



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung EKLB  
Commission fédérale pour la lutte contre le bruit CFLB  
Commissione federale per la lotta contro il rumore CFLR  
Cumissiun federala per il cumbat cunter la canera CFCC

Versione del 4 novembre 2009

---

# **Valori limite d'esposizione al rumore delle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari**

---

## Indice

<b>Riassunto</b>	<b>4</b>
Panoramica	4
Valori limite d'esposizione al rumore delle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari	4
Inquinamento fonico prodotto da piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari	4
<b>1 Introduzione</b>	<b>5</b>
1.1 Mandato	5
1.2 Situazione iniziale ed esecuzione del mandato	5
1.3 Composizione della Commissione e del gruppo di lavoro	6
Commissione federale per la lotta contro il rumore	6
Gruppo di lavoro	7
<b>2 Protezione contro il rumore secondo la LPAmb/OIF</b>	<b>7</b>
2.1 Obiettivo, oggetto e strategia della lotta contro il rumore	7
2.2 Valori limite d'esposizione (VLE) e la loro funzione	7
2.2.1 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari esistenti	8
2.2.2 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari modificate	8
2.2.3 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari nuove	8
2.2.4 Delimitazione e urbanizzazione delle zone edificabili nelle zone esposte ai rumori	9
2.2.5 Autorizzazione a costruire nelle zone esposte ai rumori	9
2.3 Differenziazione dei valori limite d'esposizione	9
<b>3 Il rumore delle piazze militari</b>	<b>10</b>
3.1 Terminologia e significato	10
3.2 Caratteristiche foniche del rumore prodotto dalle attività di tiro militari	10
3.3 Aspetti legati all'esercizio	11
3.4 Effetti del rumore delle attività di tiro	11
<b>4 Basi per la valutazione del rumore prodotto dalle piazze militari</b>	<b>12</b>
4.1 Panoramica sul procedimento	12
4.2 Studio di Bernhardzell e valori limite provvisori della raccomandazione	13
4.3 Il nuovo studio sul rumore delle attività di tiro militari condotto in otto piazze militari	13
<b>5 Definizione del metodo di valutazione e dei valori limite d'esposizione</b>	<b>14</b>
5.1 Metodo di valutazione	14
5.1.1 Periodo di valutazione e correzione del livello	14

5.1.2	Descrizione del grado di esposizione	14
5.1.3	Discussione sull'equiparazione dei VLE del GS II e del GS III	15
5.1.4	Discussione su come considerare le persone particolarmente sensibili al rumore	16
5.2	Definizione dei valori limite d'esposizione	16
5.3	Metodo di calcolo	18
5.4	Presa in considerazione delle attività di tiro civili	19
5.5	Presa in considerazione del rumore prodotto da altre attività	19
5.6	Valutazione della nuova regolamentazione	20
5.6.1	Confronto con la precedente regolamentazione	20
5.6.2	Confronto con regolamentazioni estere	20
5.6.3	Condizioni della nuova regolamentazione	20
<b>6</b>	<b>Valutazione degli effetti</b>	<b>21</b>
6.1	Considerazioni generali	21
6.2	Misure di risanamento e costi	21
	<b>Allegato A: Abbreviazioni</b>	<b>22</b>
	<b>Allegato B: Regolamentazione degli orari delle attività di tiro per piazze selezionate</b>	<b>23</b>

## Riassunto

### Panoramica

Con il presente rapporto, la Commissione federale per la lotta contro il rumore (CFLR) consiglia l'adozione di valori limite d'esposizione per il rumore delle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari. Mette così a disposizione del Consiglio federale le basi necessarie per colmare una lacuna nella legislazione svizzera sul rumore. Colmare tale lacuna significa garantire sia la protezione della popolazione contro il rumore sia la certezza del diritto per i gestori degli impianti.

Nella sua proposta, la Commissione ha tenuto conto delle più recenti acquisizioni scientifiche fornite da uno studio specifico condotto su 8 piazze di tiro militari svizzere. Per determinare la soglia critica del disturbo considerato ancora sostenibile causato dal rumore prodotto negli impianti di tiro militari è stata presa a riferimento la stessa procedura utilizzata per i tipi di rumore citati nell'ordinanza contro l'inquinamento fonico. I valori limite proposti garantiscono la protezione dell'ambiente e della salute secondo l'articolo 15 della legge sulla protezione dell'ambiente.

### Valori limite d'esposizione al rumore delle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari

Per valutare le immissioni foniche prodotte da piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari, la Commissione consiglia di calcolare un livello di valutazione ( $L_r$ ) sulla base del livello sonoro continuo equivalente ( $L_{eq}$ , livello energetico medio). Il livello di valutazione è formato dal livello energetico medio di una giornata media (dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19) e il livello energetico medio del tempo medio restante. Il maggiore effetto di disturbo delle immissioni foniche durante questo tempo residuo (ore notturne, fine settimana) viene considerato con un malus di 5. Si rinuncia a definire valori limite d'esposizione per le ore notturne, data l'irrelevanza delle attività di tiro notturne negli impianti di tiro militari.

Per maggiore chiarezza e coerenza con i restanti allegati dell'OIF, il livello di valutazione viene convertito con una correzione matematica in modo da confrontare il carico fonico con uno schema dei valori limite comunemente utilizzato.

**Tab. 1 Valori limite d'esposizione al rumore di piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione.**

Gradi di sensibilità (art. 43 OIF)	Valore di pianificazione $L_r$ in dB(A)	Valore limite d'immissione $L_r$ in dB(A)	Valore d'allarme $L_r$ in dB(A)
I	50	55	65
II	55	60	70
III	60	65	70
IV	65	70	75

### Inquinamento fonico prodotto da piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari

Secondo stime sommarie, sono circa 20 000 le persone esposte a un rumore superiore al valore limite d'immissione. Attualmente non è possibile valutare l'entità degli interventi di risanamento di tutte le piazze militari dato che tali interventi andranno esaminati caso per caso. Sempre secondo stime sommarie, i costi di risanamento non sarebbero superiori a qualche decina di milioni di franchi. Laddove i provvedimenti di costruzione o d'esercizio per ridurre il rumore alla fonte o sulla via di propagazione fossero insufficienti o non attuabili, gli edifici esposti al rumore andranno provvisti di finestre insonorizzate.

# 1 Introduzione

## 1.1 Mandato

La legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e l'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF), entrata in vigore il 1° aprile 1987, si applicano a qualsiasi impianto che durante la costruzione o l'esercizio produce un rumore esterno molesto per la popolazione. L'OIF non contiene tuttavia valori limite d'esposizione (VLE) per tutti i tipi di rumore e mancano, per esempio i valori per valutare il rumore causato dalle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari<sup>1</sup> (piazze militari). In vista dell'inserimento di tali VLE nell'OIF si è pertanto resa necessaria l'elaborazione di dati scientifici con cui valutare le immissioni foniche prodotte dalle piazze militari. Sulla base di tali dati andranno poi avanzate delle proposte per stabilire i valori limite.

L'elaborazione di dati scientifici per la definizione dei VLE è compito dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) nonché della Commissione federale per la lotta contro il rumore (CFLR<sup>2</sup>). Dati analoghi sono già stati elaborati per altri sei tipi di rumore (strade, ferrovie, aeroporti civili, impianti dell'industria e delle arti e mestieri, impianti di tiro civili, aerodromi militari). Le basi scientifiche per la definizione dei VLE sono state pubblicate in sei rapporti<sup>3</sup>, adottati dal Consiglio federale per dare una definizione giuridica dei VLE nell'OIF.

Con il presente rapporto della Commissione, il settimo, vengono quindi messe a disposizione le basi scientifiche con cui definire i valori limite d'esposizione al rumore prodotto dalle piazze militari.

## 1.2 Situazione iniziale ed esecuzione del mandato

Per sostenere la Commissione federale, l'allora Ufficio federale per la protezione dell'ambiente<sup>4</sup> (UFPA) aveva istituito nel 1982 un gruppo di lavoro interno all'amministrazione denominato «Protezione contro le immissioni in ambito militare» incaricandolo di mettere a disposizione le basi e i criteri per valutare le immissioni foniche militari. Tra i suoi compiti vi erano l'elaborazione delle procedure di determinazione e la valutazione del rumore prodotto dalle attività di tiro militari. Inoltre, il gruppo di lavoro doveva mettere in evidenza gli effetti del carico fonico in seguito all'applicazione di determinati VLE.

<sup>1</sup> Nel presente rapporto il termine «piazza militare» verrà utilizzato per indicare «piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari».

<sup>2</sup> Inizialmente, la Commissione era denominata «Commissione federale per la valutazione dei valori limite per le immissioni foniche». Tale denominazione è stata modificata nel 2002 in «Commissione federale per la lotta contro il rumore (CFLR)». Ulteriori informazioni sulla CFLR si trovano al sito: <http://www.ehlf.admin.ch/>

<sup>3</sup> Valori limite d'esposizione al rumore del traffico stradale, giugno 1979.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteStrassenverkehr-1979.pdf>

Valori limite d'esposizione al rumore degli impianti di tiro civili, ottobre 1980.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteSchiessanlagen-1980.pdf>

Valori limite d'esposizione al rumore dell'aviazione leggera, ottobre 1981.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteKleinaviatik-1981.pdf>

Valori limite d'esposizione al rumore dei treni, settembre 1982.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteEisenbahn-1982.pdf>

Valori limite d'esposizione al rumore degli aerodromi militari, aprile 1989.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteMilitaerflugplaetze-1989.pdf>

Valori limite d'esposizione al rumore degli aeroporti nazionali, settembre 1997.

