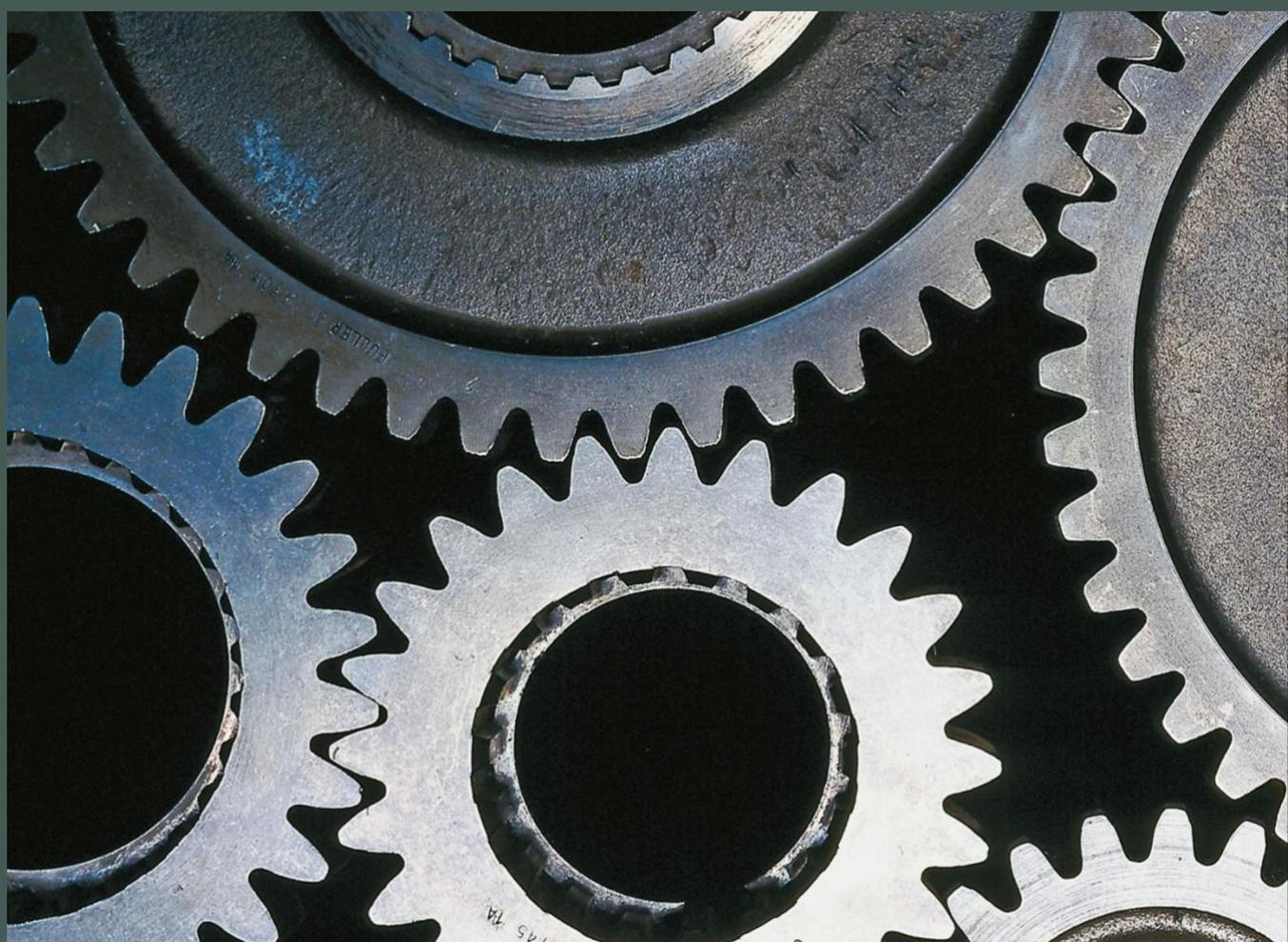


# Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato

Aiuto all'esecuzione per gli impianti industriali e artigianali. Stato 2024



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

# **Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato**

Aiuto all'esecuzione per gli impianti industriali e artigianali. Stato 2024

# Nota editoriale

## Valenza giuridica

La presente pubblicazione è un aiuto all'esecuzione elaborato dall'UFAM in veste di autorità di vigilanza. Destinata in primo luogo alle autorità esecutive, essa concretizza concetti giuridici indeterminati contenuti in leggi e ordinanze, nell'intento di promuovere un'applicazione uniforme della legislazione. Le autorità esecutive che vi si attengono possono legittimamente ritenere che le loro decisioni sono conformi al diritto federale. Sono tuttavia ammesse anche soluzioni alternative, purché siano conformi al diritto in vigore.

## Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

## Autori

Nina Mahler, Maurus Bärlocher, Hans Bögli, Kornel Köstli, Sébastien Wschiansky (UFAM)

## Indicazione bibliografica

UFAM (ed.) 2023: Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato. Aiuto all'esecuzione per gli impianti industriali e artigianali. Pratica ambientale n. 1636. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 47 pagg.

## Grafica e impaginazione

Karin Nöthiger, Niederrohrdorf

## Foto di copertina

Jupiterimages

## Link per scaricare il PDF

[www.bafu.admin.ch/uv-1636-i](http://www.bafu.admin.ch/uv-1636-i)

La versione cartacea non può essere ordinata.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco e francese. La lingua originale è il tedesco.

# Indice

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>Esempi</b>	<b>21</b>	
<b>Prefazione</b>	<b>6</b>	4.1	Determinazione dei livelli di valutazione parziali Lr, i e del livello di valutazione Lr	22	
<b>1 Introduzione</b>	<b>7</b>	4.2	Trasbordo di merci nelle ore notturne	23	
1.1	Scopo	7	4.3	Limitazione dell'esercizio come provvedimento preventivo	23
1.2	Campo d'applicazione	7	4.4	Abitazioni in area industriale (GS IV)	24
1.3	Competenza	7	4.5	Applicabilità dei valori limite d'esposizione al rumore	24
<b>2 Basili legali</b>	<b>8</b>	4.6	Immissioni foniche a bassa frequenza	26	
2.1	Il piano di protezione a due livelli contro le immissioni foniche della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb)	8	4.7	Costruzione di una nuova parte d'impianto	26
2.2	L'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) e la definizione di «impianto»	8	4.8	Modifiche dell'orario d'esercizio di un impianto	27
2.3	Impianti fissi nuovi ed esistenti	9	4.9	Copertura dell'entrata di un garage	28
2.4	Campo d'applicazione dei valori limite d'esposizione	11	4.10	Utilizzo di un frantumatore mobile nell'area di un deposito	28
2.5	Provvedimenti	13	4.11	Valutazione di un'azienda agricola	30
2.6	Facilitazioni	13	4.12	Impianto industriale con scarico d'aria	31
2.7	Valutazione complessiva delle emissioni foniche	15	4.13	Sostituzione di un impianto a fune	32
2.8	Definizione delle immissioni foniche consentite	15	4.14	Valutazione di impianti eolici	33
<b>3 Determinazione e valutazione</b>	<b>16</b>	4.15	Valutazione del riflusso d'acqua in una centrale idroelettrica	34	
3.1	Campo d'applicazione allegato 6	16	4.16	Costruzione di una nuova sottostazione	35
3.2	Valori limite d'esposizione al rumore	17	4.17	Valutazione di una pompa di calore	36
3.3	Determinazione del livello di valutazione	17	4.18	Rinnovamento di una linea ad alta tensione	37
			<b>Allegato A</b>	<b>40</b>	
			Requisiti delle perizie foniche		
			<b>Allegato B</b>	<b>43</b>	
			Raccomandazione sulla misurazione delle immissioni acustiche delle pompe di calore utilizzate principalmente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile.		
			<b>Indici</b>	<b>45</b>	
			Figure	45	
			Tabelle	45	

---

# Abstracts

This publication shows how to determine and to assess industrial and commercial noise according to the Noise Abatement Ordinance (NOA). For this purpose Annex 6 of the Noise Abatement Ordinance is explained in detail, focusing on the particularities of the assessment of industrial and commercial noise. The practical application is demonstrated on the basis of concrete examples. Finally, the appendix summarizes the requirements to be met by a noise assessment for an industrial or commercial enterprise and contains a recommendation for the measurement of heat pumps approved after 1.11.2024 and on the basis of 2 °C operation.

Il presente aiuto all'esecuzione illustra le modalità di determinazione e di valutazione dei rumori degli impianti industriali e artigianali volte a ottenere una quantificazione corretta del livello di disturbo arrecato in conformità all'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF). A tal fine, viene spiegato in dettaglio il contenuto dell'allegato 6 della suddetta ordinanza e vengono affrontati aspetti particolari della valutazione dei rumori generati dall'industria e dall'artigianato. L'applicazione pratica è illustrata con una serie di esempi concreti. Infine, l'allegato riassume i requisiti che devono essere soddisfatti da una valutazione del rumore per un'azienda industriale o commerciale e contiene una raccomandazione per le misure di controllo delle pompe di calore approvate dopo l'1.11.2024 e basate sul funzionamento a 2 °C.

Die vorliegende Vollzugshilfe zeigt auf wie der Lärm von Industrie und Gewerbeanlagen gemäss der Lärmschutz-Verordnung (LSV) störungsgerecht ermittelt und beurteilt wird. Dafür wird der Anhang 6 der Lärmschutz-Verordnung detailliert erläutert und auf Besonderheiten bei der Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm eingegangen. Die Anwendung in der Praxis wird anhand einer Reihe konkreter Beispiele aufgezeigt. Der Anhang fasst schliesslich die Anforderungen an ein Lärmgutachten für einen Industrie- oder Gewerbebetrieb zusammen und enthält eine Empfehlung für Kontrollmessungen von Wärmepumpen, die nach dem 1.11.2024 und bei einem Betrieb von 2 °C genehmigt wurden.

La présente publication vise à montrer comment évaluer le bruit d'installations industrielles et artisanales en tenant compte de la gêne effective. À cet effet, l'annexe 6 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) est expliquée en détail, en mettant l'accent sur les particularités de l'évaluation du bruit typique de l'industrie et des arts et métiers. L'application dans la pratique est illustrée à l'aide de différents exemples concrets. L'annexe enfin résume les exigences auxquelles doit satisfaire une expertise de bruit pour une entreprise industrielle ou artisanale et contient une recommandation pour les mesurages de contrôle de pompes à chaleur approuvées après le 1.11.2024 et sur la base d'une exploitation à 2 °C.

**Keywords:**

*Industrial and commercial noise, Annex 6 NOA, practical examples*

**Parole chiave:**

*Rumori degli impianti dell'industria e dell'artigianato, allegato 6 OIF, esempi concreti*

**Stichwörter:**

*Lärm von Industrie- und Gewerbeanlagen, Anhang 6 LSV, Beispiele aus der Praxis*

**Mots-clés :**

*Bruit d'installations industrielles et artisanales, annexe 6 OPB, exemples tirés de la pratique*

---

# Prefazione

La determinazione e la valutazione dei diversi rumori prodotti dall'industria e dall'artigianato sono compiti molto impegnativi della prevenzione del rumore. Le caratteristiche tipiche dei rumori non si differenziano soltanto da un'azienda all'altra, ma anche all'interno di una stessa azienda. Questi rumori possono essere simultanei, alternati o del tutto irregolari.

Il metodo di valutazione di cui all'allegato 6 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico punta a far fronte a questa molteplicità di rumori e alla loro varianza temporale. L'effetto di disturbo provocato da un rumore non è determinato unicamente dal volume, bensì anche da caratteristiche quali le componenti tonali e impulsive, di cui si tiene conto come criteri di valutazione. Il metodo ha dato buoni risultati, nonostante la valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato di cui all'allegato 6 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico risulti in singoli casi difficoltosa.

Il presente aiuto all'esecuzione contiene una raccolta delle basi principali per la determinazione e la valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato. Il suo scopo è aiutare a comprendere il principio generale per la determinazione dei suddetti rumore e agevolarne l'applicazione pratica. A tal fine vengono illustrati degli esempi concreti. Pur basandosi su una valutazione conforme al diritto federale, le soluzioni presentate lasciano un margine di manovra sufficiente per garantire un trattamento adeguato dei singoli casi da parte delle autorità esecutive cantonali.

Paul Steffen, direttore supplente  
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

---

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo

Il presente aiuto all'esecuzione riassume le basi per la determinazione e la valutazione dei rumori generati dall'industria e dall'artigianato e ha lo scopo di contribuire a semplificare e a uniformare l'applicazione della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) in questo campo.

Il testo si rivolge in primo luogo alle autorità cantonali e comunali nonché a quelle federali incaricate di eseguire le prescrizioni in materia di prevenzione del rumore e serve agli specialisti nell'esecuzione delle perizie foniche.

## 1.2 Campo d'applicazione

Questo aiuto all'esecuzione tratta degli impianti industriali e artigianali di cui all'allegato 6 OIF o degli impianti equiparati. La protezione contro il rumore aziendale nei locali e nelle abitazioni annesse (p. es. quelle dei custodi) ubicati nelle aree aziendali viene disciplinata dalla legislazione in materia di protezione dei lavoratori e non rientra nel campo d'applicazione dell'OIF (art. 1 cpv. 3 OIF).

Il presente aiuto all'esecuzione si propone di fornire una panoramica sulla determinazione e la valutazione dei rumori degli impianti industriali e artigianali. Altre spiegazioni dettagliate sulla valutazione di impianti industriali e artigianali speciali sono disponibili sulle pagine Internet dell'UFAM<sup>1</sup> e dell'associazione dei responsabili cantonali per la prevenzione del rumore Cercle Bruit<sup>2</sup>.

## 1.3 Competenza

L'esecuzione della legislazione federale in materia di protezione contro l'inquinamento fonico e, di conseguenza, anche l'applicazione dei provvedimenti per la limitazione dell'inquinamento fonico spettano ai Cantoni. Pertanto, in ogni Cantone esiste un'autorità preposta alla protezione dell'ambiente<sup>3</sup> che si occupa della prevenzione del rumore e svolge compiti di consulenza. I Cantoni possono tuttavia delegare i compiti esecutivi ai Comuni. Quando si presentano problemi legati ai rumori, si consiglia agli interessati di cercare innanzitutto una soluzione del conflitto con chi causa il rumore. Se il tentativo è infruttuoso, occorre rivolgersi alle autorità competenti.

<sup>1</sup> UFAM – Determinazione e valutazione del rumore dell'industria e delle arti e mestieri:  
[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione Industria e arti e mestieri

<sup>2</sup> Cercle Bruit – manuali d'esecuzione Cercle Bruit: [cerclebruit.ch](http://cerclebruit.ch)

<sup>3</sup> [www.laerm.ch/it](http://www.laerm.ch/it)

---

## 2 Basi legali

Le basi legali della valutazione e della limitazione dei rumori di impianti industriali e artigianali sono costituite dalla legge del 7 ottobre 1983<sup>4</sup> sulla protezione dell'ambiente (LPAmb; RS 814.01) e dall'ordinanza del 15 dicembre 1986<sup>5</sup> contro l'inquinamento fonico (OIF; RS 814.41).

