



Guida all' hardware
di installazione
degli speakers YAMAHA Installation Series

Agosto 2007
Ver.1

Sommario	Pagina
1. Introduzione	3
2. Raccomandazioni per la sicurezza	3
3. Accertamento dati	5
4. Progettazione del sistema	5
5. Montaggio altoparlante singolo	5
6. Sospensione altoparlante singolo	6
7. Sospensione di un array di altoparlanti	7
8. Rotazione della tromba	8
9. Controllo del sistema prima del montaggio	8
10. Controllo della struttura prima del montaggio	9
11. Uso di golfari	9
12. Dimensionamento corretto di caveria	9
13. Sospensione mediante briglie	10
14. Capacità della struttura degli altoparlanti	10
15. Sistemi impilati a terra	10
16. Altoparlanti su stand a tre piedi	13
17. Cavi per altoparlanti	14
18. Accessori comunemente utilizzati	14
19. Hardware speciale di montaggio	16

L'installazione e l'uso di altoparlanti Installation Series dovrebbero essere eseguiti solo da un installatore qualificato e certificato in conformità con le raccomandazioni contenute all'interno della Guida all'installazione e del manuale di istruzioni.

L'uso di questi prodotti è destinato solo a professionisti qualificati e certificati e non ai singoli utilizzatori. Si prega di consultare un professionista per l'installazione e l'impiego di altoparlanti Installation Series.

1. Introduzione

Il processo di allestimento e montaggio degli altoparlanti non sempre risulta semplice e lineare:

Questa guida è stata creata per assistere l'utente in fase di progettazione e per garantire procedure di montaggio sicuro durante la fase di installazione, finalizzato al successo del progetto.

Un'installazione di successo dovrebbe soddisfare requisiti acustici ed estetici del progetto, nel pieno delle norme costruttive e degli standard di sicurezza delle attrezzature utilizzate. L'installatore dovrebbe avere la totale padronanza dello scopo del progetto e della corretta metodica necessari per l'esecuzione del progetto.

L'approfondita comprensione delle attrezzature di sicurezza e dei metodi di montaggio fornirà i seguenti vantaggi:

- Adeguata copertura della zona d'ascolto mediante l'accurato posizionamento dell'altoparlante.
- Corretta scelta dei metodi di installazione idonei per quanto concerne sicurezza, prestazioni, estetica e costi.
- Riduzione di eventuali ritardi o di lievitazione dei costi durante l'installazione

Mentre molte applicazioni richiedono l'uso di altoparlanti con montaggio a parete o a soffitto, ci sono molti casi in cui una soluzione a sospensione, ben progettata, fornirà una copertura superiore, minimizzando le riflessioni ed, eventualmente, utilizzando un numero inferiore di altoparlanti rispetto ad una soluzione equivalente, ma con montaggio a parete o a soffitto.

L'attenta selezione dell'hardware Yamaha Installation Series e di attrezzature omologate per i carichi nominali dichiarati, progettati per montaggi a sospensione, garantirà una installazione sicura e corretta.

2. Raccomandazioni per la sicurezza

Le seguenti raccomandazioni sono fornite come orientamento generale.

1. Accertatevi sempre che la struttura destinata al montaggio o alla sospensione dell'altoparlante sia idonea a tenere un peso superiore a quello del sistema completo di altoparlanti (vale a dire tutti i carichi sospesi, compresi altoparlante/i, hardware, cablaggi ecc.). In caso di dubbio, consultate sempre un tecnico specializzato in strutture portanti.

