

16.11 Il rumore degli impianti tecnici

16.11.1 Impianti termici

Tra le più frequenti **fonti di rumore interne** a un edificio vi sono gli **impianti tecnici** che, se mal localizzati o mal progettati, possono vanificare gli sforzi tesi a garantire gli standard acustici richiesti.

Impianto di produzione del calore

Il funzionamento di una caldaia efficiente e ben regolata non produce rumore tale da dare fastidio, ma questo rumore può essere amplificato attraverso gli elementi che costituiscono il sistema caldaia-bruciatore per effetto di fenomeni di risonanza.

Le principali sorgenti di rumore nel sistema di produzione del calore sono:

- il rumore prodotto dalla turbolenza e dalla vorticosità della fiamma;
- il rumore prodotto dalle pulsazioni della fiamma;
- il rumore prodotto dal movimento dei fumi all'interno del camino;
- il rumore prodotto sotto forma di vibrazioni indotte sulle strutture attraverso il basamento.

Poiché la normativa prevede che il locale caldaia abbia almeno una parete comunicante con l'esterno (vedi [unità 13](#)) e che su di essa venga praticata un'apertura provvista di rete metallica, è difficile impedire che il rumore si propaghi all'esterno. È tuttavia possibile ridurne gli effetti installando barriere di materiale fonoassorbente.

Si può attenuare il rumore dovuto alle vibrazioni tra-

smesse alle strutture murarie dalle apparecchiature ricorrendo a supporti antivibranti e interrompendo le tubazioni con giunti antivibranti installati a monte e a valle delle apparecchiature (fig. 16.22).

Bruciatori

Soprattutto i bruciatori ad aria soffiata (gas) e in parte quelli a polverizzazione meccanica (gasolio) sono fonte di disturbo.

Le principali cause del rumore sono:

- il rumore prodotto dal ventilatore dell'aria per la combustione, che viene trasmesso direttamente all'ambiente;
- il rumore causato dalla combustione, che rimane in parte circoscritto alla caldaia.

Nella tabella 16.18 sono riportati i livelli di pressione sonora (alla distanza di un metro) dovuti a un bruciatore a gasolio, in funzione della portata massima di combustibile.

L'unico rimedio per attenuare il rumore prodotto dai bruciatori è quello di incapsularli con una "cuffia" di materiale fonoassorbente (fig. 16.22).

Tab. 16.18 Livelli di pressione sonora di bruciatori di oli minerali.

Portata di combustibile (kg/h)	Livello di pressione sonora misurato a 1 m di distanza dal bruciatore dB(A)
45	80
80	83
175	88
300	94

approfondimento

Aspiratori ed estrattori d'aria

È bene scegliere sempre apparecchi che funzionino a basso numero di giri e a elevata portata. Nel caso di condotte forzate per bagni e cappe è consigliabile montare un solo torrino di estrazione all'estremità di ciascuna condotta, anziché aspiratori localizzati.

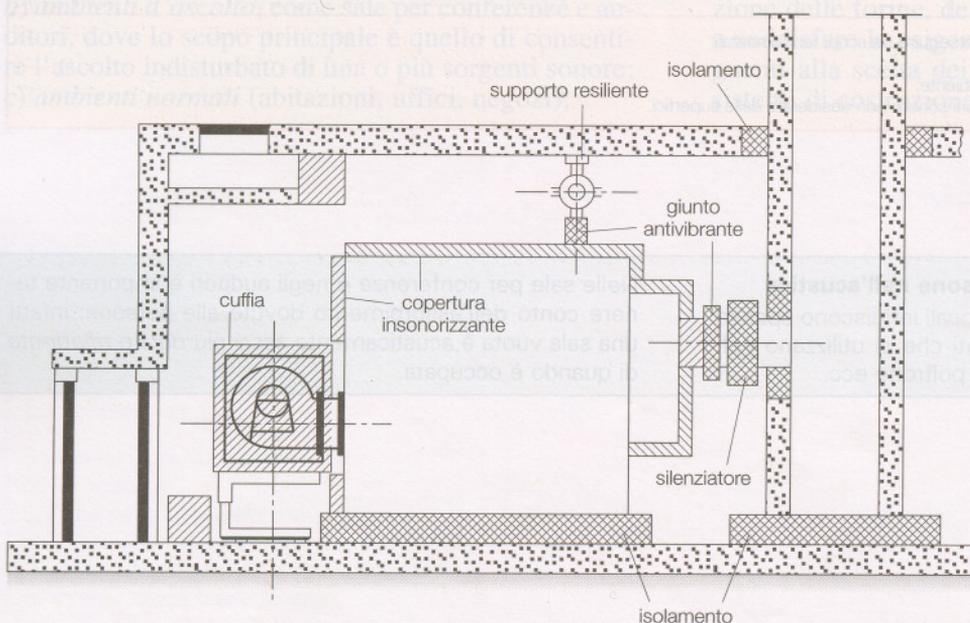


Fig. 16.22 Interventi di insonorizzazione nel sistema bruciatore-caldaia-camino.

