



Ordine dei Periti Industriali  
delle Province di Bari - B.A.T.



**ANIESICUREZZA**  
SICUREZZA E AUTOMAZIONE EDIFICI



# Metti a fuoco la tua professionalità

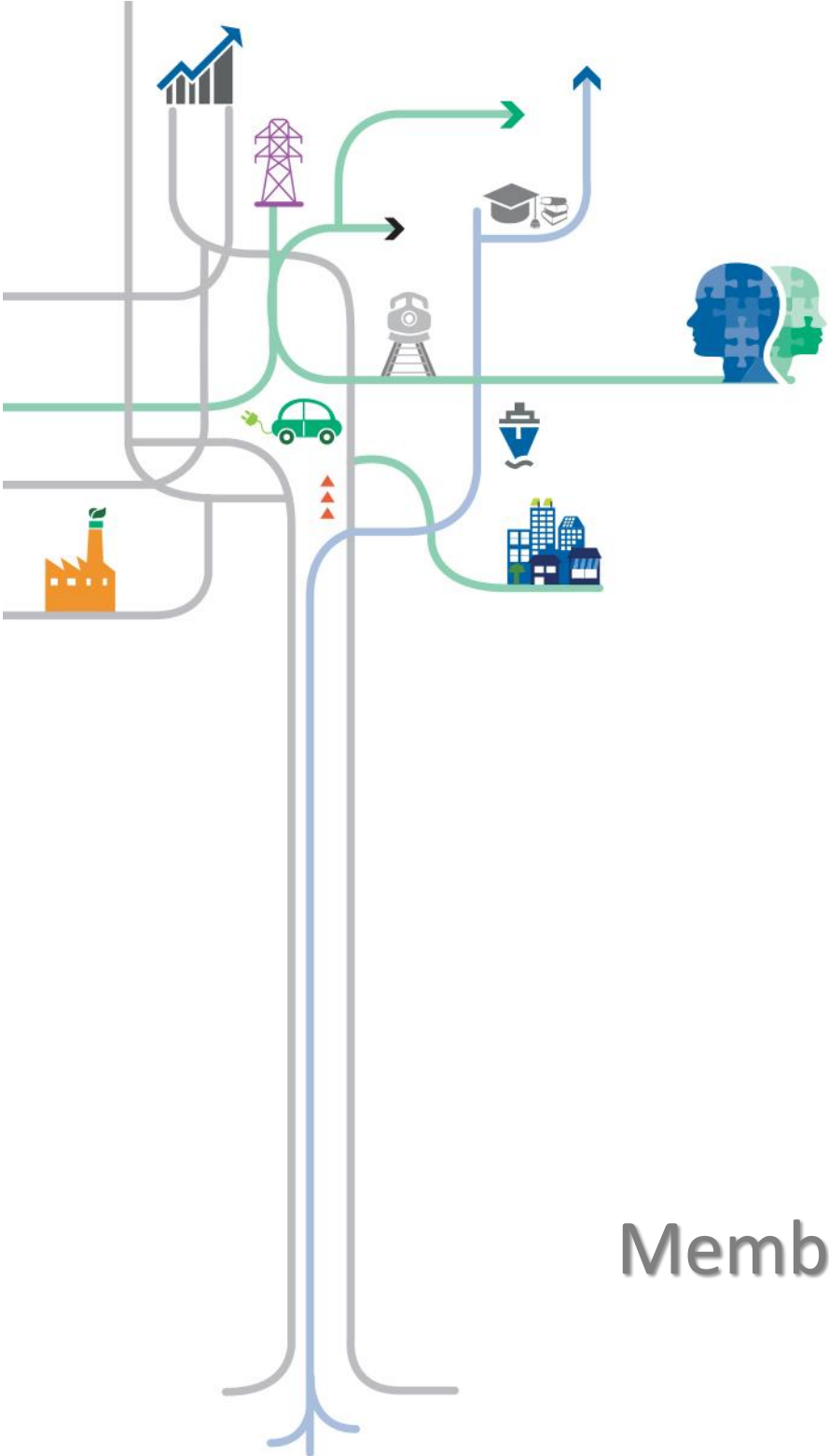
Le tecnologie Fire Detection & EVAC a supporto di operatori e professionisti

**Giovedì 24 Ottobre 2019 ore 14.00**

**c/o CONFINDUSTRIA Bari e Barletta - Andria - Trani**

**Via G. Amendola 172/5**

**BARI**



Ordine dei Periti Industriali  
delle Province di Bari - B.A.T.



**ANIE SICUREZZA**  
SICUREZZA E AUTOMAZIONE EDIFICI



# Case history

Istituto superiore privato

Ivan MARENGHI

Membro Gruppo FIRE/ANIE SICUREZZA

# Istituto superiore – Sistema di Evacuazione Vocale

## Caratteristiche dell'edificio

- Edificio ad uso scolastico multipiano
- Aree comuni e corridoi
- Aule scolastiche
- Uffici
- Cortile Interno
- Locali tecnici
- Palestra
- Magazzino





## Notizie e informazioni sulla struttura

L'edificio era una struttura già esistente ed il sistema di evacuazione vocale è stato aggiunto in fase di ristrutturazione edificio

- Al piano terra vi sono aule didattiche, uffici aule, uffici, palestra, sala corsi, locali tecnici





## Notizie e informazioni sulla struttura

- Al primo piano vi è un corridoio centrale non controsoffittato sul quale si affacciano le aule e le sale didattiche, alcuni uffici e un cortile interno sfruttato dagli studenti
- Al secondo piano la struttura si presenta simile al piano primo con diversa destinazione di alcuni ambienti



## Approccio alla progettazione

- Partendo dalle esigenze dell'utilizzatore si sono stabilite le funzioni richieste dell'impianto
  - Impianto diviso a zone
  - Timer con funzione di «campanella»
  - Chiamate microfoniche
- **Messaggi preregistrati di emergenza (attivabili da sistema FIRE)**



# Approccio alla progettazione come procedere...

1. Analisi dell'ambiente ed eventuali rischi in base alla tipologia di edificio e la destinazione d'uso.
2. Definire le aree EVAC
3. Tipo di evacuazione (generale o per zona)
4. Posizionamento e scelta dei diffusori
5. Calcolo delle autonomie
6. Calcolo sezione del cavo
7. Schema a blocchi con interconnessioni



