

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (VPIA)

Ai sensi dell'art.8 comma 2 della L.447/95



Realizzazione di un Campo di Tiro a Soliera (MO)



Richiedente Emilia Historica

Personale competente che ha effettuato l'indagine fonometrica:

Dott.ssa Fabrizia De Ruvo

Personale competente che proceduto alla stesura del rapporto di valutazione:

Dott.ssa Fabrizia De Ruvo

Data 22 ottobre 2014

Firma _____



SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. DEFINIZIONI TECNICHE	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	10
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA TERRITORIALE	13
6.1 VALORI LIMITE DI EMISSIONE	15
6.2 VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	16
6.3 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE.....	17
6.4 D.P.R. 3 aprile 2001, n.304.....	18
7. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI.....	19
8. I RILIEVI FONOMETRICI	21
8.1 METODOLOGIA SEGUITA	22
8.2 OSSERVAZIONI.....	27
9. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	30
9.1 I DESCRITTORI ACUSTICI	31
9.2 INCERTEZZA DEI VALORI MISURATI.....	34
10. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	35
ALLEGATI TECNICI	36



1.PREMESSA

La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (VPIA) è un documento tecnico che viene redatto in fase di progettazione dell'opera ovvero durante l'iter amministrativo di concessione o autorizzazione, contenente tutti gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio.

Nel presente caso, sulla base della richiesta inoltrata dall'Associazione denominata Emilia Historica con sede a Modena in via Gandhi, 9 nella persona del suo Presidente Ferrai Gianluca, la sottoscritta Dott. ssa Fabrizia De Ruvo, in qualità di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n°447, con la presente relazione procede ad eseguire le verifiche richieste dalla Normativa vigente in materia di acustica in merito a quanto segue:

- valutazione previsionale di impatto acustico relativamente al campo di tiro che verrà realizzato nel Comune di Soliera (MO).



2. Definizioni TECNICHE

Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre 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 ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

Ambiente di lavoro

E' 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.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.



Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (TL)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR)

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 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Tempo di osservazione (To)

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) 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.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" LAS, LAF, LAI

Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LpA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".



Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{ATmax}

Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

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

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

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 20 Pa è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (L_{AeqTL})

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (L_{AeqTL}) può essere riferito:

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

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

Essendo N i tempi di riferimento considerati.



b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del T0 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 TM, espresso dalla seguente relazione:

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

Dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i -esimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento ($L_{AE,SEL}$)

E' dato dalla formula

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

Dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t_0 è la durata di riferimento (1 s)

Livello di rumore ambientale (LA)

E' 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.

E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR



Livello di rumore residuo (LR)

E' 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 (LD)

Differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Fattore correttivo (Ki)

E' la correzione in dBA introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
- per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

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 h, il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$, deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti, il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dBA.

Livello di rumore corretto (LC)

E' definito dalla relazione $LC = LA + KI + KT + KB$



3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con riguardo all'acustica ambientale, la normativa tecnica di riferimento, nazionale ed internazionale, è particolarmente copiosa. Non si riprodurrà in questa sede una rassegna completa della stessa, limitandosi invece a richiamare il principale riferimento costituito dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico dal corpus dei suoi decreti attuativi.

La legge 447/95 è rivolta alla tutela della comunità nei confronti dell'inquinamento acustico generato principalmente da attività produttive o da infrastrutture per il trasporto.

Il più importante decreto attuativo della Legge Quadro è rappresentato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", (G.U. n.280, 01/12/1997).

In attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a, della citata Legge n. 447/95, il DPCM 14/11/97 fissa i valori limite di emissione e di immissione (assoluti e differenziali), nonché i valori di attenzione e di qualità (art.1, comma1). I suddetti valori (art.1, comma2) si riferiscono alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a della legge 447/95. Le stesse classi sono descritte nella tabella A del DPCM 14/11/97. Il valore limite di emissione ed assoluti di immissione, così come i valori di attenzione e di qualità, sono resi vigenti dal piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, ovvero si vanno applicati alle diverse aree del territorio comunale soltanto dopo la "zonizzazione" del territorio e della sua formale approvazione da parte del comune. I livelli differenziali di immissione sono definiti all'art.2, comma3, lettera b della Legge 447/95 e sono meglio precisati all'art.4 del DPCM 14/11/97 come di seguito sintetizzato. Il criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi e si riferisce alla differenza del livello di rumore ambientale (complessivo) ed il livello del rumore residuo (presente durante la disattivazione della specifica sorgente sonora in esame). Altro fondamentale riferimento normativo è costituito dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n. 76, 01/024/1998), che descrive le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, nonché le caratteristiche degli strumenti di misura, e che prevede, tra le altre cose, l'applicazione dei termini correttivi.



4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'analisi del caso in esame prevede una serie di rilevazioni acustiche preliminari finalizzate alla verifica del clima acustico attuale ed una valutazione di impatto acustico dovuto all'allestimento di un campo di tiro suddiviso in alcuni stand per l'esercizio del Tiro Tattico Difensivo, Tiro al piattello (o Tiro a Volo), Tiro dinamico e Tiro accademico (o lento e mirato).

L'attività si svolgerà nel solo periodo diurno nelle giornate di giovedì (variabile), sabato e domenica indicativamente dalle ore 08.00 ÷ 13.00, 14.00 ÷ 18.00 con possibile estensione dell'orario fino alle 22.00 per ovvie ragioni tecniche, ovvero la possibilità di operare in condizioni di oscurità necessarie per la buona esecuzione di alcune esercitazioni pratiche.



5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto oggetto della presente indagine si sviluppa su parte del terreno evidenziato in foto seguente:



Foto 1 - Evidenziazione del terreno nella sua totalità mq 20.000 .ca (v. linea fucsia)

Tuttavia, trattandosi di un terreno eccessivamente esteso, solamente una parte verrà destinata al progetto, come evidenziato in foto 2.



Foto 2 - Evidenziazione della parte di terreno destinata a Campo di Tiro (v. linea fucsia)



Per la precisione, la parte di terreno identificata nel Catasto Fabbricati del Comune di Soliera (MO) al foglio 38 particella 342 (v. figura 1)

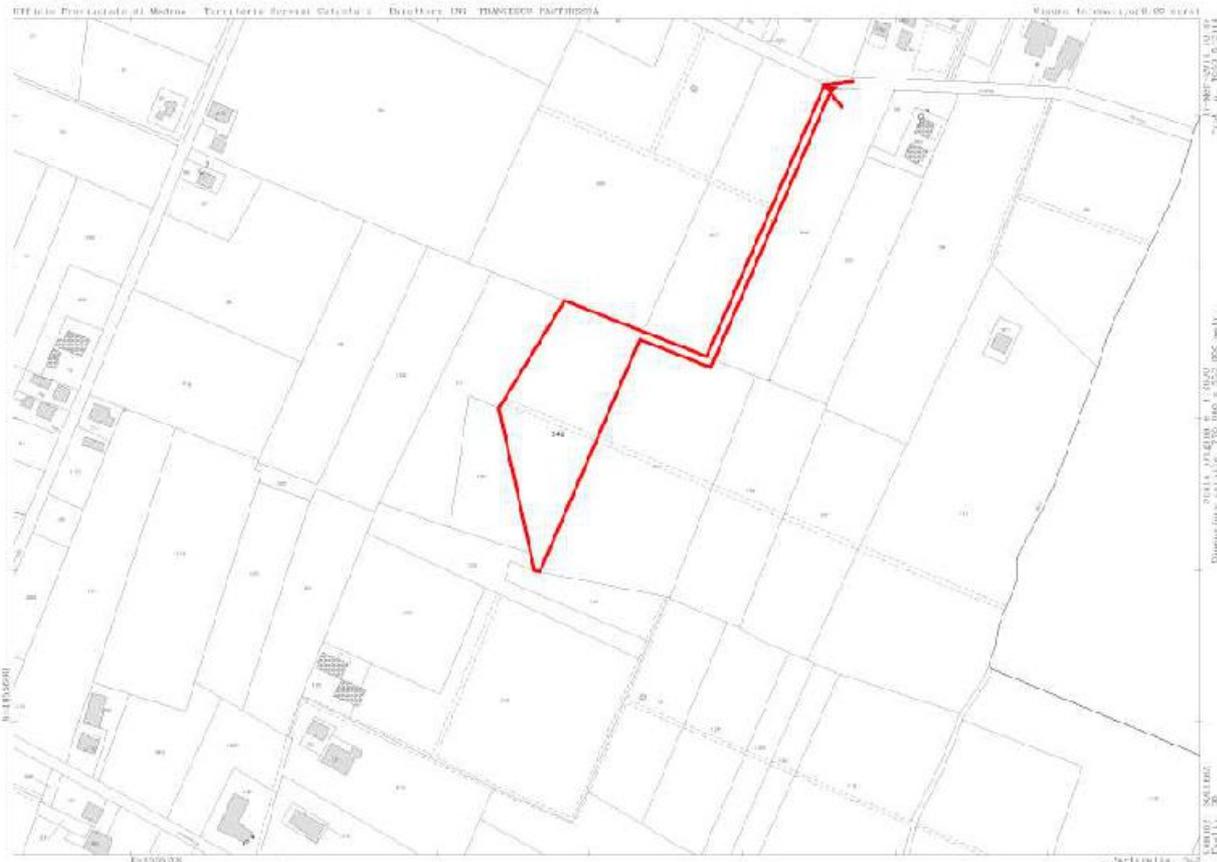


Figura 1 - Estratto di mappa catastale del Comune di Soliera (MO) ed individuazione della porzione di terreno che verrà interessata dal progetto oggetto d'indagine (v. linea rossa).

con accessibilità da Via Ponterotto.



Foto 3 - Evidenziazione accesso da Via Ponterotto.



6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA TERRITORIALE

I valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione e di qualità validi per l'ambiente esterno dipendono dalla classificazione acustica del territorio, che è di competenza dei comuni e che prevede l'istituzione di 6 zone, da quelle particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico, ecc.) fino a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi via via crescenti.

Si riporta di seguito la descrizione delle 6 classi di destinazione d'uso del territorio definite dal DPCM 14/11/1997.

TABELLA A Classi di destinazione d'uso del territorio - D.P.C.M. 14/11/1997	
CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	
CLASSE III - aree di tipo misto: prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	



La Legge n°447 del 1995 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico) definisce le competenze degli Enti ai vari livelli ed in particolare all'art. 6 comma 1 lett. a) la responsabilità da parte dei Comuni di dotarsi del piano di classificazione acustica, da attuarsi però in base a specifici criteri definiti con apposita Legge Regionale, art. 4 comma 1 lett. a) ed f).

La regione Emilia Romagna con la Legge Regionale n°15 del 09/05/2001 ha emanato il provvedimento richiesto rimandando però l'individuazione dei criteri tecnici ad una apposita direttiva da pubblicarsi sul "Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna", entro 60 gg. dall'entrata in vigore della legge (art. 2 comma 3 L.R. 15/2001).

La direttiva è stata emanata con Delibera di Giunta Regionale n. 2053/2001 del 09/10/2001; entro 14 mesi dalla pubblicazione della stessa sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna, i Comuni dovranno effettuare la classificazione acustica definitiva. Quindi, essendo stato adottato un piano di classificazione Acustica del territorio comunale di Soliera (MO) (Zonizzazione) secondo le classi previste dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447/95 e norme discendenti, **si terranno in considerazione i limiti acustici riportati in tabella, considerando che l'area oggetto di indagine (ovvero l'impianto) ricade in Classe IV - aree di intensa attività umana; mentre le aree agricole limitrofe occupate dai ricettori sensibili presi in esame rientrano in CLASSE III - aree di tipo misto ovvero le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.**



6.1 VALORI LIMITE DI EMISSIONE

I valori limite di emissione, definiti dall'art.2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n.447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n.447, sono quelli indicati nella TABELLA B allegata al presente decreto e si applicano a tutte le aree del territorio a esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili, di cui all'art. 2, comma 1 lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n.447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

TABELLA B - valori limite di emissione (Leq in dBA)		DIURNO (6.00 - 22.00)	NOTTURNO (22.00 - 6.00)
Classe I	Aree particolarmente protette	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65



6.2 VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

I valori limite assoluti di immissione come definiti dall'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n.447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella TABELLA C allegata al presente decreto.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n.447, i limiti di cui alla tabella C, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

TABELLA C - valori limite assoluti di immissione (Leq in dBA)		DIURNO (6.00 - 22.00)	NOTTURNO (22.00 - 6.00)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70



6.3 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

I valori limite differenziali di immissione, definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n.447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A allegata al presente decreto.

Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; a servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

N.B. Alla presente attività sportiva NON si applica il disposto dell'art.4 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, recante valori limite differenziali di immissione (v. D.P.R. 3 aprile 2001, n.304 al paragrafo successivo).



6.4 D.P.R. 3 aprile 2001, n.304

Trattasi di un regolamento che disciplina le emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche di autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive (tra le quali il tiro al piattello o tiro al volo), ai sensi dell' art.11 della legge 26 novembre 1995, n.447.

IMPORTANTE!

Il succitato D.P.R. non prevede l'applicazione dei valori limite d'immissione differenziali (valutabile all'interno degli ambienti abitativi) ma solamente dei valori limite ammissibili al sedime d'impianto, ovvero della zona costituita da una o più porzioni di territorio (usualmente cintata), all'interno della quale si trovano le infrastrutture pertinenti l'attività svolta, i luoghi accessibili al pubblico ed eventuali aree di servizio.

Di seguito i limiti ammissibili al sedime d'impianto:

- 70 dB(A) Leq orario, in qualsiasi ora nel periodo diurno dalle ore 06.00 alle 22.00;
- 60 dB(A) Leq orario, in qualsiasi ora nel periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 06.00.

considerando, nel presente caso, il solo periodo diurno.



7. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

Dal sopralluogo effettuato presso l'area oggetto di studio, sono stati identificati i ricettori ritenuti più significativi ai fini della presente valutazione, in termini di potenziale impatto futuro indotto dall'intervento di progetto (v. figura e foto seguenti).

