



S.I.T. – Società Impianti Turistici Spa
Via F.lli Calvi n. 53/I, 25056 Ponte di Legno (BS)



Redfeather Ventures Limited
51 Water Lane, SK95BQ – WILMSLOW (UK)



Comune di Temù

Ambiente e Turismo

Offerta turistica e fruibilità delle montagne

Nuovo impianto ad aerofune “Adamello”

Circuito Roccolo Ventura / Villa Dalegno / Temù

Verifica di esclusione alla VAS

RAPPORTO DI SINTESI PRELIMINARE	SEZIONE.ALLEGATO	DATA
Approfondimenti di analisi e valutazione ambientale	va03 RUMORE	Ottobre 2016

Documentazione:

Proponente

S.I.T. - Società Impianti Turistici Spa
COORDINAMENTO
FLY EMOTION - Redfeather Ventures Limited

Autorità procedente per la VAS

Comune di Temù nella figura del Sindaco Sig. Roberto Menici

Autorità competente per la VAS

Responsabile del Servizio Territorio Comune di Temù, Ing Marco Barbieri

Documento di sintesi Preliminare

ARCHITETTURA E PAESAGGIO Studio BiCubo
Architetto Giancarlo Beltracchi (capogruppo)
Architetto Alessandro Beber
Architetto Fabio Bonetti
AMBIENTE NATURALISTICO
Naturalista Agrotecnico Dott. Gianbattista Rivellini
ACUSTICA AMBIENTALE
COVERD Srl – dr. Marco Raimondi



COVERD

Divisione Acustica

Verderio, giovedì 10 novembre 2016

Rif. N/058/16/mr – Rev. 1

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

(Legge n. 447/95, art. 8)
(Legge Lombardia n. 13/01, art. 5)
(DGR n° VII/8313 dell'8 marzo 2002)

OGGETTO

NUOVO IMPIANTO AD AEROFUNE
"FLY EMOTION ADAMELLO"
Circuito Roccolo Ventura / Villa Dalegno / Temù
Comprensorio Temù – Pontedilegno – Tonale
Provincia di BRESCIA

COMMITTENTI

S.I.T. – Società Impianti Turistici SpA
Via F.lli Calvi, 53/I
Ponte di Legno (BS)

Fly Emotion S.r.l.
Via Ceresola, 164
Talamona (SO)

INDICE

1 – Descrizione dell'attività	2
2 – Caratterizzazione acustica dell'area	3
3 – Rilievi fonometrici.....	6
4 – Valutazione di impatto acustico	11
5 – Conclusioni	15

Allegati

Relazione composta da 15 pagine numerate da 1 a 15 e da 9 pagine allegate



058r1_Mr1_SIT_FlyEmotionAdamello_Temù_VPIA

pag. 1 di 15

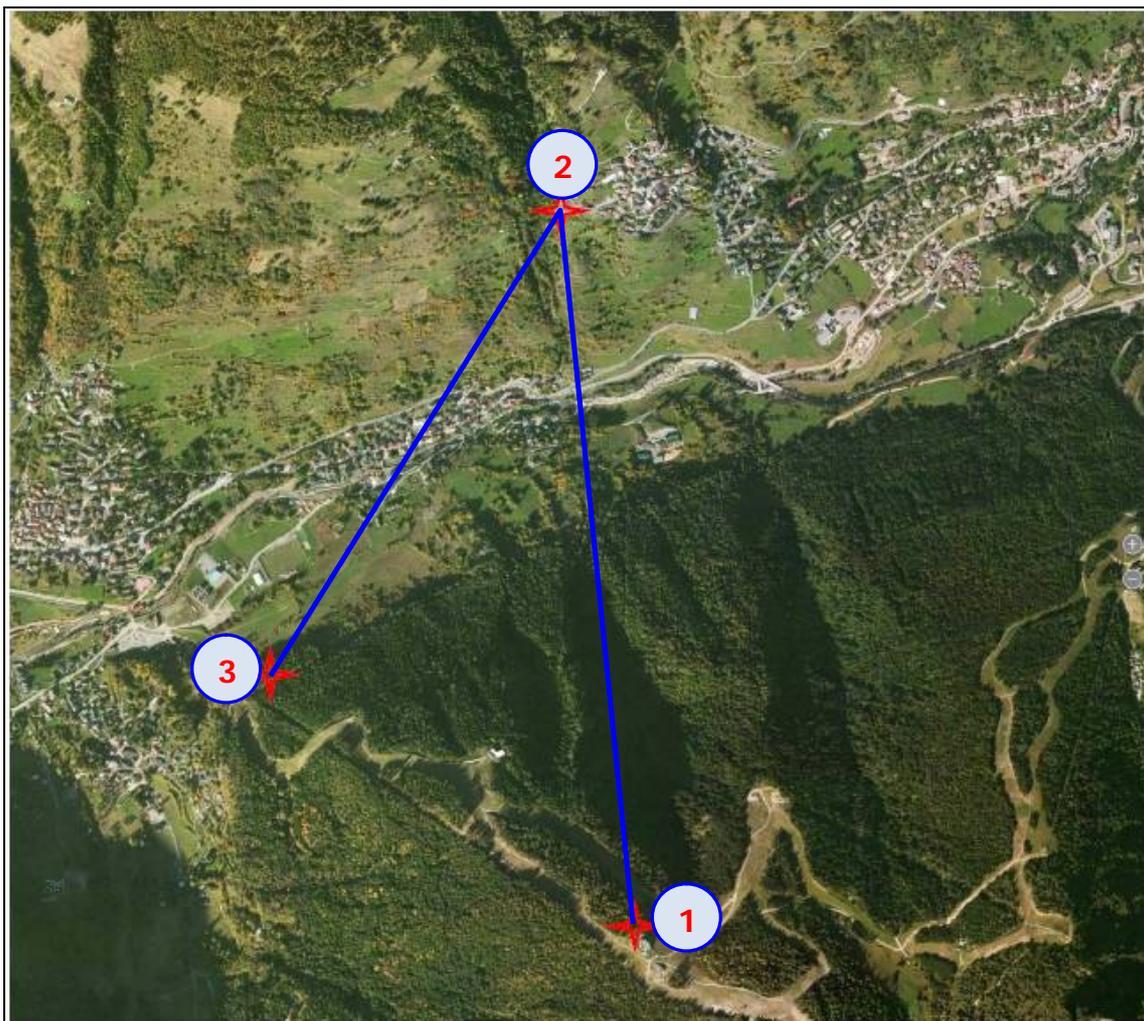
Coverd srl | 23879 Verderio (LC) Italy
Sede Operativa | Via Sernovella 1 | Telefono 039 512487 | Fax 039 513632 | info@coverd.it | www.coverd.it
Sede Legale e Magazzino | Via Leonardo Da Vinci – località ex Superiore n° 34
C. F. / P. IVA 01491250138 | Reg. Impr. LC 7485 REA LC 194014

1 - Descrizione dell'attività

In questo documento verrà valutato l'impatto acustico connesso al futuro esercizio dell'impianto ad aerofune® che sarà realizzato a Temù in Valcamonica.

Si tratta di un'attrazione volta ad ampliare l'offerta turistica dell'alta Valle Camonica. Ciascuna tratta dell'impianto (ne sono previste due) si compone di una aerofune® a campata unica: l'utente, grazie ad una speciale imbracatura, viene assicurato ad un carrello che scorre liberamente lungo la fune d'acciaio attraversando la vallata. All'arrivo uno speciale sistema frenante rallenterà il carrello in modo totalmente automatico.

La linea 1, con partenza dalla località Roccolo Ventura a 1710 m slm, attraversa la valle da sud a nord raggiungendo la stazione in prossimità dell'abitato di Villa Dalegno, alla quota di 1350 m slm. Di qui la linea 2 da nord a sud raggiungerà la stazione di arrivo di Temù (in prossimità della stazione dell'impianto di risalita Temù - Roccolo Ventura) alla quota di 1200 m slm.



2 - Caratterizzazione acustica dell'area

Lo strumento finalizzato alla disciplina di attività e sorgenti rumorose e alla tutela dall'inquinamento acustico è il Piano di Zonizzazione Acustica, di cui i Comuni devono dotarsi ai sensi della Legge n. 447 del 26.10.1995 «Legge quadro sull'inquinamento acustico» (art. 6, comma 1, lettera a). Tale Piano prevede la suddivisione del territorio comunale nelle seguenti classi (definite dal DPCM 14.11.1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore»):

CLASSE I – aree particolarmente protette

CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

CLASSE III – aree di tipo misto

CLASSE IV – aree di intensa attività umana

CLASSE V – aree prevalentemente industriali

CLASSE VI – aree esclusivamente industriali

La suddivisione in classi acustiche consente di individuare il valore limite di emissione ed il valore limite assoluto di immissione applicabili rispettivamente al livello di emissione di sorgenti sonore fisse e al livello di rumore ambientale, secondo le definizioni enunciate nel DM 16.03.1998 «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico»:

- **Livello di emissione (LS):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica.
- **Livello di rumore ambientale (LA):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **Livello di rumore residuo (LR):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Valori limite di emissione:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
II aree prevalentemente residenziali	50 dBA	40 dBA
III aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA
IV aree di intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
V aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dBA
VI aree esclusivamente industriali	65 dBA	65 dBA



COVERD

Divisione Acustica

Valori limite assoluti di immissione:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Il DPCM 14.11.1997 definisce inoltre i seguenti parametri:

- *valori di attenzione*: valori che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente: sono valutati all'interno di un tempo a lungo termine, multiplo intero del tempo di riferimento diurno o notturno;
- *valori di qualità*: valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo di con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

Valori di attenzione (riferiti ad un'ora):

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	60 dBA	45 dBA
II aree prevalentemente residenziali	65 dBA	50 dBA
III aree di tipo misto	70 dBA	55 dBA
IV aree di intensa attività umana	75 dBA	60 dBA
V aree prevalentemente industriali	80 dBA	65 dBA
VI aree esclusivamente industriali	80 dBA	75 dBA

