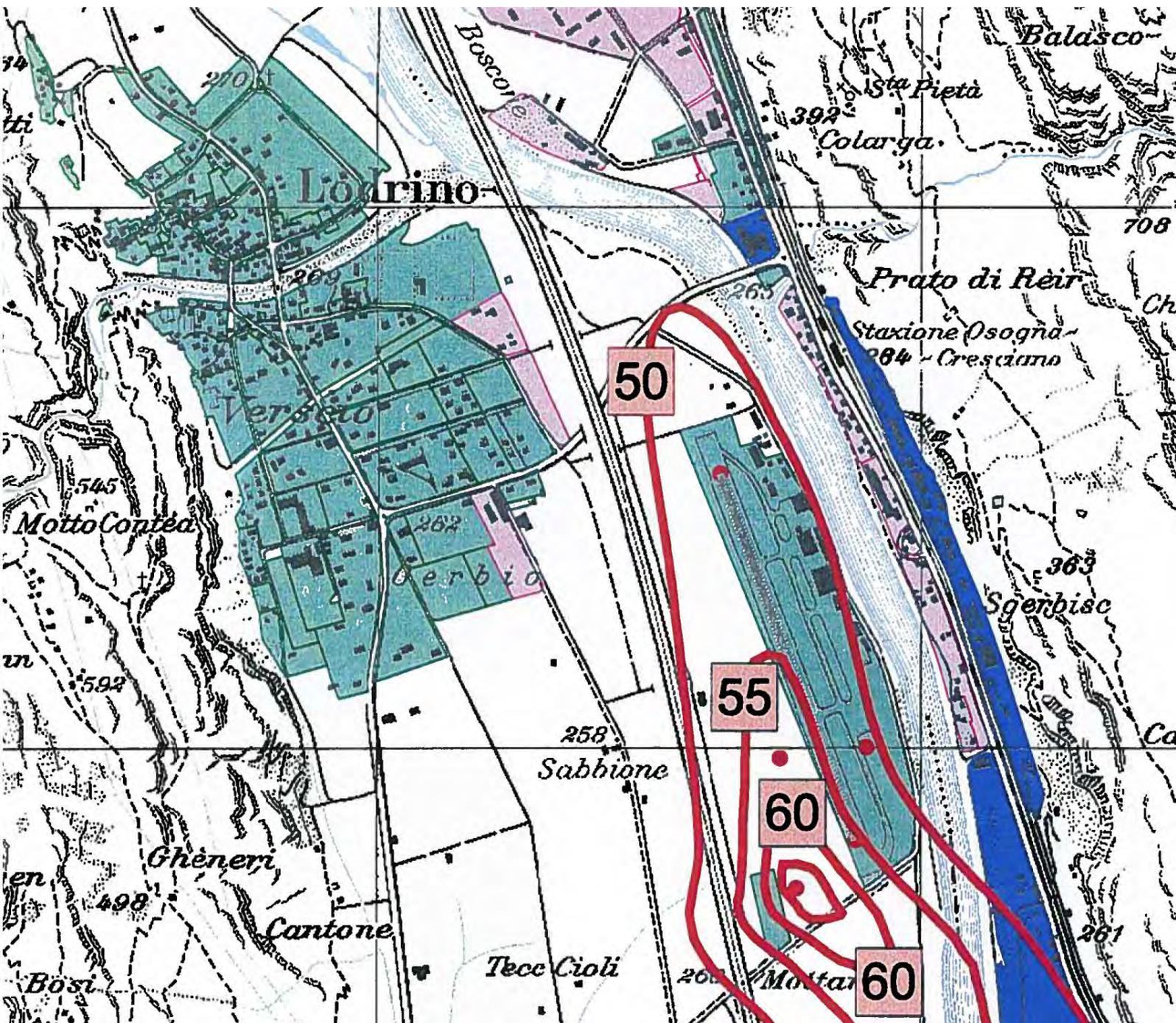




# Eliporto di Lodrino

## Catasto dei rumori

Giugno 2000



**Impressum****Editore**

Ufficio federale dell'aviazione civile UFAC  
CH-3003 Berna

**Esercente dell'aerodromo**

Heli-TV Lodrino  
6527 Lodrino

**Modo di citare**

Catasto dei rumori Heli-TV Lodrino, giugno 2000

**Fonte**

In formato elettronico: [www.bazl.admin.ch](http://www.bazl.admin.ch)

02.2012

Nel quadro della definizione dei catasti dei rumori degli aeroporti svizzeri, tutti i rapporti stilati sinora dall'UFAC vengono ora resi accessibili al pubblico. Il catasto relativo all'eliporto di Lodrino è stato messo a punto e distribuito alle autorità comunali e cantonali già nel 2000. Il documento qui pubblicato costituisce una versione digitalizzata del catasto originario (versione scannerizzata).

Il catasto dei rumori rappresenta un'istantanea della situazione al momento in cui i dati sono stati rilevati. Poiché ha carattere d'inventario e non viene depositato pubblicamente, e poiché manca un controllo giudiziario, il catasto non esplica alcun effetto vincolante sulla proprietà fondiaria. Al momento di realizzare un progetto edilizio o di modificare il piano della zona in regioni esposte ai rumori, occorre verificare caso per caso l'attualità dei dati del catasto. La struttura del rapporto scannerizzato è descritto nella pagina seguente.



**Reparto Acustica/Lotta contro i rumori**

**Rapporto n. 740'845/1**  
**Interno: 512.2016**

# **Catasto dei rumori HELI-TV, Lodrino**

**Previsione 2001**

**Rapporto esplicativo**

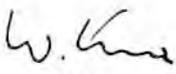
**Su mandato dell'**

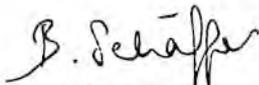
**Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)**

Dübendorf, 28. giugno 2000

I periti:

Il capo del reparto Acustica/Lotta contro i rumori

  
Walter Kunz

  
Beat Schäffer

  
a.i. K. Eggenchwiler

**INDICE**

	Pagina
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2 BASI LEGALI</b>	<b>4</b>
<b>3 SCOPO ED EFFETTO DEL CATASTO DEI RUMORI</b>	<b>5</b>
3.1 Scopo dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico	5
3.2 Catasto dei rumori	5
3.3 Risanamenti	5
3.4 Facilitazioni in materia di risanamento	6
3.5 Requisiti delle zone edificabili e autorizzazioni di costruzione nelle zone esposte ai rumori	6
3.6 Esecuzione	6
<b>4 DESCRIZIONE DEL METODO DI ANALISI</b>	<b>7</b>
4.1 Il metodo di calcolo del rumore degli aeromobili	7
4.2 Prescrizioni di calcolo e volume d'esposizione	7
4.3 Basi per la valutazione	8
4.4 Zone d'utilizzazione e gradi di sensibilità	9
<b>5 DATI INIZIALI PER I CALCOLI DEL RUMORE DEGLI AEROMOBILI</b>	<b>10</b>
5.1 Sintesi	10
5.2 Movimenti di volo	10
5.3 Tracce di volo	11
5.4 Profili di volo	12
5.5 Caratteristiche direzionali con indicazioni del livello	12
<b>6 RISULTATI DEI CALCOLI DEL RUMORE DEGLI AEROMOBILI</b>	<b>14</b>
6.1 Carte del rumore degli aeromobili	14
6.2 Precisione dei calcoli	17
6.3 Popolazione per classi dB di esposizione	17
6.4 Zone abitate e azionate per classi dB di esposizione	17
<b>7 VALUTAZIONE</b>	<b>19</b>
7.1 Valori limite d'esposizione al rumore espressi in $L_{rk}$	19
7.2 Valori limite d'esposizione al rumore espressi in $\bar{L}_{max}$	19
<b>8 IMPRESSUM</b>	<b>20</b>

# **1 Introduzione**

## 1 INTRODUZIONE

L'impianto della HELI-TV è un eliporto utilizzato esclusivamente da velivoli piccoli. Pertanto, il calcolo e la valutazione dell'esposizione al rumore avvengono sulla base del livello di valutazione  $L_{rk}$  per il rumore del traffico di velivoli piccoli, nonché del livello di rumore massimo medio in  $\bar{L}_{max}$ .