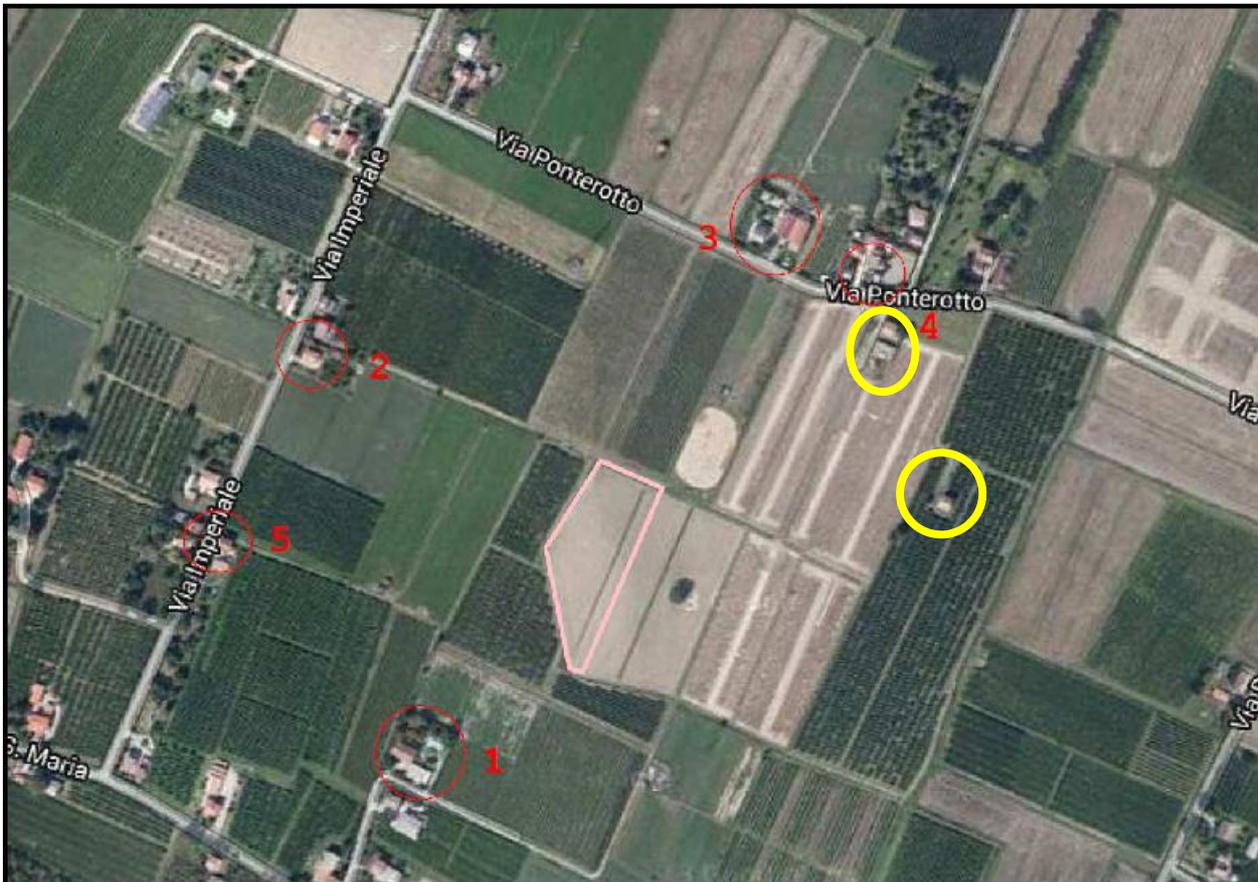


Figura 2 - Individuazione dei ricettori potenzialmente impattati (v. cerchi rossi)

In particolare sono stati considerati i ricettori sensibili 1, 3 e 4 (v. foto seguenti).

N.B. Le abitazioni evidenziate in giallo sono attualmente disabitate.



Foto 4 - Ricettore sensibile 1



Foto 5 - Ricettore sensibile 3



Foto 6 - Ricettore sensibile 4



8. I RILIEVI FONOMETRICI

Lo scopo dell'analisi è quello di prevedere quale potrà essere la situazione acustica presente nell'area di studio ante opera e post opera.

Nel compiere l'analisi occorre considerare che la risposta non potrà essere priva di approssimazioni, questo per un motivo prettamente tecnico - scientifico in quanto lo studio teorico di un fenomeno acustico reale non può essere attualmente modellato e riprodotto alla perfezione.

Il compito principale del tecnico è quindi quello di limitare al massimo tali approssimazioni al fine di ottenere una stima il più possibile accurata del fenomeno da valutare.

Quindi, alla luce di queste considerazioni ed al fine di minimizzare l'errore di valutazione si è ricorso al seguente metodo di lavoro: rilevamenti brevi eseguiti in data 11 ottobre 2014 in posizioni specifiche individuate in base all'obiettivo dell'indagine.

Trattasi nel presente caso della verifica della conformità ai valori limite assoluti di immissione stabiliti dal DPCM 14.11.1997 ovvero il posizionamento del microfono esternamente alle abitazioni (ricettori sensibili) ad 1 m dalla facciata dell'edificio se a filo della sede stradale oppure, nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, all'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio (v. DM Ambiente 16.3.1998) e dei limiti di immissione imposti dal D.P.R. 3 aprile 2001, n. 304.

Per l'indagine fonometrica, sono state prese in esame n°7 differenti camerature progressivamente crescenti (v. tabella seguente).

N°	Denominazione cameratura
1	Cal. 22 LR
2	380 Auto
3	9 mm x 21
4	45 ACP
5	223 Remington
6	303 British
7	12 anima liscia



Le misure sono state espletate in periodo diurno (per la precisione in fascia oraria pomeridiana nel range temporale 13.30 ÷ 16.00) in condizioni tali da non inficiare il risultato dell'indagine fonometrica, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed in assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia.

Durante le misurazioni non si sono registrati eventi anomali o disturbi, ad eccezione di transiti o soste brevi di trattori agricoli ed auto, nonché il traffico stradale dovuto a Via Imperiale e Via Ponterotto (eventi opportunamente mascherati nelle misure).

8.1 METODOLOGIA SEGUITA

La valutazione dei livelli acustici e delle caratteristiche spettrali dei singoli eventi sonori è stata effettuata in base a varie metodiche di misura, così da avere un quadro, per quanto possibile completo, degli elementi significativi rilevabili per la successiva elaborazione dei dati raccolti.

In particolare, gli eventi sonori sono stati commisurati in scala di ponderazione lineare ed in scala di ponderazione "A"; le rilevazioni inoltre, sono state eseguite valutando i livelli sonori con tempi di integrazione Fast, Impulse e Peak, onde individuare le caratteristiche di impulsività del rumore secondo differenti scale di risposta strumentale.

Sono state altresì effettuate misurazioni del Singl Event Level (SEL) relativo al contenuto energetico di ciascun colpo di arma da fuoco, nonché misure di livello equivalente ponderato "A" ($LeqA$) in registrazione continua, di $LeqA$ calcolato sulla base dei valori del SEL medio, rapportato al numero di eventi verificatisi nella unità di tempo presa in considerazione e di $LeqIA$ (Livello Equivalente continuo di rumore rilevato con costante di tempo impulse) ricorrendo all'impiego di un analizzatore statistico di livello.

Sono state anche effettuate misure dei livelli equivalenti di esposizione totale e del SEL relativo al contenuto energetico di ciascun colpo di arma da fuoco.

L'uso degli analizzatori in tempo reale (a banda larga ed a banda stretta) ha consentito infine di analizzare la composizione spettrale del rumore prodotto da ciascun colpo e di esaminare lo spettro livello-tempo, analizzando l'andamento e la durata dell'onda di smorzamento all'interno del poligono di tiro.



Di seguito i valori rilevati per ogni tipo di cameratura e presso i principali ricettori sensibili potenzialmente impattati (v. ricettori 1, 3 e 4 in figura 2 a pagina 20).

Trattasi della rilevazione di tiro dinamico, ovvero colpi in successione a distanza di circa 1/1.5 sec., fatta eccezione per la cameratura n°6 "303 British" per la quale è possibile solamente la rilevazione a colpo singolo.

IMPORTANTE! Trattasi di un campo di tiro tattico da difesa quindi si prevederanno soprattutto colpi singoli durante le esercitazioni.

Inoltre, ai fini dell'evidenziazione del carattere impulsivo ripetuto del rumore con intensità che incrementa il rumore di fondo anche di 40 dB(A), si è ritenuta opportuna la rilevazione del rumore di fondo a sedime d'impianto e presso i ricettori suddetti.

Di seguito le schede tecniche relative alle misure effettuate, ovvero:

- a sedime di impianto (v. punti di misura P1 e P2 evidenziati in figura seguente)

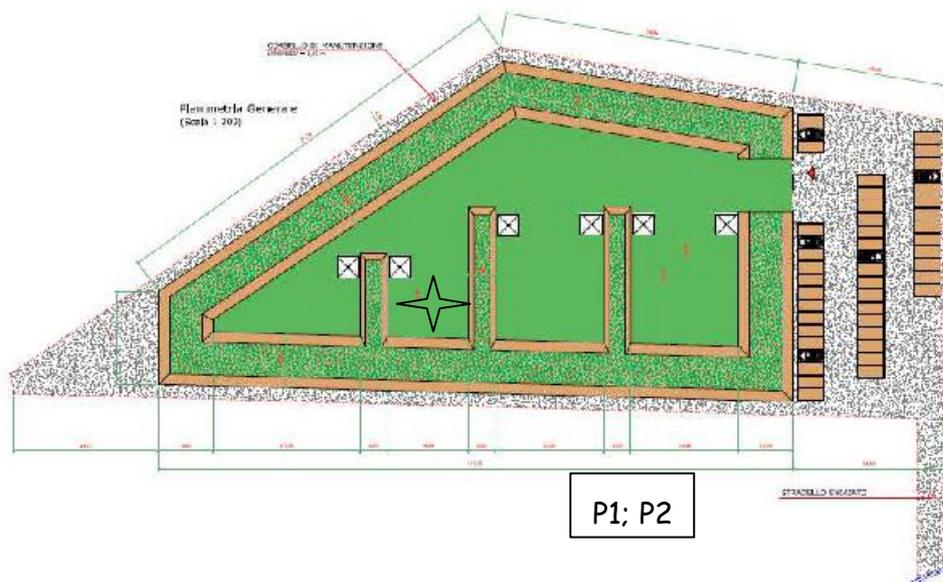


Figura 3 - Evidenziazione punti di misura P1 e P2 a sedime di impianto.

- a confine del ricettore sensibile 1.
- a confine dei ricettori sensibili 3 e 4.



SCHEDA TECNICA N°1

~~PUNTO DI MISURA: P1~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: misura effettuata a sedime di impianto.

N° cameratura	Modalità di rilevazione	Leq (dBA)	K _I (dBA) *	L _C **
1	Rilevazione a più colpi	65.0	+ 3	68.0
2	Rilevazione a più colpi	80.0	+ 3	83.0
3	Rilevazione a più colpi	81.0	+ 3	84.0
4	Rilevazione a più colpi	87.0	+ 3	90.0
5	Rilevazione a più colpi	87.0	+ 3	90.0
6	Rilevazione a colpo singolo	79.5	+ 3	82.5
7	Rilevazione a più colpi	80.0	+ 3	83.0

~~PUNTO DI MISURA: P2~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: rilevazione rumore di fondo a sedime d'impianto.

Leq (dBA) 42.5

* K_I fattore correttivo per la natura impulsiva del rumore; infatti quello prodotto da piccole armi da fuoco è un rumore altamente impulsivo. Per il riconoscimento nel rumore di eventi impulsivi il DM Ambiente 16.3.1998 prescrive una procedura che richiede il rilevamento dei valori massimi dei livelli LAI_{max} e LAS_{max} rilevati con le costanti temporali Impulse I e slow S, per un tempo di misurazione adeguato a descrivere il fenomeno.

Il rumore è considerato di natura impulsiva quando risultano verificati tutti i tre seguenti requisiti:

- differenza dei livelli riguardanti lo stesso evento impulsivo LAI_{max} - LAS_{max} > 6 dB;
- intervallo temporale durante il quale il livello L_{AF} si mantiene superiore al valore a - 10 dB da LAF_{max} (durata convenzionale dell'evento) inferiore a 1 s;
- ripetitività dell'evento (almeno 10 eventi in un'ora nel periodo diurno o almeno 2 eventi in un'ora in quello notturno).

La ripetitività deve essere dimostrata mediante l'andamento temporale del livello L_{AF} per l'intero tempo di misurazione prescelto. Qualora i tre sopra indicati requisiti risultino rispettati, al livello L_{Aeq} del rumore si applica il fattore correttivo K_I.

** L_C livello di rumore corretto



SCHEDA TECNICA N°2

~~PUNTO DI MISURA: P3~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: misura effettuata a confine del ricettore sensibile 1 distante .ca 160 m dal campo di tiro.

N° cameratura	Modalità di rilevazione	Leq (dBA)	K _I (dBA) *	L _c **	Limite diurno classe III	Limite diurno D.P.R.
1	Rilevazione a più colpi	44.0	+ 3	47.0	60	70
2	Rilevazione a più colpi	50.5	+ 3	53.5		
3	Rilevazione a più colpi	52.0	+ 3	55.0		
4	Rilevazione a più colpi	54.5	+ 3	57.5		
5	Rilevazione a più colpi	52.0	+ 3	55.0		
6	Rilevazione a colpo singolo	54.5	+ 3	57.5		
7	Rilevazione a più colpi	56.0	/	56.0		

~~PUNTO DI MISURA: P4~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: rilevazione rumore di fondo a confine del ricettore sensibile 1.

Leq (dBA) 38.5

* K_I fattore correttivo per la natura impulsiva del rumore; infatti quello prodotto da piccole armi da fuoco è un rumore altamente impulsivo. Per il riconoscimento nel rumore di eventi impulsivi il DM Ambiente 16.3.1998 prescrive una procedura che richiede il rilevamento dei valori massimi dei livelli LA_Imax e LA_Smax rilevati con le costanti temporali Impulse I e slow S, per un tempo di misurazione adeguato a descrivere il fenomeno.

Il rumore è considerato di natura impulsiva quando risultano verificati tutti i tre seguenti requisiti:

- differenza dei livelli riguardanti lo stesso evento impulsivo LA_Imax - LA_Smax > 6 dB;
- intervallo temporale durante il quale il livello L_AF si mantiene superiore al valore a - 10 dB da LA_Fmax (durata convenzionale dell'evento) inferiore a 1 s;
- ripetitività dell'evento (almeno 10 eventi in un'ora nel periodo diurno o almeno 2 eventi in un'ora in quello notturno).

La ripetitività deve essere dimostrata mediante l'andamento temporale del livello L_AF per l'intero tempo di misurazione prescelto. Qualora i tre sopra indicati requisiti risultino rispettati, al livello L_Aeq del rumore si applica il fattore correttivo K_I.

** L_c livello di rumore corretto



SCHEDA TECNICA N°3

~~PUNTO DI MISURA: P5~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: misura effettuata a confine dei ricettori 3 e 4 distanti .ca 400 m dal campo di tiro e posti lungo via Ponterotto (via di accesso al poligono).