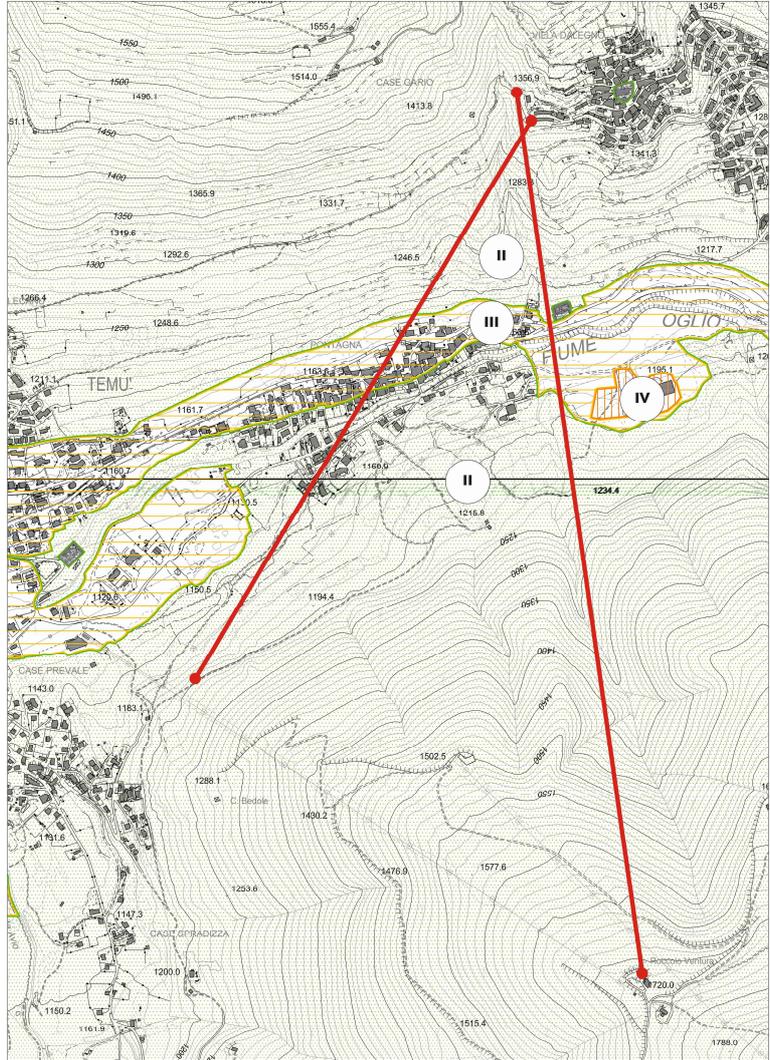
Valori di qualità:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47 dBA	37 dBA
II aree prevalentemente residenziali	52 dBA	42 dBA
III aree di tipo misto	57 dBA	47 dBA
IV aree di intensa attività umana	62 dBA	52 dBA
V aree prevalentemente industriali	67 dBA	57 dBA
VI aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Il Piano di Zonizzazione acustica del Comune di Temù prevede che l'area interessata sia parte in **classe III** e parte in **classe II**, come da immagine seguente.

In dettaglio la linea 1, a partire dall'ex Roccolo Ventura, sorvola per un lungo tratto (1280 m ca.) una zona in classe II, boschiva e priva di abitazioni, quindi sul fondovalle per circa 180 m una zona in classe III scarsamente inurbata, per tornare su zona boschiva in classe II fino alla stazione di Villa Dalegno.

La linea 2 dalla stazione di partenza di Villa Dalegno sorvola una zona boschiva priva di recettori e classificata come zona II, quindi per un tratto di 200 m una zona in classe III con numerose abitazioni (abitato di Pontagna), quindi ancora in classe II fino alla stazione di arrivo di Temù. Questo secondo tratto, per una porzione a fondovalle di ca. 280 m è inurbato con destinazioni d'uso abitative. È quest'ultimo tratto quello di maggiore criticità dal punto di vista acustico.



3 – Rilievi fonometrici

Al fine di caratterizzare le sorgenti sonore coinvolte nel progetto, sono state effettuate rilevazioni fonometriche nell'impianto di Albaredo per San Marco (SO), simile a quello in progetto con le seguenti note specifiche:

- 1) le due linee Adamello avranno una configurazione simile, con la linea 1 più lunga rispetto alla linea 2
- 2) la linea 1 Adamello sarà più lunga rispetto alla linea 1 di Albaredo, ma più pendente e con tempi di percorrenza solo leggermente maggiori
- 3) la linea 2 Adamello è paragonabile, per lunghezza e pendenza, alla linea 1 di Albaredo (lunghezza 1400 m rispetto a 1596 m, pendenza 11% rispetto al 10%)

Le due tratte dell'impianto di Albaredo, ove sono stati effettuati i rilievi fonometrici, hanno le seguenti caratteristiche:

- a) linea 1 (Albaredo – Bema), lunghezza pari a 1596 m, percorsa in 1'16" alla velocità media di 21 m/s con velocità massima di 27,9 m/s
- b) linea 2 (Bema – Albaredo), lunghezza pari a 1050 m, percorsa in 1'15" alla velocità media di 14 m/s con velocità massima di 20,0 m/s.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, conforme alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651 del 1994 e EN 60804 del 1994, è la seguente:

Fonometro 1

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 831, matricola 1459;
- microfono prepolarizzato per campo libero PCB 377B02, matricola 106405;
- preamplificatore PCB PRM831, matricola 10115.

Verifica di taratura effettuata c/o il centro LAT n. 163 – Sky Lab di Arcore, in data 22 gennaio 2015, certificato n. 11901.

Fonometro 2

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 831, matricola 2391;
- microfono prepolarizzato per campo libero PCB 377B02, matricola 120096;
- preamplificatore PCB PRM831, matricola 17045.

Verifica di taratura effettuata c/o il centro LAT n. 163 – Sky Lab di Arcore, in data 29 giugno 2015, certificato n. 12617.

All'inizio ed alla fine delle sessioni di misura è stata verificata la calibrazione delle catene elettroniche con il calibratore Larson Davis CAL200 (s/N 5350) a sua volta sottoposto a verifica di taratura c/o il centro LAT n. 163 – Sky Lab di Arcore in data 22 gennaio 2015, certificato n. 11900.

Il fonometro 1 è stato assicurato all'imbragatura e ha registrato i livelli sonori durante i due voli. Il microfono, protetto da apposito dispositivo per esterni della 01dB, è stato rivolto in direzione opposta a quella del volo, ad una distanza di 50 cm dalla fune. Si veda la seguente immagine.



Il fonometro 2 è stato utilizzato per alcune misure nelle postazioni a terra, ed precisamente:

- 1) Albaredo, in prossimità della stazione di partenza della linea 1 su un pianerottolo a 5 m dalla fune durante la fase di partenza
- 2) Albaredo, in prossimità della stazione di arrivo della linea 2, ad una distanza di 8.7 m dalla fune durante la fase di arrivo
- 3) Albaredo, in corrispondenza della postazione dell'operatore addetto all'assistenza alla partenza della linea 1
- 4) Albaredo, in corrispondenza della postazione dell'operatore addetto all'assistenza all'arrivo della linea 2

Si vedano le seguenti immagini.



Postazione 1



Postazione 4

Nella tabella seguente sono riportati i dati qui elencati, relativi a ciascuna postazione di misura:

- durata della misura;
- livello equivalente continuo ponderato «A» (L_{eq}), vale a dire il livello stazionario cui compete, nell'intervallo di tempo considerato, la stessa energia del rumore di livello variabile registrato;
- valori minimo e massimo (L_{Fmin} , L_{Fmax}) rilevati con costante di tempo «fast» e ponderazione «A»;
- livelli statistici L_{01} , L_{05} , L_{10} , vale a dire i valori del livello superati rispettivamente per l'1, il 5 e il 10% del tempo di misura, individuando così gli eventi con livello di pressione sonora più elevata;
- livello statistico L_{50} , vale a dire il valore del livello superato per il 50% del tempo di misura (mediana);
- livelli statistici L_{90} , L_{95} , L_{99} , vale a dire i valori del livello superati rispettivamente per il 90, il 95 ed il 99% del tempo di misura, individuando così il rumore "di fondo";
- valore dell'isofonica caratteristica dello spettro medio, specificando la banda in terzi d'ottava che controlla il valore (questo parametro permette di valutare la sensazione sonora avvertita dall'orecchio umano riferita alla frequenza standard di 1000 Hz; l'indicazione della banda che controlla l'isofonica consente di identificare, nell'ambito dello spettro in terzi d'ottava, ove si abbia una prevalenza).

Inoltre, nelle schede di misura allegate, sono riportati in forma grafica i seguenti dati:

- Andamento nel tempo (Time History) di:
 - livello di pressione sonora istantaneo acquisito con costante di tempo Fast presso la postazione in esame (linea nera),
 - livello continuo equivalente presso la postazione in esame (linea rossa), espressi in dBA.
- Andamento nel tempo (Time History) dei livelli sonori acquisiti ad intervalli successivi di 200 ms per singole frequenze di 1/3 di ottava, espressi in dB.
- Valori di L_{eq} (colore blu) e dei livelli minimi (colore verde) per singole bande di 1/3 di ottava, acquisiti con costante di tempo Fast ed espressi in dB.



COVERD

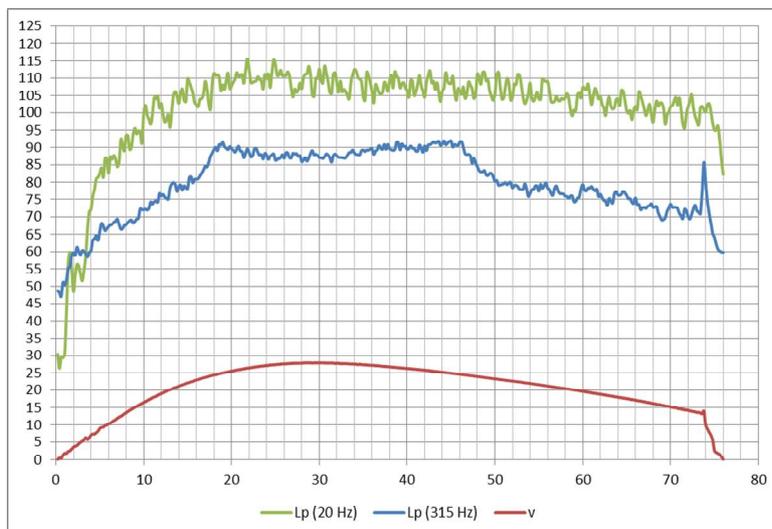
Divisione Acustica

Postazione	Postazione a bordo		P1	P2	P3	P4
	Volo 1	Volo 2	Volo 1 Partenza	Volo 2 Arrivo	Operatore partenza	Operatore Arrivo
Durata misura	1 ^m 21 ^s	1 ^m 11 ^s	1 ^m 21 ^s	1 ^m 53 ^s	3 ^m 00 ^s	1 ^m 53 ^s
Leq	96.4 dBA	93.9 dBA	63.1 dBA	55.5 dBA	77.5 dBA	69.5 dBA
L_{Fmin}	54.2 dBA	40.8 dBA	56.3 dBA	54.1 dBA	54.8 dBA	56.6 dBA
L_{Fmax}	105.0 dBA	102.5 dBA	73.7 dBA	58.4 dBA	89.6 dBA	90.4 dBA
L_{01}	100.5 dBA	100.2 dBA	71.5 dBA	58.2 dBA	82.9 dBA	82.5 dBA
L_{05}	99.8 dBA	98.4 dBA	68.3 dBA	57.7 dBA	82.4 dBA	70.2 dBA
L_{10}	99.3 dBA	97.7 dBA	67.5 dBA	57.1 dBA	82.1 dBA	68.5 dBA
L_{50}	96.0 dBA	93.0 dBA	58.7 dBA	54.8 dBA	74.3 dBA	61.9 dBA
L_{90}	77.8 dBA	81.4 dBA	56.9 dBA	54.3 dBA	59.8 dBA	57.5 dBA
L_{95}	67.4 dBA	66.5 dBA	56.7 dBA	54.3 dBA	55.8 dBA	57.2 dBA
L_{99}	55.8 dBA	60.4 dBA	56.4 dBA	54.1 dBA	55.1 dBA	56.7 dBA
Isofonica	97.5 ph	94.0 ph	58.0 ph	49.0 ph	73.0 ph	65.5 ph
Frequenza	3150 Hz	3150 Hz	500 Hz	630 Hz	3.15-4.0 kHz	3150 Hz