L'impianto della HELI-TV si situa nelle immediate vicinanze dell'aerodromo militare di Lodrino. Anche per l'aerodromo è stato eseguito, contemporaneamente e in forma separata, un catasto d'esposizione al rumore. A completamento del catasto per l'impianto della HELI-TV e del catasto per l'aerodromo militare si è proceduto alla determinazione dell'esposizione globale al rumore causata dai due impianti, conformemente all'articolo 8 della legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb). Il catasto d'esposizione al rumore per la HELI-TV e l'"esposizione complessiva" sono documentati in modo dettagliato nel rapporto:

- Esposizione al rumore nella zona di Lodrino, Previsione 2001, Rapporto EMPA n. 740'845/2 del 28 giugno 2000.

Il presente rapporto esplicativo si basa sul citato rapporto e ne fornisce una sintesi.

## **2 Basi legali**

## **2 BASI LEGALI**

I seguenti atti legislativi costituiscono la base legale per la determinazione e la valutazione delle esposizioni al rumore:

- Legge federale sulla protezione dell'ambiente LPAmb del 7.10.1983
- Ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF del 15.12.1986 (stato 1.5.2000)
- Allegato 5, Ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF; Valori limite d'esposizione al rumore degli aeroporti civili.

### **3 Scopo ed effetto del catasto dei rumori**

### 3 SCOPO ED EFFETTO DEL CATASTO DEI RUMORI

#### 3.1 Scopo dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico

Lo scopo dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF è la protezione dai rumori dannosi o molesti. Essa regola (art. 1 OIF):

- la limitazione delle emissioni foniche esterne prodotte dall'esercizio di impianti nuovi o esistenti;
- la delimitazione e l'urbanizzazione delle zone edificabili nelle zone esposte ai rumori;
- il rilascio di autorizzazioni di costruire, in zone esposte ai rumori, edifici con locali sensibili al rumore;
- l'isolamento contro i rumori esterni e interni nei nuovi edifici con locali sensibili al rumore;
- l'isolamento contro i rumori esterni negli edifici esistenti con locali sensibili al rumore;
- la determinazione delle immissioni foniche esterne e la loro valutazione in base a valori limite d'esposizione.

Conformemente all'art. 11 LPAmb, l'ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF contiene un piano di limitazione delle emissioni articolato su due livelli. In termini di prevenzione, le emissioni devono essere inizialmente limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche. A un secondo livello, le limitazioni delle emissioni devono essere inasprite se gli effetti diventano nocivi o molesti. Per la determinazione dei valori limite nocivi e molesti, l'OIF fissa i valori limite d'immissione VLI.

#### 3.2 Catasto dei rumori

L'autorità esecutiva consegna in un catasto (catasto dei rumori) le immissioni foniche determinate (art. 37 OIF).

Nel catasto dei rumori devono figurare:

- il carico fonico calcolato o misurato;
- il metodo di calcolo impiegato;
- i dati iniziali per il calcolo del rumore;
- l'utilizzazione della zona esposta al rumore;
- il grado di sensibilità assegnato;
- gli impianti e i loro proprietari

Il catasto dei rumori è vincolante per le autorità e costituisce la base decisionale per il risanamento. Non viene esposto pubblicamente, tuttavia chiunque può prenderne visione presso i Comuni o le città interessate.

#### 3.3 Risanamenti

Gli impianti esistenti devono essere risanati quando le loro immissioni foniche superano i valori limite d'immissione (art. 13 cpv. 1 OIF). Gli impianti 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 valori limite d'immissione non siano superati.

Nessun risanamento deve essere effettuato, se:

- i valori limite d'immissione sono superati solo in zone di costruzione non ancora urbanizzate;
- sulla base del diritto cantonale di costruzione e di pianificazione del territorio, sul luogo delle immissioni foniche saranno prese misure di pianificazione, sistemazione o costruzione che permetteranno, prima dello scadere dei termini fissati, di rispettare i valori limite d'immissione.

### **3.4 Facilitazioni in materia di risanamento**

L'autorità esecutiva accorda facilitazioni nella misura in cui:

- il risanamento provoca limitazioni dell'esercizio sproporzionate o costi sproporzionati;
- interessi preponderanti, segnatamente nel campo della protezione dei siti, della natura e del paesaggio, della sicurezza del traffico o dell'esercizio, come pure della difesa integrata, si oppongono al risanamento.

### **3.5 Requisiti delle zone edificabili e autorizzazioni di costruzione nelle zone esposte ai rumori**

Le nuove zone edificabili destinate ad edifici con locali sensibili al rumore e le nuove zone non edificabili che richiedono una protezione fonica elevata (zone ricreative) possono essere delimitate solo nelle zone nelle quali le immissioni foniche non superano i valori di pianificazione o nelle quali tali valori possono essere rispettati grazie a misure di pianificazione, sistemazione o costruzione (art. 29 cpv. 1 OIF).

Le zone edificabili destinate ad edifici con locali sensibili al rumore non ancora urbanizzate al momento dell'entrata in vigore dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico possono essere urbanizzate solo nella misura in cui i valori di pianificazione sono rispettati oppure possono esserlo sia mediante il cambiamento della destinazione delle zone sia mediante misure di pianificazione, sistemazione o costruzione. L'autorità esecutiva può accordare delle eccezioni per piccole parti di zone edificabili (art. 30 OIF).

Quando i valori limite d'immissione sono superati, la costruzione o la modificazione sostanziale di un edificio con locali sensibili al rumore può essere autorizzata soltanto se detti valori possono essere rispettati:

- grazie a misure di costruzione o di sistemazione che proteggano l'edificio dai rumori, oppure
- grazie alla disposizione dei locali sensibili al rumore sul lato opposto dell'edificio rispetto al rumore stesso.

Se i provvedimenti di cui sopra non permettono di rispettare i valori limite d'immissione, l'autorizzazione di costruire può essere accordata solo se esiste un interesse preponderante per la costruzione dell'edificio e se l'autorità cantonale è consenziente. Le spese per detti provvedimenti sono a carico del proprietario del terreno (art. 31 OIF).

### **3.6 Esecuzione**

All'esecuzione delle prescrizioni sulla limitazione delle emissioni, sui risanamenti, sulla determinazione e valutazione delle immissioni foniche provvede l'Ufficio federale dell'aviazione civile.

