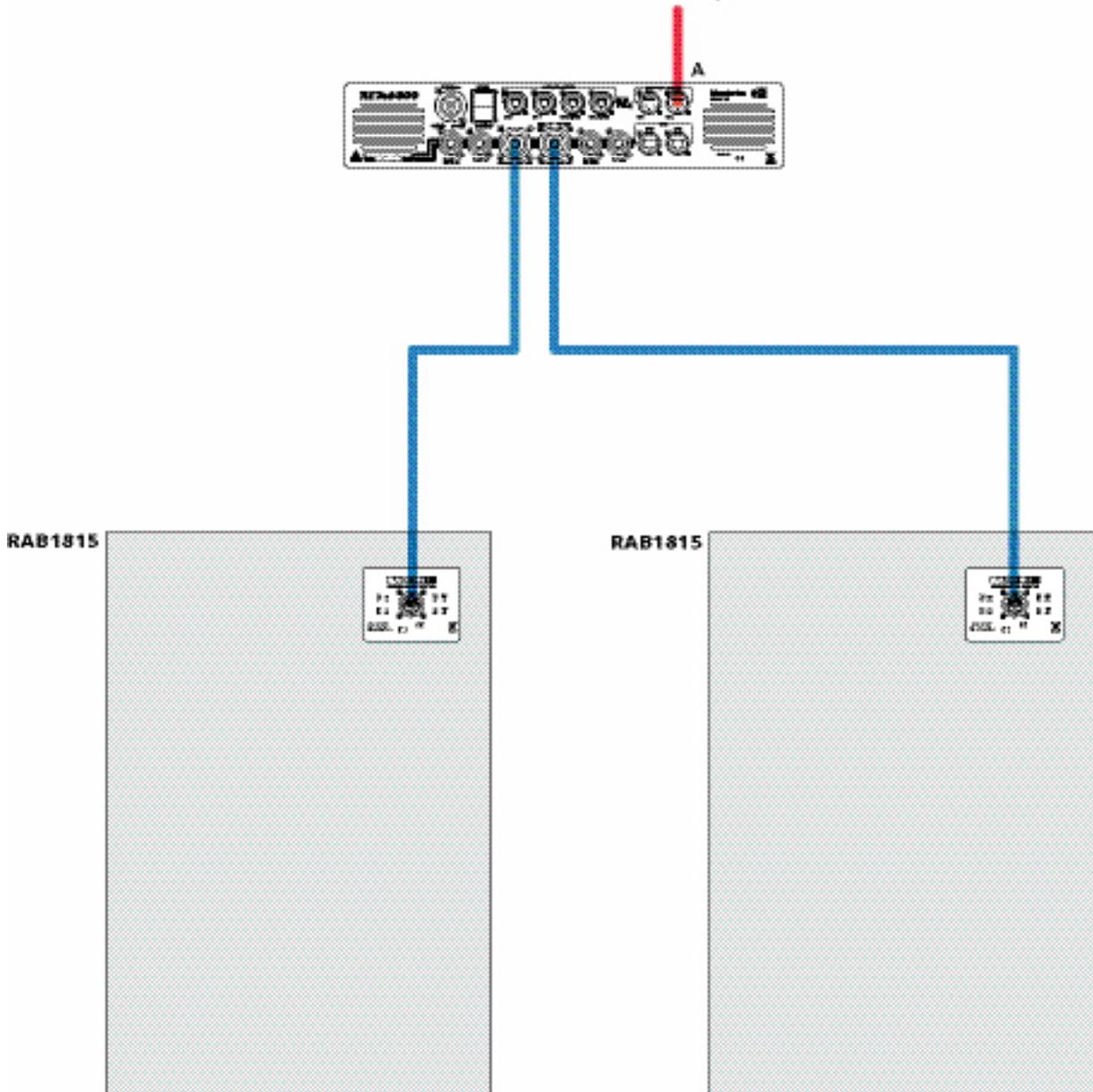


Cablaggio PALCOPLUS con PLM6800 - configurazione RAB1815 SEPARATI (RAB1815 x 2 in A)

Nome	Descrizione	Ingresso A	Ingresso B	Canale 1	Canale 2	Canale 3	Canale 4
RAB1815 x 2 in A	RAB1815 2 diffusori separati	Attivo	Disattivato	RAB1815 n. 1 15"	RAB1815 n. 1 18"	RAB1815 n. 2 15"	RAB1815 n. 2 18"

Cavo tipo 2 Type 2 cable

MIXER output





6 - SCELTA DEGLI AMPLIFICATORI

Nella scelta degli amplificatori, non accontentatevi di modelli "abbastanza potenti". Un amplificatore sottodimensionato non offrirà nessun vantaggio neanche dal punto di vista dell'affidabilità (è più probabile che gli altoparlanti si guastino quando sono pilotati da amplificatori "troppo piccoli" e, inoltre, la dinamica disponibile risulta inevitabilmente ridotta). Per permettere al sistema di lavorare al meglio ed esprimere la dinamica che lo contraddistingue, occorrono amplificatori **molto potenti**.

Per il sistema PALCOPLUS, gli amplificatori di riferimento dovrebbero avere queste caratteristiche:

Potenza	almeno 1500 W RMS su 4 ohm
Guadagno	36 dB

Il valore di guadagno corrisponde a quello per cui è impostato in fabbrica il parametro **OutAttn** nel controller LM24 (vedere capitolo 7). Amplificatori con guadagno (o sensibilità di ingresso) diversi possono essere usati modificando il valore di OutAttn nella configurazione del controller.

Gli amplificatori utilizzati per pilotare la sezione alte frequenze (HF) dei diffusori RA16 potrebbero, in linea di principio, avere potenza minore (vista l'impedenza di 8 ohm di due diffusori in parallelo), ma si consiglia di utilizzare sempre amplificatori identici per tutte le vie del sistema. Questo perché l'organizzazione del sistema, il cablaggio ed anche la gestione di eventuali parti di ricambio divengono più semplici, e non è necessario configurare i controller per i diversi amplificatori.

Ovviamente altre caratteristiche degli amplificatori rivestono particolare importanza:

- qualità sonora
- affidabilità
- dimensioni e peso ridotti (soprattutto per sistemi che dovranno essere trasportati)

Per le prime due, occorre evidentemente rivolgersi a fornitori di prestigio. È necessario tenere sempre presente che un amplificatore di scarsa qualità può guastarsi più facilmente, ed il suo guasto può danneggiare i driver e gli altoparlanti, creando danni seri.

Per la terza, si consiglia la scelta di amplificatori di tipo "switching" (classe D o simili) forniti anche della sezione di alimentazione di tipo "switching". Questi sono infatti, normalmente, di dimensioni e peso inferiori e permettono così rack più piccoli e leggeri.





Funzionamento a 2 ohm.

Molti amplificatori professionali possono funzionare su carichi molto bassi, ed alcuni di essi sono specifici per funzionamento continuo su carichi di 2 ohm.

Sarebbe quindi possibile utilizzarli per il pilotaggio di due su-bass RAB1815 in parallelo (usando un canale per i due 18" e l'altro per i due 15"), oppure per 4 diffusori RA16 in parallelo (usando un canale per le quattro sezioni LF e l'altro per le quattro sezioni HF).

Ciò è possibile, ma sconsigliabile per i seguenti motivi:

- il funzionamento su carichi di 2 ohm aumenta la dissipazione negli stadi finali e negli alimentatori, rendendoli più soggetti a guasti.
- è necessario uno studio accurato del cablaggio tra amplificatori e diffusori, il cablaggio stesso risulterebbe più complesso e, viste le correnti in gioco, la sezione dei cavi andrebbe raddoppiata.
- un guasto ad un amplificatore mette fuori servizio il doppio di diffusori, compromettendo la riuscita dell'evento.
- la gamma dinamica ed il fattore di smorzamento (damping) di un amplificatore che lavora su un carico così basso sono ridotti, e questo comporta il sacrificio dell'eccezionale risposta dinamica e della risposta ai transitori del sistema PALCOPLUS.

6.1 - PLM6800 - amplificatore a 4 canali con controller digitale

L'utilizzo del 'processore amplificato' a 4 canali PLM6800 offre una serie di vantaggi:

- gli amplificatori interni sono dimensionati, come guadagno e potenza, in modo specifico per l'uso con il sistema PALCOPLUS;
- le dimensioni e il peso ridottissimi permettono un notevole risparmio di spazio;
- il cablaggio del sistema è semplificato perché i connettori di potenza (Speakon® NL4 e NL8) sono già presenti sul pannello dell'amplificatore, senza necessità di realizzare pannelli di connessione dedicati o cavi di adattamento;
- la gestione 'intelligente' dei connettori di potenza, che sono abilitati dal controller digitale in funzione del preset utilizzato, permettendo di evitare danni ai diffusori causati da un errore di cablaggio.





7 - AIMING SOFTWARE EASE Focus

Il software è prodotto dalla società SDA (Software Design Ahnert GmbH), e viene fornito personalizzato per l'utilizzo con il sistema PALCOPLUS, i cui parametri acustici e meccanici sono già precaricati.

7.1 - NOTE SUL SISTEMA OPERATIVO

Per l'installazione del software è necessario un sistema operativo **Windows 2000® / Windows XP®** o successivo e .NET Framework 1.1,

È comunque possibile utilizzare **Windows 98® e Windows ME®**, ma occorre aggiornare il sistema operativo installando tutti gli aggiornamenti disponibili sul sito Microsoft Windows Update®

7.2 - INSTALLAZIONE

L'installazione del software può venire effettuata a conclusione dell'installazione del software RACon semplicemente scegliendo l'opzione **'Install EASE Focus'** (vedere capitolo 8) oppure mediante il CD fornito insieme all'interfaccia USB LD 2.4.

EASE Focus necessita delle librerie Microsoft® ".NET 1.1 ": se sul vostro PC non fossero presenti tali librerie, potete installarle tramite il file **dotnetfx.exe** presente sul CD fornito.

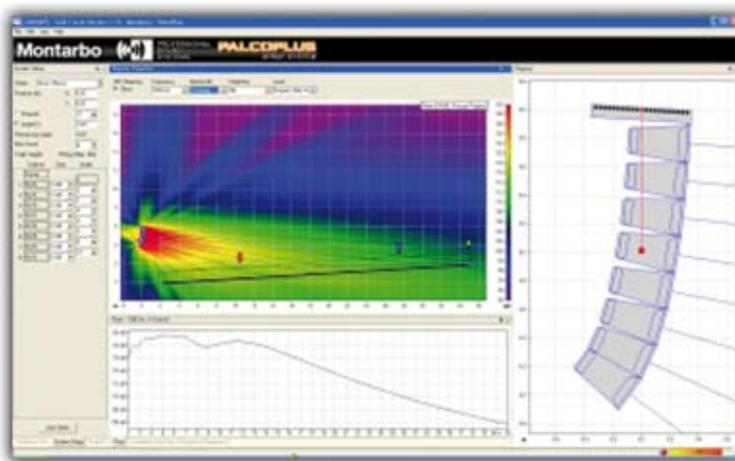
7.3 - DESCRIZIONE

Il programma EASE Focus è utile sia all'utilizzatore che deve installare il sistema per un evento, sia al progettista che deve dimensionare un sistema per un evento, in quanto consente di avere una rapida previsione della prestazione acustica dell'array in un dato ambiente o luogo.

Il software è sviluppato per la piattaforma Microsoft® .NET framework ed offre facilità d'uso, prestazioni elevate e portabilità.

EASE Focus è un programma che permette di modellare il comportamento di una sorgente acustica, in particolare un line-array, in due dimensioni. Esso calcola il campo acustico creato, somma complessa dei contributi dei vari diffusori o dei vari elementi dell'array. Basato su una interfaccia intuitiva, il progetto di EASE Focus è rivolto agli utilizzatori finali, ma anche al progettista e allo sviluppatore di sistemi.





- Display del puntamento e delle mappe di livello.
- Display della struttura del sistema appeso.
- Possibilità di stampa di rapporti completi.
- Livelli sulle aree di ascolto.
- Calcolo dell'angolo di inclinazione per il punto di sospensione prescelto.
- Preset per le aree di ascolto e per il setup dell'array.
- Disponibile in inglese e tedesco.
- Livelli di pressione (SPL) visualizzabili in terzi di ottava, in ottave, su bande di 3 ottave, e a banda larga.
- Livelli RMS, program (SPL massimo per brevi periodi) e picco.
- Livelli SPL misurati flat e con pesatura A.
- Attenuazione dell'aria calcolata secondo la norma ISO 9613.
- Amplitude shading: permette di calcolare la riduzione del livello da impostare per i diffusori destinati alla copertura delle zone vicine all'array.
- Routine di calcolo ottimizzate per il puntamento interattivo.

Il programma dispone di un efficace sistema di help in linea, a cui si rimanda per le istruzioni di impiego.

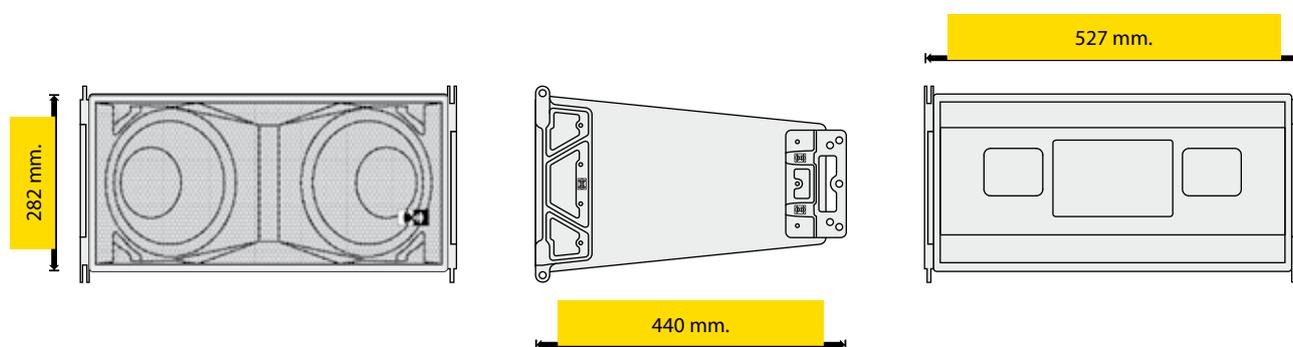




8 - DATI TECNICI DEL SISTEMA PALCOPLUS

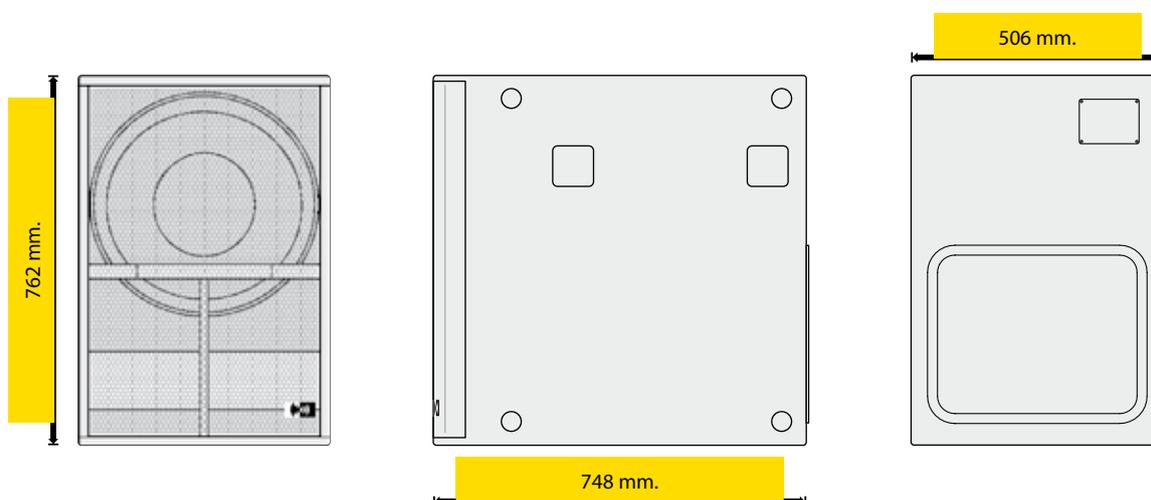
RA16 - LOUDSPEAKER

Risposta in frequenza	70Hz ÷ 20KHz
Cross-over	800Hz, 24dB/oct
Massima potenza utilizzabile	
LF: 2 woofer 8" (bobina 2,5")	800 Watt @ 8 Ohm
HF: driver (bobina 3" / gola 1,4")	200 Watt @ 16 Ohm
SPL MAX @ 1m	130dB (diffusore singolo)
Angolo di copertura	Orizzontale 120° Verticale dipende dall'angolazione dell'array (2 x 6° trap angle)
Dimensioni e Peso	L 527 x H 282 x P 440 mm; 18 Kg