### 2.1 Il piano di protezione a due livelli contro le immissioni foniche della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb)

Il piano di protezione a due livelli contro le immissioni foniche, sancito dalla legislazione per la protezione ambientale, si applica anche agli impianti industriali e artigianali. In una prima fase dedicata alla prevenzione, indipendentemente dal carico inquinante esistente, per evitare i rumori molesti le emissioni foniche devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche (art. 11 cpv. 2 LPAmb). In una seconda fase, le limitazioni delle emissioni devono essere inasprite se è certo o probabile che gli effetti, tenuto conto del carico inquinante esistente, divengano dannosi o molesti (art. 11 cpv. 3 LPAmb). Il rumore deve essere limitato prima di tutto alla fonte attraverso le misure elencate all'articolo 12 capoverso 1 LPAmb (art. 11 cpv. 1 LPAmb).

### 2.2 L'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) e la definizione di «impianto»

L'OIF costituisce la normativa specifica in **materia di impianti**, così come il diritto concernente la protezione contro le immissioni rappresenta la normativa a livello generale. Scopo dell'OIF è la protezione dai rumori dannosi o molesti prodotti dalla costruzione o dall'esercizio di impianti. Secondo l'articolo 7 capoverso 7 LPAmb, per impianti s'intendono le costruzioni, le vie di comunicazione, le altre installazioni fisse e le modificazioni del terreno. I veicoli, le macchine e gli apparecchi sono equiparati agli impianti. A seconda della problematica, l'impianto da valutare va definito in modo diverso: può essere infatti necessario definire e valutare come rilevante dal punto di vista giuridico un impianto parziale, un impianto completo o diversi impianti che si trovano in una stretta relazione funzionale e spaziale.

I rumori provocati al di fuori degli impianti (i cosiddetti **rumori secondari**) vanno attribuiti agli impianti stessi qualora siano causati direttamente dall'utilizzo di questi ultimi. Ciò si verifica per esempio all'entrata e all'uscita da imprese artigianali o di veicoli dai parcheggi.

<sup>4</sup> LPAmb: [www.fedlex.admin.ch](http://www.fedlex.admin.ch) > Raccolta sistematica > 8 Sanità - Lavoro - Sicurezza sociale > 81 Sanità > 814.01 Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb)

<sup>5</sup> OIF: [www.fedlex.admin.ch](http://www.fedlex.admin.ch) > Raccolta sistematica > 8 Sanità - Lavoro - Sicurezza sociale > 81 Sanità > 814.41 Ordinanza del 15 dicembre 1986 contro l'inquinamento fonico (OIF)

---

I rumori prodotti dagli **apparecchi e dalle macchine mobili** sono sottoposti alle prescrizioni sulla limitazione preventiva delle emissioni. Inoltre, questi rumori devono essere limitati in modo che il benessere fisico della popolazione colpita non sia sensibilmente disturbato (art. 4 cpv. 1 OIF). La limitazione delle emissioni prodotte da apparecchi e macchine che servono al funzionamento di un impianto fisso è retta dalle prescrizioni sugli impianti fissi (art. 4 cpv. 4 OIF). L'ordinanza del 22 maggio 2007 sul rumore delle macchine all'aperto (ORMAp; RS 814.412.2) contiene prescrizioni sulla limitazione preventiva delle emissioni foniche delle attrezzature e delle macchine destinate a funzionare all'aperto.

### 2.3 Impianti fissi nuovi ed esistenti

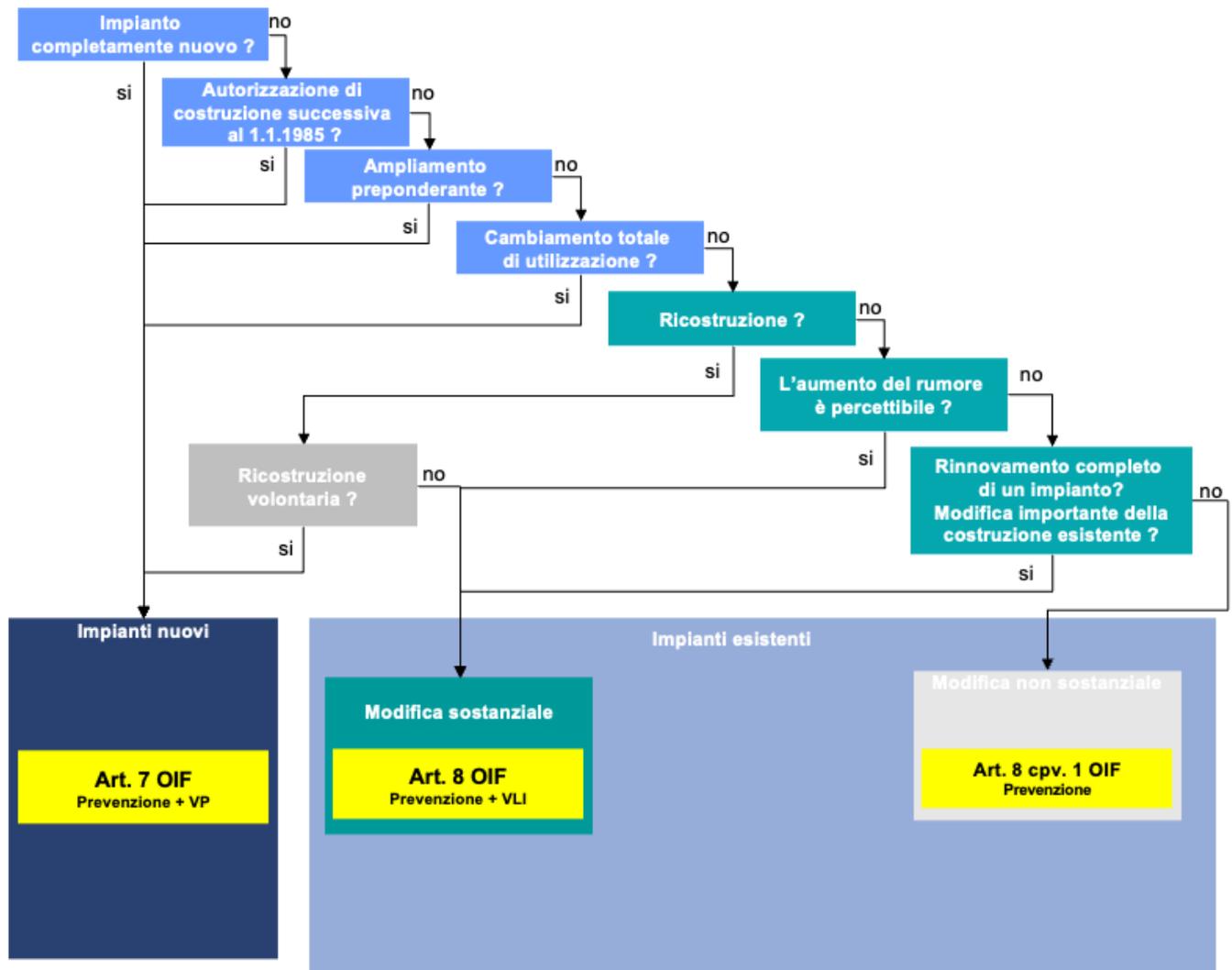
La LPAmb e l'OIF distinguono tra impianti fissi nuovi ed esistenti, ossia vecchi<sup>6</sup>. Gli impianti fissi sono considerati nuovi se al momento dell'entrata in vigore della LPAmb (1° gennaio 1985) la decisione che autorizzava l'inizio dei lavori di costruzione non aveva ancora valore legale (art. 47 cpv. 1 OIF). Per contro, gli impianti sono considerati vecchi se in quel momento l'autorizzazione di costruzione aveva già valore legale.

Secondo l'articolo 11 capoverso 2 LPAmb e l'articolo 7 capoverso 1 lettera a OIF, in una prima fase dedicata alla **prevenzione**, le emissioni prodotte dagli impianti fissi nuovi devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche. Inoltre, la costruzione di impianti fissi nuovi è autorizzata solo se le immissioni foniche da essi prodotte non superano da sole i **valori di pianificazione (VP)** (art. 25 cpv. 1 LPAmb, art. 7 cpv. 1 lett. b OIF). Se i VP sono rispettati, secondo la giurisprudenza vengono considerati economicamente sostenibili ulteriori provvedimenti preventivi, solo se questi permettono di ottenere una riduzione sostanziale delle emissioni con oneri ridotti (cfr. DTF 124 II 517 consid. 5a).

Nell'ambito di modifiche, ampliamenti o risanamenti, anche le emissioni generate da impianti fissi esistenti devono essere limitate a titolo **preventivo** nella misura massima consentita dal punto di vista tecnico e dell'esercizio, e sopportabile sotto il profilo economico. Le modifiche sono distinte in sostanziali e non sostanziali nonché in ampliamenti preponderanti. I valori limite determinanti variano a seconda del tipo di modifica (v. Fig. 1).

<sup>6</sup> Per una migliore comprensione, nel presente testo viene impiegata la definizione «impianti vecchi» invece di quella giuridicamente corretta di «impianti esistenti» secondo la LPAmb e l'OIF.

Fig. 1: Suddivisione degli impianti prevista dalla normativa in materia di inquinamento fonico



Un impianto modificato è considerato come complessivamente nuovo se la modifica apportata all'impianto fisso esistente da un punto di vista costruttivo o funzionale è di portata tale per cui, rispetto all'impianto nuovo, quello vecchio risulta d'importanza solo secondaria (**ampliamento preponderante**; *DTF 141 II 483* consid. 3.3.3 con riferimento a 116 lb 435 consid. 5d/bb pag. 443 segg.; *123 II 325* consid. 4c/aa pag. 329; *125 II 643* consid. 17a pag. 670) oppure se l'**utilizzo** di un impianto rumoroso viene **completamente cambiata** (art. 2 cpv. 2 OIF). Secondo la giurisprudenza del Tribunale federale, anche gli impianti fissi esistenti che non generavano rumori o ne generavano solo in minima parte prima dell'entrata in vigore della LPAmb e che sono stati convertiti in impianti rumorosi soltanto in un secondo momento devono essere considerati fondamentalmente impianti nuovi (sentenza 1C\_252/2017 del 5 ottobre 2018, consid. 4.3; sentenza 1A.195/2006 del 17 luglio 2007, in *DTF 133 II 292* non pubbl. consid. 2.5.1 con riferimenti; sentenza 1A.161/1997 dell'11 giugno 1998, in *DTF 124 II 527* non pubbl. consid. 5b/cc; *DTF 123 II 325* consid. 4c/aa pag. 329).

---

L'articolo 8 OIF disciplina le **modifiche sostanziali** degli impianti fissi esistenti, ossia quelle che si traducono in immissioni foniche percettibilmente più elevate (art. 8 cpv. 3 primo periodo OIF). L'incremento del rumore dovuto alla nuova parte dell'impianto è tuttavia inferiore al rumore provocato dall'impianto esistente. Si considera percettibile un aumento del livello di valutazione delle immissioni pari a 1 dB. Secondo la giurisprudenza del Tribunale federale, la modifica di un impianto fisso esistente è essenzialmente conforme all'articolo 8 OIF anche in assenza di un aumento percettibile del rumore dovuto a un progetto, qualora la sostanza dell'impianto sia profondamente modificata oppure la modifica comporti costi elevati<sup>7</sup>. La ricostruzione di un impianto fisso danneggiato o distrutto a seguito di un sinistro (p. es. incendio, inondazione) viene considerata una modifica sostanziale e non un impianto nuovo. Le emissioni foniche causate dall'intero impianto fisso modificato non possono superare i **valori limite d'immissione (VLI)** (art. 8 cpv. 2 OIF).

Sono considerate non sostanziali le modifiche di impianti fissi che non soddisfano i criteri dell'ampliamento preponderante o della modifica sostanziale. In questo caso (**modifica non sostanziale**), le emissioni delle parti d'impianto nuove o modificate devono essere limitate nell'ambito della prevenzione.

Per gli impianti fissi vecchi che contribuiscono in modo determinante al superamento dei VLI l'autorità esecutiva ordina che siano **risanati** nella misura massima consentita dal punto di vista tecnico e dell'esercizio, e sopportabile sotto il profilo economico, e in modo che i VLI non siano superati (art. 13 OIF).

## 2.4 Campo d'applicazione dei valori limite d'esposizione

Le immissioni foniche vanno valutate unicamente laddove si applicano i valori limite d'esposizione al rumore, ossia negli edifici con **locali sensibili al rumore**. Nelle zone non edificate, i suddetti valori si applicano nei luoghi dove, in base al diritto di costruzione e di pianificazione, possono sorgere edifici con locali sensibili al rumore. Essi valgono inoltre nelle zone non edificate delle zone che richiedono una protezione fonica elevata (art. 41 cpv. 1 e 2 OIF).

I locali aziendali sensibili al rumore non beneficiano dello stesso diritto alla protezione riservato ai locali abitativi. Per i locali delle aziende site nelle zone con grado di sensibilità I, II o III, i VP e i VLI sono superiori di 5 dB a quelli dei locali abitativi sensibili al rumore (art. 42 OIF).

Nella tabella 1 sono riassunti i locali sensibili al rumore secondo l'articolo 2 capoverso 6 OIF:

<sup>7</sup> Sentenza 1C\_506/2014 del Tribunale federale (14 ottobre 2015), consid. 4.3 segg.

**Tab. 1: Classificazione dei locali sensibili al rumore**

Tipo di locale	Sensibile al rumore		Non sensibile al rumore
	Abitazione	Azienda (+ 5 dB)	
Soggiorno e camera da letto	x		
Soggiorno	x		
Cucina abitabile (SLL > 10 m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	x		
Cucina non abitabile (SLL ≤ 10 m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>			x
Bagno, WC			x
Vano scala, corridoio, ripostiglio			x
Mansarda con isolamento termico	x		
Veranda (riscaldabile, perimetro di isolamento esterno)	x		
Veranda (perimetro di isolamento interno)			x
Stanza d'albergo	x		
Abitazione di vacanza	x		
Aula scolastica	x		
Scuola dell'infanzia, asilo nido	x		
Stanza d'ospedale, di una clinica	x		
Ristorante: sala con notevole rumore interno (p. es. musica ad alto volume)			x
Ristorante: sala da pranzo		x	
Ufficio, locale per riunioni		x	
Studio (medico, avvocato ecc.)		x	
Parrucchiere		x	
Negozi con scarso rumore interno		x	
Negozi con notevole rumore interno			x
Chiese	x		
Stalla			x
Costruzioni mobiliari (utilizzo > 3 mesi/anno e autorizzazione di costruzione)	x		

<sup>1</sup> Superficie massima lorda dei locali senza mobili e installazioni (SLL)

---

## 2.5 Provvedimenti

Se malgrado l'attuazione di **provvedimenti di natura preventiva** sono superati i VP (negli impianti nuovi) o i VLI (negli impianti vecchi), occorre prendere in esame **ulteriori provvedimenti volti a ridurre le emissioni**. Si devono poi valutare i provvedimenti sotto il profilo della proporzionalità e dell'esistenza di altri interessi pubblici opposti, a condizione che la legislazione in materia di protezione contro l'inquinamento fonico consenta una ponderazione degli interessi.

