



LA PROGETTAZIONE DEL COMFORT NEGLI AMBIENTI APERTI AL PUBBLICO

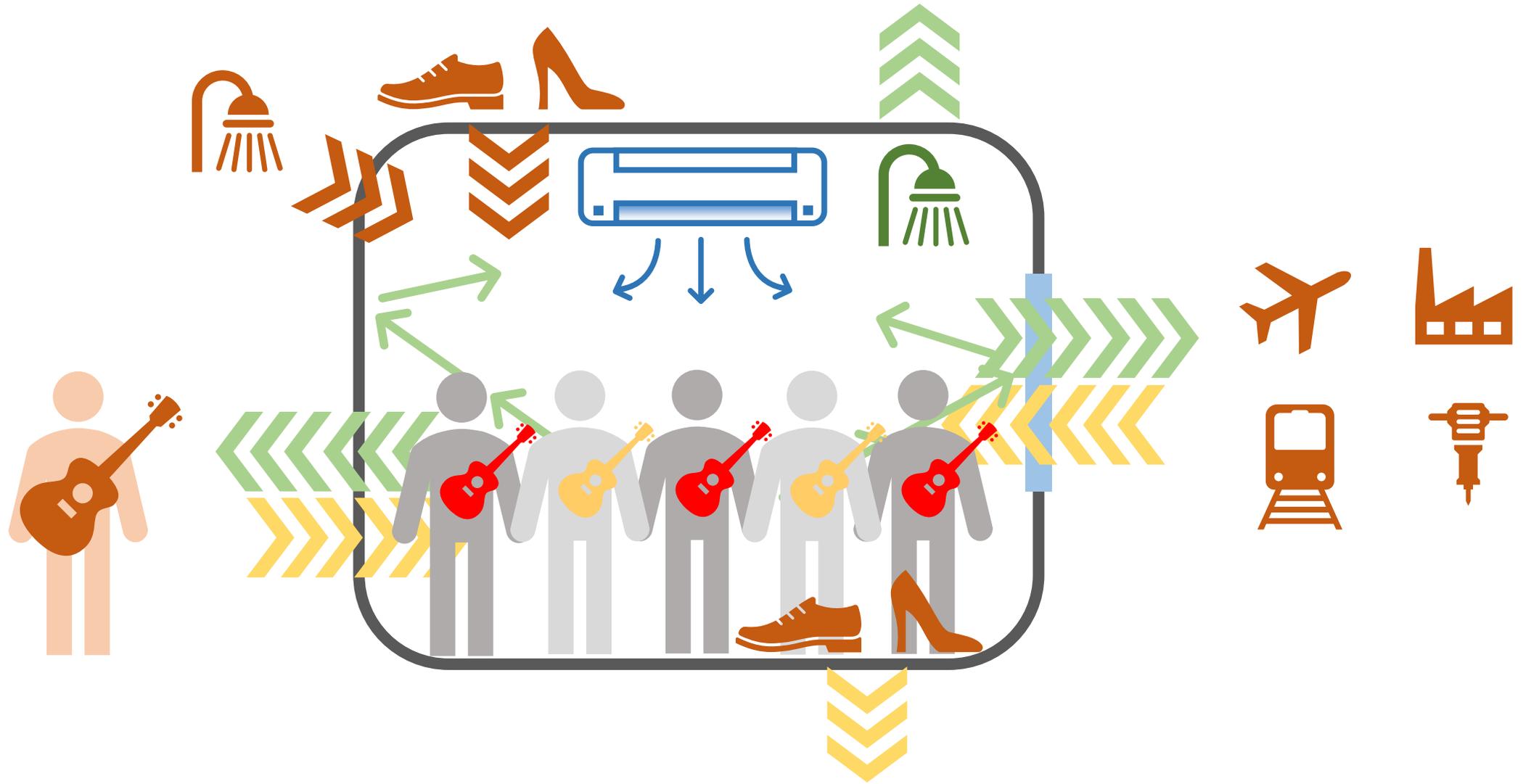
Ing. Matteo Borghi

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Ambienti acusticamente confortevoli

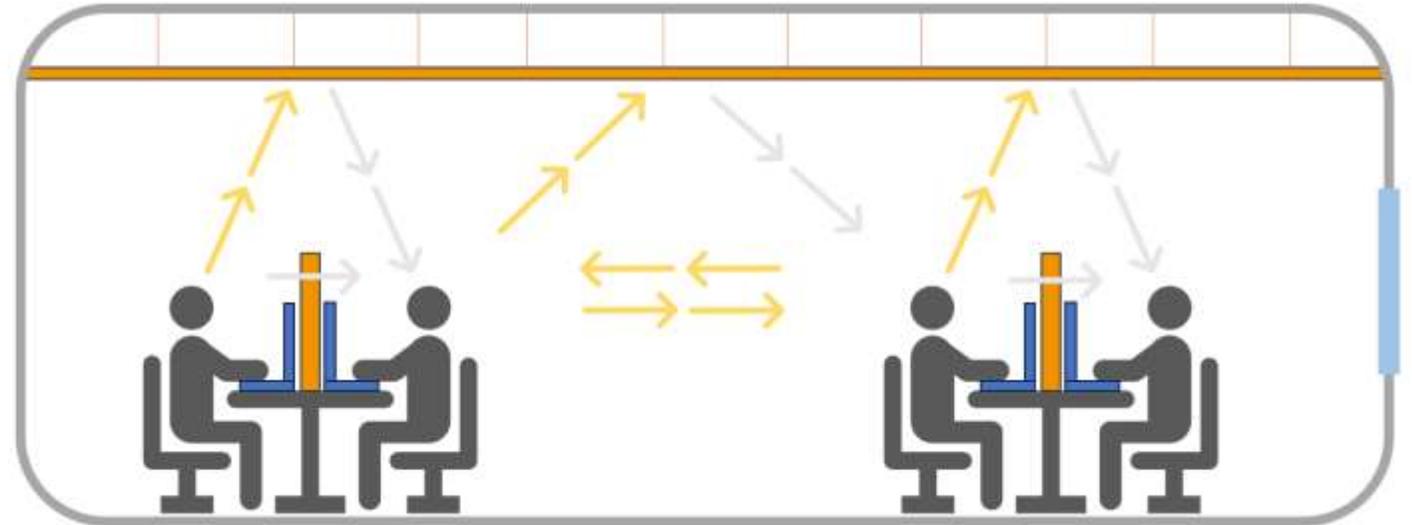
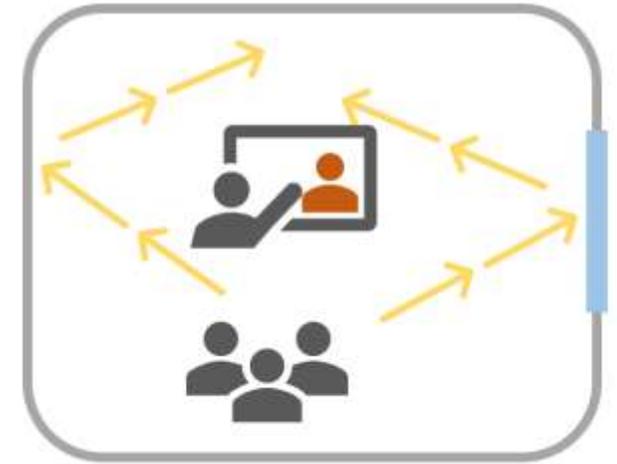
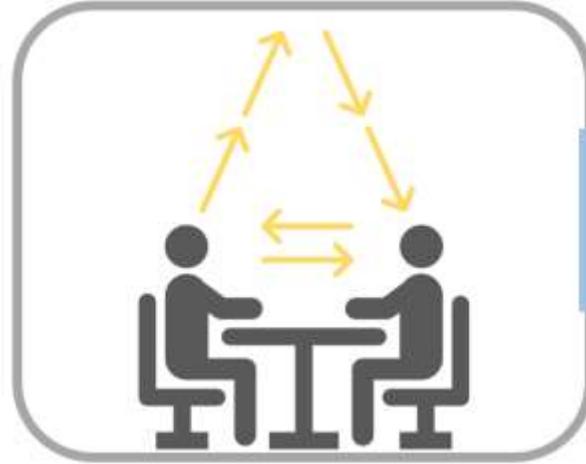


Ambienti acusticamente confortevoli «utilizzati da più persone»