## **4 Descrizione del metodo di analisi**

## 4 DESCRIZIONE DEL METODO DI ANALISI

Il livello di valutazione  $L_{rk}$  per il rumore del traffico di velivoli piccoli nonché il livello di rumore massimo medio  $\bar{L}_{max}$  per il rumore di aeroporti civili utilizzati esclusivamente da elicotteri vengono calcolati conformemente all'allegato 5 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico.

### 4.1 Il metodo di calcolo del rumore degli aeromobili

Per il calcolo dell'esposizione al rumore degli aeromobili, il Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca EMPA si avvale del programma FLULA2 di proprio sviluppo. Tale programma gode di riconoscimento internazionale e, in Svizzera, trova applicazione nell'ambito delle simulazioni e previsioni di volo in riferimento agli aeroporti nazionali e agli aerodromi militari.

I calcoli dell'EMPA concernenti il rumore degli aeromobili si basano sulla simulazione di singoli voli. Su una traiettoria di volo spaziale si muove una sorgente di rumore con l'emissione di rumore caratteristico del rispettivo tipo di velivolo. Per ogni posizione della traiettoria di volo si calcola il livello momentaneo in una fitta rete di punti sul terreno. Ogni singolo volo simulato genera così in ogni punto del terreno un decorso cronologico del livello. Per il calcolo del livello di valutazione, si memorizza da questo la dose di rumore totale<sup>1</sup>.

Le simulazioni dei singoli voli vengono effettuate per ogni tipo di velivolo su tutti i corridoi di volo per l'atterraggio ed il decollo. Tenuto conto del numero dei movimenti di volo, la sovrapposizione dei singoli voli simulati per ogni rotta permette di calcolare l'esposizione complessiva al rumore. L'esposizione al rumore prodotta dall'esercizio di un aeroporto o di un aerodromo può, in linea di massima, essere espressa e rappresentata in diverse dimensioni acustiche.

Nella simulazione del rumore degli aeromobili si considerano la topografia (serie dati RIMINI del DDPS), l'effetto suolo (formula d'attenuazione EMPA), l'attenuazione dell'aria secondo ISO 9613-1, il numero dei movimenti di volo (cfr. sezione 5.2), le procedure (tracce e profili di volo, cfr. sezioni 5.3 e 5.4) e il comportamento d'emissione della fonte (cfr. sezione 5.5). Il comportamento d'emissione di ogni singolo velivolo è descritto in base a un diagramma direzionale. I diagrammi direzionali provengono da misurazioni di avvenimenti di volo reali eseguiti a Turtmann (1998). Sono disponibili diagrammi direzionali misurati per gli elicotteri Alouette III e Super Puma.

### 4.2 Prescrizioni di calcolo e volume d'esposizione

Nel caso di aeroporti civili sui quali circolano esclusivamente elicotteri con, al decollo, un peso massimo consentito inferiore a 8618 kg, l'esposizione al rumore è rappresentata come curve dello stesso livello di valutazione  $L_{rk}$  per il rumore del traffico di velivoli piccoli, rispettivamente dello stesso livello di rumore massimo medio  $\bar{L}_{max}$ . Come unità di misura si usa il decibel A [dB(A)] come percepito dall'udito umano.

Il livello di valutazione  $L_{rk}$  è composto da una dimensione acustica<sup>2</sup> e da una correzione di livello K. Nel calcolo di  $\bar{L}_{max}$  si considerano solo i sorvoli con livelli massimi  $\geq 68$  dB(A).<sup>3</sup>

Si rinvia all'allegato 5 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF per le prescrizioni di calcolo per il rumore connesso con gli aeroporti civili.

<sup>1</sup> Il procedimento è stato pubblicato a livello internazionale nel 1988 ed è descritto in dettaglio nella documentazione tecnica FLULA2 (Rapporto EMPA n. 840'143).

<sup>2</sup> Il livello energetico medio  $L_{eqk}$  per 12 ore: corrisponde all'energia acustica (energia sonora) di tutti i movimenti di volo determinati per giorno sull'arco di 12 ore.

<sup>3</sup> La determinazione della media avviene tenendo conto del Noise and Number Index NNI. La media degli eventi con livelli massimi al di sopra della soglia indicata di 68 dB(A) determina una lieve sopravvalutazione dell'esposizione, dato che valori di livello più basso ridurrebbero leggermente la media energetica.

### 4.3 Basi per la valutazione

#### 4.3.1 In generale

La valutazione delle immissioni foniche poggia sulle basi legali contenute nell'ordinanza contro l'inquinamento fonico, considerando i valori limite d'immissione (VLI) dei rispettivi gradi di sensibilità (GS da I fino a IV). Conformemente all'art. 15 LPAmb, i valori limite d'immissione sono stabiliti in modo che, secondo la scienza o l'esperienza, le immissioni inferiori a tali valori non molestino considerevolmente la popolazione.

#### 4.3.2 Valori limite d'esposizione in $L_{r_k}$ e in $\bar{L}_{max}$ per il rumore degli aeroporti civili

Valori limite d'esposizione  $L_{r_k}$  [dB (A)] secondo l'allegato 5 OIF:

Grado di sensibilità GS	Valore di pianificazione VP	Valore limite d'immissione VLI	Valore d'allarme VA
I Zone con protezione fonica elevata, segnatamente nelle zone ricreative	50	55	65
II Zone in cui non sono ammesse aziende moleste, segnatamente le zone destinate all'abitazione e quelle riservate agli edifici e impianti pubblici	55	60	70
III Zone in cui sono ammesse aziende mediamente moleste, segnatamente le zone destinate all'abitazione e alle aziende artigianali (zone miste) e quelle agricole	60	65	70
IV Zone in cui sono ammesse aziende fortemente moleste, segnatamente le zone industriali	65	70	75

Oltre ai valori limite d'esposizione sopra citati, per gli aeroporti sui quali circolano esclusivamente elicotteri, valgono i seguenti valori limite d'esposizione in  $\bar{L}_{max}$  [dB (A)], secondo l'allegato 5 OIF:

Grado di sensibilità GS	Valore di pianificazione VP	Valore limite d'immissione VLI	Valore d'allarme VA
I Zone con protezione fonica elevata, segnatamente nelle zone ricreative	70	75	85
II Zone in cui non sono ammesse aziende moleste, segnatamente le zone destinate all'abitazione e quelle riservate agli edifici e impianti pubblici	75	80	90
III Zone in cui sono ammesse aziende mediamente moleste, segnatamente le zone destinate all'abitazione e alle aziende artigianali (zone miste) e quelle agricole	80	85	90
IV Zone in cui sono ammesse aziende fortemente moleste, segnatamente le zone industriali	85	90	95

#### 4.3.3 Applicabilità dei valori limite d'esposizione al rumore

I valori limite d'esposizione al rumore sono applicabili agli edifici con locali sensibili al rumore (art. 41 cpv. 1 OIF). Per locali sensibili al rumore si intendono i locali delle abitazioni, tranne le cucine e i servizi o i locali delle aziende nei quali le persone soggiornano regolarmente per un periodo prolungato.

