

Loreto Immobiliare S.r.l.
Beretta Pallets S.a.s.

**PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO
IN VARIANTE AL PGT**

**At_e17 Ex segherie Beretta
Via M.L. King – Bergamo**

Prot. n. E0203623 del 02.08.2021

Integrazione

ALLEGATO Ib:

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI
CLIMA ACUSTICO**

752x08

Loreto Immobiliare S.r.l.

Via XXIV Maggio n. 39

24128 BERGAMO (BG)

Valutazione previsionale di clima acustico per intervento di nuova costruzione di edifici a destinazione mista (terziario + vendita + somministrazione) su area attualmente dismessa sita in Via Martin Luther King a Bergamo

RELAZIONE TECNICA

Zanica, 20/07/2021

Dott. Ing. Renzo SONZOGNI



Per ricevuta di consegna

La Committenza

SONING Studio di ingegneria | Via Padergnone 21 | 24050 Zanica (BG) | www.soning.it | info@soning.it | 035.0267407



PROGETTAZIONE
INTEGRATA



ACUSTICA E
VIBRAZIONI



ENERGETICA



ANALISI
STRUMENTALI



INGEGNERIA LEGALE E
PERIZIE



FORMAZIONE E
CONSULENZA

SOMMARIO

0. Premessa.....	6
0.1. Identificazione del tecnico incarico.....	6
0.2. Identificazione dell'intervento edilizio per cui si effettua la presente analisi	6
0.3. Indicazioni normative generali.....	6
1. Metodologia di lavoro	9
2. Quadro normativo	10
2.1. D.P.C.M. 14/11/1997	10
2.1.1. Classi acustiche del territorio	10
2.1.2. Valori limite di immissione assoluta	11
2.2. D.P.R. 142/2004 (Infrastrutture stradali).....	12
2.2.1. Fasce di pertinenza e valori limite	12
2.2.2. Interventi ai recettori in caso di mancato rispetto dei valori limite.....	15
2.3. D.P.R. 459/1998 (Infrastrutture ferroviarie).....	15
2.3.1. Fasce di pertinenza	15
2.3.2. Valori limite di rumorosità in fascia di pertinenza	16
2.3.3. Interventi ai recettori in caso di mancato rispetto dei valori limite.....	17
2.4. D.M. 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione).....	17
2.4.1. Livelli di rumore corretti	17
2.4.2. Modalità di misurazione della rumorosità da traffico ferroviario.....	17
3. Descrizione dei luoghi.....	19
4. Descrizione dell'intervento edilizio	21
5. Classificazione acustica dell'area in oggetto	22
5.1. Classificazione rispetto al piano di zonizzazione acustica.....	22
5.2. Classificazione delle linee ferroviarie.....	23
5.3. Classificazione delle infrastrutture stradali.....	23
5.4. Riepilogo dei valori limite di cui verificare il rispetto.....	24
5.4.1. Rumorosità prodotta dall'infrastruttura ferroviaria.....	24
5.4.2. Rumorosità prodotta dall'infrastruttura stradale	24
5.4.3. Rumorosità prodotta dal complesso delle restanti sorgenti.....	25
6. Criteri e modalità di misura	26
6.1. Modalità di misura	26
6.2. Condizioni meteo durante le misurazioni	26
6.3. Strumentazione utilizzata	26
6.4. Schede di restituzione grafica	26

6.5.	Posizionamento delle stazioni di misura.....	27
6.6.	Riassunto dei risultati della misura.....	28
7.	Modellazione di massima del nuovo edificio commerciale.....	29
7.1.	Descrizione del modello acustico tridimensionale	29
7.2.	Riassunto dei risultati di calcolo mediante software	32
8.	Valutazione di clima acustico.....	34
8.1.	Rumorosità prodotta da infrastrutture stradali.....	34
8.2.	Rumorosità prodotta da infrastrutture ferroviarie.....	34
8.3.	Rumorosità non correlata ad infrastrutture	35
8.4.	Rumorosità prodotta dai nuovi edifici commerciali	36
9.	Variazioni al clima acustico dell'area indotte dall'intervento	37
10.	Conclusioni.....	38

ELENCO ALLEGATI

- All. 1 Decreto nomina tecnico competente
- All. 2 Certificati di taratura della strumentazione
- All. 3 Tracciati grafici di misura
- All. 4 Mappe di propagazione della rumorosità prodotta dalle sorgenti a servizio della nuova attività commerciale
- All. 5 Tabulati transiti ferroviari

0. Premessa

0.1. Identificazione del tecnico incarico

Lo Scrivente Dott. Ing. Renzo Sonzogni

- libero professionista con studio in Zanica via Padergnone n° 21 iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Bergamo al n° 3377;
- Tecnico Competente in Acustica (TCA) riconosciuto con Decreto del Presidente della Giunta Regione Lombardia n° 13655 del 25/11/2008 (allegato alla presente) e iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n° 2182;

è stato incaricato dal Committente in indirizzo di redigere la presente relazione di valutazione previsionale di clima acustico.

0.2. Identificazione dell'intervento edilizio per cui si effettua la presente analisi

La presente valutazione è relativa all'analisi di fattibilità acustica di un intervento edilizio volto alla realizzazione di un nuovo complesso edilizio a destinazione mista (terziario + vendita + somministrazione) presso un'area sita in Via Martin Luther King a Bergamo sulla quale attualmente sorgono alcuni ruderi appartenenti ad un ex complesso produttivo.

Per una descrizione di maggior dettaglio dell'intervento edilizio in progetto si rimanda al prosieguo della presente relazione.

0.3. Indicazioni normative generali

La valutazione di clima acustico avviene effettuando misurazioni di rumore in opera (in periodo diurno e in periodo notturno) in posizioni conformi a quanto richiesto dal D.M. 16/03/1998 e ponendo a confronto i livelli di rumorosità equivalente pesata con curva di ponderazione "A" con i valori limite assoluti di immissione stabiliti dal Piano di Zonizzazione/Classificazione Acustica Territoriale (per il periodo di riferimento diurno e per il periodo di riferimento notturno) in accordo con il D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Tuttavia, in presenza di infrastrutture stradali o ferroviarie, la rumorosità da esse prodotte all'interno della fascia di pertinenza delle medesime deve essere confrontata con i valori limite di immissione assoluta stabiliti da specifici decreti per quel tipo di infrastruttura, come meglio descritto nei due successivi capoversi.

Per quanto attiene ai livelli di rumore misurati presso stazioni di rilevazione fonometrica collocate all'esterno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti, i valori limite di immissione che devono essere rispettati dal complesso delle sorgenti sonore - comprese le suddette infrastrutture dei trasporti - risultano essere quelli stabiliti dal Piano di Zonizzazione/Classificazione Acustica in accordo con il D.P.C.M. 14/11/1997.

Per quanto attiene ai livelli di rumore misurati presso stazioni di rilevazione fonometrica collocate all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti, i valori limite di immissione che devono essere rispettati dal complesso delle sorgenti di rumore diverse delle suddette infrastrutture dei trasporti risultano essere quelli stabiliti dal Piano di Zonizzazione/Classificazione Acustica comunale.

Dette infrastrutture, all'interno della loro medesima fascia di pertinenza, devono invece rispettare i valori limite di immissione stabiliti dallo specifico decreto relativo a quella tipologia di infrastruttura

I valori limite di immissione previsti per le infrastrutture stradali sono indicati dal D.P.R. 30/03/2004 n° 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare",

I valori limite di immissione previsti per le infrastrutture ferroviarie sono indicati dal D.P.R. 18/11/1998 n° 459 "Norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Nel presente caso l'area presso la quale è prevista la realizzazione dell'intervento in progetto risulta essere caratterizzata dalla presenza di n° 2 infrastrutture stradali (l'una - Via Martin Luther King - più vicina, l'altra - la SP 342 - posta a maggior distanza) in direzione nord, nord-ovest e dalla presenza di una ferrovia in direzione sud.

Oltre alla presenza delle suddette infrastrutture esistenti, che risultano dominanti nella caratterizzazione della rumorosità attualmente presente presso i luoghi, sono altresì presenti un autolavaggio (in direzione ovest) e un supermarket (in direzione est), attività che contribuiscono a loro volta a determinare i livelli di rumorosità caratteristici della zona.

Inoltre, l'intervento in progetto prevede oltre che la realizzazione di edifici a destinazione terziario anche la realizzazione di alcuni edifici a destinazione commerciale.

Si è pertanto provveduto, oltre che all'effettuazione di rilevazioni fonometriche del clima acustico ante operam) ad effettuare una modellazione acustica volta a valutare la fattibilità acustica dell'intervento di realizzazione della parte commerciale.

La valutazione di massima di cui al capoverso precedente non costituisce valutazione d'impatto acustico "di dettaglio" della suddetta attività, essendo svolta considerando livelli di potenza sonora "di repertorio" relativi alla tipologia di sorgenti tipicamente caratteristiche di questo tipo di attività, poiché ad oggi non sono ancora definite le sorgenti nel dettaglio e in particolare gli impianti a servizio delle stesse, essendo la presente fase legata all'autorizzazione del piano planivolumetrico e non essendo presenti dati di dettaglio ne degli edifici né delle destinazioni commerciali.

La valutazione d'impatto acustico vera e propria dell'attività suddetta (in generale delle attività commerciali) dovrà essere effettuata a cura del titolare/gestore della suddetta attività una volta stabiliti con precisione tipologia, numero, livelli di potenza sonora (o di pressione sonora a distanza nota) e collocazione delle sorgenti.

La valutazione previsionale del clima acustico viene svolta in ottemperanza alle disposizioni delle seguenti norme:

- Legge Quadro n° 447 del 26 Ottobre 1995;
- Legge Regione Lombardia n°13 del 10 Agosto 2001;
- Deliberazione G. R. L. n° VII/8313 del 8 Marzo 2002 e s.m.i;

- D.P.R. 18/11/1998 n° 459 “Norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- D.P.R. 30/03/2004 n° 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”.

1. Metodologia di lavoro

La valutazione è stata svolta in base alle prescrizioni della Deliberazione Giunta Regione Lombardia n° VII/8313 del 8 Marzo 2002 e s.m.i. i cui punti sono ripercorsi come capitoli e trattati nella presente relazione.

Si è inizialmente proceduto ad una preliminare ricognizione presso i luoghi al fine di:

- comprendere morfologia e collocazione dell'area presso la quale è prevista la realizzazione dell'intervento edilizio in progetto;
- individuare le sorgenti sonore che determinano in via preponderante il clima acustico dell'area suddetta e valutare se tra di esse vi siano infrastrutture dei trasporti.

Si è quindi proceduto a reperire il Piano di Zonizzazione Acustica Territoriale e a determinare la classificazione acustica dell'area in oggetto nonché la sua eventuale ricomprensione all'interno delle fasce di pertinenza di infrastrutture dei trasporti.

Valutata la presenza di infrastrutture dei trasporti nell'intorno dell'area ed indagate la classificazione e l'estensione delle fasce di pertinenza delle medesime, è stato possibile valutare la ricomprensione degli edifici abitativi in progetto all'interno di esse e l'entità dei valori limite di immissione di cui valutare il rispetto da parte della rumorosità prodotta dalle medesime.

In seguito si è provveduto ad individuare delle posizioni di misura del rumore significative e ad effettuare opportune rilevazioni fonometriche.

Noti i livelli di pressione sonora rilevati in periodo diurno e in periodo notturno si è provveduto a valutare il rispetto dei seguenti valori limite:

- valori limite di cui alla classificazione acustica dell'area per il complesso delle sorgenti ad eccezione delle infrastrutture dei trasporti laddove in fascia di pertinenza;
- valori limite di cui agli specifici decreti per le infrastrutture presenti nell'intorno della medesima laddove in fascia di pertinenza.

2. Quadro normativo

2.1. D.P.C.M. 14/11/1997

2.1.1. Classi acustiche del territorio

I valori limite di rumorosità del luogo sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio del Comune nel quale si colloca l'attività in esame, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", emanato in applicazione della Legge 447/1995 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 280 del 01/12/1997, prevede la classificazione del territorio comunale in zone di sei classi.

Classe I	Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Classificazione territoriale secondo D.P.C.M. 14/11/1997

Nota: In ambito di valutazione di clima acustico i valori limite da applicare sono quelli di immissione assoluta.

2.1.2. Valori limite di immissione assoluta

Di seguito si riportano i prospetti riassuntivi dei valori limite di immissione da rispettare nelle aree ricadenti alle diverse zone acustiche contenuto nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti rispetto ai periodi di riferimento [dB"A"]	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I (aree particolarmente protette)	50	40
II (aree prevalentemente residenziali)	55	45
III (aree di tipo misto)	60	50
IV (aree di intensa attività umana)	65	55
V (aree prevalentemente industriali)	70	60
VI (aree esclusivamente industriali)	70	70

D.P.C.M. 14/11/1997 - Tabella C: valori limite di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

Il comma 2 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" afferma quanto segue:

- *«per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi»*

e

- *«all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione»*

Inoltre il comma 3 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" afferma quanto segue:

- *«le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata».*

Pertanto si provvede di norma a valutare il rispetto dei valori limite di immissione stabiliti dal piano di zonizzazione acustica per l'insieme di tutte le sorgenti di rumore escluse le infrastrutture stradali, ferroviarie, etc. qualora in fascia di pertinenza oppure comprese le medesime purché al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza.

Si rimanda al prosieguo per quanto attiene alla definizione di "fascia di pertinenza" in riferimento ad infrastrutture stradali o ferroviarie.

2.2. D.P.R. 142/2004 (Infrastrutture stradali)

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale risulta essere il D.P.R. 30/03/2004 n°142.

Tale decreto:

- stabilisce le indicazioni per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 447/1995;
- distingue tra infrastrutture stradali "esistenti" e "di nuova realizzazione":
 - si intendono con il termine "infrastrutture stradali esistenti" le infrastrutture effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per cui è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del medesimo decreto;
 - si intendono con il termine "infrastrutture stradali di nuova realizzazione" le infrastrutture stradali in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del presente decreto o comunque non ricadenti nella precedente definizione;
- definisce natura e ampiezza delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura;
- stabilisce i valori limite di rumorosità dell'infrastruttura all'interno della sua fascia di pertinenza.

Quando i recettori e in generale punti di verifica del rispetto dei valori limite si collocano all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura dei trasporti in oggetto, la rumorosità da essa prodotta deve rispettare i valori limite di cui allo specifico decreto.

Al contrario, se i medesimi recettori/punti di verifica si collocano all'esterno della fascia di pertinenza la rumorosità prodotta dalle infrastrutture viene considerata come una componente che contribuisce al livello di immissione assoluta della zona e pertanto la rumorosità dovuta al complesso delle sorgenti deve rispettare i valori limite di immissione assoluta.

2.2.1. Fasce di pertinenza e valori limite

Con il termine "fascia di pertinenza", in riferimento alle infrastrutture stradali, il D.P.R. 142/2004 intende:

«una striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i valori limite di immissione del rumore».

Le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali di nuova realizzazione (prendendo come spartiacque temporale tra "esistente" e "di nuova realizzazione" la data di entrata in vigore del suddetto Decreto) sono costituite da una striscia di terreno non ulteriormente frazionata e pertanto il valore limite per il periodo di riferimento considerato risulta essere univocamente valido all'interno dell'intera fascia, a qualsiasi distanza ci si riferisca rispetto al confine dell'infrastruttura stradale da cui si estende la fascia.

Nel caso delle infrastrutture stradali esistenti le fasce di pertinenza sono a loro volta divise in due parti: una prima parte più vicina all'infrastruttura - denominata fascia A - ed una seconda parte - denominata fascia B - più distante dall'infrastruttura medesima.

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza, comprendente anche i valori limite individuati contenuto nel D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade di nuova realizzazione.

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza e dei valori limite individuati dal D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade di nuova realizzazione.

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Valori limite per l'infrastruttura			
			Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB"A"	Notturmo dB"A"	Diurno dB"A"	Notturmo dB"A"
A - Autostrade	-	250	50	40	65	55
B - extraurbana principale	-	250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – Urbana di scorrimento	-	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	-	30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale	-	30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 1 D.P.R. 142/2004: STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza e dei valori limite individuati dal D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade esistenti e assimilabili.

Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Valori limite per l'infrastruttura			
			Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB''A''	Notturno dB''A''	Diurno dB''A''	Notturno dB''A''
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2 D.P.R. 142/2004: STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

2.2.2. Interventi ai recettori in caso di mancato rispetto dei valori limite

Nel caso i valori limite anzidetti in esterno non risultino rispettati, il D.P.R. 142/2004, all'articolo 6, comma 2 riporta quanto segue:

«qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB"A" Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;*
- b) 40 dB"A" Leq notturno per tutti gli altri ricettori;*
- c) 45 dB"A" Leq diurno per le scuole».*

«I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento».

* * *

Nota: Presso i luoghi, come meglio descritto nel prosieguo, è stata evidenziata presenza di infrastrutture stradali.

2.3. D.P.R. 459/1998 (Infrastrutture ferroviarie)

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario risulta essere il D.P.R. 18/11/1998 n° 459.

Tale decreto:

- stabilisce indicazioni per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari;
- definisce natura e ampiezza delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura;
- stabilisce i valori limiti di rumorosità dell'infrastruttura all'interno della sua fascia di pertinenza.

Quando i recettori e in generale punti di verifica del rispetto dei valori limite si collocano all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura dei trasporti in oggetto, la rumorosità da essa prodotta deve rispettare i valori limite di cui allo specifico decreto.

Al contrario, se i medesimi recettori/punti di verifica si collocano all'esterno della fascia di pertinenza la rumorosità prodotta dalle infrastrutture viene considerata come una componente che contribuisce al livello di immissione assoluta della zona e pertanto la rumorosità dovuta al complesso delle sorgenti deve rispettare i valori limite di immissione assoluta.

