

REGIONE CAMPANIA  
PROVINCIA DI AVELLINO

COMUNE DI FRIGENTO  
COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI  
COMUNE DI ROCCA SAN FELICE  
COMUNE DI STURNO  
COMUNE DI BISACCIA



AUTORIZZAZIONE UNICA  
ex d.lgs. 387/2003

**Costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Taverna del Principe" da realizzarsi nel comune di FRIGENTO (AV) e delle opere ed infrastrutture connesse da realizzarsi nei comuni di FRIGENTO (AV), GUARDIA LOMBARDI (AV), ROCCA SAN FELICE (AV), STURNO (AV) e BISACCIA (AV), avente potenza nominale pari a 39,6 MW**

Titolo elaborato

**Studio previsionale di impatto  
acustico**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0474	A	R05	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Gennaio 2022	Prima emissione	GMA	GDS	GMA

Proponente

**Camelia Rinnovabili s.r.l.**

Largo Augusto 3  
20122 Milano



Progettazione



**F4 Ingegneria srl**

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giuseppe MANZI)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (sette IAF: 34).





## Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Quadro normativo di riferimento</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>La misura del rumore</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Definizioni tecniche</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Cenni di inquinamento acustico</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Strumentazione utilizzata</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Inquadramento territoriale</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Rapporto tecnico</b>	<b>20</b>
<b>8.1</b>	<b>Rilievi fonometrici ante operam e determinazione del rumore residuo <math>L_R</math></b>	<b>20</b>
<b>8.2</b>	<b>Risultati delle misure ante-operam valori del rumore residuo</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Valutazione previsionale di impatto acustico</b>	<b>32</b>
<b>9.1</b>	<b>Modello di calcolo impiegato</b>	<b>32</b>
<b>9.2</b>	<b>Schematizzazione delle sorgenti sonore</b>	<b>34</b>
<b>9.3</b>	<b>Valutazione del livello di rumore ambientale <math>L_A</math> e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione</b>	<b>44</b>
<b>9.4</b>	<b>Verifica dei livelli differenziali di immissione</b>	<b>44</b>
<b>9.5</b>	<b>Impatti cumulativi</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>47</b>



## **Allegati**

**49**

**All.1 Stralci cartografici su base ortofoto**

**All.2 Rapporti di misura**

**All.3 Confronto tra i valori previsionali di emissione e del rumore ambientale  $L_A$  ed i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona**

**All.4 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale interno  $L_{Aint}$  ed i valori limite differenziali di immissione a finestre aperte**

**All.5 Nomina tecnico competente in acustica ambientale**

**All.6 Certificati di taratura strumentazione impiegata**



# 1 Introduzione

La presente relazione riporta i criteri di valutazione ed i risultati relativi allo Studio previsionale di impatto acustico determinato dalla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato "Taverna del Principe", da realizzarsi nel territorio comunale di Frigento, in provincia di Avellino, da parte della società **Camelia Rinnovabili Srl**, con sede legale in Largo Augusto 3 20122 Milano, in qualità di proponente. Lo studio è stato redatto in ottemperanza all'art. 8 comma 4 della l. 447/1995 "*legge quadro sull'inquinamento acustico*"

Il gruppo BayWa r.e. GmbH rappresenta un'azienda globale leader nel settore dell'energia rinnovabile che si occupa di sviluppo di progetti, fornitura di servizi, distribuzione di materiale ed erogazione di soluzioni energetiche. Ad oggi ha portato in rete più di 3.5 GW di energia a livello globale e gestisce oltre 8.5 GW di impianti. Collabora con imprese di tutto il mondo per ridurre il loro impatto ambientale e diminuire i loro costi energetici. BayWa r.e. è uno dei principali fornitori nel mercato della distribuzione di materiale per l'energia solare ed è il partner preferito da migliaia di installatori. In Germania, dispone di un'attività di trading di energia in rapida crescita e fornisce decine di migliaia di clienti. BayWa r.e. fa parte del Gruppo BayWa da 17.1 miliardi di € di fatturato. Da oltre 90 anni BayWa fornisce soluzioni leader nel mercato nei settori agricolo, energetico ed edile. BayWa r.e. Italia S.r.l. possiede aziende che sviluppano progetti, forniscono servizi di investimento e gestione per progetti di energia eolica e fotovoltaica efficaci e sostenibili. Le competenze del management, basate su più di 15 anni di esperienza nell'industria dell'energia eolica, comprendono l'identificazione, lo sviluppo di progetti, la gestione delle pratiche autorizzative, il finanziamento, l'approvvigionamento, la costruzione e la gestione di parchi eolici e fotovoltaici.

Il progetto proposto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "*impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW*", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

Il parco in oggetto sarà costituito da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.6 MW, per una potenza complessiva di 39.6 MW.

Al giorno d'oggi, il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare macchine sempre più silenziose, tuttavia il rumore prodotto e la sua conseguente immissione nell'ambiente circostante costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto eolico.

Al fine di procedere alla caratterizzazione dal punto di vista acustico dell'intervento oggetto di studio, si è effettuata una verifica preliminare dei riferimenti normativi nazionali, regionali e comunali applicabili e si è determinato il clima acustico ante operam dell'area attraverso una serie di rilievi in situ.

Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico post operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico, e alla verifica del rispetto dei limiti normativi. Per lo studio della compatibilità acustica dell'impianto in oggetto, che considera sia le emissioni correlate alla fase di esercizio dello stesso che quelle degli aerogeneratori esistenti nell'area



indagata, si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori sensibili presenti nell'area in cui si intende realizzare l'intervento.

Il presente calcolo previsionale di impatto acustico è basato sulla norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

Il presente studio di impatto acustico ha considerato le seguenti condizioni:

- la distanza effettiva tra ricettore e sorgente sonora (e non la proiezione della stessa sul piano orizzontale);
- nelle valutazioni effettuate sono stati considerati i valori di rumore residuo (LR) relativi a campagne di misure fonometriche effettuate nei giorni 18-19 e 27-28 gennaio 2022 presso tre postazioni di misura come meglio specificato nel seguito;
- in riferimento agli aerogeneratori di progetto (Siemens Gamesa SG 170 da 6.6 MW) sono state considerate le emissioni acustiche da scheda tecnica fornita dal produttore per valori di velocità del vento compresi tra 6 e 10 m/s (riportati a 10 m dal suolo). A tali livelli di velocità è stato valutato il rispetto dei valori di emissione, di immissione e del criterio differenziale previsti dalla normativa vigente presso i ricettori, con la dovuta correzione del rumore di fondo;
- i ricettori sensibili considerati sono stati selezionati all'interno di un'area buffer di raggio pari a 700 m e centrata sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori previsti in progetto (superiore ai 500 m suggeriti dalla Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013)
- è stato, inoltre, considerato sui singoli ricettori così individuati, anche l'effetto cumulato generato dal contributo dovuto agli aerogeneratori esistenti in un buffer di 700 m centrato questa volta sugli stessi ricettori (in totale sono stati individuati 12 aerogeneratori esistenti appartenenti alla classe del minieolico con potenza compresa tra 600 kW ed 1 MW, Vestas V44 e Fuhrlander FL1000).

Considerando l'ultimo punto sopra riportato, è possibile affermare che la presente relazione, fornisce una previsione del potenziale impatto acustico generato dall'esercizio degli aerogeneratori in progetto oltre agli effetti cumulati con quelli già esistenti.

I risultati ottenuti sono da considerarsi come indicativi, sebbene basati su ipotesi cautelative, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché oltre che dall'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato, dipendono anche dalla reale attendibilità dei dati di ingresso forniti dal proponente.

A valle della costruzione e dell'esercizio dell'impianto solo un'indagine fonometrica potrà certificare e verificare eventuali non conformità rispetto ai limiti di legge vigenti sul territorio interessato dall'intervento.

La presente valutazione è stata effettuata dall'ing. Giuseppe Manzi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n. 1975 e riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale dalla Regione Basilicata con D.G.R. n 570 del 08/04/2010, ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 2410.



## 2 Quadro normativo di riferimento

Lo scopo del presente studio, richiesto dalla società proponente, è stato quello di valutare tramite uno screening "ante operam" gli eventuali impatti di natura acustica derivanti dall'esercizio del parco eolico in progetto, con riferimento alla normativa nazionale sull'inquinamento acustico attualmente in vigore.

La normativa in materia di rumore è comparsa sul panorama nazionale con l'entrata in vigore del DPCM 1 marzo 1991 "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" che ha costituito il primo testo organico di limitazione dei livelli di rumorosità delle sorgenti sonore, a tutela della popolazione esposta.

Dal 1991 ad oggi vi è stato un incessante fermento, grazie soprattutto alle numerose direttive europee, che ha determinato l'emanazione della norma che attualmente rappresenta il punto di riferimento in materia di rumore, ossia la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". L'art. 2 della legge 447/1995 definisce l'inquinamento acustico come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi". Da ciò ne consegue che non è sufficiente la semplice emissione sonora per essere in presenza di "inquinamento acustico", ma è necessario che la stessa sia in grado di produrre determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente. Di seguito sono riportati i principali riferimenti legislativi e norme tecniche considerati per l'elaborazione della presente Valutazione Previsionale:

### Riferimenti Legislativi Nazionali

- **DPCM 1 marzo 1991:** "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge n. 447/1995:** "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **D.lgs 19 agosto 2005, n. 194** "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- **D.lgs 17 febbraio 2017, n. 42** "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al D.lgs 194/2005 e alla legge 447/1995".
- **DM 11 novembre 1996:** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **DPCM 14 novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16 marzo 1998:** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma

### Altri riferimenti normativi

- **DM 2 aprile 1968, n. 1444:** "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti



urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".

- **Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio:** Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

#### Norme Tecniche di riferimento

- **UNI ISO 9613-1** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
- **UNI ISO 9613-2** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo".
- **UNI 11143** – "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

Tali disposizioni nel loro complesso forniscono sia i metodi di misura che i limiti da rispettare in funzione della destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento in oggetto. La valutazione dell'immissione sonora in ambiente esterno avviene, al momento attuale, attraverso il confronto dei valori di livello equivalente ponderato A (Leq dB(A)), calcolati e/o misurati con i limiti stabiliti:

- dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, se nel Comune di appartenenza del sito in esame non è ancora operativa la "zonizzazione acustica";
- dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, se nel Comune di appartenenza del sito in esame è stato approvato il "piano di zonizzazione acustica".



### 3 La misura del rumore

Il rumore appartiene alla categoria degli inquinamenti "diffusi", cioè determinati da un numero elevato di punti di emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un'onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni, quindi delle variazioni di pressione sonora che possono essere rilevate con apposite strumentazioni ed espresse in Pascal (Pa). Una persona di udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 micropascal e i 100 Pascal.

Utilizzare la misura in Pascal della pressione sonora per descrivere l'ampiezza di un'onda sonora è molto scomodo, poiché i valori interesserebbero troppi ordini di grandezza (ampia dinamica). Per cui è stata definita una grandezza, il decibel appunto (dB), che essendo di natura logaritmica ed esprimendo un rapporto con una pressione sonora di riferimento, supera la difficoltà suddetta. Il dB non rappresenta quindi l'unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo più comodo che esprime il valore della pressione sonora stessa. Quindi, al fine di esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione:  $L_p = 10 \log p^2/p_0^2$ , dove  $p$  è la pressione sonora misurata in Pascal e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponde un aumento del livello sonoro di tre dB. L'orecchio umano presenta per sua natura una differente sensibilità alle varie frequenze: alle frequenze medie ed elevate la soglia uditiva risulta essere più bassa, cioè si sentono anche suoni aventi una bassa pressione. Per tenere conto di queste diverse sensibilità dell'orecchio, s'introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo continuo fra un valore massimo e uno minimo. All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un *livello equivalente*, cioè un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del corrispondente livello variabile. Tale livello equivalente viene indicato con l'espressione  $L_{Aeq}$ .





## 4 Definizioni tecniche

Di seguito si riportano alcune importanti definizioni tratte dalla normativa sopra citata.

*rumore*: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

*inquinamento acustico*: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

*ambiente abitativo*: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

*ambiente di lavoro*: è un ambiente confinato in cui operano uno o più lavoratori subordinati, alle dipendenze sotto l'altrui direzione, anche al solo scopo di apprendere un'arte, un mestiere od una professione. Sono equiparati a lavoratori subordinati i soci di enti cooperativi, anche di fatto, e gli allievi di istituti di istruzione o laboratori-scuola;

*sorgenti sonore fisse*: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

*sorgenti sonore mobili*: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

*sorgente sonora specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

*valore di emissione*: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

*valore di immissione*: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

*valore limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

*valore limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia al periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;



*tempo di riferimento ( $T_R$ ):* rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

*tempo di osservazione ( $T_O$ ):* è un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

*tempo di misura ( $T_M$ ):* all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;

*tempo a lungo termine ( $T_L$ ):* rappresenta un insieme sufficientemente ampio di  $T_R$  all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di  $T_L$  è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo;

*livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":*  $L_{AS}$ ,  $L_{AF}$ ,  $L_{AI}$  esprimono i valori efficaci in media logaritmica della pressione sonora ponderata "A"  $L_{pA}$  secondo le costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

*livelli dei valori massimi di pressione sonora:*  $L_{ASMAX}$ ,  $L_{AFMAX}$ ,  $L_{AIMAX}$  esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" ( $L_{Aeq}$ ):* valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \text{ dB(A)}$$

Dove  $L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0$  è la pressione sonora di riferimento (20  $\mu$ Pa);

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $T_L$ :* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $L_{Aeq,TL}$ , può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo  $T_L$ , espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,Tr})} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei  $T_R$ . In questo caso si individua un  $T_M$  di 1 ora all'interno del  $T_O$  nel quale si svolge il fenomeno in esame.  $L_{Aeq,TL}$  rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura  $T_M$ , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TM})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

dove  $i$  è il singolo intervallo di 1 ora nell'  $i$ -esimo  $T_R$ .

È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.



*Livello sonoro di un singolo evento  $L_{AE}$  (SEL):* è il livello sonoro misurato in un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento. È dato dalla formula

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove:  $t_2 - t_1$  è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento e  $t_0$  è la durata di riferimento (1 s);

*livello di rumore ambientale ( $L_A$ ):* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$
- nel caso di limiti assoluti è riferito a  $T_R$

*livello di rumore residuo ( $L_R$ ):* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;

*livello differenziale di rumore ( $L_D$ ):* differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ), in base al quale, negli ambienti abitativi non deve essere superato un  $\Delta L_{eqA}$  di +5 dB(A) nel periodo diurno o +3 dB(A) in quello notturno;

*livello di emissione:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione;

*livello di immissione:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, misurato in prossimità dei ricettori;

*fattore correttivo ( $K_i$ ):* è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato (i fattori correttivi non si applicano alle infrastrutture dei trasporti):

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB

*rumore con componenti impulsive:* emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore al secondo. In particolare, il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AIMAX}$  ed  $L_{ASMAX}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFMAX}$  è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

*rumore con componenti tonali:* emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Quindi, al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20



kHz (con pesatura lineare). Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo  $K_T$  solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

*rumore con componenti spettrali in bassa frequenza:* se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$  esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

*presenza di rumore a tempo parziale:* esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in  $L_{Aeq}$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $L_{Aeq}$  deve essere diminuito di 5 dB(A);

*livello di rumore corretto ( $L_C$ ):* è definito dalla relazione:  $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$  dB(A).



## 5 Cenni di inquinamento acustico

Come accennato, si definisce rumore qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbati o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente. Il rumore è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali e, anche se ritenuto meno rilevante rispetto alle "tradizionali" forme di inquinamento, come quello atmosferico o idrico, suscita un interesse crescente in quanto viene attualmente indicato come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita. I dati disponibili sull'esposizione al rumore, se paragonati a quelli relativi ad altri fattori di inquinamento, sono piuttosto scarsi e inoltre poco confrontabili tra di loro a seguito delle diverse metodologie di rilevamento applicate.

L'esposizione al rumore in ambiente di vita può solo eccezionalmente causare danni di tipo specifico (otopatia da rumore), mentre invece sono assai diffusi gli effetti di tipo extrauditivo, che non sono affatto trascurabili. Parliamo di effetti di tipo psicosomatico sul sistema cardiovascolare, sull'apparato digerente, sull'apparato respiratorio, sull'apparato visivo, sull'apparato riproduttivo, sull'apparato cutaneo e nel sistema ematico. Esistono poi degli effetti di tipo psicosociale che riguardano la trasmissione e la comprensione della parola, l'efficienza il rendimento lavorativo e il sonno, su quest'ultimo in particolare esiste una relazione tra l'aumento del rumore e gli effetti prodotti come indicato nella seguente tabella.

Tabella 1 - Effetti del rumore sul sonno

Livelli [dB(A)]	Effetti
35 ÷ 45	Allungamento del tempo di addormentamento di almeno 20 minuti. Risvegli nel 10% dei soggetti esposti
45 ÷ 50	Disturbi nell'architettura del sonno e reazioni neurovegetative
50 ÷ 60	Tempo di addormentamento prolungato sino a 1,5 ore o più. Si svegliano i bambini
60 ÷ 70	Gravi alterazioni della qualità e della durata del sonno. Frequenti risvegli
70 ÷ 75	La maggior parte dei soggetti esposti si sveglia molto frequentemente. Forte riduzione delle fasi IV e REM del sonno

La legge n. 447 del 26 ottobre 1995 ha come finalità la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico e ha introdotto nuovi criteri di definizione dei valori di rumore che vengono distinti in: limite, attenzione e qualità a cui corrispondono, rispettivamente, un inquinamento acustico, un rischio di inquinamento e un equilibrio acustico.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 rappresenta la norma di riferimento in materia di limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limite assoluti, riferiti all'ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all'ambiente abitativo interno. I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora LAeq nel periodo di riferimento diurno e/o notturno. I limiti assoluti si distinguono in limiti di emissione, di immissione, di attenzione e qualità. Il dpcm sopra citato, individua anche le classi di destinazione d'uso del territorio comunale



dalla I alla VI, definendo per ciascuna di esse i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità. La normativa vigente fornisce, a seconda della destinazione d'uso delle aree oggetto di disturbo e del periodo di riferimento, i valori limite del Leq in dB(A) per la rumorosità indotta, come di seguito riportato (se il Comune ha approvato la zonizzazione acustica del territorio):

**Tabella 2: valori limite di emissione, art. 2 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella B [valori limite di emissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 3: valori limite assoluti di immissione, art. 3 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella C [valori limite assoluti di immissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [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

**Tabella 4: valori di qualità, art. 7 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella D [valori di qualità] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57



VI aree esclusivamente industriali	70	70
------------------------------------	----	----

Il suddetto Decreto prevede che i Comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso, per le quali siano fissati i rispettivi limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Nella seguente tabella si riportano i limiti assoluti di immissione, in assenza di zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 5: limiti assoluti di immissione se nel Comune manca la zonizzazione acustica del territorio** (in tal caso valgono i limiti provvisori definiti dall'art. 6 del dpcm 1 marzo 1991)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata l. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il rumore ambientale, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del rumore residuo in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

#### **Presenza di rumore impulsivo**

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LAImax e LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 1 s.

l'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata (KI = 3 dB).



### **Presenza di componenti tonali**

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

### **Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

**Due dei tre comuni interessati dalla presenza dei ricettori, ovvero Frigento e Sturno, hanno provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio comunale, ai sensi dell'art. 6 Legge n. 447/95 e, quindi, sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica comunale. Il terzo comune, Rocca San Felice, non ha ancora provveduto a tale classificazione, per cui, per omogeneità di trattazione è stata considerata la medesima classificazione degli altri due comuni.**

**Dal punto di vista della classificazione acustica, le aree in cui si prevede l'ubicazione degli aerogeneratori e le aree in cui ricadono i ricettori sensibili (tipologia urbanistica: Zona E - agricola) ricadono in aree classificate essenzialmente come Classe III - Aree di tipo misto.**

Di conseguenza, nel caso in esame trovano applicazione i valori limite di emissione riportati nella Tabella B allegata al DPCM del 14 novembre 1997 pari a 55 dB(A) (periodo diurno) e 45 dB(A) (periodo notturno). Inoltre, trovano applicazione i valori limite assoluti di immissione che possono essere immessi nell'ambiente abitativo e/o nell'ambiente esterno, da misurarsi in prossimità dei ricettori, riportati nella Tabella C allegata al citato DPCM pari a 60 dB(A) [periodo diurno] e 50 dB(A) [periodo notturno]. Come accennato sopra, ai fini della presente valutazione, gli stessi limiti saranno presi in considerazione per quei ricettori ricadenti nell'area vasta (buffer) individuata dalla superficie di inviluppo delle aree di raggio 700 m centrate sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori di progetto e ricadenti nel Comune di Rocca San Felice, attualmente sprovvisto di Piano di Zonizzazione Acustica comunale e ricadenti in Zona E – Zona Agricola secondo lo strumento urbanistico comunale.

Si deve, inoltre, verificare il rispetto del "criterio differenziale", così come definito dall'art. 2 comma del DPCM 1 marzo 1991, dal momento che l'area interessata è localizzata in una zona non esclusivamente industriale. I valori limite differenziali si determinano come differenza tra il livello equivalente del Rumore Ambientale LA (con sorgente attiva) e quello del Rumore Residuo (con sorgente spenta) (anche noto come Rumore di fondo) LR da valutarsi all'interno degli ambienti abitativi.

Allo scopo di valutare correttamente l'impatto acustico generato dall'impianto eolico sull'ambiente circostante, è stata condotta una campagna di misura attraverso rilievi fonometrici ante operam per individuare il rumore residuo presente prima dell'installazione degli aerogeneratori. Attraverso l'applicazione di un modello di propagazione delle onde sonore, si è





calcolato il livello di pressione sonora generato dagli aerogeneratori al variare della distanza sorgente-ricettore.

Il rumore residuo individuato, sommato al rumore previsionale generato dagli aerogeneratori rappresenta il livello di rumore ambientale totale emesso dalle sorgenti.

**In merito alla verifica del rispetto dei limiti normativi, la criticità è in genere rappresentata da quelli differenziali che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da forti differenze di pressione sonora che potrebbero disturbare le normali attività quotidiane, compreso il riposo.** Tali limiti, dovrebbero essere verificati sul singolo recettore abitativo, all'interno degli spazi abitativi più sensibili quali camere da letto e tutti quei vani più esposti all'azione della specifica sorgente. Le misure andrebbero fatte sia finestre aperte che chiuse con sorgente attiva e disattiva.

**Nella pratica, però, non è pensabile poter fare delle misure preventive presso tutti i recettori, per ogni ambiente abitativo e/o per ogni facciata nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto eolico.** Inoltre, **bisogna considerare che, nel rispetto della normativa, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A).** Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, di seguito si procederà alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni singolo potenziale ricettore individuato, secondo le modalità descritte nei paragrafi successivi.



## 6 Strumentazione utilizzata

Il sistema di misura utilizzato per i rilievi acustici, soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2000 - IEC 60804/2000. La catena di misura è stata controllata prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di classe 1 secondo la Norma IEC 942:1988. L'elenco degli strumenti utilizzati è il seguente:

Strumento	Tipo	Matricola
Fonometro Integratore 01dB	FUSION	12536
Filtri 1/1 e 1/3 ottave 01dB	FILTRO	12536
Calibratore Acustico 01dB	CAL21	92225

Il fonometro è stato tarato il 22/04/2020 con certificato di taratura n. CE-DTE-L-20-PVE-76491. Il calibratore è stato tarato il 02/04/2020 con certificato di taratura n. 140925, mentre i filtri 1/1 e 1/3 d'ottava sono stati tarati il 22/04/2020 con certificato di taratura n. CE-DTE-L-20-PVE-76491. È stata effettuata la calibrazione della strumentazione di misura utilizzata prima e dopo ogni ciclo di misura. I risultati non differivano mai più di 0.5 dB.

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software dBTrait conforme ai requisiti richiesti dal DM del 16.03.1998.

Preliminarmente all'esecuzione delle indagini fonometriche sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo delle attività sotto indagine.

Per il rilievo della velocità del vento durante le misure di rumore è stato impiegato un anemometro digitale portatile Protmex MS 6252B.



## 7 Inquadramento territoriale

Come anticipato in premessa, l'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da n. 6 aerogeneratori da 6.6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 39.6 MW e da tutte le opere connesse necessarie alla costruzione e all'esercizio dello stesso. L'impianto in progetto, denominato "Taverna del Principe", interesserà il territorio comunale di Frigento (AV), mentre le opere di connessione e la stazione di trasformazione MT/AT per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal parco interesseranno i Comuni di Rocca San Felice (AV), Guardia Lombardi (AV) e Bisaccia (AV).

Il sito destinato all'installazione degli aerogeneratori è ubicato a circa 4 km ad ovest del centro abitato di Frigento.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, il modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è il Siemens-Gamesa SG 170 HH 115 m 6.6 MW.

L'area del parco eolico ricade in zona classificata agricola (zona E) come desunto dallo strumento urbanistico del comune interessato dall'installazione degli aerogeneratori. Inoltre, tale area si colloca in un contesto il cui intorno è già caratterizzato dalla presenza di numerosi impianti eolici ed in cui non sono presenti agglomerati abitativi permanenti, il più vicino dei quali è situato a circa 4 km (centro abitato di Frigento), se si escludono alcuni fabbricati sparsi e masserie.

La vegetazione dell'area direttamente interessata dal progetto è costituita prevalentemente da terreni seminativi adibiti alla coltivazione di cereali e foraggiere, mentre l'area estesa presenta anche pascoli naturali, seminativi arborei (frutteti e, in particolare, uliveti specializzati o misti a seminativi semplici), cespuglieti ed arbusteti, che saranno comunque tutelati ed assolutamente non coinvolti dall'intervento.

Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto. Nello specifico, i potenziali ricettori considerati nella presente valutazione sono stati individuati in un buffer di 700 m da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto; inoltre, in tale buffer non è presente alcun ricettore sensibile quali scuole, ospedali case di cura e/o riposo ecc...

Si rappresenta, infine, che nell'area del futuro parco sono presenti, come ulteriori sorgenti di emissione acustica, una serie di generatori eolici in esercizio di potenza unitaria compresa tra i 600 kW ed il MW modello Vestas V44 e Fuhrlander FL1000.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

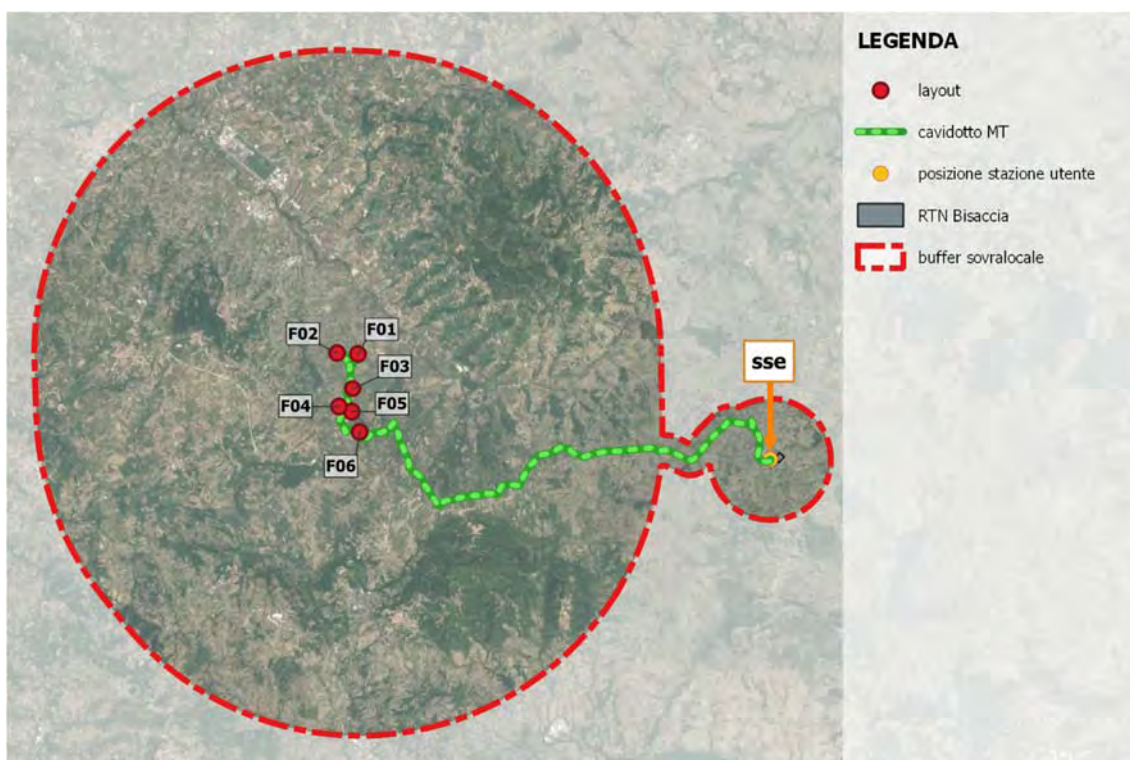


Figura 1: inquadramento su base ortofoto

Tabella 6: coordinate aerogeneratori

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33	
	Est	Nord
F01	513704.0	4539469.0
F02	513015.4	4539500.3
F03	513527.4	4538307.5
F04	513077.2	4537699.2
F05	513497.0	4537532.0
F06	513760.3	4536859.1



## 8 Rapporto tecnico

Al fine di valutare in via previsionale l'impatto acustico generato in fase di esercizio dall'impianto eolico oggetto di studio, si è proceduto attraverso:

- l'effettuazione di una campagna di misure ante-operam finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'intervento;
- l'applicazione di un modello previsionale al fine di stimare l'alterazione del clima acustico dell'area a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico;
- il confronto dei risultati ottenuti a valle della simulazione di propagazione del rumore con i limiti normativi di riferimento sia assoluti che differenziali.

Prima dell'inizio della campagna di misure sono state acquisite tutte le informazioni utili a definire il metodo, i tempi e le posizioni di misura più idonee considerando la presenza di ricettori o di sorgenti specifiche che contribuissero al livello di rumore dell'area.

Si specifica che, in relazione alla specifica localizzazione dell'opera, sono stati considerati ricettori sensibili, soltanto gli edifici accatastati, la cui classificazione catastale è risultata essere appartenente al Gruppo A (da A/1 ad A/11), ovvero abitazioni, oppure alla categoria D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

In particolare, si è proceduto ad effettuare una serie di rilievi fonometrici nell'area in esame, il 18 e 19 gennaio 2022 ed il 27 e 28 gennaio 2022, della durata di circa 30 minuti ciascuno. Ciò ha permesso di realizzare una serie di misure con il metodo del campionamento presso tre postazioni sia per il periodo diurno che per quello notturno. Tali misure si ritengono rappresentative del clima acustico relativo ai potenziali ricettori individuati nel dominio di analisi.

### 8.1 Rilievi fonometrici ante operam e determinazione del rumore residuo $L_R$

Una serie di sopralluoghi sul territorio in esame ha evidenziato, come sopra accennato, la presenza di un certo numero di manufatti di varia natura: abitazioni, edifici rurali, e fabbricati in rovina e/o abbandonati oltre a piccoli agglomerati insediativi nella parte più esterna del buffer di analisi. Oltre a ciò, come sopra accennato, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un certo numero di aerogeneratori di classe "minieolico" di potenza compresa tra 600 kW e 1 MW circa. Nel presente studio, allo scopo di prevedere l'impatto indotto dall'impianto eolico in progetto sono stati individuati i potenziali ricettori sensibili, in riferimento anche a quanto stabilito dal DPCM 14/11/97 e dalla Legge Quadro n.447/95, ovvero che le misure dei limiti di emissione acustica vanno effettuate in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come *"ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive"*.

In accordo con la Committenza si è deciso di effettuare una valutazione del livello di rumore residuo ante - operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto eolico in esame, presso tre postazioni di misura sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno. Nello specifico, i rilievi sono stati realizzati il 18 e 19 gennaio 2022 ed il 27 e 28 gennaio 2022 in condizioni meteorologiche normali con velocità del vento al suolo non superiore a 5 m/s e rilievi della durata di circa 30 minuti.



Per quanto riguarda i descrittori acustici, il dpcm 01.03.1991 indica il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro espresso mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) e dato dalla seguente espressione:

$$L_p = 10 \log(p^2/p_0^2)$$

dove  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard. Inoltre, e in accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A"*, anch'esso espresso in decibel.

Nel corso delle misurazioni sono stati adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare interferenze nel campo sonoro quali:

- esecuzione delle misure ad almeno un metro di distanza da superfici interferenti;
- mantenimento del microfono ad una altezza di 1.5 metri dal suolo;
- mantenimento dell'osservatore a sufficiente distanza dal microfono (almeno 3 m).

Le rilevazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve; la velocità del vento al suolo nel corso delle rilevazioni è stata sempre inferiore 5 m/s (il microfono dello strumento è stato comunque dotato di cuffia antivento come prescritto dalla normativa). Riguardo al posizionamento del microfono, sono state rispettate le disposizioni di cui all'allegato B del dm 16.03.1998.

In base alle considerazioni precedenti, sono stati individuati 24 potenziali ricettori (cfr Allegato 1), in qualche caso costituiti da raggruppamenti di ricettori laddove costituenti un unico nucleo di edifici, rappresentati essenzialmente da fabbricati rurali ed edifici ad uso abitativo, dei quali si riporta di seguito la localizzazione.

Tabella 7 – Potenziali Ricettori acustici considerati

Ricettore	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Quota [m]	Comune	Classe acustica
	Est [m]	Nord [m]			
R01	512485	4539931	551.7	Sturno	III tipo misto
R02	512627	4539830	563.8	Sturno	III tipo misto
R03	512639	4539831	564.9	Sturno	IV intensa attività
R04	513406	4539747	616.8	Frigento	III tipo misto
R05	513687	4539898	600.9	Frigento	III tipo misto
R06	512547	4539393	590.5	Sturno	III tipo misto
R07	513442	4539074	689.1	Frigento	III tipo misto
R08	513231	4538854	677.3	Frigento	III tipo misto
R09	513598	4538859	682.5	Frigento	III tipo misto
R10	513389	4536762	815.0	Frigento	III tipo misto
R11	513269	4536705	830.1	Frigento	III tipo misto
R12	513281	4536679	828.8	Frigento	III tipo misto
R13	513239	4536640	827.2	Rocca San felice	III tipo misto
R14	513363	4536566	828.5	Rocca San felice	III tipo misto
R15	513391	4536514	829.4	Rocca San felice	III tipo misto
R16	513463	4536354	834.7	Rocca San felice	III tipo misto
R17	513488	4536303	835.9	Rocca San felice	III tipo misto
R18	513866	4536397	809.0	Rocca San felice	III tipo misto
R19	514341	4536804	757.0	Rocca San felice	III tipo misto
R20	514328	4536825	754.4	Rocca San felice	III tipo misto
R21	514355	4536872	749.6	Rocca San felice	III tipo misto
R22	514279	4536909	748.9	Rocca San felice	III tipo misto
R23	514227	4536833	758.4	Rocca San felice	III tipo misto



R24	514169	4536825	757.7	Rocca San felice	III tipo misto
-----	--------	---------	-------	------------------	----------------

Si rammenta che i ricettori sensibili considerati sono stati selezionati all'interno di un'area buffer di raggio pari a 700 m e centrata sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori previsti in progetto (superiore ai 500 m suggeriti dalla Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013).

Nella seguente tabella è indicata la posizione delle postazioni impiegate per i rilievi acustici del rumore residuo  $L_R$ .

**Tabella 8 – Postazioni interessate dai rilievi acustici**

Postazione di misura	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33	
	Est	Nord
P1	514313	4536657
P2	513719	4536287
P3	513262	4539757

Le misure del Rumore Residuo  $L_R$  ottenute in tali postazioni, nel periodo diurno e notturno, sono state considerate rappresentative del clima acustico dell'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico e pertanto sono state prese a riferimento anche per tutti i ricettori sensibili presenti nell'area.

Nel caso di gruppi di ricettori o di ricettori con caratteristiche simili dal punto di vista della rumorosità residua la misura presso un singolo ricettore è stata considerata rappresentativa anche di altri ricettori limitrofi.

Nella seguente tabella è riportata la postazione di misura fonometrica ed i ricettori ad essa associati.

**Tabella 9 – Associazione tra ricettore e postazione di misura**

Postazione di misura	Ricettori associati
P1	R19, R20, R21, R22, R23, R24
P2	R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18
P3	R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07, R08, R09

Lo strumento impiegato rileva e memorizza i livelli sonori con tutte le costanti di tempo normalizzate (Fast, Slow, Impulse, Picco, Massimo e Minimo), consentendo una lettura diretta del livello equivalente ( $L_{eq}$ ) non solo come valore globale pesato (A), ma anche come traccia del suo andamento temporale e di quello relativo ad ogni banda di 1/3 d'ottava. I rilievi sono stati acquisiti nella memoria interna del fonometro e successivamente scaricati su personal computer e analizzati con l'ausilio di software specifici, con i quali è possibile "depurare" le rilevazioni dagli eventi sonori occasionali estranei ai fenomeni acustici in esame.

Per i dettagli relativi ai rilievi si rimanda ai rapporti allegati al presente Studio Previsionale (cfr Allegato 2).



Figura 2: stralci con localizzazione dei ricettori (Ri), della postazione di misura (Pi) e degli aerogeneratori di progetto (F0i)

Si rimanda agli stralci cartografici in Allegato 1 per maggiori dettagli.





In generale, in un generico sito localizzato al di fuori di ambiti fortemente urbanizzati, il rumore residuo è collegato, oltre che a specifiche attività umane presenti nell'area (attività agricole, traffico ecc...), essenzialmente all'interazione del vento con la vegetazione e gli ostacoli presenti (edifici, linee elettriche, orografia specifica ecc...). In sostanza il livello del rumore residuo è fortemente dipendente dalla direzione e dalla velocità del vento, e aumenta in modo significativo all'aumentare di tale velocità. Allo stesso modo, anche il livello di emissione sonora di un aerogeneratore aumenta all'aumentare della velocità del vento e di conseguenza aumenta il livello di pressione sonora ambientale. Di conseguenza, l'esercizio di uno o più aerogeneratori in una specifica località può generare una percezione funzione del livello acustico normalmente presente in quello specifico luogo, nel senso che se il livello immesso dal parco risulta dello stesso ordine di grandezza di quello residuo, il primo non genera alcun disturbo; viceversa, se il livello emesso, in funzione della velocità del vento, eccede sensibilmente quello residuo, il disturbo risulta percepibile.

**La pressione sonora a banda larga pesata "A", generata in un ambiente rurale dal vento risulta approssimativamente proporzionale al logaritmo in base 10 della stessa velocità del vento; di conseguenza, il contributo della velocità del vento all'entità del rumore residuo tende ad aumentare progressivamente in funzione dell'incremento di tale velocità. In definitiva, è possibile affermare che esiste una diretta correlazione tra il livello di rumore residuo e la velocità del vento. Tale correlazione è rappresentabile attraverso una regressione lineare semplice quale:**

$$L_R = aV_W + b$$

Con  $L_R$  livello di rumore residuo e  $V_W$  velocità del vento in m/s. Le costanti  $a$  e  $b$  sono determinate sperimentalmente in corrispondenza dei ricettori considerati. Per il sito oggetto della presente relazione i valori sono stati ricavati a seguito della campagna di misura effettuata (cfr Allegato 2).

## 8.2 Risultati delle misure ante-operam valori del rumore residuo

Si ritiene che le condizioni acustiche del territorio in esame osservate durante il tempo di misura siano risultate rappresentative per la stima del clima acustico ante operam. Lo scopo della campagna di misura è stato quello di poter disporre per una stessa postazione di almeno due rilievi con diverse condizioni di ventosità, al fine di poter estrapolare la dipendenza dalla velocità del vento in base alla legge di regressione lineare di letteratura, caratterizzandone, in questo modo, le costanti  $a$  e  $b$ . Inoltre nel caso di gruppi di ricettori o di ricettori con caratteristiche simili dal punto di vista della rumorosità residua, la misura presso una singola postazione è stata considerata rappresentativa anche dei ricettori più prossimi.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati dei rilievi del rumore residuo, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno, con l'indicazione dei ricettori associati agli stessi. Le misure sono state arrotondate a 0.5 dB come previsto nelle disposizioni tecniche del DPCM 16/03/1998.



PERIODO DIURNO						
Postazione di misura	Ricettori associati	Data misura	Tempo di osservazione (TO)	Livello misurato dB(A)	Livello corretto dB(A)	Velocità del vento al suolo (m/s)
P1	R19, R20, R21, R22, R23, R24	19.01.2022	11:05-11:35	33.0	33.0	1.3
		19.01.2022	11:36-12:07	39.2	39.0	3.6
		27.01.2022	18:30-19:00	39.5	39.5	3.7
		27.01.2022	19:00-19:31	31.6	31.5	0.9
P2	R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18	19.01.2022	12:25-12:56	29.0	29.0	1.55
		19.01.2022	12:56-13:27	28.1	28.0	0.60
		19.01.2022	13:31-14:01	25.3	25.5	0.25
P3	R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07, R08, R09	19.01.2022	08:44-09:14	33.2	33.0	0.9
		19.01.2022	09:15-09:45	27.2	27.0	0.15
		27.01.2022	17:07-17:38	38.2	38.0	3.5

PERIODO NOTTURNO						
Postazione di misura	Ricettori associati	Data misura	Tempo di osservazione (TO)	Livello misurato dB(A)	Livello corretto dB(A)	Velocità del vento al suolo (m/s)
P1	R19, R20, R21, R22, R23, R24	19.01.2022	00:39-01:10	29.9	30.0	1.0
		19.01.2022	01:10-01:41	29.8	30.0	0.9
		28.01.2022	00:45-01:16	34.4	35.0	2.3
P2	R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18	19.01.2022	02:35-03:05	31.8	32.0	1.7
		19.01.2022	02:02-02:33	30.4	30.5	0.78
		27.01.2022	22:00-22:30	30.3	30.5	0.38
P3	R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07, R08, R09	18.01.2022	23:10-23:40	34.7	34.5	2.20
		18.01.2022	23:40-00:00	30.4	30.5	1.0
		28.01.2022	00:10-00:40	35.9	36.0	3.7



In ogni postazione individuata, per ciascun periodo di riferimento, sono state realizzate almeno tre misure del livello equivalente di pressione sonora ponderato A, per diverse velocità del vento al suolo. Ciò ha consentito di calcolare i valori del livello equivalente di pressione sonora pesato A per ogni singola postazione fonometrica in funzione della velocità del vento utilizzando, come sopra indicato, una regressione lineare semplice. Tutte le misure sono state depurate, ove fossero presenti, dagli eventi sonori atipici, anomali e/o accidentali e in grado di alterare la rumorosità registrata. Nel seguito si riportano, per ciascun periodo di riferimento e per ciascuna postazione fonometrica, i diagrammi a dispersione recanti i valori del rumore residuo LR in funzione dei valori di velocità del vento al suolo misurati, e la corrispondente retta di regressione lineare per che meglio interpola i dati acquisiti. **Tale retta è stata utilizzata per estrapolare i dati anche per quelle classi di velocità vento superiori ai 5 m/s.**

Una volta ricavate le rette di regressione (per il periodo diurno e notturno), si è proceduto alla verifica dei limiti di emissione e assoluti di immissione diurni e notturni e del criterio differenziale presso i ricettori analizzati.

### Postazione P1

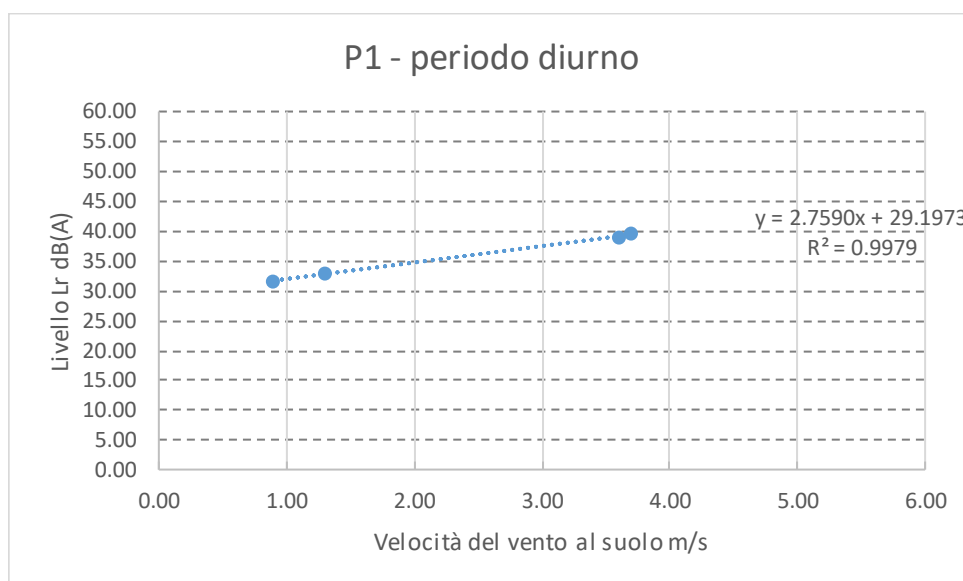


Figura 3: regressione lineare dei valori di L<sub>R</sub> misurati in funzione della velocità del vento – P1 diurno

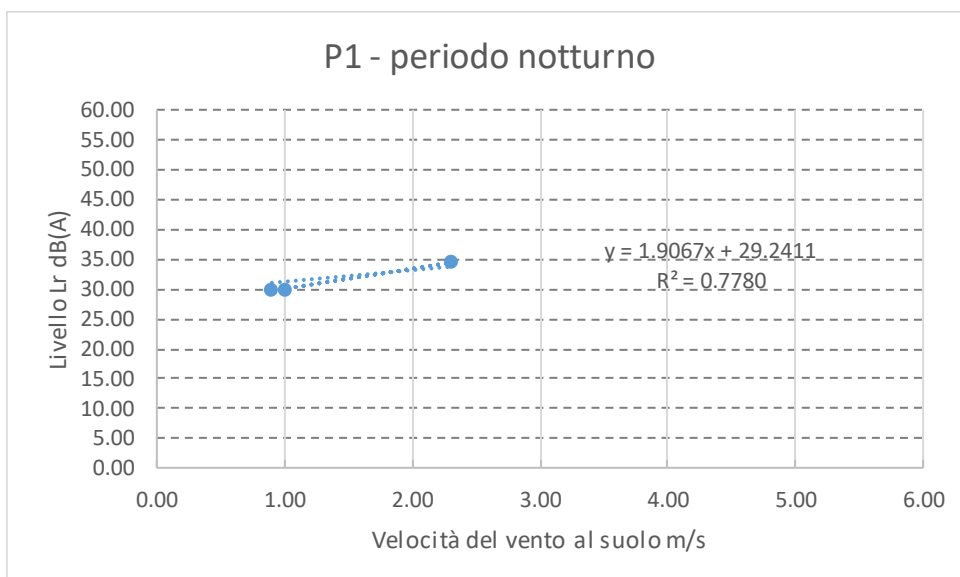


Figura 4: regressione lineare dei valori di  $L_R$  misurati in funzione della velocità del vento – P1 notturno

Tabella 10: valori significativi regressione lineare – P1

Retta di regressione (PERIODO DIURNO)		Retta di regressione (PERIODO NOTTURNO)	
Velocità del vento al suolo (m/s)	$L_R$ dB(A)	Velocità del vento al suolo (m/s)	$L_R$ dB(A)
0.0	29.20	0.0	29.24
1.0	31.96	1.0	31.15
2.0	34.72	2.0	33.05
3.0	37.47	3.0	34.96
4.0	40.23	4.0	36.87
5.0	42.99	5.0	38.77
6.0	45.75	6.0	40.68
7.0	48.51	7.0	42.59
8.0	51.27	8.0	44.49
9.0	54.03	9.0	46.40
10.0	56.79	10.0	48.31



## Postazione P2

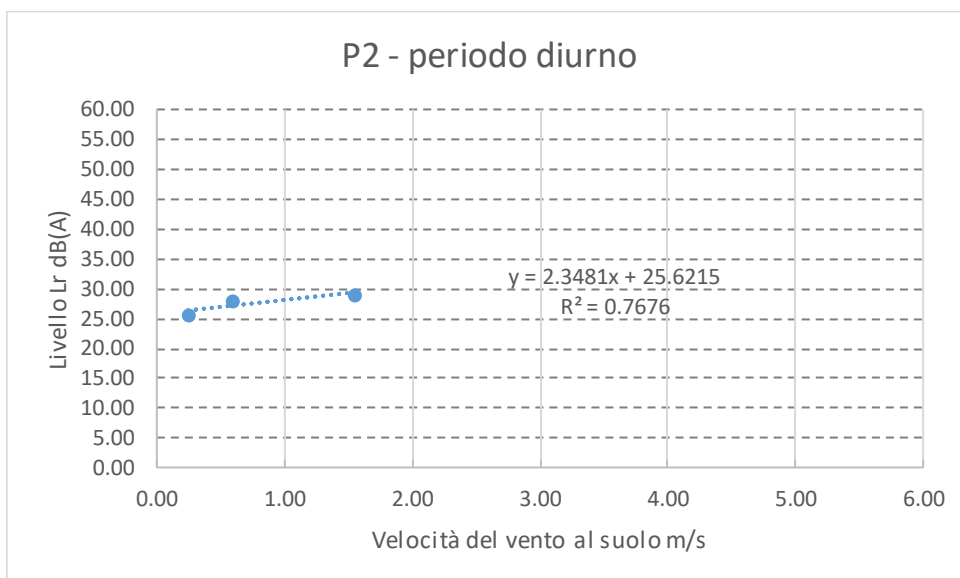


Figura 5: regressione lineare dei valori di L<sub>r</sub> misurati in funzione della velocità del vento – P2 diurno

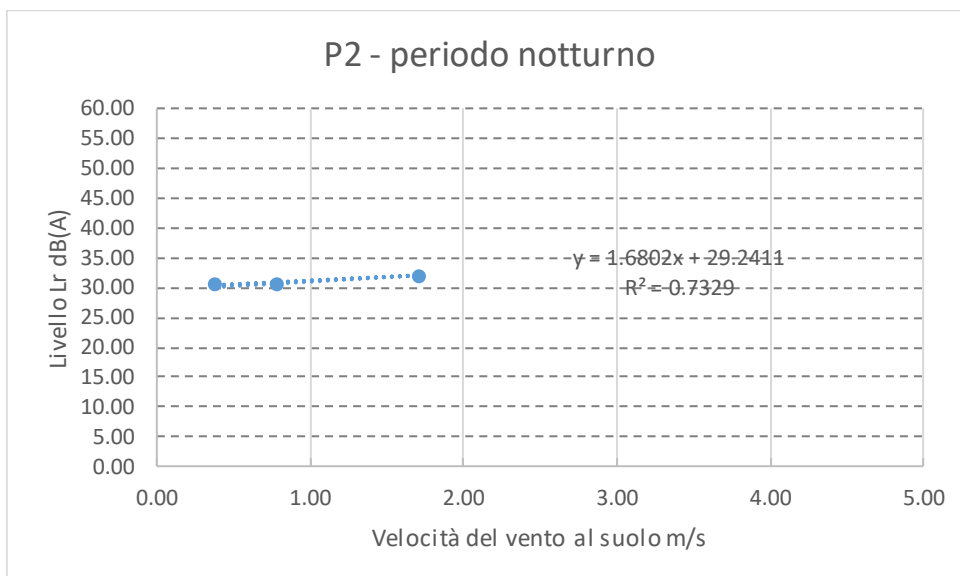


Figura 6: regressione lineare dei valori di L<sub>r</sub> misurati in funzione della velocità del vento – P2 notturno



Tabella 11: valori significativi regressione lineare – P2

Retta di regressione (PERIODO DIURNO)		Retta di regressione (PERIODO NOTTURNO)	
Velocità del vento al suolo (m/s)	L <sub>R</sub> dB(A)	Velocità del vento al suolo (m/s)	L <sub>R</sub> dB(A)
0.0	25.62	0.0	29.24
1.0	27.97	1.0	30.92
2.0	30.32	2.0	32.60
3.0	32.67	3.0	34.28
4.0	35.01	4.0	35.96
5.0	37.36	5.0	37.64
6.0	39.71	6.0	39.32
7.0	42.06	7.0	41.00
8.0	44.41	8.0	42.68
9.0	46.75	9.0	44.36
10.0	49.10	10.0	46.04



## Postazione P3

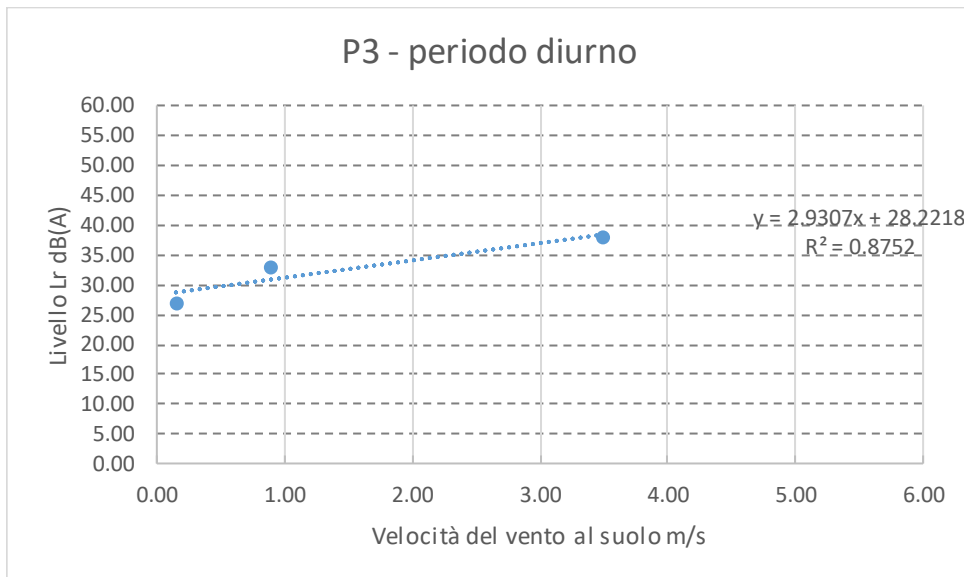


Figura 7: regressione lineare dei valori di L<sub>r</sub> misurati in funzione della velocità del vento – P3 diurno

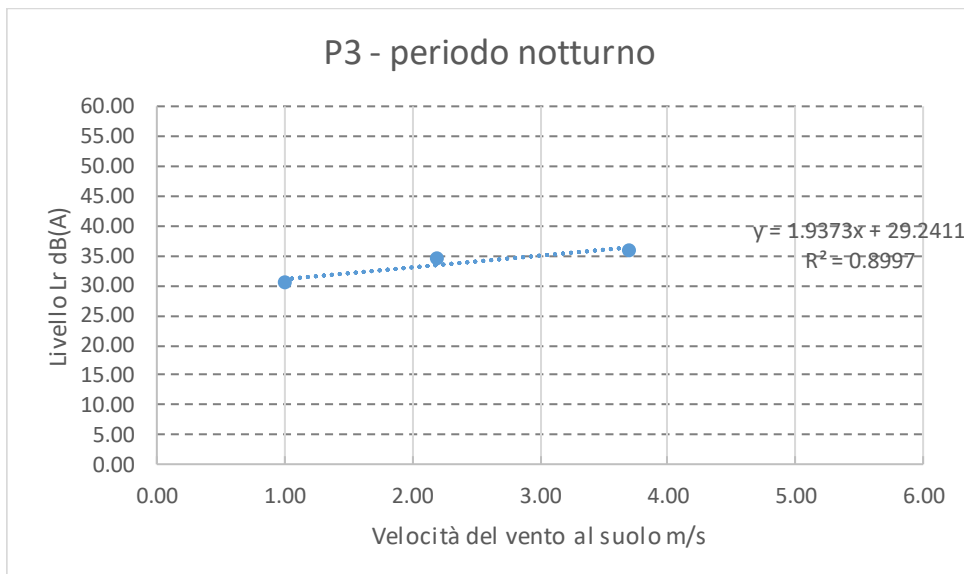


Figura 8: regressione lineare dei valori di L<sub>r</sub> misurati in funzione della velocità del vento – P3 notturno



Tabella 12: valori significativi regressione lineare – P3

Retta di regressione (PERIODO DIURNO)		Retta di regressione (PERIODO NOTTURNO)	
Velocità del vento al suolo (m/s)	L <sub>R</sub> dB(A)	Velocità del vento al suolo (m/s)	L <sub>R</sub> dB(A)
0.0	28.22	0.0	29.24
1.0	31.15	1.0	31.18
2.0	34.08	2.0	33.12
3.0	37.01	3.0	35.05
4.0	39.94	4.0	36.99
5.0	42.88	5.0	38.93
6.0	45.81	6.0	40.86
7.0	48.74	7.0	42.80
8.0	51.67	8.0	44.74
9.0	54.60	9.0	46.68
10.0	57.53	10.0	48.61





## 9 Valutazione previsionale di impatto acustico

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative che richiedono concentrazione.

Il rumore di fondo attualmente presente in situ costituisce per definizione il *rumore residuo* in contrapposizione al *rumore ambientale* ovvero al rumore complessivo che vedrà come contributo quello specifico emesso dal parco eolico oggetto di indagine. In pratica, il livello residuo è il livello di pressione sonora presente nell'area senza il contributo sonoro delle sorgenti di rumore disturbanti.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico, come da ogni altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

Lo scopo del presente studio è quello di mettere in relazione una misura di rumore "*residuo*", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "*immesso*", ovvero connesso alla presenza degli aerogeneratori ad una certa distanza dagli stessi.

Il rumore "*immesso*", proveniente dagli aerogeneratori, è la diretta conseguenza di quello propriamente "*emesso*" dagli stessi, il quale, a sua volta, dipende dalla velocità del vento che investe il rotore (vento a quota mozzo).

Il rumore "*residuo*" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore. Ovviamente, le velocità del vento nell'ambiente all'altezza mozzo, in corrispondenza degli aerogeneratori, non potranno mai coincidere perfettamente a causa della distanza tra i punti in esame e per effetto della naturale aleatorietà del fenomeno.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole, zootecniche ed al traffico veicolare locale.

### 9.1 Modello di calcolo impiegato

La presente valutazione previsionale di impatto acustico si basa sul modello di calcolo proposto dalla letteratura tecnica ed in particolare dalla norma ISO 9613 parte 1 e 2 e fondato su ipotesi di propagazione del suono, prodotto da sorgente puntiforme (onda sferica), in campo libero lontano. Lo scopo della citata Norma è quello di definire i metodi per calcolare l'attenuazione del suono, nella propagazione in campo aperto, al fine di pervenire ai livelli di rumore causati da sorgenti di natura diversa in un punto prestabilito. La norma si divide in due parti, la prima tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico, mentre la seconda propone un metodo approssimato per la valutazione delle attenuazioni che si possono verificare. È in questa seconda parte che viene determinato il livello di pressione equivalente continuo ponderato A, in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da una sorgente il cui spettro di potenza sonora sia noto. Il metodo prevede la determinazione dei livelli di pressione sonora per bande d'ottava comprese tra 63 Hz e 8 kHz. L'origine del rumore viene fatta coincidere con una sorgente che, come definisce la norma, può essere sia fissa, sia mobile. Tale



metodo risulta, quindi, applicabile ad un'ampia categoria di sorgenti. In secondo luogo la norma definisce il tipo di sorgente, trattando le sorgenti di tipo puntiforme e, nel caso in cui la sorgente sia estesa, come avviene per grandi siti industriali o per strade e ferrovie, stabilisce che la sorgente debba essere discretizzata in celle aventi ciascuna una propria potenza sonora e una certa direttività. Allo stesso tempo, essa prevede anche la possibilità di assemblare una serie di sorgenti puntiformi in una singola, situata nel mezzo del gruppo, sottostando, però, ad alcune precise condizioni.

L'algoritmo di calcolo proposto dalla norma tecnica ISO 9613-2 prevede che il calcolo dell'attenuazione acustica del suono emesso da una determinata sorgente deve tenere conto, in generale, dei seguenti aspetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- effetto schermante di ostacoli;
- effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali ecc...).

Nello specifico, l'equazione fondamentale del metodo teorico è rappresentabile come:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

Con:

- $L_p(f)$  il livello di pressione sonora in decibel, per banda d'ottava, generato nel punto dato dalla generica sorgente alla frequenza "f";
- $L_w(f)$  è il livello di potenza sonora in decibel, per banda d'ottava, prodotto dalla sorgente;
- $D(f)$  è la correzione dovuta alla direzionalità dell'emissione della sorgente ed è nulla per sorgenti omnidirezionali;
- $A(f)$  è l'attenuazione sonora per banda d'ottava alla frequenza f che avviene durante la propagazione del suono dalla sorgente al ricevitore.

L'attenuazione definita dal termine A risulta composta in generale da più contributi come accennato sopra (divergenza geometrica, assorbimento atmosferico, effetti connessi con la presenza del suolo, eventuale presenza di barriere antirumore o schermi naturali, elementi addizionali, come la presenza di siti industriali, di zone abitate o verdi ecc...).

Il calcolo del livello globale equivalente continuo ponderato A si effettua sommando i vari contributi, calcolati per ogni sorgente puntiforme e per ogni banda d'ottava. Ovvero, le sorgenti sonore più complesse (ad esempio un parco eolico), possano sempre essere schematizzate con la sovrapposizione degli effetti di un ragionevole numero di sorgenti puntiformi.

Come anticipato sopra, l'impostazione del presente studio previsionale si basa sul modello di calcolo suggerito dalla norma ISO 9613 parte 2 (fondato su ipotesi di propagazione del suono, prodotto da sorgente puntiforme omnidirezionale, in campo libero lontano). Nello specifico, allo scopo di valutare l'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno e prevedere il livello di rumore ambientale in una specifica posizione ad una certa distanza dalla sorgente (di potenza nota), è stata considerata la distanza effettiva tra sorgente (aerogeneratore) e ricevitore ed è stata applicata la seguente relazione semplificata:



$$L_p = L_w - 11 - 20 \log(r) - \alpha \cdot r$$

Dove:

- $L_w$  rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente;
- $r$  rappresenta la distanza effettiva tra sorgente e ricettore (non quella calcolata come proiezione sul piano orizzontale);
- $L_p$  rappresenta il livello di pressione acustica al ricevitore;
- $\alpha$  rappresenta il coefficiente di attenuazione atmosferica assunto pari a 0.005 dB(A)/m.

Nel caso in esame gli aerogeneratori sono stati schematizzati come sorgenti puntiformi senza specifica direttività poste ad un'altezza pari alla quota mozzo (115 m). I valori della potenza sonora sono stati desunti dalla documentazione tecnica della casa produttrice.

Cautelativamente sono stati trascurati gli effetti di attenuazione dovuti al suolo, alla presenza di eventuali barriere (naturali e artificiali) e le eventuali attenuazioni addizionali, ad eccezione di quello dovuto all'assorbimento atmosferico. Infatti l'effetto di attenuazione più consistente è comunque quello legato alla divergenza geometrica (distanza). Inoltre, essendo gli ulteriori fattori di attenuazione rappresentati da una sommatoria di termini sottrattivi, nel calcolo del  $L_p$  prodotto dall'aerogeneratore, non risulta un errore omettere tali parametri. **Infatti ragionando in termini di impatto acustico si ricavano in questo modo valori a vantaggio di sicurezza.**

In definitiva, per la valutazione dell'impatto acustico derivante dall'intervento in oggetto, sono state adottate procedure di calcolo basate sul principio della propagazione in campo libero che porta ad una valutazione conservativa dell'effetto sonoro, in quanto non vengono presi in considerazione tutti i possibili effetti di attenuazione del rumore

## 9.2 Schematizzazione delle sorgenti sonore

Come accennato sopra, le sorgenti sonore trattate dalla norma ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (31Hz, 62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica, inoltre, la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le proprie caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, possa essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il ricettore;
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il ricettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa.



Come accennato sopra, nella schematizzazione delle condizioni di propagazione del rumore è stato considerato l'effettivo andamento orografico del territorio in esame, infatti, attraverso l'impiego di un modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione verticale pari ad 1 m è stato possibile desumere la quota sul livello del mare sia delle sorgenti che dei ricettori. In questo modo, in presenza di dati altimetrici, è stato possibile calcolare l'effettiva distanza sorgente – ricettore e non, come nel caso generale, la proiezione sul piano orizzontale della suddetta distanza.

Le turbine eoliche rappresenteranno le principali sorgenti di emissione sonora del parco in fase di progettazione. La tipologia di macchina che si intende installare è un aerogeneratore di grande taglia con potenza nominale di 6.6 MW ed altezza massima (alla punta della pala) di 200 m. Per gli scopi del presente studio previsionale sono state considerate le prestazioni acustiche del modello **Siemens-Gamesa SG170**. Le principali caratteristiche tecniche sono un diametro del rotore tripala di 170 m e altezza mozzo di 115 m.

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica del vento, per la produzione di energia elettrica. Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Ogni pala consta di due gusci che circondano una trave portante. Le pale sono progettate per offrire caratteristiche ottimali in termini di potenza di uscita, riduzione al minimo della rumorosità e riflessione della luce. Il design dell'aerogeneratore selezionato consente di ridurre al minimo i carichi meccanici applicati alle diverse componenti. Ogni pala è dotata di un sistema di protezione contro le scariche atmosferiche costituito da appositi recettori dei fulmini all'estremità della stessa e da un conduttore in rame al suo interno.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da diverse unità di controllo basate su microprocessori. L'unità di controllo assolve a numerose funzioni, tra cui il controllo della rumorosità della macchina attraverso l'impostazione di diverse modalità (Mode) di funzionamento della macchina.

In molti paesi il rumore causato dagli impianti eolici rappresenta uno degli ostacoli principali alla loro diffusione. Le moderne turbine eoliche sono di gran lunga più silenziose delle versioni precedenti, infatti, alcuni studi hanno dimostrato che, negli ultimi anni, i livelli di rumore prodotto durante il loro funzionamento si sono notevolmente abbassati registrando una riduzione media di circa 10 dB.

Preme sottolineare, in questa sede, che numerosi studi hanno dimostrato l'accettabilità del livello acustico del rumore dovuto al moto di rotazione del rotore, in quanto, il più delle volte viene confuso con il rumore di fondo dovuto al vento ed ai suoi effetti sulla vegetazione, le strutture ed in generale tutti gli elementi presenti in un dato territorio. In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare quasi il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di "mascherare" ancor di più il contributo della macchina.

In generale, le emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche possono avere due origini diverse: rumore meccanico e rumore di tipo aerodinamico<sup>1</sup>. Il rumore del primo tipo è generato principalmente dalle parti meccaniche in movimento quali, in particolare, il moltiplicatore di giri, il generatore oltre ai sistemi ausiliari presenti nella navicella (sistemi di raffreddamento ecc..). Questa tipologia non ha una grande rilevanza nelle turbine di ultima generazione grazie ai miglioramenti tecnici introdotti dai produttori. Sistemi molto diffusi per ridurre questo tipo di emissione sonora

<sup>1</sup> Introduction to wind energy systems – basics technology and operation (Springer – Verlag 2009), *Hermann-Josef Wagner, Jyotirmay Mathur*.



comprendono l'uso di supporti e giunti per lo smorzamento delle vibrazioni della struttura e degli organi in movimento.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, essa è prodotta da una serie di fenomeni aerodinamici: la turbolenza presente nel flusso d'aria che investe il rotore da origine ad un rumore a banda larga (fino a 1000 Hz) percepito come un fruscio allorché le pale interagiscono con i vortici presenti nella corrente. Questo fenomeno è influenzato dalla velocità di rotazione delle pale, dalla sezione del profilo oltre che dall'intensità della turbolenza<sup>2</sup> ed ad oggi non risulta completamente compreso dal punto di vista teorico. Le moderne turbine di grande diametro hanno una velocità di rotazione molto bassa proprio per minimizzare l'intensità di tale effetto.

Altro tipo di fenomeno acustico di natura aerodinamica è associato al profilo in sé delle pale, anche in condizioni di assenza di flusso turbolento. È quest'ultimo un rumore tipicamente a banda larga ed è prodotto da fenomeni quali:

- rumore del bordo d'uscita: percepito come un fruscio a frequenze comprese nel range 750 – 2000 Hz; è causato dall'interazione della pala con lo strato limite turbolento in prossimità del *trailing edge* (bordo d'uscita di un profilo alare) ed è causa di una importante componente di rumore ad alta frequenza. Un bordo d'uscita non perfettamente affilato può generare una scia vorticoso causa di rumori con componenti tonali molto accentuate;
- rumore di estremità alare: la maggior parte dell'emissione acustica così come la maggior parte della potenza di una turbina eolica è generata dalla porzione di estremità della pala in quanto in tale area è prodotta la gran parte della coppia;
- rumore da stallo: fenomeni di stallo generano flusso non stazionario intorno al profilo alare con conseguente irradiazione di rumore a banda larga;
- imperfezioni superficiali, come quelle causate da danni durante il montaggio o da fulmini diretti, possono essere causa di rumori con accentuate componenti tonali.

L'approccio più ovvio per ridurre il rumore di origine aerodinamica, oltre ad una progettazione accurata del profilo alare, è quello di diminuire il regime di rotazione della macchina, alternativamente si potrebbe pensare di ridurre l'angolo di attacco delle pale. Entrambe le soluzioni comportano, però, una certa perdita di energia.

Oltre che da due origini diverse, il rumore generato dalle macchine eoliche è caratterizzato da due componenti ben distinguibili in prossimità del rotore ed assai meno ad alcune decine di metri di distanza. La prima componente è continua, ad alta frequenza, di natura prevalentemente aerodinamica o meccanica, mentre la seconda è di tipo pulsante, a bassa frequenza, ed è dovuta, essenzialmente, al disturbo aerodinamico generato dal passaggio delle pale davanti alla torre di sostegno. Quest'ultima componente tende ad essere dominante nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore per effetto della stretta interazione tra torre e pale del rotore, infatti lo spettro è dominato dalla cosiddetta "*blade passing frequency*"<sup>3</sup> (tipicamente fino a 3 Hz) e dalle sue armoniche (fino a 150 Hz). Un filtro con ponderazione in curva A attenua moltissimo queste frequenze e quindi tale tipologia di rumore non contribuisce in sostanza all'impatto acustico. Allontanandosi dalla macchina le componenti continue del rumore di natura meccanica o aerodinamica acquisiscono un maggior peso facendo in pratica scomparire la componente pulsante.

Due distinte grandezze vengono impiegate per descrivere il rumore associato ad una turbina eolica (ed in generale ad una generica sorgente). Esse sono: il livello di potenza sonora  $L_w$  (associato

<sup>2</sup> Wind Turbine Noise (Springer 1996), *Siegfried Wagner, Rainer Bareiß, Gianfranco Guidati*

<sup>3</sup> Wind Energy Handbook (John Wiley & Sons Ltd. 2001), *Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi*



ad una sorgente, nel nostro caso la macchina eolica) ed il livello di pressione sonora  $L_p$  misurato in prossimità di un ricettore. Le potenze e le intensità sonore associate ai fenomeni che l'orecchio dell'uomo può percepire hanno un'ampia dinamica:

- $1 \text{ pW/m}^2$  (soglia dell'udibile)  $\div$   $1 \text{ W/m}^2$  (soglia del dolore);
- $20 \text{ }\mu\text{Pa}$  (soglia dell'udibile)  $\div$   $20 \text{ Pa}$  (soglia del dolore)

per questo motivo, come già accennato, si fa uso di una scala logaritmica, nella quale, al valore della grandezza in esame, si fa corrispondere il logaritmo del rapporto tra quello stesso valore ed un valore prefissato di "riferimento" (soglia dell'udibile). Il vantaggio che deriva dall'uso della scala del decibel consiste nella evidente riduzione del campo di variabilità ovvero nella riduzione della dinamica.

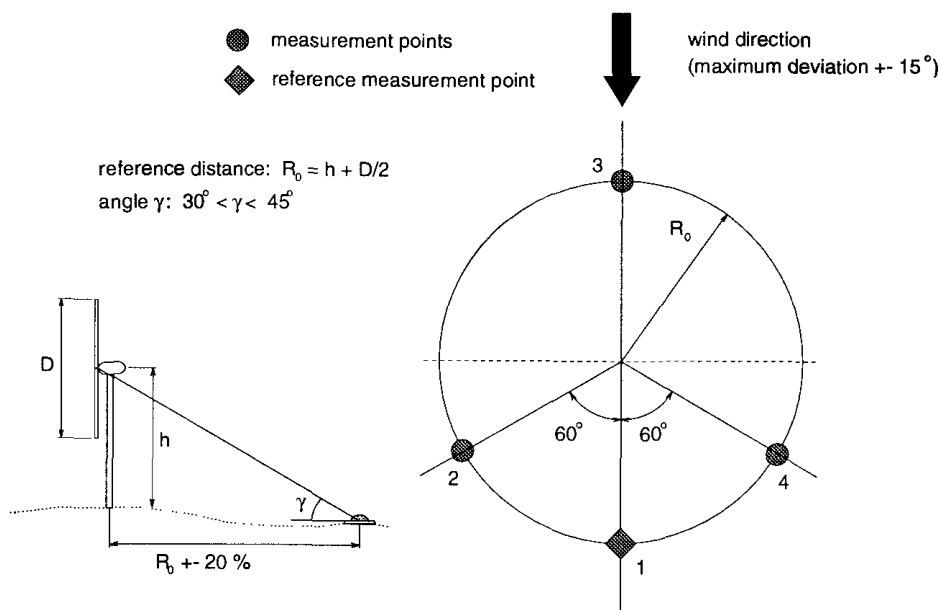
Il livello di potenza sonora emesso da un aerogeneratore è normalmente determinato, dai principali costruttori, attraverso misure sperimentali sul campo. Le modalità e la strumentazione da impiegare sono stati, originariamente, specificati nella *IEA Recommended Practice* (International Energy Agency, 1994) e successivamente trasferiti nella principale norma tecnica di settore, ovvero la IEC 61400-11 (*International Electrotechnical Commission 61400-11*) – Standard: Wind turbine generation systems – Part 11: Acoustics noise measurement techniques (IEC, 2001). Obiettivo delle misure è quello di definire lo spettro di potenza sonora  $L_w$ , la direttività ed eventuali componenti tonali.

Le misure sul campo sono necessarie sia per le dimensioni dei sistemi eolici, sia per la necessità di determinare le prestazioni acustiche durante il reale funzionamento. La determinazione del livello di potenza sonora avviene in modo indiretto attraverso una serie di misurazioni dei livelli di pressione sonora attorno all'aerogeneratore in corrispondenza di diverse velocità del vento (tra 6 e 10 m/s ad intervalli di 1 m/s e misurate a 10 m di quota), compresa quella di riferimento corrispondente ad 8 m/s. Tale tecnica non separa la componente meccanica da quella aerodinamica del rumore.

Le misurazioni vengono effettuate ad una distanza  $R_0$  dalla turbina pari a:  $H + D/2$ , dove  $H$  è l'altezza del mozzo e  $D$  il diametro del rotore; questa distanza è un compromesso per garantire da un lato un'adeguata distanza dalla sorgente, e, dall'altro per evitare una eccessiva influenza del suolo, delle condizioni atmosferiche e del rumore indotto dal vento stesso.

Infatti, il principale fattore di mascheramento dell'emissione sonora di un generatore eolico è rappresentato dal rumore residuo del vento stesso; inoltre, quest'ultimo è fortemente influenzato dall'orografia e dalla posizione del ricettore.

Come mostrato nella seguente figura sono impiegati quattro microfoni posti al livello del terreno in modo da tener conto dell'effetto del suolo sulle componenti tonali. Il microfono nella posizione 1 (sottovento) misura il livello di pressione sonora, mentre gli altri tre servono essenzialmente a determinare la direttività della sorgente.



**Figura 9: schema di misura del livello di potenza sonora**

Gli aerogeneratori considerati nello studio sono stati schematizzati come sorgenti puntuali senza specifica direttività (omnidirezionali), poste a un'altezza dal p.c. pari all'altezza reale di installazione (altezza mozzo di 115 m).

Per quanto riguarda le emissioni acustiche, nel caso specifico in esame sono disponibili i dati forniti dal costruttore.

Di seguito si riporta il livello di potenza sonora prodotto dall'aerogeneratore previsto in progetto al variare della velocità de vento ad altezza hub (mozzo).

**Tabella 13: specifiche aerogeneratore di riferimento**

<b>Modello</b>	SG170
<b>Potenza [MW]</b>	6.6
<b>Diametro rotore [m]</b>	170
<b>Altezza mozzo [m]</b>	115
<b>Velocità del vento ad altezza hub [m/s]</b>	<b><math>L_w(A)^4</math> [dBA] Mode 0-AM0</b>
3	92.0
4	92.0
5	94.5
6	98.4
7	101.8
8	104.7
9	106.0
10	106.0

<sup>4</sup> Livello di potenza sonora, con ponderazione A, dichiarato dal costruttore a quota mozzo (hub). Il dato è riferito alle condizioni di massima producibilità della macchina.



11	106.0
12	106.0
13	106.0
14	106.0
15	106.0
16	106.0
17	106.0
18	106.0
19	106.0
20	106.0

In particolare, i dati riportati nella precedente tabella sono relativi alla modalità operativa standard di settaggio della macchina eolica, corrispondente alla configurazione di massima producibilità (AM0), senza l'attivazione di dispositivi finalizzati a ridurre le emissioni acustiche<sup>5</sup>.

**Nella presente valutazione, l'aerogeneratore di progetto identificato come F06 è stato simulato considerando la modalità operativa "low noise" M7 caratterizzata da un livello massimo di potenza sonora emessa pari a 99 dB(A). Questo allo scopo di tutelare i ricettori ad esso più prossimi e così garantire il rispetto dei limiti normativi.**

Inoltre, allo scopo di uniformare i livelli di potenza sonora considerati per gli aerogeneratori di progetto nel presente studio, con quelli relativi agli aerogeneratori esistenti ed in esercizio, i cui valori emissivi di potenza acustica sono riferiti ad una velocità del vento a quota 10 m, si sono ricavati i corrispondenti valori a 10 m per le WTG SG 170 attraverso la nota formula logaritmica che descrive il profilo verticale di velocità:

$$V(h_2) = V(h_1) \frac{\log\left(\frac{h_2}{z_0}\right)}{\log\left(\frac{h_1}{z_0}\right)}$$

Con  $h_1$  altezza di 10 m dal suolo;  $h_2$  quota hub (115 m nel caso delle WTG di progetto);  $V(h_1)$  velocità del vento di riferimento a 10 m di quota;  $V(h_2)$  velocità del vento ad altezza hub;  $z_0$  rugosità del terreno posta pari a 0.05 per suoli coltivati con vegetazione.

In base a tale relazione, per velocità del vento a 10 m dal suolo di 6, 7, 8, 9, 10 m/s, i valori di potenza sonora emessi dalla WTG di progetto risultano:

V (m/s) a 10 m dal suolo	V (m/s) ad altezza hub	L <sub>w</sub> dB(A)
6.0	8.8	106.0
7.0	10.2	106.0
8.0	11.7	106.0
9.0	13.2	106.0
10.0	14.6	106.0

<sup>5</sup> Il modello SG170 6.x MW dispone di ulteriori 7 modalità di funzionamento Noise Reduction System (NRS) Modes, denominate, rispettivamente, "M1" (L<sub>w</sub>(A)max 105.5 dB), "M2" (L<sub>w</sub>(A)max 104.5 dB), "M3" (L<sub>w</sub>(A)max 103.0 dB), "M4" (L<sub>w</sub>(A)max 102.0 dB), "M5" (L<sub>w</sub>(A)max 101.0 dB), "M6" (L<sub>w</sub>(A)max 100.0 dB), "M7" (L<sub>w</sub>(A)max 99.0 dB), che, a scapito della producibilità, riducono notevolmente le emissioni acustiche associate all'esercizio dell'aerogeneratore.





In merito alla modalità operativa M7 per l'aerogeneratore di progetto F06 si hanno i seguenti valori di livello di potenza riportati ad un'altezza dal suolo di 10 m.

Tabella 14:  $L_w$  modalità operativa M7 per velocità del vento a quota 10 m dal suolo (scheda tecnica WTG)

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
M7	92.2	98.3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

Come anticipato nei paragrafi precedenti, oltre agli aerogeneratori di progetto, nell'area esaminata sono presenti ed in esercizio una serie di aerogeneratori (Vestas V44 e Fuhrlander FL1000) di taglia minieolico (potenza compresa tra 600 kW e 1 MW) ed altezza hub di circa 60 m (altezza considerata nelle simulazioni). A seguito dei sopralluoghi effettuati è stato possibile individuarne marca e modello e desumerne da dati di letteratura ed informazioni reperite online il livello di potenza per diverse velocità del vento ad un'altezza dal suolo di 10 m. Si rappresenta nuovamente che sono stati presi in considerazione quegli aerogeneratori ricompresi in un buffer di 700 m dai potenziali ricettori individuati. Nella seguente tabella si riportano i corrispondenti valori di  $L_w$  per le velocità di 6, 7, 8, 9, 10 m/s a 10 m di altezza.

V (m/s) a 10 m dal suolo	$L_w$ dB(A) Vestas V44	$L_w$ dB(A) Fuhrlander FL1000
6.0	98.8	94.3
7.0	99.1	94.5
8.0	99.5	94.8
9.0	99.9	95.2
10.0	100.2	95.5

**Tutto ciò ha consentito di valutare, presso i potenziali ricettori considerati, anche il possibile effetto cumulato ascrivibile agli aerogeneratori esistenti e più prossimi ai medesimi ricettori.**

Nello stralcio cartografico riportato nella seguente figura è presentata la localizzazione degli aerogeneratori attualmente presenti sul territorio in relazione ai ricettori più prossimi. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 1 alla presente relazione.



Figura 10: stralcio con localizzazione degli aerogeneratori esistenti in relazione ai ricettori considerati [Ri: ricettori; RSFi: Vestas V44; SFi: Fuhrlander FL1000]

In definitiva, possiamo affermare che per la valutazione del livello del Rumore Ambientale  $L_A$  presso i recettori analizzati, considerando i diversi modelli di turbina eolica sopra riportati, sono stati considerati livelli di potenza sonora  $L_w$  per velocità del vento a 10 m di altezza dal suolo pari a 6 m/s, 7 m/s, 8 m/s, 9 m/s e 10 m/s. Pertanto, le verifiche relative al soddisfacimento dei valori limite previsti dalla normativa vigente sono state eseguite in corrispondenza dei livelli di potenza sonora emessi dagli aerogeneratori a tali valori di velocità del vento.

Nella tabella seguente si riportano i parametri geometrici impiegati per la valutazione della distanza effettiva tra gli aerogeneratori di progetto, quelli esistenti e i ricettori analizzati.



Tabella 15: specifiche localizzative e geometriche aerogeneratori di progetto ed esistenti

Aerogeneratore	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Quota terreno [m]	Altezza mozzo [m]	Quota mozzo [m]
	Est [m]	Nord [m]			
F01	513704.0	4539469.0	657.4	115.0	772.4
F02	513015.4	4539500.3	621.1	115.0	736.1
F03	513527.4	4538307.5	712.1	115.0	827.1
F04	513077.2	4537699.2	754.3	115.0	869.3
F05	513497.0	4537532.0	745.1	115.0	860.1
F06	513760.3	4536859.1	766.8	115.0	881.8
RSF01	514012.0	4535964.0	877.5	60.0	937.5
RSF02	514093.0	4535848.0	895.0	60.0	955.0
RSF03	514173.0	4535773.0	898.9	60.0	958.9
SF01	512697.0	4537117.0	818.2	60.0	878.2
SF02	512672.0	4536957.0	845.6	60.0	905.6
SF03	512795.0	4537026.0	830.1	60.0	890.1
SF04	512899.0	4537114.0	832.3	60.0	892.3
SF05	512906.0	4537006.0	845.5	60.0	905.5
SF06	513025.0	4536931.0	846.2	60.0	906.2
SF07	513074.0	4536913.0	846.4	60.0	906.4
SF08	513153.0	4536837.0	841.8	60.0	901.8
SF09	513188.0	4536778.0	838.5	60.0	898.5

Le tabelle seguenti riportano le effettive distanze tra sorgenti (aerogeneratori di progetto ed esistenti) e ricettori analizzati.

Tabella 16: distanze in metri tra aerogeneratori di progetto e ricettori

	Distanza [m]					
	F01	F02	F03	F04	F05	F06
R01	1321.6	717.2	1941.6	2319.3	2612.8	3333.2
R02	1154.5	549.6	1780.7	2187.4	2465.7	3186.2
R03	1144.0	542.0	1775.9	2186.2	2462.7	3183.3
R04	435.5	487.1	1452.8	2079.8	2222.3	2913.7
R05	461.9	798.8	1607.7	2288.3	2380.0	3044.8
R06	1173.4	513.2	1473.4	1783.6	2096.8	2814.8
R07	481.0	609.1	775.1	1424.4	1544.7	2238.7
R08	781.7	688.2	628.1	1168.2	1351.2	2065.5
R09	625.5	871.0	562.7	1274.2	1333.5	2008.2
R10	2725.3	2763.6	1552.0	988.2	778.5	386.7
R11	2799.2	2807.9	1624.8	1014.7	860.5	518.7
R12	2822.2	2834.1	1647.8	1041.7	881.5	515.1
R13	2868.1	2870.0	1693.8	1073.4	930.9	569.0
R14	2923.5	2955.4	1750.2	1170.2	977.0	497.0
R15	2972.4	3010.5	1799.9	1227.5	1025.5	509.4
R16	3125.4	3179.0	1956.0	1401.3	1180.6	590.0
R17	3174.2	3232.9	2006.2	1457.1	1231.0	622.7
R18	3077.0	3218.4	1941.1	1523.2	1194.5	476.0



R19	2739.8	3004.3	1709.3	1548.6	1114.5	583.4
R20	2716.6	2979.9	1684.8	1526.0	1091.0	568.8
R21	2677.5	2950.1	1657.1	1522.1	1082.5	594.8
R22	2623.7	2882.9	1587.6	1438.4	999.9	521.6
R23	2688.0	2930.2	1632.7	1440.2	1011.3	467.9
R24	2684.2	2913.0	1615.0	1398.3	975.1	410.1

Tabella 17: distanze in metri tra aerogeneratori esistenti e ricettori

	Distanza [m]											
	RSF01	RSF02	RSF03	SF01	SF02	SF03	SF04	SF05	SF06	SF07	SF08	SF09
R01	4268.0	4404.9	4503.9	2847.9	3004.5	2946.6	2873.0	2979.9	3072.2	3098.8	3188.4	3253.1
R02	4123.2	4259.3	4357.3	2739.0	2897.1	2833.3	2754.6	2861.8	2949.5	2974.2	3061.3	3125.1
R03	4120.5	4256.5	4354.3	2739.9	2898.1	2833.8	2754.6	2861.8	2949.1	2973.6	3060.5	3124.2
R04	3844.5	3971.9	4059.9	2742.6	2902.6	2807.0	2700.4	2804.5	2859.6	2871.2	2938.4	2994.1
R05	3961.9	4084.3	4167.3	2971.1	3129.4	3026.1	2912.9	3014.5	3058.6	3065.9	3125.5	3177.6
R06	3744.4	3882.4	3983.0	2306.5	2463.1	2404.4	2331.3	2438.0	2531.2	2558.4	2649.0	2714.0
R07	3170.9	3299.8	3389.5	2108.2	2265.9	2161.6	2048.4	2150.2	2196.7	2205.6	2268.7	2322.8
R08	3004.3	3137.3	3231.6	1835.1	1994.0	1896.5	1789.7	1893.6	1950.7	1963.9	2034.5	2091.9
R09	2935.2	3061.7	3149.1	1977.3	2130.3	2016.9	1896.6	1993.9	2027.0	2030.9	2085.6	2135.8
R10	1020.2	1160.6	1268.4	786.4	752.2	660.5	614.6	553.8	418.4	368.9	274.9	234.4
R11	1054.4	1193.3	1302.5	712.9	656.5	582.2	561.7	483.4	349.1	304.2	205.1	151.8
R12	1028.2	1166.9	1276.0	737.7	677.9	606.5	588.5	508.7	374.6	330.0	229.5	172.6
R13	1032.6	1169.8	1279.0	730.0	658.4	598.2	593.4	506.6	377.2	337.0	240.9	182.9
R14	891.6	1029.4	1138.5	871.1	801.2	738.8	726.0	643.4	508.9	464.2	359.2	295.0
R15	836.5	973.7	1082.8	925.2	850.8	792.6	783.0	698.8	564.7	520.4	414.9	349.4
R16	680.7	814.1	922.7	1086.1	1000.0	953.2	952.1	863.7	731.7	688.8	583.0	515.7
R17	631.7	763.2	871.5	1139.7	1050.8	1006.7	1007.5	918.4	786.8	744.2	638.5	570.8
R18	473.8	607.1	706.5	1378.8	1324.8	1248.5	1210.5	1143.9	1004.2	953.7	847.3	787.9
R19	919.9	1003.9	1060.0	1683.0	1685.4	1572.0	1485.6	1460.1	1334.1	1284.1	1201.8	1167.0
R20	934.9	1021.1	1078.8	1666.7	1671.0	1556.6	1469.0	1444.8	1319.7	1270.0	1188.8	1155.2
R21	987.9	1072.9	1129.1	1685.9	1695.0	1578.2	1487.3	1466.6	1343.8	1294.7	1216.4	1185.0
R22	999.8	1093.4	1156.3	1606.5	1618.5	1500.2	1407.5	1389.0	1268.0	1219.4	1143.6	1114.6
R23	912.1	1009.3	1075.6	1566.6	1570.3	1456.1	1369.3	1344.4	1219.3	1169.6	1088.8	1055.7
R24	893.4	996.3	1067.3	1510.9	1513.1	1399.7	1314.3	1288.0	1162.3	1112.6	1031.3	997.9

Allo scopo di valutare il livello di emissione ed il livello del rumore ambientale è stato preso in considerazione il contributo determinato dagli aerogeneratori di progetto sui ricettori ricadenti in un buffer di 700 m dagli stessi (per distanze superiori si ritiene trascurabile il contributo delle sorgenti). Inoltre, come più volte accennato, è stato considerato **l'effetto cumulativo** sui ricettori determinato dalla presenza di altri aerogeneratori già esistenti in un buffer di 700 m dai ricettori medesimi.



## 9.3 Valutazione del livello di rumore ambientale $L_A$ e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione

Come noto, i valori limite di immissione, riportati nella precedente Tabella 3, rappresentano i livelli massimi che non devono essere superati in una determinata area, considerando i contributi di tutte le sorgenti sonore. Viceversa i limiti di emissione (cfr. Tabella 2) fanno riferimento alla singola sorgente sonora e sono inferiori di 5 dB(A) rispetto a quelli di immissione.

A partire dai dati di input riportati nei paragrafi precedenti, considerando i risultati dei rilievi di rumore residuo  $L_R$  eseguiti, si è proceduto alla valutazione dei livelli sonori presso i ricettori individuati per velocità del vento a 10 m dal suolo pari a 6 m/s, 7 m/s, 8 m/s, 9 m/s e 10 m/s, considerando anche il contributo dovuto agli aerogeneratori esistenti. In particolare, i livelli di rumore ambientale in prossimità dei ricettori sensibili sono stati valutati come somma logaritmica tra il rumore residuo e il livello di pressione sonora complessiva dovuto sia agli aerogeneratori di progetto che a quelli esistenti, il tutto in ossequio alla norma ISO-9613-2. Gli esiti del calcolo, ed il **confronto con i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona**, sono riportati in forma tabellare nell'Allegato 3 alla presente relazione.

Come è possibile evincere dall'analisi dei risultati delle valutazioni effettuate, in corrispondenza di tutti i ricettori analizzati, risultano sempre rispettati i valori limite di emissione relativi alla classe individuata; inoltre il livello di rumore ambientale  $L_A$  presso i medesimi ricettori è sempre inferiore ai limiti assoluti di immissione per la specifica classe di destinazione del territorio.

## 9.4 Verifica dei livelli differenziali di immissione

Oltre ai limiti di emissione ed immissione che caratterizzano il valore assoluto delle sorgenti, esiste un'ulteriore prescrizione normativa (art.4 DPCM. 14/11/1997) per quanto riguarda l'incremento massimo di rumore generato da una specifica sorgente rispetto al livello residuo (cosiddetto "*criterio differenziale*"). I valori limite differenziali di immissione sono assunti pari a 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per quello notturno e vanno applicati solo **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi (quando si verificano contemporaneamente per il periodo diurno e notturno):

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

Al fine di eseguire una corretta verifica dei limiti differenziali d'immissione, si devono sommare ai livelli di emissione prodotti dalle sorgenti quelli residui riscontrati sul territorio.