Conformemente all'art. 41 cpv. 2 OIF, i valori limite d'esposizione al rumore si applicano inoltre

- nelle zone edificabili non ancora edificate dove secondo il diritto di costruzione e di pianificazione possono sorgere edifici con locali sensibili al rumore;
- nelle zone non edificate delle zone che richiedono una protezione fonica elevata.

Per le zone e gli edifici nei quali solitamente le persone soggiornano soltanto durante il giorno o durante la notte, i valori limite d'esposizione al rumore per la notte, rispettivamente per il giorno non sono applicabili (art. 41 cpv. 3).

L'ordinanza contro l'inquinamento fonico non regola la protezione contro il rumore prodotto sull'area di un'azienda nella misura in cui colpisce l'edificio aziendale e le abitazioni annesse all'interno di detta area (art. 1 cpv. 3 lett. a OIF).

Conformemente all'all. 5 n. 1 cpv. 2 OIF, il rumore prodotto sugli aeroporti dalle officine di riparazione, dalle aziende di manutenzione e dagli impianti simili è equiparato al rumore degli impianti dell'industria e delle arti e mestieri. Pertanto il rumore della prova al suolo dei motori rientra nella categoria del rumore dell'industria e delle arti e mestieri, secondo l'allegato 6 OIF.

#### **4.4 Zone d'utilizzazione e gradi di sensibilità**

I livelli d'esposizione al rumore sono valutati rispetto alla situazione planimetrica (attribuzione delle zone d'utilizzazione e dei gradi di sensibilità) dei Comuni limitrofi di Lodrino, Osogna e Cresciano.

## **5 Dati iniziali per i calcoli del rumore degli aeromobili**

## 5 DATI INIZIALI PER I CALCOLI DEL RUMORE DEGLI AEROMOBILI

### 5.1 Sintesi

Punto di decollo / atterraggio: 719'790 / 127'740  
 Altitudine: 259 sopra il livello del mare  
 Topografia: Serie dati RIMINI del DDPS (ex DMF) dell'anno 1990  
 Profili di volo e corridoi di volo: Lama, Ecureuil, Super Puma [fonte: HELI-TV].  
 Caratteristiche di direzione: Misurazione del rumore degli aeromobili 1998 a Turtmann per Alouette III e Super Puma [fonte: EMPA, rep. Acustica /Lotta contro i rumori].

Cifre relative ai movimenti annuali:

	Movimenti	%
Lama (SA315)	1310	73
Ecureuil (AS350)	450	25
Super Puma (AS332)	40	2
<b>Totale velivoli ad elica (NP)</b>	<b>1800</b>	<b>100</b>

HELI-TV Quelldaten.xls

Movimenti di volo all'ora:

$n = 1$

In assenza di statistiche mensili e giornaliere,  $n$  è stato calcolato conformemente all'allegato 5 numero 33, capoverso 2 OIF:

$$n = \frac{N \cdot 2.4}{365 \cdot 12}$$

Correzione del livello:

$K = 0 \text{ dB}$

### 5.2 Movimenti di volo

#### 5.2.1 Numero di decolli all'anno

Elicotteri	Settore:	Direzione: 16				Direzione: 34				Totale
		2				1				
	Traccia:	160H				349H				
	IFR/VFR	VFR				VFR				
Lama (SA315)		425				230				655
Ecureuil (AS350)		145				80				225
Super Puma (AS 332)		13				7				20
<b>Totale</b>		<b>583</b>				<b>317</b>				<b>900</b>

HELI-TV Quelldaten.xls

#### 5.2.2 Numero di atterraggi all'anno

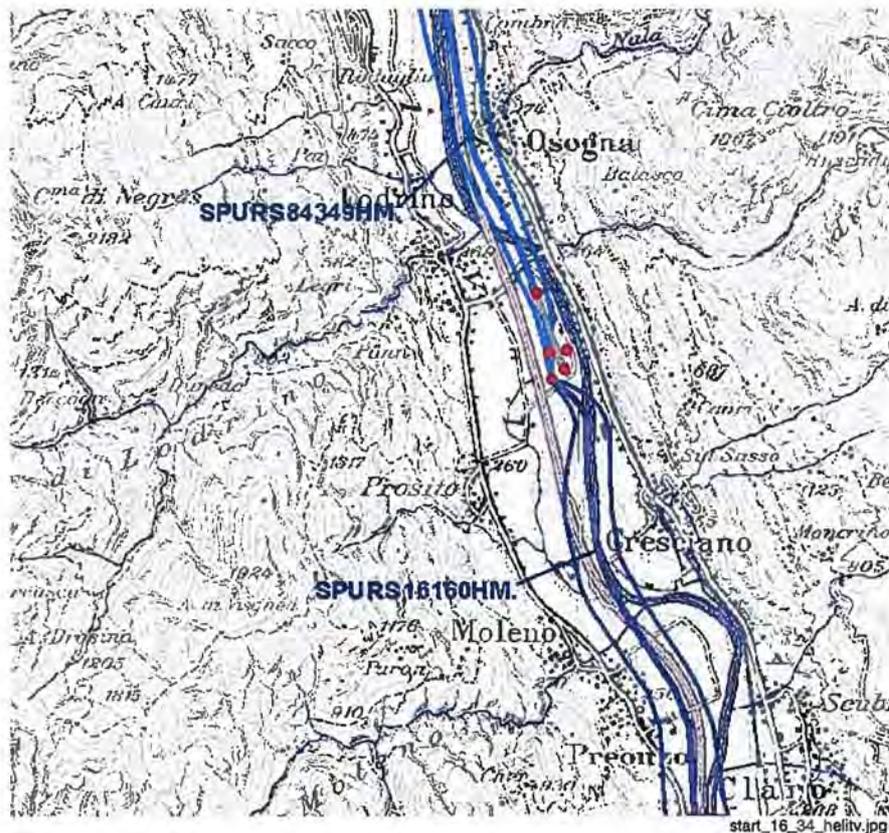
Elicotteri	Settore:	Direzione: 16				Direzione: 34				Totale
		1				2				
	Traccia:	169H				340H				
	IFR/VFR	VFR				VFR				
Lama (SA315)		230				425				655
Ecureuil (AS350)		80				145				225
Super Puma (AS 332)		7				13				20
<b>Totale</b>		<b>317</b>				<b>583</b>				<b>900</b>