2. Non permettete che l'installazione venga effettuata da persone inesperte. Il personale preposto all'installazione deve essere addestrato al montaggio degli altoparlanti e in tecniche di sospensione secondo il livello di competenza richiesto per il lavoro.
3. Ispezionate sempre tutti i componenti – le strutture esterne degli altoparlanti, i golfari forniti e gli accessori di terze parti – verificando che non risultino danneggiati, ancor prima del montaggio. Se sospettate che uno qualsiasi dei componenti sia sotto-standard, NON utilizzatelo. Contattate il fornitore e concordate la sostituzione.
4. Durante il processo di installazione è obbligatorio indossare sempre adeguati indumenti di protezione personale, come caschi protettivi, calzature e occhiali di sicurezza.
5. Accertatevi che tutte le norme di sicurezza e di salvaguardia della salute siano state recepite e rispettate. Le informazioni sulla legislazione vigente spesso sono disponibili presso uffici locali competenti.
6. Il montaggio degli altoparlanti spesso richiede di lavorare a grandi altezze. Accertatevi che il personale coinvolto sia adeguatamente addestrato ed attrezzato per il lavoro sopraelevato e che sia in grado di utilizzare tutte le attrezzature idonee (torrette e ponteggi, piattaforme mobili, griglie sospese ecc.).
7. Accertatevi che tutte le attrezzature di sollevamento (funi e cavi per imbracature, staffe, paranchi motorizzati e sistemi di controllo ecc.) siano certificate per la sicurezza e che abbiano superato un esame visivo prima dell'uso.
8. Leggete attentamente tutte le istruzioni fornite con gli altoparlanti e con le eventuali attrezzature. Se non le capite, chiedete consigli.
9. Accertatevi che il pubblico e il personale non autorizzato non passino sotto il sistema di altoparlanti durante il processo di installazione. L'area di lavoro deve essere inaccessibile al pubblico fino al completamento dell'installazione e dell'ispezione finale.
10. Non lasciare incustodita l'area di lavoro durante il processo di installazione.
11. Non collocate alcun oggetto (ad esempio, un utensile o un attrezzo) sopra un altoparlante durante l'installazione. L'oggetto potrebbe cadere e provocare lesioni.
12. Bisogna prevedere protezioni d'acciaio ulteriori anche se non sono richieste dagli standard locali sulla sicurezza applicabili al territorio. Esse devono essere installate dopo che il sistema è stato sospeso alla sua altezza operativa, e prima che venga consentito l'accesso al pubblico e al personale.
13. Assicuratevi che il sistema sia stato studiato in modo da evitare qualsiasi forma di carico dinamico o da urto. In caso di dubbio, consultate sempre un tecnico qualificato, esperto in strutture.
14. Non agganciate altri componenti all'impianto del sistema di altoparlanti.
15. L'installazione deve essere completata o almeno supervisionata da un montatore certificato.
16. Quando lavorate con gli altoparlanti, seguite le norme di sicurezza locali.

Yamaha non può essere ritenuta responsabile per eventuali danni o lesioni causati da insufficiente resistenza della struttura di sostegno o da installazione impropria. Le illustrazioni qui riportate hanno scopo esplicativo e potrebbero non corrispondere alla vostra reale applicazione.

Alcuni accessori possono deteriorarsi per usura e/o corrosione. Attrezzi, sistemi di aggancio e accessori, compresi tutti i golfari e le staffe degli altoparlanti forniti da Yamaha, devono essere ispezionati accuratamente ad intervalli regolari per confermarne l' idoneità all'impiego. (Gli intervalli possono variare. Contattate l'esperto delle attrezzature, per ulteriori informazioni.) Anche tutti gli altri accessori forniti da terze parti necessitano di controllo; a tale scopo, consultate le istruzioni di sicurezza e controllo fornite dal costruttore dell'hardware. Tutti i componenti devono essere controllati in seguito ad eventi come impatti, urti, incendi, allagamenti o altri episodi di pericolo per rilevare crepe, corrosione, danni o altri segni di diminuzione della resistenza di tutti i componenti.

3. Accertamento dei dati

Al fine di pianificare efficacemente le attrezzature necessarie per l'installazione degli altoparlanti, bisogna essere in possesso di tutti i dati. I dati richiesti comprendono:

- Pianta del suolo
- Sezione trasversale
- Dettagli sulla costruzione del tetto / pareti
- Carichi ponderali dei componenti strutturali da montare o da sopraelevare.

Un sopralluogo del posto è una buona idea anche per applicazioni semplici. Si consiglia, se possibile, di munirsi di una fotocamera digitale in modo da poter mostrare e condividere le posizioni destinate al montaggio con gli altri soggetti impossibilitati ad effettuare il sopralluogo.