<http://www.ehlf.admin.ch/uploads/media/f-Belastungsgrenzwerte-Landesflughafen-1997.pdf>

(tutti i rapporti sono disponibili in francese e tedesco)

<sup>4</sup> Dopo la riorganizzazione, nel 1990 la denominazione dell'Ufficio è stata modificata in Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAPF) e nel 2006 in Ufficio federale dell'ambiente (UFAM).

Il gruppo di lavoro è giunto alla conclusione che, data l'ampia estensione sul territorio e gli influssi meteorologici difficili da considerare durante la misurazione, il carico fonico delle attività di tiro poteva essere rilevato solo per campioni o era addirittura impossibile da rilevare. Il carico fonico va perciò determinato principalmente mediante calcolo. Per conto della divisione Lotta contro i rumori dell'UFPA, nel 1982 l'Empa iniziò a lavorare alla creazione di un programma di calcolo per il rumore delle piazze d'armi (WAPA) terminato nel 1992. Con il programma di calcolo WAPA si disponeva quindi di un importante strumento per valutare l'inquinamento fonico prodotto dagli impianti in questione. Detto strumento è poi stato ulteriormente perfezionato negli anni successivi e adeguato allo stato della tecnica e alle conoscenze scientifiche. Parallelamente ai lavori di sviluppo del programma WAPA il gruppo di lavoro ha elaborato anche una serie di proposte per la valutazione delle immissioni foniche.

Il gruppo di lavoro ha esaminato gli studi socio-acustici disponibili all'epoca, tra i quali in particolare i risultati degli studi effettuati negli anni Settanta sulla piazza d'esercitazione per le truppe di Bernhardzell<sup>5</sup>. In una serie di studi effettuati in laboratorio, il gruppo di lavoro ha analizzato anche altri aspetti degli effetti del rumore prodotto dagli impianti di tiro sulla percezione e sulla valutazione umana. Sulla base delle numerose questioni ancora aperte all'epoca, il gruppo di lavoro ha deciso di limitarsi a proporre una raccomandazione provvisoria per la valutazione del rumore prodotto dalle piazze di tiro e d'esercitazione militari<sup>6</sup>. Questa raccomandazione che conteneva valori limite provvisori è stata pubblicata nel 1994 dall'UFAFP e dalla Segreteria generale del Dipartimento militare federale e viene da allora impiegata nella costruzione e nella modifica degli impianti militari.

L'elaborazione definitiva dei VLE in un allegato dell'OIF è stata ritardata a causa di affari più urgenti e i lavori sono stati ripresi solo a metà del 2006 da un nuovo gruppo di lavoro. Le numerose questioni aperte hanno indotto il gruppo di lavoro a effettuare ulteriori analisi socio-acustiche. Tali analisi sono consistite in uno studio nel quale sono state intervistate oltre 1000 persone esposte al rumore di otto delle piazze militari più grandi della Svizzera. Le immissioni foniche sono state calcolate con il nuovo programma WL04 dell'Empa. All'inizio del 2009 il gruppo di lavoro ha concluso le analisi e ha presentato le proprie conclusioni alla CFLR, la quale, dopo averle esaminate, ha deciso di adottare la procedura di valutazione con i VLE qui di seguito descritta e di cui consiglia l'introduzione e l'applicazione.

### 1.3 Composizione<sup>7</sup> della Commissione e del gruppo di lavoro

#### Commissione federale per la lotta contro il rumore

- Rudolf Muggli (presidente), avvocato, ad!vocate, Berna
- Bernhard Aufderreggen, Dr. med., Visp
- Maria Balmer, Dipl. Ing. TU Berlin, collaboratrice scientifica, Ufficio federale delle strade
- Lukas Bühlmann, lic. iur., Associazione svizzera per la pianificazione nazionale
- Kurt Eggenschwiler, Dipl. El.-Ing. ETH, Empa, Divisione Acustica/Mitigazione del rumore
- Peter Ettler, Dr. iur., avvocato, ebsbs, Zurigo
- Anne-Christine Favre, Prof. Dr., avvocat, Centre de droit public, UNIL
- Rainer Guski, Prof. Dr., psicologo, Ruhr-Universität Bochum
- Beat W. Hohmann, Dr. sc. techn. ETH, SUVA, responsabile Divisione di fisica

<sup>5</sup> Schlussbericht der Kommission für die Beurteilung der Immissionen des Truppenübungsplatzes bei Bernhardzell, 1977 (Rapporto finale della Commissione per la valutazione delle immissioni della piazza d'esercitazione per le truppe di Bernhardzell, documento disponibile in tedesco).

<sup>6</sup> Empfehlung zur Beurteilung des Lärm von militärischen Schiess- und Übungsplätzen (Raccomandazione per la valutazione del rumore di piazze di tiro e d'esercitazione militari), Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio e Segreteria generale del Dipartimento militare federale, 1994 (documento disponibile in tedesco).

<http://www.bafu.admin.ch/laerm/01148/index.html?lang=de&download=NHZLpZig7t,lnp6I0NTU042I2Z6In1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfXt4hGym162dpYbUzd.Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf>

<sup>7</sup> Per maggiore chiarezza si rinuncia a citare tutti i membri della Commissione e del gruppo di lavoro che si sono succeduti nel tempo. La composizione qui indicata è quella vigente al momento della pubblicazione del rapporto.

- Beat Marty, Dipl. Ing. TU Berlin Tecnica ambientale, Ufficio dell'ambiente e dell'energia del Canton Lucerna, Divisione aria, rumore, energia
- Christian Maschke, PD Dr. Ing., FBB-Maschke, Berlino
- Tommaso Meloni, Dr. sc. nat., fisico, UFAM, divisione Lotta contro i rumori
- Annemarie Seiler, Dipl. phys., dipl. arch. ETH, fisica, architetta, Ufficio per lo sviluppo territoriale e la lotta contro i rumori
- Urs Walker, avvocato, Responsabile divisione Lotta contro i rumori, UFAM
- Christoph Zäch, avvocato, Ufficio per la legislazione
- Gilberte Tinguely, (segreteria), Dr. sc. ETH Zürich, collaboratrice scientifica Sezione Aviazione, militare e salute, divisione Lotta contro i rumori, UFAM.

### **Gruppo di lavoro**

- Hans Bögli (responsabile), Dr. sc. techn. ETH, responsabile sezione Aviazione, militare e salute, divisione Lotta contro i rumori, UFAM
- Maurus Bärlocher, lic. iur., collaboratore scientifico, Servizio giuridico 2, UFAM
- Jürg Lüdi, collaboratore scientifico, vicecapo Immobili Forze terrestri, DDPS
- Klaus Dolder, collaboratore scientifico, divisione Immobili, Centro di competenza Energia, aria e rumore, armasuisse
- Bruno Locher, lic. iur., capo Territorio e ambiente DDPS, Segreteria generale DDPS
- Jean Marc Wunderli, Dr. Ing., Empa, Divisione Acustica/Mitigazione del rumore
- Mark Brink, Dr. phil., ETH Zürich, Dipartimento MTEC, Zentrum für Organisations- und Arbeitswissenschaften.

## **2 Protezione contro il rumore secondo la LPAmb/OIF**

### **2.1 Obiettivo, oggetto e strategia della lotta contro il rumore**

Le disposizioni contro il rumore della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) mirano a proteggere la popolazione da rumori dannosi e molesti (art. 1 cpv. 1 LPAmb). Si tratta di evitare in particolare gli effetti che molestano considerevolmente la popolazione (art. 15 LPAmb) e, se sono già presenti, di eliminarli. Il limite di dannosità o di disturbo è concretizzato dai valori limite d'immissione (VLI) fissati dal Consiglio federale. Secondo l'articolo 13 LPAmb, al riguardo esso tiene conto anche degli effetti delle immissioni su categorie di persone particolarmente sensibili, come i bambini, i malati, gli anziani e le donne incinte.

### **2.2 Valori limite d'esposizione (VLE) e la loro funzione**

Sulla base della LPAmb l'OIF distingue tre tipi di valori limite d'esposizione (VLE):

- i valori limite d'immissione (VLI) che definiscono il limite di dannosità e di disturbo (art. 13, 15 LPAmb);
- i valori di pianificazione (VP) inferiori ai valori limite d'immissione (art. 23 LPAmb);
- i valori d'allarme (VA) superiori ai valori limite d'immissione (art. 19 LPAmb).

Per cogliere il suo obiettivo, la LPAmb prevede una strategia di lotta contro il rumore a tre livelli. Al primo livello si tratta di limitare il rumore nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche mediante misure applicate alla fonte o sulla via di propagazione (art. 11 cpv. 1 e 2 LPAmb). Se i VLE determinanti vengono superati, il secondo livello prevede un inasprimento delle misure di limitazione delle emissioni (art. 11 cpv. 3 LPAmb) e solo al terzo livello, quando le misure non sono proporzionate, per gli edifici in cui vivono o soggiornano le persone esposte va previsto un isolamento acustico. Questa strategia vale sostanzialmente per tutti gli impianti che producono rumore. Il terzo livello riguarda tuttavia solo impianti pubblici o concessionati. Gli effetti prodotti dagli impianti

vengono limitati mediante le categorie di misure indicate esaustivamente nell'articolo 12 capoverso 1 LPAmb.