Un provvedimento è **proporzionale** quando è **idoneo, necessario e ragionevole**. L'idoneità è definita in base all'effettiva riduzione delle emissioni. La necessità viene determinata selezionando i provvedimenti idonei disponibili. Sostanzialmente, si tratta di scegliere i provvedimenti meno impegnativi (minori oneri in termini di costi e di condizioni d'esercizio) per il gestore dell'impianto. La decisione in merito alla ragionevolezza deve essere presa sulla base di una ponderazione tra gli oneri di un provvedimento (p. es. i costi e i pregiudizi per l'esercizio) e i benefici, ossia la riduzione del rumore ottenuta. Un provvedimento è ragionevole se il rapporto tra gli oneri e i benefici è equilibrato. Poiché la necessità di ridurre il rumore cresce con l'aumento dell'inquinamento acustico, si giustifica anche l'adozione di provvedimenti sempre più severi e onerosi.

## 2.6 Facilitazioni

L'autorità esecutiva può accordare **facilitazioni** qualora il rispetto dei valori limite d'esposizione determinanti (VP o VLI) abbia un impatto sproporzionato (in particolare in termini di riduzione dell'attività o di costi) sugli impianti e questi ultimi siano d'interesse pubblico preponderante, in particolare dal profilo della pianificazione del territorio (art. 17 e 25 LPAmb). Ciò significa che, prima di accordare facilitazioni, occorre verificare se sono stati adottati o chiariti tutti i provvedimenti preventivi e più severi volti a ridurre le emissioni. L'esclusione di provvedimenti deve essere motivata. La concessione di facilitazioni va esaminata volta per volta e può essere estesa a casi o impianti simili solo dopo un esame approfondito del caso in questione. Se gli impianti fissi, pubblici o concessionati, non possono rispettare i VLI (impianti nuovi oppure vecchi modificati in misura sostanziale) oppure i valori d'allarme (VA; impianti vecchi) a causa delle facilitazioni accordate, l'autorità esecutiva<sup>8</sup> obbliga i proprietari degli edifici esistenti esposti al rumore a isolare le finestre dei locali sensibili al rumore secondo l'allegato 1 OIF (art. 10 e 15 OIF). Le spese per questi **provvedimenti d'isolamento acustico** sono a carico dei titolari degli impianti (art. 11 e 16 OIF).

La figura 2 presenta i valori limite d'esposizione determinanti in funzione della classificazione in impianti vecchi/nuovi e privati/pubblici o concessionati e indica i casi in cui sono possibili facilitazioni.

<sup>8</sup> In linea di principio, l'attuazione dei provvedimenti d'isolamento acustico spetta alle autorità cantonali (art. 45 cpv. 1 OIF), a meno che questo campo non venga delegato ai rispettivi Comuni. Nel caso di impianti per cui la competenza di ordinare limitazioni delle emissioni, definire le immissioni foniche consentite e quindi accordare facilitazioni spetta alle autorità federali, queste ultime indicano all'interno della loro decisione le esigenze in termini di provvedimenti d'isolamento acustico. Le autorità cantonali e quelle federali concordano tra loro i provvedimenti (art. 45 cpv. 4 OIF).

**Fig. 1: Riepilogo delle esigenze previste per gli impianti dalla normativa in materia di inquinamento fonico**

VP = valori di pianificazione; VLI = valori limite d'immissione; VA = valori d'allarme

<b>VA</b> Valore d'allarme	Facilitazioni art. 14 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb Finestre insonorizzate art. 10 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb Finestre insonorizzate art. 10 OIF			Facilitazioni art. 14 OIF Finestre in. art. 15 OIF		
	Facilitazioni art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 14 OIF		
<b>VLI</b> Valore limite d'immissione	Facilitazioni art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 14 OIF		
<b>VP</b> Valore di pianificazione	Facilitazioni art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 25.2 LPAmb, art. 7.2 OIF			Facilitazioni art. 14 OIF		
<b>Valori limite d'esposizione</b>	Impianti nuovi (decisione dal 1.1.1985) art. 7 OIF			Impianti nuovi (decisione dal 1.1.1985) art. 7 OIF			Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 8 OIF			Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 13 OIF		
	Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 8 OIF			Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 13 OIF			Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 8 OIF			Impianti vecchi (decisione prima 1.1.1985) art. 13 OIF		
<b>Limitazione delle emissioni foniche</b>												
nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e in modo sopportabile sotto il profilo economico art. 11.2 LPAmb; art. 7.1a, art. 8.1, art. 13.2a OIF												
<b>Impianti privati</b>						<b>Impianti pubblici o concessionati</b>						

---

## 2.7 Valutazione complessiva delle emissioni foniche

Se i luoghi d'immissione sono esposti ai rumori di **più impianti industriali e artigianali**, l'articolo 40 capoverso 2 primo periodo OIF prevede che per la valutazione si tenga conto anche della somma delle immissioni foniche provenienti da detti impianti. I livelli di valutazione dei singoli impianti vengono determinati separatamente per il luogo d'immissione da esaminare; la valutazione viene effettuata dopo che è stato definito il livello di **valutazione complessivo**. Le immissioni foniche degli altri impianti esistenti non vengono considerate soltanto per quanto concerne il rispetto dei VP negli impianti nuovi (art. 40 cpv. 2 secondo periodo OIF).

Se più impianti industriali e artigianali superano i VLI, l'autorità esecutiva deve ordinare i necessari risanamenti intervenendo sugli impianti che contribuiscono in modo determinante a tale superamento (art. 13 OIF). Questa disposizione può comportare l'obbligo del risanamento di impianti che, presi singolarmente, rispettano i VLI, ma che in interazione con altri impianti industriali e artigianali superano questi valori. In tali casi il risanamento deve essere attuato negli impianti che contribuiscono maggiormente al superamento, producendo le maggiori immissioni foniche.

Per gli impianti nuovi o modificati non si devono tener presenti solo le immissioni foniche prodotte dagli impianti stessi. I centri commerciali, i grandi impianti industriali, gli edifici adibiti a parcheggio ecc. causano spesso, oltre al «rumore proprio», anche un aumento delle immissioni foniche sulla rete stradale limitrofa. Queste **maggiori sollecitazioni degli impianti per il traffico esistenti** devono essere incluse nella valutazione secondo l'articolo 9 OIF. Le maggiori sollecitazioni delle vie di comunicazione dovute a impianti privati, nuovi o modificati in misura sostanziale, non devono comportare superamenti dei VLI o, qualora detti valori siano già superati, un aumento percettibile delle immissioni foniche (per le immissioni foniche percettibili, v. par. sulla modifica sostanziale).

## 2.8 Definizione delle immissioni foniche consentite

Nella sua decisione concernente la costruzione, la modifica o il risanamento di un impianto, l'autorità esecutiva definisce le **immissioni foniche consentite** (art. 37a OIF). Per gli impianti dell'industria e dell'artigianato questo avviene generalmente indicando all'interno della decisione l'esercizio ammesso. Nel caso in cui risulti accertato o sia lecito attendersi che le immissioni foniche di un impianto (vecchio o nuovo) divergano sensibilmente e durevolmente (almeno 1 dB nel corso di 3 anni o più) dalle immissioni definite nella decisione, l'autorità esecutiva adotta i provvedimenti necessari.

---

## 3 Determinazione e valutazione

### 3.1 Campo d'applicazione allegato 6

Nell'allegato 6 numero 1 OIF sono indicati gli impianti i cui rumori devono rispettare i valori limite d'esposizione di cui al numero 2. Detti valori si applicano ai rumori prodotti:

- dagli impianti industriali, artigianali e agricoli;
- dal trasbordo presso impianti industriali, artigianali e agricoli come pure nelle stazioni ferroviarie e negli aeroporti;
- dal traffico sugli areali di impianti industriali e artigianali come pure sul perimetro di aziende agricole;
- dagli edifici adibiti a parcheggio e dai parcheggi di una certa grandezza fuori dalle strade (p. es. parcheggi di un centro commerciale, di un grande ristorante ecc.);
- dagli impianti di riscaldamento, di ventilazione e di climatizzazione.

Inoltre, agli impianti industriali e artigianali è equiparata una serie di altri impianti, come quelli di produzione d'energia, di smaltimento e di trasporto, le teleferiche e le funicolari, le sciovie, le pompe per piscine e le pompe di calore nonché gli impianti destinati alla pratica di sport motorizzati, fatti funzionare regolarmente per periodi di tempo prolungati. Vengono valutati secondo l'allegato 6 OIF anche i rumori provenienti da officine di riparazione, imprese di manutenzione e simili, ubicate su aree ferroviarie, aeroporti civili e militari e piazze d'armi, di tiro e d'esercizio militari.

Non possono essere determinati e valutati secondo l'allegato 6 OIF i rumori di tipo nettamente diverso da quelli dell'industria e dell'artigianato, come i rumori dei ristoranti, delle attività sportive e del tempo libero, dei punti di raccolta dei rifiuti, nonché i restanti rumori quotidiani. Queste immissioni foniche sono valutate caso per caso utilizzando i corrispondenti aiuti all'esecuzione e altri strumenti utili<sup>9, 10, 11, 12</sup>.

Anche il rumore dei cantieri non viene valutato secondo l'allegato 6 OIF, bensì in base all'apposita direttiva. Per contro, gli impianti fissi esterni al cantiere destinati alla produzione e al deposito di materiale da costruzione o alla manutenzione e riparazione di macchine e attrezzi sono valutati secondo l'allegato 6 OIF e non in base alla direttiva sul rumore dei cantieri<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> Manuale d'esecuzione di Cercle Bruit per la valutazione dei rumori dei ristoranti: [www.laerm.ch/it](http://www.laerm.ch/it)

<sup>10</sup> Aiuto all'esecuzione per la determinazione e la valutazione del rumore causato dalle attività sportive: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Altre fonti di rumore

<sup>11</sup> Rapporto d'indagine sulla determinazione e la valutazione del rumore di punti di raccolta dei rifiuti: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Altre fonti di rumore

<sup>12</sup> Aiuto all'esecuzione sulla valutazione dei rumori quotidiani: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Legislazione ed esecuzione > Aiuti all'esecuzione

<sup>13</sup> Direttiva sul rumore dei cantieri: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Legislazione ed esecuzione > Aiuti all'esecuzione

## 3.2 Valori limite d'esposizione al rumore

La valutazione dell'effetto di disturbo causato dai rumori dell'industria e dell'artigianato avviene mediante il confronto tra il livello di valutazione stabilito e i valori limite d'esposizione determinanti di cui all'allegato 6 OIF. Tali valori sono diversi a seconda del grado di sensibilità e dell'orario diurno (07.00–19.00) o notturno (19.00–07.00).

Tab. 2: Valori limite d'esposizione al rumore in dB(A)

Gradi di sensibilità (art. 43 OIF)	Valore di pianificazione (VP)		Valore limite d'immissione (VLI)		Valore d'allarme (VA)	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte t	Giorno	Notte
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

## 3.3 Determinazione del livello di valutazione

### 3.3.1 Livello di valutazione complessivo $L_r$

I rumori degli impianti industriali e artigianali non si distinguono dagli altri tipi di rumore unicamente per il fatto che presentano caratteristiche diverse da un'azienda all'altra, ma anche perché possono presentare **fasi contraddistinte da caratteristiche foniche differenti** persino all'interno di una stessa azienda. Dato che il rumore complessivo degli impianti industriali e artigianali è composto perlopiù da fasi di rumore diverse con componenti tonali e impulsive differenti, la definizione del livello di valutazione richiede l'impiego di una procedura più diversificata rispetto a quella in uso per gli altri tipi di rumore.

I rumori degli impianti industriali e artigianali vengono suddivisi nelle loro diverse **fasi di rumore** i al fine di determinare nel modo più appropriato possibile sotto il profilo del disturbo l'esposizione in atto nel luogo d'immissione. Per fasi di rumore si intendono i periodi durante i quali il livello sonoro e le componenti tonali ed impulsive sono percepiti in modo uniforme nel luogo dell'immissione. Se, per esempio, nel suo esercizio normale un impianto produce un rumore abbastanza costante e privo di caratteristiche particolari, questo periodo viene considerato come una fase di rumore. Quando invece nella stessa azienda si effettua regolarmente la consegna di merci con conseguente produzione di rumore battente e squillante per un tempo determinato, il periodo della consegna viene considerato come una fase di rumore distinta. Se l'azienda non presenta altre fasi particolari di rumore, la valutazione si basa sulle due suddette fasi, ognuna delle quali viene valutata separatamente, in particolare con riferimento alle correzioni del livello K. Il livello di valutazione  $L_r$  dell'intera azienda è calcolato sommando energeticamente i **livelli di valutazione parziali  $L_{r,i}$**  delle diverse fasi di rumore.

In generale questa prescrizione volta a determinare il livello di valutazione per i rumori dell'industria e dell'artigianato viene espressa con la seguente formula:

$$L_r = 10 \times \log \sum 10^{L_{r,i}/10}$$

Un esempio di suddivisione delle immissioni foniche in fasi di rumore i e di determinazione del livello di valutazione  $L_r$  si trova nel capitolo 4.1.

### 3.3.2 Livello di valutazione parziale $L_{r,i}$

Come per la maggior parte degli altri tipi di rumore, la misura dell'esposizione al rumore utilizzata per la valutazione è un livello di valutazione composto da un **livello energetico medio di rumore  $Leq$**  e dalla sua **correzione  $K$**  determinante. Secondo l'allegato 6 OIF, il livello di valutazione parziale  $L_{r,i}$  per la fase di rumore  $i$  è calcolato nel modo seguente:

$$L_{r,i} = Leq,i + K1,i + K2,i + K3,i + 10 \times \log(ti/to)$$

dove:

$Leq,i$  livello energetico medio di rumore, ponderato A, durante la fase di rumore  $i$

Correzione del livello:

$K1,i$  tiene conto del tipo di impianto e del momento della fase di rumore  $i$ ,

$K2,i$  tiene conto della componente tonale della fase di rumore  $i$ ,

$K3,i$  tiene conto della componente impulsiva della fase di rumore  $i$ ,

$10 \times \log(ti/to)$  tiene conto della durata della fase di rumore  $i$ , dove

$ti$  è la durata media giornaliera della fase di rumore  $i$  in minuti oppure ore,

$to$  è il tempo di riferimento ( $to = 720$  minuti o 12 ore),

$i$  fasi di rumore, ossia periodi durante i quali il livello sonoro e le componenti tonali ed impulsive sono percepiti in modo uniforme nel luogo dell'immissione.