N° cameratura	Modalità di rilevazione	Leq (dBA)	K _I (dBA) *	L _c **	Limite diurno classe III	Limite diurno D.P.R.
1	Rilevazione a più colpi	40.0	+ 3	43.0	60	70
2	Rilevazione a più colpi	41.0	+ 3	44.0		
3	Rilevazione a più colpi	42.5	+ 3	45.5		
4	Rilevazione a più colpi	57.0	/	57.0		
5	Rilevazione a più colpi	49.0	+ 3	52.0		
6	Rilevazione a colpo singolo	53.0	+ 3	56.0		
7	Rilevazione a più colpi	55.5	+ 3	58.5		

~~PUNTO DI MISURA: P6~~

DESCRIZIONE DELLA MISURA: rilevazione rumore di fondo a confine dei ricettori sensibili 3 e 4.

Leq (dBA) 37.5

* K_I fattore correttivo per la natura impulsiva del rumore; infatti quello prodotto da piccole armi da fuoco è un rumore altamente impulsivo. Per il riconoscimento nel rumore di eventi impulsivi il DM Ambiente 16.3.1998 prescrive una procedura che richiede il rilevamento dei valori massimi dei livelli LAI_{max} e LAS_{max} rilevati con le costanti temporali Impulse I e slow S, per un tempo di misurazione adeguato a descrivere il fenomeno.

Il rumore è considerato di natura impulsiva quando risultano verificati tutti i tre seguenti requisiti:

- differenza dei livelli riguardanti lo stesso evento impulsivo LAI_{max} - LAS_{max} > 6 dB;
- intervallo temporale durante il quale il livello L_{AF} si mantiene superiore al valore a - 10 dB da LAF_{max} (durata convenzionale dell'evento) inferiore a 1 s;
- ripetitività dell'evento (almeno 10 eventi in un'ora nel periodo diurno o almeno 2 eventi in un'ora in quello notturno).

La ripetitività deve essere dimostrata mediante l'andamento temporale del livello L_{AF} per l'intero tempo di misurazione prescelto. Qualora i tre sopra indicati requisiti risultino rispettati, al livello L_{Aeq} del rumore si applica il fattore correttivo K_I.

** L_c livello di rumore corretto



8.2 OSSERVAZIONI

I rilievi suddetti sono stati effettuati in presenza del primo terrapieno di contenimento esterno ed interno (v. cerchio rosso in figura seguente), ma ancora privo di manto erboso ed eventualmente graminacee utili alla riduzione ulteriore dell'inquinamento acustico. Infatti nella realtà il poligono di tiro sarà realizzato nel modo seguente, ovvero:



Figura 4 - pianta nuovo poligono

- l'intera area sarà recintata come da linea tratteggiata in colore rosso;





- l'accesso avverrà da Via Ponterotto dove sarà predisposta un'area di manovra e parcheggio riservata agli utenti del poligono di tiro (v. freccia verde);



- i ripari provvisori si intenderanno quali strutture temporanee ed agevolmente removibili (tensostrutture o gazebo);
- le aree di tiro saranno n°3/4;
- le proporzioni del terrapieno costituente il parapalle saranno non inferiori a 10 m di base e 5 m di altezza su tutta l'estensione.

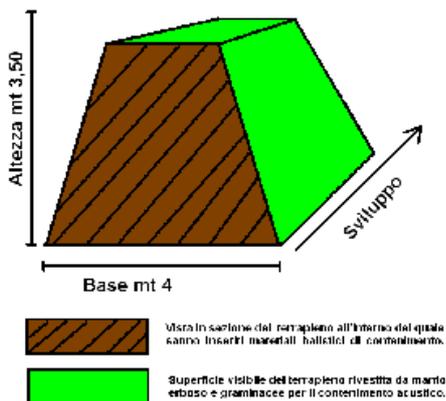


Figura 5 - Terrapieno di contenimento

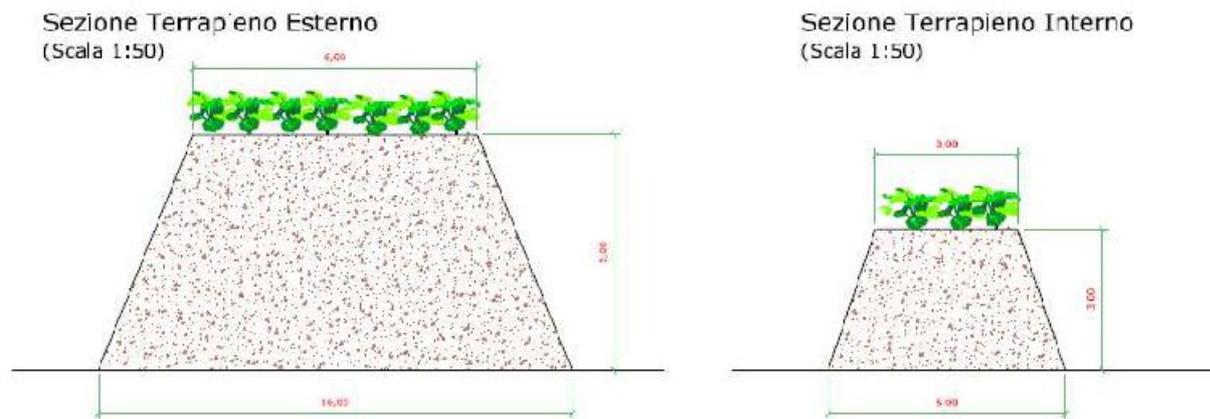


Figura 6 - Sezione terrapieno esterno ed interno

La parte visibile altro non sarà che un "argine" sul quale si provvederà a mantenere un manto erboso ed a coltivare eventualmente graminacee utili alla riduzione ulteriore dell'inquinamento acustico. Il piombo delle ogive che penetrerà nel terreno e negli inserti di materiale balistico all'interno allocati, sarà bonificato periodicamente da ditte specializzate per lo smaltimento che provvederanno nel contempo a ripristinare lo stato di corretto dimensionamento del terrapieno stesso.

Quindi, considerando la presenza del terrapieno di contenimento quale barriera interposta tra sorgente e ricettore sensibile, si ottiene una attenuazione minima $\Delta L = 16$.ca dei livelli di rumore rilevati presso i ricettori, rispettando pienamente il limite diurno imposto dalla zonizzazione acustica.



9. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Modello 831

Numero seriale 0002327

Conforme alle richieste :

- Legge 26-10-1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico e successivi decreti attuativi "rumore in ambienti di vita"
- DM 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" ed allegato C "Metodologia di misura del rumore ferroviario" e "Metodologia di misura del rumore stradale"
- D.Lgs.194/05 "gestione del rumore ambientale"
- DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"
- D.P.C.M. 5/12/97 "Valutazione dei requisiti passivi degli edifici"
- D.Lgs. n.81/2008 "esposizione dei lavoratori al rumore"
- UNI 9432/2008 "esposizione personale al rumore in ambiente di lavoro"
- D.Lgs. 262 del 4/9/2002 "Emissione sonora delle macchine" Strumentazione in classe di precisione 'Tipo 1' secondo le IEC 651, IEC 804, IEC 61672 gruppo X ed IEC 61252



Microfono

Modello 377B02 (a campo libero da $\frac{1}{2}$ " prepolarizzato da 50mV/P)

Numero seriale 119386

Preamplificatore microfonico PRM831

Modello PRM831

Numero seriale 017007

Prima e dopo ogni ciclo di misure si è provveduto ad effettuare la calibrazione del fonometro mediante calibratore di livello sonoro di precisione conforme alla IEC 942 classe 1, con livello a pressione costante di 94 o 114 dB, alla frequenza di 1 kHz +/- 1%

Modello CAL200

Numero seriale 7871

Vedi certificati di taratura allegati a fine documento



9.1 I DESCRITTORI ACUSTICI

Nelle problematiche di misura del rumore, vi sono diversi parametri che meglio di altri aiutano la comprensione dei fenomeni sonori.

Dobbiamo infatti pensare che, i descrittori sono elementi di fondamentale importanza, che però non devono essere considerati fini a se stessi, ma scelti in relazione alla problematica da affrontare.

Il livello equivalente, per esempio, è un parametro molto importante per capire la quantità di energia sonora associata al fenomeno, ma non può entrare nella comprensione del disturbo da rumore.

Per ogni situazione, c'è uno o più descrittori acustici appropriati, che, meglio di altri, fotografano quella situazione di disturbo.

Analizziamo quindi i principali parametri utili nella caratterizzazione degli eventi sonori.

Livello equivalente (L_{eq})

Anche il livello equivalente resta comunque un descrittore, che, se anche non fornisce indicazione

sulla variabilità del fenomeno, ci dice quale è il valore energetico associato al fenomeno acustico.

La definizione di livello equivalente è la seguente

$$L_{eq}(A) = 10 \cdot \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

dove T è il tempo di misura, p_0 è il valore di riferimento della pressione acustica e A indica che esiste la pesatura in frequenza del segnale.



Livello massimo (L_{max})

Rappresenta il massimo livello di pressione sonora pesato preso a valle del rettificatore rms, ossia il valore massimo con la costante di tempo "Fast".

Usiamo questo tipo di costante di tempo perché ci consente di valutare meglio l'andamento del fenomeno sonoro in relazione a come questo viene avvertito dall'apparato uditivo umano.

E' l'indice che all'interno di un certo intervallo ci descrive la presenza di episodi sporadici di un certo livello, come può avvenire per esempio con il rumore di clacson o rumori di tipo impulsivo ma sporadici nella loro ripetizione.

Livello di picco pesato (L_{peak})

È un descrittore sempre legato alla valutazione di rumori di tipo impulsivo, che non possiedono una ripetitività nel tempo.

Viene sempre più spesso usato in ambiente lavorativo per valutare il rischio di lacerazione della membrana timpanica; si possono però trovare diverse applicazioni anche nel caso di valutazione del disturbo.

Livello minimo (L_{min})

Rappresenta il minimo livello di pressione sonora pesato preso a valle del rettificatore rms. Esso ci fornisce spesso la "base di rumore" di una certa zona e diventa utile quando ci sono da valutare le possibilità di migliorare una situazione di inquinamento.

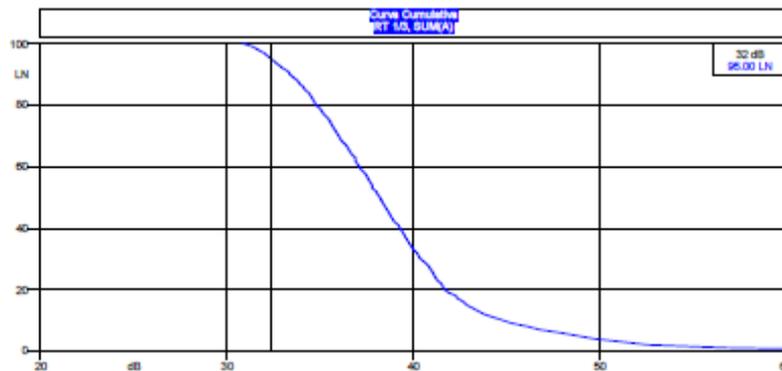


Livelli percentili (Ln)

Il livello Ln è il livello superato nell'n% del tempo di misura.

Normalmente, in statistica i livelli percentili rappresentano la quantità di popolazione che sta al di sotto dell'n% dei campioni, in acustica viene cercato quello che sta sopra ma è solo questione di intendersi.

L'insieme dei valori percentili rappresenta la funzione di distribuzione cumulativa osservabile nella figura seguente:



Dal punto di vista acustico è interessante notare come questi livelli ci diano una precisa indicazione sulla durata del fenomeno in esame.

Se infatti prendiamo anche solo 4 livelli percentili (ad esempio L20, L40, L60, L80), ad intervalli di 10 minuti e notiamo che abbiamo un particolare livello elevato in un intervallo come L20, L40, ma non come L60, L80, significherà che il fenomeno rumoroso è durato tra i 4 (che rappresenta il 40% del tempo dell'intervallo in esame) e i 6 minuti (60% del tempo di intervallo).



9.2 INCERTEZZA DEI VALORI MISURATI

Le incertezze nelle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente

Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz)	Deviazione standard σ dal valore di aspettazione (dB)
Da 20 a 160	2,0
Da 200 a 630	1,5
Da 800 a 5000	1,0
Da 6300 a 10000	1,5

Le incertezze non riguardano solo la misura del livello eseguita ad una certa distanza, ma anche gli errori legati alla vicinanza del microfono alla sorgente (campo vicino).

Questo fenomeno è soprattutto vero per le basse frequenze, dove la lunghezza d'onda diventa confrontabile con le dimensioni fisiche della sorgente.

Il valore globale di incertezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell'emissione delle sorgenti è circa 1,5 dBA.



10. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio di cui sopra ha compreso un'analisi approfondita del rumore prodotto durante gli spari sia a sedime di impianto sia presso i ricettori maggiormente impattati dall'intervento oggetto di analisi fonometrica.

Infatti dalle misure effettuate a sedime di impianto si è evidenziato il carattere impulsivo ripetuto del rumore con una intensità che incrementa il rumore di fondo anche di 40 dB(A). Invece, sulla scorta di quanto detto in precedenza per le misure presso i ricettori ed in base ai disposti delle leggi vigenti in materia di inquinamento acustico, dal confronto dei livelli equivalenti rilevati con i limiti assoluti di immissione previsti dalla classificazione acustica ed il limite imposto dal D.P.R. 3 aprile 2001, n.304, si è evidenziato come vi sia il sostanziale rispetto dei limiti.

OPERE DI MITIGAZIONE CONSEGUENTI ...

... non sono necessarie opere di mitigazione acustica oltre alla realizzazione di un terrapieno di contenimento esterno ed interno (come da progetto) che fungerà da barriera e quindi apporterà una attenuazione dei livelli rilevati presso i ricettori non trascurabile, rientrando pienamente nei limiti di zona previsti dalla zonizzazione acustica del Comune di Soliera (MO).

Infatti tali terrapieni di contenimento prevederanno anche un manto erboso e la coltivazione di graminacee utili alla riduzione ulteriore dell'inquinamento acustico (assenti al momento delle misure effettuate ai fini del presente studio).