L'importanza dei singoli VLE per le piazze militari può essere illustrata come segue:

### **2.2.1 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari esistenti**

Ai sensi dell'OIF, gli impianti le cui emissioni foniche contribuiscono in modo determinante al superamento dei VLI devono essere risanati nella maggior misura possibile 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 cpv. 1 e 2 OIF). Come misure di risanamento l'OIF prevede delle limitazioni delle emissioni (art. 12 LPAmb). Vi rientrano in primo luogo misure di costruzione o d'esercizio alla fonte, quindi sugli impianti stessi. Sono considerate misure volte a limitare le emissioni anche le misure adottate nell'ambito della propagazione del suono quali pareti e terrapieni antirumore. Se l'adozione di misure di risanamento proporzionate non permette di ridurre ovunque a un livello inferiore ai VLI le immissioni foniche di impianti esistenti, l'autorità esecutiva può, in determinati casi, accordare delle facilitazioni (art. 14 OIF). In tal caso è tuttavia necessaria una certa cautela. Le facilitazioni possono essere accordate solo sulla base di un'ampia valutazione degli interessi. Se i VA non possono essere rispettati a causa delle facilitazioni accordate a impianti pubblici o concessionati (tra i quali rientrano anche le piazze militari), vanno adottati provvedimenti d'isolamento acustico sugli edifici da proteggere (art. 15 OIF). I costi sono di regola a carico del proprietario dell'impianto, in questo caso della Confederazione.

### **2.2.2 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari modificate**

Se un impianto esistente o il suo funzionamento vengono modificati, sulla base del principio della miglior limitazione possibile delle emissioni (art. 8 cpv. 1 OIF) è necessario modificare a titolo preventivo le emissioni foniche delle parti nuove dell'impianto. Se la modifica è sostanziale, ossia se le immissioni foniche sono percettibilmente più elevate o se si tratta di una ricostruzione dell'impianto (art. 8 cpv. 3 OIF), le immissioni causate dall'intero impianto modificato non devono superare i VLI (art. 8 cpv. 2 OIF). Se le misure del primo livello (prevenzione) non sono sufficienti per rispettare i VLI, nel caso di una modifica sostanziale le misure vanno inasprite (secondo livello; art. 11 cpv. 3 LPAmb) fino a che i VLI sono rispettati. Nel caso delle piazze militari, in determinati casi possono essere concesse facilitazioni.

In generale un aumento del livello di valutazione (Lr) di oltre 1 dB viene considerato come immissione fonica percettibilmente più elevata. Un aumento viene considerato come percettibilmente più elevato anche quando avviene in orari dedicati al riposo (p. es. di notte, di sera, nelle prime ore del mattino o durante il fine settimana).

Se per gli impianti pubblici o concessionati sottoposti a modifiche sostanziali non è possibile rispettare i VLI, è necessario prendere dei provvedimenti d'isolamento acustico per gli edifici esistenti con locali sensibili al rumore già a partire dal VLI (art. 10 OIF).

### **2.2.3 Requisiti cui devono rispondere le piazze militari nuove**

Le emissioni foniche di impianti nuovi devono essere limitate nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e sopportabile sotto il profilo economico e in modo che le immissioni foniche prodotte dall'impianto non superino i VP (art. 7 cpv. 1 OIF). Entrambi i criteri – prevenzione e osservanza dei VP – hanno un'importanza a sé stante. Non è pertanto sufficiente rispettare il VP.

Se esiste un interesse pubblico preponderante per l'impianto e se l'osservanza dei VP costituisce un onere sproporzionato rispetto all'impianto, l'autorità esecutiva può accordare delle facilitazioni (art. 7 cpv. 2 OIF). In tal caso, va tuttavia osservata una certa cautela. Le facilitazioni possono essere accordate solo sulla base di un'ampia valutazione degli interessi. Qualora per le piazze militari non fosse possibile garantire l'osservanza dei VLI con un onere proporzionato, i proprietari dell'impianto dovranno adottare a proprie

spese provvedimenti d'isolamento acustico per gli edifici interessati con locali sensibili al rumore, per esempio finestre insonorizzate (art. 10 cpv. 1 OIF).

#### **2.2.4 Delimitazione e urbanizzazione delle zone edificabili nelle zone esposte ai rumori**

Nelle zone esposte a livelli di rumore superiori al VP le nuove zone edificabili destinate a edifici con locali sensibili al rumore possono essere delimitate solo se i VP possono essere rispettati grazie a misure di costruzione, pianificazione e sistemazione (art. 29 OIF). Ciò non riguarda tuttavia i semplici cambiamenti del piano regolatore all'interno delle zone edificabili esistenti.

Se il VP viene superato, una zona edificabile già delimitata non può essere urbanizzata, a meno che vengano adottate le necessarie misure di pianificazione, sistemazione o costruzione che permettono di rispettare i VP. L'autorità esecutiva può accordare deroghe per piccole parti di zone edificabili.

#### **2.2.5 Autorizzazione a costruire nelle zone esposte ai rumori**

Le autorizzazioni a costruire nuovi edifici sensibili al rumore (p. es. abitazioni e uffici) possono essere rilasciate solo se le emissioni foniche sono esigue al punto tale da consentire di vivere o lavorare in modo soddisfacente. È il caso in cui i locali sensibili al rumore possono essere protetti in maniera efficace. Per questo motivo, l'OIF prescrive che i nuovi edifici con locali sensibili al rumore possono essere costruiti solo se i VLI non vengono superati (art. 31 cpv. 1 OIF). In caso contrario, la costruzione può essere autorizzata eccezionalmente solo se vengono adottate misure di costruzione o di sistemazione, rispettivamente se i locali sensibili al rumore vengono disposti sul lato opposto dell'edificio rispetto al rumore stesso. I provvedimenti d'isolamento acustico sull'edificio non sono considerati misure di costruzione o di sistemazione. Le spese per detti provvedimenti sono a carico del proprietario del terreno (art. 31 cpv. 3 OIF).

Se i provvedimenti sopra citati non permettono di rispettare i VLI, l'autorizzazione a costruire può essere accordata solo se esiste un interesse preponderante per la costruzione dell'edificio e gli elementi edili esterni assicurano una maggiore protezione contro il rumore esterno (art. 31 e art. 32 cpv. 2 OIF). Il chiarimento di questi aspetti richiede in ogni singolo caso un'accurata ponderazione degli interessi e l'approvazione da parte dell'autorità cantonale. Nel caso di un superamento considerevole dei VLI, in particolare nel caso in cui siano superati anche i VA, l'interesse preponderante per un edificio a uso abitativo sarebbe difficilmente motivato. In questi casi prevale la necessità di protezione.

### **2.3 Differenziazione dei valori limite d'esposizione**

I VLE per le piazze militari vanno classificati analogamente ai tipi di rumore disciplinati nell'OIF, ossia secondo l'esposizione al rumore dell'utilizzazione stabilita sulla base dei criteri di pianificazione del territorio (art. 2 cpv. 5 OIF). Per quanto riguarda le diverse utilizzazioni, si distinguono pertanto quattro gradi di sensibilità (GS) che permettono di tener conto quanto più possibile, in base alle attività, delle diverse esigenze di protezione della popolazione. Per le zone destinate all'abitazione i VLE sono pertanto inferiori rispetto a quelli previsti per le zone industriali.

Si è rinunciato a operare una distinzione tra VLE per diverse ore del giorno, dato che l'esperienza insegna che le attività di tiro negli impianti militari sono prevalentemente diurne, ossia dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19. Le immissioni foniche prodotte al di fuori di questi orari (p. es. le attività di tiro serali) non sono frequenti, pertanto la definizione di VLE per la notte non costituirebbe il mezzo adeguato per limitare simili eventi piuttosto rari.

L'OIF definisce i criteri per l'assegnazione dei GS alle zone d'utilizzazione. La concreta assegnazione spetta ai Cantoni e ai Comuni. La tabella 2 riassume i criteri di assegnazione (art. 43 OIF).

**Tab. 2 Criteri di assegnazione dei GS alle zone d'utilizzazione.**

<b>GS</b>	<b>Utilizzazione</b>
I	Zone che richiedono una protezione fonica elevata (p. es. zone ricreative)
II	Zone senza aziende moleste (p. es. zone destinate all'abitazione, zone riservate agli edifici e impianti pubblici)
III	Zone con aziende mediamente moleste (p. es. zone destinate all'abitazione e alle aziende artigianali, zone agricole)
IV	Zone con aziende fortemente moleste (p. es. zone industriali)

### 3 Il rumore delle piazze militari

#### 3.1 Terminologia e significato

Secondo l'ordinanza sulle piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione del 26 giugno 1996<sup>8</sup> una piazza d'armi consiste in costruzioni, impianti, installazioni e terreni per l'istruzione, l'alloggio, la sussistenza e il tempo libero. Essa serve prioritariamente per l'istruzione di base nelle scuole reclute e nelle scuole dei quadri. Può essere utilizzata anche per i servizi di perfezionamento della truppa. La Svizzera dispone attualmente di 38 piazze d'armi.

Le piazze di tiro e d'esercitazione sono regioni nelle quali vengono regolarmente effettuati esercizi di tiro o altre esercitazioni con truppe. Possono consistere in uno o più settori per postazioni, movimenti e obiettivi. In Svizzera esistono attualmente 280 piazze di tiro e d'esercitazione, laddove si tratta in genere di aree con un'estensione geografica relativamente ridotta.

Un elenco delle piazze militari si trova nel Piano settoriale militare<sup>9</sup>.

#### 3.2 Caratteristiche foniche del rumore prodotto dalle attività di tiro militari

Per rumore di tiro si intendono varie fonti di rumore con caratteristiche, luoghi e meccanismi di produzione diversi. Si differenzia tra il rumore prodotto alla bocca dell'arma, il rumore supersonico e la detonazione, laddove non in tutti gli eventi sono presenti tutte queste componenti. Tutte le fonti di rumore sono accomunate dal fatto che si tratta di eventi brevi e impulsivi con elevate pressioni sonore emesse.