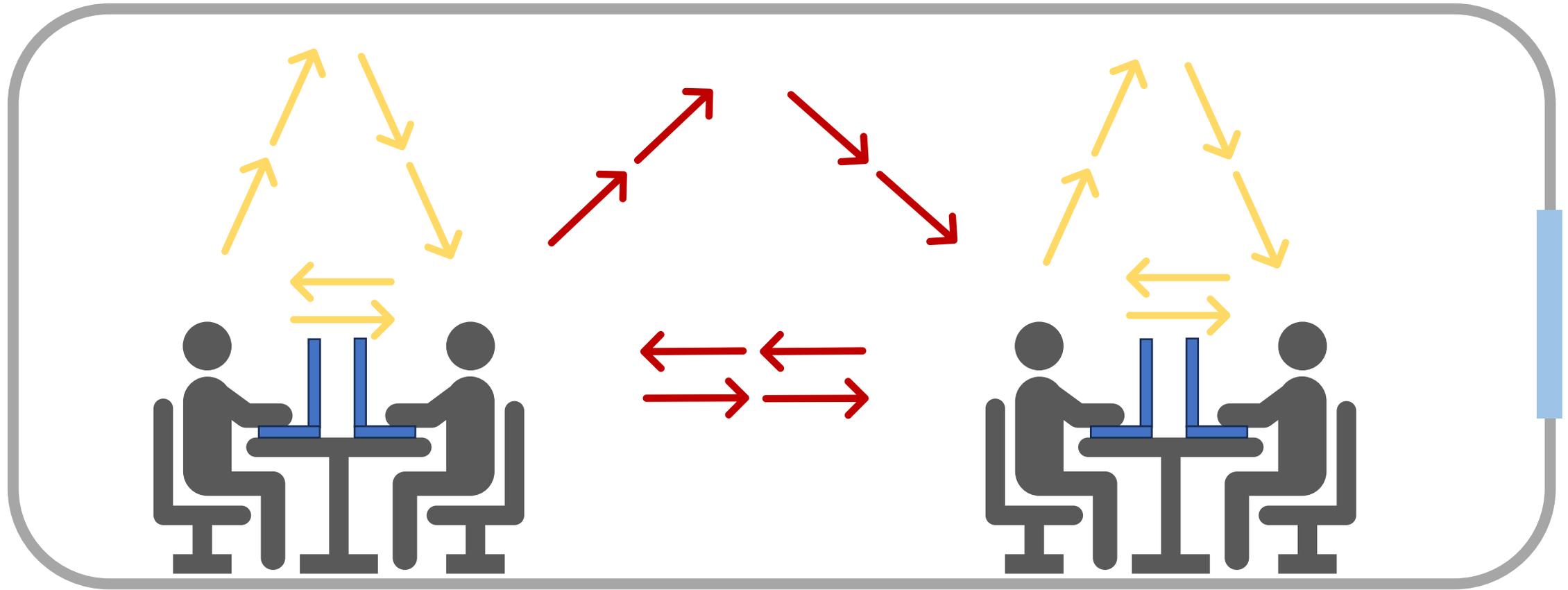


Ambienti con differenti esigenze acustiche

- Sale riunioni
- Open space
- Corridoi
- Spazi comuni
- Reception
- ...
- ...