Per presa visione



ALLEGATI TECNICI



ALLEGATO N°1

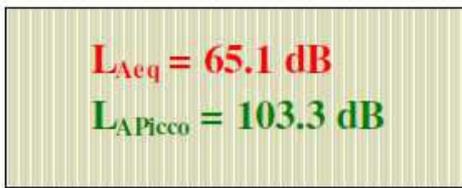
Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

Luogo del rilevamento misura esterna effettuata a sedime di impianto

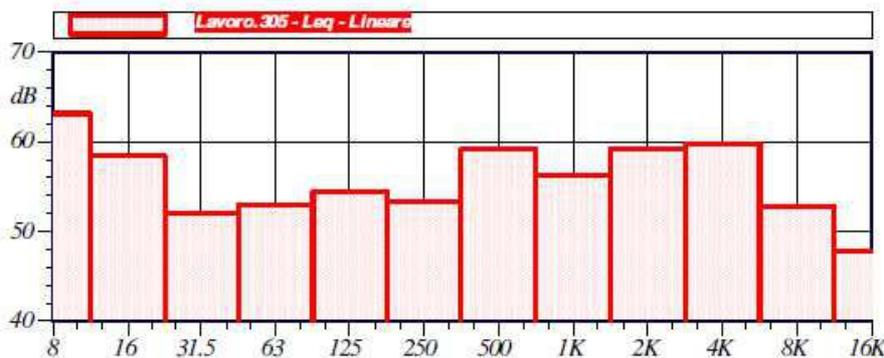
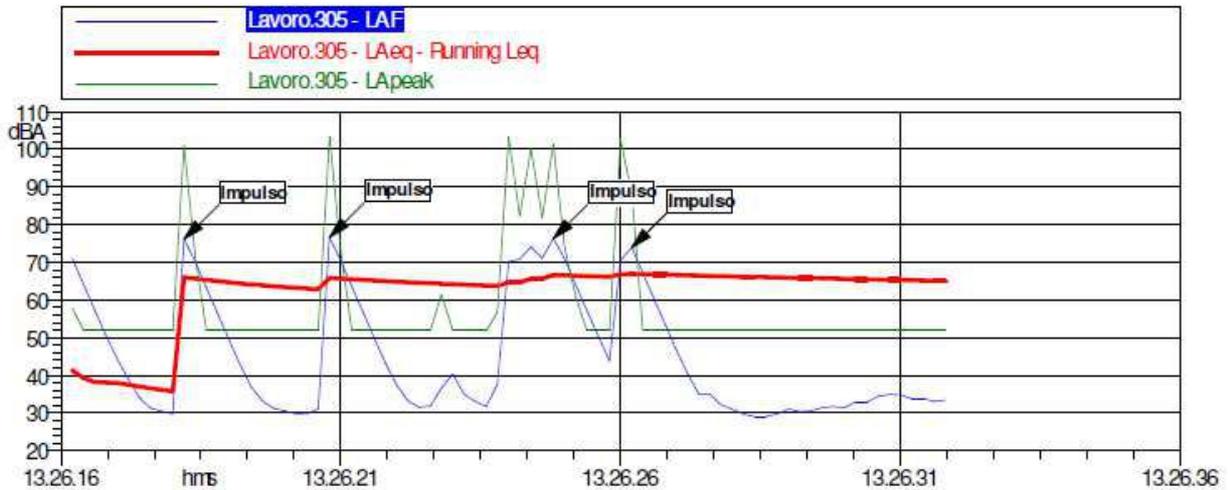
Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

Cameratura Cal. 22 LR



L1: 76.5 dBA	L5: 73.9 dBA
L10: 70.9 dBA	L50: 36.6 dBA
L90: 30.5 dBA	L95: 29.8 dBA



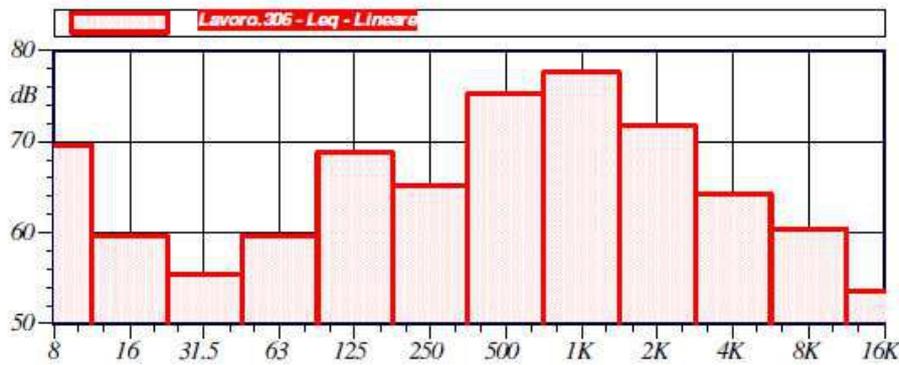
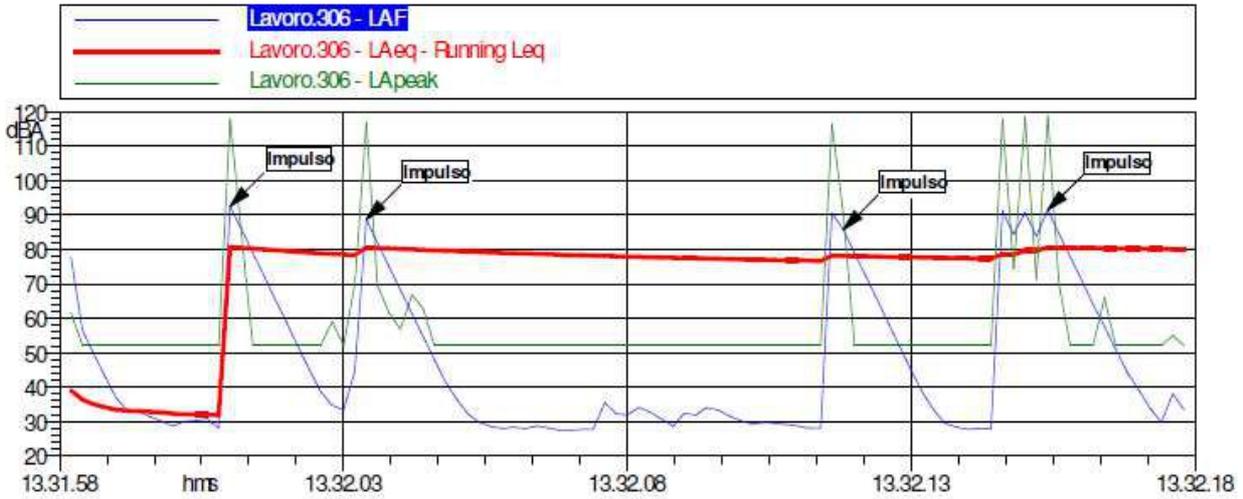
Lavoro.305 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	63.1 dB
16 Hz	58.5 dB
31.5 Hz	52.0 dB
63 Hz	53.0 dB
125 Hz	54.5 dB
250 Hz	53.4 dB
500 Hz	59.3 dB
1000 Hz	56.3 dB
2000 Hz	59.3 dB
4000 Hz	59.8 dB
8000 Hz	52.8 dB
16000 Hz	47.8 dB



Cameratura 380 Auto

$L_{Aeq} = 80.0 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 118.6 \text{ dB}$

L1: 91.4 dBA	L5: 88.9 dBA
L10: 84.0 dBA	L50: 34.1 dBA
L90: 28.1 dBA	L95: 27.9 dBA



Lavoro.306 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	69.6 dB
16 Hz	59.6 dB
31.5 Hz	55.4 dB
63 Hz	59.6 dB
125 Hz	68.8 dB
250 Hz	65.1 dB
500 Hz	75.2 dB
1000 Hz	77.7 dB
2000 Hz	71.8 dB
4000 Hz	64.2 dB
8000 Hz	60.4 dB
16000 Hz	53.5 dB

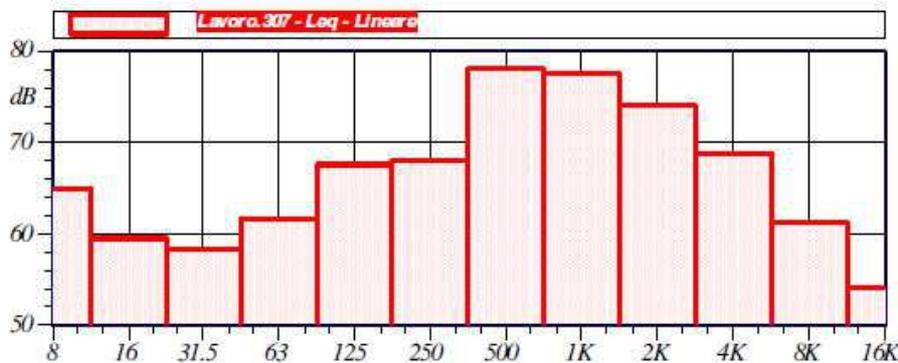
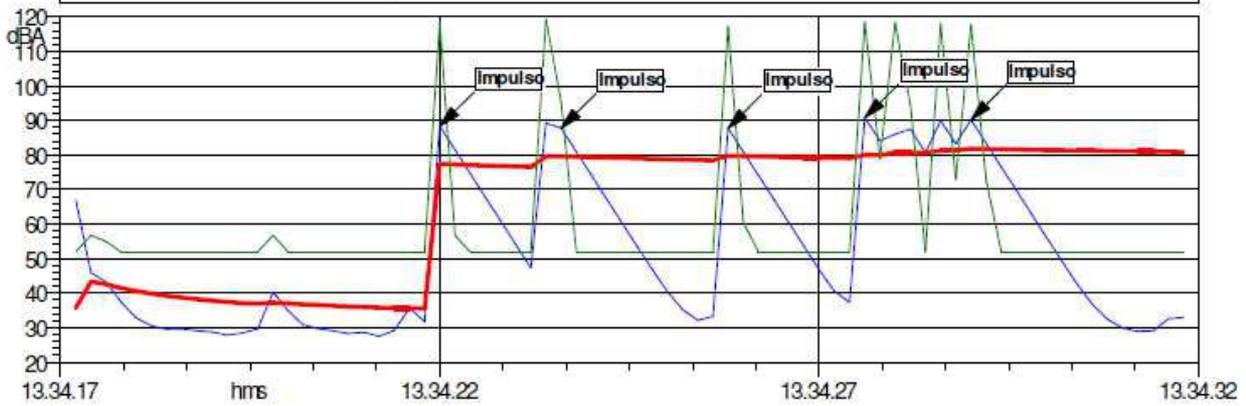


Cameratura 9 mm x 21

$L_{Aeq} = 80.9 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 119.2 \text{ dB}$

L1: 90.4 dBA	L5: 88.7 dBA
L10: 87.1 dBA	L50: 46.3 dBA
L90: 29.0 dBA	L95: 28.6 dBA

— Lavoro.307 - LAF
— Lavoro.307 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.307 - LApeak



Lavoro.307 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	64.9 dB
16 Hz	59.6 dB
31.5 Hz	58.4 dB
63 Hz	61.7 dB
125 Hz	67.6 dB
250 Hz	68.1 dB
500 Hz	78.1 dB
1000 Hz	77.6 dB
2000 Hz	74.0 dB
4000 Hz	68.8 dB
8000 Hz	61.2 dB
16000 Hz	54.2 dB

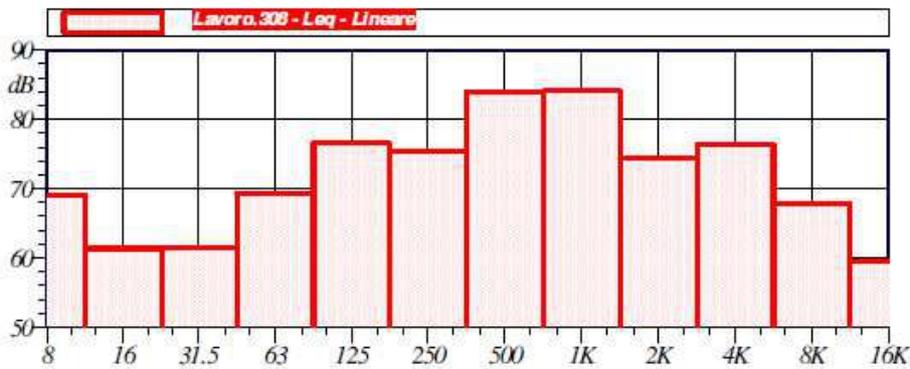
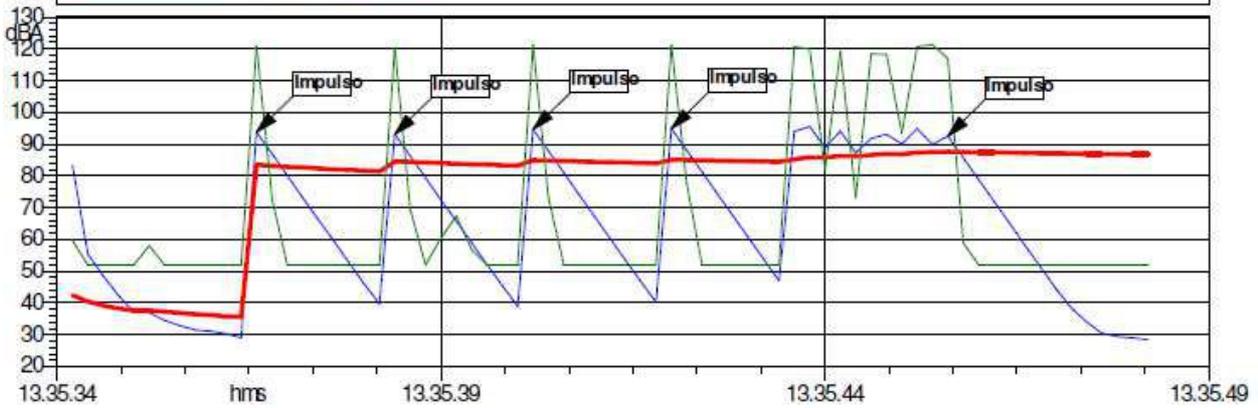


Cameratura 45 ACP

$L_{Aeq} = 86.7$ dB
 $L_{APicco} = 121.4$ dB

L1: 95.0 dBA	L5: 94.3 dBA
L10: 93.1 dBA	L50: 65.1 dBA
L90: 31.5 dBA	L95: 29.9 dBA

— Lavoro.308 - LAF
— Lavoro.308 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.308 - LApeak



Lavoro.308 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	69.2 dB
16 Hz	61.4 dB
31.5 Hz	61.5 dB
63 Hz	69.4 dB
125 Hz	76.6 dB
250 Hz	75.4 dB
500 Hz	84.0 dB
1000 Hz	84.1 dB
2000 Hz	74.5 dB
4000 Hz	76.3 dB
8000 Hz	67.9 dB
16000 Hz	59.5 dB