RAB1815 - SUB-BASS

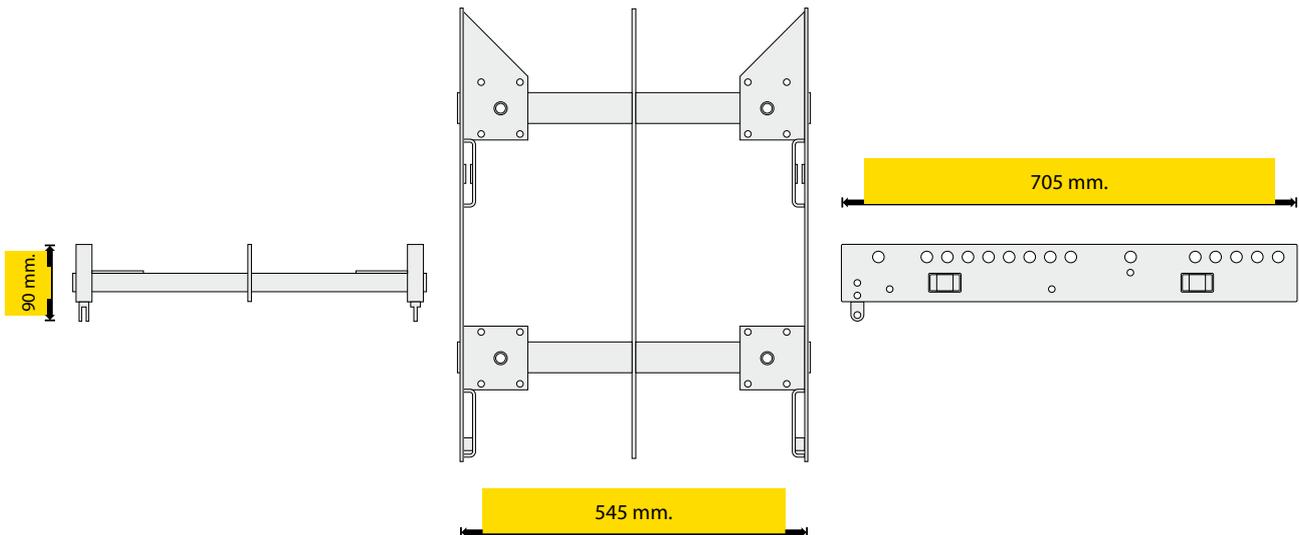
Risposta in frequenza	30Hz ÷ 120Hz
Massima potenza utilizzabile	
Woofer 18" (bobina 4")	1600 Watt @ 4 Ohm
Woofer 15" (bobina 4")	1600 Watt @ 4 Ohm
SPL MAX @ 1m	136dB (half space)
Direttività	Diagramma polare cardioide
Dimensioni e peso	L 506 x H 762 x P 748 mm; 58 Kg





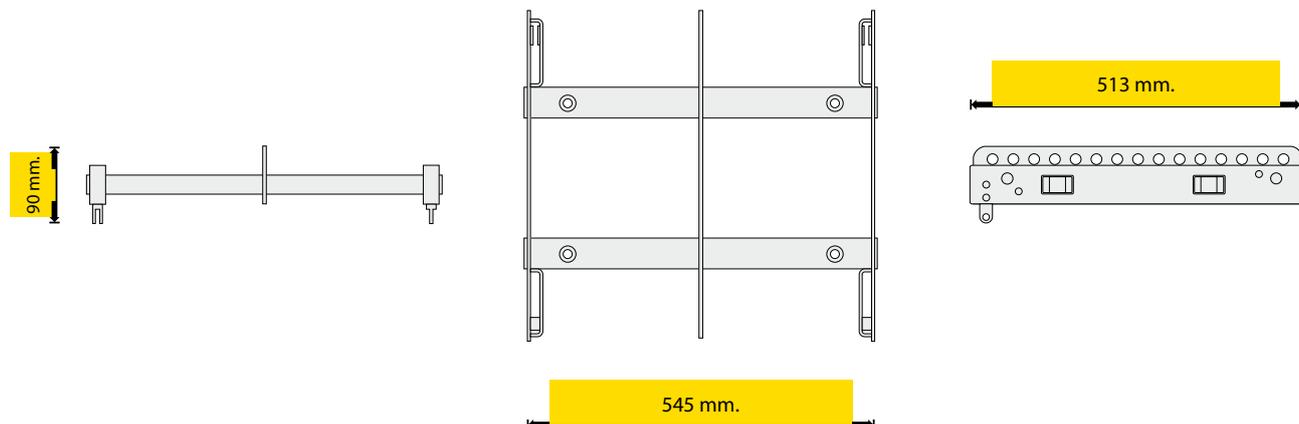
BUMPER - B1

Materiale	Acciaio strutturale FE360
Dimensioni e Peso	L 545 x H 90 x P 705 mm; 13 Kg
Portata massima	320 Kg sospesi
Capacità di carico	max. 16 diffusori RA16 sospesi (288 Kg)



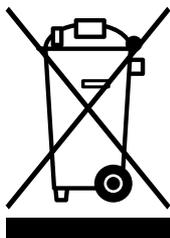
BUMPER - B2

Materiale	Acciaio strutturale FE360
Dimensioni e Peso	L 545 x H 90 x P 513 mm; 8,5 Kg
Portata massima	320 Kg sospesi
Capacità di carico	max. 8 diffusori RA16 sospesi (144 Kg)





Direttiva RAEE



Attenzione !

Il prodotto è contrassegnato da questo simbolo che segnala di non smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche tramite la normale procedura di smaltimento dei rifiuti domestici.

Per questi prodotti è previsto un sistema di raccolta differenziato in conformità alla legislazione che richiede il trattamento, il recupero e il riciclaggio adeguato dei suddetti prodotti. Per maggiori informazioni si prega di contattare l'autorità locale competente.

La barra nera sotto il simbolo indica che il prodotto è stato immesso sul mercato dopo il 13 Agosto 2005.

INFORMAZIONI PER UN CORRETTO SMALTIMENTO

Per gli utenti privati

Nell'Unione europea

Attenzione: Per smaltire il presente dispositivo, non utilizzare il normale bidone della spazzatura! Le apparecchiature elettriche ed elettroniche usate devono essere gestite a parte e in conformità alla legislazione che richiede il trattamento, il recupero e il riciclaggio adeguato dei suddetti prodotti. In seguito alle disposizioni attuate dagli Stati membri, i privati residenti nella UE possono conferire gratuitamente le apparecchiature elettriche ed elettroniche usate a centri di raccolta designati*. In alcuni paesi (*), anche il rivenditore locale può ritirare gratuitamente il vecchio prodotto se l'utente acquista un altro nuovo di tipologia simile.

* Per maggiori informazioni si prega di contattare l'autorità locale competente.

In paesi che non fanno parte dell'UE: contattare le autorità locali e informarsi sul metodo di smaltimento corretto.

In Svizzera: Le apparecchiature elettriche o elettroniche usate possono essere restituite gratuitamente al rivenditore, anche se non si acquista un prodotto nuovo.

Altri centri di raccolta sono elencati sulle homepage di www.swico.ch o di www.sens.ch.

Per gli utenti professionali

Nell'Unione europea

Attenzione: Se il prodotto è impiegato a scopi professionali, procedere come segue per eliminarlo: contattare il proprio rivenditore Montarbo che fornirà informazioni circa il ritiro del prodotto. Potrebbero essere addebitate le spese di ritiro e riciclaggio. Prodotti piccoli (e quantitativi ridotti) potranno essere ritirati anche dai centri di raccolta locali.

In Spagna: contattare il sistema di raccolta ufficiale o l'ente locale preposto al ritiro dei prodotti usati.

In paesi che non fanno parte dell'UE: contattare le autorità locali e informarsi sul metodo di smaltimento corretto.





The lighting flash with arrowhead symbol within an equilateral triangle, is intended to alert the user to the presence of uninsulated "dangerous voltage" within the product's enclosure, that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electric shock to humans.



The exclamation point within an equilateral triangle, is intended to alert the user to the presence of important operating and maintenance (servicing) instructions.

IMPORTANT ! SAFETY INSTRUCTIONS

WARNING

In order to protect your own and others' safety and to avoid invalidation of the warranty of this product, please read this section carefully before operating this product.

- This system (RA16, RAB1815 and supplied accessories) has been designed and manufactured for being operated as speaker system in the applications typical of a sound reinforcement system. Operation for purposes and in applications other than these has not been covered by the manufacturer in the design of the product, and is therefore to be undertaken at end user's and/or installer's sole risk and responsibility.

TO AVOID THE RISK OF FIRE AND/OR ELECTRIC SHOCK:

- Never expose these products to rain or moisture, never use it in proximity of water or on a wet surface. Avoid dripping water or water sprays, moreover never place objects full of liquid, such as vases, on top of it. Never let any liquid, as well as any object, enter the products. In case, immediately disconnect it from the power amplifiers and refer to servicing before operating it again. Never place burning candles or other sources of open flame on top of the device.

CAUTION!

These products do not contain user serviceable parts.

To prevent fire and/or electrical shock, never disassemble them or remove the panels. For maintenance and servicing always refer to the official Montarbo Distributor in your Country or to qualified personnel specifically authorized by the Distributor.

- When setting-up the system for operation, make sure that the shape and load rating of the surface or the structures that will support it can safely match the product size and weight. If you wish to suspend (fly) the system, follow the directions of chapter 3.
- To avoid shocks, kicks, or whatever action, always reserve a protected area with no access to unqualified personnel as installation site of the product.
- In case the product is used near children and animals closest supervision is necessary.
- This product can generate very high acoustic pressures which are dangerous for the hearing system. Always avoid operation at loud levels if anyone is excessively near to the product.

• **Never expose children to high sound pressures.**





INDEX

1 - AN INTRODUCTION TO "LINE ARRAY" SPEAKER SYSTEMS42 - 43
 1.1 - What makes a lot of stacked speakers boxes a Line-Array42
 1.2 - Reproduction of low frequencies43

2 - SYSTEM COMPONENTS44 - 47
 2.1 - RA16 - loudspeaker44
 2.2 - BUMPER - model B145
 2.3 - BUMPER LIGHT - model B245
 2.4 - RAB1815 - cardioid sub-bass46
 2.5 - LM24 - digital controller47
 2.6 - PLM6800 - 'powered controller' 4-channel power amplifier
 with digital loudspeaker management47
 2.7 - EASE FOCUS - Aiming Software47

3 - RIGGING THE SYSTEM48 - 49
 3.1 - Safety standards and regulations49
 3.2 - Safety checks and inspections49

4 - SETTING-UP AND ASSEMBLING THE ARRAY50 - 55

5 - SYSTEM WIRING56 - 68

6 - POWER AMPLIFIERS SELECTION69 - 70
 6.1 - PLM6800 - 4-channel power amplifier with digital loudspeaker
 management70

7 - EASE FOCUS AIMING SOFTWARE71 - 72
 7.1 - Notes about operating system71
 7.2 - Installation71
 7.3 - Program's overview71

8 - PALCOPLUS SYSTEM TECHNICAL DATA73 - 74

APPENDIX76
 Safety and compliance certification of system's components





1 - AN INTRODUCTION TO "LINE ARRAY" SPEAKER SYSTEMS

This document describes the operating principles of the PALCOPLUS line-array system, as well as its main applications and features. While not intended to be a complete technical essay about line-array systems, this chapter will provide a brief summary of the basic theory of operation and of the benefits of line array systems. The following chapters will offer a description of the PALCOPLUS system and its applications, including wiring and flying information. Understanding the physical principals that determinate the behavior of these systems will allow the user to optimize its application in mobile or fixed installations.

The desired result from any sound reinforcement system is high sound pressure and uniform coverage over the audience area. This objective has often been addressed by using more powerful speakers, or a larger number of them. The problems encountered using this strategy are well known. Line array systems use a different approach to solve these problems.

1.1 - WHAT MAKES A LOT OF STACKED SPEAKER BOXES A "LINE-ARRAY"?

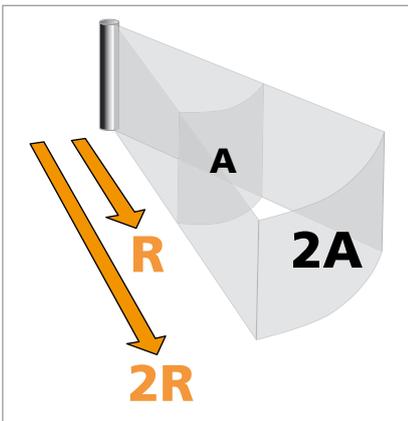


Figure 1. Cylindrical wave

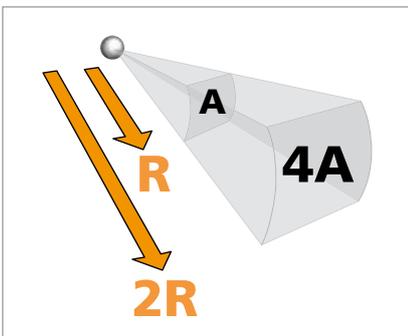


Figure 2. Spherical wave

The simplest definition of a "line array" is: a number of special independent units (loudspeakers), vertically stacked and aligned, that operate as a single sound source and which provide coherent summing, if some conditions are met.

The vertical stacking achieves a sound field that has a narrow vertical coverage, with higher directivity and sound pressure than conventional systems.

The sound waves emitted are referred as "cylindrical waves" (figure 1), and they attenuate only 3 dB for every doubling of the distance from the source, as opposed to the "spherical waves" (figure 2) emitted by conventional loudspeakers, which attenuate 6 dB for every doubling of distance.

This is true up to a distance from the source which is dependent upon its frequency and the height of the array, thus the longer the array is made (building it with more loudspeakers) the longer the throw of the system. Cylindrical waves only expand in the horizontal plane, not in the vertical plane. The area doubles every time the radius (distance from the source) is doubled, which is equivalent to a loss of pressure of only 3 dB.



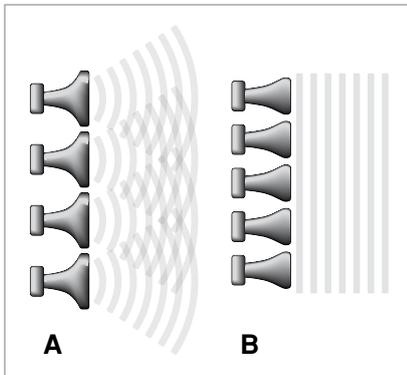


Figure 3. Plane waves: coherent radiation of multiple wave-guides

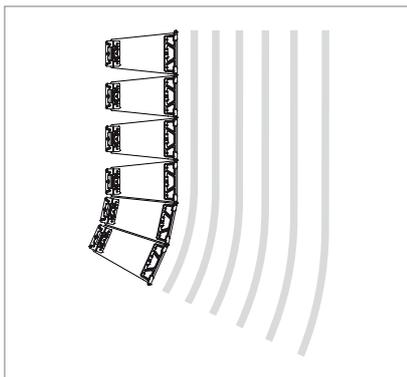


Figure 4. Radiation of a curved array

The loudspeakers ("elements") that make up a "line-array" must meet a certain set of conditions for the effects to be coherent and acceptable over a wide frequency range:

1 - The distance between the acoustic centers of the various elements must be equal to or lower than half the wavelength corresponding to the maximum frequency to be reproduced.

This means that an array made with small cabinets fitted with small loudspeakers may be effective to a higher frequency (it is for this reason that the PALCOPLUS RA16 loudspeaker is fitted with 8" woofers). This is true for frequencies that are higher than a critical one, that is a function of the array length. This means that, in order to correctly generate low-frequency cylindrical waves, the array must be very long.

2 - The separation between the high frequency radiators (wave-guides) must be minimal: the wave-guides must be tightly spaced. This is the reason that the array is assembled by tightly coupling the front of the loudspeakers. The wave-guides must be of special design, because the sound waves emitted must be time-coherent: they must generate plane waves. In this way there is no disruptive interference (figure 3 - A) between radiation from the separate wave-guides: they generate plane waves that sum coherently (figure 3 - B).

The theoretical line array should be a straight line, but in many cases this cannot be done, especially when the array must be flown.

A flown, straight array will not give adequate coverage throughout the audience area and, in practice, it may be necessary to curve the array in order to achieve sufficient coverage of the nearest areas.