Osservazioni ed interpretazione dei risultati

Misure a bordo

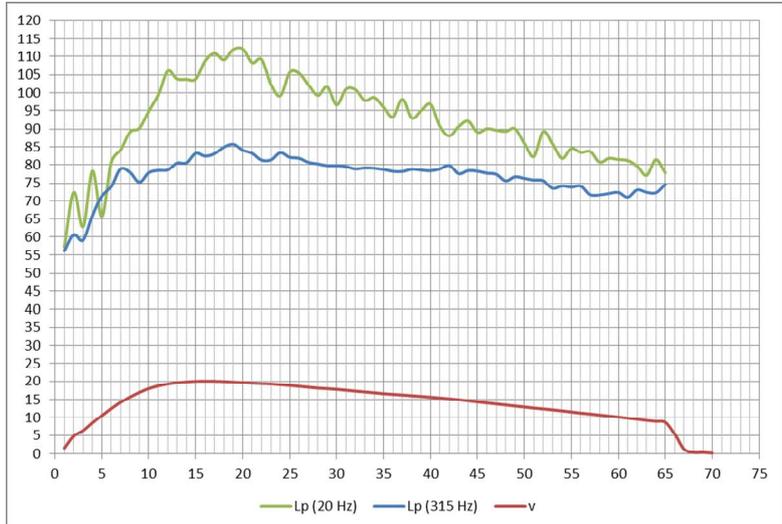
Nonostante l'utilizzo della protezione meteo del microfono e il posizionamento dello stesso, è evidente come, quando la velocità supera i 7 m/s, prevalgano gli effetti di turbolenza che mascherano la pressione sonora (evidente nel sonogramma con prevalenza al di sotto dei 315 Hz).



Nel grafico è riportato l'andamento delle due bande estreme dell'intervallo di turbolenza (20 Hz e 315 Hz, valori in dB) e la velocità (in m/s). A 4 s dalla partenza, la velocità è nell'ordine dei 7 m/s e il livello di pressione sonora, in particolare a 20 Hz, frequenza alla quale è ragionevole escludere che intervengano sorgenti sonore diverse, si ha una brusca impennata che si stabilizza con la velocità. L'andamento della curva a 315 Hz evidenzia una brusca impennata quando la velocità

supera i 23 m/s e una brusca decrescita quando la stessa diminuisce al di sotto del medesimo valore.

Il campionamento delle velocità sul volo 2 è stato di 1 s anziché 0.2 s, ciò rende meno dettagliata la curva. Si vede comunque un andamento non dissimile, con la banda di 315 Hz che non mostra i due gradini commentati in precedenza (la velocità non raggiunge il valore "critico" di 23 m/s) e un andamento della curva a 20 Hz che riproduce, con qualche oscillazione, l'andamento delle velocità.



Quanto poi alle misure condotte a terra, quella del volo 1, che è la meno influenzata da eventi interferenti, mostra con chiarezza il susseguirsi degli eventi con lo sgancio, il transito del volo e la rumorosità legata alla vibrazione dell'aerofune® che permane per diverse decine di secondi dopo il transito del volo. Questi dati, nota anche la distanza fune – postazione fonometrica, ha permesso di calibrare con buona accuratezza il software di calcolo utilizzato per la simulazione previsionale.

Le misure effettuate nelle posizioni occupate dagli assistenti al volo evidenziano valori di LAeq inferiori a 80 dBA (precisamente 77.5 dBA per la postazione di partenza e 69.5 dBA per quella di arrivo), con valori di picco (pesatura Z) rispettivamente di 113.4 dB e 114.1 dB.

4 - Valutazione di impatto acustico

Acquisite le tavole di progetto, con l'ausilio del software di calcolo SoundPlan 7.0 è stato modellizzato in 3D il sito di interesse.

Sono poi state caratterizzate le due linee di volo, considerando sia il contributo del transito del carrello (in funzione della velocità) sia la vibrazione della fune.

I dati di potenza sonora attribuiti alle singole sorgenti sono:

- 1) Aerofuni: $L_w = 72$ dBA
- 2) Linea 1 – Albaredo, transito carrello alla velocità media di 21 m/s: $L_w = 81.3$ dBA
- 3) Linea 2 – Albaredo, transito carrello alla velocità media di 14 m/s: $L_w = 79.0$ dBA

Sulla base di questi dati si è proceduto alla calibrazione del modello con riferimento ai dati di transito acquisiti e dettagliati nel capitolo precedente.

L'esercizio delle due linee prevede le seguenti modalità:

- a) periodo diurno: esercizio dalle ore 9 alle ore 19 (10 ore), per venti voli ogni ora (complessivi 200 voli al giorno)
- b) periodo notturno: esercizio dalle 22 alle 24 (2 ore), per 10 voli ogni ora (complessivi 20 voli a notte)

La modellizzazione prevede quindi l'introduzione delle seguenti sorgenti:

- i) la vibrazione di ogni cavo influisce su ciascun punto per un intervallo temporale non superiore a 1 minuto per ogni volo (poi si smorza rapidamente, come evidente dal rilievo fonometrico effettuato). In periodo diurno, ciascuna aerofune[®] contribuisce in ciascun punto per 20 minuti per ciascuna delle 10 ore di esercizio, ovvero 200 minuti al giorno di 16 ore (pari al 20.8% dell'intero periodo di riferimento). In periodo notturno, ciascuna aerofune[®] contribuisce in ciascun punto per 10 minuti delle 2 ore di esercizio, ovvero 20 minuti a notte di 8 ore (pari al 4.2% dell'intero periodo di riferimento)
- ii) lungo la **linea 1**, in ogni punto il rumore del carrello è percepito per un tratto di 100 m a cavallo del punto stesso. La linea Adamello sarà più lunga della linea 1 – Albaredo, ma percorsa in un tempo paragonabile. La velocità risulterà pertanto leggermente superiore. Si assume che la velocità media sia pari a 22 m/s: un tratto di 100 m è percorso in 4.5 secondi ca. In periodo diurno, ogni punto risente del transito del carrello 90 secondi per ogni ora di esercizio (20 transiti x 4.5 secondi), ovvero per 900 secondi per ogni giorno di 16 ore (1.6% del tempo di riferimento). In periodo notturno, il transito del carrello influenza il livello sonoro di ogni punto per 45 secondi ogni ora di esercizio (10 transiti x 4.5 secondi), ovvero per 90 secondi per ogni notte di 8 ore (0.3% del tempo di riferimento)
- iii) lungo la **linea 2**, che è molto simile alla linea 1 di Albaredo per cui si assume la medesima velocità media di percorrenza, in ogni punto il rumore del carrello è percepito per un tratto di 100 m a cavallo del punto stesso. Poiché il carrello si muove alla velocità media di 21 m/s, un tratto di 100 m è percorso in 4.8 secondi ca. In periodo diurno, ogni punto risente del transito del carrello 96 secondi per ogni ora di esercizio (20 transiti x 4.8 secondi), ovvero per 960



COVERD
Divisione Acustica

secondi per ogni giorno di 16 ore (1.7% del tempo di riferimento). In periodo notturno, il transito del carrello influenza il livello sonoro di ogni punto per 48 secondi ogni ora di esercizio (10 transiti x 4.8 secondi), ovvero per 96 secondi per ogni notte di 8 ore (0.3% del tempo di riferimento)

Nella seguente tabella si riportano i dati riassuntivi di quanto esposto precedentemente.

		L _w [dBA]	V _{media} [m/s]	T _{100m} [s]	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO						
					Ore	Voli/ Ora	Voli/ Day	T _{day} [s]	% TR	L _{w,TR} [dBA]	Ore	Voli/ Ora	Voli/ Night	T _{night} [s]	% TR	L _{w,TR} [dBA]
L-1	Fune	72.0			10	20	200	12000	20.8	65.2	2	10	20	1200	4.2	58.2
	Volo	84.0*	22	4.5				900	1.6	65.9				90	0.3	58.9
L-2	Fune	72.0			10	20	200	12000	20.8	65.2	2	10	20	1200	4.2	58.2
	Volo	81.3	21	4.8				960	1.7	63.5				96	0.3	56.5

* In via cautelava, considerato che i dati relativi alla linea 1 sono meno dettagliati rispetto alla linea 2 che è noto sua del tutto assimilabile alla linea 1 – Albaredo, si è assunto un livello di potenza sonora base di 84 dBA (circa 2.5 dB in più di quanto calcolato)

Per ogni linea di volo, sono state introdotte due sorgenti sonore, una lineare statica (la fune), l'altra puntuale in movimento lungo la linea alla velocità media (il carrello in movimento).

Sono allegare elaborate le seguenti mappe di propagazione del rumore:

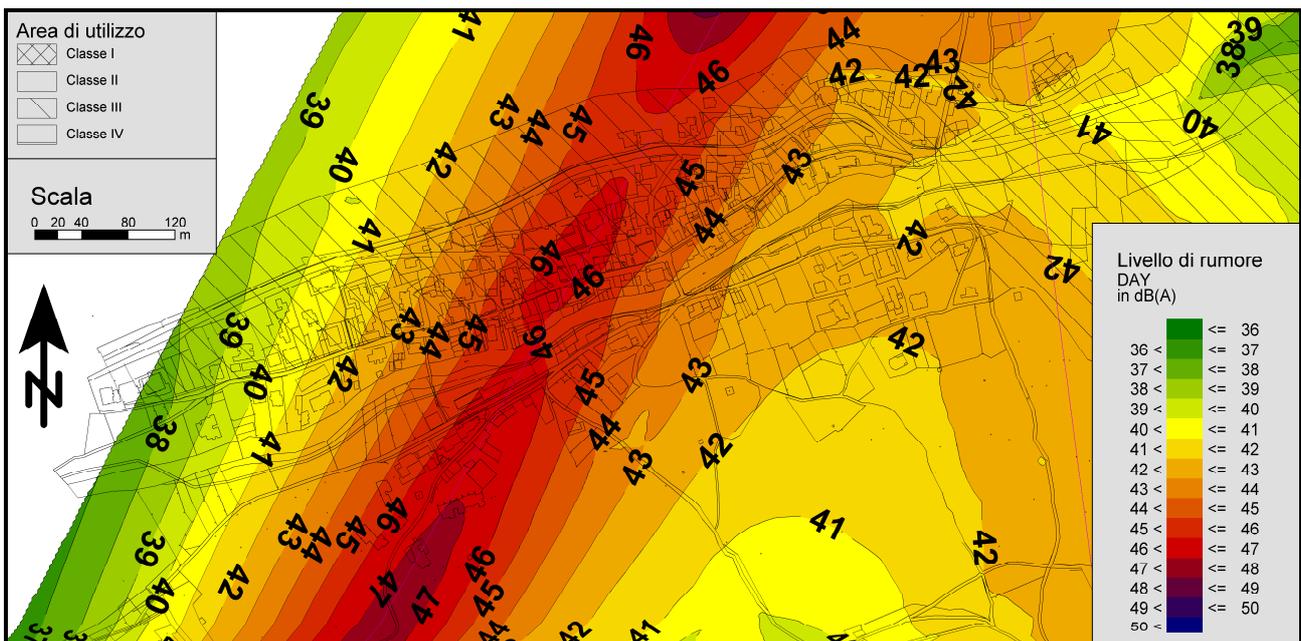
- 1) mappa di propagazione orizzontale (1.5 m dal suolo) delle emissioni riconducibili all'esercizio delle due aerofuni in periodo diurno (è evidenziata l'isofona corrispondente al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 50 dBA);
- 2) mappa di propagazione orizzontale (1.5 m dal suolo) delle emissioni riconducibili all'esercizio delle due aerofuni in periodo notturno (è evidenziata l'isofona corrispondente al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 40 dBA);
- 3) mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 1 (Roccolo Ventura – Villa Dalegno) in periodo diurno (è evidenziata l'isofona corrispondenti al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 50 dBA);
- 4) mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 1 (Roccolo Ventura – Villa Dalegno) in periodo notturno (è evidenziata l'isofona corrispondenti al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 40 dBA);
- 5) mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 2 (Villa Dalegno – Temù) in periodo diurno (è evidenziata l'isofona corrispondenti al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 50 dBA);
- 6) mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 2 (Villa Dalegno – Temù) in periodo notturno (è evidenziata l'isofona corrispondenti al valore limite di emissione della classe II più restrittiva – 40 dBA).