HELI-TV Quelldaten.xls

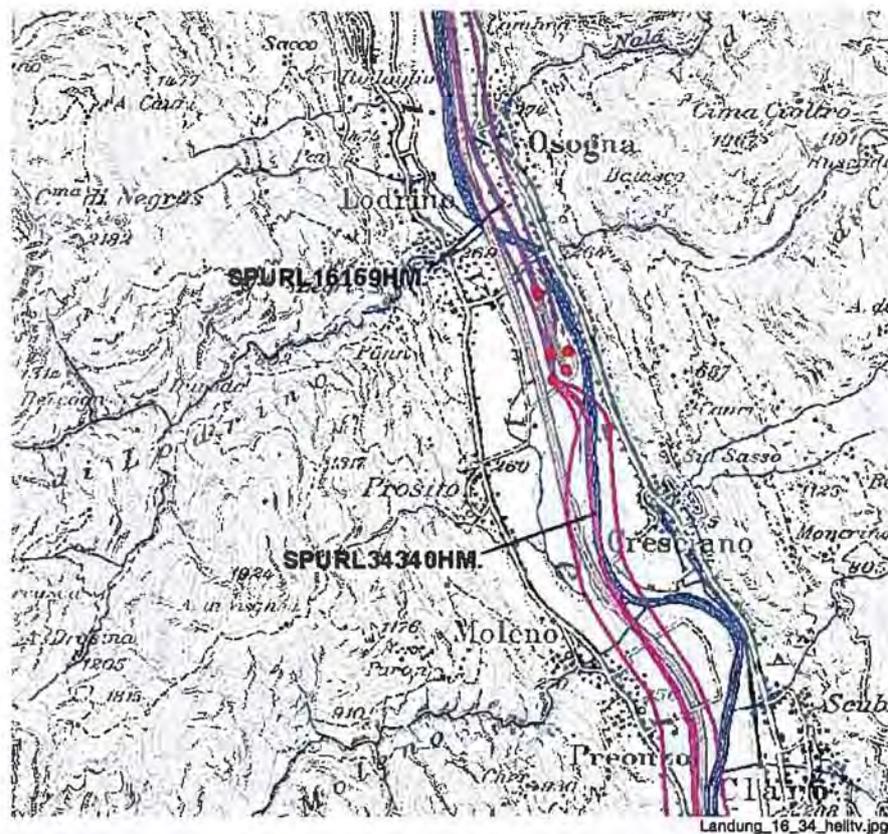
### 5.3 Tracce di volo

Per simulare la dispersione laterale delle rotte aeree, quest'ultime vengono rappresentate con tre tracce di volo (=proiezione della traiettoria di volo sul suolo): 1 traccia mediana (M) e due tracce laterali (S e D) – sinistra e destra rispetto alla traccia mediana. Il 68 percento dei voli avviene sulla traccia mediana e il 16 percento su ognuna delle tracce laterali.

#### 5.3.1 Decolli



### 5.3.2 Atterraggi



### 5.4 Profili di volo

Per tutte le tracce di volo vengono utilizzati i seguenti profili di volo.

SA 315, AS 350, AS 332 decollo VFR				SA 315, AS 350, AS 332 atterraggio VFR			
	Distanza dal punto di decollo [m]	Altezza sopra la pista [m]	Velocità [m/s]		Distanza fino al punto d'atterraggio	Altezza sopra la pista [m]	Velocità [m/s]
1	0	0	0	1	0	0	0
2	800	100	30	2	800	100	40
3	1600	200	40	3	1600	200	50
4	8000	1000	50	4	8000	1000	50

HELI-TV Quelldaten.xls

### 5.5 Caratteristiche direzionali con indicazioni del livello

Le seguenti tabelle forniscono una sintesi delle caratteristiche direzionali utilizzate nei calcoli. Le attribuzioni avvengono in base a caratteristiche acustiche uguali o simili.

#### 5.5.1 Decolli

Tipi di velivolo	Denominazione della caratteristica direzionale	Livello massimo [dB(A)]	Angolazione del livello massimo [°]	Livello medio a 305 m [dB(A)]
SA315, AS350	SA316	75.2	132	73.2
AS332	AS332	76.9	41	75.1

RC\_Übersicht.xls

### 5.5.2 Atterraggi

Tipi di velivolo	Denominazione della caratteristica direzionale	Livello massimo [dB(A)]	Angolazione del livello massimo [°]	Livello medio a 305 m [dB(A)]
SA315, AS350	SA316	75.2	132	73.2
AS332	AS332	76.9	41	75.1

RC\_Übersicht.xls

#### Osservazioni:

Rispetto alla documentazione FLULA2, documentazione tecnica di programma, versione del 1° luglio 1999, si registrano alcune modifiche:

Gli elicotteri Alouette III e Super Puma sono stati misurati nel 1998 a Turtmann e presentano quindi una solida base di dati (sostituzione delle caratteristiche direzionali modellate). Le caratteristiche direzionali misurate del SA316 e AS332 non sono ancora state integrate nella documentazione FLULA2 e pertanto non sono ancora pubblicate. Qui di seguito vengono confrontate le vecchie caratteristiche direzionali, modellate, con quelle nuove, misurate.

	Pubblicato		Misurazione Turtmann 1998		$\Delta$ (nuovo - vecchio)	
	Livello medio	Livello massimo	Livello medio	Livello massimo	Livello medio	Livello massimo
Alouette III SA316	73.0	75.9	73.2	75.2	0.2	-0.7
Super Puma AS332	76.0	78.9	75.1	76.9	-0.9	-2.0

I livelli indicati sono validi per i decolli e gli atterraggi!

Helikopter (Vergleich alt und neu).xls

## **6 Risultati dei calcoli del rumore degli aeromobili**

## 6 Risultati dei calcoli del rumore degli aeromobili

### 6.1 Carte del rumore degli aeromobili

Il calcolo delle esposizioni al rumore è riportato su carte sinottiche dell'Ufficio federale di topografia tramite curve di intensità in 5 livelli dB. Le esposizioni al rumore sono rappresentate nelle seguenti carte:

Carta 1: Previsione 2001, livello di valutazione  $L_{rk}$

LBK\_LOD2001\_HELITV\_LR\_2

Carta 2: Previsione 2001, livello di rumore massimo medio in  $\bar{L}_{max}$

LBK\_LOD2001\_HELITV\_LMAX\_2

Le carte si riferiscono alla versione n. 4.