## Analisi dell'ambiente

- Caratteristiche:
  - ✓ invio di messaggi preregistrati di emergenza in determinate zone o gruppi di zone avviati automaticamente dalla centrale antincendio
  - ✓ invio di messaggi a viva voce e gestione manuale dei messaggi di emergenza (prevista un microfono di emergenza a bordo macchina)
  - ✓ richiesta la presenza di personale qualificato ed addestrato in grado di poter intervenire (bidelleria)
  - ✓ Previsto contatto per la sala conferenza provvista di sistema audio locale



# Definire le aree Evac Piano terra

Il sistema è diviso in:

- Piano terra aule, uffici, palestra, sala corsi, locali tecnici A/B
- Piano terra Corridoio A/B
- Scale



# Piano Primo

Il sistema è diviso in:

- Piano primo Corridoio A/B
- Piano primo Aule, uffici e locali tecnici A/B
- Scale



# Piano Secondo

Il sistema è diviso in:

- Piano secondo Corridoio A/B
- Piano secondo aule uffici, sala corsi, locali tecnici A/B
- Scale





## Progettazione esecutiva

- La struttura rientra negli standard che rientrano entro i limiti che consentono l'uso del metodo prescrittivo:
- Il tempo di riverberazione medio attraverso le bande di ottava da 500 Hz, 1 KHz e 2 KHz non deve essere maggiore di 1,3 s.
- Il livello di rumore ambiente di riferimento sia minore di 65 dBA
- Garantire un livello di pressione sonora dei messaggi maggiore di 75 dBA (misurato almeno per 10 s)
- Installazione degli altoparlanti direzionali a non più di 6 metri o 12 metri nel caso di altoparlanti bidirezionali
- Verificare che non vi siano ostacoli tra altoparlante e ascoltatori entro i 6 metri per altoparlanti unidirezionali o 7,5 metri per altoparlanti bidirezionali (punto di misura a 120 cm per ascoltatori seduti e 160 cm per ascoltatori in piedi)



## Progettazione esecutiva

- **NB:**

**per la parte relativa alla sala corsi del piano secondo si è reso necessario utilizzare il metodo prestazionale data la particolare struttura architettonica del soffitto a volta**



## Progettazione esecutiva

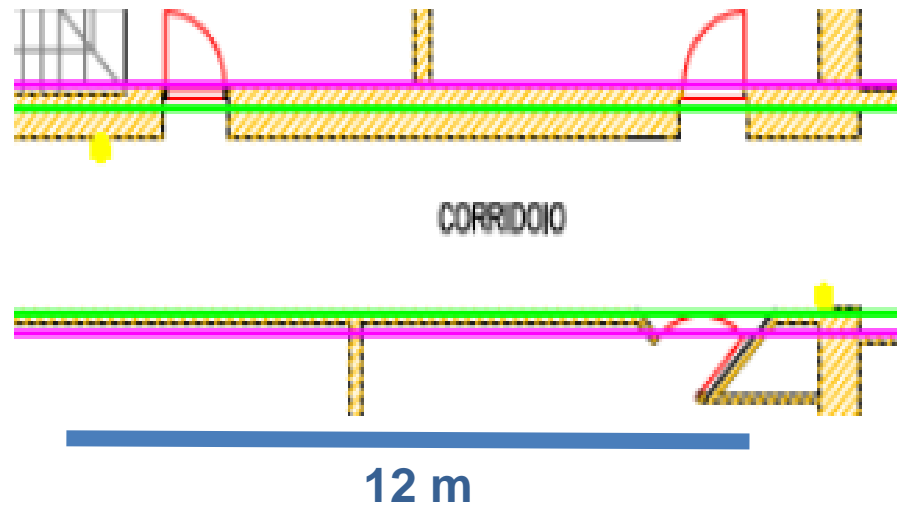
Per la sonorizzazione dei vari ambienti sono state utilizzate 5 tipologie di altoparlanti, precisamente:

- Proiettori di suono bidirezionali per i corridoi (privi di controsoffitto)
- Diffusori a plafoniera con doppio altoparlante e doppia connessione per le aule
- Trombe da esterno per il cortile
- Proiettori sonori per i locali tecnici
- Diffusori a parete per la sala corsi



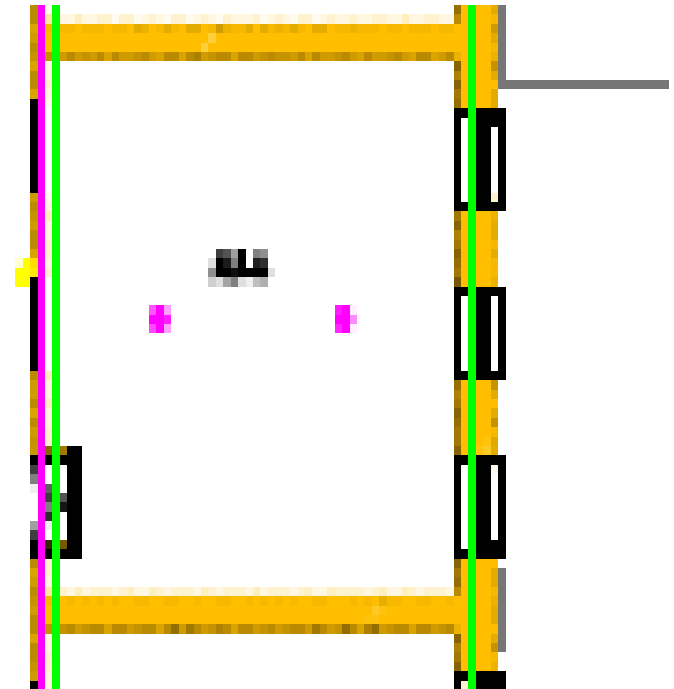
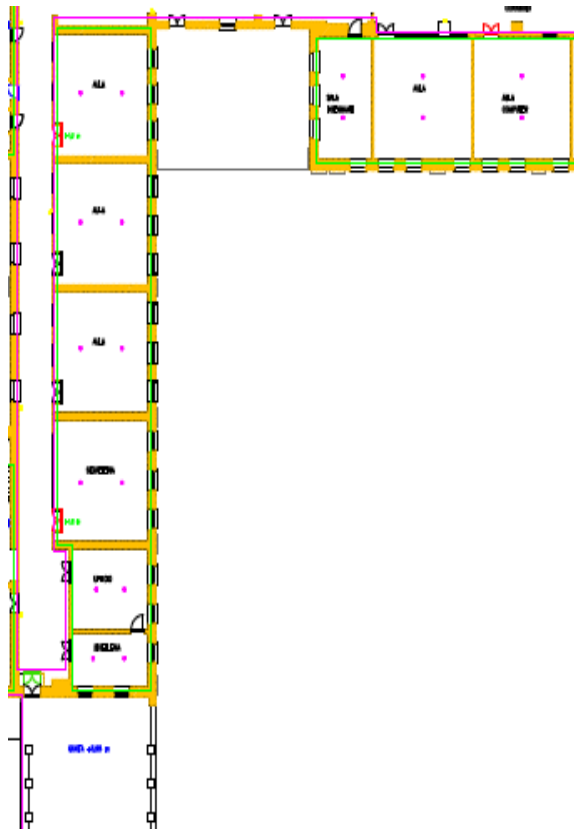
## Posizionamento diffusori corridoi