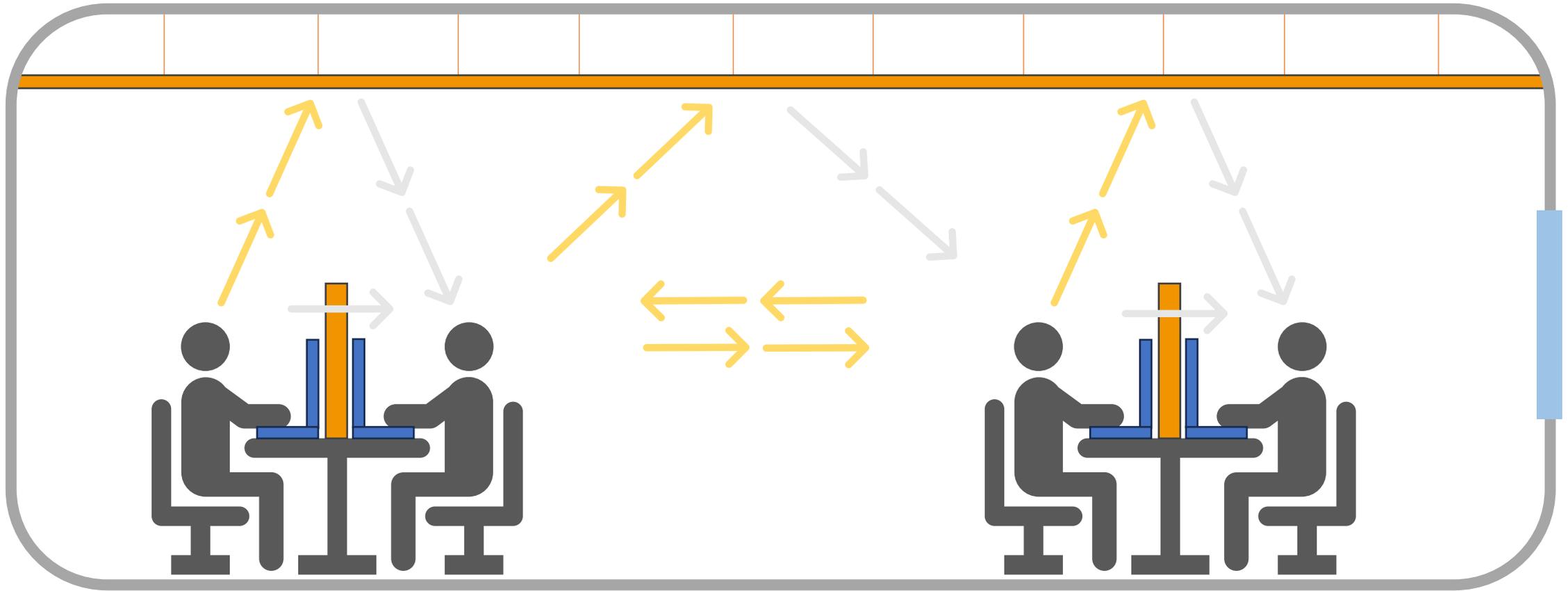
Uffici open space

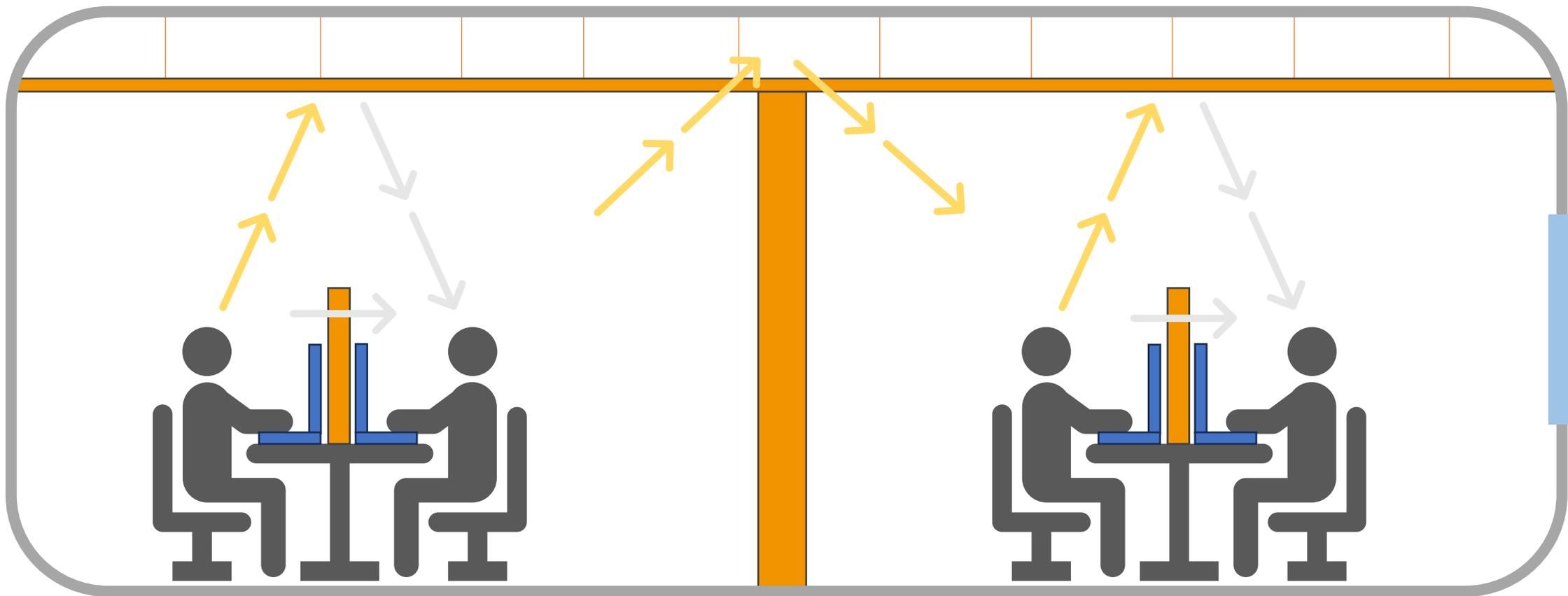


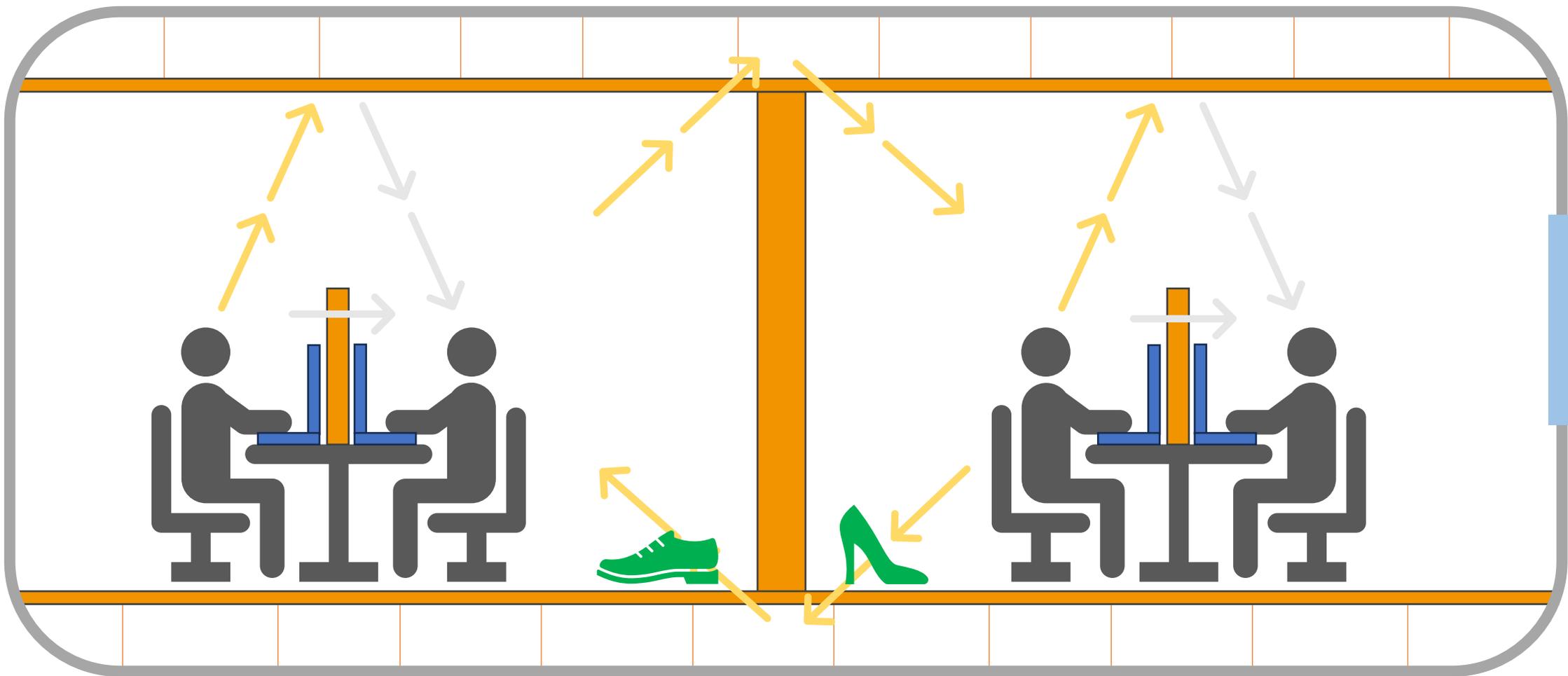
Obiettivi da raggiungere (Open space)

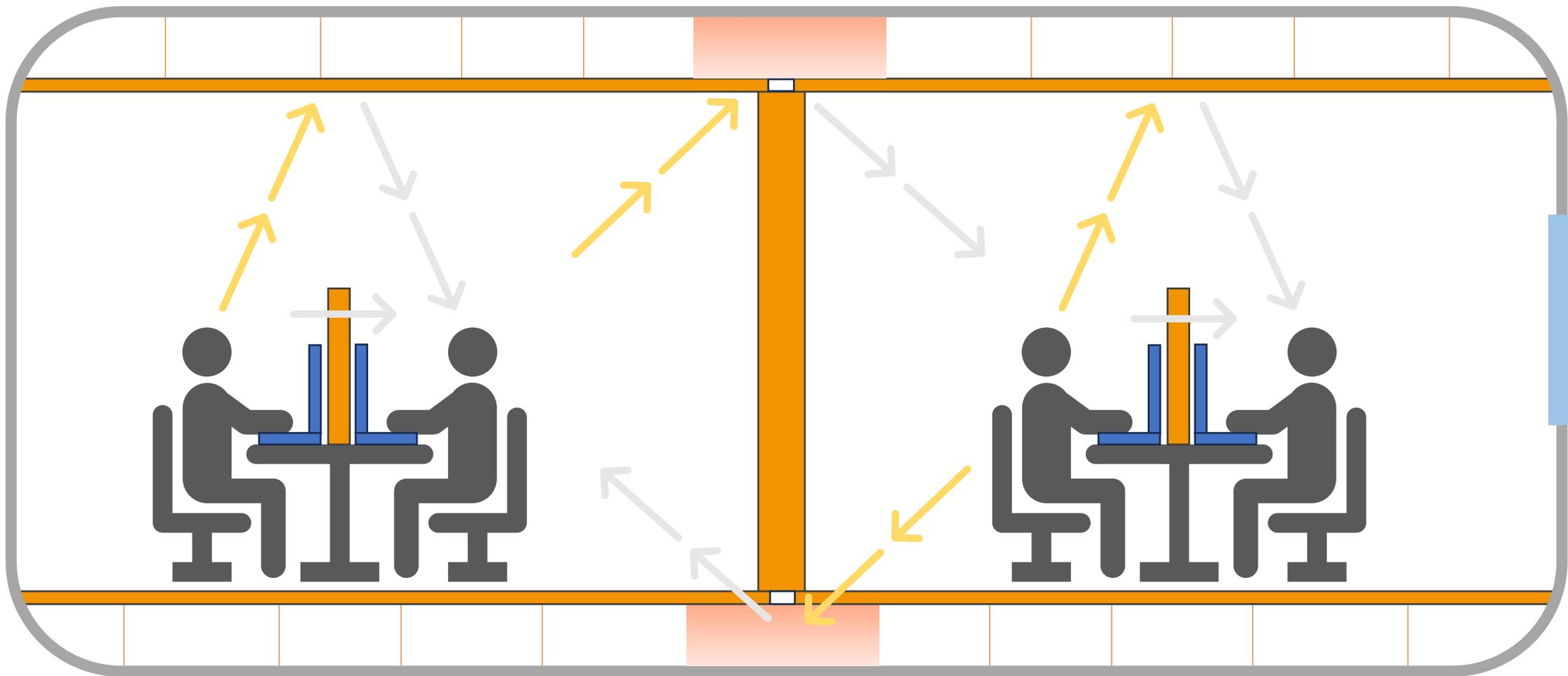
- Adeguata percezione del parlato tra postazioni vicine
- Ridotta percezione tra postazioni lontane
- Ridurre rumore ambientale (impianti, parlato non correlato con l'attività lavorativa, ecc.)
- Prevenire **effetto Lombard**