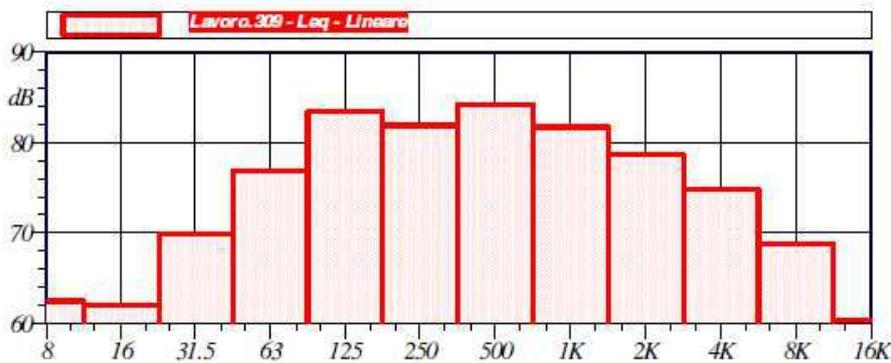
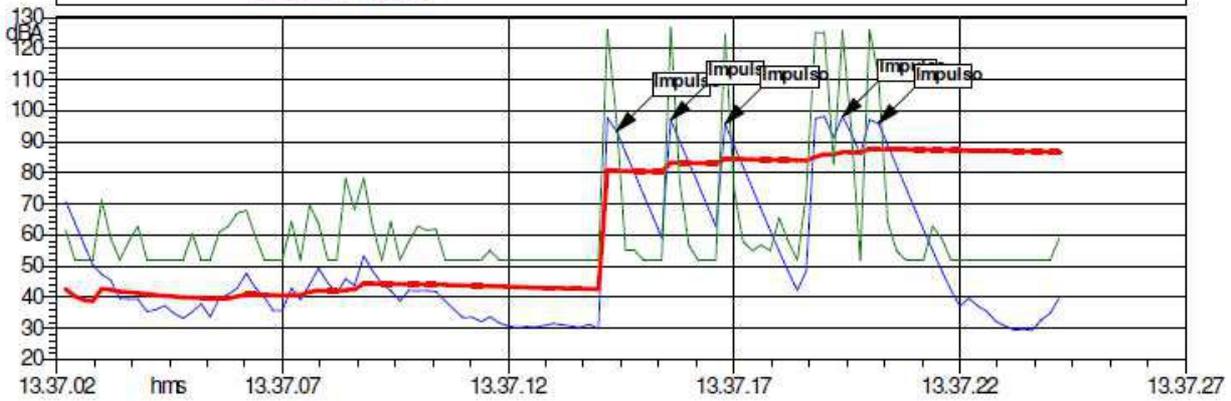


Cameratura 223 Remington

$L_{Aeq} = 86.8 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 126.7 \text{ dB}$

L1: 98.0 dBA	L5: 96.4 dBA
L10: 90.2 dBA	L50: 42.3 dBA
L90: 30.8 dBA	L95: 30.4 dBA

— Lavoro.309 - LAF
— Lavoro.309 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.309 - LApeak



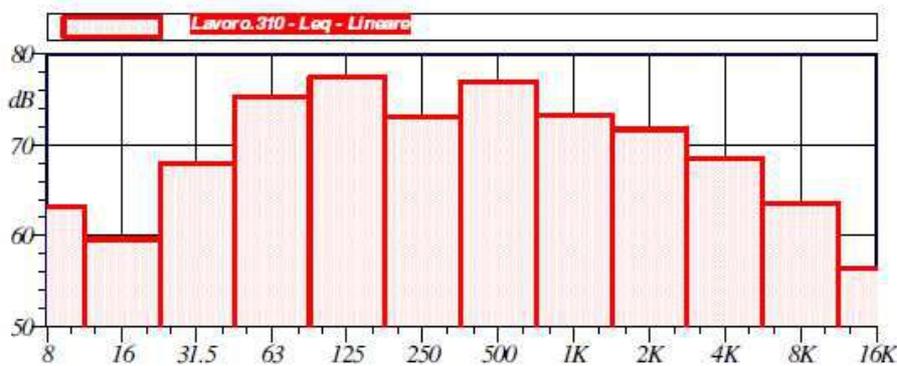
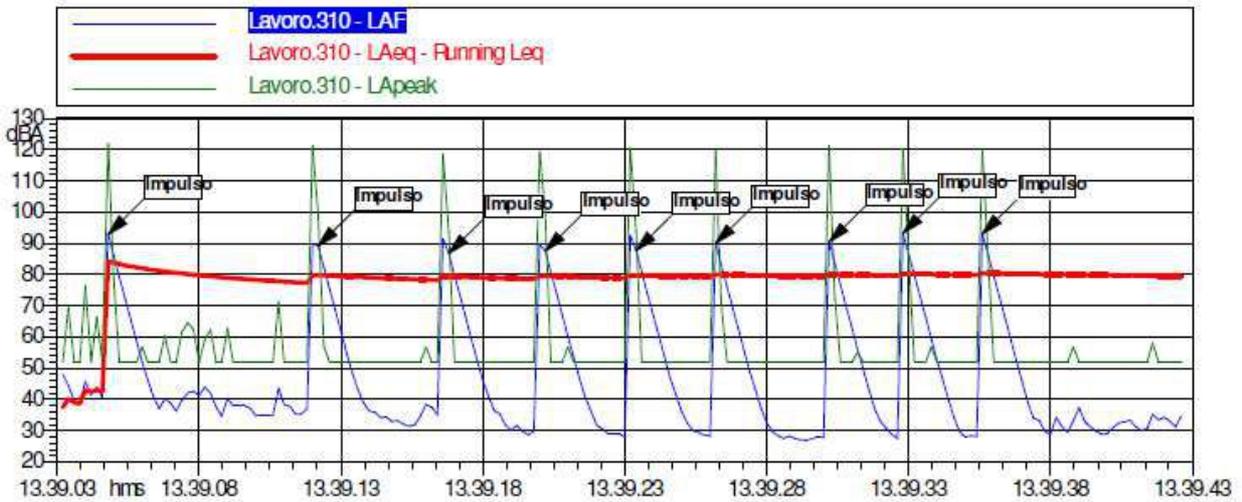
Lavoro.309 Leq - Lineare	
dB	
8 Hz	62.5 dB
16 Hz	61.9 dB
31.5 Hz	69.8 dB
63 Hz	76.9 dB
125 Hz	83.5 dB
250 Hz	81.9 dB
500 Hz	84.3 dB
1000 Hz	81.7 dB
2000 Hz	78.6 dB
4000 Hz	74.7 dB
8000 Hz	68.8 dB
16000 Hz	60.3 dB



Cameratura 303 British

$L_{Aeq} = 79.5 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 121.7 \text{ dB}$

L1: 92.8 dBA	L5: 87.8 dBA
L10: 80.7 dBA	L50: 38.4 dBA
L90: 29.0 dBA	L95: 28.1 dBA



Lavoro.310 Leq - Lineare dB	
8 Hz	63.3 dB
16 Hz	59.6 dB
31.5 Hz	68.0 dB
63 Hz	75.3 dB
125 Hz	77.5 dB
250 Hz	73.0 dB
500 Hz	77.0 dB
1000 Hz	73.3 dB
2000 Hz	71.7 dB
4000 Hz	68.6 dB
8000 Hz	63.6 dB
16000 Hz	56.4 dB

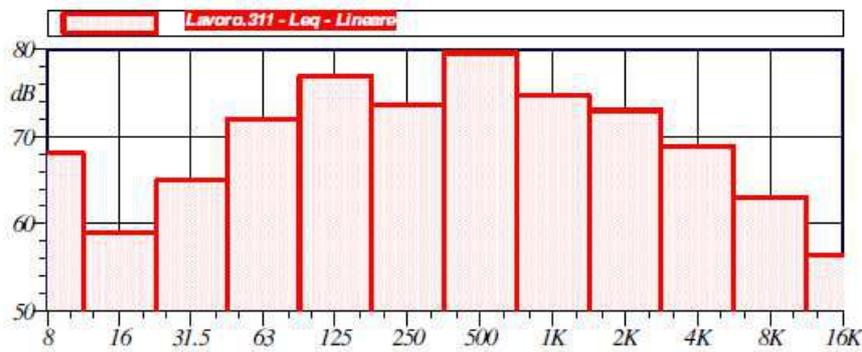
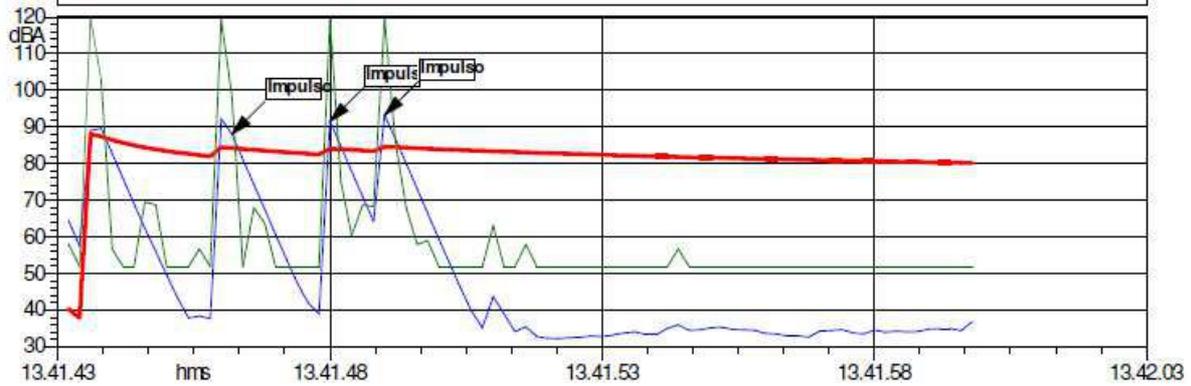


Cameratura 12 anima liscia

$L_{Aeq} = 80.2 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 119.8 \text{ dB}$

L1: 92.4 dBA	L5: 88.9 dBA
L10: 82.3 dBA	L50: 35.8 dBA
L90: 33.0 dBA	L95: 32.7 dBA

— Lavoro.311 - LAF
— Lavoro.311 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.311 - LApeak



Lavoro.311 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	68.1 dB
16 Hz	59.0 dB
31.5 Hz	65.0 dB
63 Hz	72.0 dB
125 Hz	77.0 dB
250 Hz	73.6 dB
500 Hz	79.6 dB
1000 Hz	74.7 dB
2000 Hz	73.0 dB
4000 Hz	68.9 dB
8000 Hz	63.0 dB
16000 Hz	56.5 dB



ALLEGATO N°2

Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

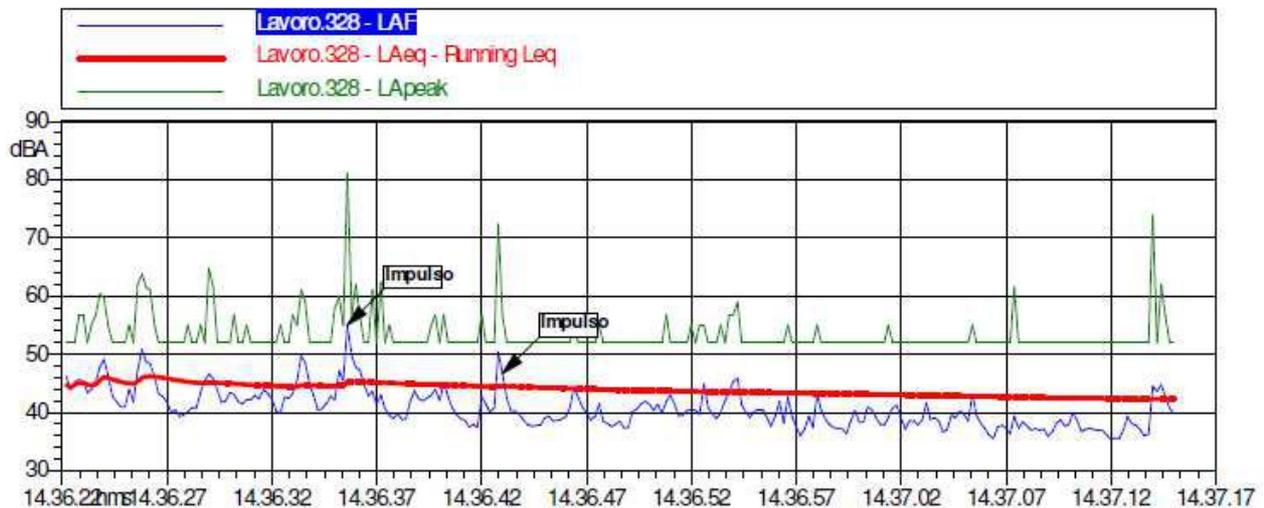
Luogo del rilevamento rumore di fondo a sedime d'impianto

Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

$L_{Aeq} = 42.3$ dB
 $L_{APicco} = 81.1$ dB

L1: 50.0 dBA	L5: 47.1 dBA
L10: 45.3 dBA	L50: 40.2 dBA
L90: 37.1 dBA	L95: 36.6 dBA



Lavoro.328 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	61.0 dB
16 Hz	53.4 dB
31.5 Hz	54.2 dB
63 Hz	56.3 dB
125 Hz	48.3 dB
250 Hz	47.8 dB
500 Hz	38.9 dB
1000 Hz	34.7 dB
2000 Hz	35.6 dB
4000 Hz	36.7 dB
8000 Hz	39.9 dB
16000 Hz	43.2 dB



ALLEGATO N°3

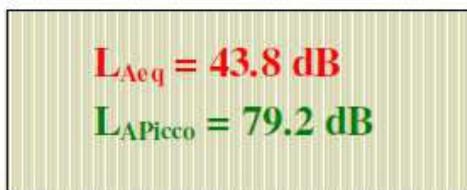
Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

Luogo del rilevamento misura esterna effettuata a confine del ricettore sensibile 1