- Sono stati impiegati dei proiettori bidirezionali posizionati a 12 metri di distanza l'uno dall'altro



# Posizionamento diffusori aule

- Sono state utilizzati due altoparlanti ad incasso per ogni aula per rispettare la ridondanza della linea



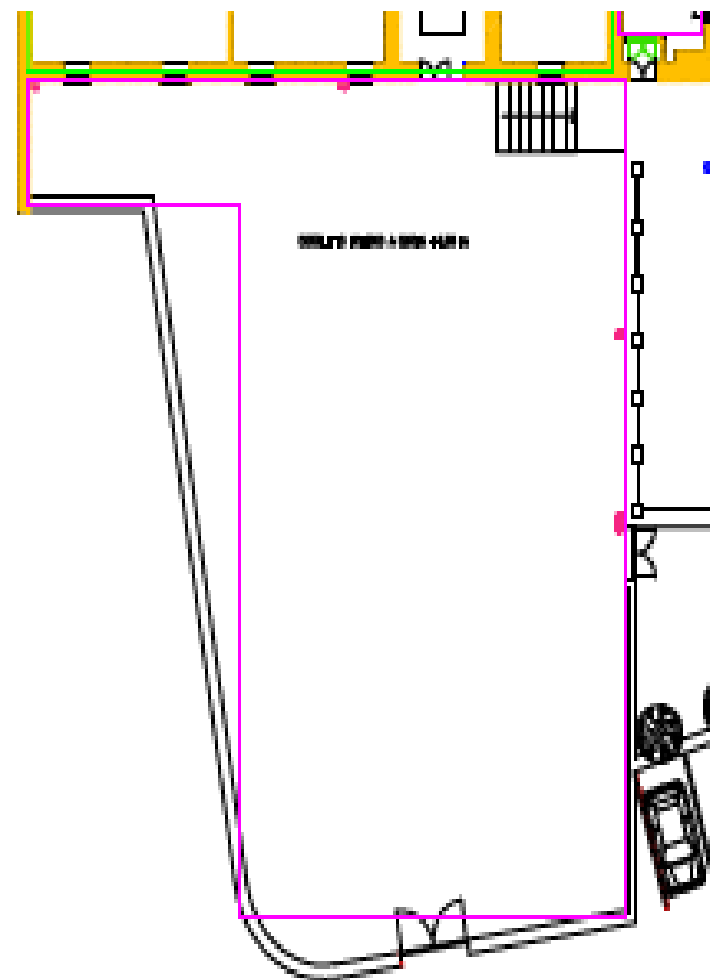


## Posizionamento diffusori cortile

- Sono state impiegate delle trombe da esterno con un SPL di 109dB 1 W/1m e un grado di protezione IP 65 (ermetico per le polveri, resistente a getti d'acqua da qualsiasi direzione)

Tabella grado di protezione IP

1a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di oggetti solidi		2a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di liquidi								
		Non protetto	Protetto contro acqua gocciolante	Protetto contro acqua gocciolante con un angolo entro $\pm 15^\circ$	Protetto contro acqua spruzzata con un angolo entro $\pm 60^\circ$	Protetto contro spruzzi d'acqua da qualsiasi direzione	Protetto contro getti d'acqua pompati da qualsiasi direzione	Protetto contro forti getti d'acqua da qualsiasi direzione e acqua di mare	Protetto contro brevi immersioni (fino a 1 mt di profondità)	Protetto contro la prolungata immersione in acqua (oltre 1 mt di profondità)
		IPx0	IPx1	IPx2	IPx3	IPx4	IPx5	IPx6	IPx7	IPx8
Non protetto	IP0x	IP00	IP01	IP02						
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi piú grandi di 50 mm $\varnothing$ (es. una mano)	IP1x	IP10	IP11	IP12	IP13					
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi piú grandi di 12 mm $\varnothing$ (es. un dito)	IP2x	IP20	IP21	IP22	IP23					
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi piú grandi di 2,5 mm $\varnothing$ (es. fili, attrezzi)	IP3x	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi piú grandi di 1 mm $\varnothing$ (es. fili, attrezzi)	IP4x	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	IP45	IP46		
Protezione contro la polvere tale da non interferire con il funzionamento del dispositivo. Depressione atmosferica 200mm colonna d'acqua. Flusso d'aria pari a 80 volte il volume della custodia	IP5x					IP54	IP55	IP56		
Completamente ermetico a polveri e fumi	IP6x					IP64	IP65	IP66	IP67	IP68



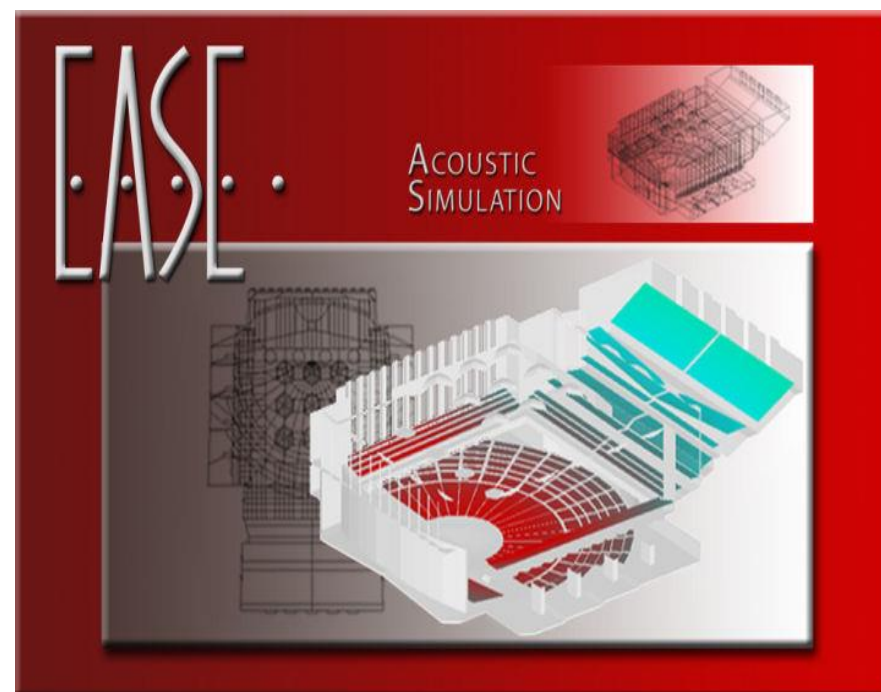


## Posizionamento diffusori locali tecnici

- Sono stati impiegati dei proiettori sonori, con grado di protezione IP 64 e un SPL di 96 dB 1W/1m