4. La progettazione del sistema

Una volta studiato il sistema di altoparlanti (vedere altre informazioni quali la guida alle applicazioni di Installation Series), saranno determinate le posizioni dell'altoparlante desiderato. I tipi di sistema, per ciò che concerne le attrezzature, possono essere classificati grosso modo come:

- Montaggio di altoparlante singolo
- Sospensione di altoparlante singolo
- Sospensione di altoparlanti ad array
- Sistemi sovrapposti a terra

5. Montaggio di altoparlante singolo

Gli altoparlanti singoli possono essere montati in vari modi. I metodi più comuni includono:

- Il montaggio a muro o a soffitto con l'impiego delle staffe ad U della Yamaha

Esse permettono un comodo montaggio con orientamento verticale od orizzontale, ma ricordiamo che l'armadio (la struttura dell'altoparlante) può essere ruotato solo in un senso.

- Il montaggio a muro o a soffitto ottenuto con l'impiego di staffe che si inclinano e che ruotano: ad esempio, Omnimount / Multimount / Powerdrive / Ohashi / König & Meyer ecc.

Questi consentono il montaggio con angolazioni ed orientamenti diversi.

- Barre tubolari per capriate / ponteggi

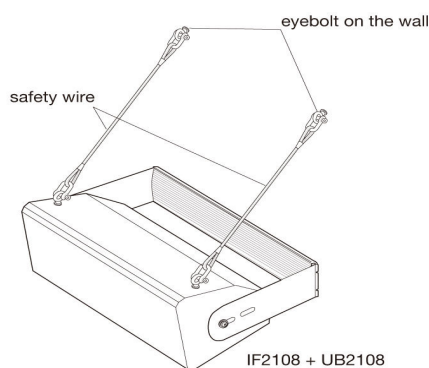
Per applicazioni che richiedono spostamenti occasionali o frequenti degli altoparlanti, le "intelaiature" offrono una comoda soluzione. Esse possono essere utilizzate anche in situazioni permanenti, quando un altoparlante necessita di un forte grado di inclinazione, o dove maglie di acciaio risulterebbero sgradevoli da vedere.

- Montaggio all'interno di mobili.

Per applicazioni come quelle di presentazioni aziendali con audiovisivi, spesso l'installazione dell'altoparlante deve essere completamente invisibile, e questo risultato si ottiene montando gli altoparlanti all'interno di una superficie, e coprendone l'apertura con una griglia in pannello acusticamente trasparente.

Nella maggior parte dei casi non sono necessarie staffe, poiché l'altoparlante è tenuto dal materiale circostante l'apertura. Se l'apertura è molto più grande della struttura dell'altoparlante, gli spazi vuoti debbono essere riempiti con pesanti materiali assorbenti (ad esempio lana di roccia), al fine di prevenire che qualsiasi ritorno acustico indesiderato all'interno colpisca la cavità.

Tutte le suddette applicazioni richiedono un cavo di sicurezza secondario. Tutti i componenti del sistema devono essere omologati per un carico di lavoro sicuro (prove di carico) superiore a quello dell'altoparlante e delle staffe al fine di assicurare che il sistema sia in grado di supportare l'altoparlante nel caso il metodo di montaggio primario dovesse fallire.



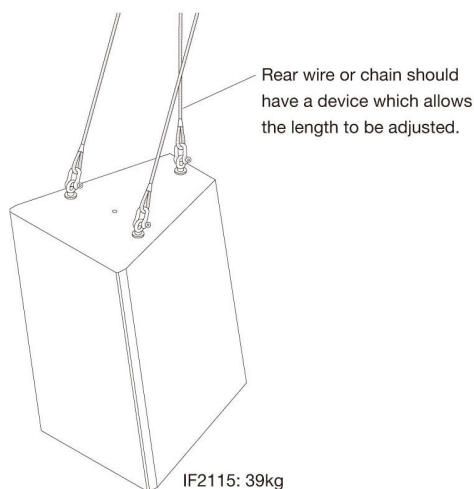
Eyebolt on the wall = Golfari sulla parete

Safety wire = Cavo di sicurezza

Quando sono necessari più golfari, contattate il vostro rivenditore per chiedere ulteriori pezzi:
Codice Yamaha #AAY03100.

6 Sospensione altoparlante singolo

Per sospendere un solo altoparlante, devono essere utilizzati almeno tre punti, sia per motivi di sicurezza, sia per garantire che la sua struttura possa essere orientata correttamente.



= Il cavo o la catena posteriore dovrebbe essere dotato di un meccanismo atto a regolarne la lunghezza.