Nello specifico, noto il valore del livello di pressione sonora generato da una o più sorgenti sulla facciata esterna di un edificio (luogo di potenziale disturbo), la verifica previsionale dei valori limite differenziali di immissione richiede la conoscenza sia del livello di rumore residuo che di quello prodotto dalla sorgente all'interno dell'ambiente abitativo. Sarebbe indispensabile conoscere preliminarmente le caratteristiche geometriche e di assorbimento acustico del locale



ipoteticamente disturbato, nonché la superficie e il potere fonoisolante di ciascun elemento che ne costituisce le pareti perimetrali. Tutti questi parametri risultano di difficile acquisizione. Da un punto di vista pratico, non è pensabile poter eseguire delle misure preventive in tutti i recettori, per tutte le stanze e/o facciate di ciascun ricettore nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto eolico.

Inoltre, relativamente all'applicazione del criterio differenziale (che la normativa impone negli ambienti abitativi interni), per ragioni di accessibilità alle singole abitazioni, i rilievi fonometrici sono stati condotti, come già specificato sopra, in corrispondenza di una postazione ritenuta idonea a caratterizzare il clima acustico dell'area esaminata e rappresentative del clima acustico presso gli stessi ricettori più prossimi.

La stima del contributo sonoro dei soli aerogeneratori è stata calcolata in prossimità della facciata degli edifici, come rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio, seppur soggetto ad approssimazioni di calcolo, è da considerarsi cautelativo per i ricettori in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.

A supporto di quanto affermato si ritiene opportuno citare alcuni studi volti a valutare la differenza tra il livello equivalente esterno ed il livello equivalente interno a finestre aperte:

- Documento *British Standard Code of Practice CP3* del 1960, nel quale l'attenuazione di una finestra aperta è riportata pari a 5 Phon (circa 5 dB);
- Articolo "Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta" di G. Iannace e L. Maffei, pubblicato al Vol. 1/1995 della Rivista Italiana di Acustica, nel quale risulta che, in genere, la differenza tra il livello equivalente esterno e il livello equivalente interno in dBA (a finestre aperte) assume un valore medio di 6.2 dBA e un valore mediano di 6 dB;
- Articolo "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonino di Bella ed altri, Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova, riguardante rilievi sperimentali che mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora. Il valore medio di attenuazione tra esterno e interno (differenza di livello di pressione sonora) nel caso di finestre aperte risulta compreso tra 5 e 6 dB.

In particolare, come già più volte rappresentato, per la valutazione del criterio differenziale dobbiamo tenere conto del fatto che la verifica di tale criterio deve essere fatta all'interno dell'ambiente abitativo, e, quindi, **i livelli di rumore previsti in facciata dal modello (livelli post operam), possono essere ridotti appunto di circa 5-6 dBA.**

Inoltre, **come già accennato nei paragrafi precedenti, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.**

Tuttavia ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, si è comunque proceduto alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni singolo potenziale ricettore individuato, secondo le modalità descritte di seguito.



Nella presente valutazione, in accordo con la Norma UNI/TS 11143-7, numerosi riferimenti bibliografici indicano per una parete con finestra completamente aperta un isolamento sonoro (ovvero valore medio di attenuazione tra esterno e interno) compreso nell'intervallo da 5 dB a 10 dB ponderati A (in mancanza di informazioni si suggerisce il valore di **6 dB** in riferimento al valore di attenuazione più ricorrente in letteratura), mentre nel caso di finestre chiuse può arrivare anche a  $9 \div 10$  dB. Per l'abbattimento tra esterno e interno nel caso di finestre chiuse altri studi indicano un valore pari a circa 20-21 dB (A).

**Sulla base di tali considerazioni, allo scopo di verificare l'applicabilità del criterio differenziale, si è proceduto a sottrarre 6 dB al livello di rumore ambientale  $L_A$  (diurno e notturno) calcolato nella presente valutazione in prossimità dei ricettori, all'esterno degli stessi. Tali valori attenuati di 6 dB rappresentano il livello di rumore ambientale interno all'ambiente abitativo  $L_{Aint}$ . Successivamente, questi ultimi valori così ottenuti sono stati confrontati con la condizione di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte, essendo quest'ultima la condizione più critica.**

Gli esiti del calcolo, ed il **confronto con i valori limite differenziali di immissione**, sono riportati in forma tabellare nell'Allegato 4 alla presente valutazione.

Come è possibile evincere dall'analisi dei risultati delle valutazioni effettuate, in corrispondenza di tutti i ricettori considerati e considerando valide le ipotesi assunte alla base del calcolo, si riscontra o la non applicabilità del criterio differenziale, oppure, nel caso in cui esso fosse applicabile, il rispetto dei valori differenziali sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

## 9.5 Impatti cumulativi

Come riportato nelle sezioni precedenti, **la valutazione degli impatti cumulativi è stata svolta** avendo considerato l'effetto associato agli aerogeneratori in esercizio nell'area considerata, e, nello specifico, ricadenti in un buffer di 700 m dai ricettori analizzati nella presente valutazione. In tale ambito (cfr. Allegato 1). I risultati della valutazione previsionale cumulativa effettuata mostrano che l'impatto dovuto alla coesistenza nell'area dei suddetti aerogeneratori risulta non significativo in relazione ai ricettori più esposti in quanto si è scelto di far funzionare l'aerogeneratore di progetto individuato dalla sigla F06 in modalità "low noise" M7. In tali condizioni si è riscontrato che i livelli di pressione sonora calcolati in facciata ai ricettori esaminati non subiscono sensibili incrementi dovuti alla coesistenza dei suddetti impianti eolici. Analogo discorso vale per il rispetto dei limiti differenziali.



## 10 Conclusioni

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale di impatto acustico, ipotizzando lo scenario di funzionamento più gravoso dal punto di vista delle emissioni di rumore del parco eolico "Taverna del Principe" si evince che, in ossequio alla classificazione acustica dell'area interessata dal progetto, sia i limiti di emissione e quelli assoluti di immissione risultano sempre rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

Relativamente ai limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del più volte citato DPCM 1 marzo 1991, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, in base ai risultati dei rilievi effettuati e delle simulazioni **si riscontra o la non applicabilità degli stessi o il rispetto dei limiti nel caso contrario, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno per tutti i ricettori potenzialmente sensibili considerati nell'analisi.**

Per quanto concerne in particolare il limite differenziale è opportuno comunque effettuare le seguenti precisazioni:

- la caratterizzazione del clima acustico notturno ante operam è stata effettuata con una velocità del vento sempre inferiore a 5 m/s (la normativa prevede che, al fine di ottenere delle misure rappresentative, i rilievi debbano essere effettuati ad una velocità del vento inferiore ai 5 m/s), registrando livelli di rumore di fondo inferiori rispetto a quelli che si otterrebbero durante le condizioni di esercizio ipotizzate per l'impianto eolico in oggetto (velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s). Pertanto, i risultati che si sono ottenuti tutelano i ricettori sensibili anche alla luce di numerosi studi in materia, che evidenziano come all'aumentare della velocità del vento il rumore di fondo tende a mascherare completamente il livello di pressione sonora generato dal parco eolico;
- la normativa impone la verifica del rispetto dei limiti differenziali negli ambienti abitativi interni ma, tuttavia, per ragioni di accessibilità ai singoli edifici, i rilievi fonometrici sono stati condotti presso una postazione ritenuta rappresentativa del clima acustico dei singoli ricettori individuati. Pertanto, la verifica del criterio differenziale è stata effettuata utilizzando quale contributo sonoro dei soli aerogeneratori il valore restituito dal modello numerico di simulazione in prossimità della facciata degli edifici, ritenuto rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio nell'applicazione del criterio differenziale è cautelativo per i ricettori sensibili, in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano sensibilmente più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.
- le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da impiegarsi nel parco eolico in esame consentono agli stessi di adeguare i livelli di pressione sonora emessi (a scapito di un decremento dell'efficienza e quindi della producibilità) nel caso di scenari di funzionamento critici (in corrispondenza di velocità del vento ad altezza mozzo maggiori di 9 m/s) riducendone così, anche sensibilmente, l'impatto acustico.

**Inoltre, si è provveduto a valutare anche gli impatti cumulativi associati alla presenza degli aerogeneratori in esercizio nell'area vasta costituita dal buffer di 700 m dalla posizione dei ricettori individuati. Tale valutazione ha confermato il rispetto di tutti i limiti normativi.**

In definitiva, alla luce delle suddette considerazioni, è possibile concludere che, in fase di esercizio, anche nello scenario emissivo più gravoso, il parco eolico oggetto del presente studio sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata.





In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno prevedere, in fase di avvio del parco eolico, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività. Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

**Le valutazioni espresse nella presente relazione tecnica mantengono validità finché permangono invariate sia le caratteristiche dell'impianto sorgente che le condizioni acustiche caratteristiche dell'area in esame.**



## **Allegati**

### **All.1 Stralci cartografici su base ortofoto**

### **All.2 Rapporti di misura**

### **All.3 Confronto tra i valori previsionali di emissione e del rumore ambientale LA ed i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona**

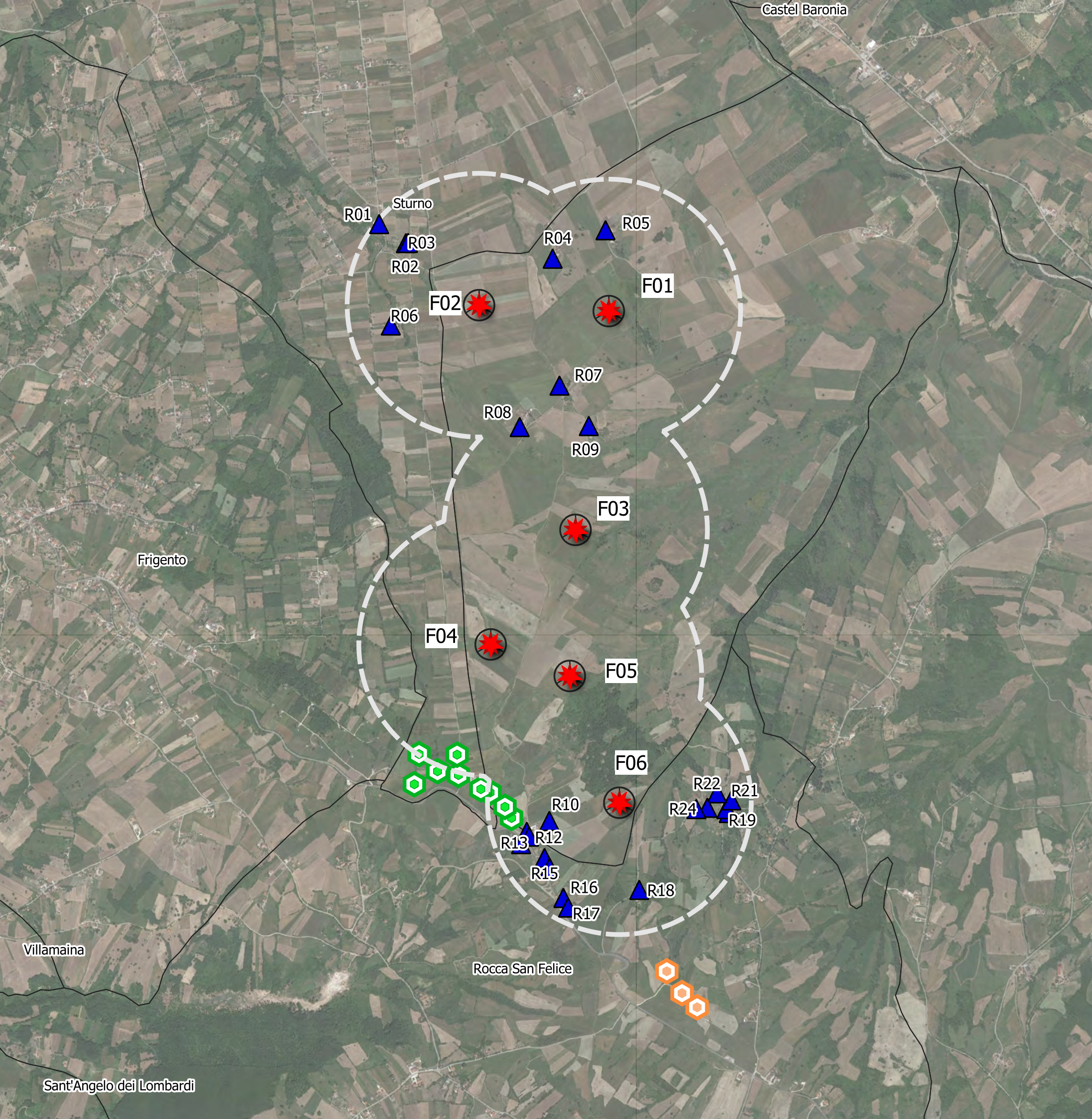
### **All.4 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale interno LA<sub>int</sub> ed i valori limite differenziali di immissione a finestre aperte**

### **All.5 Nomina tecnico competente in acustica ambientale**







### **All.6 Certificati di taratura strumentazione impiegata**

## **ALLEGATO 1**

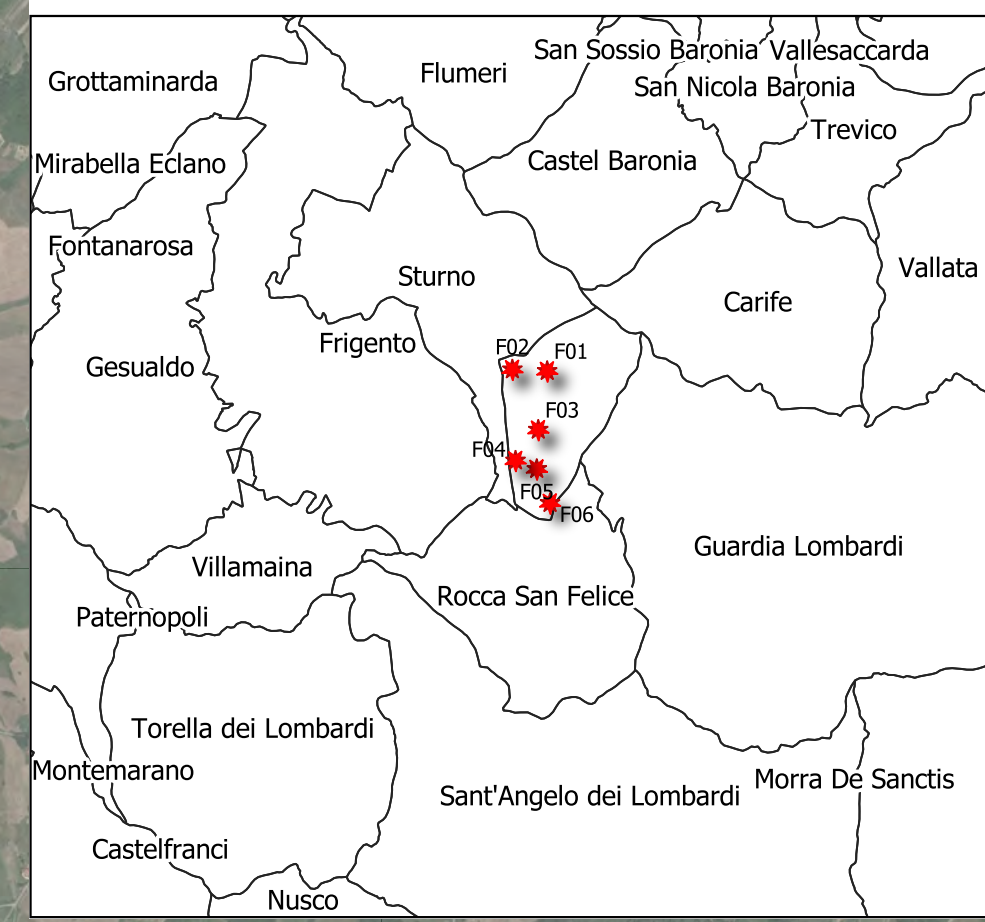
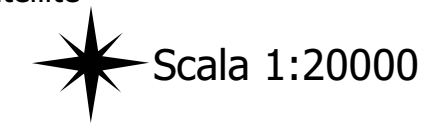
Stralcio su ortofoto della zona con indicazione dei ricettori, degli aerogeneratori di progetto ed esistenti e delle postazioni di rilievo fonometrico – scala 1:20.000/1:5.000.



### LEGENDA

-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Ricettori
-  Aerogeneratori di progetto
-  Aerogeneratori esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Aerogeneratori esistenti Sturno/Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

Google Satellite



Villamaina

Sant'Angelo dei Lombardi

Rocca San Felice








Frigento

Castel Baronia


Sturno



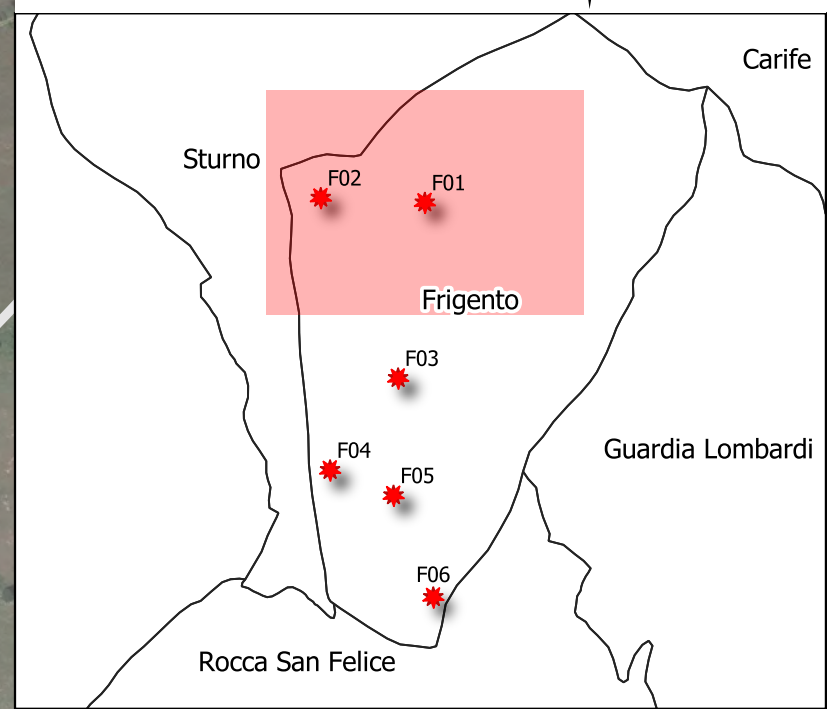
### LEGENDA

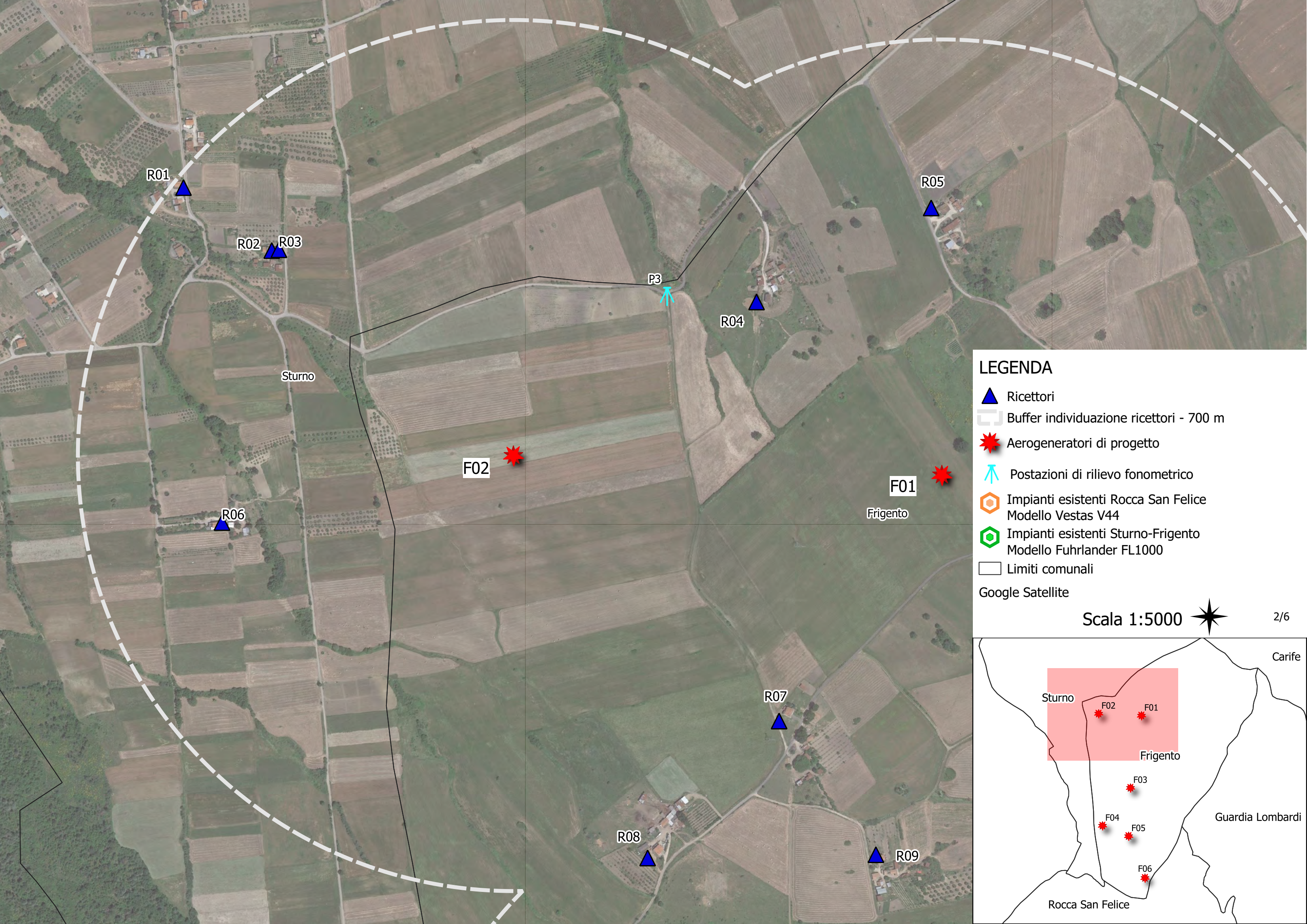
-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Surno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

Google Satellite








Scala 1:5000 

1/6



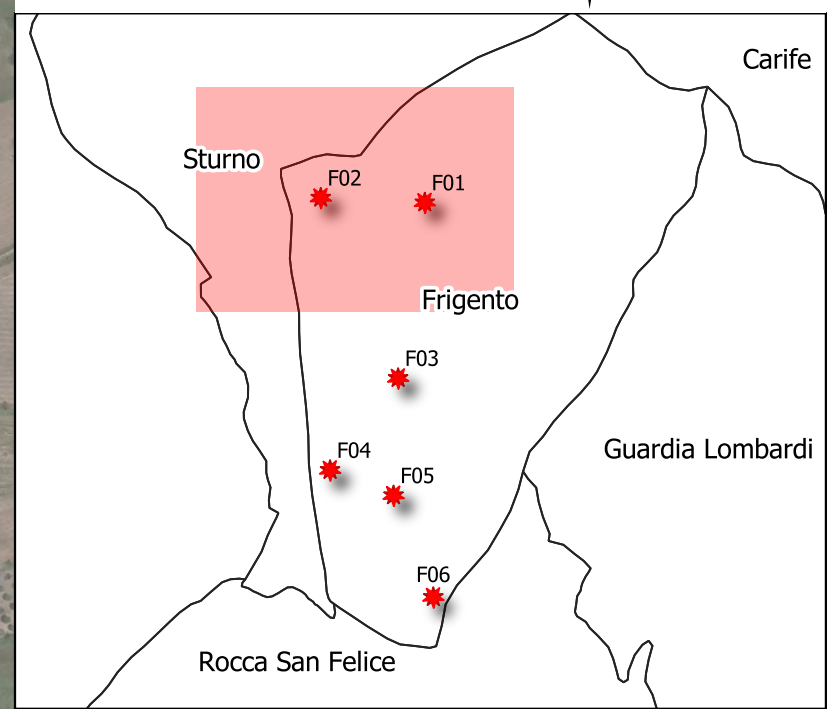


### LEGENDA

-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

Google Satellite

Scala 1:5000

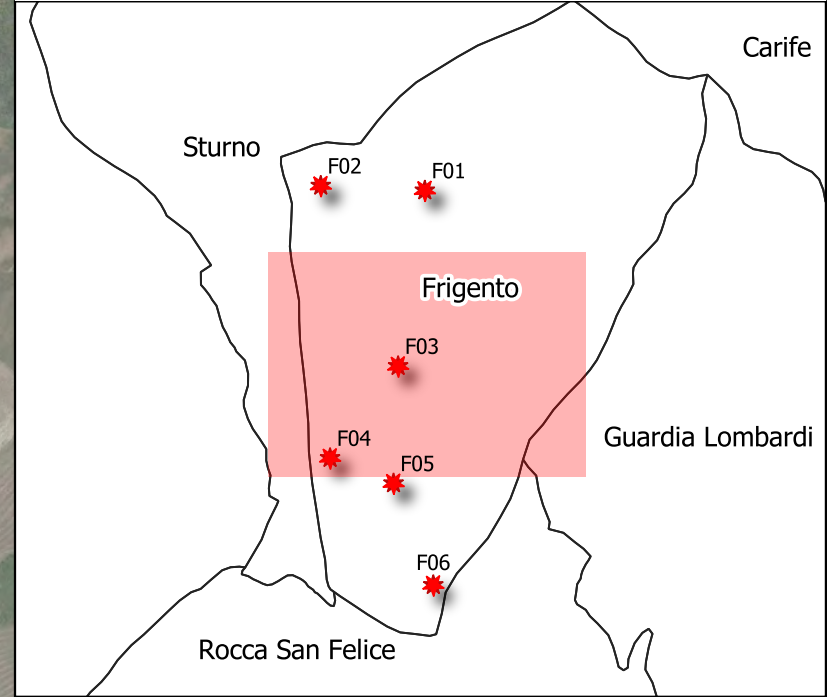




- LEGENDA**
- Ricettori
  - Buffer individuazione ricettori - 700 m
  - Aerogeneratori di progetto
  - Postazioni di rilievo fonometrico
  - Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
  - Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
  - Limiti comunali








Google Satellite

Scala 1:5000




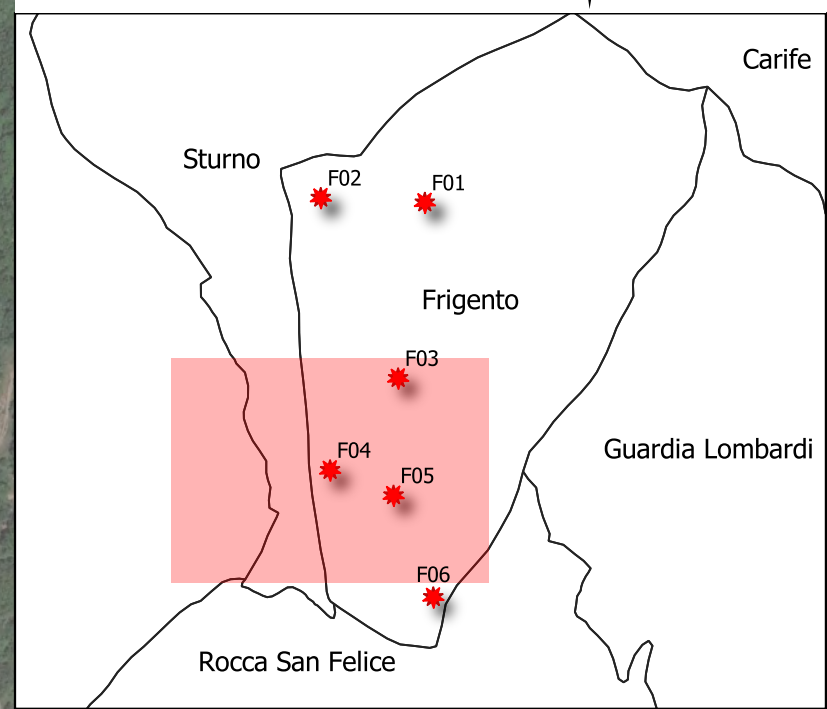


**LEGENDA**

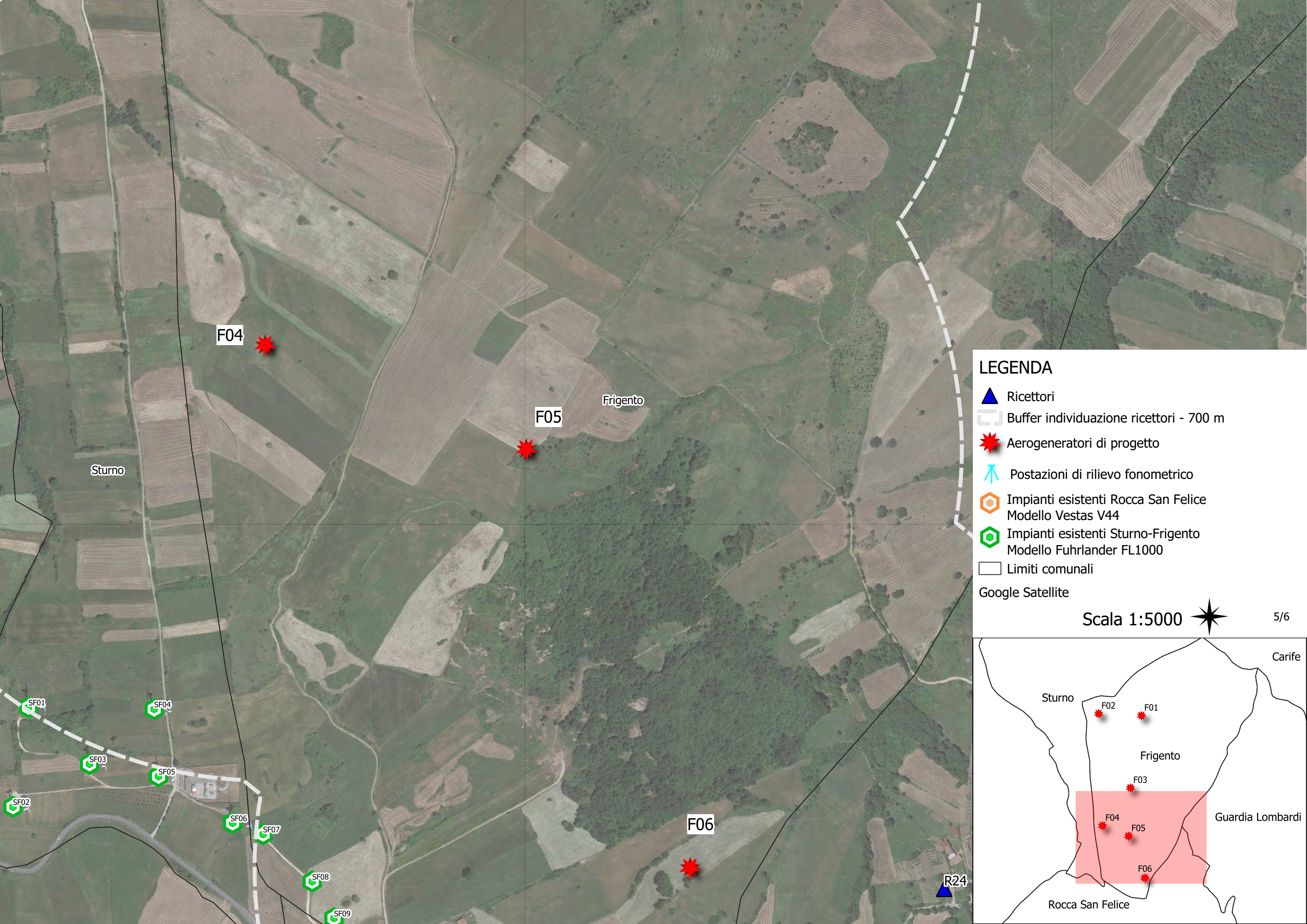
-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

Google Satellite








Scala 1:5000 







### LEGENDA

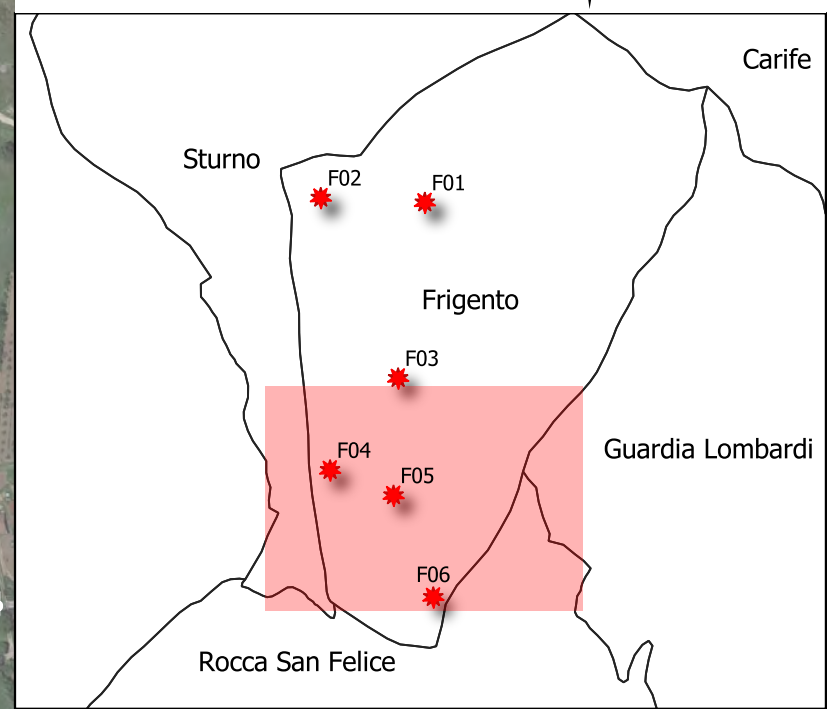
-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

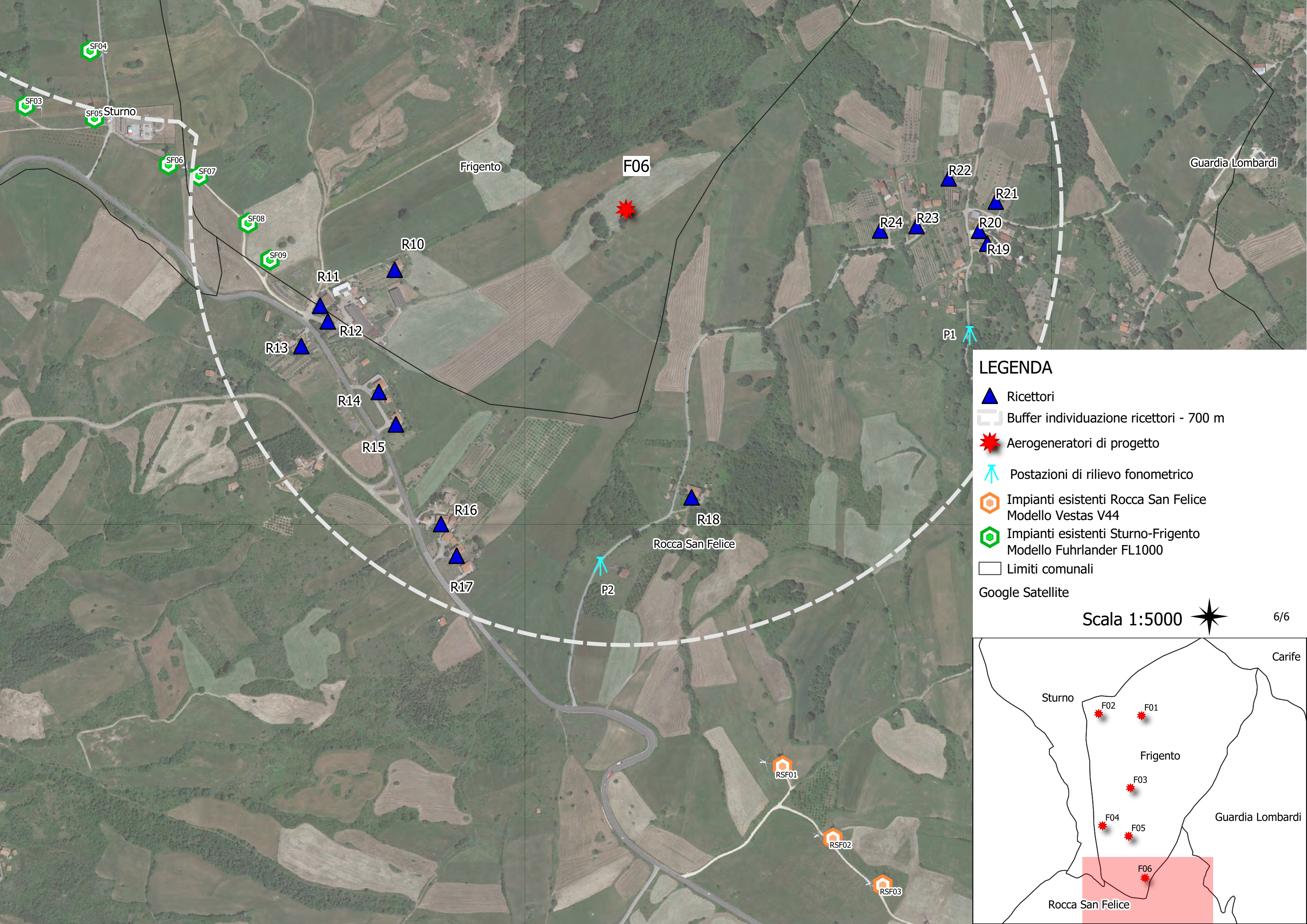
Google Satellite

Scala 1:5000



5/6





## **ALLEGATO 2**

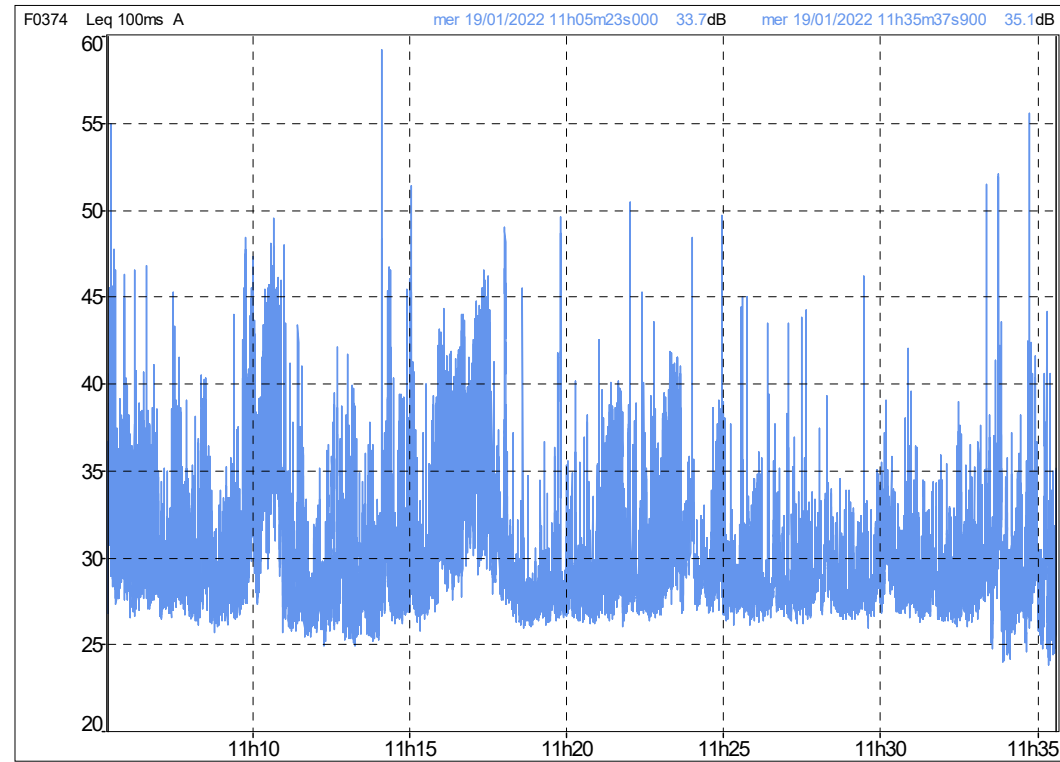
Rapporti di misura

Postazione P1 – misura 1

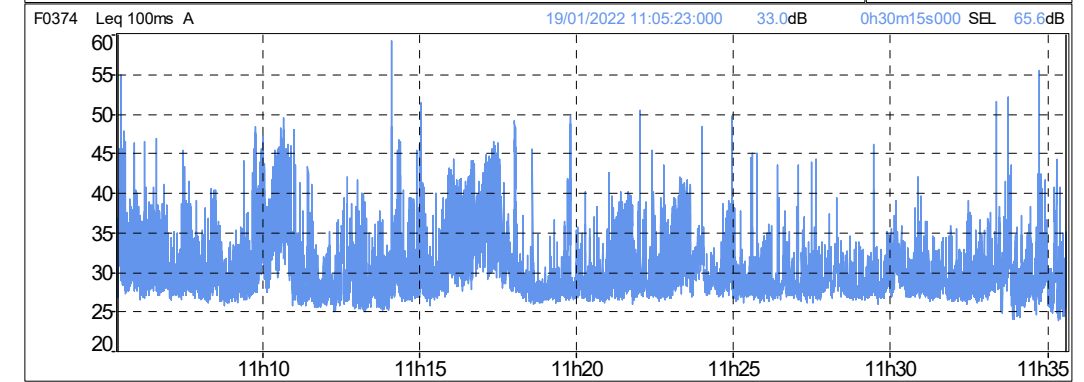
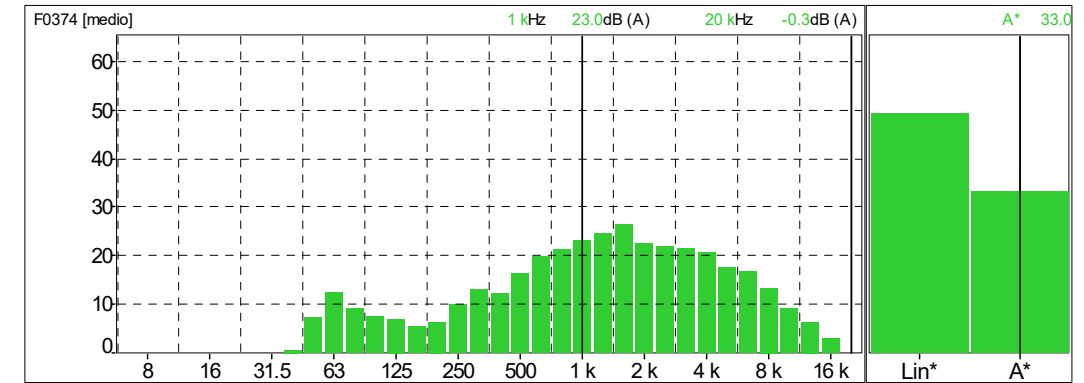
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_110523_113538.cmg											
Inizio	19/01/2022 11:05:23:000											
Fine	19/01/2022 11:35:38:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	33.0	23.8	59.2	25.5	26.5	26.8	28.7	35.3	43.1

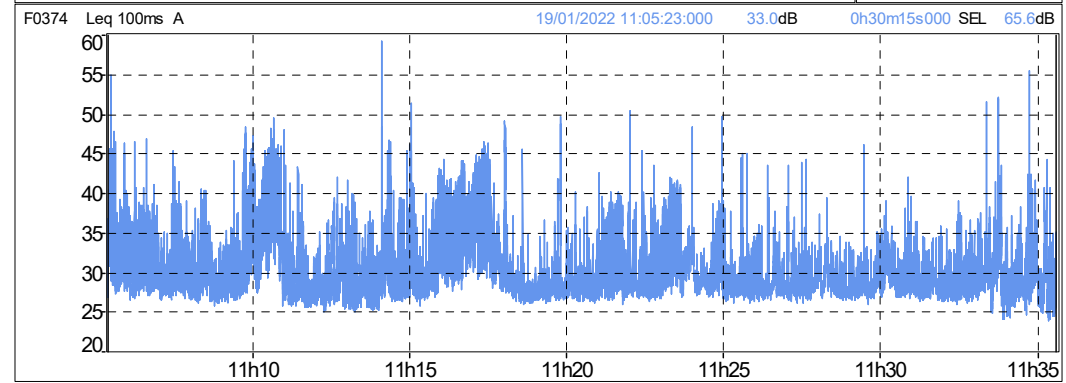
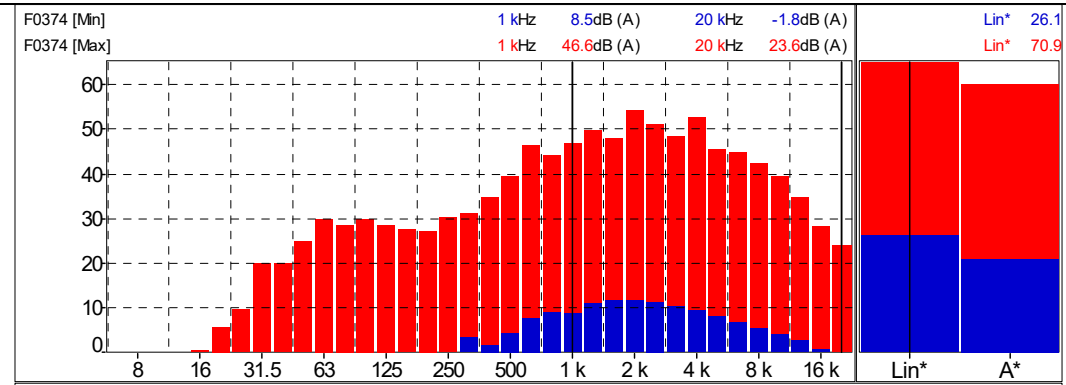
valori acustici principali del rumore residuo



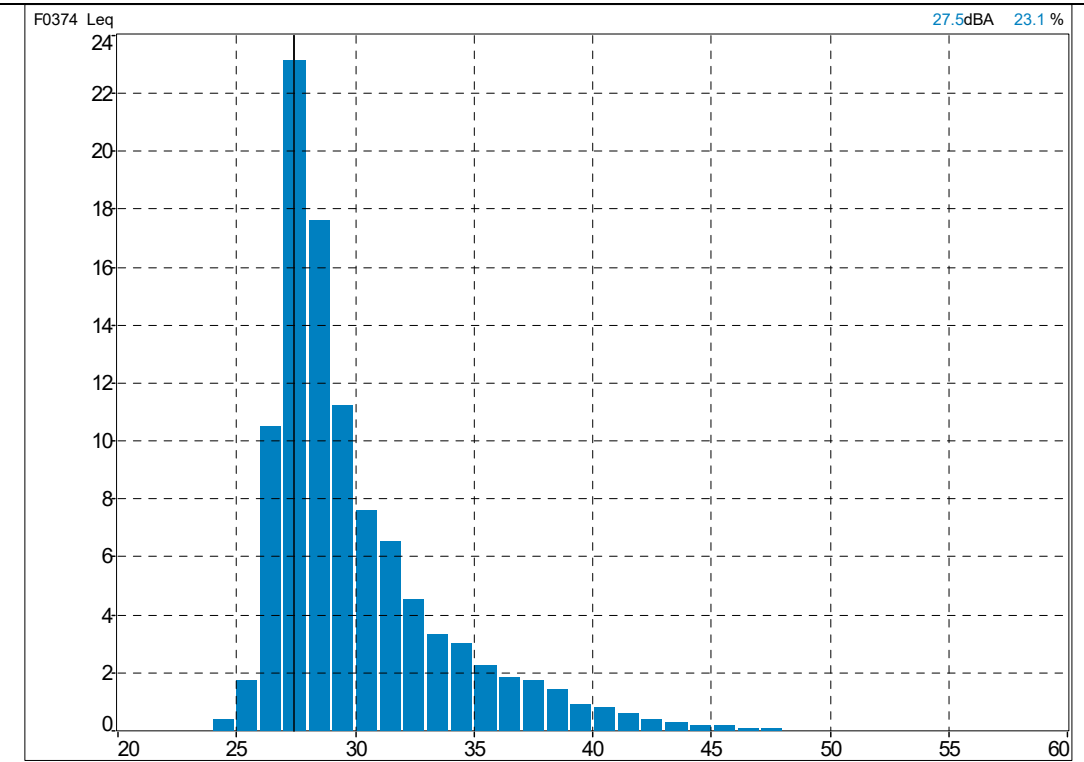
storia temporale della misura



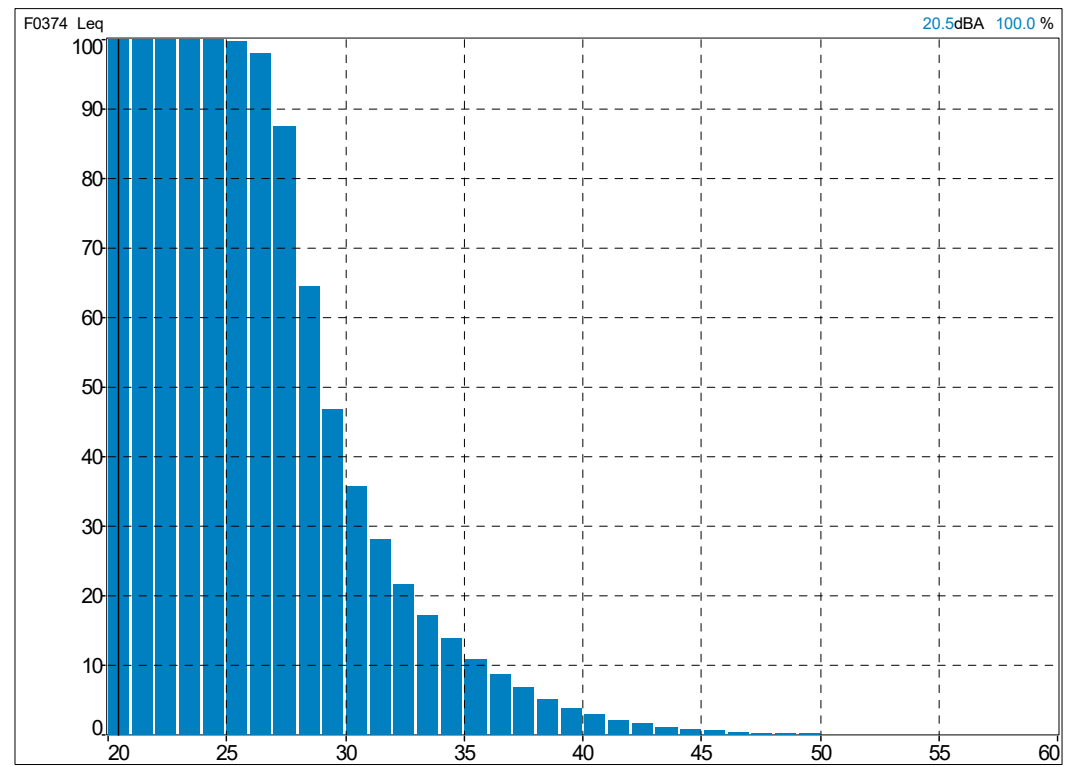
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



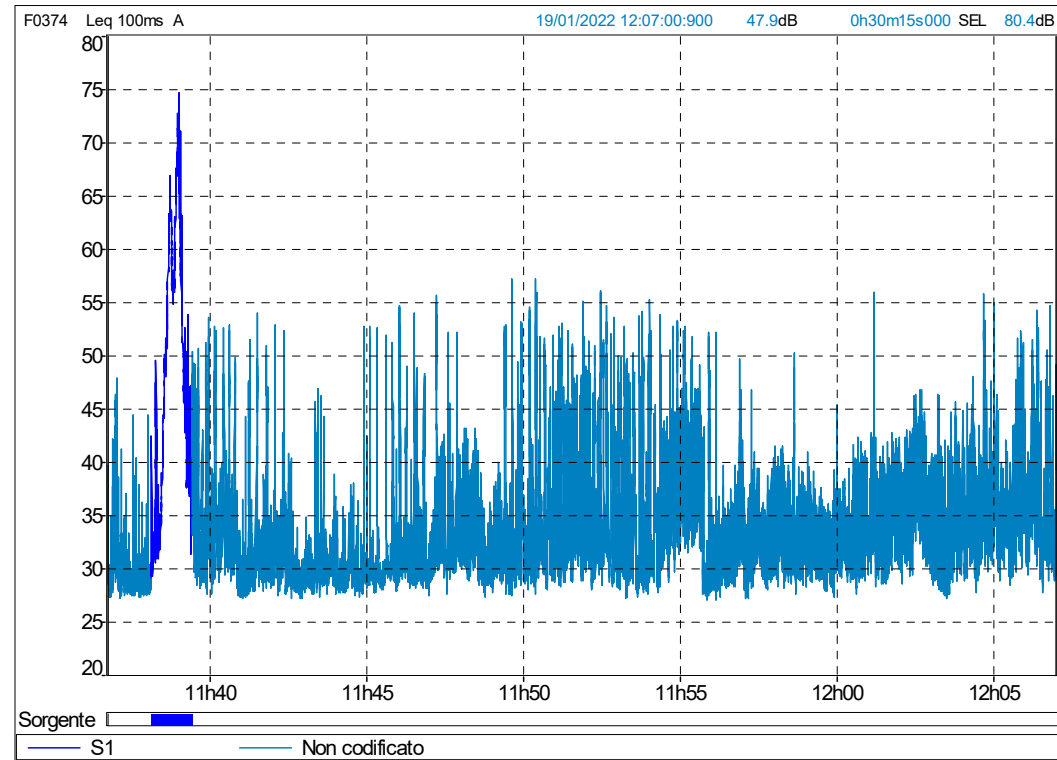
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



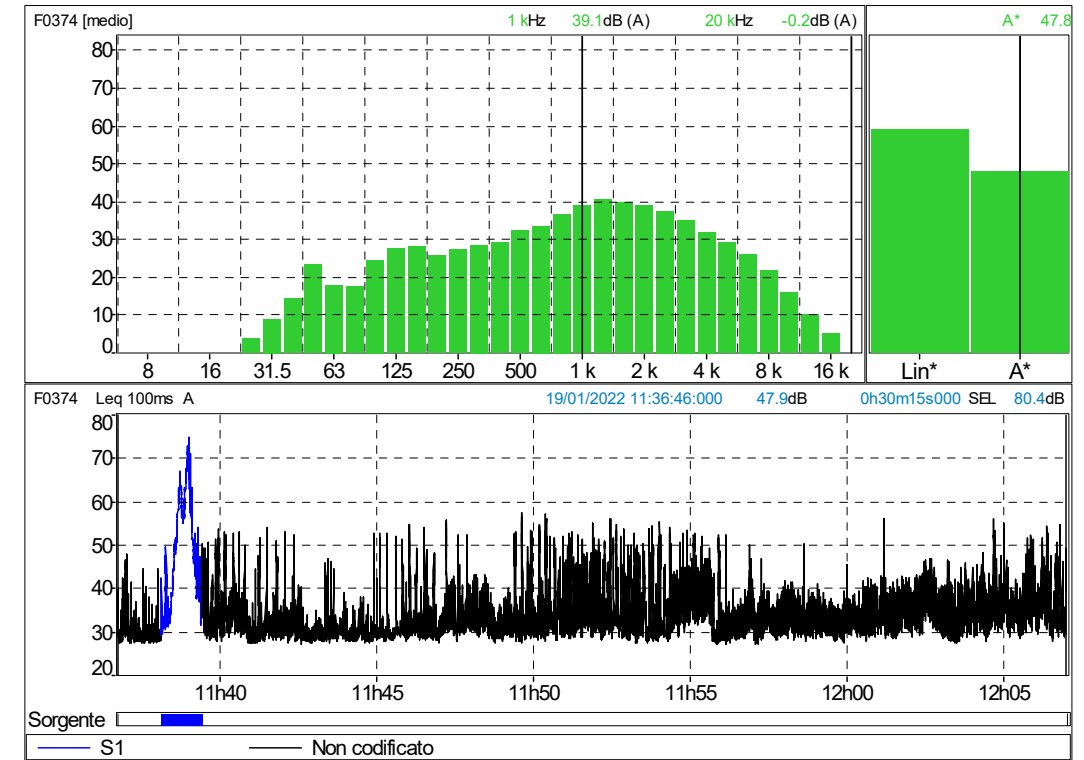
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_113646_120701.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 11:36:46:000									
Fine	19/01/2022 12:07:01:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	60.9	29.3	74.7	29.7	31.1	31.7	47.5	65.1	72.6	h:m:s:ms
Non codificato	39.2	27.0	57.2	27.6	28.2	28.7	32.2	42.1	51.2	00:28:57:200
Globale	47.9	27.0	74.7	27.6	28.2	28.7	32.4	43.6	59.2	00:30:15:000

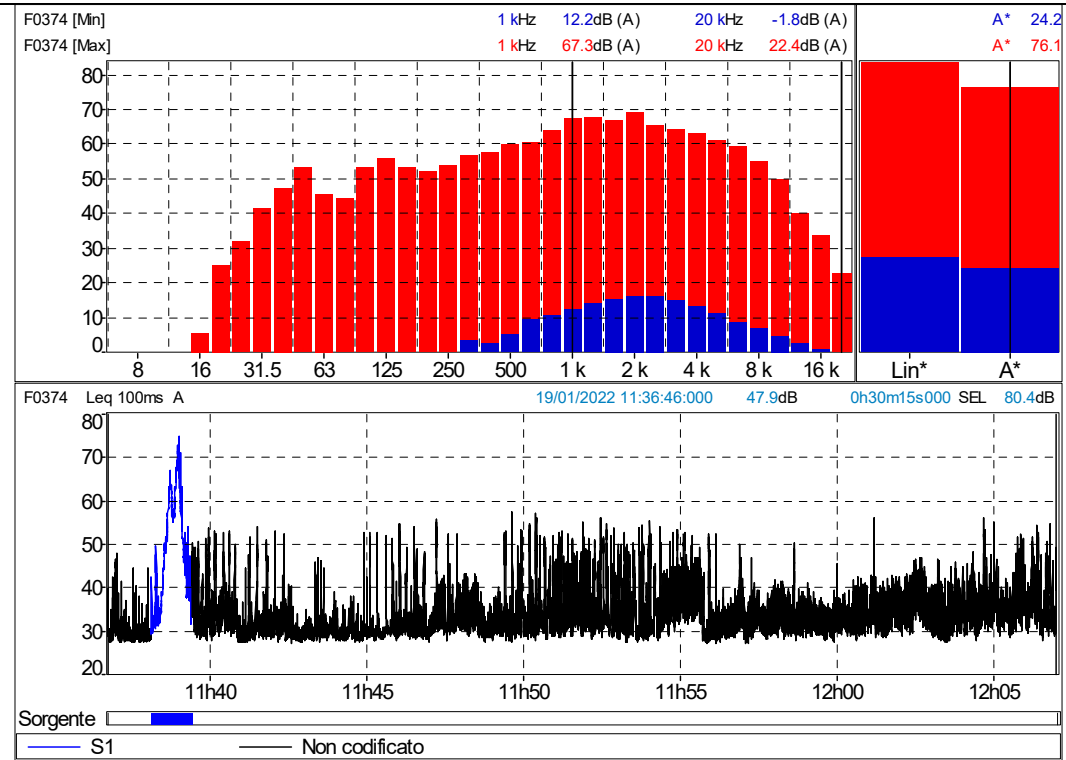
valori acustici principali del rumore residuo



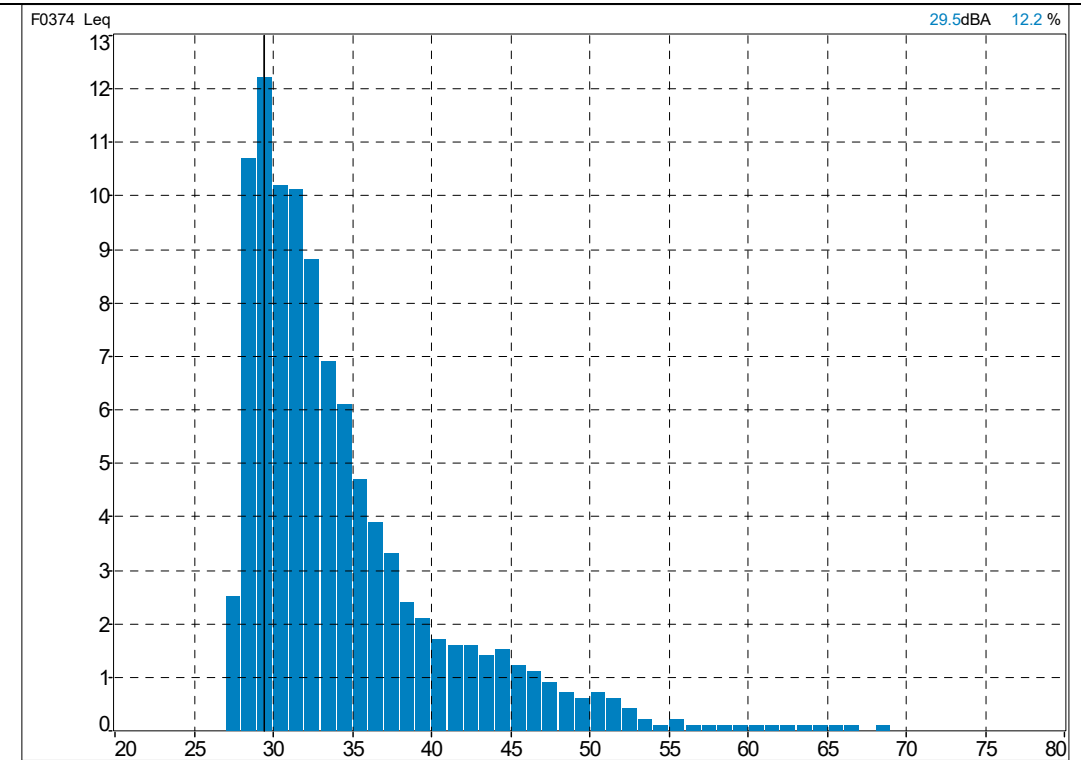
storia temporale della misura



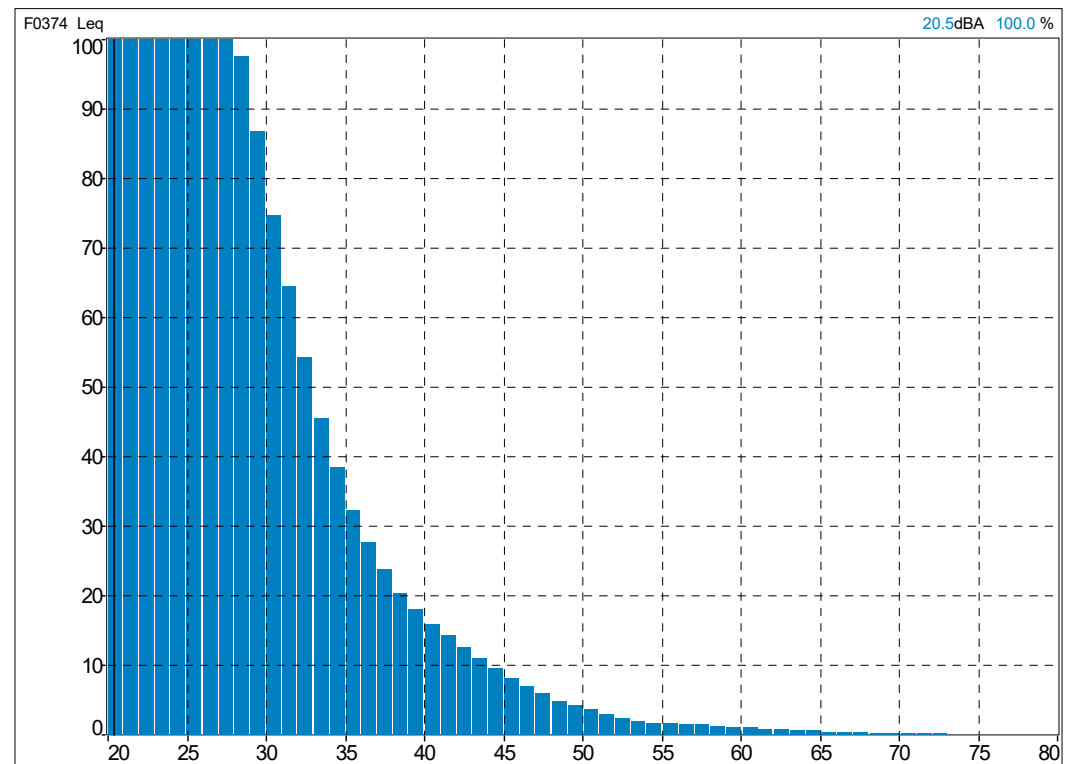
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



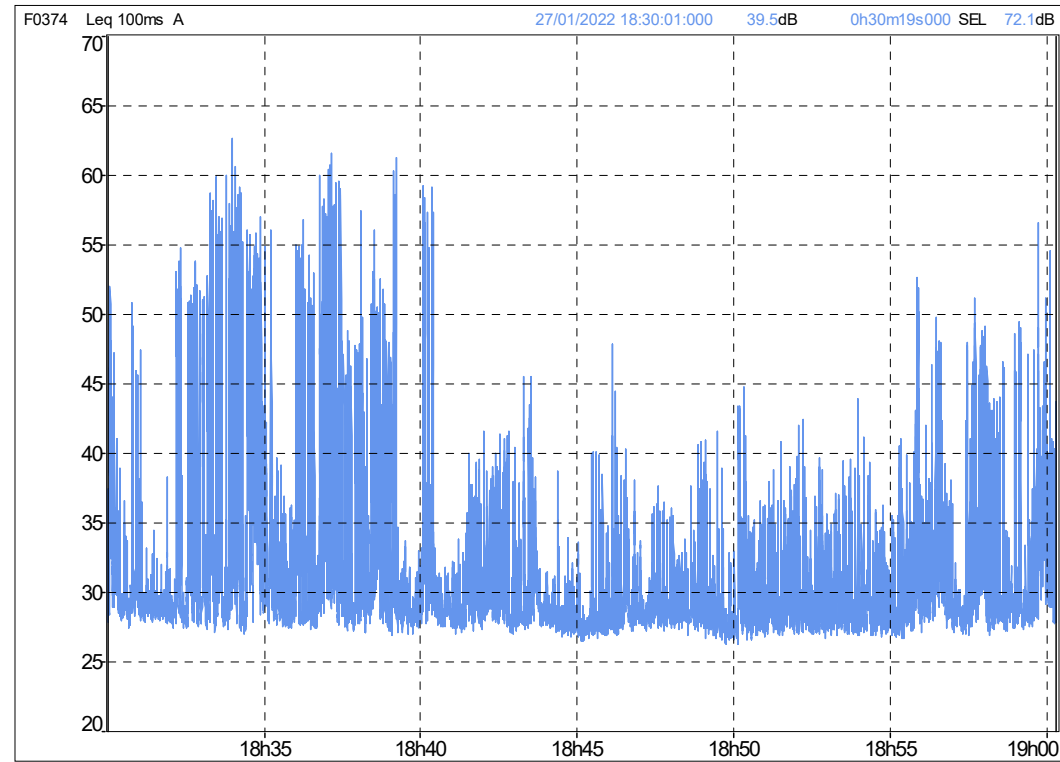
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P1 – misura 3

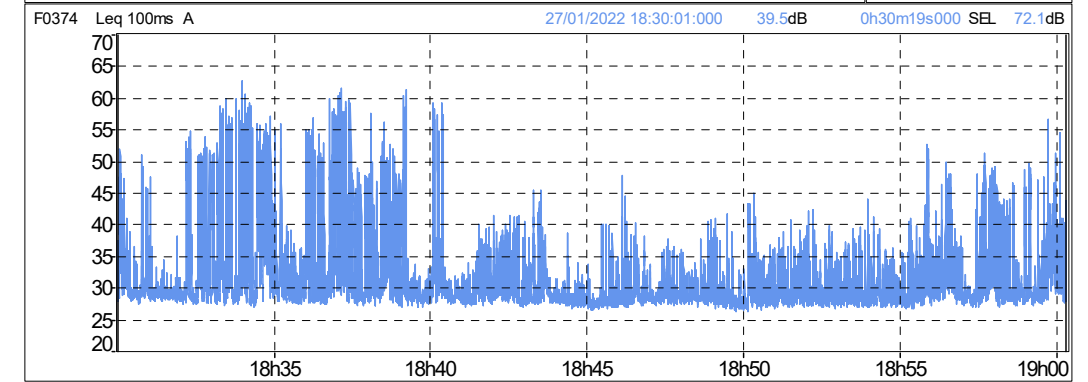
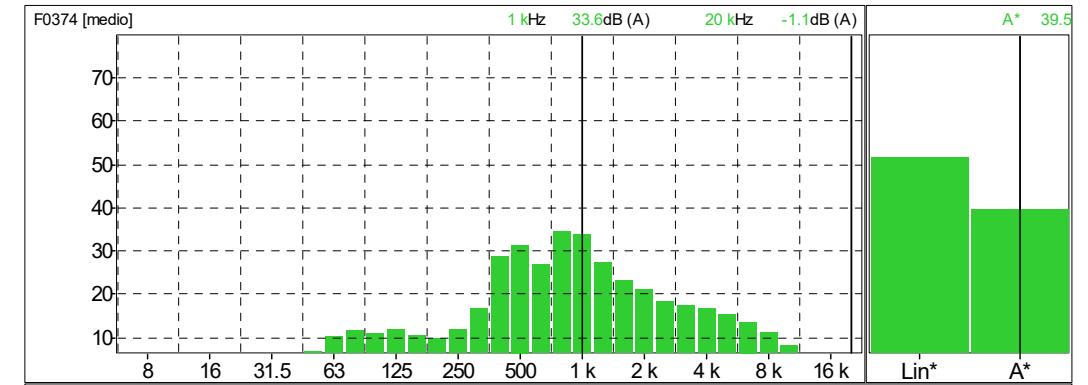
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220127_183001_190020.cmg												
Inizio	27/01/2022 18:30:01:000												
Fine	27/01/2022 19:00:20:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	39.5	26.3	62.6	26.9	27.3	27.5	28.9	38.0	44.0	52.5

valori acustici principali del rumore residuo

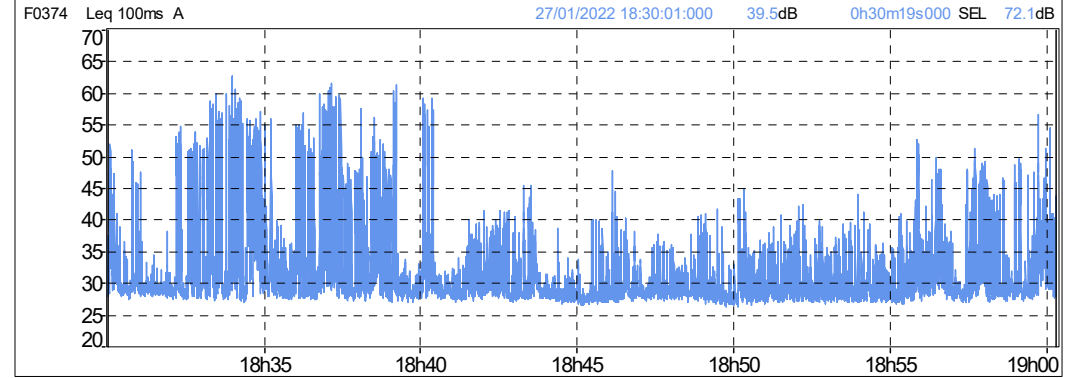
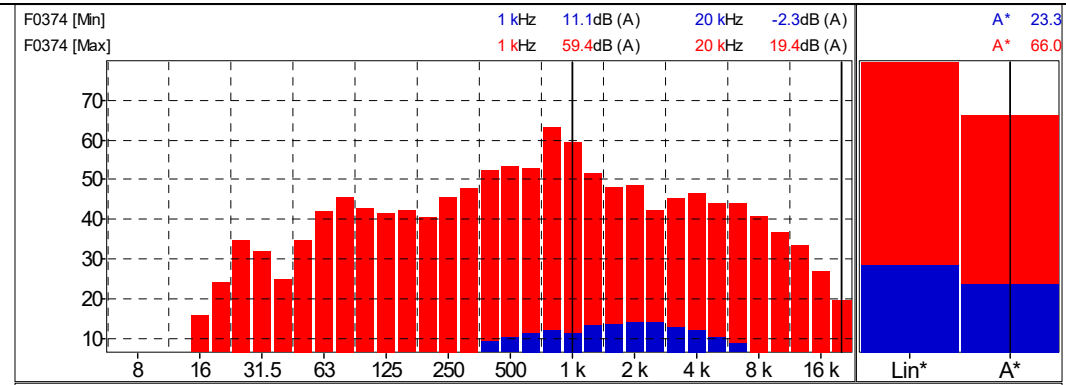


storia temporale della misura

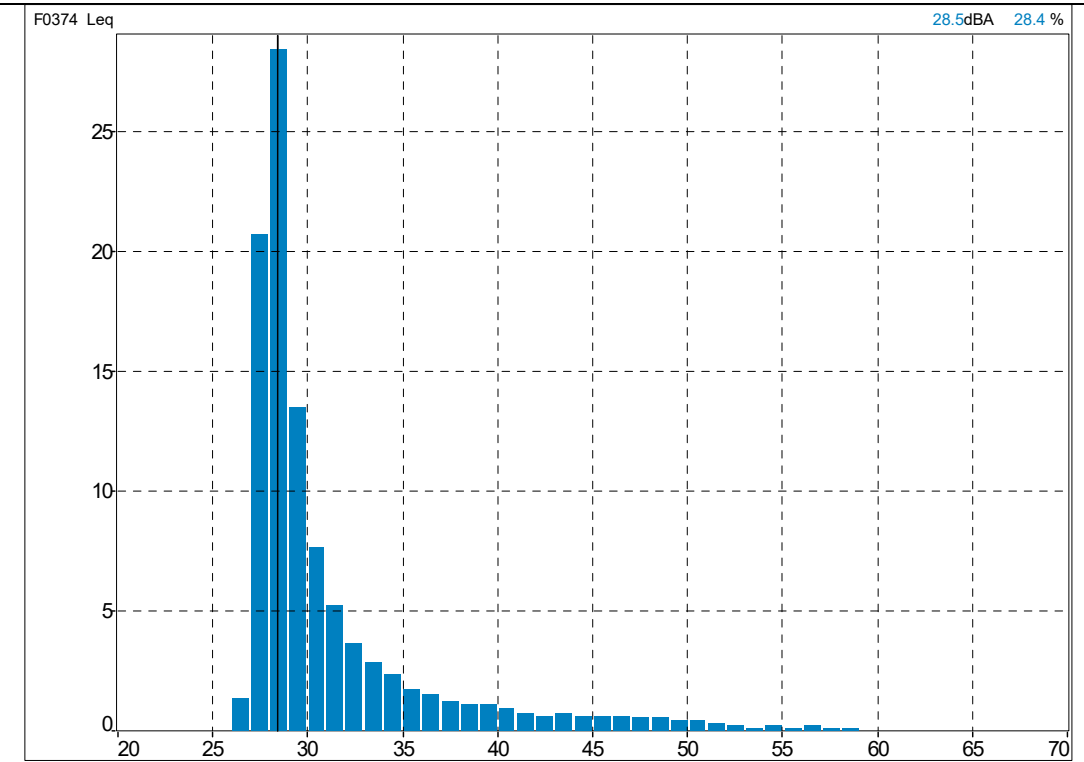


spettro in frequenza della misura

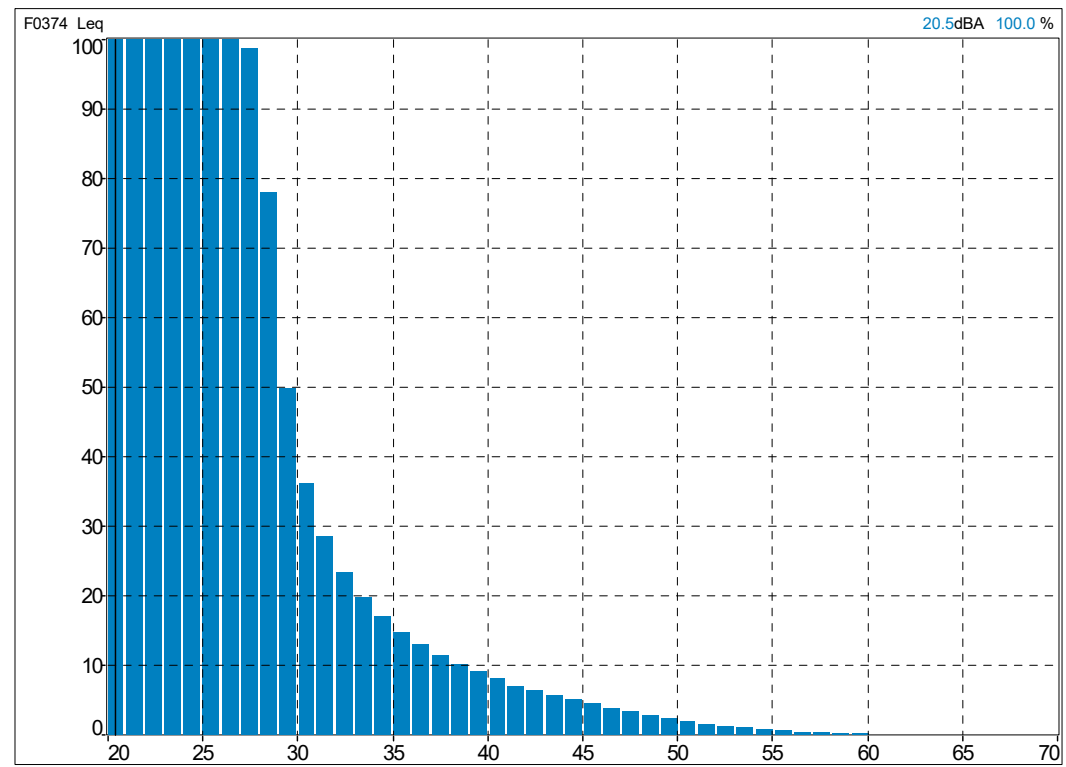




spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



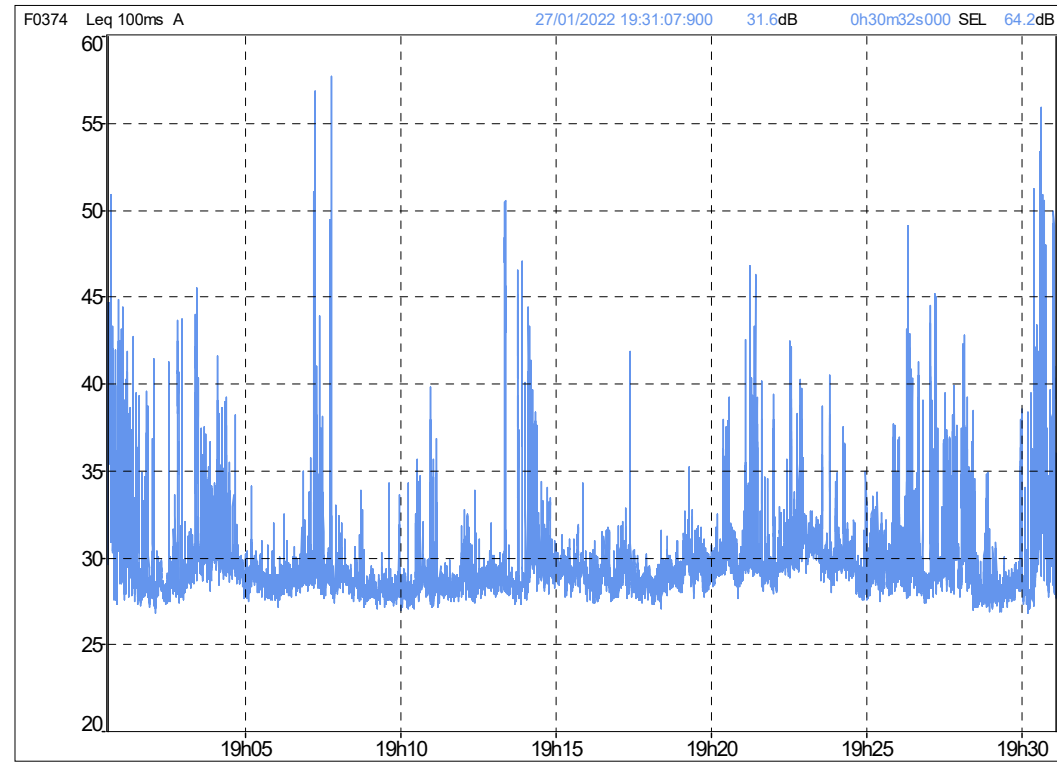
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P1 – misura 4

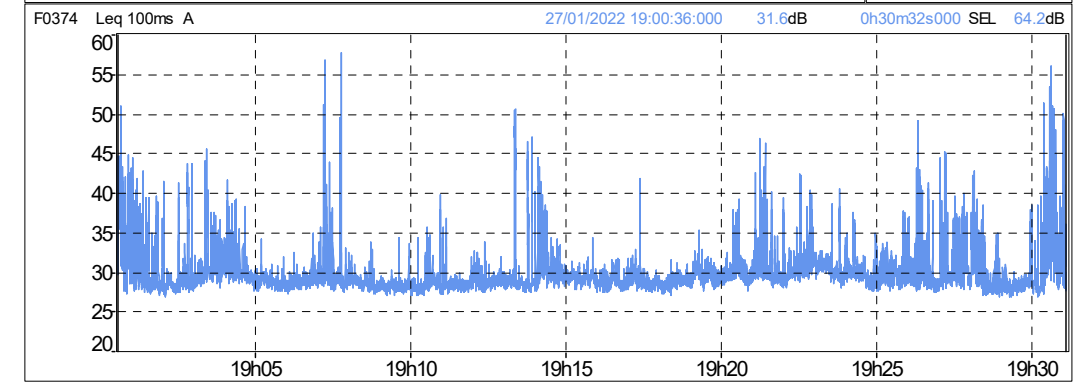
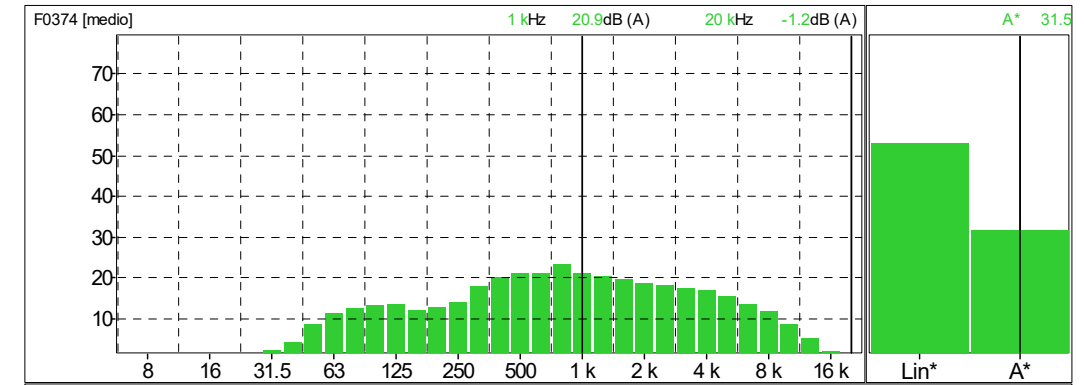
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220127_190036_193108.cmg												
Inizio	27/01/2022 19:00:36:000												
Fine	27/01/2022 19:31:08:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	31.6	26.7	57.7	27.3	27.7	27.9	28.9	31.4	34.0	40.6

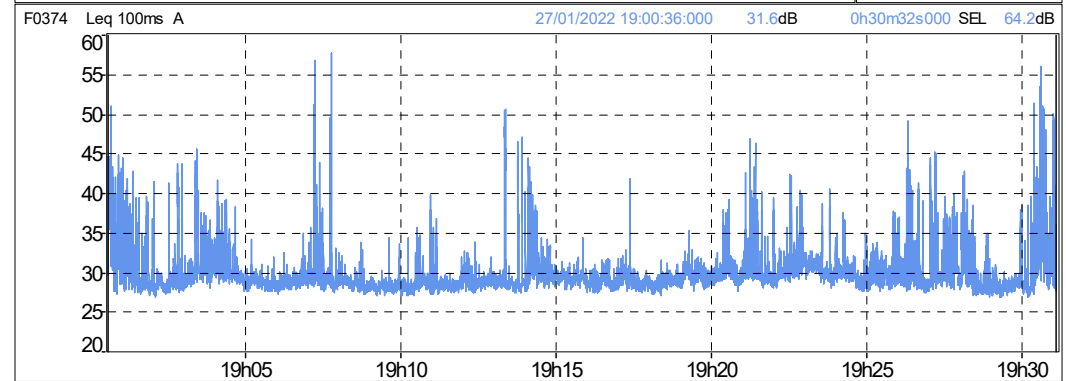
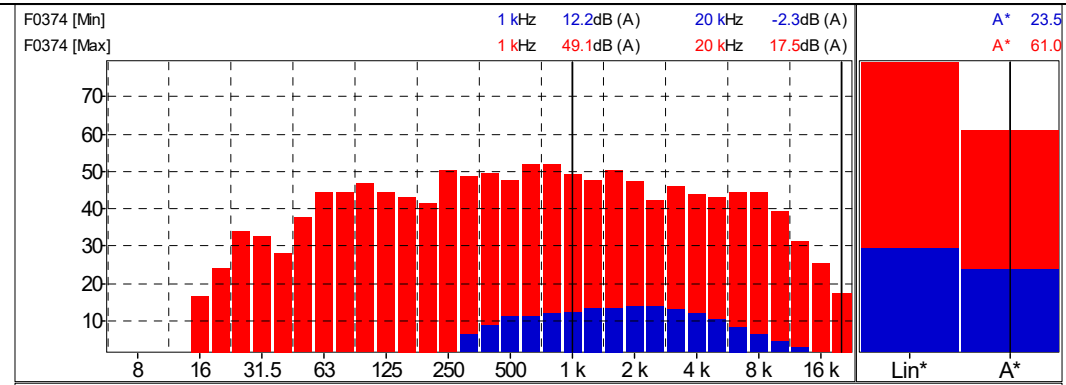
valori acustici principali del rumore residuo



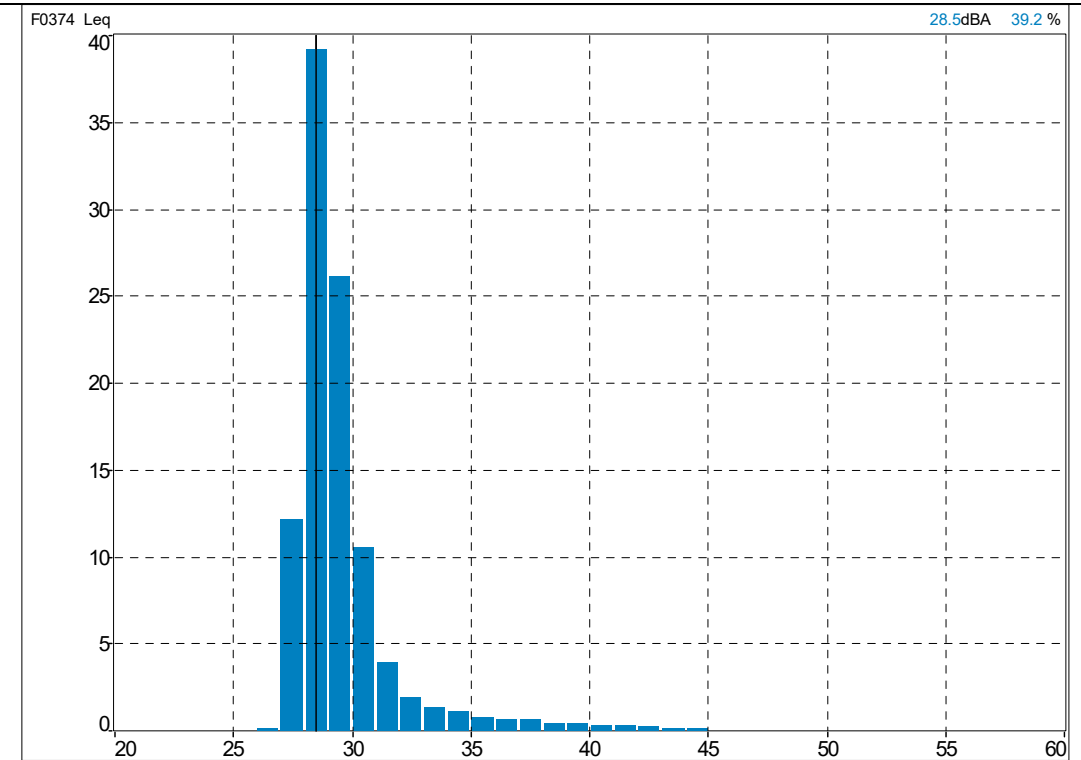
storia temporale della misura



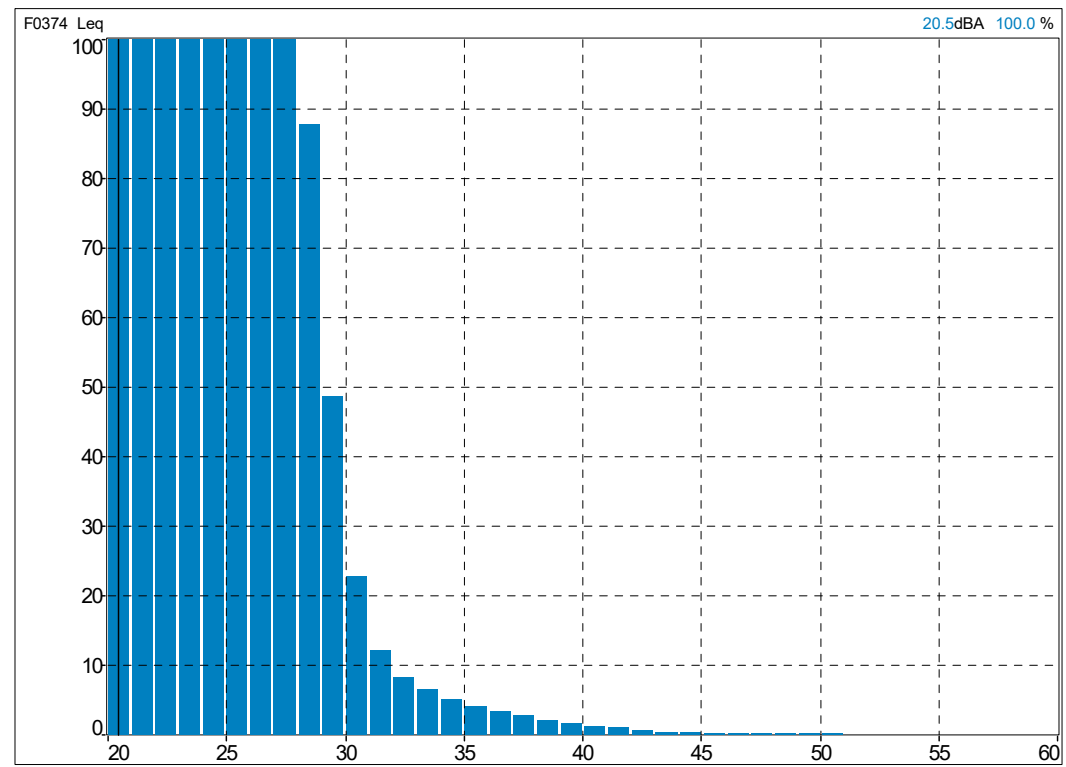
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



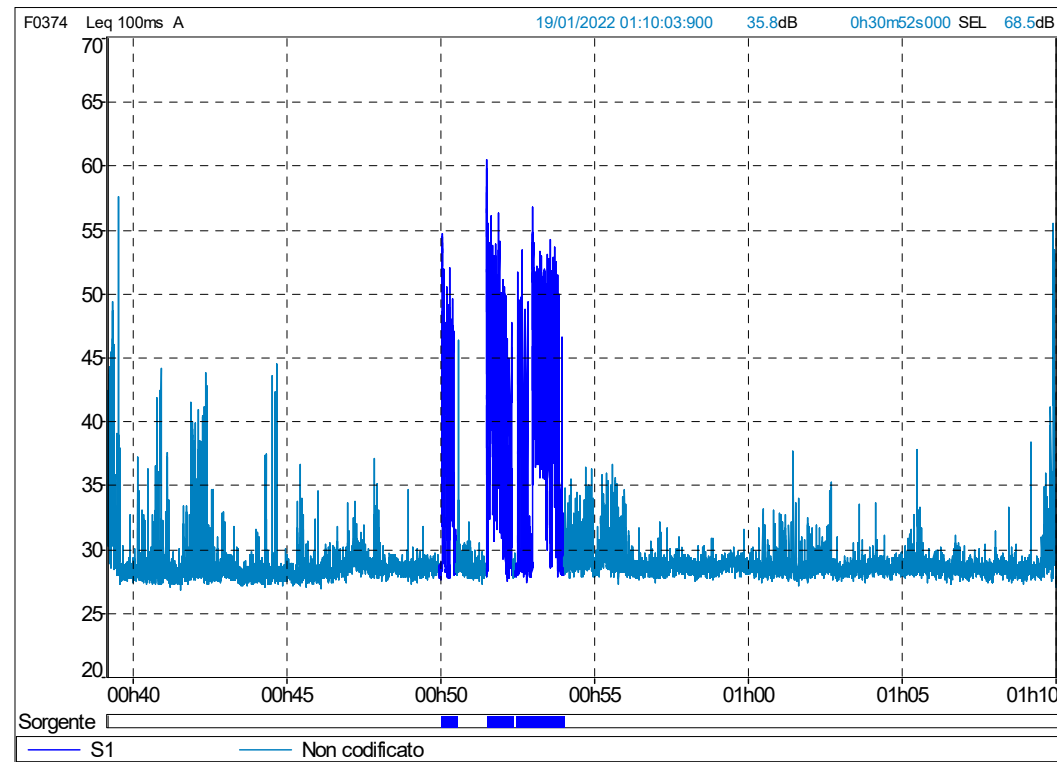
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