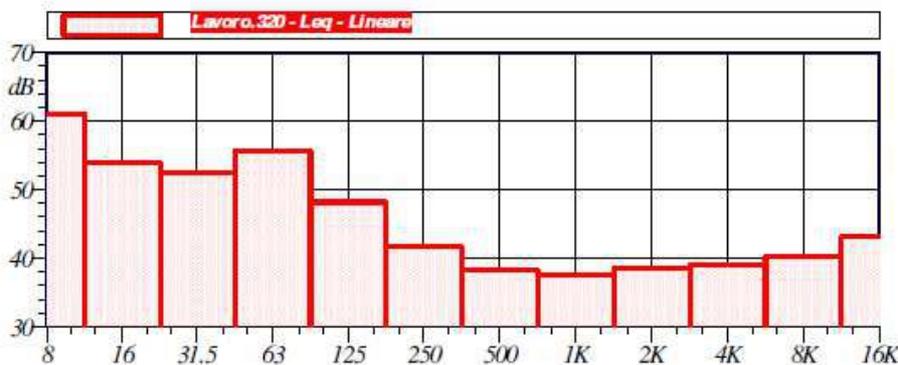
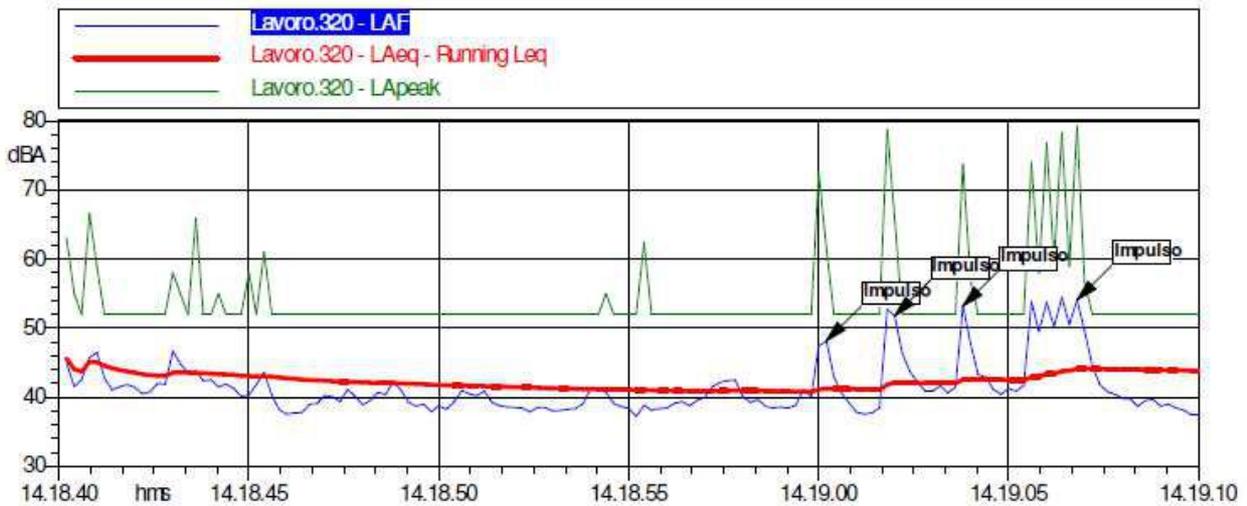
Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

Cameratura Cal. 22 LR



L1: 54.0 dBA	L5: 50.4 dBA
L10: 46.5 dBA	L50: 40.3 dBA
L90: 38.2 dBA	L95: 37.8 dBA



Frequency (Hz)	Level (dB)
8 Hz	61.0 dB
16 Hz	53.9 dB
31.5 Hz	52.5 dB
63 Hz	55.6 dB
125 Hz	48.2 dB
250 Hz	41.7 dB
500 Hz	38.2 dB
1000 Hz	37.5 dB
2000 Hz	38.6 dB
4000 Hz	38.9 dB
8000 Hz	40.3 dB
16000 Hz	43.3 dB

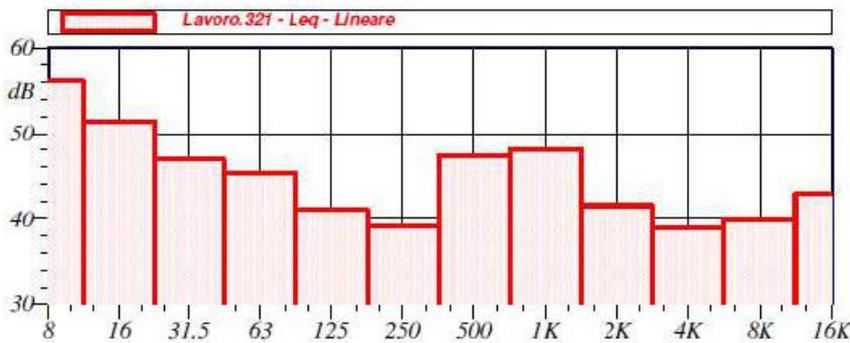
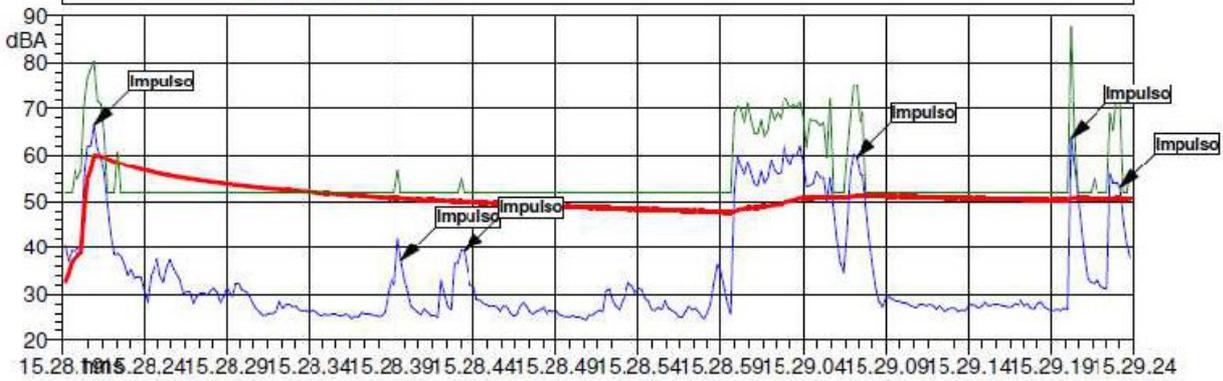


Cameratura 380 Auto

$L_{Aeq} = 50.6 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 87.7 \text{ dB}$

L1: 62.2 dBA L5: 58.4 dBA
L10: 55.1 dBA L50: 28.4 dBA
L90: 25.7 dBA L95: 25.4 dBA

— Lavoro.321 - LAF
— Lavoro.321 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.321 - LApeak



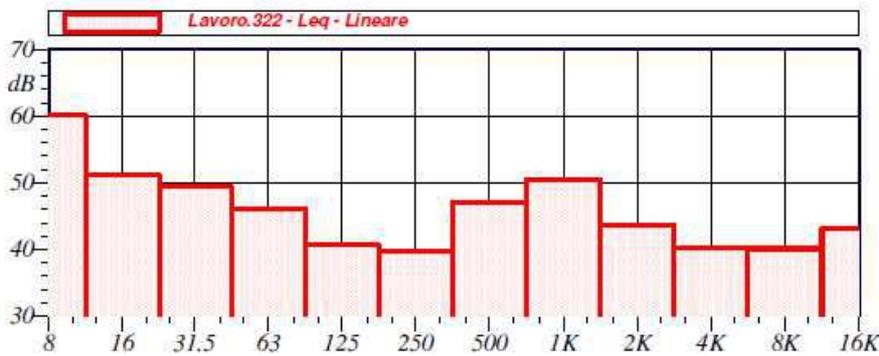
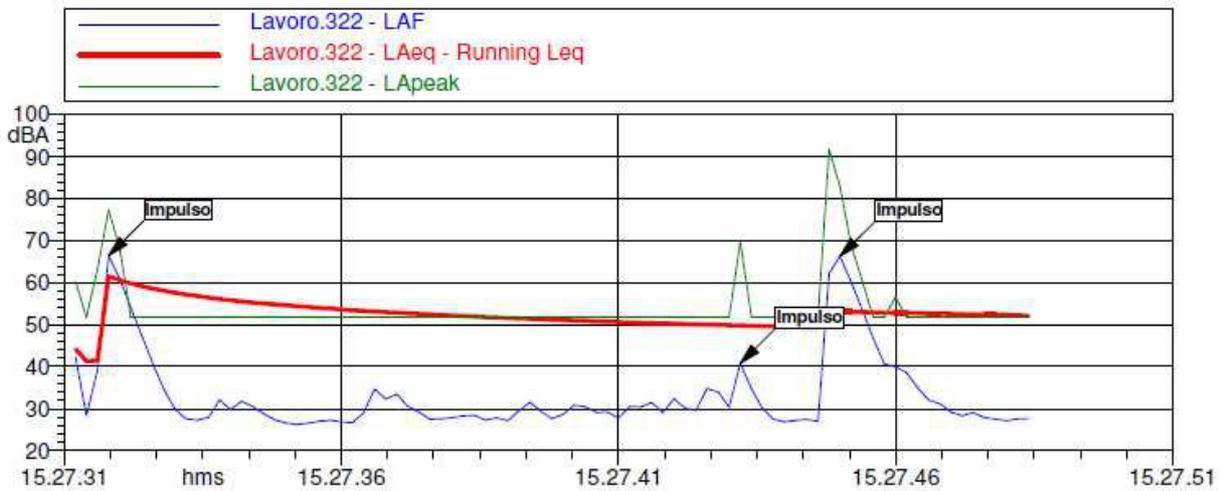
Lavoro.321 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	56.1 dB
16 Hz	51.4 dB
31.5 Hz	46.9 dB
63 Hz	45.4 dB
125 Hz	41.1 dB
250 Hz	39.1 dB
500 Hz	47.4 dB
1000 Hz	48.2 dB
2000 Hz	41.6 dB
4000 Hz	39.0 dB
8000 Hz	39.8 dB
16000 Hz	43.1 dB



Cameratura 9 mm x 21

$L_{Aeq} = 52.2$ dB
 $L_{APicco} = 91.8$ dB

L1: 66.3 dBA	L5: 58.3 dBA
L10: 44.0 dBA	L50: 29.4 dBA
L90: 27.1 dBA	L95: 26.8 dBA



Lavoro.322 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	60.1 dB
16 Hz	51.1 dB
31.5 Hz	49.5 dB
63 Hz	46.2 dB
125 Hz	40.7 dB
250 Hz	39.7 dB
500 Hz	47.1 dB
1000 Hz	50.5 dB
2000 Hz	43.6 dB
4000 Hz	40.2 dB
8000 Hz	40.1 dB
16000 Hz	43.1 dB

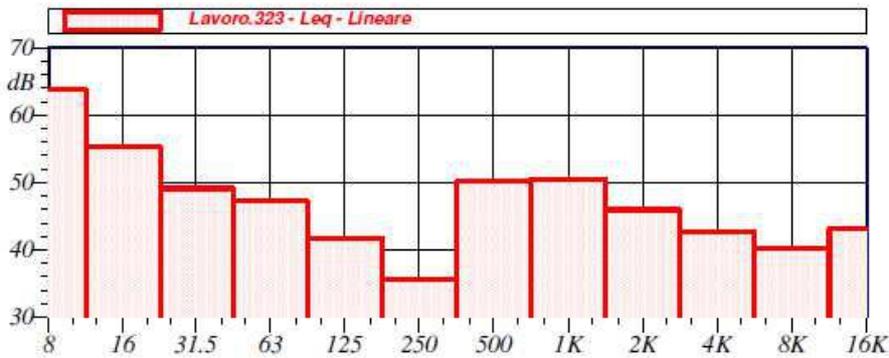
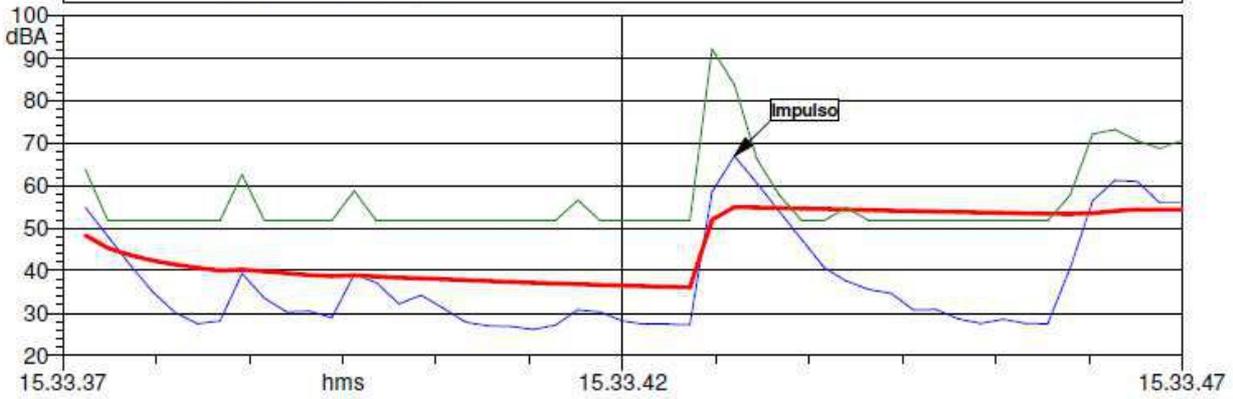


Cameratura 45 ACP

$L_{Aeq} = 54.4$ dB
 $L_{APicco} = 92.3$ dB

L1: 64.2 dBA	L5: 60.8 dBA
L10: 56.7 dBA	L50: 31.6 dBA
L90: 27.3 dBA	L95: 27.0 dBA

— Lavoro.323 - LAF
— Lavoro.323 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.323 - LApeak



Lavoro.323 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	63.9 dB
16 Hz	55.2 dB
31.5 Hz	49.1 dB
63 Hz	47.3 dB
125 Hz	41.8 dB
250 Hz	35.5 dB
500 Hz	50.1 dB
1000 Hz	50.5 dB
2000 Hz	46.0 dB
4000 Hz	42.6 dB
8000 Hz	40.3 dB
16000 Hz	43.1 dB

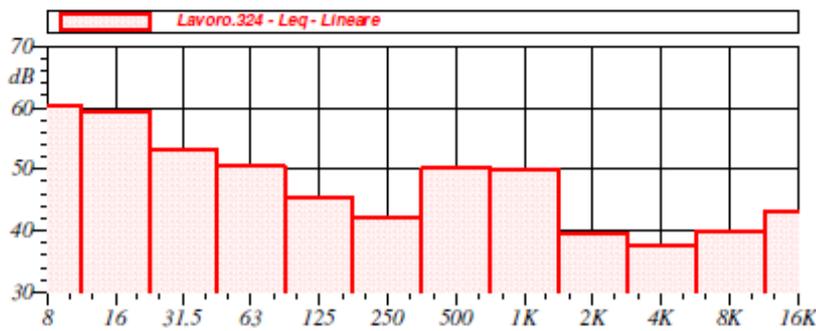
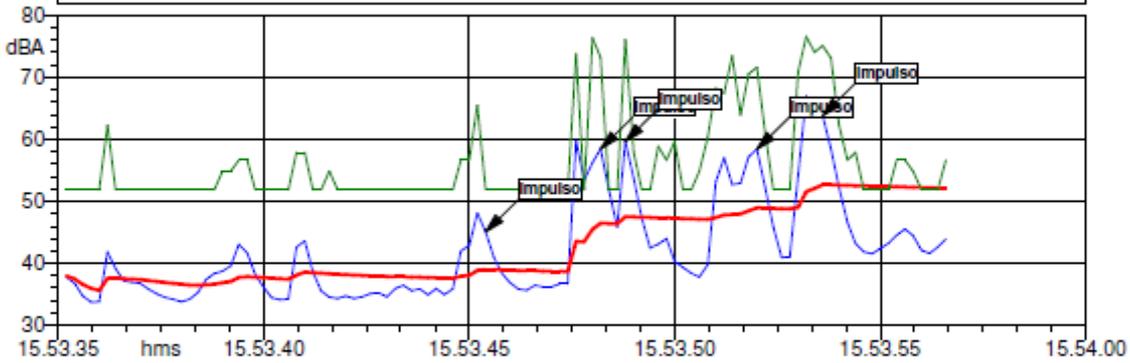