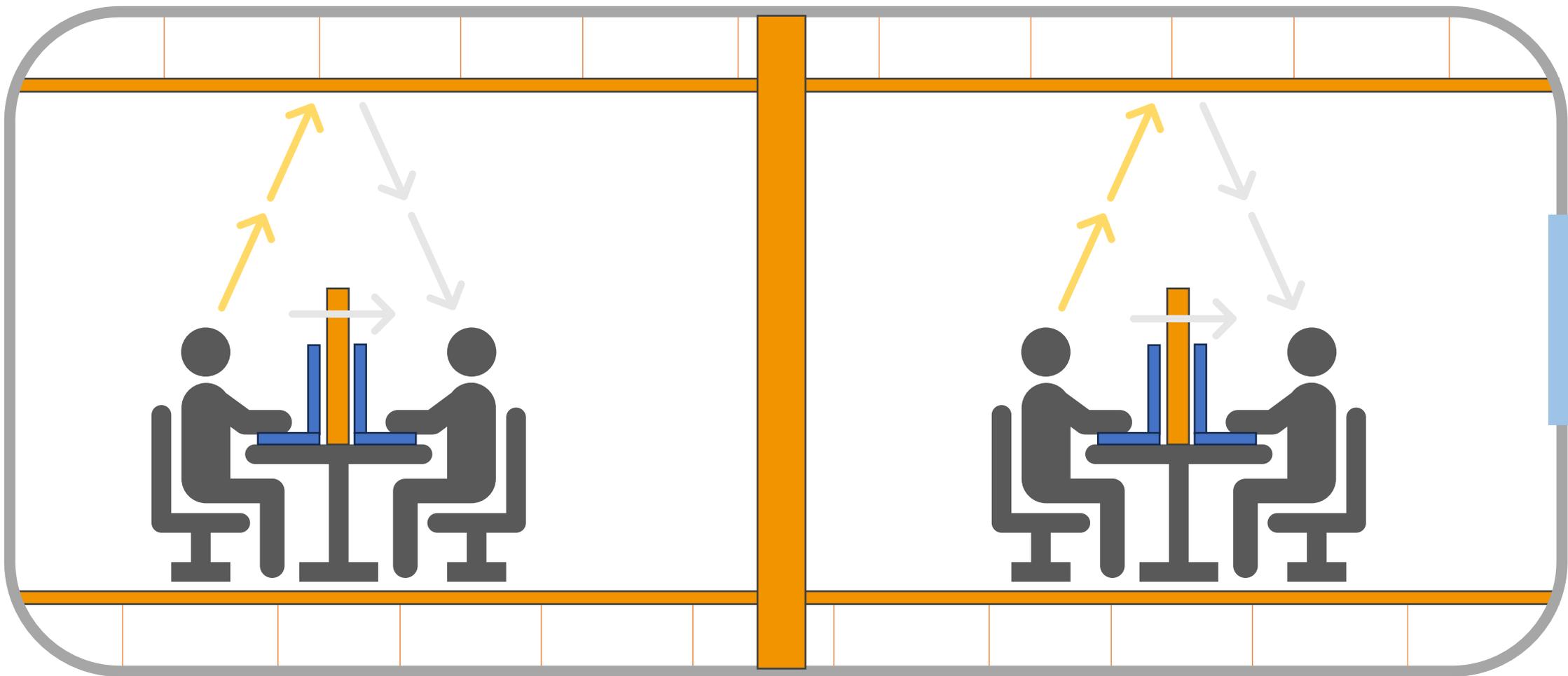
Uffici open space

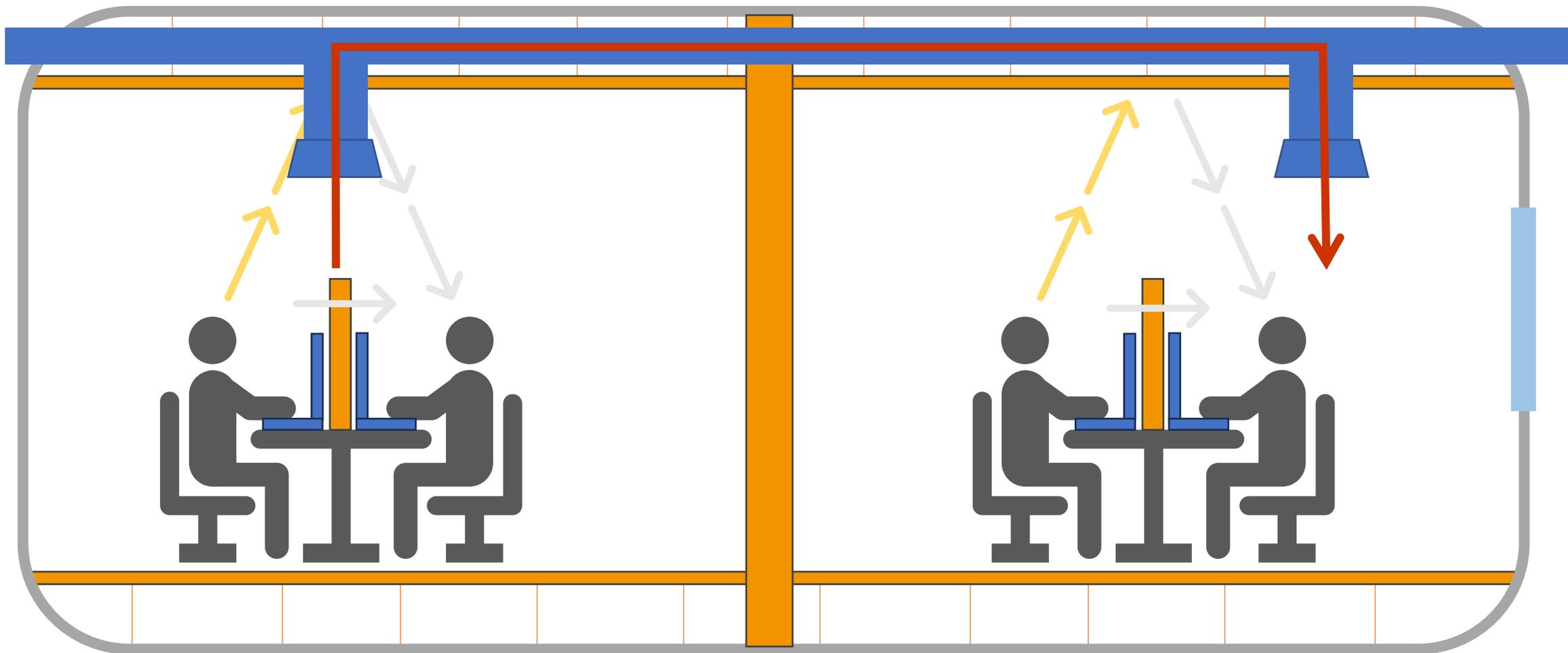




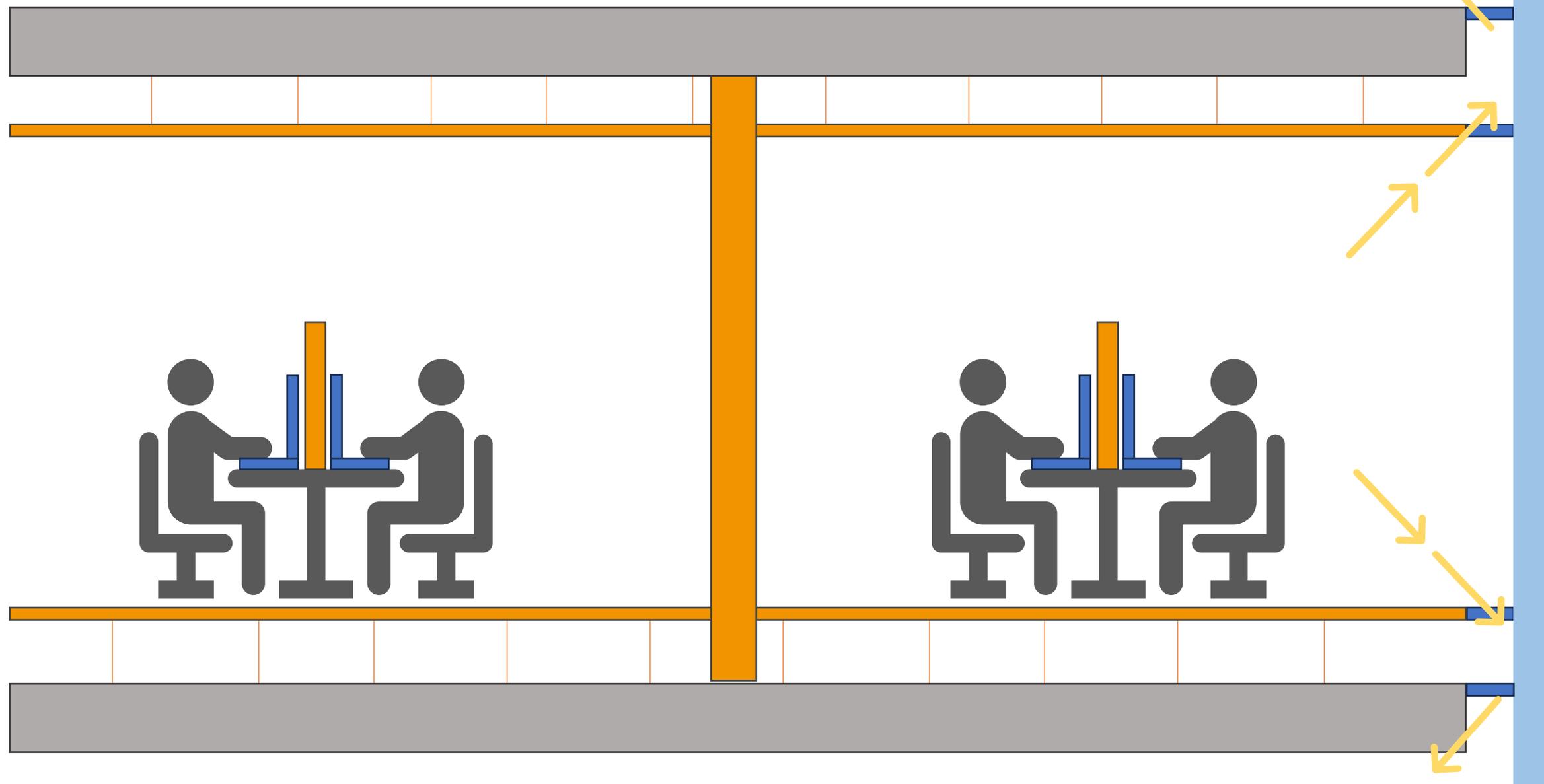




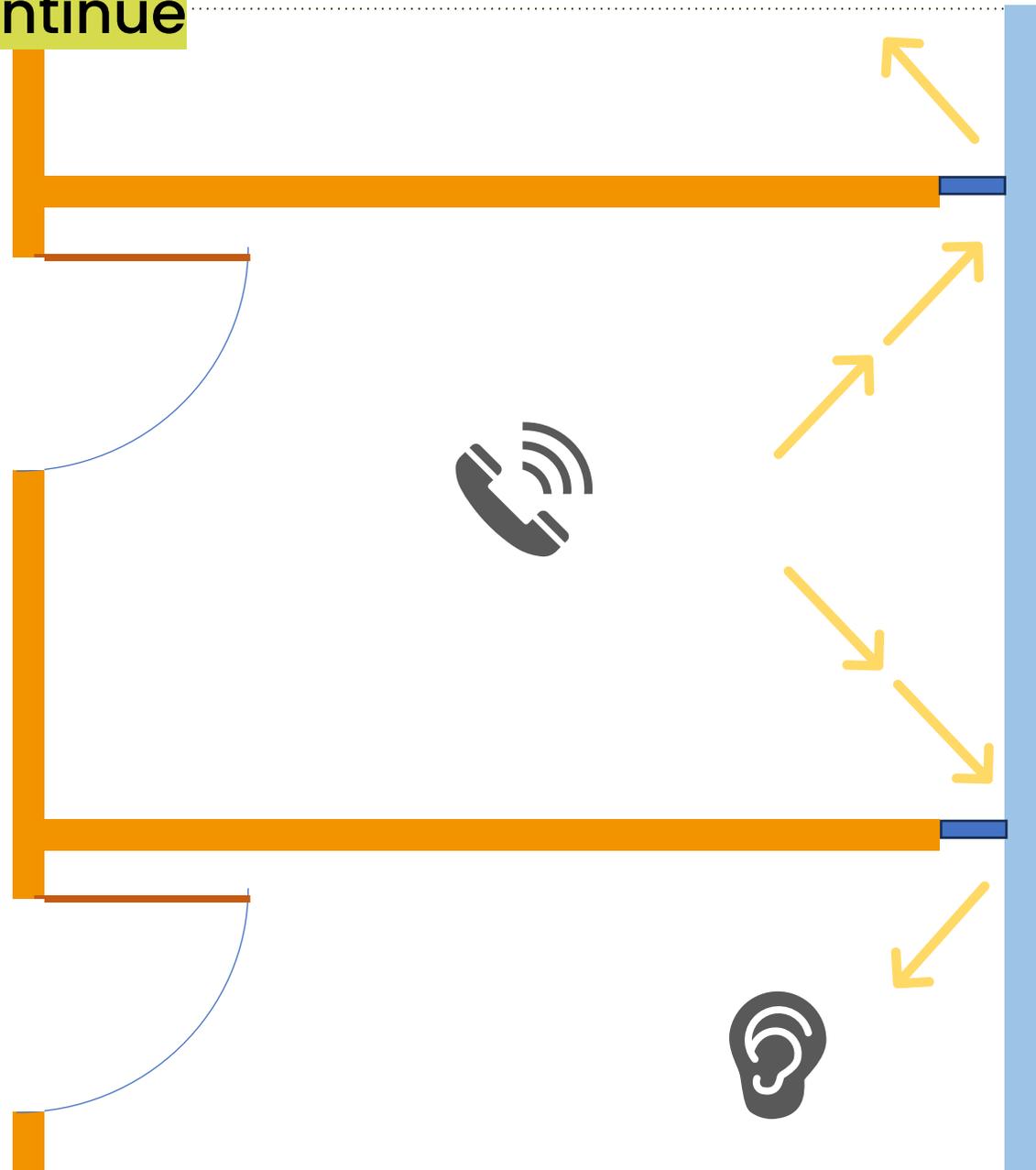




Uffici – Facciate continue