Rimandando agli allegati per una analisi dettagliata, si evidenziane le seguenti valutazioni riguardo i limiti acustici applicabili.

Valori limite di emissione

- a) Periodo diurno. Livelli di pressione sonora superiori a 50 dBA (limite di emissione per zone di classe II) si riscontrano solamente in prossimità delle stazioni di arrivo e partenza, peraltro non abitate e ben distanti dai centri abitati. Poiché le verifiche devono essere effettuate "in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità" (art. 2 comma 3 del DPCM 14.11.1997), tale situazioni non sono significative.
- b) Periodo notturno. Analoghe considerazioni possono essere sviluppate per quanto riguarda il rispetto del limite di emissione di classe II (40 dBA): in corrispondenza degli abitati, tale limite risulta sempre rispettato. Si riscontrano valori leggermente superiori solo in prossimità delle stazioni e comunque in zone non significative ai fini della valutazione dell'impatto acustico

A titolo esemplificativo, si riportano gli estratti delle mappe in corrispondenza dell'abitato di Pontagna, attraversato dalla linea 2 Villa Dalegno – Temù. Le mappe complete sono allegate al presente report.

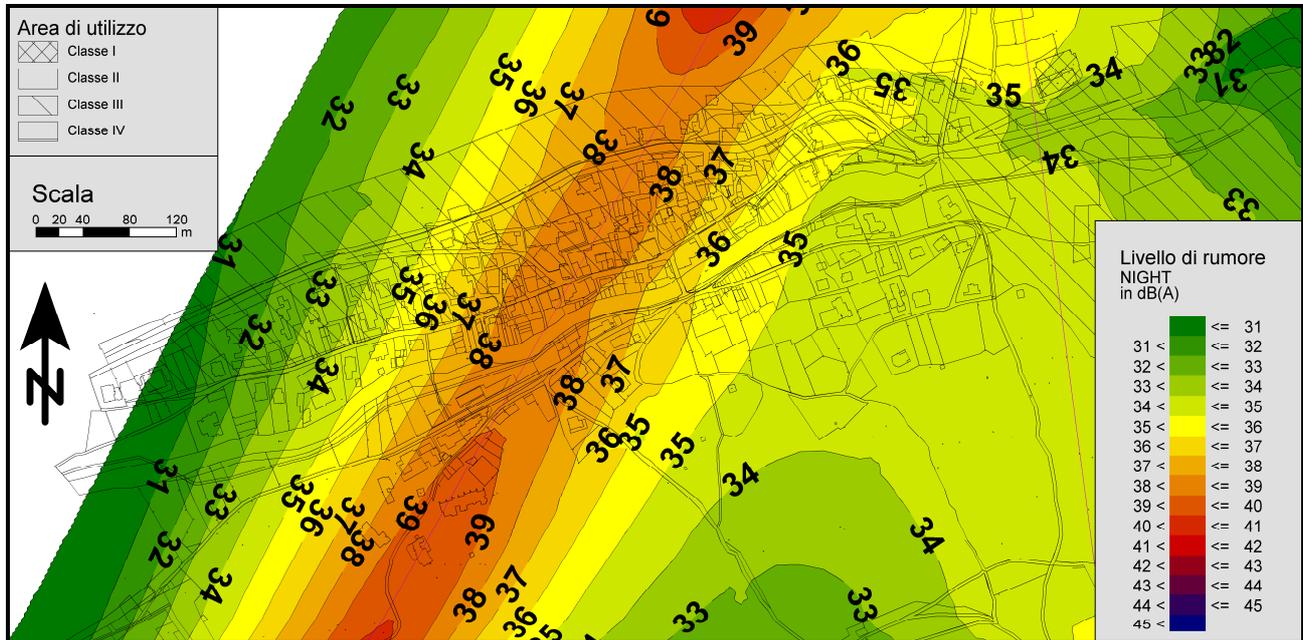


Propagazione dell'energia sonora nell'abitato di Pontagna – periodo diurno



COVERD

Divisione Acustica



Propagazione dell'energia sonora nell'abitato di Pontagna – periodo notturno

Valori limite di immissione

- a) Periodo diurno. L'abitato di Pontagna è azzonato parte in classe III (a nord del fiume Oglio) e parte in classe II (a sud dell'Oglio). Nella porzione in classe III si hanno valori di emissioni non superiori a 46 dBA: poiché si tratta di un valore di emissione inferiore di oltre 10 dB rispetto al limite, esso è sicuramente ininfluente rispetto alle altre sorgenti sonore. In altre parole, se il livello attuale è inferiore a 60 dBA, la nuova sorgente sonora non lo incrementerebbe in misura tale da comportare un superamento del limite diurno, se il livello attuale fosse già oltre il limite, non si avrebbe nessun aggravamento della situazione e l'eventuale criticità non sarebbe imputabile al nuovo impianto. Per quanto riguarda invece la porzione di territorio a sud dell'Oglio, si raggiunge un valore di emissione pari a 47 dBA a fronte di un limite di immissione di 55 dBA. Poiché è del tutto ragionevole che, dato il contesto dell'area, il livello attuale diurno (valore medio sulle sedici ore arrotondato a 0.5 dBA) sia non superiore a 50 dBA, si avrebbe il seguente scenario futuro:

$$LA \leq 10 \cdot \log \left(10^{\frac{50.0}{10}} + 10^{\frac{47.0}{10}} \right) \text{ dBA} = 52 \text{ dBA} < 55 \text{ dBA}$$

- b) Periodo notturno. Analogamente, nella porzione di Pontagna a nord dell'Oglio si prevedono valori di emissioni non superiori a 38 dBA, a fronte di un valore limite di emissione di oltre 10 dB superiore (50 dBA) e quindi sostanzialmente ininfluente rispetto ai limiti di immissione. Nell'area a sud dell'Oglio, si raggiunge un valore di emissione di 39 dBA a fronte di un limite di immissione di 45 dBA. Poiché è del tutto ragionevole che, dato il contesto dell'area, il livello attuale notturno (valore medio sulle sedici ore arrotondato a 0.5 dBA) sia non superiore a 43 dBA, si avrebbe il seguente scenario futuro:

$$LA \leq 10 \cdot \log \left(10^{\frac{43.0}{10}} + 10^{\frac{39.0}{10}} \right) \text{ dBA} = 44.5 \text{ dBA} < 45 \text{ dBA}$$

5 – Conclusioni

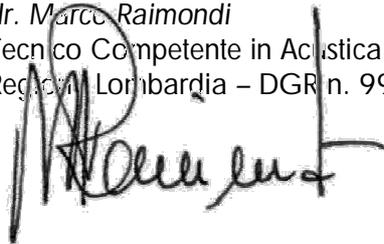
- Considerate le caratteristiche delle sorgenti sonore previste dal progetto di realizzazione di n. 2 linee ad aerofune® nel comprensorio di Temù
- tenuto conto del contesto territoriale e del piano di classificazione acustica del territorio
- identificati i limiti acustici applicabili alla luce della normativa vigente,
- analizzate le caratteristiche complessive dell'area con l'ausilio di idoneo software previsionale,
- in base alle considerazioni espresse nella presente relazione,

si ritiene che **il progetto in oggetto, come configurato e descritto in questa relazione tecnica, sia compatibile con i limiti acustici vigenti e con le caratteristiche urbanistiche ed acustiche del contesto.**

Il presente documento è composto da 15 pagine numerate da 1 a 15 e dagli allegati elencati alla pagina seguente.

Il Relatore

dr. Marco Raimondi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Reg. Lombardia – DGR n. 99 del 13/01/99



Coverd S.r.l.
Divisione Acustica
(Angelo Verderio)