Cameratura 223 Remington

$L_{Aeq} = 52.1 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 76.6 \text{ dB}$

L1: 64.3 dBA	L5: 58.5 dBA
L10: 54.8 dBA	L50: 39.5 dBA
L90: 34.5 dBA	L95: 34.2 dBA

— Lavoro.324 - LAF
— Lavoro.324 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.324 - LApeak



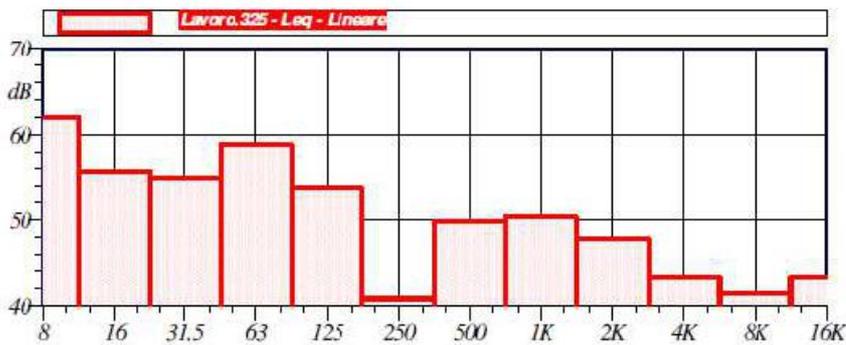
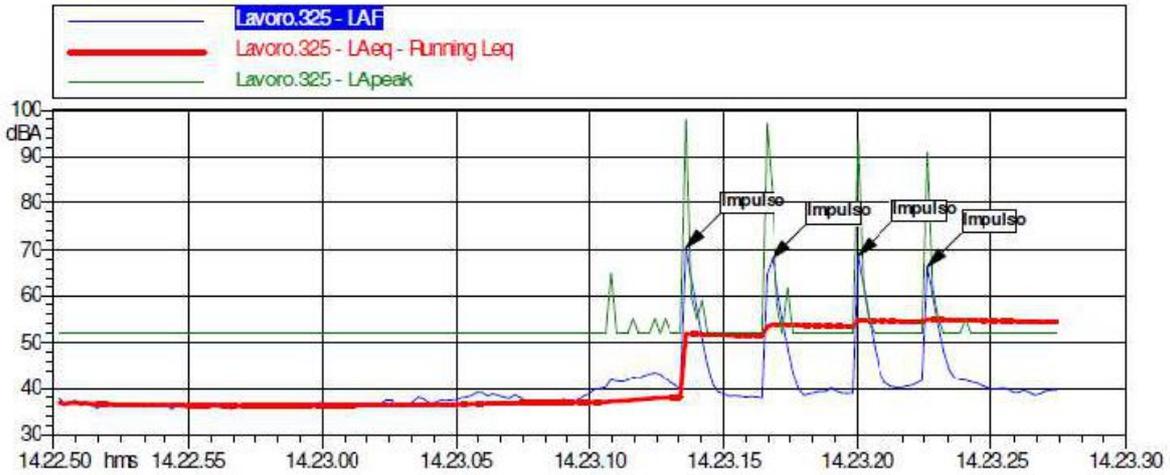
Lavoro.324 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	60.2 dB
16 Hz	59.4 dB
31.5 Hz	53.1 dB
63 Hz	50.4 dB
125 Hz	45.4 dB
250 Hz	42.2 dB
500 Hz	50.1 dB
1000 Hz	50.0 dB
2000 Hz	39.4 dB
4000 Hz	37.6 dB
8000 Hz	39.9 dB
16000 Hz	43.2 dB



Cameratura 303 British

$L_{Aeq} = 54.3 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 97.9 \text{ dB}$

L1: 68.2 dBA L5: 56.6 dBA
L10: 44.2 dBA L50: 38.1 dBA
L90: 36.2 dBA L95: 35.9 dBA



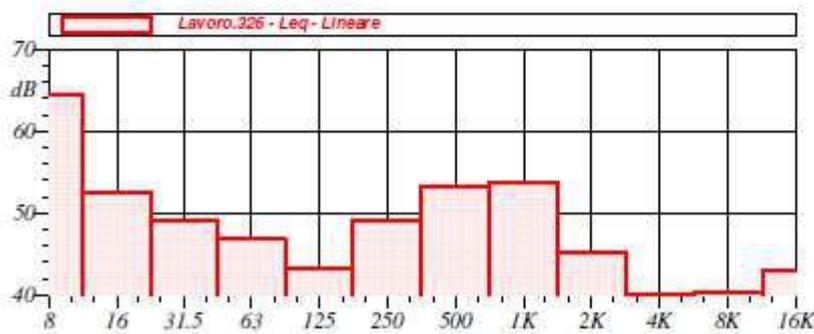
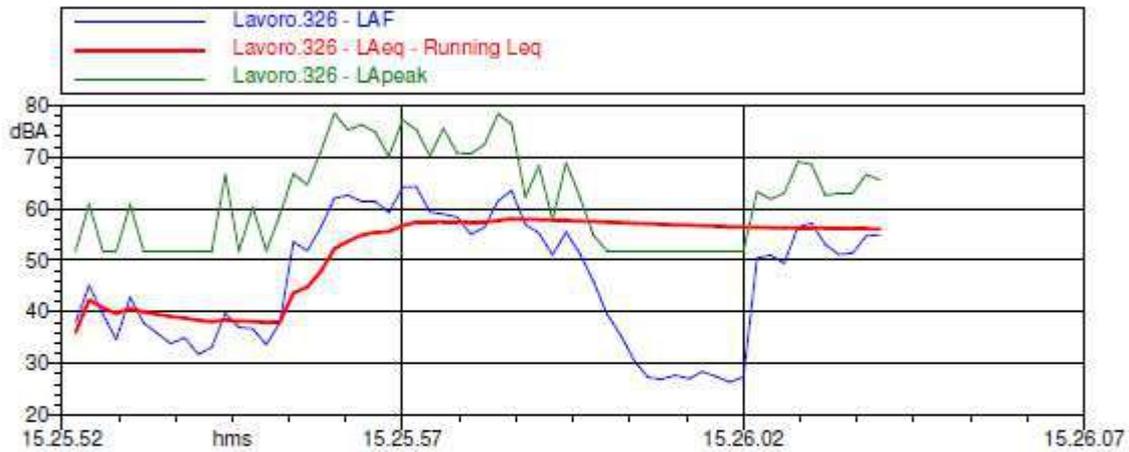
Lavoro.325 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	62.0 dB
16 Hz	55.6 dB
31.5 Hz	54.8 dB
63 Hz	58.9 dB
125 Hz	53.7 dB
250 Hz	40.8 dB
500 Hz	49.9 dB
1000 Hz	50.4 dB
2000 Hz	47.8 dB
4000 Hz	43.3 dB
8000 Hz	41.4 dB
16000 Hz	43.3 dB



Cameratura 12 anima liscia

$L_{Aeq} = 56.1 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 78.4 \text{ dB}$

L1: 64.2 dBA	L5: 62.6 dBA
L10: 61.4 dBA	L50: 50.7 dBA
L90: 27.8 dBA	L95: 27.4 dBA



Lavoro.326 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	64.4 dB
16 Hz	52.5 dB
31.5 Hz	49.1 dB
63 Hz	46.8 dB
125 Hz	43.3 dB
250 Hz	49.2 dB
500 Hz	53.2 dB
1000 Hz	53.8 dB
2000 Hz	45.3 dB
4000 Hz	40.1 dB
8000 Hz	40.4 dB
16000 Hz	43.1 dB



ALLEGATO N°4

Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

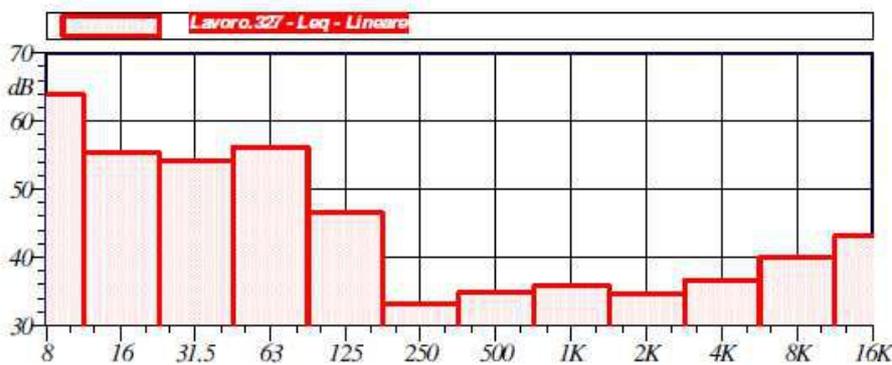
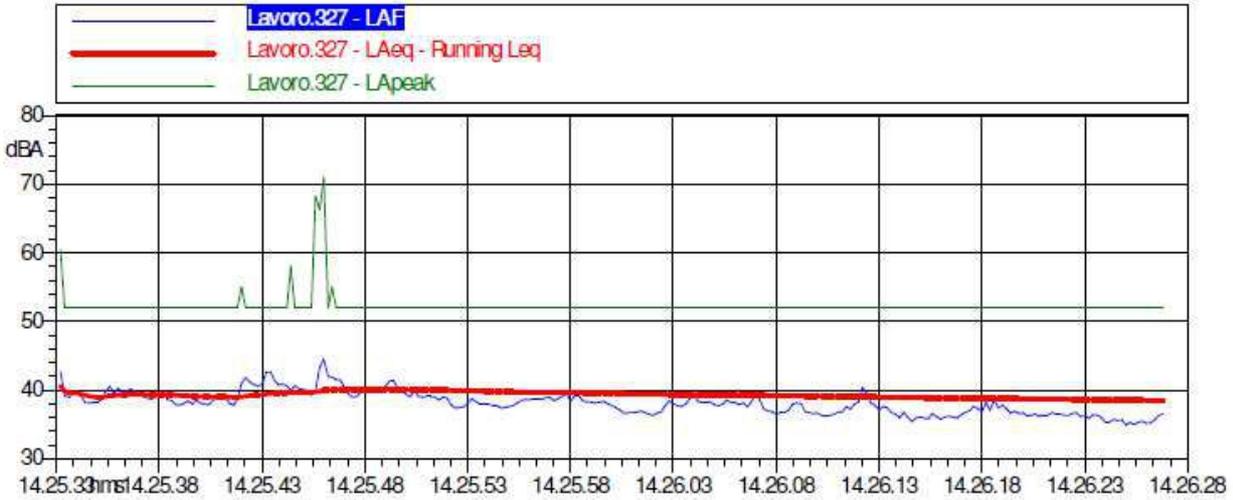
Luogo del rilevamento rumore di fondo a confine del ricettore sensibile 1

Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

$L_{Aeq} = 38.5 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 70.9 \text{ dB}$

L1: 42.7 dBA	L5: 41.1 dBA
L10: 40.3 dBA	L50: 38.0 dBA
L90: 36.2 dBA	L95: 35.7 dBA



Lavoro.327 Leq - Lineare	
dB	
8 Hz	63.9 dB
16 Hz	55.3 dB
31.5 Hz	54.1 dB
63 Hz	56.1 dB
125 Hz	46.5 dB
250 Hz	39.1 dB
500 Hz	34.8 dB
1000 Hz	35.8 dB
2000 Hz	34.5 dB
4000 Hz	36.7 dB
8000 Hz	39.9 dB
16000 Hz	43.2 dB



ALLEGATO N°5

Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

Luogo del rilevamento misura esterna effettuata a confine dei ricettori sensibili 3 e 4

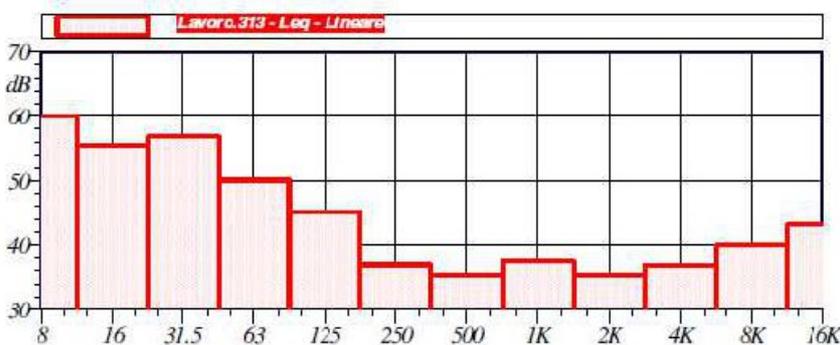
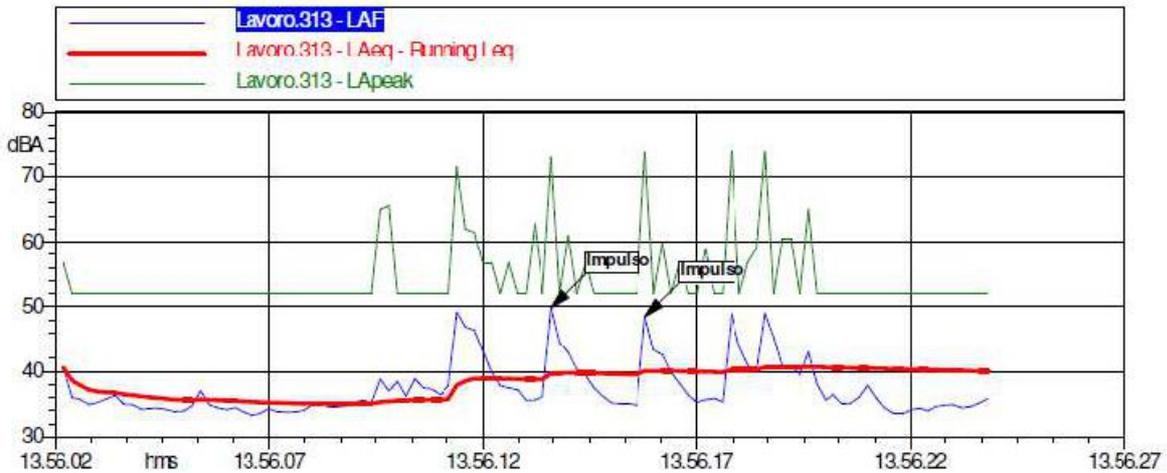
Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

Cameratura Cal. 22 LR



L1: 49.2 dBA	L5: 46.7 dBA
L10: 43.2 dBA	L50: 35.7 dBA
L90: 34.0 dBA	L95: 33.8 dBA