# Posizionamento diffusori sala corsi

**Calcolo acustico  
predittivo  
con apposito software  
di simulazione  
(tipo EASE)**



# Calcolo acustico Ease

La simulazione acustica è stata eseguita con l'utilizzo del software EASE.

Tale strumento, nel caso specifico trattato, calcola e fornisce i seguenti dati:

- Valore SPL totale (espresso in dB)
- Calcolo dell'indice di intelligibilità (STI) compreso tra 0 - 1 dell'ambiente creato

I dati sopra citati richiedono:

- La creazione in 3d della struttura da analizzare;
- L'identificazione dei materiali di costruzione ;
- L'inserimento ed il relativo posizionamento/orientamento degli altoparlanti;



## • **Modello**

- E' stato realizzato un modello semplificato dell'ambiente di dimensioni di 7x15 metri con altezza massima di 4 metri.
- Sono stati posizionati i diffusori sonori ad una quota di 2,8 metri dal pavimento
- E' stata considerata un'inclinazione di 0° verso il basso



## Simulazione acustica

- Per la simulazione è stata identificata un'area di ascolto posta a 1,2 metri di quota (ipotizzando gli ascoltatori seduti) per tutta la superficie

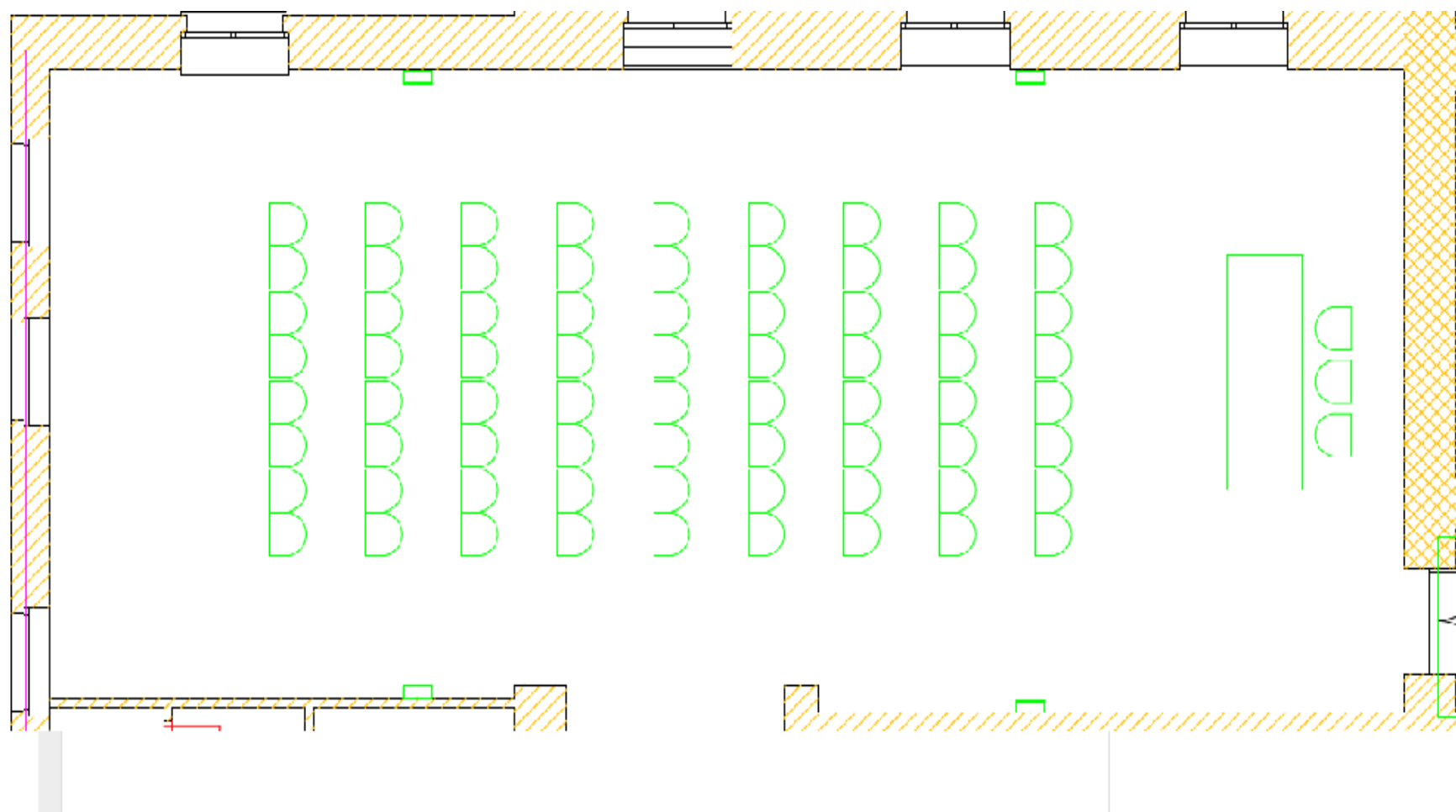


## Le caratteristiche acustiche dell'ambiente

- pavimento in mattonelle smaltate
- pareti laterali con cemento tinteggiato
- soffitto con speciale trattamento acustico