Il rumore prodotto alla bocca dell'arma si crea al momento dello sparo in seguito all'espansione di gas liberati alla combustione della carica. L'irradiazione del rumore alla bocca dell'arma è, in genere, fortemente direzionata con livelli più elevati nella direzione di tiro e livelli più bassi nell'area retrostante. Mentre l'effetto direzionale è in primo luogo una funzione dell'arma, i livelli di pressione sonora risultanti vengono determinati soprattutto dalla munizione. L'energia sonora complessivamente liberata è all'incirca proporzionale all'energia cinetica del proiettile. Proiettili più pesanti con maggiore velocità di uscita producono quindi emissioni sonore maggiori. Il rumore prodotto alla bocca dell'arma presenta un caratteristico spettro a banda larga con parti dominanti di basse frequenze. Il baricentro spettrale dell'irradiazione diminuisce con l'aumentare dell'intensità della fonte e con armi di calibro molto grosso, per esempio obici blindati, può essere inferiore a 100 Hz.

Spesso, la velocità dei proiettili è superiore a quella del suono. In questo caso si crea un rumore supersonico che si manifesta solo in un'area laterale della traiettoria di tiro. L'angolo di apertura che marca questa area dipende dalla velocità del proiettile. Questo rumore si produce sempre prima del rumore alla bocca

<sup>8</sup> <http://www.admin.ch/ch/i/rs/5/510.514.it.pdf>

<sup>9</sup> [http://www2.vbs.admin.ch/internet/gs/raum/spm/2007/it/SPM2007\\_it.pdf](http://www2.vbs.admin.ch/internet/gs/raum/spm/2007/it/SPM2007_it.pdf)

dell'arma e presenta una frequenza nettamente più elevata. I livelli di questi rumori sono proporzionali all'attrito con l'aria del proiettile. Dipendono quindi dal calibro, dalla lunghezza del proiettile nonché dalla sua forma e dalla sua velocità.

Una detonazione ha luogo quando viene fatta esplodere una carica di esplosivo la cui combustione avviene con una velocità tale che i gas di combustione si propagano con una velocità diverse volte più elevata di quella del suono. Ciò vale per il brillamento degli esplosivi e per le granate a mano, ma anche per i proiettili che al momento dell'impatto sviluppano un effetto esplosivo supplementare, come nel caso dei lanciamine o degli obici blindati. Le detonazioni presentano caratteristiche analoghe a quelle del rumore prodotto alla bocca dell'arma con la differenza che l'irradiazione del rumore non è direzionata.

### 3.3 Aspetti legati all'esercizio

Le attività di tiro degli impianti militari svizzeri si svolgono in gran parte dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19. Le immissioni foniche che si producono in seguito alle attività di tiro al di fuori di questi orari sono di secondaria importanza rispetto all'esposizione diurna. Si tratta perlopiù di esercitazioni serali necessarie per l'addestramento ma che sono ridotte al minimo anche per sole ragioni legate alla gestione. Gli orari ammessi per le attività di tiro sono regolamentati in ogni piazza militare mediante ordini della piazza d'armi o della piazza di tiro<sup>10</sup> e la popolazione viene informata anticipatamente mediante apposite pubblicazioni. In genere non vengono effettuate attività di tiro durante la notte, tra le 23 e le 7, e si può partire dal presupposto che le attività di tiro nelle piazze militari svizzere rimarranno inalterate anche in futuro. Molte piccole piazze di tiro vengono utilizzate solo stagionalmente e da truppe dotate di armi leggere. Questi impianti sono quindi in funzione qualche giorno o qualche settimana l'anno.

Oltre che per l'esercizio puramente militare, molti impianti di tiro a corta distanza sono a disposizione anche per le esercitazioni della polizia e delle guardie di confine. Queste attività di tiro civili vengono valutate con lo stesso metodo con cui vengono valutate le attività di tiro militari. In generale gli orari di utilizzazione sono uguali a quelli delle forze militari. Molti impianti di tiro sono inoltre utilizzati da società di tiro civili i cui orari coincidono solo in parte con quelli delle forze militari. Tali attività si possono in particolare estendere anche al fine settimana. La valutazione viene pertanto eseguita con il metodo del rumore delle attività di tiro civili.

### 3.4 Effetti del rumore delle attività di tiro

Sulla base del sistema di milizia, in Svizzera le attività di tiro civili e militari hanno una lunga tradizione. Il gran numero di impianti di tiro e lo sviluppo delle aree abitate fanno sì che il rumore prodotto dagli impianti di tiro militari eserciti un effetto indesiderato in aree abitate vicine alle piazze militari. Gli effetti più frequenti del rumore sono:

- disturbo della comunicazione (conversazione, telefono, radio, TV ecc.);
- distrazione e disturbo della concentrazione (per es. disturbo delle attività intellettuali, nelle scuole);
- modifica del comportamento degli abitanti (per es. chiusura delle finestre, intenzione di traslocare altrove);
- disturbi del sonno (disturbo del riposo notturno, risveglio di neonati durante il giorno);
- reazioni del sistema neurovegetativo;
- percezione di vibrazioni (per es. delle finestre, delle pareti).

Gli effetti del rumore di questo tipo sono da considerarsi considerevolmente molesti per la popolazione secondo l'articolo 15 LPAmb e quindi costituiscono un pericolo per la salute. Gran parte degli effetti sopra citati vengono generalmente riassunti in un indicatore degli effetti integrale, quello del disturbo.

<sup>10</sup> Cfr. a questo proposito l'allegato B: Regolamentazione degli orari delle attività di tiro per piazze selezionate

La relazione esposizione-effetto (funzione esposizione-disturbo), che descrive la relazione matematica tra il grado di esposizione al rumore e l'effetto di disturbo da esso causato, serve in definitiva a valutare la rispettiva situazione di esposizione. Questo perché l'effetto delle immissioni foniche è l'oggetto da limitare o controllare, rispettivamente da prevenire, con determinate misure, mediante disposizioni da parte dello Stato. Servendosi di appositi modelli, la ricerca sugli effetti del rumore è, in genere, in grado di raffigurare, in modo più o meno esatto, il rapporto tra inquinamento fonico e un determinato effetto per formulare previsioni valide dal punto di vista ecologico. In quale misura sia da limitare (mediante legge) l'entità dell'effetto e quale effetto risulti «tollerabile» lo definisce il criterio formulato nell'articolo 15 LPAmb secondo il quale le immissioni inferiori ai VLI non devono molestare considerevolmente la popolazione.

Il rumore delle attività di tiro risulta in primo luogo molesto. Data la struttura temporale particolare delle attività di tiro militari (emissioni foniche ridotte durante la notte o durante il fine settimana) si può concludere che altri effetti negativi sulla salute, per esempio i disturbi del sonno in relazione al rumore prodotto dagli impianti di tiro militari, non siano rilevanti. Lo studio sul rumore delle attività di tiro<sup>11</sup> commissionato dall'UFAM al PFZ e all'Empa rappresenta il rapporto tra esposizione al rumore ed effetto di disturbo in una funzione esposizione-effetto formalizzata che riproduce la migliore stima possibile dell'effetto di disturbo del rumore sulla popolazione svizzera. In vista della definizione dei VLE è pertanto ovvio riferirsi a questo studio (cfr. a questo proposito anche il cap. 4 e segg.).

## 4 Basi per la valutazione del rumore prodotto dalle piazze militari

### 4.1 Panoramica sul procedimento

I VLE vengono definiti in quattro fasi, ossia:

1. determinazione e rilevamento degli effetti determinanti,
2. quantificazione e determinazione delle immissioni foniche sulla base del grado di inquinamento fonico,
3. descrizione del rapporto tra immissioni ed effetti determinanti da esse prodotti (p. es. mediante un modello di regressione matematicamente formalizzato),
4. definizione dei valori limite d'esposizione.

Il rilevamento degli effetti determinanti del rumore come prima fase si riferisce in genere all'uomo. I criteri a questo proposito sono definiti nell'articolo 13 LPAmb secondo cui va tenuto conto degli effetti dannosi o molesti. Per gli impianti militari l'effetto determinante è l'effetto di disturbo che si produce di giorno e in misura ridotta nelle ore serali. Il rilevamento dell'effetto di disturbo avviene mediante un'indagine condotta su un campione rappresentativo della popolazione esposta. Le persone intervistate indicano il grado di disturbo percepito in seguito alle immissioni foniche militari.

Dato che le attività militari notturne sono piuttosto ridotte, ossia avvengono solo nelle prime ore notturne, si parte dal presupposto che i disturbi del sonno siano relativamente rari.

Benché accanto agli effetti sulla salute vi siano anche altri effetti, questi ultimi non hanno alcuna importanza nella definizione dei valori limite. Gli effetti sull'economia o sulla difesa nazionale vengono considerati nell'ambito dell'attuazione di misure, in particolare mediante la concessione di facilitazioni.

Nella seconda fase si tratta di quantificare le immissioni foniche con un grado di inquinamento fonico che rappresenti efficacemente le caratteristiche di disturbo del rumore sulla popolazione. Il modo migliore è rappresentato da un valore energetico che si basa sul valore medio energetico dell'immissione fonica (Leq)

<sup>11</sup> Brink, M., & Wunderli, J.-M. (2009). Annoyance responses to military shooting noise in Switzerland (Final Report – on behalf of the Swiss Federal Office for the Environment): ETH Zürich, MTEC-ZOA Public and Organizational Health, LEO B 9.1, 8092 Zürich.

e che, mediante corrispondenti fattori di correzione, tiene conto delle caratteristiche specifiche del suono (componente tonale, impulsiva ecc.). Il grado di esposizione va concepito in modo che vi sia la correlazione più grande possibile tra esposizione al rumore ed effetto.