2.3.1. Fasce di pertinenza

Per definire il termine "fascia di pertinenza" in riferimento alle infrastrutture ferroviarie, il D.P.R. 459/1998 afferma quanto segue:

«A partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di:

- a) *m 250 per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a)* (ossia le infrastrutture esistenti, le loro varianti e le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti, NdR) *e per le infrastrutture di nuova realizzazione di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b)* (ossia le infrastrutture di nuova realizzazione, NdR) *con velocità di progetto non superiore a 200 km/h. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B;*
- b) *m 250 per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b)* (ossia le infrastrutture di nuova realizzazione, NdR), *con velocità di progetto superiore a 200 km/h».*

La fascia di pertinenza possiede una larghezza pari a 250 m, così distinta in relazione alla velocità di progetto dell'infrastruttura.

Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione anche in affiancamento con velocità $v < 200$ km/h	
Fascia A	Ampiezza 100 m (più vicina all'infrastruttura)
Fascia B	Ampiezza 150 m (più lontana dall'infrastruttura)
Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità $v > 200$ km/h	
Fascia unica	Ampiezza 250 m

2.3.2. Valori limite di rumorosità in fascia di pertinenza

Di seguito si riporta la tabella sinottica dei Valori Limite di Immissione per le infrastrutture ferroviarie.

Tipologia di linea ferroviaria	Ampiezza della fascia di pertinenza [m]	Valori limite assoluti di immissione ferrovie			
		Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo		Altri recettori	
		Periodo diurno LAeq [dB"A"]	Periodo notturno LAeq [dB"A"]	Periodo diurno LAeq [dB"A"]	Periodo notturno LAeq [dB"A"]
Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	100 (Fascia B)			65	55
Infrastrutture nuove con velocità di progetto superiore a 200 km/h	250 (Unica fascia)	50	40	65	55

Nota: Per le scuole deve essere valutato il rispetto del solo valore limite di rumorosità in periodo diurno (cfr. art. 5 D.P.R. 459/1998).

2.3.3. Interventi ai recettori in caso di mancato rispetto dei valori limite

Nel caso i valori limite anzidetti in esterno non risultino rispettati, il D.P.R. 459/1998, all'articolo 5, comma 3 riporta quanto segue:

«qualora i valori di cui al comma 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C, del D.P.C.M. 14/11/1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB"A" Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;*
- b) 40 dB"A" Leq notturno per tutti gli altri ricettori;*
- c) 45 dB"A" Leq diurno per le scuole».*

«I valori di cui al comma 3 sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.»

* * *

Nota: Presso i luoghi, come meglio descritto nel prosieguo, è stata evidenziata presenza di infrastrutture ferroviarie.

2.4. D.M. 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione)

2.4.1. Livelli di rumore corretti

Il D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" prevede che il rumore ambientale misurato, qualora non prodotto dalle infrastrutture dei trasporti (Cfr. art. 15, allegato A, D.M. 16/03/1998), venga corretto mediante applicazione di una serie di fattori correttivi per la cui applicazione deve essere indagata la sussistenza delle condizioni di seguito riportate.

Il Livello di rumore corretto (LC) è definito dalla seguente relazione_

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

Con $K_I = 3$ dB per presenza di componenti impulsive;
 $K_T = 3$ dB per presenza di componenti tonali;
 $K_B = 3$ dB per presenza di componenti tonali in bassa frequenza.

Nel presente caso, come meglio visibile da quanto riportato all'interno delle singole schede di misura, non sussistono le condizioni per l'applicazione dei coefficienti correttivi per presenza di componenti tonali e componenti tonali in bassa frequenza così come definite all'interno del D.M. 16/03/1998.

Inoltre, gli impulsi che risultano presenti e visibili nei tracciati grafici di misura sono da ascrivere ai transiti veicolari e ferroviari, sorgenti alle quali non è previsto che il coefficiente K_I possa essere applicato ai sensi del D.M. 16/03/1998.

2.4.2. Modalità di misurazione della rumorosità da traffico ferroviario

Per la verifica dei valori limite di rumorosità delle infrastrutture ferroviarie la normativa di riferimento (D.M. 16/03/1998) prevede di rilevare i singoli transiti dei convogli ferroviari e registrare nel tempo l'andamento della pressione sonora generata da ciascun convoglio.

Il monitoraggio deve essere eseguito per almeno 24 ore consecutive e in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario, rilevando:

- i livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast";
- il livello di esposizione sonora LAE (LAE= SEL);
- il profilo temporale LAF(t) dei singoli transiti dei convogli.

Deve inoltre essere indicato l'orario d'inizio delle misurazioni e del passaggio dei convogli.

Il LAeq,TR relativo al periodo di riferimento (periodo diurno o periodo notturno) viene calcolato in base alla seguente relazione:

$$LA_{eq}(TR) = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n [T_0 \cdot 10^{0,1 \cdot SEL}] - k$$

In cui:

TR è il periodo di riferimento (diurno o notturno);

T₀ è il tempo di osservazione (nel caso di impiego del parametro SEL T₀ = 1);

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;

k=10·log (57600) = 47,6 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00);

k=10·log (28800)= 44,6 dB(A) per il periodo notturno (22:00-06:00);

In alternativa è altresì possibile utilizzare in maniera assolutamente equivalente la seguente formula:

$$LA_{eq}(TR) = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n [(T_o) \cdot 10^{0,1 \cdot LAF_{eq}}] - k$$

In cui:

LAFeq = livello equivalente "fast" dell'evento;

To = durata dell'evento.

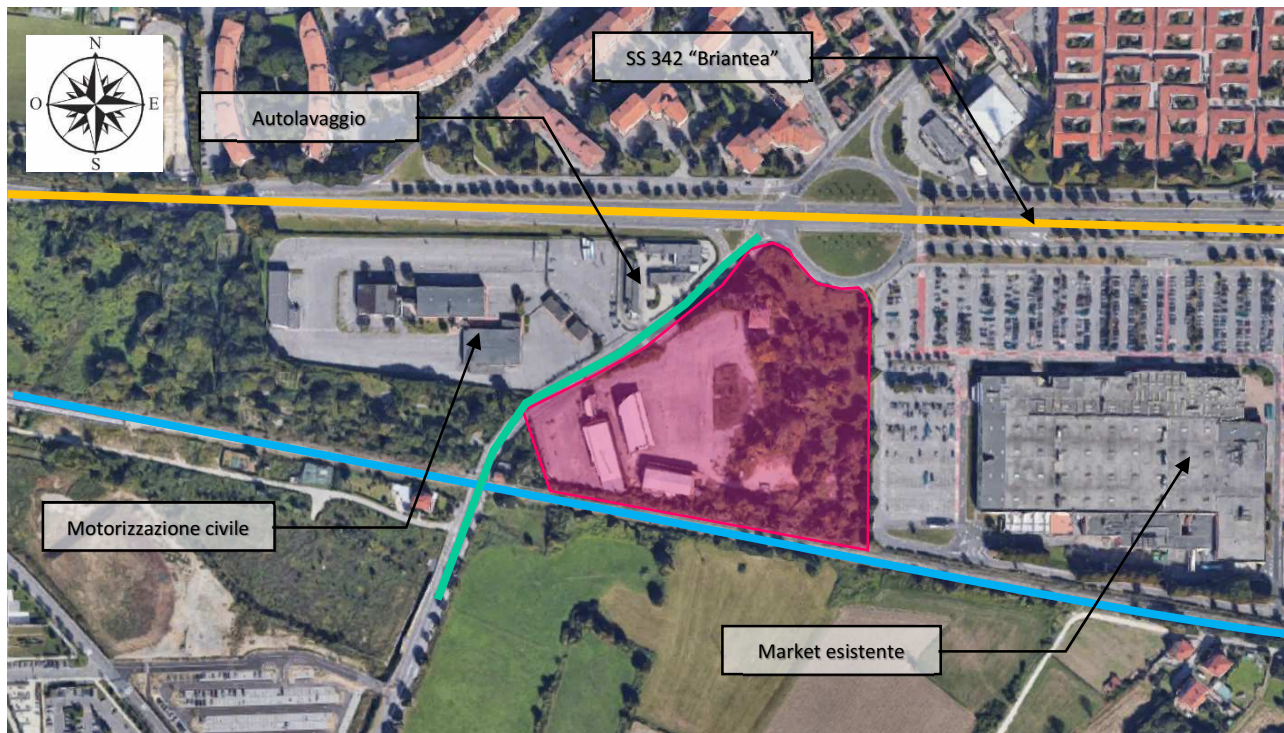
Per una corretta determinazione dei livelli di esposizione, occorre che i valori di LAF siano almeno 10 dB(A) superiori al livello sonoro residuo.

I transiti in cui sono presenti eventi sonori non pertinenti devono essere sostituiti nella formula con il valore medio aritmetico di LAE calcolato su tutti i restanti transiti.

Il numero massimo ammesso per questi passaggi è il 10% del totale rilevato.

3. Descrizione dei luoghi

L'area oggetto di intervento è situata nel Comune di Bergamo come visibile nell'estratto di mappa satellitare riportato di seguito.



Collocazione dell'area in oggetto delle infrastrutture individuate come maggiori sorgenti di rumore

Legenda	
	Edificio in oggetto
	Infrastruttura ferroviaria
	Infrastruttura stradale collocata nelle vicinanze
	Infrastruttura stradale collocata a maggior distanza

Sull'area in oggetto attualmente sorgono alcuni ruderi di edifici industriali appartenenti all'attività industriale di segheria precedentemente insediata ed attiva presso i luoghi.

A nord-est negli immediati pressi dell'area oggetto di intervento (in colore rosso) scorre un'infrastruttura stradale denominata Via Martin Luther King mentre a nord a maggiore distanza risulta essere collocata l'infrastruttura stradale denominata SP 342.

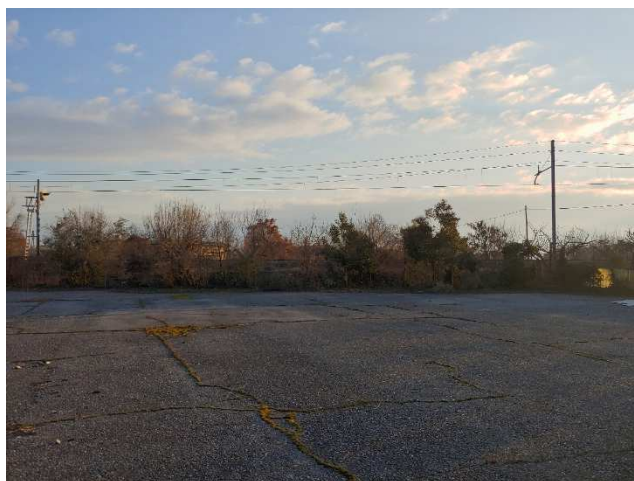
A sud dell'area in oggetto risulta essere inoltre collocata la Linea Ferroviaria Bergamo-Brescia (in colore verde).

Sono altresì presenti nell'intorno gli uffici della Motorizzazione Civile, un market già esistente e un autolavaggio, così come segnati nell'immagine sottostante.

Di seguito si riportano alcune fotografie scattate presso i luoghi.



Alcune fotografie descrittive dei luoghi



L'infrastruttura stradale Via Martin Luther King sul lato nord-ovest e la ferrovia sul lato sud

5. Classificazione acustica dell'area in oggetto

5.1. Classificazione rispetto al piano di zonizzazione acustica

I limiti di rumorosità del luogo sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio, del quale si riporta di seguito un estratto comprensivo di legenda, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Nel contorno in rosso si evidenzia l'area oggetto di analisi.



Estratto del piano di zonizzazione acustica territoriale

LEGENDA					
COLORE	CLASSE	LIMITI DI IMMISSIONE		LIMITI DI EMISSIONE	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
	I - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA	45 dBA	35 dBA
	II - Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA	50 dBA	40 dBA
	III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA	55 dBA	45 dBA
	IV - Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA	60 dBA	50 dBA
	V - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA	65 dBA	55 dBA
	VI - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA	65 dBA	65 dBA

Estratto della legenda del piano di zonizzazione acustica territoriale

	Fascia A autostradale (D.P.R. 30/03/04, n.142)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 70 dB(A) / limite di immissione notturno 60 dB(A)
	Fascia B autostradale (D.P.R. 30/03/04, n.142)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 65 dB(A) / limite di immissione notturno 55 dB(A)
	Fascia autostradale unica (D.P.R. 30/03/04, n.142)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 70 dB(A) / limite di immissione notturno 60 dB(A)
	Fascia autostradale unica (D.P.R. 30/03/04, n.142)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 65 dB(A) / limite di immissione notturno 55 dB(A)
	Fascia A ferroviaria (art. 3 del D.P.R. 18/11/98, n.459)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 70 dB(A) / limite di immissione notturno 60 dB(A)
	Fascia B ferroviaria (art. 3 del D.P.R. 18/11/98, n.459)	Scuole, ospedali e case di riposo - limite di immissione diurno 50 dB(A) / limite di immissione notturno 40dB(A) Altri ricettori - limite di immissione diurno 65 dB(A) / limite di immissione notturno 55 dB(A)

Estratto della legenda del piano di zonizzazione acustica territoriale

L'area oggetto d'intervento, secondo quanto riportato nel piano di zonizzazione acustica comunale e nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", risulta classificata come da prospetto seguente.

Area/recettore	Comune	Classe acustica
Area oggetto d'intervento	Bergamo	III

5.2. Classificazione delle linee ferroviarie

Poiché la Linea Ferroviaria collocata in direzione nord rispetto all'area oggetto di intervento risulta essere una "infrastruttura esistente" ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 459/1998, la sua fascia di pertinenza si estende per 250 m dalla mezzzeria dei binari e si suddivide in due parti: «la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B».

L'area oggetto di intervento risulta essere collocata all'interno della zona A della fascia di pertinenza della linea ferroviaria e pertanto la rumorosità correlata ai transiti ferroviari su detta linea deve essere confrontata con i valori limite di cui al D.P.R. 459/1998.

5.3. Classificazione delle infrastrutture stradali

Le infrastrutture stradali S.S. 342 ("Briantea") e Via Martin Luther King, secondo il documento "Aggiornamento del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bergamo" reperito sul sito web del comune di Bergamo sono classificate come segue:

S.S. 591 Cremasca, ora declassata ad S.P.	Extraurbana secondaria a carreggiate non separate	Fascia A - 100 m	70	60
		Fascia B - 50 m	65	55
S.S. 342 Briantea/Via Briantea (nella parte periferica ovest)	Extraurbana secondaria a carreggiate non separate	Fascia A - 100 m	70	60
		Fascia B - 50 m	65	55
S.S. 342 Briantea/Via Briantea (nella parte interna)	Urbana di scorrimento a carreggiate non separate	Fascia unica - 100 m	65	55
S.P. 35 Bergamo-Nembro-Albino	Extraurbana secondaria a carreggiate separate	Fascia A - 100 m	70	60
		Fascia B - 150 m	65	55
Circonvallazioni Fabriciano, Plorzano, delle Valli, Mugazzone e Paltriniano	Urbana di scorrimento a carreggiate separate	Fascia unica - 100 m	70	60

Itinerario Via Giosuè Carducci, Via San Giorgio, Via Paleocapa, Via Angelo Maj, Via Vittorio Chislandi	Urbana di scorrimento a carreggiate non separate	Fascia unica - 100 m	65	55
Itinerario Via Martin Luther King e Via Salvo d'Acquisto	Urbana di scorrimento a carreggiate non separate	Fascia unica - 100 m	65	55
Raccordo Circonvallazione Leuceniano e Via Briantea a lato ovest del nuovo ospedale	Urbana di scorrimento a carreggiate non separate	Fascia unica - 100 m	65	55
Via Bartolomeo Bono	Urbana di scorrimento a carreggiate non separate	Fascia unica - 100 m	65	55

Tabella 5 - Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)

Pertanto, essendo l'area in oggetto collocata all'interno della fascia di pertinenza di entrambe le infrastrutture stradali, la rumorosità correlata al traffico veicolare su dette infrastrutture è soggetta al rispetto di valori limite specifici indicati nelle precedenti immagini.

5.4. Riepilogo dei valori limite di cui verificare il rispetto

5.4.1. Rumorosità prodotta dall'infrastruttura ferroviaria

Sorgente	Esistente o nuova con $v < 200$ km/h oppure nuova con $v > 200$ km/h	Fascia di pertinenza acustica	Valore limite di immissione in periodo diurno [dB"A"]	Valore limite di immissione in periodo notturno [dB"A"]
Linea ferroviaria	Esistente	A	70	60

Nota: I recettori in previsione di edificazione nell'area oggetto di intervento risultano non ricadenti nella definizione "di recettore sensibile" ai sensi del D.P.R. 459/1998.

5.4.2. Rumorosità prodotta dall'infrastruttura stradale

Sorgente	Tipo di strada	Valore limite di immissione in periodo diurno [dB"A"]	Valore limite di immissione in periodo notturno [dB"A"]
Infrastrutture stradali S.S. 342 ("Briantea") e Via Martin Luther King	Urbane di scorrimento a carreggiate non separate	65	55

Nota: Gli edifici a destinazione abitativa in progetto risultano essere non ricadenti nelle definizioni di scuola, ospedale, casa di cura e casa di riposo.

5.4.3. Rumorosità prodotta dal complesso delle restanti sorgenti

Sorgente	Classe acustica	Valore limite di immissione in periodo diurno [dB"A"]	Valore limite di immissione in periodo notturno [dB"A"]
Complesso delle sorgenti diverse dalle infrastrutture dei trasporti	III	60	50

6. Criteri e modalità di misura

Ai fini della caratterizzazione acustica della rumorosità tipica della zona, si è proceduto all'effettuazione di misurazioni fonometriche in situ per i cui modi e metodi si rimanda al capitolo successivo.

6.1. Modalità di misura

Le misurazioni sono state effettuate in osservanza al Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", relativo alla disciplina specifica della L. n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico" in particolare per quanto attiene al posizionamento degli strumenti, calibrazioni e parametri di impostazione dell'analizzatore.