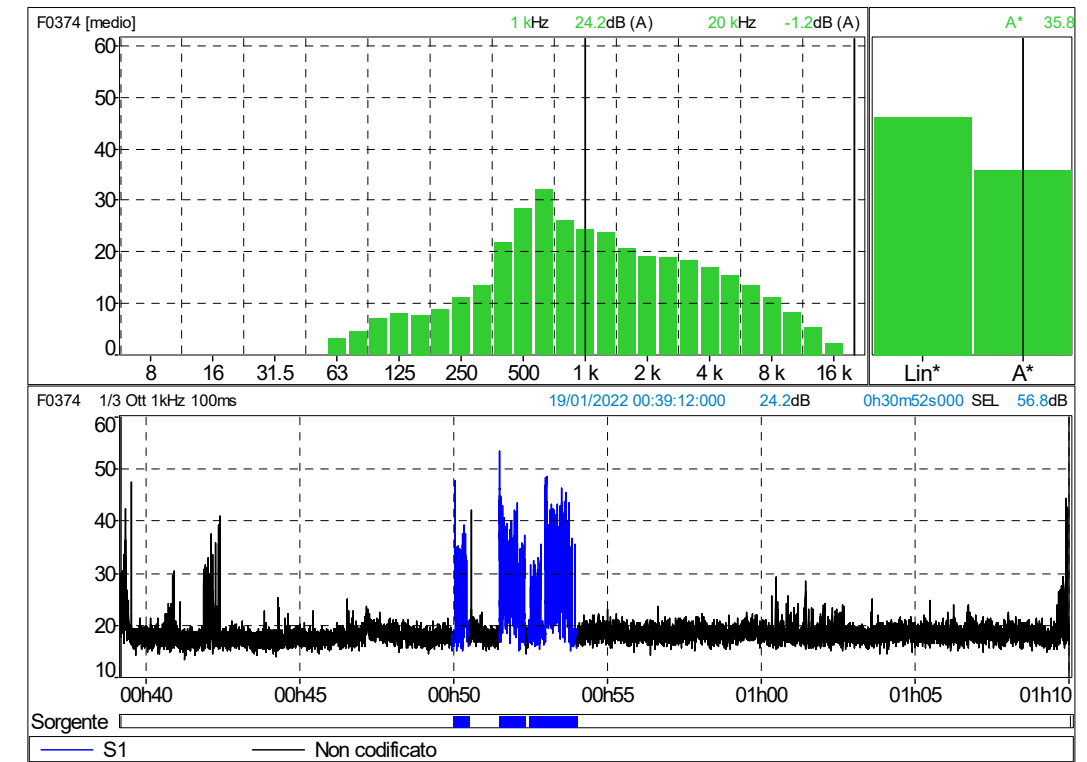
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_003912_011004.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 00:39:12:000									
Fine	19/01/2022 01:10:04:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente									complessivo
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
S1	44.8	27.4	60.5	27.8	28.1	28.3	36.6	49.3	54.3	00:02:59:900
Non codificato	29.9	26.7	57.5	27.3	27.6	27.8	28.4	29.5	35.4	00:27:52:100
Globale	35.8	26.7	60.5	27.3	27.6	27.8	28.5	31.4	49.3	00:30:52:000

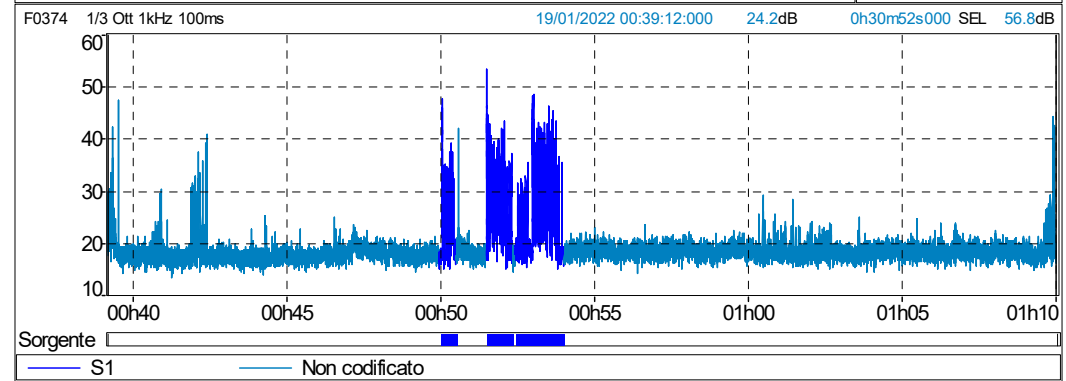
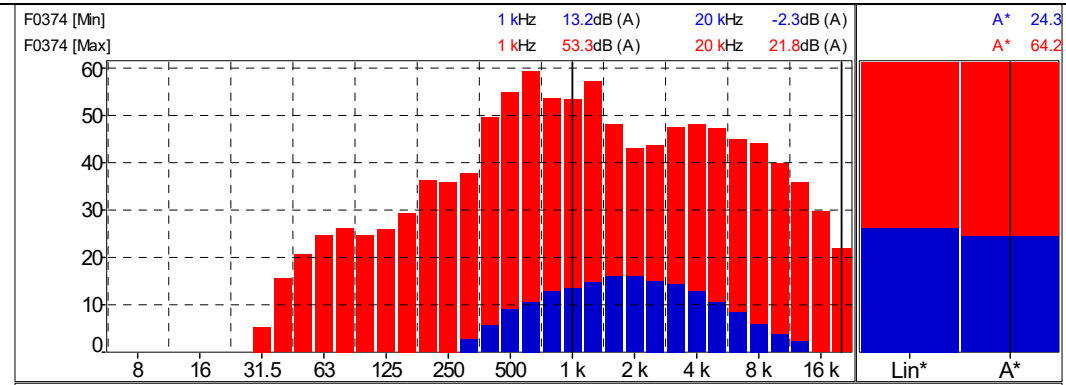
valori acustici principali del rumore residuo



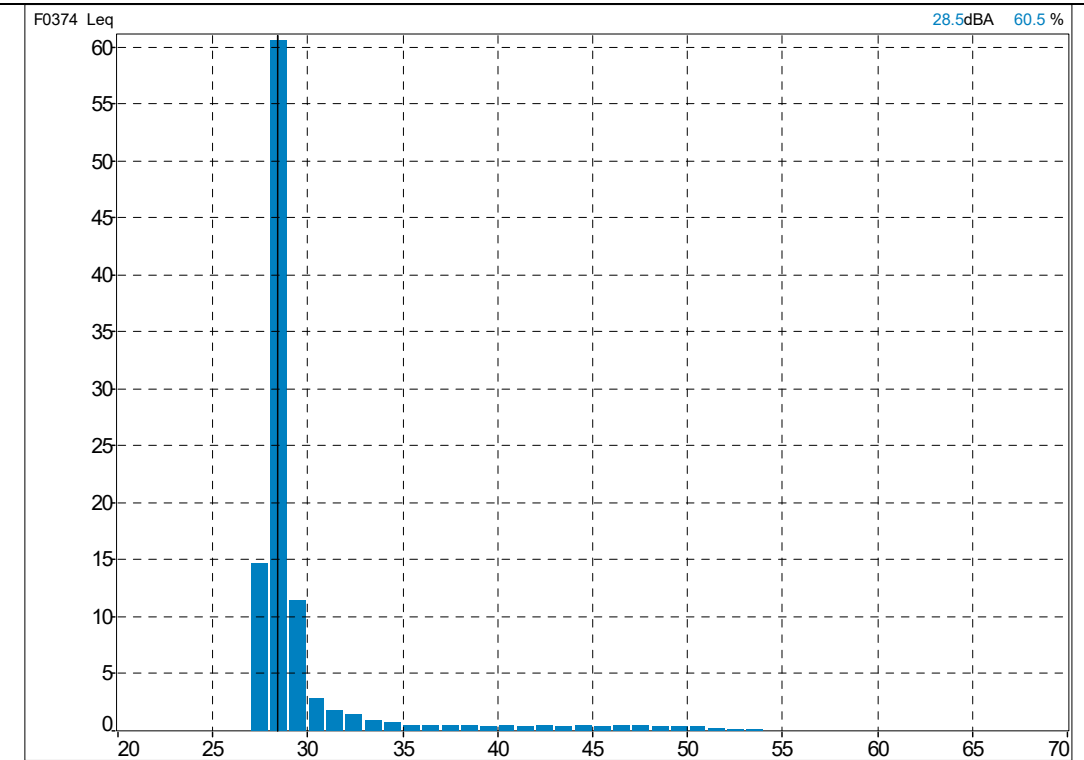
storia temporale della misura



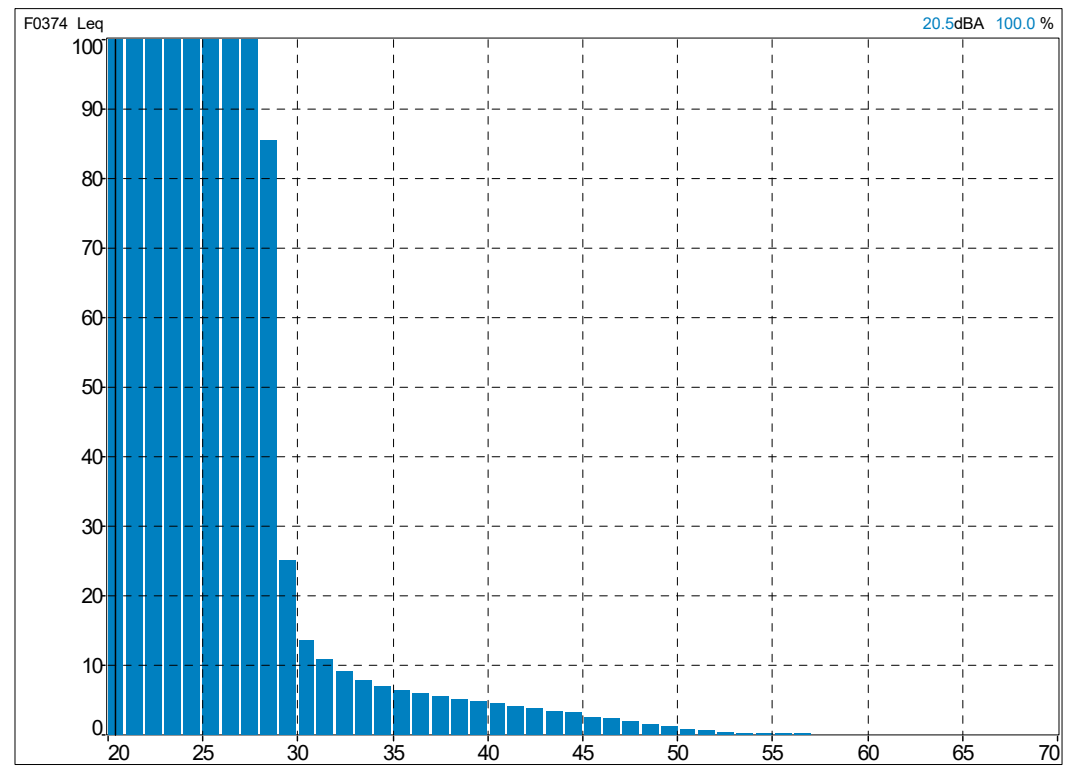
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



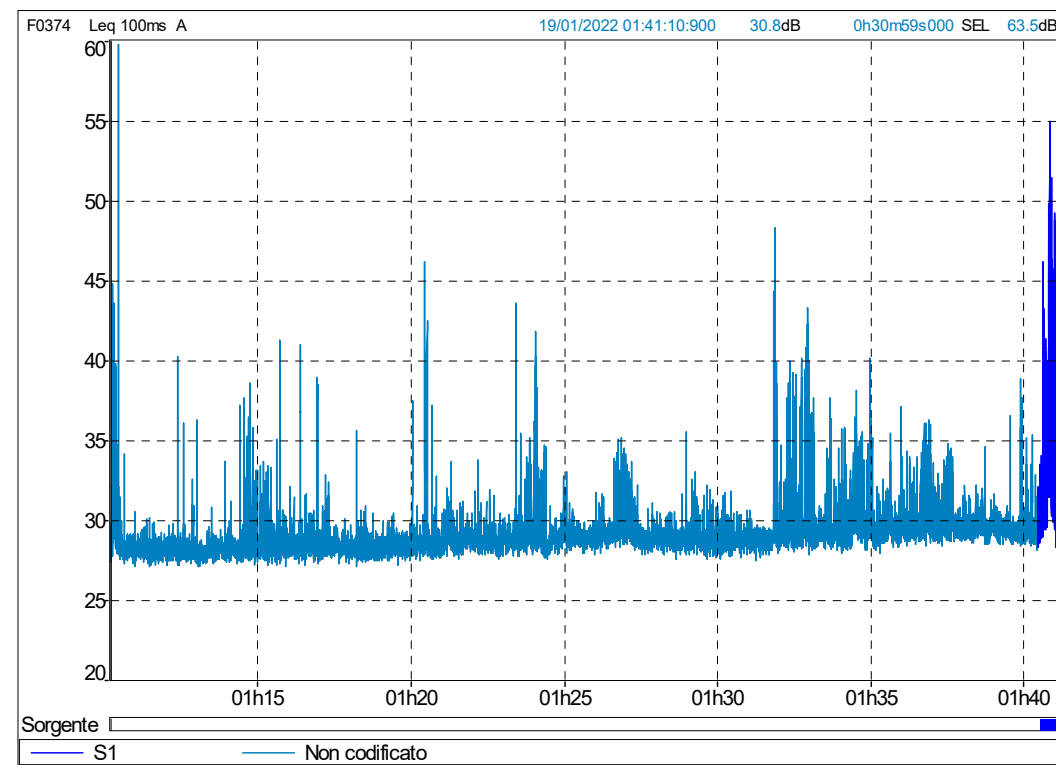
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



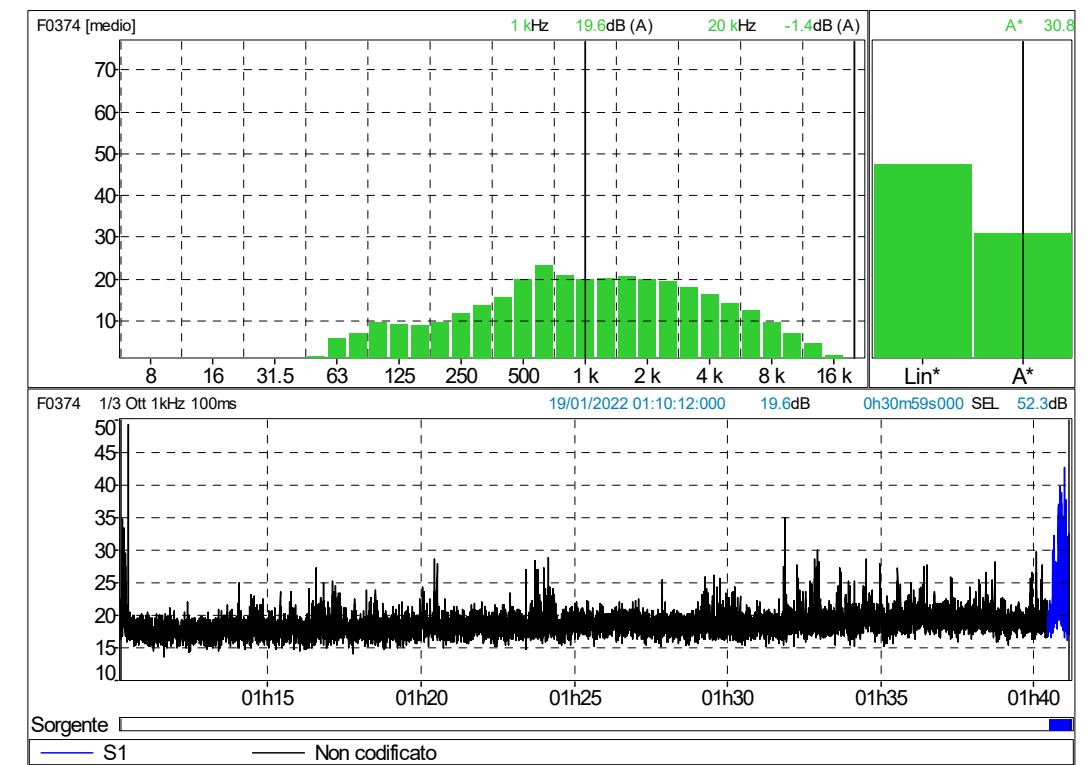
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_011012_014111.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 01:10:12:000									
Fine	19/01/2022 01:41:11:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	40.8	27.6	54.9	28.2	28.8	29.1	32.4	42.4	53.8	h:m:s:ms
Non codificato	29.8	27.1	59.8	27.4	27.7	27.9	28.7	30.0	35.1	00:30:16:600
Globale	30.8	27.1	59.8	27.4	27.7	27.9	28.7	30.2	37.5	00:30:59:000

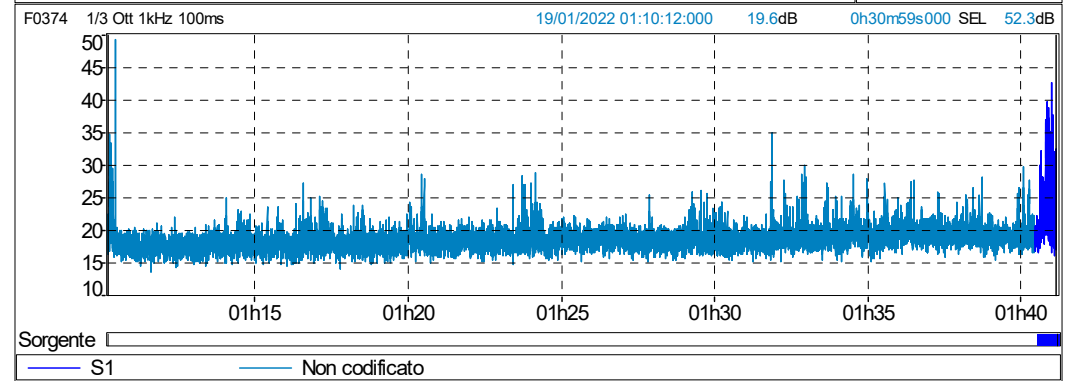
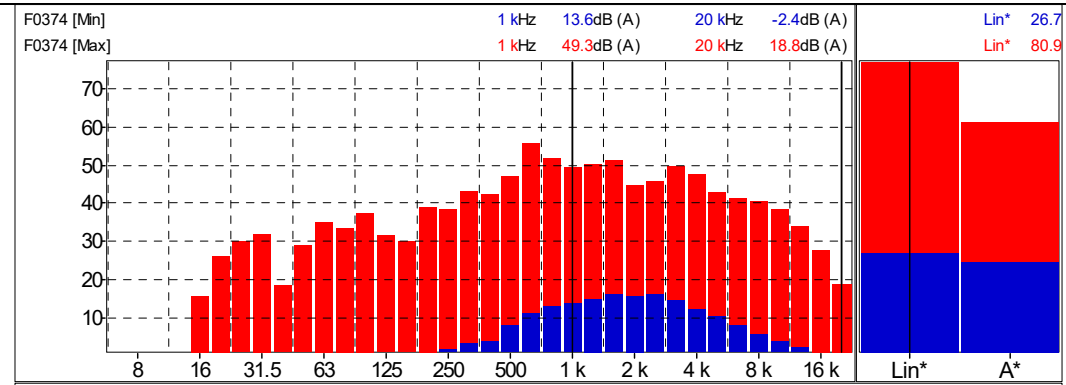
valori acustici principali del rumore residuo



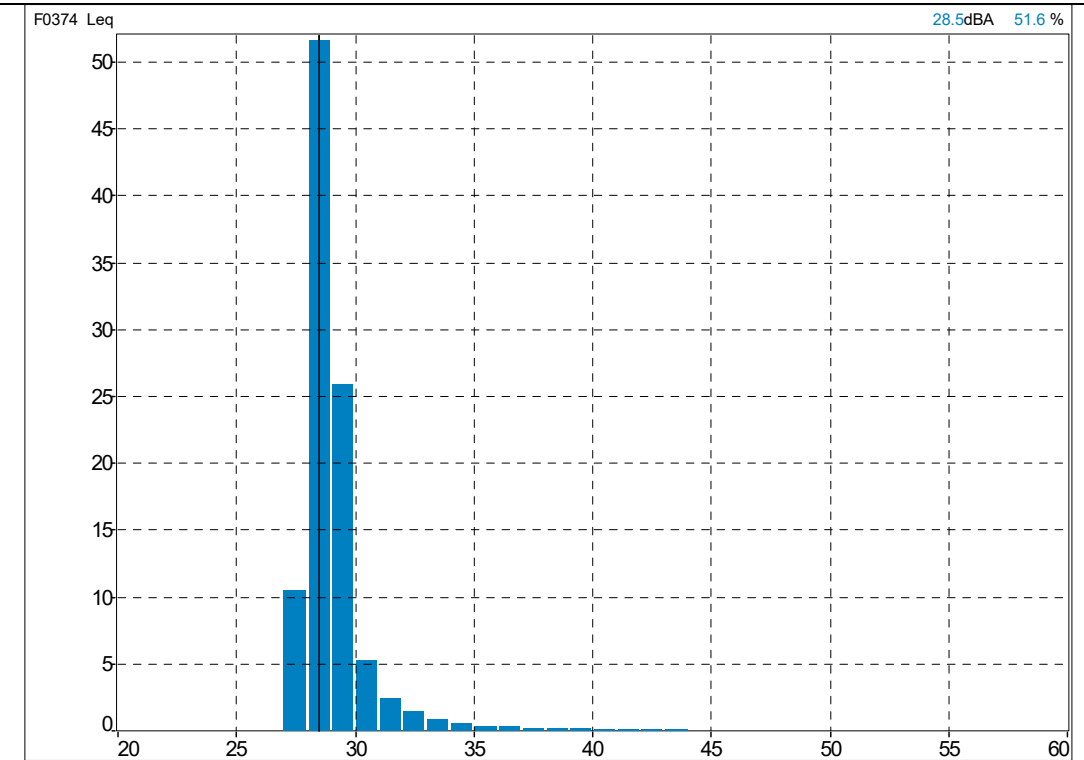
storia temporale della misura



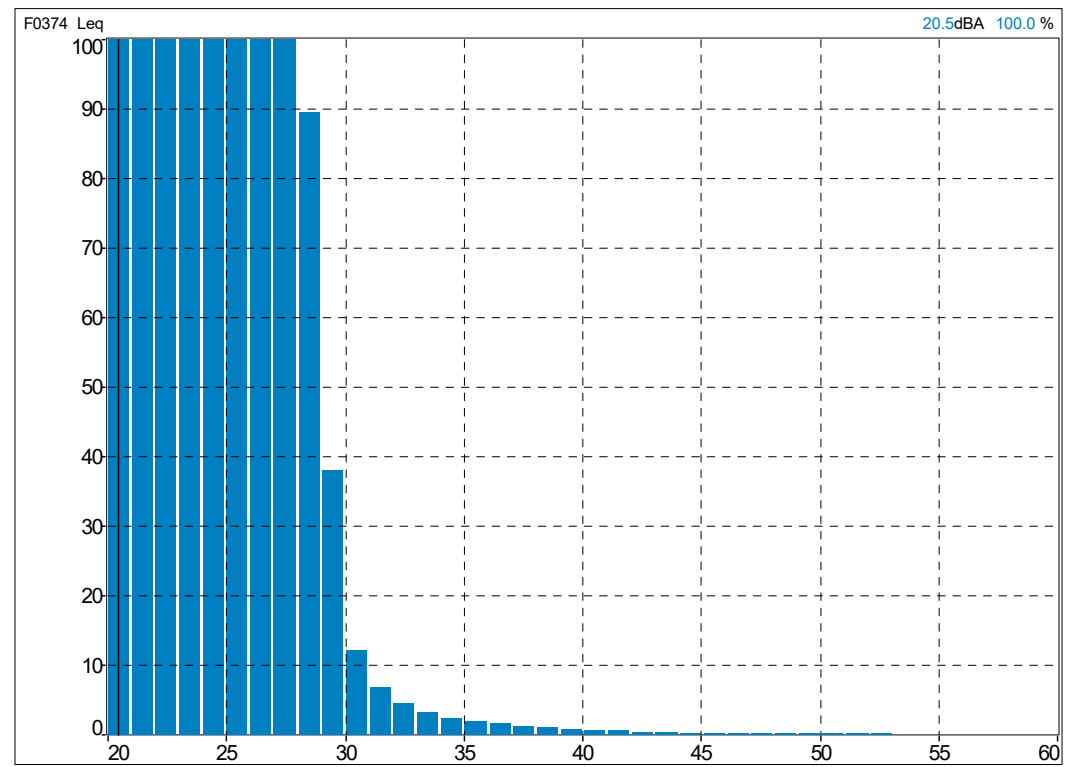
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



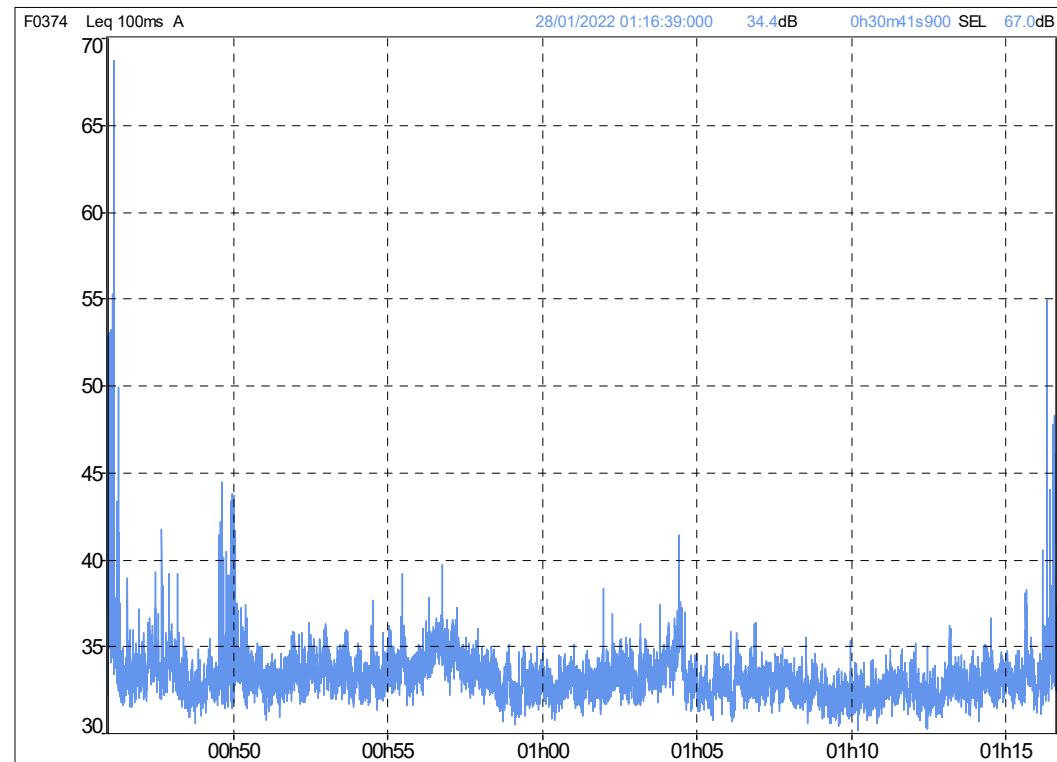
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



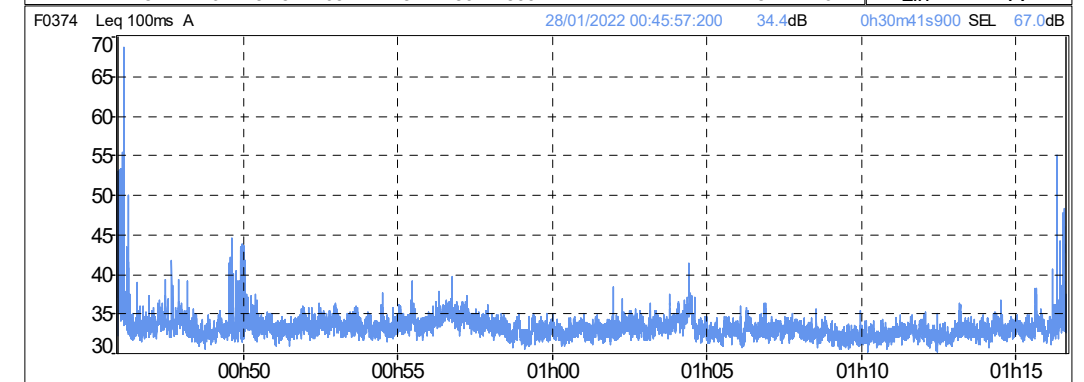
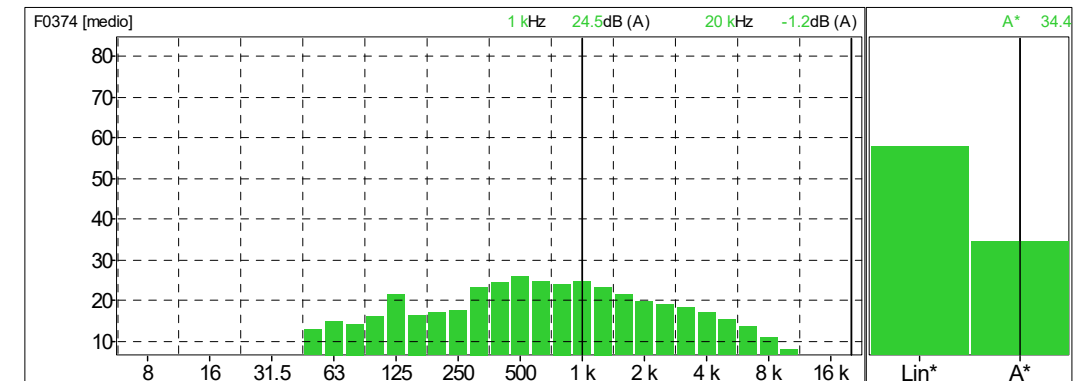
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220128_004556_011639.cmg											
Inizio	28/01/2022 00:45:56:000											
Fine	28/01/2022 01:16:39:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	34.4	30.1	68.7	31.1	31.6	31.8	32.9	34.4	37.5

valori acustici principali del rumore residuo

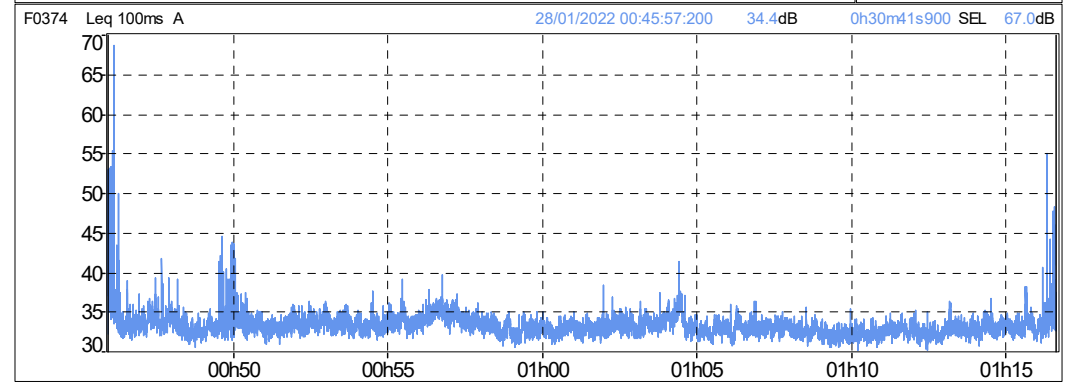
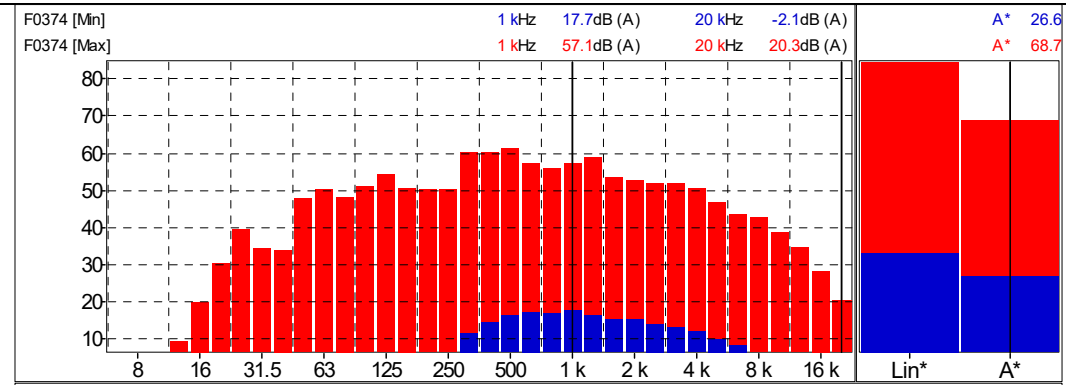


storia temporale della misura

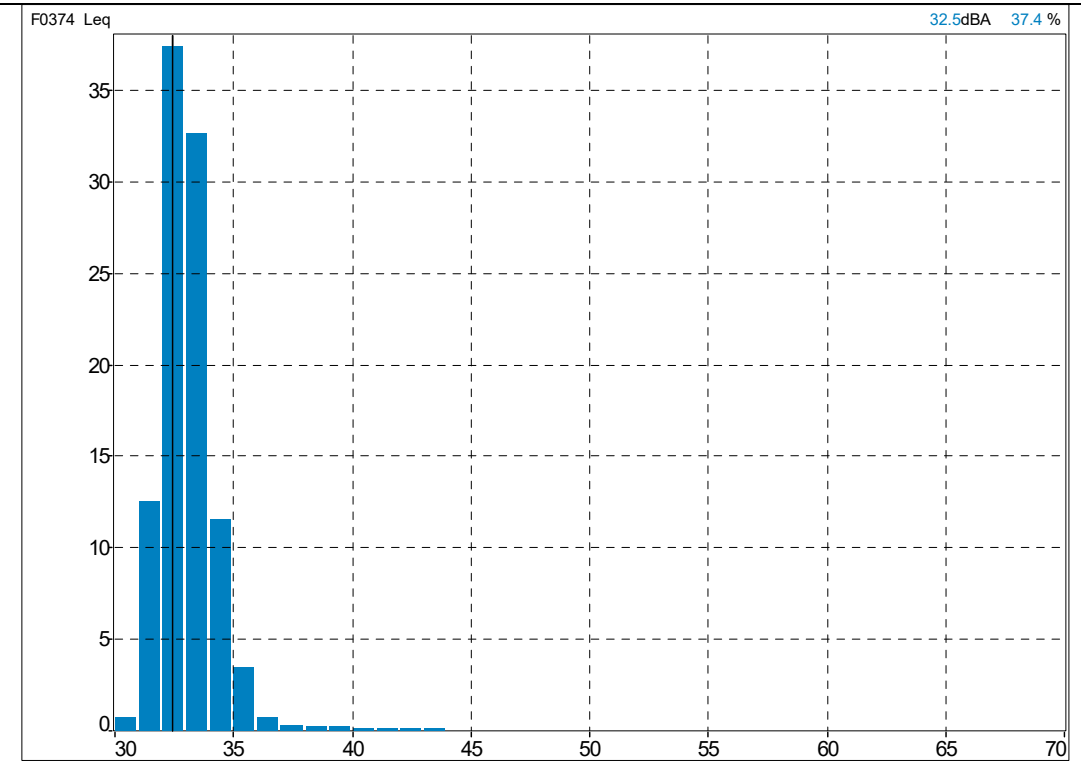


spettro in frequenza della misura

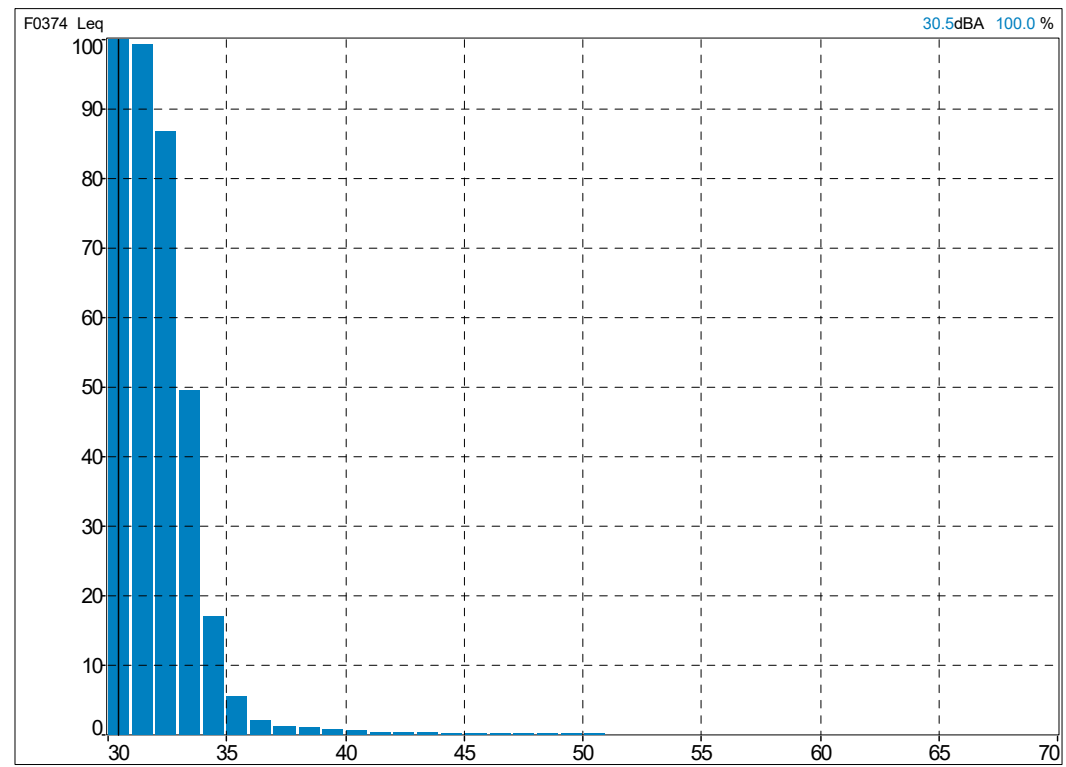




spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



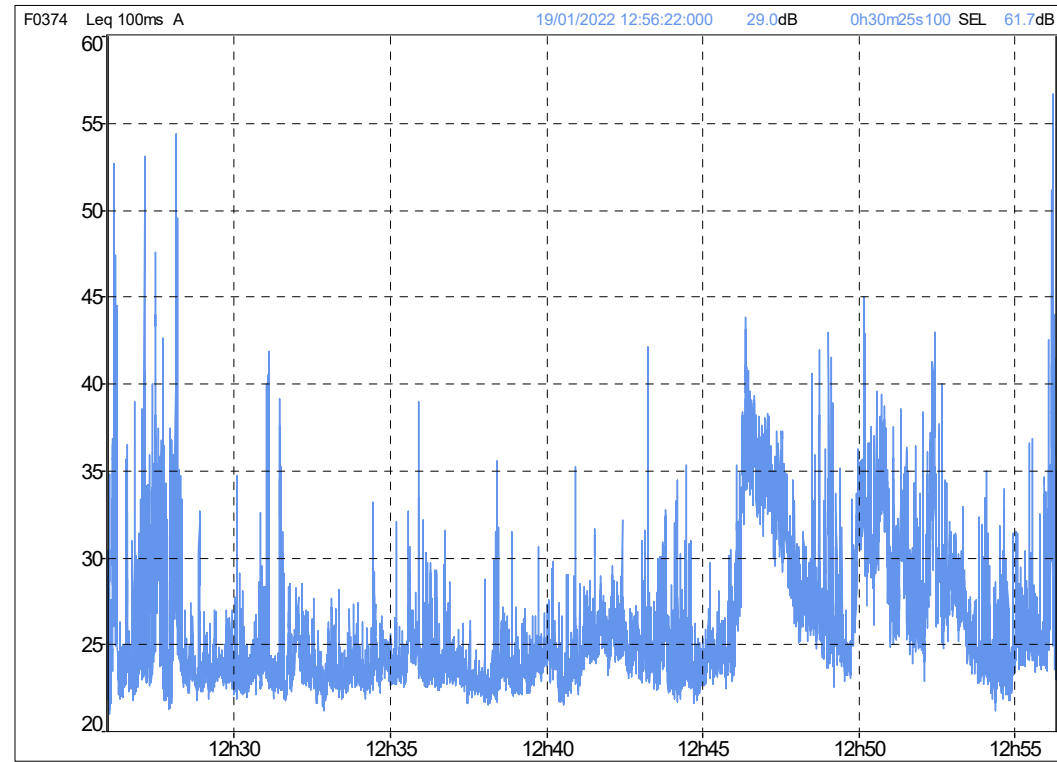
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 1

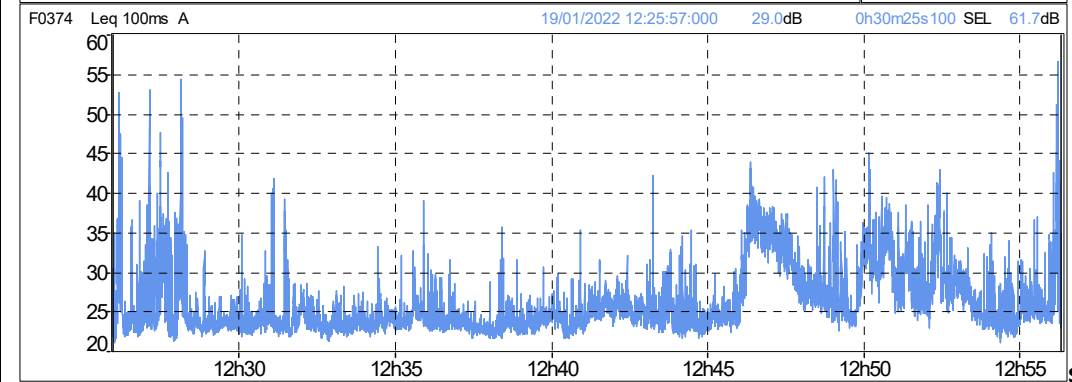
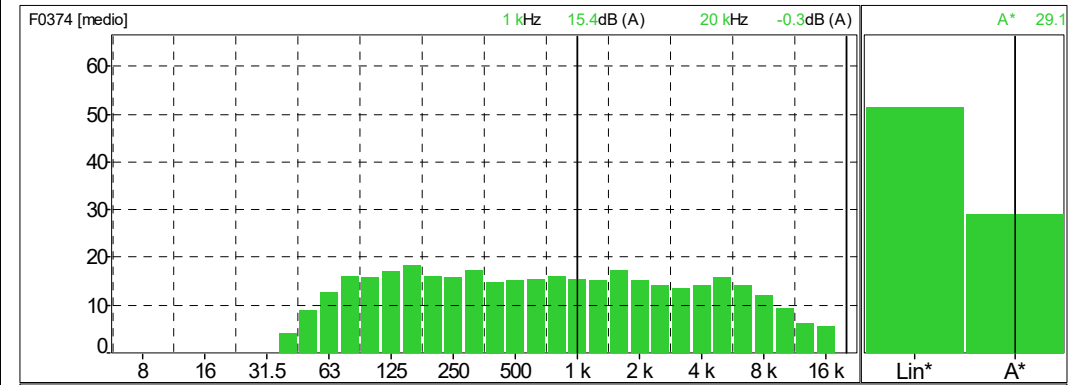
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_122557_125622.cmg											
Inizio	19/01/2022 12:25:57:000											
Fine	19/01/2022 12:56:22:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	29.0	21.0	56.6	22.0	22.4	22.7	24.3	32.0	38.1

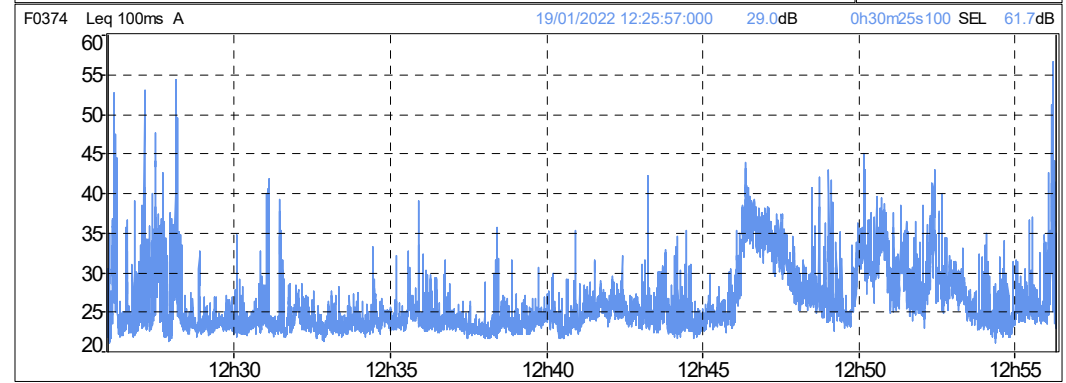
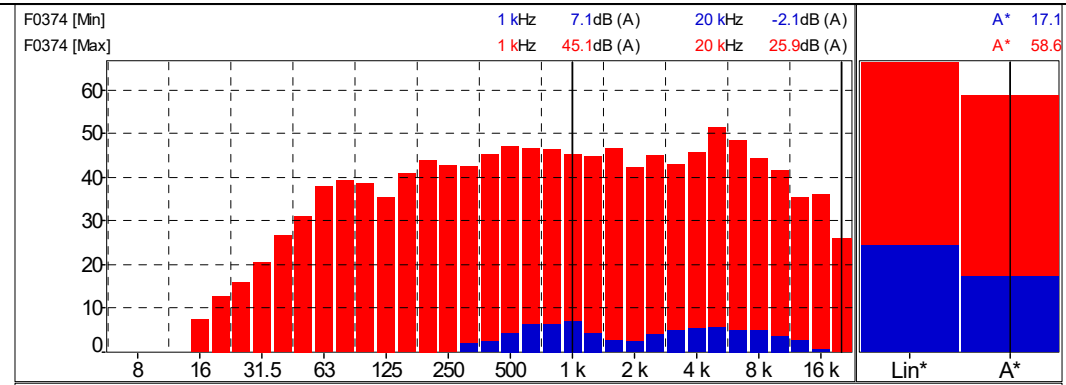
valori acustici principali del rumore residuo



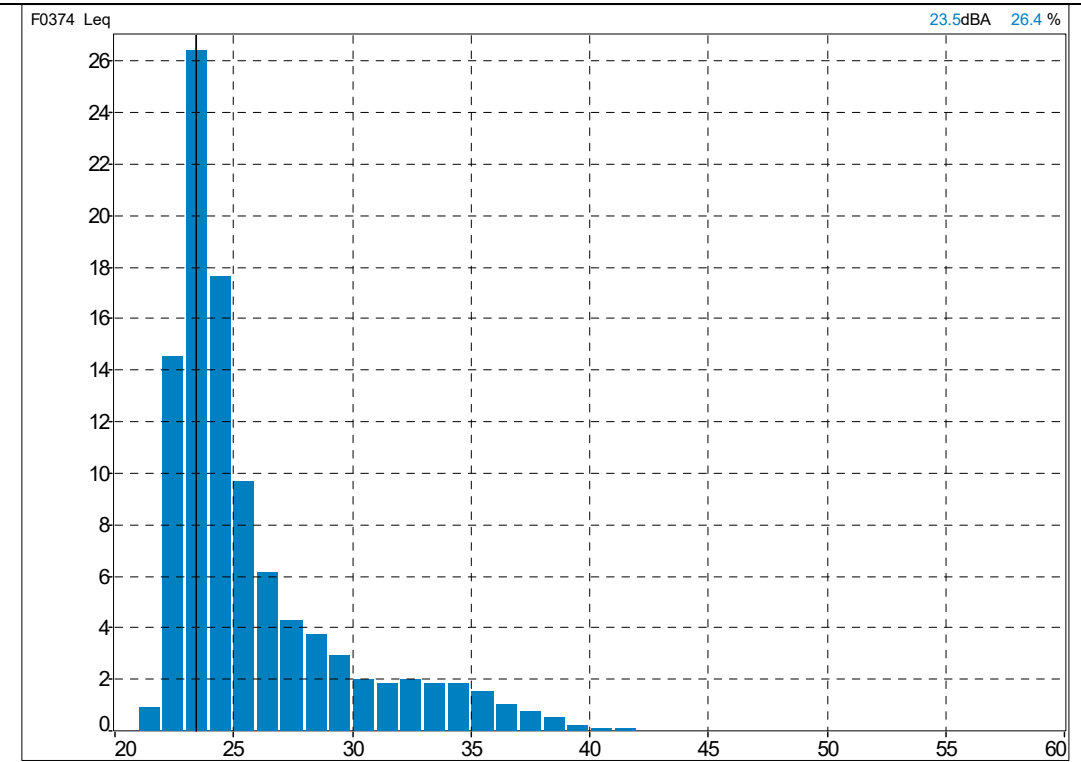
storia temporale della misura



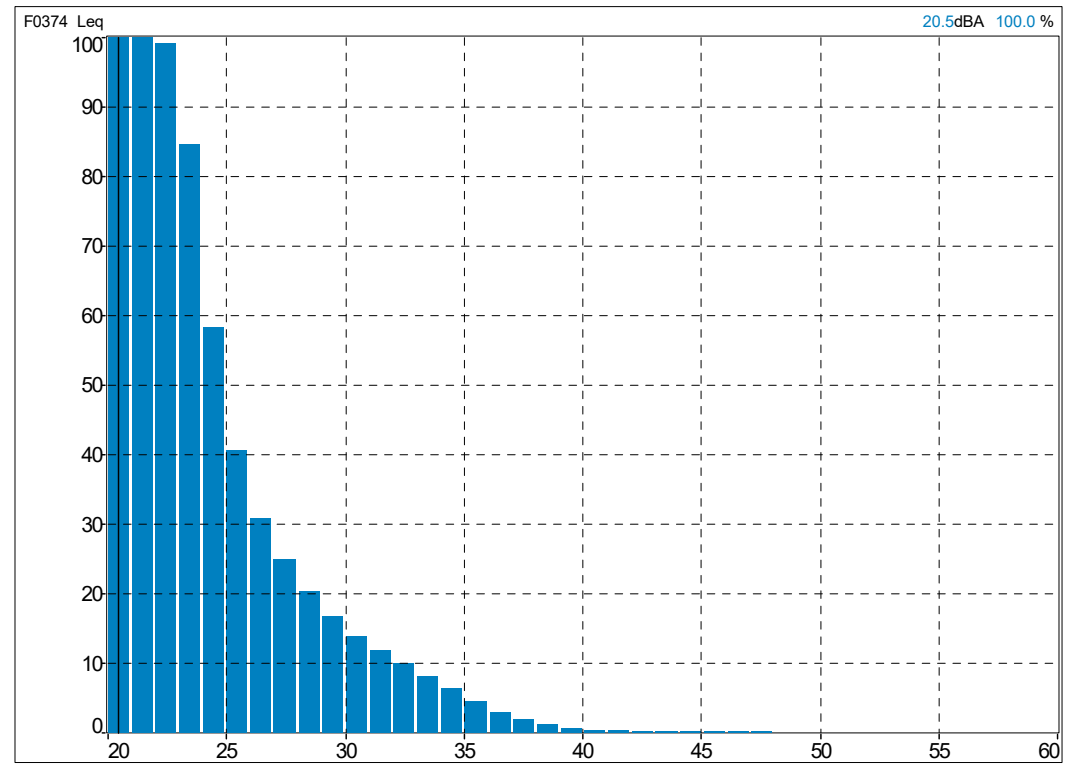
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



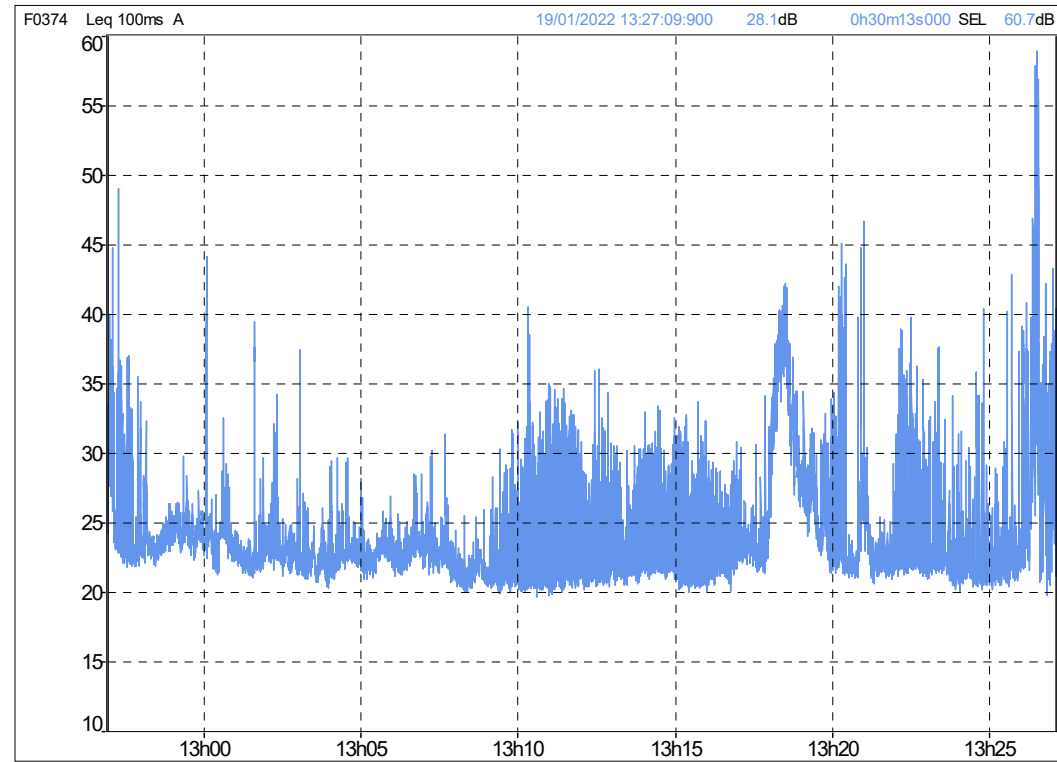
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 2

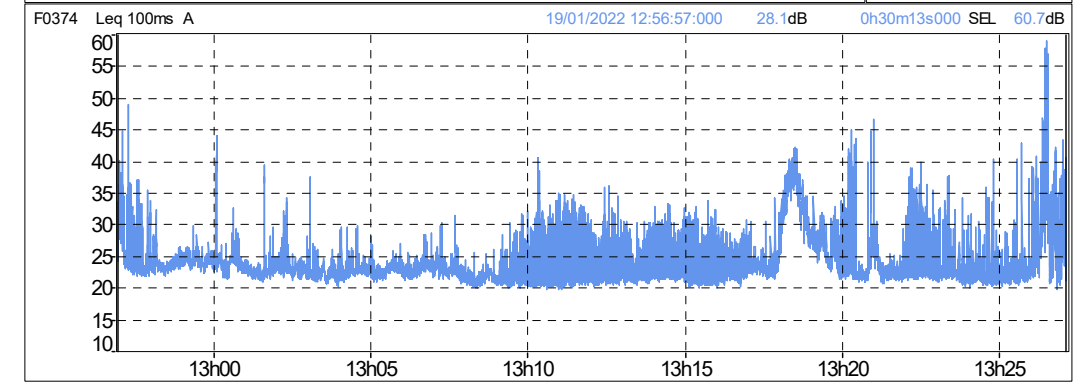
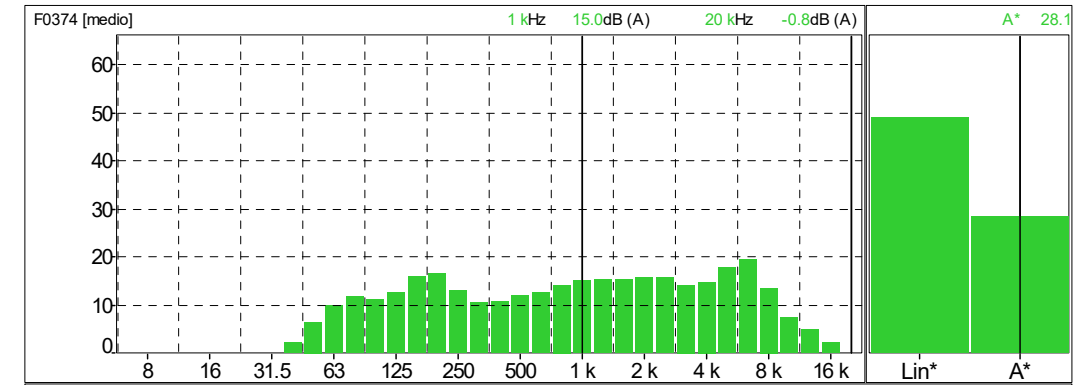
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_125657_132710.cmg											
Inizio	19/01/2022 12:56:57:000											
Fine	19/01/2022 13:27:10:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	28.1	19.7	58.9	20.3	20.8	21.1	22.6	28.3	38.5

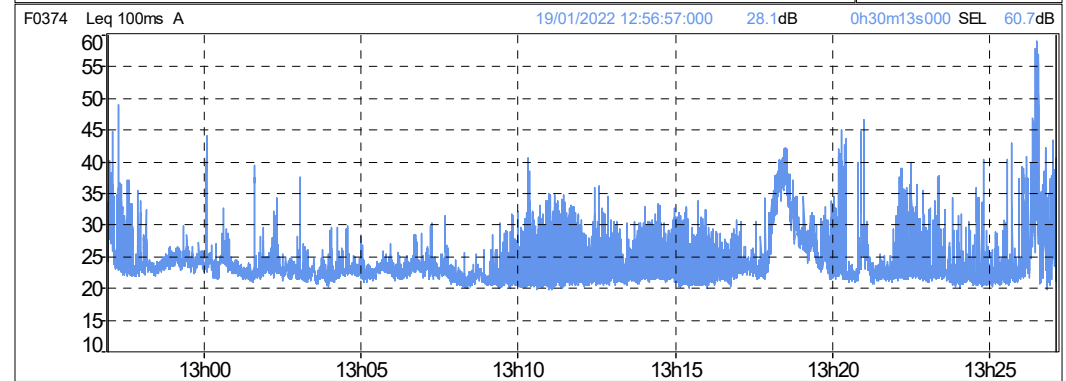
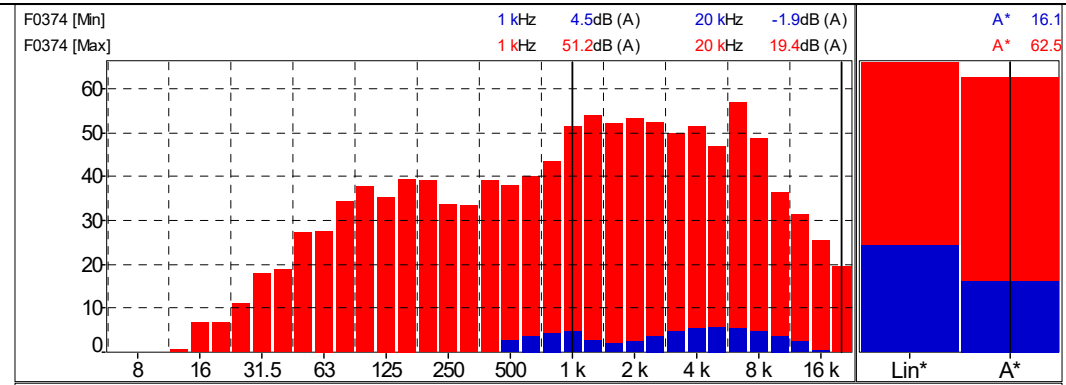
valori acustici principali del rumore residuo



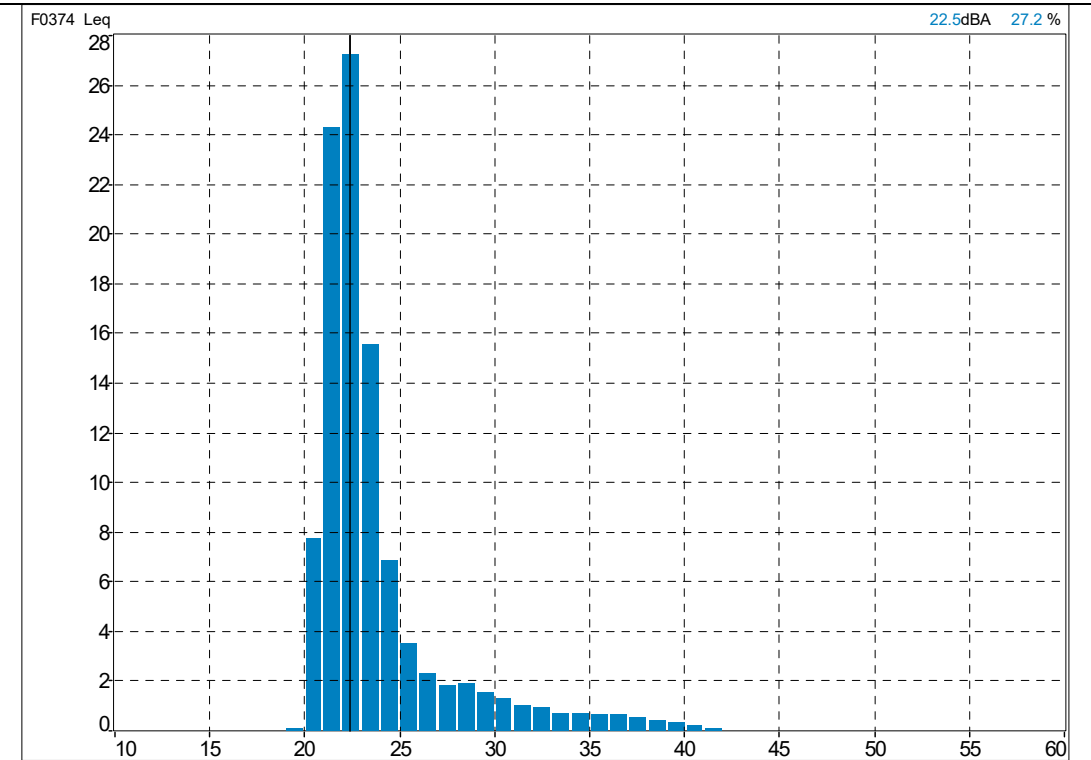
storia temporale della misura



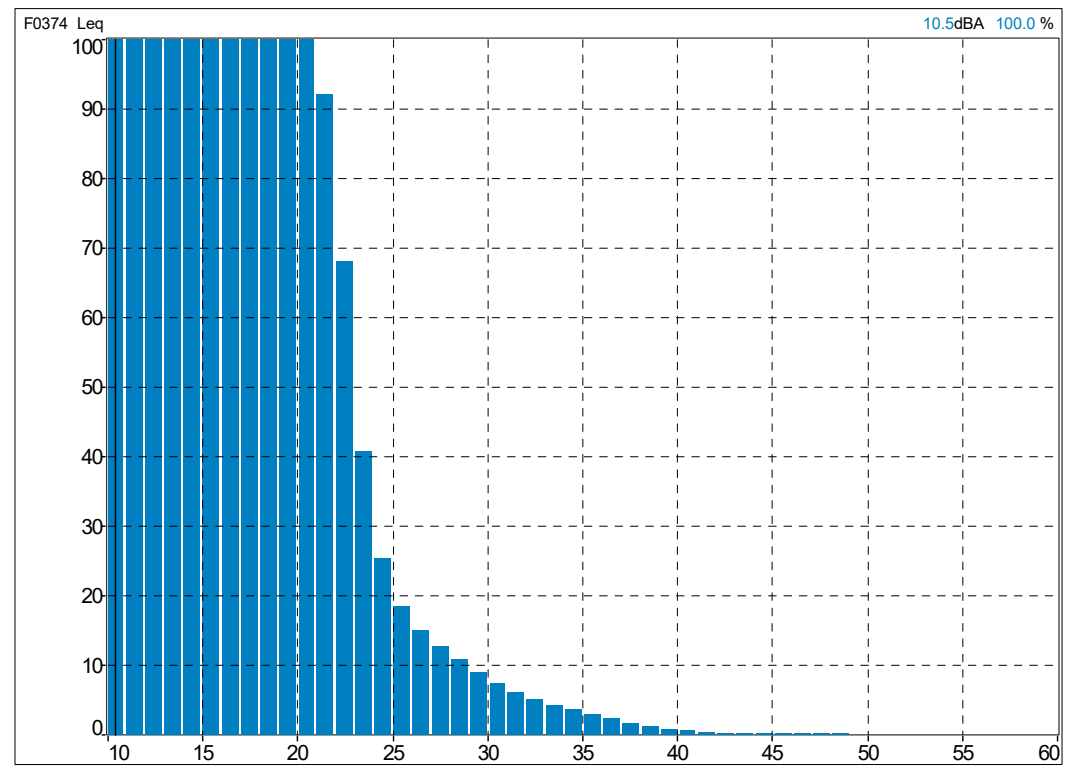
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



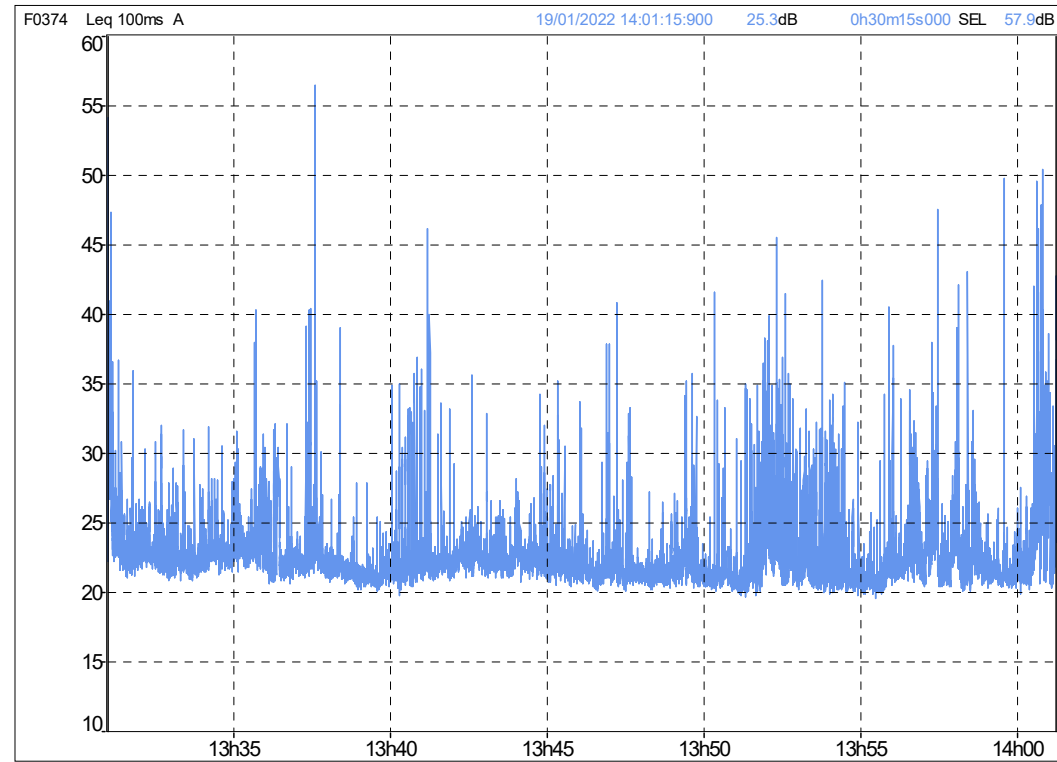
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 3

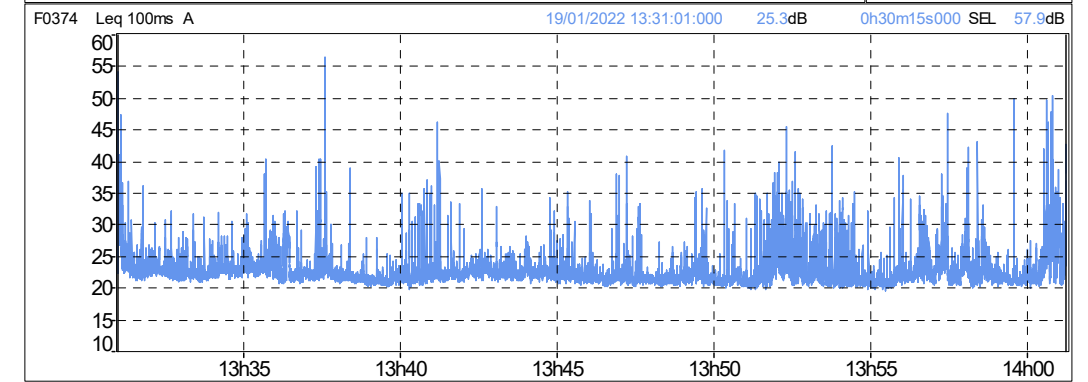
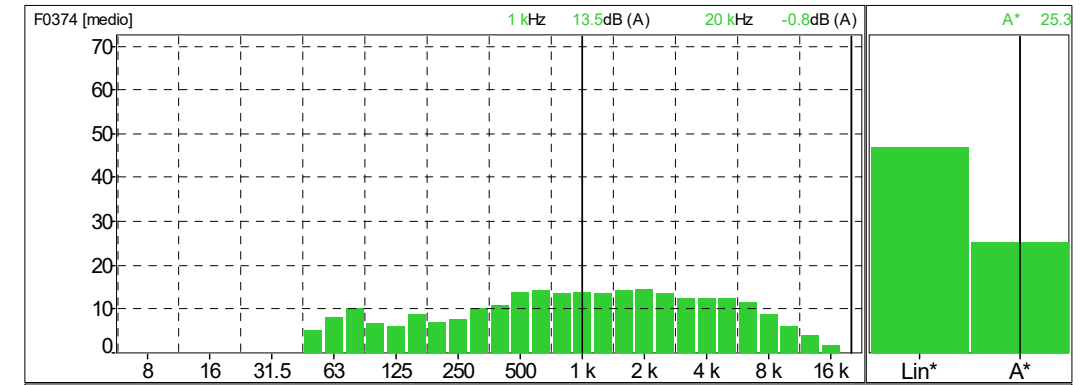
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_133101_140116.cmg											
Inizio	19/01/2022 13:31:01:000											
Fine	19/01/2022 14:01:16:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	25.3	19.6	56.5	20.2	20.5	20.7	21.8	24.7	33.2

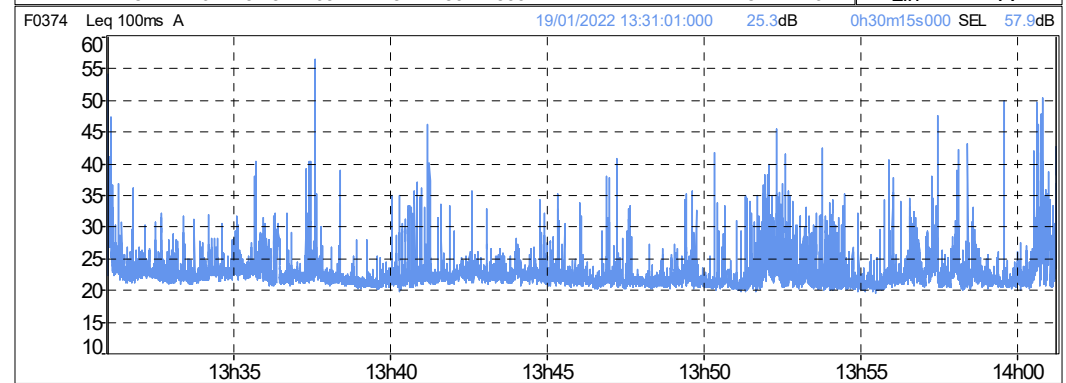
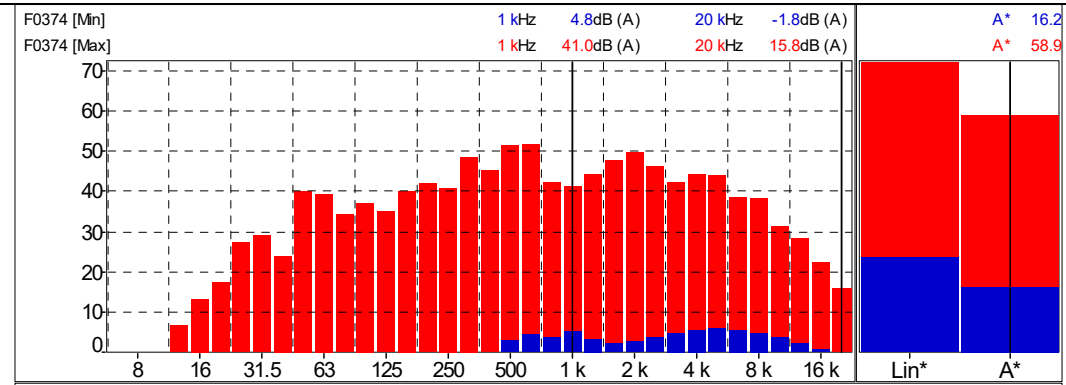
valori acustici principali del rumore residuo



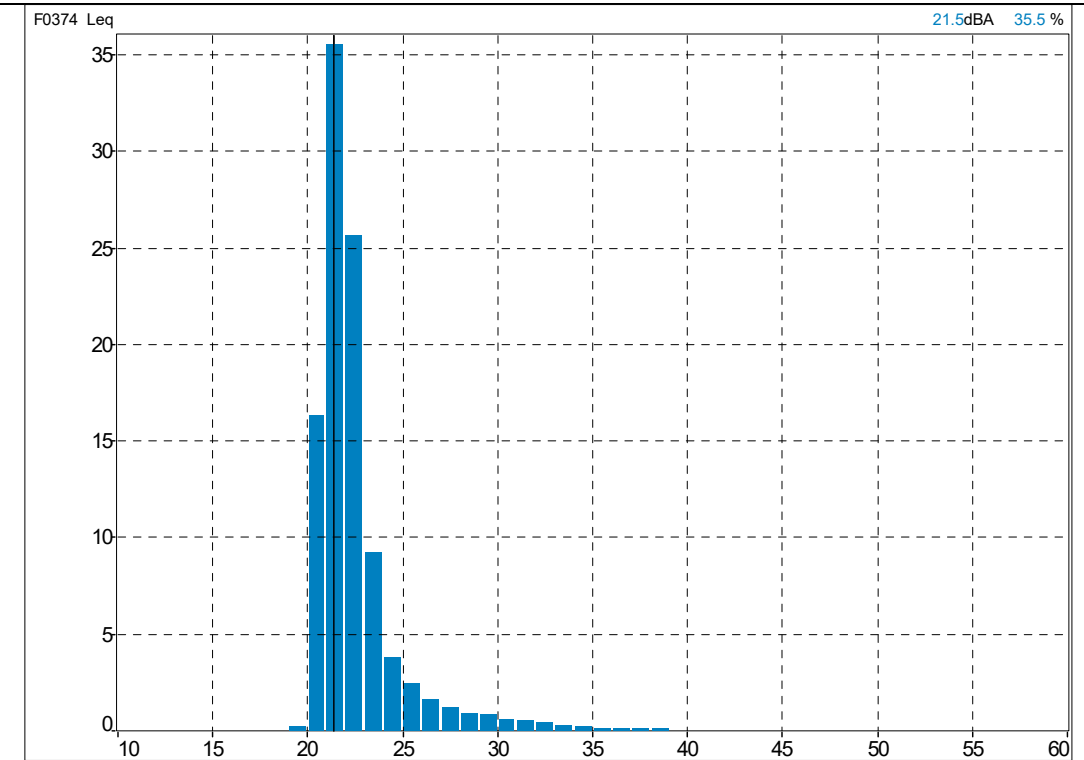
storia temporale della misura



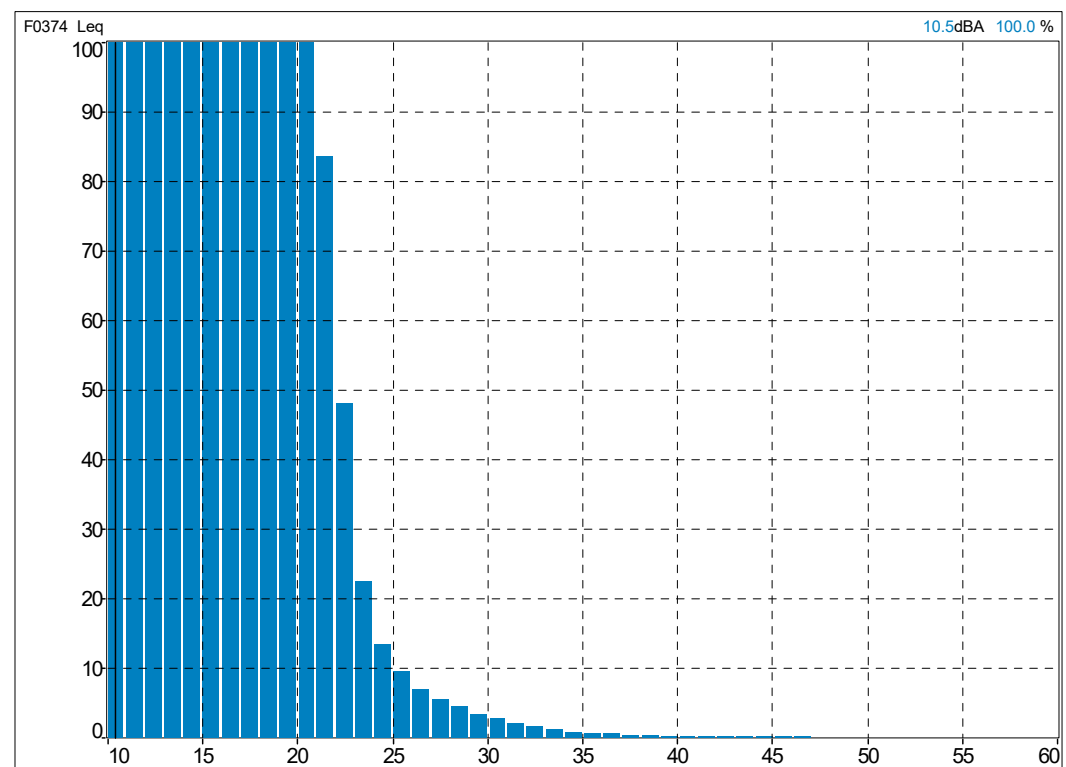
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



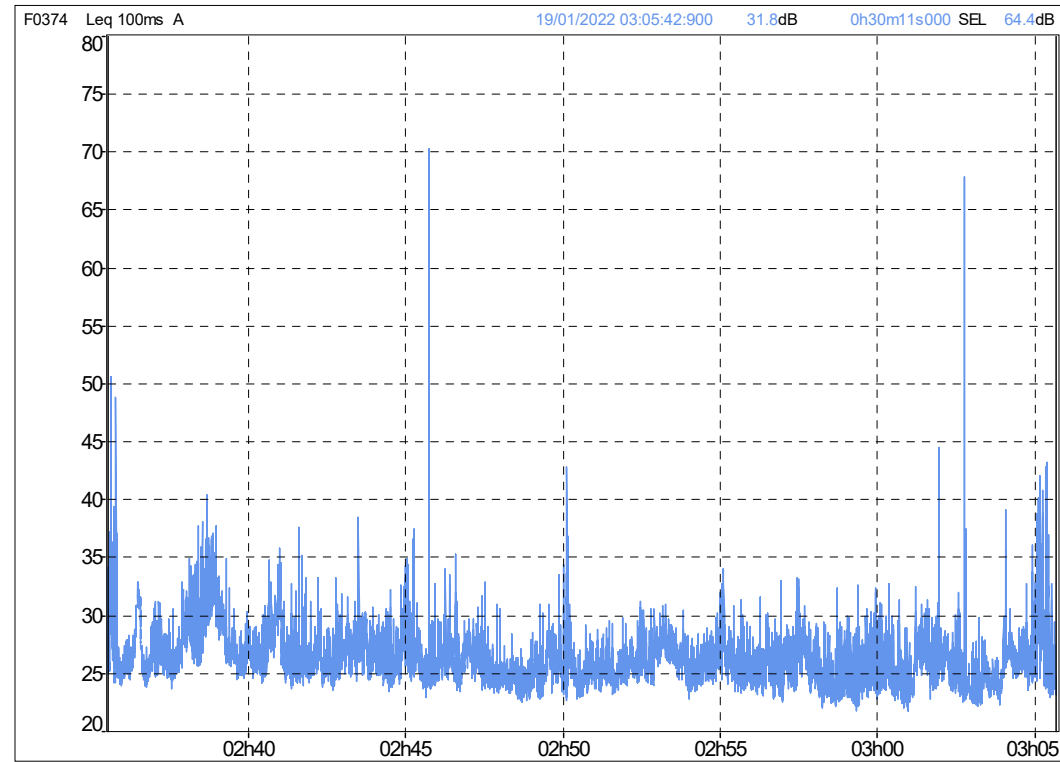
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 1

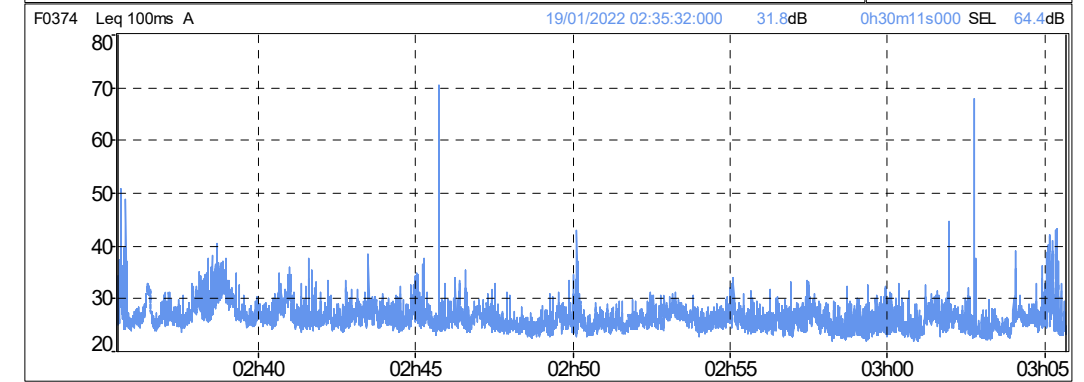
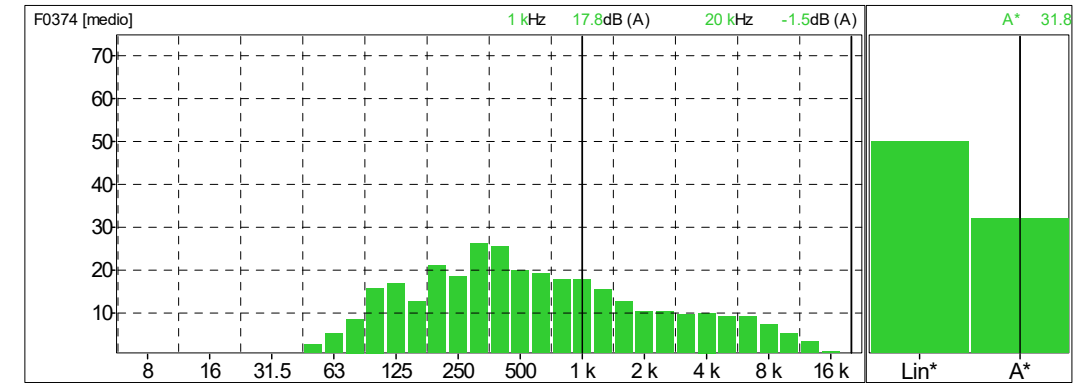
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220119_023532_030543.cmg											
Inizio	19/01/2022 02:35:32:000											
Fine	19/01/2022 03:05:43:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	31.8	21.8	70.2	22.7	23.4	23.8	25.7	28.6	33.6

valori acustici principali del rumore residuo

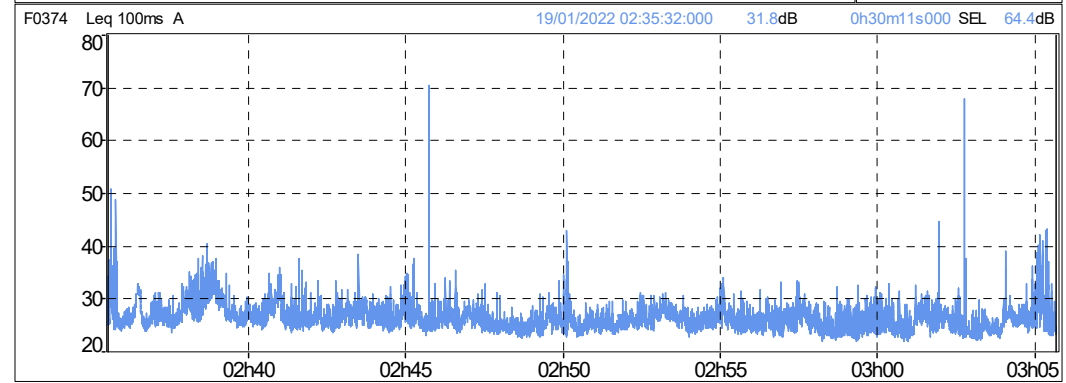
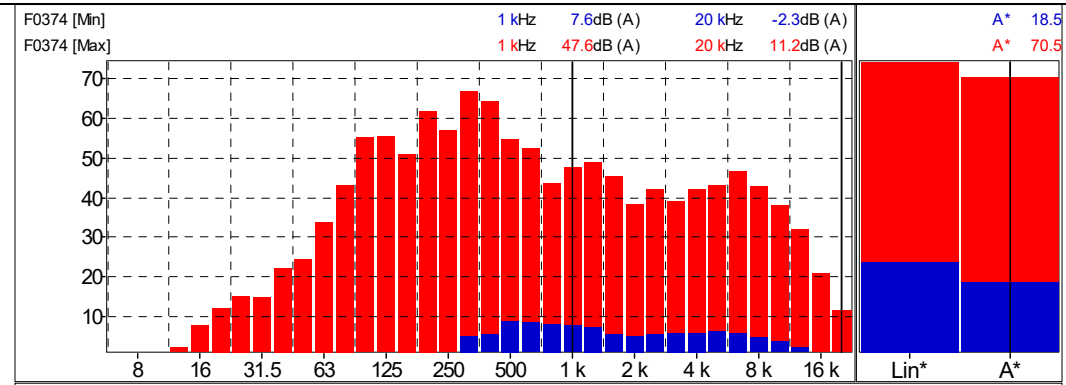


storia temporale della misura

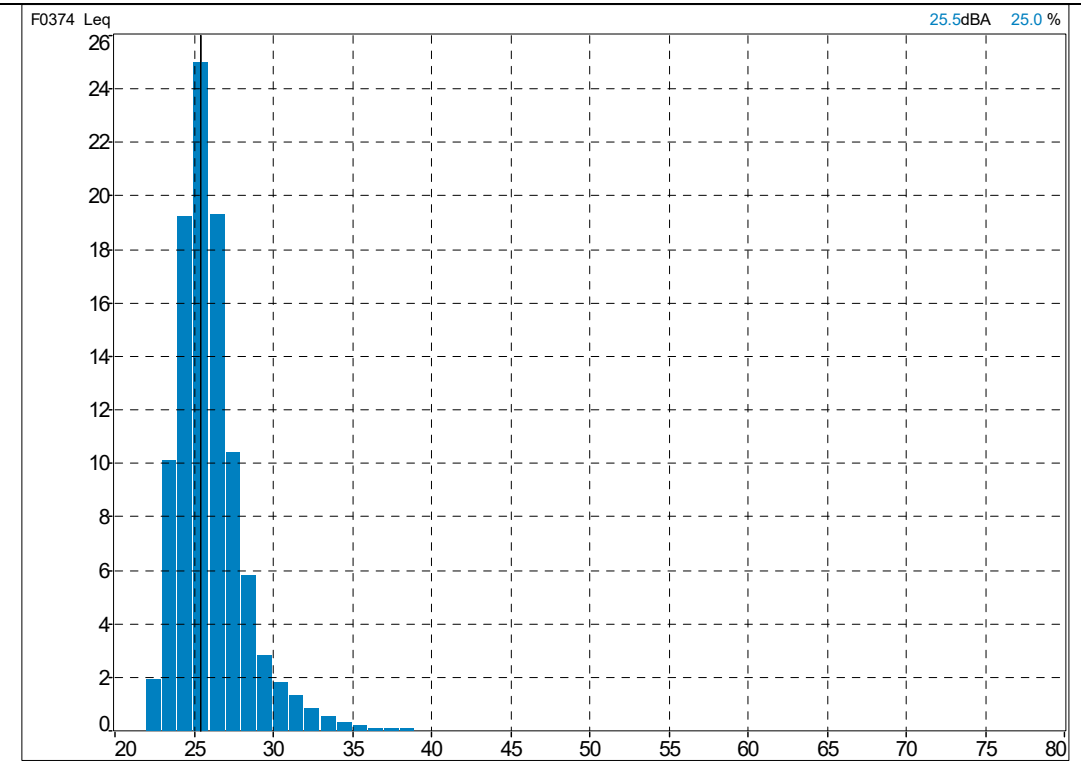


spettro in frequenza della misura

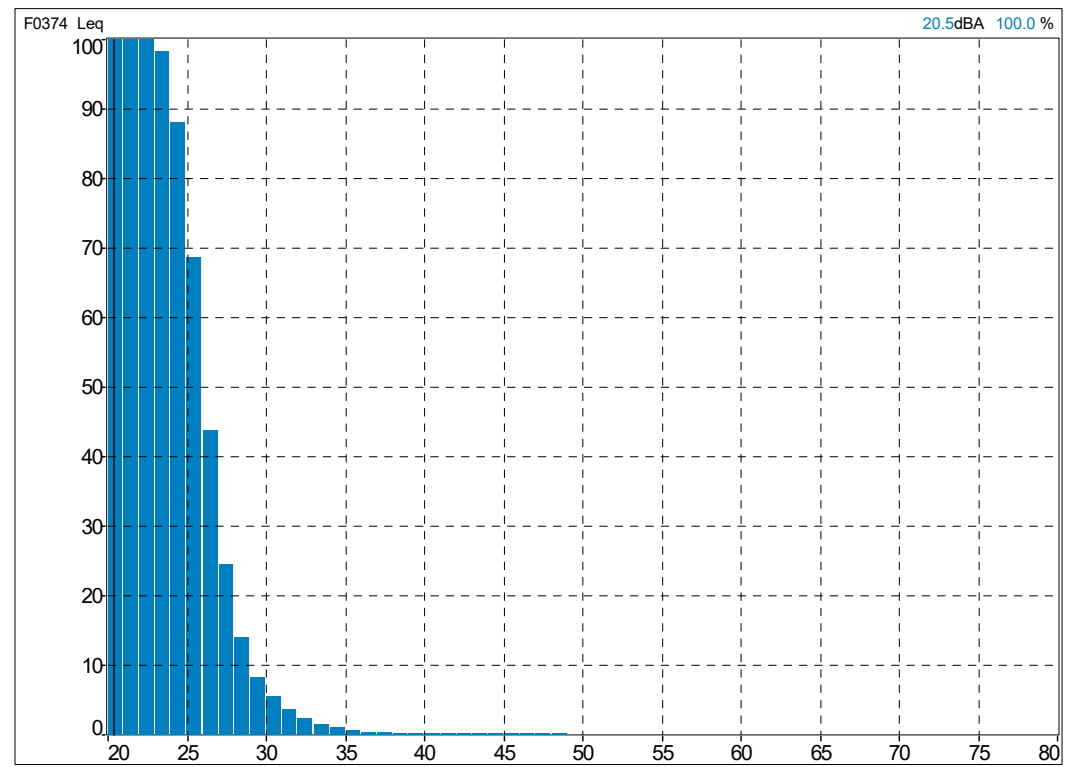




spettro minimo e massimo della misura



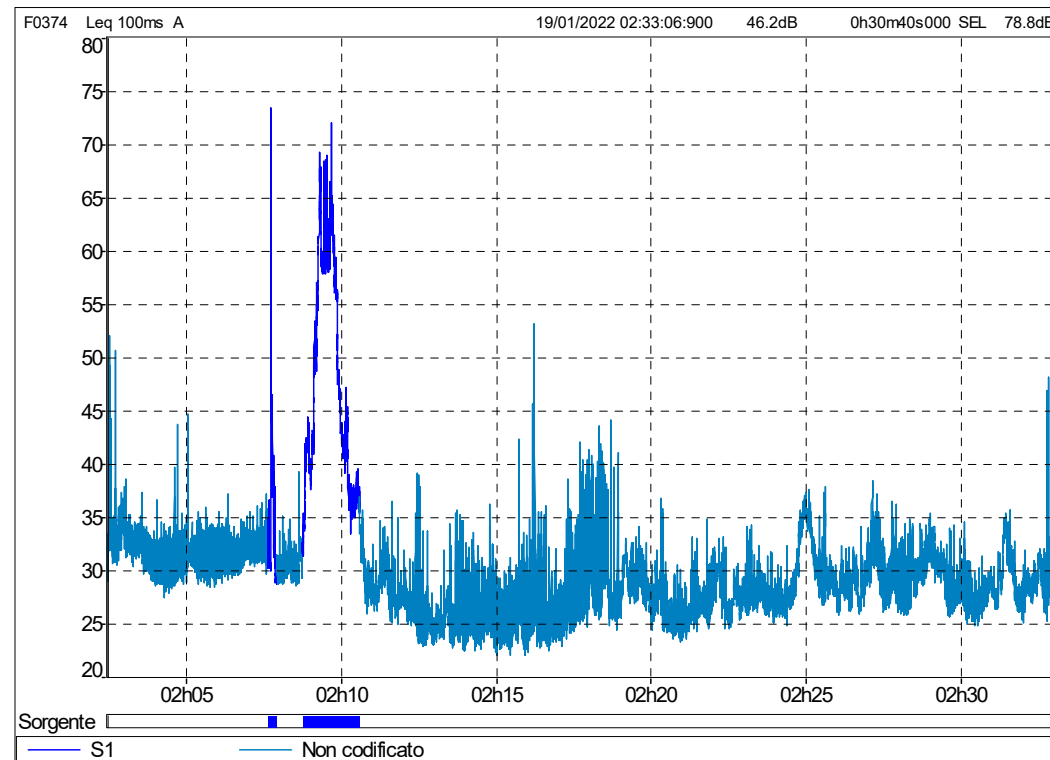
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