La valutazione del rumore si riferisce sempre ai rumori dell'impianto in questione. Per determinare l'inquinamento fonico – sia nella fase di previsione che durante le misurazioni degli impianti esistenti – non vengono considerati i **rumori estranei** come per esempio quelli di vento, acqua e traffico. È possibile tenere conto di rumori estranei costantemente percettibili solo quando si tratta di definire le correzioni del livello  $K2,i$  e  $K3,i$  specifiche per il luogo d'immissione (v. a questo proposito l'es. per impianti eolici nel cap. 4.14).

Gli studi hanno dimostrato che in genere il carattere variabile dei rumori dell'industria e dell'artigianato ne aumenta l'effetto di disturbo rispetto a quanto indicato dal semplice livello energetico medio di rumore. Sulla base di questa constatazione, nella tabella 3 sono riportati i valori descritti per la **correzione del livello  $K1,i$** . La correzione del livello si riferisce in linea di massima alla fase di rumore corrispondente e alla sua percettibilità o udibilità nel luogo d'immissione.

Tab. 3: Correzione del livello  $K1$  per la fase di rumore  $i$  secondo l'allegato 6 OIF

Correzione del livello $K1$ per la fase di rumore $i$	Giorno	Notte
degli impianti industriali <sup>14</sup> , artigianali e agricoli;	+ 5	+ 5
del trasbordo presso impianti industriali, artigianali e agricoli come pure nelle stazioni ferroviarie e negli aeroporti;	+ 5	+ 5
del traffico sugli areali di impianti industriali e artigianali come pure sul perimetro delle aziende agricole;	0	0
degli edifici adibiti a parcheggio e dei parcheggi di una certa grandezza fuori dalle strade;	0	+ 5
degli impianti di riscaldamento, di ventilazione e di climatizzazione.	+ 5	+ 10

<sup>14</sup> Compresi gli impianti di produzione d'energia, di smaltimento e di trasporto, le teleferiche e le funicolari, le sciovie e gli impianti destinati alla pratica di sport motorizzati, che sono fatti funzionare regolarmente per periodi di tempo prolungati.

---

Sono particolarmente molesti i fenomeni sonori a componente tonale come per esempio quelli che possono essere prodotti da ventilatori. Per **componente tonale** si intendono i singoli toni che si distinguono dal resto del rumore. La correzione del livello K2 serve a valutare adeguatamente questi rumori a componente tonale. L'entità della correzione del livello K2 dipende dall'udibilità della componente tonale della fase di rumore nel luogo d'immissione.

Anche i rumori battenti e a componente impulsiva risultano più molesti. A titolo di esempio si menziona in questa sede il rumore derivante dall'attività di un fabbro ferraio o dal carico e scarico di parti metalliche in un'industria. **La correzione del livello K3** serve a valutare in modo appropriato sotto il profilo del disturbo questi rumori a **componente impulsiva**. L'entità della correzione del livello dipende dagli impulsi della fase di rumore i nel luogo d'immissione.

Le **correzioni del livello** K2 e K3 si applicano in funzione dell'udibilità della componente tonale o impulsiva: non udibili (0), debolmente udibili (+ 2), distintamente udibili (+ 4) e fortemente udibili (+ 6). Concretamente, gli aumenti del livello sonoro vengono definiti dall'autorità esecutiva in relazione al luogo d'immissione secondo i criteri summenzionati. Le correzioni del livello relative alla componente tonale e impulsiva secondo l'allegato 6 OIF si basano sulla valutazione dell'udibilità effettuata dalla stessa autorità esecutiva nel luogo d'immissione.

L'ultimo termine,  $10 \times \log (t_i/t_o)$ , tiene conto della **durata di una fase di rumore** e rappresenta una media sull'orario d'esercizio determinante. Quanto più un rumore ha una durata media elevata, tanto più deve essere valutato come molesto. La correzione viene calcolata sulla base del rapporto tra la durata effettiva giornaliera d'esercizio  $t_i$  e il possibile orario d'esercizio massimo  $t_o$  (pari a 12 ore o 720 minuti al giorno/notte).

$$10 \times \log(t_i/t_o)$$

### 3.3.3 Durata delle fasi di rumore $t_i$ e giorni d'esercizio B

Per stabilire il livello di valutazione occorre conoscere la **durata media giornaliera  $t_i$**  delle diverse fasi di rumore  $i$ . Come base per la determinazione di  $t_i$  è utile disporre della **durata totale annua  $T_i$**  durante la quale sono percepite le immissioni foniche della fase  $i$ . Diversamente da altri tipi di rumore per i quali la media viene calcolata su tutto l'anno, in questo caso la durata media giornaliera viene stabilita solo sulla base del tempo di esercizio effettivo dell'azienda industriale o artigianale. In linea di massima è determinante il numero di giorni d'esercizio B all'anno di tutto l'impianto e non i giorni d'esercizio della fase di rumore  $i$ .

La durata media  $t_i$  si calcola dunque nel modo seguente:

$$t_i = T_i / B$$

---

In un impianto gestito tutto l'anno 7 giorni su 7 la media viene calcolata su 365 giorni. Se lo stesso impianto fosse gestito solo 5 giorni su 7, il numero dei giorni d'esercizio per anno sui quali determinare la media sarebbe di 260. A questo proposito si deve anche distinguere tra esercizio diurno e notturno. Le emissioni prodotte tra le 19.00 e le 07.00 rientrano nell'esercizio notturno. Quindi per un impianto gestito tutto l'anno 7 giorni su 7 con orario d'esercizio dalle 07.00 alle 21.00 si contano 365 giorni d'esercizio, di giorno come di notte (**B<sub>giorno</sub>** e **B<sub>notte</sub>**). B<sub>giorno</sub> e B<sub>notte</sub> non devono tuttavia essere necessariamente equivalenti, dato che il giorno e la notte vengono valutati separatamente (p. es. esercizio notturno ridotto di un impianto a fune).

Nell'elaborare questa disposizione si è puntato consapevolmente al raggiungimento dell'obiettivo di rilevazione del reale effetto di disturbo di un impianto. Ciò significa che anche gli impianti con un **esercizio** unicamente «**stagionale**» vengono valutati secondo l'effetto di disturbo causato durante l'esercizio. A un tale disciplinamento si è arrivati anche in base alle esperienze maturate con impianti per la ventilazione del fieno, con ventilatori e dispositivi di refrigerazione. L'obiettivo è impedire che nella valutazione di un impianto funzionante per esempio solo poche settimane l'anno si possa ripartire su tutto l'anno il rumore prodotto. È quindi possibile valutare in modo adeguato anche gli impianti non più rispondenti allo stato attuale della tecnica dal punto di vista della lotta al rumore, il cui esercizio compromette il benessere della popolazione. Nella valutazione della proporzionalità di un provvedimento è opportuno tenere conto del numero dei giorni d'esercizio. Un provvedimento assolutamente proporzionato per un esercizio sull'arco dell'intero anno, può non esserlo in determinate circostanze per un esercizio «stagionale» limitato, a causa per esempio dei costi troppo elevati in rapporto ai benefici.

Questa procedura di valutazione, che tiene conto dei giorni d'esercizio, non è più giustificata quando il numero di giorni d'esercizio B è talmente esiguo (ca. 10 giorni) da dover effettivamente parlare di **singoli episodi durante l'anno**. In casi di questo genere una valutazione secondo l'allegato 6 OIF non offre una quantificazione corretta del livello di disturbo arrecato. Pertanto, il caso singolo deve essere valutato direttamente in base agli articoli 15, 19 e 23 LPAmb.

Esistono limiti anche nell'utilizzazione dei giorni d'esercizio B per gli impianti con una fonte di rumore attiva per breve tempo ma molto più forte delle altre fonti (**fasi di rumore brevi e dominanti**). Nel caso di un frantumatore mobile, il Tribunale federale non ha ritenuto ammissibile calcolare la media energetica del rumore dominante ripartendola su tutti i giorni d'esercizio del sito di trattamento dei rifiuti edili (sentenza 1C\_237/2011 del Tribunale federale del 6 giugno 2012). Il frantumatore sarebbe valutato in modo meno severo se considerato come parte di un impianto, anziché singolarmente. In questo caso, secondo la giurisprudenza del Tribunale federale, per il rumore dell'attrezzatura di frantumazione va calcolata la media energetica tenendo conto solo del tempo d'impiego effettivo (v. es. di valutazione 4.10).

### 3.3.4 Periodi di valutazione

In linea di principio, il livello di valutazione va definito sia per il giorno che per la notte, tenendo conto che il **giorno** dura dalle **07.00 alle 19.00 e la notte dalle 19.00 alle 07.00**. Nelle imprese industriali e artigianali che iniziano la loro attività prima delle 07.00 o che la protraggono dopo le 19.00 le emissioni foniche generate in questo orario devono rientrare nel livello energetico medio notturno. Un calcolo misto tra esercizio diurno ed esercizio notturno non è conforme all'allegato 6 OIF. A questo proposito non ha alcuna rilevanza il fatto che l'azienda disponga di un'autorizzazione per il lavoro notturno conforme alla legge sul lavoro. Le prescrizioni in materia di protezione contro le immissioni foniche devono essere osservate indipendentemente dalle prescrizioni in materia di lavoro.

---

## 4 Esempi

Il presente capitolo contiene una serie di casi concreti tratti dalla pratica. Le soluzioni mostrano attraverso diversi approfondimenti delle possibili modalità di valutazione conformi al diritto federale. Esse lasciano comunque un margine di manovra sufficiente a garantire una prassi esecutiva a livello cantonale.

I temi trattati sono i seguenti:

- 4.1 determinazione dei livelli di valutazione parziali  $L_{r,i}$  e del livello di valutazione  $L_r$
- 4.2 trasbordo di merci nelle ore notturne
- 4.3 limitazione dell'esercizio come provvedimento preventivo
- 4.4 abitazioni in area industriale (GS IV)
- 4.5 applicabilità dei valori limite d'esposizione al rumore
- 4.6 immissioni foniche a bassa frequenza
- 4.7 costruzione di una nuova parte d'impianto
- 4.8 modifiche all'orario d'esercizio di un impianto
- 4.9 proporzionalità di provvedimenti in caso di non superamento dei VP
- 4.10 utilizzo di un frantumatore mobile nell'area di un deposito
- 4.11 valutazione di un'azienda agricola
- 4.12 impianto industriale con scarico d'aria
- 4.13 sostituzione di un impianto a fune
- 4.14 valutazione di impianti eolici
- 4.15 valutazione del riflusso d'acqua in una centrale idroelettrica
- 4.16 costruzione di una nuova sottostazione
- 4.17 installazione di una nuova pompa di calore
- 4.18 rinnovamento di una linea ad alta tensione

Altre informazioni sulla valutazione di specifici impianti dell'industria e dell'artigianato sono disponibili sui siti dell'UFAM<sup>15</sup> e di Cercle Bruit<sup>16</sup> nella sezione «Manuali d'esecuzione».

<sup>15</sup> Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato: Determinazione e valutazione del rumore dell'industria e delle arti e mestieri [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Industria e arti e mestieri

<sup>16</sup> Manuali d'esecuzione Cercle Bruit: [www.cerlebruit.ch](http://www.cerlebruit.ch)

## 4.1 Determinazione dei livelli di valutazione parziali $L_{r,i}$ e del livello di valutazione $L_r$

### Situazione

In un impianto artigianale hanno luogo diversi processi lavorativi che generano rumore. Nella tabella 4 sono elencate le immissioni foniche prodotte tra le 07.00 e le 19.00.

Tab. 4: Descrizione delle immissioni foniche

Fase di rumore	Descrizione dell'immissione fonica	Durata [h]	Leq (dB[A])
1	Arrivi e partenze di veicoli nell'area aziendale all'inizio e alla fine dell'attività.	1	65,6
2	Consegne di merci (rumore con componente impulsiva fortemente udibile).	1	71,0
3	Rumore aziendale «normale» senza caratteristiche particolari.	7,5	61,0
4	Rumore di un impianto di produzione, esercizio sporadico (in totale ca. 2 h/giorno), rumore con componente tonale debolmente udibile.	2	63,0

### Domanda

Come si determinano i livelli di valutazione parziali  $L_{r,i}$  e, di conseguenza, il livello di valutazione  $L_r$ ?

### Risposta

Come risulta dalla tabella 4, gli effetti del rumore possono essere suddivisi in quattro fasi. È quindi necessario procedere al calcolo dei quattro livelli di valutazione parziali, per cui devono essere determinate le correzioni del livello secondo l'allegato 6 OIF. Da questi livelli di valutazione parziali si può in seguito ottenere il livello di valutazione dell'azienda artigianale. La tabella 5 aiuta a comprendere i passaggi di calcolo.

Tab. 5: Calcolo dei livelli di valutazione parziali  $L_{r,i}$

Fase di rumore	Durata $t_i$ [h]	$t_i/t_0$ ( $t_0 = 12$ h)	Leq (dB[A])	$K_{1,i}$	$K_{2,i}$	$K_{3,i}$	$10 \times \log(t/t_0)$	Livello di valutazione parziale $L_{r,i}$ [dB(A)]
1	1,0	0,083	65,6	0	0	0	- 10,8	54,8
2	1,0	0,083	71,0	5	0	6	- 10,8	71,2
3	7,5	0,625	61,0	5	0	0	- 2,0	64,0
4	2,0	0,166	63,0	5	2	0	- 7,8	62,2

Il livello di valutazione  $L_r$  è il risultato della somma energetica dei quattro livelli di valutazione parziali  $L_{r,1}$ – $L_{r,4}$ .

$$L_r = 10 \times \log ( 10^{L_{r,1}/10} + 10^{L_{r,2}/10} + 10^{L_{r,3}/10} + 10^{L_{r,4}/10} )$$

$$L_r = 10 \times \log ( 10^{5,48} + 10^{7,12} + 10^{6,4} + 10^{6,22} ) = 72,5 \text{ dB(A)}$$

Il livello di valutazione  $L_r = 72,5$  dB(A) è dominato dalle immissioni foniche generate dal trasbordo di merci (fase di rumore 2). I provvedimenti per la riduzione del rumore devono essere adottati in questo ambito.

---

## 4.2 Trasbordo di merci nelle ore notturne

### Situazione

Un nuovo commercio di prodotti freschi ubicato in una zona centrale inizia alle tre di mattina il trasbordo di merci, che dura un'ora (disturbi imprevedibili di rilevanza soggettiva). Considerando la media temporale calcolata sull'intera notte (correzione in base al tempo d'esercizio:  $10 \times \log(1/12) = -10,8 \text{ dB[A]}$ ), il VP viene rispettato.

### Domande

- a) Al commercio deve essere concessa una correzione in base al tempo d'esercizio?
- b) La limitazione delle emissioni va inasprita secondo l'articolo 11 capoverso 3 LPAmb?