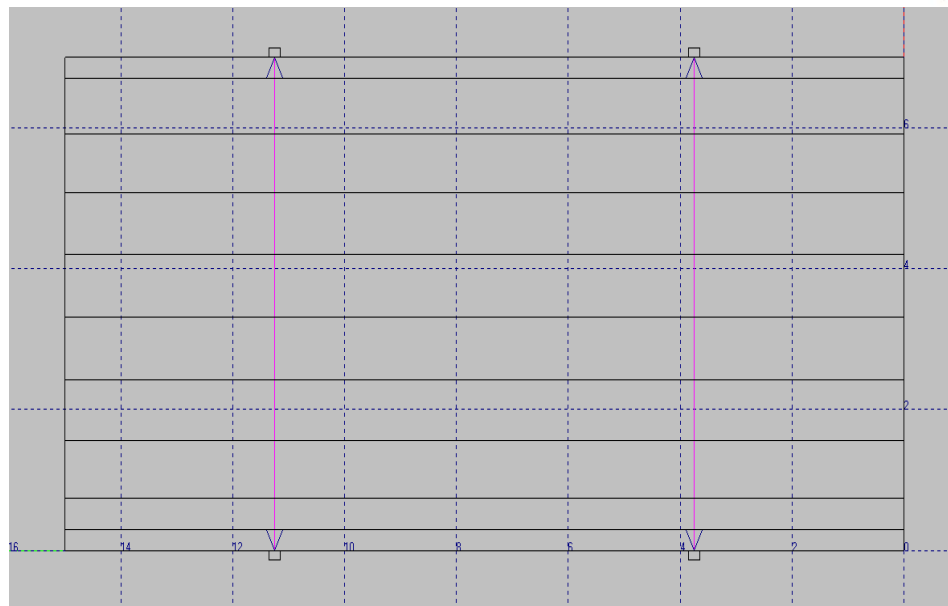


# Ambiente

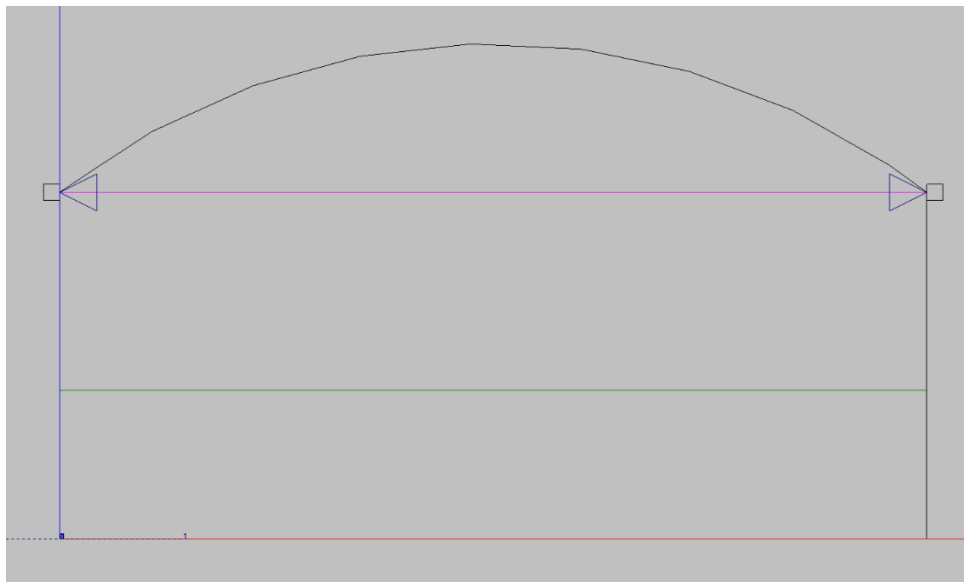




# Pianta

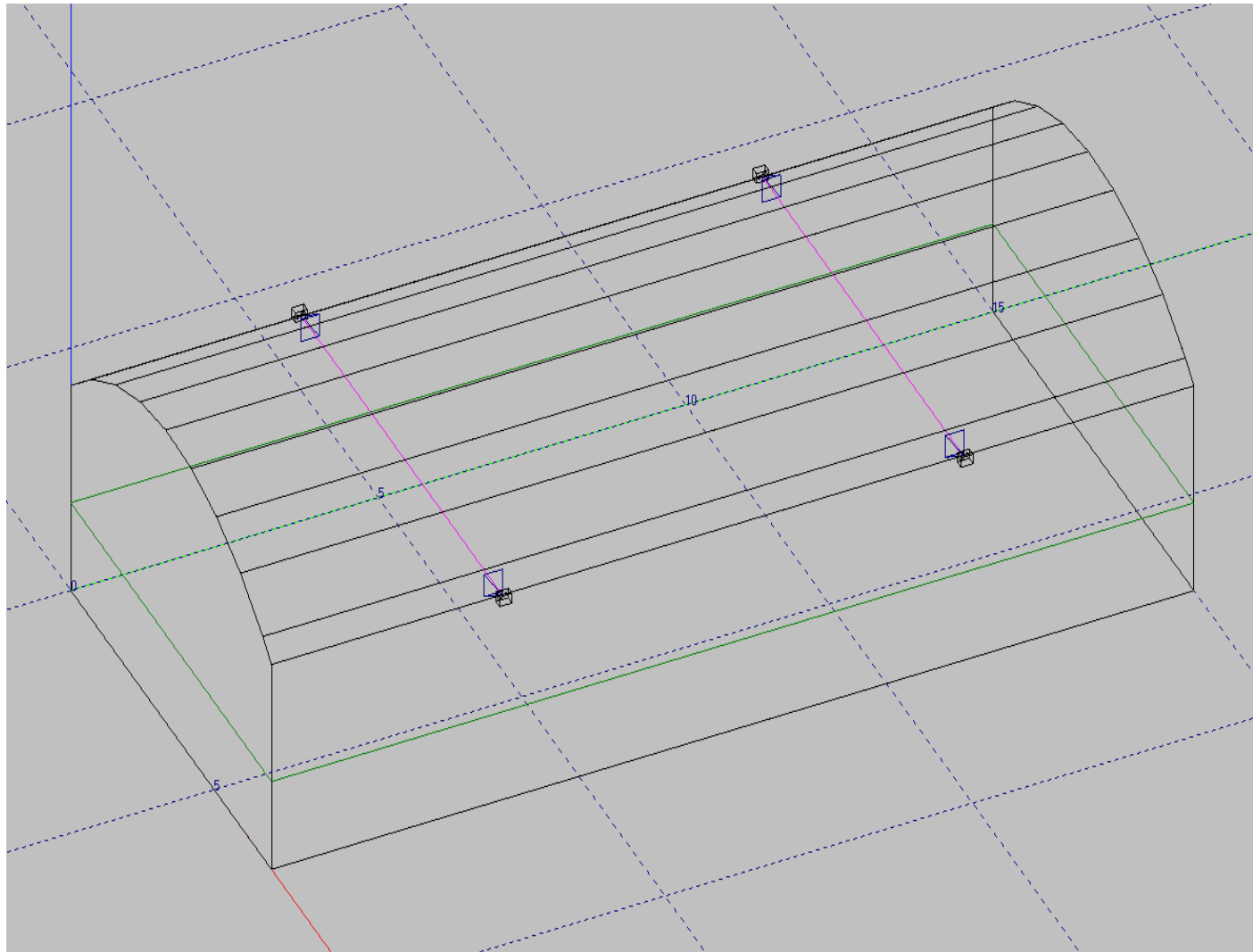


# Sezione



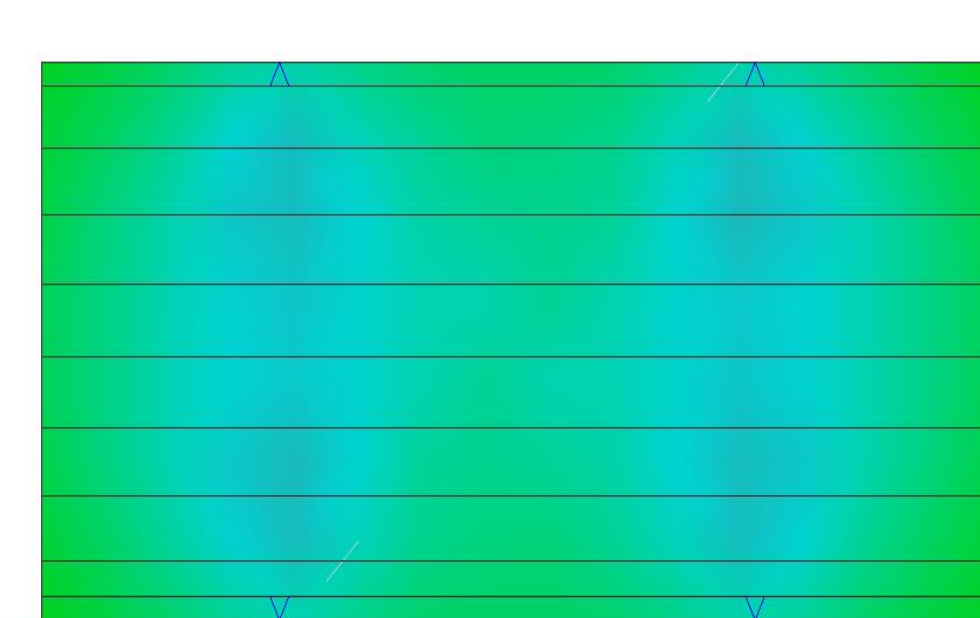


# Sezione

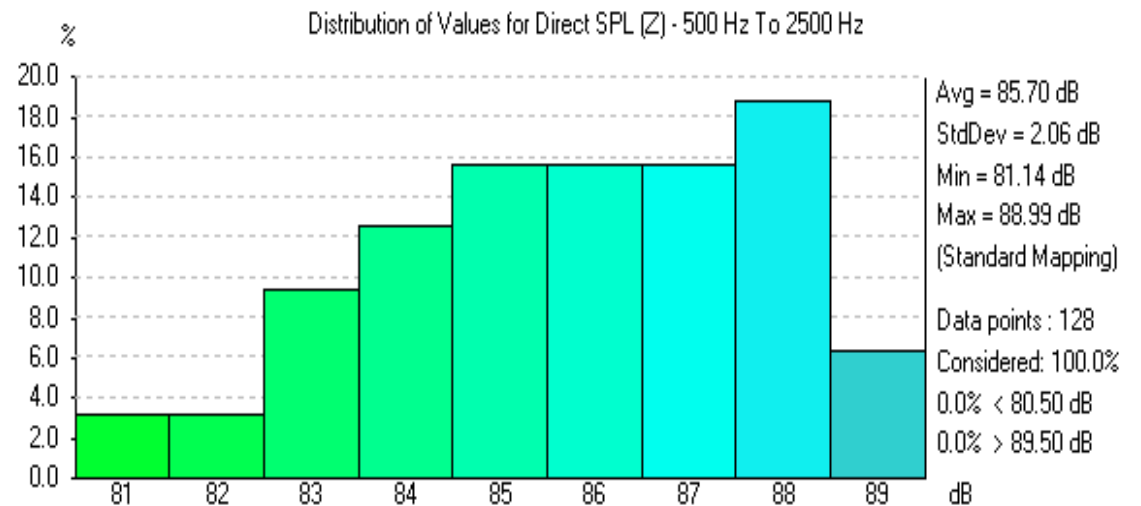


# Calcolo SPL

**Mappa**



**Distribuzione**