This results in a J-shaped array, where the upper speakers (in a straight line) are used for the long-throw coverage and the lower speakers, in a curved line, are used for the short-throw coverage (figure 4).

Each speaker that makes up the line array must incorporate a rigging system that allows aiming in the vertical plane.

The rigging system, usually an integral part of the units, allows for hinging at the front of the box so that the separation between the speakers stays the same, while the rear plates allow for adjusting the angle between speakers ("splay" angle).

A software program is used to determine the correct angle between the various speakers of the array. Starting from the geometry of the venue, the desired coverage and the number of speakers available, this program will give the correct splay angle between the speakers and the correct rigging point. For the PALCOPLUS system we supply the custom EASE FOCUS software.

1.2 - REPRODUCTION OF LOW FREQUENCIES

For the reasons explained above, a line-array's low frequency reproduction is limited by the array's length (and by its components).

Special low frequency units are thus used.

To extend the response to the lowest octaves, the PALCOPLUS system utilizes a specially designed sub-bass unit, model RAB1815.

Its two low frequency woofers, an 18" and a 15", are acoustically loaded in different ways, while the geometry of the system and the frequency and phase correction supplied by the LM24 digital controller or by the digital controller integrated into the PLM6800 'powered controller' transform it into a directive low-frequency source, with a cardioid directivity pattern. The RAB1815, due to its size and weight, is not intended to be flown.





2 - SYSTEM COMPONENTS

The PALCOPLUS line array is a system, made up of different components that must be used together for maximum results:

- RA16 - enclosure
- BUMPER (model B1 or B2)
- RAB1815 - cardioid sub-bass unit
- LM24 - digital controller (with RACON PC software) or, as an alternative,
- PLM6800 'powered controller' 4-channel power amplifier
- LD2.4 - USB interface
- EASE Focus - Aiming Software



Figure 5. RA16

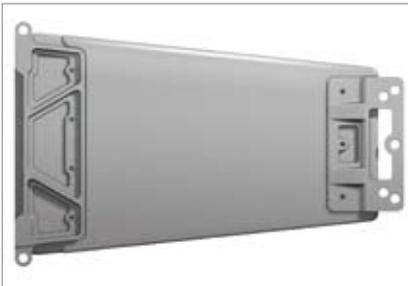


Figure 6. Integral rigging system



Figure 7. Vertical angle adjustment bars and quick release pins

2.1 - RA16 - enclosure (figure 5)

Two-way speaker system, equipped with 2 woofers in a dipole configuration (8" with 2.5" moving coil, neodymium magnet) and an HF driver with a 3" titanium diaphragm, neodymium magnet, loaded by a plane wave guide with 1.4" throat.

The cabinet is built from tough 15 mm Finnish birch with a special coating providing very high resistance to abrasion; it weights just 18 kg, including the special steel suspension fittings (figure 6).

For each speaker an external power amplifier is specified, with at least 800 W / 8 ohms for the woofers and 200 W / 16 ohms for the driver. A two channel amplifier (1600 W / 4 ohm per channel) is suitable for driving two units.

The frequency range is 70 Hz ÷ 20 kHz, the crossover is at 800 Hz, 24 dB/octave.

Each enclosure is supplied with:

- 2 rear steel plates that allow the assembly of the enclosures in the array and for adjusting the vertical splay angle between units (figure 7 - A).

- 6 highly resistant quick release pins (figure 7 - B) with ball safety lock (3/8" x 1/2").

Connection to power amplifiers is by a 4-pole NEUTRIK SPEAKON® socket. A second socket allows parallel connection of a second speaker (figure 8). Refer to chapter 5 for wiring details.



Figure 8. RA16 Rear panel





Figure 9. BUMPER - model B1

2.2 - BUMPER - model B1 (figure 9)

Suspension frame (grid) made of high-resistance steel, certified for flying up to 16 RA16 units and that doubles as lower base for stacked installations of up to 6 RA16 units on stage surface or on an RAB1815 unit.

If the BUMPER is stacked on an RAB1815, then the user must install suitable anti-slip feet (not supplied), screwed into the M16 inserts incorporated in the BUMPER. If the BUMPER is positioned on the ground or stage surface, the use of the anti-slip feet is suggested, but not mandatory.

The BUMPER has several hoisting points, that will give different aiming angles ("tilt" angles) when the system is flown.

The BUMPER is fitted with 4 fixing plates for 100 mm casters (not supplied). It is supplied complete with 6 (3/8" x 1") quick release pins.



CAUTION: to fix the BUMPER, use the quick release pins supplied with it exclusively. DO NOT use the pins supplied with the RA16 enclosures !!!



Figure 10. BUMPER LIGHT - model B2

2.3 - BUMPER LIGHT - model B2 (figure 10)

Similar to model B1, but lighter. It is certified for flying up to 8 RA16 units and doubles as a lower base for stacking on the ground or stage surface a maximum of 4 RA16 units (after the mandatory installation of suitable anti-slip feet, not supplied). It is supplied complete with 6 (3/8" x 1") quick release pins.



CAUTION: to fix the BUMPER, use the quick release pins supplied with it exclusively. DO NOT use the pins supplied with the RA16 enclosures !!!



CAUTION: in case of use of the BUMPER (mod. B1 or mod. B2) laid on the ground or stage surface, the position of the center of mass must be verified by means of the EASE Focus program.

Both B1 and B2 BUMPERS are supplied with front suspension plates, for connecting them to the first speaker of the array. These plates are retained in their transport position (protected) by two quick release pins. These pins must be removed to rotate the plates into their operating position (see chapter 4).

The EASE FOCUS software will suggest the optimal rigging point for the desired result.

For the correct use of the BUMPERS, especially regarding maximum load and rigging point, refer to chapters 3 and 4.



Figure 11. An array of 8 RA16 speakers flown from the BUMPER





Figure 12. RAB1815

2.4 - RAB1815 - cardioid sub-bass unit (figure 12)

Cardioid sub-bass, designed to extend the low frequency range of the PALCOPLUS system to 30 Hz.

It employs two low-frequency drivers: an 18-inch (bass-reflex-loaded) and a 15-inch (horn-loaded), both featuring a 4-inch, long-excursion voice coil, a dual-spider and a super-ventilated neodymium magnet.

The synergy between the drivers results in a "fast" and accurate bass response. The drivers' different acoustic loads compensate their frequency response and extend and correct the system's response in the very low range, thus increasing its throw and directivity.

The polar response is "cardioid" within a large band. A conventional woofer has a response that is practically omni-directional. Instead RAB1815 has a "directive" response, meaning that the acoustic energy is directed only where it is needed. The reduced emission from the enclosure's rear helps attenuate the low frequency acoustic feedback on stage.

For each module a two channel power amplifier (2 x 1600 W / 4 ohm) is specified; this amplifier is driven by the dedicated LM24 controller.



Figure 13. RAB1815 rear panel

Connection to power amplifiers is by an 8-pole NEUTRIK SPEAKON® socket (figure 13). For wiring details, refer to chapter 5.

One RAB1815 sub-bass unit may be used as a base for a ground or stage level stacked array of RA16 speakers, installed on top of BUMPER model B1 (figure 14).



Figure 14. An array of 4 RA16 speakers stacked on a model B1 BUMPER and an RAB1815





Figure 15. LM24

2.5 - LM24 - digital controller (figure 15)

Thanks to its "state-of-the-art" DSP and A/D and D/A converters, this unit will drive the system's power amplifiers; operating simultaneously as a cross-over, equalizer and limiter to optimize the system's response. It may be used in a free-standing mode, utilizing the front panel's LCD display and keyboard to operate on factory pre-sets with adjustable parameters; or it may be controlled by a personal computer that, thanks to the RACON control software and the LD2.4 USB interface (figure 16), allows adjustment and configuration of a network of up to 8 LM24 controllers. For wiring instruction, refer to chapter 5. For detailed instructions about the LM24 and the RACON PC software, refer to the LM24 user's manual.



Figura 15b: PLM6800

2.6 - PLM6800 'powered controller' 4-channel power amplifier with digital loudspeaker management (figure 15 b)

Model PLM6800 is a "powered loudspeaker controller" designed to be used with the PalcoPlus line-array system. It incorporates a digital controller (functionally equivalent to the model LM24) and four power amplifiers, each one capable of delivering up to 1700 W @ 4 ohms. A single PLM6800 may effortlessly drive one PALCOPLUS system composed by two RA16 speakers and one RAB1815 woofer. The system's wiring is made easy thanks to an 'intelligent' control of the power amps output wiring, offering a real protection of the system's drivers against wiring errors. The PLM6800 may be used in free-standing mode by means of the front panel's LCD display and keyboard, operating on factory pre-sets with adjustable parameters, or it may be controlled by a personal computer that, thanks to the RACON control software and the LD2.4 USB interface, allows adjustment and configuration of a network of up to eight PLM6800.



Figure 16. USB LD2.4 interface

2.7 - EASE Focus - Aiming Software (figure 17)

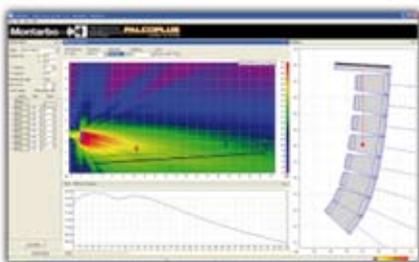


Figure 17. EASE Focus screen shot

Dedicated acoustical simulation software: starting from a geometric model of the actual venue space (geometry of the place, audience position, number of speakers to be used), it will compute, in an interactive mode, the array's geometry, calculating the splay angles to be assigned to the array modules during the array assembly. It will also indicate the exact position of the hoisting point on the BUMPER, so that the array will have the correct tilt angle once flown. For instructions about the software's installation, refer to chapter 9. The program includes a complete and detailed on-line help, and we suggest that the user refer to it for more details.





3. RIGGING THE SYSTEM

This chapter contains important information about flying a PALCOPLUS line array system, as well as a description of the elements and safety precautions.

Our goal is to allow the user to become familiar with the procedures to be followed while flying the acoustic system, as well as the safety measures to be taken during set-up and disassembly.

Before performing any operations related to flying the system, read the present chapter first, and heed the warnings and advice given.

Only experienced persons with the required knowledge of the equipment and local safety regulations should fly speaker systems.

It is the user's responsibility to ensure that the systems to be flown (including flying accessories such as structures, hoists, chains and cables) comply with applicable government and local regulations.

The working load limits stated in this manual have been certified by independent laboratories.

It is the user's responsibility to comply with loads limits, safety factors, resistance values, periodical checks and all the warnings given in this manual.

The suspension accessories supplied by Montarbo are suitable for rigging:

- up to 8 RA16 speakers with a B2 BUMPER
- up to 8 RA16 speakers with a B1 BUMPER, when using a single suspension point
- up to 16 RA16 speakers with a B1 BUMPER, when using two suspension points.

The loading capacity of the suspension accessories supplied by Montarbo have been certified by an external structural design consultant.

A partial copy of the certification document is enclosed in the appendix. The complete document, in its original form, is available at the Montarbo main offices.





3.1 - SAFETY STANDARDS AND REGULATIONS

To this date and to our knowledge, there is no accepted standard or regulation regarding the flying of acoustic systems.

However, it is common engineering practice to apply 5:1 safety factors for enclosures and static elements.

For slings and elements exposed to material fatigue due to friction and load variation, the following ratios must be met:

5:1 for steel cable slings,

4:1 for steel chain slings and

7:1 polyester slings (not allowed in some countries)

Thus, an element such a steel chain, with a breaking load limit of 1000 Kg may be statically loaded with 250 Kg (4:1 safety factor).

When flying a system, the working load must be lower than the resistance of each individual flying point in the array, as well as on each enclosure.



3.2 - SAFETY CHECKS AND INSPECTIONS

Hanging hardware should be regularly inspected and suspect units replaced if there is any doubt.

This is important to avoid injury and damage, and absolutely no risks should be taken in this respect.

We strongly recommend that an inspection and maintenance program on flying elements be implemented.

This should be done in a written form and include reports filled out by the personnel that will carry out the inspections.

In case of accident, local regulations may require you to present evidence of inspection reports and corrective actions taken after defects were found.

Regulation on hoist and chain maintenance in some countries require a programmed inspection and maintenance program to be performed by a Certified Body or by a competent professional.

No risks should be taken with regards to public safety. Absolutely! When flying enclosures from ceiling support structures, extreme care should be taken to assure, by calculation and in some cases by actual measurement, that the load-bearing capabilities of the structures are not exceeded, so that the installation is absolutely safe.

Do not fly enclosures from unsafe structures. Consult a certified professional if needed.

All flying accessories that are NOT supplied by Montarbo are the user's responsibility. Use at your own risk.





4 - SETTING UP AND ASSEMBLING THE ARRAY

The mechanical set-up of the array is carried out in two phases:

- a) assembly of the RA16 speakers and the BUMPER, using the rear rigging plates (that allow joining the speakers composing the array and adjusting the splay angle between adjacent speakers) and the quick-release pins, featuring a ball safety lock (QuickLock).
- b) "flying" the system or positioning it on the ground or stage floor.

To simplify the operation, the two phases may be carried out simultaneously.

The suspension accessories supplied by Montarbo are suitable for rigging:

- up to 8 RA16 speakers with a B2 BUMPER
- up to 8 RA16 speakers with a B1 BUMPER, when using a single suspension point
- up to 16 RA16 speakers with a B1 BUMPER, when using two suspension points.

Before beginning the assembly work, the array geometry (the splay angles between the different RA16 enclosures) must be determined using the EASE Focus software program, then the following operations must be carried out:



Figure 18.1

- 1) Align on the floor or on a horizontal plane (e.g. a wooden board of suitable size and strength) all the RA16 speakers and the BUMPER (figure 18.1). Make sure that their orientation is correct (top-bottom).



Figure 18.2

- 2) Make sure that the BUMPER is placed under the support structure's rigging point (figure 18.2).





Figure 18.3

3) Join all the speakers, using only the front plate holes, using two pins per speaker (figure 18.3).

4) Remove the two pins that retain the front plates of the BUMPER in the transport position. Rotate the plates into the working position (horizontal) and fasten them with the two pins removed before (figure 18.4).



Figure 18.4

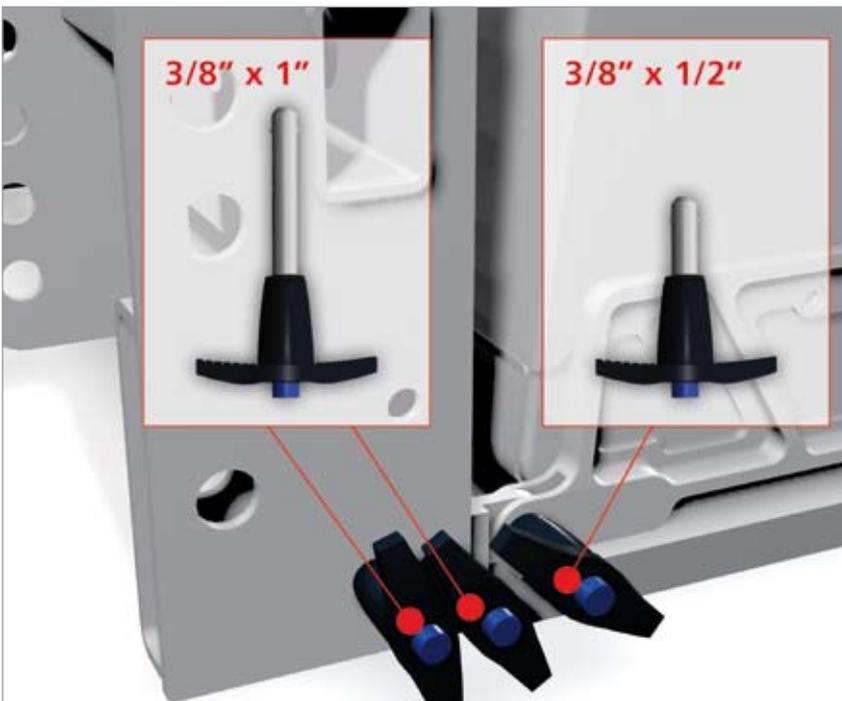


Figure 18.5

5) Join the front plate of the first speaker and the front side of the BUMPER, using the front plates of the BUMPER and two pins (figure 18.5).



CAUTION: to fix the BUMPER, use the quick release pins supplied with it exclusively. **DO NOT** use the pins supplied with the RA16 enclosures !!!