6.2. Condizioni meteo durante le misurazioni

Le misure sono state eseguite nelle giornate di seguito indicate. Durante tutta la durata delle sessioni di misura le condizioni meteo sono risultate conformi a quanto richiesto dalla normativa:

Giornate	Condizioni meteo	Precipitazioni	Vento	Temperatura
27-28/01/2021	Cielo sereno	Assenti	Assente	0 ÷ 5 °C

6.3. Strumentazione utilizzata

In sede di rilievo fonometrico è stata impiegata la seguente linea strumentale scientifica:

- Fonometro integratore e analizzatore di frequenza in tempo reale Larson Davis 831;
- Fonometro integratore e analizzatore di frequenza in tempo reale NTi XL2;
- Calibratore Larson Davis 200.

Tutta la strumentazione fonometrica è stata regolarmente tarata secondo norma con i certificati allegati alla presente (All. n° 2).

6.4. Schede di restituzione grafica

I risultati di misura, registrati dalla strumentazione in forma elettronica digitale informatica, sono stati successivamente elaborati e sviluppati in forma tabulata e con rappresentazione grafica.

Si è proceduto, laddove necessario, all'eliminazione dei contributi di rumorosità dovuti a condizioni anomale e non rappresentative dell'area in esame attraverso "mascheramento" rappresentato sui tracciati grafici con una campitura tratteggiata (ad es. rumorosità legate all'operatore o altre rumorosità estranee).

Le misurazioni effettuate sono state elaborate e tradotte su tracciati grafici allegati alla presente (All. 3) e ogni evento individuato è stato inserito in una scheda riportante i seguenti parametri:

- andamento dei livelli di Rumorosità "istantanei" nel tempo in dB"A";
- valore "integrale medio" della Rumorosità nel tempo, espresso come dB"A" Livello Equivalente (Leq.);
- analisi statistica percentile nel tempo (Intensità/Tempo) L%;
- spettrogramma.

6.5. Posizionamento delle stazioni di misura

Le misurazioni sono state svolte in n° 2 stazioni di rilevazione, posizionando i fonometri come da immagine seguente.



Posizionamento stazioni di misura

Di seguito si riportano alcune fotografie scattate in loco descrittive del posizionamento delle stazioni di misura della rumorosità.



Pos. A e Pos. B misura rispettivamente

6.6. Riassunto dei risultati della misura

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo dei risultati delle misurazioni fonometriche di rumorosità caratteristica della zona svolte in situ, sia in periodo diurno sia in periodo notturno espresse in termini di livello equivalente.

Posizione	LAeq [dB"A"] Periodo diurno	LAeq [dB"A"] Periodo notturno
Pos. A	60,5	52,9
	60,8	
Pos. B	58,8	49,2
	59,9	

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo dei risultati delle misurazioni fonometriche di rumorosità caratteristica della zona svolte in situ, sia in periodo diurno sia in periodo notturno espresse in termini di livello equivalente "Fast".

Posizione	LAFeq [dB"A"] Periodo diurno	LAFeq [dB"A"] Periodo notturno
Pos. A	60,8	53,3
	61,0	
Pos. B	59,1	49,5
	60,1	

Note: I livelli riportati nei prospetti precedenti risultano essere complessivi del contributo di tutte le sorgenti presenti nell'intorno dell'area oggetto di intervento e tal quali rilevati dalla strumentazione.

Sono stati riportati in tabella n° 2 livelli di rumorosità ambientale in periodo diurno e n° 1 livello di rumorosità ambientale in periodo notturno per ogni stazione poiché rilevazioni fonometriche sono state svolte dal pomeriggio del 27/01/2021 fino al pomeriggio del 28/01/2021 ricomprendendo pertanto n° 2 porzioni di periodo diurno e n° 1 periodo notturno nella sua interezza.

Per il dettaglio dei risultati delle misurazioni svolte si rimanda all'allegato n° 3 alla presente.

I tabulati dei transiti ferroviari sono riportati in allegato (All. n° 5).

Poiché i livelli di rumorosità rilevati nelle due posizioni, comprensivi del contributo in rumorosità di tutte le sorgenti di rumore presenti presso i luoghi e non del solo contributo della ferrovia ed espressi in termini di LAF, sono risultati essere inferiori ai valori limite di rumorosità stabiliti dal D.P.R. 459/1998 sia in relazione al periodo di riferimento diurno sia in relazione al periodo di riferimento notturno, non è stato necessario calcolare il parametro LAeq,TR ferroviario di cui al D.M. 16/03/1998, in quanto ovviamente rispettato poiché tale parametro considererebbe esclusivamente il contributo della infrastruttura ferroviaria.

Quanto sopra poiché essendo il rumore complessivo già al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa per i n° 2 periodi di riferimento, non risulta necessario estrapolare il solo rumore ascrivibile ai transiti ferroviari in quanto esso risulterebbe di entità inferiore al rumore complessivo, il quale risulta come detto essere già al di sotto dei valori limite.

7. Modellazione di massima del nuovo edificio commerciale

Al fine di valutare, come detto, la fattibilità acustica preliminare degli interventi comprensivi della presenza di nuovi elementi commerciali sul medesimo lotto presso il quale è prevista la realizzazione degli edifici abitativi in oggetto, si è provveduto allo sviluppo di un modello acustico mediante utilizzo di software di modellazione della propagazione sonora.

7.1. Descrizione del modello acustico tridimensionale

Il modello acustico tridimensionale è stato sviluppato mediante utilizzo del software di modellazione della propagazione sonora Soundplan.

Tramite detto modello è stato possibile calcolare i livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti individuate e attesi nell'intorno dell'attività.



Le sorgenti sonore in previsione di installazione sono state implementate nel modello con livelli di potenza sonora "di repertorio", ricorrenti per attività di questo tipo e già utilizzati in altre occasioni.

Nella fattispecie sono state considerate come sorgenti impiantistiche installate in ambiente esterno n° 3 pompe di calore di taglia medio/grande ($L_w \leq 85 \text{ dB}''A$) per la climatizzazione degli ambienti interni del supermercato e alcuni ulteriori componenti impiantistici frigoriferi deputati alla conservazione dei cibi freschi e surgelati, il cui contributo sonoro è minoritario rispetto a quello delle pompe di calore, ma comunque presente.

Gli orari di funzionamento delle sorgenti impiantistiche sono stati considerati come pari a 24h/24 nel caso delle sorgenti deputate alla produzione del "freddo" per la conservazione e come attivi in solo periodo diurno per quanto attiene alle sorgenti deputate alla climatizzazione dei locali (ipotizzando pertanto orari di apertura interamente ricompresi nel solo periodo diurno).

Le ipotesi di cui sopra sono indicative ed esemplificative e sono state poste per poter effettuare una valutazione di fattibilità di massima della realizzabilità dell'intervento.

La valutazione d'impatto acustico delle attività commerciali dovrà essere svolta dal titolare delle singole attività noti i dettagli di svolgimento e degli impianti/macchinari a servizio delle stesse.

Per la modellazione della rumorosità delle aree adibite a parcheggio, non essendo presente una normativa italiana specifica, è stato utilizzato il metodo di calcolo previsionale della sesta edizione della norma tedesca Parkplatzlärmstudie del 2007 (anche nota come “Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks”) pubblicata dall’Ufficio Nazionale Bavarese per l’Ambiente (Bavarian Landesamt für Umwelt).

La rumorosità di un’area destinata alla sosta di autoveicoli dipende in generale dai seguenti parametri:

- tipo di veicoli;
- numero di posteggi;
- numero di movimenti in un periodo di riferimento considerato;
- comportamento degli utenti e da varie altre sorgenti di rumore (come per esempio il rumore causato dai tipici carrelli per il trasporto della spesa).

Di seguito si riporta la formula empirica per la determinazione del livello di pressione sonora sul piano dell’area di parcheggio L_W :

$$L''_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1 \text{ m}^2}\right) \quad [dB"A"]$$

In cui: L''_W = livello di potenza sonora di complessivo di tutte le operazioni di parcheggio nell’area;

L_{W0} = 63 dB“A”, livello di potenza sonora per 1 operazione di parcheggio oraria nell’area;

K_{PA} = incremento per tipologia di parcheggio;

K_I = incremento per presenza impulsi;

K_D = incremento di livello dovuto al passaggio delle automobili e alla ricerca del posteggio,

$K_D = 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9)$ se il parcheggio presenta più di 10 posti auto,

$K_D = 0$ se il parcheggio presenta meno di 10 posti auto o se B è espresso in numero di posteggi;

f = posteggi per unità del valore di riferimento (in seguito si riporta una tabella con i valori di riferimento del parametro f);

K_{StrO} = incremento per differenti tipologie di superfici delle corsie del parcheggio (in seguito si riporta una tabella con i valori di riferimento del parametro);

B = quantità di riferimento (numero di posteggi, area di vendita netta in m^2 , area netta di ristorazione in m^2 , o numero di letti per gli hotel);

N = frequenza di ricambio dei posteggi;

S = area totale di parcheggio.

A partire da L''_W è quindi possibile calcolare livello di potenza sonora complessivo L_W :

$$L_W = L''_W + 10 \cdot \log_{10} \frac{S}{S_0}$$

in cui $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

La norma Parkplatzlärmstudie 2007 – Edizione 6 valuta la rumorosità di un’operazione di parcheggio da parte di un autoveicolo all’interno di un’area destinata alla sosta di veicoli pari a un livello equivalente di rumore pesato secondo la curva A di 63 dB “A” (livello di potenza sonora).

Tale valore è il risultato della somma logaritmica dei valori di cui al seguente spettro, tipico di un'auto durante un'operazione di parcheggio:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Somma
dB "A"	46,34	57,94	50,44	54,94	55,04	55,04	52,74	46,54	33,74	63,00

Nota: con il termine "operazione di parcheggio" si intendono in pratica due movimenti (in entrata e in uscita dal parcheggio), pertanto ai fini del calcolo sono considerati 4 movimenti all'ora.

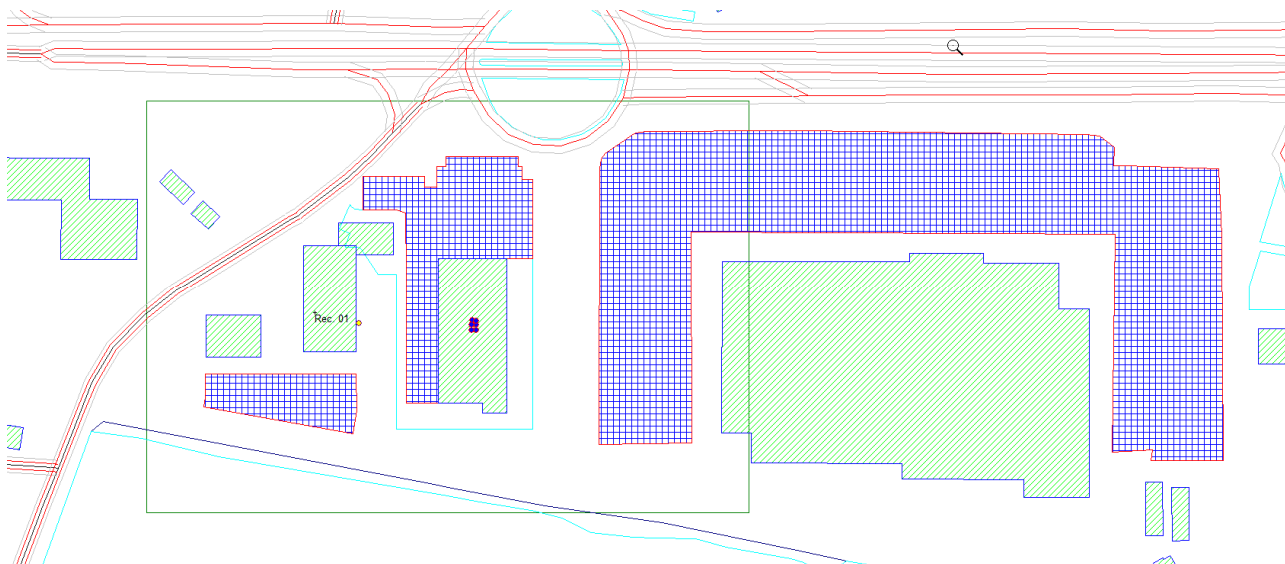
Ulteriori fattori di correzione tengono, infine, conto di altri parametri quali:

- le differenti tipologie di parcheggio (K_{PA});
- la presenza di rumori impulsivi (K_I);
- la rumorosità causata dal transito dei veicoli sulle corsie di passaggio (K_D);
- gli effetti delle differenti tipologie di manto stradale (K_{stro}).

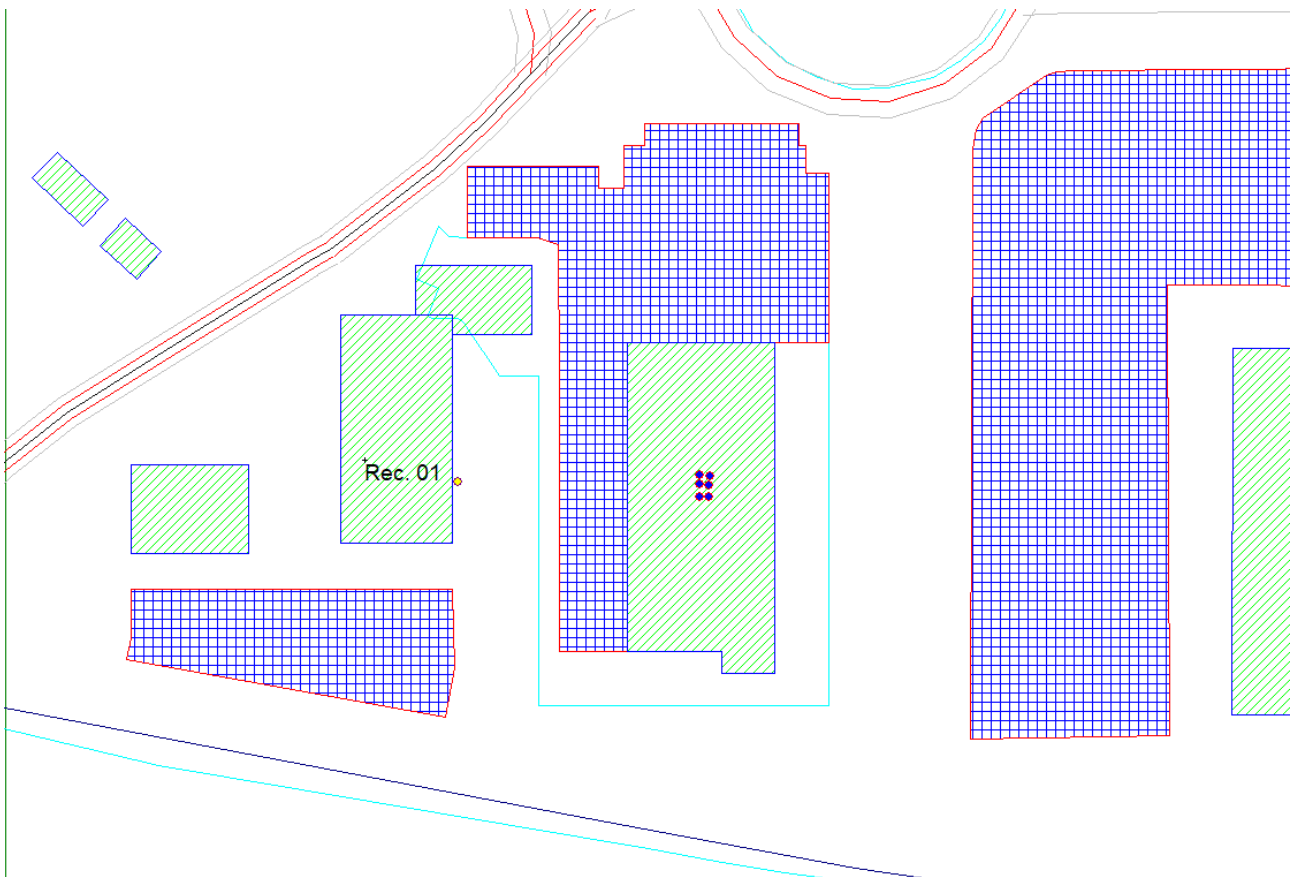
La norma tedesca di cui sopra consente di scegliere tra due possibili metodi di calcolo:

- **Metodo integrato**
Secondo questo metodo la rumorosità delle corsie di passaggio per i veicoli viene valutata come parte della rumorosità totale;
- **Metodo separato**
Secondo questo metodo il contributo in rumorosità delle corsie di passaggio per i veicoli viene valutato in maniera separata e tali elementi vanno quindi modellati a parte.

Di seguito si riportano una visuale planimetrica e una vista tridimensionale del modello acustico con indicazione del posizionamento dei ricevitori in prossimità dei quali è stato svolto il calcolo di propagazione della rumorosità prodotta dalle sorgenti sonore individuate.



Visuale planimetrica del modello acustico



Visuale planimetrica ravvicinata del modello acustico

7.2. Riassunto dei risultati di calcolo mediante software

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo dei risultati del calcolo effettuato mediante modello software nel quale sono stati inseriti i livelli di rumorosità della sola attività in oggetto più elevati tra quelli calcolati alle varie quote sulle facciate di ognuno dei recettori individuati.

Informazioni Run	Ricevitori singoli	Dettagli e grafici	Sorgenti
Ricevitore	Piano	L(6-22) dB(A)	L(22-6) dB(A)
► Rec. 01	piano terra	47,6	30,1
Rec. 01	piano 1	48,5	31,9
Rec. 01	piano 2	50,2	35,5

Prospetto dei risultati di calcolo da software

Si riportano in allegato (All. n° 4) n° 2 mappe di propagazione della rumorosità prodotta dalle sorgenti di rumore precedentemente individuate, l'una relativa al periodo diurno e l'altra relativa al periodo notturno.