### Risposte

- a) Nel presente caso la valutazione avviene secondo l'allegato 6 OIF (cfr. all. 6 n. 1 cpv. 1 lett. b OIF) e il livello medio della fase di rumore va calcolato considerando la media temporale dell'intera notte (12 ore). Se il trasbordo di merci non ha luogo tutte le notti e l'esercizio non causa altri rumori nell'orario in questione (19.00–07.00), per la somma dei giorni d'esercizio annui per la notte (Bnotte) non devono essere considerati quelli per il giorno (Bgiorno) ma la somma delle notti durante le quali vengono causate le emissioni rilevanti del trasbordo di merci.
- b) Le emissioni causate dal trasbordo di merci devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche già nell'ambito della prevenzione (art. 11 cpv. 2 LPAmb, art. 7 cpv. 1 o 8 cpv. 1 OIF). Tra i provvedimenti possibili dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e insieme sopportabili sotto il profilo economico vi sono di norma l'installazione di stuoie plastiche fonoassorbenti nella zona di scarico e la formazione dei collaboratori affinché svolgano il lavoro nel modo meno rumoroso possibile. Nel caso di commerci con trasbordo quotidiano di merci, l'apposita area dovrebbe essere chiusa. Un altro provvedimento preventivo potrebbe essere la sostituzione dei sistemi di segnalazione per retromarcia con alternative meno rumorose (allarmi a banda larga o telecamere) oppure l'utilizzo di veicoli che rispettino lo standard PIEK<sup>17</sup>. Secondo l'articolo 11 capoverso 3 LPAmb, le limitazioni delle emissioni vengono inasprite se malgrado l'applicazione di provvedimenti preventivi sono superati i VLI per gli impianti vecchi o i VP per gli impianti nuovi.

## 4.3 Limitazione dell'esercizio come provvedimento preventivo

### Situazione

Nelle immediate vicinanze di alcune abitazioni sarà installato un autolavaggio con lance self-service. I VP sono rispettati. L'orario d'esercizio è di 24 ore su 24 per tutti i giorni della settimana.

### Domanda

- a) Sono consentite limitazioni d'esercizio dalle 22.00 alle 06.00?

---

**Risposta**

- a) In linea di massima tali limitazioni sono ammesse, a patto che il provvedimento sia possibile dal punto di vista tecnico e delle condizioni d'esercizio, e sia sopportabile economicamente. La limitazione dell'orario d'esercizio è possibile anche se i VP sono rispettati, poiché, come dimostra l'esperienza, si tratta di una misura sopportabile dal punto di vista economico ed efficace nell'evitare durante la notte singoli eventi particolarmente molesti, nonché rumori secondari come la musica proveniente dalle automobili ecc. Tralasciando i casi speciali, di norma le perdite economiche dovute a provvedimenti di questo tipo sono scarse o nulle. Si può ritenere infatti che l'esercizio – e con esso il fatturato – riguardi principalmente il periodo dalle 06.00 alle 22.00. Nella maggior parte dei casi, quindi, una limitazione dell'esercizio notturno è proporzionata ed economicamente sopportabile.

**4.4 Abitazioni in area industriale (GS IV)****Situazione**

Un'azienda commerciale di prodotti freschi sita in zona con GS IV provoca emissioni foniche 24 ore su 24. Nell'area di tale azienda si trova anche una casa plurifamiliare, le cui abitazioni sono affittate a persone estranee all'azienda.

**Domanda**

- a) Nelle abitazioni della casa plurifamiliare devono essere rispettati i valori limite determinanti?

**Risposta**

- a) Con area dell'azienda non si intende la superficie della particella, bensì la superficie effettivamente occupata dall'azienda stessa, sulla quale esiste una stretta relazione spaziale e funzionale tra le singole fonti di rumore. Benché situata nell'area dell'azienda, la casa plurifamiliare in questione non rientra tra le abitazioni annesse all'edificio aziendale secondo l'articolo 1 capoverso 3 lettera a OIF. Questa ordinanza non si applica soltanto se nella casa devono vivere membri del personale (p. es. per motivi aziendali o di sicurezza). Secondo la LPAmb e l'OIF, gli abitanti della casa plurifamiliare vanno quindi protetti dal rumore prodotto. Devono inoltre essere rispettati i valori limite d'esposizione al rumore corrispondenti al grado di sensibilità attribuito (in questo caso GS IV).

**4.5 Applicabilità dei valori limite d'esposizione al rumore****Situazione**

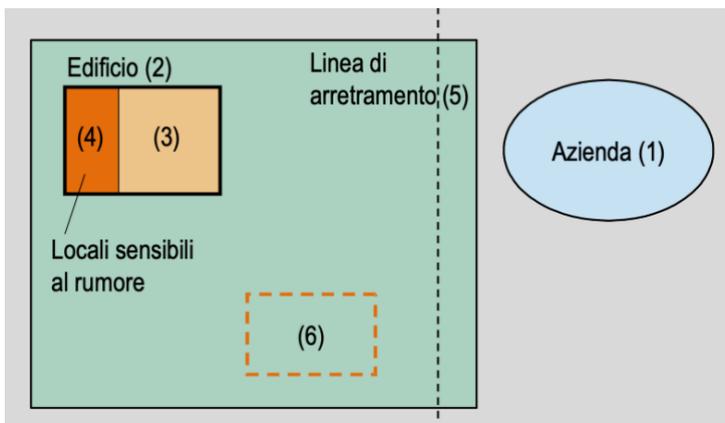
In una particella deve essere costruita un'azienda (1) che causa un rumore importante. Nella particella confinante (zona mista GS III) sorge un edificio (2), la cui parte attualmente disabitata e più vicina all'azienda (3) è interessata dal superamento del valore limite d'esposizione al rumore. Questo valore è invece rispettato nella parte più lontana e abitata (4). La figura 3 mostra la situazione.

**Domande**

- a) Dove deve rispettare i valori limite chi causa il rumore? Ovunque si possano costruire alloggi in base al diritto di costruzione e di pianificazione (linea di arretramento, 5) o solo nella parte abitativa utilizzata (4)?
- b) Che cosa si deve fare se l'edificio è disabitato e fatiscente e per l'anno in corso è previsto un progetto che contempla prevalentemente utilizzazioni a scopo abitativo?

- c) Che cosa accade se, in un secondo momento, nella particella a destinazione abitativa edificata solo in parte (6) viene costruito un nuovo edificio o si effettua una ristrutturazione, realizzando così nuovi locali sensibili più vicini alla fonte di rumore o addirittura ubicati fin sulla linea di arretramento (5)? Per il nuovo edificio deve solo essere rispettato il VLI alle finestre? Occorre risanare la fonte di rumore? Che importanza ha la tipologia dell'impianto rumoroso (privato, pubblico, concessionato)?

Fig. 2: Piano d'insieme



### Risposte

- a) L'articolo 39 capoverso 1 OIF stabilisce che per gli edifici le immissioni foniche devono essere determinate al centro delle finestre aperte dei locali sensibili al rumore. In linea di massima, l'utilizzazione determinante dell'edificio è stabilita dalla licenza edilizia. Il fatto che attualmente l'edificio sia abitato o meno non ha importanza: i valori limite vanno rispettati nella parte dell'edificio dove, secondo la summenzionata licenza, sono previsti o possibili locali sensibili al rumore. Nel caso di una particella edificata, il rispetto dei valori limite d'esposizione sulla linea di arretramento non può essere richiesto. Per particelle più grandi esiste la possibilità di erigere nuovi edifici con locali sensibili al rumore (6) o di estendere un edificio esistente fino alla linea di arretramento (5). Le immissioni foniche devono comunque essere determinate secondo l'articolo 39 capoverso 1 OIF in corrispondenza delle finestre aperte (cfr. a questo proposito sentenza del Tribunale federale 1A.283/2004 del 5.8.2005). L'articolo 36 OIF stabilisce che il carico fonico dev'essere determinato quando vi è motivo di ritenere che i valori limite d'esposizione determinanti siano o potrebbero essere superati. A tal fine si tiene conto degli aumenti o delle diminuzioni delle immissioni foniche in seguito alla costruzione, alla modifica o al risanamento di impianti fissi, in particolare se, al momento della determinazione, i relativi progetti sono già stati approvati o pubblicati. Si tiene altresì conto degli aumenti o delle diminuzioni delle immissioni foniche in seguito alla costruzione, alla modifica o alla demolizione di altri edifici se, al momento della determinazione, i relativi progetti sono già stati pubblicati.
- b) Come già spiegato, le particelle parzialmente edificate sono trattate alla stessa stregua di quelle interamente costruite. Se però è certo che la casa fatiscente sarà demolita ed è sufficientemente sicuro che ne verrà costruita una nuova (licenza edilizia o almeno pubblicazione del nuovo progetto), allora si tiene conto del progetto pianificato o almeno pubblicato. Nel caso in questione, quindi, le immissioni foniche causate dall'impianto progettato devono essere determinate presso l'edificio progettato. Ciò significa che chi genera rumore deve rispettare i valori limite stabiliti per il nuovo progetto con utilizzazione abitativa, anche se quest'ultimo non è stato ancora realizzato.

- 
- c) Un'utilizzazione più intensiva della particella residenziale con una nuova costruzione o un ampliamento può essere autorizzata solo se i VLI sono rispettati per i nuovi locali sensibili al rumore. Sono possibili deroghe soltanto se esiste un interesse preponderante per il progetto e se l'autorità cantonale lo approva. Le spese per i provvedimenti necessari sono a carico del proprietario del terreno (art. 31 OIF) e la fonte di rumore non deve essere risanata a causa della nuova costruzione o dell'ampliamento. Il tipo di impianto (pubblico, concessionato, privato) non ha alcuna importanza.

#### **Altre informazioni**

- *Aiuto all'esecuzione 6.10 Nuova utilizzazione a scopo residenziale attigua a impianti nuovi esistenti dell'industria e delle arti e mestieri, Cercle Bruit, 2019.*

## **4.6 Immissioni foniche a bassa frequenza**

### **Situazione**

Una centrale termoelettrica a blocco soddisfa le disposizioni dell'OIF, ma alla frequenza di circa 80 Hz provoca disturbi molesti.

### **Domande**

- a) La valutazione deve avvenire esclusivamente secondo le disposizioni dell'OIF sui valori limite?
- b) L'autorità esecutiva può applicare anche la norma DIN 45680 (immissioni foniche a bassa frequenza)?

### **Risposte**

- a) Una centrale termoelettrica a blocco è un impianto le cui immissioni foniche devono essere valutate secondo l'allegato 6 OIF. In linea di massima, per il suono a bassa frequenza intorno agli 80 Hz bisogna presupporre una forte componente tonale (80 Hz corrispondono grosso modo alle tonalità basse di una voce maschile profonda). Come fattore di correzione per la tonalità si può quindi scegliere  $K_{2,i} = 6$ , a condizione che il suono sia fortemente udibile nel luogo di immissione.
- b) Si può ricorrere alla norma DIN 45680 (quantificazione del disturbo mediante differenza  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  e analisi per bande di terze d'ottava rispetto alla corrispondente soglia uditiva) per definire i provvedimenti necessari (quali frequenze causano disturbo e richiedono una limitazione delle emissioni foniche). Se i disturbi sono dovuti a rumore irradiato per via solida, non si applica l'OIF e si procede a una valutazione del singolo caso secondo l'articolo 15 LPAmb.

## **4.7 Costruzione di una nuova parte d'impianto**

### **Situazione**

Nell'area di un impianto industriale risalente al 1970 viene costruito un nuovo capannone al fine di aumentare la capacità produttiva. La parte d'impianto esistente continua a essere utilizzata come prima.

### **Domanda**

- a) Quali valori limite deve rispettare l'impianto produttivo? Il nuovo capannone va considerato parte dell'impianto esistente o come impianto nuovo?

---

### Risposte

- a) Indipendentemente dal carico fonico esistente e dalla classificazione giuridica dell'impianto, nell'ambito della prevenzione le emissioni devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche (art. 11 cpv. 2 LPAmb). Per un impianto nuovo devono essere rispettati almeno i VP. Per l'impianto esistente bisogna chiarire se l'ampliamento rappresenta una modifica non sostanziale o sostanziale, oppure addirittura un ampliamento preponderante di un impianto fisso esistente. I criteri per la classificazione giuridica degli impianti sono indicati nella figura 1.
- Nel caso in cui si tratti di una modifica sostanziale dell'impianto, devono essere rispettati perlomeno i VLI. In caso di costruzione di una nuova parte dell'impianto, grazie allo sviluppo tecnico odierno è possibile in determinate situazioni causare immissioni foniche inferiori ai valori limite determinanti. In questi casi le emissioni devono essere ridotte sulla base del principio di prevenzione.

## 4.8 Modifiche dell'orario d'esercizio di un impianto

### Situazione

Un'azienda industriale (impianto vecchio) passa da una produzione basata su un orario d'esercizio di 24 ore a una su tre turni.

### Domande

- a) Quali sono i nuovi valori limite che l'azienda deve rispettare?
- b) Cosa accadrebbe se l'azienda si limitasse a passare da una produzione su cinque giorni a una su sette giorni?

### Risposte

- a) Indipendentemente dal carico fonico esistente, nell'ambito della prevenzione le emissioni devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche (art. 11 cpv. 2 LPAmb).
- In linea di principio il passaggio da un esercizio diurno a uno su tre turni si configura come un ampliamento preponderante, poiché causa immissioni foniche anche durante le ore notturne, finora tranquille. L'azienda va quindi trattata come un impianto nuovo e le sue immissioni, sia diurne che notturne, devono essere limitate almeno in misura tale da rispettare i VP.
- b) Per contro, il passaggio da una produzione su cinque giorni a una su sette giorni può essere considerata una modifica sostanziale. Le immissioni devono essere limitate almeno in misura tale da rispettare i VLI. Dato che la conversione dell'esercizio comporta di solito anche modifiche tecniche, si può supporre che spesso proprio i progressi tecnici rendano possibili immissioni foniche inferiori ai valori limite determinanti. Di conseguenza, in questi casi il livello delle immissioni da rispettare deve essere ridotto adeguatamente e definito nella decisione (art. 37a).

## 4.9 Copertura dell'entrata di un garage

### Situazione

È pianificata la costruzione di cinque case unifamiliari con garage comune. I vicini presentano un ricorso al tribunale, sostenendo che l'ingresso del garage sotterraneo debba essere parzialmente coperto. La perizia prevede che per i vicini l'inquinamento fonico dovuto al garage rimarrebbe ben al di sotto del VP previsto per il GS II (giorno: 55 dB(A); notte: 45 dB(A)). Per i locali sensibili al rumore più vicini si calcolano infatti al massimo 40 dB(A) di giorno e 41 dB(A) di notte. Per questi stessi locali la copertura dell'entrata del garage porterebbe a una riduzione del rumore pari a 4 dB. I costi supplementari dell'opera sarebbero all'incirca di 50 000 franchi.

### Domanda

- a) Coprire parzialmente l'ingresso del garage sotterraneo è un provvedimento possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio, e sopportabile finanziariamente secondo l'articolo 7 capoverso 1 lettera a OIF?