I due cavi frontali costituiscono il sostegno principale, mentre il punto di supporto posteriore consente all'altoparlante di essere inclinato o orientato. Nella maggior parte dei casi di configurazione, la struttura dell'altoparlante può essere sospesa con cavi di acciaio o catene di lunghezza fissa collegati ai due punti frontali. A prescindere dalla sicurezza, sono praticamente necessari almeno tre punti per permettere il livello di posizionamento richiesto e per prevenire la rotazione. Il punto posteriore dovrebbe avere un dispositivo di regolazione della lunghezza, mentre, quando è sospeso in aria, deve consentire un puntamento accurato. Strumenti come un puntatore laser e un inclinometro sono molto utili per orientare l'altoparlante con precisione e in modo costante.

Se possibile, selezionate due punti di ancoraggio frontali a superfici di montaggio indipendenti, per far sì che uno dei due possa agire come ancoraggio secondario di sicurezza nel caso cedesse l'altro. Accertatevi che ci siano abbastanza cavi di acciaio e che sia sufficiente la possibilità di regolazione prevista dal sistema di aggancio per consentire l'angolazione in tutte le direzioni richieste (cioè collocazione panoramica, inclinazione e bloccaggio, o spostamento secondo coordinate X, Y, Z). Prima di sospendere l'altoparlante, siate sicuri di aver compreso come utilizzare correttamente i golfari. Vedere la sezione 11

7. Sospensione altoparlanti ad array

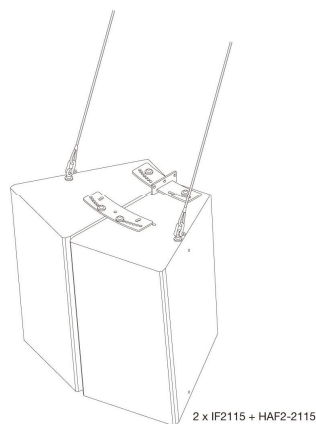
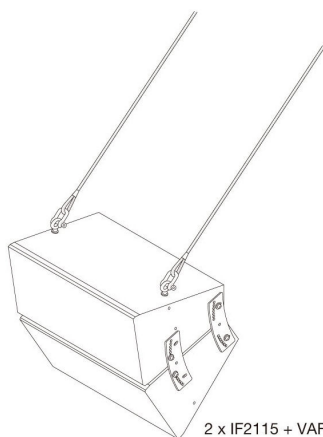
I principi di sospensioni ad array sono gli stessi validi per gli altoparlanti singoli.

Dopo aver determinato la corretta configurazione dell'altoparlante, la posizione e l'orientamento dell'array di altoparlanti e gli angoli di diffusione delle strutture degli altoparlanti, quelle che comprendono l'array devono essere fisicamente predisposte in modo da diventare un'unica unità di assemblaggio, pronta per essere sopraelevata o sospesa. Questo può essere realizzato utilizzando i telai da array Yamaha. Qui di seguito sono stati indicati i vari carichi di sicurezza per le diverse configurazioni di array:

Quando si usa un telaio per array sono necessari almeno tre o quattro punti di aggancio.

Modello telaio per array	Modello altoparlante	Peso totale	Numero di punti di aggancio richiesti
HAF3-S18	IF3115*2 + IS1218*1	233kg (512 libbre)	4
HAF3-3115	IF3115*3	206kg (453 libbre)	4
HAF3-2115	IF2115*3	127kg (275 libbre)	4
HAF3-2112	IF2112*3	102kg (224 libbre)	4
HAF2-3115	IF3115*2	134kg (294 libbre)	4
HAF2-2115	IF2115*2	83kg (182 libbre)	3
HAF2-2112	IF2112*2	66kg (145 libbre)	3
VAF2-2112	IF2112*2	66kg (145 libbre)	3
VAF2-2115	IF2115*2	83kg (182 libbre)	3
VAF2-3115	IF3115*2	134kg (284 libbre)	3

Per maggiori dettagli, vedere le istruzioni incluse.



8. Rotazione della tromba dell'altoparlante

Per la rotazione e l'orientamento corretto della tromba dell'altoparlante, richiesti dall'applicazione, fate riferimento al manuale di istruzioni.