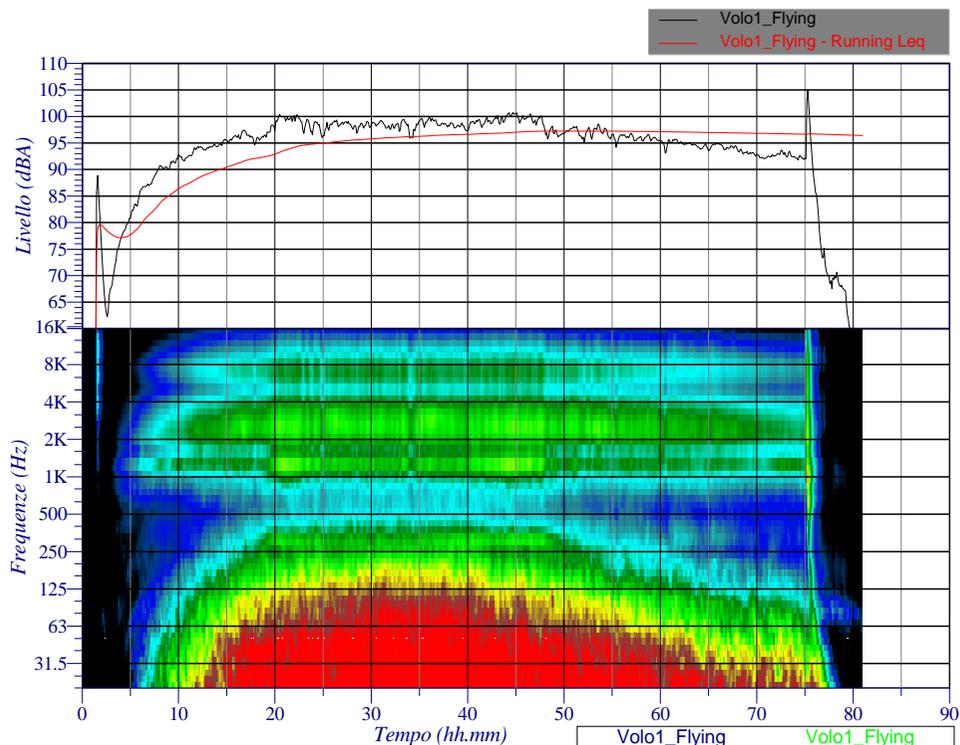
Allegati

- 1) Schede di misura – fonometrie effettuate c/o l'impianto di Albaredo per San Marco (n. 3 schede)
- 2) Mappa di propagazione orizzontale (1.5 m dal suolo) delle emissioni riconducibili all'esercizio delle due aerofuni in periodo diurno
- 3) Mappa di propagazione orizzontale (1.5 m dal suolo) delle emissioni riconducibili all'esercizio delle due aerofuni in periodo notturno
- 4) Mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 1 (Roccolo Ventura – Villa Dalegno) in periodo diurno
- 5) Mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 1 (Roccolo Ventura – Villa Dalegno) in periodo notturno
- 6) Mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 2 (Villa Dalegno – Temù) in periodo diurno
- 7) Mappa di propagazione verticale delle emissioni riconducibili alla linea 2 (Villa Dalegno – Temù) in periodo notturno

Postazione a bordo

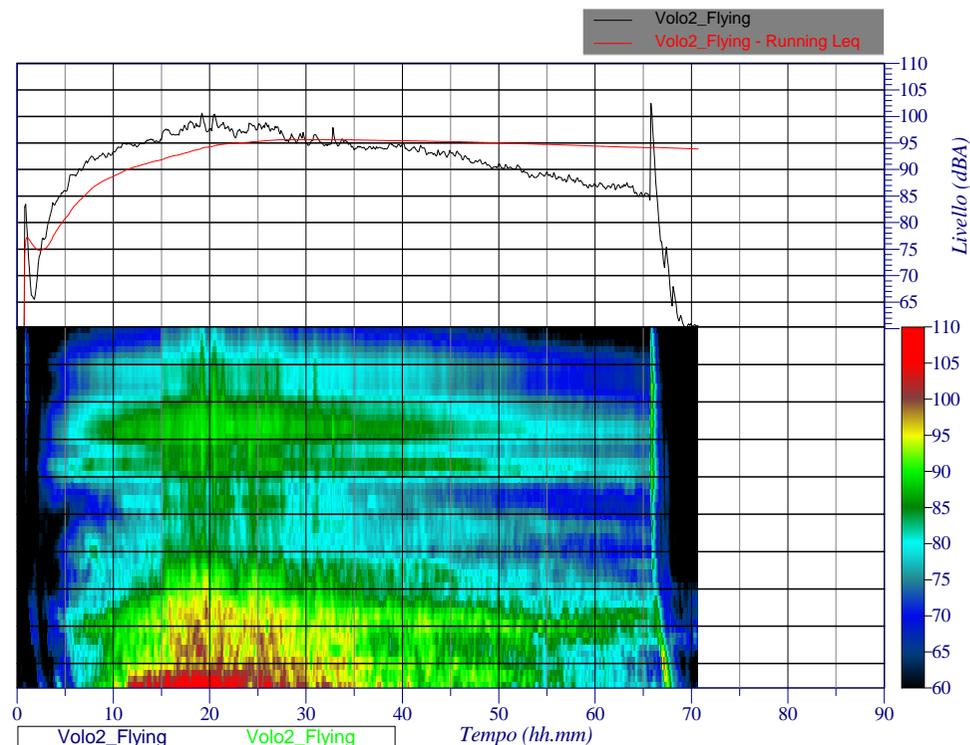


Volo 1



Volo1_Flying Leq
Volo1_Flying Min

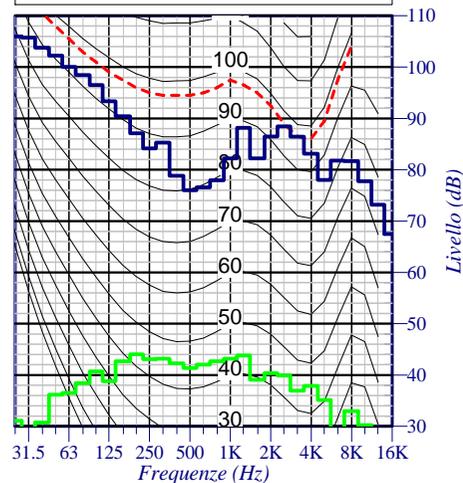
Volo 2



Volo2_Flying Leq
Volo2_Flying Min

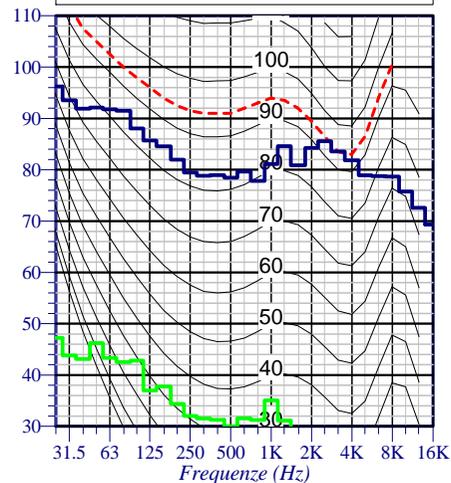
Località: Albaredo per San Marco
Data: 10/10/2016
Ora inizio: 14:19:31 Durata: 1^m21^s
Strumentazione: LD831 s/N 1459

$L_{eq} = 96.4$ dBA $L_{01} = 100.5$ dBA
 $L_{Fmin} = 54.2$ dBA $L_{05} = 99.8$ dBA
 $L_{Fmax} = 105.0$ dBA $L_{10} = 99.3$ dBA
Isofonica $L_{50} = 96.0$ dBA
Valore: 97.5 phons $L_{90} = 77.8$ dBA
Frequenza: 3150 Hz $L_{95} = 67.4$ dBA
 $L_{99} = 55.8$ dBA



Località: Albaredo per San Marco
Data: 10/10/2016
Ora inizio: 14:49:59 Durata: 1^m11^s
Strumentazione: LD831 s/N 1459

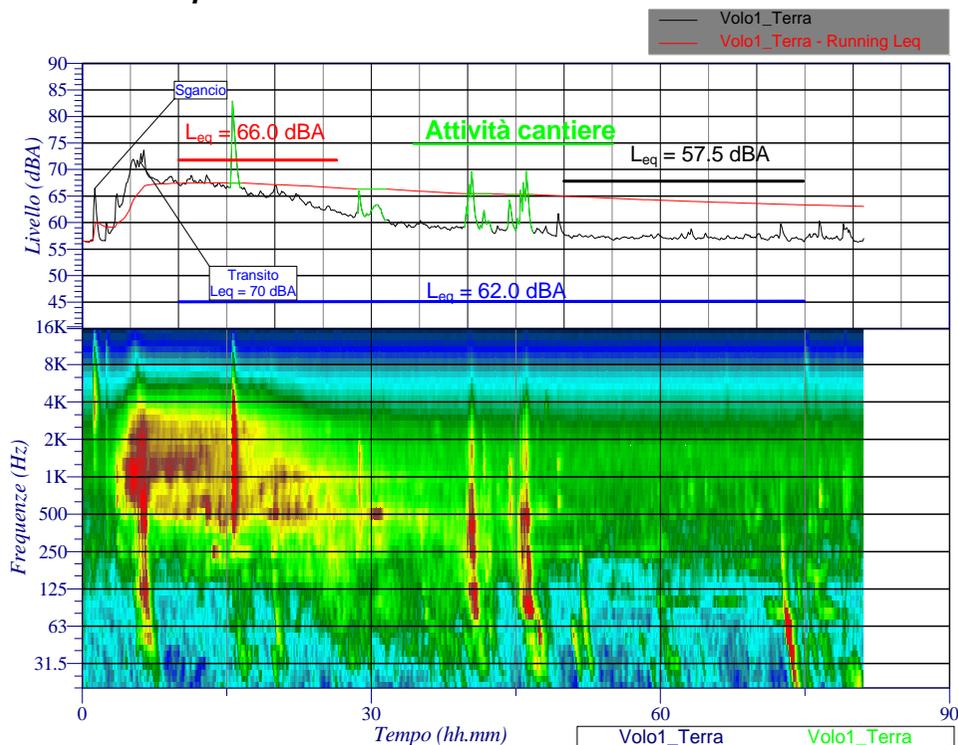
$L_{eq} = 93.9$ dBA $L_{01} = 100.2$ dBA
 $L_{Fmin} = 40.8$ dBA $L_{05} = 98.4$ dBA
 $L_{Fmax} = 102.5$ dBA $L_{10} = 97.7$ dBA
Isofonica $L_{50} = 93.0$ dBA
Valore: 94.0 phons $L_{90} = 81.4$ dBA
Frequenza: 3150 Hz $L_{95} = 66.5$ dBA
 $L_{99} = 60.4$ dBA