### Risposta

- a) Il Tribunale federale ha confermato la decisione del Tribunale amministrativo cantonale, apprezzando la considerevole riduzione del rumore (4 dB(A)) ottenibile con il provvedimento, ma ritenendo allo stesso tempo i costi supplementari della copertura sproporzionati o non sopportabili economicamente ai sensi dell'articolo 7 capoverso 1 lettera a OIF. Questo perché i VP sono chiaramente rispettati (cfr. sentenza 1C\_76/2014 del settembre 2014).

## 4.10 Utilizzo di un frantumatore mobile nell'area di un deposito

### Situazione

Un imprenditore edile utilizza nell'area di un suo deposito (GS IV) tre volte l'anno durante una settimana (ossia per un totale di 15 giorni e per ca. 8 ore al giorno) un frantumatore mobile preso a noleggio. Il livello di potenza sonora del frantumatore è pari a 112 dB(A). L'esercizio del deposito, costruito nel 1999, genera rumore durante il periodo acustico diurno per 250 giorni l'anno. Nell'area del deposito vengono utilizzate anche le seguenti macchine:

Tab. 6: Descrizione delle macchine utilizzate

Fonte di rumore	Livello di potenza sonora	Orario d'esercizio
Frantumatore	112 dB(A)	120 ore/anno
Caricatrice su ruote	105 dB(A)	2 ore/giorno
Scarico materiali (autocarri)	107 dB(A)	10 minuti/giorno

I luoghi d'immissione più vicini si trovano in una zona con GS IV, a una distanza di 100 m.

### Domande

- a) Il frantumatore viene valutato come fonte di rumore separata rispetto al deposito oppure il suo tempo d'esercizio è considerato come parte dell'esercizio complessivo e il calcolo della media si esegue quindi su 250 giorni?
- b) Quanto sono elevate le immissioni foniche?

---

## Risposte

a) In merito alla valutazione del frantumatore mobile come fonte di rumore a sé stante o come parte dell'esercizio complessivo, il Tribunale federale si è già espresso nella sentenza 1C\_237/2011 del 6 giugno 2012.

In questa sentenza il Tribunale federale riconosce che la media temporale delle immissioni foniche del frantumatore calcolata sull'intero periodo d'esercizio del deposito non offre sempre una quantificazione corretta del livello di disturbo arrecato. In linea di massima, comunque, approva il metodo di valutazione che consente di calcolare una media temporale del rumore tale da comprendere anche picchi di breve durata eventualmente superiori al livello sonoro continuo di un disturbo notevole (VLI). Con la sua decisione sul frantumatore, il Tribunale federale ha tuttavia rinunciato a definire un criterio di validità generale per determinare il momento a partire dal quale, per una fase di rumore breve ma dominante, non è più ammissibile la media calcolata sulla fase d'esercizio dell'intero impianto ma è necessaria una valutazione separata. È stato stabilito solo che i 36 giorni d'esercizio (8 ore al giorno) del frantumatore in questione sono decisamente troppi per poter calcolare una media temporale sui giorni d'esercizio del deposito.

Dal caso trattato dal Tribunale federale si ricavano due criteri che permettono di stabilire in quali circostanze è opportuna una valutazione separata per una fase di rumore breve ma dominante:

- Dominanza della fase di rumore
  - Le immissioni della fase di rumore dominante devono situarsi al di sopra del VP, altrimenti i VP sono rispettati a prescindere dal fatto che la fonte di rumore venga considerata in modo separato o come parte dell'intero impianto.
  - Le immissioni foniche della fonte di rumore critica devono essere nettamente superiori a quelle delle altre fonti. Nel caso giudiziario summenzionato il frantumatore superava di 7 dB(A) ogni altro rumore.
- Durata della fase di rumore
  - L'aiuto all'esecuzione dell'UFAM sul rumore degli impianti sportivi prevede una tolleranza di 18 giorni per eventi rumorosi rari. Va però osservato che si tratta per lo più di partite di calcio di durata non superiore a quattro ore e con un livello sonoro decisamente inferiore a quello di un frantumatore. Questi 18 giorni di rumori causati da attività sportive corrispondono al massimo a 9 giorni (8 ore al giorno) di rumori generati dall'industria e dall'artigianato.
  - Analogamente, sia la direttiva della Renania Settentrionale-Vestfalia concernente gli impianti per le attività del tempo libero sia la direttiva austriaca contro l'inquinamento fonico causato da manifestazioni prevedono dieci giorni di tolleranza per casi o eventi rari. Anche in questo caso si può presumere che le immissioni foniche siano molto inferiori a quelle di un frantumatore.
  - Anche le disposizioni tecniche tedesche per la protezione contro il rumore («TA Lärm») concedono dieci giorni per eventi rari, stabilendo tuttavia un'ulteriore limitazione secondo la quale tali eventi non possono avere luogo per più di due fine settimana consecutivi.
  - Queste osservazioni basate su situazioni analoghe fanno ritenere opportuna una valutazione separata per un frantumatore a partire da una durata d'esercizio di 10 giorni l'anno.

b) Essendo il frantumatore mobile un'attrezzatura che serve al funzionamento di un impianto fisso, la limitazione delle sue emissioni è retta dalle prescrizioni sugli impianti fissi (art. 4 cpv. 4 OIF).

Il frantumatore è molto più rumoroso rispetto alle altre fonti e viene utilizzato per 15 giorni. Di conseguenza, oltre alle immissioni foniche dell'intero impianto devono essere valutate separatamente anche quelle del frantumatore mobile per un periodo di 15 giorni (8 ore al giorno) secondo l'allegato 6 OIF.

Le emissioni devono essere limitate in misura tale da rispettare almeno i VP. Qualora il rispetto di questi valori costituisca un onere sproporzionato rispetto all'impianto e vi fosse un interesse pubblico preponderante per lo stesso, segnatamente anche in rapporto alla pianificazione del territorio, l'autorità esecutiva può accordare facilitazioni a condizione che non vengano superati i VLI (art. 7 cpv. 2 OIF).

**Tab. 7: Valutazione del deposito (frantumatore incluso)**

Fonte di rumore	LWA dB(A)	Leq,i dB(A)	K1,i	K2,i	K3,i	Leq,i dB(A)	ti,giorno min	10 log(ti/to)	Lr,i dB(A)
Frantumatore	112	64,0	5	2	4	75	28,8	- 14,0	61,0
Caricatrice su ruote	105	57,0	5	2	2	66	120	- 7,8	58,2
Scarico materiale (autocarri)	107	59,0	5	2	2	68	10	- 18,6	49,4
Lr									62,9

**Tab. 8: Valutazione del frantumatore**

Fonte di rumore	LWA dB(A)	Leq,i dB(A)	K1,i	K2,i	K3,i	Leq,i dB(A)	ti,giorno min	10 log(ti/to)	Lr,i dB(A)
Frantumatore	112	64,0	5	2	4	75	480	- 1,8	73,2
Lr									73,2

In una valutazione complessiva dell'impianto, il valore di pianificazione di 65 dB(A) previsto per il GS IV è rispettato.

Tuttavia, nella valutazione delle sole immissioni foniche del frantumatore i VLI sono superati. Occorre quindi prendere in esame ulteriori limitazioni delle emissioni alla fonte (p. es. gestione ottimizzata del frantumatore, limitazione a certe fasce orarie) o sulla via di propagazione del rumore (schermature supplementari).

## 4.11 Valutazione di un'azienda agricola

### Situazione

Un agricoltore pianifica la costruzione di una nuova stalla per bovini (stalla a fronte aperto) dalle dimensioni di 56 x 32 m, destinata a ospitare 76 vacche da latte, 20 manzi e 20 vitelli. Nelle immediate vicinanze si trova una casa (zona agricola).

### Domande

- Quali valori limite o criteri si applicano per la valutazione delle immissioni foniche di una stalla per bovini?
- Rispettando le condizioni per la protezione dell'aria previste dal rapporto FAT n. 476<sup>18</sup> si soddisfano contemporaneamente anche quelle contro l'inquinamento fonico?

<sup>18</sup> Richner, B. e Schmidlin, A., 1995, «Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen, Empfehlungen für neue und bestehende Betriebe», rapporto FAT n. 476, Stazione federale di ricerche in economia e tecnologia agricole <https://ira.agroscope.ch/it-CH/Page/Publikation/Index/18352>

### Risposte

- a) Ai sensi della LPAmb, le aziende agricole sono considerate impianti. Le relative immissioni foniche devono essere valutate secondo l'allegato 6 OIF, che però si occupa prevalentemente di rumori tecnici dovuti a macchine e veicoli. Il disturbo del rumore prodotto da animali all'interno o nelle immediate vicinanze dell'azienda non può essere quantificato correttamente attraverso una valutazione conforme alle modalità stabilite per i rumori dell'industria e dell'artigianato. Si effettua quindi una valutazione del disturbo basata sui singoli casi sulla base dell'articolo 15 LPAmb, tenendo conto anche dell'articolo 23 LPAmb.
- b) In linea di massima, il rispetto delle distanze minime secondo il rapporto FAT n. 476 non basta per evitare tutti i problemi legati al rumore. La situazione va chiarita caso per caso. Informazioni sulle emissioni foniche degli animali delle fattorie si possono trovare nella guida pratica austriaca sulla tecnica della valutazione del rumore nel settore agricolo «Schalltechnik in der Landwirtschaft»<sup>19</sup>.

## 4.12 Impianto industriale con scarico d'aria

### Situazione

In un impianto industriale nuovo ha luogo un processo che prevede un'aerazione mediante ventilatori.

### Domanda

- a) Qual è la correzione del livello  $K_{1,i}$  da applicare per l'aerazione di un processo (p. es. scarico dell'aria o raffreddamento della stessa)?

### Risposta

- a) Il disturbo dovuto al rumore del sistema di aerazione di un processo industriale (come anche della ventilazione del fieno, della ventilazione delle stalle per le vacche ecc.) non si differenzia da quello legato all'impianto tecnico di un edificio. Nell'allegato 6 OIF si è quindi rinunciato intenzionalmente alla definizione di «impianti tecnici degli edifici».

In linea di massima il sistema di aerazione di un processo va trattato come un impianto di riscaldamento, di ventilazione o di climatizzazione (all. 6 n. 1 cpv. 1 lett. e OIF), con una correzione del livello  $K_{1,i} = 5$  per il giorno e  $K_{1,i} = 10$  per la notte (all. 6 n. 33 cpv. 1 lett. d OIF).

Tuttavia, se nel luogo di determinazione le immissioni legate all'aerazione del processo non possono più essere distinte in qualunque momento dal livello fonico complessivo dell'impianto industriale, allora quelle stesse immissioni possono essere determinate in applicazione dell'allegato 6 numero 33 capoverso 1 lettera a OIF.

### Altre informazioni

- *Aiuto all'esecuzione 6.20*: Valutazione degli impianti di riscaldamento, di aerazione, di climatizzazione e di refrigerazione ai sensi della normativa sul rumore, Cercle Bruit 2020.

---

## 4.13 Sostituzione di un impianto a fune

### Situazione

Una seggiovia a quattro posti viene demolita e sostituita con una nuova telecabina a sei posti. La telecabina sarà in esercizio soltanto durante la stagione invernale, ma, in compenso, in parte anche in orario serale. La stazione a valle costituisce il punto di partenza di altri due impianti a fune (impianti vecchi). Accanto alla stazione a monte si trova invece un edificio adibito, solo d'estate, a un'attività agricola alpestre. Secondo il piano di zona comunale, le abitazioni di vacanza si trovano nel GS II e gli altri edifici nel GS III.

### Domande

- a) Quali valori limite devono rispettare gli impianti a fune?
- b) Questi valori limite si applicano anche all'attività agricola alpestre?
- c) Come deve essere valutato il rumore dei veicoli battipista?
- d) Quali provvedimenti si possono adottare?

### Risposte

- a) La nuova telecabina si configura come trasformazione analoga a una nuova costruzione dato che ha una capacità di trasporto notevolmente superiore (aumento da 4 a 6 posti e velocità maggiore) e che in pratica viene costruita da zero. Secondo le norme sul rumore, costituisce perciò un impianto fisso nuovo secondo l'articolo 7 OIF che, oltre alla limitazione preventiva, deve rispettare i VP. In questo caso occorre controllare anche il rispetto dei VLI da parte dei tre impianti a fune nel loro insieme (art. 40 cpv. 2 OIF). Se, nonostante i provvedimenti di costruzione e d'esercizio, il nuovo impianto non rispetta i VP, possono essere accordate facilitazioni per l'interesse pubblico che riveste l'impianto.
- b) L'attività agricola alpestre viene praticata solo in estate, nel periodo in cui la telecabina non è in servizio. In questo caso si può rinunciare alla valutazione delle immissioni foniche (art. 41 cpv. 3 OIF). Se però la situazione riguardo alla telecabina o all'attività agricola alpestre dovesse cambiare, occorrerà controllare il rispetto dei VP.
- c) Il rumore dei veicoli battipista è attribuito, in ragione del contesto locale e operativo, alla stazione a valle ed è quindi generalmente da includere nel calcolo di Lr come fase di rumore a sé stante con  $K1 = 0$  (traffico sugli areali, art. 1 e 33 all. 6 OIF). A causa degli effetti a breve termine, ma potenzialmente molto fastidiosi per i vicini in orario notturno, è importante adottare provvedimenti precauzionali in fase di pianificazione (posizione delle rimesse e delle vie di accesso lontano da camere da letto, eventuale schermatura con rilevati di terra, installazione di pannelli fonoassorbenti; provvedimenti d'esercizio, come lo spegnimento dell'allarme di retromarcia se le condizioni di visibilità lo consentono ecc.).
- d) La soluzione più efficace è tenere conto della protezione contro l'inquinamento fonico già in fase di pianificazione, riducendo al minimo il rumore alla fonte. Scegliendo un'ubicazione adatta, lontano da edifici sensibili al rumore, o sfruttando la schermatura offerta dal terreno o da parti di edifici (p. es. edificio per il ricovero delle cabine), è possibile ridurre il più possibile le immissioni foniche.

Un provvedimento tecnico di provata efficacia consiste nel dotare la stazione di un rivestimento fonoassorbente o nel realizzare un intradosso stabile. Nel caso di un capannone, il rumore può essere ulteriormente ridotto rivestendo le pareti e il soffitto con materiale fonoassorbente. I pilastri massicci iniziano a vibrare meno rapidamente ed emettono quindi meno rumore. Anche una fune particolarmente liscia riduce efficacemente le vibrazioni alla fonte, nonché i costi dell'elettricità. Le rulliere possono essere a loro volta ottimizzate dal punto di vista acustico. Infine, anche una buona manutenzione è utile per evitare le vibrazioni e il rumore delle parti non fissate (p. es. passerelle di servizio, scale ecc.).

---

Il provvedimento gestionale più efficace è la riduzione della velocità: per esperienza, negli impianti a fune classici di grandi dimensioni a morse accoppiabili, una riduzione della velocità di 1 m/s equivale a una diminuzione delle emissioni foniche pari a circa 2,5 dB(A). Si può inoltre ottimizzare la dotazione delle cabine, così come l'orario d'esercizio.