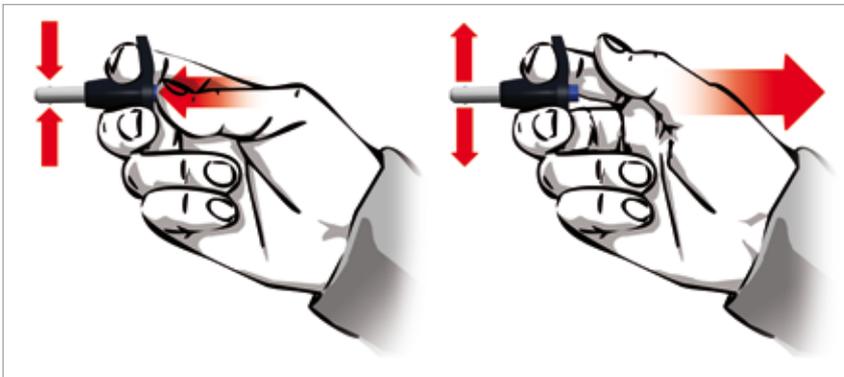
6) Connect the rear side of the BUMPER to the rear of first speaker by means of 2 plates and 2 pins, **using the attachment holes marked for 0° splay angle** (figure 18.6).



CAUTION: to fix the BUMPER, use the quick release pins supplied with it exclusively.

DO NOT use the pins supplied with the RA16 enclosures !!!

Figure 18.6



7) Always verify that the pins are inserted correctly, by trying to remove them: it is mandatory that they cannot be extracted if the release button is not pressed (figure 18.7).

Figure 18.7

To determine what attachment holes correspond to a certain angle, refer to figure 19: insert pins in the black colored holes. A copy of figure 19 is drawn on the RA16 rear panel.

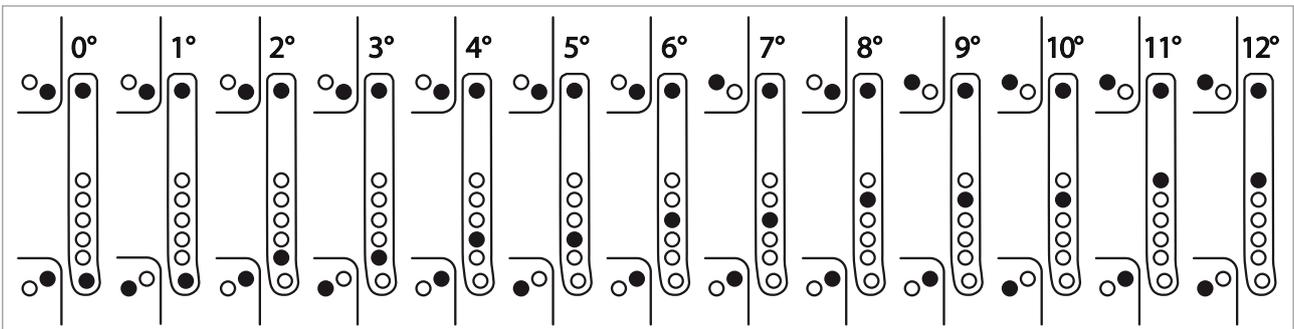
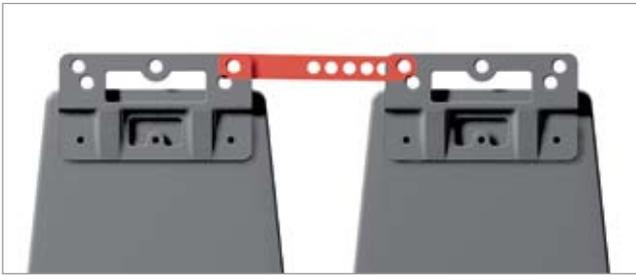


Figure 19. Correspondence between fixing holes and splay angle

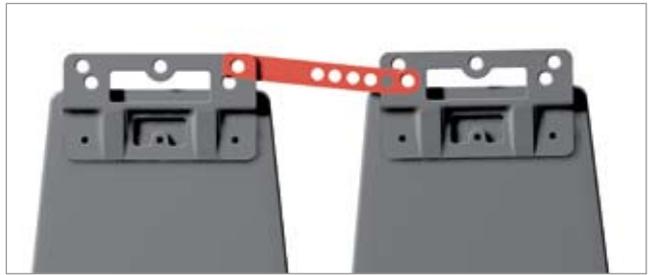




The following images illustrate the correspondence between the holes on the rear plate and the holes on the RA16 suspension system, as a function of the desired splay angle.



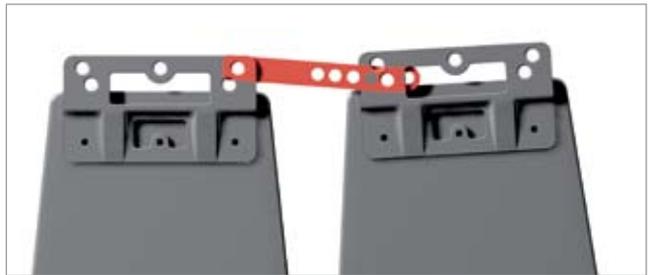
Splay angle: 0°



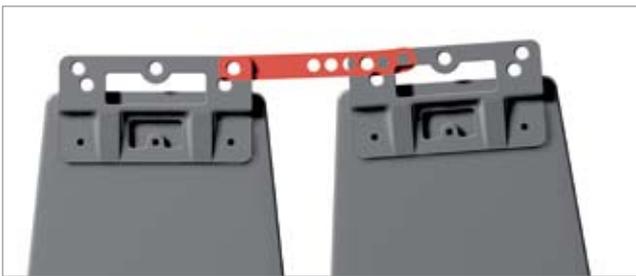
Splay angle: 1°



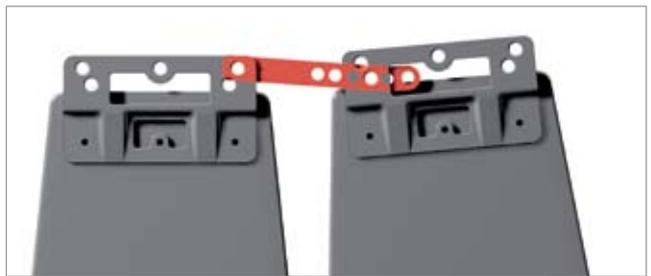
Splay angle: 2°



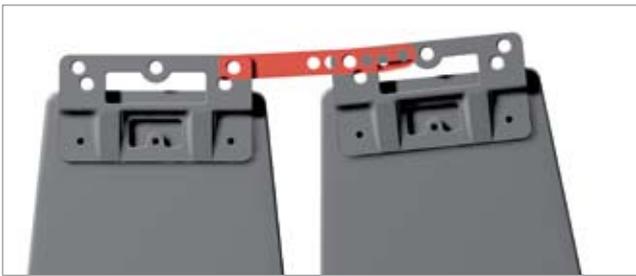
Splay angle: 3°



Splay angle: 4°



Splay angle: 5°



Splay angle: 6°



Splay angle: 7°



Splay angle: 8°

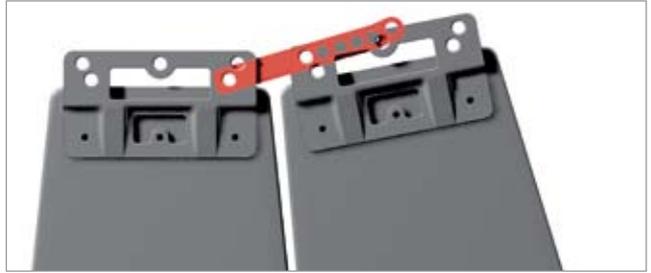


Splay angle: 9°

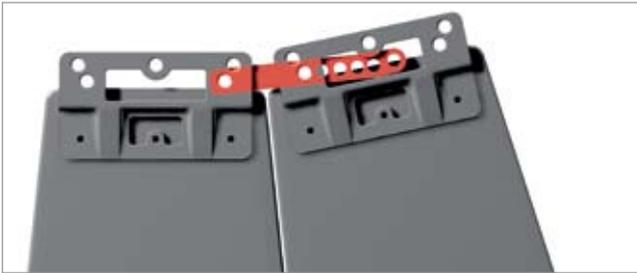




Splay angle: 10°



Splay angle: 11°



Splay angle: 12°

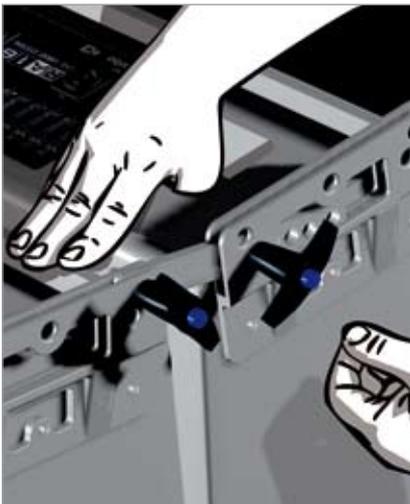


Figure 20

8) Join together the backs of the speakers, starting from the top of the array: moving from the first to the second, the second with the third, and so on to the last one, always using 4 pins and 2 plates, and setting the desired splay angles.

If a splay angle different from 0° is required, after first attaching the plates to the upper speaker, rotate the lower speaker so that the desired attachment holes on the plates are aligned with those on the speaker. The light weight of the speakers allows them to be rotated by holding the handles of the two adjacent speakers with one hand, as shown in figure 20. If this procedure turns out to be too difficult or impractical (when the array is very long or in cases of very marked curvature), it is possible to attach the BUMPER to the hoist and slowly begin the system rigging, so that the speakers are at the desired angle (figure 21).

In some cases it may be more practical to assemble blocks of four loudspeakers, and to fix the first one directly to the rigging structure. After a partial lift of the structure, other blocks of the array may then be added (figure 22).



Figure 21



Figure 22





9) When the whole array has been assembled and still on the ground it is advisable to attach the speaker cables, as described in chapter 5, before flying.

10) Once the cables have been connected, the array may be flown. Follow all the applicable safety precautions (as described in chapter 3), and be sure to secure safety cables and guy lines. Check the tilt angle using a clinometer.

Please remember that the suspension accessories supplied by Montarbo are suitable for rigging:

- up to 8 RA16 units with a B2 BUMPER using a single suspension point (figure 23)
- up to 8 RA16 units with a B1 BUMPER, when using a single suspension point (figure 24)
- up to 16 RA16 units with a B1 BUMPER, when using two suspension points (figure 25).



Figure 23 - BUMPER B2. Single suspension point



Figure 24 - BUMPER B1. Single suspension point

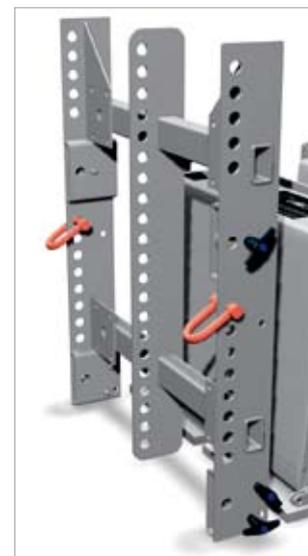


Figure 25 - BUMPER B1. Two suspension points



Figure 26



11) In the case of arrays placed on the stage floor or stacked on a subwoofer, follow the procedures described above, bearing in mind that floor arrays must be inverted and that the BUMPER must be placed underneath to support the array (figure 26).

It is mandatory to install suitable anti-slip feet when placing a B2 BUMPER on stage floor or ground.

For the B1 BUMPER, the installation of anti-slip feet is suggested when positioning it on ground or stage floor, but it is mandatory when stacking it on an RAB1815 woofer.



CAUTION: in case of use of the BUMPER (mod. B1 or mod. B2) placed on ground or stage surface, the position of the center of mass must be verified by means of the EASE Focus program.



5 - SYSTEM WIRING

Due to the low impedance of the speakers and the high power levels involved, it is necessary to use cables with adequate copper section. For a simpler approach, we recommend the use of 4-conductor cables wired to NEUTRIK SPEAKON® plugs (type NL-4 for the RA16 enclosures and NL-8 for the RAB1815 sub-bass units).

Each cable conductor must have the minimum cross section shown in the following table.

The cables must be of adequate quality, with a flexible insulation, suitable for the installation's environmental conditions, and with sufficient copper section to minimize power loss.



Cable length	Cable section
up to 20 meters	2.5 mm ² (AWG 10)
more than 20 meters	4.0 mm ² (AWG 6)

Each pair of RA16 enclosures requires an interconnection cable, 0.5 meters long, equipped with NEUTRIK SPEAKON® NL-4 plugs, at least 4 x 1.5 mm².

The high power involved necessitates the correct wiring of the system: any error in wiring or any cable reversal will result in serious damage to the speakers.

The array speakers are wired as follows:



Neutrik Speakon® NL- 4 pins	RA16
1+	LF+ (8 ohm)
1-	LF-
2+	HF+ (16 ohm)
2-	HF -
Neutrik Speakon® NL- 8 pins	RAB1815
1+	n.c.
1-	n.c.
2+	n.c.
2-	n.c.
3 +	18" + (4 ohm)
3 -	18" -
4 +	15" + (4 ohm)
4 -	15" -

To connect the mixer to the LM24 controller, and the controller to the power amplifiers, always use SHEILDDED cables (signal cables, balanced), of adequate section and quality.

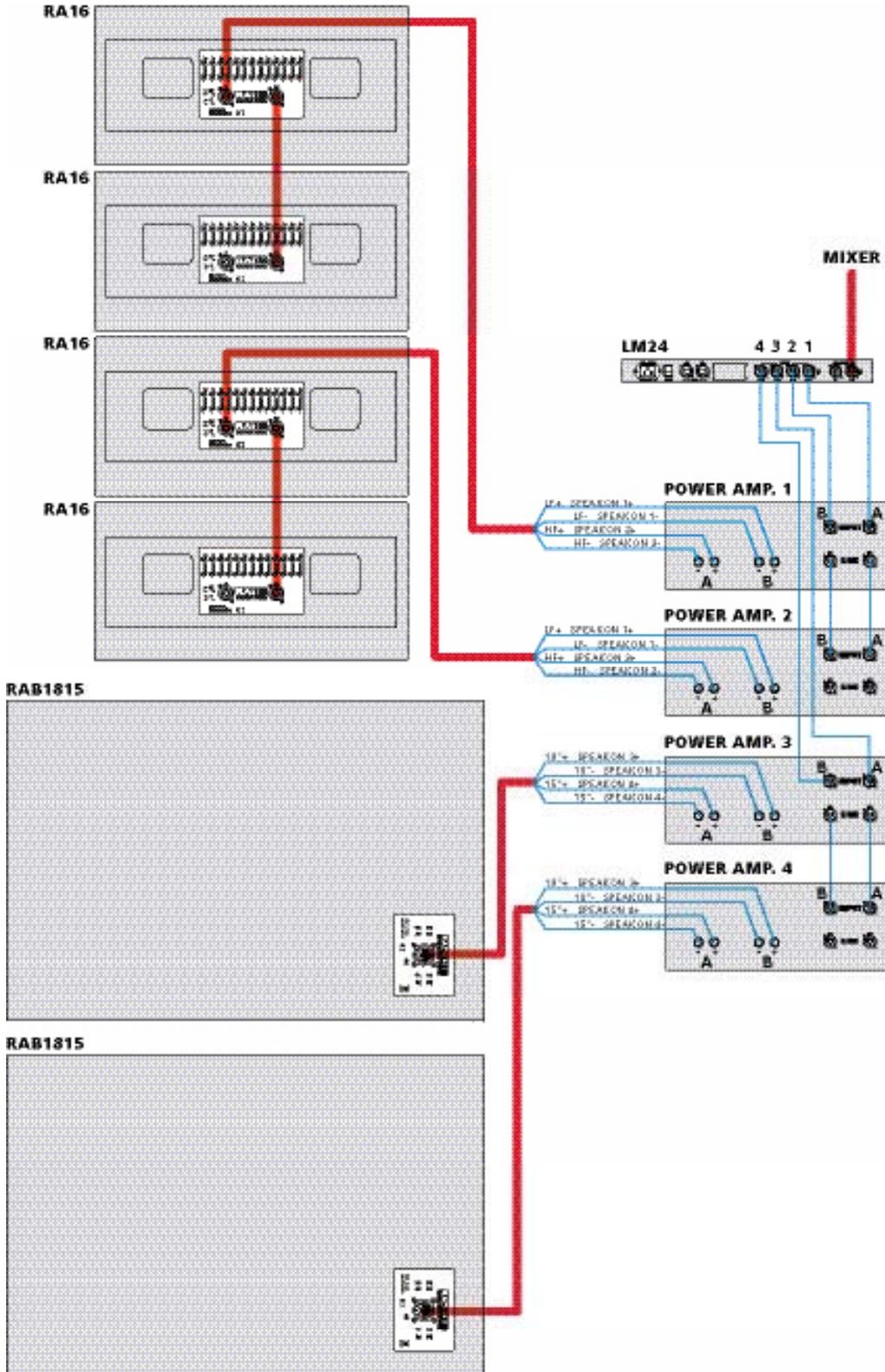
The system's wiring is a function of the selected set-up. The following pages illustrate the wiring corresponding to the LM24 controller's factory Set Up (pages 57-63) and to the PLM6800 powered controller's factory Set Up (pages 64-68).