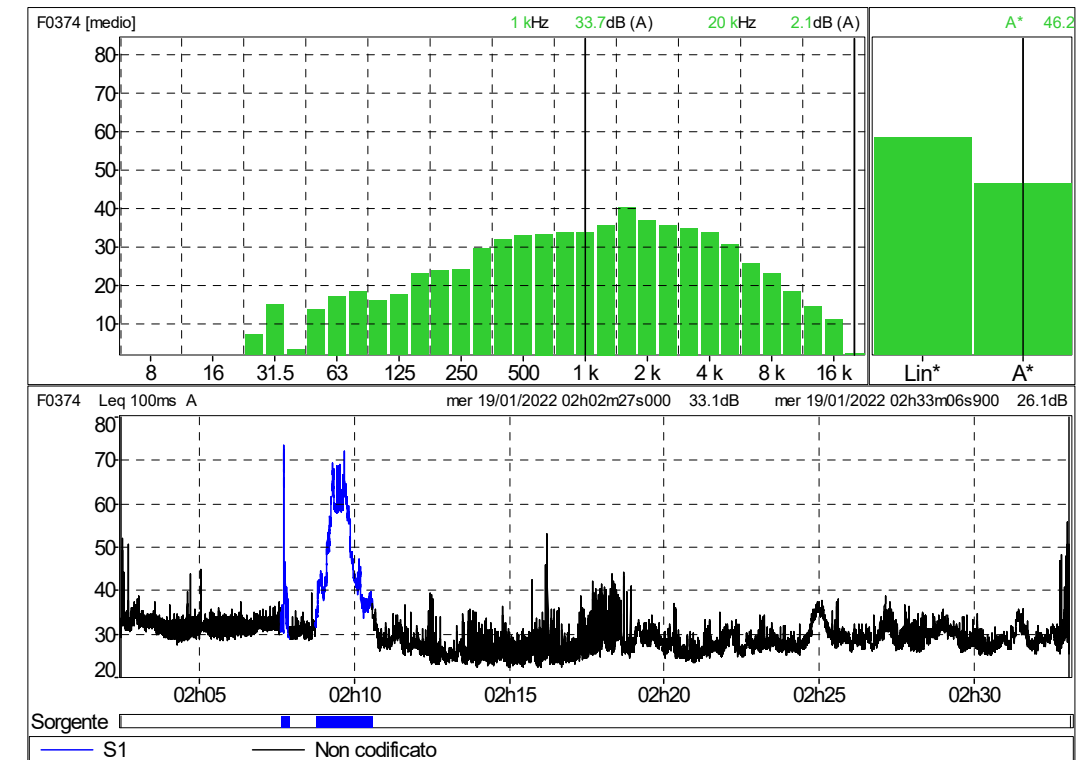
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_020227_023307.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 02:02:27:000									
Fine	19/01/2022 02:33:07:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	57.6	28.8	73.4	29.5	31.6	33.7	42.4	61.6	68.3	h:m:s:ms
Non codificato	30.4	22.1	55.6	23.1	24.1	24.8	28.4	32.9	36.5	00:28:31:600
Globale	46.2	22.1	73.4	23.2	24.1	24.9	28.7	34.1	59.8	00:30:40:000

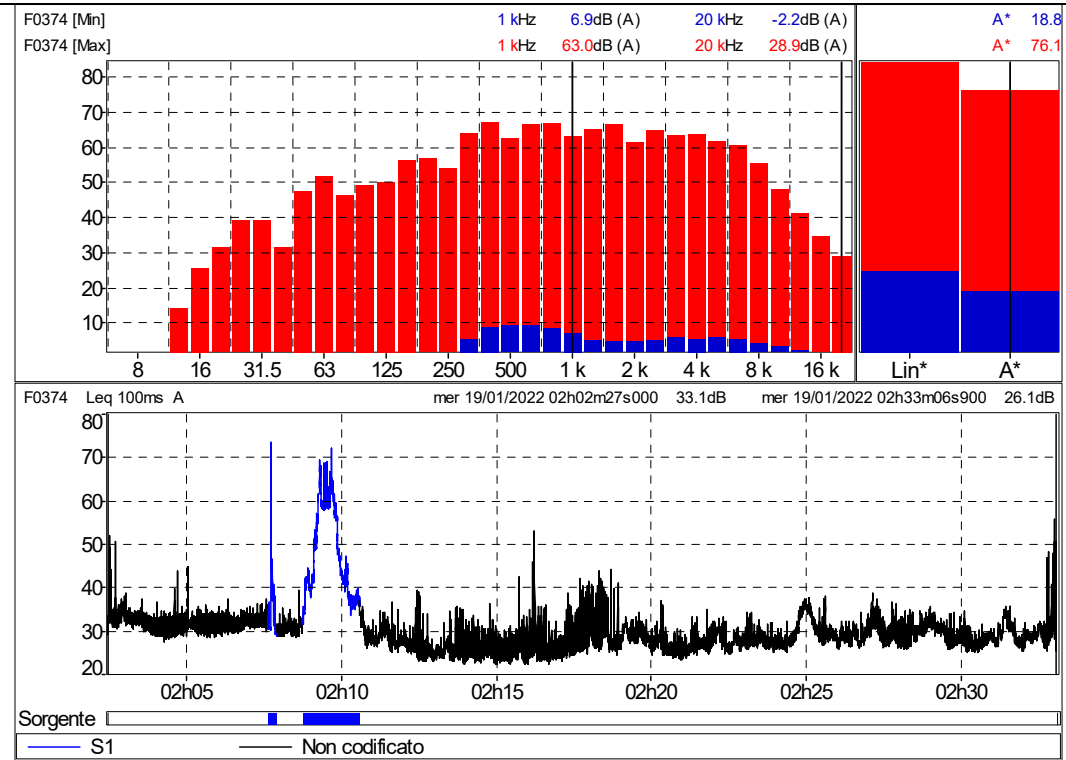
valori acustici principali del rumore residuo



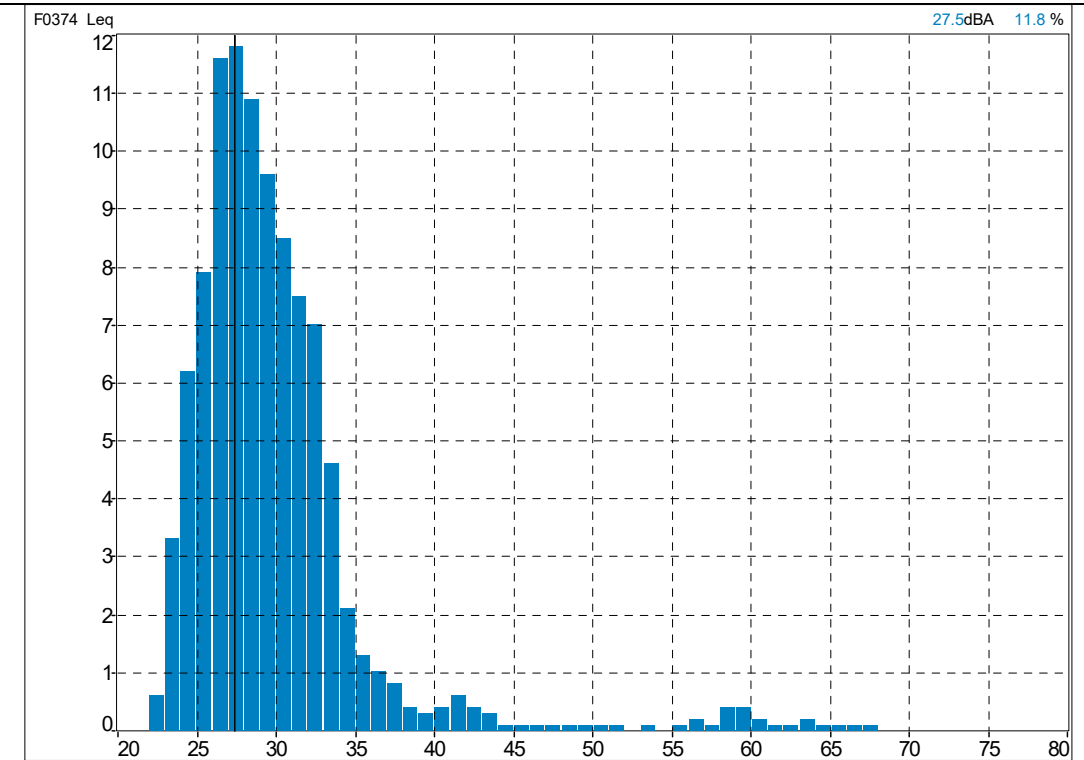
storia temporale della misura



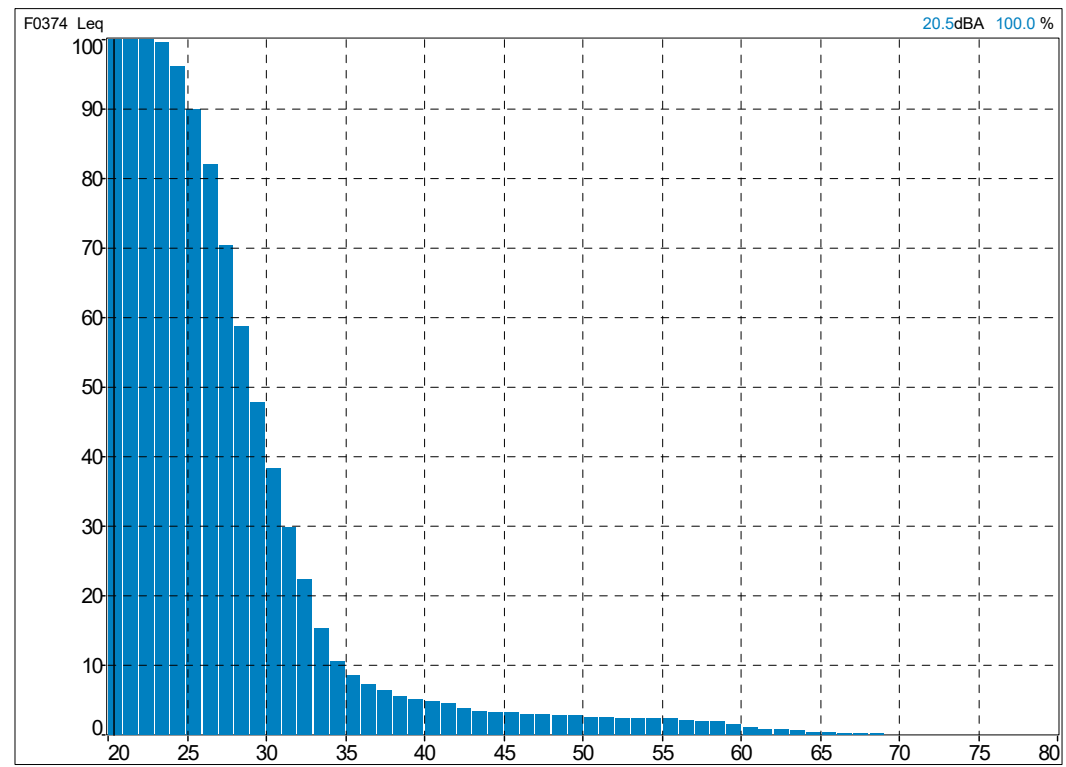
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



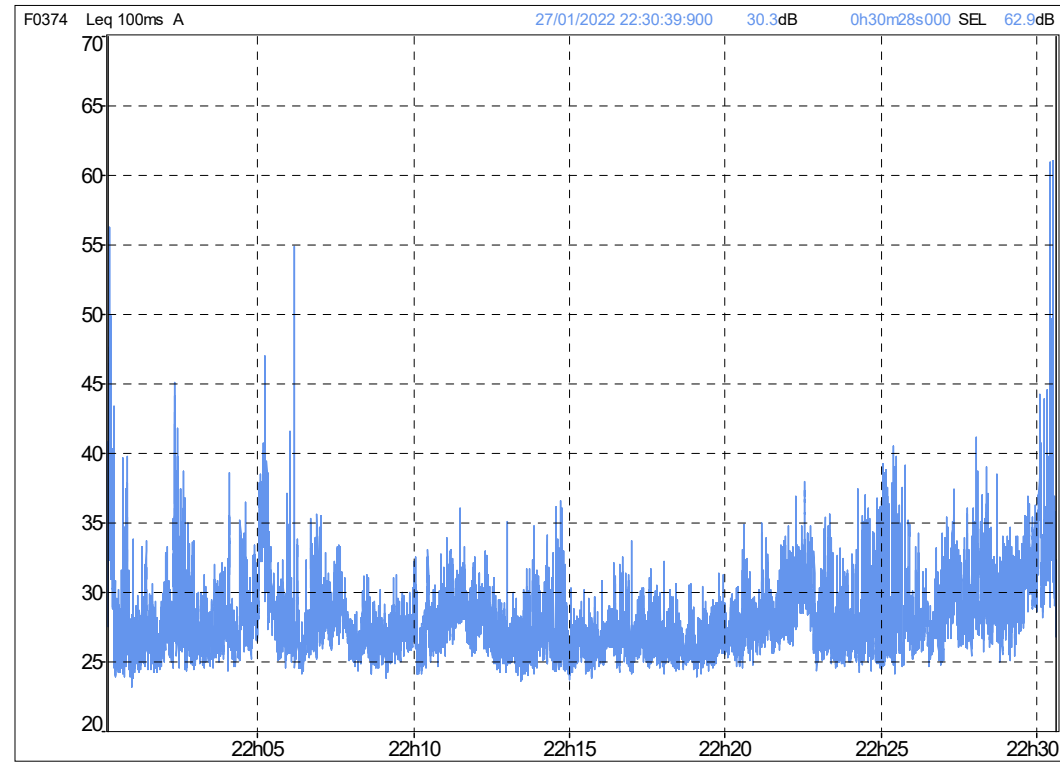
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 3

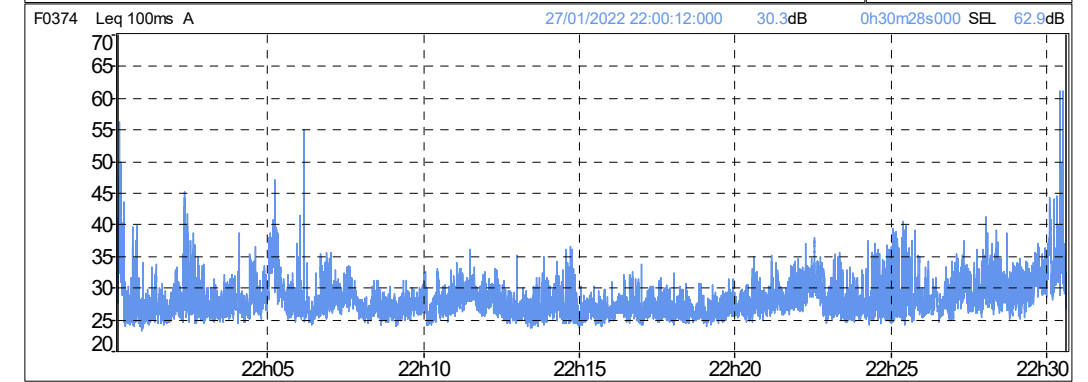
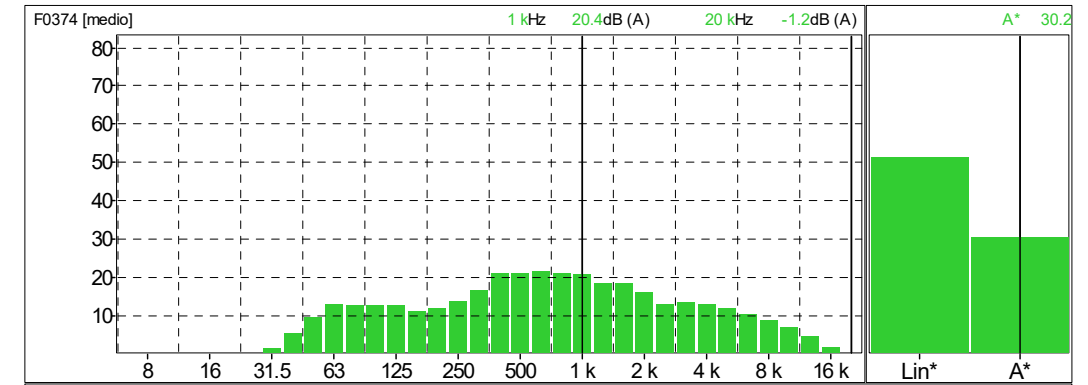
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220127_220012_223040.cmg												
Inizio	27/01/2022 22:00:12:000												
Fine	27/01/2022 22:30:40:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	30.3	23.1	61.1	24.4	25.0	25.3	27.1	31.2	33.0	37.7

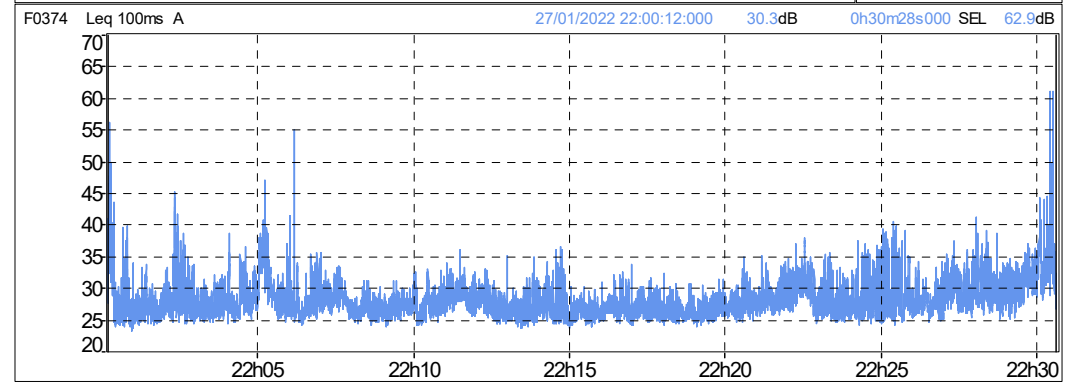
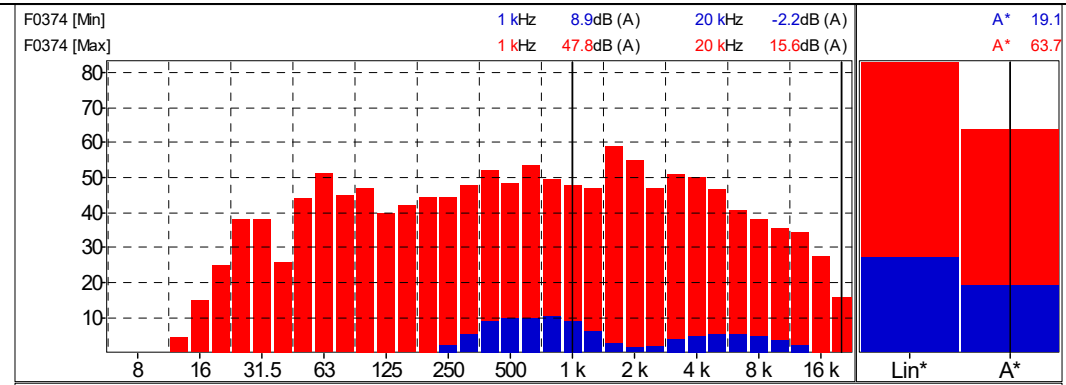
valori acustici principali del rumore residuo



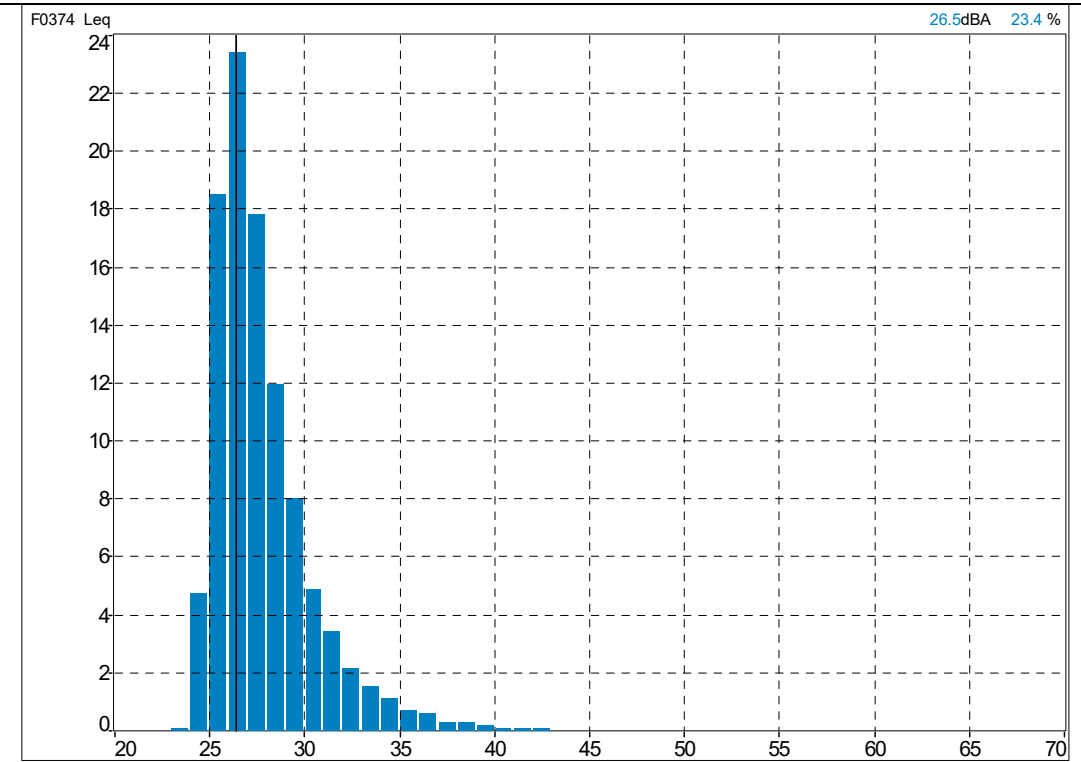
storia temporale della misura



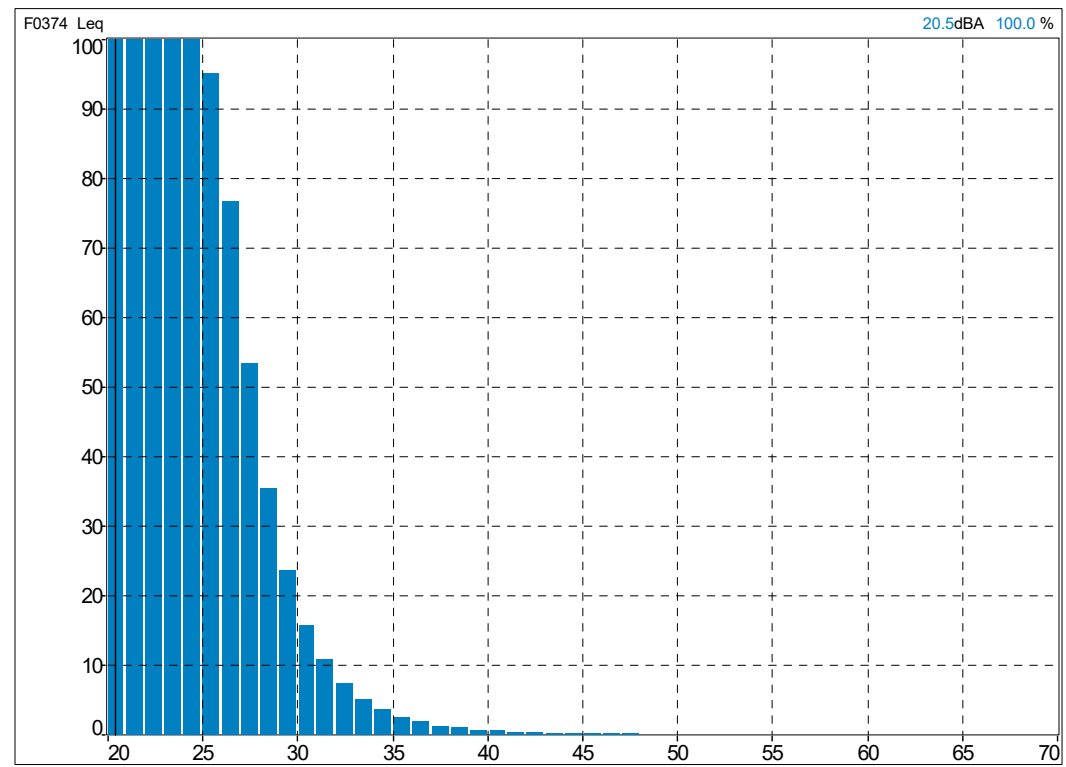
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



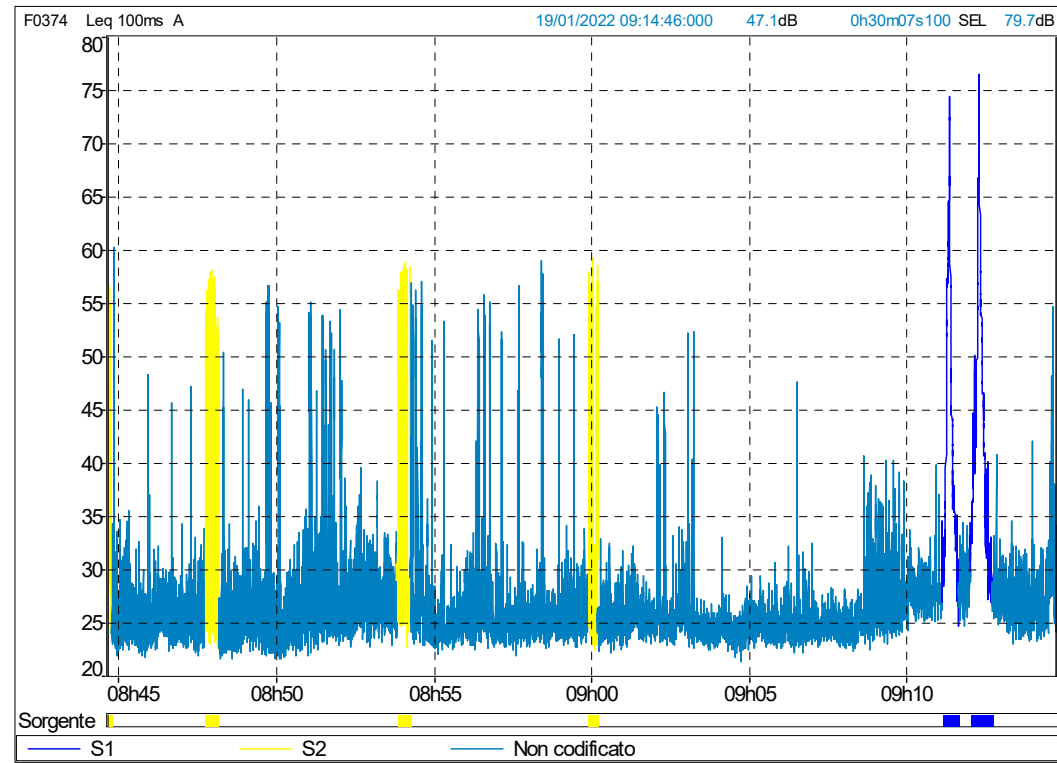
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P3 – misura 1

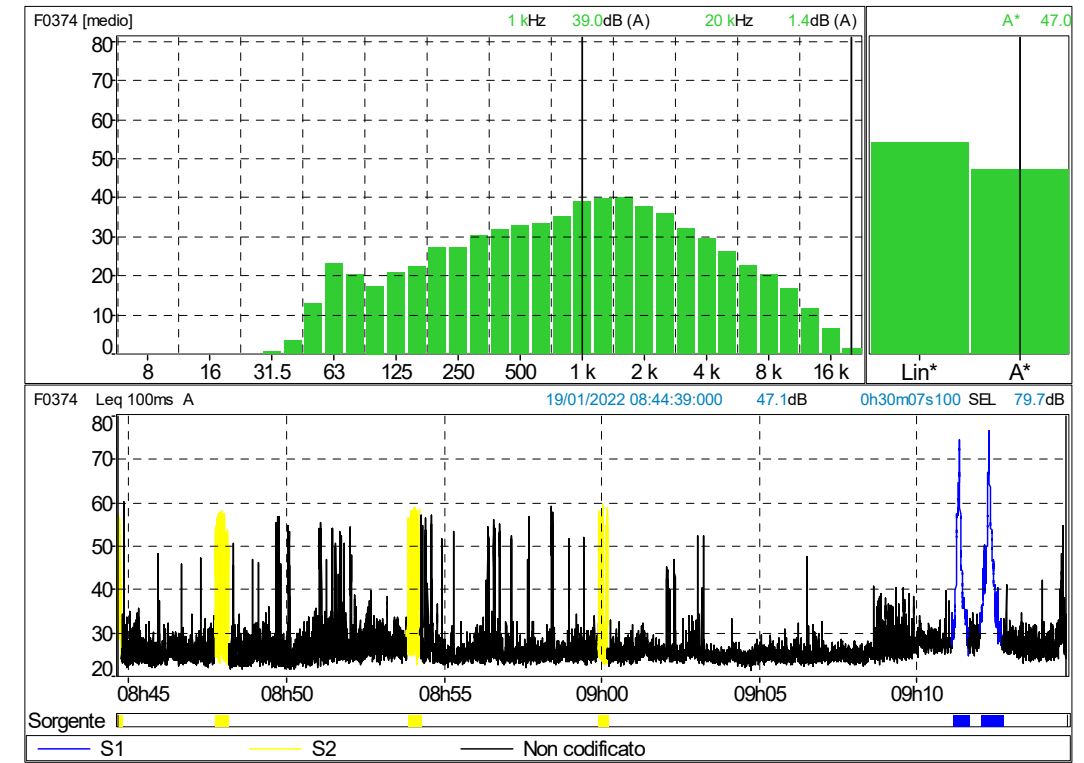
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_084439_091446.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 08:44:39:000									
Fine	19/01/2022 09:14:46:100									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	60.7	24.6	76.5	26.9	28.1	29.0	38.1	67.4	74.3	00:01:12:900
S2	46.9	22.4	59.2	22.7	23.6	24.3	28.9	55.1	58.1	00:01:18:900
Non codificato	33.2	21.3	60.2	22.5	23.1	23.5	25.1	31.2	44.4	00:27:35:300
Globale	47.1	21.3	76.5	22.5	23.1	23.5	25.3	37.3	55.1	00:30:07:100

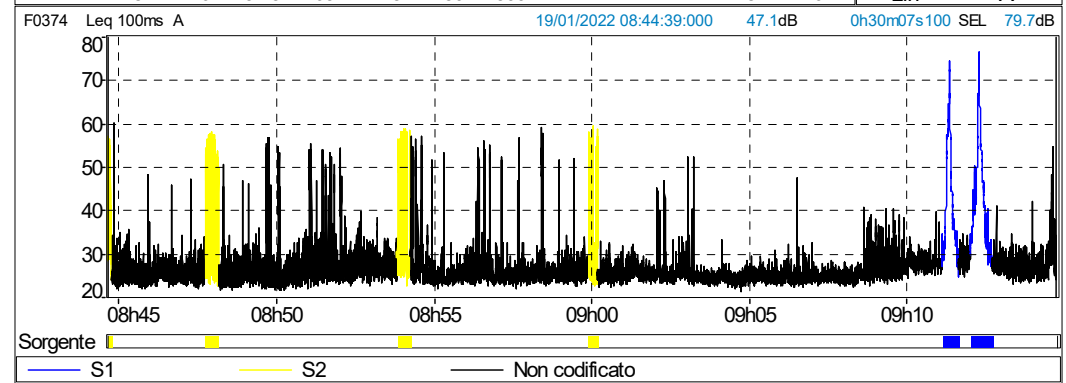
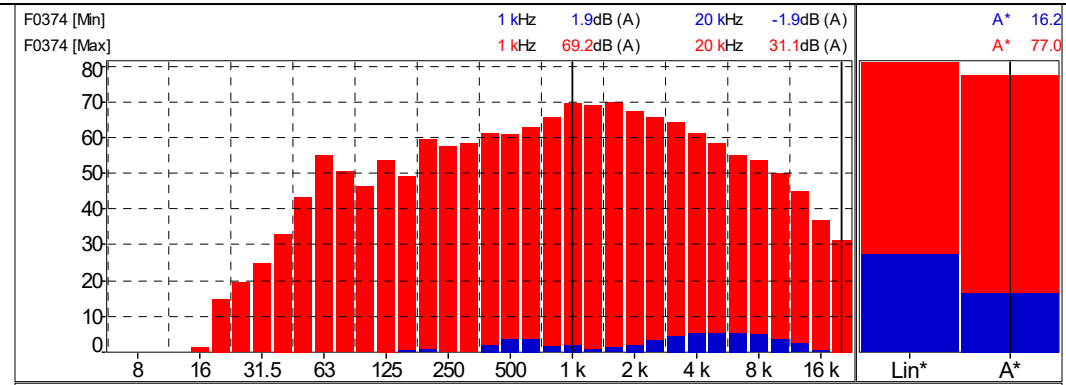
valori acustici principali del rumore residuo



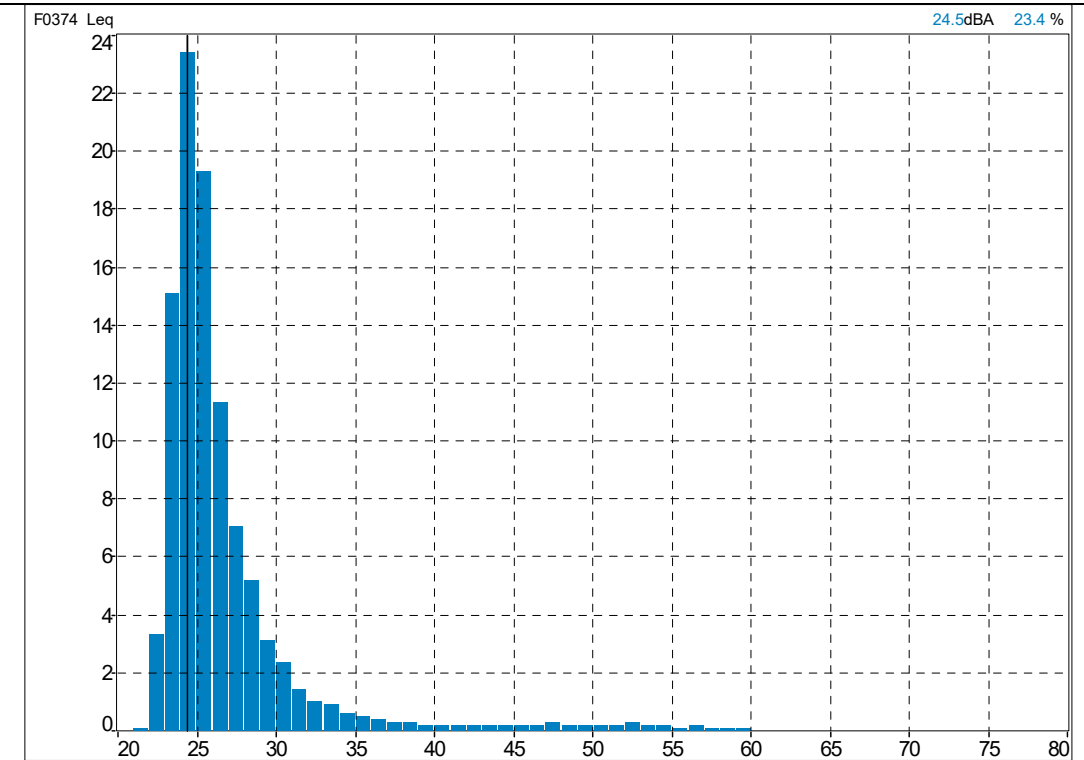
storia temporale della misura



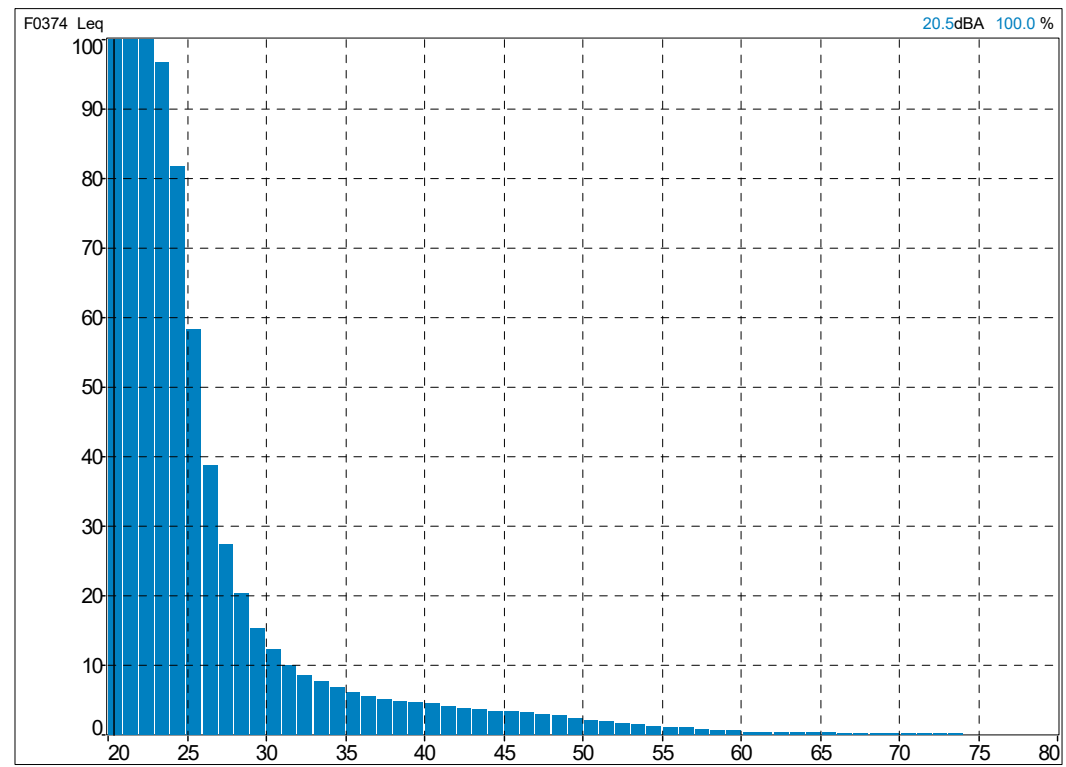
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



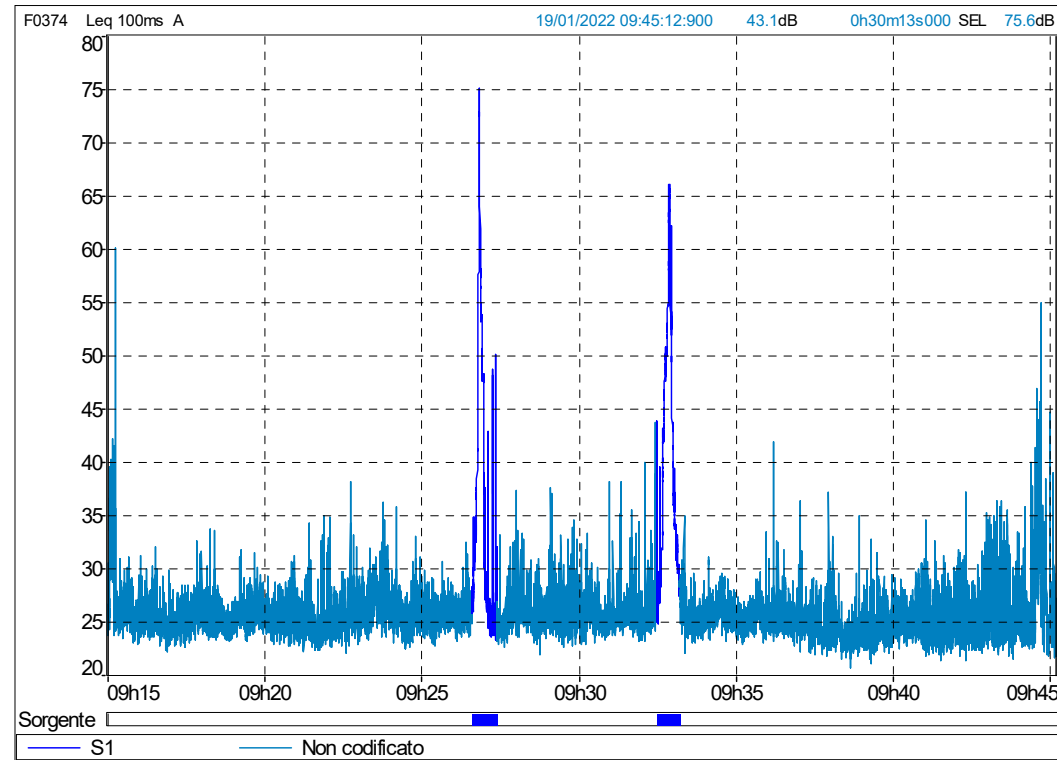
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



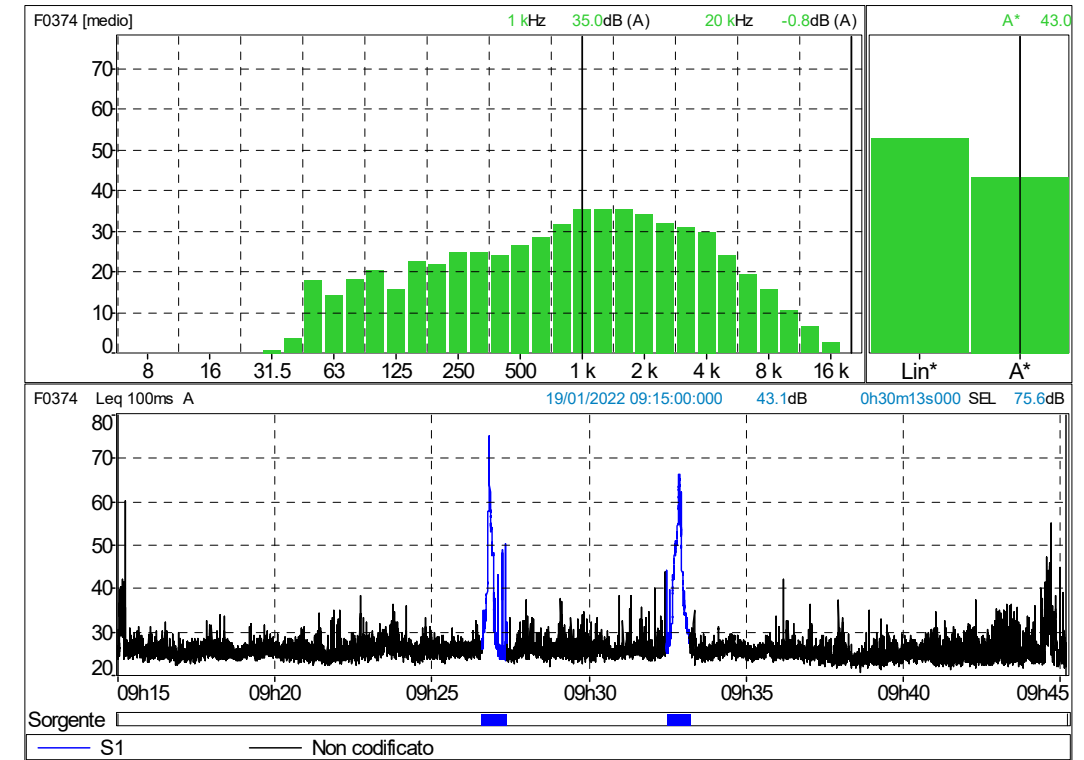
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_091500_094513.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 09:15:00:00									
Fine	19/01/2022 09:45:13:000									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	55.9	23.2	75.1	23.9	24.7	25.3	32.5	56.2	69.8	00:01:32:400
Non codificato	27.2	20.6	60.1	22.4	23.1	23.5	25.2	27.6	33.5	00:28:40:600
Globale	43.1	20.6	75.1	22.4	23.1	23.6	25.3	28.3	49.8	00:30:13:000

valori acustici principali del rumore residuo

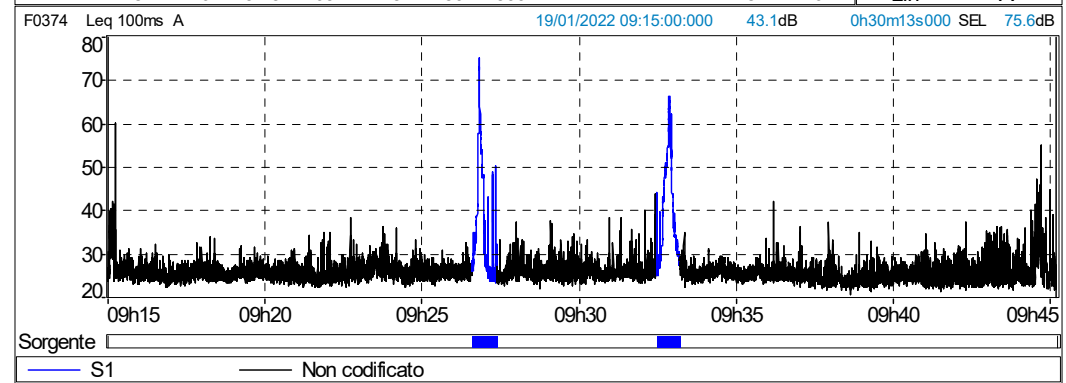
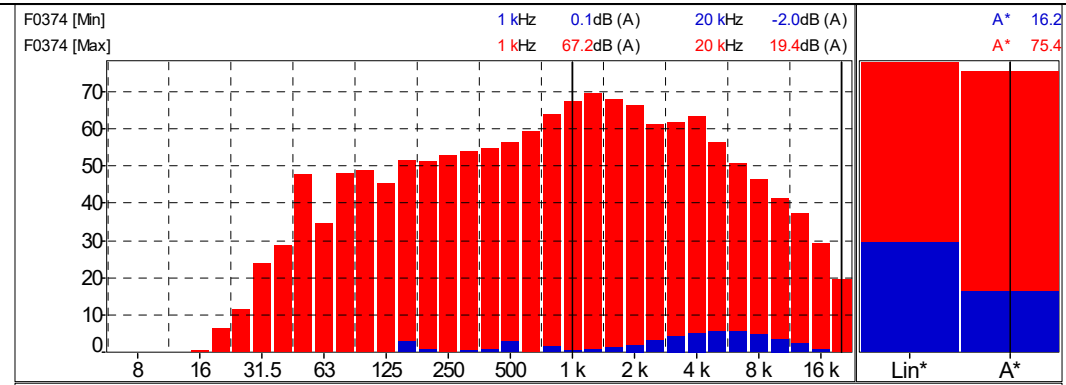


storia temporale della misura

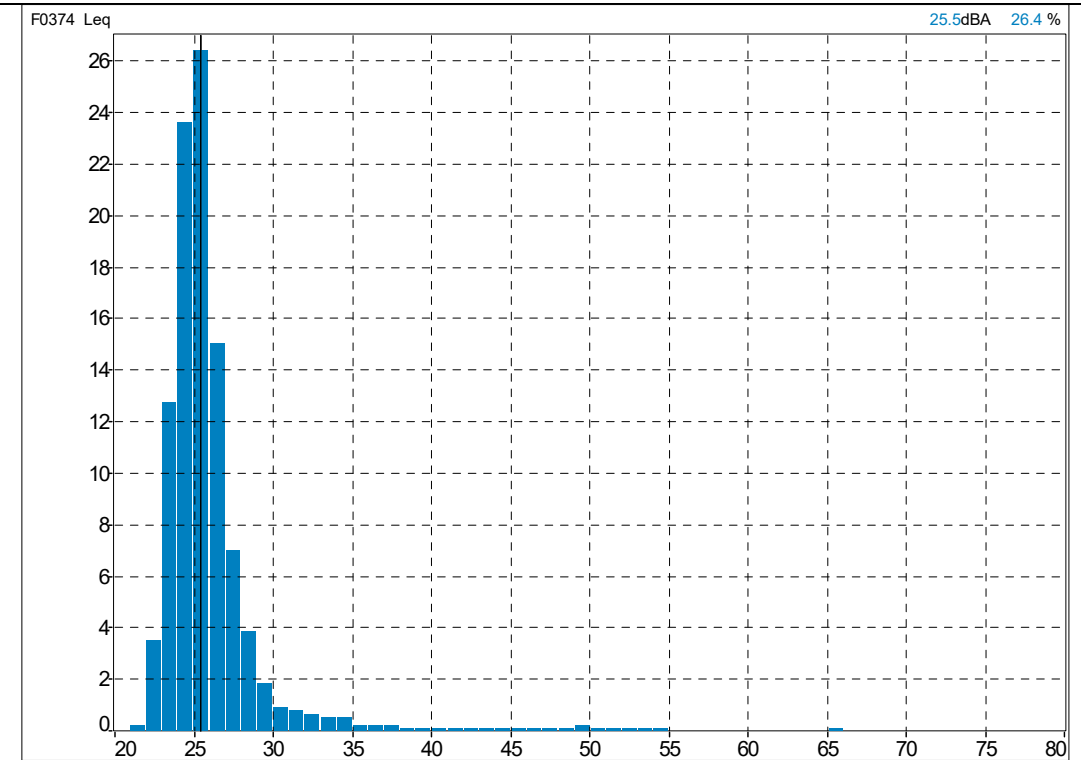


spettro in frequenza della misura

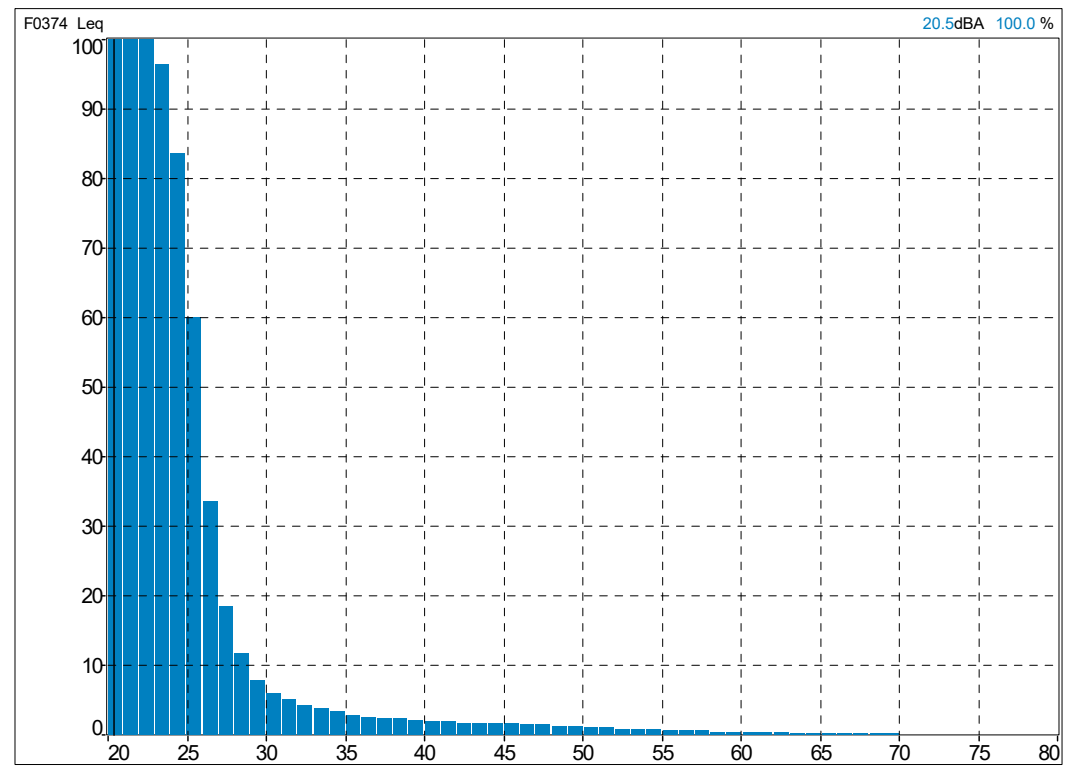




spettro minimo e massimo della misura



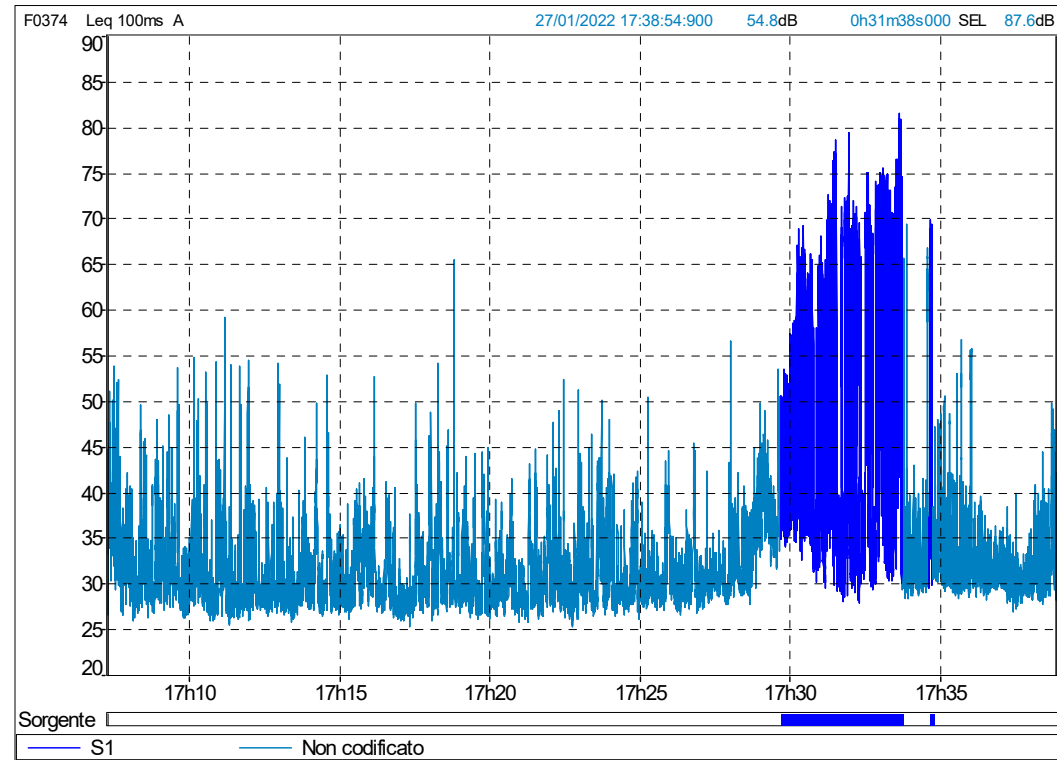
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



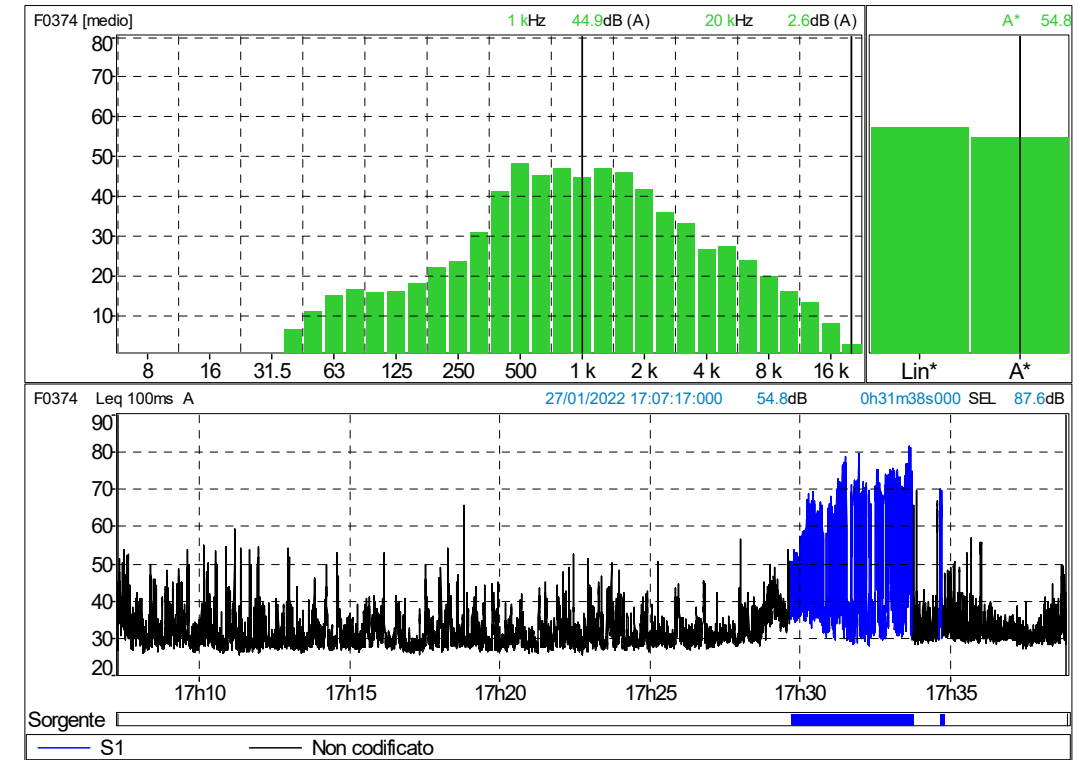
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220127_170717_173854.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	27/01/2022 17:07:17:000									
Fine	27/01/2022 17:38:55:000									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	63.5	27.9	81.4	29.2	30.3	31.3	39.4	70.9	74.9	00:04:14:300
Non codificato	38.2	25.3	69.4	26.5	27.2	27.6	30.2	39.9	47.4	00:27:23:700
Globale	54.8	25.3	81.4	26.6	27.3	27.7	30.8	50.2	69.1	00:31:38:000

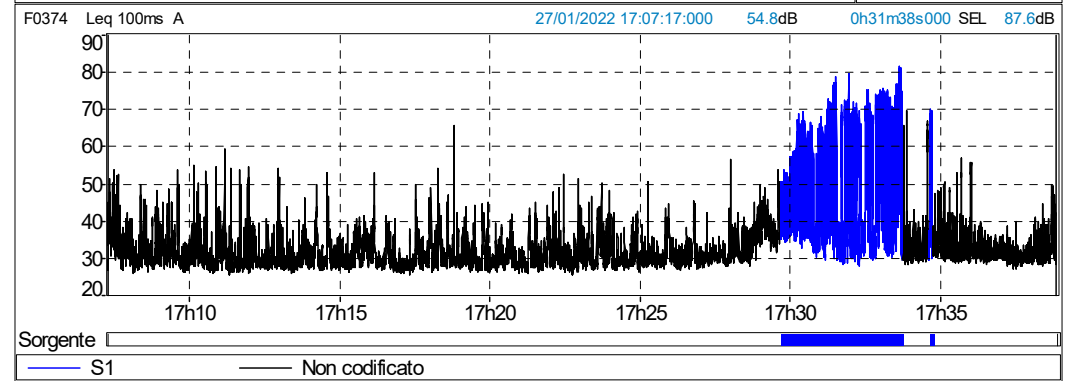
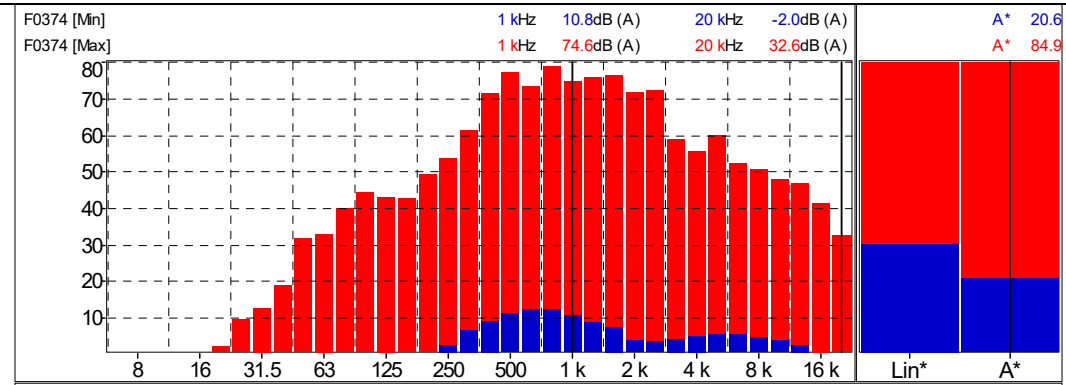
valori acustici principali del rumore residuo



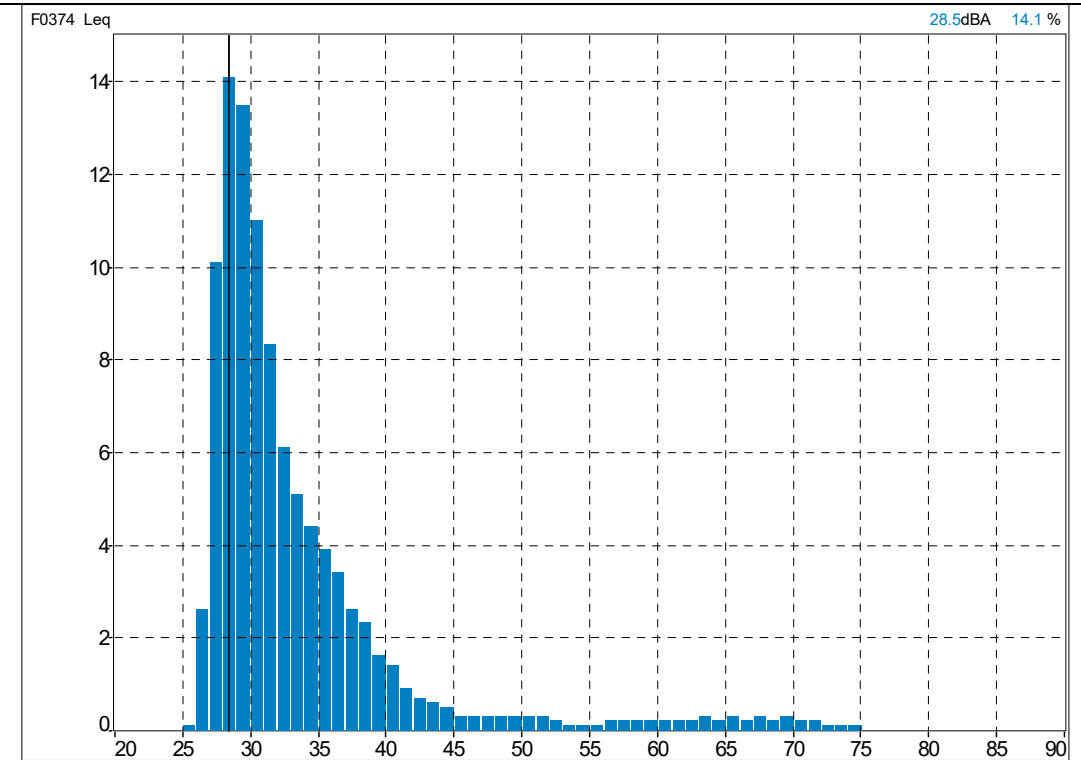
storia temporale della misura



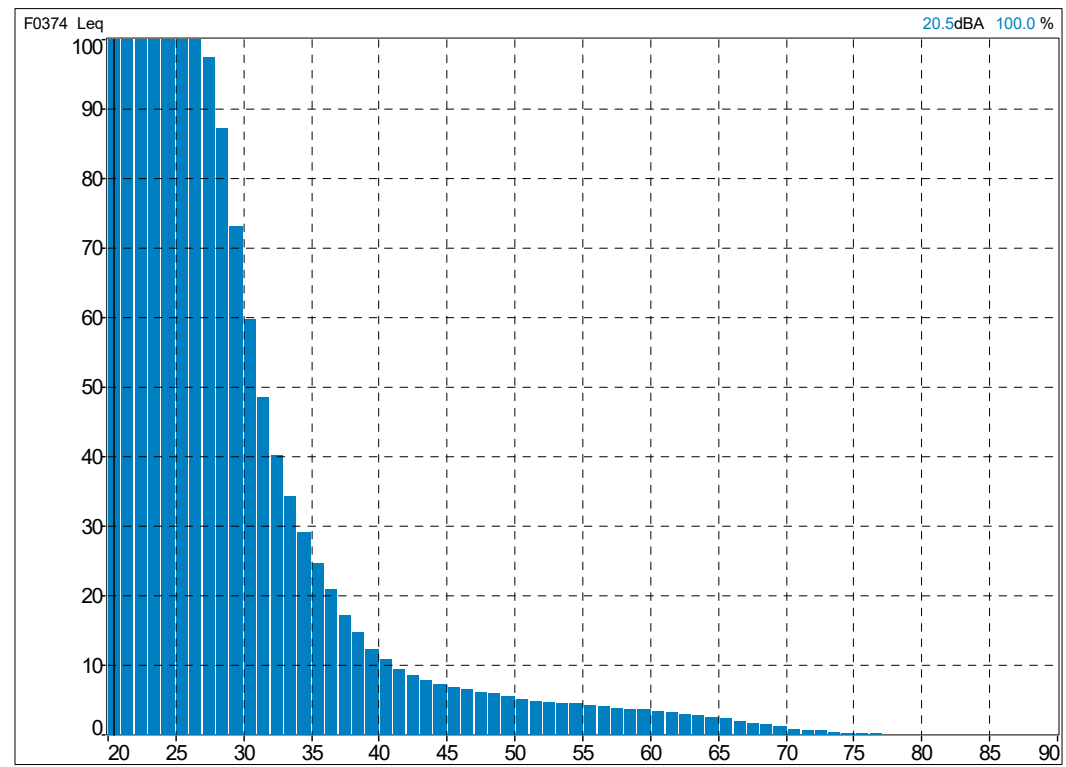
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



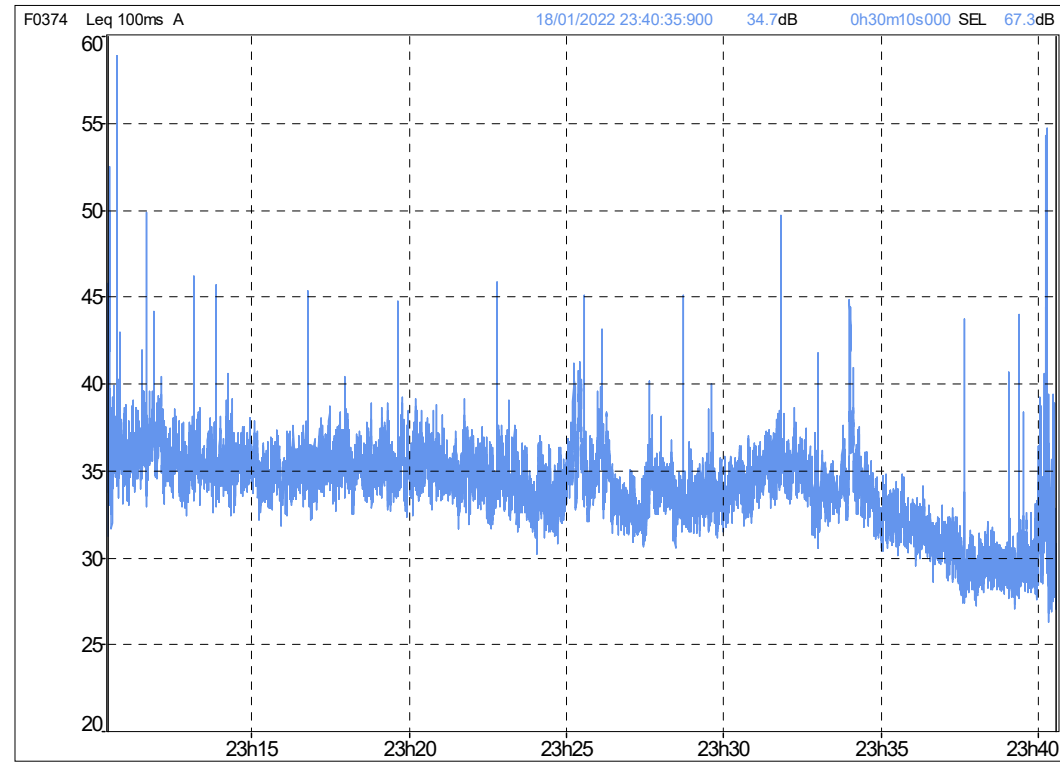
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P3 – misura 1

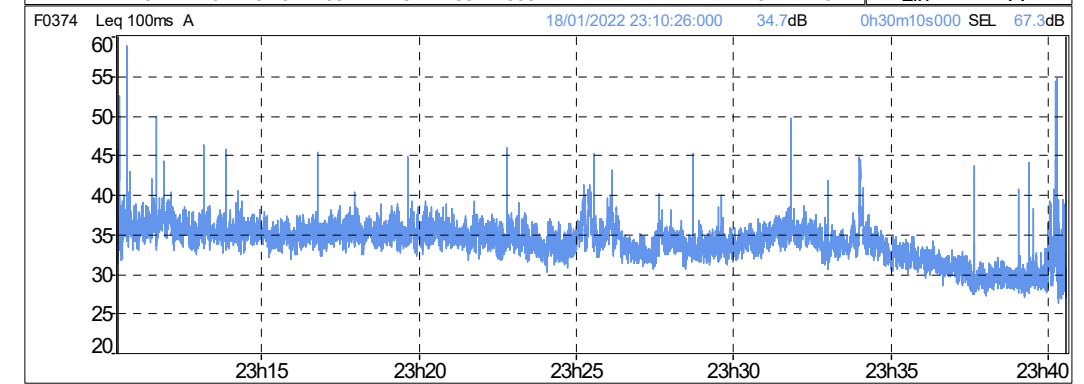
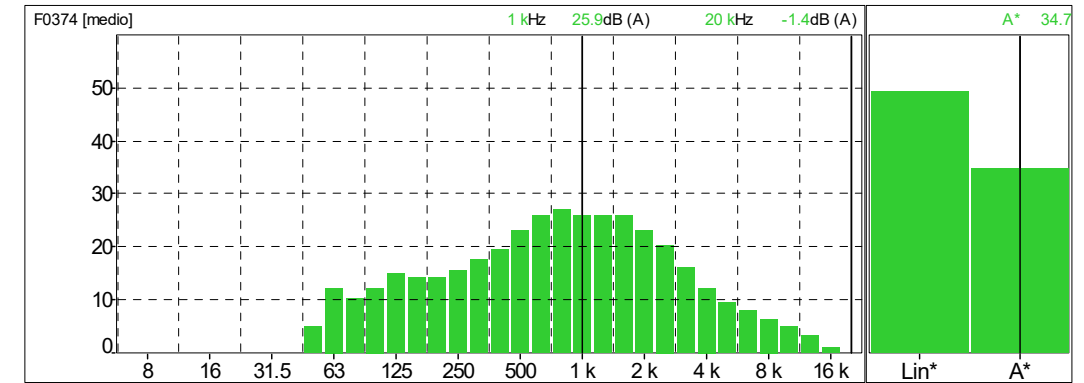
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220118_231026_234036.cmg											
Inizio	18/01/2022 23:10:26:000											
Fine	18/01/2022 23:40:36:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	34.7	26.3	58.9	28.2	29.3	30.5	34.2	36.3	38.6

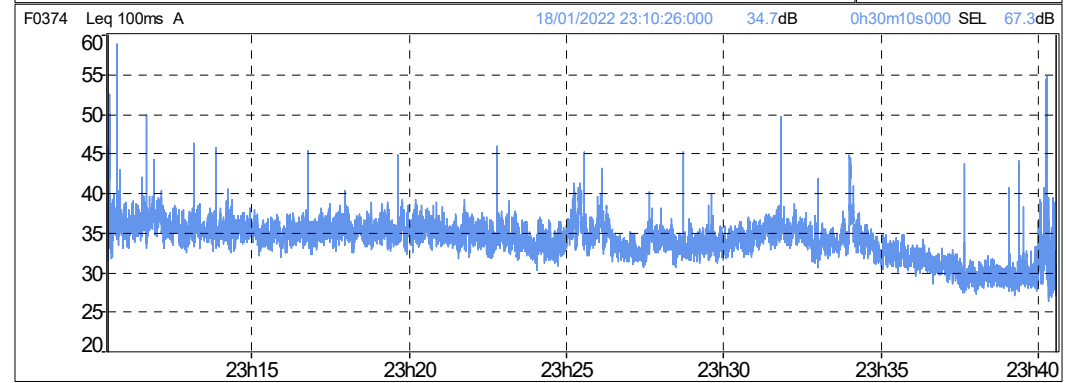
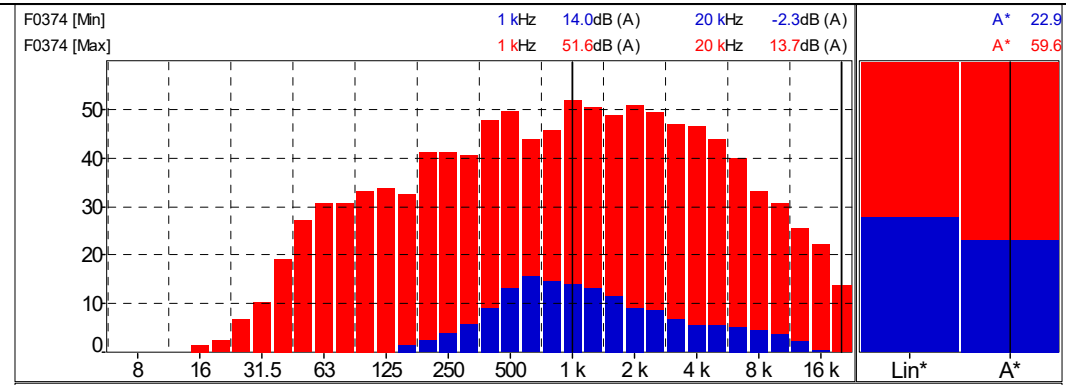
valori acustici principali del rumore residuo



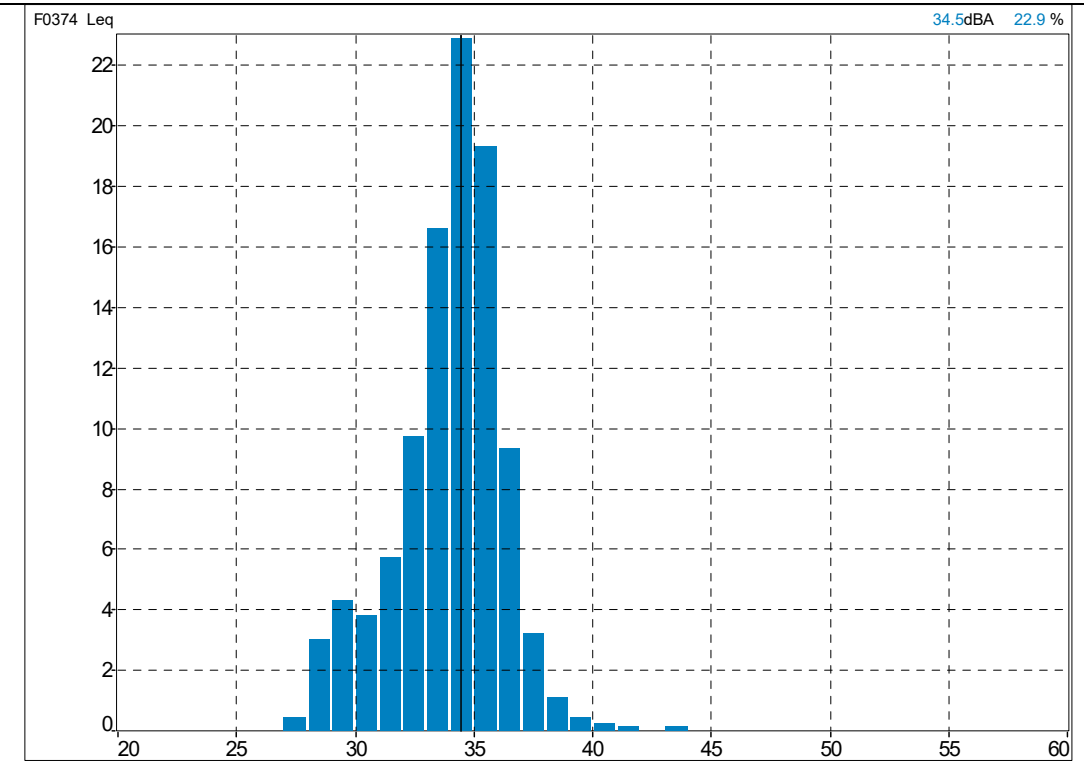
storia temporale della misura



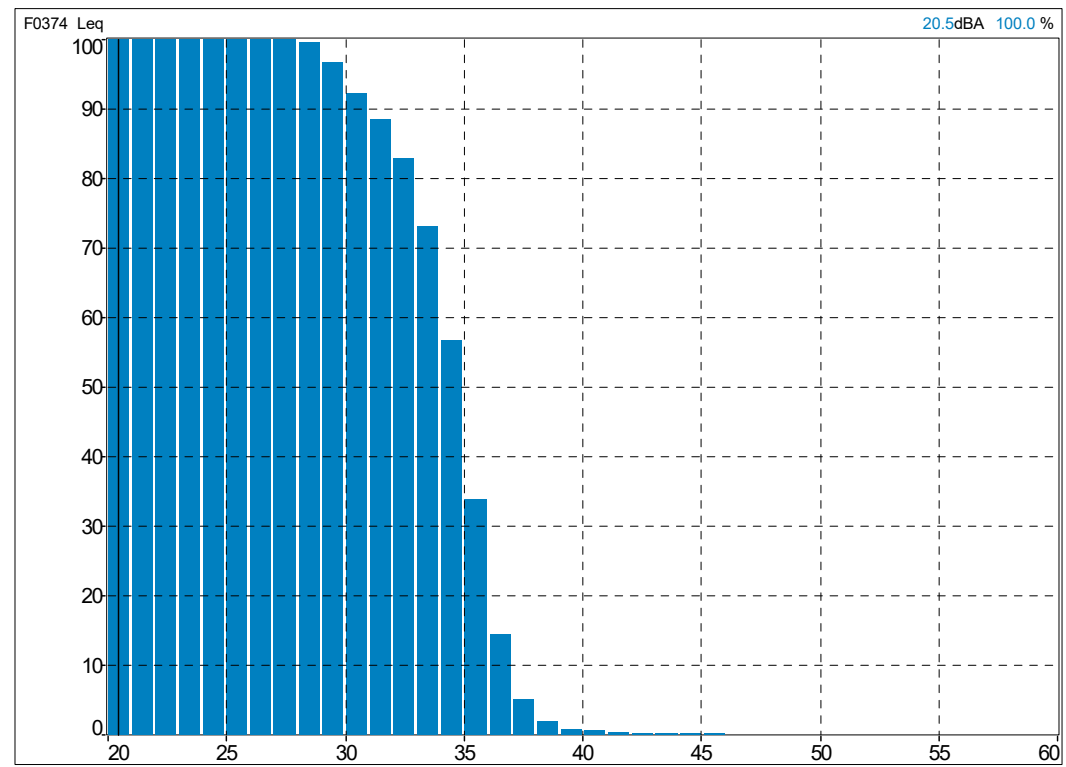
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



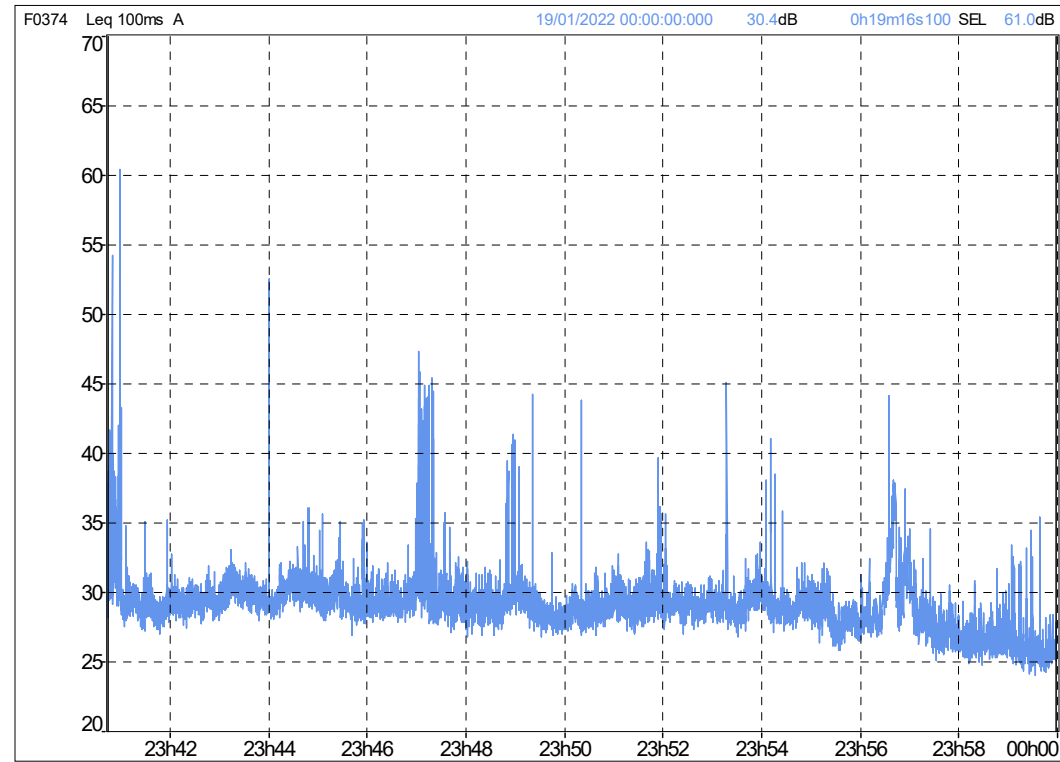
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P3 – misura 2

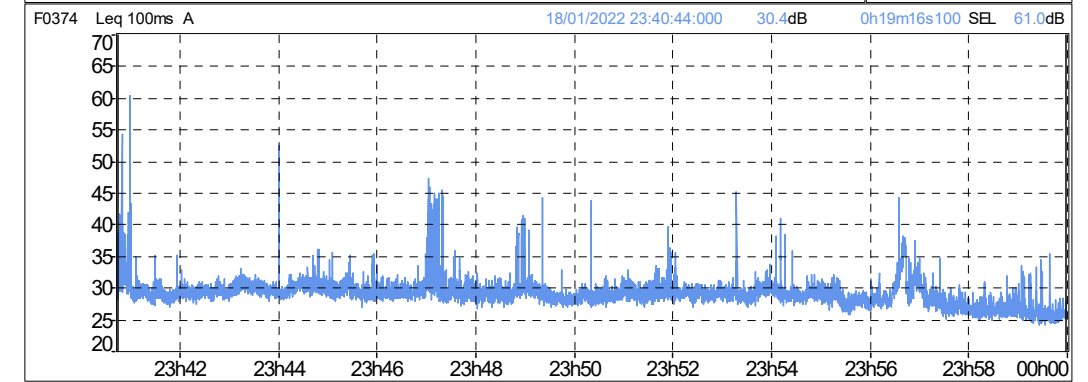
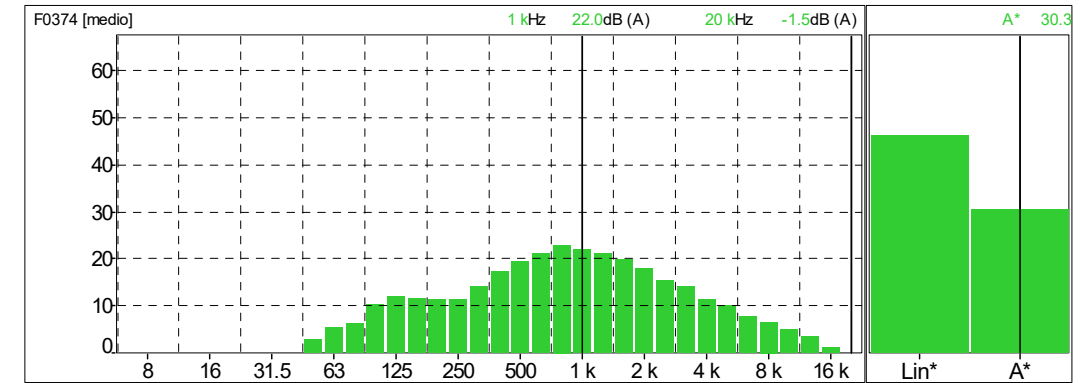
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220118_234044_000000.cmg											
Inizio	18/01/2022 23:40:44:000											
Fine	19/01/2022 00:00:00:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	30.4	24.0	60.4	25.1	26.0	26.8	28.9	30.7	36.3

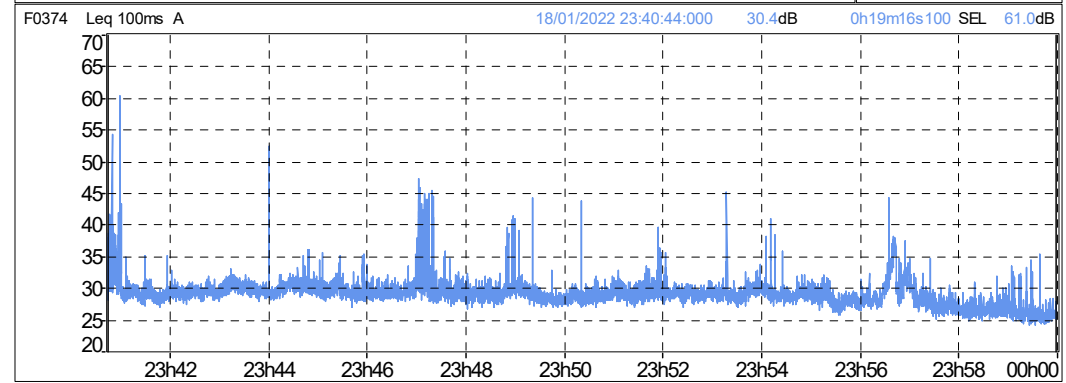
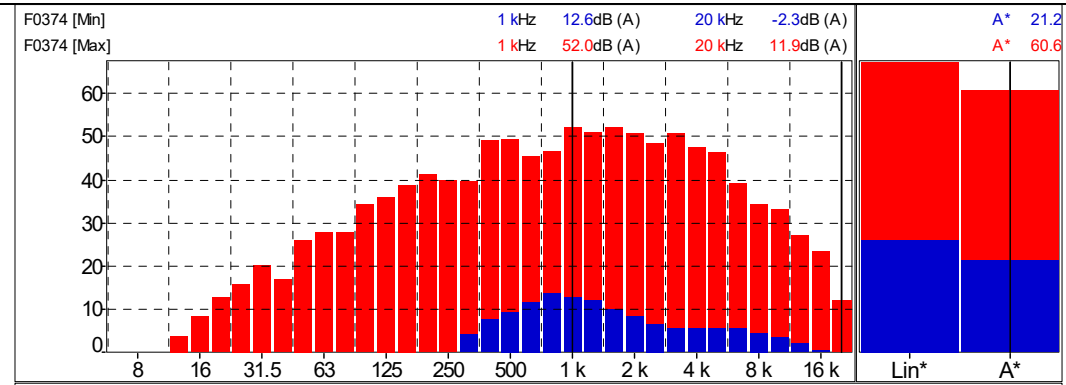
valori acustici principali del rumore residuo



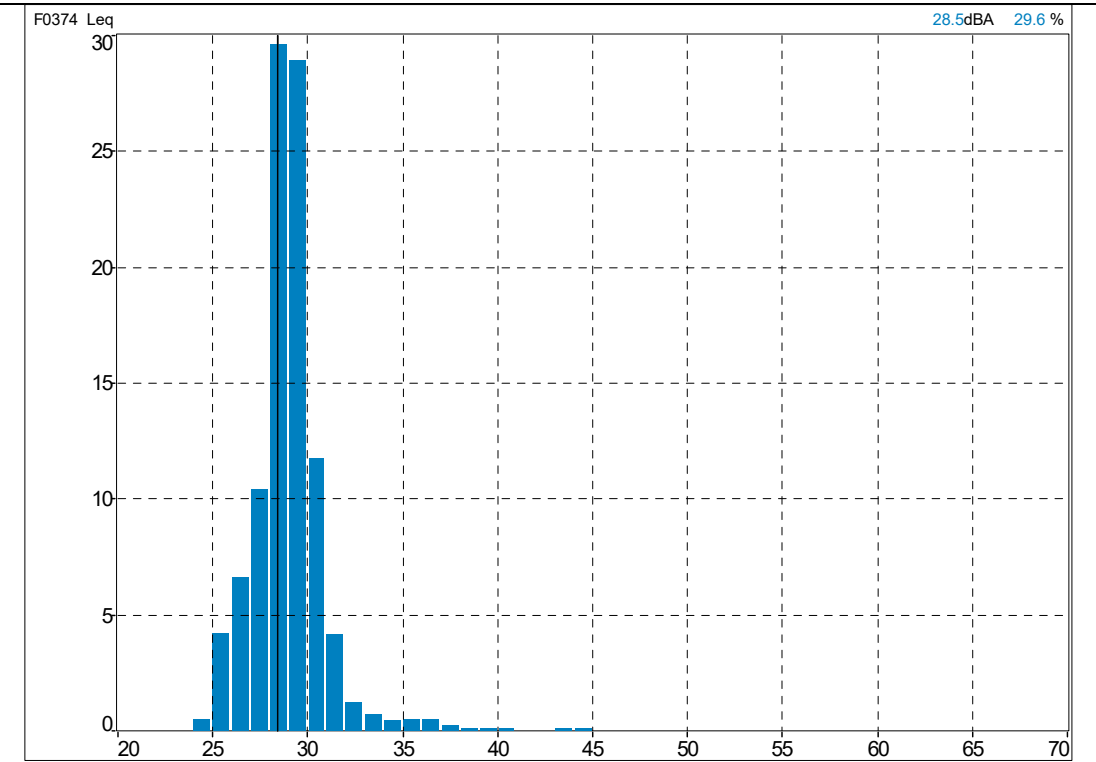
storia temporale della misura



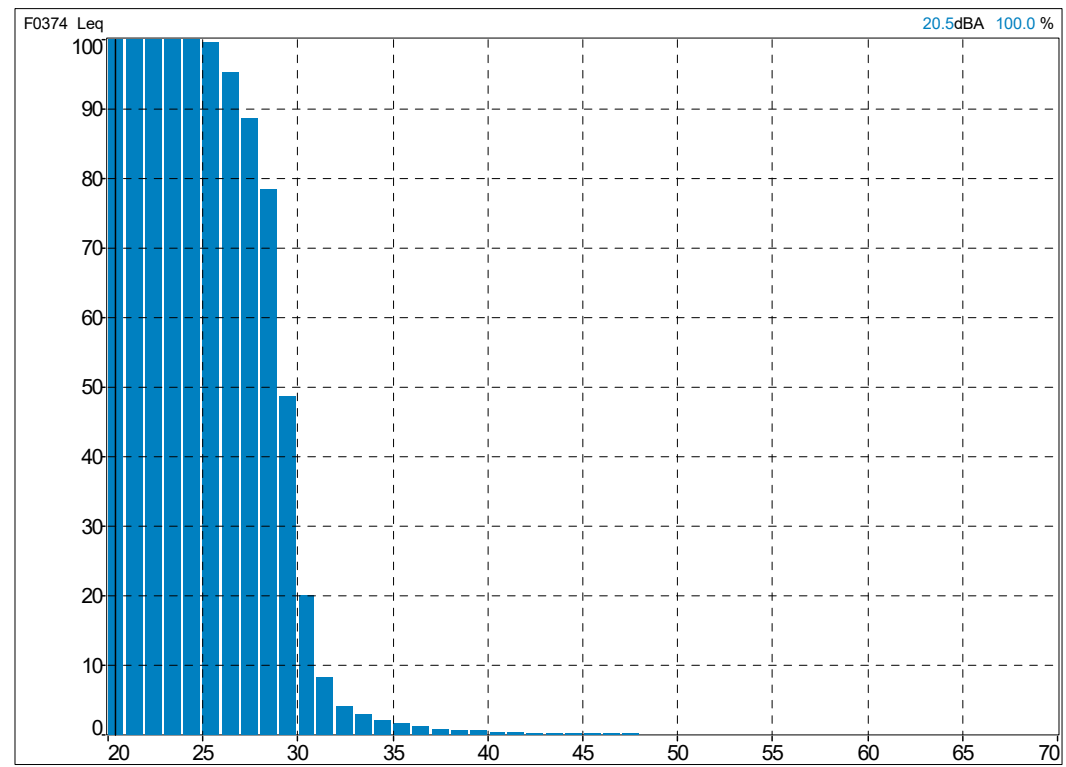
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