## Calcolo SPL

Come si evince dagli elaborati la distribuzione della pressione sonora risulta conforme ai requisiti previsti dalla norma (minimo 10 dB al di sopra il rumore di fondo).

### Riferimento rumore di fondo

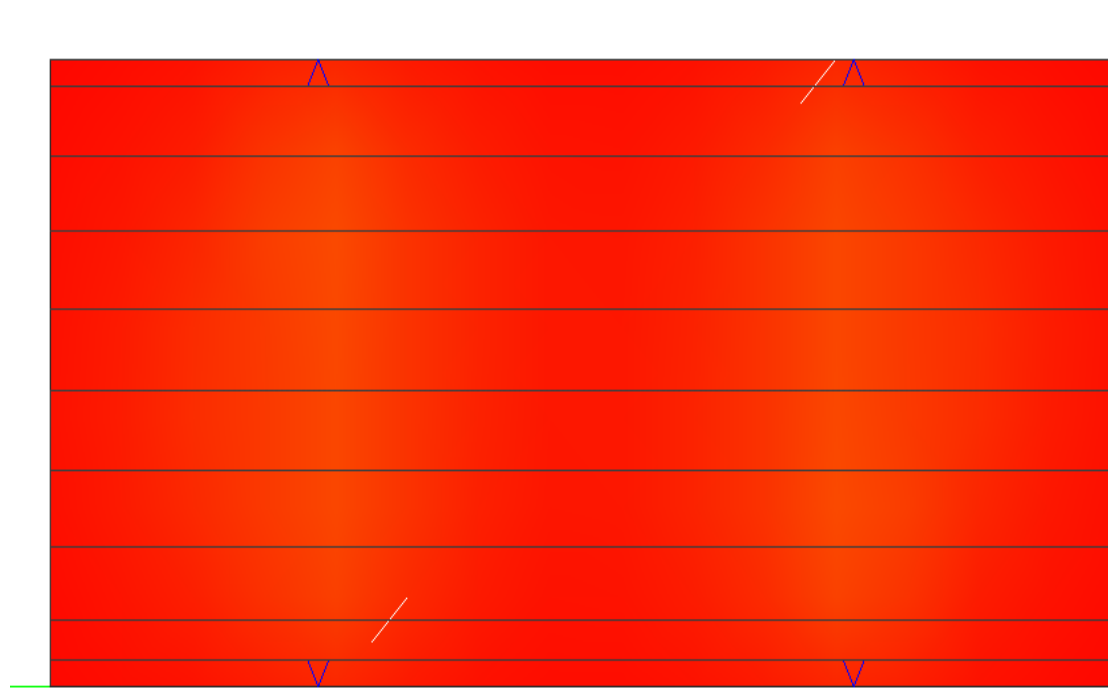
**Riassunto valori ottenuti dalla simulazione:**