## Heli-TV Lodrino

Prognose 2001,  
Beurteilungspegel  $L_{rk}$

### Karte 1

Tagesbelastung  
auf Basis eines mittleren  
stündlichen Spitzenbetriebs

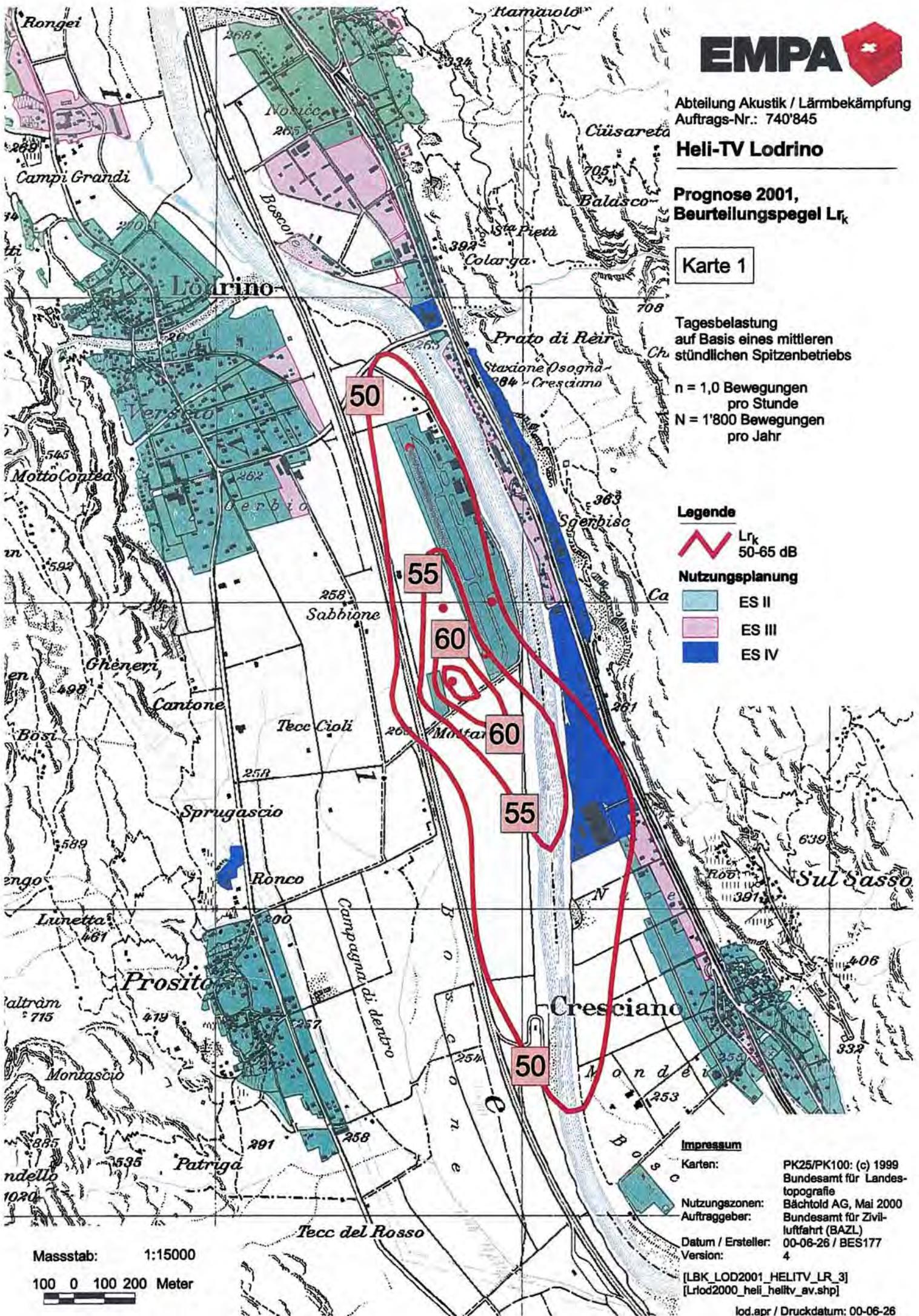
$n = 1,0$  Bewegungen  
pro Stunde  
 $N = 1'800$  Bewegungen  
pro Jahr

#### Legende

  $L_{rk}$   
50-65 dB

#### Nutzungsplanung

 ES II  
 ES III  
 ES IV



Masstab: 1:15000

100 0 100 200 Meter

#### Impressum

Karten: PK25/PK100: (c) 1999  
Bundesamt für Landes-  
topografie  
Nutzungszone: Bächtold AG, Mai 2000  
Auftraggeber: Bundesamt für Zivil-  
luftfahrt (BAZL)  
Datum / Ersteller: 00-06-26 / BES177  
Version: 4

[LBK\_LOD2001\_HELITV\_LR\_3]  
[Lrtd2000\_heli\_helitv\_av.shp]

## Heli-TV Lodrino

Prognose 2001, mittlerer  
maximaler Lärmpegel  $L_{max}$

### Karte 2

Tagesbelastung auf Basis  
eines mittleren  
stündlichen Spitzenbetriebs.  
Nur Ereignisse  
mit  $L_{max} \geq 68$  dB(A)  
berücksichtigt.

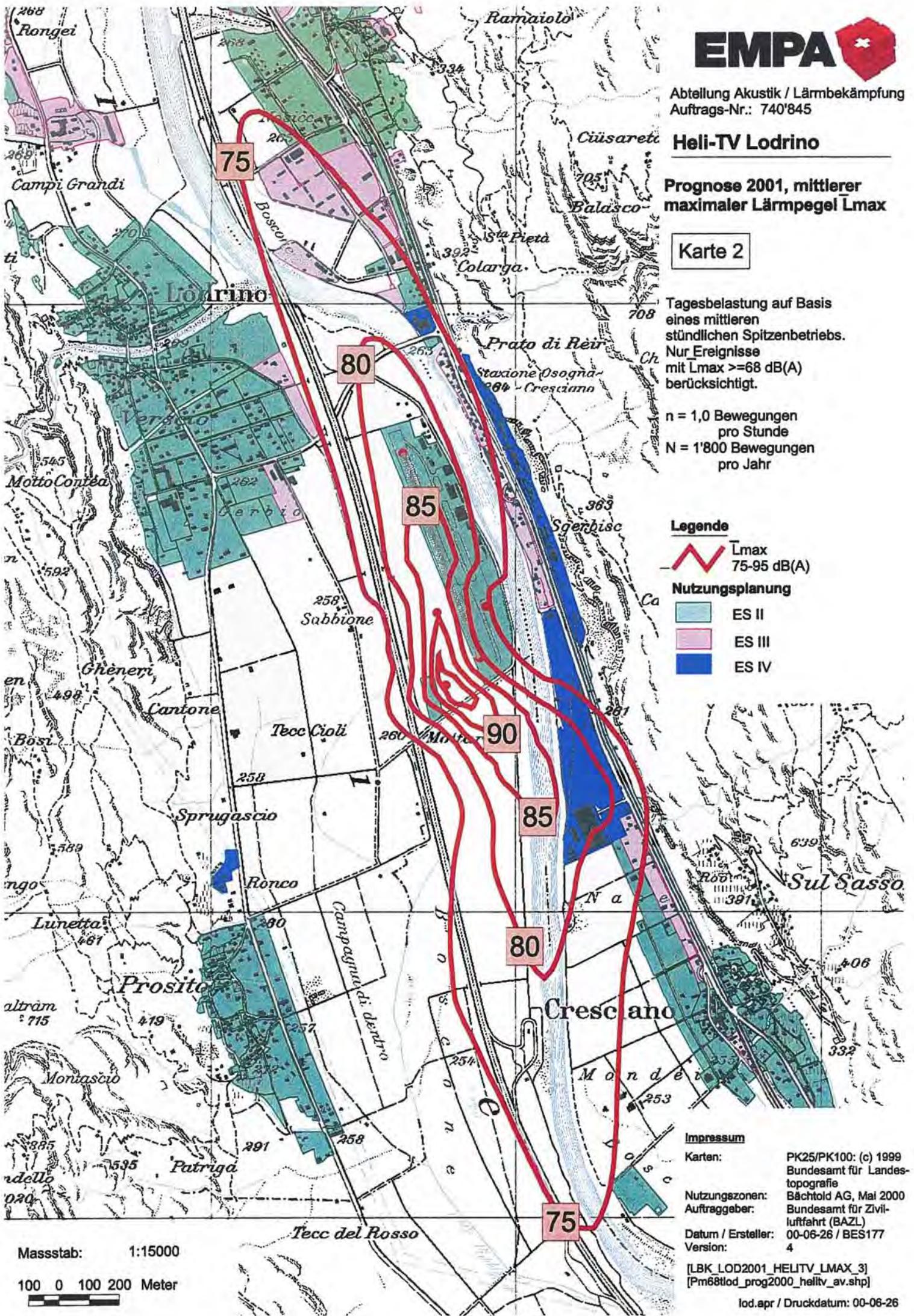
n = 1,0 Bewegungen  
pro Stunde  
N = 1'800 Bewegungen  
pro Jahr