#### Altre informazioni

- Direttiva 1, Requisiti della documentazione da allegare alla domanda di «approvazione dei piani e concessione» per gli impianti a fune, UFT 2023 e direttiva «Protezione contro il rumore degli impianti a fune», UFT/UFAM 2020<sup>20</sup>.
- Aiuto all'esecuzione «Environnement et aménagement du territoire dans les projets d'installations à câbles», UV-1322-F, UFAM/UFT, 2013<sup>21</sup> (disponibile in francese e tedesco).

## 4.14 Valutazione di impianti eolici

### Situazione

In una determinata zona saranno realizzati diversi impianti eolici nei pressi di zone abitate.

### Domande

- a) Come devono essere valutati gli impianti eolici?
- b) Nella determinazione del rumore si considera anche quello di fondo?
- c) Come ci si deve regolare con gli infrasuoni (< 20 Hz)?

### Risposte

- a) La determinazione del carico fonico causato da impianti eolici è illustrata in un rapporto dell'Empa<sup>22</sup>. La scelta delle correzioni del livello  $K2 = 0$  e  $K3 = 4$  è considerata fundamentalmente corretta.
- b) In generale non si tiene conto dei rumori di fondo. L'esposizione di fondo legata all'utilizzazione conforme di una zona è tenuta in considerazione nella definizione del grado di sensibilità in base all'utilizzazione. Gli impianti eolici funzionano solo quando soffia il vento. Anche quest'ultimo genera rumori percettibili che possono in parte coprire quelli propri dell'impianto. Tali rumori sono difficilmente prevedibili, tutt'altro che costanti e dipendono da molti fattori, come la stagione, il luogo di determinazione o la stratificazione verticale dei venti. Anche per altri tipi di rumore non si considerano quelli naturali di fondo. Quindi non è ammesso tralasciare fasi di rumore di impianti eolici anche quando queste sono presumibilmente non moleste o non udibili a causa di rumore di fondo come quello del vento.

<sup>20</sup> Direttive: [www.bav.admin.ch](http://www.bav.admin.ch) > Modi di trasporto > Impianti a fune > Basi legali, direttive e informazioni > Direttive

<sup>21</sup> [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Pubblicazioni, media > Pubblicazioni

<sup>22</sup> Lärmmittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen, EMPA 10.02.2010

- 
- c) L'OIF non disciplina la protezione contro gli infrasuoni, poiché questi non sono percepibili dall'orecchio umano e richiedono quindi altri metodi di valutazione. I disturbi dovuti a infrasuoni possono essere valutati direttamente secondo i criteri di protezione della LPAmb, considerando in particolare la percettibilità, l'inizio, la frequenza nonché il carattere degli eventi. In base allo stato delle conoscenze scientifiche e dell'esperienza, gli esperti sono dell'avviso che in genere non si debbano attendere immissioni infrasonore dannose o moleste quando le immissioni foniche udibili rispettano i VP<sup>23</sup>.

#### Altre informazioni

- Scheda informativa sul rumore degli impianti eolici, UFAM, 2011<sup>24</sup>.

### 4.15 Valutazione del riflusso d'acqua in una centrale idroelettrica

#### Situazione

In una centrale idroelettrica l'acqua, dopo aver azionato la turbina, viene reimpressa nel suo corso naturale.

#### Domande

- Nella determinazione delle emissioni foniche dell'impianto idroelettrico bisogna tenere conto anche del riflusso?
- Come deve essere valutato il rumore dell'acqua che rifluisce?

#### Risposte

- Il riflusso dell'acqua proveniente dalla turbina fa parte del funzionamento dell'impianto idroelettrico e quindi deve essere incluso nella valutazione dell'impianto stesso. Attraverso una pianificazione accorta è possibile ridurre al minimo il rumore causato dall'acqua che torna al suo corso naturale. Per esempio, la reimmissione può essere realizzata in modo che avvenga sotto terra.
- Il metodo di valutazione per i rumori dell'industria e dell'artigianato è stato sviluppato al fine di quantificare l'effetto di disturbo del rumore tecnico, di conseguenza non può essere utilizzato per il riflusso dell'acqua. È necessaria una valutazione del singolo caso che si basi direttamente sull'articolo 15 LPAmb e tenga conto anche dell'articolo 23 LPAmb, senza trascurare le caratteristiche, i tempi, la frequenza e la durata del rumore. Devono inoltre essere considerati la sensibilità dei luoghi d'immissione e l'inquinamento fonico preesistente. In questo modo, nella valutazione si può includere il rumore naturale del corso d'acqua.

23 – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, «Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen» (Rumori a bassa frequenza, inclusi gli infrasuoni, prodotti da impianti eolici e altre fonti), 2016;

Health effects related to wind turbine sound: an update (PDF, 947 kB, 19.11.2020) 2020. Commissioned by the FOEN

– [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Temi > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Industria e arti e mestieri.

24 Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Industria e arti e mestieri

---

## 4.16 Costruzione di una nuova sottostazione

### Situazione

Una sottostazione esistente deve essere rinnovata a causa di un aumento della tensione da 50 a 110 kV. I due trasformatori da 220/50 kV saranno sostituiti da altri due trasformatori da 220/110 kV, ciascuno con una potenza nominale di 100 MVA. Per raffreddare la stazione di trasformazione si utilizzerà un ventilatore. L'attuale impianto di distribuzione a cielo aperto da 50 kV sarà smantellato e convertito in un nuovo impianto di distribuzione da 110 kV, più compatto e isolato a gas, che sarà collocato in un nuovo edificio. I locali sensibili al rumore più vicini si trovano a 30 m di distanza nel GS III.

### Domande

- a) Quali sono le fonti di rumore rilevanti per il rispetto dei valori di pianificazione?
- b) Come è possibile prevedere le immissioni foniche dei trasformatori?

### Risposte

- a) I trasformatori causano un ronzio a bassa frequenza che negli apparecchi recenti è relativamente silenzioso. Vicino alla fonte questo rumore presenta una componente tonale chiaramente percettibile. I valori di pianificazione durante la notte nei GS II e III sono rispettati a una distanza rispettivamente di 40 e 30 m.

Il ventilatore di raffreddamento funziona a velocità controllata e quindi solo raramente a pieno regime, quando raggiunge un livello di potenza sonora tipicamente compreso tra 70 e 93 dB(A). Invece, a un regime del 30 per cento la potenza sonora scende sensibilmente e si colloca tipicamente tra 40 e 57 dB(A). Per la valutazione dell'esercizio annuo medio (Leq) della sottostazione, le immissioni foniche del ventilatore sono perciò meno rilevanti. Tuttavia, tali immissioni possono essere fastidiose nei luoghi più vicini, soprattutto di notte, ed è opportuno che siano prese in considerazione nella procedura di autorizzazione in un'ottica di prevenzione secondo l'articolo 11 LPAmb.

Gli impianti di distribuzione emettono rumori brevi, molto forti e altamente impulsivi durante il processo di distribuzione. Essendo isolato a gas e collocato in un edificio, l'impianto di distribuzione contribuisce in modo insignificante alle emissioni foniche dell'impianto a corrente forte e pertanto può essere trascurato nella determinazione del livello di valutazione.

- b) In generale, gli impianti della rete ad alta tensione sono progettati in modo ridondante. Molto raramente i trasformatori raggiungono un carico di rete che supera il 50 per cento della loro potenza nominale ammissibile (tranne in caso di guasti). I dati relativi alla potenza sonora dei componenti dell'impianto sul banco di prova, che riflettono di norma il caso di potenza nominale, devono perciò essere ritenuti molto conservativi. Questo vale anche per invertitori di frequenza e convertitori.

Nel calcolo di previsione del rumore si raccomanda pertanto di sottrarre 4 dB dalla potenza sonora indicata dal fabbricante se il trasformatore viene utilizzato con un carico uguale o inferiore al 50 per cento.

I trasformatori presentano inoltre una spiccata caratteristica di direttività. Se il fabbricante non fornisce dati a riguardo, consigliamo di incrementare il livello sonoro di 5 dB per tenere conto di questo fenomeno.

Per il caso in esame ciò significa:

**Tab. 9: Valutazione delle immissioni foniche dei trasformatori**

livello di potenza sonora Lw trasformatore 100 MVA	72 dB(A) (dati fabbricante)
carico di rete del 50 %:	- 4 dB
supplemento di progettazione caratteristica di direttività	+ 5 dB
tipo di rumore K1	+ 5
componente tonale K2	+ 4
componente impulsiva K3	0
media temporale	esercizio continuo, perciò 0
riduzione della propagazione e conversione da Lw a Lp	- 20 × log(distanza in m) - 8 dB
livello di valutazione:	44,5 dB(A)

Il valore di pianificazione ES III è rispettato sia di giorno che di notte.

#### Altre informazioni

- Grundlagenstudie zu Lärmquellen und Lärmschutzmassnahmen bei ortsfesten Starkstromanlagen, Gartenmann Engineering AG, 28 giugno 2021<sup>25</sup>.

## 4.17 Valutazione di una pompa di calore

### Situazione

Il proprietario di un immobile sta progettando di sostituire il suo riscaldamento a olio con una pompa di calore aria-acqua. Il locale caldaia si trova in cantina e si prevede di installare la pompa di calore all'esterno dell'abitazione. L'immobile e gli edifici vicini si trovano nel GS II. La distanza tra la futura pompa di calore e la finestra più vicina di un locale sensibile al rumore dell'edificio adiacente è di 11 m. In questo caso i valori di pianificazione GS II sono inferiori di 1 dB.

Il vicino si oppone al progetto, sostenendo che il progetto viola il principio di prevenzione e chiedendo che la pompa di calore venga installata all'interno.

### Domande

- Deve essere esaminata la possibilità di installare la pompa all'interno?
- Al netto del rispetto dei VP, quali provvedimenti preventivi occorre considerare?
- Come verifica l'autorità esecutiva il rispetto dei VP?

### Risposte

- Secondo una decisione del Tribunale federale (1C\_389/2019 del 27.01.2021 consid. 2.2 segg.), per la scelta dell'ubicazione bisogna sempre considerare la possibilità di un'installazione interna. Nelle domande di costruzione per un impianto esterno occorre pertanto indicare anche in modo sommario la possibilità tecnica e la sopportabilità economica per un impianto di potenza analoga con ubicazione alternativa all'interno o all'esterno. In un caso simile è sufficiente valutare la plausibilità dell'esclusione delle ubicazioni alternative. Secondo il Tribunale federale, il fatto di non esaminare la possibilità di un'installazione interna alternativa

25 Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Tema Rumore > Informazioni per gli specialisti > Determinazione e valutazione > Industria e arti e mestieri

---

solo perché quella esterna rispetta ampiamente i VP, è contrario al diritto federale. In questo caso, l'installazione interna comporterebbe elevati costi aggiuntivi per la necessità di realizzare condotti di ventilazione e sarebbe pertanto sproporzionata.

- b) La limitazione preventiva delle emissioni e il rispetto dei VP sono due condizioni cumulative. Ai sensi dell'articolo 7 capoverso 3 OIF, nel caso di pompe di calore aria-acqua utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile, le ulteriori limitazioni delle emissioni devono essere adottate solo se è possibile ridurre le emissioni di almeno 3 dB con un onere relativamente modesto (massimo 1 % dei costi di investimento dell'impianto). Oltre all'installazione interna, i possibili provvedimenti di riduzione delle emissioni sono la scelta di una pompa di calore più silenziosa, l'ottimizzazione del luogo di installazione e dell'orientamento dell'impianto nonché l'attivazione della modalità silenziosa durante la notte. Un esame di queste possibili limitazioni ha dimostrato che non sono possibili altri provvedimenti proporzionati (1 % costi; 3 dB di riduzione) e pertanto il progetto soddisfa il principio di prevenzione.
- c) La procedura per la verifica delle emissioni foniche delle pompe di calore utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile è descritta nell'allegato B.

#### **Altre informazioni**

- *Aiuto all'esecuzione 6.21 Valutazione delle pompe di calore aria-acqua ai sensi della normativa sul rumore, Cercle Bruit, 2024*

## **4.18 Rinnovo di una linea ad alta tensione**

### **Situazione**

Una linea ad alta tensione costruita 60 anni fa è stata gestita come linea da 220 kV benché autorizzata in origine per 380 kV. Il cavo conduttore è ormai vecchio e deve essere sostituito per continuare a garantire l'esercizio sicuro della linea.

### **Domande**

- a) Quali requisiti deve rispettare la linea ad alta tensione?
- b) Quali basi sono necessarie per il calcolo delle emissioni foniche?
- c) Quali requisiti occorrerebbe rispettare per portare la tensione da 220 a 380 kV?
- d) Quali provvedimenti risulterebbero adeguati in caso di superamento dei valori limite?

### **Risposte**

- a) La sostituzione di un cavo conduttore è da considerarsi una modifica sostanziale di un impianto esistente ai sensi dell'OIF. La sostituzione del cavo conduttore aumenta la durata di vita dell'impianto in maniera significativa e provoca, fino a quando il cavo non sarà sufficientemente invecchiato, un aumento delle emissioni foniche. In tal caso, occorre adottare provvedimenti preventivi (art. 8 cpv. 1 OIF) e rispettare i VLI nel tratto interessato (art. 8 cpv. 2 OIF), a condizione che esistano misure di protezione contro il rumore proporzionate. Nel caso della sostituzione di un cavo conduttore, un provvedimento preventivo particolarmente efficace è l'invecchiamento artificiale dello stesso, per esempio tramite sabbiatura. Nel valutare le immissioni foniche ammissibili nella decisione, si può prendere in considerazione l'invecchiamento naturale dei cavi.

- b) Per calcolare le emissioni foniche è necessario rifarsi in linea di massima alle pubblicazioni in materia di determinazione del rumore generato da linee ad alta tensione di cui alla pagina Internet dell'UFAM<sup>26</sup>. Al loro interno sono riportati i dettagli tecnici. Nello specifico, per il calcolo della freccia del cavo conduttore, ci si basa sulla temperatura solitamente raggiunta dal cavo conduttore nel momento in cui è bagnato e l'impianto è in esercizio. Allo stesso modo, per il calcolo dell'intensità massima del campo elettrostatico, occorre partire dalla tensione di esercizio media.

In generale, è sufficiente provare il rispetto dei VLI di notte, poiché di notte i VLI sono inferiori di 10 dB rispetto al giorno, a fronte di emissioni delle linee ad alta tensione pressoché invariate. Soltanto nel caso di spazi adibiti a ufficio, nei quali solitamente si soggiorna soltanto durante il giorno, i VLI sono applicabili (soltanto) durante il giorno (art. 41 cpv. 3 OIF). In questi casi, secondo l'articolo 42 OIF (senza GS IV), i VLI sono superiori di 5 dB rispetto ai VLI nei locali adibiti a uso abitativo ed è quindi raro che vengano superati.