8. Valutazione di clima acustico

La valutazione previsionale del clima acustico viene, come già anticipato, normalmente svolta mediante confronto tra i livelli di rumorosità caratteristici della zona misurati in situ in periodo diurno e in periodo notturno e i valori limite di immissione previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica Comunale per i due periodi.

Poiché l'area oggetto di intervento risulta collocata nei pressi di n° 2 infrastrutture stradali e in fregio ad una ferrovia esistente, come già detto, all'interno delle fasce di pertinenza delle medesime, si è provveduto a valutare il rispetto dei valori limite di immissione stabiliti dal D.P.R. 142/2004 per quanto attiene alla rumorosità prodotta dai transiti veicolari sulle infrastrutture stradali, dal D.P.R. 459/1998 per quanto attiene alla rumorosità prodotta dalla ferrovia e in seguito a valutare il rispetto dei valori limite di immissione di cui al piano di zonizzazione acustica comunale da parte del complesso delle restanti altre sorgenti.

8.1. Rumorosità prodotta da infrastrutture stradali

La valutazione previsionale del clima acustico in presenza di rumorosità prodotta da infrastrutture stradali viene svolta ponendo a confronto la rumorosità prodotta dai transiti veicolari su tale infrastruttura con i valori limite di immissione stabiliti dal D.P.R. 142/2004.

Di seguito si riporta un prospetto di confronto tra i livelli rilevati presso le due stazioni di misura, comprensivi dei contributi di tutte le sorgenti presenti nella zona, e i valori limite di immissione di cui al D.P.R. 142/2004.

Posizione A			
Periodo di riferimento	LAeq misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	60,5 / 60,8 (*)	65	Valore limite rispettato
Notturmo	52,9	55	Valore limite rispettato
Posizione B			
Periodo di riferimento	LAeq misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	58,8 / 59,9 (*)	65	Valore limite rispettato
Notturmo	49,2	55	Valore limite rispettato

(*) si riportano n° 2 livelli in quanto si tratta dei livelli misurati durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 27/01/2021 e durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 28/01/2021.

8.2. Rumorosità prodotta da infrastrutture ferroviarie

La valutazione previsionale del clima acustico in presenza di rumorosità prodotta da infrastrutture ferroviarie viene svolta ponendo a confronto la rumorosità prodotta dai transiti ferroviari su tale infrastruttura con i valori limite di immissione stabiliti dal D.P.R. 459/1998.

Di seguito si riporta un prospetto di confronto tra i livelli rilevati presso le due stazioni di misura, comprensivi dei contributi di tutte le sorgenti presenti nella zona, e i valori limite di immissione LAeq,TR, ferroviario di cui al D.P.R. 459/1998.

Posizione A			
Periodo di riferimento	LAF misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	60,8 / 61,0 (*)	70	Valore limite rispettato
Notturmo	53,3	60	Valore limite rispettato
Posizione B			
Periodo di riferimento	LAF misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	59,1 / 60,1 (*)	70	Valore limite rispettato
Notturmo	49,5	60	Valore limite rispettato

(*) si riportano n° 2 livelli in quanto si tratta dei livelli misurati durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 27/01/2021 e durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 28/01/2021.

8.3. Rumorosità non correlata ad infrastrutture

Dall'analisi visiva dei tracciati grafici è possibile vedere che la rumorosità caratteristica della zona è governata in maniera preponderante dai transiti veicolari e ferroviari sulle infrastrutture dei trasporti limitrofe, con diffusa presenza di "picchi" (corrispondenti al passaggio di veicoli o convogli) che emergono rispetto ad una rumorosità di fondo caratterizzata da livelli di entità inferiore.

Per questo motivo è possibile assumere che la rumorosità prodotta dalle sorgenti che non siano infrastrutture dei trasporti può essere assimilata, per semplicità e in maniera prudenziale, al livello statistico percentile L50 corrispondente di ogni misura.

Di seguito si riporta un prospetto di confronto tra i livelli statistici percentili L50 rilevati presso le due stazioni di misura, comprensivi dei contributi di tutte le sorgenti presenti nella zona, e i valori limite di immissione di cui al piano di zonizzazione acustica.

Posizione A			
Periodo di riferimento	L50 misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	52,7 / 55,3 (*)	60	Valore limite rispettato
Notturmo	37,1	50	Valore limite rispettato

(*) si riportano n° 2 livelli in quanto si tratta dei livelli misurati durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 27/01/2021 e durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 28/01/2021.

Posizione B			
Periodo di riferimento	LAeq misurato [dB"A"]	Valore limite di immissione [dB"A"]	Verifica del rispetto del valore limite
Diurno	55,9 / 56,8 (*)	60	Valore limite rispettato
Notturmo	35,7	50	Valore limite rispettato

(*) si riportano n° 2 livelli in quanto si tratta dei livelli misurati durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 27/01/2021 e durante la porzione di periodo diurno rilevata in data 28/01/2021.

* * *

Nota: I valori limite risultano essere rispettati anche considerando un incremento nei livelli di rumore pari a fino + 3 dB"A" per riflessione sulle facciate dei nuovi fabbricati, rispetto a quanto rilevato nello stato di fatto ante operam.

8.4. Rumorosità prodotta dai nuovi edifici commerciali

Sarà presente un edificio commerciale di media-grande dimensione.

La modellazione di massima della nuova porzione commerciale, stanti le ipotesi precedentemente indicate in riferimento alle sorgenti implementate, ha restituito livelli di rumore tali da non far emergere particolari criticità in riferimento al rispetto dei valori limite di cui alla vigente normativa (emissione, immissione considerando anche la rumorosità pre-esistente e immissione differenziale).

Anche dal punto di vista della rumorosità correlata ai parcheggi, considerando che l'area è circondata da infrastrutture stradali con forti concentrazioni di traffico, lo scenario post operam non presenta particolari criticità.

Pur rimanendo da valutare nel dettaglio l'impatto acustico delle singole attività e sorgenti, una volta definite, allo stato attuale e con le informazioni in possesso dello Scrivente alla data di emissione del presente documento, la valutazione della fattibilità in merito agli interventi commerciali nell'area in oggetto risulta positiva.

9. Variazioni al clima acustico dell'area indotte dall'intervento

Poiché l'intervento in oggetto risulta finalizzato alla realizzazione di nuovi edifici a destinazione uffici/terziario, tali edifici saranno necessariamente dotati di componenti impiantistici tecnologici deputati alla climatizzazione dei locali interni.

Poiché il progetto, alla data di redazione del presente documento, risulta essere in stato non sufficientemente avanzato (trattandosi di fatto di un plani-volumetrico necessario ad autorizzare alla realizzazione del piano urbanistico) da aver già determinato caratteristiche e dati acustici dei componenti impiantistici tecnologici non è tuttavia possibile effettuare una valutazione specifica relativa a questo aspetto.

Tali sorgenti e, più in generale, tutte le sorgenti che possano determinare disturbo acustico nei confronti dell'intorno devono in ogni caso rispettare i valori limite di cui alla normativa vigente in materia di acustica e tale aspetto potrà e dovrà essere sviluppato in fase di progettazione definitiva degli edifici.

Si ritiene invece trascurabile, stante la posizione dei nuovi edifici prossima a infrastrutture di già elevato flusso veicolare, il contributo del potenziale traffico indotto a seguito della realizzazione dell'intervento.

10. Conclusioni

Sulla base dei risultati delle rilevazioni svolte in campo, la valutazione previsionale di clima acustico relativamente all'intervento in oggetto ha riscontrato un esito positivo con rispetto dei valori limite di rumorosità da normativa sia da parte delle infrastrutture dei trasporti, sia da parte delle restanti sorgenti presenti presso i luoghi.

Non essendo ancora note tipologia e caratteristiche dei componenti impiantistici tecnologici a servizio dei nuovi edifici uffici/terzario non è stato possibile effettuare una valutazione acustica di dettaglio, ma con idonee scelte progettuali di impianti a bassa rumorosità e/o mitigazione degli stessi sarà possibile rispettare i limiti di legge.

Dette sorgenti impiantistiche devono essere in ogni caso progettate e posizionate in modo tale da garantire il rispetto dei valori limite di legge per quanto previsto dalla vigente normativa in materia di acustica.

Per quanto attiene alla rumorosità prodotta dalle future attività commerciali e dagli impianti "tipologici" a servizio delle stesse, i livelli di rumore calcolati mediante modello software non sono tali da evidenziare potenziali criticità per quanto attiene al rispetto dei valori limite da normativa.

Pertanto, pur evidenziando la necessità di effettuare valutazioni di maggior dettaglio delle singole attività e sorgenti (previste per legge e grazie alle quali sarà possibile avere un quadro più completo e definito), alla data di emissione del presente documento e stanti le informazioni fornite dal progettista dell'intervento e contenute nel medesimo documento, non si riscontrano particolari criticità acustiche.

Ne consegue che il clima acustico dell'area in relazione ai limiti acustici normativi risulta favorevole alla realizzazione degli interventi.



Regione Lombardia

**Giunta Regionale
Direzione Generale
Qualità dell'ambiente**

Egr. Sig.
SONZOGNI RENZO
Via Pregalleno, 26
24016 SAN PELLEGRINO TERME (BG)

Milano: **28 NOV 2008**

Prot: T1 2008.00 **26467**

TC 1138

Oggetto: Decreto del 25 novembre 2008, n. 13655, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, col quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

Il Dirigente della Struttura
(Dott. Giuseppe Bruno)

All:1

Il Funzionario Referente: Enrico Pozzi (tel.02 67655067)



Regione Lombardia

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 2 domande;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi dell'VIII Legislatura;

DECRETA

1. di approvare l'Allegato A, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
2. di approvare l'Allegato B, costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nella quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti non riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
3. di approvare l'Allegato C, costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate;
4. di dare atto, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;
5. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
Programmazione e Progetti Speciali
di Protezione Ambientale

(Anna Bonomo)

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 29-11-08

ALLEGATO A

**ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2,
COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95**

N°	COGNOME	NOME	DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10	... OMISSIS ...			
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19	SONZOGNI	RENZO	23/08/1980	SAN PELLEGRINO TERME (BG)
20				
21				
22	... OMISSIS ...			
23				
24				

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 25-11-08

[Handwritten signature]





Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Distaccata di Roma
 Via Zoe Fontana 220, - 00161 - ROMA -
 c/o Tecnocittà - Edificio B/2 - Scala A
 Tel. & Fax +39 06 41 531 207
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/11/13
- cliente <i>customer</i>	Spectra S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Sonzogni ing. Renzo VIA Padergnone, 21 - 24050 Zanica (BG)
- richiesta <i>application</i>	T555/20
- in data <i>date</i>	2020/11/09
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	NTI
- modello <i>model</i>	XL2
- matricola <i>serial number</i>	A2A-16951-E0
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/11/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/11/13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-1184-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
 ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
 Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
 ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
 This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

**Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre**

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
 Data e ora della firma:
 13/11/2020 17:41:59

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro NTI tipo XL2 matricola n° A2A-16951-E0 (Firmware V4.33)
Preamplificatore NTI tipo MA220 matricola n° 6088
Capsula Microfonica ACO PACIFIC tipo 7052 matricola n° 77859

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61672-3:2013 (Seconda Edizione)
--

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	68,4	67,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1020,47	1020,67

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con adattatore capacitivo		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	125 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	125 Hz	0,30 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,40 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB
Stabilità a lungo termine		0,10 dB
Stabilità di alto livello		0,10 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
94,1	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile. Il livello del rumore autogenerato viene riportato solo per informazione senza un'incertezza associata e non viene utilizzato per valutare la conformità dello strumento

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	20,2

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	15,1
C	19
Z	25,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di livello 94 dB alle frequenze di 31,5 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
125	0,1	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	-1,8	(-2,5;1,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
63	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
125	0,0	0,1	0,0	(-1,0;1,0)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
8k	0,0	0,0	0,0	(-2,5;1,5)
12,5k	-0,1	-0,1	0,0	(-5,0;2,0)
16k	-0,2	-0,2	0,0	(-16,0;2,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1ª prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,2;0,2)
Lp Fast Z	0,0	(-0,2;0,2)

2ª prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)
Lp Slow A	0,0	(-0,1;0,1)
Leq A	0,0	(-0,1;0,1)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-0,8;0,8)
99	0,0	(-0,8;0,8)
104	0,0	(-0,8;0,8)
109	0,0	(-0,8;0,8)
114	0,0	(-0,8;0,8)
119	0,0	(-0,8;0,8)
124	0,0	(-0,8;0,8)
125	0,0	(-0,8;0,8)
126	0,0	(-0,8;0,8)
127	0,0	(-0,8;0,8)
128	0,0	(-0,8;0,8)
129	0,0	(-0,8;0,8)
130	0,0	(-0,8;0,8)
131	0,0	(-0,8;0,8)
94	0,0	(-0,8;0,8)
89	0,0	(-0,8;0,8)
84	-0,1	(-0,8;0,8)
79	-0,1	(-0,8;0,8)
74	0,0	(-0,8;0,8)
69	-0,1	(-0,8;0,8)
64	-0,1	(-0,8;0,8)
59	-0,1	(-0,8;0,8)
54	-0,2	(-0,8;0,8)
49	0,0	(-0,8;0,8)
44	0,0	(-0,8;0,8)
39	0,1	(-0,8;0,8)
38	0,2	(-0,8;0,8)
37	0,2	(-0,8;0,8)
36	0,3	(-0,8;0,8)
35	0,3	(-0,8;0,8)
34	0,4	(-0,8;0,8)
33	0,6	(-0,8;0,8)
32	0,7	(-0,8;0,8)
31	0,9	(-0,8;0,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,0	(-0,8;0,8)
110	0,0	(-0,8;0,8)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,1	(-0,8;0,8)
110	0,0	(-0,8;0,8)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,5;0,5)
Lp FastMax	2	0,0	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,1	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	0,0	(-1,5;1,0)
SEL	200	0,0	(-0,5;0,5)
SEL	2	0,0	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,1	(-3,0;1,0)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12290
Certificate of Calibration
Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,5	(-2,0;2,0)
Mezzo +	500	-0,2	(-1,0;1,0)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,0;1,0)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	137,1
Mezzo -	137,1

Dev. /dB	Toll. /dB
0,0	(-1,5;1,5)

Stabilità a lungo termine

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 94 dB nel campo di misura di riferimento. La stabilità a lungo termine viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 30 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

Stabilità di alto livello

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. La stabilità di alto livello viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 5 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23572-A
Certificate of Calibration LAT 163 23572-A

- data di emissione date of issue	2020-09-22
- cliente customer	LOCATELLI ING. MICHELE 24018 - VILLA D'ALME (BG)
- destinatario receiver	LOCATELLI ING. MICHELE 24018 - VILLA D'ALME (BG)
- richiesta application	552/20
- in data date	2020-09-10
 <u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	1378
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-09-21
- data delle misure date of measurements	2020-09-22
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23573-A
Certificate of Calibration LAT 163 23573-A

- data di emissione date of issue	2020-09-22
- cliente customer	LOCATELLI ING. MICHELE 24018 - VILLA D'ALME (BG)
- destinatario receiver	LOCATELLI ING. MICHELE 24018 - VILLA D'ALME (BG)
- richiesta application	552/20
- in data date	2020-09-10

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	1378
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-09-21
- data delle misure date of measurements	2020-09-22
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

MISURE INTERE
(RUMOROSITA' COMPLESSIVA)

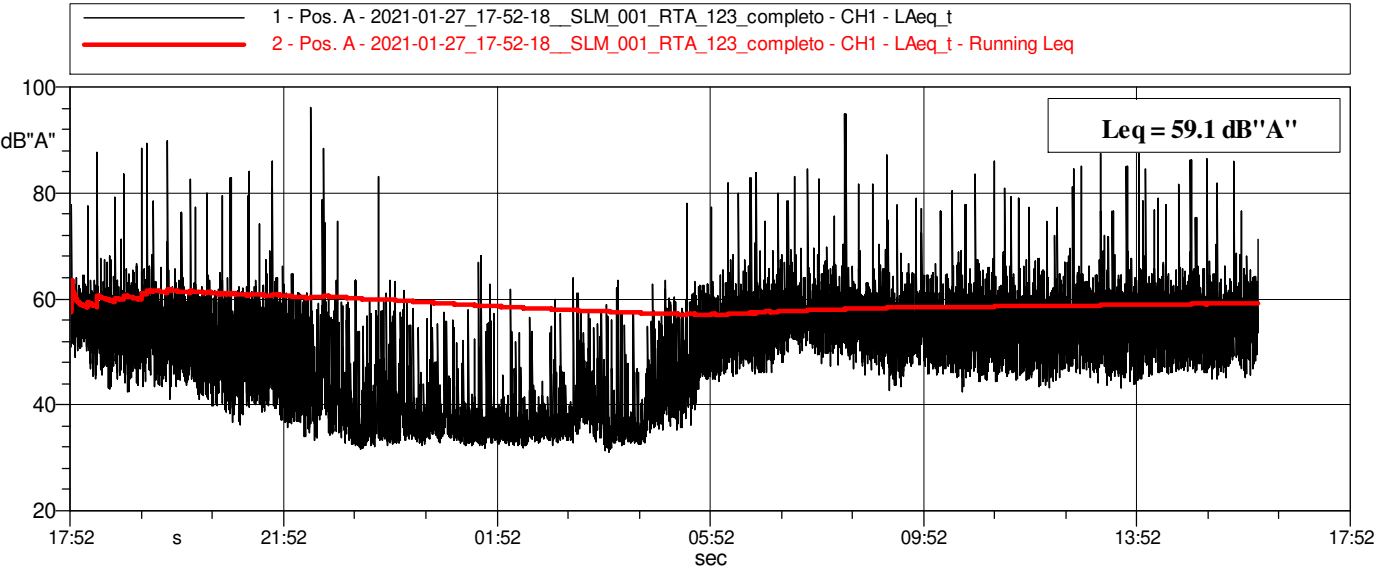
POSIZIONE DI MISURA: Pos. A
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