Uffici – Facciate continue

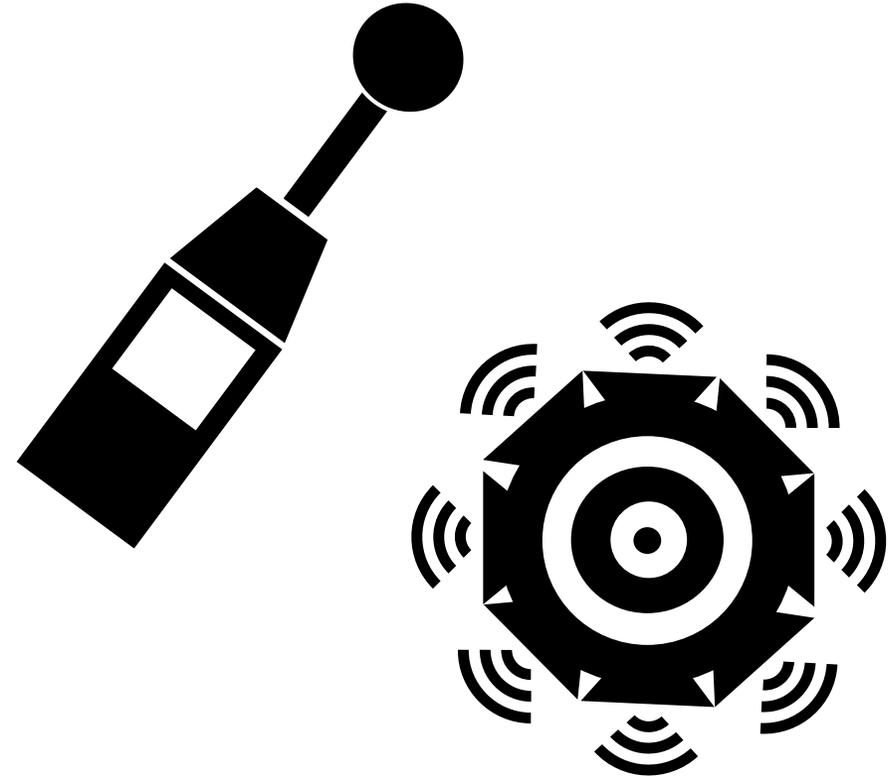


NORME TECNICHE

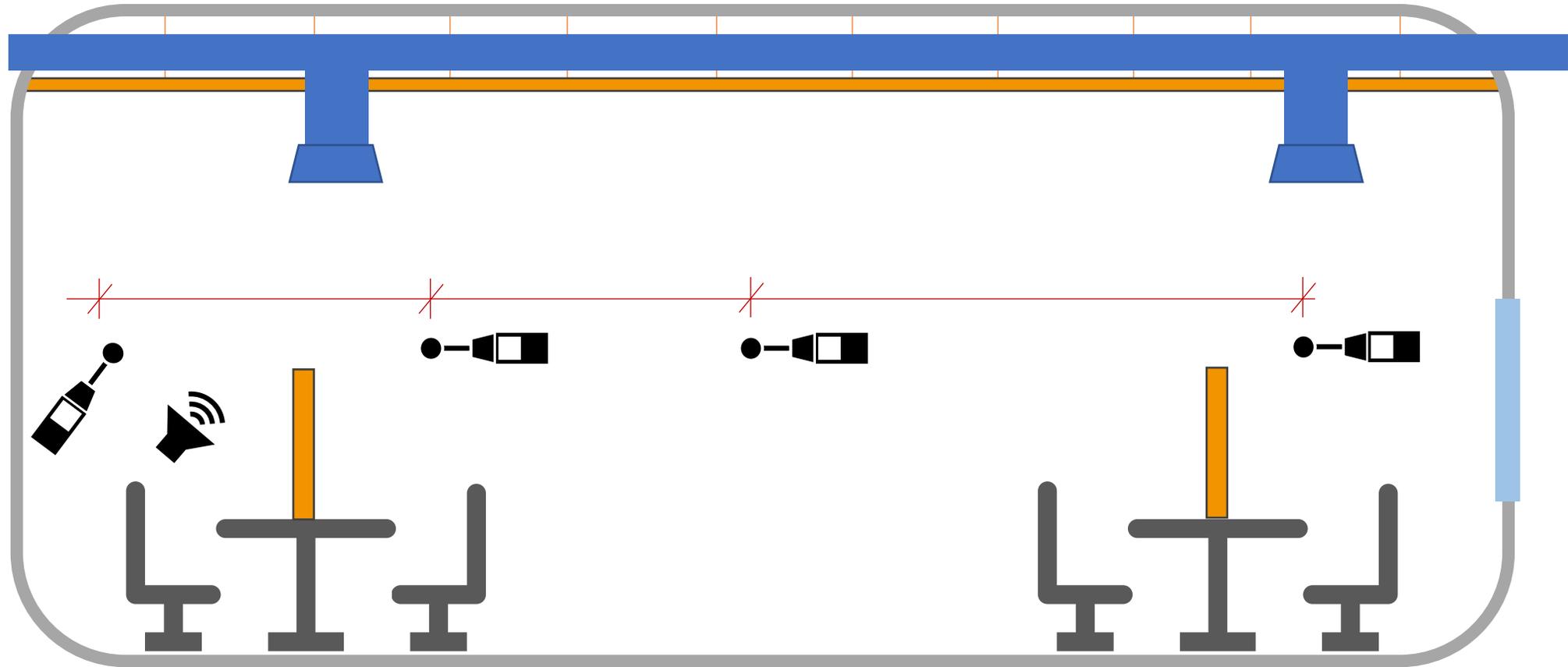
UNI EN ISO 3382-3:2022 – Misurazione dei parametri acustici degli ambienti – Parte 3: Open plan