Nella terza fase viene effettuata una descrizione del rapporto tra immissioni ed effetti determinanti da cui si ottiene una curva che mette in relazione esposizione ed effetto. Le analisi necessarie dell'esposizione al rumore e dell'effetto devono essere eseguite su un gruppo rappresentativo della popolazione esposta affinché la curva esposizione-effetto possa consentire di formulare ipotesi affidabili relative all'effetto di disturbo del rumore sulle persone esposte.

Sulla base della curva esposizione-effetto, nella quarta fase è possibile definire i VLI. Il criterio determinante è fissato nell'articolo 15 LPAmb secondo cui le immissioni inferiori ai VLI non devono molestare considerevolmente la popolazione. La pratica di attuazione consiste nel fissare il VLI per il giorno e il GS II (zona destinata all'abitazione) nelle zone in cui il 15-25 per cento della popolazione o delle persone intervistate si ritiene «fortemente molestata». I VLI del GS I vengono ridotti di 5dB e i VLI del GS III e IV aumentati di 5dB. I VP risultano di 5dB inferiori ai rispettivi VLI e i VA da 5 a 10dB superiori.

## 4.2 Studio di Bernhardtzell e valori limite provvisori della raccomandazione

I valori limite provvisori, definiti soprattutto sulla base dello studio effettuato a Bernhardtzell, contenuti nella raccomandazione formulata dall'UFAFP e dalla Segreteria generale del Dipartimento militare federale si basavano sul concetto di dose derivato originariamente da livelli massimi. La dose di rumore cui è esposta nel corso dell'anno una località non deve superare una certa entità in modo che siano soddisfatti i requisiti di cui all'articolo 15 LPAmb. I valori limite provvisori non sono tuttavia vincolanti come i VLE veri e propri definiti negli allegati dell'OIF. Per non pregiudicare inutilmente la decisione del Consiglio federale, si era rinunciato a differenziare questi valori limite in base ai singoli GS e a definire un VA provvisorio. La raccomandazione si limitava quindi a definire un valore limite sotto forma di livello dei fenomeni sonori<sup>12</sup> per nuovi impianti pari a  $L_{AE} = 113\text{dB}$  e un valore limite per impianti esistenti pari a  $L_{AE} = 119\text{dB}$ . Negli ultimi 15 anni, la raccomandazione è stata impiegata come base di valutazione in numerose procedure di approvazione di piani o nel caso di reclami a causa del rumore.

## 4.3 Il nuovo studio sul rumore delle attività di tiro militari condotto in otto piazze militari

Data la grande incertezza risultante dallo studio di Bernhardtzell (determinazione imprecisa dell'esposizione al rumore, non rappresentatività del sondaggio), nel 2006 il gruppo di lavoro ha deciso di effettuare il rilevamento dell'esposizione della popolazione al rumore di otto piazze militari poste nelle vicinanze di aree abitate (Bière, Thun, Wangen an der Aare, Gehren-Erlinsbach, Krähtal-Riniken, Walenstadt, Herisau-Gossau, Coira), le cui immissioni foniche sono in un ambito critico e nelle cui vicinanze vive gran parte della popolazione svizzera esposta. L'esposizione al rumore delle attività di tiro militari è stata rilevata su 1002 persone secondo il metodo del campionamento stratificato e mediante un sondaggio telefonico. Il carico fonico è stato rilevato dall'Empa, mentre il sondaggio tra la popolazione esposta è stato effettuato dal Politecnico federale di Zurigo. La funzione esposizione-effetto rilevata è servita alla Commissione come base per definire i valori limite d'esposizione. I risultati dello studio sono stati discussi con esperti

<sup>12</sup> Nel livello dei fenomeni sonori  $L_{AE}$  l'energia sonora viene normalizzata a un secondo.

internazionali e pubblicati nell'ambito di convegni<sup>13 14</sup>. Dal marzo 2009 è inoltre disponibile un rapporto dettagliato<sup>15</sup> sullo studio che è stato presentato all'UFAM.

## 5 Definizione del metodo di valutazione e dei valori limite d'esposizione

### 5.1 Metodo di valutazione

Con la definizione del grado di esposizione ottimale si intende far sì che nell'applicazione della funzione esposizione-effetto la varianza degli effetti sia il più possibile spiegata dall'esposizione. Il grado di esposizione (fonica o di esercizio) dovrà quindi descrivere nel miglior modo possibile l'effetto, in questo caso l'effetto di disturbo, sulla popolazione. La determinazione del grado di esposizione ottimale avviene mediante una procedura iterativa e il confronto di vari modelli di azione statistici. Dal nuovo studio è emerso che il livello dei fenomeni sonori ponderato A ( $L_{AE}$ ) prodotto dalle attività di tiro in un anno è il più indicato per formulare previsioni in merito all'effetto di disturbo. Il cosiddetto «principio della dose» può essere quindi applicato anche al rumore delle attività di tiro militari. Il  $L_{AE}$  può essere convertito per qualsiasi periodo di valutazione in un  $L_{Aeq}$  (cfr. i prossimi due paragrafi).

#### 5.1.1 Periodo di valutazione e correzione del livello

L'esperienza insegna che negli impianti militari le attività di tiro si svolgono in genere dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19. Al di fuori di questi orari le attività di tiro sono così ridotte da non giustificare la definizione di valori limite notturni. È però anche noto che la popolazione è più sensibile al rumore di notte e durante il fine settimana. Questo maggiore effetto di disturbo viene quindi considerato nella valutazione mediante un malus, per la cui definizione la Commissione ha fatto riferimento alle correzioni del livello che si applicano per le ore serali e notturne.

In Svizzera, i VLI per la maggior parte dei tipi di rumore durante la notte sono di 10dB inferiori rispetto ai valori diurni e anche l'UE, nella Direttiva relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale<sup>16</sup>, nel determinare l'indicatore di inquinamento acustico  $L_{den}$  ha definito per la sera una correzione di 5 e per la notte una correzione di 10. Le attività di tiro serali terminano in genere al più tardi alle 23. Le ore tra le 19 e le 23 corrisponderebbero pertanto soprattutto alle ore serali. Finora nell'OIF sono stati definiti speciali VLE per certe ore notturne solo in relazione al rumore aereo. Per l'ora compresa tra le 22 e le 23 il VLI del GS II è stato ridotto di 5dB rispetto al VLI diurno. Nella direttiva citata, anche l'UE ha utilizzato per le ore comprese tra le 19 e le 23 una correzione del livello di 5. La Commissione ha quindi deciso di tener conto con un malus di 5 del maggiore effetto di disturbo delle immissioni foniche nelle ore notturne e durante il fine settimana.

#### 5.1.2 Descrizione del grado di esposizione

Per calcolare il grado di esposizione sulla base dell'energia sonora (dose) dei singoli tiri, il livello di valutazione viene formato da un livello  $L_r$ (giorno) per il periodo dal lunedì al venerdì, dalle 7 alle 19, e un livello  $L_r$ (periodo restante) per il periodo restante, laddove a quest'ultimo livello, come specifica-

<sup>13</sup> Brink, M., Wunderli, J.-M., & Boegli, H. (30 May-1 June 2008). Community response to military shooting noise immissions [756]. Paper presented at the ACOUSTICS 2008, Paris.

<sup>14</sup> Brink, M., Wunderli, J.-M., & Boegli, H. (30 May-1 June 2008). Community response to military shooting noise immissions – preliminary results. Paper presented at the 9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN), Foxwoods, CT.

<sup>15</sup> Brink, M., & Wunderli, J.-M. (2009). Annoyance responses to military shooting noise in Switzerland (Final Report – on behalf of the Swiss Federal Office for the Environment): ETH Zürich, MTEC-ZOA Public and Organizational Health, LEO B 9.1, 8092 Zürich.

<sup>16</sup> Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 giugno 2002, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:IT:PDF>

to sopra, viene applicata una correzione di  $K1=5$ . Il livello di valutazione generale  $L_r$  risulta dalla somma energetica di  $L_r(\text{giorno})$  e  $L_r(\text{periodo restante})$  della quale viene calcolata la media sul periodo di valutazione  $T$ . Se si parte dal presupposto che anche per il rumore militare per ragioni di compatibilità andrà mantenuto lo schema di valori limite utilizzato finora, per l'adeguamento a tale schema sarà necessaria una correzione del livello  $K2$  supplementare che verrà illustrata nel capitolo 5.3.

### 5.1.3 Discussione sull'equiparazione dei VLE del GS II e del GS III

Nella definizione dei valori limite si è posta la questione se equiparare i VLE del GS II e del GS III come è già avvenuto per il rumore degli aerodromi militari<sup>17</sup> (allegato 8 OIF). A questo proposito è importante fare le seguenti osservazioni:

I valori limite d'esposizione dipendono dal GS assegnato a una zona d'utilizzazione. La definizione concreta di un GS viene effettuata nella pianificazione dell'utilizzazione cantonale e comunale. I Cantoni e i Comuni godono quindi un certo margine di discrezionalità nell'assegnazione del GS alle zone d'utilizzazione. In base all'articolo 43 capoverso 2 OIF parti delle zone d'utilizzazione con GS I o GS II possono essere declassate di un grado se sono già esposte al rumore. Di conseguenza, nell'area interessata valgono dei valori limite d'esposizione di 5dB più alti per tutti i tipi di rumore. Data l'ampia estensione sul territorio delle piazze militari, si teme che i Comuni adiacenti possano ricorrere ampiamente a questa misura per evitare interamente o in parte delle limitazioni alla pianificazione. Un simile declassamento dei GS comporterebbe, dal punto di vista della protezione contro il rumore, notevoli svantaggi, dato che anche tutti gli altri tipi di rumore disciplinati nell'OIF sarebbero soggetti a una valutazione meno severa. Ciò avrebbe conseguenze sensibili soprattutto negli orari in cui non si svolge alcuna attività di tiro. Un generoso passaggio dal GS II al GS III potrebbe essere contrastato equiparando i VLE per le piazze militari poiché in tal modo le zone destinate all'abitazione esposte al rumore delle attività di tiro militari potrebbero continuare a essere soggette a questo grado di sensibilità. Dato che per gli altri tipi di rumore (ad eccezione del rumore degli aerei militari) nel GS II valgono dei VLE più bassi rispetto al GS III, questa regolamentazione consentirebbe di mantenere più basso l'inquinamento fonico complessivo.