16.11 Il rumore degli impianti tecnici

16.11.2 Impianti di condizionamento

Canali dell'aria

Il rumore generato dal ventilatore della macchina di trattamento d'aria viene trasmesso agli ambienti attraverso i canali d'aria. Durante il suo percorso lungo i canali, il rumore si attenua tanto più quanto maggiore è la lunghezza dei canali e quanto più numerosi sono i gomiti, le curve e le diramazioni, mentre tende ad aumentare a causa delle serrande di regolazione.

Per prevenire e ridurre la rumorosità lungo i canali è necessario, prima di tutto, evitare che il flusso dell'aria sia turbolento e che vi siano, specie in prossimità delle bocchette, gomiti o bruschi cambiamenti di sezione. Altri accorgimenti sono quelli di frappare un *giunto antivibrante* tra il ventilatore e il canale, di evitare le eccessive velocità dell'aria, di utilizzare lamiera di spessore rapportato alla sezione del canale (tab. 16.19) e di evitare i contatti dei canali con murature e solai ricorrendo a sistemi di connessione elastici (fig. 16.23).

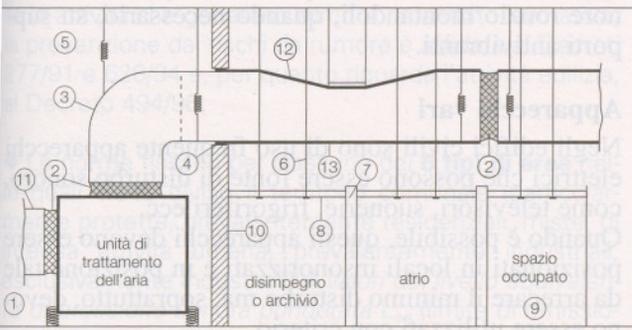


Fig. 16.23 Accorgimenti per prevenire il rumore nei canali d'aria. 1) Macchina su antivibranti; 2) giunti antivibranti sull'ingresso e sull'uscita dalla macchina e sui canali; 3) gomiti tondi anziché a 90°; 4) materiali resilienti per sigillare le fessure al passaggio dei canali attraverso le pareti; 5) canali sospesi su supporti a molla; 6) controsoffitto non sospeso ai canali; 7) divisori disgiunti dai canali; 8) controsoffitti isolanti; 9) ambienti occupati distanti dalle macchine; 10) pareti isolanti; 11) corredo dimensionamento del circuito di ripresa dell'aria; 12) corretta inclinazione delle pareti del canale; 13) canale isolato acusticamente.

Tab. 16.19 Velocità massima dell'aria entro canali rettangolari per prevenire il rumore entro il canale (formazione di rombo) e spessori minimi della lamiera.

Dimensioni massime sezione (m)	Velocità massima dell'aria (m/s)	Spessore minimo della lamiera (mm)
0,30 × 0,90	10	0,6
0,90 × 1,20	9	0,8
1,20 × 1,80	8	1,0
1,80 × 2,40	7	1,2

Gruppi frigoriferi

I gruppi frigoriferi degli impianti di condizionamento si differenziano secondo il tipo di compressore (alternativo, di tipo ermetico, semiermetico o aperto, centrifugo oppure a vite) e di sistema di raffreddamento del condensatore (ad acqua o ad aria) (vedi [unità 15](#)).

Nei **gruppi con condensatore raffreddato ad acqua**, che vengono installati all'interno, l'unica fonte di rumore è il compressore e il rumore si trasmette per via aerea e attraverso le strutture dei locali. In questo caso, la protezione dalle vibrazioni trasmesse al pavimento avviene montando la macchina su appositi giunti antivibranti o su basamenti nei quali è inserita una lastra di sughero, mentre la protezione dal rumore aereo avviene applicando del materiale fonoassorbente alle pareti e al soffitto.

Nei **gruppi con condensatore raffreddato ad aria**, che vengono installati all'esterno, al rumore del compressore si aggiunge quello dei ventilatori. Il rumore del compressore è attutito dagli abitacoli entro i quali i gruppi sono collocati per proteggerli dagli agenti atmosferici, mentre quello dei ventilatori può essere attenuato riducendo la velocità dei ventilatori o installando dei silenziatori sulle loro bocche di espulsione dell'aria.

Torri di raffreddamento

Si è detto che i gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua sono generalmente installati all'interno, ma il raffreddamento dell'acqua avviene nelle cosiddette **torri di raffreddamento**, che sono sempre all'esterno e che producono rumore causato soprattutto dai ventilatori, ma anche dal gorgoglio dell'acqua che cade nel bacino di raccolta. Il rumore viene ridotto applicando dei silenziatori sulle bocche di ripresa e di espulsione dell'aria, riducendo il numero di giri dei ventilatori ed erigendo delle barriere intorno alla torre. Una buona norma è in ogni caso quella di posizionare la macchina in modo tale che il lato più rumoroso, che è quello dal quale viene espulsa l'aria, sia rivolto nella direzione verso la quale il rumore crea meno disturbo.