9. Controllo del sistema prima del montaggio

Controllate la struttura di contenimento dell'altoparlante per accertarvi che non vi siano eventuali danni fisici (causati, ad esempio, durante il trasferimento verso il luogo dell'evento).

10. Controllo della struttura prima del montaggio

Controllate la struttura su cui bisogna effettuare il montaggio del sistema di altoparlanti (soffitto, elementi portanti del tetto ecc.). In caso di dubbio, consultate un tecnico qualificato, esperto in strutture portanti.

11. Uso di golfari

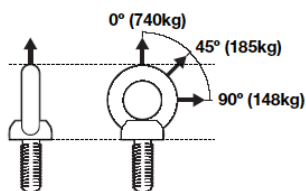
I golfari forniti con gli altoparlanti Yamaha Installation Series non sono i comuni *bulloni ad anello* che potete trovare presso il vostro negozio di ferramenta. I golfari forniti sono effettivamente temprati, con anelli di sollevamento testati per il carico e sono molto più resistenti di quelli comuni rinvenibili in commercio. Non sostituiteli, usate solo golfari con anelli temprati tipo M10 x 38 mm.

Tenete presente che la resistenza di un golfare differisce secondo l'angolo che esso forma con il cavo di acciaio collegato ad esso e secondo l'angolo di sospensione dell'altoparlante.

I limiti di sicurezza del carico (SWL o Safe Working Limit) del golfare Yamaha fornito per l'Installation Series sono raffigurati nell'illustrazione seguente:

⚠ CAUTION

When using the eye bolts, make sure that the suspension angle is within the range of 0 to 45 degrees, as shown below.



ATTENZIONE

Quando usate i golfari, accertatevi che l'angolo della sospensione sia compreso fra 0 e 45 gradi, come mostrato sotto.

Usate solo i golfari forniti dalla Yamaha

Utilizzate sempre tre o più golfari per ogni altoparlante da sospendere, tranne quando ricorrete all'uso di telai opzionali per array. Fate riferimento alla sezione 14 per il corretto numero di golfari da usare per ogni array. Installate i golfari su più superfici dell'altoparlante (ad esempio sopra e dietro) e non su una sola superficie (ad esempio sopra).

12. Dimensionamento corretto delle corde

Dopo il calcolo del carico totale richiesto per ciascun cavo, scegliete il tipo di cavo di acciaio appropriato, secondo le raccomandazioni del costruttore. Raccomandiamo un fattore di sicurezza di 10:1. Le esigenze e le raccomandazioni possono variare secondo i vari Paesi:

Supponendo di scegliere un rapporto di 10:1 per la corda, il peso totale sospeso

(altoparlante/array di altoparlanti più elementi di ferramenta, cavo ecc.) deve essere inferiore al carico massimo della fune diviso per 10.

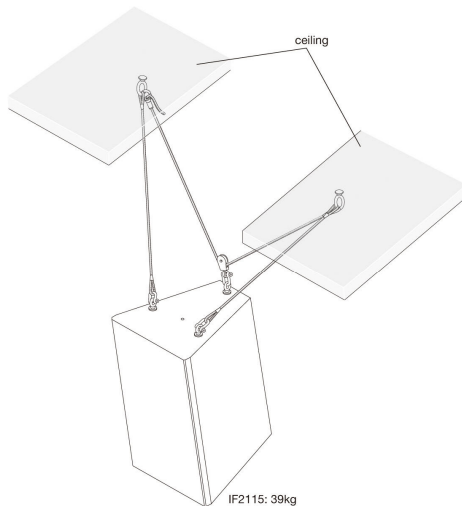
Elemento di montaggio	Quantità	Peso individuale	Peso totale
Altoparlanti IF2115/64	3	39kg (85 libbre)	117 kg (257 libbre)
Telaio array HAF *	1	10 kg (22 libbre)	10 kg (22 libbre)
Cablaggio (8 core x 4.0mm ²)	25	0.5 kg (1.1 libbre)	12.5 kg (27 libbre)
Golfari, acciai ecc.	4	0.25 kg (0.55 libbre)	1 kg (2.2 libbre)
		TOTALE	143.5 kg (315 libbre)

I pesi del cablaggio e degli accessori di sollevamento sono riportati a titolo di esempio e devono essere calcolati per ciascun sistema.