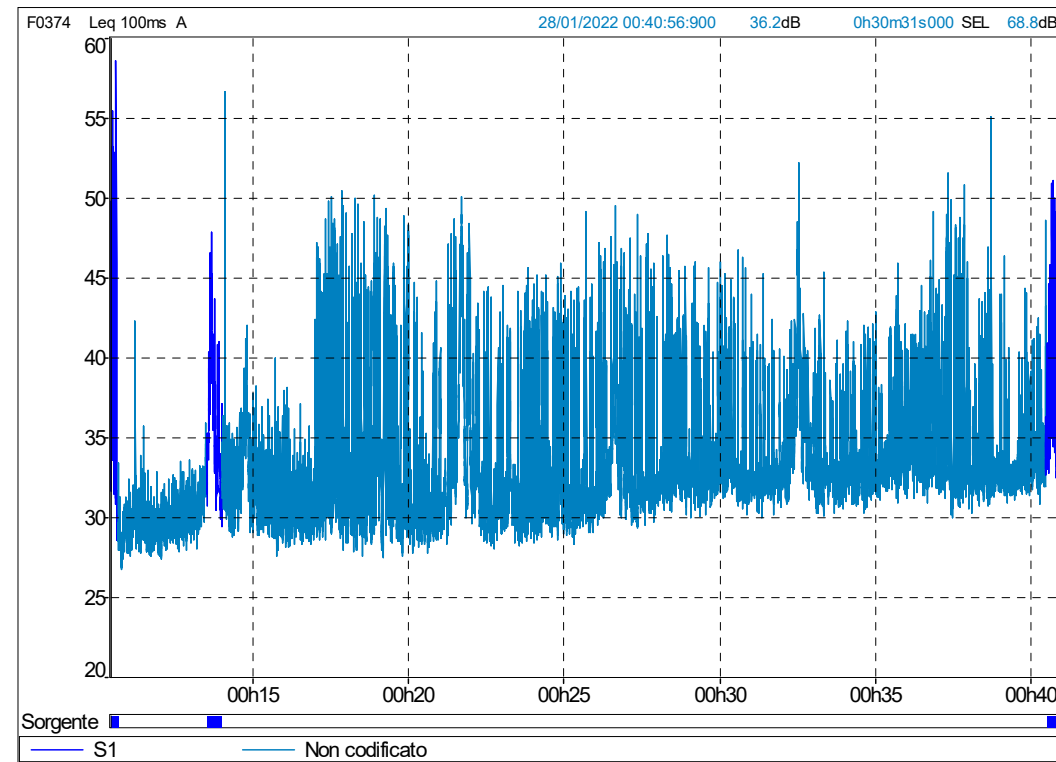
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



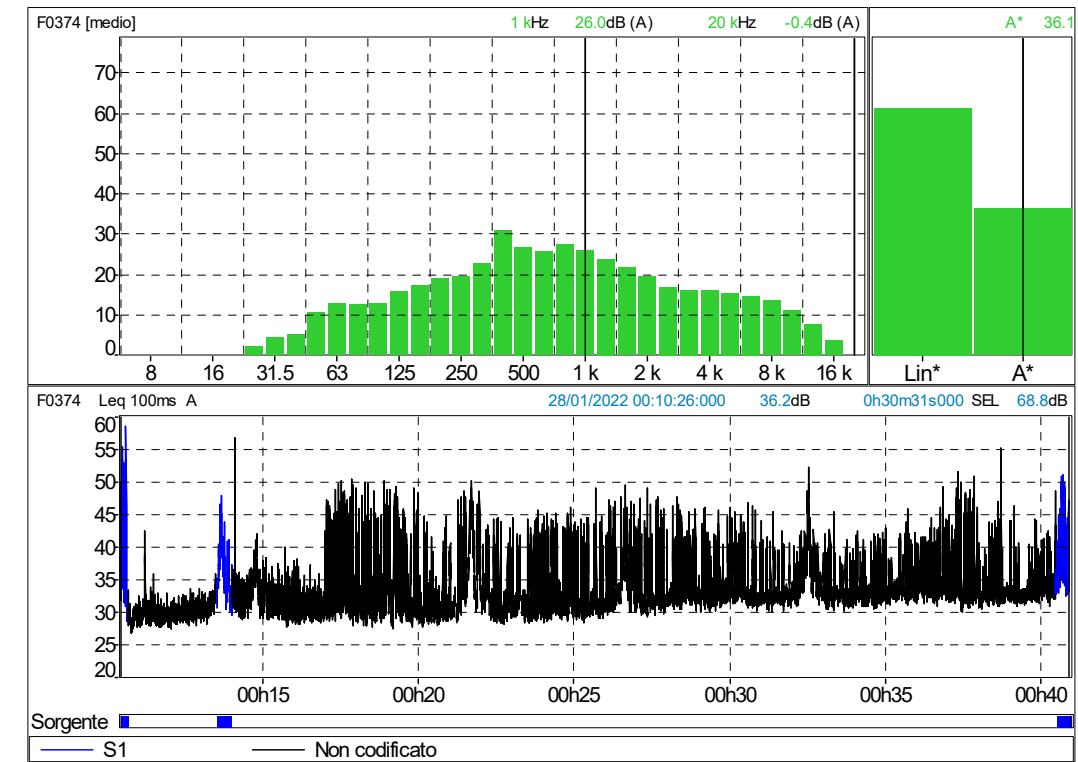
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220128_001026_004057.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	28/01/2022 00:10:26:000									
Fine	28/01/2022 00:40:57:000									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	40.4	28.6	58.6	28.7	29.8	31.4	35.9	45.8	50.3	00:01:12:600
Non codificato	35.9	26.7	56.6	28.2	28.9	29.4	32.2	41.5	45.8	00:29:18:400
Globale	36.2	26.7	58.6	28.2	28.9	29.4	32.3	41.7	46.2	00:30:31:000

valori acustici principali del rumore residuo

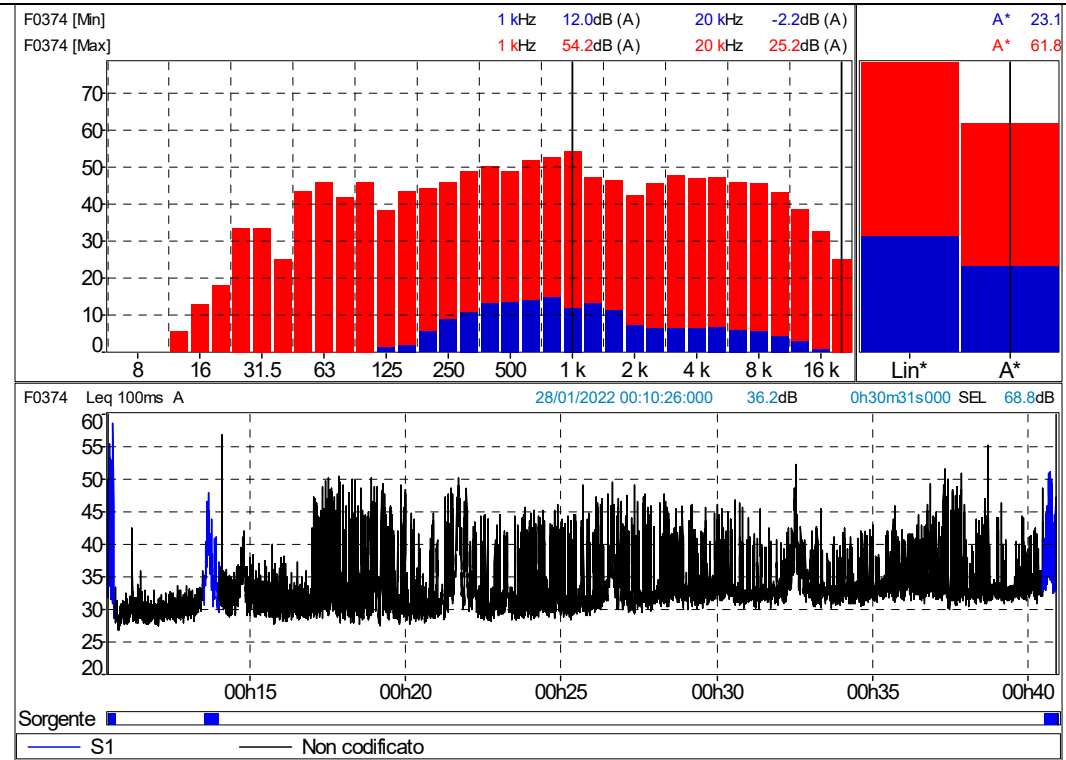


storia temporale della misura

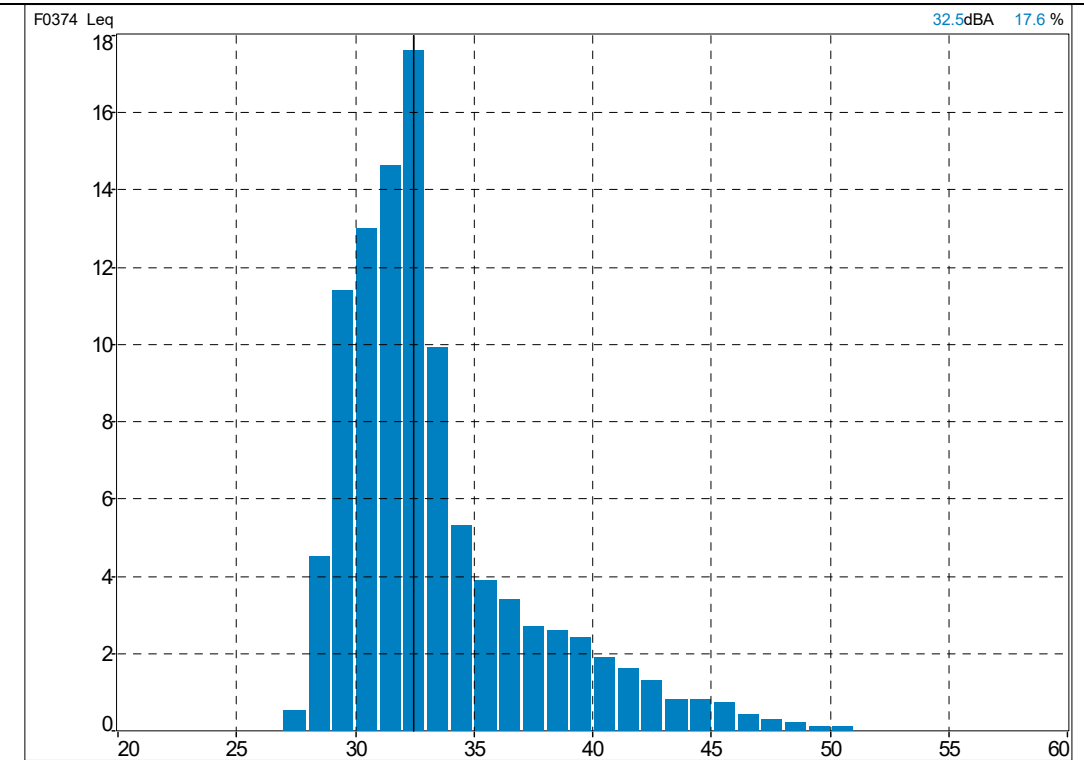


spettro in frequenza della misura

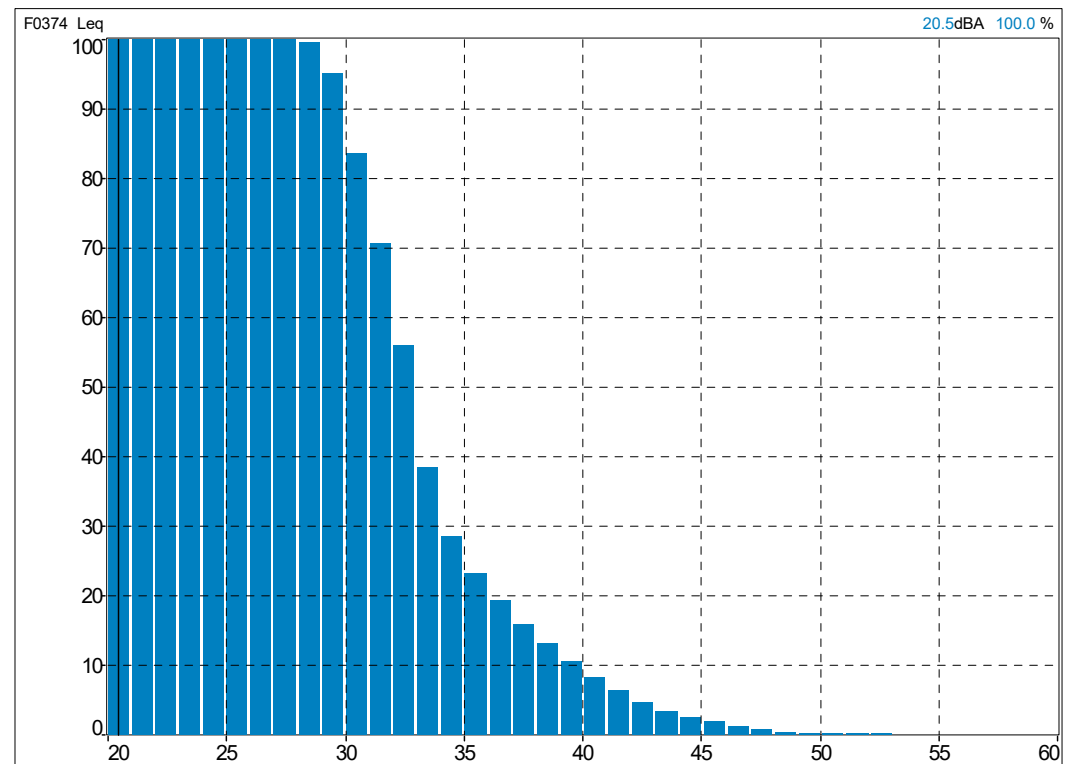




spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



distribuzione cumulativa dei livelli sonori

## **ALLEGATO 3**

Confronto tra i valori previsionali di emissione e del rumore ambientale  $L_A$  ed i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona

Ricettore	Classe acustica	L <sub>Rext</sub> dB(A)		L <sub>pext_tot</sub> dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		L <sub>Aext_d</sub> dB(A)	L <sub>Aext_n</sub> dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L <sub>ass_l_d</sub>	L <sub>ass_l_n</sub>
R01	III	45.8	40.9	33.8	55	45	46.1	41.6	60	50
R02	III	45.8	40.9	36.8	55	45	46.3	42.3	60	50
R03	IV	45.8	40.9	36.9	60	50	46.3	42.3	65	55
R04	III	45.8	40.9	41.3	55	45	47.1	44.1	60	50
R05	III	45.8	40.9	39.1	55	45	46.7	43.1	60	50
R06	III	45.8	40.9	37.6	55	45	46.4	42.5	60	50
R07	III	45.8	40.9	40.4	55	45	46.9	43.7	60	50
R08	III	45.8	40.9	38.7	55	45	46.6	42.9	60	50
R09	III	45.8	40.9	39.3	55	45	46.7	43.2	60	50
R10	III	39.7	39.3	41.3	55	45	43.6	43.4	60	50
R11	III	39.7	39.3	43.0	55	45	44.7	44.5	60	50
R12	III	39.7	39.3	42.1	55	45	44.1	44.0	60	50
R13	III	39.7	39.3	41.7	55	45	43.8	43.7	60	50
R14	III	39.7	39.3	39.0	55	45	42.4	42.2	60	50
R15	III	39.7	39.3	38.1	55	45	42.0	41.8	60	50
R16	III	39.7	39.3	36.3	55	45	41.3	41.1	60	50
R17	III	39.7	39.3	35.9	55	45	41.2	41.0	60	50
R18	III	39.7	39.3	37.3	55	45	41.7	41.4	60	50
R19	III	45.8	40.7	33.9	55	45	46.0	41.5	60	50
R20	III	45.8	40.7	34.1	55	45	46.0	41.5	60	50
R21	III	45.8	40.7	33.8	55	45	46.0	41.5	60	50
R22	III	45.8	40.7	34.8	55	45	46.1	41.7	60	50
R23	III	45.8	40.7	35.5	55	45	46.1	41.8	60	50
R24	III	45.8	40.7	36.4	55	45	46.2	42.1	60	50

**L<sub>Rext</sub>**: livello di rumore residuo esterno

**L<sub>pext\_tot</sub>**: livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**L<sub>Aext</sub>**: livello di rumore ambientale esterno

V = 7 m/s	Ricettore	L <sub>Rext</sub> dB(A)		L <sub>pext_tot</sub> dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		L <sub>Aext_d</sub> dB(A)	L <sub>Aext_n</sub> dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)		
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L <sub>ass_I_d</sub>	L <sub>ass_I_n</sub>	
	R01	III	48.7	42.8	35.1	55	45	48.9	43.5	60	50
	R02	III	48.7	42.8	38.1	55	45	49.1	44.1	60	50
	R03	IV	48.7	42.8	38.2	60	50	49.1	44.1	65	55
	R04	III	48.7	42.8	42.6	55	45	49.7	45.7	60	50
	R05	III	48.7	42.8	40.4	55	45	49.3	44.8	60	50
	R06	III	48.7	42.8	38.9	55	45	49.2	44.3	60	50
	R07	III	48.7	42.8	41.7	55	45	49.5	45.3	60	50
	R08	III	48.7	42.8	40.0	55	45	49.3	44.6	60	50
	R09	III	48.7	42.8	40.6	55	45	49.4	44.9	60	50
	R10	III	42.1	41.0	41.7	55	45	44.9	44.4	60	50
	R11	III	42.1	41.0	43.2	55	45	45.7	45.3	60	50
	R12	III	42.1	41.0	42.4	55	45	45.2	44.8	60	50
	R13	III	42.1	41.0	41.9	55	45	45.0	44.5	60	50
	R14	III	42.1	41.0	39.4	55	45	43.9	43.3	60	50
	R15	III	42.1	41.0	38.5	55	45	43.7	43.0	60	50
	R16	III	42.1	41.0	36.8	55	45	43.2	42.4	60	50
	R17	III	42.1	41.0	36.5	55	45	43.1	42.3	60	50
	R18	III	42.1	41.0	37.9	55	45	43.5	42.7	60	50
	R19	III	48.5	42.6	34.6	55	45	48.7	43.2	60	50
	R20	III	48.5	42.6	34.8	55	45	48.7	43.3	60	50
	R21	III	48.5	42.6	34.5	55	45	48.7	43.2	60	50
	R22	III	48.5	42.6	35.5	55	45	48.7	43.4	60	50
	R23	III	48.5	42.6	36.1	55	45	48.8	43.5	60	50
	R24	III	48.5	42.6	37.0	55	45	48.8	43.6	60	50

**L<sub>Rext</sub>**: livello di rumore residuo esterno

**L<sub>pext\_tot</sub>**: livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**L<sub>Aext</sub>**: livello di rumore ambientale esterno

V = 8 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
			Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
	R01	III	51.7	44.7	35.1	55	45	51.8	45.2	60	50
	R02	III	51.7	44.7	38.1	55	45	51.9	45.6	60	50
	R03	IV	51.7	44.7	38.2	60	50	51.9	45.6	65	55
	R04	III	51.7	44.7	42.6	55	45	52.2	46.8	60	50
	R05	III	51.7	44.7	40.4	55	45	52.0	46.1	60	50
	R06	III	51.7	44.7	38.9	55	45	51.9	45.7	60	50
	R07	III	51.7	44.7	41.7	55	45	52.1	46.5	60	50
	R08	III	51.7	44.7	40.0	55	45	52.0	46.0	60	50
	R09	III	51.7	44.7	40.6	55	45	52.0	46.2	60	50
	R10	III	44.4	42.7	41.9	55	45	46.3	45.3	60	50
	R11	III	44.4	42.7	43.2	55	45	46.9	46.0	60	50
	R12	III	44.4	42.7	42.7	55	45	46.7	45.7	60	50
	R13	III	44.4	42.7	42.3	55	45	46.5	45.5	60	50
	R14	III	44.4	42.7	39.7	55	45	45.7	44.4	60	50
	R15	III	44.4	42.7	38.8	55	45	45.5	44.2	60	50
	R16	III	44.4	42.7	37.0	55	45	45.1	43.7	60	50
	R17	III	44.4	42.7	36.8	55	45	45.1	43.7	60	50
	R18	III	44.4	42.7	38.2	55	45	45.3	44.0	60	50
	R19	III	51.3	44.5	34.7	55	45	51.4	44.9	60	50
	R20	III	51.3	44.5	34.9	55	45	51.4	44.9	60	50
	R21	III	51.3	44.5	34.6	55	45	51.4	44.9	60	50
	R22	III	51.3	44.5	35.6	55	45	51.4	45.0	60	50
	R23	III	51.3	44.5	36.2	55	45	51.4	45.1	60	50
	R24	III	51.3	44.5	37.0	55	45	51.4	45.2	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

V = 9 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
			Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
	R01	III	54.6	46.7	35.1	55	45	54.6	47.0	60	50
	R02	III	54.6	46.7	38.1	55	45	54.7	47.2	60	50
	R03	IV	54.6	46.7	38.2	60	50	54.7	47.3	65	55
	R04	III	54.6	46.7	42.6	55	45	54.9	48.1	60	50
	R05	III	54.6	46.7	40.4	55	45	54.8	47.6	60	50
	R06	III	54.6	46.7	38.9	55	45	54.7	47.3	60	50
	R07	III	54.6	46.7	41.7	55	45	54.8	47.9	60	50
	R08	III	54.6	46.7	40.0	55	45	54.7	47.5	60	50
	R09	III	54.6	46.7	40.6	55	45	54.8	47.6	60	50
	R10	III	46.8	44.4	42.2	55	45	48.0	46.4	60	50
	R11	III	46.8	44.4	43.9	55	45	48.6	47.1	60	50
	R12	III	46.8	44.4	43.0	55	45	48.3	46.8	60	50
	R13	III	46.8	44.4	42.6	55	45	48.2	46.6	60	50
	R14	III	46.8	44.4	39.9	55	45	47.6	45.7	60	50
	R15	III	46.8	44.4	39.0	55	45	47.4	45.5	60	50
	R16	III	46.8	44.4	37.3	55	45	47.2	45.1	60	50
	R17	III	46.8	44.4	37.0	55	45	47.2	45.1	60	50
	R18	III	46.8	44.4	38.4	55	45	47.3	45.3	60	50
	R19	III	54.0	46.4	34.9	55	45	54.1	46.7	60	50
	R20	III	54.0	46.4	35.0	55	45	54.1	46.7	60	50
	R21	III	54.0	46.4	34.7	55	45	54.1	46.7	60	50
	R22	III	54.0	46.4	35.7	55	45	54.1	46.8	60	50
	R23	III	54.0	46.4	36.3	55	45	54.1	46.8	60	50
	R24	III	54.0	46.4	37.1	55	45	54.1	46.9	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
R01	III	57.5	48.6	35.1	55	45	57.6	48.8	60	50
R02	III	57.5	48.6	38.1	55	45	57.6	49.0	60	50
R03	IV	57.5	48.6	38.2	60	50	57.6	49.0	65	55
R04	III	57.5	48.6	42.6	55	45	57.7	49.6	60	50
R05	III	57.5	48.6	40.4	55	45	57.6	49.2	60	50
R06	III	57.5	48.6	38.9	55	45	57.6	49.0	60	50
R07	III	57.5	48.6	41.7	55	45	57.6	49.4	60	50
R08	III	57.5	48.6	40.0	55	45	57.6	49.2	60	50
R09	III	57.5	48.6	40.6	55	45	57.6	49.3	60	50
R10	III	49.1	46.0	42.4	55	45	49.9	47.6	60	50
R11	III	49.1	46.0	44.1	55	45	50.3	48.2	60	50
R12	III	49.1	46.0	43.3	55	45	50.1	47.9	60	50
R13	III	49.1	46.0	42.8	55	45	50.0	47.7	60	50
R14	III	49.1	46.0	40.1	55	45	49.6	47.0	60	50
R15	III	49.1	46.0	39.2	55	45	49.5	46.9	60	50
R16	III	49.1	46.0	37.5	55	45	49.4	46.6	60	50
R17	III	49.1	46.0	37.2	55	45	49.4	46.6	60	50
R18	III	49.1	46.0	38.6	55	45	49.5	46.8	60	50
R19	III	56.8	48.3	35.0	55	45	56.8	48.5	60	50
R20	III	56.8	48.3	35.1	55	45	56.8	48.5	60	50
R21	III	56.8	48.3	34.8	55	45	56.8	48.5	60	50
R22	III	56.8	48.3	35.7	55	45	56.8	48.5	60	50
R23	III	56.8	48.3	36.4	55	45	56.8	48.6	60	50
R24	III	56.8	48.3	37.2	55	45	56.8	48.6	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

## **ALLEGATO 4**

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale interno  $L_{Aint}$  ed i valori limite differenziali di immissione a finestre aperte



V = 6 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	39.8	34.9	27.8	40.1	50	35.6	40	NA	5	NA	3	
R02	III	39.8	34.9	30.8	40.3	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	39.8	34.9	30.9	40.3	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R04	III	39.8	34.9	35.3	41.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R05	III	39.8	34.9	33.1	40.7	50	37.1	40	NA	5	NA	3	
R06	III	39.8	34.9	31.6	40.4	50	36.5	40	NA	5	NA	3	
R07	III	39.8	34.9	34.4	40.9	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R08	III	39.8	34.9	32.7	40.6	50	36.9	40	NA	5	NA	3	
R09	III	39.8	34.9	33.3	40.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R10	III	33.7	33.3	35.3	37.6	50	37.4	40	NA	5	NA	3	
R11	III	33.7	33.3	37.0	38.7	50	38.5	40	NA	5	NA	3	
R12	III	33.7	33.3	36.1	38.1	50	38.0	40	NA	5	NA	3	
R13	III	33.7	33.3	35.7	37.8	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R14	III	33.7	33.3	33.0	36.4	50	36.2	40	NA	5	NA	3	
R15	III	33.7	33.3	32.1	36.0	50	35.8	40	NA	5	NA	3	
R16	III	33.7	33.3	30.3	35.3	50	35.1	40	NA	5	NA	3	
R17	III	33.7	33.3	29.9	35.2	50	35.0	40	NA	5	NA	3	
R18	III	33.7	33.3	31.3	35.7	50	35.4	40	NA	5	NA	3	
R19	III	39.8	34.7	27.9	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R20	III	39.8	34.7	28.1	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R21	III	39.8	34.7	27.8	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R22	III	39.8	34.7	28.8	40.1	50	35.7	40	NA	5	NA	3	
R23	III	39.8	34.7	29.5	40.1	50	35.8	40	NA	5	NA	3	
R24	III	39.8	34.7	30.4	40.2	50	36.1	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 7 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturmo									
R01	III	42.7	36.8	29.1	42.9	50	37.5	40	NA	5	NA	3	
R02	III	42.7	36.8	32.1	43.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	42.7	36.8	32.2	43.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R04	III	42.7	36.8	36.6	43.7	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R05	III	42.7	36.8	34.4	43.3	50	38.8	40	NA	5	NA	3	
R06	III	42.7	36.8	32.9	43.2	50	38.3	40	NA	5	NA	3	
R07	III	42.7	36.8	35.7	43.5	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R08	III	42.7	36.8	34.0	43.3	50	38.6	40	NA	5	NA	3	
R09	III	42.7	36.8	34.6	43.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R10	III	36.1	35.0	35.7	38.9	50	38.4	40	NA	5	NA	3	
R11	III	36.1	35.0	37.2	39.7	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R12	III	36.1	35.0	36.4	39.2	50	38.8	40	NA	5	NA	3	
R13	III	36.1	35.0	35.9	39.0	50	38.5	40	NA	5	NA	3	
R14	III	36.1	35.0	33.4	37.9	50	37.3	40	NA	5	NA	3	
R15	III	36.1	35.0	32.5	37.7	50	37.0	40	NA	5	NA	3	
R16	III	36.1	35.0	30.8	37.2	50	36.4	40	NA	5	NA	3	
R17	III	36.1	35.0	30.5	37.1	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R18	III	36.1	35.0	31.9	37.5	50	36.7	40	NA	5	NA	3	
R19	III	42.5	36.6	28.6	42.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R20	III	42.5	36.6	28.8	42.7	50	37.3	40	NA	5	NA	3	
R21	III	42.5	36.6	28.5	42.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R22	III	42.5	36.6	29.5	42.7	50	37.4	40	NA	5	NA	3	
R23	III	42.5	36.6	30.1	42.8	50	37.5	40	NA	5	NA	3	
R24	III	42.5	36.6	31.0	42.8	50	37.6	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 8 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturmo									
R01	III	45.7	38.7	29.1	45.8	50	39.2	40	NA	5	NA	3	
R02	III	45.7	38.7	32.1	45.9	50	39.6	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	45.7	38.7	32.2	45.9	50	39.6	40	NA	5	NA	3	
R04	III	45.7	38.7	36.6	46.2	50	40.8	40	0.5	5	2.1	3	
R05	III	45.7	38.7	34.4	46.0	50	40.1	40	0.3	5	1.4	3	
R06	III	45.7	38.7	32.9	45.9	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R07	III	45.7	38.7	35.7	46.1	50	40.5	40	0.4	5	1.8	3	
R08	III	45.7	38.7	34.0	46.0	50	40.0	40	0.3	5	1.3	3	
R09	III	45.7	38.7	34.6	46.0	50	40.2	40	0.3	5	1.4	3	
R10	III	38.4	36.7	35.9	40.3	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R11	III	38.4	36.7	37.2	40.9	50	40.0	40	NA	5	NA	3	
R12	III	38.4	36.7	36.7	40.7	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R13	III	38.4	36.7	36.3	40.5	50	39.5	40	NA	5	NA	3	
R14	III	38.4	36.7	33.7	39.7	50	38.4	40	NA	5	NA	3	
R15	III	38.4	36.7	32.8	39.5	50	38.2	40	NA	5	NA	3	
R16	III	38.4	36.7	31.0	39.1	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R17	III	38.4	36.7	30.8	39.1	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R18	III	38.4	36.7	32.2	39.3	50	38.0	40	NA	5	NA	3	
R19	III	45.3	38.5	28.7	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R20	III	45.3	38.5	28.9	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R21	III	45.3	38.5	28.6	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R22	III	45.3	38.5	29.6	45.4	50	39.0	40	NA	5	NA	3	
R23	III	45.3	38.5	30.2	45.4	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R24	III	45.3	38.5	31.0	45.4	50	39.2	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 9 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	48.6	40.7	29.1	48.6	50	41.0	40	0.0	5	0.3	3	
R02	III	48.6	40.7	32.1	48.7	50	41.2	40	0.1	5	0.6	3	
R03	IV	48.6	40.7	32.2	48.7	50	41.3	40	0.1	5	0.6	3	
R04	III	48.6	40.7	36.6	48.9	50	42.1	40	0.3	5	1.4	3	
R05	III	48.6	40.7	34.4	48.8	50	41.6	40	0.2	5	0.9	3	
R06	III	48.6	40.7	32.9	48.7	50	41.3	40	0.1	5	0.7	3	
R07	III	48.6	40.7	35.7	48.8	50	41.9	40	0.2	5	1.2	3	
R08	III	48.6	40.7	34.0	48.7	50	41.5	40	0.1	5	0.9	3	
R09	III	48.6	40.7	34.6	48.8	50	41.6	40	0.2	5	1.0	3	
R10	III	40.8	38.4	36.2	42.0	50	40.4	40	1.3	5	2.0	3	
R11	III	40.8	38.4	37.9	42.6	50	41.1	40	1.8	5	2.8	3	
R12	III	40.8	38.4	37.0	42.3	50	40.8	40	1.5	5	2.4	3	
R13	III	40.8	38.4	36.6	42.2	50	40.6	40	1.4	5	2.2	3	
R14	III	40.8	38.4	33.9	41.6	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R15	III	40.8	38.4	33.0	41.4	50	39.5	40	NA	5	NA	3	
R16	III	40.8	38.4	31.3	41.2	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R17	III	40.8	38.4	31.0	41.2	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R18	III	40.8	38.4	32.4	41.3	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R19	III	48.0	40.4	28.9	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R20	III	48.0	40.4	29.0	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R21	III	48.0	40.4	28.7	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R22	III	48.0	40.4	29.7	48.1	50	40.8	40	0.1	5	0.4	3	
R23	III	48.0	40.4	30.3	48.1	50	40.8	40	0.1	5	0.4	3	
R24	III	48.0	40.4	31.1	48.1	50	40.9	40	0.1	5	0.5	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 10 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturmo									
	R01	III	51.5	42.6	29.1	51.6	50	42.8	40	0.0	5	0.2	3
	R02	III	51.5	42.6	32.1	51.6	50	43.0	40	0.0	5	0.4	3
	R03	IV	51.5	42.6	32.2	51.6	50	43.0	40	0.1	5	0.4	3
	R04	III	51.5	42.6	36.6	51.7	50	43.6	40	0.1	5	1.0	3
	R05	III	51.5	42.6	34.4	51.6	50	43.2	40	0.1	5	0.6	3
	R06	III	51.5	42.6	32.9	51.6	50	43.0	40	0.1	5	0.4	3
	R07	III	51.5	42.6	35.7	51.6	50	43.4	40	0.1	5	0.8	3
	R08	III	51.5	42.6	34.0	51.6	50	43.2	40	0.1	5	0.6	3
	R09	III	51.5	42.6	34.6	51.6	50	43.3	40	0.1	5	0.6	3
	R10	III	43.1	40.0	36.4	43.9	50	41.6	40	0.8	5	1.5	3
	R11	III	43.1	40.0	38.1	44.3	50	42.2	40	1.2	5	2.2	3
	R12	III	43.1	40.0	37.3	44.1	50	41.9	40	1.0	5	1.8	3
	R13	III	43.1	40.0	36.8	44.0	50	41.7	40	0.9	5	1.7	3
	R14	III	43.1	40.0	34.1	43.6	50	41.0	40	0.5	5	1.0	3
	R15	III	43.1	40.0	33.2	43.5	50	40.9	40	0.4	5	0.8	3
	R16	III	43.1	40.0	31.5	43.4	50	40.6	40	0.3	5	0.6	3
	R17	III	43.1	40.0	31.2	43.4	50	40.6	40	0.3	5	0.5	3
	R18	III	43.1	40.0	32.6	43.5	50	40.8	40	0.4	5	0.7	3
	R19	III	50.8	42.3	29.0	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R20	III	50.8	42.3	29.1	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R21	III	50.8	42.3	28.8	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R22	III	50.8	42.3	29.7	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R23	III	50.8	42.3	30.4	50.8	50	42.6	40	0.0	5	0.3	3
	R24	III	50.8	42.3	31.2	50.8	50	42.6	40	0.0	5	0.3	3

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra LAint e LRint

**NA:** non applicabile



# **ALLEGATO 5**

Nomina TCA

## **ALLEGATO 6**

Certificati taratura strumentazione





## Documentation Métrologique Metrological documentation

**FUSION 12536**

Date d'émission : **22/04/2020**  
Date of issue :

Référence Document : NOT1536  
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation* FRGB

**[www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com)**  
[support@acoemgroup.com](mailto:support@acoemgroup.com)



## TABLE DES MATIERES TABLE OF CONTENT

Chapitre 1.	Constat de verification <i>Verification certificate</i> .....	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i> .....	11
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i> .....	21



# Chapitre 1.

## CONSTAT DE VERIFICATION

### VERIFICATION CERTIFICATE

---

CV-DTE-L-20-PVE-76491

DELIVRE PAR :  
ISSUED BY :

ACOEM  
Service Métrologie

69760 LIMONEST  
France

INSTRUMENT VERIFIE  
INSTRUMENT CHECKED

Désignation :  
Designation :

**Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
**Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur :  
Manufacturer :

**01dB**

Type :  
Type :

**FUSION**

N° de serie :  
Serial number :

**12536**

N° d'identification :  
Identification number

Date d'émission :  
Date of issue :

**22/04/2020**

Ce constat comprend 5 pages  
This certificate includes pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
DU LABORATOIRE  
HEAD OF THE METROLOGY LAB  
François MAGAND

DTE-L-20-PVE-76491

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE  
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER  
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU  
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT  
EST REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU  
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION  
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD  
RECOMMENDATIONS.

**IDENTIFICATION :**

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12536		383278

**PROGRAMME DE VERIFICATION :**

VERIFICATION PROGRAM:

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Réponse en fréquence du sonomètre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

*This sound level meter has been verified on its following characteristics:*

- *Frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z Weighting*
- *Background noise*
- *1/1 and 1/3 Octave filter*

**METHODE DE VERIFICATION :**

VERIFICATION METHOD:

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

*The instrument is controlled in an air conditioned room. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).*

**CONDITIONS DE VERIFICATION :**

VERIFICATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .22 - 4 - 2020.

*Date of Calibration (french format)*

Nom de l'opérateur : Guillaume Ferrus

*Operator Name*

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

*Calibration instruction*

Pression atmosphérique : 97,8 kPa

*Static pressure*

Température : 25,5 °C

*Temperature*

Taux d'humidité relative : 39,1 %HR

*Relative humidity*

**MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :**

INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boîte à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated with COFRAC certificate of calibration. The reference standard list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.*

**RESULTATS :**

RESULTS:

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260  
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe 1  
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class 1  
tolerance descriptions in the following standards: ANSI S1.4 class*

## Linéarité

*Linearity*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

## Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

*A-B-C-Z Weightings*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

## Bruit de fond

*Background noise*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>



Filtre d'octave  
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave  
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Fin du constat de vérification End of verification certificate



# Chapitre 2.

## CERTIFICAT D'ETALONNAGE

### CALIBRATION CERTIFICATE

---

CE-DTE-L-20-PVE-76491

DELIVRE PAR : ACOEM  
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST  
 France

INSTRUMENT ETALONNE  
 CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
 Designation : **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : **01dB**  
 Manufacturer :

Type : **FUSION**  
 Type :

N° de serie : **12536**  
 Serial number :

N° d'identification :  
 Identification number

Date d'émission : **22/04/2020**  
 Date of issue :

Ce certificat comprend 10 Pages  
 This certificate includes Pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
 DU LABORATOIRE  
 HEAD OF THE METROLOGY LAB  
 François MAGAND

DTE-L-20-PVE-76491

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE  
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.  
 THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL  
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE  
 DOCUMENTATION FD X 07-012.  
 THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012  
 STANDARD DOCUMENTATION

**IDENTIFICATION :**

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12536		383278

**PROGRAMME D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION PROGRAM:

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

*The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:*

- *Free field frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*

**METHODE D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION METHOD:

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

*The instrument is calibrated in an air conditioned room.. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).*

**CONDITIONS D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .22 - 4 - 2020.  
*Date of Calibration (french format)*

Nom de l'opérateur : Guillaume Ferrus  
*Operator Name*

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01  
*Calibration instruction*

Pression atmosphérique : 97,8 kPa  
*Static pressure*

Température : 25,5 °C  
*Temperature*

Taux d'humidité relative : 39,1 %HR  
*Relative humidity*

**MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :***INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boite à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.*

**RESULTATS :***RESULTS:*

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ( $k=2$ ). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

*Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types ( $k=2$ ). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...*

**Pondération fréquentielle***Frequency Weighting*

<b>Pondération fréquentielle (voie interne) - Frequency weighting (primary)</b>					
0° Short windscreen	<b>Z</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	Incertitude uncertainty (dB)
63 Hz	-0,5	-26,7	-9,8	-1,3	0,45
125 Hz	-0,4	-16,6	-4,6	-0,5	0,45
250 Hz	-0,4	-9,1	-1,7	-0,4	0,29
500 Hz	-0,1	-3,3	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0,29
2000 Hz	0,7	1,9	0,6	0,5	0,29
4000 Hz	-0,1	0,9	-0,8	-0,9	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,5	-4,3	-4,4	0,61
16000 Hz	-1,6	-13,5	-15,4	-15,5	0,61

**Linéarité***Linearity*

Linéarité (voie principale) <i>Linearity (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,1	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,9	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,9	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,2	0,23

**Filtre**  
Filter

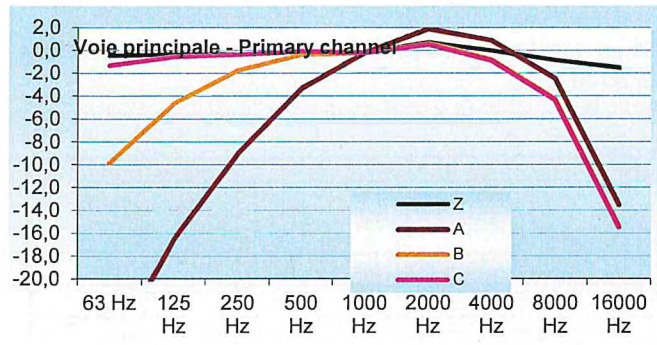
Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6



### Réponse acoustique

Acoustic response



### OPTION DMK 01 (1/3)

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

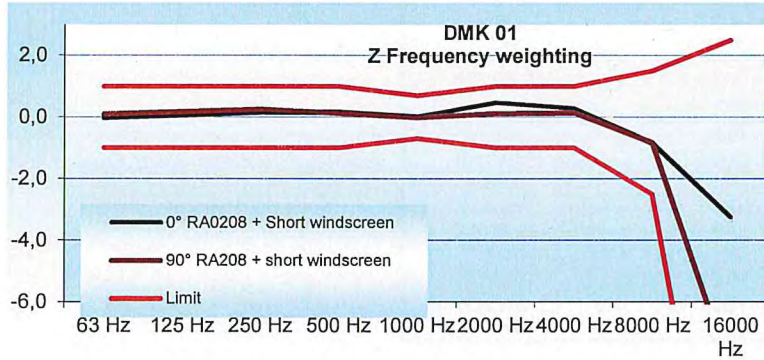
The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Filtre par bande d'octave (DMK 01) <i>Octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (DMK 01) <i>Third octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

**OPTION DMK 01 (2/3)**

Linéarité (avec DMK01) <i>Linearity (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 35 dBZ / 8000 Hz ***	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz ***	40,0	40,5	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,2	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,2	0,23



## OPTION DMK 01 (3/3)

<b>Pondération fréquentielle (avec DMK01)</b>			
<b>Frequency weighting (with DMK01)</b>			
<b>Z</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	0,0	0,1	0,45
125 Hz	0,0	0,2	0,45
250 Hz	0,1	0,3	0,29
500 Hz	0,1	0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,5	0,1	0,29
4000 Hz	0,3	0,1	0,39
8000 Hz	-0,9	-0,8	0,61
16000 Hz	-3,3	-8,2	0,61
<b>A</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-26,3	-26,2	0,45
125 Hz	-16,2	-16,1	0,45
250 Hz	-8,6	-8,5	0,29
500 Hz	-3,1	-3,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,6	1,3	0,29
4000 Hz	1,2	1,0	0,39
8000 Hz	-2,5	-2,5	0,61
16000 Hz	-15,2	-20,2	0,61
<b>B</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-9,4	-9,3	0,45
125 Hz	-4,2	-4,1	0,45
250 Hz	-1,2	-1,1	0,29
500 Hz	-0,1	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,4	0,0	0,29
4000 Hz	-0,5	-0,6	0,39
8000 Hz	-4,3	-4,2	0,61
16000 Hz	-17,1	-22,0	0,61
<b>C</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-0,9	-0,8	0,45
125 Hz	-0,1	0,0	0,45
250 Hz	0,1	0,2	0,29
500 Hz	0,2	0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,3	-0,1	0,29
4000 Hz	-0,6	-0,7	0,39
8000 Hz	-4,4	-4,3	0,61
16000 Hz	-17,2	-22,1	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate

# Chapitre 3.

## CERTIFICAT DE CONFORMITE

## CONFORMITY CERTIFICATE

---

CC-DTE-L-20-PVE-76491

Nous, fabricant  
We, manufacturer

**Acoem**  
200, Chemin des Ormeaux  
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :  
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**  
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **FISSION**  
Reference:

Numéro de série : **12536**  
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :  
complies with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
<b>Sonomètre :</b>	IEC 60651	1	10-2000
<b>Sound level meter :</b>	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE  
THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY

Date

François Magand

000000000000



# CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY 01dB

DATE OF ISSUE 02 April 2020

CERTIFICATE NUMBER 140925



CRplc c/o: 01dB-Metravib SAS  
Acoustic House  
YO14 0PH

Page 1 of 2

Approved signatory

T. Goodrich

Electronically signed:

A handwritten signature in black ink that reads 'T. A. Goodrich'.

## Sound Calibrator : IEC 60942:2003

### Instrument information

Manufacturer: 01dB

Model: CAL31

Serial number: 92225

Class: 1

Notes:

### Test summary

Date of calibration: 30 March 2020

The sound calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual and in the half-inch configuration. The procedures and techniques used are as described in IEC 60942:2003 Annex B – Periodic Tests and three determinations of the sound pressure level, frequency and total distortion were made.

The sound pressure level was measured using a WS2F condenser microphone type MK:224 manufactured by Cirrus Research plc.

The results have been corrected to the reference pressure of 101.33 kPa using the manufacturer's data.

The manufacturer's product information indicates that this model of sound calibrator has been formally pattern approved to IEC 60942:2003 Annex A to Class 1. This has been confirmed with the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) and Laboratoire National d'Essais (LNE).

As public evidence was available, from a testing organisation responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the Class 1 requirements of IEC 60942:2003.

Notes:

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate Number:  
**140925**

Page 2 of 2

## Environmental conditions

The following conditions were recorded at the time of the test:

Pressure: 102.75 kPa  
Temperature: 23.1 °C  
Humidity: 38.7 %

## Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Acoustic Calibrator	Bruel and Kjaer	4231	2610257
Distortion Meter	Keithley	2015	1063074
Multimeter	Fluke	8845A	1520023

## Results

	Expected	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average	Deviation	Limits	Uncertainty
Level (dB)	94.00	94.00	94.01	94.00	<b>94.00</b>	0.00	±0.40	0.11 dB
Distortion (%)	< 3.00	0.29	0.25	0.28	<b>0.27</b>	0.27	+3.00	0.13 %
Frequency (Hz)	1000.0	1000.3	1000.3	1000.3	<b>1000.3</b>	0.3	±10.0	0.1 Hz

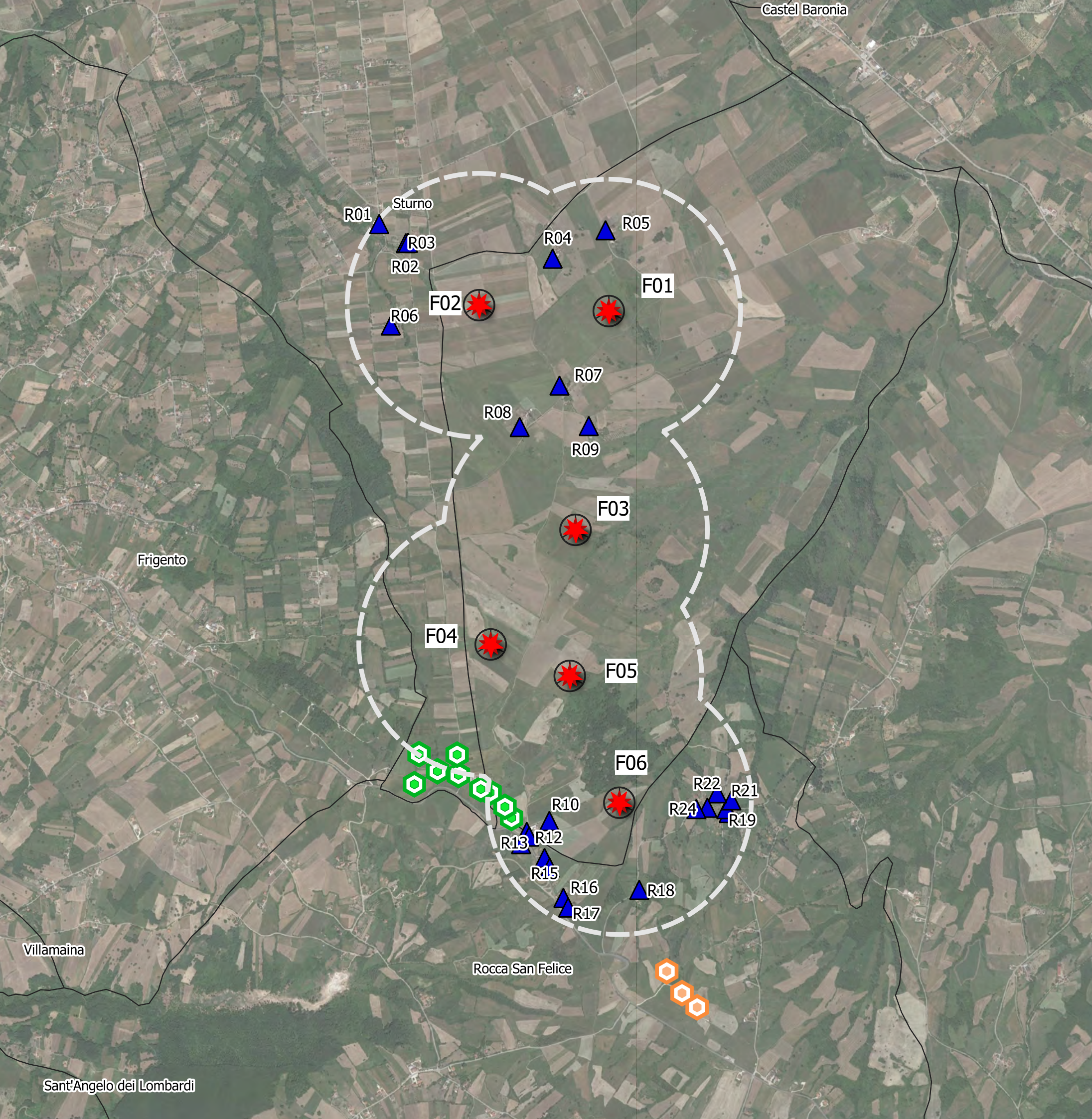
The measured quantities or deviations (as applicable), extended by the expanded combined uncertainty of measurement, must not exceed the corresponding tolerance.

End of results







## **ALLEGATO 1**

Stralcio su ortofoto della zona con indicazione dei ricettori, degli aerogeneratori di progetto ed esistenti e delle postazioni di rilievo fonometrico – scala 1:20.000/1:5.000.

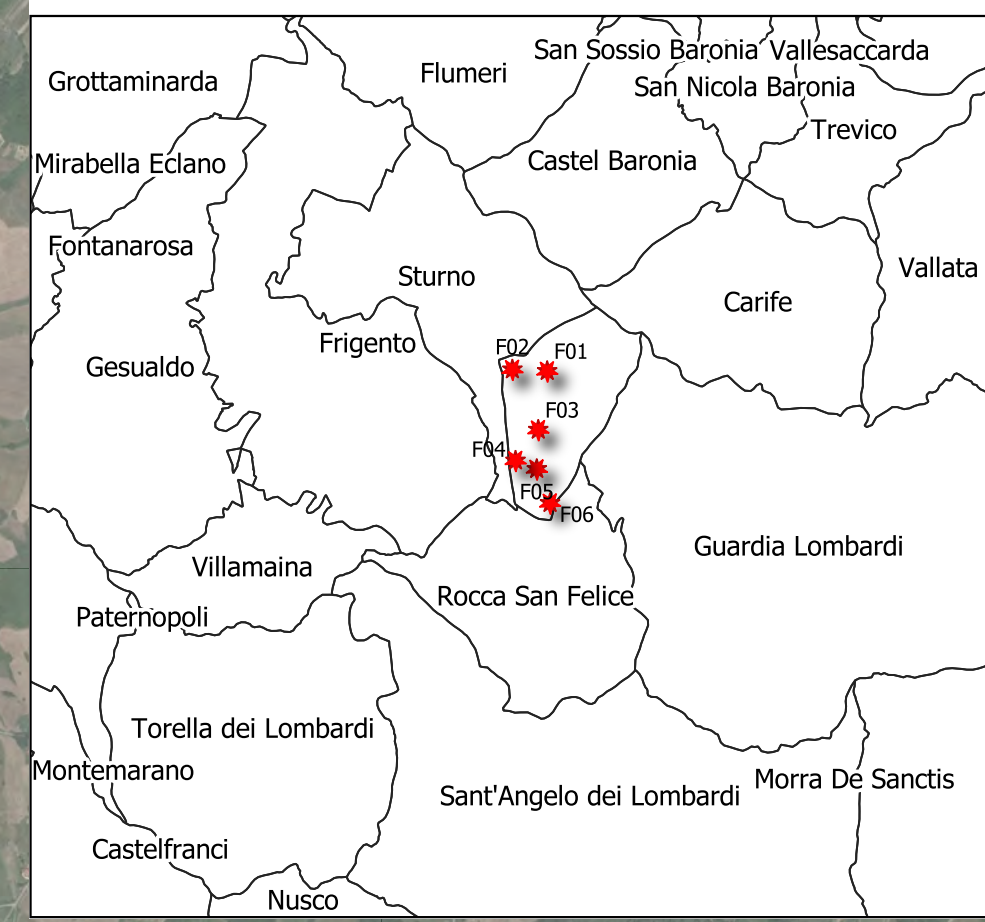
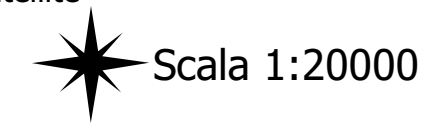




### LEGENDA








-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Ricettori
-  Aerogeneratori di progetto
-  Aerogeneratori esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Aerogeneratori esistenti Sturno/Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

Google Satellite





**LEGENDA**

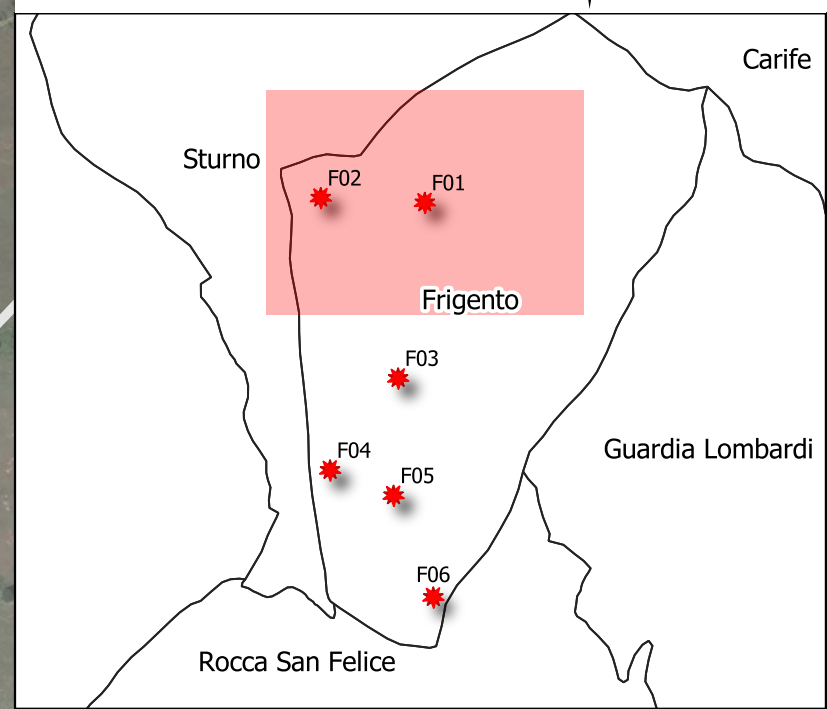
-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Surno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

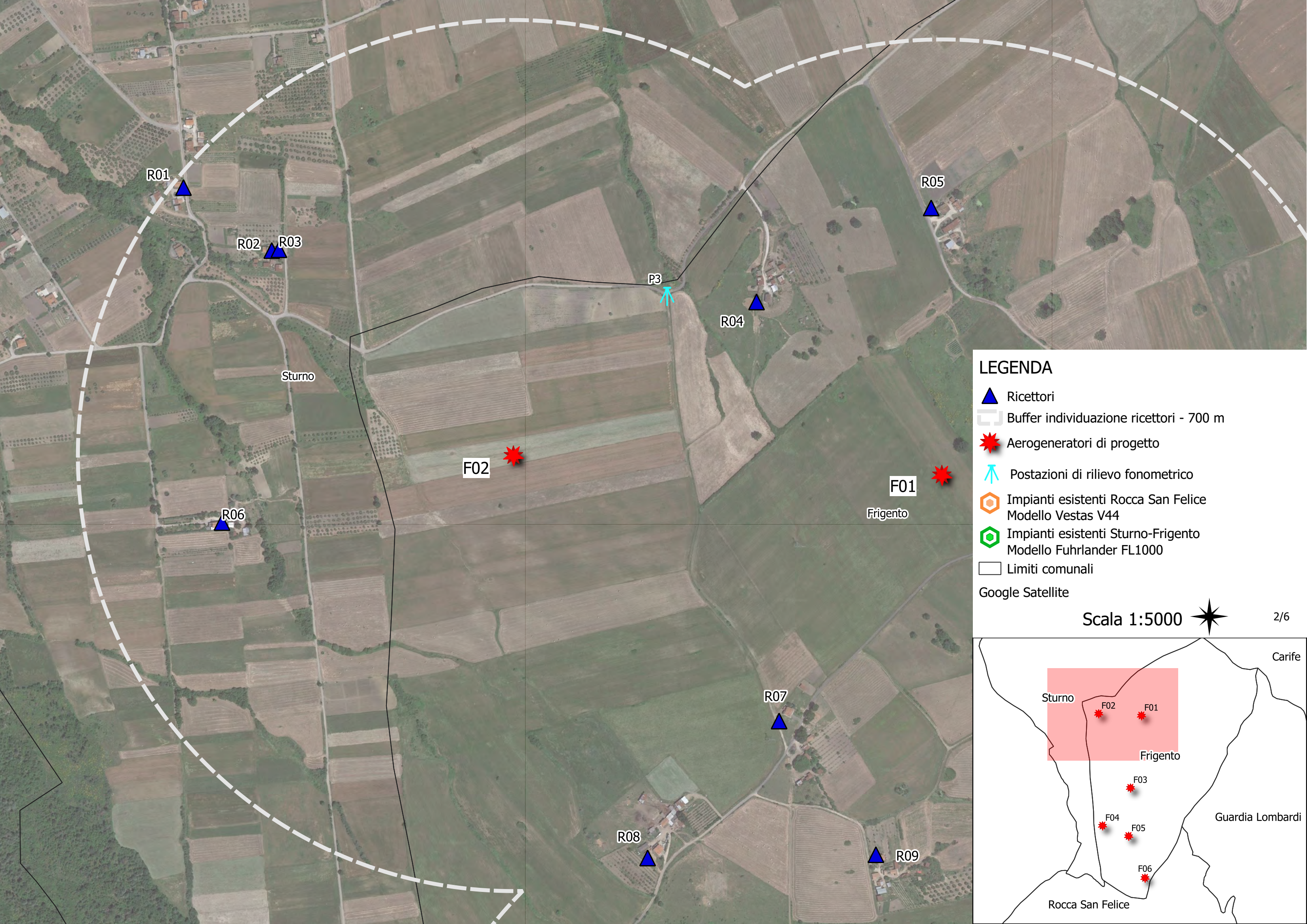
Google Satellite

Scala 1:5000










1/6



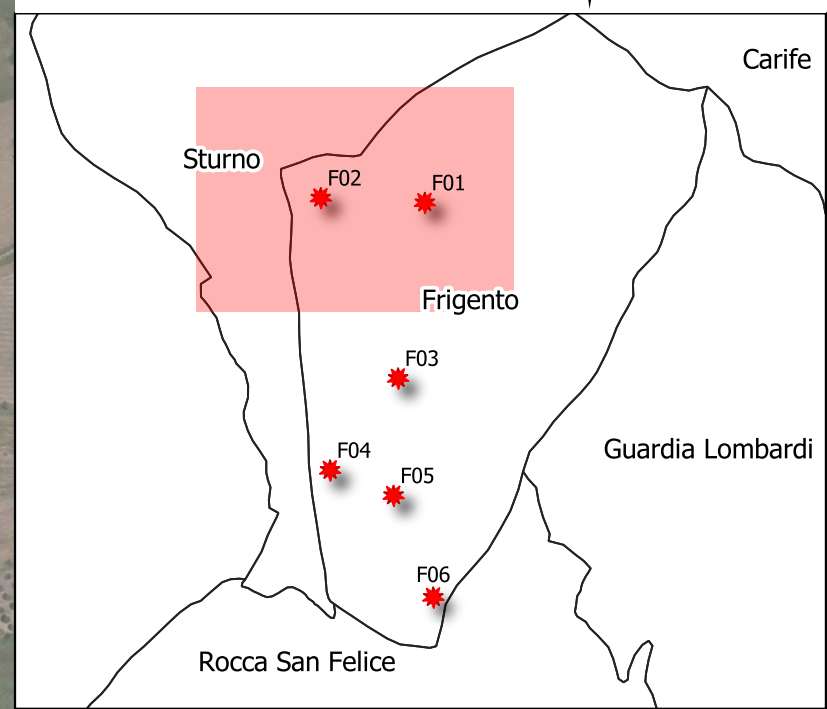


**LEGENDA**

-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali








Google Satellite

Scala 1:5000



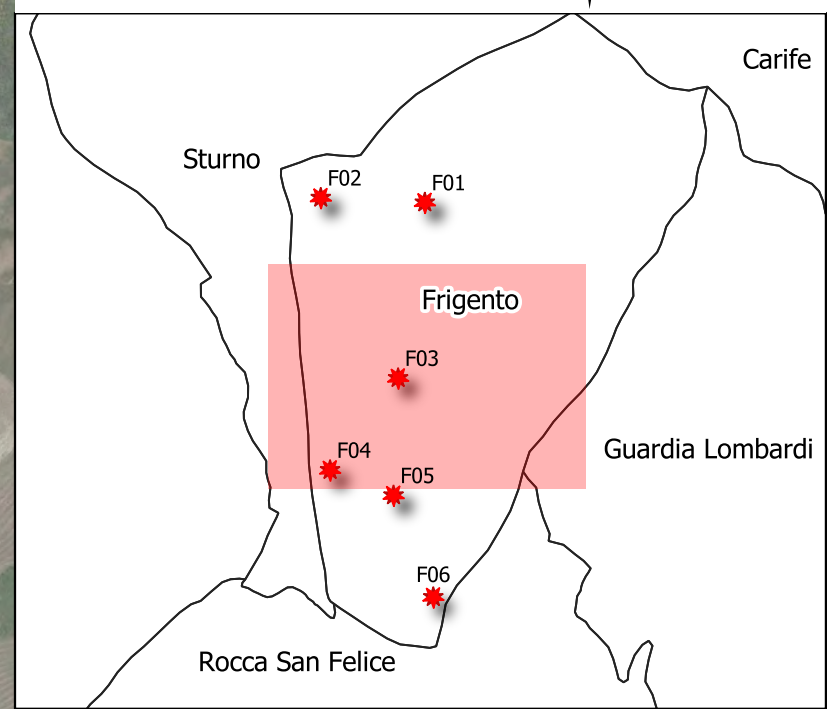


**LEGENDA**

-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali








Google Satellite

Scala 1:5000



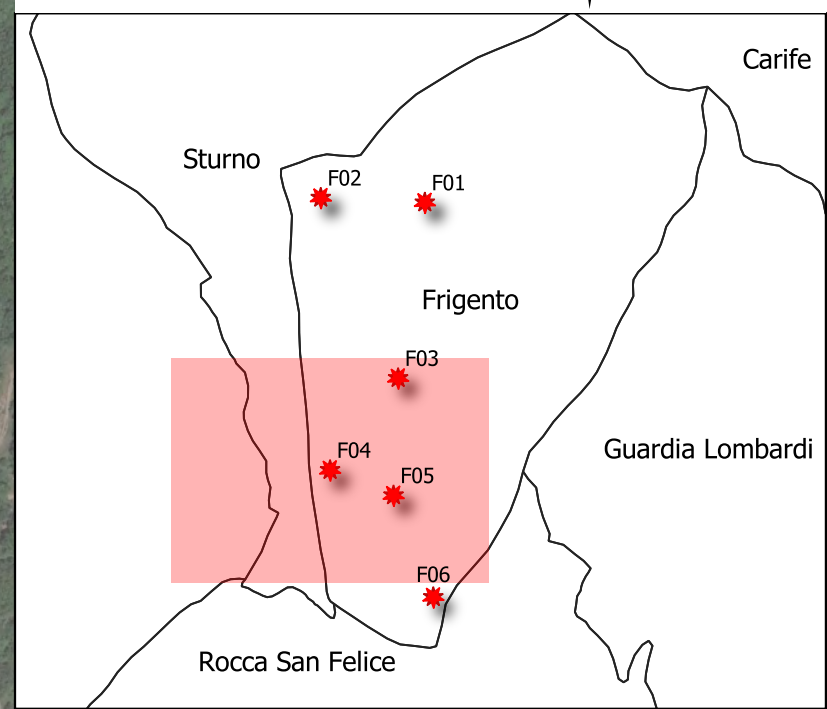


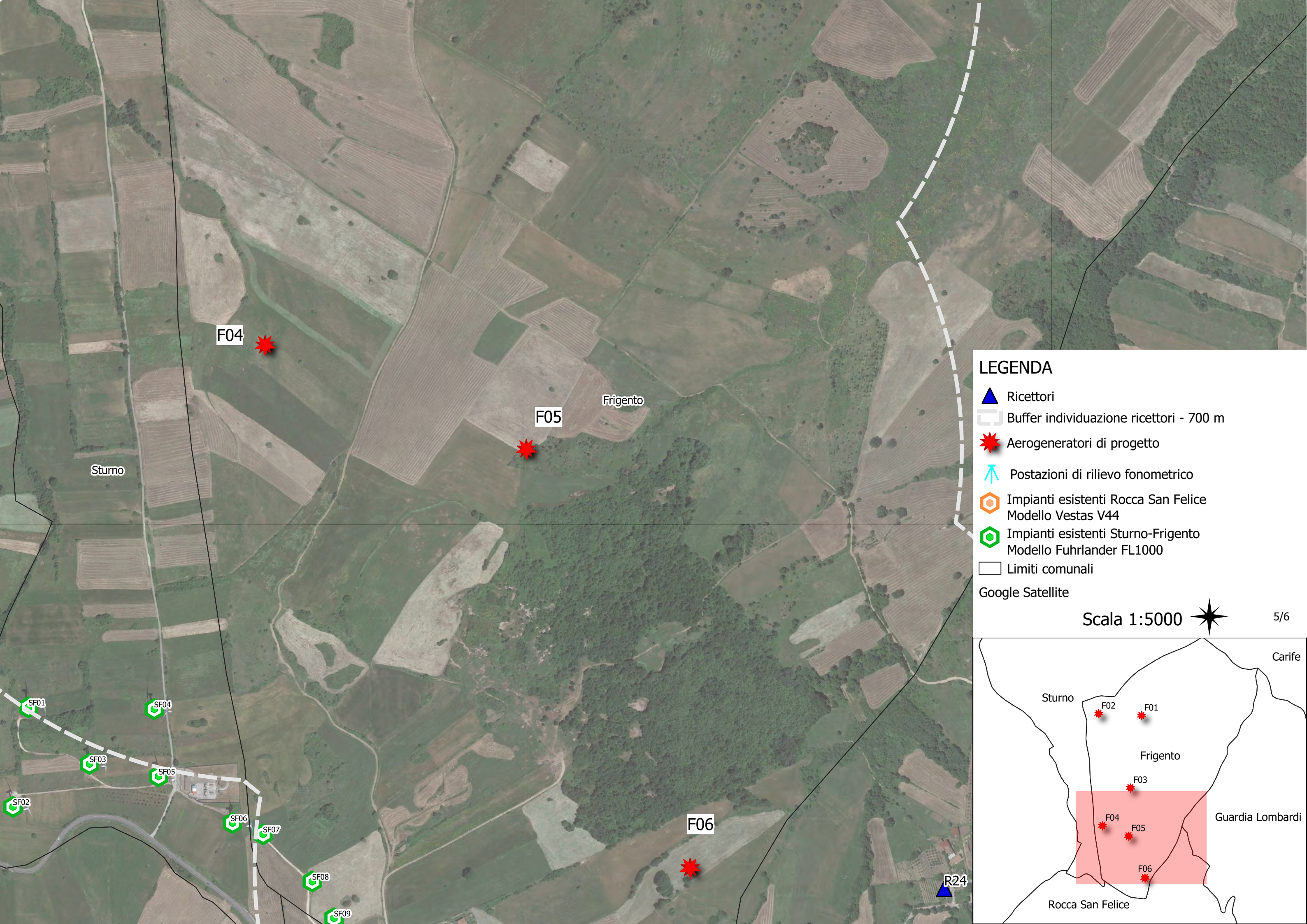
### LEGENDA

-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali








Google Satellite

Scala 1:5000





### LEGENDA

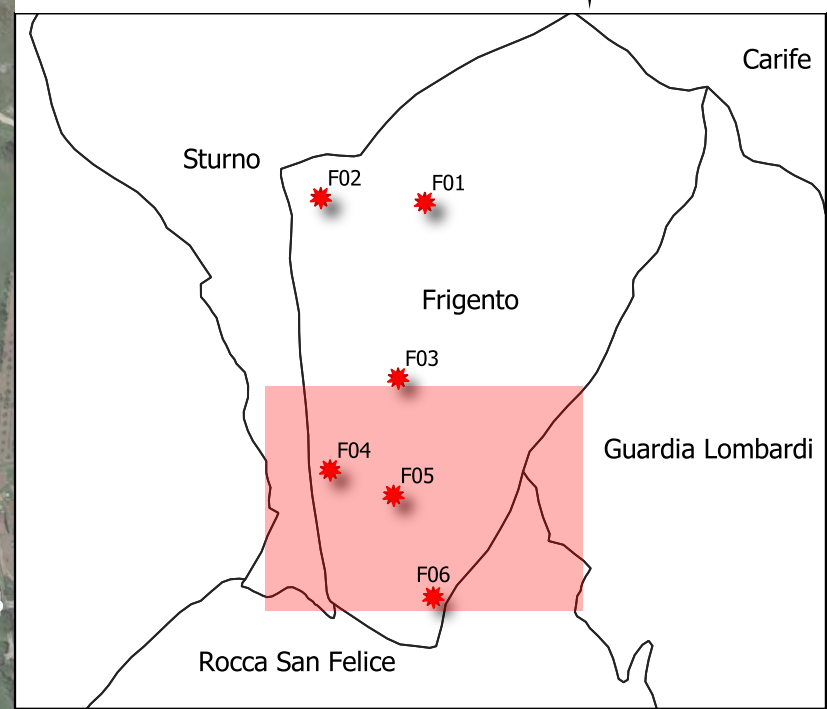
-  Ricettori
-  Buffer individuazione ricettori - 700 m
-  Aerogeneratori di progetto
-  Postazioni di rilievo fonometrico
-  Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
-  Impianti esistenti Sturno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
-  Limiti comunali

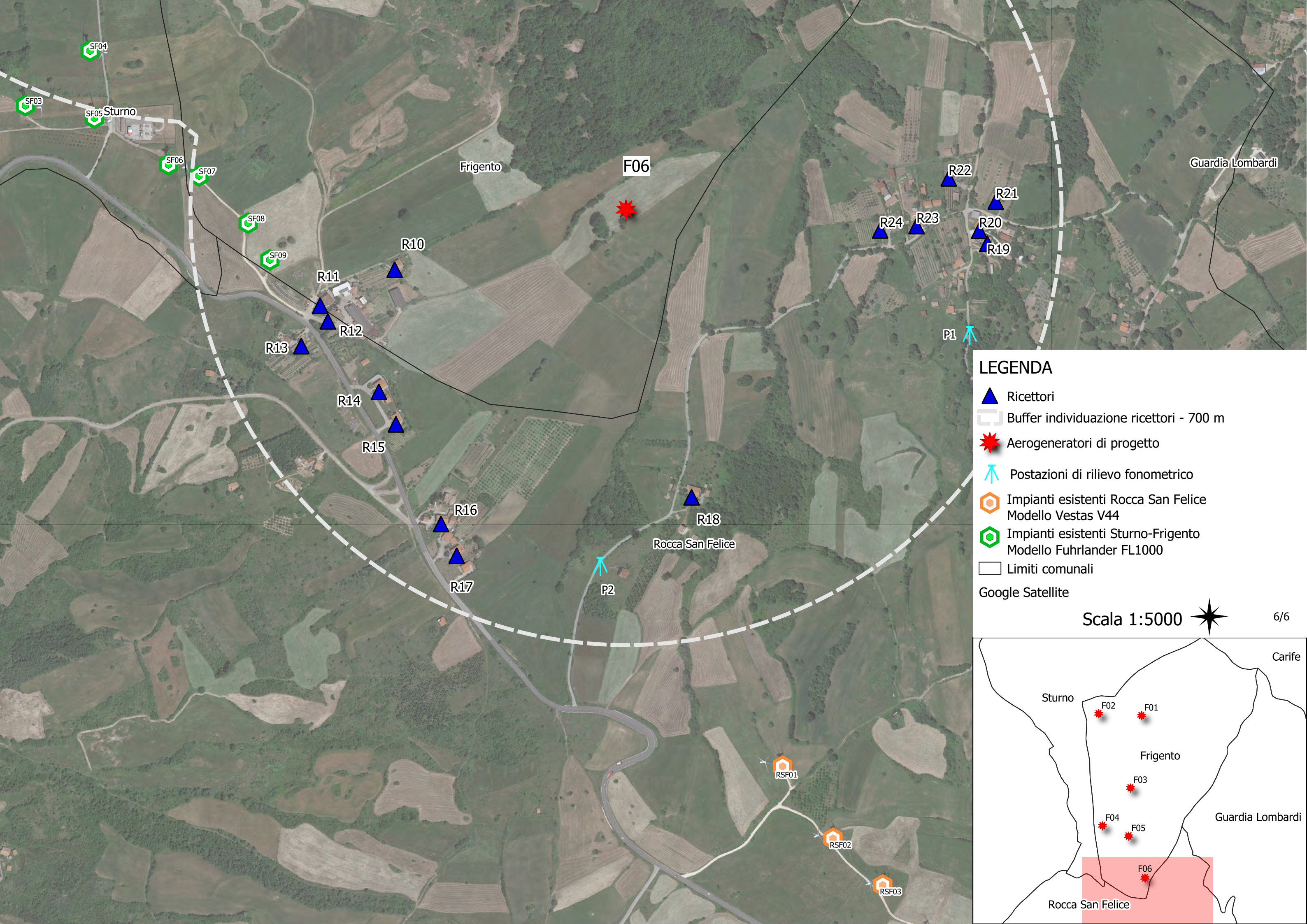
Google Satellite

Scala 1:5000



5/6



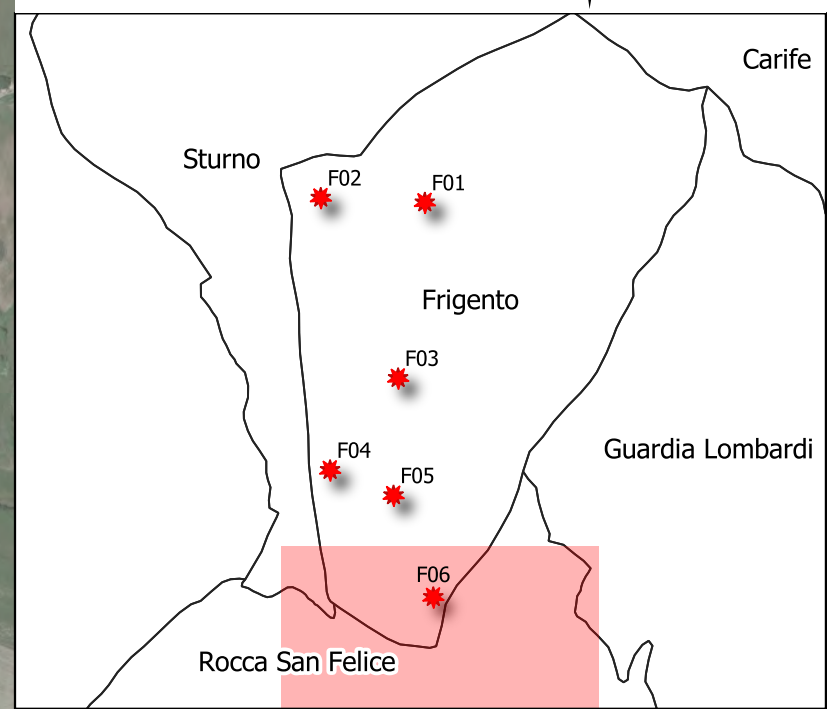


### LEGENDA

- Ricettori
- Buffer individuazione ricettori - 700 m
- Aerogeneratori di progetto
- Postazioni di rilievo fonometrico
- Impianti esistenti Rocca San Felice  
Modello Vestas V44
- Impianti esistenti Storno-Frigento  
Modello Fuhrlander FL1000
- Limiti comunali

Google Satellite

Scala 1:5000



## **ALLEGATO 2**

Rapporti di misura

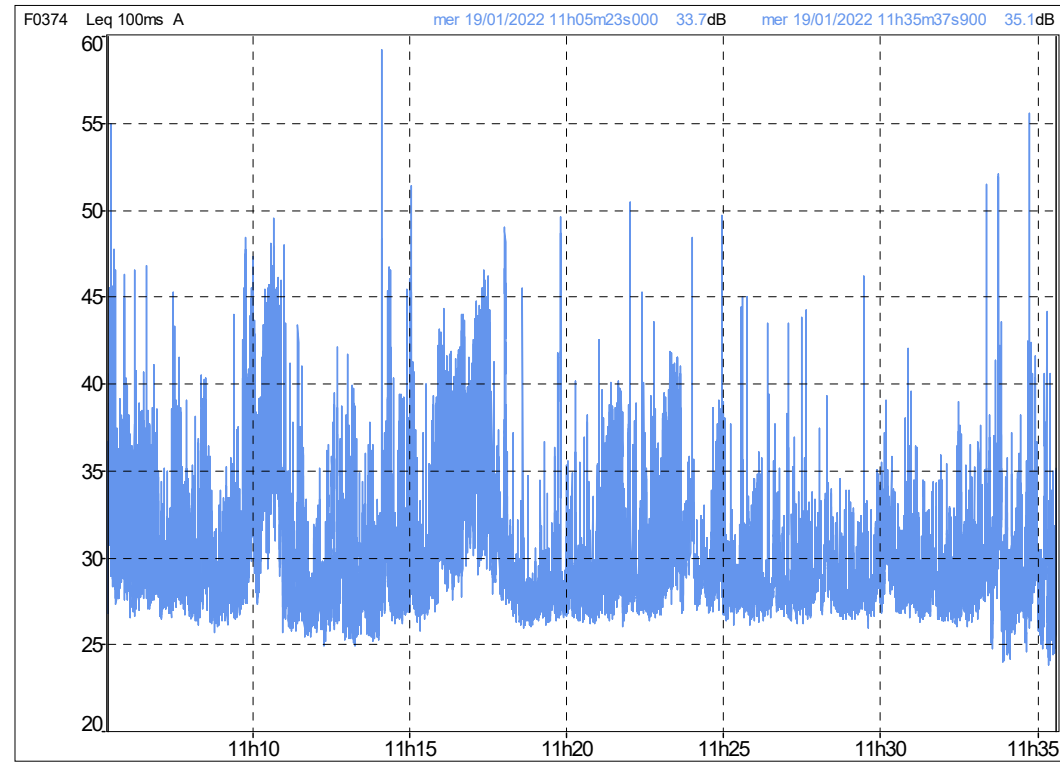


Postazione P1 – misura 1

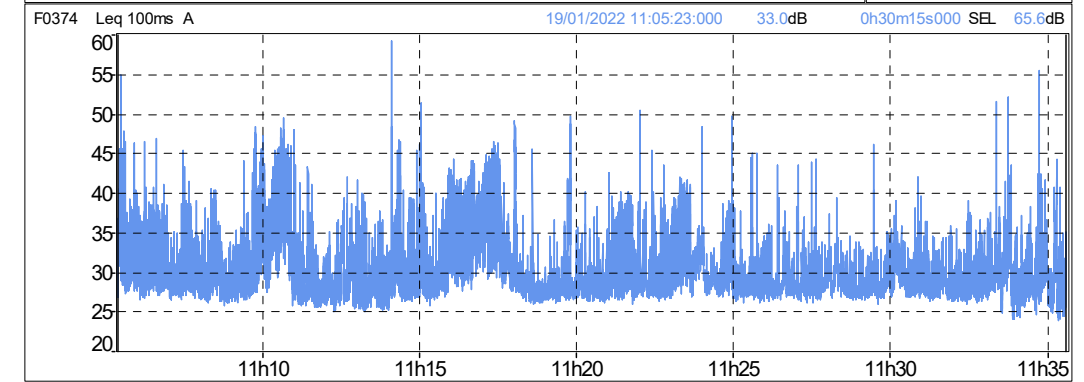
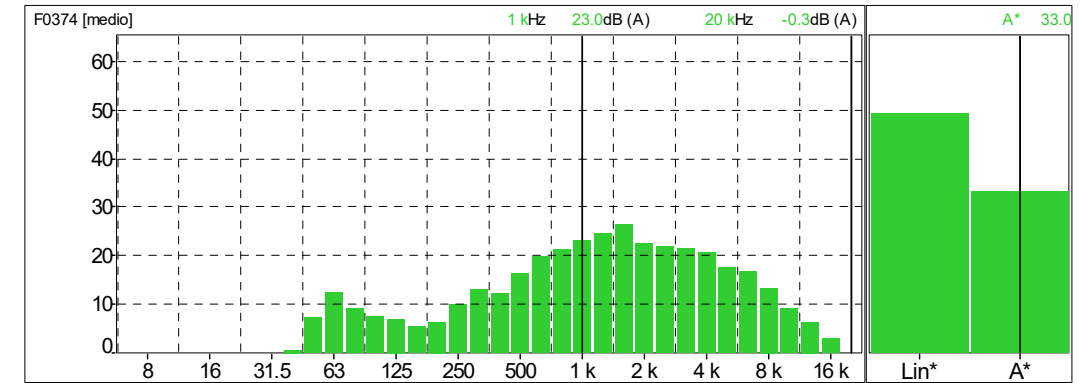
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_110523_113538.cmg											
Inizio	19/01/2022 11:05:23:000											
Fine	19/01/2022 11:35:38:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	33.0	23.8	59.2	25.5	26.5	26.8	28.7	35.3	43.1

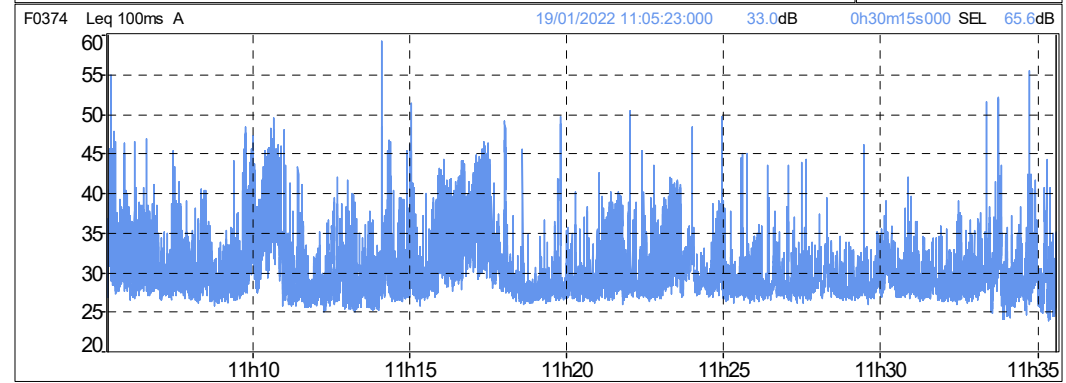
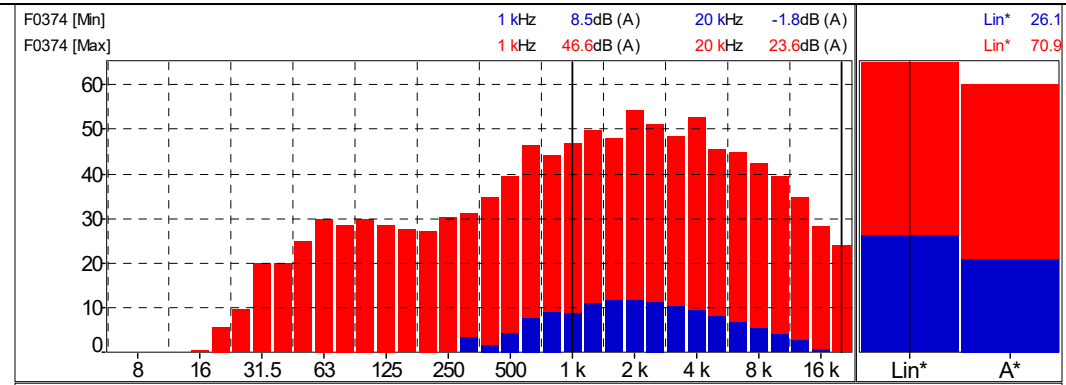
valori acustici principali del rumore residuo



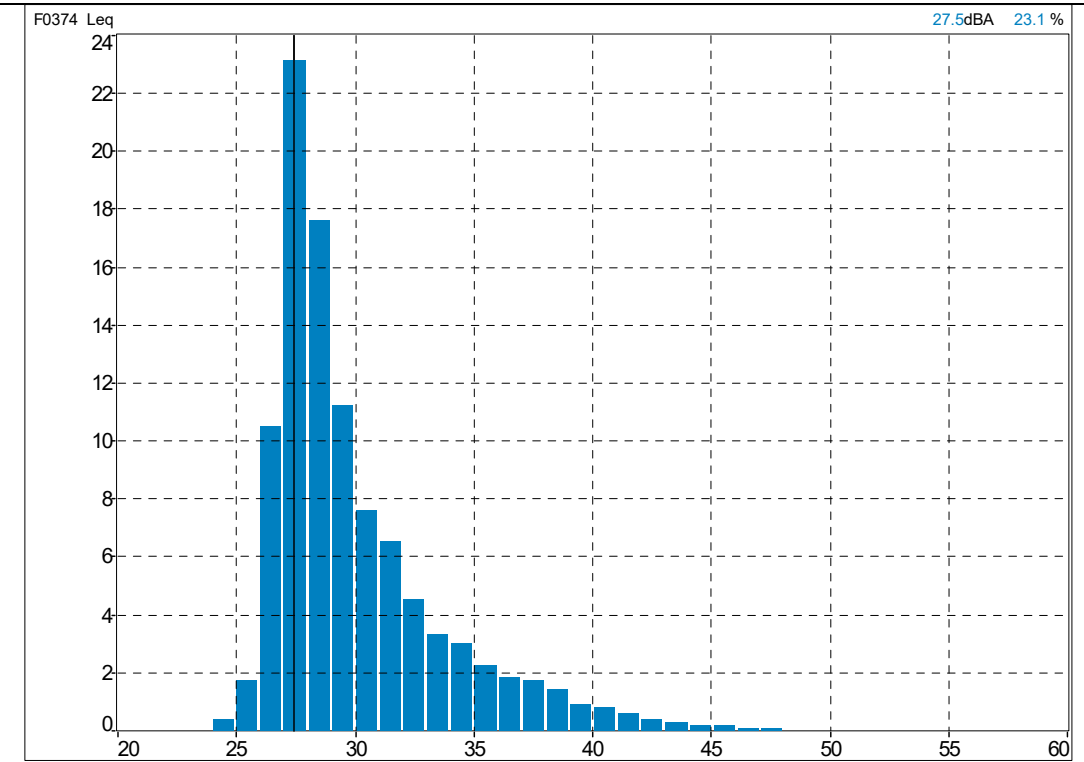
storia temporale della misura



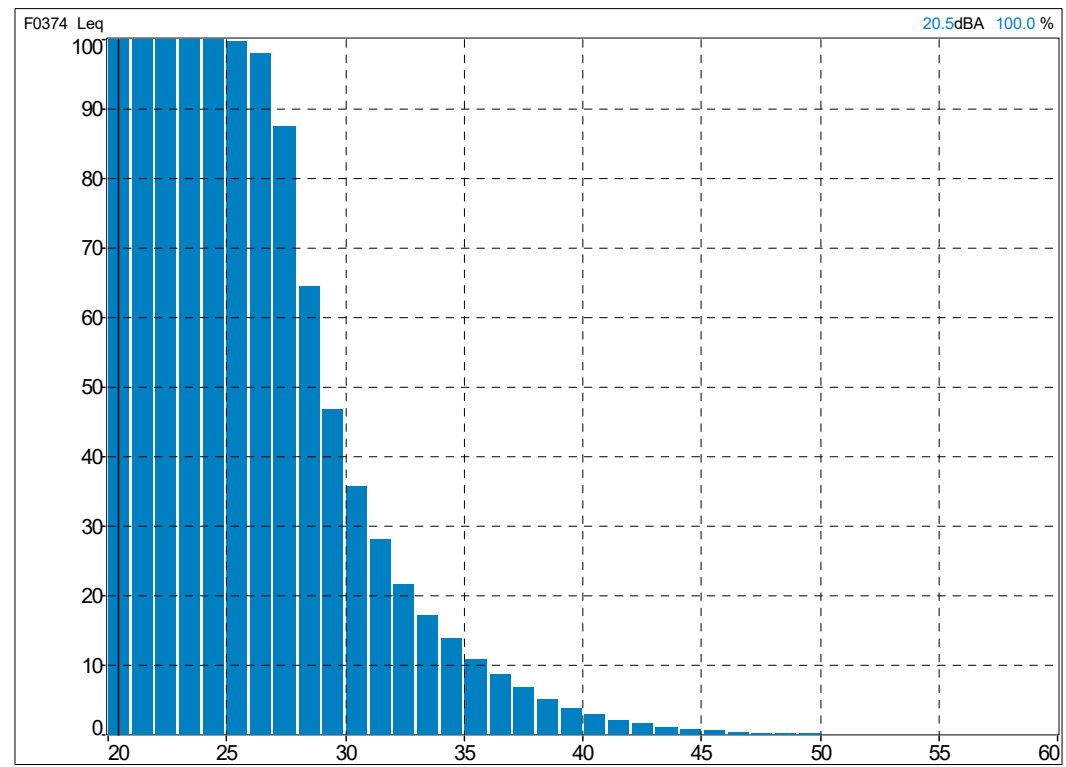
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



