

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 25 - numero 5314 di Martedì 24 gennaio 2023

Rischio rumore e impianti di estrazione, condizionamento e trattamento aria

Un documento sulla progettazione acustica degli ambienti di lavoro si sofferma sulla riduzione delle emissioni sonore degli impianti di estrazione, condizionamento e trattamento aria. La normativa e gli accorgimenti tecnologici.

Roma, 24 Gen ? L'obiettivo principale, nell'attività di progettazione di **impianti meccanici per il condizionamento e trattamento dell'aria**, è evidentemente il "mantenimento delle condizioni termo-igrometriche al fine di mantenere le condizioni di comfort degli ambienti interni". Mentre per gli **impianti industriali di estrazione** "il requisito principale da perseguire è mantenere condizioni di salubrità degli ambienti ove si svolgono le attività mediante l'espulsione dell'aria o l'espulsione di residui derivanti dalle lavorazioni".

Tuttavia spesso, anche nella fase di progettazione, ci si dovrebbe ricordare che questi impianti, "sia in ambito civile che industriale, **contribuiscono molto spesso in modo sostanziale all'incremento del rumore degli ambienti interni** che si sommano alle emissioni sonore delle attività produttive". Ed eseguire successivamente alla messa in opera interventi di mitigazione acustica "talvolta diviene molto complesso e dispendioso". E a tal proposito, "in parallelo al progetto ed al dimensionamento dell'impianto, occorre svolgere un'analisi della rumorosità dell'intero sistema mirata alla riduzione, per quanto possibile, del rumore che si propaga a partire dal ventilatore all'interno dei condotti e alle emissioni rumorose che ogni elemento di impianto trasmette nell'ambiente".

Ad affrontare il tema delicato del rumore degli **impianti di estrazione, condizionamento e trattamento aria** e dei possibili accorgimenti tecnologici per limitarlo è il documento Inail " Corretta progettazione acustica di ambienti di lavoro industriali e non. Manuale operativo", prodotto nel 2021 dal Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (DIMEILA) e curato da Monica Carfagni, Stefano Baldini, Lapo Governi, Rocco Furferi e Yary Volpe (Università degli studi di Firenze - Dipartimento ingegneria industriale), Pietro Nataletti e Diego Annesi (Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale).

Nell'articolo ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- La progettazione acustica e la normativa per gli impianti
- La progettazione acustica e gli impianti aeraulici
- Gli accorgimenti tecnologici per la riduzione del rumore

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0772] ?#>

La progettazione acustica e la normativa per gli impianti

Nel manuale si ricorda che, a causa della complessità dei sistemi, "la stima previsionale ed il controllo dei livelli di rumore di ogni elemento dell'impianto spesso non è di facile risoluzione in quanto dipendente da molti fattori legati sia dalla scelta dell'elemento specifico di impianto sia al contesto dove è inserito".

E per tali aspetti sono presenti in letteratura vari **testi e pubblicazioni** che "affrontano la stima del rumore degli impianti di ventilazione a partire dalle emissioni di rumore del ventilatore fino alla rigenerazione aerodinamica ed i sistemi per controllare sia il rumore uscente dalle bocche del sistema sia il rumore emesso" (il documento riporta molte indicazioni sulle fonti e testi utilizzabili).

Per quanto riguarda poi la **normativa tecnica**, si indica che "il problema del rumore degli impianti viene individuato in termini di rumore nell'ambiente, ma senza trattare nel dettaglio le cause che lo provocano sia in termini quantitativi che qualitativi.

Ad esempio si citano:

- la **UNI 11347:2015** '*Programmi aziendali di riduzione dell'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro*';
- la serie di norme tecniche **UNI EN ISO 11690** '*Raccomandazioni pratiche per la progettazione di ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario*';
- la **UNI EN ISO 5136:2009** '*Determinazione della potenza sonora immessa in un condotto da ventilatori ed altri sistemi di movimentazione dell'aria - Metodo con sorgente inserita in un condotto*',
- la **UNI EN ISO 11691:2009** '*Determinazione dell'attenuazione sonora dei silenziatori in canali senza flusso - Metodo di laboratorio*'
- la **UNI EN ISO 11820:1999** '*Misurazioni su silenziatori in sito*'.