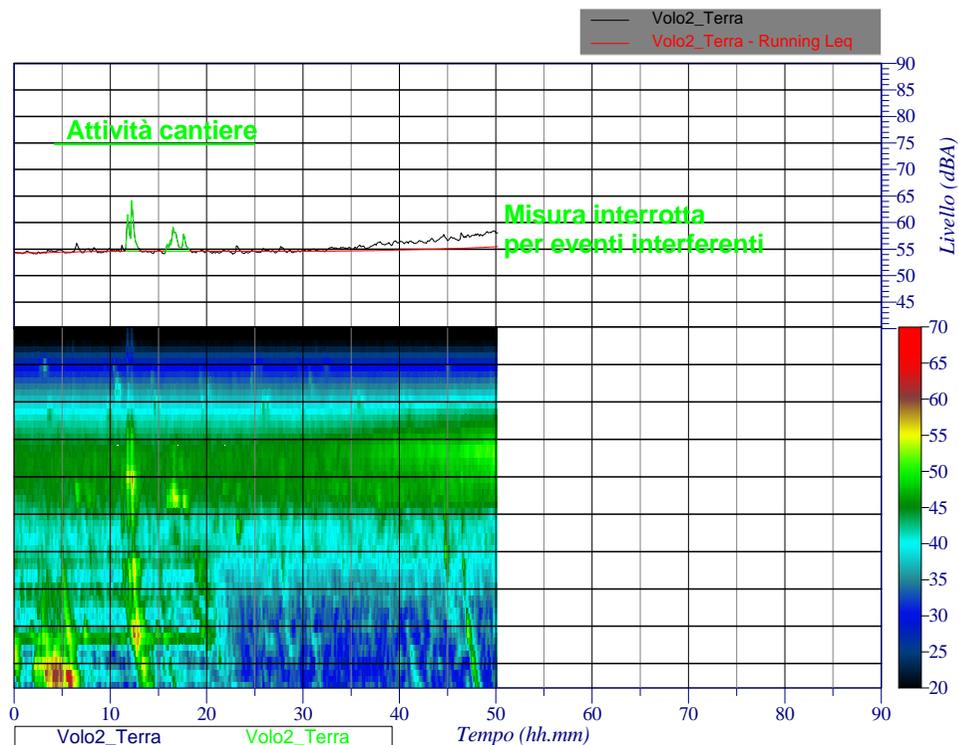
Postazione a terra



Volo 1 - partenza. Distanza da cavo 5 m

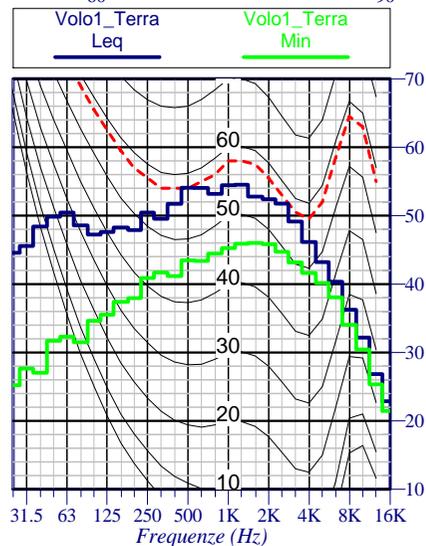


Volo 2 - arrivo. Distanza da cavo 8.7 m



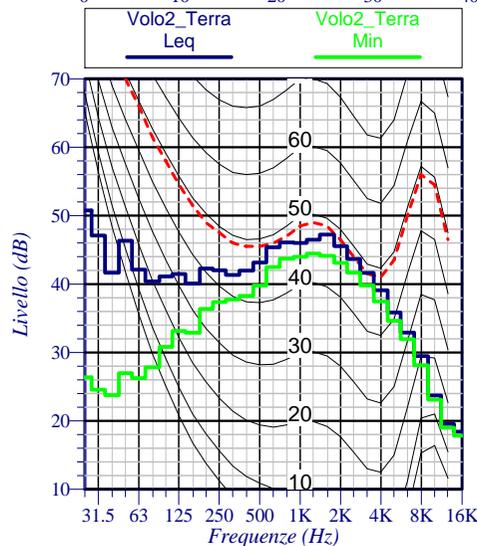
Località: Albaredo per San Marco
 Data: 10/10/2016
 Ora inizio: 14:19:31 Durata: 1^m21^s
 Strumentazione: LD831 s/N 2391

$L_{eq} = 63.1$ dBA $L_{01} = 71.5$ dBA
 $L_{Fmin} = 56.3$ dBA $L_{05} = 68.3$ dBA
 $L_{Fmax} = 73.7$ dBA $L_{10} = 67.5$ dBA
 Isofonica $L_{50} = 58.7$ dBA
 Valore: 58.0 phons $L_{90} = 56.9$ dBA
 Frequenza: 500 Hz $L_{95} = 56.7$ dBA
 $L_{99} = 56.4$ dBA



Località: Albaredo per San Marco
 Data: 10/10/2016
 Ora inizio: 14:49:59 Durata: 1^m53^s
 Strumentazione: LD831 s/N 2391

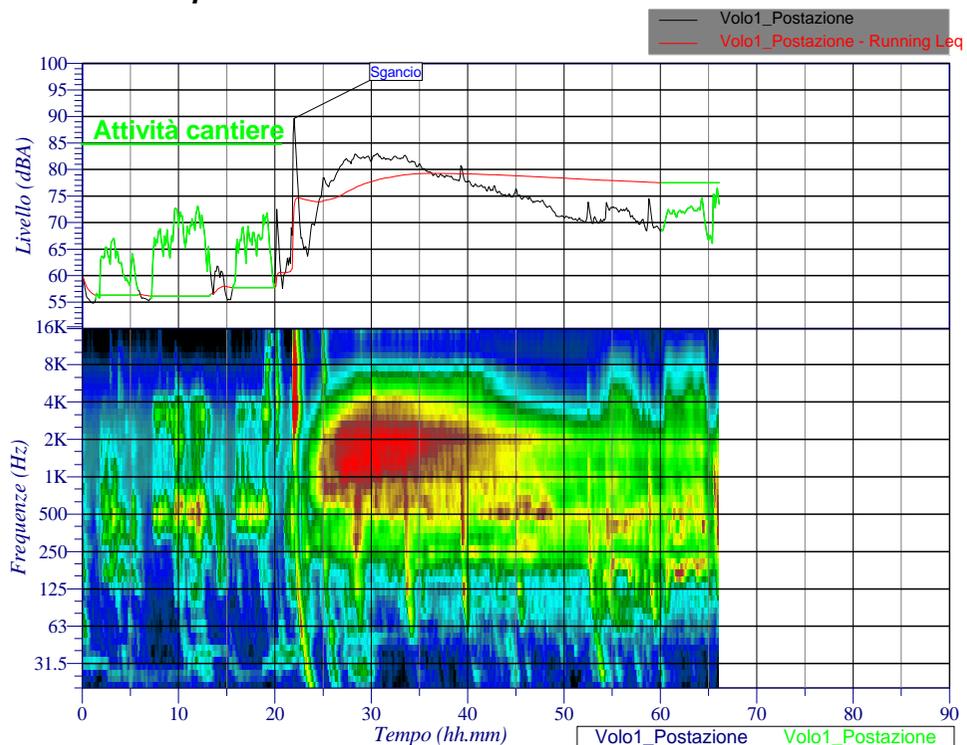
$L_{eq} = 55.5$ dBA $L_{01} = 58.2$ dBA
 $L_{Fmin} = 54.1$ dBA $L_{05} = 57.7$ dBA
 $L_{Fmax} = 58.4$ dBA $L_{10} = 57.1$ dBA
 Isofonica $L_{50} = 54.8$ dBA
 Valore: 49.0 phons $L_{90} = 54.3$ dBA
 Frequenza: 630 Hz $L_{95} = 54.3$ dBA
 $L_{99} = 54.1$ dBA



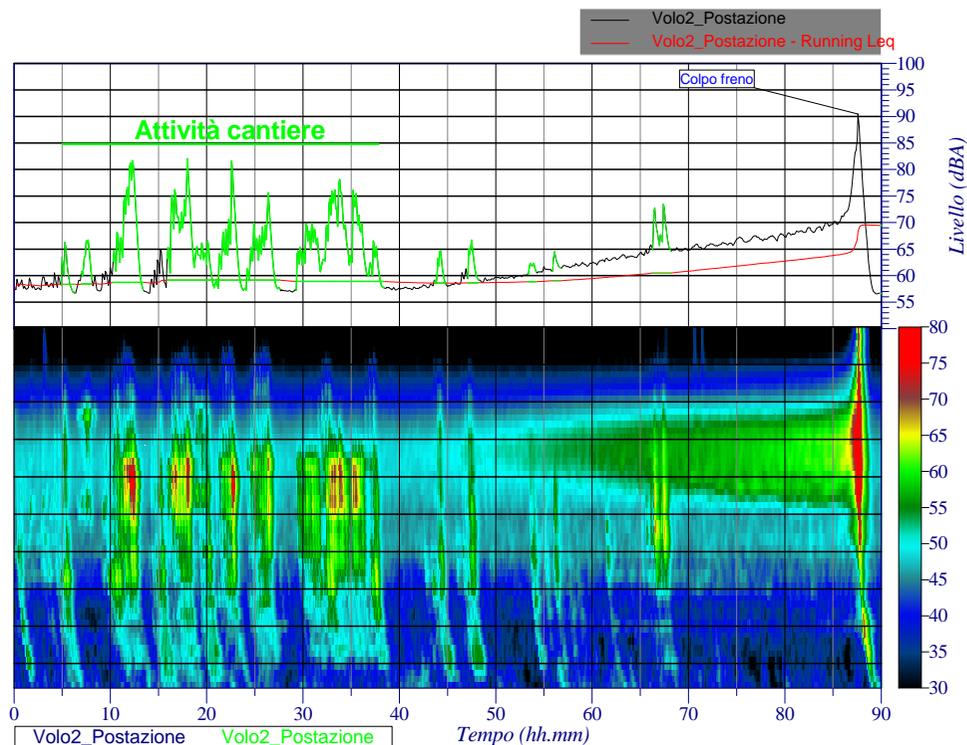
Postazione di lavoro



Volo 1 - partenza

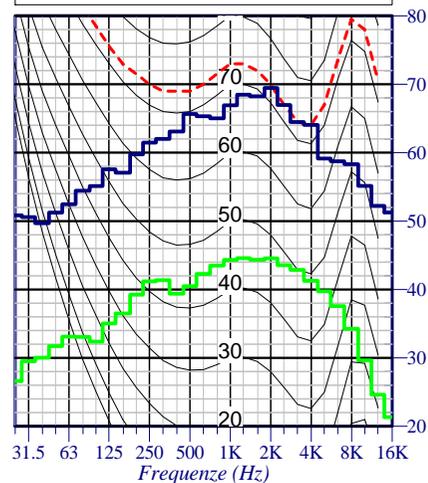


Volo 2 - arrivo



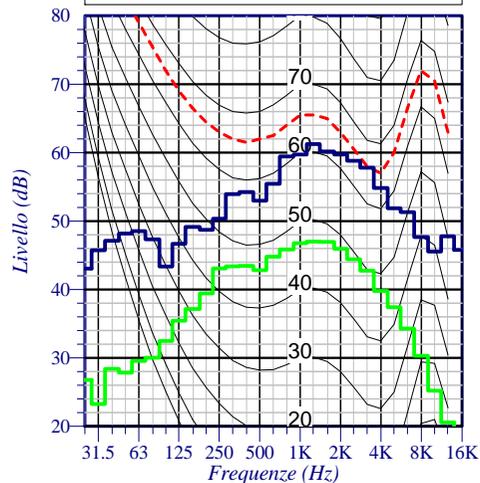
Località: Albaredo per San Marco
 Data: 10/10/2016
 Ora inizio: 14:28:29 Durata: 3^m00^s
 Strumentazione: LD831 s/N 2391

$L_{eq} = 0.0$ dBA	$L_{01} = 82.9$ dBA
$L_{Fmin} = 54.8$ dBA	$L_{05} = 82.4$ dBA
$L_{Fmax} = 89.6$ dBA	$L_{10} = 82.1$ dBA
	$L_{50} = 74.3$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 59.8$ dBA
Valore: 73.0 phons	$L_{95} = 55.8$ dBA
Frequenza: 3.15 - 4.0 kHz	$L_{99} = 55.1$ dBA