UNI EN ISO 3382

- Parte 1: Sale da spettacolo
- Parte 2: Ambienti ordinari
- Parte 3: Open plan



UNI EN ISO 3382-3:2022 - Open plan



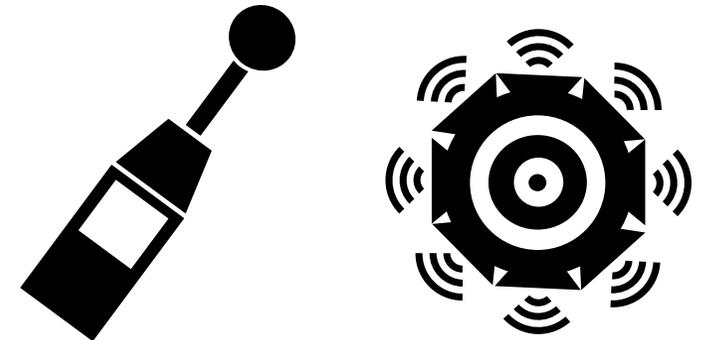
Misure in ambienti arredati, non occupati,
impianti attivi

UNI EN ISO 3382-3:2022 – Open plan

Parametri:

Tasso di decadimento spaziale del discorso ($D_{2,S}$):
decadimento del livello di pressione sonora al raddoppio della distanza

Livello del parlato a una distanza di 4 m ($L_{p,A,S,4m}$):
Livello di pressione sonora a una distanza di 4 m dalla sorgente sonora.



UNI EN ISO 3382-3:2022 – Open plan

Parametri presi in considerazione:

Distanza di comfort (r_c):

distanza dal centro della sorgente in cui il livello di pressione sonora è inferiore a 45 dB

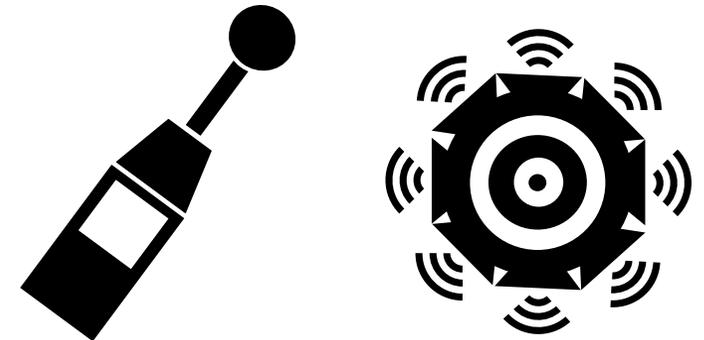
Distanza di distrazione (r_D):

distanza dal centro della sorgente dove STI è inferiore a 0,50

Livello del rumore di fondo ($L_{p,B}$):

livello del rumore di fondo alle stazioni di lavoro, durante le ore di lavoro quando gli occupanti sono assenti.

NB: La norma non cita il tempo di riverberazione (T)



- Appendice C: Esempi di valori tipici indici valutazione

| Cattive condizioni acustiche | Buone condizioni acustiche |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• $r_D > 11 \text{ m}$• $r_C > 11 \text{ m}$• $D_{2,s} < 5 \text{ dB}$• $L_{p,A,S,4m} > 52 \text{ dB}$• $L_{p,A,B} < 35 \text{ dB}$ o $L_{p,A,B} > 48 \text{ dB}$ | <ul style="list-style-type: none">• $r_D < 5 \text{ m}$• $r_C < 5 \text{ m}$• $D_{2,s} > 8 \text{ dB}$• $L_{p,A,S,4m} < 48 \text{ dB}$• $40 \text{ dB} < L_{p,A,B} < 45 \text{ dB}$ |

UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

La norma analizza **sei tipi di uffici**:

- Tipo 1: attività non ancora nota - area completamente vuota
- Tipo 2: attività principalmente focalizzata alla comunicazione verso l'esterno dello spazio, tramite telefono/audio/video
- Tipo 3: attività principalmente basata sulla collaborazione tra persone in postazioni di lavoro vicine
- Tipo 4: attività basata su un lavoro solo in piccola parte collaborativo
- Tipo 5: attività che può coinvolgere la ricezione di pubblico
- Tipo 6: più attività combinate nello stesso spazio

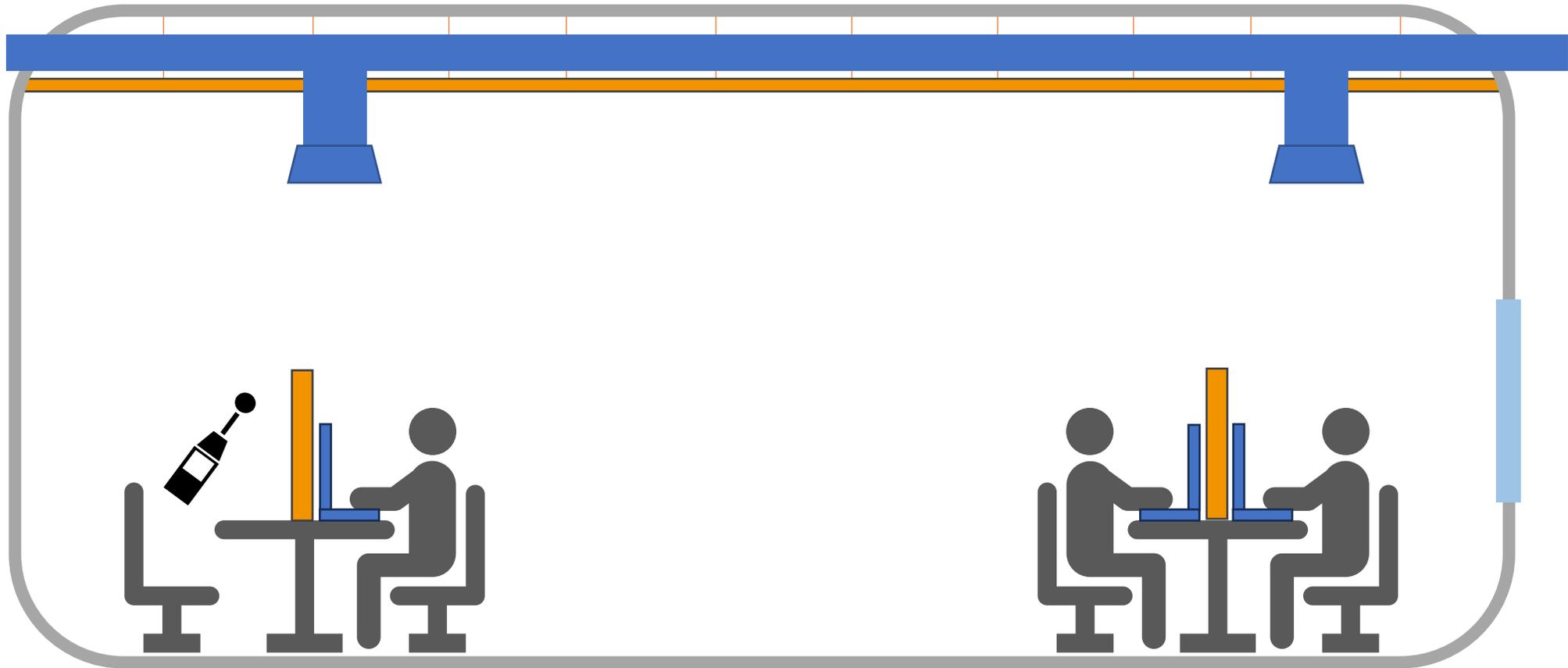
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

I parametri presi in considerazione, oltre a $D_{2,S}$ e $L_{p,A,S,4m}$ sono:

- Livello di rumore alla postazione di lavoro ($L_{Aeq,T}$)
- Attenuazione acustica del parlato in situ ($D_{A,S}$)
- NB: La norma considera anche il tempo di riverberazione (T)