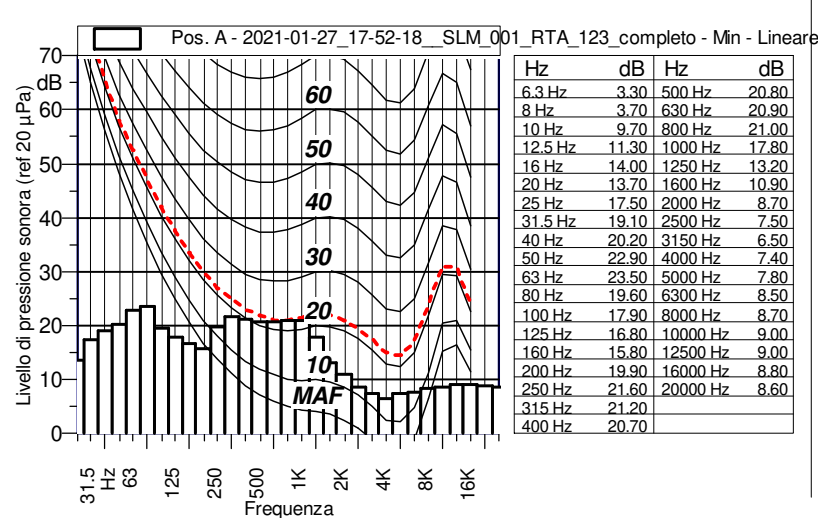
Nome misura: Pos. A - 2021-01-27_17-52-18_SLM_001_RTA_123_completo

Data: 27/01/2021 Ora: 17:52:18 di inizio Durata Misura: 80157.5 s

Andamento nel Tempo



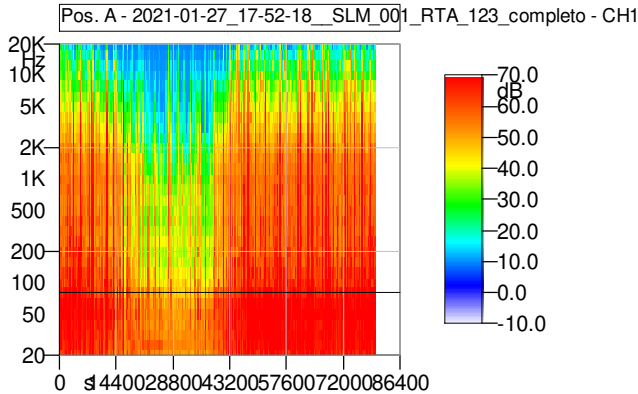
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 58.8 dB "A" L50: 51.0 dB "A" L95: 34.7 dB "A"

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

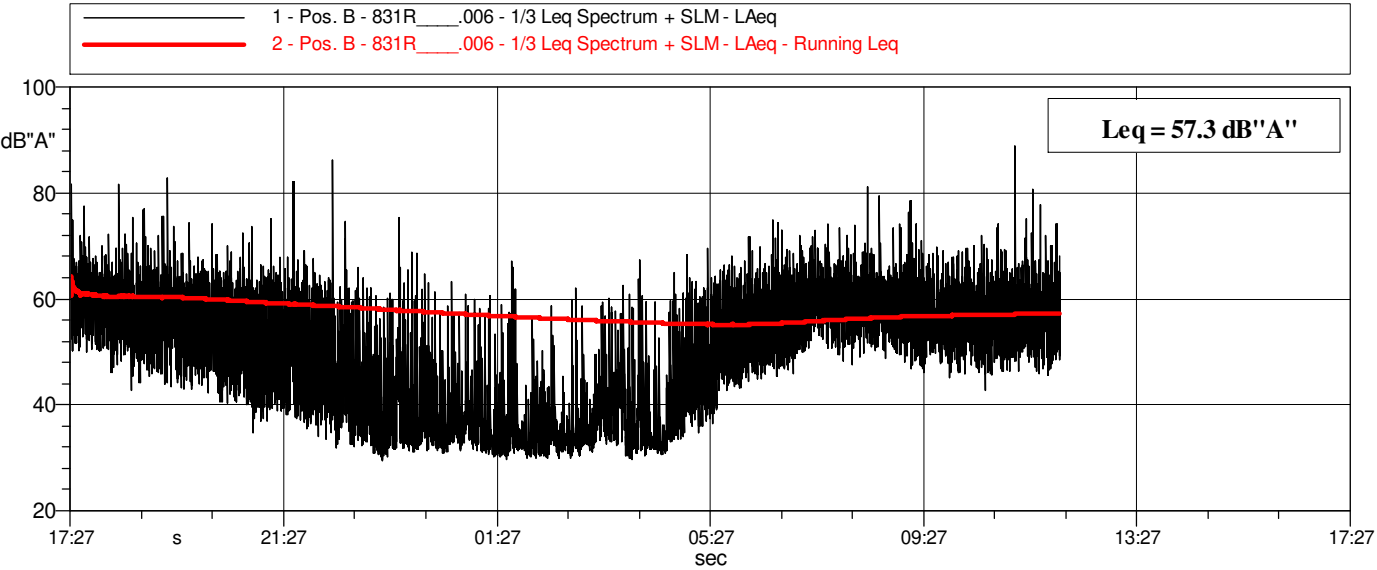
POSIZIONE DI MISURA: Pos. B
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

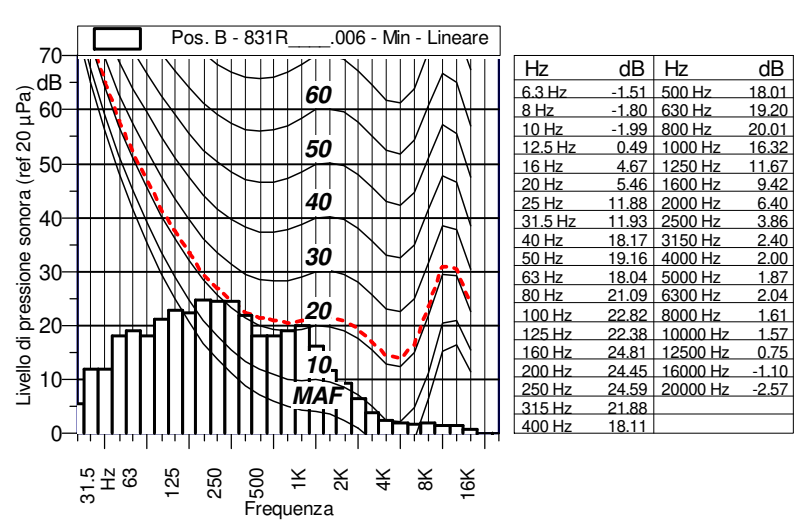
Nome misura: Pos. B - 831R____.006

Data: 27/01/2021 Ora: 17:27:39 di inizio Durata Misura: 66801.5 s

Andamento nel Tempo



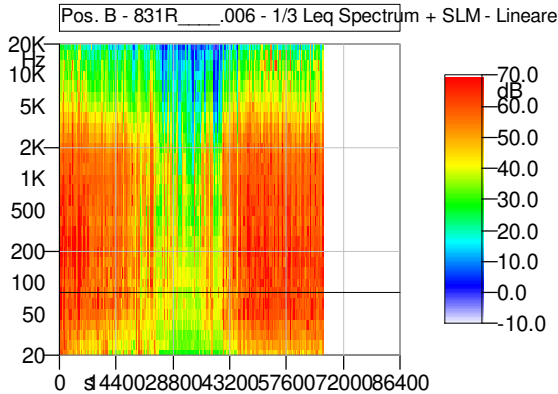
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 61.4 dB "A" L50: 51.1 dB "A" L95: 32.3 dB "A"

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

MISURE IN PERIODO DIURNO
(RUMOROSITA' COMPLESSIVA)

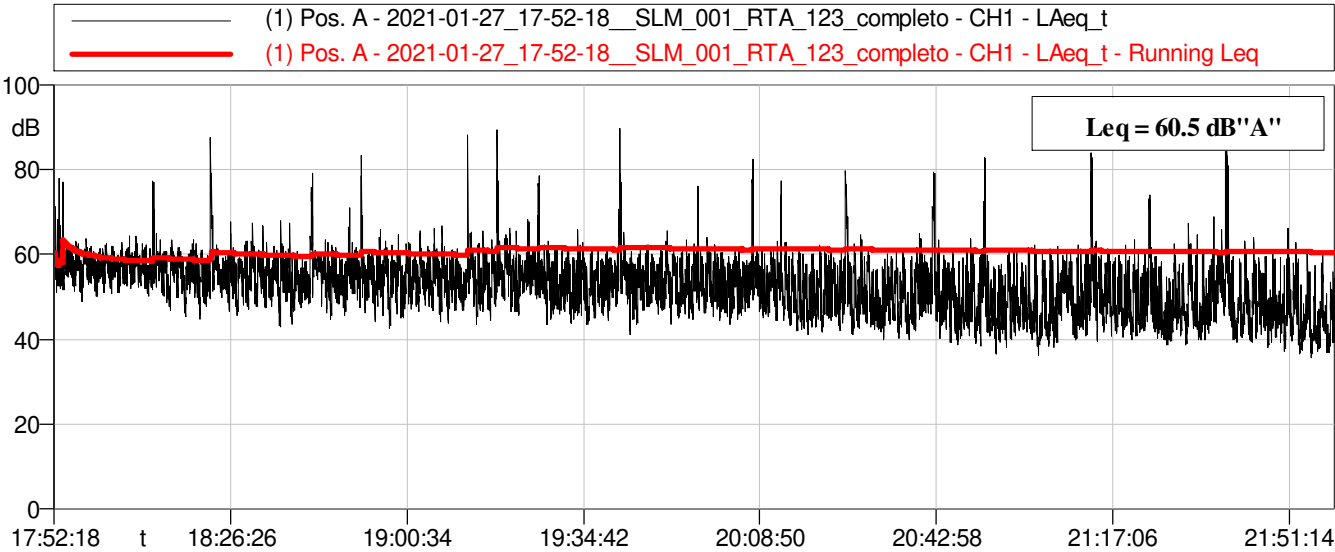
POSIZIONE DI MISURA: Pos. A
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

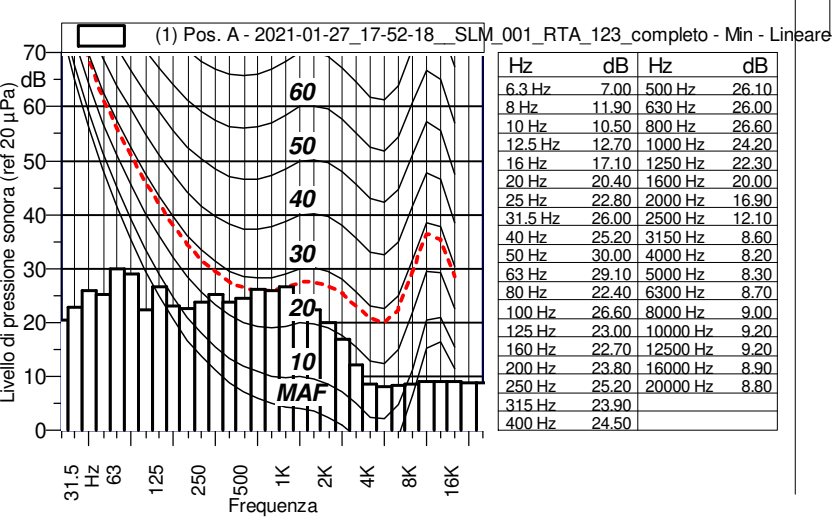
Nome misura: (1) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM_001 RTA_123 completo

Data: 27/01/2021 Ora: 17:52:18 di inizio Durata Misura: 14862.1 s

Andamento nel Tempo



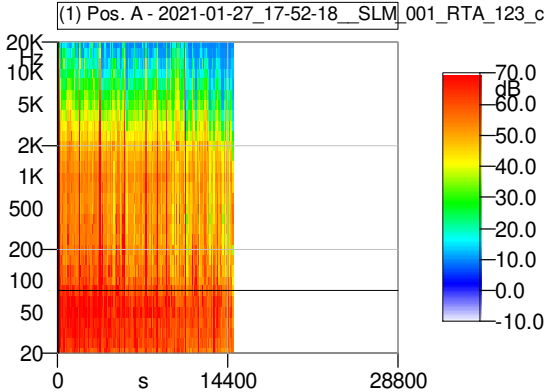
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 58.8 dB "A" L50: 52.7 dB "A" L95: 42.2 dB "A"

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

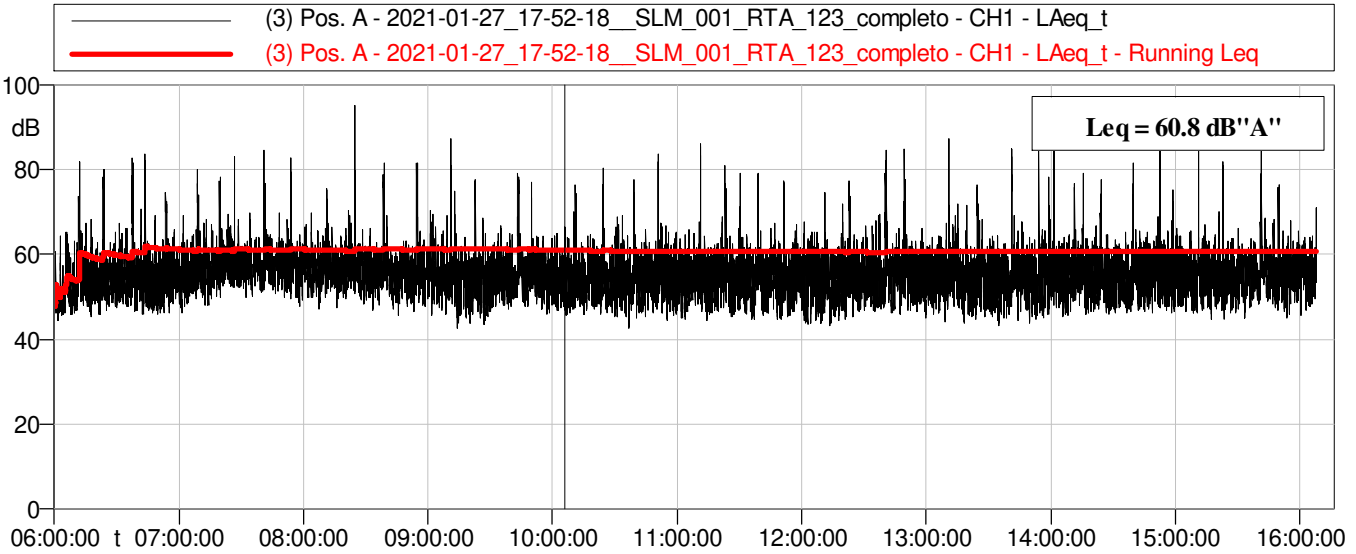
POSIZIONE DI MISURA: Pos. A
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: I : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

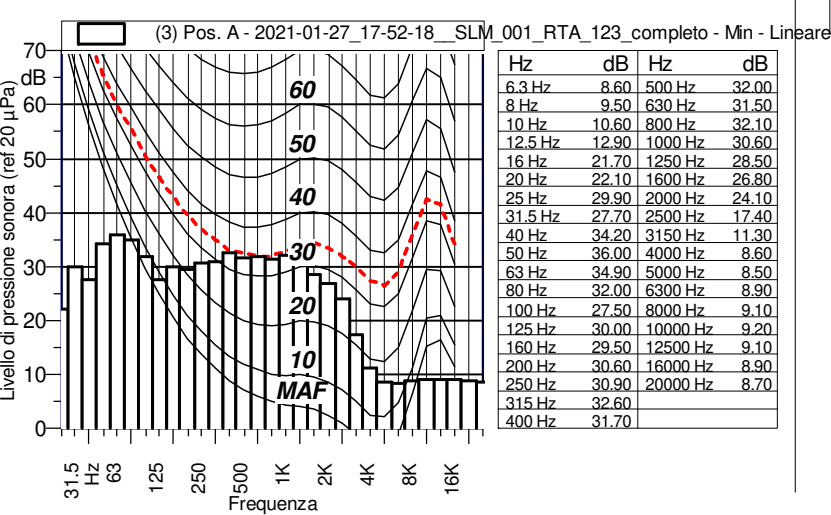
Nome misura: (3) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM_001 RTA_123 completo

Data: 28/01/2021 Ora: 06:00:00 di inizio Durata Misura: 36495.5 s

Andamento nel Tempo



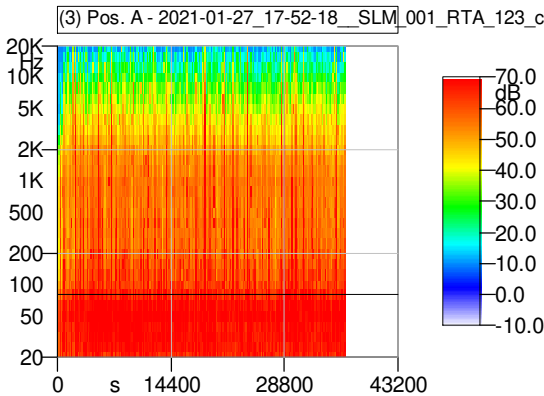
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 59.9 dB "A" L50: 55.3 dB "A" L95: 47.9 dB "A"