L'argomentazione in base alla quale con l'equiparazione dei VLE del GS II e del GS III per le piazze militari è possibile contrastare efficacemente un possibile declassamento dal GS II al GS III è comprensibile. Al contempo va tuttavia ricordato che le fonti di rumore terrestri citate negli allegati dell'OIF presentano sempre dei valori limite d'esposizione differenziati per GS. Per i motivi qui di seguito indicati si consiglia pertanto una differenziazione dei VLE per le piazze militari per il GS II e il GS III:

Sulla base delle disposizioni di legge (art. 13 e 15 LPAmb) si può partire dal presupposto che le persone che svolgono le loro attività in una zona d'utilizzazione con un GS III (zona mista; zona destinata alle aziende artigianali) si sentano fortemente disturbate dal rumore solo a livelli più alti rispetto alle persone che vivono in una zona con GS II (zona destinata all'abitazione). Anche se nella zona con GS III la popolazione è altrettanto esposta a un determinato inquinamento fonico quanto la popolazione della zona con GS II, per essa, dato il GS maggiore, può essere ritenuta tollerabile un'esposizione al rumore maggiore. Nelle zone destinate all'abitazione è inoltre necessaria una maggiore protezione contro il rumore di tiro anche perché gli eventi di tiro che hanno carattere fortemente impulsivo non vengono praticamente mascherati dal ridotto rumore di fondo e vengono quindi percepiti come nettamente più molesti rispetto a zone in cui il livello del rumore di fondo è maggiore. Infine, le misure alla fonte, diversamente da quanto avviene per il rumore dei voli militari, sono possibili e in linea di massima attuabili anche sulla via di propagazione. Prima che un Comune ricorra alla possibilità di un declassamento dal GS II al GS III, andrebbero perciò valutate in precedenza tutte le misure. Nel com-

<sup>17</sup> Valori limite d'esposizione al rumore degli aerodromi militari, aprile 1989 (documento disponibile in tedesco e in francese) <http://www.eklb.admin.ch/uploads/media/f-BelastungsgrenzwerteMilitaerflugplaetze-1989.pdf>

plesso si ha in questo modo una protezione almeno altrettanto efficace per la popolazione come quella garantita con un'equiparazione dei GS.

#### 5.1.4 Discussione su come considerare le persone particolarmente sensibili al rumore

Nella valutazione degli effetti dannosi o molesti, secondo l'articolo 13 capoverso 2 LPAmb va tenuto conto anche degli effetti delle immissioni su categorie di persone particolarmente sensibili, come i bambini, i malati, gli anziani e le donne incinte.

Uno studio di base<sup>18</sup> riguardante l'effetto di disturbo percepito dalla popolazione a causa del rumore delle piazze militari non ha escluso malati, anziani e donne incinte. Si può pertanto ritenere che anche queste categorie siano state rilevate attraverso il sondaggio. I bambini non vi hanno tuttavia partecipato.

Finora, nella definizione dei VLE non si è tenuto particolarmente conto delle persone molto sensibili al rumore, poiché non si dispone di una teoria scientifica o di una prassi in merito. Si può però ritenere che con i VLE definiti con il metodo finora applicato anche queste persone siano in gran parte protette. I Cantoni o i Comuni possono aumentare questa protezione facendo rientrare le aree in cui si trovano ospedali e case di cura o di riposo nel GS I, con una conseguente riduzione dei VLE pari a 5dB.

## 5.2 Definizione dei valori limite d'esposizione

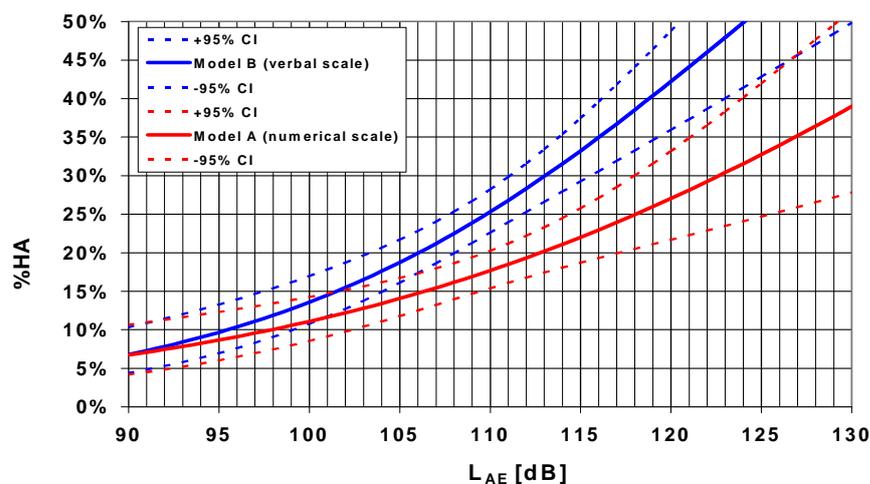
I rapporti esposizione-effetto risultanti dal nuovo studio sono alla base della definizione dei VLE. Nel corso del sondaggio per il rilevamento dell'effetto di disturbo sono state impiegate due scale. La scala di 11 punti numerica (S11) è stata applicata in tutti gli studi per il rilevamento dell'effetto di disturbo provocato dalle immissioni foniche in Svizzera. La scala va da 0 (nessun effetto di disturbo) a 10 (massimo effetto di disturbo) e le alternative di risposta 8, 9 e 10 vengono tradizionalmente definite come «forte disturbo» o «Highly annoyed» (HA). Nello studio è stata impiegata anche una scala verbale di 5 punti (S5) raccomandata<sup>19</sup> dall'ICBEN<sup>20</sup>. La scala è suddivisa in cinque espressioni linguistiche che descrivono l'entità del disturbo percepito. Nel dialetto svizzero-tedesco si trattava delle espressioni «üsserscht starch» (estremamente forte), «starch» (forte), «mittelmässig» (medio), «es bitzli» (ridotto), «gar nöd» (nessun disturbo). Sono considerate HA le due prime espressioni della scala. Le varie caratteristiche delle due scale sono discusse nel rapporto finale del Politecnico federale di Zurigo. L'applicazione dei due tipi di scale ha portato a due diverse curve esposizione-effetto (fig. 1).

<sup>18</sup> Brink, M., & Wunderli, J.-M. (2009). Annoyance responses to military shooting noise in Switzerland (Final Report – on behalf of the Swiss Federal Office for the Environment): ETH Zürich, MTEC-ZOA Public and Organizational Health, LEO B 9.1, 8092 Zürich.

<sup>19</sup> Fields, J. M., De Jong, R. G., Gjestland, T., Flindell, I. H., Job, R. F. S., Kurra, S., et al. (2001). Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: Research and a recommendation. *Journal of Sound and Vibration*, 242(4), 641–679.

<sup>20</sup> International Commission on Biological Effects of Noise.

**Fig. 1** Curve esposizione-effetto relative al disturbo (%HA) sulla base dei rilevamenti con la S11 (modello A) e la S5 (modello B)



Nello studio sul rumore delle attività di tiro, il sondaggio con la S5 ha portato a una varianza spiegata leggermente migliore dal punto di vista statistico rispetto alla S11. La differenza è tuttavia molto ridotta. D'altro canto l'applicazione della S11 ha ormai una lunga tradizione in Svizzera ed era già stata utilizzata in tutti gli altri studi precedenti. Per mantenere un'uniformità di metodo, nella definizione dei VLE ciò costituirebbe un motivo a favore del mantenimento della S11.

Non è attualmente possibile chiarire le cause dei diversi risultati. Fondamentalmente non vi sono motivi scientifici convincenti per l'esclusione dell'una o dell'altra scala. Entrambi i metodi di rilevamento presentano vantaggi e svantaggi e nessuna delle due scale può essere ritenuta inadatta all'oggetto di studio. Poiché entrambe le curve rappresentano lo stato attuale delle conoscenze e si intendeva giungere a una soluzione pragmatica, la Commissione ha deciso di tener conto di entrambe le curve esposizione-effetto nella definizione dei VLE.

Se si parte dal criterio finora utilizzato che il VLI per le zone destinate all'abitazione (GS II) vada applicato nelle aree in cui non più del 25 per cento della popolazione si sente fortemente disturbato (HA 25%), nell'applicazione della S11 risulta un valore limite di  $L_{AE} = 118\text{dB}$  e nell'applicazione della S5 un valore limite di  $L_{AE} = 110\text{dB}$ . La definizione dei valori limite va pertanto effettuata entro questo intervallo di approssimazione, laddove va ricordato che la definizione dei valori limite è una definizione che si basa su nozioni scientifiche. Tenendo conto della regolamentazione finora applicata con valori limite provvisori (nuovi impianti:  $L_{AE} = 113\text{dB}$ , impianti esistenti  $L_{AE} = 119\text{dB}$ ) è inoltre auspicabile un passaggio armonico nel senso della certezza del diritto.