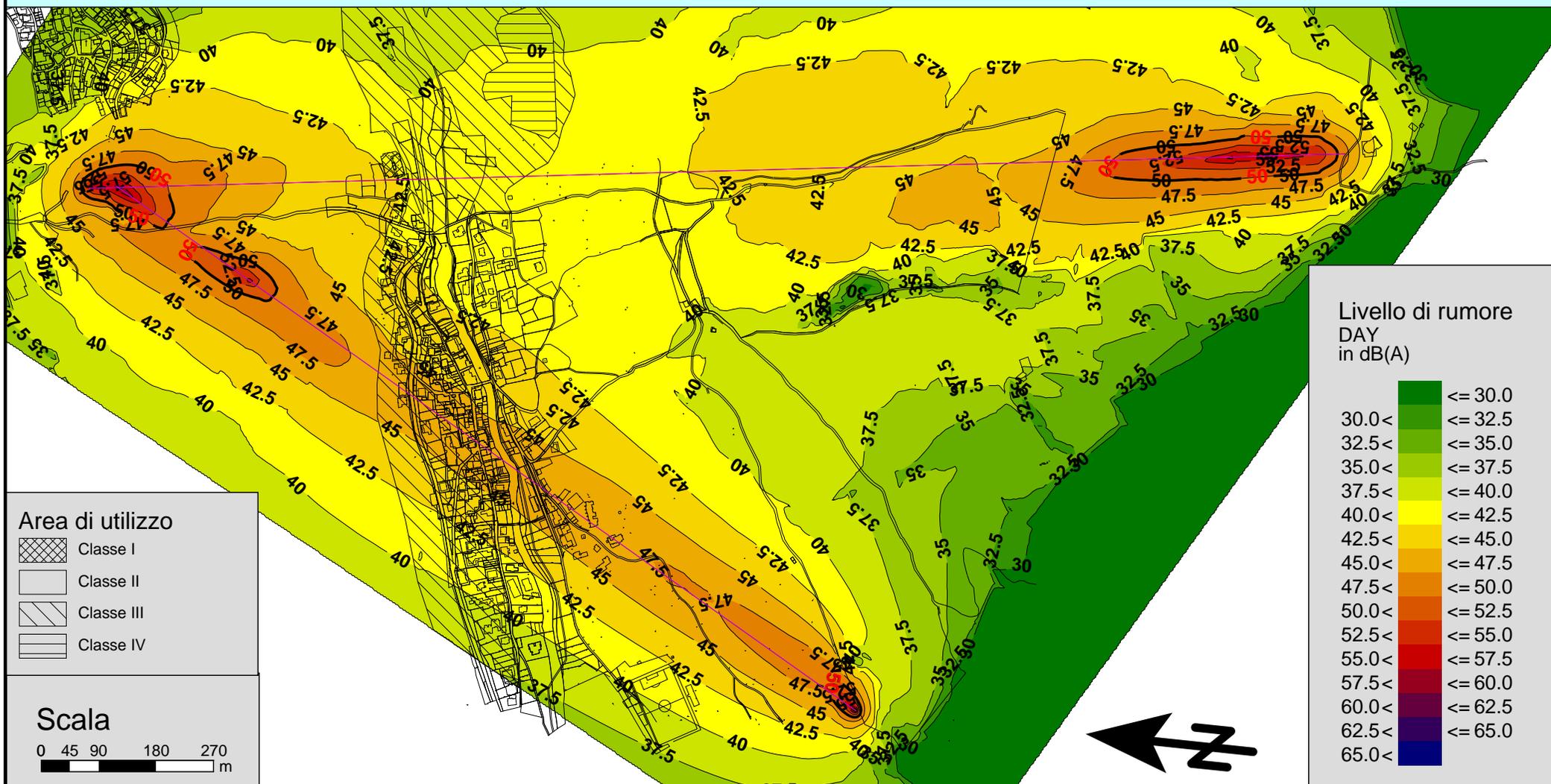
Località: Albaredo per San Marco
 Data: 10/10/2016
 Ora inizio: 14:57:34 Durata: 1^m53^s
 Strumentazione: LD831 s/N 2391

$L_{eq} = 0.0$ dBA	$L_{01} = 82.5$ dBA
$L_{Fmin} = 56.6$ dBA	$L_{05} = 70.2$ dBA
$L_{Fmax} = 90.4$ dBA	$L_{10} = 68.5$ dBA
	$L_{50} = 61.9$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 57.5$ dBA
Valore: 65.5 phons	$L_{95} = 57.2$ dBA
Frequenza: 3150 Hz	$L_{99} = 56.7$ dBA



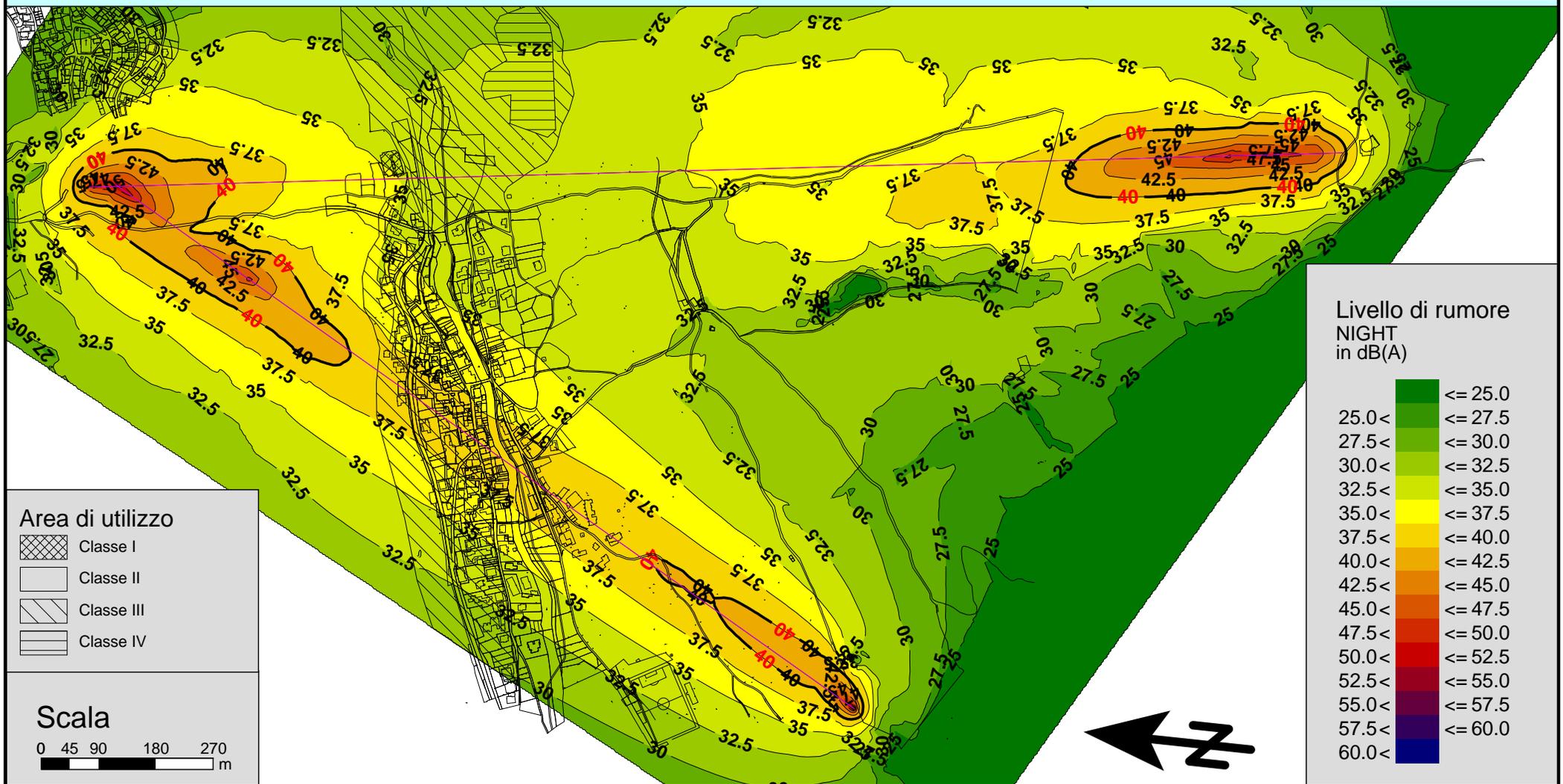
PARTENZA: Parco dell'adamello - Ex Roccoło Ventura (1710 m slm)
STAZIONE INTERMEDIA: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)
ARRIVO: Temù - Impianto di risalita Temù / Roccoło Ventura (1200 m slm)

PERIODO DIURNO - Livelli di emissione



PARTENZA: Parco dell'adamello - Ex Rocco Ventura (1710 m slm)
STAZIONE INTERMEDIA: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)
ARRIVO: Temù - Impianto di risalita Temù / Rocco Ventura (1200 m slm)

PERIODO NOTTURNO - Livelli di emissione

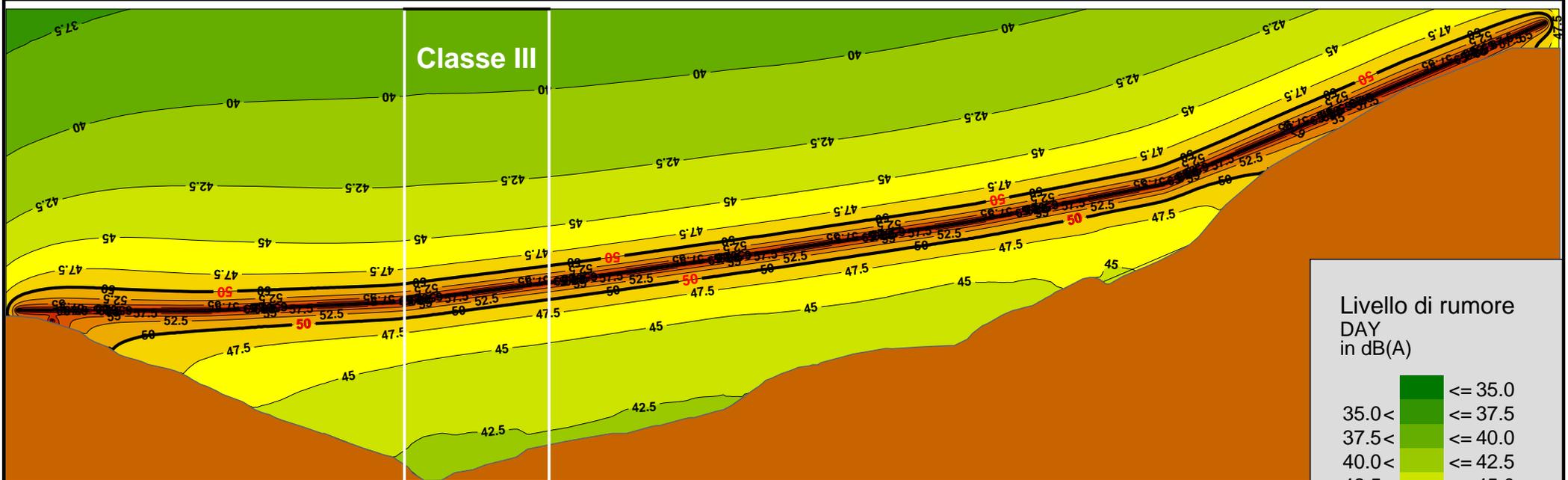


LINEA 1

PARTENZA: Parco dell'adamello - Ex Roccolo Ventura (1710 m slm)