Si ricordano anche le linee guida Inail, "[Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro](#)" una scheda Ispesl del 2004, "Propagazione del rumore nelle condotte d'aria".

La progettazione acustica e gli impianti aeraulici

Il documento fornisce, a partire dalle fonti indicate, una "**linea guida pratica** riguardante l'analisi e la progettazione acustica degli impianti di ventilazione (immissione ed estrazione aria) al fine di quantificare in termini di livelli di rumore i complessi fenomeni che si verificano a partire dal ventilatore verso i percorsi di propagazione delle canalizzazioni, fino alle terminazioni".

Riprendiamo brevemente alcune indicazioni relative agli **impianti aeraulici**, agli impianti di condizionamento e di trattamento aria che "spesso rappresentano fonti di rumore che contribuiscono in modo consistente a innalzare i livelli sonori sia in ambiente interno, dove si svolgono le attività di lavoro, sia in ambiente esterno andando a modificare il clima acustico dell'area". Si indica poi che negli ultimi anni "gli impianti di trattamento ad aria hanno subito un notevole sviluppo tecnologico mediante l'adozione di sistemi di controllo che permettono la modularità delle macchine e dei vari elementi che li compongono al fine di ricercare il punto di lavoro più opportuno in riferimento alle condizioni di lavoro volute".

Il documento presenta una possibile classificazione di questa tipologia di impianti, anche con riferimento alla velocità dell'aria sul condotto principale.

Si ricordano poi i **componenti principali** che costituiscono gli impianti ad aria:

1. "gruppi Frigorifero (GF) e Pompe di Calore (PdC) per la produzione di acqua calda e fredda";
2. "l'unità di trattamento aria (UTA) che, mediante ventilatori centrifughi, batterie di scambio termico e sistemi di umidificazione, permette di immettere ed estrarre l'aria trattata dagli ambienti interni;
3. ventilatori centrifughi ed assiali (Vc) utilizzati per immettere o estrarre aria dagli ambienti;
4. condotti di distribuzione dell'aria composti da curve, diramazioni, serrande, ecc".

Si segnala che l'analisi e lo studio delle emissioni rumorose degli impianti ad aria, ed in particolare dei sistemi a canale, "dipende da molteplici fattori tra i quali la tipologia di ventilatori adottati i regimi di funzionamento e la distribuzione delle canalizzazioni all'interno dell'ambiente". E spesso accade, come già segnalato, che "in fase di progettazione si tenga conto solo delle esigenze microclimatiche e/o minime/funzionali richieste trascurando gli aspetti acustici in quanto ritenuti secondari. Tale approccio progettuale può creare problematiche di dis-comfort acustico negli ambienti dove si svolgono le attività".

Il documento si sofferma anche sui ventilatori e sui canali di distribuzione dell'aria.