16.11 Il rumore degli impianti tecnici

16.11.3 Impianti idraulici, elettrici e di sollevamento

Impianti idraulici

Una delle più importanti caratteristiche che deve possedere l'impianto idraulico è la capacità di evitare sia le vibrazioni sia i "colpi d'ariete" (vedi [approfondimento](#)). L'uso di tubazioni di materiale sintetico anziché di metallo e lo staffaggio su supporti antivibranti pongono al sicuro, di norma, da qualsiasi problema acustico.

Tubazioni di adduzione

L'attingimento dell'acqua calda e fredda produce sollecitazioni sulle tubazioni, che possono vibrare se non sono montate su appositi supporti o non sono correttamente inserite nei muri. Per evitare le vibrazioni, che in certi casi possono produrre effetti di risonanza, è bene fare in modo che le tubazioni non siano a contatto diretto con i muri e i solai.

Vasche e piatti doccia

Il riempimento di una vasca e l'azionamento di una doccia sono operazioni rumorose. Se ne può ridurre la rumorosità insonorizzando il fondo della vasca o del piatto doccia per limitare la trasmissione del rumore attraverso pavimenti e muri.

Nelle vasche è utile che la rubinetteria sia installata in modo che il getto dell'acqua scivoli lungo la parete della vasca invece di raggiungerne direttamente il fondo.

Nelle docce occorre installare soffioni che miscelino bene acqua e aria con getti sottili, evitando così in buona parte il rumore della caduta dell'acqua sul piatto.

Tubazioni di scarico

L'impiego di materiali sintetici, invece dei tubi di calcestruzzo o di altri materiali pesanti, se da un lato diminuisce gli attriti, dall'altro aumenta le vibrazioni. Spesso si cerca di isolare le tubazioni di scarico avvolgendole in sottili strati di lana minerale, ignorando che questo tipo di materiale isola dalle alte frequenze e non da quelle basse prodotte dallo scorrimento dei fluidi nelle tubazioni. È dunque meglio avvolgere le tubazioni con materiale pesante.

Impianti di sollevamento

Mentre gli ascensori e i montacarichi che utilizzano il sistema idraulico (oleodinamici) non danno luogo a problemi acustici, quelli a fune possono essere fonte di rumore molto fastidioso, che può essere ridotto montando il gruppo motore su un basamento antivibrante.

Impianti elettrici

L'impianto elettrico non è fonte di rumore, ma possono esserlo invece taluni dispositivi circuitali e le utenze, come i trasformatori, i reattori di lampade fluorescenti e taluni apparecchi.

Trasformatori

In particolari edifici, come gli alberghi, o in luoghi dove si utilizza l'energia elettrica a una tensione diversa da quella di rete (220 volt) è talvolta necessario installare trasformatori elettrici che possono generare vibrazioni, che però normalmente non arrecano disturbo perché sono assorbite dalla massa dei muri della cabina elettrica. In caso contrario, occorre prevedere basamenti antivibranti o protezioni di materiale fonoassorbente.

Reattori di lampade fluorescenti

Il reattore delle lampade a fluorescenza produce un ronzio che viene amplificato se è installato in un controsoffitto. Per attenuare questa fonte di rumore occorre adottare reattori di qualità, che producano minore ronzio montandoli, quando necessario, su supporti antivibranti.

Apparecchi vari

Negli edifici civili sono di uso frequente apparecchi elettrici che possono essere fonte di disturbo sonoro, come televisori, suonerie, frigoriferi ecc.

Quando è possibile, questi apparecchi devono essere posizionati in locali insonorizzati e in posizione tale da arrecare il minimo disturbo ma, soprattutto, devono essere utilizzati con criterio.

approfondimento

Colpo di ariete

Quando si apre un rubinetto, l'acqua, sospinta dalla pressione dell'acquedotto (o dell'autoclave), scorre velocemente lungo le colonne montanti e la diramazione alla quale è collegato il rubinetto. Se il rubinetto viene chiuso di colpo, si genera un'onda di sovrappressione che si propaga a ritroso lungo la condotta, con una velocità prossima a quella del suono nei liquidi (circa 3000 m/s), fino a quando la pressione dell'acquedotto (o dell'autoclave) non "compensa" questa sovrappressione generando un contraccolpo detto **colpo di ariete**, producendo un rumore che si diffonde lungo la tubazione.

Questo inconveniente si può eliminare installando alla sommità delle colonne montanti delle *valvole anticolpo di ariete*, oppure inserendo nel circuito dei vasi di espansione chiusi.