Ai fini della prevenzione, la Commissione consiglia di fissare il VLI (GS II) a  $L_{AE} = 113\text{dB}$ , un valore che corrisponde da un lato al valore limite provvisorio per i nuovi impianti, mentre dall'altro rientra nell'ambito centrale dell'intervallo (110/118) e rappresenta quindi una soluzione pragmatica che tiene adeguatamente conto dell'approssimazione del rapporto esposizione-effetto. Il VLI di 5dB più alto del GS III è di  $L_{AE} = 118\text{dB}$  ed entrambi i VLI (GS II e GS III) rientrano nei limiti di intervallo citati. Lo schema completo dei valori limite risulta dal procedimento descritto nel capitolo 4.1 ed è raffigurato nella tabella 3.

**Tab. 3 Valori limite d'esposizione in LAE al rumore di piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione.**

Gradi di sensibilità (art. 43 OIF)	Valore di pianificazione L <sub>AE</sub> in dB(A)	Valore limite d'immissione L <sub>AE</sub> in dB(A)	Valore d'allarme L <sub>AE</sub> in dB(A)
I	103	108	118
II	108	113	123
III	113	118	123
IV	118	123	128

### 5.3 Metodo di calcolo

Per le immissioni foniche finora citate nel rapporto, tutte le indicazioni figuravano sotto forma di cosiddetti livelli dei fenomeni sonori (L<sub>AE</sub>) che comprendevano l'insieme degli eventi di tiro di un anno, indipendentemente dal fatto che si fossero verificati dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19 o al di fuori di questo periodo. La ponderazione delle immissioni per le ore serali e il fine settimana con una correzione del livello di 5 ha portato dal punto di vista matematico a una curva esposizione-effetto spostata di circa 1 dB verso livelli più alti. Tutte le immissioni foniche sono state poi calcolate per il campo libero. L'articolo 39 OIF stabilisce tuttavia che per gli edifici le immissioni foniche debbano essere determinate al centro delle finestre aperte dei locali sensibili al rumore. Le immissioni vanno pertanto ricalcolate anche per questo luogo di determinazione. A causa delle riflessioni nelle vicinanze delle finestre rispetto al livello in campo libero si ha un livello di 1 dB più alto<sup>21</sup>. Per maggiore chiarezza e coerenza con i restanti allegati dell'OIF è inoltre consigliabile convertire questo livello di valutazione in modo che il carico fonico possa essere comparato con uno schema dei valori limite comunemente usato (tabella 4).

**Tab. 4 Schema dei valori limite utilizzato tradizionalmente con valori limite d'esposizione per il rumore di piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione.**

Gradi di sensibilità (art. 43 OIF)	Valore di pianificazione L <sub>r</sub> in dB(A)	Valore limite d'immissione L <sub>r</sub> in dB(A)	Valore d'allarme L <sub>r</sub> in dB(A)
I	50	55	65
II	55	60	70
III	60	65	70
IV	65	70	75

Sulla base di queste condizioni, per la determinazione del livello di valutazione L<sub>r</sub> risulta la seguente formula:

$$L_r = 10 * \text{Log}(10^{0,1 * L_{r1}} + 10^{0,1 * (L_{r2} + K1)}) - 10 * \text{Log}(T) + K2$$

L<sub>r</sub> livello di valutazione per il rumore di piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione militari.

T tempo di valutazione in secondi = 52 settimane \* 5 giorni \* 12 ore \* 60 minuti \* 60 secondi.

L<sub>r1</sub> livello di valutazione parziale di tutti gli eventi di tiro nel corso di un anno (livello dei fenomeni sonori L<sub>AE</sub>) nel periodo dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19.

L<sub>r2</sub> livello di valutazione parziale di tutti gli eventi di tiro nel corso di un anno (livello dei fenomeni sonori L<sub>AE</sub>) al di fuori del periodo dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19.

K1 5, correzione di esercizio per le attività di tiro al di fuori del periodo dal lunedì al venerdì tra le 7 e le 19.

<sup>21</sup> Méthode pour la détermination des valeurs extérieures des immissions avec des fenêtres fermées. Communication OPB N° 7, OFEFP 1995.

K2 15, correzione di normalizzazione

#### 5.4 Presa in considerazione delle attività di tiro civili

Ai sensi dell'articolo 8 LPAmb le immissioni foniche vanno valutate singolarmente, globalmente e secondo la loro azione congiunta. Poiché le piazze militari vengono spesso utilizzate anche da civili o il rumore prodotto dalle attività di tiro delle piazze militari si sovrappone a quello degli impianti di tiro civili, nella valutazione si dovrà tener conto di questo aspetto.

La seguente proposta di valutazione si rifà fortemente ai «Valori limite d'esposizione al rumore degli aerodromi militari». Anche in quel caso l'inquinamento fonico degli aerei civili e militari può essere prodotto nello stesso impianto. Analogamente, per le piazze militari e gli impianti di tiro civili si propone la seguente regolamentazione:

- Il rumore prodotto da impianti di tiro civili viene valutato sulla base dell'allegato 7 OIF. Vengono considerate le attività di tiro civili o militari che si svolgono regolarmente in questi impianti nel corso di 3 anni. Vengono valutate sempre secondo l'allegato 7 le attività di tiro in impianti di 25, 50 e 300m di cui sono proprietari civili e militari.
- Il rumore delle piazze militari viene fondamentalmente valutato con la nuova regolamentazione per il rumore delle piazze militari. Vengono considerate tutte le attività che si svolgono su queste aree, comprese le attività di tiro civili in impianti di tiro militari. Il rumore prodotto dalle attività di tiro civili in piazze militari viene inoltre valutato in base all'allegato 7 OIF, ossia le attività di tiro civili devono rispettare anche i VLE per gli impianti di tiro civili. Ciò corrisponde già alla pratica attuale che, data la mancanza di una regolamentazione concreta, ricorre alla valutazione caso per caso basata sul metodo di valutazione contenuto nell'allegato 7 OIF. Le attività di tiro delle forze di polizia e delle guardie di confine vengono equiparate alle attività di tiro militari e valutate esclusivamente sulla base della regolamentazione per le piazze militari.
- Secondo la pratica attuale, i pochi casi di piazze militari nelle quali le attività di tiro si limitano all'impiego di armi da fuoco da pugno o portatili su bersagli a distanze di 25, 50 e 300m e adiacenti a impianti di tiro civili vengono valutati secondo l'allegato 7. Questo procedimento potrà essere impiegato anche in futuro per una valutazione che tenga adeguatamente conto dell'effetto di disturbo.

#### 5.5 Presa in considerazione del rumore prodotto da altre attività

Oltre alle attività di tiro civili, sulle piazze militari possono svolgersi anche altre attività. Pur avendo queste ultime perlopiù un rapporto stretto con le attività militari, le immissioni foniche da esse prodotte non possono essere confrontate direttamente con le immissioni prodotte dalle attività di tiro. Analogamente a quanto è avvenuto con gli altri allegati dell'OIF questo rumore viene quindi equiparato al tipo di rumore corrispondente, ossia per la valutazione si rinvia al rispettivo allegato dell'OIF. I relativi VLE valgono quindi in aggiunta a quelli validi per le piazze militari.

Il rumore prodotto dalle officine di riparazione, dalle imprese di manutenzione e da impianti d'esercizio simili e quello prodotto dal traffico nelle piazze militari è equiparato al rumore degli impianti dell'industria e delle arti e mestieri. La valutazione avviene sulla base dell'allegato 6 OIF (VLE al rumore dell'industria e delle arti e mestieri).

Il rumore degli elicotteri che atterrano nelle piazze militari o decollano da esse viene valutato in base a un valore limite del livello massimo analogamente all'allegato 5 cifra 5 OIF. Poiché secondo quanto insegna l'esperienza, nelle piazze militari il numero dei movimenti di volo è ampiamente inferiore a 4000, questo criterio è sufficiente per valutare adeguatamente l'effetto di disturbo di questo tipo di rumore. Il  $L_{max}$  va determinato sulla base di un numero rappresentativo di sorvoli o di passaggi su ogni rotta.

Ulteriori attività che non sono disciplinate negli allegati dell'OIF vanno valutate caso per caso sulla base dell'articolo 15 LPAmb.

## 5.6 Valutazione della nuova regolamentazione

### 5.6.1 Confronto con la precedente regolamentazione

Per quanto riguarda il confronto della regolamentazione precedente (raccomandazione 1994) con il nuovo schema dei valori limite si può affermare quanto segue:

- In linea generale il nuovo schema dei valori limite è nettamente più severo della raccomandazione del 1994.
- Oltre ai VP e ai VLI ora sono definiti anche valori d'allarme, la cui funzione è descritta nel capitolo 2.2.
- Ora le attività di tiro al di fuori dell'orario di attività normale (dal lunedì al venerdì dalle 7 alle 19) vengono ponderate con un malus di 5 e si tiene in questo modo maggiormente conto delle attività serali particolarmente moleste, il che aumenta il rapporto con gli effetti della valutazione del rumore.

### 5.6.2 Confronto con regolamentazioni estere

A differenza di quanto avviene per il rumore delle infrastrutture del traffico, all'estero esistono solo poche regolamentazioni analoghe per la protezione della popolazione contro il rumore delle attività di tiro militari. La maggior parte dei Paesi dispone di territori molto più estesi e questo consente di costruire gli impianti militari lontano dalle zone abitate.