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - standard configuration (RA16 + RAB1815 A Flw)

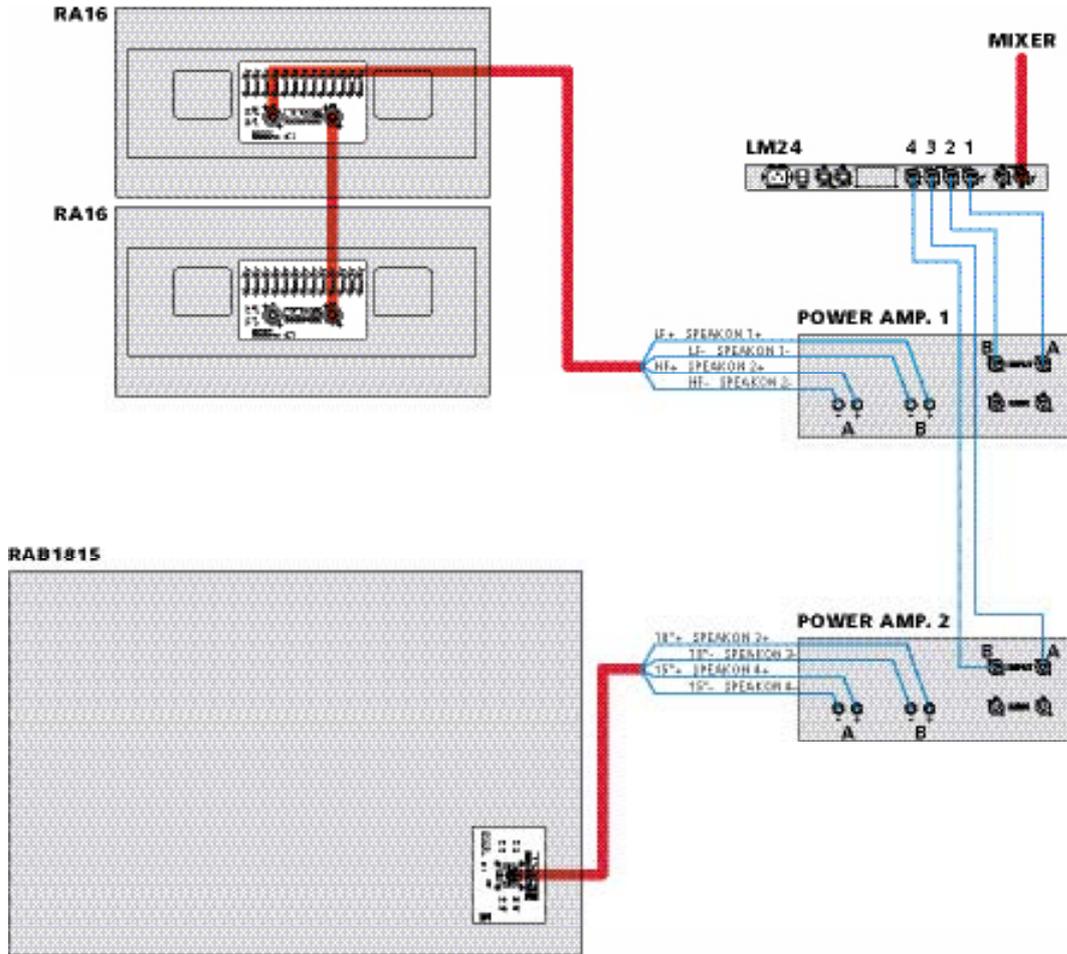
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
RA16 + RAB1815 A Flw	PalcoPlus Standard	mono	disabled	RA16 HF (2 couples) suspended	RA16 LF (2 couples) suspended	RAB1815 15" (1 couple)	RAB1815 18" (1 couple)





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - small configuration (RA16 + RAB1815 A Stk)

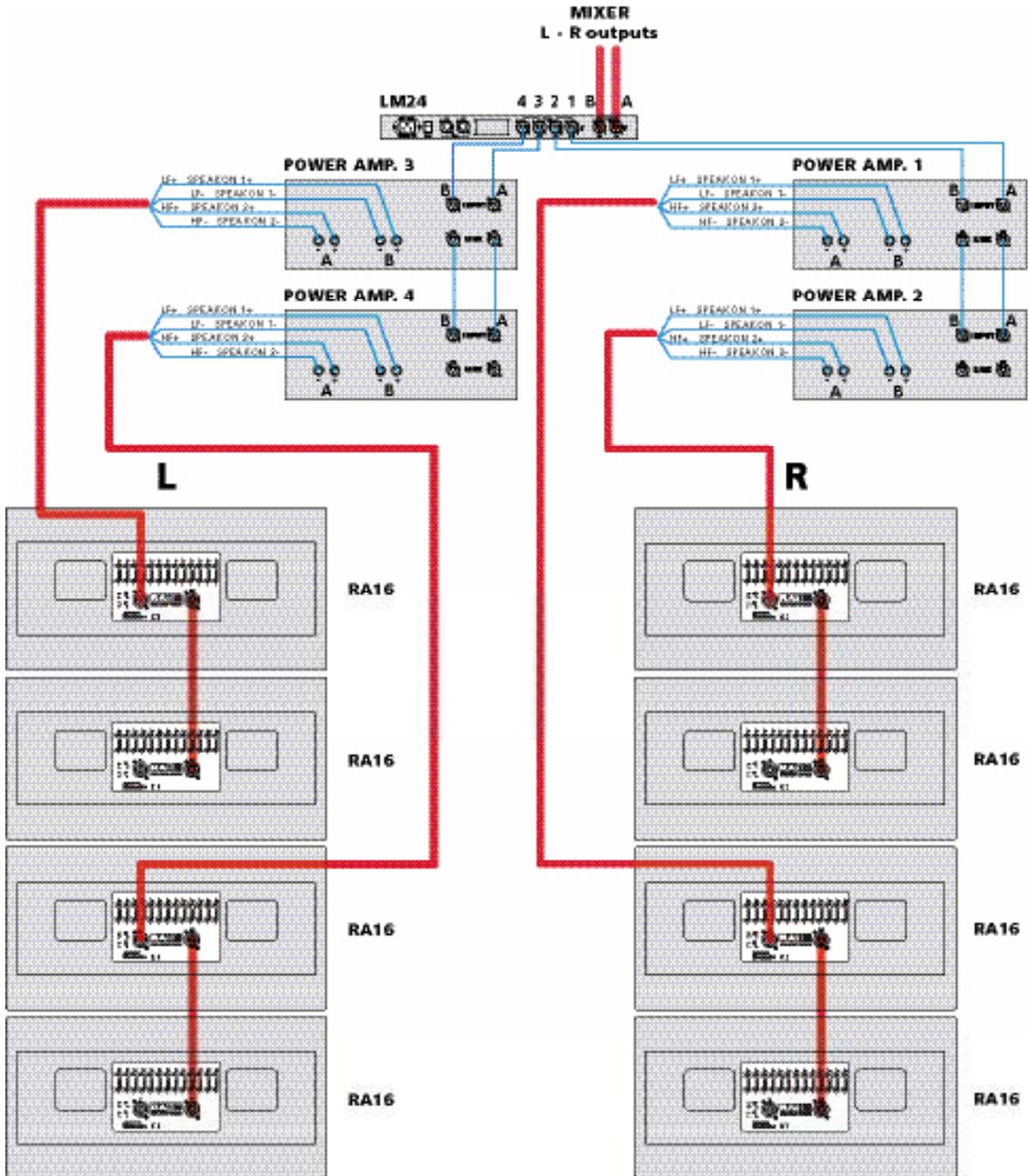
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
RA16 + RAB1815 A Stk	PalcoPlus Reduced	mono	disabled	RA16 HF (1 couple) stacked	RA16 LF (1 couple) stacked	RAB1815 15" (single)	RAB1815 18" (single)





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - stereo configuration (RA16 + RA16 A&B)

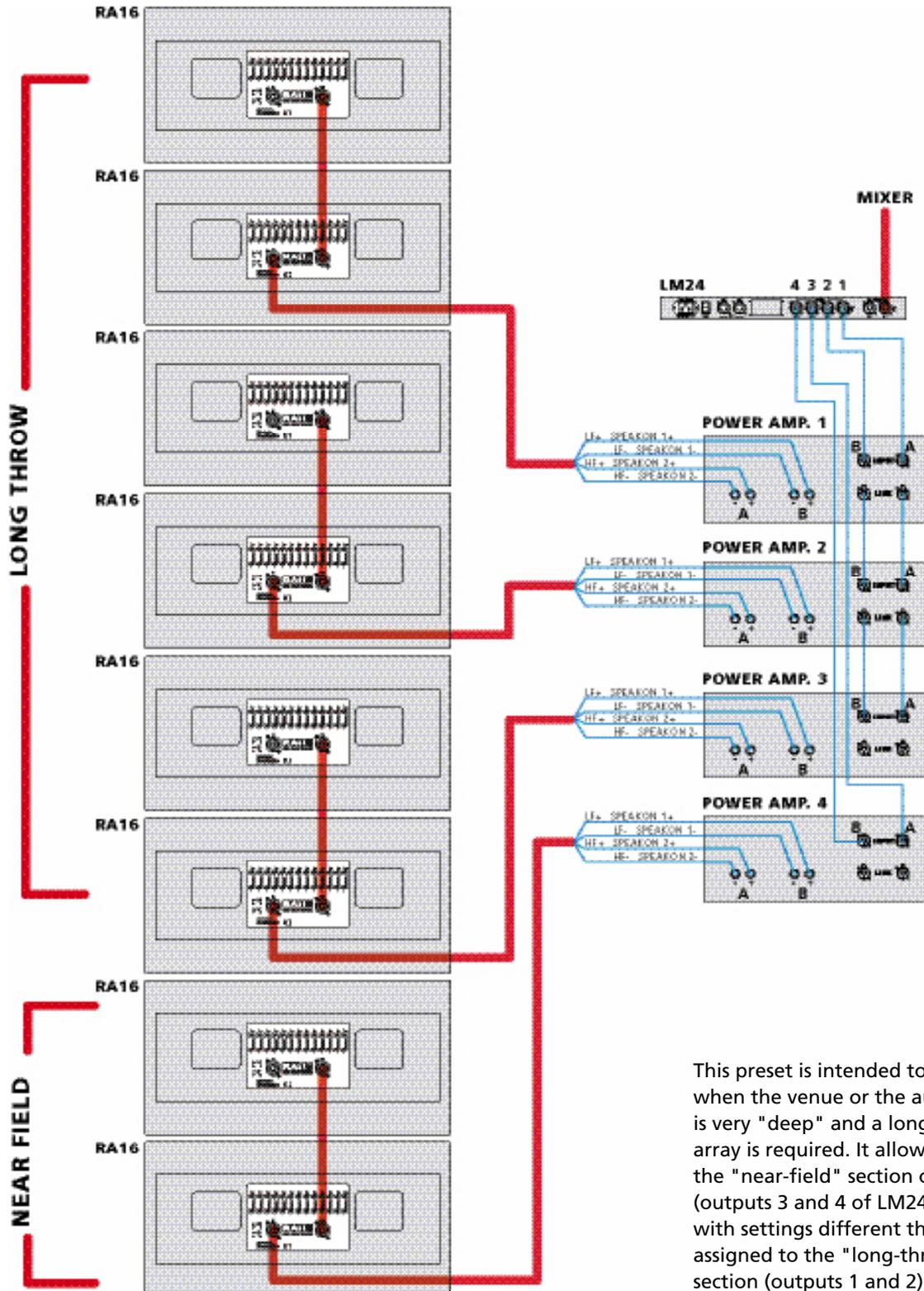
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
RA16 + RA16 A&B	RA16 stereo	L Channel	R Channel	RA16 HF (2 couples) suspended - L	RA16 LF (2 couples) suspended - L	RA16 HF (2 couples) suspended - R	RA16 LF (2 couples) suspended - R





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - split RA16 array configuration (RA16 Ch4)

Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
RA16 Ch4	RA16 split array	mono	disattivato	RA16 HF (3 couples) suspended high	RA16 LF (3 couples) suspended high	RA16 HF (1 couple) suspended low	RA16 LF (1 couple) suspended low



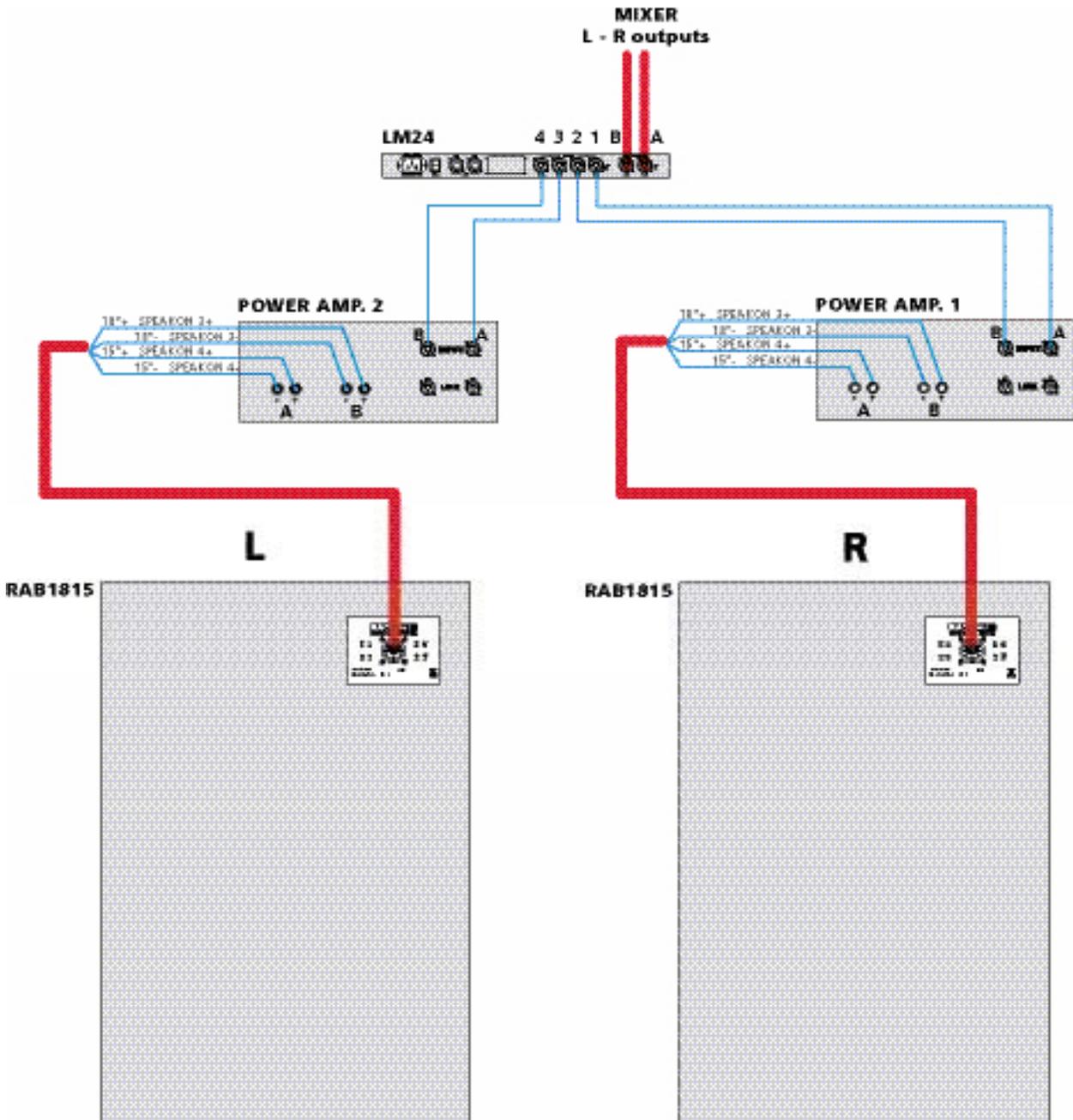
This preset is intended to be used when the venue or the auditorium is very "deep" and a long-throw array is required. It allows to control the "near-field" section of the array (outputs 3 and 4 of LM24 controller) with settings different than those assigned to the "long-throw" section (outputs 1 and 2).