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

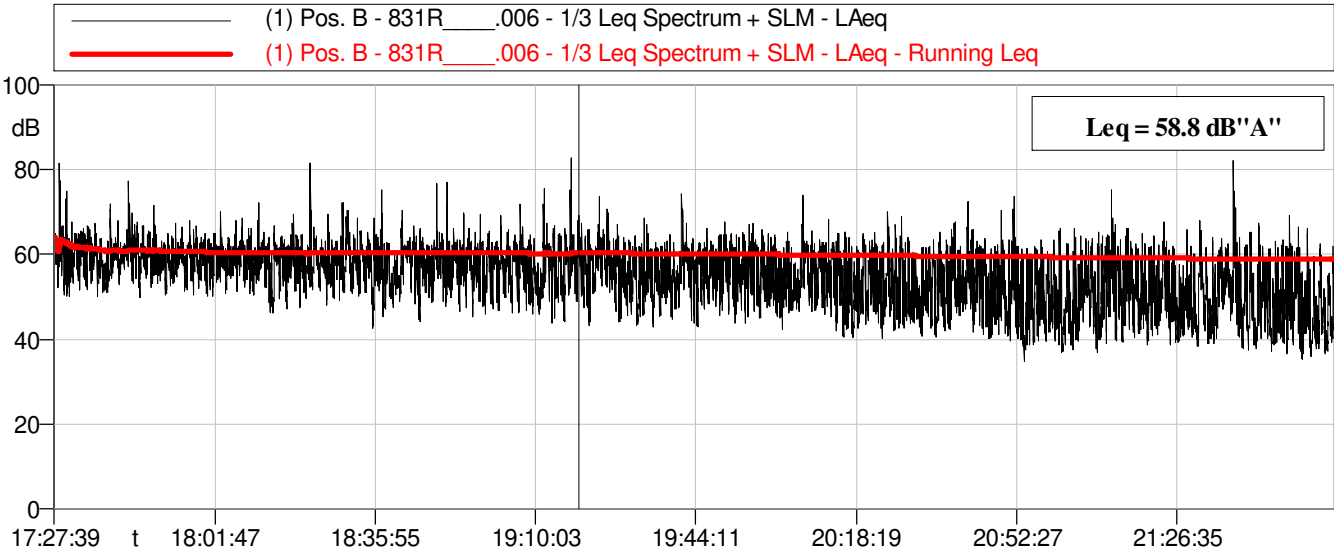
POSIZIONE DI MISURA: Pos. B
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: I : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

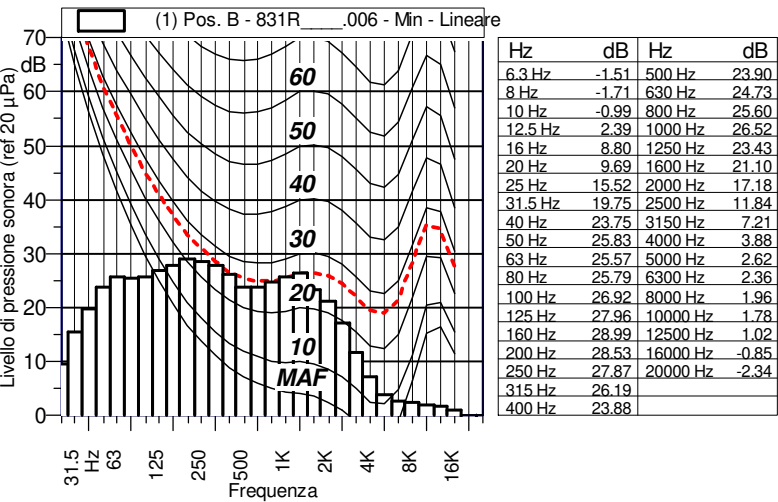
Nome misura: (1) Pos. B - 831R .006

Data: 27/01/2021 Ora: 17:27:39 di inizio Durata Misura: 16341.1 s

Andamento nel Tempo



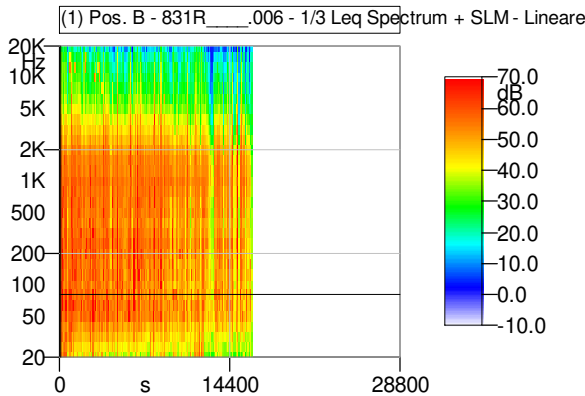
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 62.1 dB "A"	L50: 55.9 dB "A"	L95: 42.2 dB "A"
------------------	------------------	------------------

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.). La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

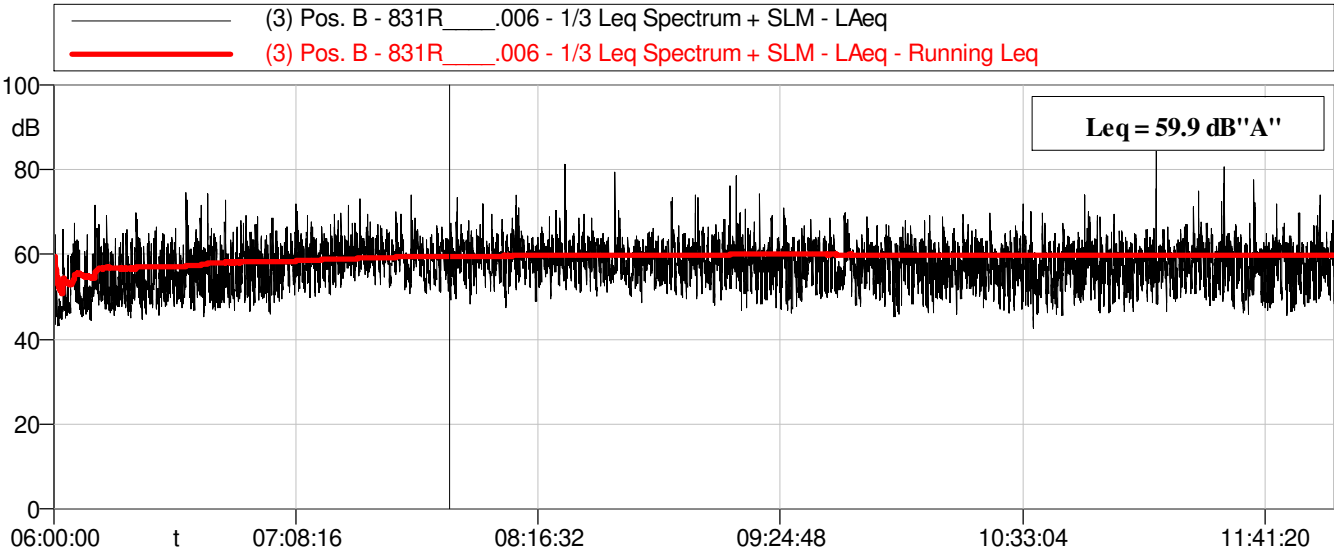
POSIZIONE DI MISURA: Pos. B
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

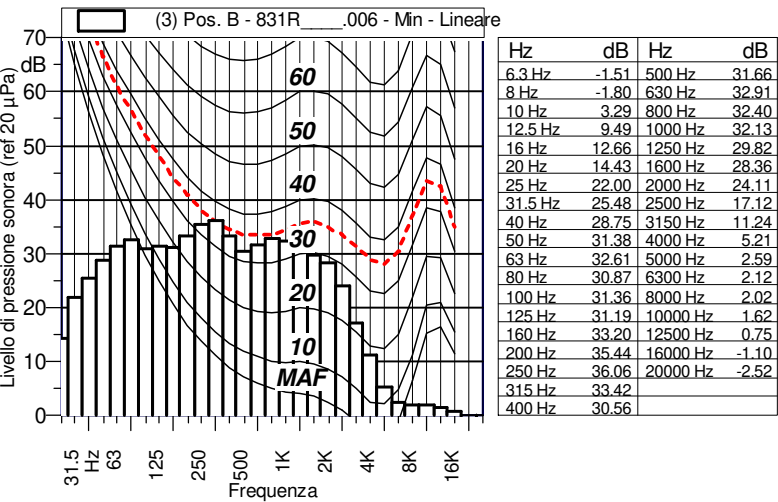
Nome misura: (3) Pos. B - 831R____.006

Data: 28/01/2021 Ora: 06:00:00 di inizio Durata Misura: 21660.5 s

Andamento nel Tempo



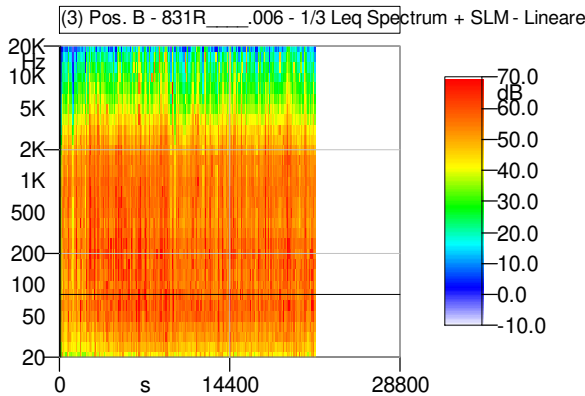
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 62.8 dB "A"	L50: 56.8 dB "A"	L95: 49.0 dB "A"
------------------	------------------	------------------

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

MISURE IN PERIODO NOTTURNO
(RUMOROSITA' COMPLESSIVA)

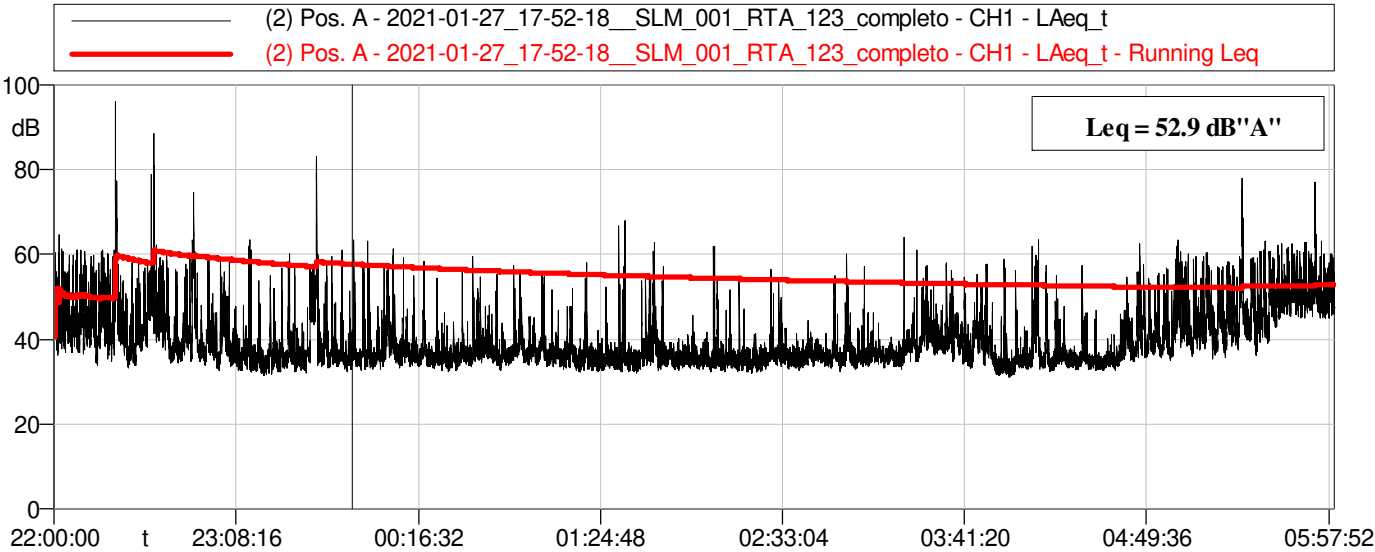
POSIZIONE DI MISURA: Pos. A
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

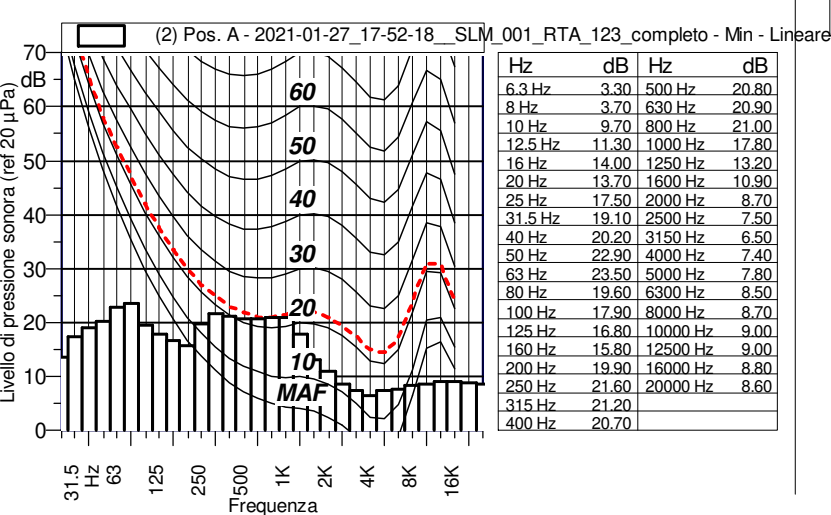
Nome misura: (2) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM_001 RTA_123 completo

Data: 27/01/2021 Ora: 22:00:00 di inizio Durata Misura: 28800.1 s

Andamento nel Tempo



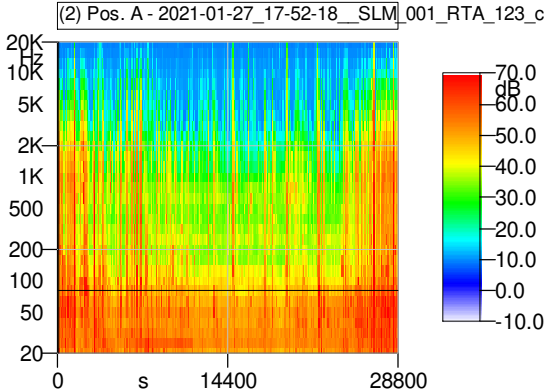
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 49.0 dB "A" L50: 37.1 dB "A" L95: 33.9 dB "A"

Spettrogramma



NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

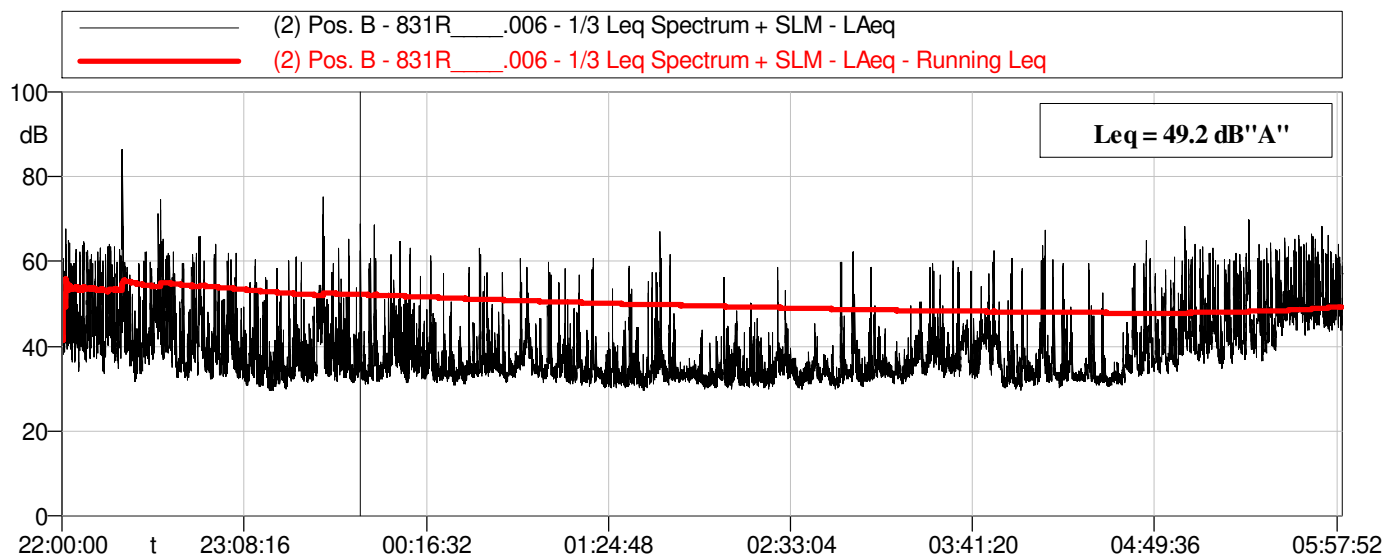
POSIZIONE DI MISURA: Pos. B
CONDIZIONE FINESTRE: ---
LEGENDA: **I** : impulso

RUMOROSITA' AMBIENTALE

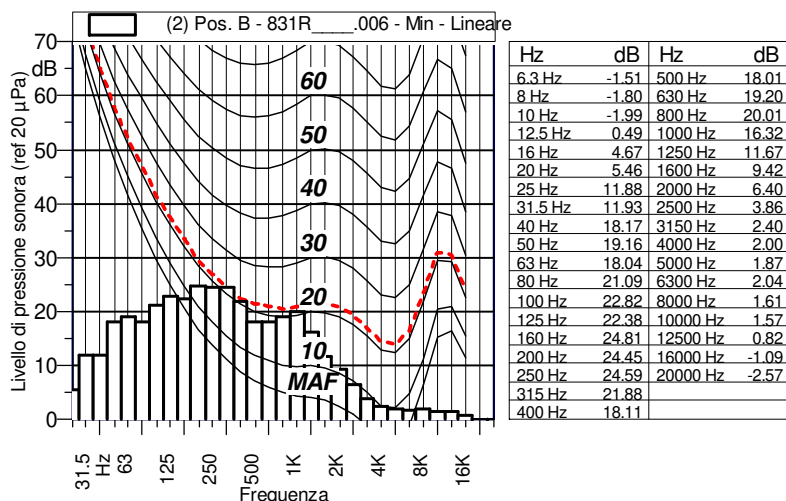
Nome misura: (2) Pos. B - 831R____.006

Data: 27/01/2021 Ora: 22:00:00 di inizio Durata Misura: 28800.1 s

Andamento nel Tempo



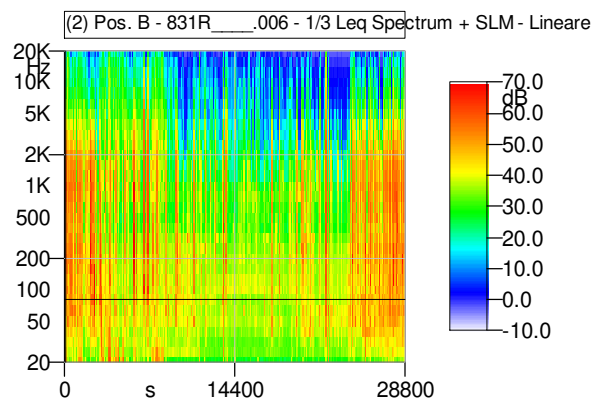
Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Analisi Statistica