Su mandato dell'ADA (oggi armasuisse) sono stati eseguiti studi approfonditi nei quali le normative di una serie di Paesi e regioni sono state confrontate con i valori limite provvisori della Svizzera<sup>22</sup>. Nel rapporto si afferma:

*È emerso che vari Paesi valutano separatamente le armi pesanti e le armi leggere. Le definizioni di armi pesanti e armi leggere non sono tuttavia uniformi e per stabilire il grado di esposizione al rumore si utilizzano indicatori diversi. I valori limite con i quali vengono confrontati i livelli di valutazione, sono definiti, oltre che in Svizzera, in Finlandia, Germania, Austria, Olanda, Svezia, Norvegia e Stati Uniti. In Danimarca e in parti dell'Australia il livello di valutazione viene utilizzato solo per definire il numero massimo di giornate di attività di tiro consentito.*

*Per valutare la severità di queste normative sei piazze di tiro e d'armi svizzere sono state valutate in base alle norme olandesi, americane, norvegesi, tedesche, danesi, svedesi e australiane. I risultati sono stati confrontati con i valori limite provvisori svizzeri. È emerso che i valori limite svizzeri sono meno severi rispetto alle norme dei Paesi confrontati, fatta eccezione per gli Stati Uniti. Per le normative che considerano solo le armi pesanti, il divario medio dei livelli di valutazione è di 8dB mentre per le normative concernenti sia le armi pesanti che quelle leggere vi è un divario di 6dB.*

Rispetto ai valori limite provvisori finora vigenti, i nuovi VLE sono nettamente più severi, mentre la nuova regolamentazione svizzera proposta è analoga a quelle internazionali. Sulla base di uno studio di un gruppo rappresentativo di persone esposte al rumore soddisfa i criteri per una valutazione adeguata del disturbo causato in Svizzera.

### 5.6.3 Condizioni della nuova regolamentazione

Nell'elaborazione della nuova regolamentazione è stato necessario basarsi su un rilevamento sommario del numero di colpi esplosi nelle attività diurne e serali di tiro. Sulla base di questi dati si deve partire da una

<sup>22</sup> Rapport: Bruits impulsifs de tirs, Analyse comparative des réglementations, nationales et internationales sur des exemples de places d'armes, Gilbert Monay, Bureau d'ingénieur, 2000.

percentuale di attività di tiro durante il crepuscolo pari al 3 per cento delle attività complessive. L'esiguità di tale percentuale non giustifica la definizione di VLE notturni. In futuro il rumore verrà tuttavia rilevato esattamente in base alle «attività di tiro diurne» (lunedì–venerdì dalle 7 alle 19) e «attività di tiro restanti». Se dovesse risultare che la percentuale delle seconde dovesse essere notevolmente maggiore di quanto finora ritenuto, andrebbe valutata la possibilità di introdurre dei valori limite notturni.

Una revisione dei VLE si imporrebbe inoltre se da studi sugli effetti del rumore dovessero risultare nuove conoscenze in merito al rapporto esposizione-effetto in relazione al rumore delle attività di tiro. Concretamente si porrebbe la questione di quale delle due scale utilizzate (scala verbale a 5 punti, scala numerica a 11 punti) rappresenti meglio l'effetto di disturbo del rumore.

## **6 Valutazione degli effetti**

### **6.1 Considerazioni generali**

Il rumore eccessivo ha conseguenze dal punto di vista fisico, psichico o sociale per le persone esposte. In secondo luogo questi effetti sulla salute o la paura di questi effetti portano a ripercussioni ulteriori che essenzialmente possono essere suddivise in effetti legati alla pianificazione del territorio e all'economia. Nella pianificazione del territorio sono gli effetti sulla salute temuti ad aver indotto il legislatore a emanare disposizioni in merito alla delimitazione, all'urbanizzazione e all'edificazione delle zone edificabili. Il rumore provoca danni alla salute in parte tollerati dalla popolazione, con conseguenti costi sanitari o una riduzione del valore degli immobili. Le misure che, sulla base delle valutazioni concrete e dei VLE, deve adottare chi provoca il rumore devono eliminare o ridurre al minimo questi effetti. I costi sostenuti da chi provoca il rumore non sono pertanto solo necessari ma anche vantaggiosi in termini economici e hanno un effetto duraturo.

### **6.2 Misure di risanamento e costi**

Attualmente non è possibile effettuare una stima esatta delle spese di risanamento di tutte le piazze militari poiché le misure di risanamento concrete (ottimizzazione dal punto di vista della rumorosità delle attività e degli impianti di tiro, misure di protezione contro il rumore sulla via di propagazione ecc.) vanno definite caso per caso. In una prima fase il DDPS dovrà rilevare i dati di base necessari (armi impiegate, numero di colpi esplosi, orari di apertura ecc.), e le immissioni foniche riguardanti gli edifici e le persone esposti (catasto dei rumori art. 37 OIF). Sulla base di stime sommarie, sono circa 20 000 le persone esposte a un rumore superiore al valore limite d'immissione.

In una seconda fase verrà elaborato un piano di risanamento per ogni piazza militare che consenta di stimare i costi complessivi del risanamento. In base a stime sommarie, questi costi ammonterebbero a non più di qualche decina di milioni di franchi. Laddove le misure di costruzione e d'esercizio per la riduzione del rumore alla fonte o sulla via di propagazione non sono sufficienti o non possono essere attuate, devono essere previste delle finestre insonorizzate sugli edifici in cui si soggiornano persone esposte al rumore. Una volta definiti l'esercizio necessario e le misure di riduzione del rumore possibili, vanno definite anche le immissioni foniche ammesse in base all'articolo 37a OIF.

Per il risanamento di impianti che producono un rumore eccessivo è previsto normalmente un periodo di 15 anni a partire dall'entrata in vigore dei VLE. Nel caso delle piazze militari questo periodo va definito sulla base dell'entità dei lavori di risanamento prevista. Una volta redatto il catasto dei rumori e definite le immissioni foniche ammesse delle piazze militari si potranno valutare anche gli effetti dal punto di vista della pianificazione territoriale.

## Allegato A: Abbreviazioni

CFLR	Commissione federale per la lotta contro il rumore
dB	Decibel, una misura logaritmica utilizzata per indicare il livello di varie grandezze in acustica.
Empa	Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca
Filtro A Ponderazione A	Curva di filtraggio con la quale viene ponderato il segnale acustico prima della misurazione. La sensibilità dell'orecchio umano dipende dalla frequenza. I suoni bassi e molto alti vengono percepiti come meno forti dei toni medi. Nella misurazione del rumore/suono se ne tiene conto ponderando le frequenze del suono in base alla curva A.
GS	Gradi di sensibilità I: zone che richiedono una protezione fonica elevata II: zone senza aziende moleste III: zone con aziende mediamente moleste IV: zone con aziende fortemente moleste
L <sub>AE</sub>	Livello dei fenomeni sonori che normalizza tutta l'energia sonora di un fenomeno di un determinato periodo a una durata di 1 secondo.
L <sub>Aeq</sub>	Livello energetico medio ponderato A (anche livello sonoro continuo equivalente).
LPAmb	Legge sulla protezione dell'ambiente
OIF	Ordinanza contro l'inquinamento fonico
Piazze militari	Termine che riassume le «piazze d'armi, di tiro e d'esercitazione»
UFAFP	Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (oggi UFAM)
UFPA	Ufficio federale per la protezione dell'ambiente (oggi UFAM)
VA	Valore d'allarme, è superiore al valore limite d'immissione (art. 19 LPAmb).
VLE	Valore limite d'esposizione (VP, VLI, VA)
VLI	Valore limite d'immissione, indica il limite generale di dannosità e di disturbo (artt. 13, 15 LPAmb);
VP	Valore di pianificazione, inferiore al valore limite d'immissione (art. 23 LPAmb).
WAPA	Precedente programma di calcolo per le piazze d'armi dell'Empa.
WL04	Attuale programma di calcolo per le piazze d'armi dell'Empa.

## Allegato B: Regolamentazione degli orari delle attività di tiro per piazze selezionate

(stato agosto 2009; parzialmente abbreviata)

Piazza militare	Orari delle attività di tiro	Limitazioni
Bière	Lun.-ven.: 8.00–11.45, 13.30–17.00 (per determinate piazze: 7.30–23.00) Sab., dom. e giorni festivi solo eccezionalmente	Orari delle attività di tiro e orari in cui le attività di tiro non sono ammesse diversi a seconda della piazza di tiro. In parte vigono anche delle limitazioni per determinate armi.
Coira	Lun.-ven.: 7.00–12.00, 13.00–22.00 (estate 23.00) Sab., dom. e giorni festivi solo eccezionalmente	Attività di tiro serali solo calibri < 9 mm
Herisau-Gossau	Lun.-ven.: 7.15–12.00, 13.30–18.00, attività di tiro serali fino alle 22.00 (estate 22.50) Sab. 8.00–12.00 Dom. e giorni festivi solo eccezionalmente	Attività di tiro serali max. 1 volta la settimana Granate a mano solo fino alle 20.00
Thun	Lun.-ven.: 8.00–11.45, 13.30–22.00 Sab. 8.00–11.45, 13.30–16.30 Dom. e giorni festivi solo eccezionalmente	Attività di tiro serali: max. 110 volte l'anno Max. 25 sabati l'anno
Walenstadt	Lun.-ven.: 7.30–12.00, 13.30–18.00, attività di tiro serali fino alle 21.00 (estate 23.00) Sab., dom. e giorni festivi solo eccezionalmente	Attività di tiro serali max. 2 volte la settimana Munizioni esplosive e granate a mano solo fino alle 18.00