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - RAB1815 split (RAB1815 A&B)

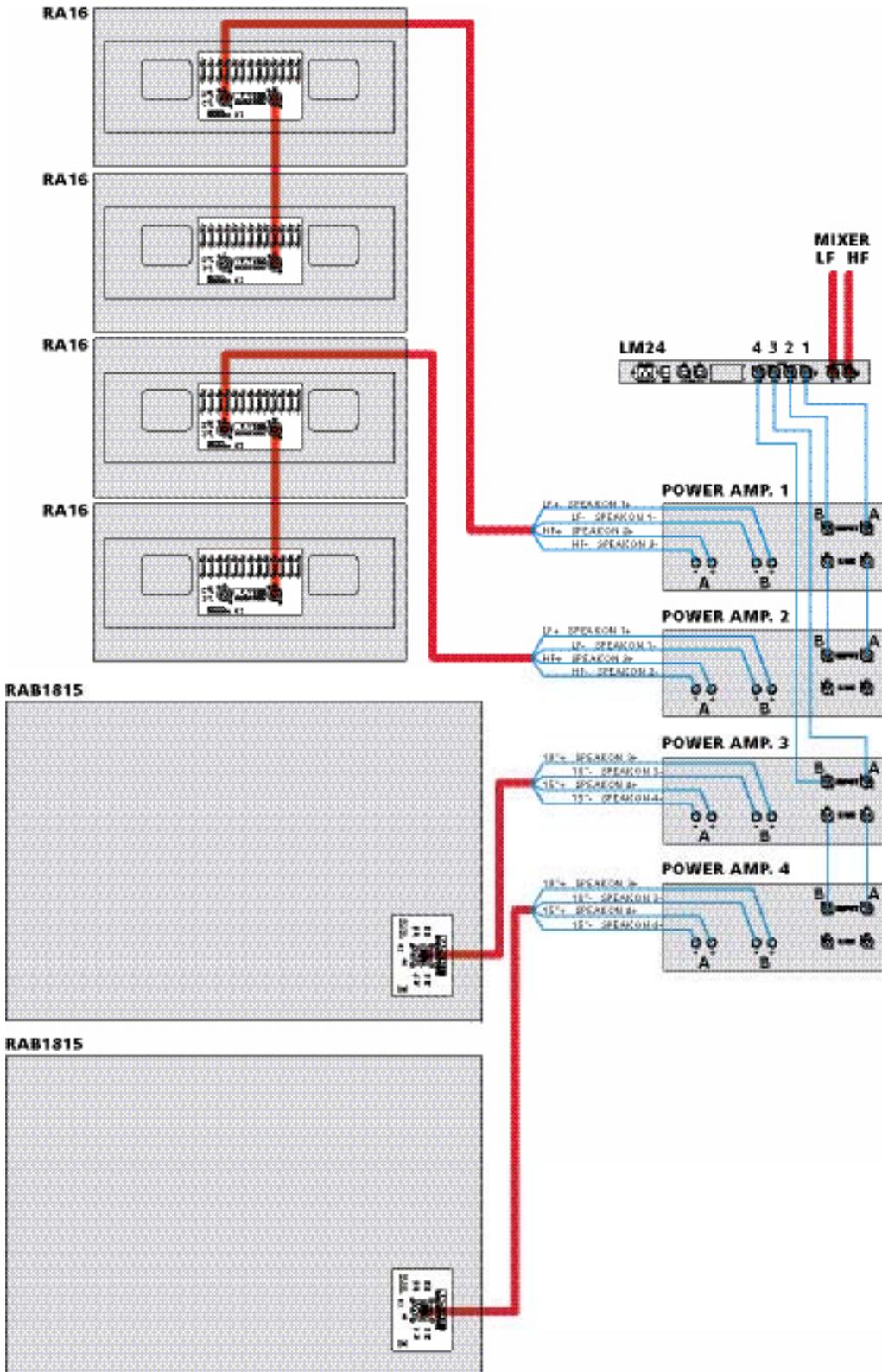
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
RAB1815 A&B	RAB1815 split array	L Channel	R Channel	RAB1815 15" R Channel	RAB1815 18" R Channel	RAB1815 15" L Channel	RAB1815 18" L Channel





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - inputs A & B (PalcoPlus in A&B)

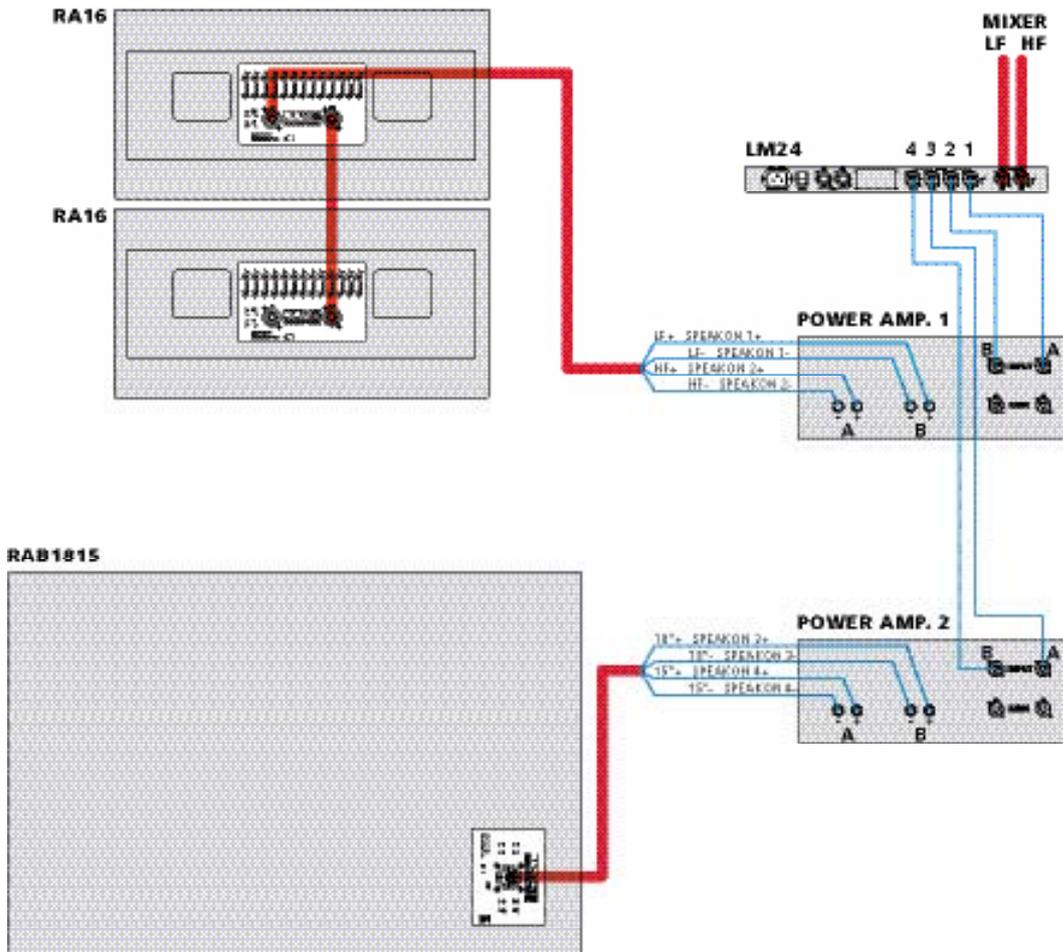
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
PalcoPlus in A&B	PalcoPlus Flown A & B inputs	HF input	LF input	RA16 HF (2 couples) Flown	RA16 LF (2 couples) Flown	RAB1815 15" (1 couple)	RAB1815 18" (1 couple)





PALCOPLUS wiring with LM24 controller - small configuration, inputs A & B (MiniPalco+ in A&B)

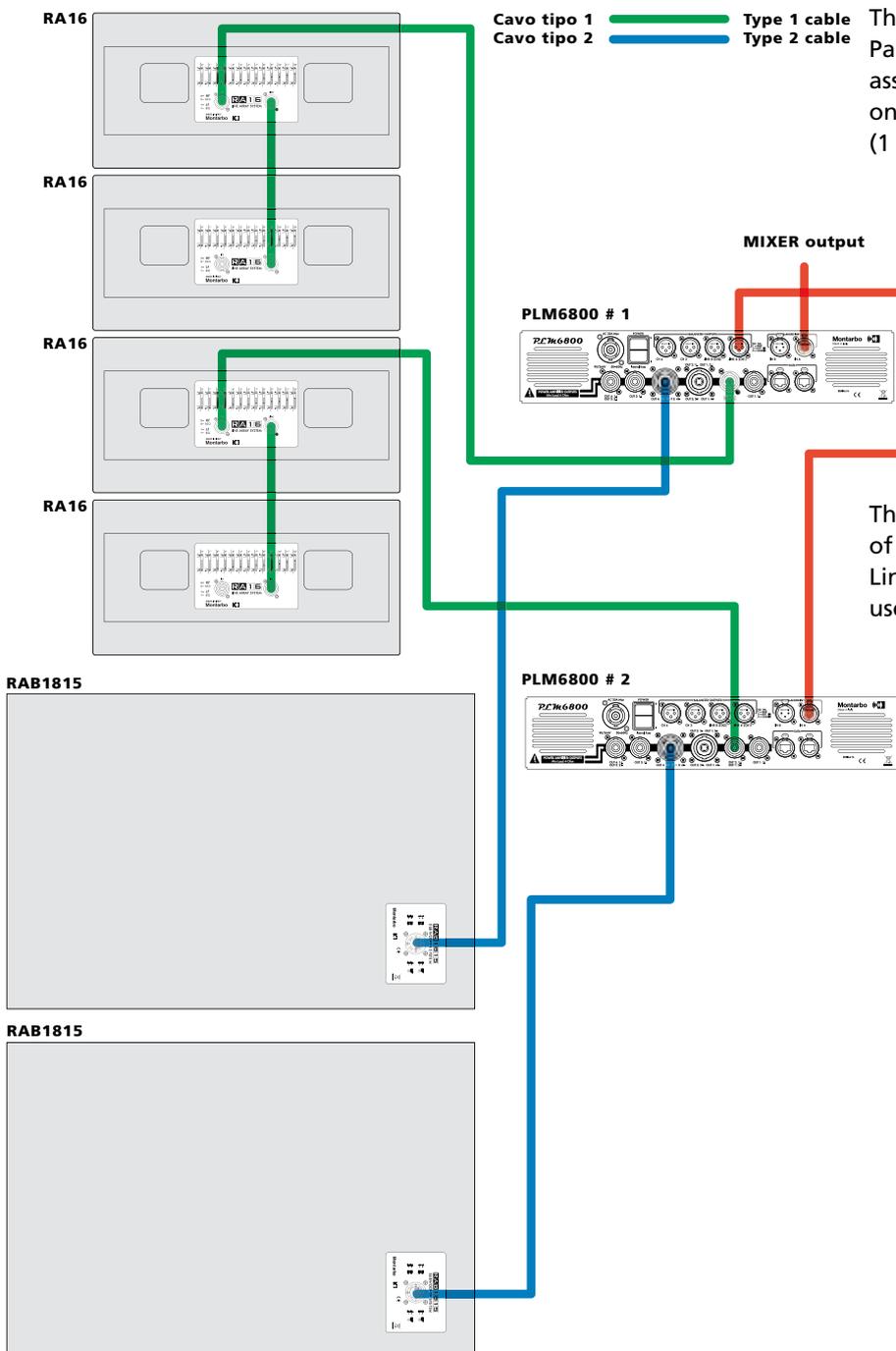
Name	Description	Input A	Input B	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
MiniPalco+ in A&B	PalcoPlus Stacked A & B inputs	HF input	LF input	RA16 HF (1 couple) Stacked	RA16 LF (1 couple) Stacked	RAB1815 15" (single)	RAB1815 18" (single)





PALCOPLUS wiring with PLM6800 power controller - standard configuration (RA16 + RAB1815 A Flw)

Name	Description	PLM6800 n. 1	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
RA16 + RAB1815 A Flw	Standard PalcoPlus flown		Mono	Disabled	RA16 HF (1 couple) flown	RA16 LF (1 couple) flown	RAB1815 no. 1 15"	RAB1815 no. 1 18"
		PLM6800 n. 2	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
			Mono	Disabled	RA16 HF (1 couple) flown	RA16 LF (1 couple) flown	RAB1815 no. 2 15"	RAB1815 no. 2 18"



This example shows a standard PalcoPlus system. It is possible to assemble a reduced system, using only half of the above components (1 PLM6800 + 2 RA16 + 1 RAB1815).



Attention!
The InLink configuration parameter of PLM6800 no. 1 must be set to LinkOn (default). Refer to PLM6800 user's manual.



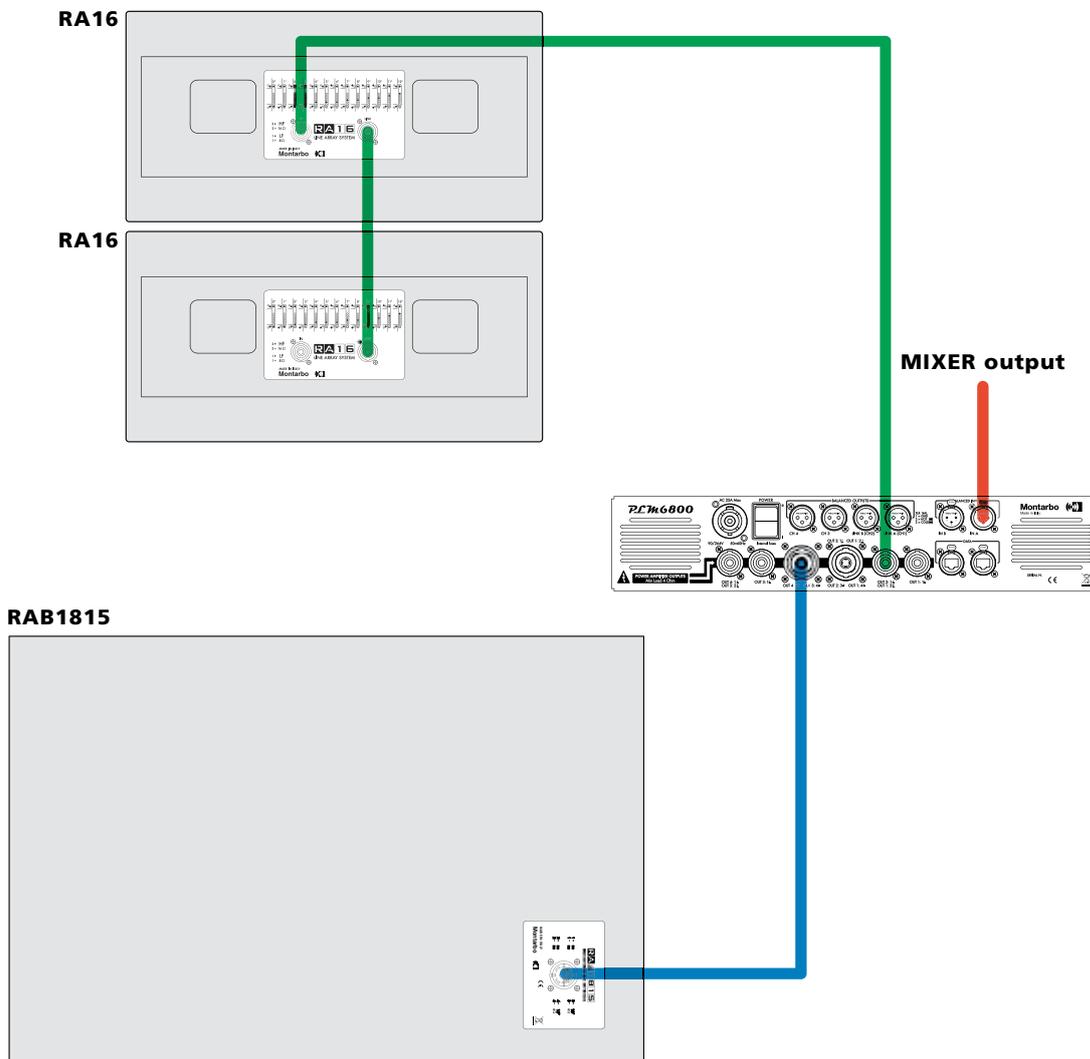


PALCOPLUS wiring with PLM6800 power controller - small configuration (RA16 + RAB1815 A Stk)

Name	Description	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
RA16 + RAB1815 A Stk	PalcoPlus stacked	Mono	Disabled	RA16 HF (1 couple) stacked	RA16 LF (1 couple) stacked	RAB1815 15"	RAB1815 18"

This example shows a PalcoPlus system in a small configuration. It is possible to assemble a larger system, using the double of the above components (2 PLM6800 + 4 RA16 + 2 RAB1815), wiring the second PLM6800 as described in the preceding page.