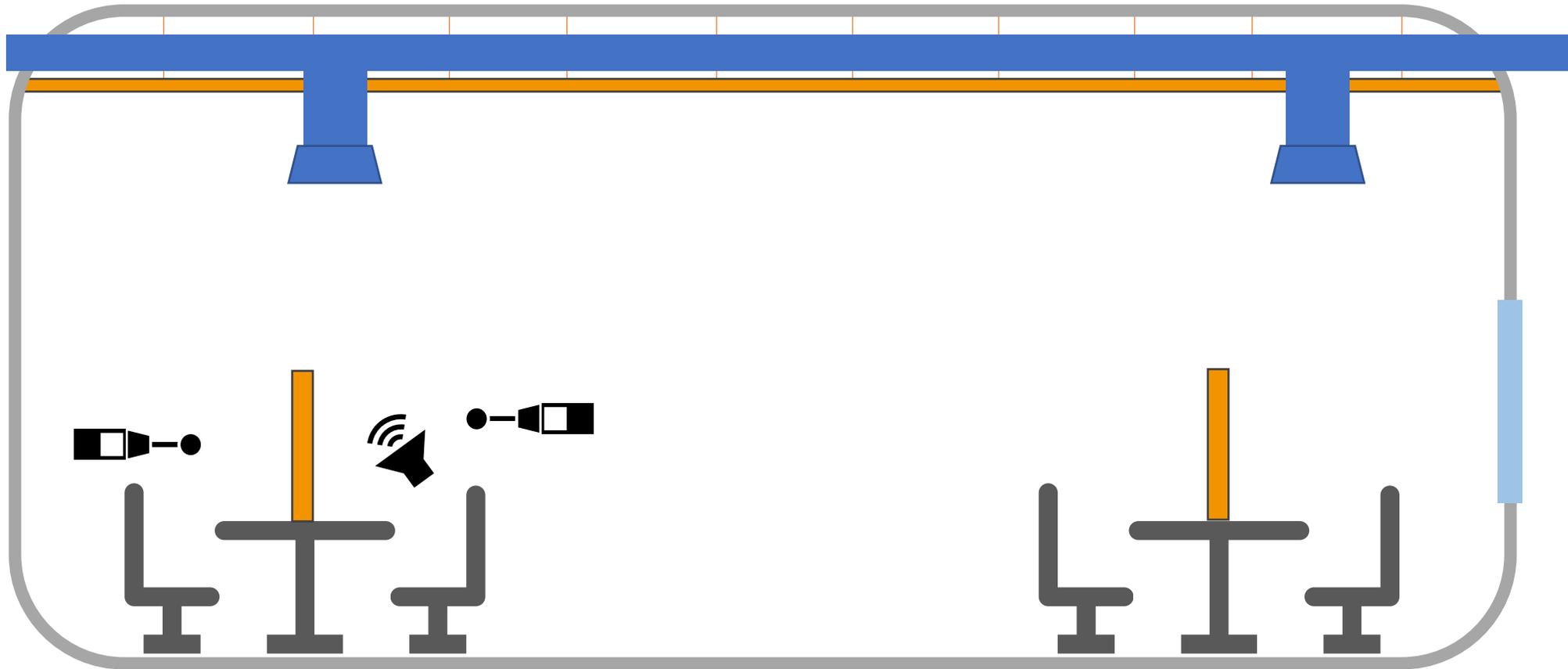
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

- Livello di rumore alla postazione di lavoro ($L_{Aeq,T}$):
livello di rumore alla postazione di lavoro durante un periodo di tempo (postazione libera, altre postazioni occupate almeno all'80%)



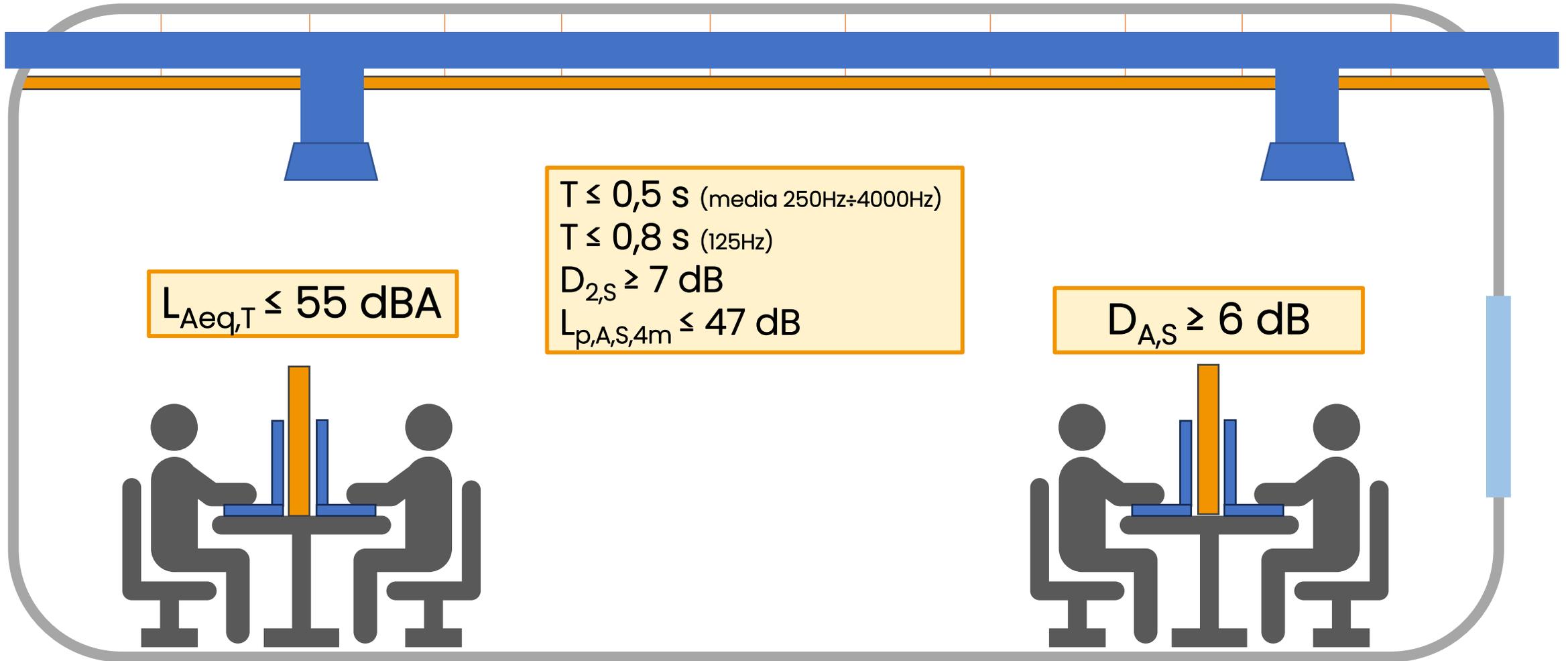
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

- Attenuazione acustica del parlato in situ ($D_{A,S}$):
Differenza tra il livello a 1 m dalla sorgente e il livello in un punto di ricezione



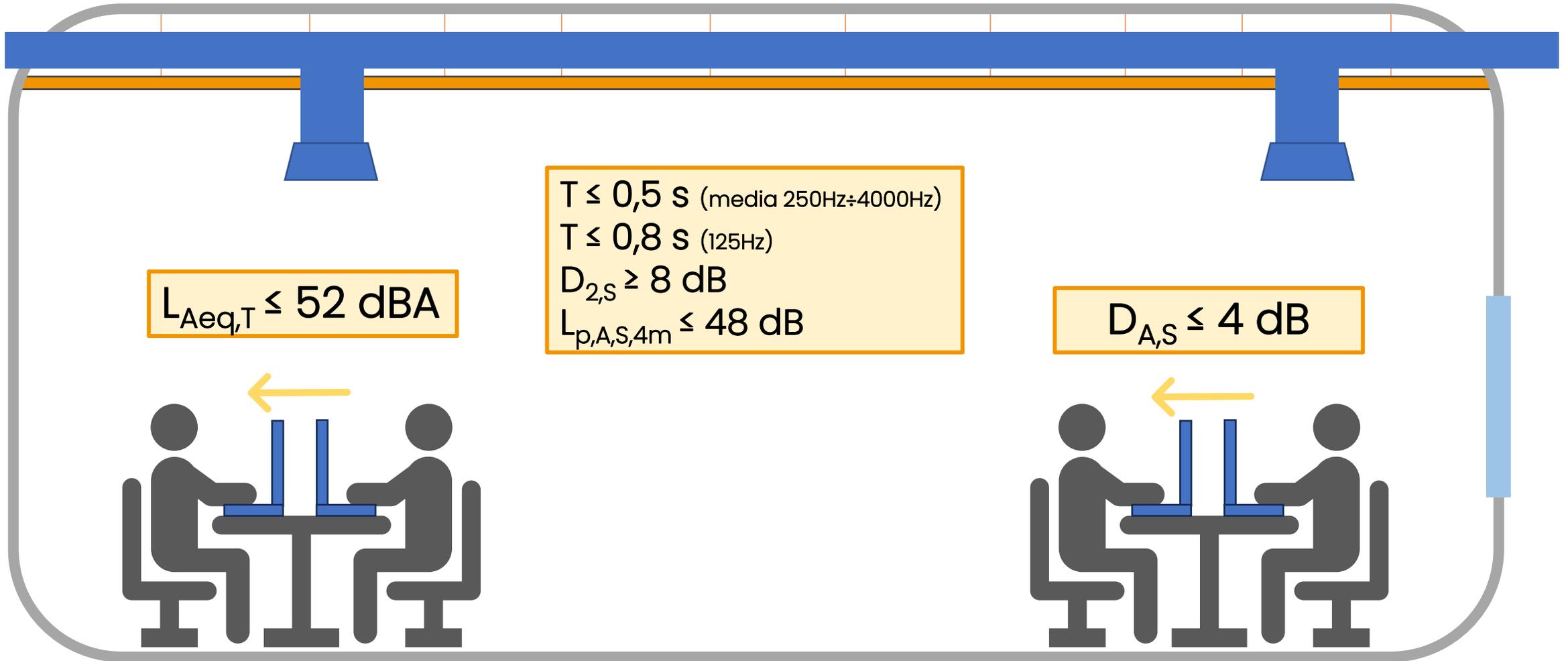
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