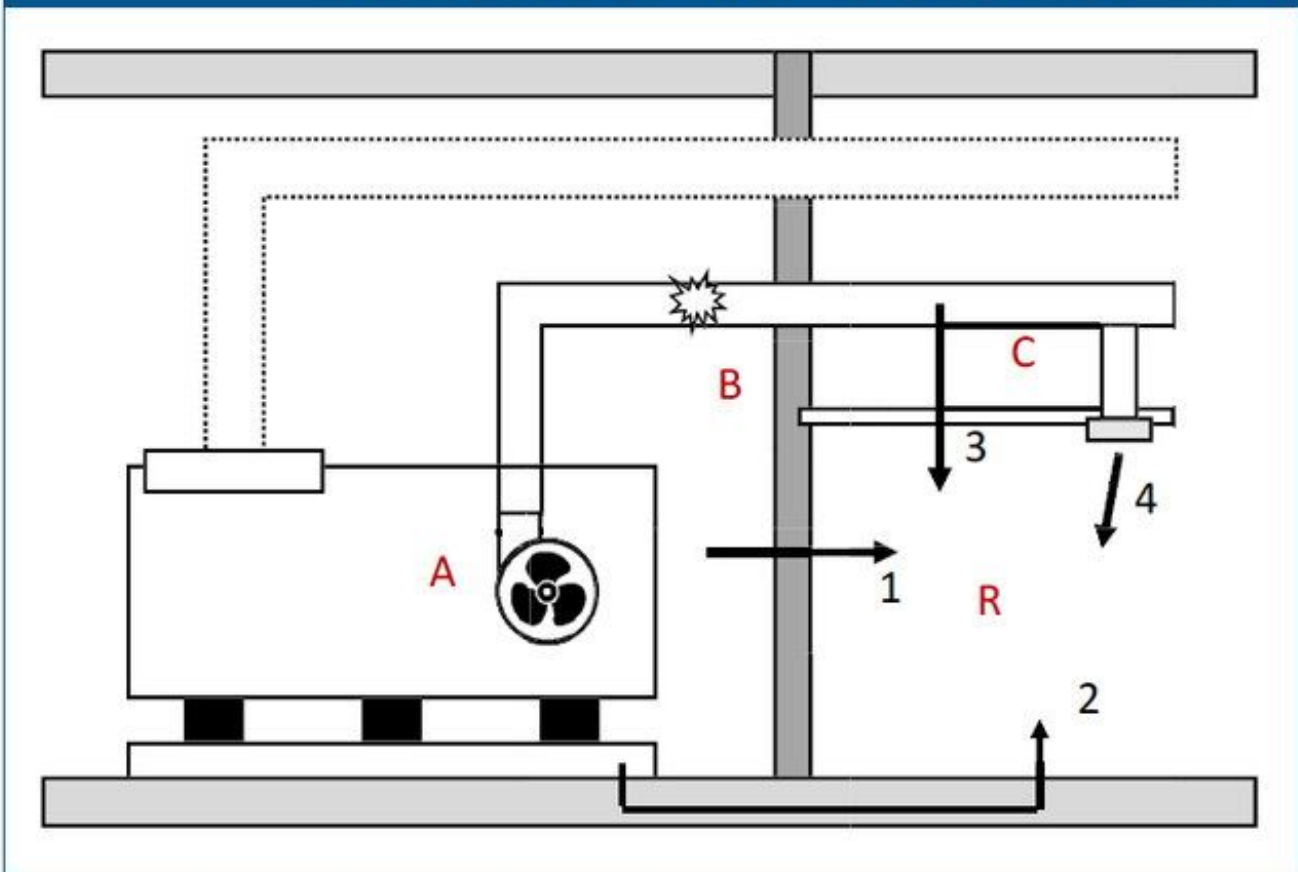
Gli accorgimenti tecnologici per la riduzione del rumore

Nella parte dedicata agli **accorgimenti tecnologici** si indica che il problema delle **emissioni rumorose dei canali dell'aria** di un sistema di ventilazione "è legato principalmente al rumore aerodinamico generato dalla girante del ventilatore ed al rumore che si rigenera all'interno dei condotti per effetto del moto del fluido. Oltre alla propagazione del rumore per via aerea, può diventare rilevante anche il rumore trasmesso negli ambienti abitativi per via strutturale e prodotto sia dal ventilatore sia dai condotti entrambi ancorati alle strutture dell'edificio".