Cavo tipo 1 **Type 1 cable**
Cavo tipo 2 **Type 2 cable**



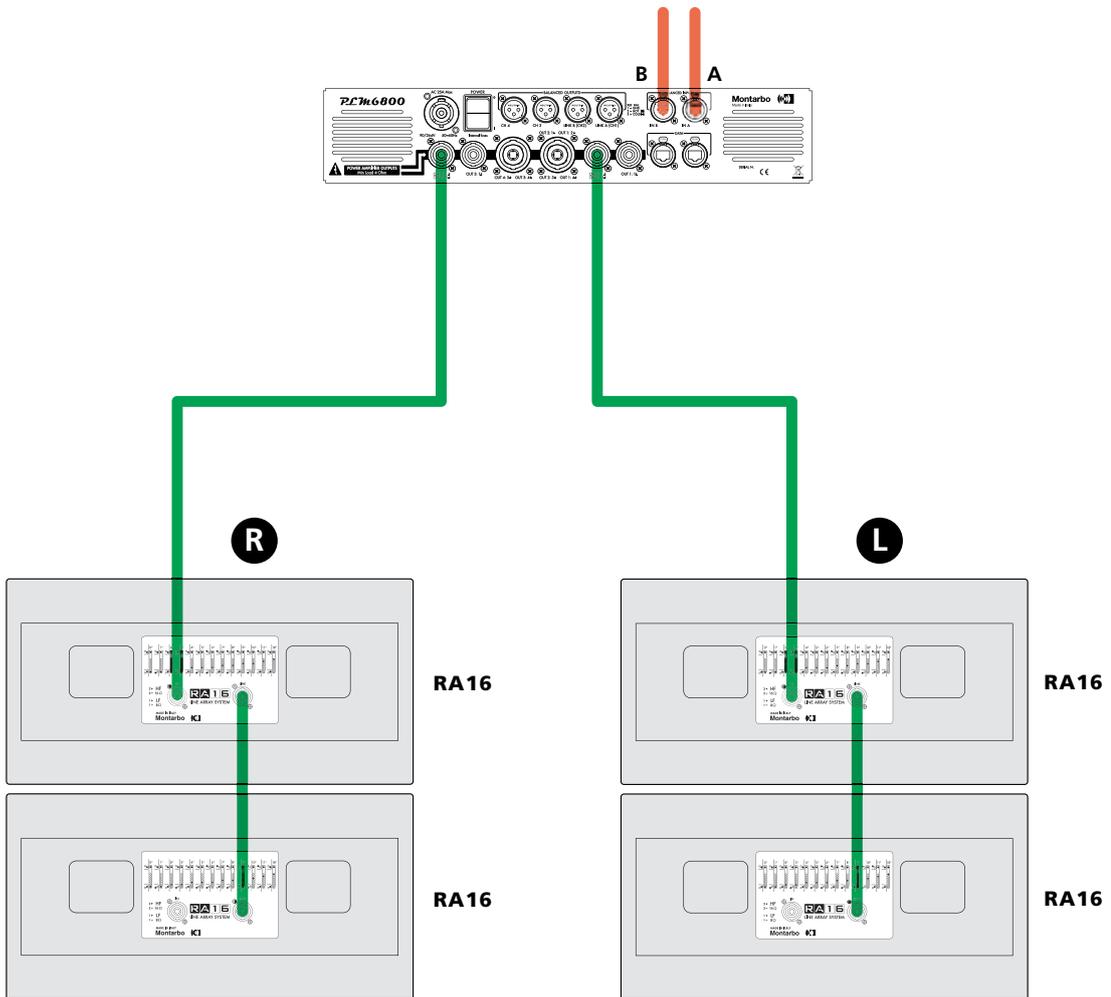


PALCOPLUS wiring with PLM6800 power controller - RA16 stereo configuration (RA16 + RA16 A&B)

Name	Description	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
RA16 + RA16 A&B	RA16 (2 couples) stereo	Ch L	Ch R	RA16 HF flown - L	RA16 LF flown - L	RA16 HF flown - R	RA16 LF flown - R

Cavo tipo 1  Type 1 cable

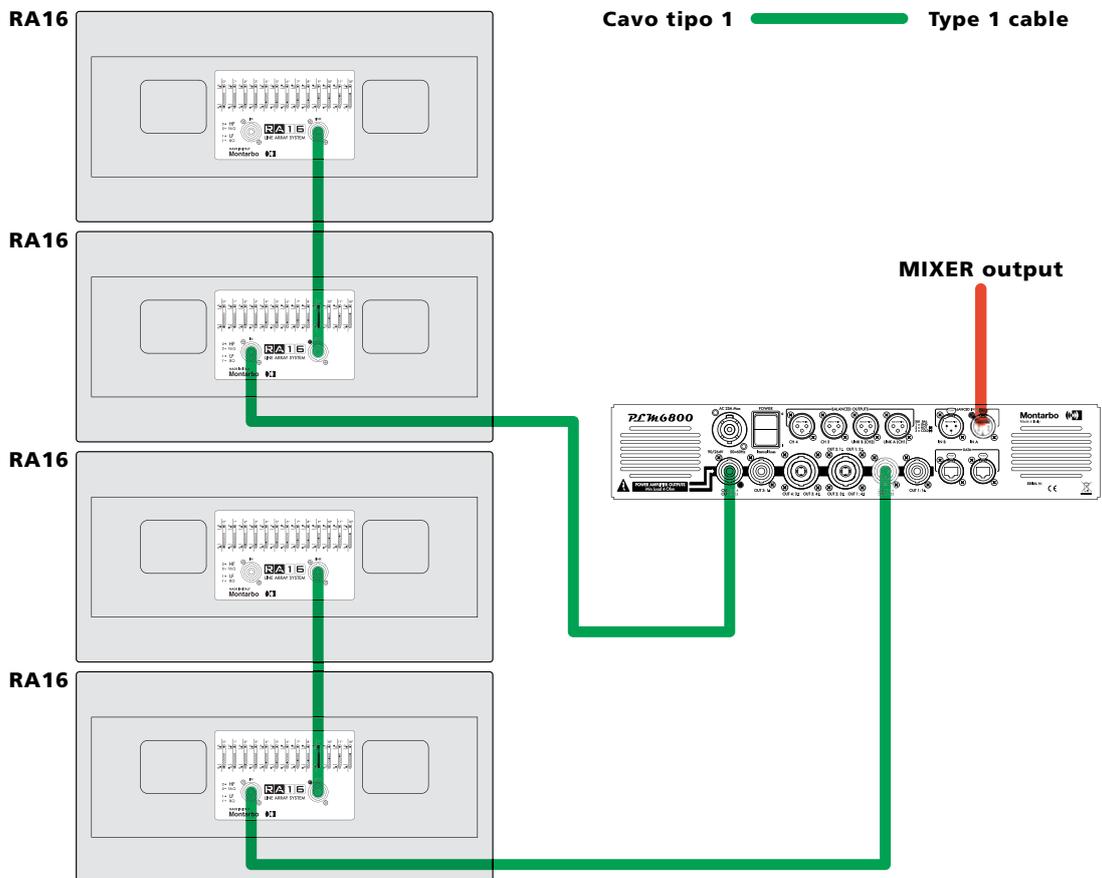
MIXER outputs





PALCOPLUS wiring with PLM6800 power controller - split RA16 configuration (RA16 4Ch in A)

Name	Description	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
RA16 4Ch in A	RA16 (2 couples) channel A	Mono	Disabled	RA16 HF (1 couple)	RA16 LF (1 couple)	RA16 HF (1 couple)	RA16 LF (1 couple)



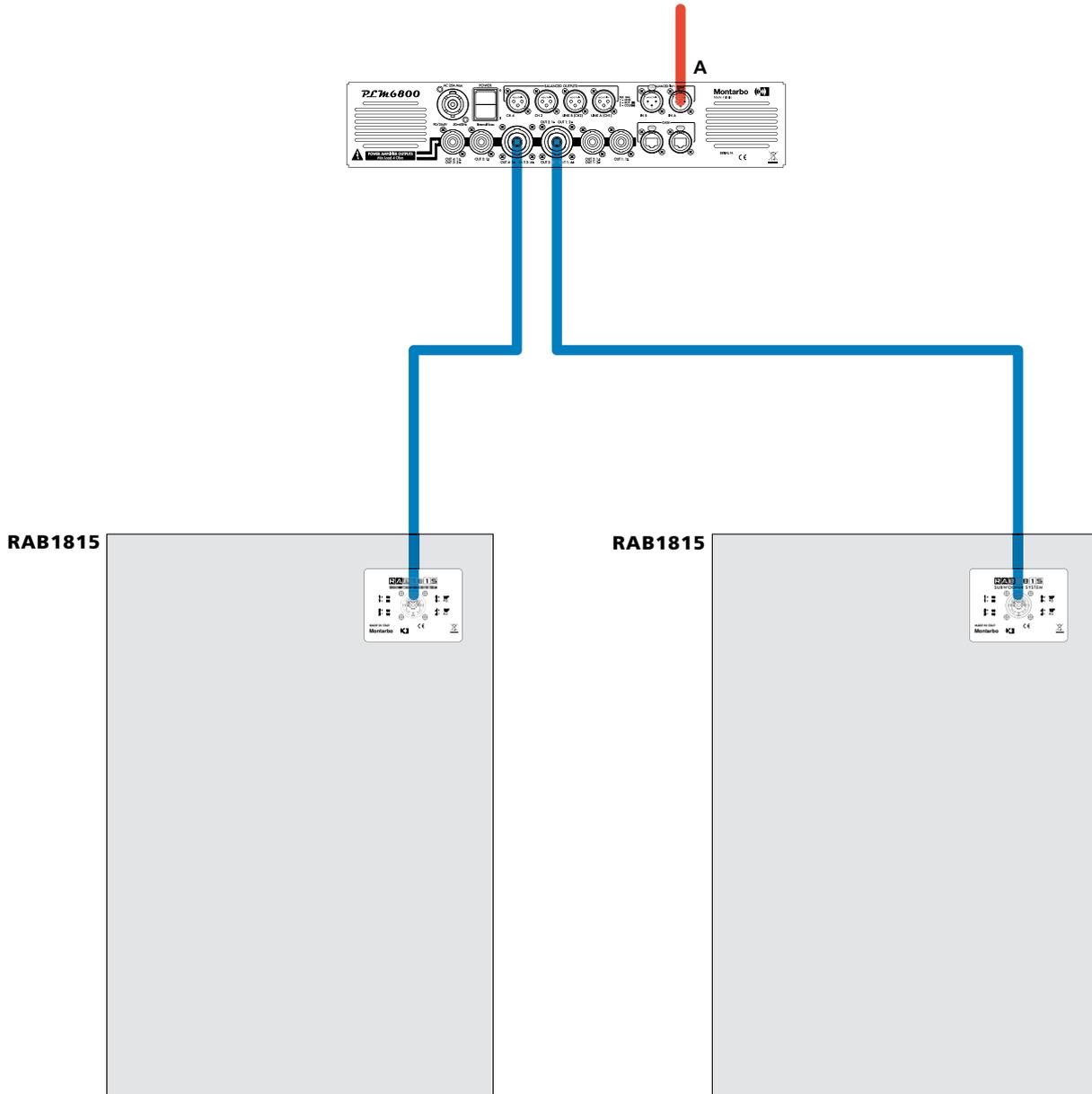


PALCOPLUS wiring with PLM6800 power controller - RAB1815 split configuration (RAB1815 x 2 in A)

Name	Description	Input A	Input B	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
RAB1815 x 2 in A	RAB1815 split array	Active	Disabled	RAB1815 no. 1 15"	RAB1815 no. 1 18"	RAB1815 no. 2 15"	RAB1815 no. 2 18"

Cavo tipo 2 Type 2 cable

MIXER output





6 - POWER AMPLIFIER SELECTION

When selecting a power amplifier, don't go for "just enough power". An underpowered amplifier will provide no performance advantages, not even in terms of reliability (indeed, loudspeakers are more prone to failure when driven by an underpowered amplifier), and the dynamics of the whole system may be compromised.

To ensure that a system is operating at top capacity and best expressing its dynamic, detailed sound image, **very powerful amplifiers** are required.

The recommended amplifiers for the PALCOPLUS system must have the following specifications:

Output power at least 1500 W RMS @ 4 ohms
Gain 36 dB

This gain value corresponds to the factory default value for the **OutAttn** parameter in the LM24 controller (see chapter 7).

Amplifiers with different gain or input sensitivity values may be used, as long as the OutAttn value in the controller's configuration is adequately modified.

Theoretically speaking, the amplifiers used to drive the HF section of the RA16 enclosures could be of a lower power rating (considering the 8-ohm impedance of two parallel-connected cabinets), but we strongly suggest employing identical amplifiers for all the system's components. There are many reasons for this: the system's organization, the wiring and even the spare parts inventory are thus simplified; plus, there's no need for a different configuration of some of the controllers.

Other than power rating, there are other amplifier characteristics that are of primary importance:

- sound quality ("musicality")
- reliability
- small size and weight (this is especially critical in the case of "touring" systems)

In the case of the first and the second characteristics, a good strategy is to always deal with a reliable, established supplier.

Always keep in mind that a cheap amplifier is more prone to failure, and a failure of the power amplifier may lead to a serious failure of the system drivers.

In the case of the third consideration, it is advisable to select switching amplifiers (class D or similar) with a switching-mode power supply. These are more compact and weigh less, resulting in smaller and lighter racks.



**Two-ohm operation.**

Many professional power amplifiers may operate on very low loads and some of them are specified for continuous operation on 2-ohm loads. It would therefore seem possible to employ one of these "low-impedance-capable" amplifiers to drive two parallel-connected RAB1815 subwoofers (one channel for the two 18", the other for the two 15"), or 4 parallel-connected RA16 enclosures (one channel for the four LF sections, the other for the four HF sections).

And, although this is certainly possible, it is not recommended for one or more of the following reasons:

- 2-ohm operation increases the heat generated by output and power supply stages, reducing the amplifiers' reliability, making them more prone to catastrophic failures.
- the high current involved calls for a detailed study of the amplifier-speaker wiring, and the wiring will inevitably become more complicated and complex.
- the failure of one amplifier will result in an "out of service" condition (a dramatic muting) of twice the number of speakers, and this may compromise the entire performance in course.
- the dynamic range and the damping factor of an amplifier operating on a very-low-impedance load are significantly reduced, and this may compromise the exceptional dynamic and transient response of the PALCOPLUS system.

6.1 PLM6800 powered controller - 4-channel power amplifier with digital loudspeaker management

The use of the PLM6800 gives a number of important advantages:

- the internal amplifiers' gain and power have been optimized for the PALCOPLUS system;
- the small size and weight give a great space saving;
- system wiring is simplified because all the required power connectors (Speakon® NL4 e NL8) are ready installed on the amplifier's rear panel, and thus there's no need to fabricate dedicated wiring panels or adapter cables;
- the 'intelligent' control of the outputs' wiring (the output connectors are selectively enabled by the digital controller according to the loaded preset), gives total protection to the speaker's components against wiring errors.





7 - EASE Focus AIMING SOFTWARE

This program has been developed by the SDA Company (Software Design Ahnert GmbH) and the supplied version has been customized for the PALCOPLUS system, whose acoustical and mechanical parameters are pre-loaded.

7.1 - NOTES ABOUT OPERATING SYSTEM

The software operates on the Microsoft **Windows 2000**[®], **Windows XP**[®] or **Windows VISTA**[®] operating system, with the .NET Framework version 1.1 redistributable package.

7.2 - INSTALLATION

The software installation may be started automatically, at the end of the installation process of RACON software, by simply clicking the **Install EASE Focus** tab (see chapter 8), or it can be started manually using the CD supplied with the USB LD 2.4 interface.

EASE Focus requires the Microsoft[®] ".NET 1.1" libraries. If these are not installed on your PC, you can install them by executing the dotnetfx.exe file present on the supplied CD.