Tipo 2: attività principalmente focalizzata alla **comunicazione verso l'esterno dello spazio, tramite telefono/audio/video**



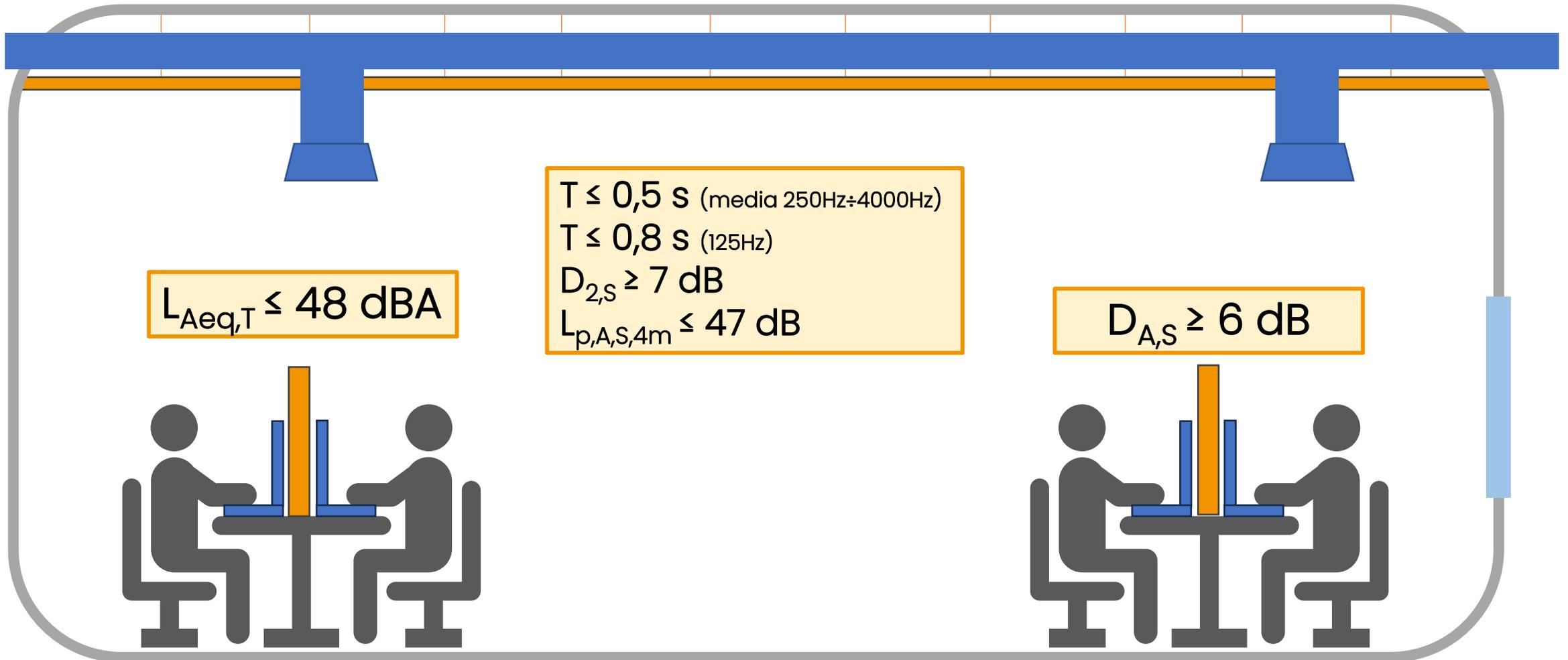
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

Tipo 3: attività principalmente basata sulla collaborazione tra persone in postazioni di lavoro vicine



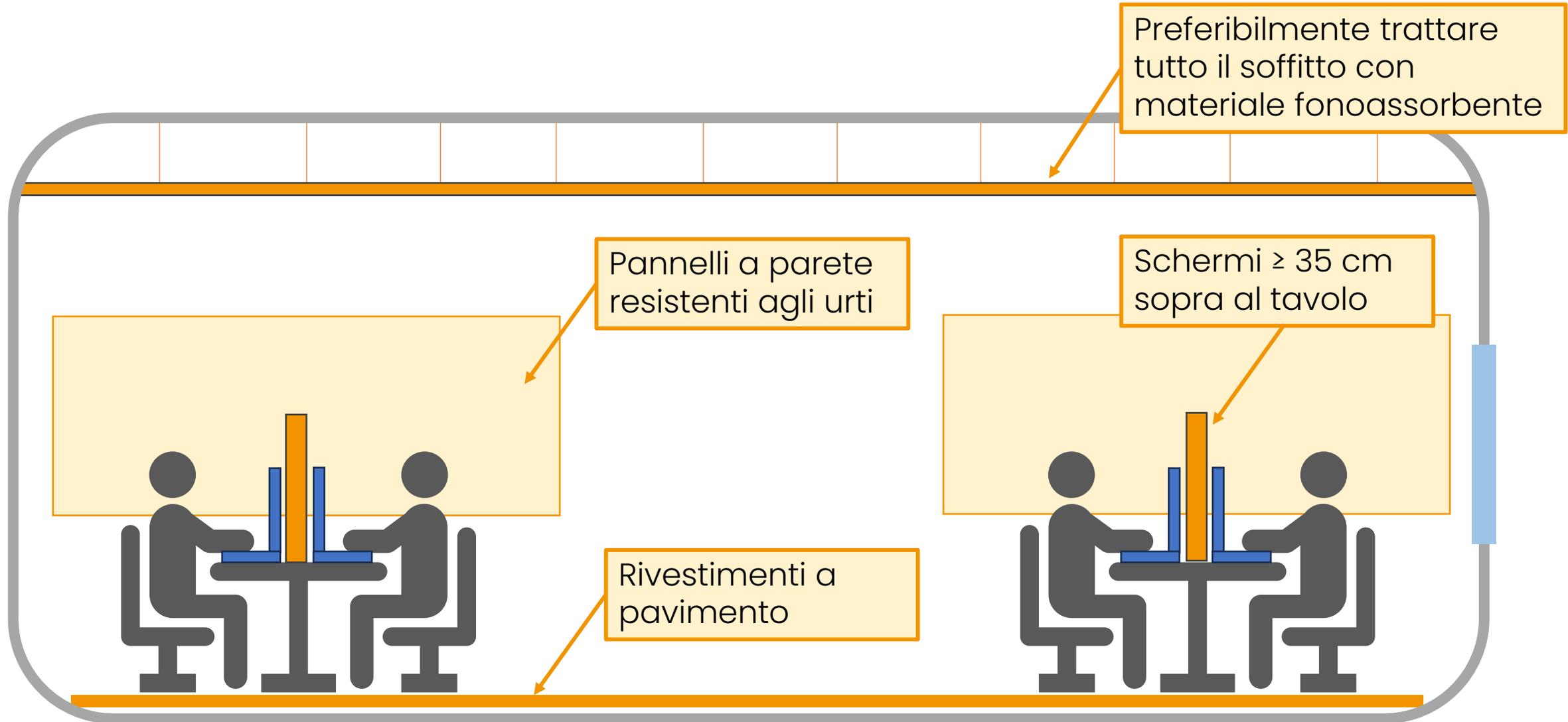
UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

Tipo 4: attività basata su un lavoro solo in piccola parte collaborativo



UNI ISO 22955:2021 : Qualità acustica degli spazi open office

Disposizione di spazi di lavoro, elementi fonoassorbenti, arredo



ULTIME CONSIDERAZIONI...

Nuovi uffici?



Convivialità



Buon Aperitivo !!!



1984 – 2024

ANIT

ASSOCIAZIONE NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO

Grazie per l'attenzione

www.anit.it