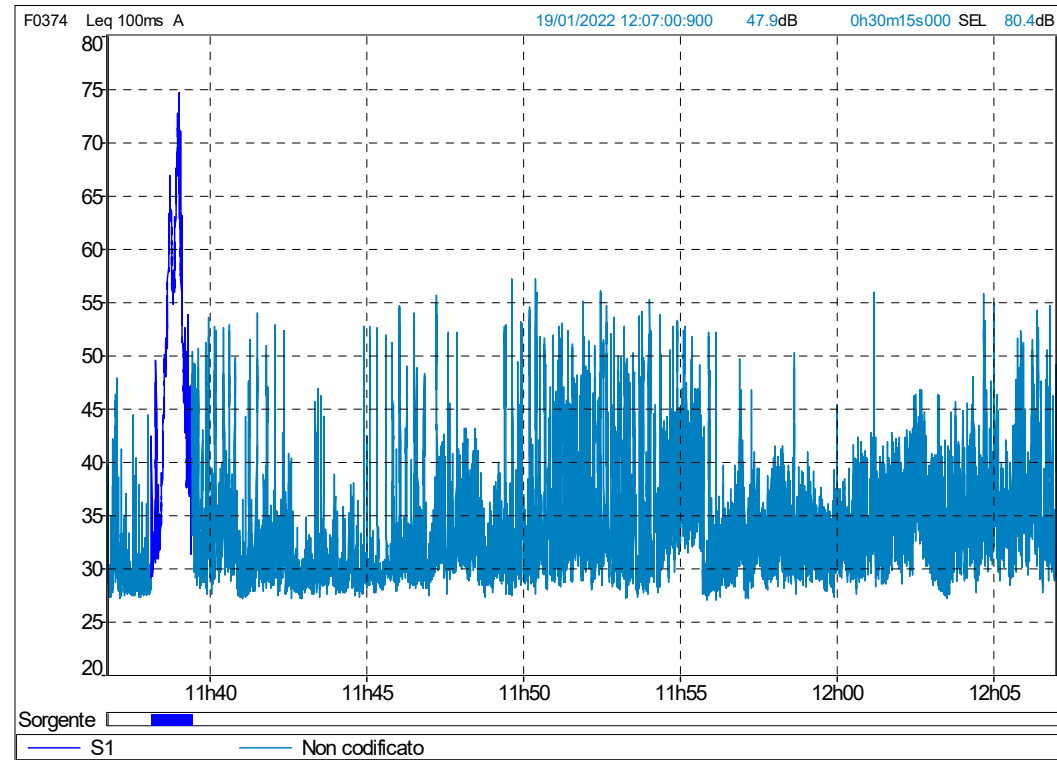
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



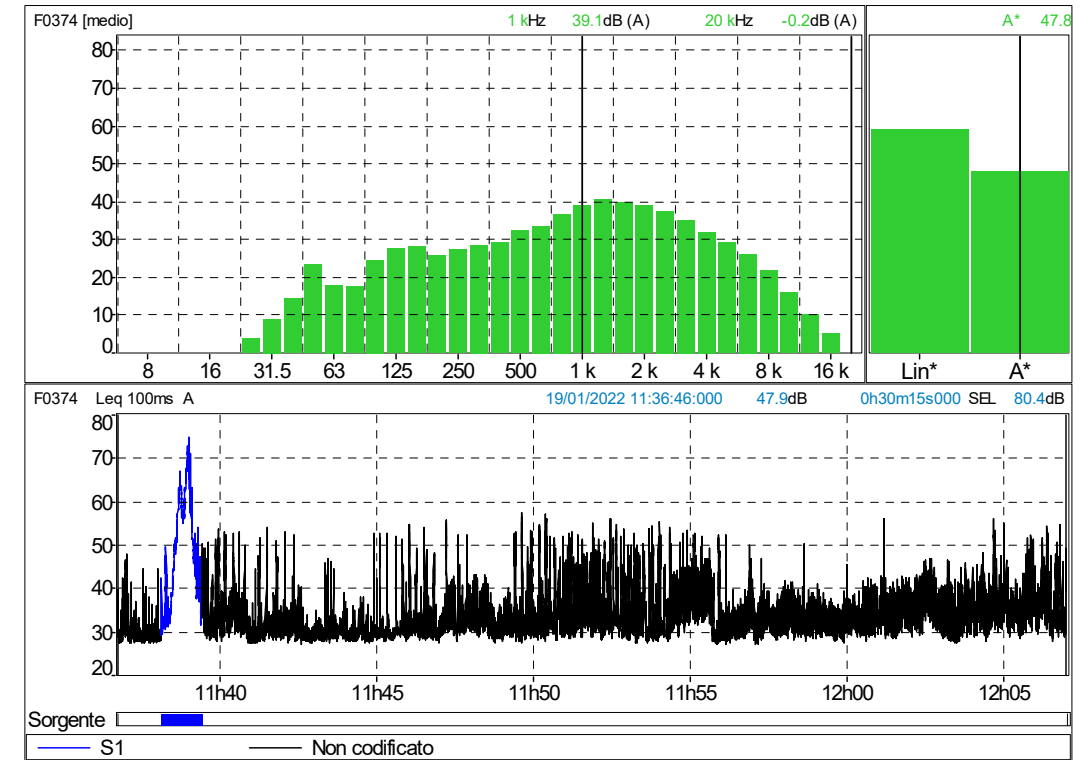
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_113646_120701.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 11:36:46:000									
Fine	19/01/2022 12:07:01:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
S1	60.9	29.3	74.7	29.7	31.1	31.7	47.5	65.1	72.6	00:01:17:800
Non codificato	39.2	27.0	57.2	27.6	28.2	28.7	32.2	42.1	51.2	00:28:57:200
Globale	47.9	27.0	74.7	27.6	28.2	28.7	32.4	43.6	59.2	00:30:15:000

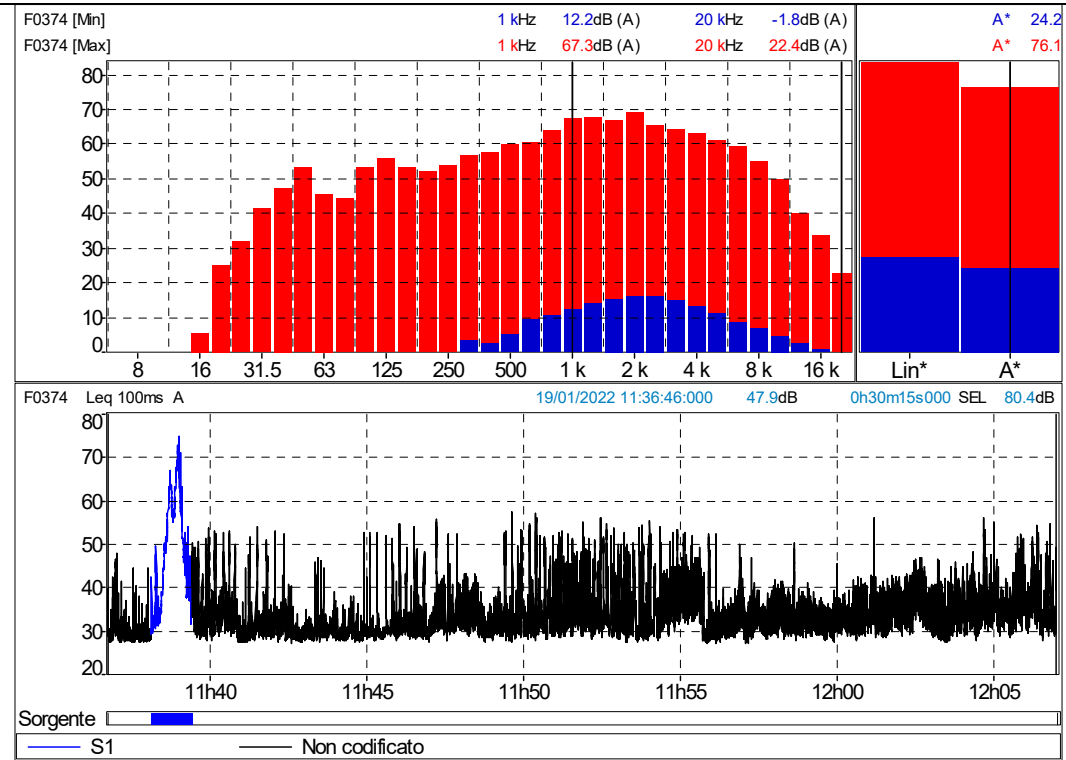
valori acustici principali del rumore residuo



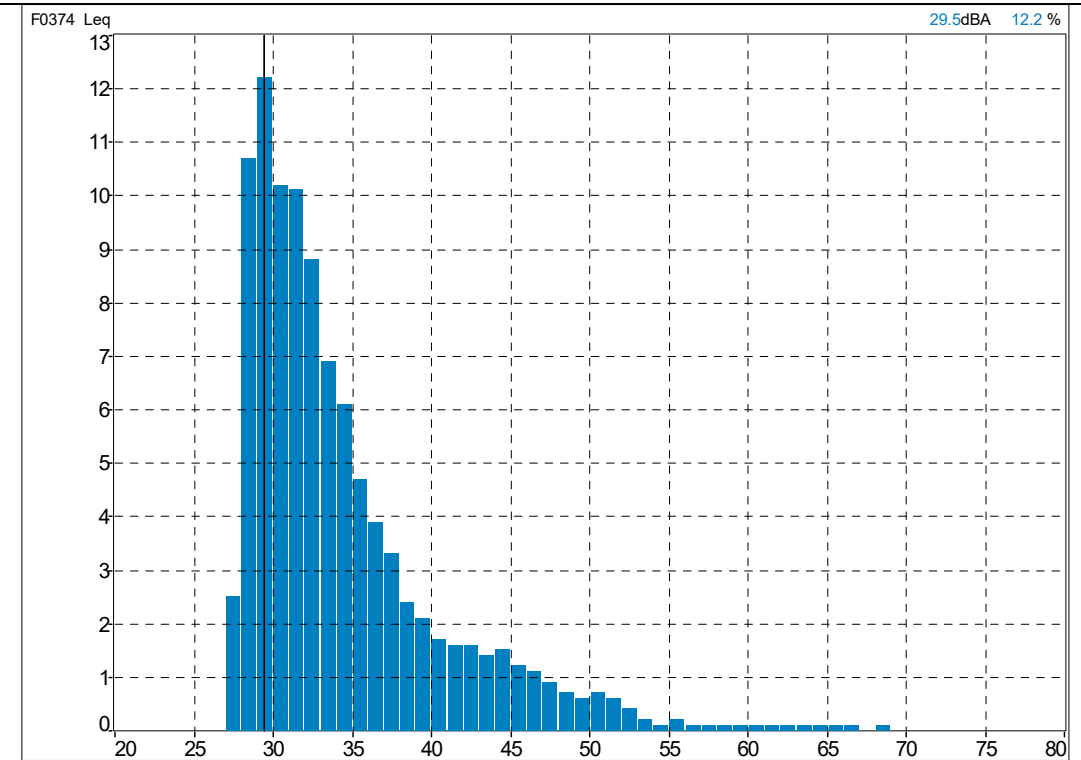
storia temporale della misura



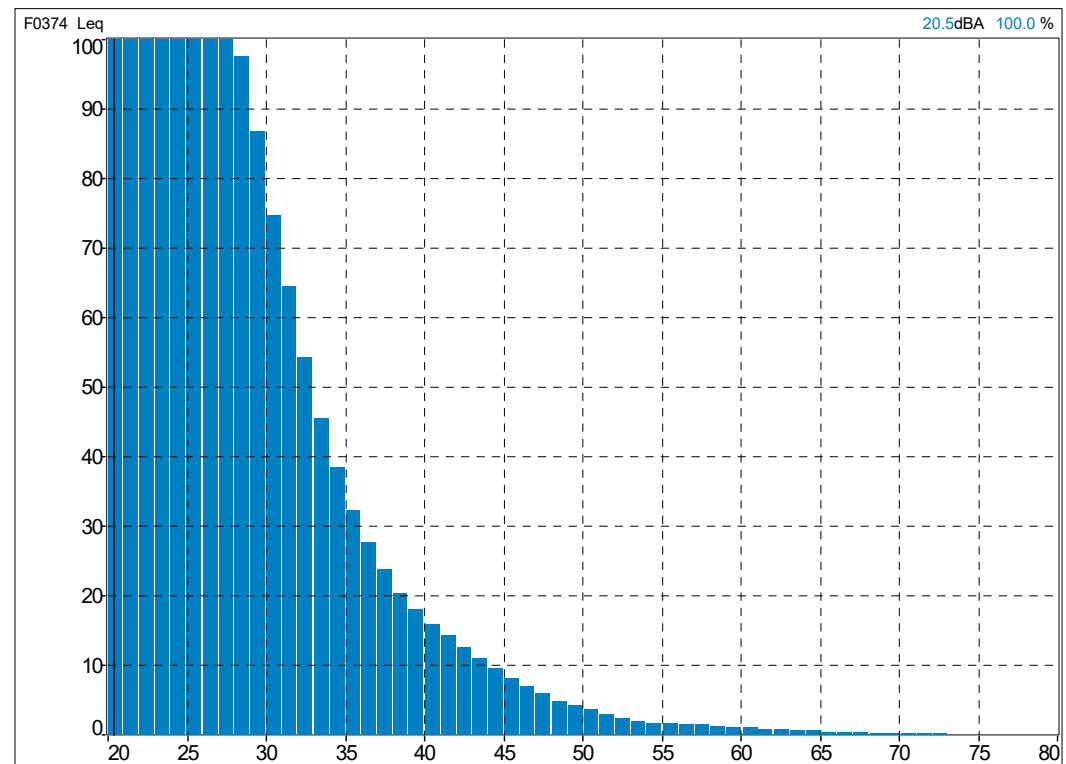
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



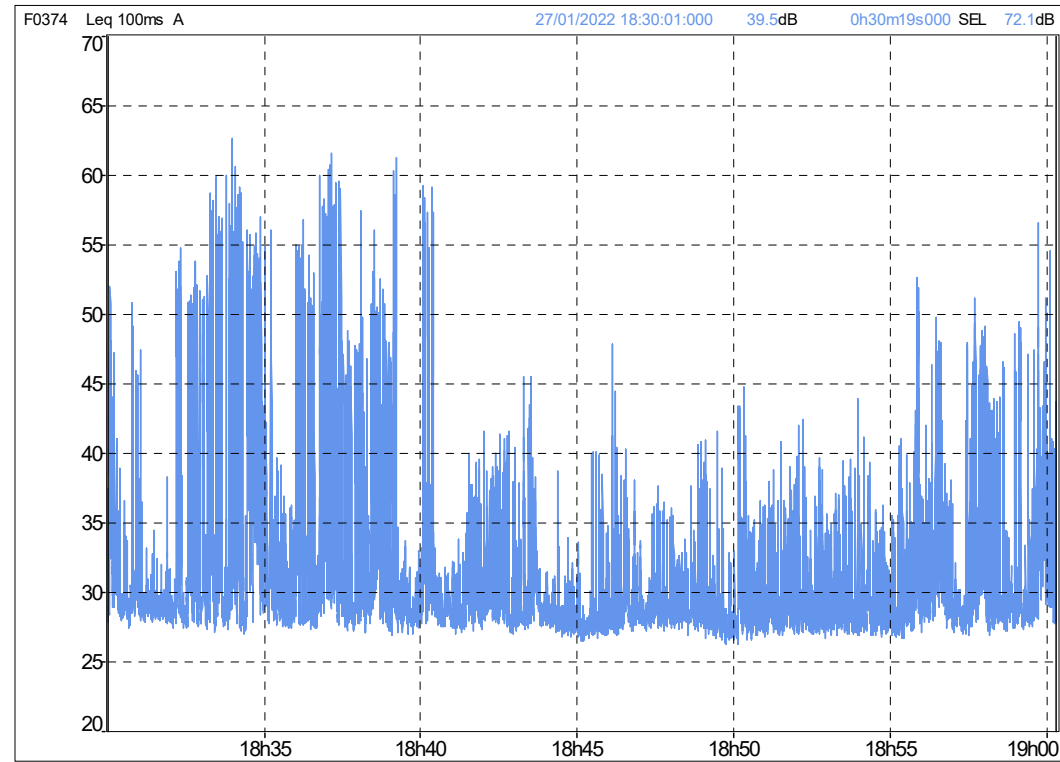
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P1 – misura 3

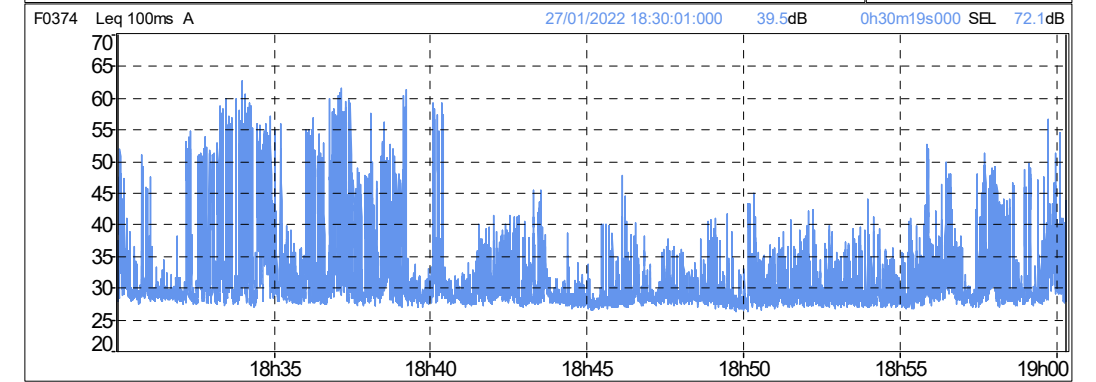
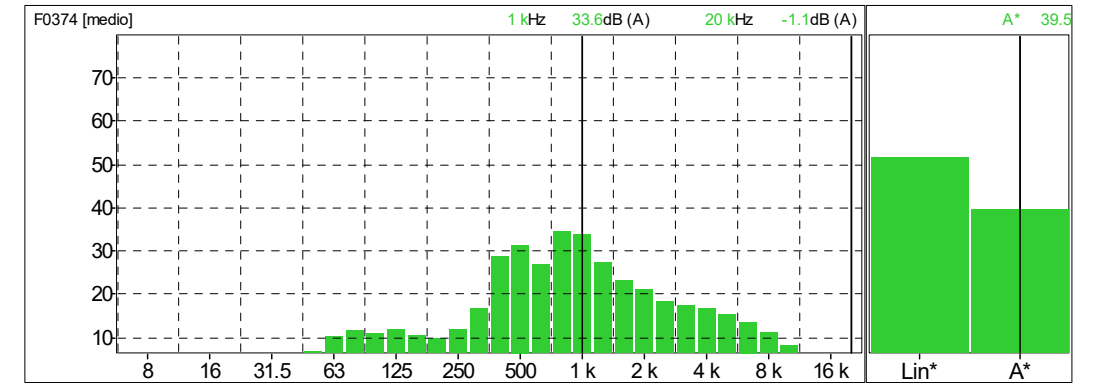
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220127_183001_190020.cmg												
Inizio	27/01/2022 18:30:01:000												
Fine	27/01/2022 19:00:20:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	39.5	26.3	62.6	26.9	27.3	27.5	28.9	38.0	44.0	52.5

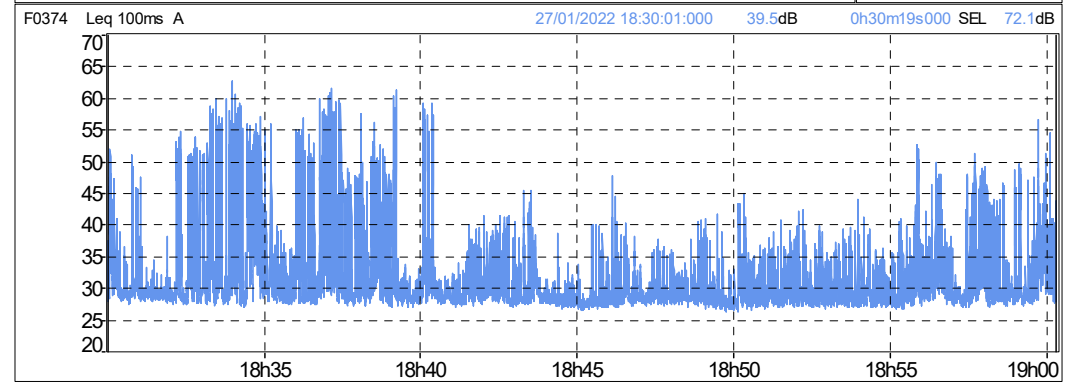
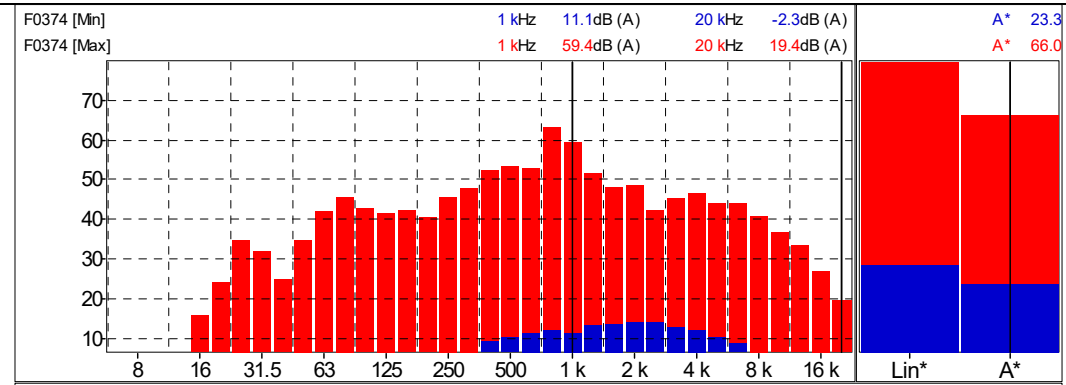
valori acustici principali del rumore residuo



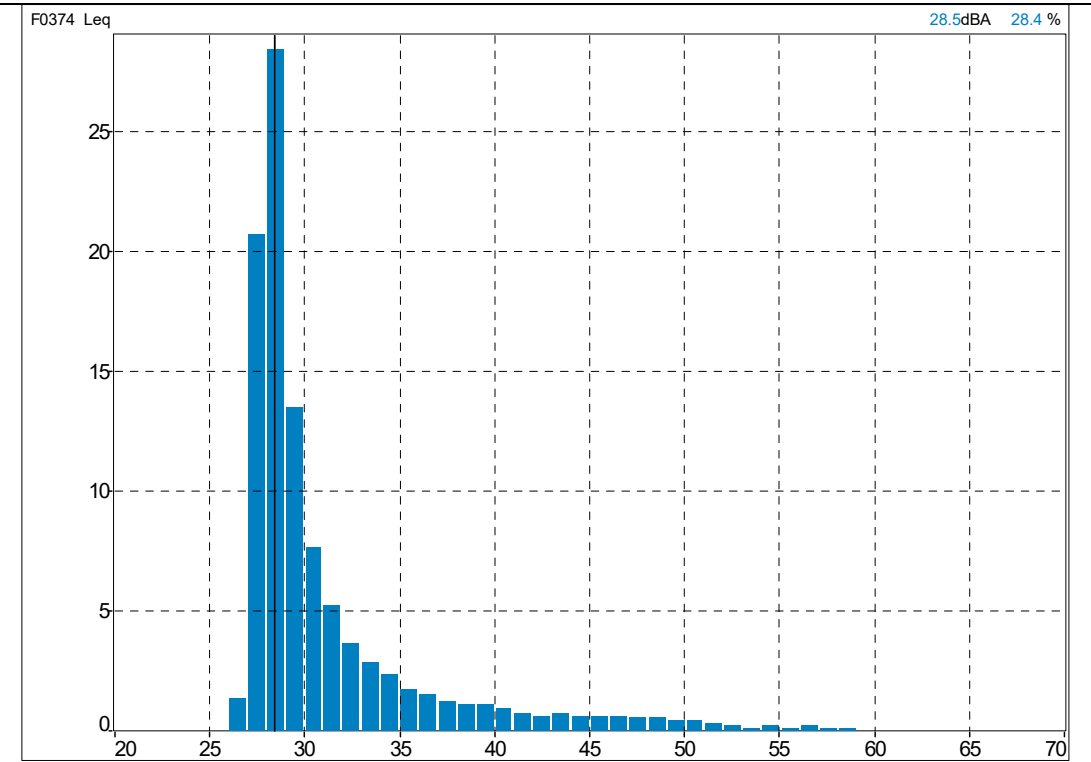
storia temporale della misura



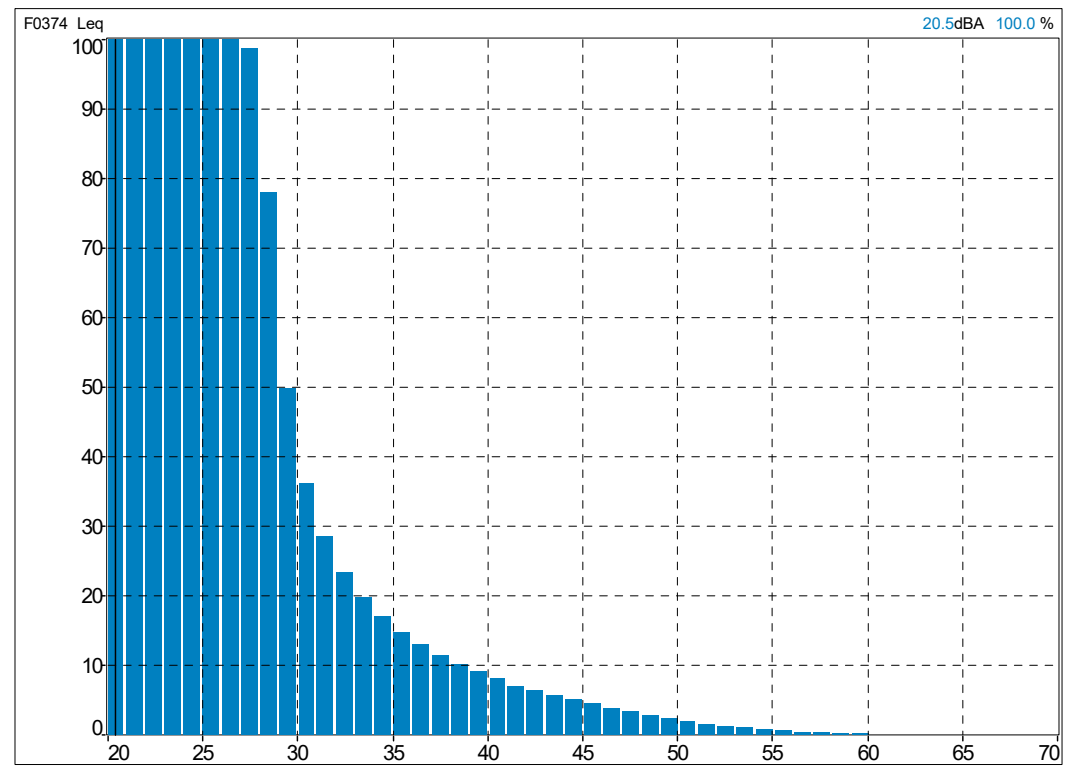
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



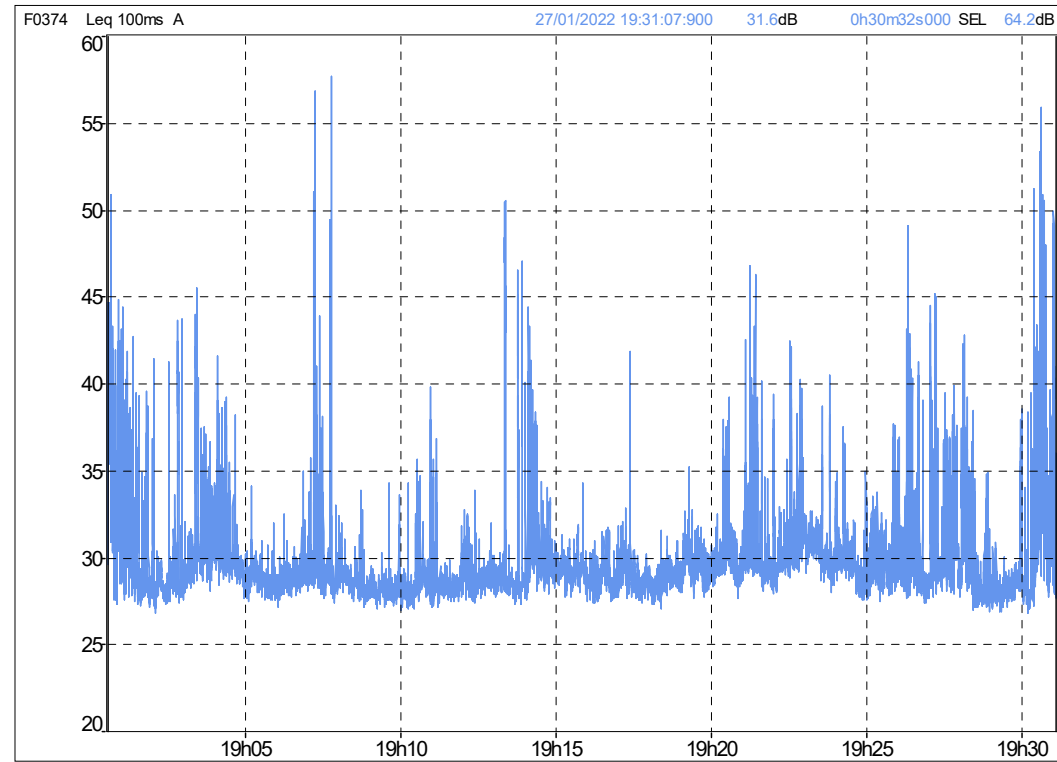
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P1 – misura 4

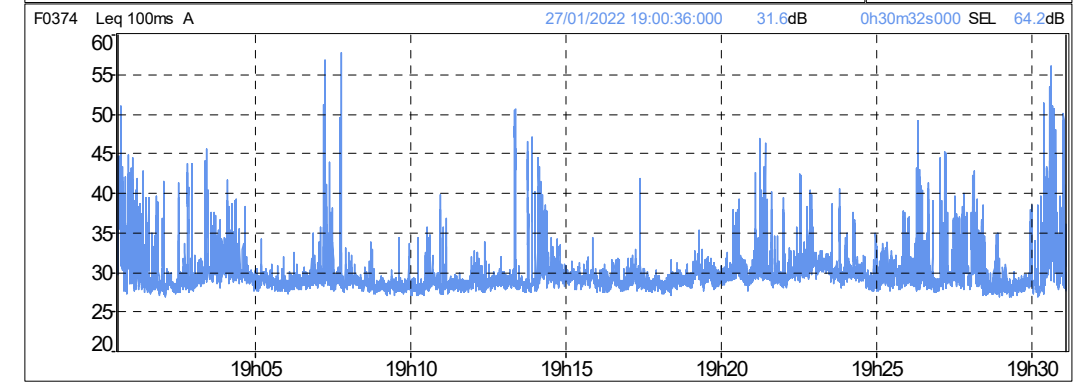
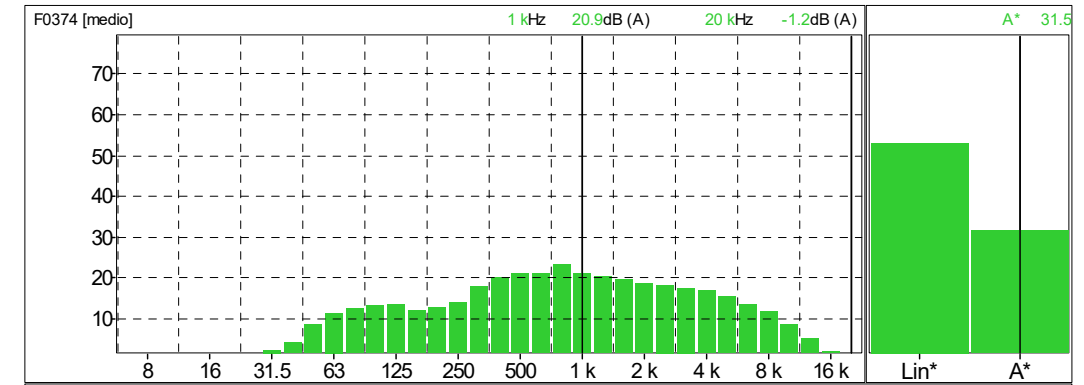
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220127_190036_193108.cmg												
Inizio	27/01/2022 19:00:36:000												
Fine	27/01/2022 19:31:08:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	31.6	26.7	57.7	27.3	27.7	27.9	28.9	31.4	34.0	40.6

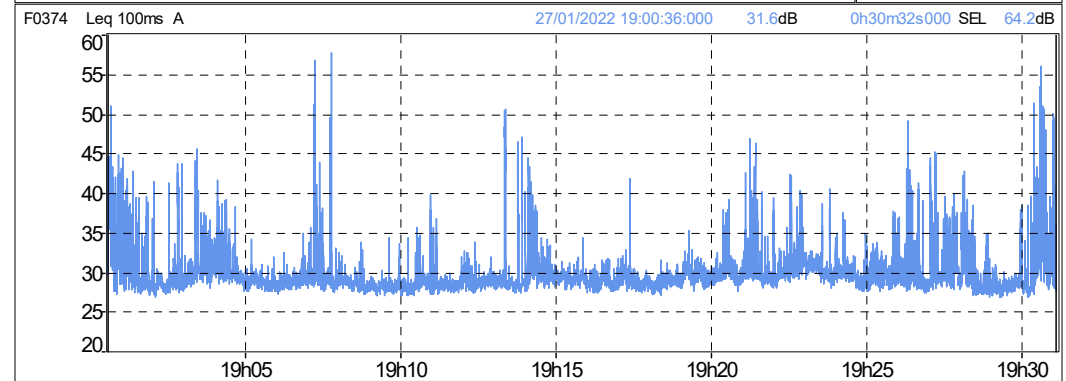
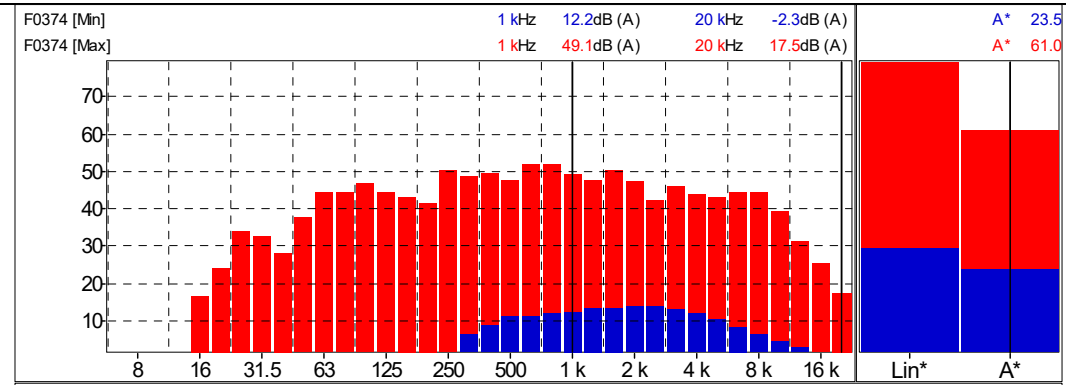
valori acustici principali del rumore residuo



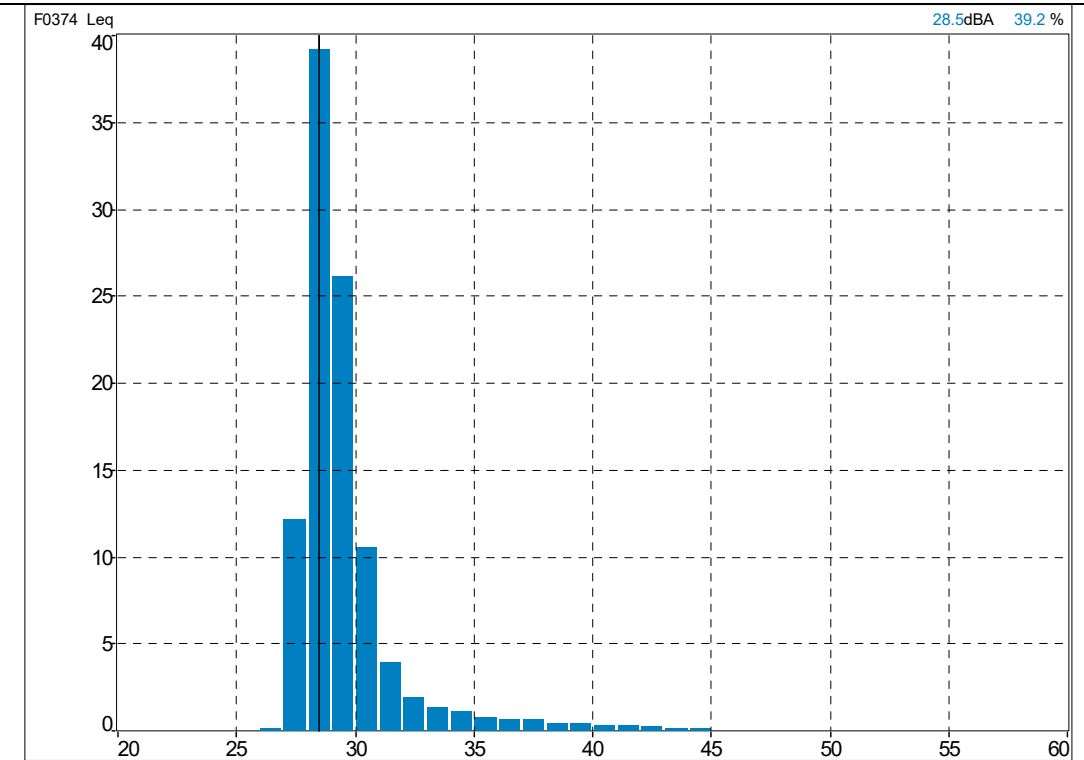
storia temporale della misura



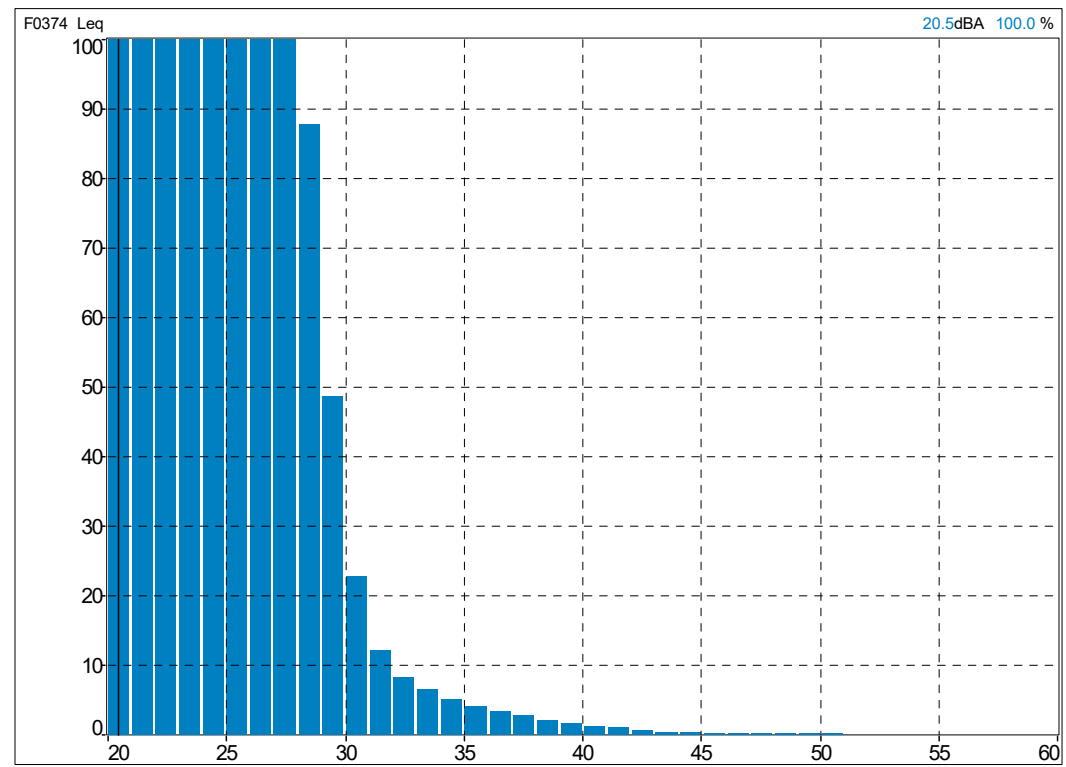
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)

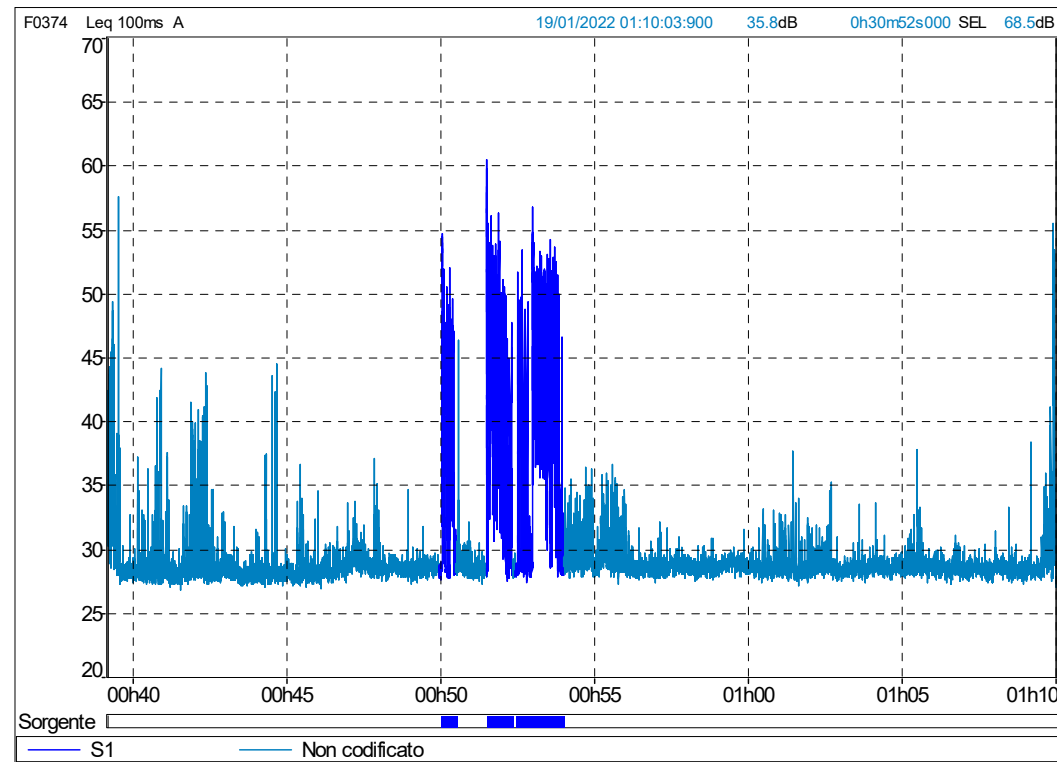


distribuzione cumulativa dei livelli sonori

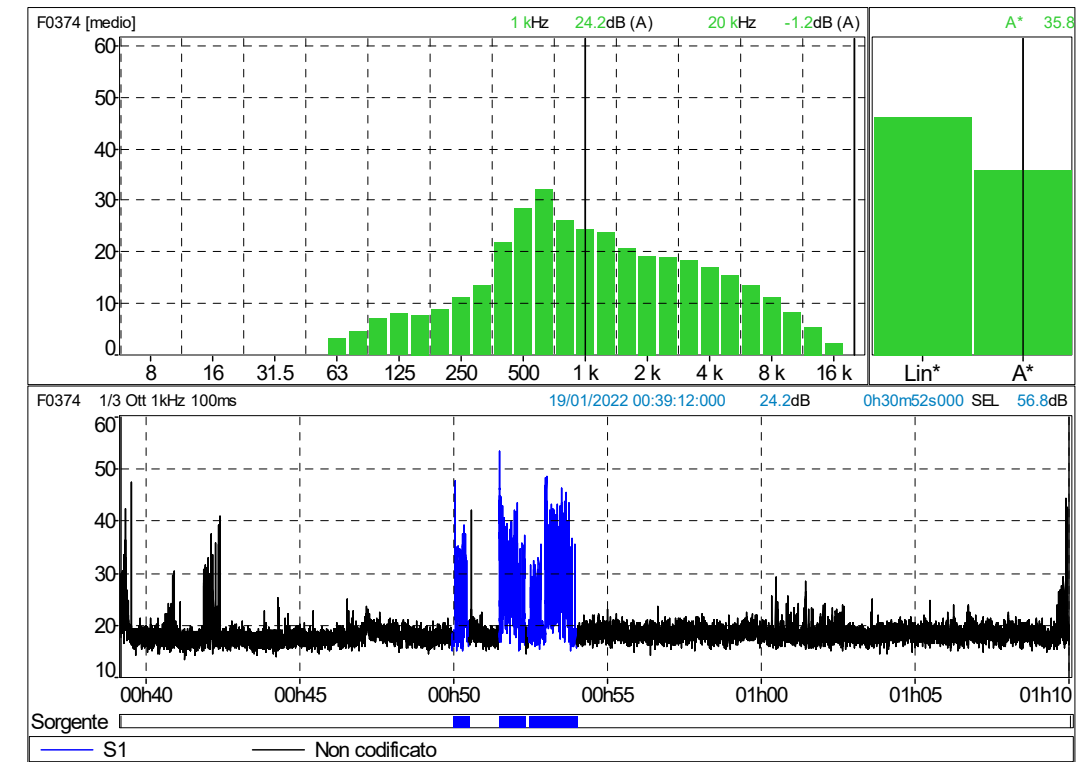


File	20220119_003912_011004.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 00:39:12:000									
Fine	19/01/2022 01:10:04:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo h:m:s:ms
S1	44.8	27.4	60.5	27.8	28.1	28.3	36.6	49.3	54.3	00:02:59:900
Non codificato	29.9	26.7	57.5	27.3	27.6	27.8	28.4	29.5	35.4	00:27:52:100
Globale	35.8	26.7	60.5	27.3	27.6	27.8	28.5	31.4	49.3	00:30:52:000

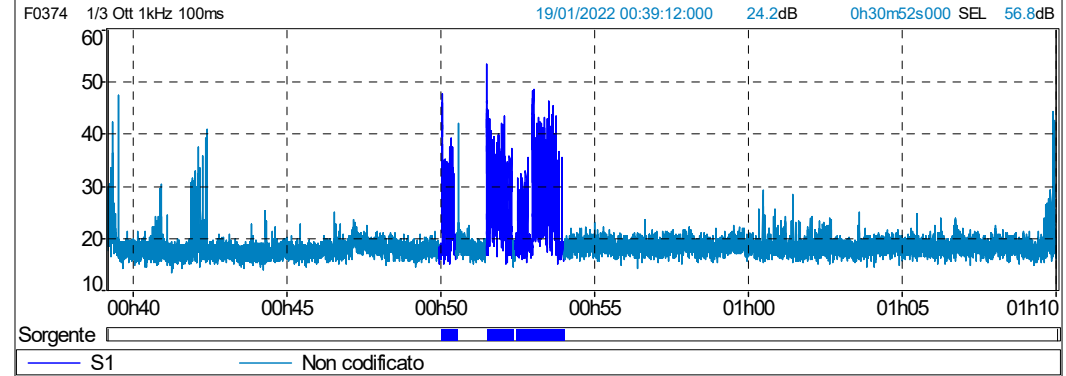
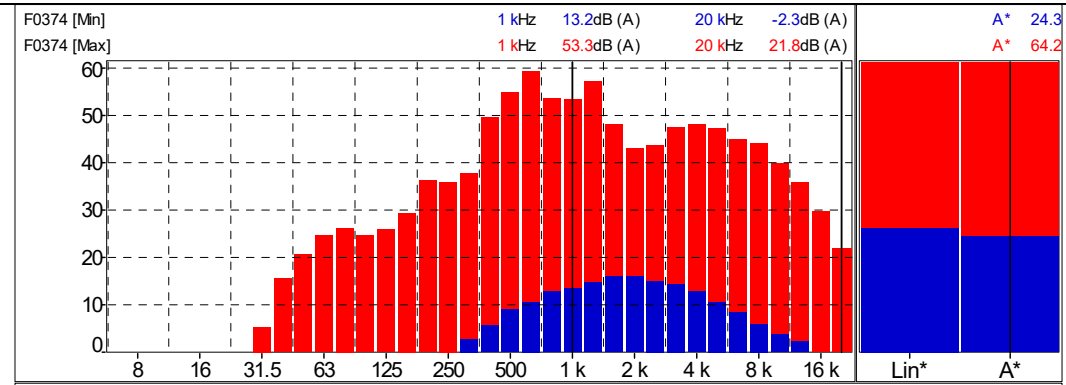
valori acustici principali del rumore residuo



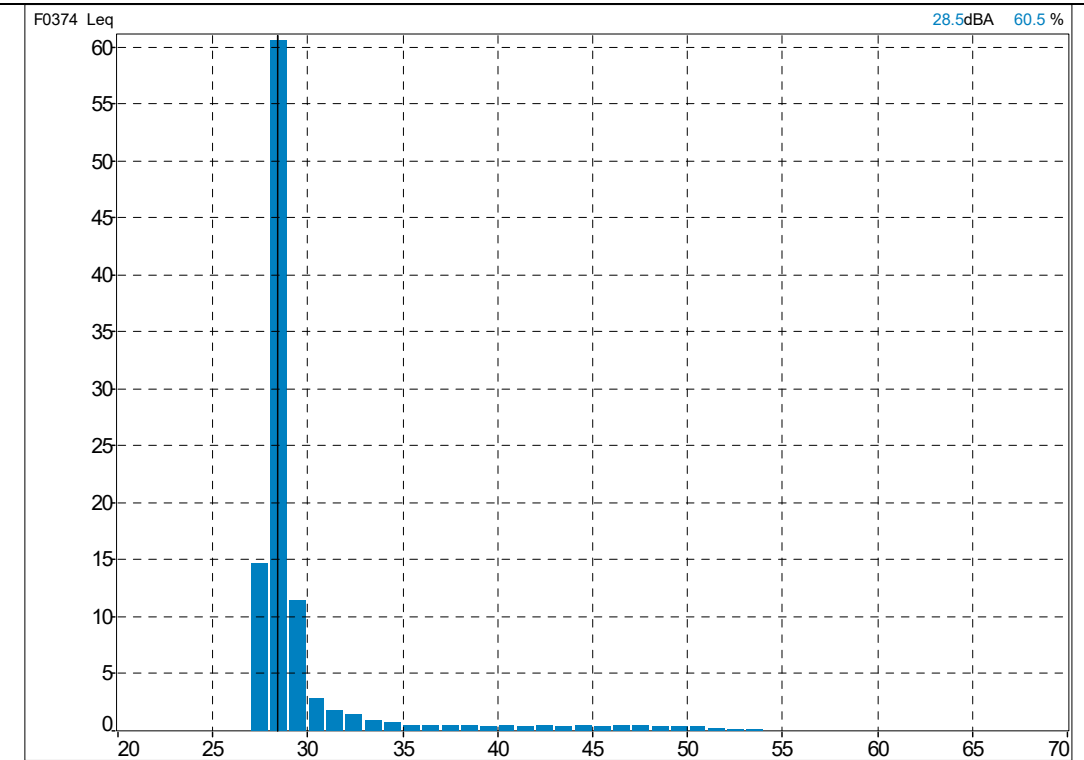
storia temporale della misura



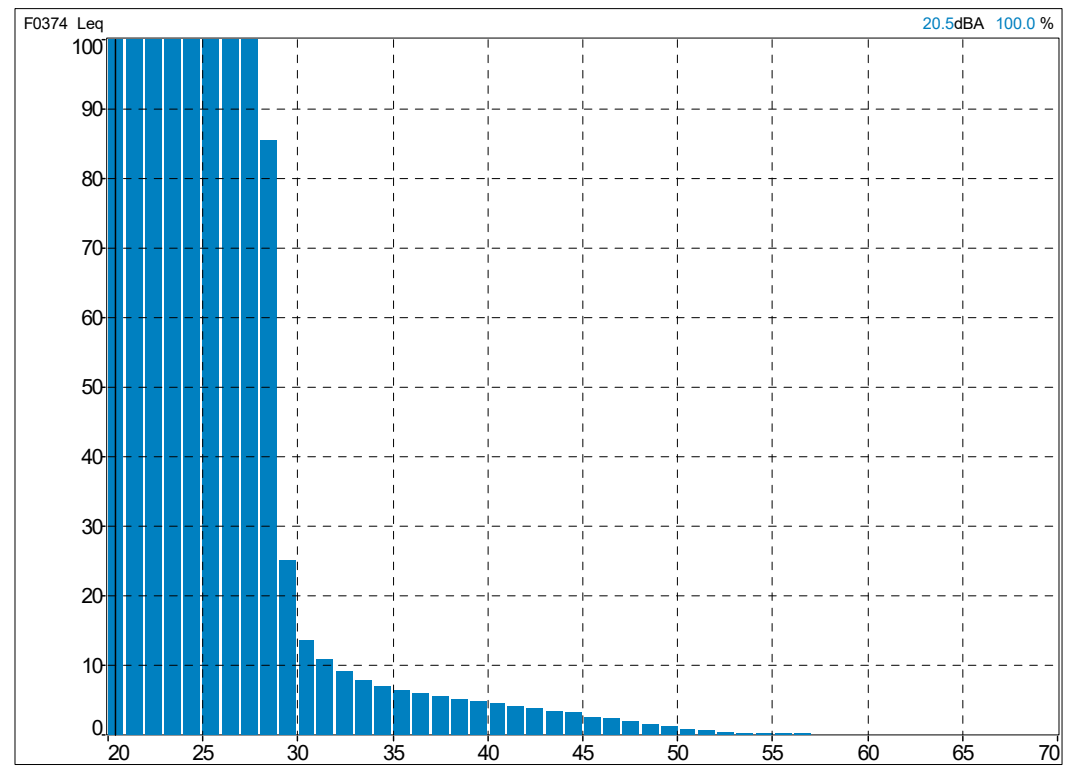
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



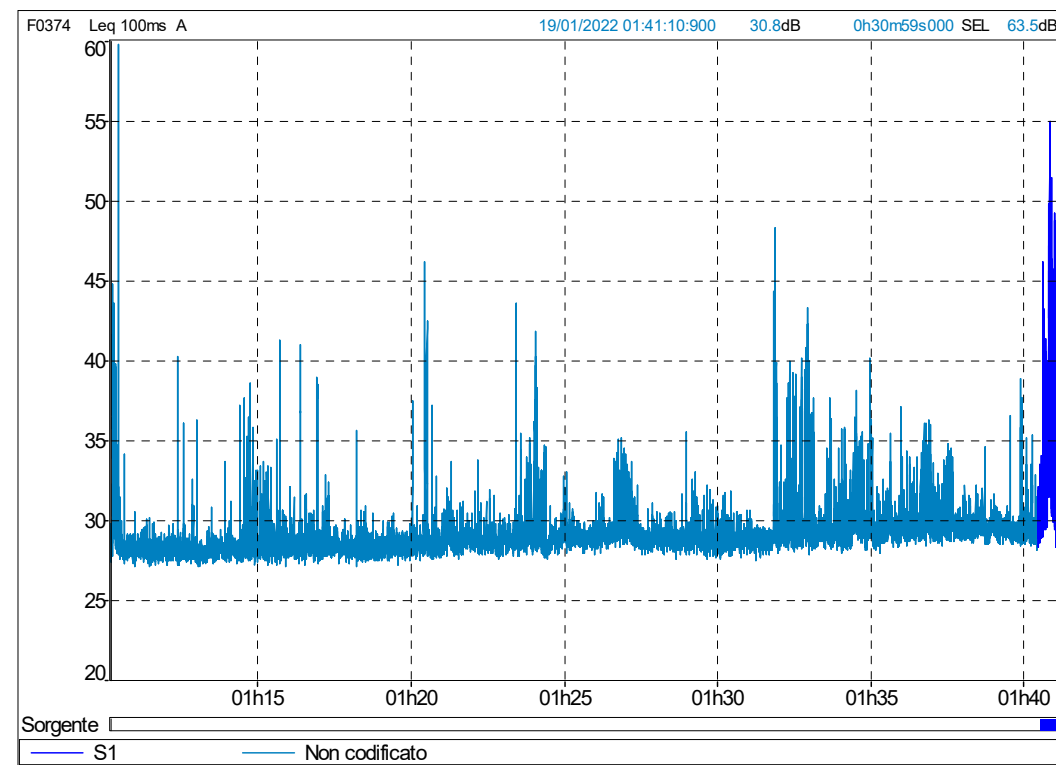
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



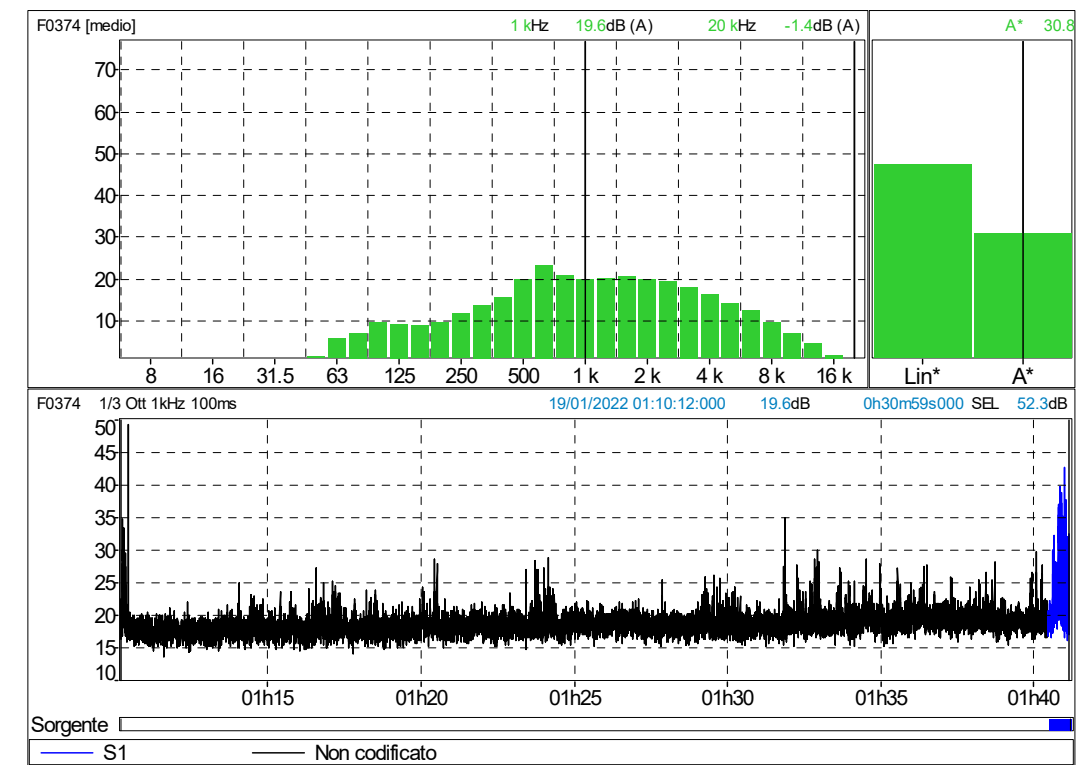
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_011012_014111.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 01:10:12:000									
Fine	19/01/2022 01:41:11:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	40.8	27.6	54.9	28.2	28.8	29.1	32.4	42.4	53.8	h:m:s:ms
Non codificato	29.8	27.1	59.8	27.4	27.7	27.9	28.7	30.0	35.1	00:30:16:600
Globale	30.8	27.1	59.8	27.4	27.7	27.9	28.7	30.2	37.5	00:30:59:000

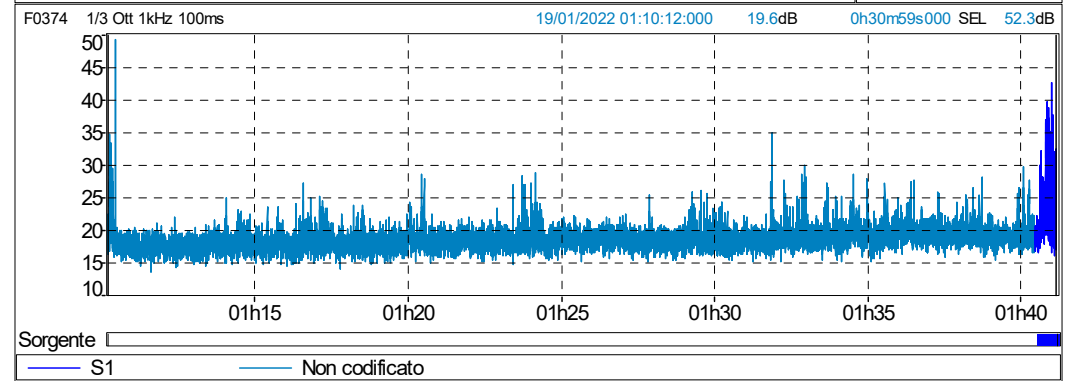
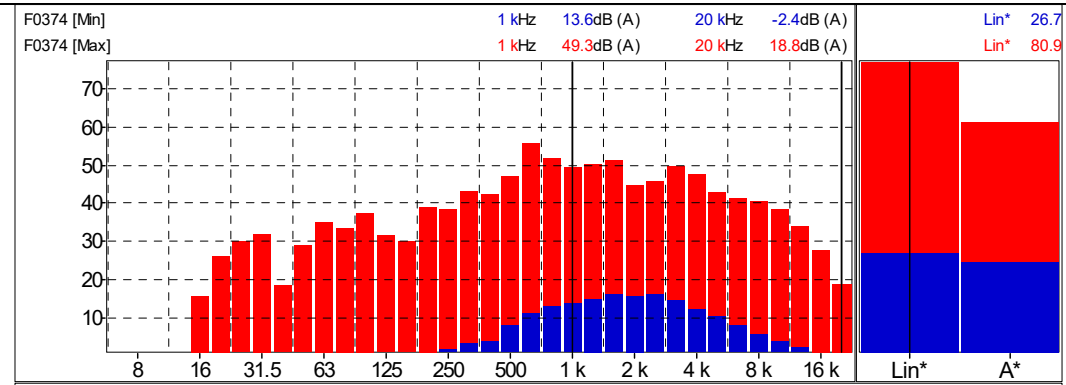
valori acustici principali del rumore residuo



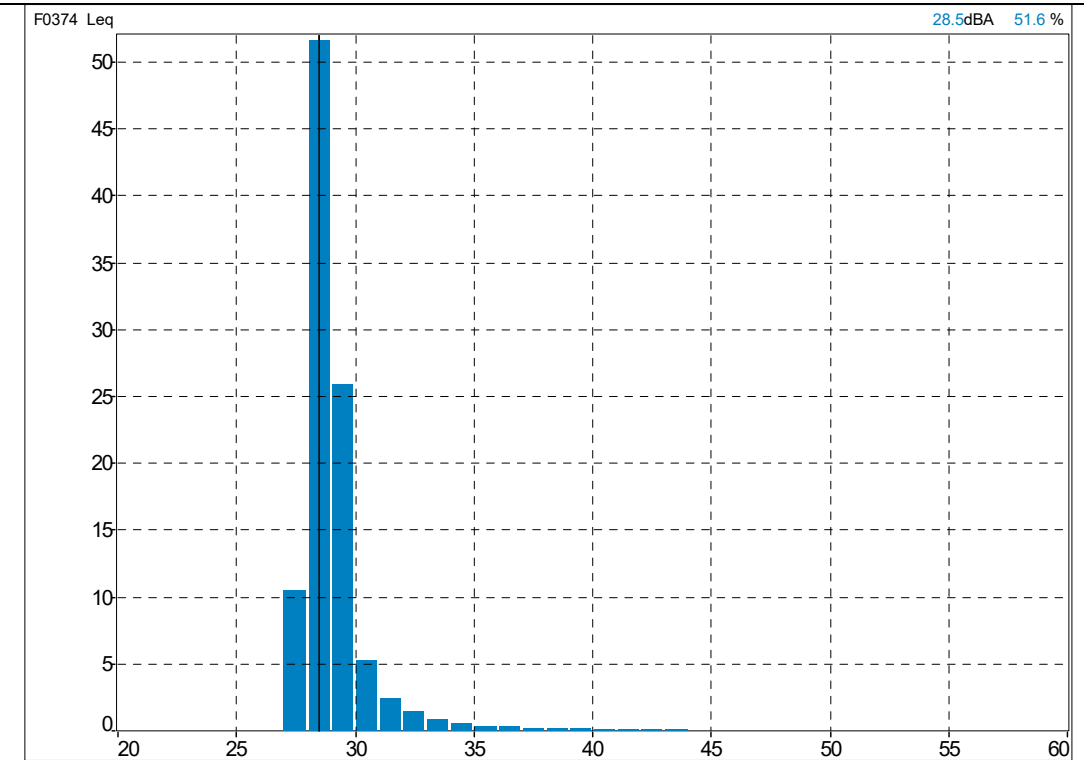
storia temporale della misura



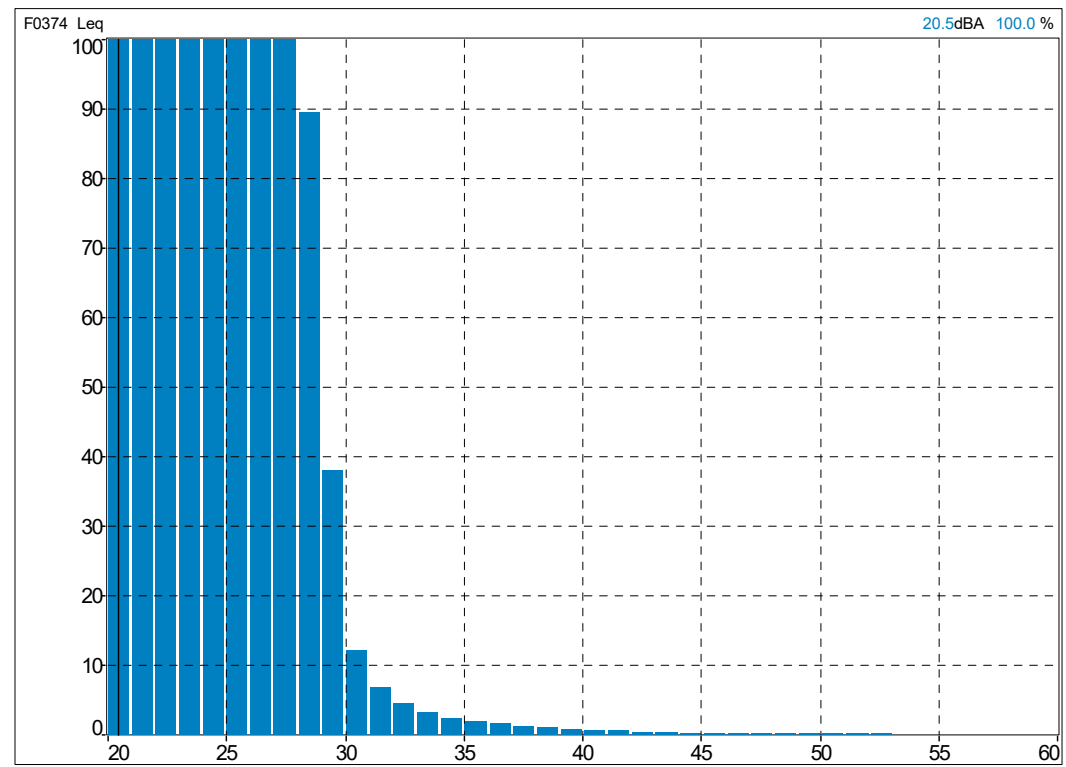
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



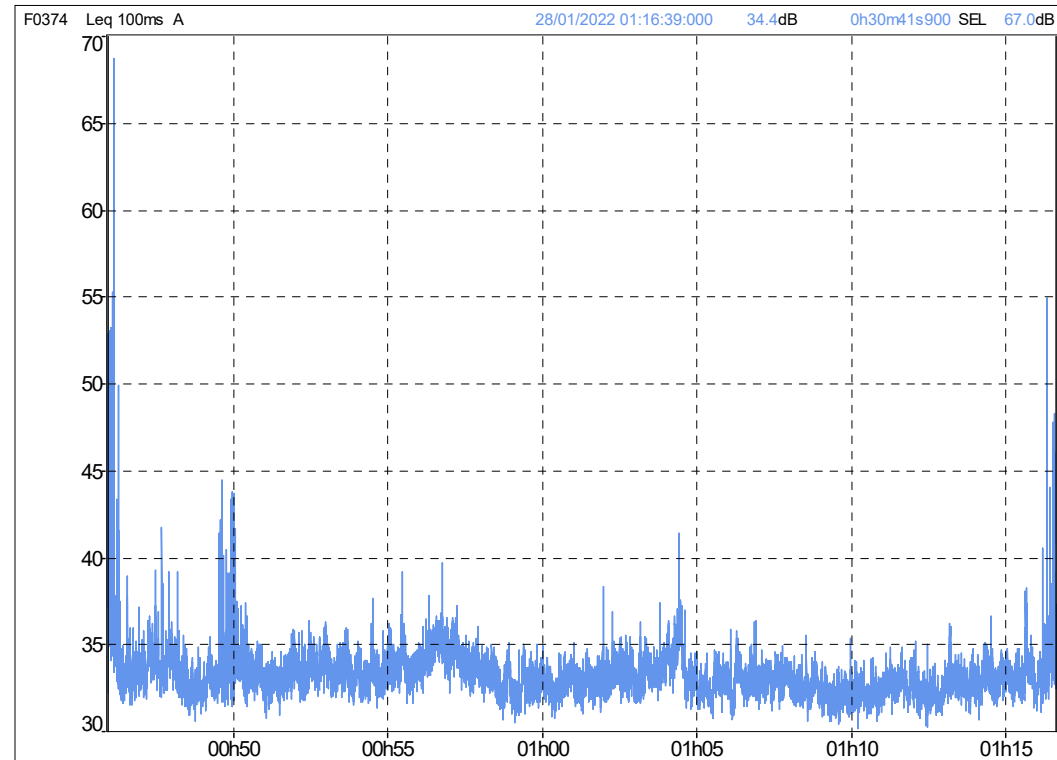
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



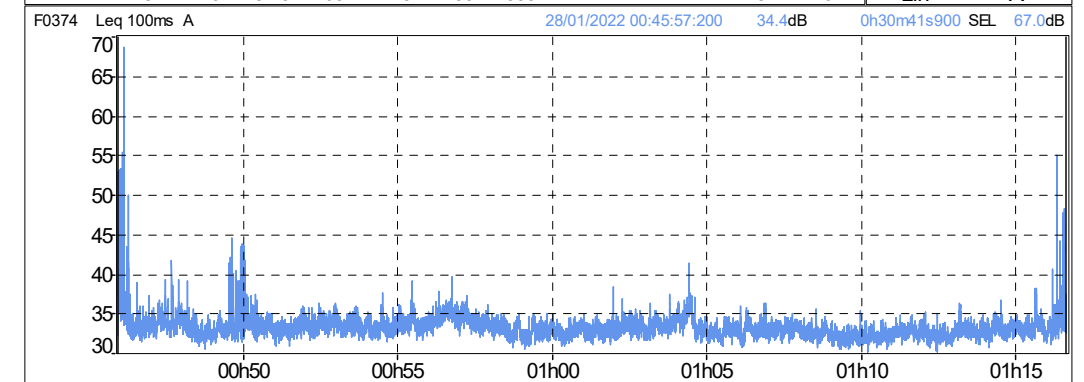
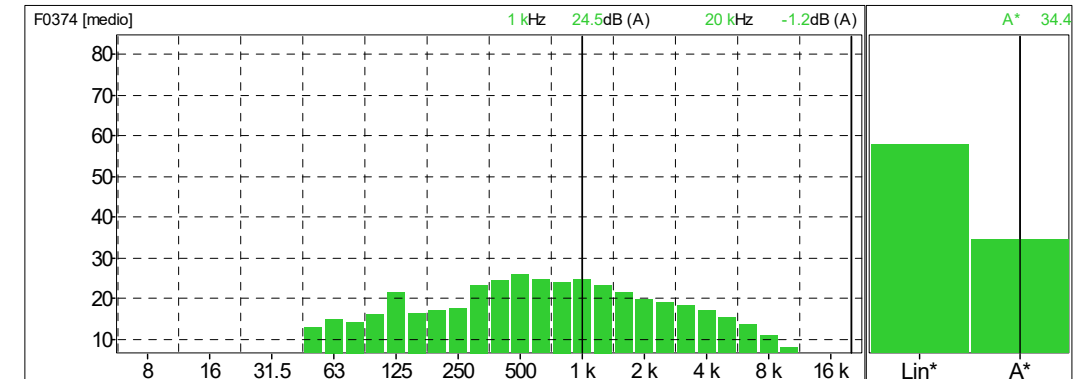
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220128_004556_011639.cmg											
Inizio	28/01/2022 00:45:56:000											
Fine	28/01/2022 01:16:39:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	34.4	30.1	68.7	31.1	31.6	31.8	32.9	34.4	37.5

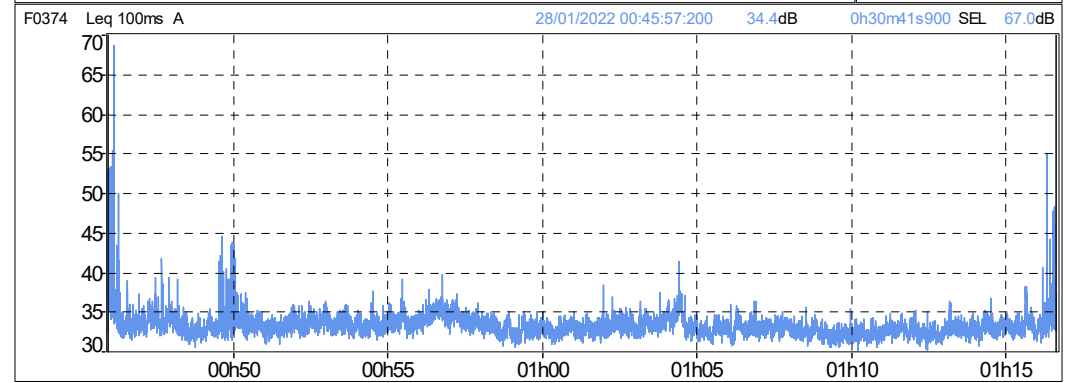
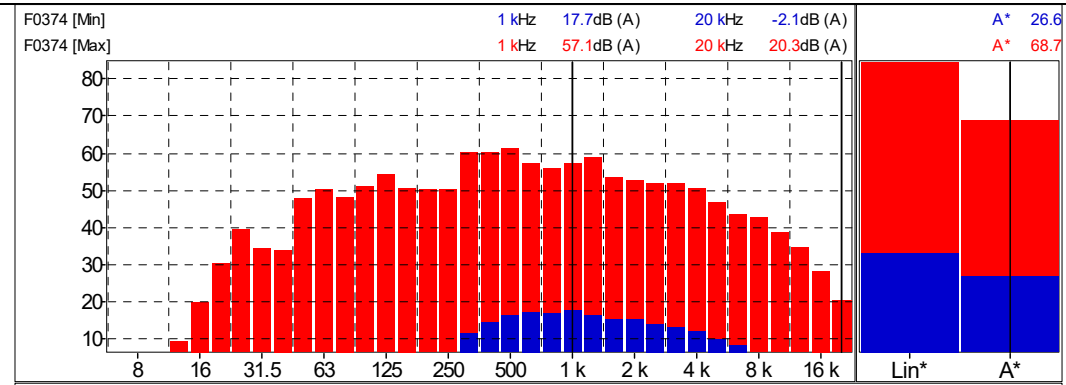
valori acustici principali del rumore residuo



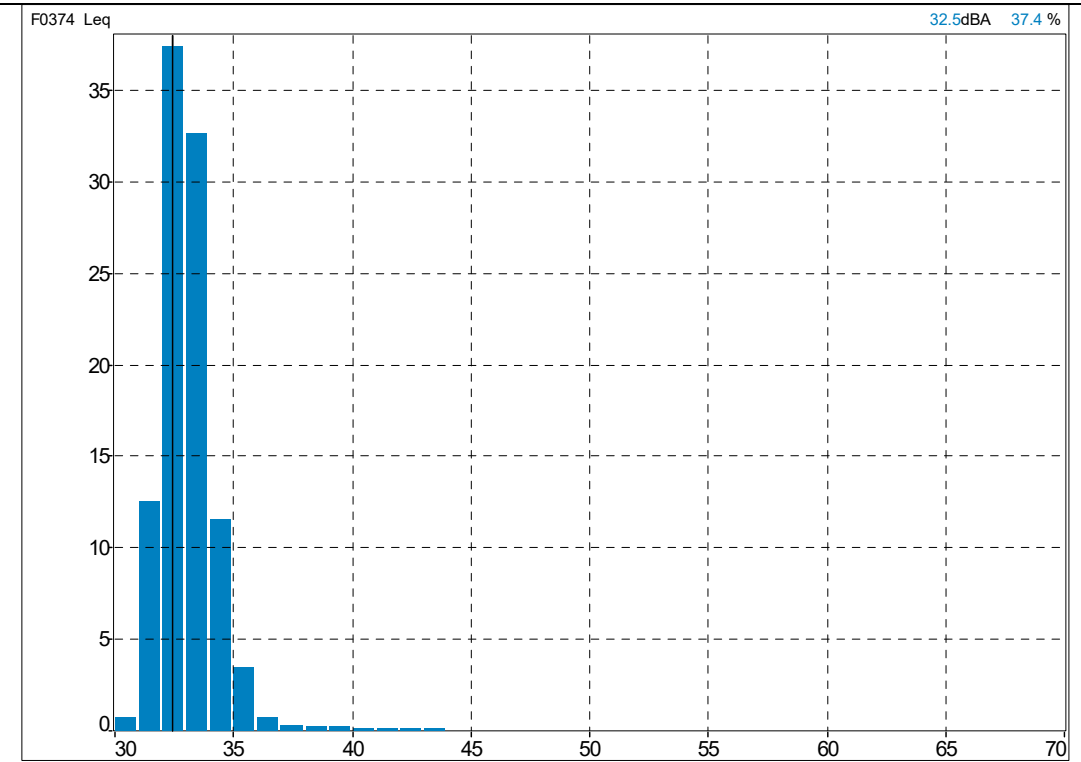
storia temporale della misura



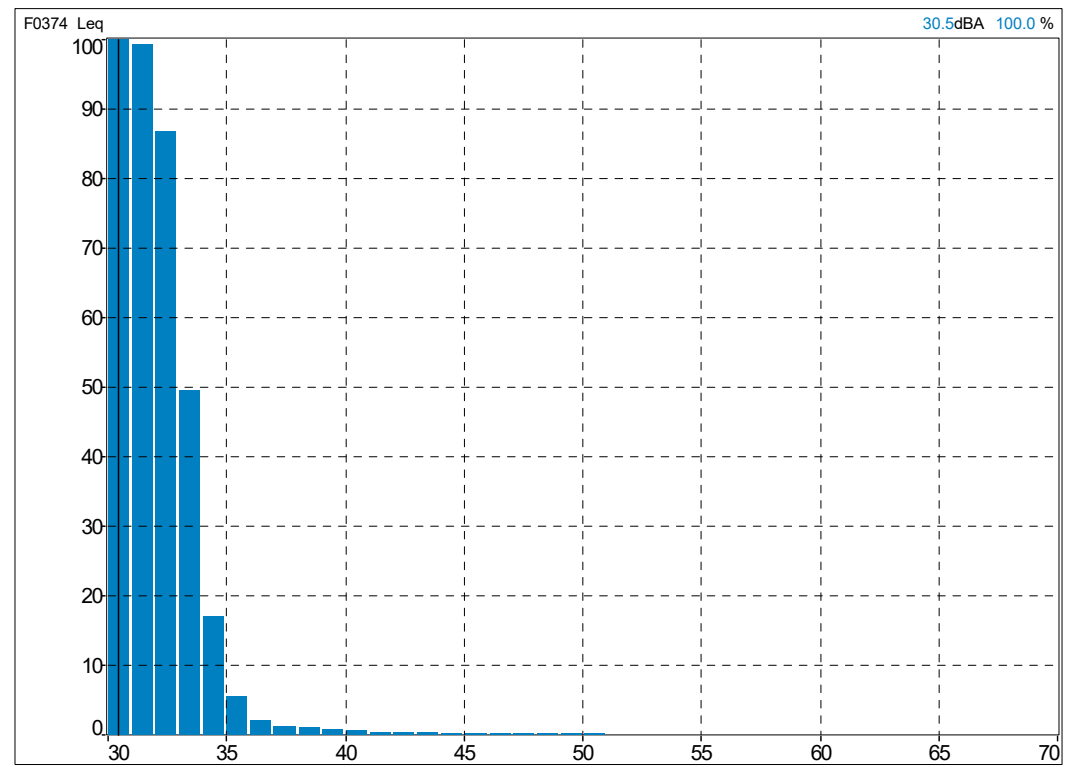
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



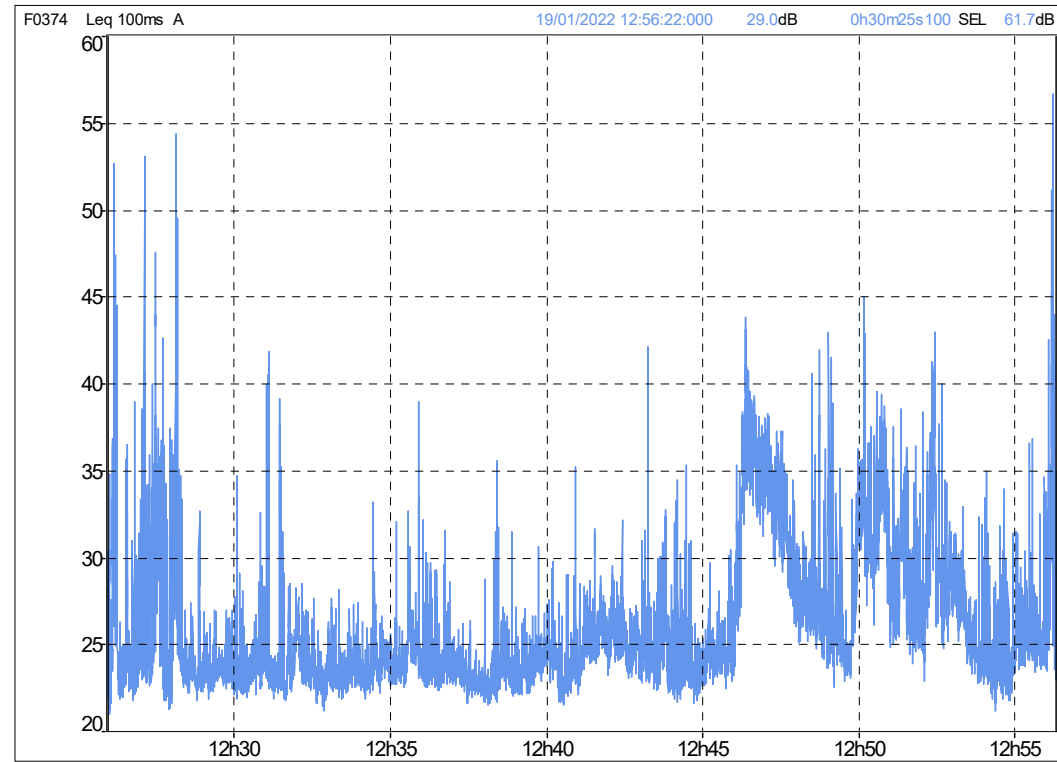
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 1

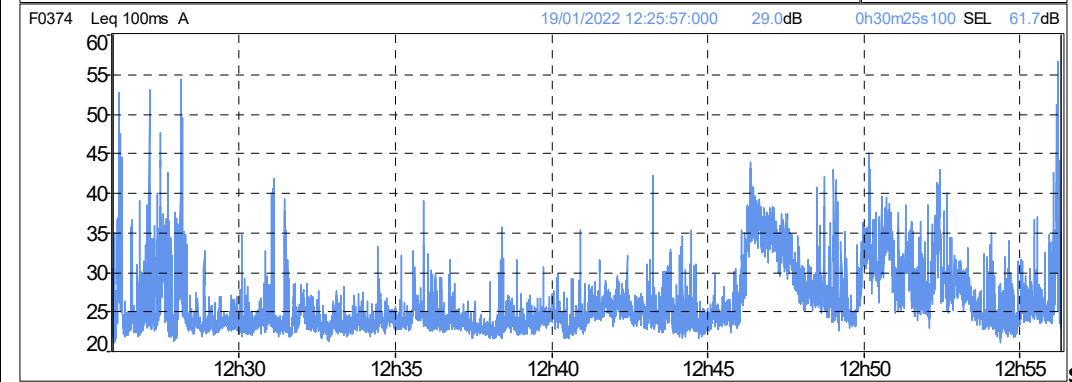
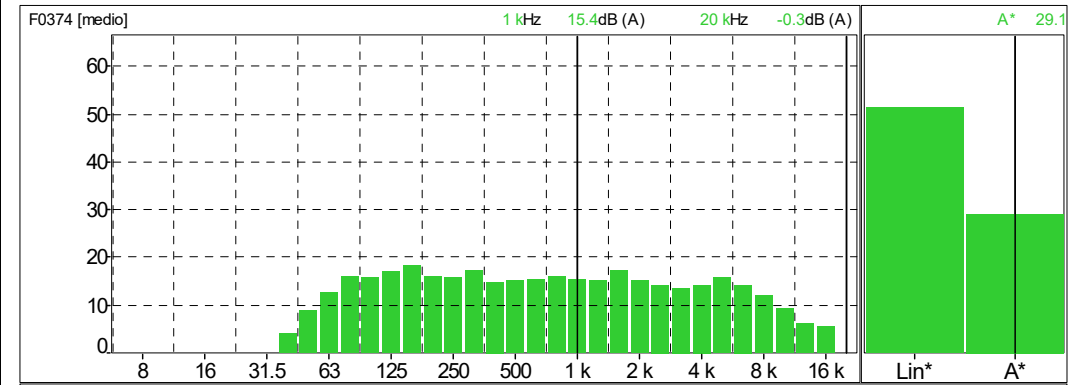
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_122557_125622.cmg											
Inizio	19/01/2022 12:25:57:000											
Fine	19/01/2022 12:56:22:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	29.0	21.0	56.6	22.0	22.4	22.7	24.3	32.0	38.1

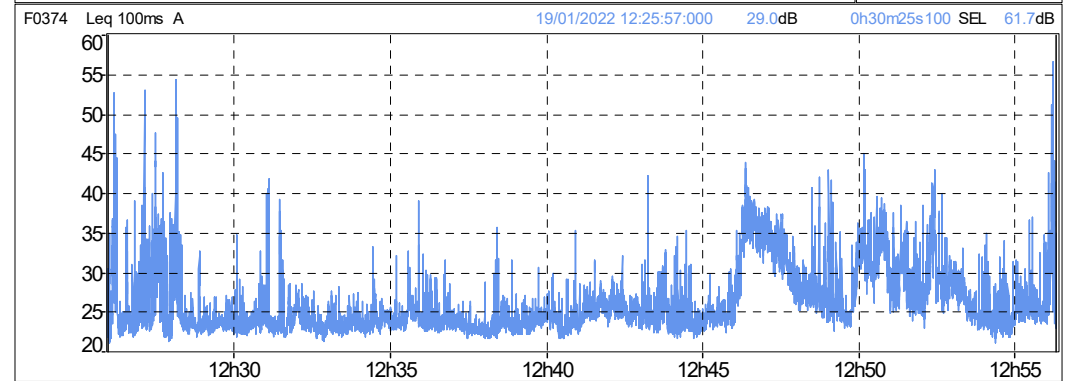
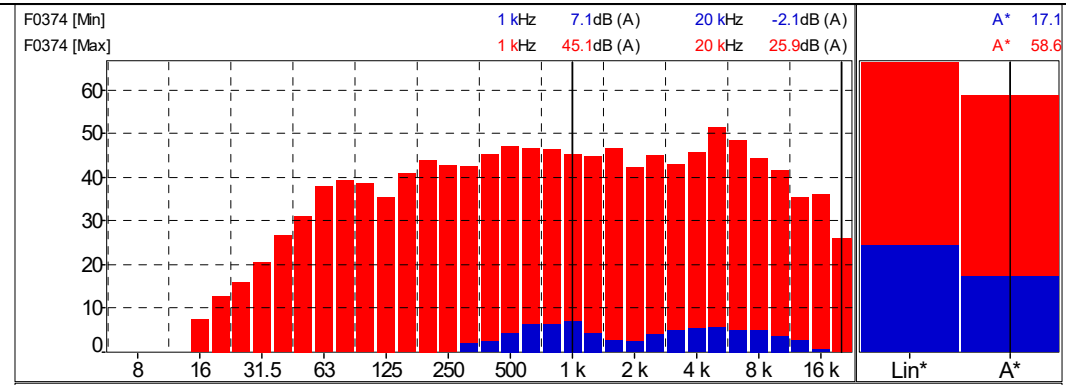
valori acustici principali del rumore residuo