MODELLO	PESO
HAF3-2112	9 kg (19.8 libbre)
HAF3-2115	10 kg (22 libbre)
HAF3-3115	14 kg (30 libbre)
HAF3-S18	29 kg (63 libbre)
HAF2-2112	4 kg (8.8 libbre)
HAF2-2115	5 kg (11 libbre)
HAF2-3115	6 kg (13 libbre)
VAF2-2112	4 kg (8.8 libbre)
VAF2-2115	5 kg (11 libbre)
VAF2-3115	6 kg (13 libbre)
UB2112	4 kg (8.8 libbre)
UB2115	9 kg (19.8 libbre)
UB2000	9 kg (19.8 libbre)
UB2208	3 kg (6.6 libbre)
UB2108	2 kg (4.4 libbre)
UB2205	1 kg (2.2 libbre)

13. Sospensione mediante briglie

In molte applicazioni è possibile trovare sull'edificio un punto adatto per il montaggio, direttamente sopra la destinazione desiderata per l'altoparlante, e di disporre di una sospensione immediata (in cui i cavi di sostegno sono verticali). Tuttavia, in alcuni casi ciò non è possibile, per cui diventa necessario ricorrere ad una disposizione con briglie.



L'installazione mediante briglie va eseguita da un installatore-attrezzista certificato o da personale guidato dalla sua supervisione.

14. Capacità della struttura-armadio degli altoparlanti

Le strutture (armadi) dei Subwoofer IF2112, IF2115 e serie IS sono preposte per un carico massimo di 60 kg per ogni singolo punto di aggancio. (Rapporto di sicurezza 10:1. Ciò significa che hanno superato un test di carico da 600 kg.

* Con un rapporto di 7:1, il carico massimo è 85 kg (600 kg / 7)

* Con un rapporto di 5:1, il carico massimo è 120 kg. (600 kg / 5)

3 punti di aggancio e il peso totale di carico è inferiore (rapporto 10:1).

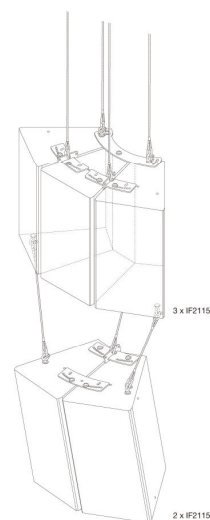
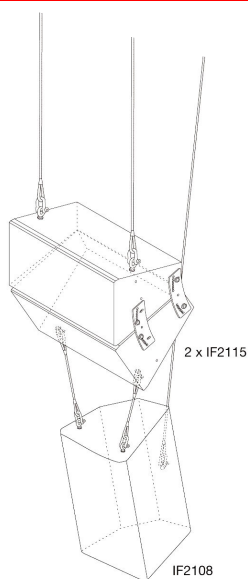
NOTA: Il carico va ugualmente distribuito su ogni punto di aggancio. Queste cifre rappresentano il carico massimo, quando gli angoli di sospensione sono tutti a 0 gradi.

3 punti di aggancio: Peso totale (casce altoparlanti e cavi) $\leq 3 \times 60\text{kg} = 180 \text{ kg}$.

4 punti di aggancio: Peso totale (casce altoparlanti e cavi) $\leq 4 \times 60\text{kg} = 240\text{kg}$.

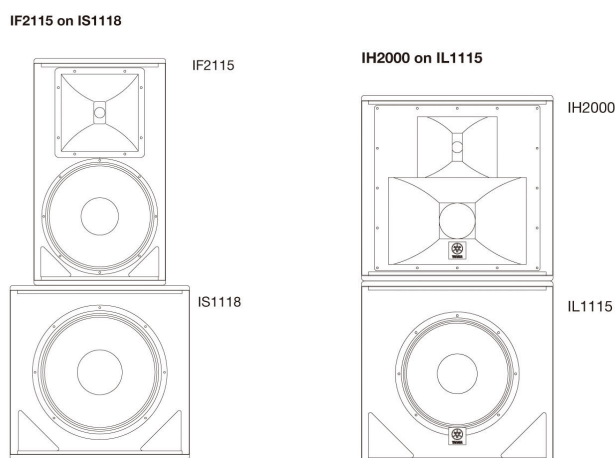
Perciò, il numero di strutture-cabinet che possono essere sospese con sicurezza è:

Modello	Peso di 1 cassa	Peso di 2 casse	Peso di 3 casse	Peso di 4 casse
IF2112	31kg (68.2 libbre)	62 kg (136 libbre)	93 kg (204 libbre)	124 kg (272 libbre)
IF2115	39 kg (85.8 libbre)	78 kg (171 libbre)	117 kg (257 libbre)	156 kg (343 libbre)
IS1118	44 kg (96.8 libbre)	88 kg (193 libbre)	132 kg (290 libbre)	176 kg (387 libbre)
IS1215	63 kg (138 libbre)	126 kg (277 libbre)	189 kg (415 libbre)	252 kg (554 libbre)
IS1218	76 kg (167 libbre)	152 kg (334 libbre)	228 kg (501 libbre)	304 kg (668 libbre)
Con 3 o 4 punti di aggancio				
Solo con 4 punti di aggancio (NON è consentita la soluzione a 3 punti di aggancio)				
Impianto pericoloso per la sospensione				



Per grandi cluster, può essere necessario aggregare più *array*.

15. Sistemi sovrapposti a terra



Altoparlanti che devono essere portatili (cioè trasportabili) o riconfigurati su base regolare per avvenimenti tipici di centri d'arte o per realizzazione di impianti multipurpose possono, per comodità, essere impilati a terra.

Tutti gli altoparlanti impilati a terra, specie quelli situati in luoghi dove non è vietato l'accesso al pubblico (ad esempio, il palcoscenico per spettacoli musicali), anche se non autorizzati, dovrebbero avere un sistema di ancoraggio permanente al suolo (ad esempio con cinghie da carico).

Bisogna sempre verificare la superficie di appoggio (ad esempio pavimento ecc.), sulla quale va collocato il sistema di altoparlanti, in modo da controllare che il piano di appoggio sia uniforme e in bolla. Se necessario, ispezionate la parte sottostante di qualsiasi struttura temporanea come l'impalcatura di sostegno del palcoscenico per accertarvi che essa sia sufficientemente stabile e robusta. Palcoscenici con superfici in pendenza (ad esempio, in teatri), possono richiedere l'uso di cunei o blocchi per livellare il piano. Se questo rimedio non è sufficiente, interpellate un falegname perché provveda a realizzare una piattaforma adatta.

Tra i cabinet degli altoparlanti, se necessario, possono essere posizionati gommini o stuoie per evitarne lo "scivolamento" causato dalle vibrazioni sonore.

Seguite correttamente le procedure di movimentazione manuale quando impilate o smontate i sistemi per ridurre il rischio di lesioni, e accertatevi di disporre di personale ed attrezzature sufficienti per queste operazioni.

I prodotti Installation Series sono previsti solo per uso interno (in ambienti coperti).

16. Altoparlanti su stand a tre piedi

Quando utilizzate stand a tre piedi, consultate le istruzioni del produttore per il loro uso corretto.

In generale:

- Assicuratevi che lo stand di supporto non sia posizionato in un luogo dove sia a rischio di spostamento.
- Assicuratevi che lo stand di supporto sia idoneo a reggere tranquillamente il peso dell'altoparlante.
- Accertatevi che le gambe dello stand siano completamente distese per impedirne il ribaltamento.

17. Cavi degli altoparlanti

Per quanto riguarda gli elementi accessori di montaggio, bisogna considerare una serie di punti:

1. Il peso intrinseco del cavo deve essere calcolato e fatto rientrare nel computo del carico totale da sospendere.

Nella tabella seguente sono elencati a titolo di esempio alcuni pesi tipici dei cavi:

Tipo di cavo	Tipo di connettore	Peso tipico per metro (espresso in grammi)
2 x 2.5mm ² (14AWG)	NL4	122 (0.269 libbre)
2 x 4.0mm ² (12 AWG)	NL4	162 (0.357 libbre)
4 x 2.5mm ² (14AWG)	NL4	160 (0.353 libbre)
4 x 4.0mm ² (12AWG)	NL4	260 (0.573 libbre)
8 x 2.5mm ² (14AWG)	NL8	350 (0.772 libbre)
8 x 4.0mm ² (12 AWG)	NL8	500 (1.102 libbre)

Ad esempio, per un sistema composto da un IF3115, 10 metri di cavo tipo 8 x 4,0 mm², bisogna aggiungere un peso ulteriore di 5 kg a quello dell'altoparlante.