L10: 50.1 dB "A" L50: 35.7 dB "A" L95: 31.7 dB "A"

Spettrogramma



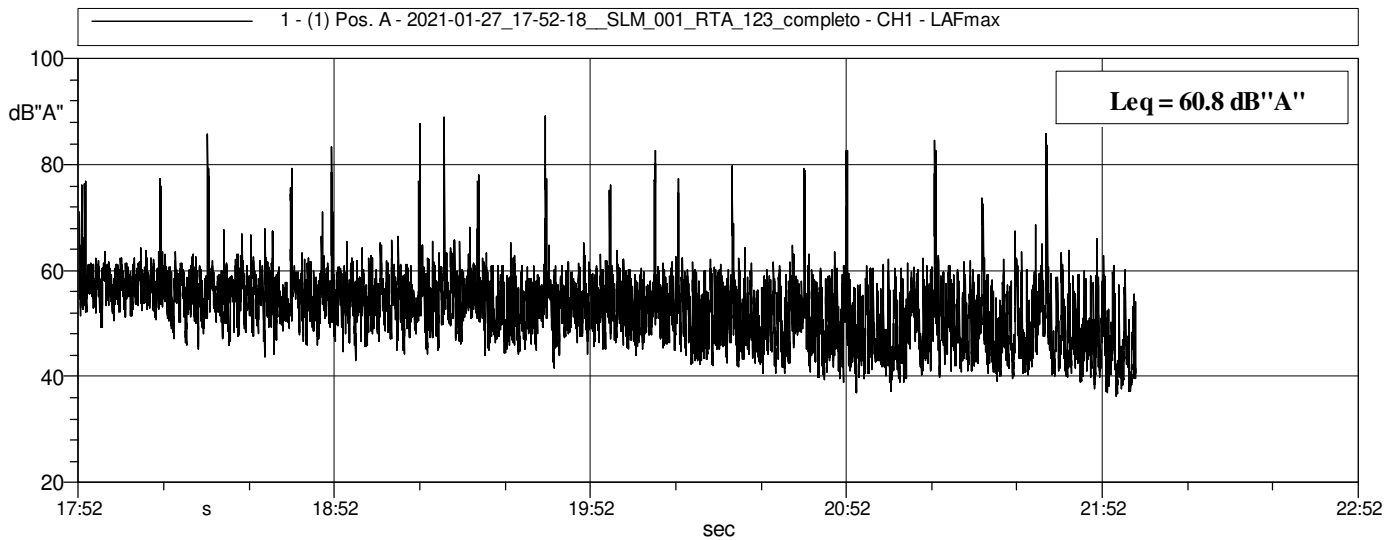
NOTE:

E' stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

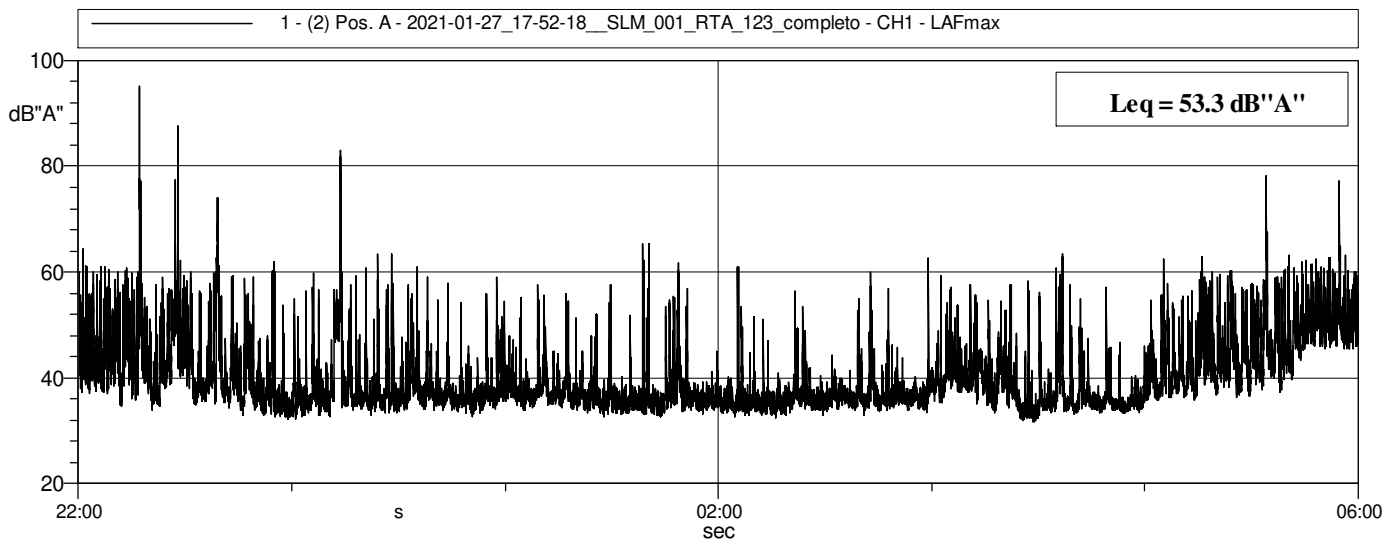
TRACCIATI GRAFICI RUMOROSITA' COMPLESSIVA
ESPRESSI IN TERMINI DI LAF (PER RUMOROSITA' FERROVIARIA)

RUMOROSITA' AMBIENTALE IN POS. A

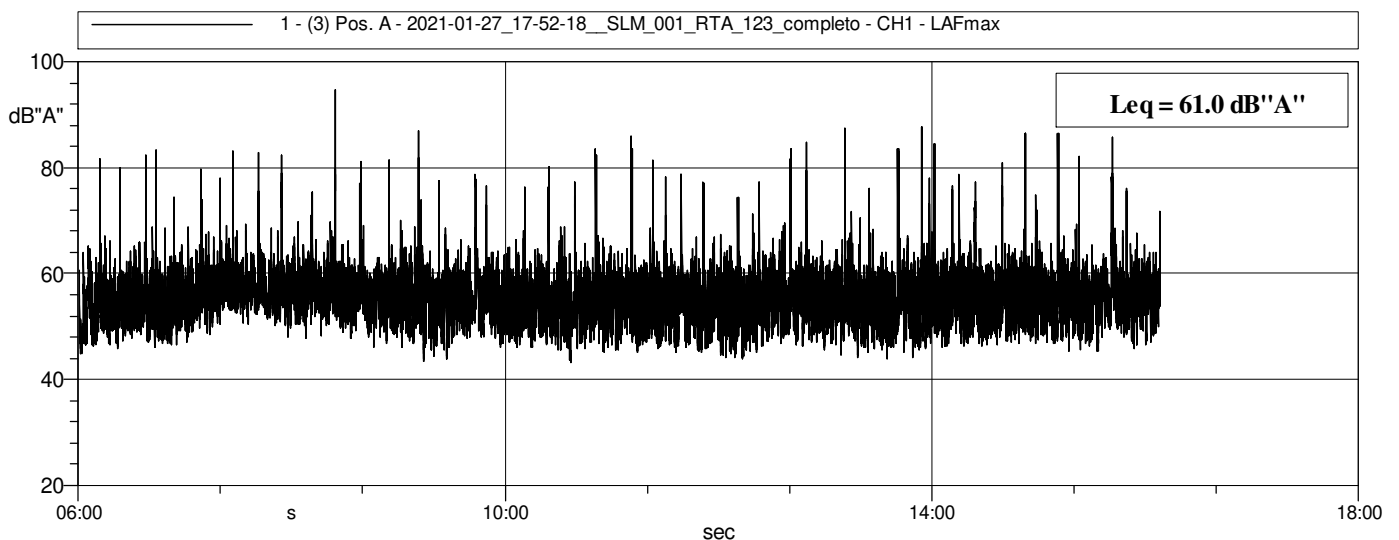
Nome misura: (1) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM 001 RTA 123 completo



Nome misura: (2) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM 001 RTA 123 completo

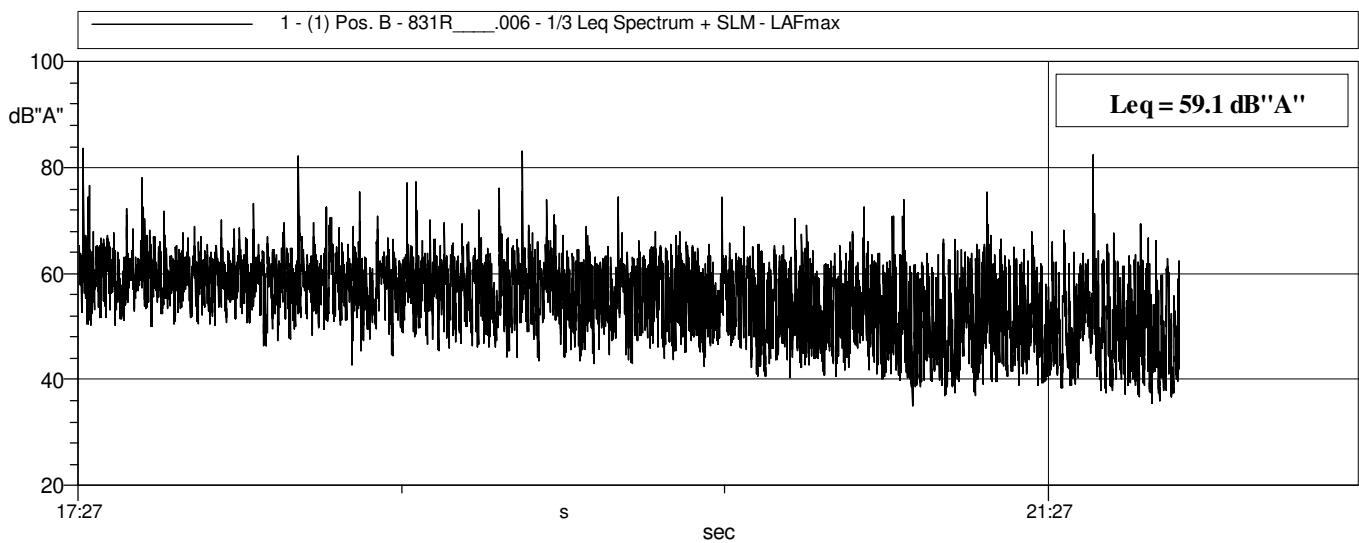


Nome misura: (3) Pos. A - 2021-01-27 17-52-18 SLM 001 RTA 123 completo

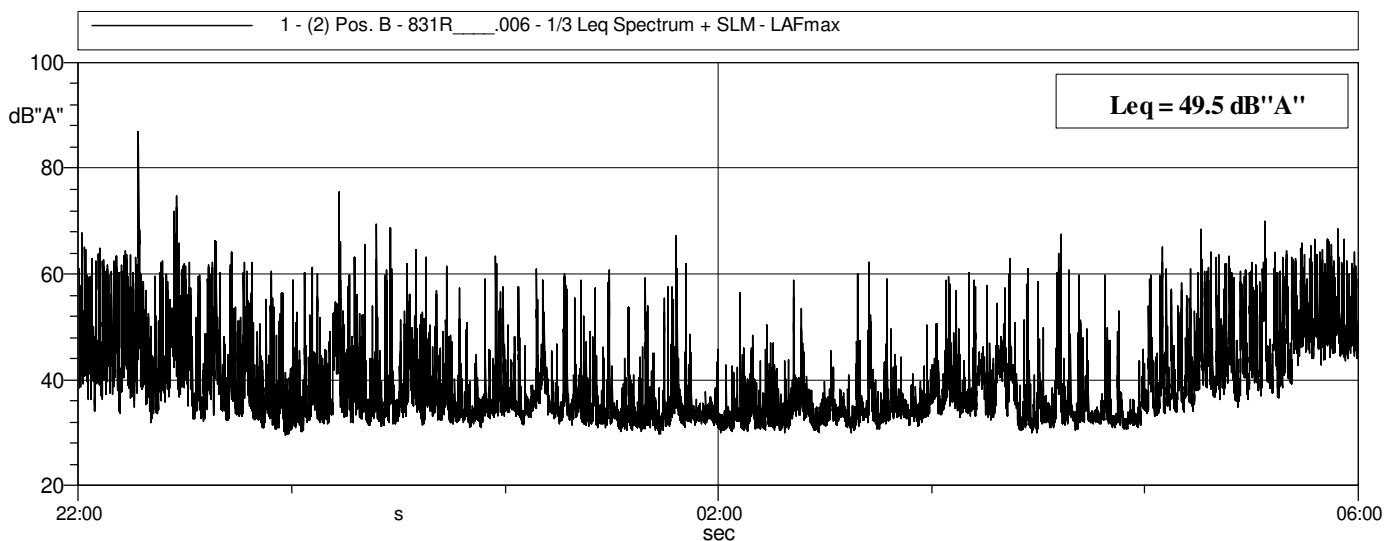


RUMOROSITA' AMBIENTALE IN POS. B

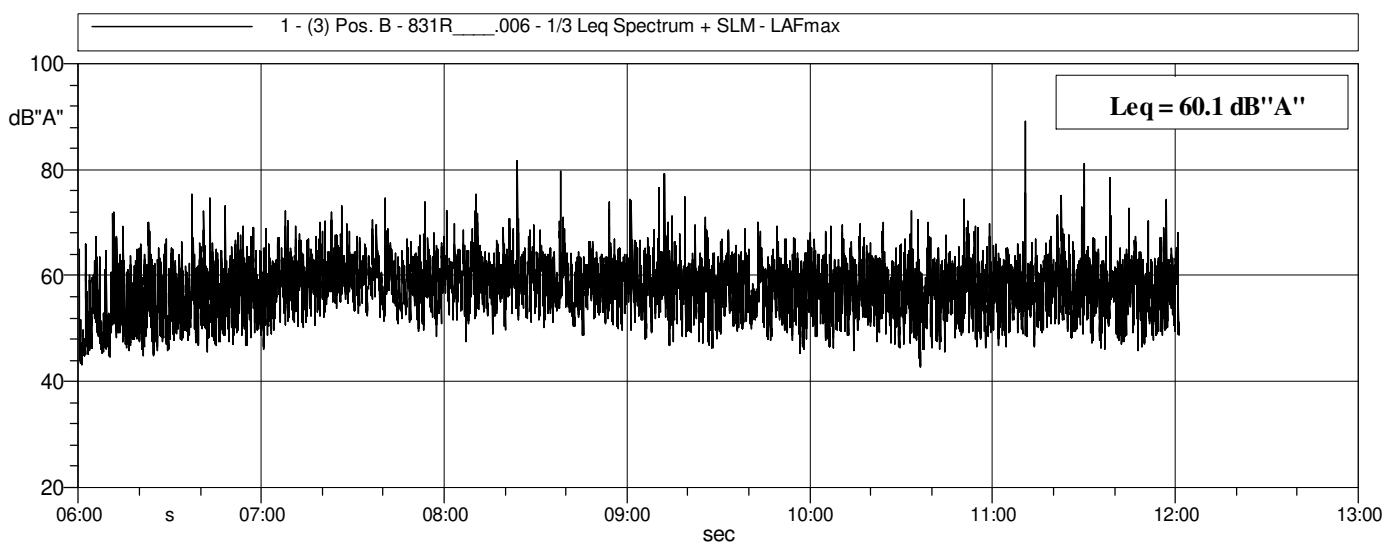
Nome misura: (1) Pos. B - 831R .006



Nome misura: (2) Pos. B - 831R .006

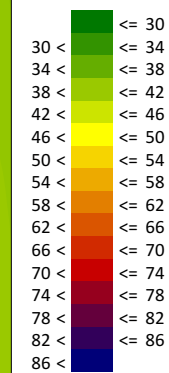


Nome misura: (3) Pos. B - 831R .006

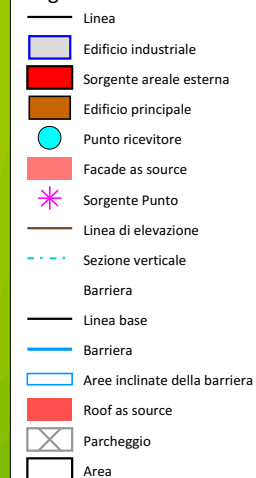


Mappa H = 7 m
Ipotesi rumorosità attività
commerciale
in periodo diurno

Livello di rumore
in dB(A)



Segni e simboli

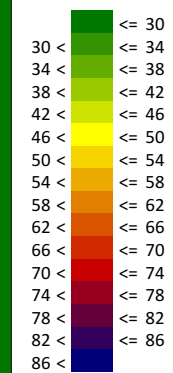


Rec. 01



Mappa H = 7 m
Ipotesi rumorosità attività
commerciale
in periodo notturno

Livello di rumore
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Edificio industriale
- Sorgente areale esterna
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Facade as source
- Sorgente Punto
- Linea di elevazione
- Sezione verticale
- Barriera
- Linea base
- Barriera
- Aree inclinate della barriera
- Roof as source
- Parcheggio
- Area