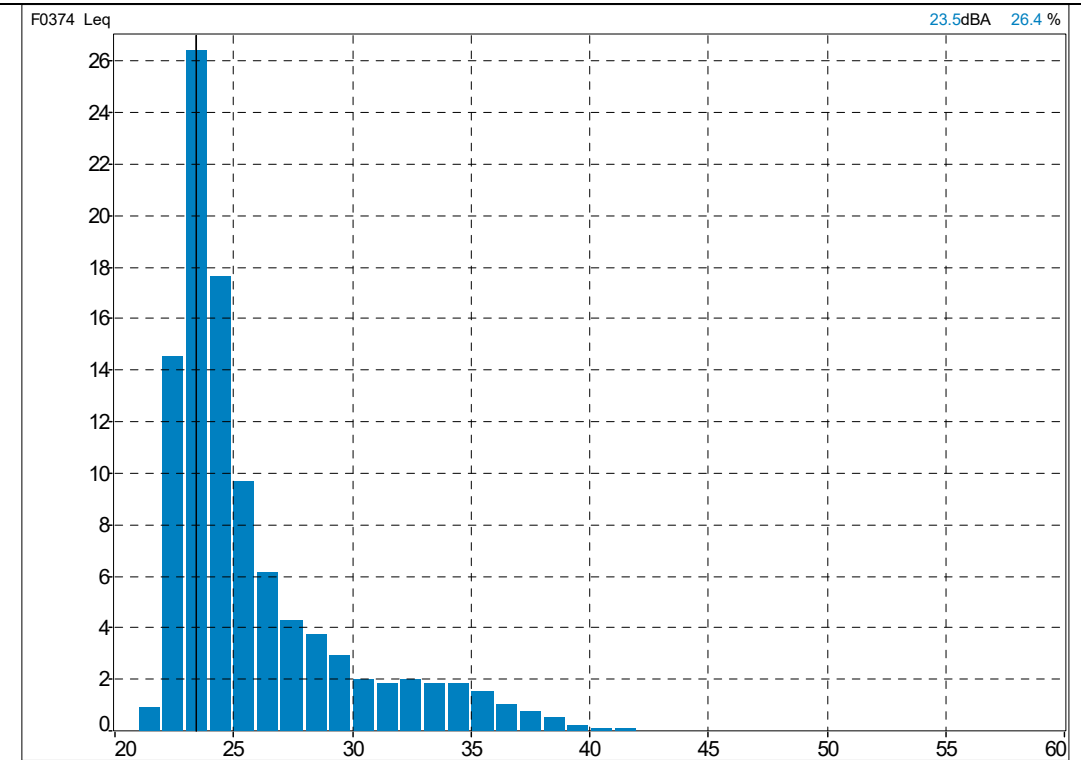
storia temporale della misura



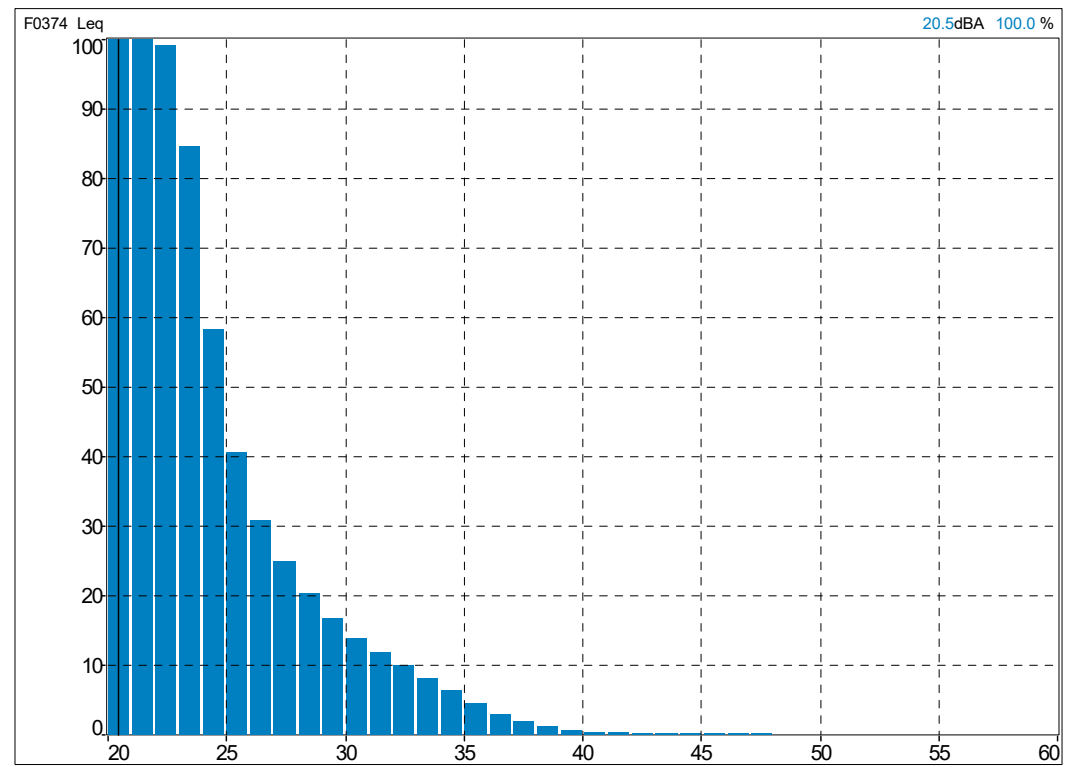
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



distribuzione cumulativa dei livelli sonori

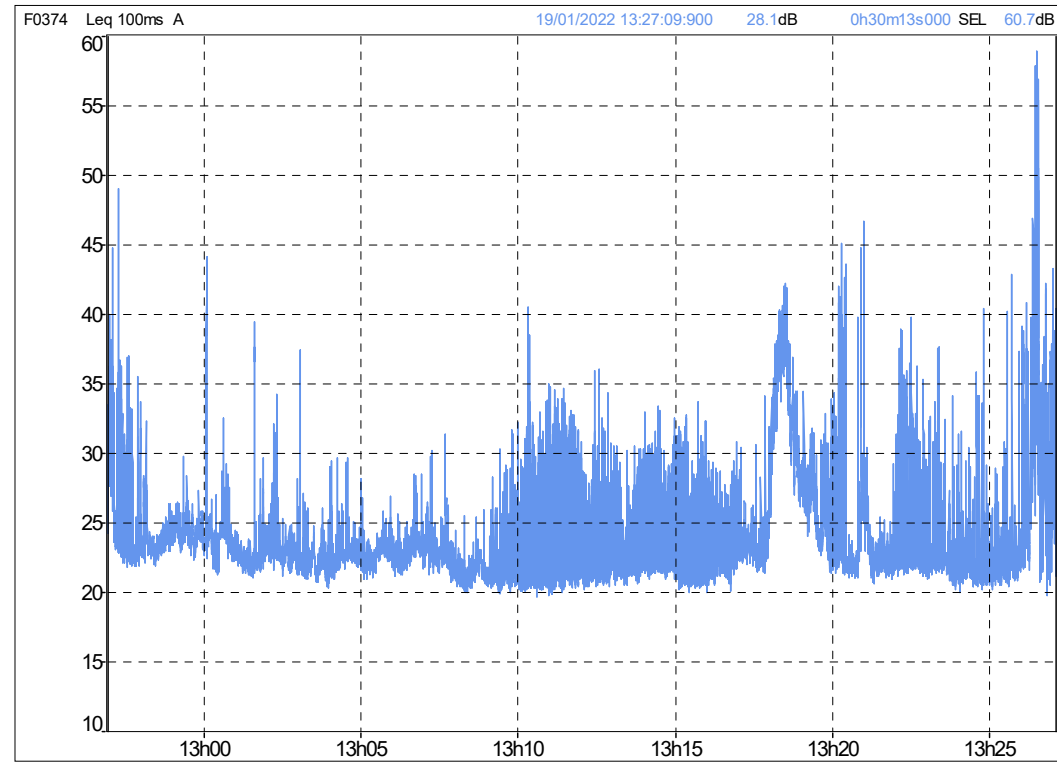


Postazione P2 – misura 2

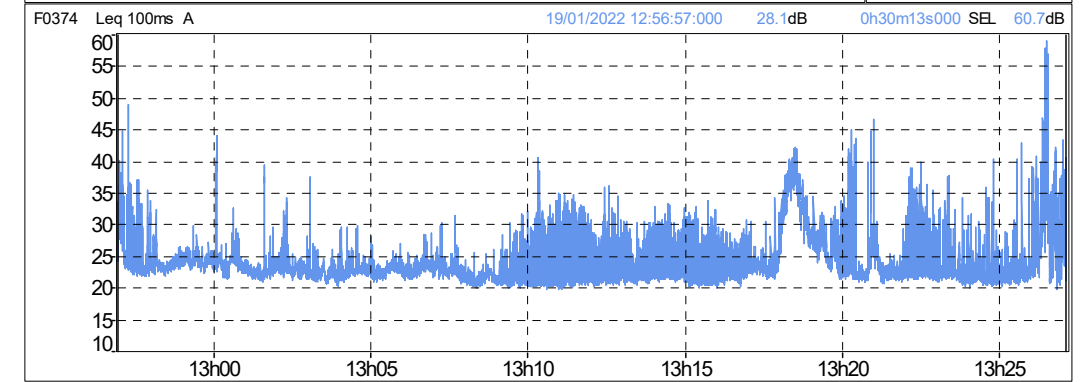
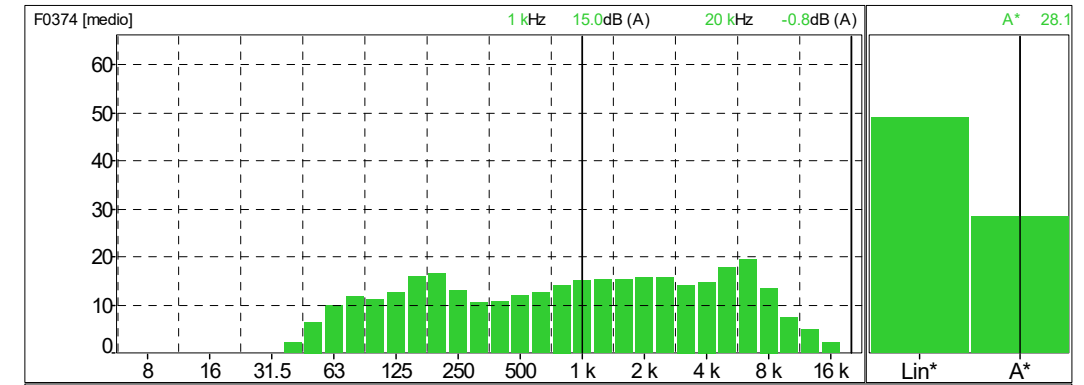
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_125657_132710.cmg											
Inizio	19/01/2022 12:56:57:000											
Fine	19/01/2022 13:27:10:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	28.1	19.7	58.9	20.3	20.8	21.1	22.6	28.3	38.5

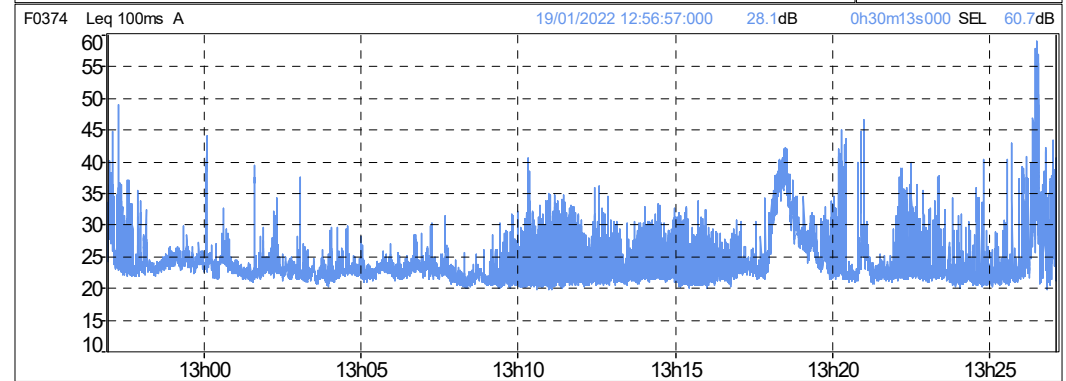
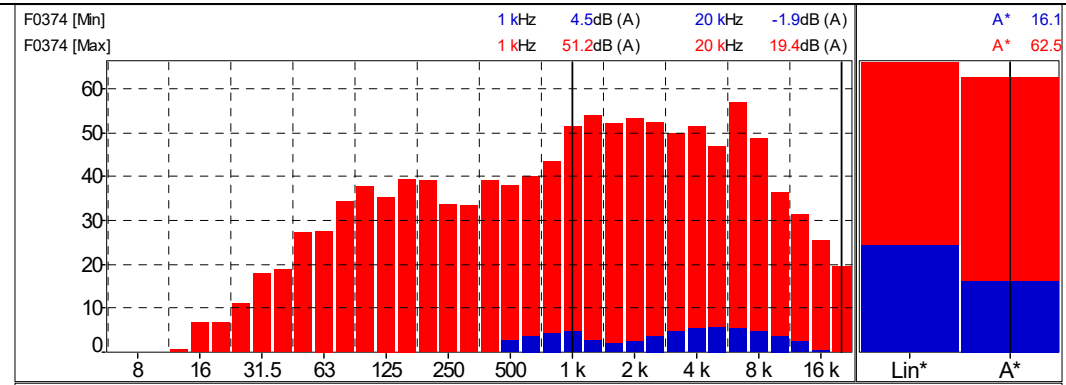
valori acustici principali del rumore residuo



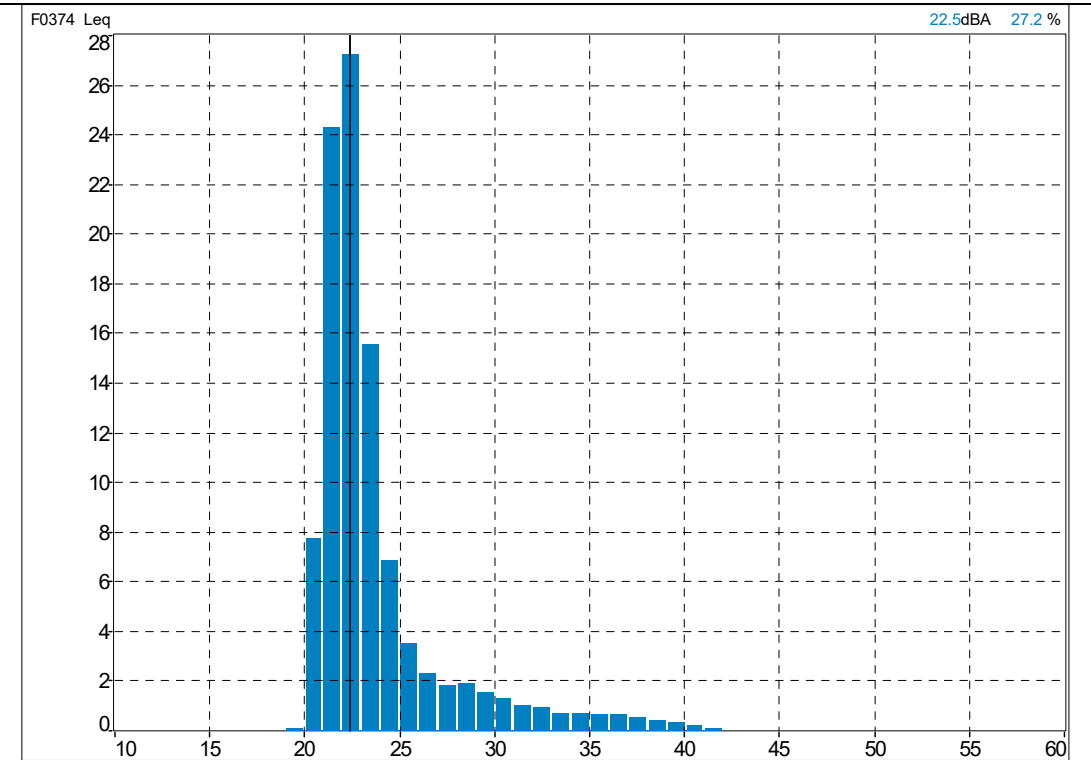
storia temporale della misura



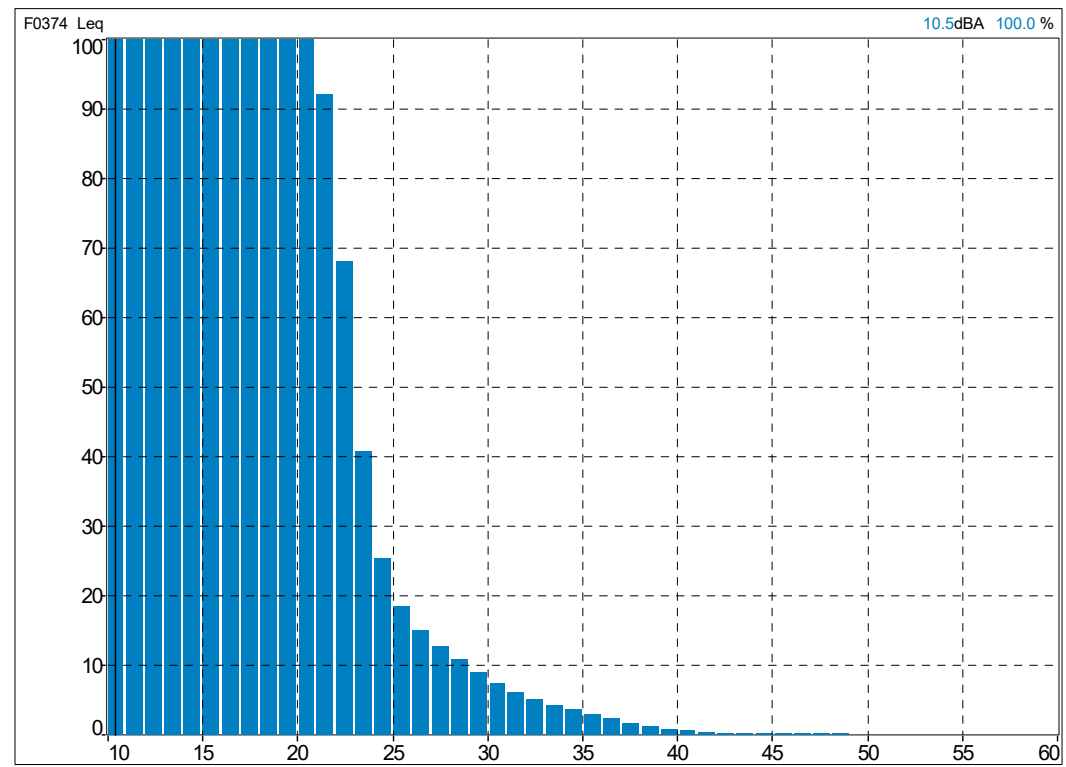
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



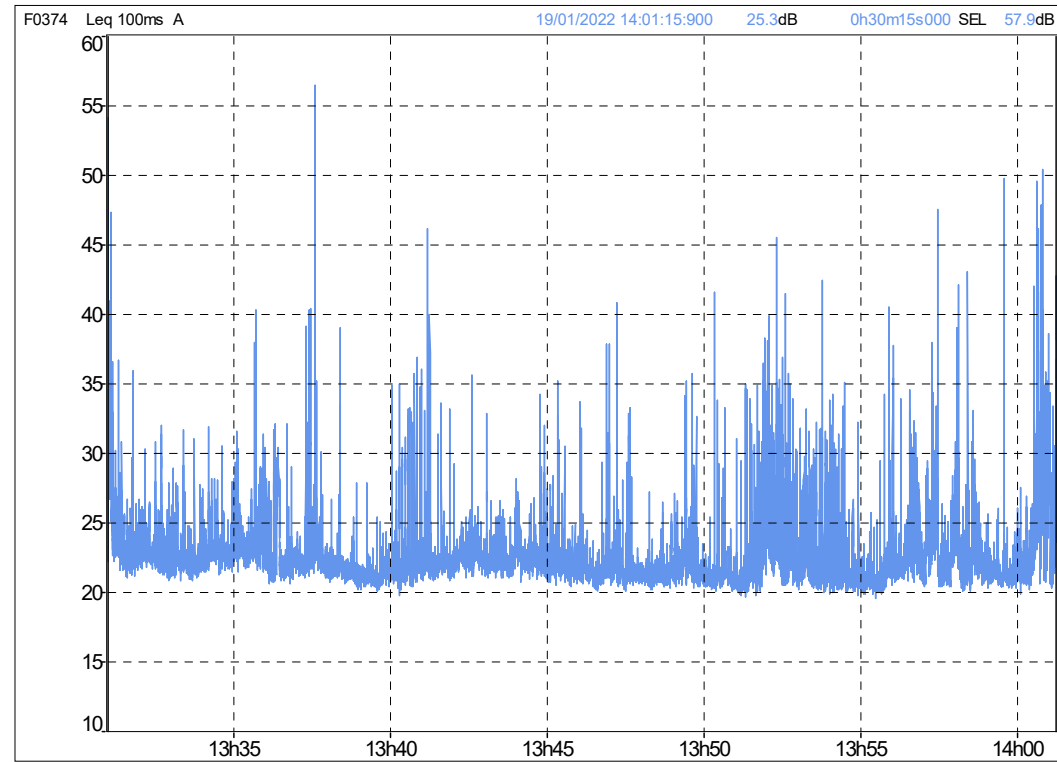
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

Postazione P2 – misura 3

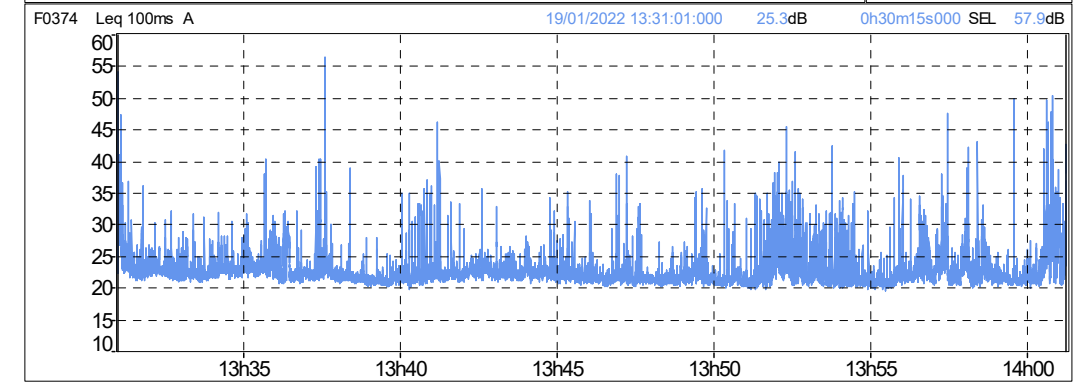
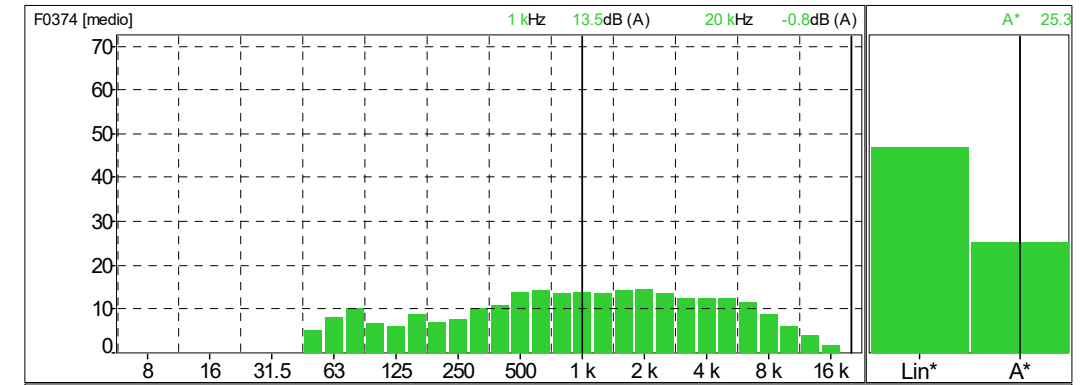
Periodo di riferimento: DIURNO

File	20220119_133101_140116.cmg											
Inizio	19/01/2022 13:31:01:000											
Fine	19/01/2022 14:01:16:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	25.3	19.6	56.5	20.2	20.5	20.7	21.8	24.7	33.2

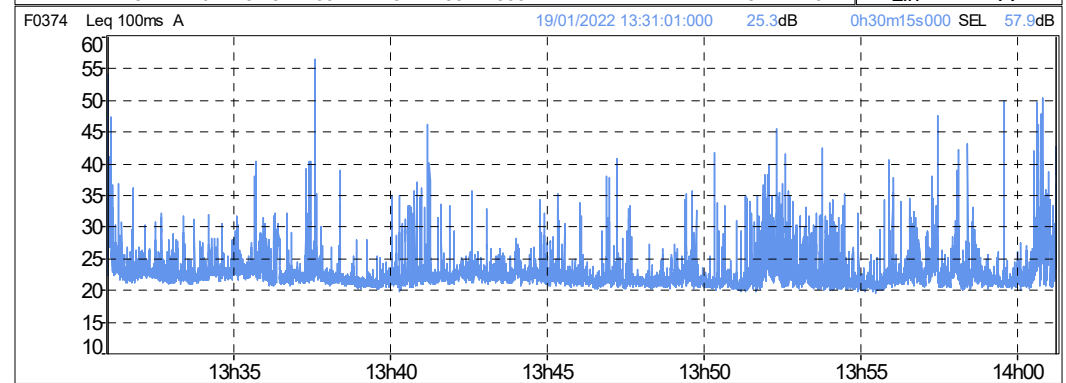
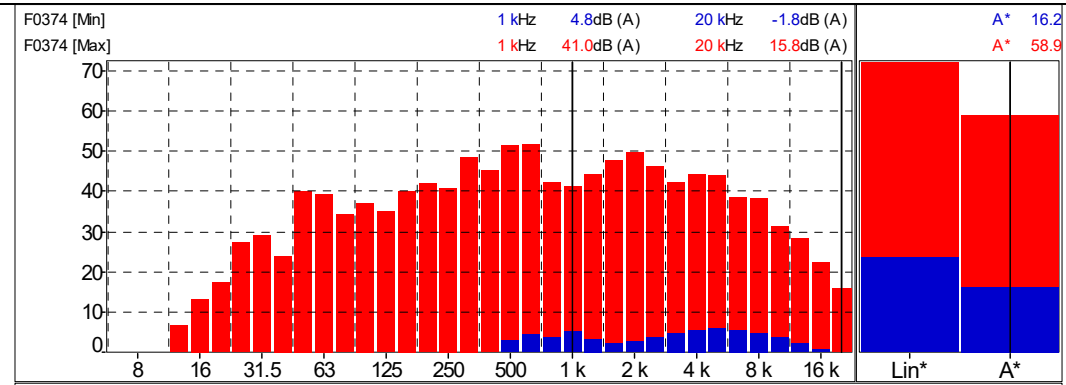
valori acustici principali del rumore residuo



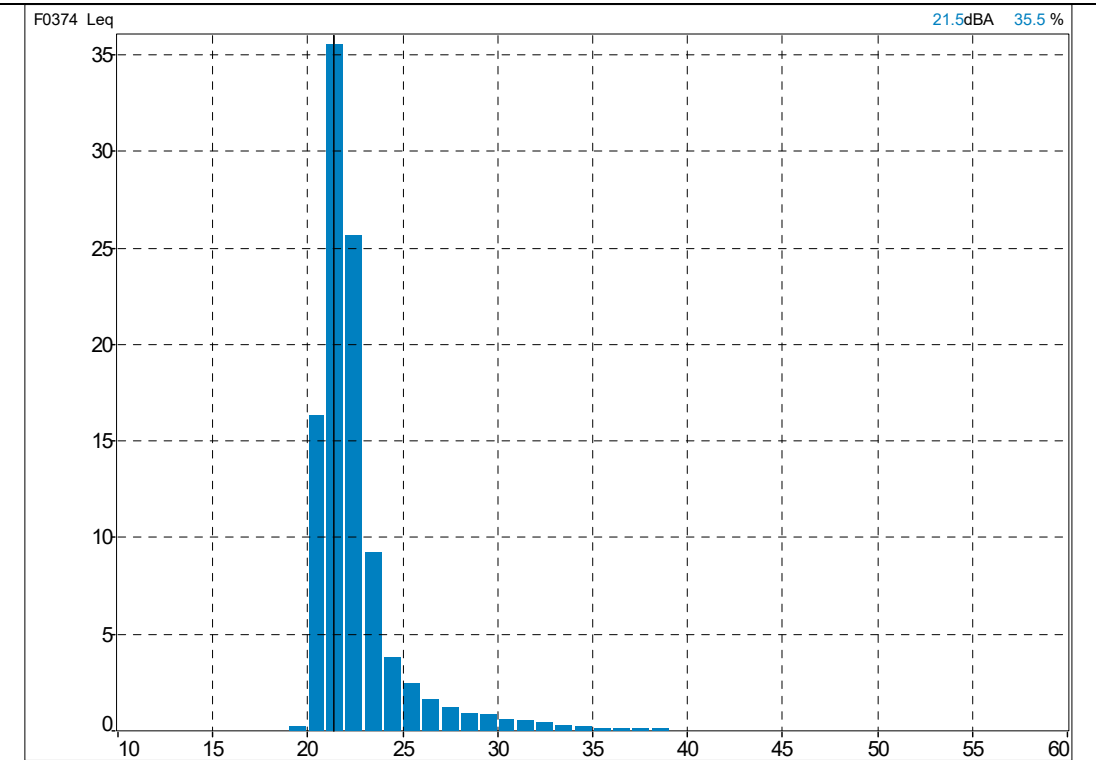
storia temporale della misura



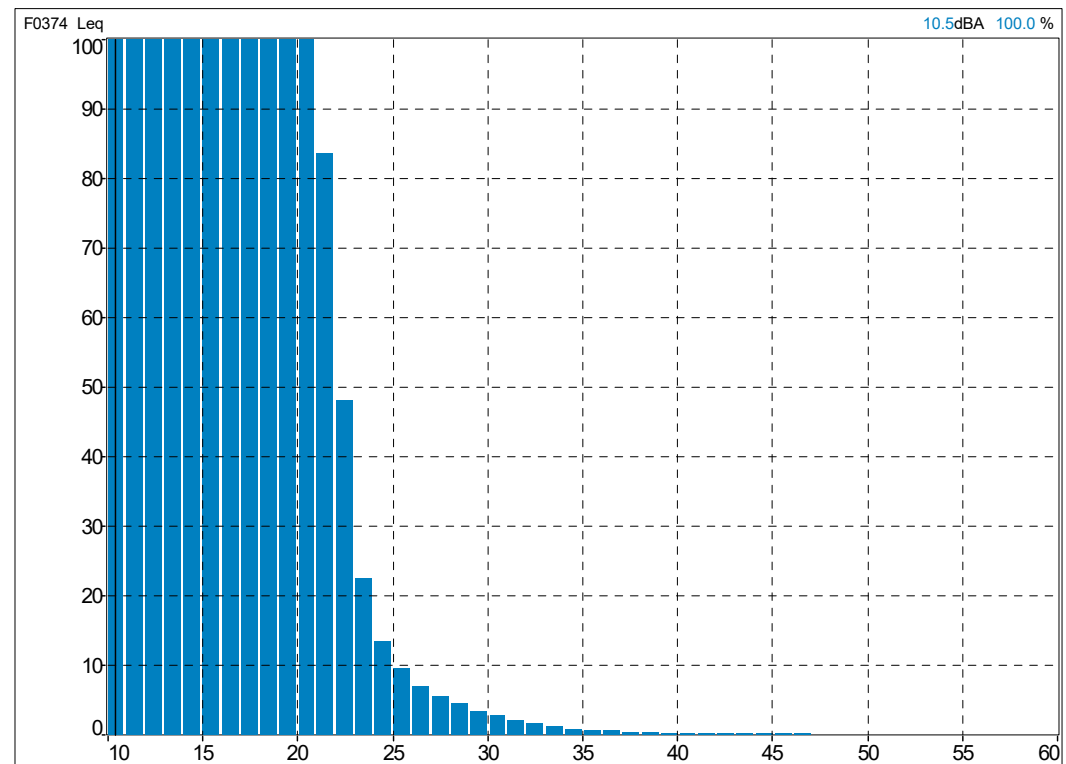
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



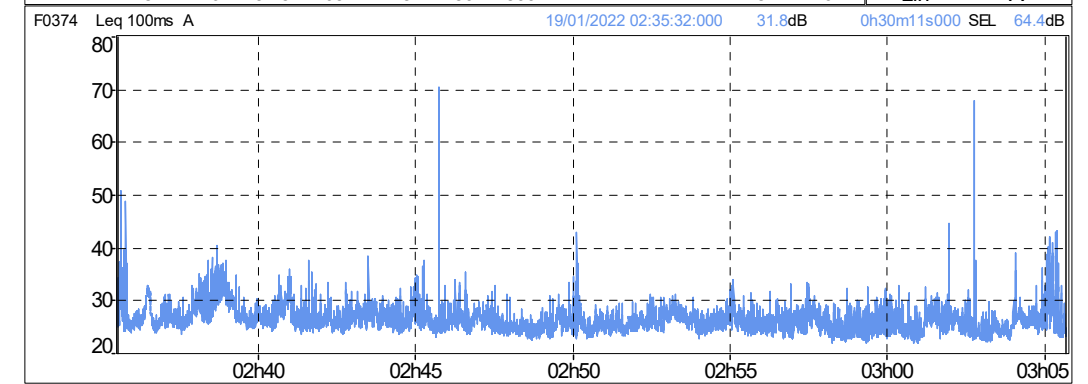
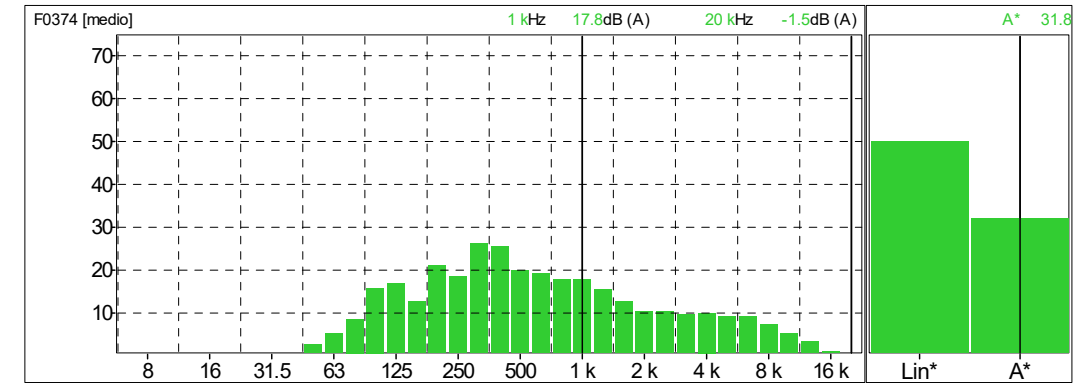
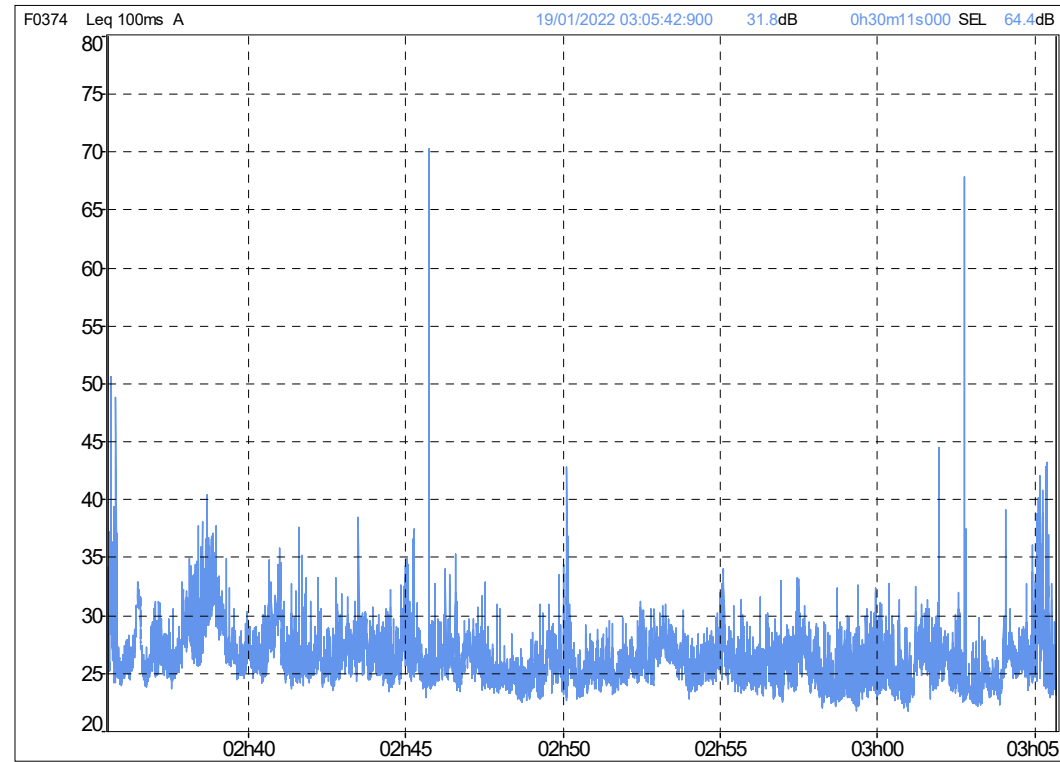
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

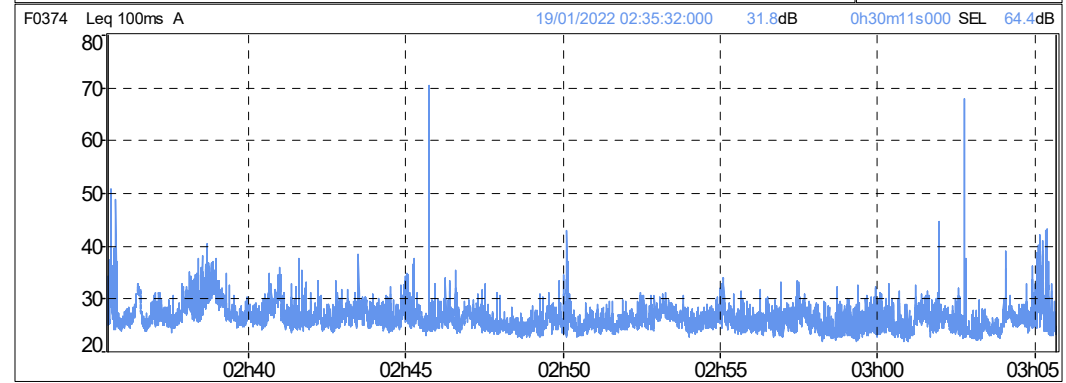
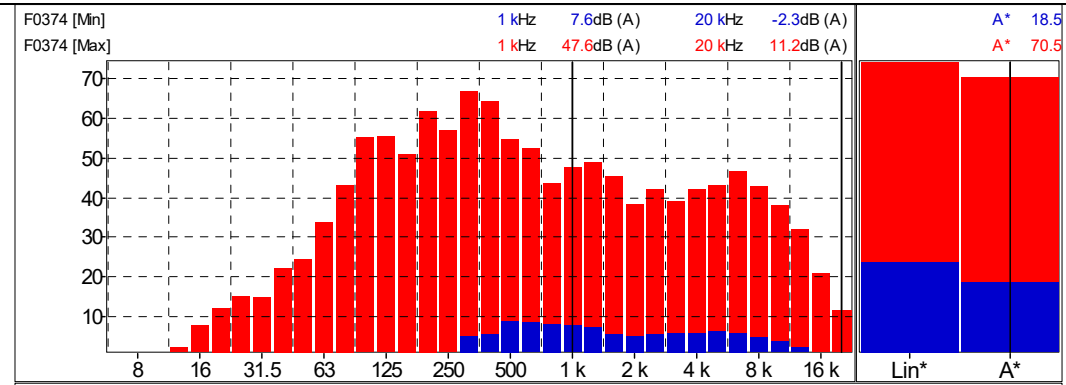
Postazione P2 – misura 1

Periodo di riferimento: NOTTURNO

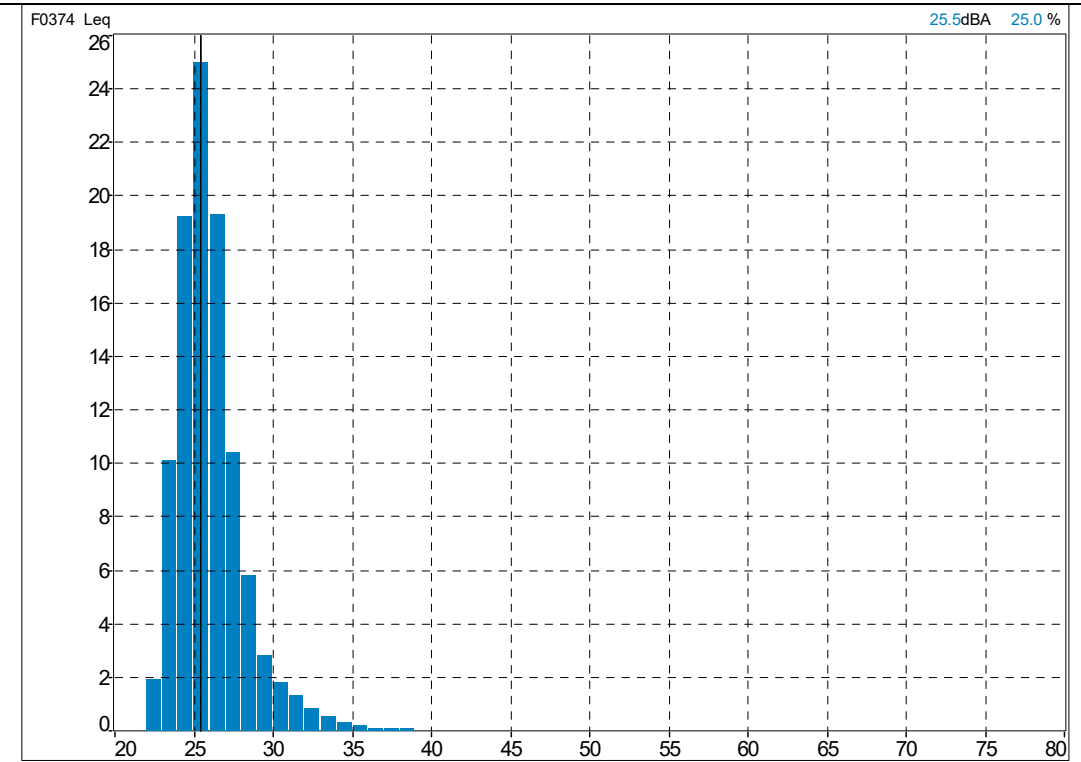
File	20220119_023532_030543.cmg											
Inizio	19/01/2022 02:35:32:000											
Fine	19/01/2022 03:05:43:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	31.8	21.8	70.2	22.7	23.4	23.8	25.7	28.6	33.6

valori acustici principali del rumore residuo

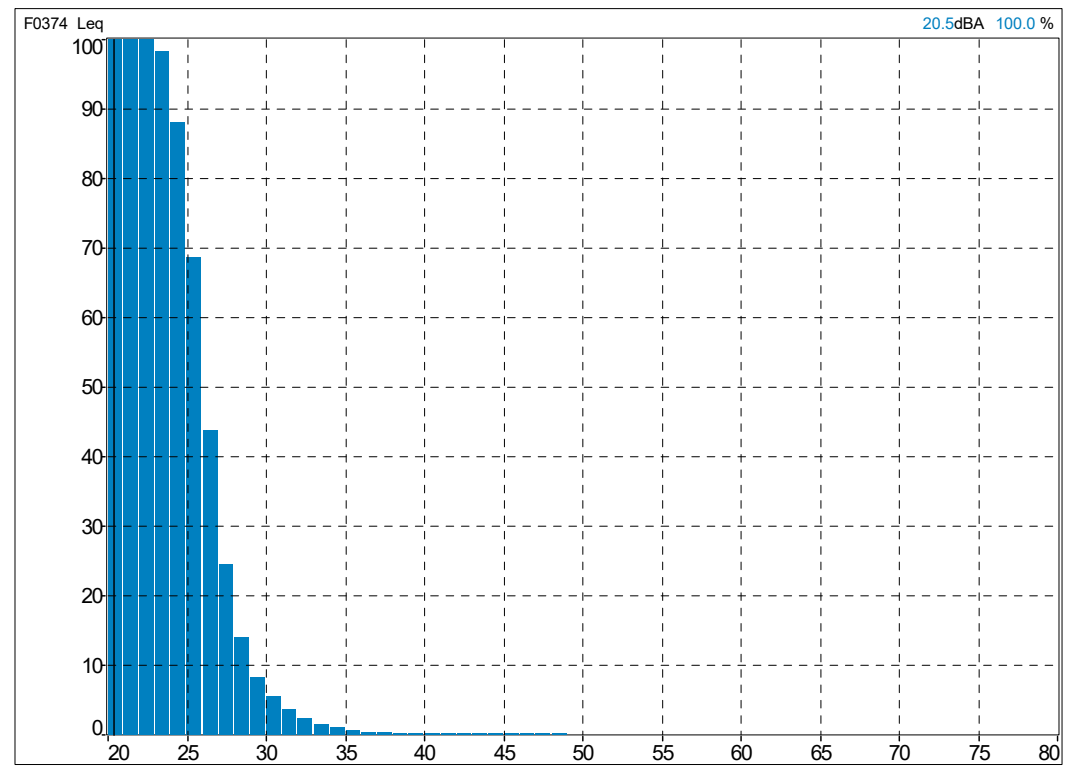




spettro minimo e massimo della misura



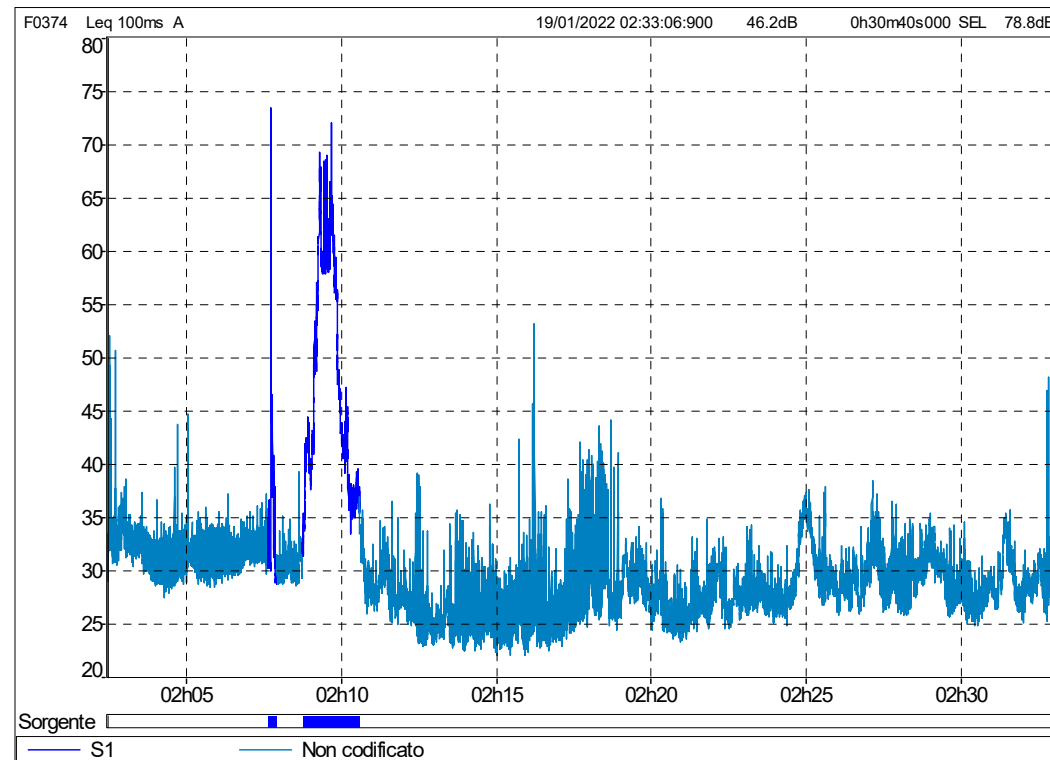
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



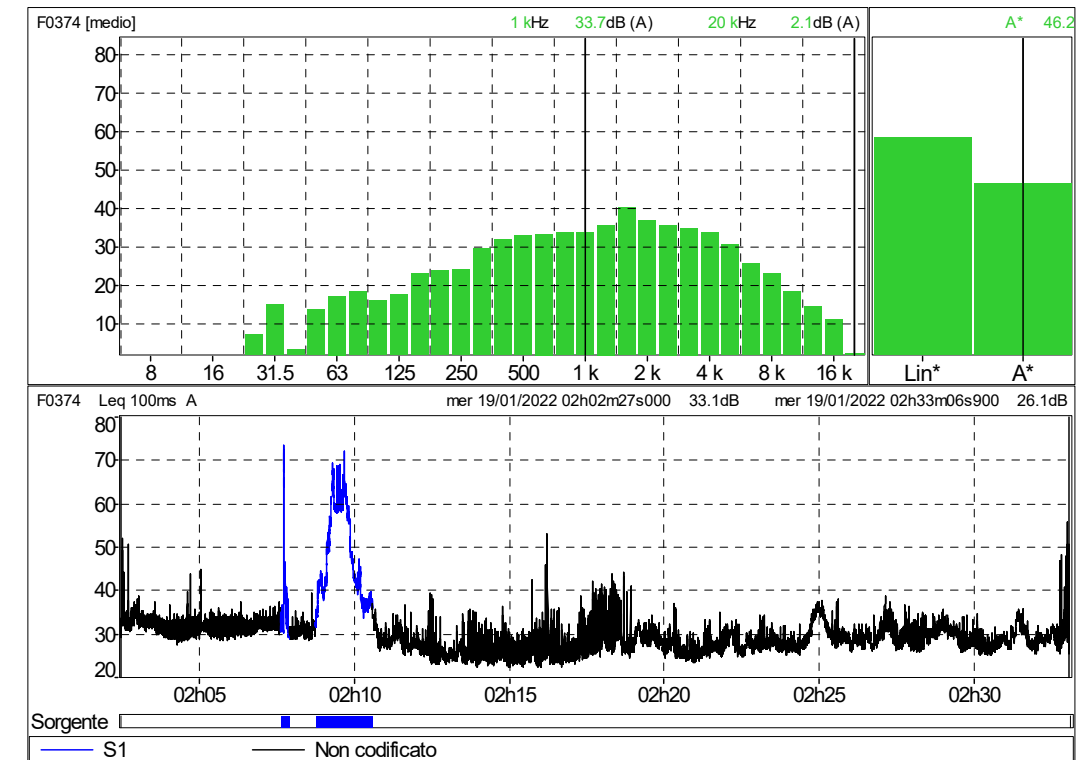
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_020227_023307.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 02:02:27:000									
Fine	19/01/2022 02:33:07:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	57.6	28.8	73.4	29.5	31.6	33.7	42.4	61.6	68.3	h:m:s:ms
Non codificato	30.4	22.1	55.6	23.1	24.1	24.8	28.4	32.9	36.5	00:28:31:600
Globale	46.2	22.1	73.4	23.2	24.1	24.9	28.7	34.1	59.8	00:30:40:000

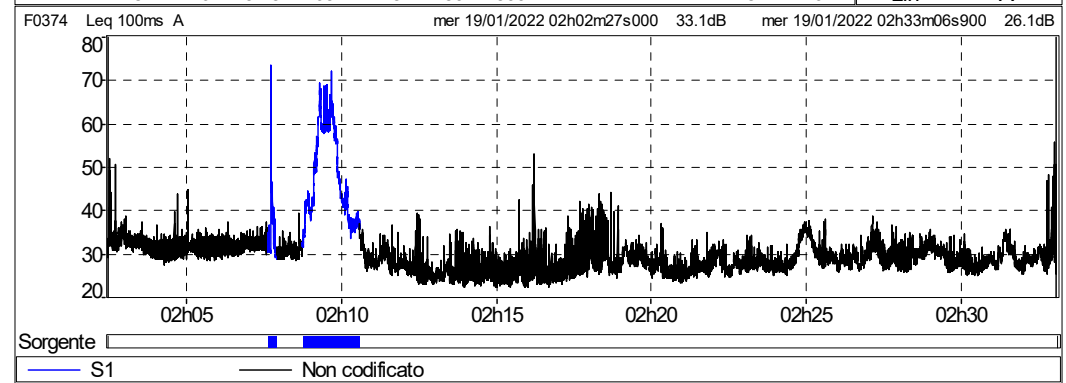
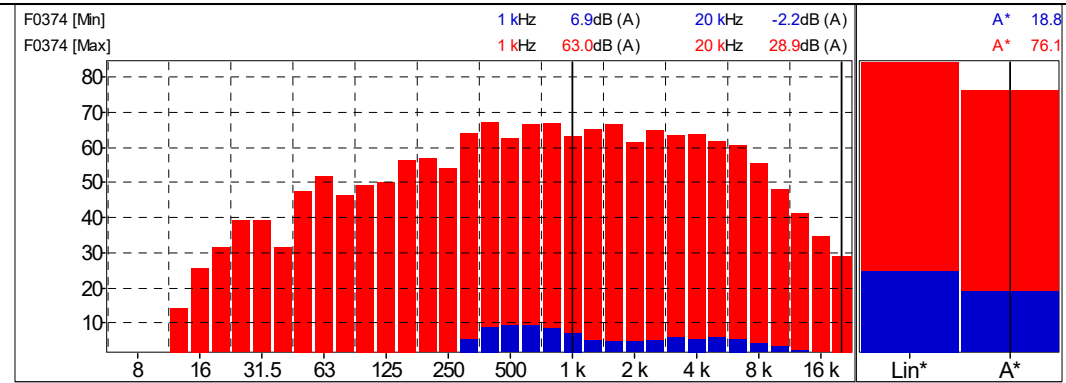
valori acustici principali del rumore residuo



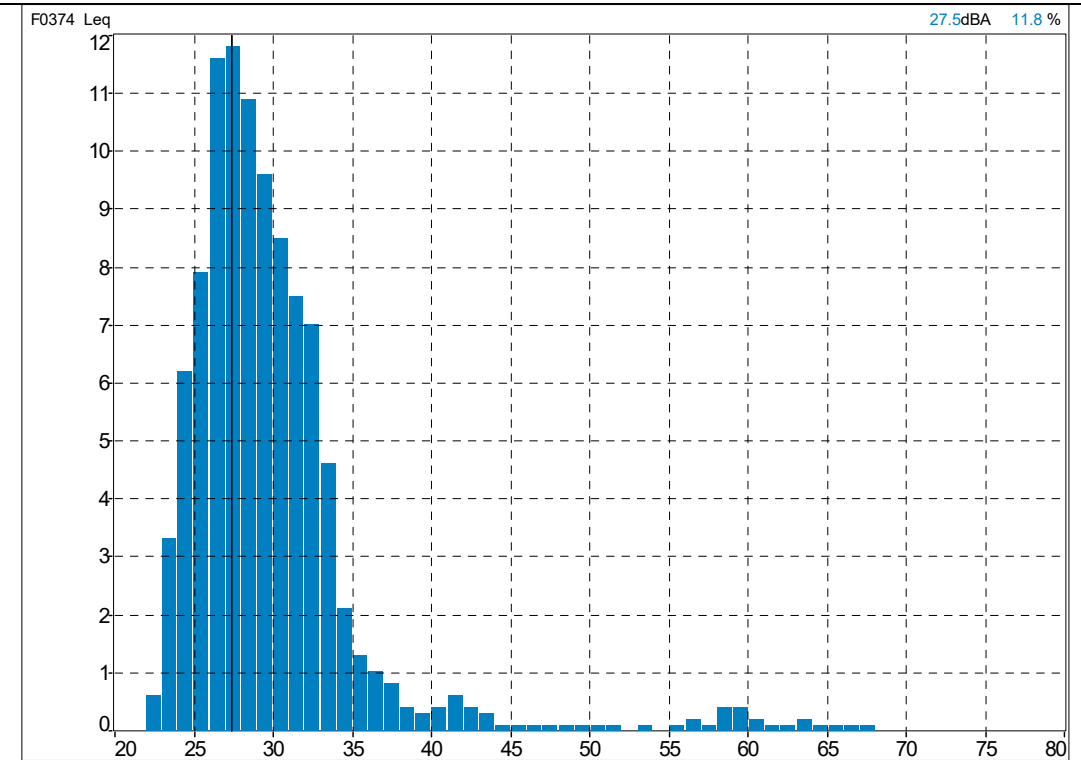
storia temporale della misura



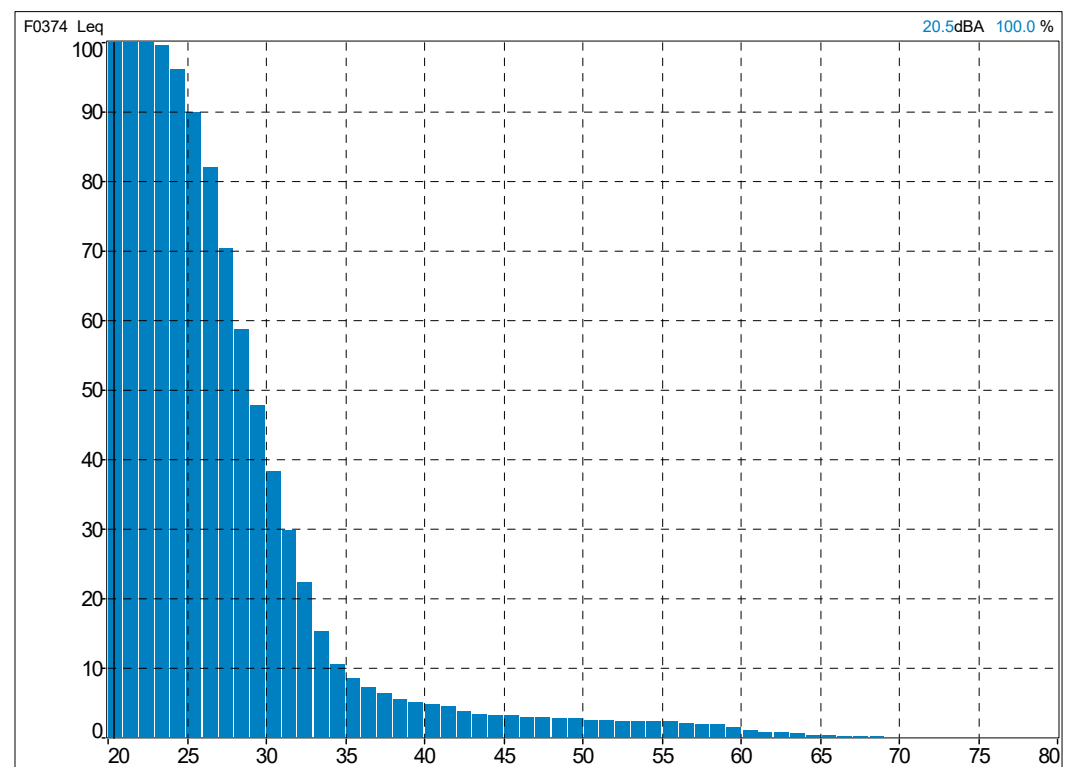
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



distribuzione cumulativa dei livelli sonori

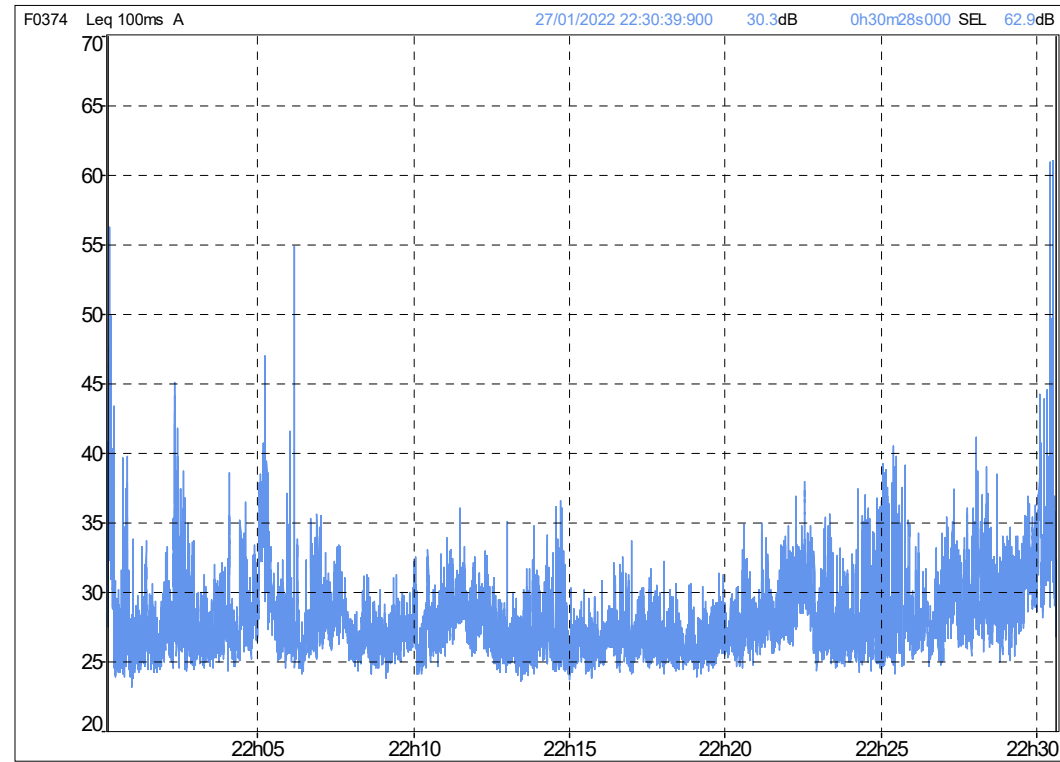


Postazione P2 – misura 3

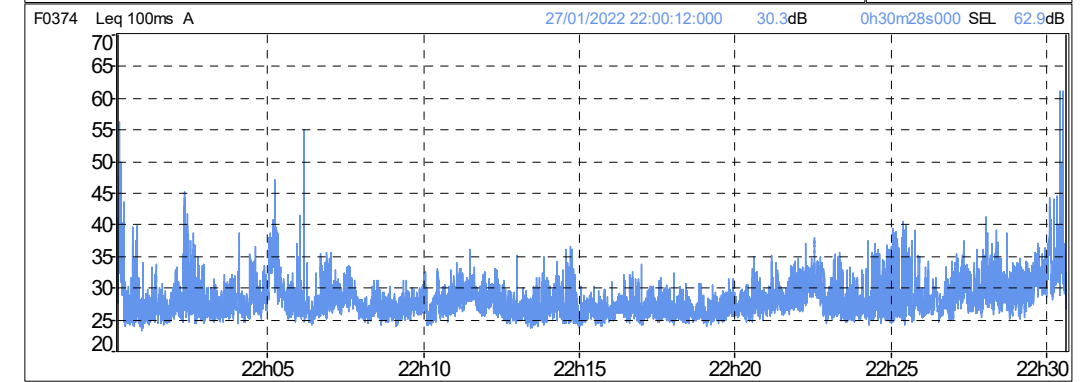
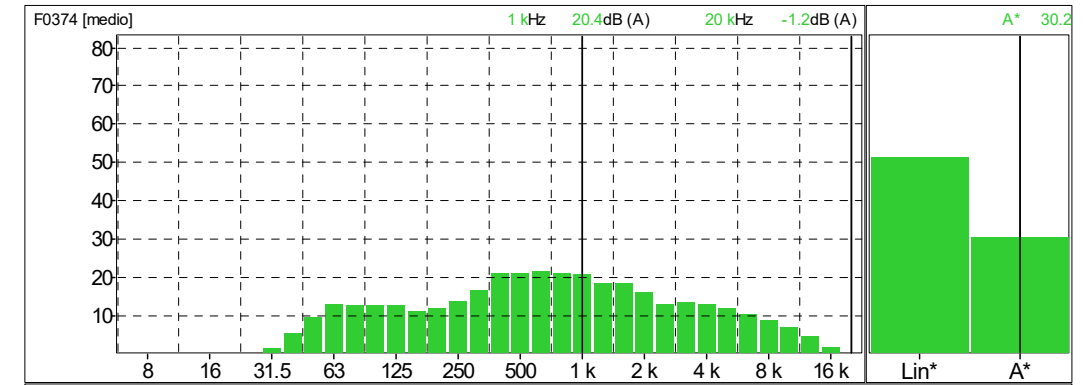
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220127_220012_223040.cmg												
Inizio	27/01/2022 22:00:12:000												
Fine	27/01/2022 22:30:40:000												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0374	Leq	A	dB	30.3	23.1	61.1	24.4	25.0	25.3	27.1	31.2	33.0	37.7

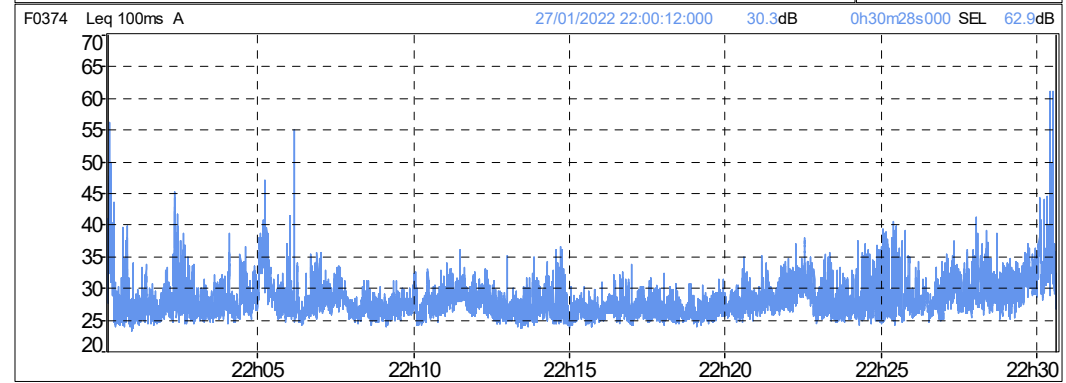
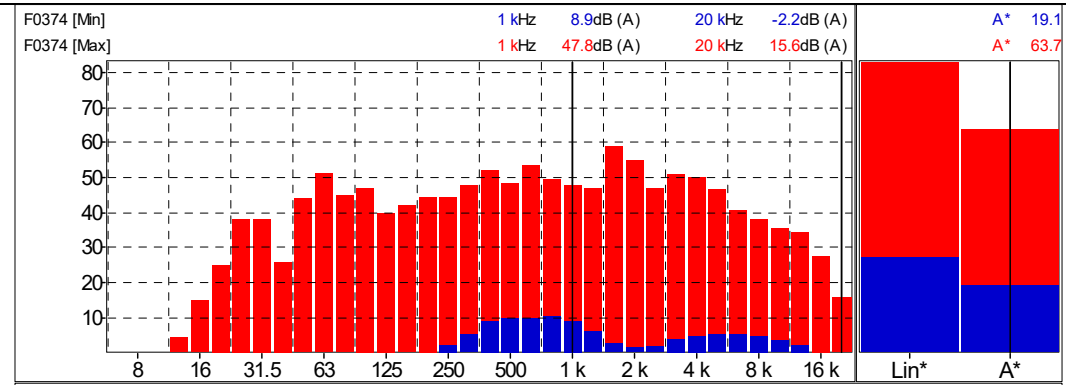
valori acustici principali del rumore residuo



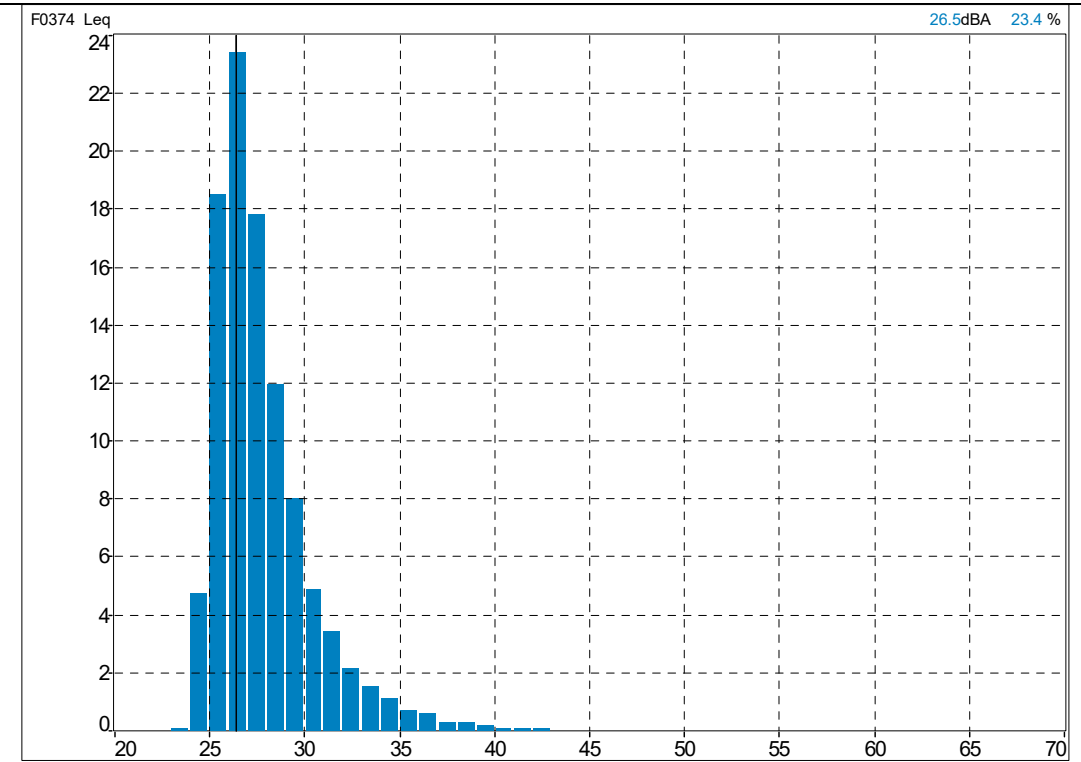
storia temporale della misura



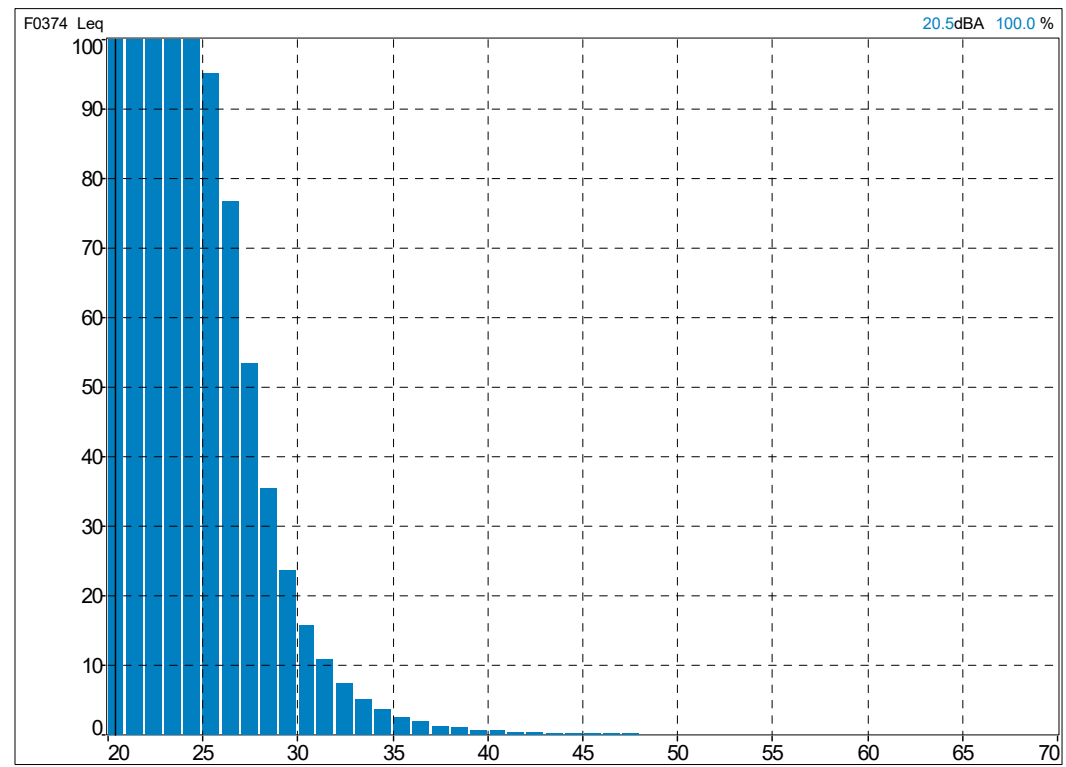
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



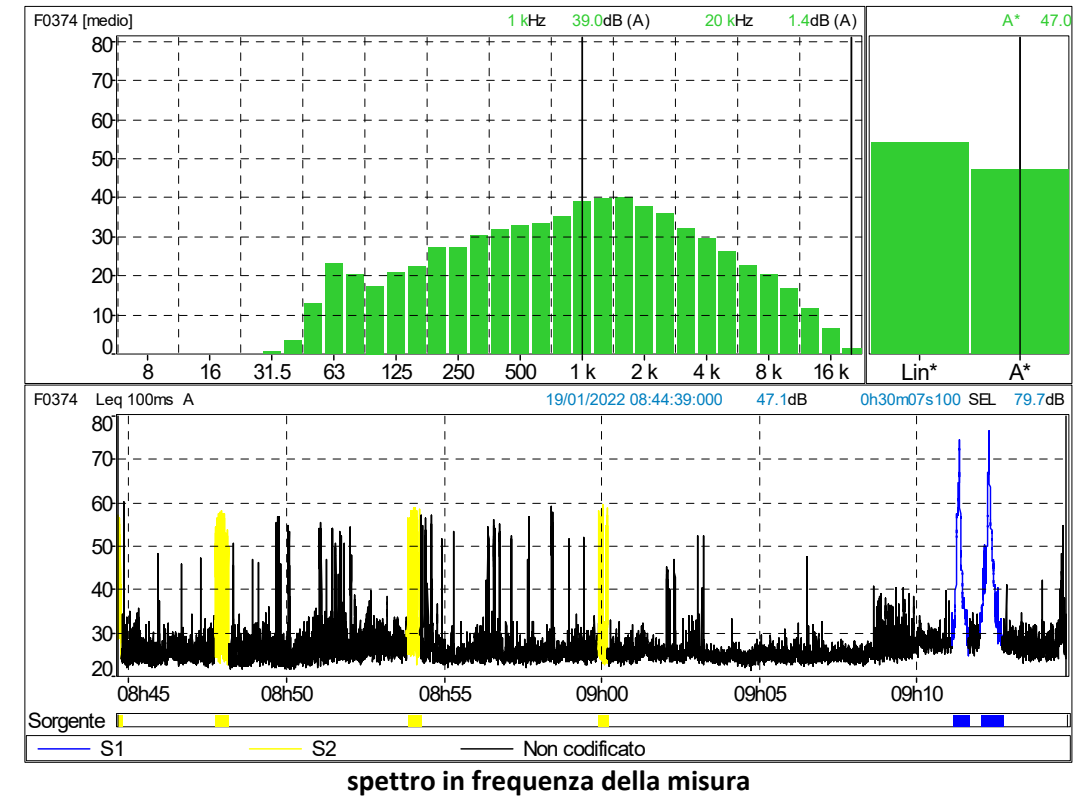
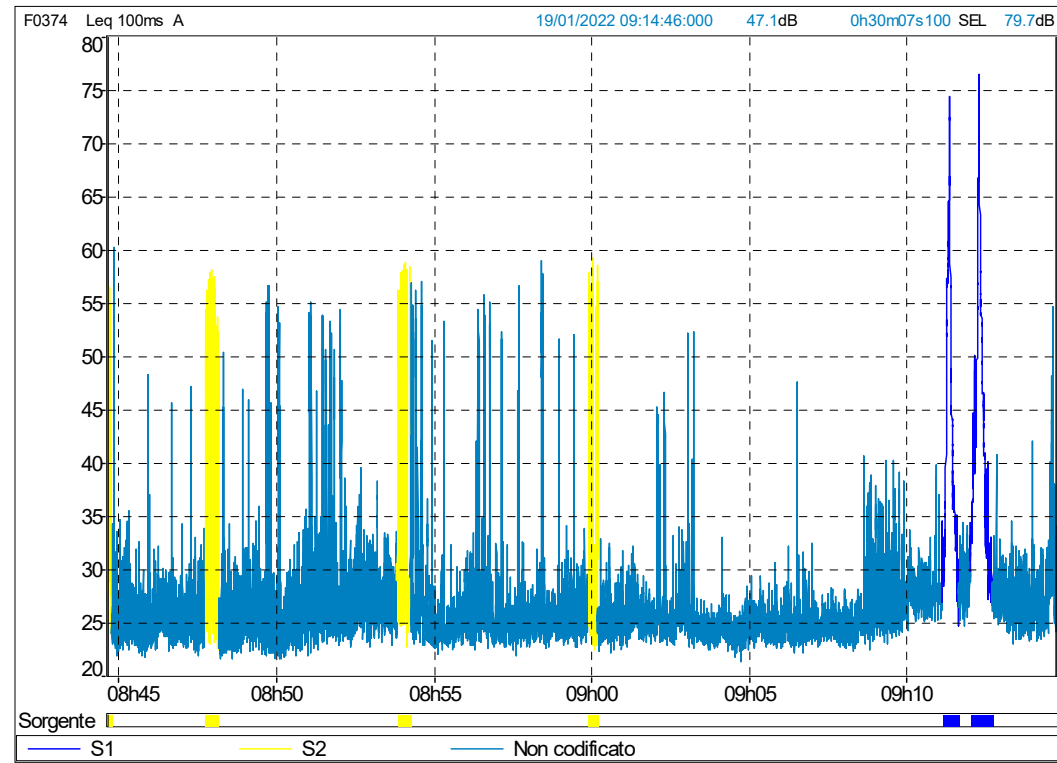
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

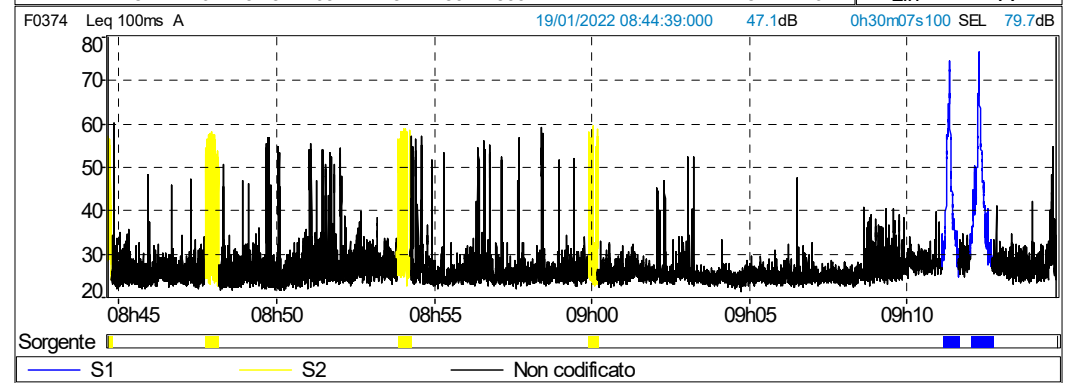
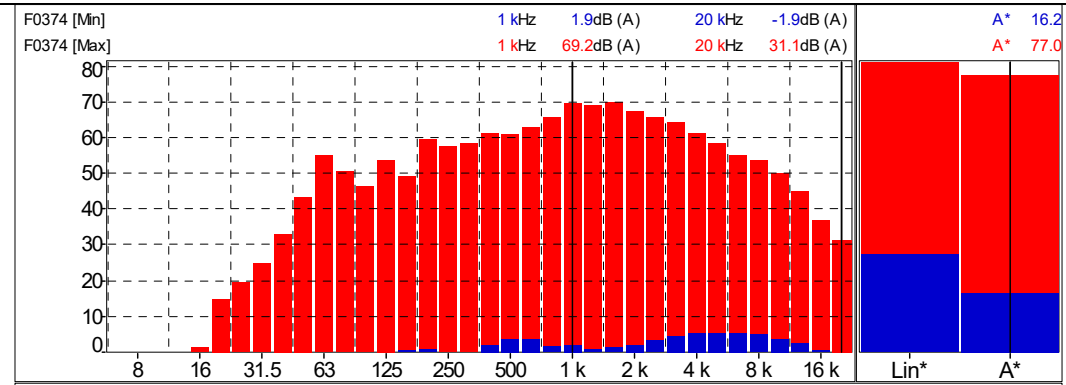
Postazione P3 – misura 1

Periodo di riferimento: DIURNO

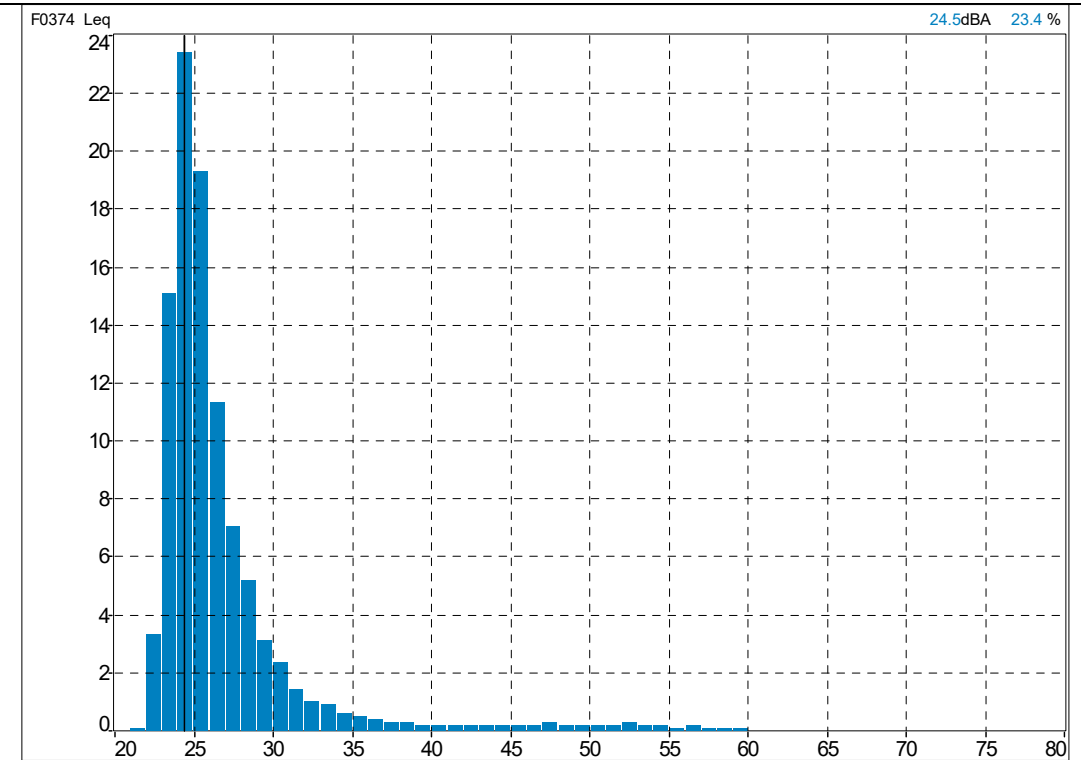
File	20220119_084439_091446.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 08:44:39:000									
Fine	19/01/2022 09:14:46:100									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	60.7	24.6	76.5	26.9	28.1	29.0	38.1	67.4	74.3	00:01:12:900
S2	46.9	22.4	59.2	22.7	23.6	24.3	28.9	55.1	58.1	00:01:18:900
Non codificato	33.2	21.3	60.2	22.5	23.1	23.5	25.1	31.2	44.4	00:27:35:300
Globale	47.1	21.3	76.5	22.5	23.1	23.5	25.3	37.3	55.1	00:30:07:100

valori acustici principali del rumore residuo

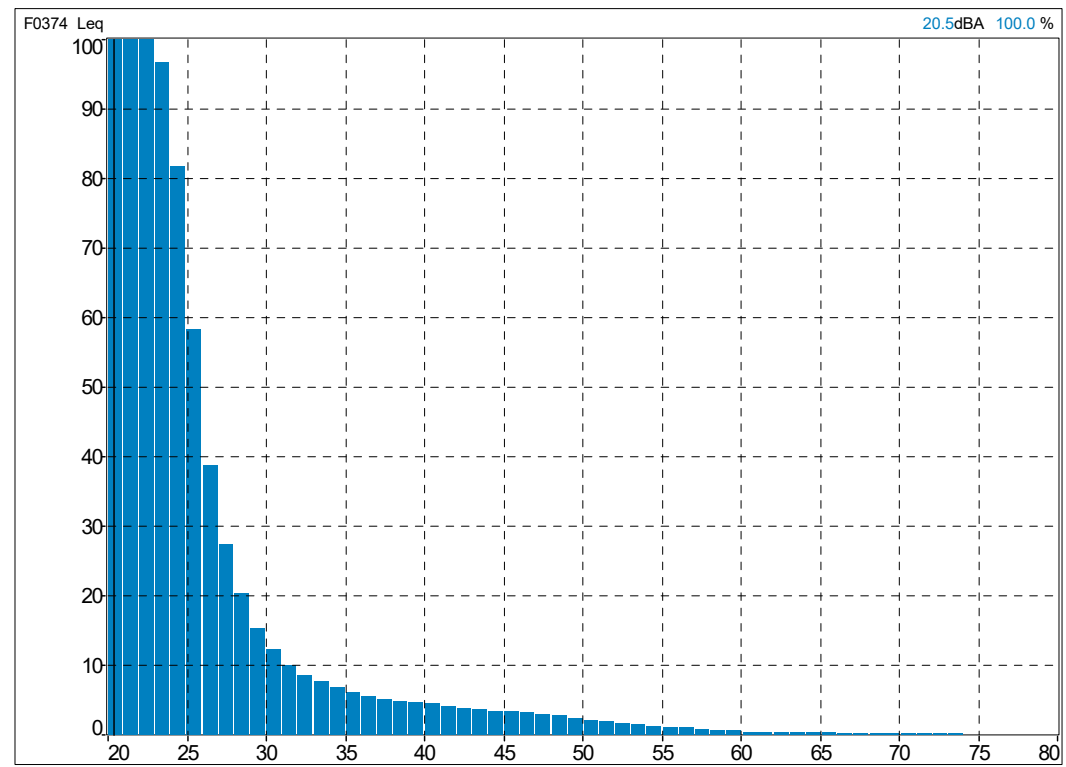




spettro minimo e massimo della misura



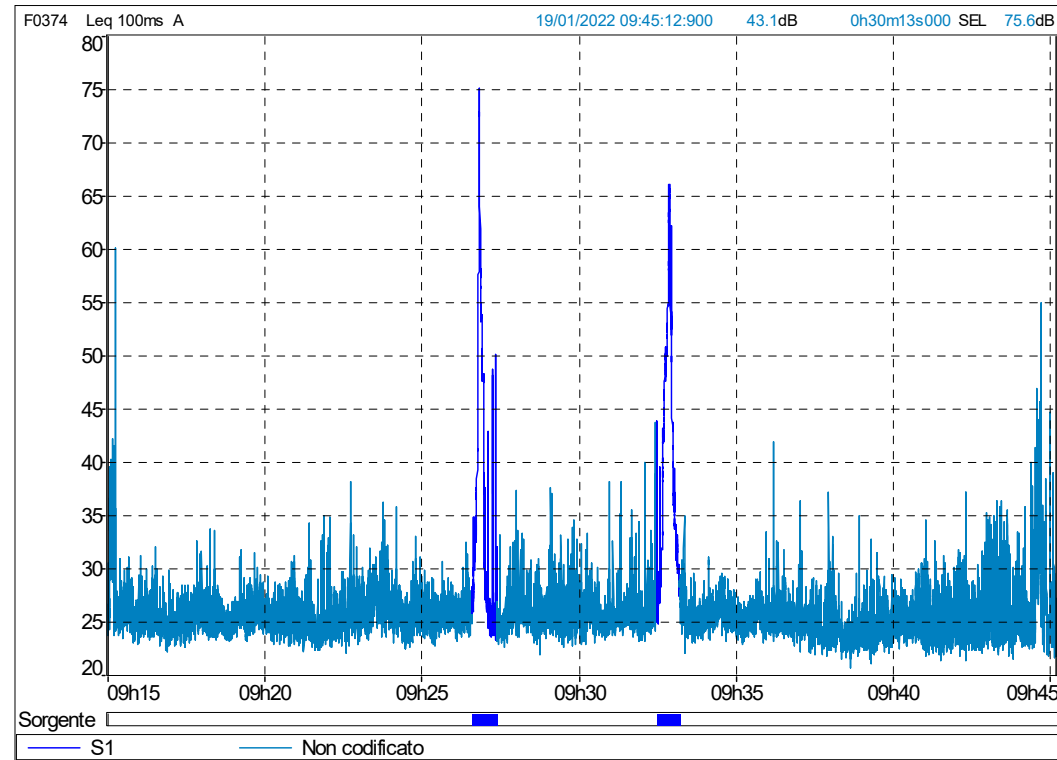
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



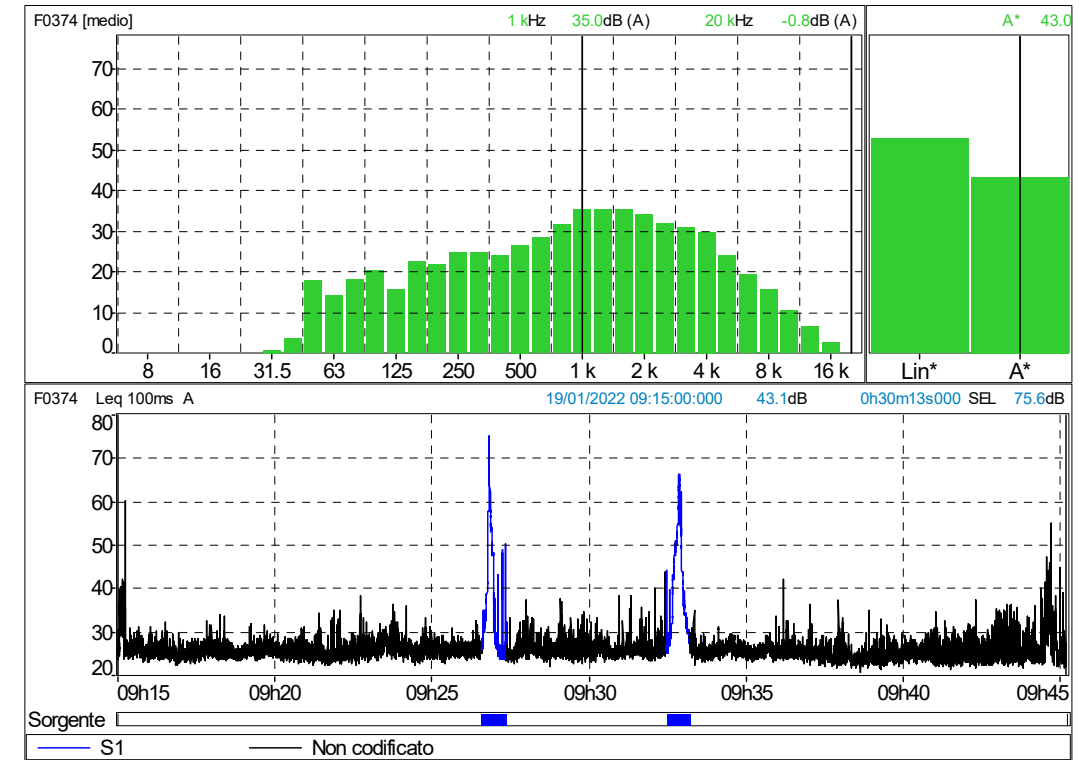
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220119_091500_094513.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	19/01/2022 09:15:00:00									
Fine	19/01/2022 09:45:13:000									
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1	Durata
Sorgente	Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	complessivo
S1	55.9	23.2	75.1	23.9	24.7	25.3	32.5	56.2	69.8	h:m:s:ms
Non codificato	27.2	20.6	60.1	22.4	23.1	23.5	25.2	27.6	33.5	00:28:40:600
Globale	43.1	20.6	75.1	22.4	23.1	23.6	25.3	28.3	49.8	00:30:13:000

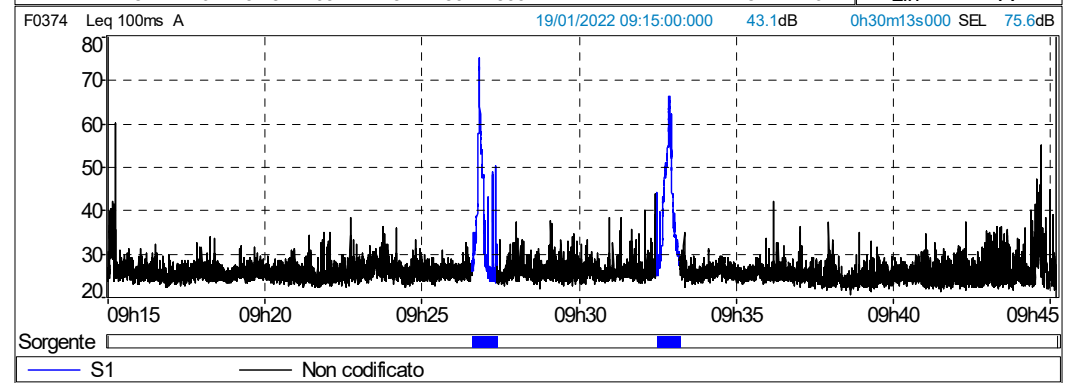
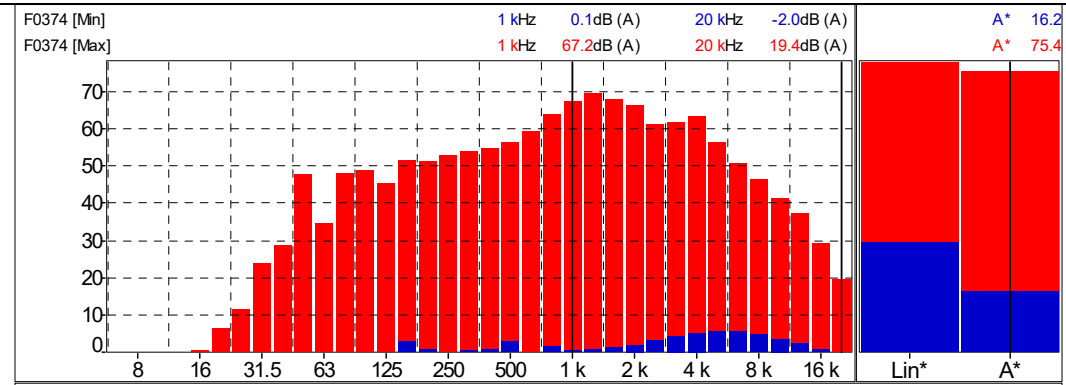
valori acustici principali del rumore residuo