**SPL massimo      89.0 dB**  
**SPL minimo        81.1 dB**  
**SPL medio          85.2 dB**

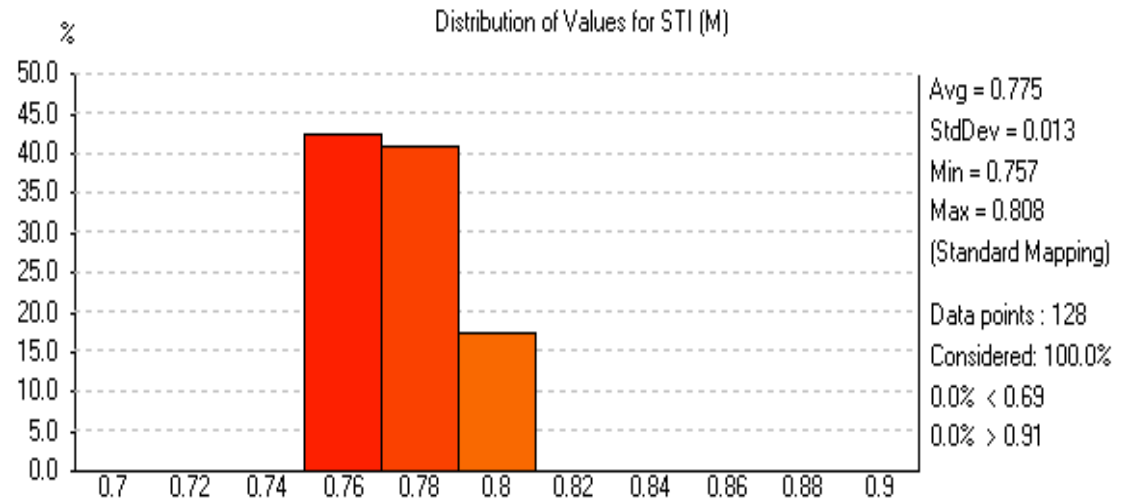
<i>Livello in dB(A)</i>	<i>Fonte del suono</i>
140	Aereo in decollo (soglia del dolore)
120	Sirene, martello pneumatico
110	Gruppo rock, clacson
100	Treno, fonderia, smerigliatrice
90	Macchine tessili, fabbrica rumorosa
80	Sveglia, telefono, TV ad alto volume
70	Voce alta, ufficio rumoroso
60	Ambiente domestico
50	Conversazione a voce bassa
30 - 40	Fruscio di foglie, bisbiglio
10 - 20	Camera anecoica

# Calcolo STI

**Mappa**



**Distribuzione**



# Calcolo STI

In merito all'intelligibilità del parlato il risultato è Eccellente, come da tabella sotto riportata;