#### Legende

  $L_{max}$   
75-95 dB(A)

#### Nutzungsplanung

 ES II  
 ES III  
 ES IV



#### Impressum

Karten: PK25/PK100: (c) 1999  
Bundesamt für Landes-  
topografie  
Nutzungs-zonen: Bächtold AG, Mai 2000  
Auftraggeber: Bundesamt für Zivil-  
luftfahrt (BAZL)  
Datum / Ersteller: 00-06-26 / BES177  
Version: 4

[LBK\_LOD2001\_HELITV\_LMAX\_3]  
[Pm68lod\_prog2000\_hellitv\_av.shp]

lod.apr / Druckdatum: 00-06-26

Massstab: 1:15000

100 0 100 200 Meter



## 6.2 Precisione dei calcoli

Le incertezze concernenti i calcoli del rumore degli aeromobili sono determinate da diverse grandezze. Incertezze dell'intensità della fonte e dell'effetto direzionale, ipotesi errate nella composizione della flotta e nella statistica dei movimenti, fissazione della prestazione individuale e configurazione dei singoli velivoli, divergenza rispetto alle traiettorie aeree e alle velocità di volo presunte, influssi della propagazione del suono dovuti a gradienti di temperatura e di vento e all'effetto suolo nonché influssi locali al punto di destinazione causati da riflessi e zone d'ombra influiscono sul risultato dei calcoli. Le imprecisioni dei calcoli sono difficilmente quantificabili a causa del numero considerevole di dimensioni e di parametri che intervengono nel calcolo. Tuttavia, la posizione delle curve d'esposizione presenta senza alcun dubbio un'imprecisione che può comportare alcuni decibel. Tale condizione dev'essere presa in considerazione in sede di osservazione e valutazione delle esposizioni documentate.

## 6.3 Popolazione per classi dB di esposizione

Le seguenti tabelle mostrano il numero degli abitanti colpiti all'interno di ogni singola classe db del livello di valutazione  $L_{rk}$ , rispettivamente del livello di rumore massimo medio  $\bar{L}_{max}$ , suddiviso in base ai Comuni e ai gradi di sensibilità. La densità della popolazione si riferisce al censimento della popolazione del 1990 (Ufficio federale di statistica).

### 6.3.1 Persone per classi dB del livello di valutazione $L_{rk}$

Comune	GS	50	51	52	53	54	56	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Somma	
Cresciano	II	12.1	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
	III	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
	IV	5.3	4.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9
Lodrino	II	5.5	9.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	IV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osogna	II	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fuori Comune	-	4.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Risultato totale		28.7	20.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.3	

Irtod2000\_heli\_helitv\_p.xls

[Fonte dei dati della popolazione: Ufficio federale di statistica, censimento della popolazione 90].

### 6.3.2 Persone per classi dB del livello di rumore massimo medio $\bar{L}_{max}$

Comune	GS	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Somma	
Cresciano	II	67.2	64.2	13.4	10.8	2.4	7.1	3.5	5.6	8.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	183.3
	III	1.9	13.9	8.6	10.4	10.9	13.7	18.2	6.6	14.9	3.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.5
	IV	3.9	5.3	6.7	6.2	7.7	8.5	1.0	3.4	5.1	3.5	2.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.4
Lodrino	II	298.1	64.6	14.9	9.4	0.7	0.1	0.1	0.7	0.0	1.0	0.4	5.4	8.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	404.4
	III	16.2	0.0	0.4	0.9	2.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
	IV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osogna	II	147.6	226.3	112.7	67.6	78.0	22.8	7.4	7.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	668.7
	III	38.3	33.5	7.2	3.9	4.4	6.7	29.0	15.6	15.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	153.8
Fuori Com.	-	5.1	4.0	2.1	1.5	0.0	1.4	1.4	0.6	0.3	0.0	2.5	0.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2
Risultato totale		678.3	410.8	188.0	113.7	104.6	60.7	60.6	39.6	48.0	8.6	5.9	5.7	10.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1810.7	

pm68tlod\_prog2000\_helitv\_p.xls

[Fonte dei dati della popolazione: Ufficio federale di statistica, censimento della popolazione 90].

## 6.4 Zone abitate e azzonate per classi dB di esposizione

Le seguenti tabelle mostrano il calcolo della superficie delle zone edificabili in ettari all'interno di ogni singola classe db del livello di valutazione  $L_{rk}$ , rispettivamente del livello di rumore massimo medio  $\bar{L}_{max}$ , suddiviso in base ai Comuni e ai gradi di sensibilità. (Fonte delle zone d'utilizzazione: Bächtold AG, Berna).

### 6.4.1 Zone edificabili per classi dB del livello di valutazione $L_{rk}$

Dati espressi in ettari

Comune	GS	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Somma	
Cresciano	II	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	III	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	IV	1.3	1.6	2.0	1.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
Lodrino	II	1.5	2.3	3.8	2.3	1.8	1.3	0.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	IV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osogna	II	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fuori Comune	-	24.1	17.8	10.8	7.5	6.3	6.3	3.3	2.8	2.8	1.5	0.5	1.3	0.5	0.8	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.3
Risultato totale		27.6	21.8	16.6	11.5	8.8	7.5	3.8	2.8	3.8	1.5	0.5	1.3	0.5	0.8	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	109.8

Irfod2000\_heli\_helitv\_f.xls

[Fonte delle zone d'utilizzazione: Bächtold AG, Berna].

## 6.4.2 Zone edificabili per classi dB del livello di rumore massimo medio $\bar{L}_{max}$

Dati espressi in ettari

Comune	GS	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Somma	
Cresciano	II	4.3	4.8	0.5	1.5	1.5	0.5	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5
	III	0.0	1.5	0.3	1.0	0.5	0.8	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
	IV	1.5	0.8	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	1.3	1.6	1.5	1.3	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lodrino	II	14.0	4.0	1.5	1.8	0.3	0.5	0.8	0.3	1.0	0.8	1.0	1.3	1.0	2.3	1.8	1.8	1.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
	III	2.0	0.0	0.3	0.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
	IV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Osogna	II	6.3	10.5	5.8	4.8	5.0	2.3	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4
	III	7.3	3.8	0.5	0.5	1.3	2.3	3.8	1.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
Fuori Comune	-	53.0	96.8	62.9	37.9	32.6	32.1	24.8	19.3	17.3	15.3	11.0	8.3	5.0	4.5	3.8	1.8	4.8	2.0	2.3	1.0	0.5	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	438.6	
Risultato totale		88.3	122.1	72.2	48.9	42.4	36.9	31.1	23.3	19.8	17.3	13.8	11.0	7.3	7.3	5.8	3.5	5.8	2.8	2.5	1.0	0.5	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	587.5	

Irfod2000\_heli\_helitv\_f.xls

[Fonte delle zone d'utilizzazione: Bächtold AG, Berna].

## **7 Valutazione**

## 7 VALUTAZIONE

Le aree dell'aerodromo militare di Lodrino e dell'impianto della HELI-TV sono state definite zone per edifici pubblici e attribuite al grado di sensibilità II. Se il livello di valutazione o il livello di rumore massimo medio superano i valori limite sulla propria area, ciò non è in contrasto con l'OIF, dato che essa non regola la protezione contro il rumore prodotto all'interno dell'area dell'azienda (art. 1 cpv. 3 lett. a OIF). Tuttavia, dato che l'esercizio dell'impianto della HELI-TV influisce sul vicino aerodromo militare di Lodrino, in quest'ultimo i valori limite d'esposizione al rumore risultano superati (sebbene l'esercizio stesso produca rumori dello stesso tipo, nella stessa quantità).