ARRIVO: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)

PERIODO DIURNO - Sezione verticale



Dove non indicato: classe II

Scala

0 35 70 140 210
m

Livello di rumore
DAY
in dB(A)

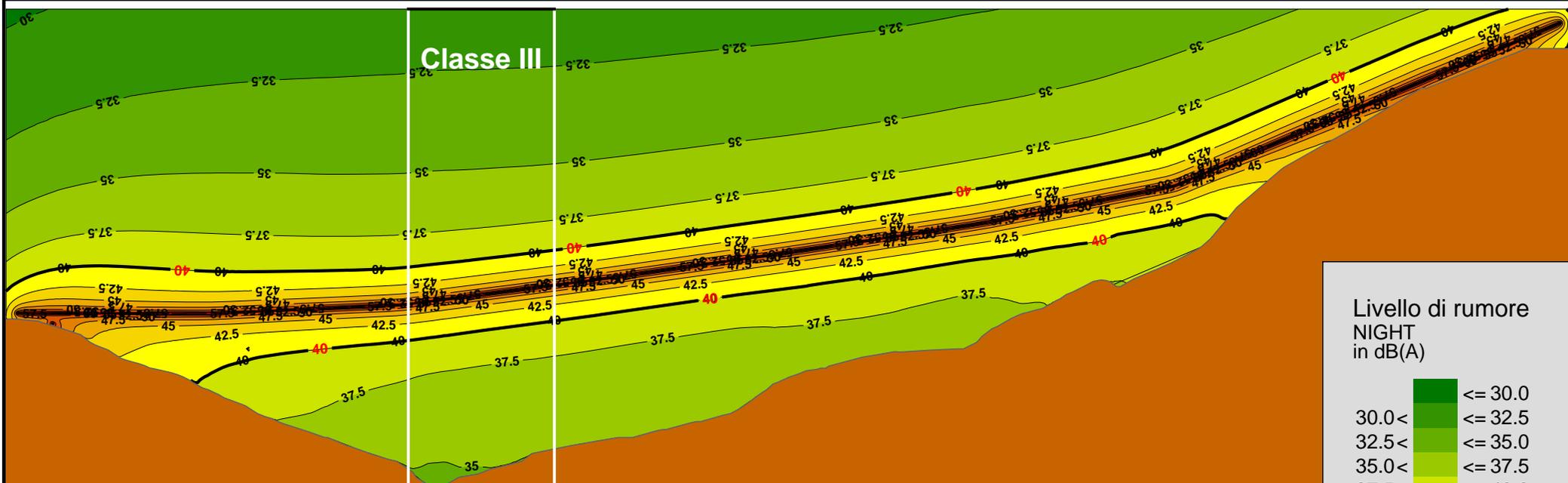
<= 35.0	Green
35.0 <	Light Green
37.5 <	Yellow-Green
40.0 <	Yellow
42.5 <	Light Yellow
45.0 <	Yellow-Orange
47.5 <	Orange
50.0 <	Red-Orange
52.5 <	Red
55.0 <	Dark Red
57.5 <	Red-Orange
60.0 <	Red
62.5 <	Dark Red
65.0 <	Red-Orange
67.5 <	Red
70.0 <	Dark Red

LINEA 1

PARTENZA: Parco dell'adamello - Ex Roccolo Ventura (1710 m slm)

ARRIVO: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)

PERIODO NOTTURNO - Sezione verticale



Livello di rumore
NIGHT
in dB(A)

<= 30.0	Green
30.0 <	Light Green
32.5 <	Yellow-Green
35.0 <	Yellow
37.5 <	Light Orange
40.0 <	Yellow-Orange
42.5 <	Orange
45.0 <	Dark Orange
47.5 <	Red-Orange
50.0 <	Red
52.5 <	Dark Red
55.0 <	Red-Orange
57.5 <	Red
60.0 <	Dark Red
62.5 <	Red-Orange
65.0 <	Dark Red

Dove non indicato: classe II

Scala

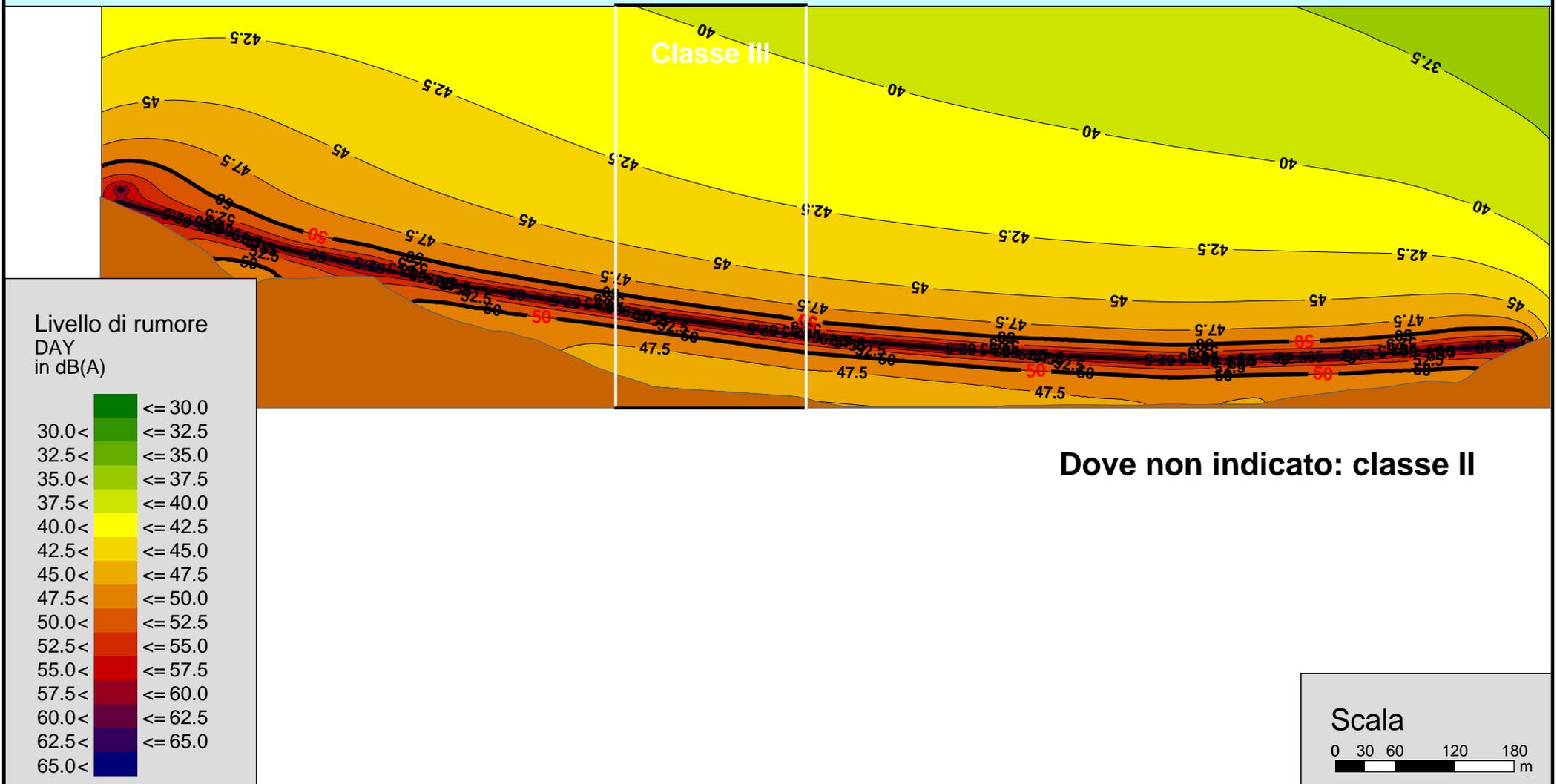


LINEA 2

PARTENZA: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)

ARRIVO: Temù - Impianto di risalita Temù / Roccolo Ventura (1200 m slm)

PERIODO DIURNO - Sezione verticale

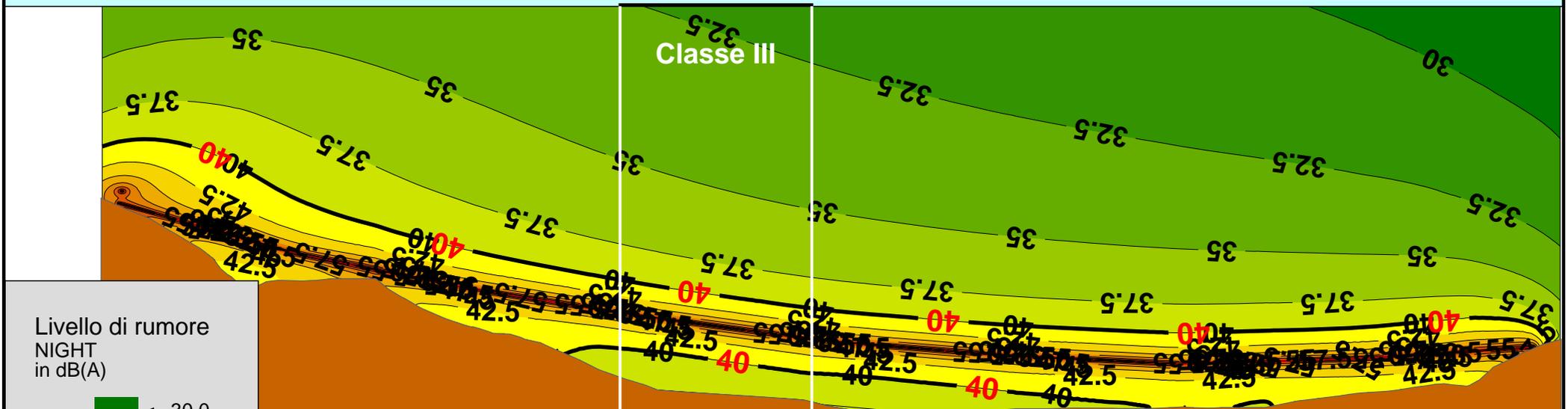


LINEA 2

PARTENZA: Villa Dalegno - Antica Valeriana (1350 m slm)

ARRIVO: Temù - Impianto di risalita Temù / Roccolo Ventura (1200 m slm)

PERIODO NOTTURNO - Sezione verticale



Livello di rumore
NIGHT
in dB(A)

<= 30.0
30.0 < <= 32.5
32.5 < <= 35.0
35.0 < <= 37.5
37.5 < <= 40.0
40.0 < <= 42.5
42.5 < <= 45.0
45.0 < <= 47.5
47.5 < <= 50.0
50.0 < <= 52.5
52.5 < <= 55.0
55.0 < <= 57.5
57.5 < <= 60.0
60.0 < <= 62.5
62.5 < <= 65.0
65.0 <

Dove non indicato: classe II

Scala