Rec. 01



Data	Num.P ar.	Cat.	Origine	Destinazione	Ora Arr.Prev.	Ora Arr.Real e	Ora Par.Prev.	Ora Par.Real e
26/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	00:50	00:51	-	-
27/01/2021	2212	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	05:00	05:00
27/01/2021	25818	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	05:20	05:20
27/01/2021	25820	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	05:50	05:50
27/01/2021	22616	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	05:50	05:51
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	05:54	05:57	-	-
27/01/2021	2214	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	06:02	06:03
27/01/2021	10714	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	06:08	06:09
27/01/2021	22618	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	06:20	06:21
27/01/2021	25822	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:20	06:25
27/01/2021	10115	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	06:25	06:26
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	06:23	06:27	-	-
27/01/2021	2256	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:30	06:31
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	06:38	06:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	06:40	06:43	-	-
27/01/2021		INV	LECCO	BERGAMO	06:48	06:50	-	-
27/01/2021	25824	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:50	06:51
27/01/2021	22620	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	06:50	06:53
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	06:53	06:57	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	06:54	06:58	-	-
27/01/2021	10716	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	07:00	07:01
27/01/2021	2216	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	07:02	07:02
27/01/2021	10117	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	07:06	07:07
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	07:08	07:09	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	07:15	07:17	-	-
27/01/2021	2258	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	07:16	07:17
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	07:16	07:19	-	-
27/01/2021	25826	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	07:20	07:21
27/01/2021	22622	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	07:20	07:22
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	07:25	07:28	-	-
27/01/2021	2206	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	07:35	07:35
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	07:38	07:40	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	07:40	07:42	-	-
27/01/2021	2298	REG	BERGAMO	MI.GRECO PIRELLI	-	-	07:45	07:46
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	07:48	07:51	-	-
27/01/2021	22624	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	07:50	07:52
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	07:54	07:54	-	-

27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	07:53	07:57	-	-
27/01/2021	2218	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	08:02	08:03
27/01/2021	10119	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	08:06	08:06
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	08:08	08:08	-	-
27/01/2021	10718	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	08:08	08:09
27/01/2021	22626	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	08:20	08:20
27/01/2021	25830	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	08:20	08:21
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	08:23	08:28	-	-
27/01/2021	2260	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	08:30	08:30
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	08:40	08:40	-	-
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	08:38	08:44	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	08:53	08:53	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	08:54	08:56	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	08:52	08:56	-	-
27/01/2021	2220	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	09:02	09:02
27/01/2021	10121	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	09:06	09:07
27/01/2021	10720	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	09:08	09:09
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	09:08	09:10	-	-
27/01/2021	22630	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	09:20	09:23
27/01/2021	25834	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	09:20	09:23
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	09:23	09:28	-	-
27/01/2021	2262	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	09:30	09:30
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	09:38	09:40	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	09:40	09:49	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	09:54	09:52	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	09:52	09:58	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	09:53	10:01	-	-
27/01/2021	2222	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	10:02	10:04
27/01/2021	10722	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	10:08	10:08
27/01/2021		MT	BS EST F. MERCI	BERGAMO	09:45	10:08	-	-
27/01/2021	22634	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	10:20	10:21
27/01/2021	25838	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	10:20	10:21
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	10:38	10:40	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	10:40	10:44	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	10:54	10:53	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	10:55	10:53	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	10:52	10:59	-	-
27/01/2021		MRS	CHIASSO SMIST.	BERGAMO	10:30	11:01	-	-
27/01/2021	2224	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	11:02	11:03

27/01/2021	10724	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	11:08	11:08
27/01/2021	38100	LIS	BERGAMO	CHIASSO SMIST.	-	-	12:30	11:12
27/01/2021	22638	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	11:20	11:20
27/01/2021	25842	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	11:20	11:21
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	11:38	11:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	11:40	11:41	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	11:53	11:52	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	11:52	11:56	-	-
27/01/2021	2226	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	12:02	12:03
27/01/2021	10726	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	12:08	12:08
27/01/2021	10127	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	12:06	12:09
27/01/2021	22642	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	12:20	12:20
27/01/2021	25846	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	12:20	12:21
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	12:38	12:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	12:40	12:40	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	12:53	12:51	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	12:52	12:56	-	-
27/01/2021	2228	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	13:02	13:02
27/01/2021	10129	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	13:06	13:07
27/01/2021	10728	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	13:08	13:09
27/01/2021	25850	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	13:20	13:20
27/01/2021	22646	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	13:20	13:21
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	13:38	13:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	13:40	13:39	-	-
27/01/2021	10101	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	13:42	13:43
27/01/2021	22648	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	13:50	13:50
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	13:53	13:51	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	13:52	13:52	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	13:54	13:55	-	-
27/01/2021	2230	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	14:02	14:03
27/01/2021	10131	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	14:06	14:07
27/01/2021	10730	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	14:08	14:09
27/01/2021	22650	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	14:20	14:20
27/01/2021	25854	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	14:20	14:21
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	14:38	14:39	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	14:40	14:45	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	14:53	14:53	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	14:52	15:01	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	14:54	15:02	-	-

27/01/2021	2232	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	15:02	15:03
27/01/2021	10732	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	15:08	15:09
27/01/2021	10133	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	15:06	15:10
27/01/2021	25858	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	15:20	15:21
27/01/2021	22654	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	15:20	15:21
27/01/2021		LIS	Verdello Dalmine	BERGAMO	15:58	15:26	-	-
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	15:38	15:39	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	15:40	15:47	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	15:53	15:53	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	15:54	15:53	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	15:52	15:55	-	-
27/01/2021	2234	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	16:02	16:05
27/01/2021	10135	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	16:06	16:09
27/01/2021	10734	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	16:08	16:09
27/01/2021	38212	LIS	BERGAMO	BS EST F. MERCI	-	-	15:42	16:14
27/01/2021	22658	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	16:20	16:22
27/01/2021	25862	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	16:20	16:23
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	16:25	16:24	-	-
27/01/2021	2276	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	16:30	16:31
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	16:38	16:39	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	16:40	16:43	-	-
27/01/2021	22660	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	16:50	16:50
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	16:53	16:51	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	16:54	16:55	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	16:52	16:57	-	-
27/01/2021	2236	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	17:02	17:02
27/01/2021	10137	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	17:06	17:07
27/01/2021	10736	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	17:08	17:08
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	17:08	17:08	-	-
27/01/2021	22662	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	17:20	17:20
27/01/2021	25866	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	17:20	17:20
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	17:25	17:25	-	-
27/01/2021	2278	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	17:30	17:30
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	17:38	17:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	17:40	17:41	-	-
27/01/2021	22664	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	17:50	17:52
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	17:54	17:55	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	17:52	17:57	-	-
27/01/2021	2238	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	18:02	18:02

27/01/2021	10139	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	18:06	18:06
27/01/2021	10738	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	18:08	18:09
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	18:08	18:11	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	17:53	18:13	-	-
27/01/2021	25870	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	18:20	18:20
27/01/2021	22666	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	18:20	18:21
27/01/2021	2280	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	18:30	18:31
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	18:38	18:38	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	18:25	18:43	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	18:40	18:44	-	-
27/01/2021	22668	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	18:50	18:50
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	18:52	18:55	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	18:54	18:55	-	-
27/01/2021	2240	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	19:02	19:03
27/01/2021	10141	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	19:06	19:07
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	19:08	19:07	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	18:53	19:12	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	19:05	19:14	-	-
27/01/2021	10740	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	19:08	19:15
27/01/2021	22670	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	19:20	19:21
27/01/2021	25874	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	19:20	19:24
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	19:25	19:28	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	19:34	19:39	-	-
27/01/2021	10105	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	19:42	19:43
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	19:40	19:43	-	-
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	19:38	19:44	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	19:53	19:54	-	-
27/01/2021		REG	ROVATO	BERGAMO	19:54	19:57	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	19:52	20:00	-	-
27/01/2021	2242	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	20:02	20:04
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	20:08	20:07	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	20:05	20:09	-	-
27/01/2021	10143	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	20:06	20:09
27/01/2021	10742	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	20:08	20:10
27/01/2021	22674	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	20:20	20:20
27/01/2021	25878	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	20:20	20:23
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	20:25	20:26	-	-
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	20:38	20:37	-	-
27/01/2021	10107	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	20:42	20:42

27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	20:40	20:44	-	-
27/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	20:52	20:55	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	20:53	20:56	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	20:54	20:57	-	-
27/01/2021	2244	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	21:02	21:03
27/01/2021	10145	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	21:06	21:07
27/01/2021	10744	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	21:08	21:10
27/01/2021	22678	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	21:20	21:20
27/01/2021	25882	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	21:20	21:21
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	21:40	21:41	-	-
27/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	21:54	21:55	-	-
27/01/2021	2246	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	22:02	22:07
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	21:53	22:11	-	-
27/01/2021	25886	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	22:20	22:21
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	22:40	22:39	-	-
27/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	22:38	22:39	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	22:55	22:55	-	-
27/01/2021		REG	MI.P.GARIBAL DI	BERGAMO	23:40	23:41	-	-



Data	Num.P ar.	Cat.	Origine	Destinazione	Ora Arr.Prev.	Ora Arr.Real e	Ora Par.Prev.	Ora Par.Real e
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	08:52	-	-	-
27/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	00:50	00:49	-	-
28/01/2021	2212	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	05:00	05:01
28/01/2021	25818	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	05:20	05:22
28/01/2021	25820	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	05:50	05:50
28/01/2021	22616	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	05:50	05:50
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	05:54	05:53	-	-
28/01/2021	2214	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	06:02	06:03
28/01/2021	10714	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	06:08	06:10
28/01/2021	25822	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:20	06:21
28/01/2021	22618	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	06:20	06:23
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	06:23	06:27	-	-
28/01/2021	10115	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	06:25	06:27
28/01/2021	2256	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:30	06:30
28/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	06:40	06:39	-	-
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	06:38	06:41	-	-
28/01/2021		INV	LECCO	BERGAMO	06:48	06:47	-	-
28/01/2021	25824	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	06:50	06:50
28/01/2021	22620	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	06:50	06:51
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	06:53	06:58	-	-
28/01/2021	2216	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	07:02	07:02
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	06:54	07:02	-	-
28/01/2021	10716	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	07:00	07:05
28/01/2021	10117	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	07:06	07:11
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	07:08	07:11	-	-
28/01/2021	2258	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	07:16	07:16
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	07:15	07:23	-	-
28/01/2021	22622	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	07:20	07:23
28/01/2021	25826	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBALDI	-	-	07:20	07:25
28/01/2021		REG	MI.P.GARIBALDI	BERGAMO	07:25	07:27	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	07:16	07:30	-	-
28/01/2021	2206	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	07:35	07:35

28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	07:38	07:40	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	07:40	07:43	-	-
28/01/2021	2298	REG	BERGAMO	MI.GRECO PIRELLI	-	-	07:45	07:45
28/01/2021	22624	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	07:50	07:52
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	07:53	07:57	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	07:48	07:59	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	07:54	08:05	-	-
28/01/2021	10718	REG	BERGAMO TREVIGLIO	LECCO	-	-	08:08	08:08
28/01/2021		REG	BERGAMO	BERGAMO	08:08	08:08	-	-
28/01/2021	2218	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	08:02	08:11
28/01/2021	10119	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	08:06	08:15
28/01/2021	22626	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	08:20	08:21
28/01/2021	25830	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	08:20	08:22
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	08:23	08:28	-	-
28/01/2021	2260	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	08:30	08:30
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	08:40	08:40	-	-
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	08:38	08:41	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	08:53	08:51	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	08:54	09:01	-	-
28/01/2021	2220	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	09:02	09:03
28/01/2021	10720	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	09:08	09:08
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	09:08	09:08	-	-
28/01/2021	10121	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	09:06	09:09
28/01/2021	22630	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	09:20	09:20
28/01/2021	25834	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	09:20	09:21
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	09:23	09:25	-	-
28/01/2021	2262	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	09:30	09:30
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	09:38	09:40	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	09:40	09:45	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	09:53	09:52	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	09:52	09:53	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	09:54	09:55	-	-
28/01/2021	2222	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	10:02	10:02

28/01/2021	10722	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	10:08	10:08
28/01/2021	22634	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	10:20	10:20
28/01/2021	25838	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	10:20	10:21
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	10:38	10:38	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	10:40	10:41	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	10:52	10:54	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	10:55	10:54	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	10:54	10:54	-	-
28/01/2021	2224	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	11:02	11:02
28/01/2021	10724	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	11:08	11:08
28/01/2021	22638	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	11:20	11:20
28/01/2021	25842	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	11:20	11:21
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	11:38	11:38	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	11:40	11:41	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	11:53	11:52	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	11:52	11:54	-	-
28/01/2021	2226	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	12:02	12:03
28/01/2021	10127	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	12:06	12:06
28/01/2021	10726	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	12:08	12:08
28/01/2021	22642	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	12:20	12:20
28/01/2021	25846	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	12:20	12:21
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	12:38	12:39	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	12:40	12:42	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	12:52	12:52	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	12:53	12:53	-	-
28/01/2021	2228	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	13:02	13:02
28/01/2021	10129	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	13:06	13:06
28/01/2021	10728	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	13:08	13:08
28/01/2021	22646	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	13:20	13:20
28/01/2021	25850	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	13:20	13:22
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	13:38	13:39	-	-
28/01/2021	10101	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	13:42	13:43
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	13:40	13:43	-	-

28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	13:53	13:51	-	-
28/01/2021	22648	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	13:50	13:54
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	13:54	13:54	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	13:52	14:01	-	-
28/01/2021	2230	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	14:02	14:03
28/01/2021	10131	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	14:06	14:07
28/01/2021	10730	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	14:08	14:09
28/01/2021	22650	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	14:20	14:21
28/01/2021	25854	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	14:20	14:21
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	14:38	14:38	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	14:40	14:41	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	14:52	14:55	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	14:53	14:55	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	14:54	14:58	-	-
28/01/2021	2232	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	15:02	15:02
28/01/2021	10133	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	15:06	15:07
28/01/2021	10732	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	15:08	15:08
28/01/2021	22654	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	15:20	15:20
28/01/2021	25858	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	15:20	15:21
28/01/2021		LIS	MI. SMISTAMEN TO	BERGAMO	14:19	15:25	-	-
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	15:38	15:39	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	15:40	15:43	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	15:53	15:52	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	15:52	15:53	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	15:54	15:55	-	-
28/01/2021	2234	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	16:02	16:03
28/01/2021	10135	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	16:06	16:07
28/01/2021	51694	MRV	BERGAMO	Ge Sestri P. Aer	-	-	15:25	16:07
28/01/2021	10734	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	16:08	16:08
28/01/2021	25862	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	16:20	16:20
28/01/2021	22658	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	16:20	16:20
28/01/2021	2276	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	16:30	16:30
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	16:38	16:40	-	-

28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	16:40	16:43	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	16:25	16:44	-	-
28/01/2021	22660	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	16:50	16:51
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	16:53	16:52	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	16:52	16:52	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	16:54	16:54	-	-
28/01/2021	2236	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	17:02	17:03
28/01/2021	10137	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	17:06	17:07
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	17:08	17:08	-	-
28/01/2021	10736	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	17:08	17:09
28/01/2021	22662	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	17:20	17:20
28/01/2021	25866	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	17:20	17:21
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	17:25	17:24	-	-
28/01/2021	2278	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	17:30	17:30
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	17:38	17:38	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	17:40	17:41	-	-
28/01/2021	22664	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	17:50	17:50
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	17:52	17:52	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	17:53	17:59	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	17:54	17:59	-	-
28/01/2021	2238	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	18:02	18:02
28/01/2021	10139	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	18:06	18:08
28/01/2021	10738	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	18:08	18:08
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	18:08	18:15	-	-
28/01/2021	25870	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	18:20	18:22
28/01/2021	22666	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	18:20	18:23
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	18:25	18:25	-	-
28/01/2021	2280	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	18:30	18:30
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	18:38	18:37	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	18:40	18:39	-	-
28/01/2021	22668	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	18:50	18:50
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	18:52	18:52	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	18:53	18:56	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	18:54	18:58	-	-

28/01/2021	2240	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	19:02	19:02
28/01/2021	10141	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	19:06	19:06
28/01/2021	10740	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	19:08	19:08
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	19:08	19:11	-	-
28/01/2021	22670	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	19:20	19:21
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	19:25	19:25	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	19:05	19:35	-	-
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	19:34	19:38	-	-
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	19:38	19:39	-	-
28/01/2021	10105	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	19:42	19:42
28/01/2021	25874	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	19:20	19:47
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	19:54	19:57	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	19:53	20:02	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	19:52	20:02	-	-
28/01/2021	10143	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	20:06	20:07
28/01/2021	2242	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	20:02	20:08
28/01/2021	10742	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	20:08	20:09
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	20:08	20:11	-	-
28/01/2021	22674	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	20:20	20:20
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	20:25	20:23	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	19:40	20:29	-	-
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	20:38	20:39	-	-
28/01/2021	10107	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	20:42	20:43
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	20:05	20:43	-	-
28/01/2021		REG	LECCO	BERGAMO	20:52	20:53	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	20:53	20:54	-	-
28/01/2021	25878	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	20:20	20:55
28/01/2021	2244	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	21:02	21:07
28/01/2021	10145	REG	BERGAMO	BRESCIA	-	-	21:06	21:07
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	20:40	21:16	-	-
28/01/2021	10744	REG	BERGAMO	LECCO	-	-	21:08	21:18
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	20:54	21:19	-	-
28/01/2021	22678	REG	BERGAMO	TREVIGLIO	-	-	21:20	21:20
28/01/2021	25882	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	21:20	21:29

28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	21:40	21:49	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	21:53	21:55	-	-
28/01/2021	2246	REG	BERGAMO	MILANO CENTRALE	-	-	22:02	22:02
28/01/2021		REG	BRESCIA	BERGAMO	21:54	22:07	-	-
28/01/2021	25886	REG	BERGAMO	MI.P.GARIBA LDI	-	-	22:20	22:21
28/01/2021		REG	TREVIGLIO	BERGAMO	22:38	22:39	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	22:40	22:45	-	-
28/01/2021		REG	MILANO CENTRALE	BERGAMO	22:55	22:54	-	-
28/01/2021		REG	MI.P.GARIB ALDI	BERGAMO	23:40	23:40	-	-