Per differenziare le vere incompatibilità con l'OIF (superamento dei valori limite d'esposizione al rumore nelle zone edificabili dei Comuni limitrofi) dalle incompatibilità teoriche (superamento dei valori nella zona dell'aerodromo) viene di seguito valutata solo l'esposizione al rumore nella zona d'insediamento.

### 7.1 Valori limite d'esposizione al rumore espressi in $L_{rk}$

#### 7.1.1 Valutazione generale

Nella zona d'insediamento dei Comuni limitrofi non si rilevano incompatibilità con l'OIF.

#### 7.1.2 Valutazione dettagliata

Comune	> Valore di pianificazione (VP)	> Valore limite d'immissione (VLI)	> Valore d'allarme (VA)
Lodrino	Area dell'aerodromo militare (documentata come GSII), circa 1,5 ettari.		-
Osogna	-	-	-
Cresciano	-	-	-

### 7.2 Valori limite d'esposizione al rumore espressi in $\bar{L}_{max}$

#### 7.2.1 Valutazione generale

Nei tre Comuni il livello di rumore massimo medio  $\bar{L}_{max}$  supera i valori di pianificazione, tuttavia a Osogna e Cresciano le superfici interessate sono di dimensioni limitate. I valori limite d'immissione VLI e d'allarme VA, al contrario, non vengono superati.

#### 7.2.2 Valutazione dettagliata

Comune	> Valore di pianificazione (VP)	> Valore limite d'immissione (VLI)	> Valore d'allarme (VA)
Lodrino	Aree dell'aerodromo militare e dell'elporto (documentate come GSII), circa 13,8 ettari.	Aree dell'aerodromo militare e dell'elporto (documentate come GSII), circa 10 ettari.	-
Osogna	Zona abitata GSII, a ovest del Comune, circa 0,8 ettari.	-	-
Cresciano	Zona abitata GSII a nord-ovest del Comune, circa 0,5 ettari.	-	-

## **8 Impressum**

## **8 IMPRESSUM**

### **Autorità esecutiva:**

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

### Rappresentato dall':

Ufficio federale dell'aviazione civile UFAC

Maulbeerstrasse 9

3003 Berna

### **Incaricato per l'elaborazione del catasto d'esposizione al rumore:**

Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca EMPA

Reparto Acustica /Lotta contro i rumori

Überlandstrasse 129

8600 Dübendorf

Dübendorf, 28 giugno 2000

## **9 Allegato**

**Catasto d'exposizione al rumore**

**Piano generale Nr. 3/1:5000**

**Piano generale Nr. 4/1:5000**



**Osogna**

Secondo il piano delle zone dei quartieri abitativi 14'000 del 21 marzo 1992. Approvazione del Consiglio di Stato del 21 marzo 1992.

NV	zona del nucleo tradizionale	II
NH	zona del nucleo d'espansione	II
R2	zona residenziale silenziosa	II
R1	zona residenziale silenziosa	II
Re	zona residenziale di mantenimento	II
F	zona della casa	II
Ar	zona artigianale	III
ArA	zona artigianale di mantenimento	III
Pa	zona per attività	III
AP-EP	zona per attrezzature e edifici d'interesse pubblico	III
APSP	zona per attrezzature private d'interesse pubblico	III
P	Parkings	II

Osogna

**Cresciano**

Secondo il piano delle zone dei quartieri abitativi 12'000 del 21 marzo 1992. Approvazione del Consiglio di Stato con modificazione del giugno 1997.

BC	zona dei beni culturali protetti	II
BCR	zona di rispetto dei beni culturali protetti	II
NT	zona del nucleo tradizionale	II
NH	zona di completamento del nucleo	II
RE	zona residenziale silenziosa	II
RI	zona residenziale silenziosa	II
RIC	zona residenziale d'interesse comunitario	II
CA	zona commerciale/artigianale	III
IND	zona industriale	IV
EP	zona per gli edifici pubblici	II
AP	zona per le attrezzature pubbliche	II
APSP	zona speciale di conservazione degli edifici esistenti	III

Cresciano

**Lodrino**

Secondo il piano delle zone dei quartieri abitativi 12'000 del 21 marzo 1992. Approvazione del Consiglio di Stato con modificazione del 21 marzo 1992. Distribuzione dei gradi di sensibilità Proposta dello studio tecnico Reichard SA secondo l'OF.

NH	zona del nucleo tradizionale	II
NT	zona del nucleo tradizionale nella quale è previsto l'abbandono del fabbricato	II
HC	zona del nucleo di completamento	II
RE	zona residenziale silenziosa	II
RI	zona residenziale silenziosa	II
R2	zona residenziale silenziosa	II
R1	zona residenziale silenziosa	II
Ar	zona artigianale	III
ArA	zona artigianale - industriale	III
Ca	zona della casa	IV
AP-EP	zona per attrezzature ed edifici d'interesse pubblico	III
P	Parkings / Piazza	II

Lodrino



Preonzo

Moleno

**OIF allegato 5**

Valori limite d'esposizione al rumore degli aeroporti regionali e dei campi d'aviazione

Valori limite d'esposizione in L<sub>mass</sub>

Per gli aeroporti regionali e i campi d'aviazione utilizzati esclusivamente da elicotteri (aeroporti) oltre ai valori limite d'esposizione in L<sub>mass</sub> valgono i seguenti valori limite d'esposizione in L<sub>mass</sub>:

Grado di sensibilità (art. 43)	Valore di pianificazione L <sub>mass</sub> in dB (A)	Valore limite d'emissione L <sub>mass</sub> in dB (A)	Valore di ritorno L <sub>mass</sub> in dB (A)
I	70	75	85
II	75	80	90
III	80	85	90
IV	85	90	95

Ufficio federale dell'aviazione civile

# Eliporto di Lodrino

**Catasto d'esposizione al rumore**

Secondo l'ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF allegato 5

Valori limite d'esposizione in L<sub>mass</sub>

Piano generale 1:5'000

1384.09	4	1:5'000	15.03.2009	15.03.2009	15.03.2009
---------	---	---------	------------	------------	------------

**BÄCHTOLD** Ingenieure Planer ztl.

2000 Bern 25 - Giornostrasse 15 - Tel. 031 250 03 50 - Fax 031 251 26 81  
 3000 Thun - Altmannstrasse 24 - Tel. 033 324 94 34 - Fax 033 324 94 92  
 3718 Schönen - Chliut Erhe - Tel. 033 748 80 88 - Fax 033 748 80 89  
 3200 Murten - Fra Pury 16 - Tel. 026 872 99 20 - Fax 026 872 99 20

Expertenlabor für Materialprüfung und Forschungsentwicklung  
 Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche  
 Institut für Materialprüfung und Materialforschung  
 Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research

EMPA  
 Dübendorfstrasse 129  
 CH-8600 Dübendorf  
 Tel. +41-1-821 81 11  
 Fax +41-1-821 82 44