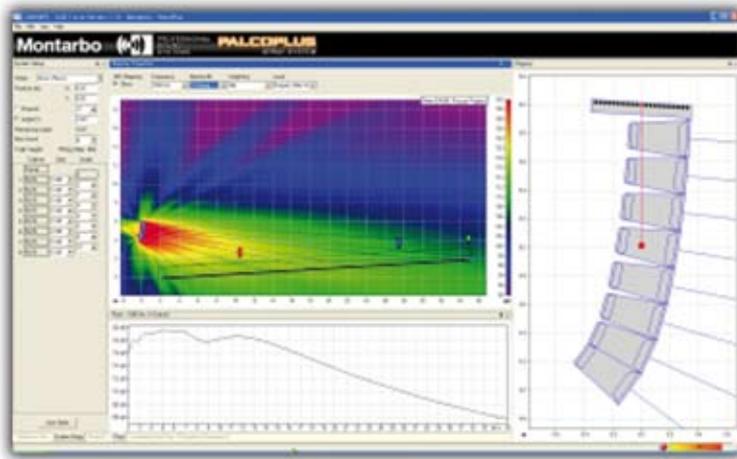
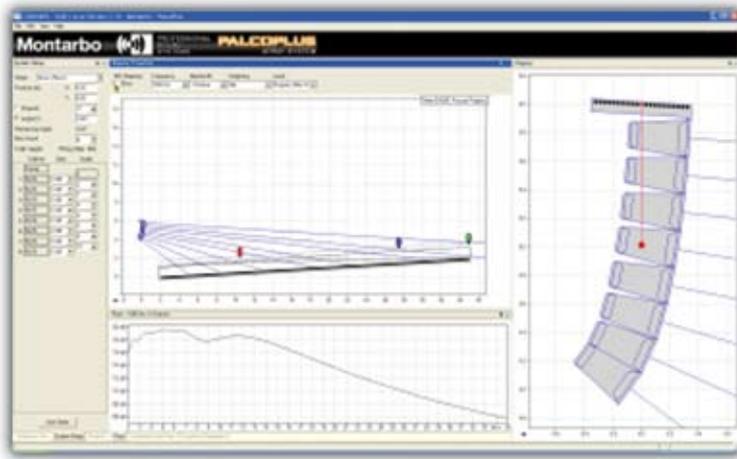
7.3 - PROGRAM OVERVIEW

The purpose of EASE Focus is to provide both the end user, who needs to set up the array for a show, as well as the developer, with a tool that allows the easy and quick prediction of the array's performance in a given venue

The software has been developed on the Microsoft[®] .Net Framework, and offers ease of use, high performance and portability.

EASE Focus is a software that allows the modeling of acoustic sources, in particular line arrays, in two dimensions. It considers the direct field created by the complex addition of the sound contributions of the individual loudspeakers or array elements. Based on an intuitive and consistent interface, EASE Focus is designed for the end user, as well as the R&D engineer.





- Aiming and color mapping display
- Zoomed rigging display
- Extended report for printing
- Levels over audience areas
- COM and tilt angle calculation for selected pinpoint
- Presets for audience areas and array setup
- English and German language versions
- SPL display in 1/3rd octaves, octaves, 3 octaves, and broadband
- RMS, program (max SPL for short periods) and peak levels
- Flat and A-weighted levels
- Air attenuation according to ISO 9613
- Amplitude shading, that allows to calculate the attenuation required for the speakers assigned to the coverage of the near areas.
- Optimized SPL calculation routines for interactive aiming.

The program includes a complete and detailed on-line help, and we suggest that the user refer to it for more details.

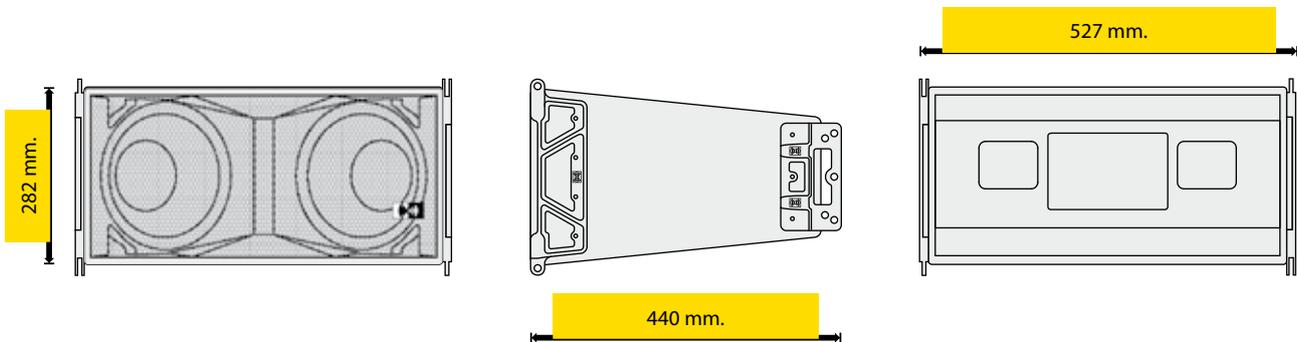




8 - PALCOPLUS SYSTEM TECHNICAL DATA

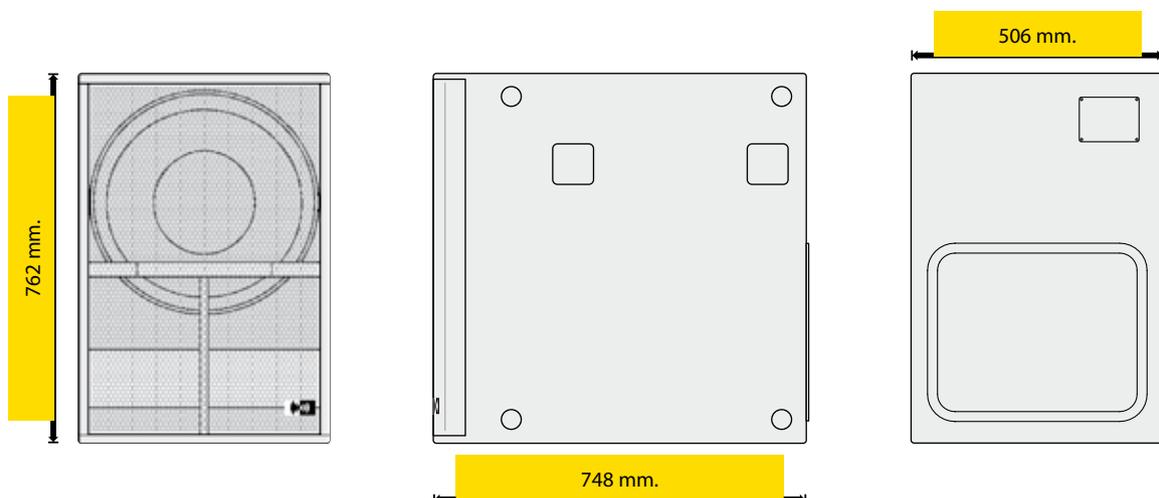
RA16 - SPEAKER ENCLOSURE

Frequency Response	70 Hz ÷ 20 kHz
Cross-over	800 Hz, 24 dB/oct
Max Power Handling	
LF: 2 x 8" (2,5" voice coil)	800 watts @ 8 ohms
HF: driver (3" voice coil / 1,4" throat)	200 watts @ 16 ohms
MAX SPL @ 1 m	130 dB (single enclosure)
Coverage Angle	120° Horizontal
	Vertical coverage depends from the array adjustment (2 x 6° trap angle)
Dimensions and Weight	W 527 x H 282 x D 440 mm; 18 kg



RAB1815 - SUB-BASS UNIT

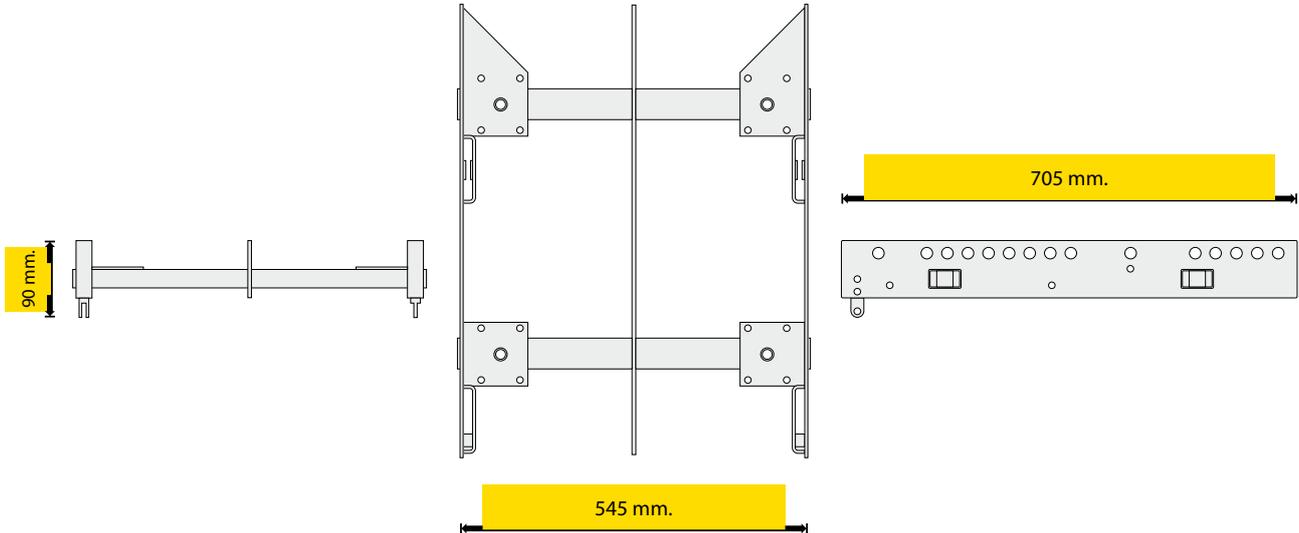
Frequency Response	30 Hz ÷ 120 Hz
Max Power Handling	
18" (4" voice coil)	1600 watts @ 4 ohms
15" (4" voice coil)	1600 watts @ 4 ohms
MAX SPL @ 1m	136 dB (half space)
Directivity	Cardioid polar pattern
Dimensions and Weight	W 506 x H 762 x D 748 mm; 58 kg





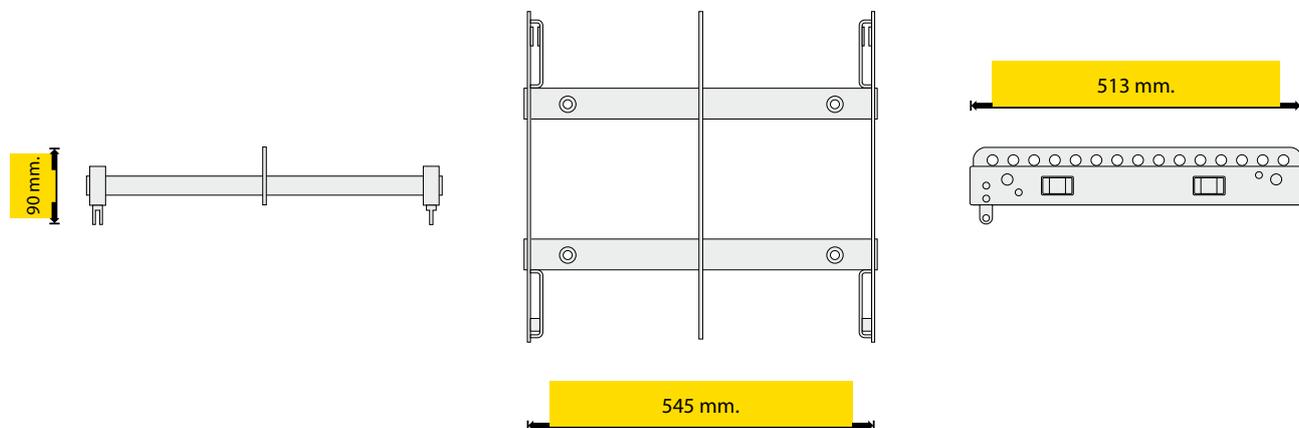
BUMPER - B1

Material	FE360 structural steel
Dimensions and Weight	W 545 x H 90 x D 705 mm; 13 kg
Max allowable load	320 kg (suspended)
Load capacity	max. 16 x RA16 flown (288 kg)



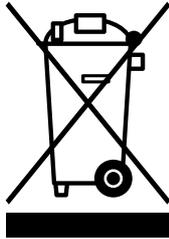
BUMPER - B2

Material	FE360 structural steel
Dimensions and Weight	W 545 x H 90 x D 513 mm; 8,5 kg
Max allowable load	320 kg (suspended)
Load capacity	max. 8 x RA16 flown (144 kg)





Waste from Electrical and Electronic Equipment



Attention !

The crossed out wheeled bin symbol that can be found on this product means that the product is covered by the Waste from Electrical and Electronic Equipment Directive. The symbol is intended to indicate that waste from electrical and electronic equipment must be subject to a selective collection.

For more details on available collection facilities please contact your local government office or the retailer where you purchased this product.

The solid bar underneath indicates that the product has been put on the market after 13th August 2005.

INFORMATION ON PROPER DISPOSAL

Information on Disposal for Users (private households)

In the European Union

Attention: If you want to dispose of this equipment, please do not use the ordinary dust bin! Used electrical and electronic equipment should not be disposed of via the normal household waste stream but must be treated separately and in accordance with legislation that requires proper treatment, recovery and recycling of used electrical and electronic equipment. Following the implementation by member states, private households within the EU states may return their used electrical and electronic equipment to designated collection facilities free of charge*. In some countries* your local retailer may also take back your old product free of charge if you purchase a similar new one. * Please contact your local authority for further details.

In other Countries outside the EU: If you wish to dispose of this product, please contact your local authorities and ask for the correct method of disposal.

In Switzerland: Used electrical or electronic equipment can be returned free of charge to the dealer, even if you don't purchase a new product. Further collection facilities are listed on the homepage of www.swico.ch or www.sens.ch.

Information on Disposal for Professional Users

In the European Union

If the product is used for business purposes and you want to discard it: please contact your Montarbo dealer who will inform you about the take-back of the product. You might be charged for the costs arising from take-back and recycling. Small products (and small amounts) might be taken back by your local collection facilities.

In Spain: Please contact the established collection system or your local authority for takeback of your used products.

In other Countries outside the EU: please contact your local authorities and ask for the correct method of disposal.





APPENDIX

Certificazione di sicurezza dei componenti

Safety and compliance certification of system's components

ELETTRONICA MONTARBO S.r.l.
Via G. Di Vittorio n° 13
40057 Cadriano di Granarolo (BO)

**STUDIO TECNICO**

ing. Franco Faggiotto, via G. Regnoli 10, 47100 Forlì

Tel. 0543-43961 Fax. 0543-21224 e-mail ingfaggiotto@libero.it

Oggetto: CALCOLO DELLA PORTATA DEGLI ELEMENTI DI
CONNESSIONE MONTARBO IN MICROFUSIONE,
ABBINATI A BUMPER E BUMPER PICCOLO

Calcolatore delle strutture: Dott. Ing. FRANCO FAGGIOTTO

Timbro e Firma

Data: Forlì 04 Dicembre 2008

Dott. Ing. Franco Faggiotto – Via G. Regnoli n. 10 47100 Forlì
Telefono 0543 34961 – Fax 0543 21224 - Cell. 348 3531928



**PALEO
PLUS**



Le informazioni contenute in questo manuale sono state attentamente redatte e controllate. Tuttavia non si assume alcuna responsabilità per eventuali inesattezze. Questo manuale non può contenere una risposta a tutti i singoli problemi che possono presentarsi durante l'installazione e l'uso dell'apparecchio. Siamo a vostra disposizione per fornirvi eventuali ulteriori informazioni e consigli.

La Elettronica Montarbo srl non può essere ritenuta responsabile per danni o incidenti a cose o persone, causati o connessi all'utilizzazione o malfunzionamento dell'apparecchio.

Caratteristiche, dati tecnici e immagini possono essere modificati senza preavviso.

The information contained in this manual have been carefully drawn up and checked. However no responsibility will be assumed for any incorrectness. This manual cannot cover all the possible contingencies which may arise during the product installation and use. Should further information be desired, please contact us or our local distributor.

Elettronica Montarbo srl can not be considered responsible for damages which may be caused to people and things when using this product

Specifications, features and pictorial material are subject to change without prior notice.

RA16
RAB1815
LM24
LM24
LD24
B1
B2
RACON
EASE Focus

PROFESSIONAL ARRAY SYSTEM

Elettronica Montarbo srl
40057 Cadriano - Bologna (Italy)
☎ +39 051 766437 • Fax +39 051 765226
mail@montarbo.com • www.montarbo.com

Montarbo
Made in Italy