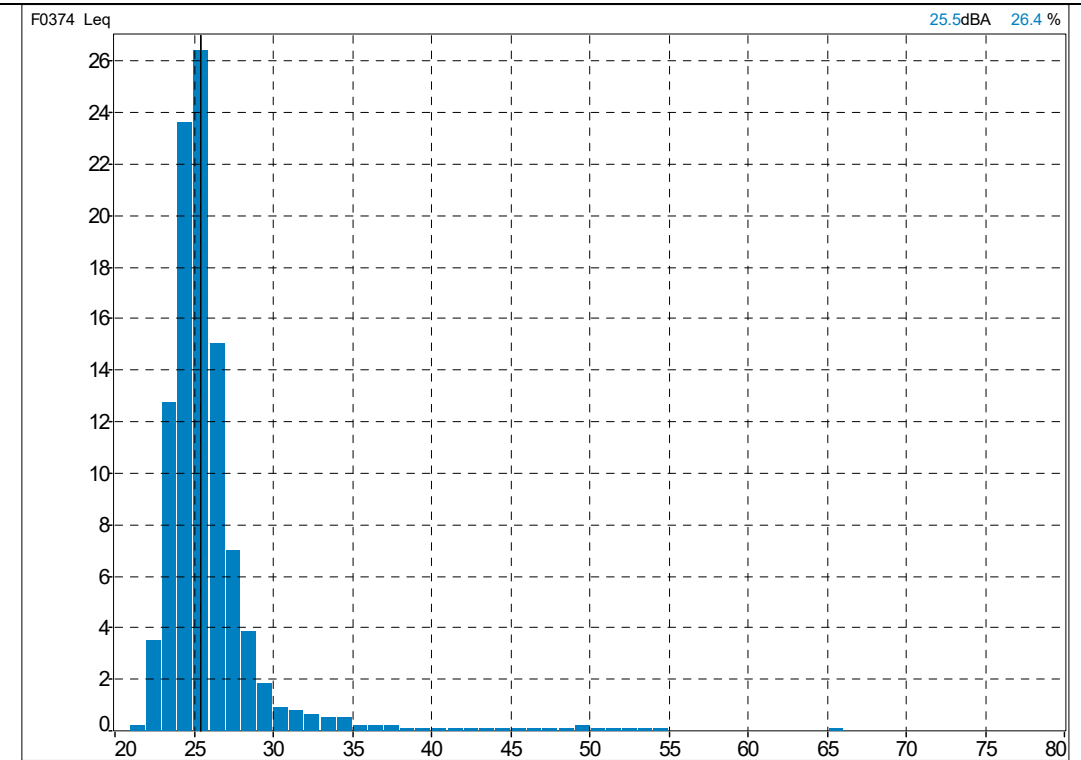
storia temporale della misura



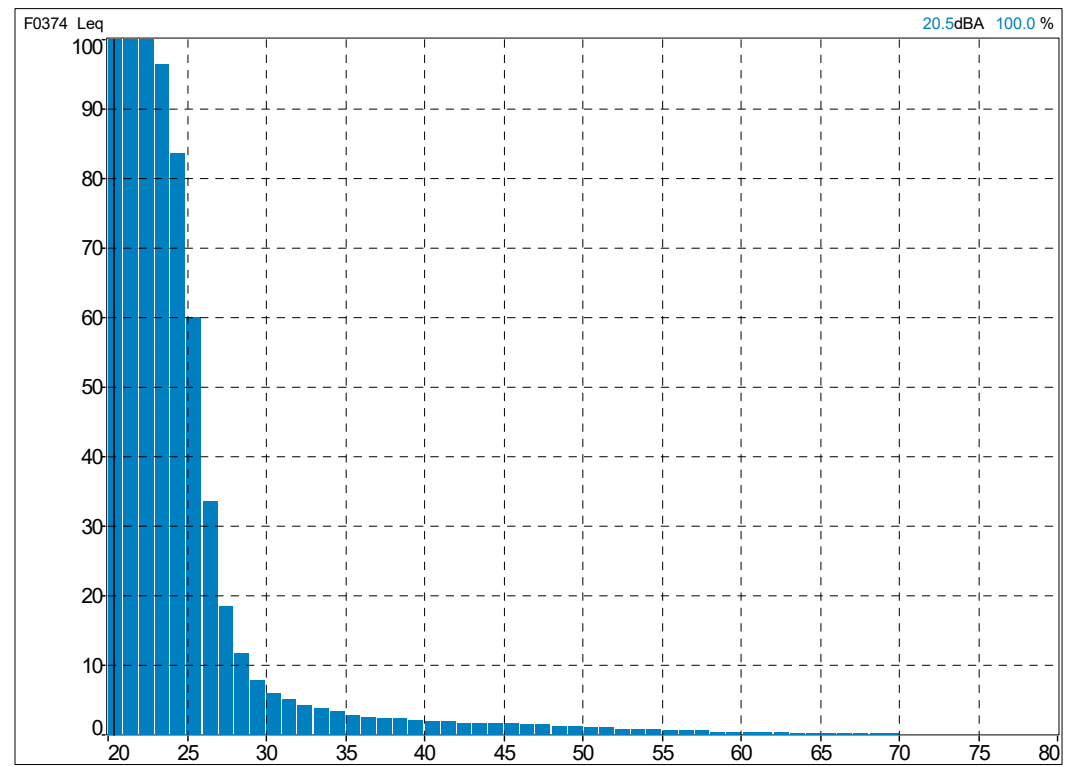
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



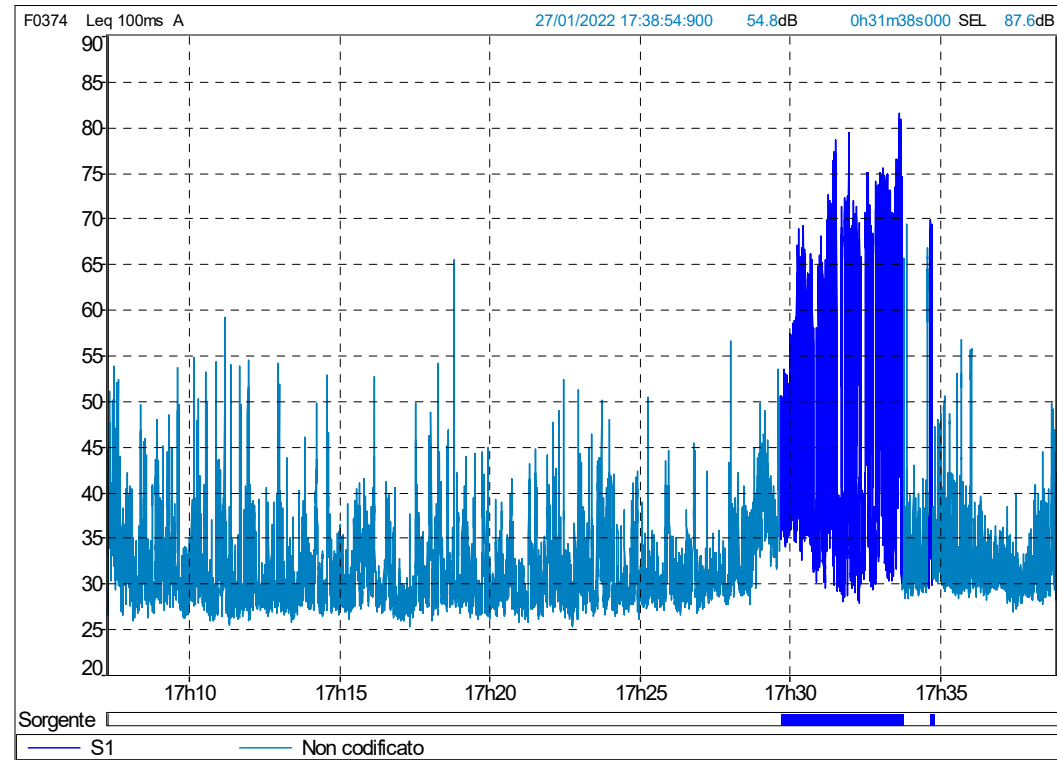
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



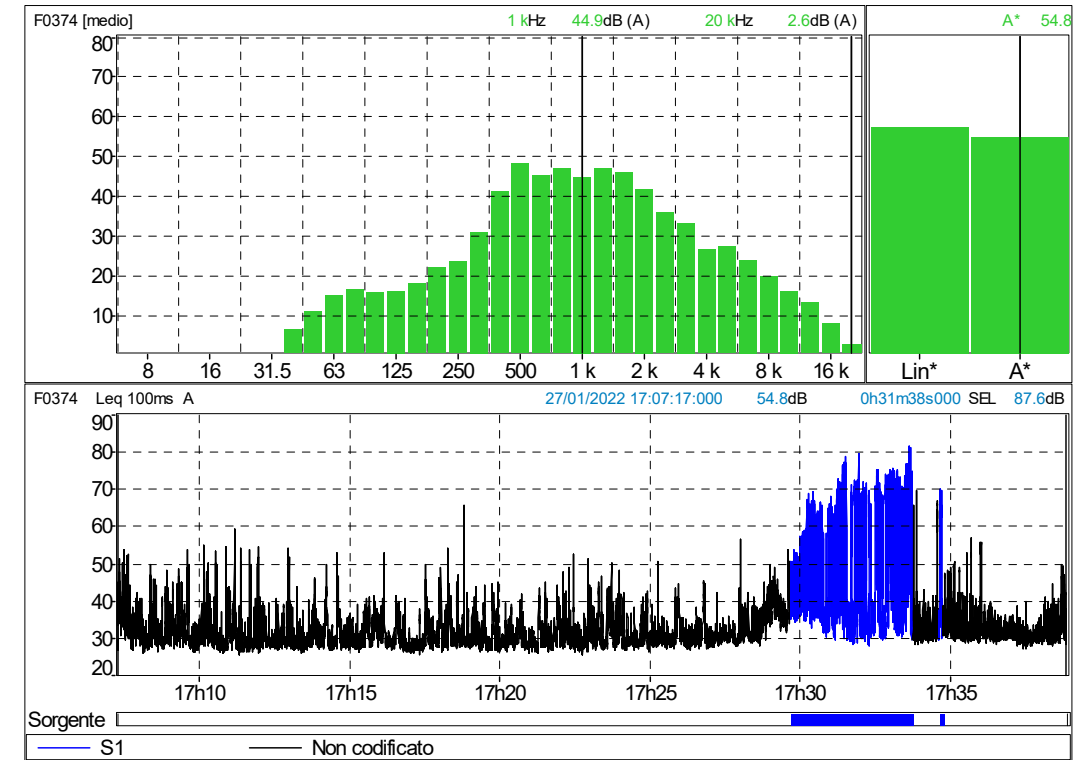
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220127_170717_173854.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	27/01/2022 17:07:17:000									
Fine	27/01/2022 17:38:55:000									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	63.5	27.9	81.4	29.2	30.3	31.3	39.4	70.9	74.9	00:04:14:300
Non codificato	38.2	25.3	69.4	26.5	27.2	27.6	30.2	39.9	47.4	00:27:23:700
Globale	54.8	25.3	81.4	26.6	27.3	27.7	30.8	50.2	69.1	00:31:38:000

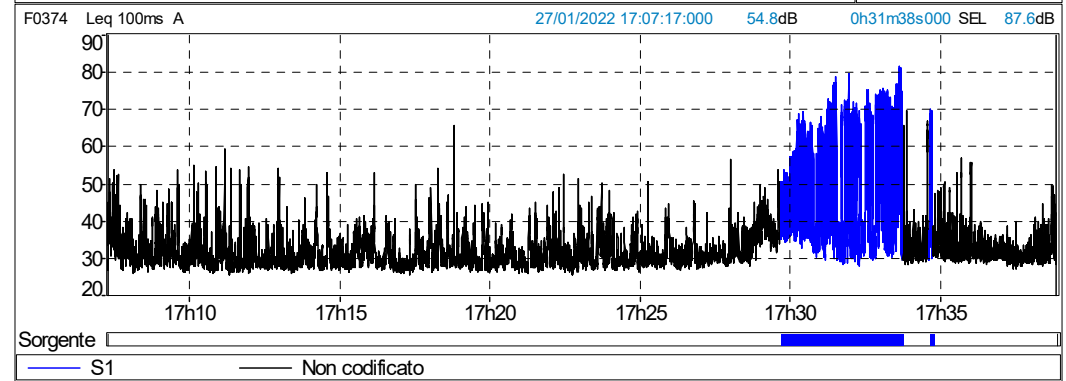
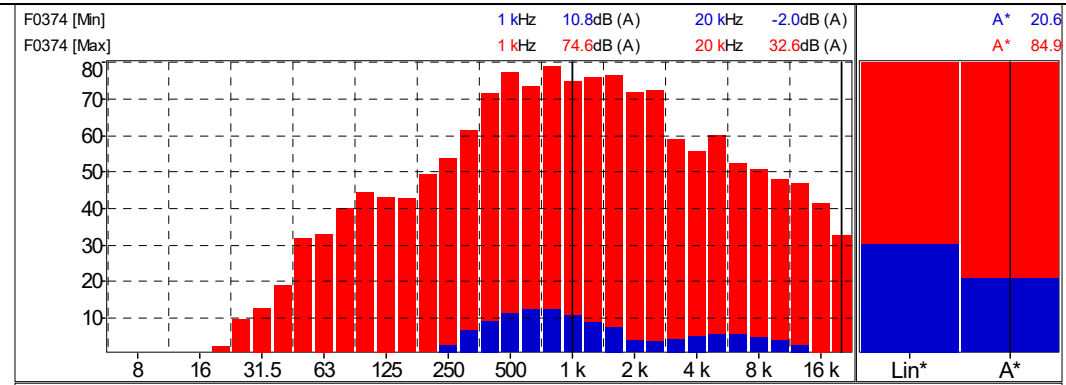
valori acustici principali del rumore residuo



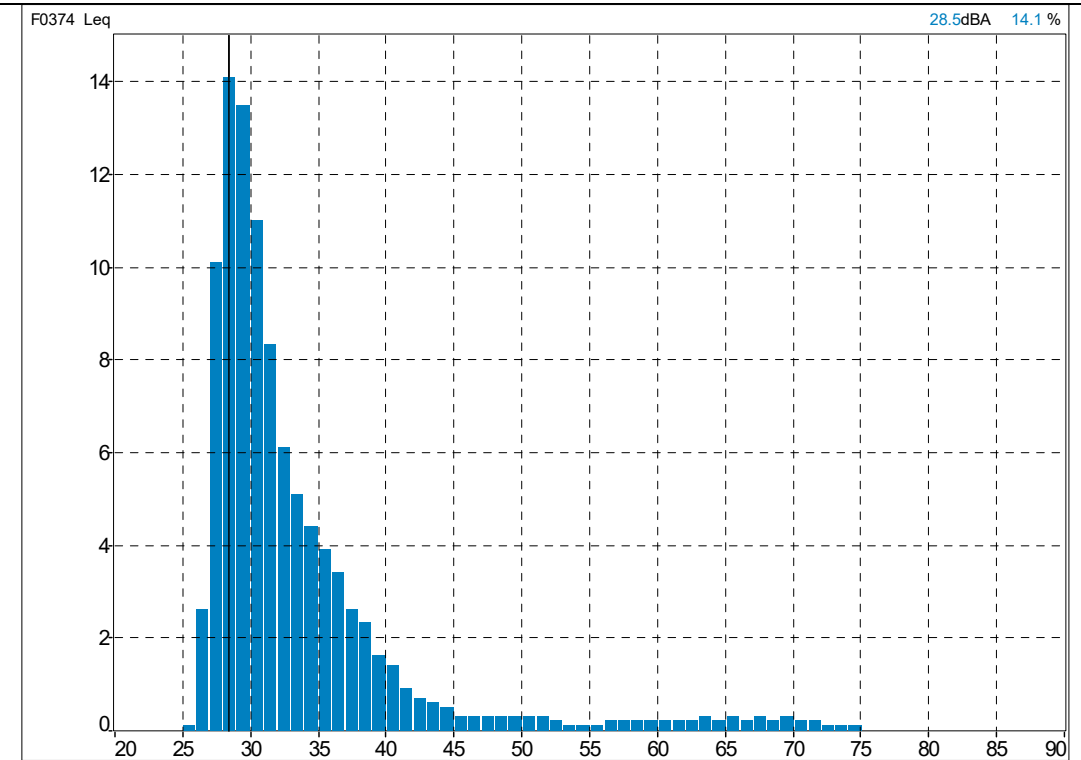
storia temporale della misura



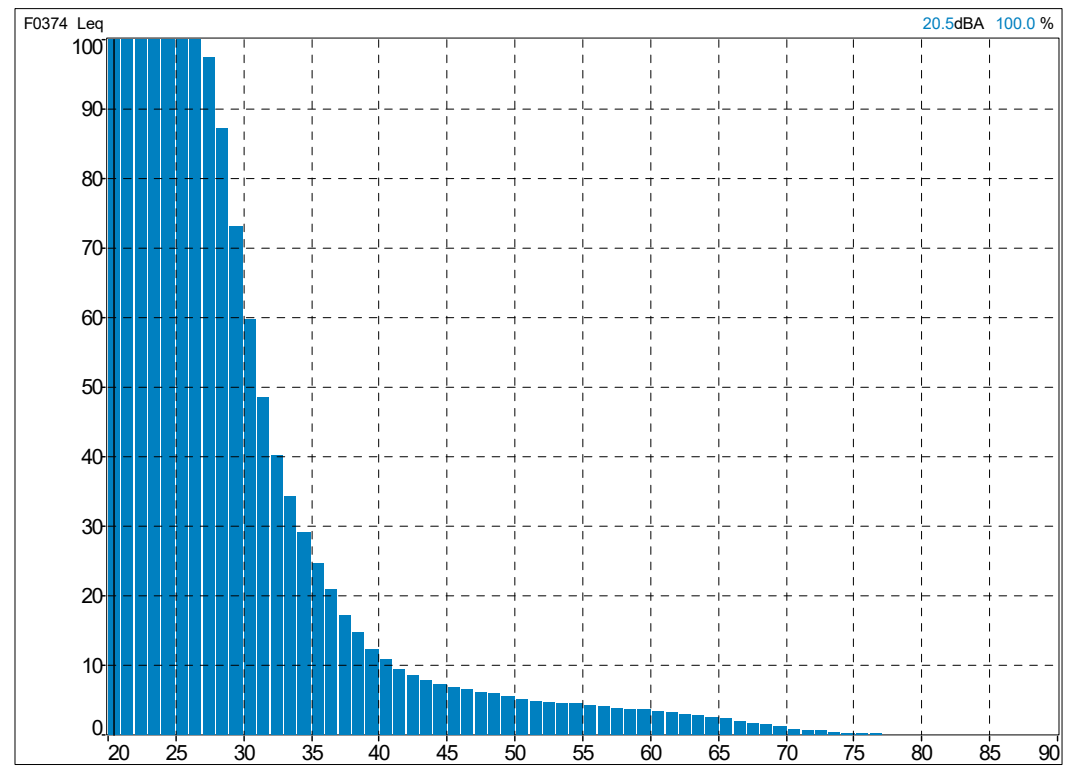
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



distribuzione cumulativa dei livelli sonori

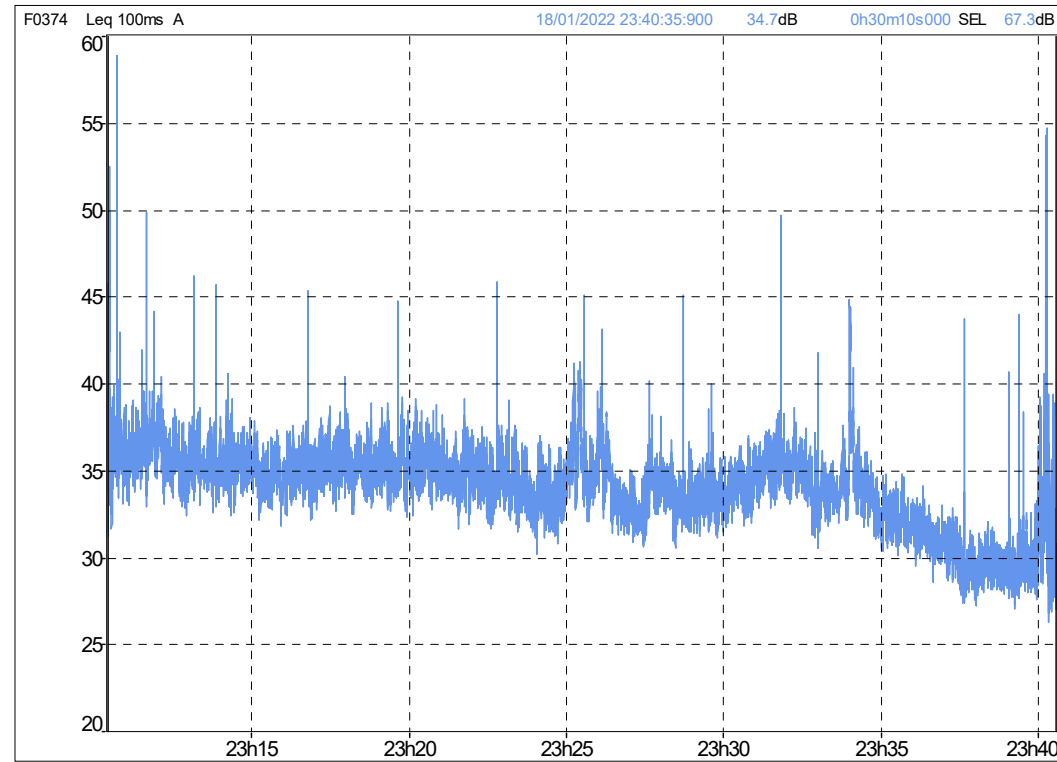


Postazione P3 – misura 1

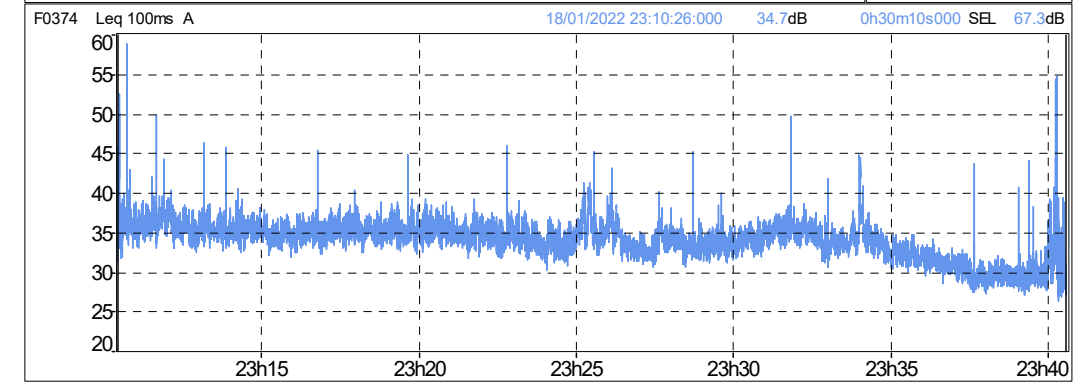
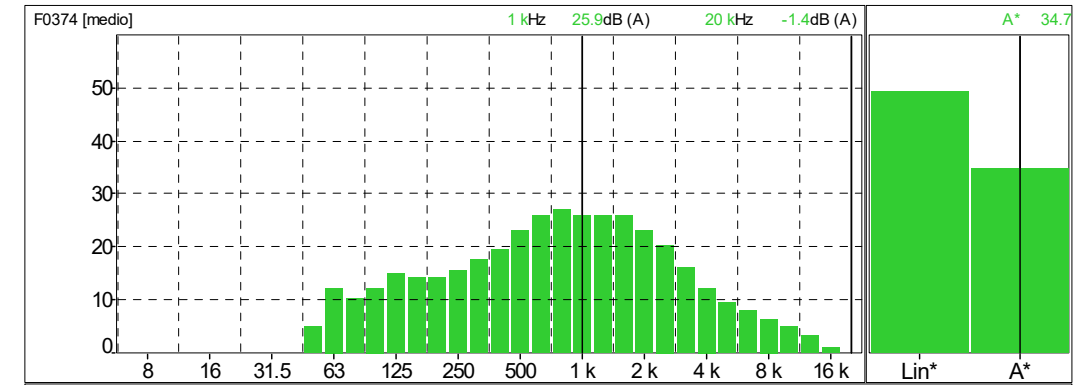
Periodo di riferimento: NOTTURNO

File	20220118_231026_234036.cmg											
Inizio	18/01/2022 23:10:26:000											
Fine	18/01/2022 23:40:36:000											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	34.7	26.3	58.9	28.2	29.3	30.5	34.2	36.3	38.6

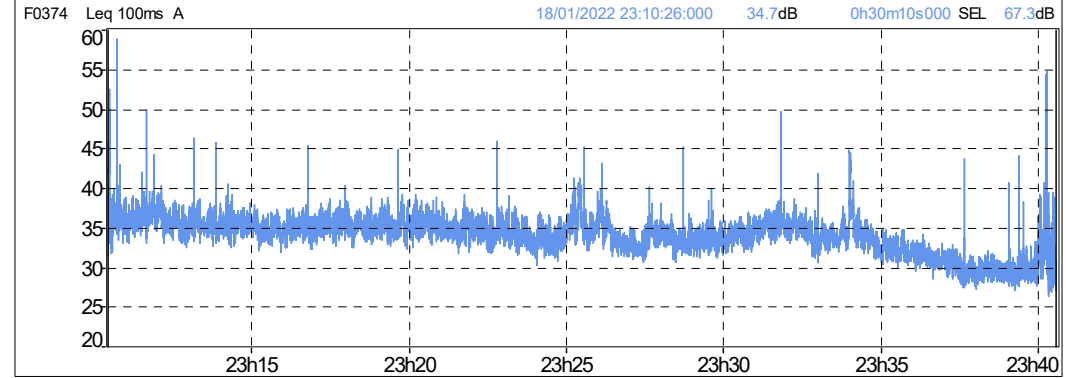
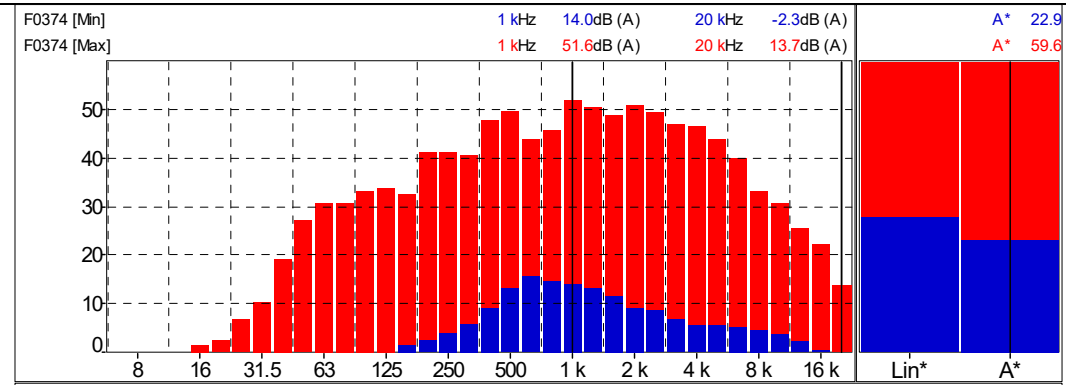
valori acustici principali del rumore residuo



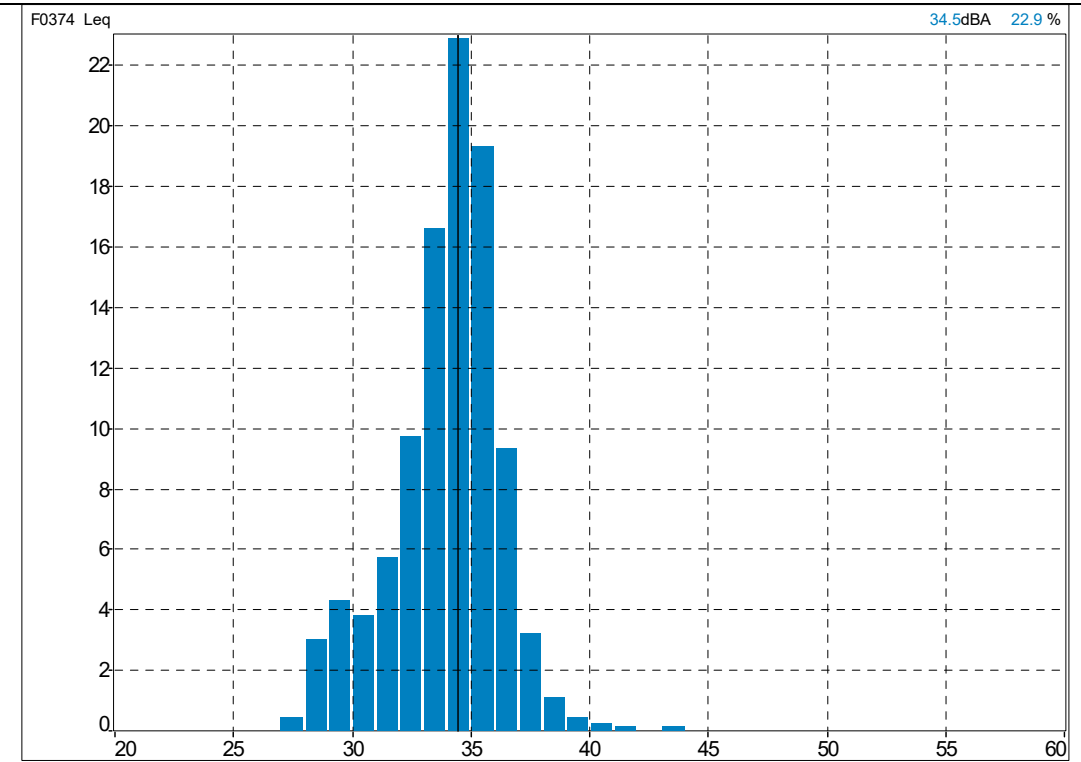
storia temporale della misura



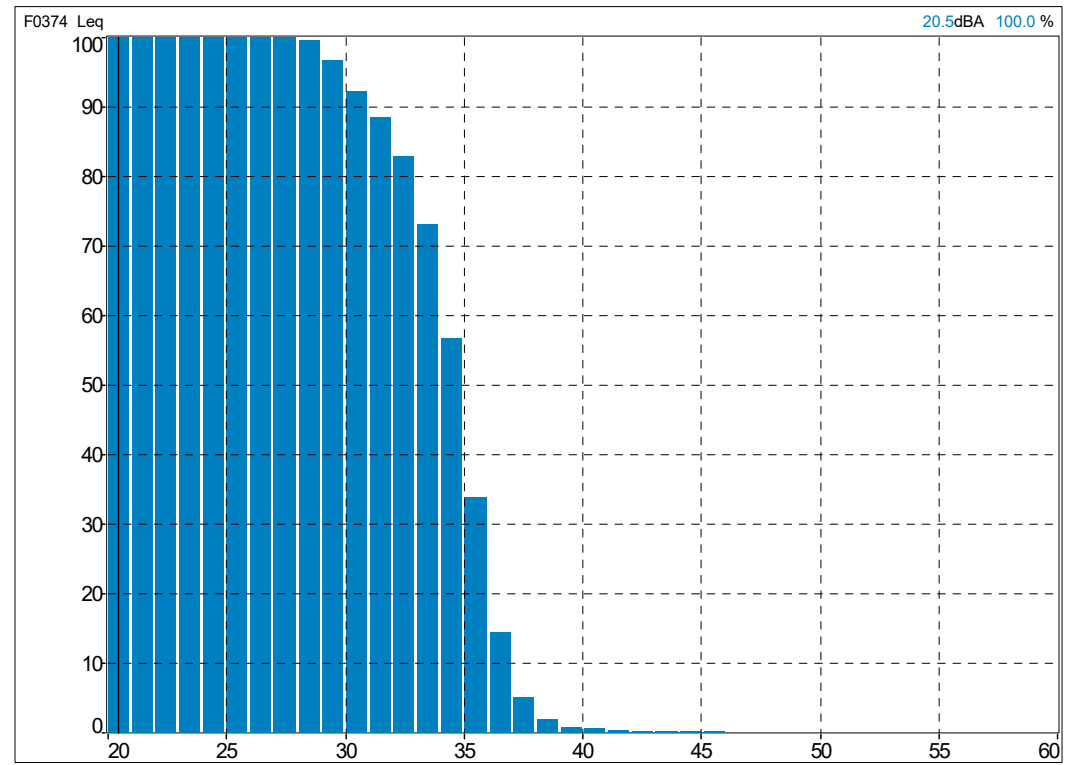
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



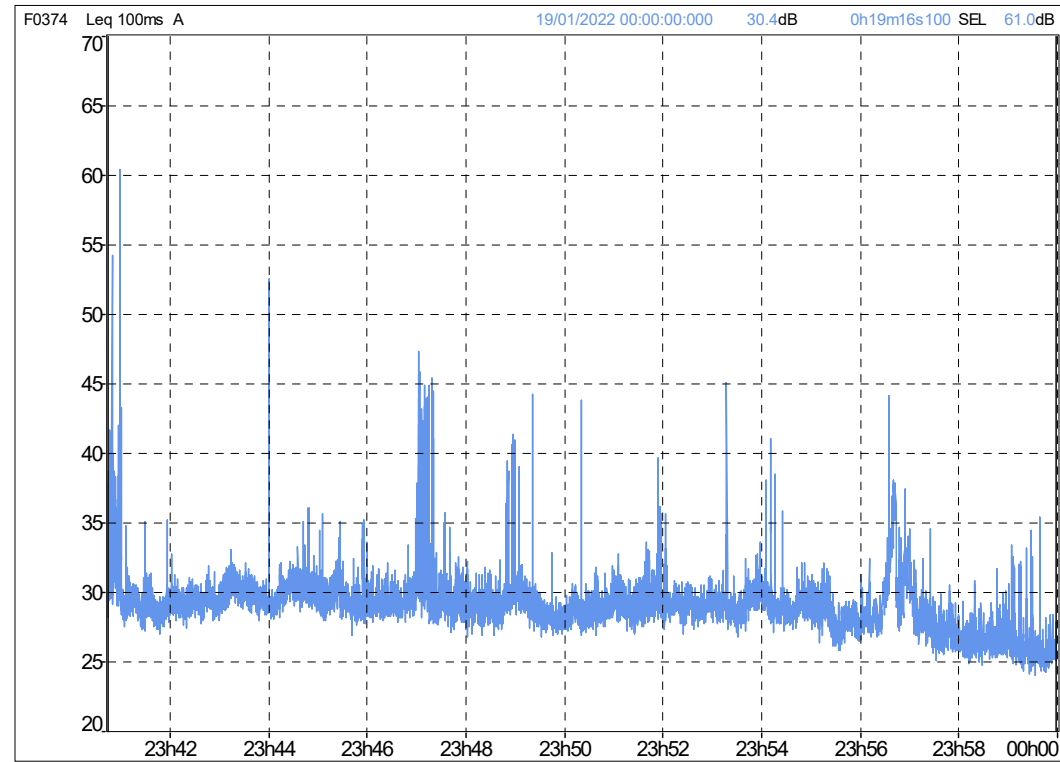
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



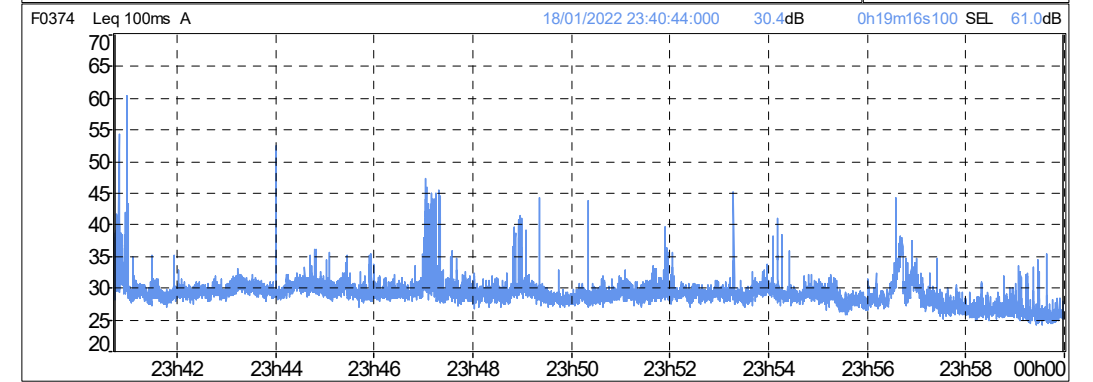
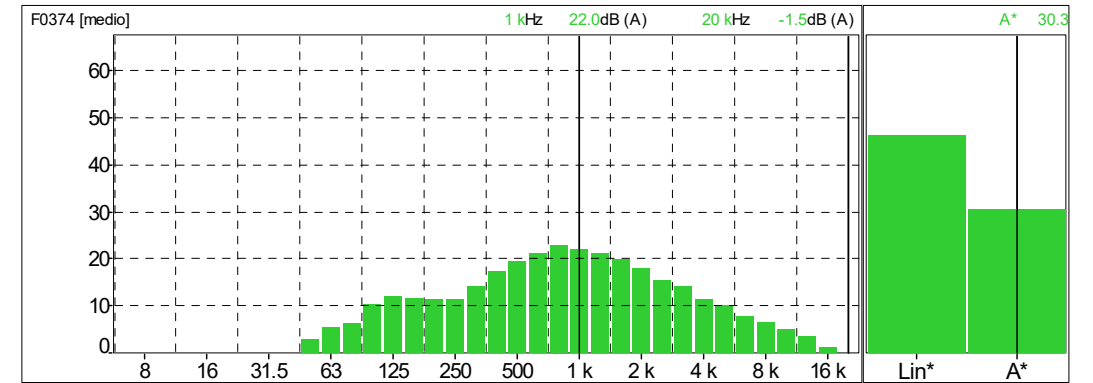
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220118_234044_000000.cmg											
Inizio	18/01/2022 23:40:44:000											
Fine	19/01/2022 00:00:00:100											
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
F0374	Leq	A	dB	30.4	24.0	60.4	25.1	26.0	26.8	28.9	30.7	36.3

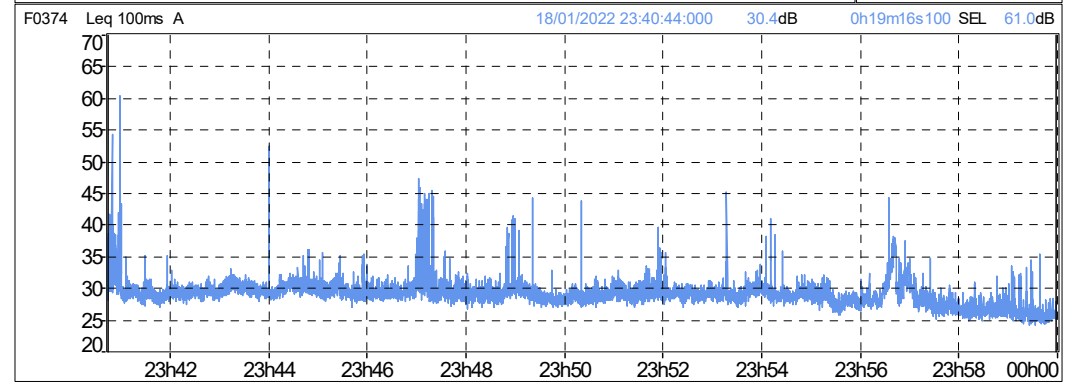
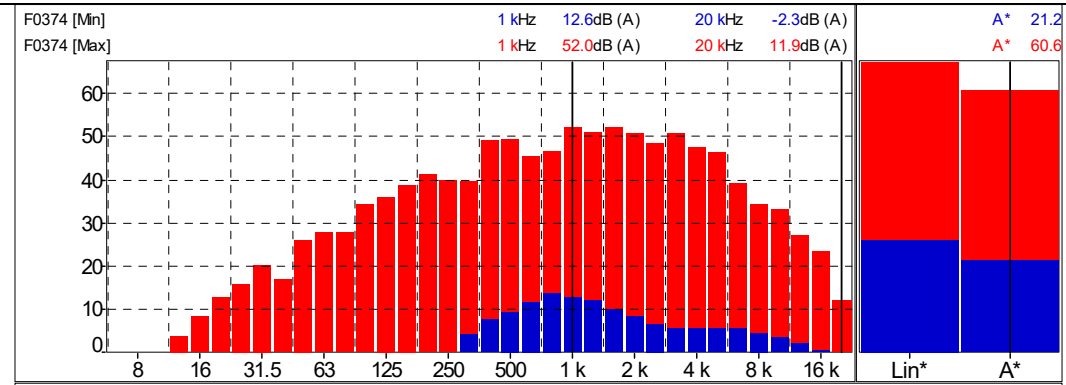
valori acustici principali del rumore residuo



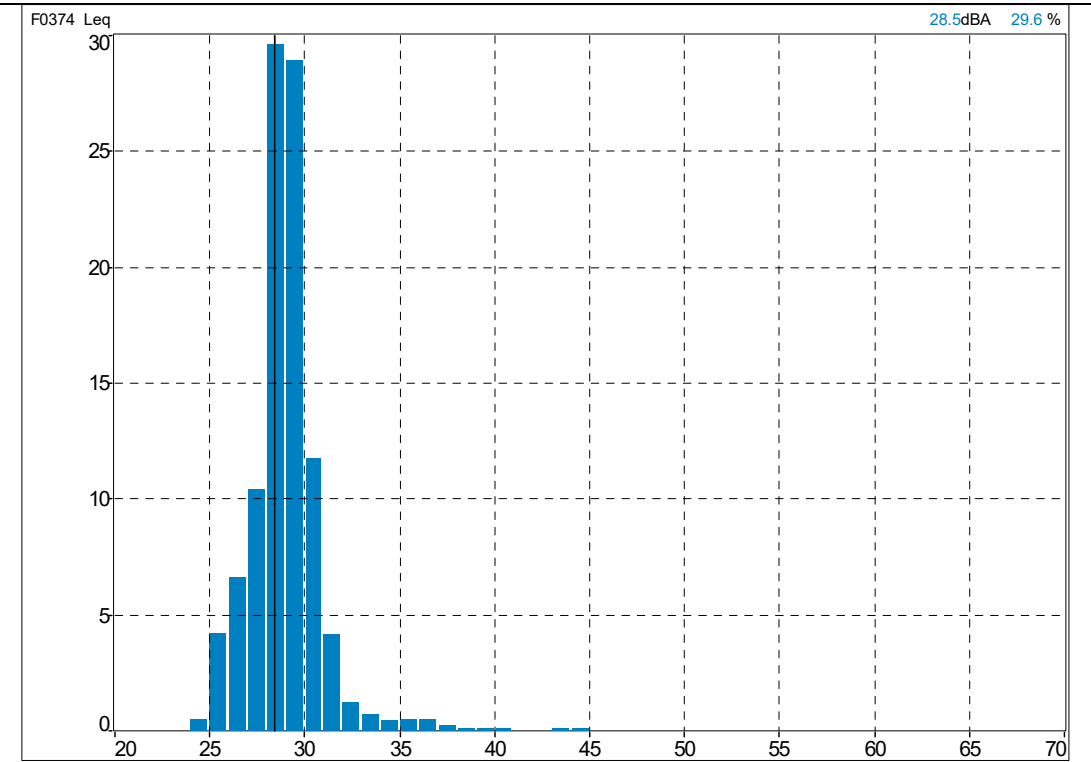
storia temporale della misura



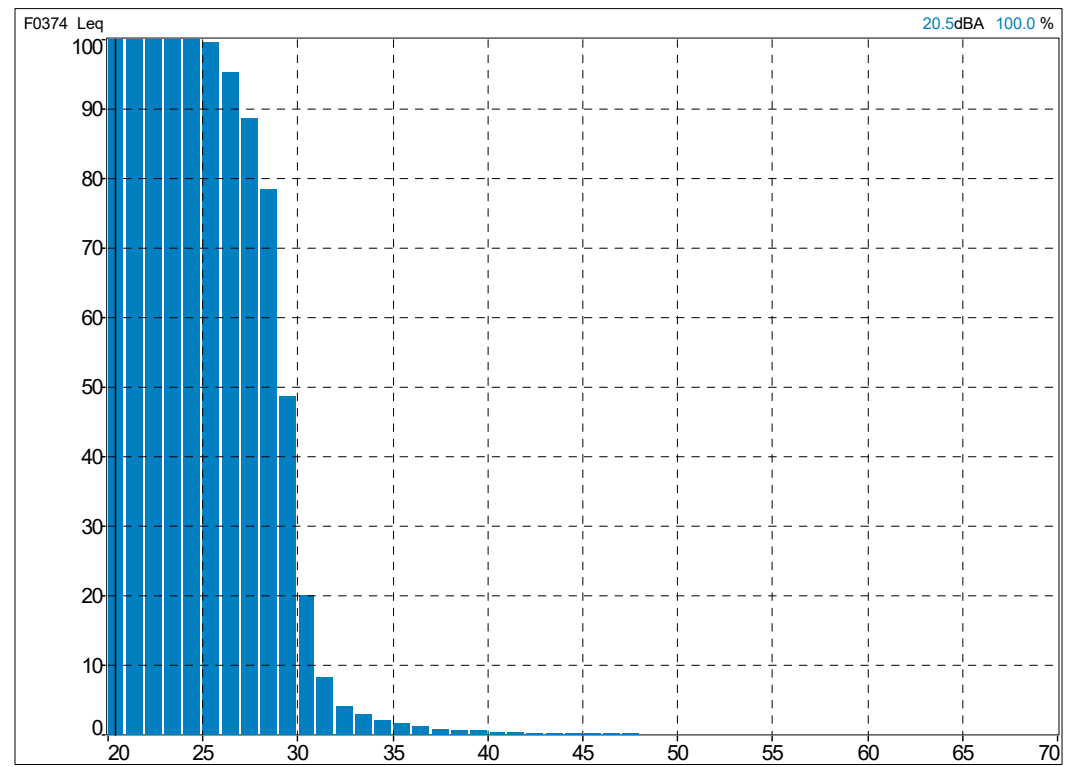
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



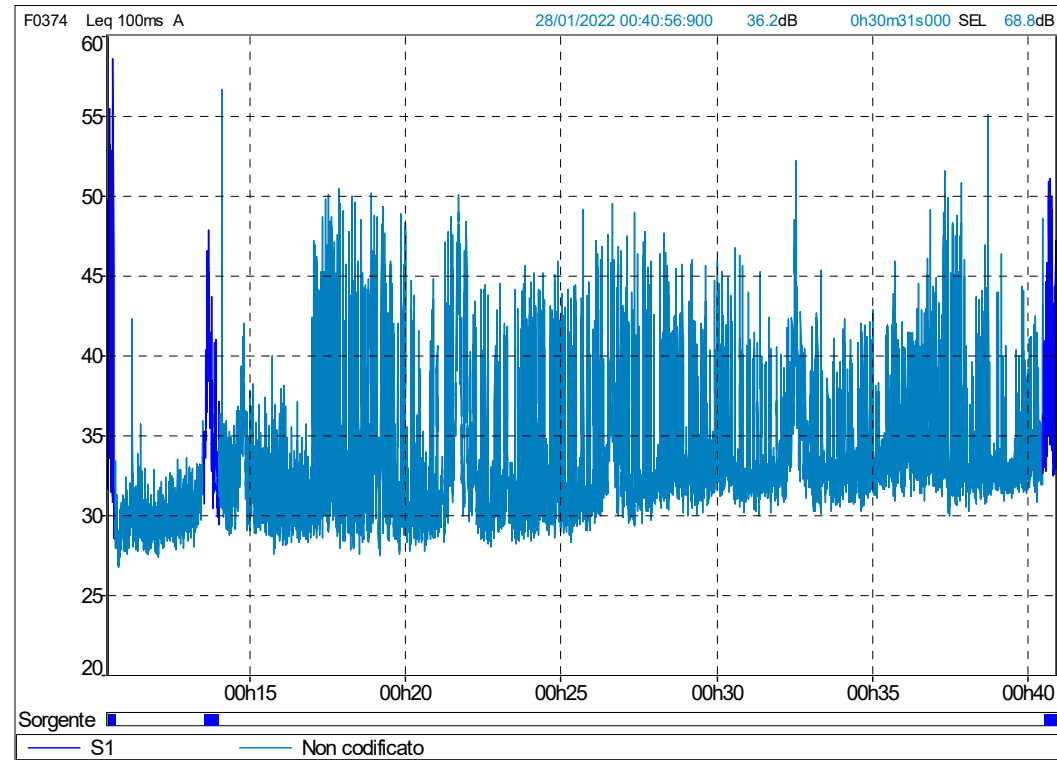
istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



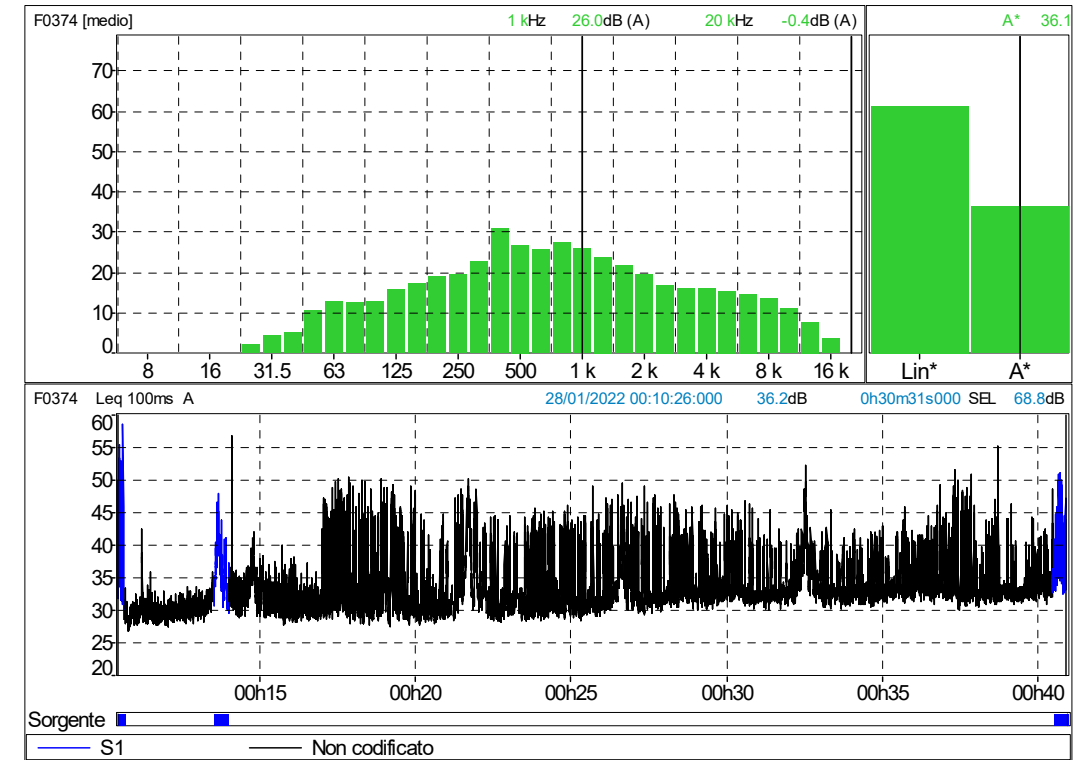
distribuzione cumulativa dei livelli sonori

File	20220128_001026_004057.cmg									
Ubicazione	F0374									
Tipo dati	Leq									
Pesatura	A									
Inizio	28/01/2022 00:10:26:000									
Fine	28/01/2022 00:40:57:000									
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:m:s:ms
S1	40.4	28.6	58.6	28.7	29.8	31.4	35.9	45.8	50.3	00:01:12:600
Non codificato	35.9	26.7	56.6	28.2	28.9	29.4	32.2	41.5	45.8	00:29:18:400
Globale	36.2	26.7	58.6	28.2	28.9	29.4	32.3	41.7	46.2	00:30:31:000

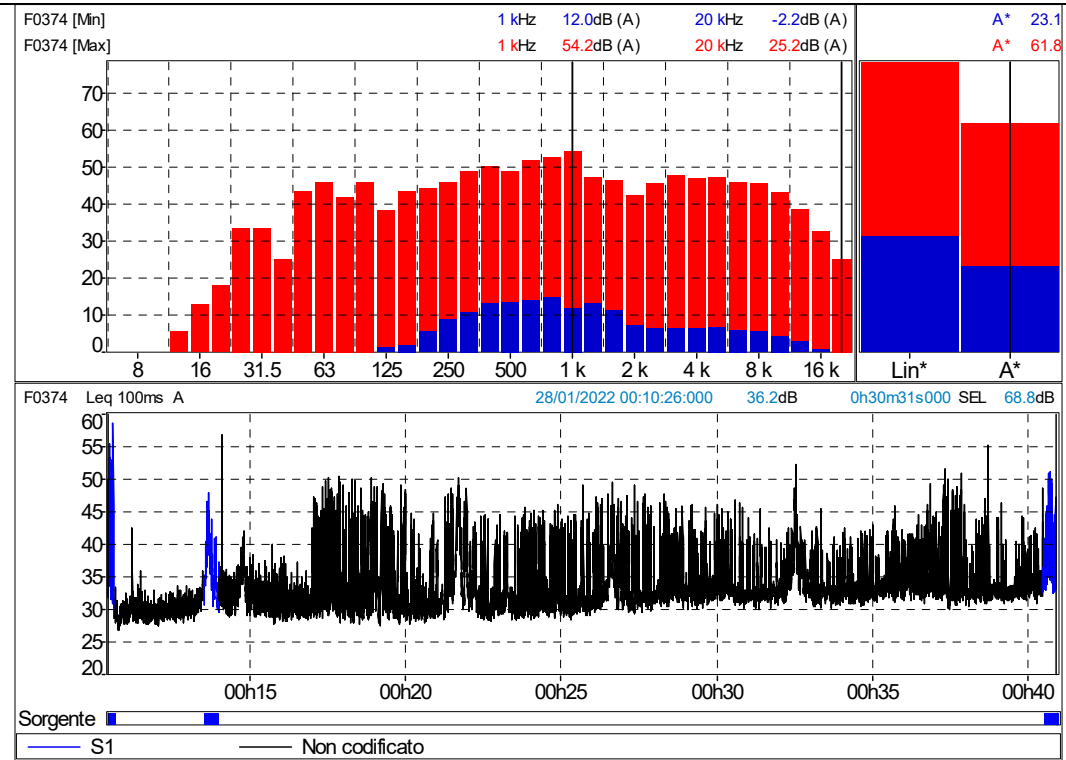
valori acustici principali del rumore residuo



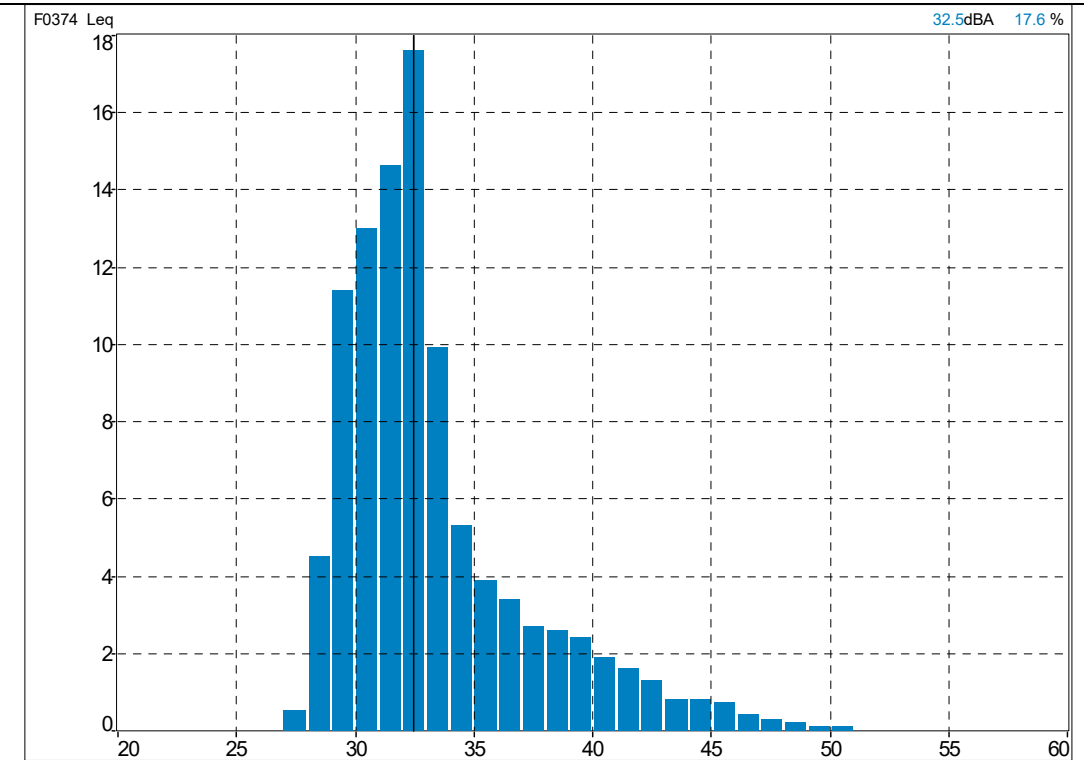
storia temporale della misura



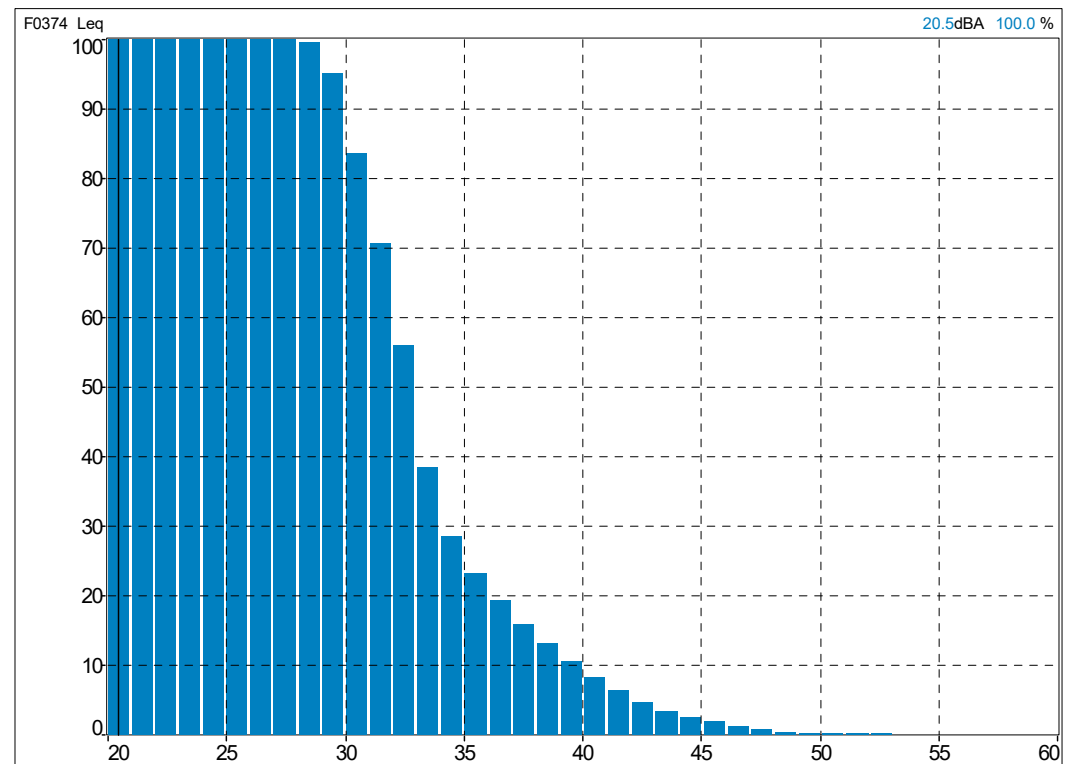
spettro in frequenza della misura



spettro minimo e massimo della misura



istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)



distribuzione cumulativa dei livelli sonori

## **ALLEGATO 3**

Confronto tra i valori previsionali di emissione e del rumore ambientale  $L_A$  ed i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona

Ricettore	Classe acustica	L <sub>Rext</sub> dB(A)		L <sub>pext_tot</sub> dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		L <sub>Aext_d</sub> dB(A)	L <sub>Aext_n</sub> dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L <sub>ass_l_d</sub>	L <sub>ass_l_n</sub>
R01	III	45.8	40.9	33.8	55	45	46.1	41.6	60	50
R02	III	45.8	40.9	36.8	55	45	46.3	42.3	60	50
R03	IV	45.8	40.9	36.9	60	50	46.3	42.3	65	55
R04	III	45.8	40.9	41.3	55	45	47.1	44.1	60	50
R05	III	45.8	40.9	39.1	55	45	46.7	43.1	60	50
R06	III	45.8	40.9	37.6	55	45	46.4	42.5	60	50
R07	III	45.8	40.9	40.4	55	45	46.9	43.7	60	50
R08	III	45.8	40.9	38.7	55	45	46.6	42.9	60	50
R09	III	45.8	40.9	39.3	55	45	46.7	43.2	60	50
R10	III	39.7	39.3	41.3	55	45	43.6	43.4	60	50
R11	III	39.7	39.3	43.0	55	45	44.7	44.5	60	50
R12	III	39.7	39.3	42.1	55	45	44.1	44.0	60	50
R13	III	39.7	39.3	41.7	55	45	43.8	43.7	60	50
R14	III	39.7	39.3	39.0	55	45	42.4	42.2	60	50
R15	III	39.7	39.3	38.1	55	45	42.0	41.8	60	50
R16	III	39.7	39.3	36.3	55	45	41.3	41.1	60	50
R17	III	39.7	39.3	35.9	55	45	41.2	41.0	60	50
R18	III	39.7	39.3	37.3	55	45	41.7	41.4	60	50
R19	III	45.8	40.7	33.9	55	45	46.0	41.5	60	50
R20	III	45.8	40.7	34.1	55	45	46.0	41.5	60	50
R21	III	45.8	40.7	33.8	55	45	46.0	41.5	60	50
R22	III	45.8	40.7	34.8	55	45	46.1	41.7	60	50
R23	III	45.8	40.7	35.5	55	45	46.1	41.8	60	50
R24	III	45.8	40.7	36.4	55	45	46.2	42.1	60	50

**L<sub>Rext</sub>**: livello di rumore residuo esterno

**L<sub>pext\_tot</sub>**: livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**L<sub>Aext</sub>**: livello di rumore ambientale esterno



V = 7 m/s	Ricettore	L <sub>Rext</sub> dB(A)		L <sub>pext_tot</sub> dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		L <sub>Aext_d</sub> dB(A)	L <sub>Aext_n</sub> dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)		
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L <sub>ass_I_d</sub>	L <sub>ass_I_n</sub>	
	R01	III	48.7	42.8	35.1	55	45	48.9	43.5	60	50
	R02	III	48.7	42.8	38.1	55	45	49.1	44.1	60	50
	R03	IV	48.7	42.8	38.2	60	50	49.1	44.1	65	55
	R04	III	48.7	42.8	42.6	55	45	49.7	45.7	60	50
	R05	III	48.7	42.8	40.4	55	45	49.3	44.8	60	50
	R06	III	48.7	42.8	38.9	55	45	49.2	44.3	60	50
	R07	III	48.7	42.8	41.7	55	45	49.5	45.3	60	50
	R08	III	48.7	42.8	40.0	55	45	49.3	44.6	60	50
	R09	III	48.7	42.8	40.6	55	45	49.4	44.9	60	50
	R10	III	42.1	41.0	41.7	55	45	44.9	44.4	60	50
	R11	III	42.1	41.0	43.2	55	45	45.7	45.3	60	50
	R12	III	42.1	41.0	42.4	55	45	45.2	44.8	60	50
	R13	III	42.1	41.0	41.9	55	45	45.0	44.5	60	50
	R14	III	42.1	41.0	39.4	55	45	43.9	43.3	60	50
	R15	III	42.1	41.0	38.5	55	45	43.7	43.0	60	50
	R16	III	42.1	41.0	36.8	55	45	43.2	42.4	60	50
	R17	III	42.1	41.0	36.5	55	45	43.1	42.3	60	50
	R18	III	42.1	41.0	37.9	55	45	43.5	42.7	60	50
	R19	III	48.5	42.6	34.6	55	45	48.7	43.2	60	50
	R20	III	48.5	42.6	34.8	55	45	48.7	43.3	60	50
	R21	III	48.5	42.6	34.5	55	45	48.7	43.2	60	50
	R22	III	48.5	42.6	35.5	55	45	48.7	43.4	60	50
	R23	III	48.5	42.6	36.1	55	45	48.8	43.5	60	50
	R24	III	48.5	42.6	37.0	55	45	48.8	43.6	60	50

**L<sub>Rext</sub>**: livello di rumore residuo esterno

**L<sub>pext\_tot</sub>**: livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**L<sub>Aext</sub>**: livello di rumore ambientale esterno

V = 8 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
			Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
	R01	III	51.7	44.7	35.1	55	45	51.8	45.2	60	50
	R02	III	51.7	44.7	38.1	55	45	51.9	45.6	60	50
	R03	IV	51.7	44.7	38.2	60	50	51.9	45.6	65	55
	R04	III	51.7	44.7	42.6	55	45	52.2	46.8	60	50
	R05	III	51.7	44.7	40.4	55	45	52.0	46.1	60	50
	R06	III	51.7	44.7	38.9	55	45	51.9	45.7	60	50
	R07	III	51.7	44.7	41.7	55	45	52.1	46.5	60	50
	R08	III	51.7	44.7	40.0	55	45	52.0	46.0	60	50
	R09	III	51.7	44.7	40.6	55	45	52.0	46.2	60	50
	R10	III	44.4	42.7	41.9	55	45	46.3	45.3	60	50
	R11	III	44.4	42.7	43.2	55	45	46.9	46.0	60	50
	R12	III	44.4	42.7	42.7	55	45	46.7	45.7	60	50
	R13	III	44.4	42.7	42.3	55	45	46.5	45.5	60	50
	R14	III	44.4	42.7	39.7	55	45	45.7	44.4	60	50
	R15	III	44.4	42.7	38.8	55	45	45.5	44.2	60	50
	R16	III	44.4	42.7	37.0	55	45	45.1	43.7	60	50
	R17	III	44.4	42.7	36.8	55	45	45.1	43.7	60	50
	R18	III	44.4	42.7	38.2	55	45	45.3	44.0	60	50
	R19	III	51.3	44.5	34.7	55	45	51.4	44.9	60	50
	R20	III	51.3	44.5	34.9	55	45	51.4	44.9	60	50
	R21	III	51.3	44.5	34.6	55	45	51.4	44.9	60	50
	R22	III	51.3	44.5	35.6	55	45	51.4	45.0	60	50
	R23	III	51.3	44.5	36.2	55	45	51.4	45.1	60	50
	R24	III	51.3	44.5	37.0	55	45	51.4	45.2	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

V = 9 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
			Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
	R01	III	54.6	46.7	35.1	55	45	54.6	47.0	60	50
	R02	III	54.6	46.7	38.1	55	45	54.7	47.2	60	50
	R03	IV	54.6	46.7	38.2	60	50	54.7	47.3	65	55
	R04	III	54.6	46.7	42.6	55	45	54.9	48.1	60	50
	R05	III	54.6	46.7	40.4	55	45	54.8	47.6	60	50
	R06	III	54.6	46.7	38.9	55	45	54.7	47.3	60	50
	R07	III	54.6	46.7	41.7	55	45	54.8	47.9	60	50
	R08	III	54.6	46.7	40.0	55	45	54.7	47.5	60	50
	R09	III	54.6	46.7	40.6	55	45	54.8	47.6	60	50
	R10	III	46.8	44.4	42.2	55	45	48.0	46.4	60	50
	R11	III	46.8	44.4	43.9	55	45	48.6	47.1	60	50
	R12	III	46.8	44.4	43.0	55	45	48.3	46.8	60	50
	R13	III	46.8	44.4	42.6	55	45	48.2	46.6	60	50
	R14	III	46.8	44.4	39.9	55	45	47.6	45.7	60	50
	R15	III	46.8	44.4	39.0	55	45	47.4	45.5	60	50
	R16	III	46.8	44.4	37.3	55	45	47.2	45.1	60	50
	R17	III	46.8	44.4	37.0	55	45	47.2	45.1	60	50
	R18	III	46.8	44.4	38.4	55	45	47.3	45.3	60	50
	R19	III	54.0	46.4	34.9	55	45	54.1	46.7	60	50
	R20	III	54.0	46.4	35.0	55	45	54.1	46.7	60	50
	R21	III	54.0	46.4	34.7	55	45	54.1	46.7	60	50
	R22	III	54.0	46.4	35.7	55	45	54.1	46.8	60	50
	R23	III	54.0	46.4	36.3	55	45	54.1	46.8	60	50
	R24	III	54.0	46.4	37.1	55	45	54.1	46.9	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

Ricettore	Classe acustica	LRext dB(A)		Lpext_tot dB(A)	Val lim Emissione dB(A)		LAext_d dB(A)	LAext_n dB(A)	Val lim ass Immiss dB(A)	
		Diurno	Notturmo		LE_d	LE_n			L_ass_I_d	L_ass_I_n
R01	III	57.5	48.6	35.1	55	45	57.6	48.8	60	50
R02	III	57.5	48.6	38.1	55	45	57.6	49.0	60	50
R03	IV	57.5	48.6	38.2	60	50	57.6	49.0	65	55
R04	III	57.5	48.6	42.6	55	45	57.7	49.6	60	50
R05	III	57.5	48.6	40.4	55	45	57.6	49.2	60	50
R06	III	57.5	48.6	38.9	55	45	57.6	49.0	60	50
R07	III	57.5	48.6	41.7	55	45	57.6	49.4	60	50
R08	III	57.5	48.6	40.0	55	45	57.6	49.2	60	50
R09	III	57.5	48.6	40.6	55	45	57.6	49.3	60	50
R10	III	49.1	46.0	42.4	55	45	49.9	47.6	60	50
R11	III	49.1	46.0	44.1	55	45	50.3	48.2	60	50
R12	III	49.1	46.0	43.3	55	45	50.1	47.9	60	50
R13	III	49.1	46.0	42.8	55	45	50.0	47.7	60	50
R14	III	49.1	46.0	40.1	55	45	49.6	47.0	60	50
R15	III	49.1	46.0	39.2	55	45	49.5	46.9	60	50
R16	III	49.1	46.0	37.5	55	45	49.4	46.6	60	50
R17	III	49.1	46.0	37.2	55	45	49.4	46.6	60	50
R18	III	49.1	46.0	38.6	55	45	49.5	46.8	60	50
R19	III	56.8	48.3	35.0	55	45	56.8	48.5	60	50
R20	III	56.8	48.3	35.1	55	45	56.8	48.5	60	50
R21	III	56.8	48.3	34.8	55	45	56.8	48.5	60	50
R22	III	56.8	48.3	35.7	55	45	56.8	48.5	60	50
R23	III	56.8	48.3	36.4	55	45	56.8	48.6	60	50
R24	III	56.8	48.3	37.2	55	45	56.8	48.6	60	50

**LRext:** livello di rumore residuo esterno

**Lpext\_tot:** livello di pressione sonora complessiva al ricettore

**LAext:** livello di rumore ambientale esterno

## **ALLEGATO 4**

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale interno  $L_{Aint}$  ed i valori limite differenziali di immissione a finestre aperte

V = 6 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	39.8	34.9	27.8	40.1	50	35.6	40	NA	5	NA	3	
R02	III	39.8	34.9	30.8	40.3	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	39.8	34.9	30.9	40.3	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R04	III	39.8	34.9	35.3	41.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R05	III	39.8	34.9	33.1	40.7	50	37.1	40	NA	5	NA	3	
R06	III	39.8	34.9	31.6	40.4	50	36.5	40	NA	5	NA	3	
R07	III	39.8	34.9	34.4	40.9	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R08	III	39.8	34.9	32.7	40.6	50	36.9	40	NA	5	NA	3	
R09	III	39.8	34.9	33.3	40.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R10	III	33.7	33.3	35.3	37.6	50	37.4	40	NA	5	NA	3	
R11	III	33.7	33.3	37.0	38.7	50	38.5	40	NA	5	NA	3	
R12	III	33.7	33.3	36.1	38.1	50	38.0	40	NA	5	NA	3	
R13	III	33.7	33.3	35.7	37.8	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R14	III	33.7	33.3	33.0	36.4	50	36.2	40	NA	5	NA	3	
R15	III	33.7	33.3	32.1	36.0	50	35.8	40	NA	5	NA	3	
R16	III	33.7	33.3	30.3	35.3	50	35.1	40	NA	5	NA	3	
R17	III	33.7	33.3	29.9	35.2	50	35.0	40	NA	5	NA	3	
R18	III	33.7	33.3	31.3	35.7	50	35.4	40	NA	5	NA	3	
R19	III	39.8	34.7	27.9	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R20	III	39.8	34.7	28.1	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R21	III	39.8	34.7	27.8	40.0	50	35.5	40	NA	5	NA	3	
R22	III	39.8	34.7	28.8	40.1	50	35.7	40	NA	5	NA	3	
R23	III	39.8	34.7	29.5	40.1	50	35.8	40	NA	5	NA	3	
R24	III	39.8	34.7	30.4	40.2	50	36.1	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 7 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	42.7	36.8	29.1	42.9	50	37.5	40	NA	5	NA	3	
R02	III	42.7	36.8	32.1	43.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	42.7	36.8	32.2	43.1	50	38.1	40	NA	5	NA	3	
R04	III	42.7	36.8	36.6	43.7	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R05	III	42.7	36.8	34.4	43.3	50	38.8	40	NA	5	NA	3	
R06	III	42.7	36.8	32.9	43.2	50	38.3	40	NA	5	NA	3	
R07	III	42.7	36.8	35.7	43.5	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R08	III	42.7	36.8	34.0	43.3	50	38.6	40	NA	5	NA	3	
R09	III	42.7	36.8	34.6	43.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R10	III	36.1	35.0	35.7	38.9	50	38.4	40	NA	5	NA	3	
R11	III	36.1	35.0	37.2	39.7	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R12	III	36.1	35.0	36.4	39.2	50	38.8	40	NA	5	NA	3	
R13	III	36.1	35.0	35.9	39.0	50	38.5	40	NA	5	NA	3	
R14	III	36.1	35.0	33.4	37.9	50	37.3	40	NA	5	NA	3	
R15	III	36.1	35.0	32.5	37.7	50	37.0	40	NA	5	NA	3	
R16	III	36.1	35.0	30.8	37.2	50	36.4	40	NA	5	NA	3	
R17	III	36.1	35.0	30.5	37.1	50	36.3	40	NA	5	NA	3	
R18	III	36.1	35.0	31.9	37.5	50	36.7	40	NA	5	NA	3	
R19	III	42.5	36.6	28.6	42.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R20	III	42.5	36.6	28.8	42.7	50	37.3	40	NA	5	NA	3	
R21	III	42.5	36.6	28.5	42.7	50	37.2	40	NA	5	NA	3	
R22	III	42.5	36.6	29.5	42.7	50	37.4	40	NA	5	NA	3	
R23	III	42.5	36.6	30.1	42.8	50	37.5	40	NA	5	NA	3	
R24	III	42.5	36.6	31.0	42.8	50	37.6	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 8 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	45.7	38.7	29.1	45.8	50	39.2	40	NA	5	NA	3	
R02	III	45.7	38.7	32.1	45.9	50	39.6	40	NA	5	NA	3	
R03	IV	45.7	38.7	32.2	45.9	50	39.6	40	NA	5	NA	3	
R04	III	45.7	38.7	36.6	46.2	50	40.8	40	0.5	5	2.1	3	
R05	III	45.7	38.7	34.4	46.0	50	40.1	40	0.3	5	1.4	3	
R06	III	45.7	38.7	32.9	45.9	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R07	III	45.7	38.7	35.7	46.1	50	40.5	40	0.4	5	1.8	3	
R08	III	45.7	38.7	34.0	46.0	50	40.0	40	0.3	5	1.3	3	
R09	III	45.7	38.7	34.6	46.0	50	40.2	40	0.3	5	1.4	3	
R10	III	38.4	36.7	35.9	40.3	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R11	III	38.4	36.7	37.2	40.9	50	40.0	40	NA	5	NA	3	
R12	III	38.4	36.7	36.7	40.7	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R13	III	38.4	36.7	36.3	40.5	50	39.5	40	NA	5	NA	3	
R14	III	38.4	36.7	33.7	39.7	50	38.4	40	NA	5	NA	3	
R15	III	38.4	36.7	32.8	39.5	50	38.2	40	NA	5	NA	3	
R16	III	38.4	36.7	31.0	39.1	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R17	III	38.4	36.7	30.8	39.1	50	37.7	40	NA	5	NA	3	
R18	III	38.4	36.7	32.2	39.3	50	38.0	40	NA	5	NA	3	
R19	III	45.3	38.5	28.7	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R20	III	45.3	38.5	28.9	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R21	III	45.3	38.5	28.6	45.4	50	38.9	40	NA	5	NA	3	
R22	III	45.3	38.5	29.6	45.4	50	39.0	40	NA	5	NA	3	
R23	III	45.3	38.5	30.2	45.4	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R24	III	45.3	38.5	31.0	45.4	50	39.2	40	NA	5	NA	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile



V = 9 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturno									
R01	III	48.6	40.7	29.1	48.6	50	41.0	40	0.0	5	0.3	3	
R02	III	48.6	40.7	32.1	48.7	50	41.2	40	0.1	5	0.6	3	
R03	IV	48.6	40.7	32.2	48.7	50	41.3	40	0.1	5	0.6	3	
R04	III	48.6	40.7	36.6	48.9	50	42.1	40	0.3	5	1.4	3	
R05	III	48.6	40.7	34.4	48.8	50	41.6	40	0.2	5	0.9	3	
R06	III	48.6	40.7	32.9	48.7	50	41.3	40	0.1	5	0.7	3	
R07	III	48.6	40.7	35.7	48.8	50	41.9	40	0.2	5	1.2	3	
R08	III	48.6	40.7	34.0	48.7	50	41.5	40	0.1	5	0.9	3	
R09	III	48.6	40.7	34.6	48.8	50	41.6	40	0.2	5	1.0	3	
R10	III	40.8	38.4	36.2	42.0	50	40.4	40	1.3	5	2.0	3	
R11	III	40.8	38.4	37.9	42.6	50	41.1	40	1.8	5	2.8	3	
R12	III	40.8	38.4	37.0	42.3	50	40.8	40	1.5	5	2.4	3	
R13	III	40.8	38.4	36.6	42.2	50	40.6	40	1.4	5	2.2	3	
R14	III	40.8	38.4	33.9	41.6	50	39.7	40	NA	5	NA	3	
R15	III	40.8	38.4	33.0	41.4	50	39.5	40	NA	5	NA	3	
R16	III	40.8	38.4	31.3	41.2	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R17	III	40.8	38.4	31.0	41.2	50	39.1	40	NA	5	NA	3	
R18	III	40.8	38.4	32.4	41.3	50	39.3	40	NA	5	NA	3	
R19	III	48.0	40.4	28.9	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R20	III	48.0	40.4	29.0	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R21	III	48.0	40.4	28.7	48.1	50	40.7	40	0.1	5	0.3	3	
R22	III	48.0	40.4	29.7	48.1	50	40.8	40	0.1	5	0.4	3	
R23	III	48.0	40.4	30.3	48.1	50	40.8	40	0.1	5	0.4	3	
R24	III	48.0	40.4	31.1	48.1	50	40.9	40	0.1	5	0.5	3	

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra  $L_{Aint}$  e  $L_{Rint}$

**NA:** non applicabile

V = 10 m/s	Ricettore	Classe acustica	LRint F.A. dB(A)		Lpint_tot F.A. dB(A)	LAint_d F.A. dB(A)	Limite applic. d F.A. dB(A)	LAint_n F.A. dB(A)	Limite applic. n F.A. dB(A)	Val diff_d dB(A)	Val lim diff_d dB(A)	Val diff_n dB(A)	Val lim diff_n dB(A)
			Diurno	Notturmo									
	R01	III	51.5	42.6	29.1	51.6	50	42.8	40	0.0	5	0.2	3
	R02	III	51.5	42.6	32.1	51.6	50	43.0	40	0.0	5	0.4	3
	R03	IV	51.5	42.6	32.2	51.6	50	43.0	40	0.1	5	0.4	3
	R04	III	51.5	42.6	36.6	51.7	50	43.6	40	0.1	5	1.0	3
	R05	III	51.5	42.6	34.4	51.6	50	43.2	40	0.1	5	0.6	3
	R06	III	51.5	42.6	32.9	51.6	50	43.0	40	0.1	5	0.4	3
	R07	III	51.5	42.6	35.7	51.6	50	43.4	40	0.1	5	0.8	3
	R08	III	51.5	42.6	34.0	51.6	50	43.2	40	0.1	5	0.6	3
	R09	III	51.5	42.6	34.6	51.6	50	43.3	40	0.1	5	0.6	3
	R10	III	43.1	40.0	36.4	43.9	50	41.6	40	0.8	5	1.5	3
	R11	III	43.1	40.0	38.1	44.3	50	42.2	40	1.2	5	2.2	3
	R12	III	43.1	40.0	37.3	44.1	50	41.9	40	1.0	5	1.8	3
	R13	III	43.1	40.0	36.8	44.0	50	41.7	40	0.9	5	1.7	3
	R14	III	43.1	40.0	34.1	43.6	50	41.0	40	0.5	5	1.0	3
	R15	III	43.1	40.0	33.2	43.5	50	40.9	40	0.4	5	0.8	3
	R16	III	43.1	40.0	31.5	43.4	50	40.6	40	0.3	5	0.6	3
	R17	III	43.1	40.0	31.2	43.4	50	40.6	40	0.3	5	0.5	3
	R18	III	43.1	40.0	32.6	43.5	50	40.8	40	0.4	5	0.7	3
	R19	III	50.8	42.3	29.0	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R20	III	50.8	42.3	29.1	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R21	III	50.8	42.3	28.8	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R22	III	50.8	42.3	29.7	50.8	50	42.5	40	0.0	5	0.2	3
	R23	III	50.8	42.3	30.4	50.8	50	42.6	40	0.0	5	0.3	3
	R24	III	50.8	42.3	31.2	50.8	50	42.6	40	0.0	5	0.3	3

**LRint:** livello di rumore residuo interno a finestre aperte

**Lpint\_tot:** livello di pressione sonora complessiva in ambiente abitativo

**LAint:** livello di rumore ambientale interno a finestre aperte

**Val lim diff:** valore differenziale tra LAint e LRint

**NA:** non applicabile



# **ALLEGATO 5**

Nomina TCA

## **ALLEGATO 6**

Certificati taratura strumentazione



## Documentation Métrologique Metrological documentation

**FUSION 12536**

Date d'émission : **22/04/2020**  
Date of issue :

Référence Document : NOT1536  
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation* FRGB

**[www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com)**  
**[support@acoemgroup.com](mailto:support@acoemgroup.com)**



## TABLE DES MATIERES TABLE OF CONTENT

Chapitre 1.	Constat de verification <i>Verification certificate</i> .....	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i> .....	11
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i> .....	21





# Chapitre 1.

## CONSTAT DE VERIFICATION

### VERIFICATION CERTIFICATE

---

CV-DTE-L-20-PVE-76491

DELIVRE PAR :  
ISSUED BY :

ACOEM  
Service Métrologie

69760 LIMONEST  
France

INSTRUMENT VERIFIE  
INSTRUMENT CHECKED

Désignation :  
Designation :

**Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
**Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur :  
Manufacturer :

**01dB**

Type :  
Type :

**FUSION**

N° de serie :  
Serial number :

**12536**

N° d'identification :  
Identification number

Date d'émission :  
Date of issue :

**22/04/2020**

Ce constat comprend 5 pages  
This certificate includes pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
DU LABORATOIRE  
HEAD OF THE METROLOGY LAB  
François MAGAND

DTE-L-20-PVE-76491

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE  
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER  
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU  
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT  
EST REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU  
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION  
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD  
RECOMMENDATIONS.

**IDENTIFICATION :**

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12536		383278

**PROGRAMME DE VERIFICATION :**

VERIFICATION PROGRAM:

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Réponse en fréquence du sonomètre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

*This sound level meter has been verified on its following characteristics:*

- *Frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z Weighting*
- *Background noise*
- *1/1 and 1/3 Octave filter*

**METHODE DE VERIFICATION :**

VERIFICATION METHOD:

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

*The instrument is controlled in an air conditioned room. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).*

**CONDITIONS DE VERIFICATION :**

VERIFICATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .22 - 4 - 2020.

*Date of Calibration (french format)*

Nom de l'opérateur : Guillaume Ferrus

*Operator Name*

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

*Calibration instruction*

Pression atmosphérique : 97,8 kPa

*Static pressure*

Température : 25,5 °C

*Temperature*

Taux d'humidité relative : 39,1 %HR

*Relative humidity*

**MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :**

INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boîte à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated with COFRAC certificate of calibration. The reference standard list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.*

**RESULTATS :**

RESULTS:

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260  
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe 1  
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class 1  
tolerance descriptions in the following  
standards: ANSI S1.4 class*

## Linéarité

*Linearity*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

## Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

*A-B-C-Z Weightings*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

## Bruit de fond

*Background noise*

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave  
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave  
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Fin du constat de vérification End of verification certificate



# Chapitre 2.

## CERTIFICAT D'ETALONNAGE

### CALIBRATION CERTIFICATE

---

CE-DTE-L-20-PVE-76491

DELIVRE PAR : ACOEM  
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST  
 France

INSTRUMENT ETALONNE  
 CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
 Designation : **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : **01dB**  
 Manufacturer :

Type : **FUSION**  
 Type :

N° de serie : **12536**  
 Serial number :

N° d'identification :  
 Identification number

Date d'émission : **22/04/2020**  
 Date of issue :

Ce certificat comprend 10 Pages  
 This certificate includes Pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
 DU LABORATOIRE  
 HEAD OF THE METROLOGY LAB  
 François MAGAND

DTE-L-20-PVE-76491

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE  
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.  
 THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL  
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE  
 DOCUMENTATION FD X 07-012.  
 THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012  
 STANDARD DOCUMENTATION



**IDENTIFICATION :**

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12536		383278

**PROGRAMME D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION PROGRAM:

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

*The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:*

- *Free field frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*

**METHODE D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION METHOD:

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

*The instrument is calibrated in an air conditioned room.. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).*

**CONDITIONS D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .22 - 4 - 2020.  
*Date of Calibration (french format)*

Nom de l'opérateur : Guillaume Ferrus  
*Operator Name*

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01  
*Calibration instruction*

Pression atmosphérique : 97,8 kPa  
*Static pressure*

Température : 25,5 °C  
*Temperature*

Taux d'humidité relative : 39,1 %HR  
*Relative humidity*

**MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :***INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boite à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.*

**RESULTATS :***RESULTS:*

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ( $k=2$ ). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

*Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types ( $k=2$ ). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...*

**Pondération fréquentielle***Frequency Weighting*

<b>Pondération fréquentielle (voie interne) - Frequency weighting (primary)</b>					
0° Short windscreen	<b>Z</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	Incertitude uncertainty (dB)
63 Hz	-0,5	-26,7	-9,8	-1,3	0,45
125 Hz	-0,4	-16,6	-4,6	-0,5	0,45
250 Hz	-0,4	-9,1	-1,7	-0,4	0,29
500 Hz	-0,1	-3,3	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0,29
2000 Hz	0,7	1,9	0,6	0,5	0,29
4000 Hz	-0,1	0,9	-0,8	-0,9	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,5	-4,3	-4,4	0,61
16000 Hz	-1,6	-13,5	-15,4	-15,5	0,61

**Linéarité***Linearity*

Linéarité (voie principale) <i>Linearity (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,1	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,9	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,9	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,2	0,23

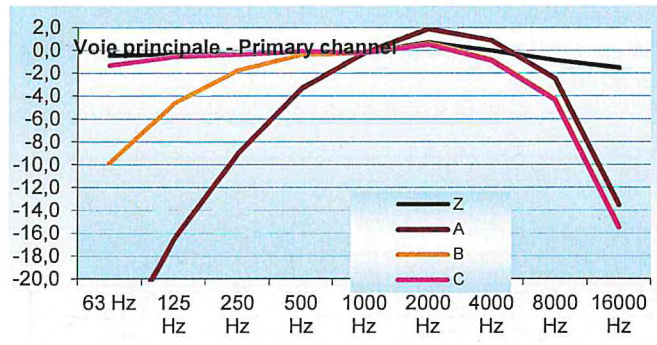
**Filtre***Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

### Réponse acoustique

Acoustic response



### OPTION DMK 01 (1/3)

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

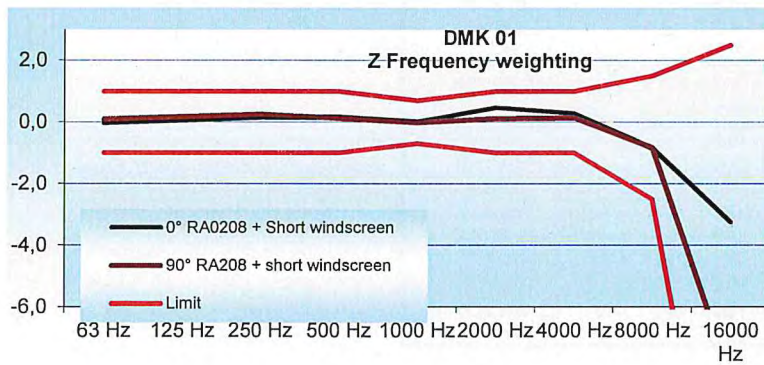
The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Filtre par bande d'octave (DMK 01) <i>Octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (DMK 01) <i>Third octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

**OPTION DMK 01 (2/3)**

Linéarité (avec DMK01) <i>Linearity (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 35 dBZ / 8000 Hz ***	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz ***	40,0	40,5	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,2	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,2	0,23





## OPTION DMK 01 (3/3)

<b>Pondération fréquentielle (avec DMK01)</b>			
<b>Frequency weighting (with DMK01)</b>			
<b>Z</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	0,0	0,1	0,45
125 Hz	0,0	0,2	0,45
250 Hz	0,1	0,3	0,29
500 Hz	0,1	0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,5	0,1	0,29
4000 Hz	0,3	0,1	0,39
8000 Hz	-0,9	-0,8	0,61
16000 Hz	-3,3	-8,2	0,61
<b>A</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-26,3	-26,2	0,45
125 Hz	-16,2	-16,1	0,45
250 Hz	-8,6	-8,5	0,29
500 Hz	-3,1	-3,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,6	1,3	0,29
4000 Hz	1,2	1,0	0,39
8000 Hz	-2,5	-2,5	0,61
16000 Hz	-15,2	-20,2	0,61
<b>B</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-9,4	-9,3	0,45
125 Hz	-4,2	-4,1	0,45
250 Hz	-1,2	-1,1	0,29
500 Hz	-0,1	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,4	0,0	0,29
4000 Hz	-0,5	-0,6	0,39
8000 Hz	-4,3	-4,2	0,61
16000 Hz	-17,1	-22,0	0,61
<b>C</b>	<i>0° RA0208 + Short windscreen</i>	<i>90° RA208 + short windscreen</i>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-0,9	-0,8	0,45
125 Hz	-0,1	0,0	0,45
250 Hz	0,1	0,2	0,29
500 Hz	0,2	0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,3	-0,1	0,29
4000 Hz	-0,6	-0,7	0,39
8000 Hz	-4,4	-4,3	0,61
16000 Hz	-17,2	-22,1	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate

# Chapitre 3.

## CERTIFICAT DE CONFORMITE

## CONFORMITY CERTIFICATE

---

CC-DTE-L-20-PVE-76491

Nous, fabricant  
We, manufacturer

**Acoem**  
200, Chemin des Ormeaux  
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :  
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**  
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **FISSION**  
Reference:

Numéro de série : **12536**  
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :  
complies with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
<b>Sonomètre :</b>	IEC 60651	1	10-2000
<b>Sound level meter :</b>	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE  
THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY

Date

François Magand

000000000000



# CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY 01dB

DATE OF ISSUE 02 April 2020

CERTIFICATE NUMBER 140925



CRplc c/o: 01dB-Metravib SAS  
Acoustic House  
YO14 0PH

Page 1 of 2

Approved signatory

T. Goodrich

Electronically signed:

A handwritten signature in black ink that reads 'T. A. Goodrich'.

## Sound Calibrator : IEC 60942:2003

### Instrument information

Manufacturer: 01dB

Model: CAL31

Serial number: 92225

Class: 1

Notes:

### Test summary

Date of calibration: 30 March 2020

The sound calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual and in the half-inch configuration. The procedures and techniques used are as described in IEC 60942:2003 Annex B – Periodic Tests and three determinations of the sound pressure level, frequency and total distortion were made.

The sound pressure level was measured using a WS2F condenser microphone type MK:224 manufactured by Cirrus Research plc.

The results have been corrected to the reference pressure of 101.33 kPa using the manufacturer's data.

The manufacturer's product information indicates that this model of sound calibrator has been formally pattern approved to IEC 60942:2003 Annex A to Class 1. This has been confirmed with the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) and Laboratoire National d'Essais (LNE).

As public evidence was available, from a testing organisation responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the Class 1 requirements of IEC 60942:2003.

Notes:

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate Number:  
**140925**

Page 2 of 2

## Environmental conditions

The following conditions were recorded at the time of the test:

Pressure: 102.75 kPa  
Temperature: 23.1 °C  
Humidity: 38.7 %

## Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Acoustic Calibrator	Bruel and Kjaer	4231	2610257
Distortion Meter	Keithley	2015	1063074
Multimeter	Fluke	8845A	1520023

## Results

	Expected	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average	Deviation	Limits	Uncertainty
Level (dB)	94.00	94.00	94.01	94.00	<b>94.00</b>	0.00	±0.40	0.11 dB
Distortion (%)	< 3.00	0.29	0.25	0.28	<b>0.27</b>	0.27	+3.00	0.13 %
Frequency (Hz)	1000.0	1000.3	1000.3	1000.3	<b>1000.3</b>	0.3	±10.0	0.1 Hz

The measured quantities or deviations (as applicable), extended by the expanded combined uncertainty of measurement, must not exceed the corresponding tolerance.

End of results