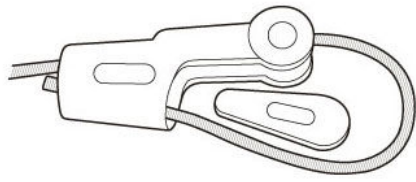
2. È necessario garantire che il cablaggio sia tenuto in modo sicuro, e che sia posizionato ordinatamente, non teso in trazione, per evitare danni ai collegamenti, posizionamenti indesiderati o movimento del sistema.

3. Non utilizzate mai un cavo di un altoparlante per "bloccarlo" – ed impedire al sistema di ruotare.

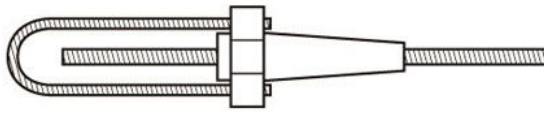
18. Accessori comunemente usati

Ecco alcuni esempi di accessori di ferramenta che possono rivelarsi utili per risolvere problemi comuni riscontrati nel montaggio di altoparlanti Installation Series in vari ambienti e circostanze:

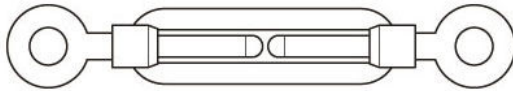
- Cunei per zoccolatura
- Fermi a capsula
- Tiranti con legature
- Morsetti per sospensione
- Catena STAC (tipo per applicazioni teatrali)
- Catena con gancio regolabile
- Briglie
- Anelli di connessione
- Anelli di trazione
- Funi per imbracature
- Morsetti per trave
- Moschettone omologato per carichi
- Staffe personalizzate



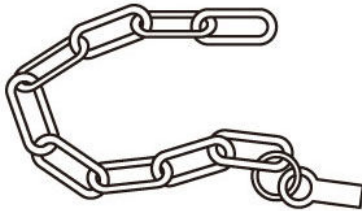
CUNEI PER ZOCCOLATURA



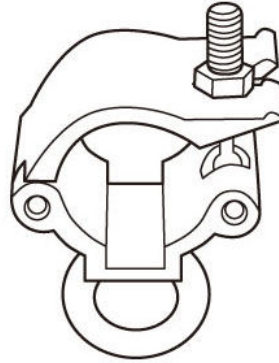
FERMI A CAPSULA



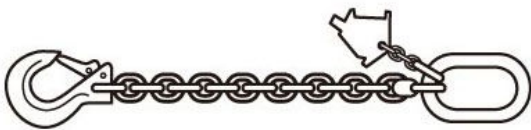
TIRANTI CON LEGATURE



CATENA STAC



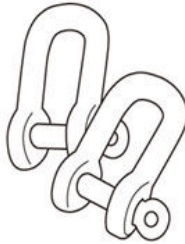
MORSETTI PER SOSPENSIONE



CATENA CON
GANCIO
REGOLABILE



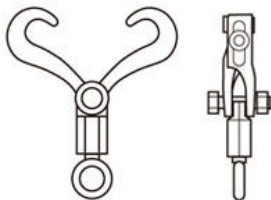
ANELLI DI CONNESSIONE



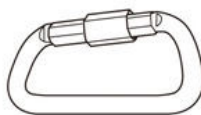
ANELLI DI TRAZIONE



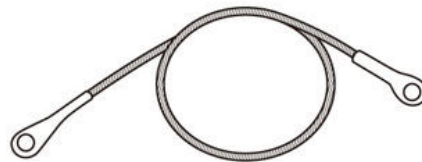
BRIGLIE



MORSETTI PER TRAVE



MOSCHETTONE
OMOLOGATO
PER CARICHI



FUNE PER IMBRACATURE

19. Attrezzatura speciale di montaggio

Mentre molti degli strumenti necessari per il montaggio sono molto comuni, ce ne sono alcuni più specialistici che possono facilitare notevolmente l'installazione, quali:

- Inclinometro (digitale o convenzionale per la misurazione degli angoli)
- Misuratore laser a nastro (per misurare le distanze, in particolare altezze)
- Puntatore laser (per l'allineamento degli altoparlanti)