**Riassunto valori ottenuti dalla simulazione:**

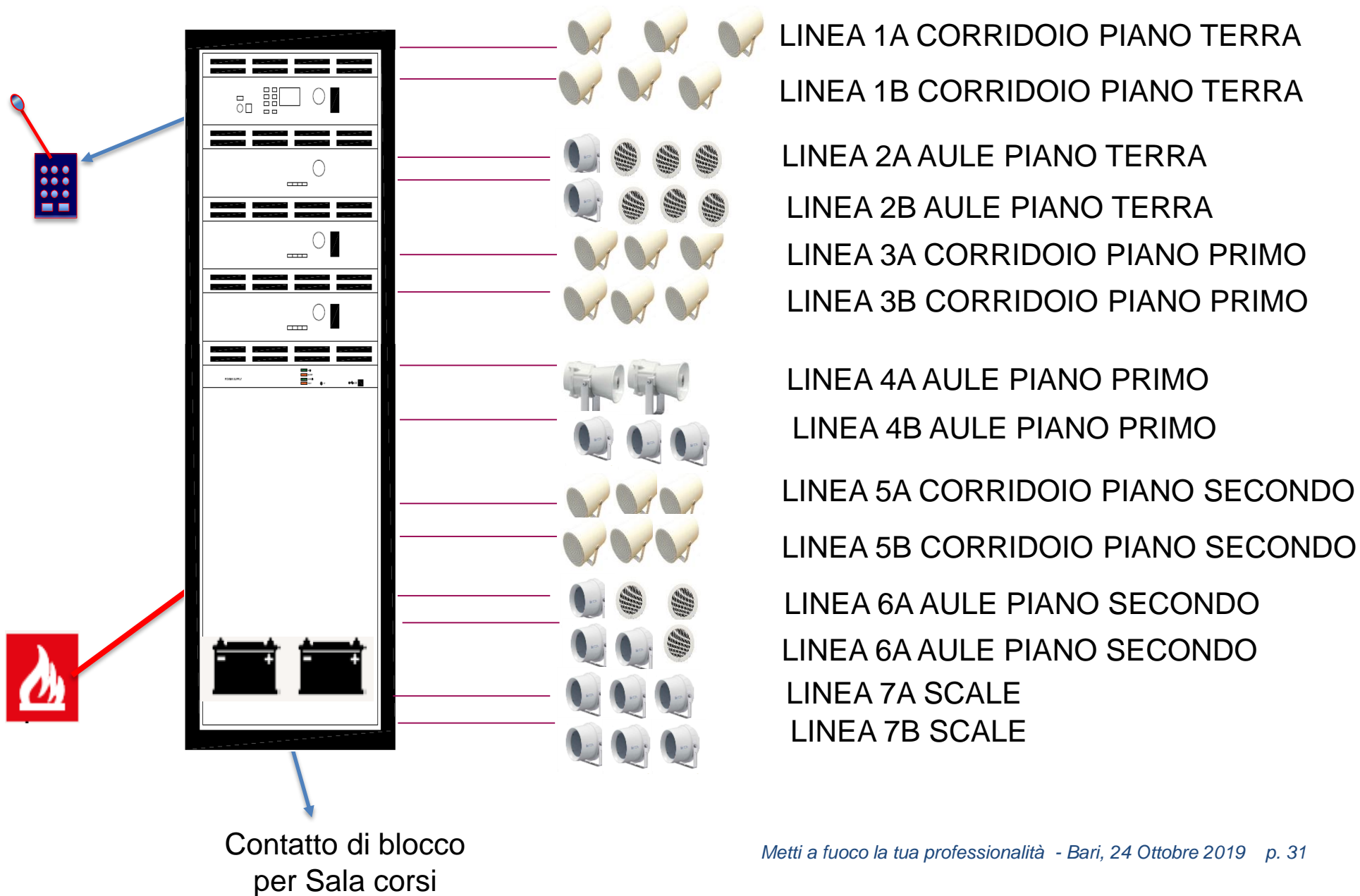
**STI massimo 0.80**

**STI minimo 0.75**

**STI medio 0.77**

Valore di STI	Valutazione dell'intelligibilità
$STI > 0,75$	Eccellente
$0,60 < STI < 0,75$	Buona
$0,45 < STI < 0,60$	Discreta
$0,30 < STI < 0,45$	Scarsa
$STI < 0,30$	Cattiva

# Schema a blocchi





# Calcolo delle autonomie

L'alimentazione di emergenza deve essere conforme ai requisiti della **EN 54-4**

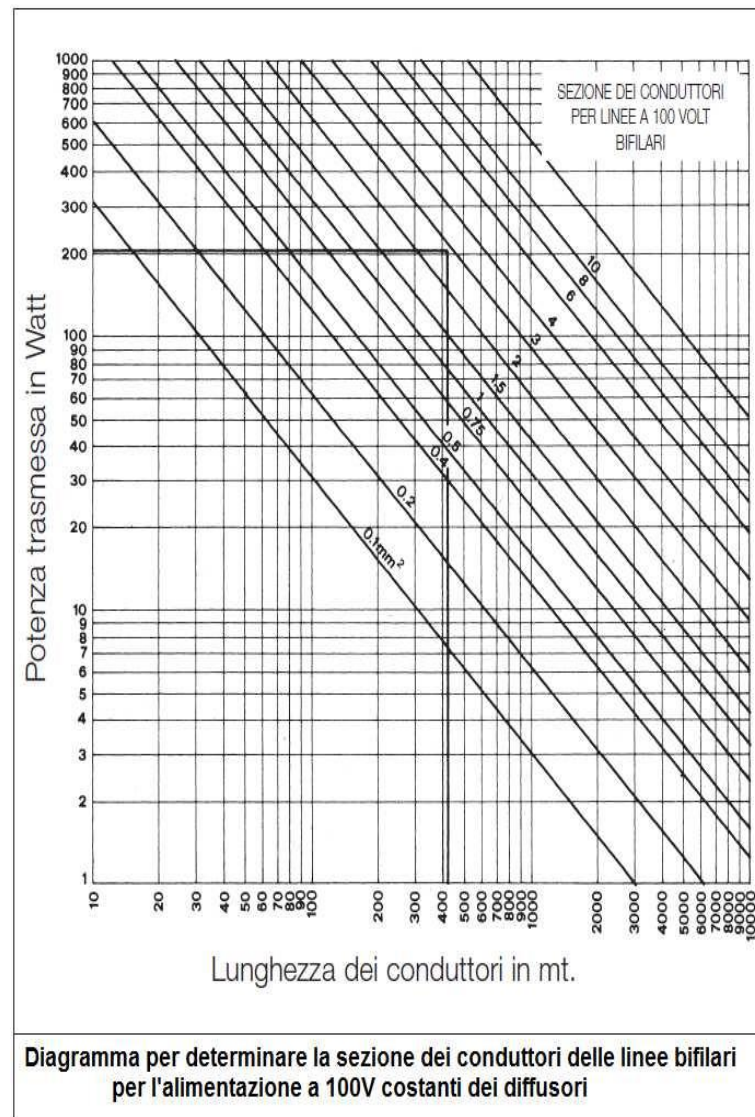
L'alimentazione di emergenza è stata dimensionata per far funzionare le apparecchiature nella condizione di allarme vocale per un periodo non minore del doppio del tempo necessario per evacuare l'edificio

Nel caso specifico in caso di mancanza della sorgente di alimentazione principale la sorgente di alimentazione d'emergenza alimenterà l'impianto per **24 h in condizione di riposo e per 30 min. nella condizione di allarme vocale.**



# Valutazione sezione del cavo

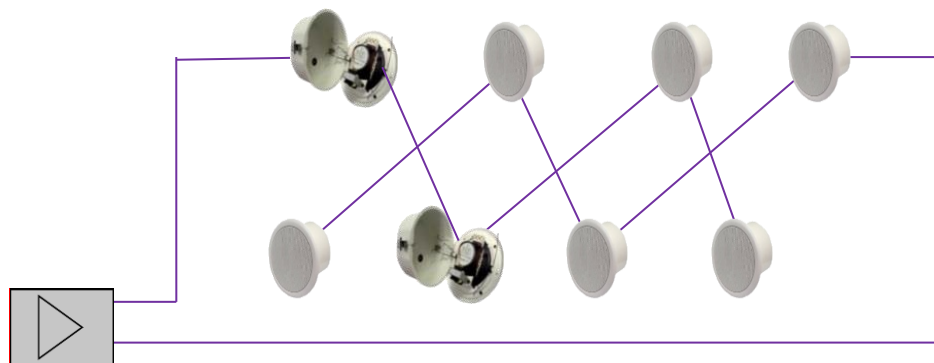
Utilizzando per il collegamento un cavo di colore viola rispondente alla CEI 20-105;V1 (minimo PH30)





## Cablaggio e relative protezioni

Nella valutazione dei rischi è stato deciso di aumentare l'integrità dell'impianto e quindi si è preso come riferimento la specifica tecnica CEN/TS 54-32/2015 (Item 6.13.3) che indica come linee di collegamento altoparlanti 100 V un cablaggio ridondante (spesso noto come cablaggio A / B)





# Grazie per l'attenzione

Ivan Marengi