Riprendiamo dal documento una figura che presenta uno schema dove vengono indicati i principali cammini di propagazione del rumore, sia aereo che strutturale, prodotti dal sistema di ventilazione:

Figura 7

Schema di esempio con l'individuazione dei principali cammini di propagazione del rumore prodotto dagli impianti di ventilazione



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Questo il significato delle lettere relative alle sorgenti di rumore:

A ventilatore;

B condotti dell'aria (rumore rigenerato, fenomeno di Break-out);

C cammini di propagazione;

R rumore per via aerea dalle strutture verticali e/o orizzontali;

R rumore per via strutturale che si trasmette dal collegamento rigido tra gli elementi dell'impianto e le strutture dell'edificio;

R rumore aereo e strutturale indotto dai condotti d'aria. Fenomeno di Break-out;

R rumore aereo immesso nell'ambiente attraverso le bocchette.

Per **contenere le emissioni rumorose** che si trasmettono per via aerea "è opportuno agire in modo diverso a seconda della tipologia del cammino di propagazione. Ad esempio, nel caso in cui, il ventilatore (oppure un sistema UTA) sia posto in un ambiente tecnico confinato è opportuno studiare adeguatamente l'isolamento acustico delle strutture divisorie tra il locale tecnico e gli ambienti abitativi. Inoltre, al fine di ridurre i livelli di rumore nell'ambiente ove è posto il ventilatore, è opportuno rivestire le pareti del locale tecnico con materiale fono-assorbente in modo da minimizzare l'energia trasmessa nel locale

abitativo".

Per quanto riguarda poi il **rumore aereo emesso dai condotti di areazione** ? continua il documento Inail - "invece occorre agire mediante l'utilizzo di canali aventi elevate proprietà di fonoisolamento oppure contenere delle condotte all'interno di un'intercapedine aventi proprietà di isolamento e assorbimento del rumore" (su questo aspetto il documento riporta molti altri dettagli).

È poi importante "controllare in modo adeguato la **velocità dell'aria** del sistema e la pressione all'interno del condotto in modo tale da garantire le richieste dell'impianto sempre senza eccessivi sovradimensionamenti. A tal proposito, è di fondamentale importanza utilizzare motori a giri variabili in modo da controllare, in funzione delle effettive richieste, sia la coppia sia la velocità della girante".

In relazione alla problematica del rumore per via strutturale "occorre **minimizzare gli effetti della propagazione** mediante lo scollegamento rigido di ogni elemento di impianto dalle strutture dell'edificio mediante l'utilizzo di sistemi antivibranti".

In particolare si elencano gli elementi principali dell'impianto che "concorrono a trasmettere **vibrazioni** alle strutture circostanti:

- Movimentazione degli apparati meccanici del ventilatore genera vibrazioni che a loro volta vengono trasmesse sia ai punti di fissaggio della macchina, sia ai condotti a cui sono collegati. Nel caso di sistemi UTA la trasmissione delle vibrazioni avviene anche attraverso le tubazioni per il trasporto del fluido termovettore alle batterie di scambio collegate a loro volta alle strutture dell'edificio.
- Vibrazioni dei condotti aeraulici indotte dal moto interno dell'aria e dalla trasmissione proveniente dal ventilatore.
- Vibrazioni prodotte dai dispositivi dell'impianto quali: pompe di circolazione, gruppi frigorifero a servizio dell'impianto, ecc".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del documento Inail sulla progettazione acustica che, nel capitolo dedicato agli impianti di estrazione, condizionamento e trattamento aria, riporta diverse immagini esplicative e si sofferma anche sulla attenuazione sonora degli elementi dei condotti (tratti rettilinei e curve, silenziatori, terminali) e sul rumore rigenerato all'interno dei condotti.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, " Corretta progettazione acustica di ambienti di lavoro industriali e non. Manuale operativo", a cura di Monica Carfagni, Stefano Baldini, Lapo Governi, Rocco Furferi e Yary Volpe (Università degli studi di Firenze - Dipartimento ingegneria industriale), Pietro Nataletti e Diego Annesi (Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale), manuale predisposto nell'ambito di un progetto Bric

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata alle " [Informazioni sulla progettazione acustica degli ambienti di lavoro](#)".



Licenza [Creative Commons](#)

www.puntosicuro.it