- c) Portando la tensione da 220 a 380 kV, l'intensità massima del campo elettrico della linea aerea aumenterà di conseguenza, con un incremento delle scariche a bagliore sulla superficie del conduttore. Secondo la giurisprudenza, questo significativo aumento del livello sonoro costituisce un ampliamento preponderante (cfr. sentenza del Tribunale amministrativo federale A-1213/2022 del 13.12.2023, consid. 5.5.4). In questo caso, si tratta di un impianto nuovo e devono dunque essere rispettati i VP di cui agli articoli 25 LPAmb e 7 OIF.
- d) Qualora i provvedimenti preventivi adottati non dovessero essere sufficienti a scongiurare il superamento dei VP per gli impianti nuovi o dei VLI per gli impianti esistenti, occorrerà esaminare provvedimenti più severi. Per valutare la sostenibilità economica e la proporzionalità delle misure di riduzione del rumore, si può utilizzare un approccio di 5000 franchi svizzeri per dB(A) di riduzione del rumore rispetto al valore limite applicabile per persona<sup>27</sup>.

Le seguenti possono essere generalmente considerate misure di riduzione delle emissioni più severe:

- utilizzo di cavi conduttori più spessi (800, 1000 mm<sup>2</sup>),
- fasci doppi, tripli o quadrupli.

Nel caso di tracciati esistenti, per ragioni statiche, l'aumento del numero di fasci impone un rafforzamento massiccio dei piloni o addirittura una nuova costruzione, con conseguenti costi elevati. L'aumento del numero di fasci non sarebbe pertanto proporzionato nella maggior parte dei casi di modifiche sostanziali, se la sostituzione dei piloni non è parte integrante del progetto previsto.

In questo contesto, anche la posa di cavi interrati o lo spostamento del tracciato potrebbero rivelarsi provvedimenti efficaci. Tuttavia, non vi si è finora mai fatto ricorso in nome di ragioni legate all'isolamento acustico, dal momento che, per via dell'elevato onere che cagionerebbero, sono sempre stati considerati provvedimenti sproporzionati.

Se i provvedimenti non possono essere attuati, il gestore dell'impianto illustra in modo chiaro i motivi all'autorità esecutiva e fa richiesta di facilitazioni.

<sup>26</sup> Pubblicazioni dell'UFAM sulla determinazione del rumore delle linee ad alta tensione: Determinazione e valutazione del rumore dell'industria e delle arti e mestieri (*admin.ch*)

<sup>27</sup> Cfr. cap. 3.8 dell'aiuto all'esecuzione: Sostenibilità economica e proporzionalità di provvedimenti antirumore

---

### **Altre informazioni**

- Elaborazione dei risultati della ricerca CONOR per l'attuazione – aggiornamento del rapporto Empa n. 452'574, Empa, 2016<sup>28</sup>.

---

# Allegato A

## Requisiti delle perizie foniche

### Classificazione giuridica degli impianti

La perizia fonica deve descrivere brevemente il progetto, compresi gli antefatti, i parametri dell'impianto, il tipo di utilizzazione e l'orario d'esercizio. Sulla base di quanto illustrato nel capitolo 2, presenta una classificazione dell'impianto secondo la normativa sul rumore al fine di individuare i valori limite determinanti. A questo proposito occorre considerare se nelle vicinanze sono presenti impianti simili di cui tenere conto per la valutazione del rumore di cui all'articolo 40 capoverso 2 OIF e se il progetto comporta una maggiore sollecitazione degli impianti per il traffico esistenti (art. 9 OIF).

### Condizioni locali

La perizia fonica illustra l'utilizzazione delle zone con i luoghi d'immissione interessati e indica i GS. Descrive inoltre gli edifici e le particelle non edificate nel perimetro d'influenza delle fonti di rumore, chiarendo se i suddetti edifici dispongono di locali sensibili al rumore. Menziona anche eventuali condizioni topografiche particolari in grado di influire sulla propagazione delle emissioni foniche.

### Costruzioni in zone esposte ai rumori

In caso di pianificazione di un nuovo impianto industriale con locali sensibili al rumore, come per esempio uffici, dev'essere fornita la prova che le condizioni necessarie per poter effettivamente costruire siano soddisfatte (art. 31 OIF).

### Emissioni foniche

Il rapporto indica le emissioni foniche per le diverse fasi di rumore e specifica da dove sono stati ricavati i valori d'emissione, come sono stati determinati e a quali condizioni si applicano. Indipendentemente dal fatto che le emissioni siano state calcolate o misurate, viene indicato il livello d'incertezza del risultato. Si fornisce poi la durata quotidiana  $t_i$  (giorno e notte) per le singole fasi di rumore nonché l'orario d'esercizio dell'intero impianto.

### Immissioni foniche

Oltre a determinare le immissioni nei luoghi sensibili al rumore più vicini, si stabiliscono le correzioni del livello  $K_{1,i}$ ,  $K_{2,i}$  e  $K_{3,i}$  per poter definire il livello di valutazione  $L_r$ . I relativi calcoli devono essere spiegati in modo chiaro, indicando in particolare il grado d'incertezza. Il livello di valutazione  $L_r$  viene confrontato con il valore limite determinante. In presenza di più impianti dello stesso tipo, è fornita la prova del rispetto complessivo dei VLI. Se vi è una maggiore sollecitazione degli impianti per il traffico, deve essere dimostrato che le disposizioni dell'articolo 9 OIF sono soddisfatte.

### Arrotondamento

I risultati dei calcoli relativi alle immissioni sono arrotondati a un decimale dopo la virgola e confrontati con i valori limite.

---

### **Provvedimenti d'isolamento acustico**

I provvedimenti preventivi secondo gli articoli 7, 8 e 13 OIF devono essere sempre verificati e illustrati nella perizia fonica. Se non risulta possibile rispettare i valori limite determinanti, le limitazioni delle emissioni vanno inasprite.

### **Facilitazioni**

Se nonostante l'attuazione di provvedimenti più severi i valori limite d'esposizione al rumore determinanti non fossero rispettati possono essere richieste facilitazioni. A sostegno di tali richieste occorre fornire la prova che ulteriori provvedimenti di riduzione del rumore sarebbero sproporzionati e che gli interessi fatti valere nelle richieste di facilitazione sono preponderanti rispetto a quelli relativi alla protezione fonica.

### **Rumore dei cantieri**

Nella perizia fonica rientra anche la valutazione del rumore dei cantieri che sorgono in caso di risanamento, di nuova costruzione o di modifica dell'impianto industriale o artigianale. Il rumore dei cantieri deve essere valutato secondo l'apposita direttiva.

---

### Lista di controllo

Riassumendo, la perizia fonica deve riguardare i seguenti punti:

- Descrizione del progetto
  - progetto
  - antefatti
  - piani, fotografie
  - parametri dell'impianto (L<sub>wa</sub> o L<sub>eq</sub>; componente tonale e/o impulsiva)
  - esercizio previsto (giorno, notte, durate)
  - descrizione delle fonti di rumore nell'area dell'impianto
- Ambiente circostante
  - inquinamento fonico preesistente
  - altri impianti industriali e artigianali nelle vicinanze
  - distanze dai locali sensibili al rumore più vicini
  - utilizzazione dei locali sensibili al rumore (locali d'abitazione o aziendali)
  - particelle non edificate interessate
  - grado di sensibilità dei luoghi di ricezione
  - condizioni topografiche particolari
- Prescrizioni della normativa sul rumore
  - provvedimenti preventivi esaminati e previsti
  - classificazione dell'impianto secondo la normativa sul rumore (impianto vecchio, modifica sostanziale, impianto nuovo)
  - maggiore sollecitazione delle vie di comunicazione
- Emissioni e immissioni foniche
  - misurazione: dati relativi a situazione meteorologica, condizioni di misurazione (rumori di fondo), luogo di misurazione, strumento di misurazione, calibratura, incertezze
  - calcolo: dati relativi a valori d'emissione, metodo di calcolo, software, incertezze, punto di ricezione scelto
  - durata della fase rumorosa di giorno/notte
  - assegnazione delle correzioni del livello K1, K2 e K3 per fase di rumore e luogo di ricezione
  - livello di valutazione L<sub>r</sub>, incertezze
  - prova del rispetto dei valori limite
  - prova del rispetto dei VLI da parte di più impianti industriali e artigianali
- Provvedimenti per la riduzione delle emissioni
  - provvedimenti chiariti
  - provvedimenti previsti
  - facilitazione: indicazione dei provvedimenti da esaminare, delle ragioni per cui sono sproporzionati o degli altri interessi preponderanti (giustificazione sufficientemente documentata)
- Rumore dei cantieri
  - indicazioni secondo la direttiva sul rumore dei cantieri

---

# Allegato B

## Raccomandazione sulla misurazione delle immissioni acustiche delle pompe di calore utilizzate principalmente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile<sup>29</sup>.

### Situazione di partenza

Nell'ambito della revisione dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) del 29 settembre 2023, l'allegato 6 è stato integrato con il numero 34, in vigore a partire dal 1° novembre 2024. L'ordinanza stabilisce che per le pompe di calore aria-acqua utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile, il livello di potenza sonora a 2 °C di temperatura esterna è decisivo per determinare il livello di valutazione. L'UFAM raccomanda procedure di misurazione e calcolo in linea con lo stato della tecnica.

### Scopo della raccomandazione di misurazione

La presente raccomandazione di misurazione descrive la procedura applicabile per verificare, dal punto di vista metrologico, che in fase di esercizio siano rispettati i valori di pianificazione (VP) determinanti dell'OIF in caso di pompe di calore utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di locali o di acqua potabile.

### Procedura per la verifica delle immissioni foniche delle pompe di calore

#### *In generale*

Il livello di potenza sonora di una pompa di calore varia in funzione della sua potenza. Più la temperatura esterna è bassa più aumenta la potenza necessaria per fornire il calore richiesto. Di conseguenza, più le temperature sono basse più aumentano le immissioni foniche. Tale aumento dipende dal tipo di pompa di calore.

In conformità alla modifica dell'OIF del 23 settembre 2023, il livello di potenza sonora in modalità di riscaldamento regolare (p. es. senza fase di sbrinamento) a una temperatura esterna di 2° C ( $LW_{2^{\circ}C}$ ) è ora determinante per il calcolo delle immissioni foniche. Il  $LW_{2^{\circ}C}$  è determinato in base alle indicazioni del *Regolamento per l'applicazione web Attestato di protezione fonica* e dell'*Elenco dei dati sulle emissioni* sonore dell'Associazione professionale svizzera delle pompe di calore (APP). Per verificare se i VP sono rispettati, si dovrebbero effettuare misurazioni nei punti di immissione (finestra aperta del locale sensibile al rumore) a una temperatura esterna di 2 °C. Tuttavia, è improbabile che tale condizione sia riscontrabile in modo esatto per tutta la durata di una misurazione più lunga.

Si raccomanda pertanto il metodo illustrato di seguito, che può essere utilizzato nella pratica per verificare con sufficiente certezza il rispetto dei VP.

<sup>29</sup> Per la valutazione acustica delle pompe di calore per le piscine private, p. es., cfr. guida all'implementazione 6.21, punto 2.6, del Cercle Bruit Svizzera.

*Misurazione in un intervallo di temperatura ristretto*

In molti casi, è stato dimostrato che le immissioni foniche variano solo in minima parte nell'intervallo compreso tra  $-2\text{ °C}$  e  $2\text{ °C}$ . Una misurazione delle immissioni foniche effettuata in questo intervallo fornirà quindi un valore che si discosta in modo insignificante dal valore di una misurazione effettuata a una temperatura di  $2\text{ °C}$ . Ad ogni modo, si può presumere che se le misurazioni nell'intervallo da  $-2\text{ °C}$  a  $2\text{ °C}$  risultano in un livello di valutazione al di sotto dei VP, le immissioni foniche della pompa di calore saranno conformi a tali valori.

L'intervallo di temperatura proposto da  $-2\text{ °C}$  a  $2\text{ °C}$  può anche essere esteso se è mantenuto il punto di riferimento di  $2\text{ °C}$  per la pompa di calore. Se il livello di potenza sonora a  $7\text{ °C}$  è noto, nell'intervallo tra  $2\text{ °C}$  e  $7\text{ °C}$  è anche possibile sottoporre i valori a interpolazione lineare. Il livello di rumore interpolato a  $2\text{ °C}$  è calcolato come segue:

$$Lr_{2\text{ °C}} = Lrm_{x\text{ °C}} + \frac{(x - 2) \times (Lw_{2\text{ °C}} - Lw_{7\text{ °C}})}{5}$$

$x$  temperatura esterna nell'intervallo tra  $2\text{ °C}$  e  $7\text{ °C}$

$Lrm_{x\text{ °C}}$  Livello di valutazione determinato a  $x\text{ °C}$

$Lr_{2\text{ °C}}$  Livello di valutazione interpolato calcolato con la formula di cui sopra a  $2\text{ °C}$

$Lw_{7\text{ °C}}$  Livello di potenza sonora a  $7\text{ °C}$

$Lw_{2\text{ °C}}$  Livello di potenza sonora a  $2\text{ °C}$

Il valore  $Lr_{2\text{ °C}}$  deve essere inferiore al VP. In caso contrario devono essere adottati ulteriori provvedimenti.

La misurazione del rumore può essere effettuata anche in prossimità della fonte e poi convertita per il punto di immissione (finestre aperte di locali sensibili al rumore).

Per la misurazione della temperatura si deve utilizzare uno strumento con una precisione di almeno  $\pm 0,5\text{ °C}$ . La misurazione deve essere effettuata in prossimità del luogo di misurazione acustica o nell'area della sonda esterna della pompa di calore. Tuttavia, le misurazioni effettuate direttamente vicino alle finestre o nell'area dello scarico d'aria della pompa di calore potrebbero falsare il risultato della misurazione.

*Ulteriori aspetti della verifica*

Nel quadro della misurazione acustica, è necessario verificare anche i provvedimenti per la riduzione delle emissioni decisi al momento della realizzazione dell'impianto.

---

# Indici

## Figure

<b>Fig. 1</b> Suddivisione degli impianti prevista dalla normativa in materia di inquinamento fonico	11
<b>Fig. 2</b> Riepilogo delle esigenze previste per gli impianti dalla normativa in materia di inquinamento fonico	14
<b>Fig. 3</b> Piano d'insieme	25

## Tabelle

<b>Tab. 1</b> Classificazione dei locali sensibili al rumore	12
<b>Tab. 2</b> Valori limite d'esposizione al rumore in dB(A)	17
<b>Tab. 3</b> Correzione del livello K1 per la fase di rumore i secondo l'allegato 6 OIF	18
<b>Tab. 4</b> Descrizione delle immissioni foniche	22
<b>Tab. 5</b> Calcolo dei livelli di valutazione parziali $L_{r,i}$	22
<b>Tab. 6</b> Descrizione delle macchine utilizzate	28
<b>Tab. 7</b> Valutazione del deposito (frantumatore incluso)	30
<b>Tab. 8</b> Valutazione del frantumatore	30
<b>Tab. 9</b> Valutazione delle immissioni foniche dei trasformatori	36