Lavoro.313	
Leq - Lineare	
dB	
8 Hz	60.0 dB
16 Hz	55.4 dB
31.5 Hz	56.8 dB
63 Hz	50.1 dB
125 Hz	45.2 dB
250 Hz	36.9 dB
500 Hz	35.3 dB
1000 Hz	37.6 dB
2000 Hz	35.3 dB
4000 Hz	36.8 dB
8000 Hz	40.0 dB
16000 Hz	43.3 dB

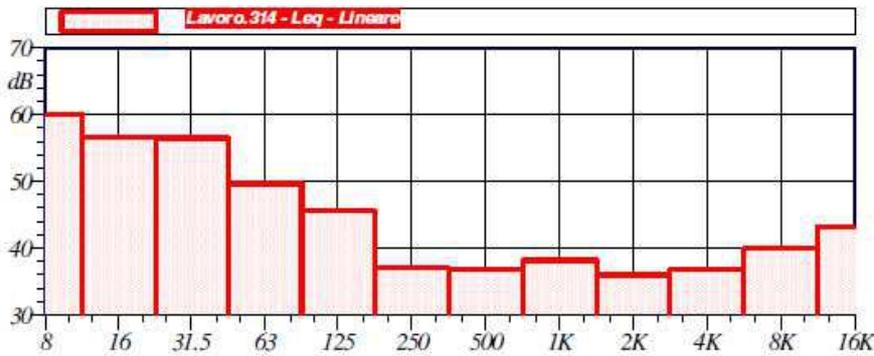
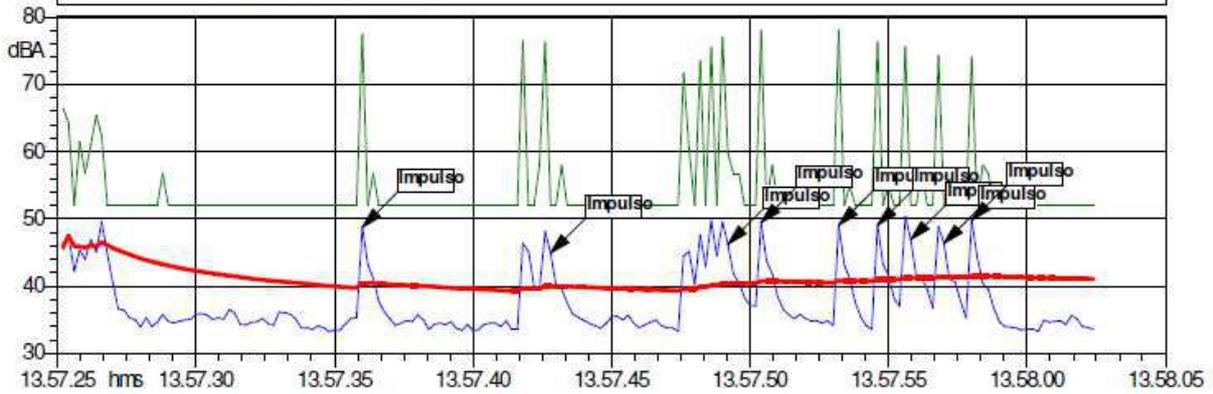


Cameratura 380 Auto

$L_{Aeq} = 41.1 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 78.1 \text{ dB}$

L1: 49.7 dBA	L5: 48.6 dBA
L10: 45.4 dBA	L50: 35.3 dBA
L90: 33.8 dBA	L95: 33.6 dBA

— Lavoro.314 - LAF
— Lavoro.314 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.314 - LApeak



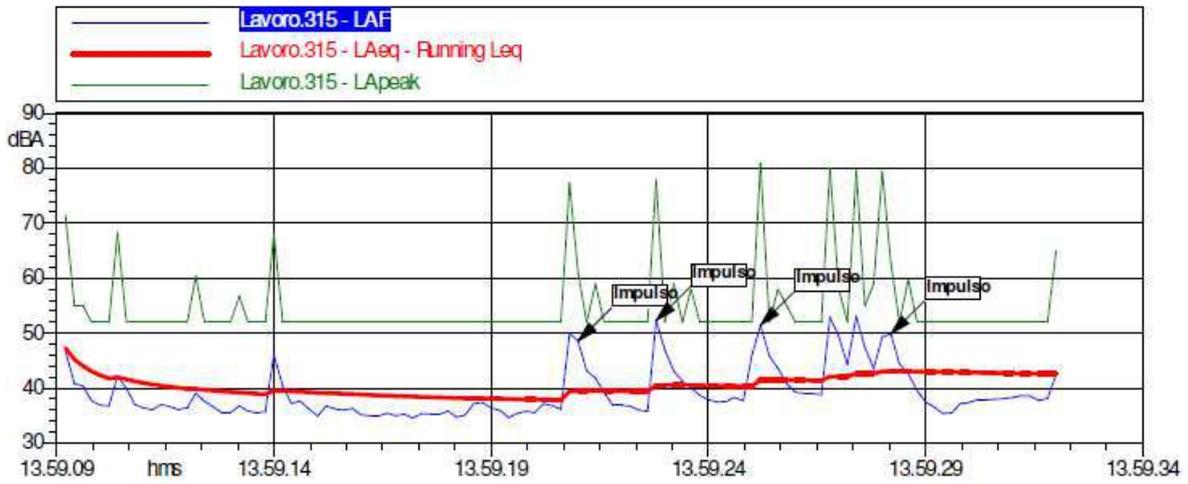
Lavoro.314 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	60.1 dB
16 Hz	56.6 dB
31.5 Hz	56.5 dB
63 Hz	49.6 dB
125 Hz	45.6 dB
250 Hz	37.1 dB
500 Hz	36.9 dB
1000 Hz	38.2 dB
2000 Hz	36.0 dB
4000 Hz	36.9 dB
8000 Hz	40.0 dB
16000 Hz	43.3 dB



Cameratura 9 mm x 21

$L_{Aeq} = 42.6 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 80.9 \text{ dB}$

L1: 52.8 dBA	L5: 49.5 dBA
L10: 46.5 dBA	L50: 37.4 dBA
L90: 35.3 dBA	L95: 35.0 dBA



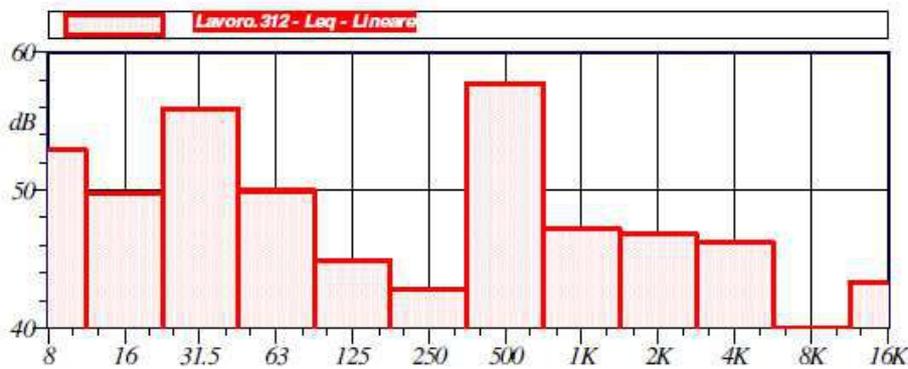
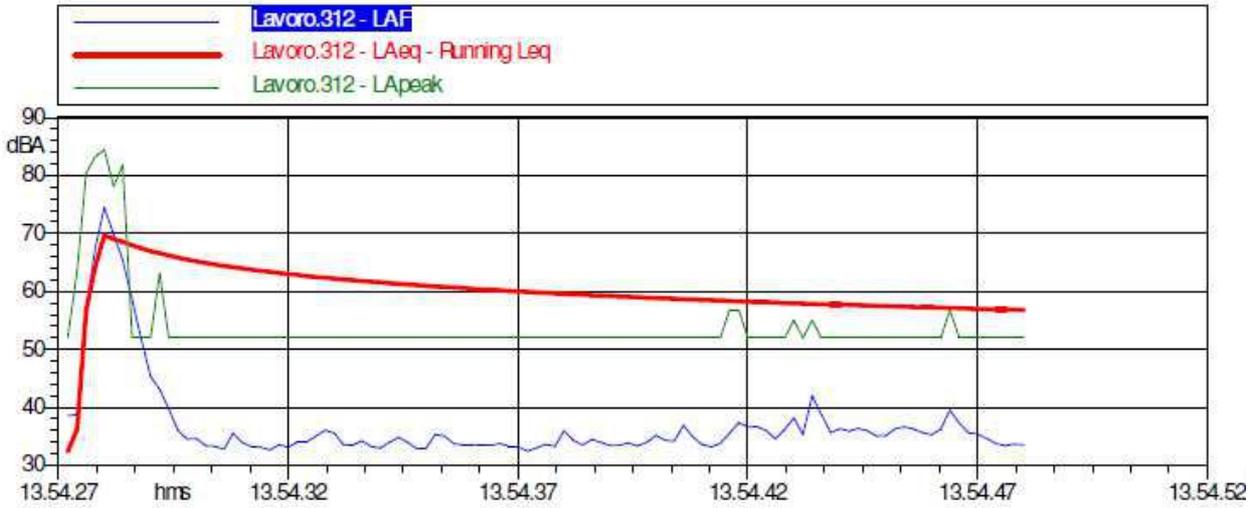
Lavoro.315 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	55.6 dB
16 Hz	50.3 dB
31.5 Hz	57.0 dB
63 Hz	53.4 dB
125 Hz	45.7 dB
250 Hz	36.4 dB
500 Hz	37.5 dB
1000 Hz	40.2 dB
2000 Hz	35.7 dB
4000 Hz	37.5 dB
8000 Hz	40.0 dB
16000 Hz	43.3 dB



Cameratura 45 ACP

$L_{Aeq} = 56.8 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 84.5 \text{ dB}$

L1: 69.6 dBA	L5: 56.0 dBA
L10: 39.7 dBA	L50: 34.6 dBA
L90: 33.2 dBA	L95: 33.0 dBA



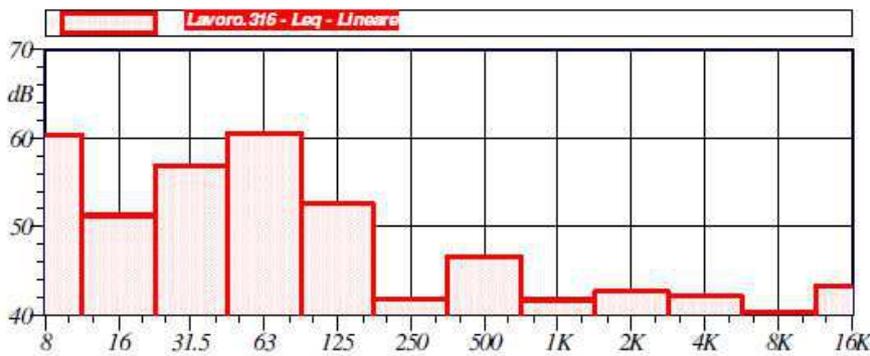
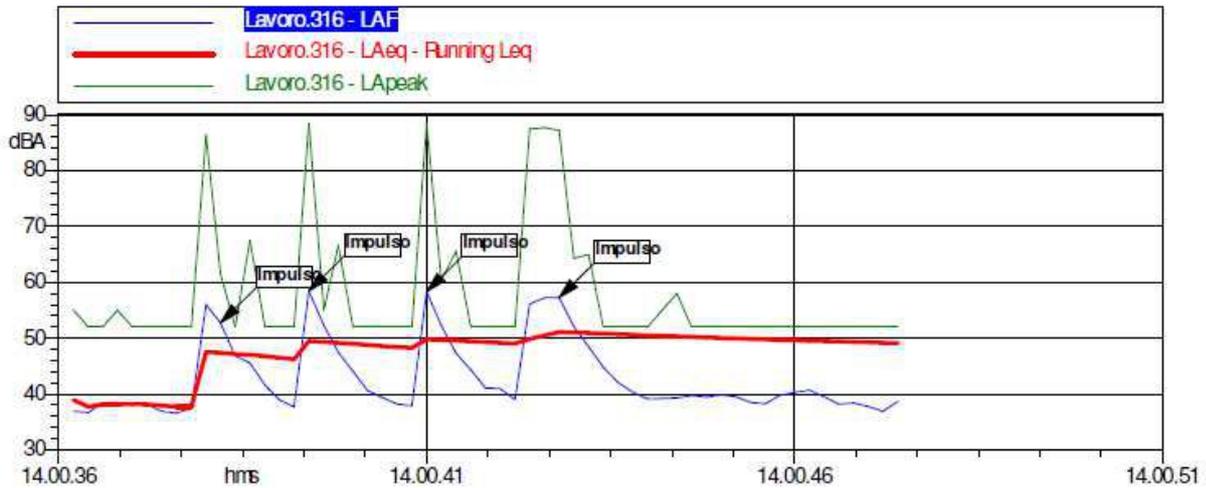
Lavoro.312 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	52.9 dB
16 Hz	49.8 dB
31.5 Hz	55.9 dB
63 Hz	50.0 dB
125 Hz	44.9 dB
250 Hz	42.8 dB
500 Hz	57.7 dB
1000 Hz	47.2 dB
2000 Hz	46.8 dB
4000 Hz	46.2 dB
8000 Hz	40.0 dB
16000 Hz	43.3 dB



Cameratura 223 Remington

$L_{Aeq} = 49.1$ dB
 $L_{APicco} = 88.5$ dB

L1: 58.3 dBA	L5: 57.2 dBA
L10: 54.0 dBA	L50: 39.7 dBA
L90: 37.6 dBA	L95: 36.9 dBA



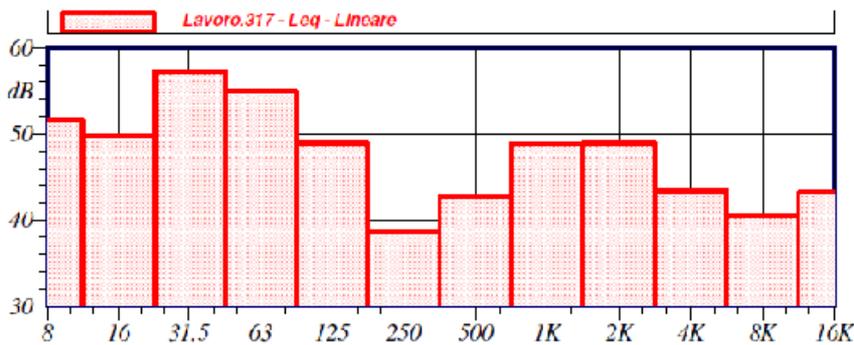
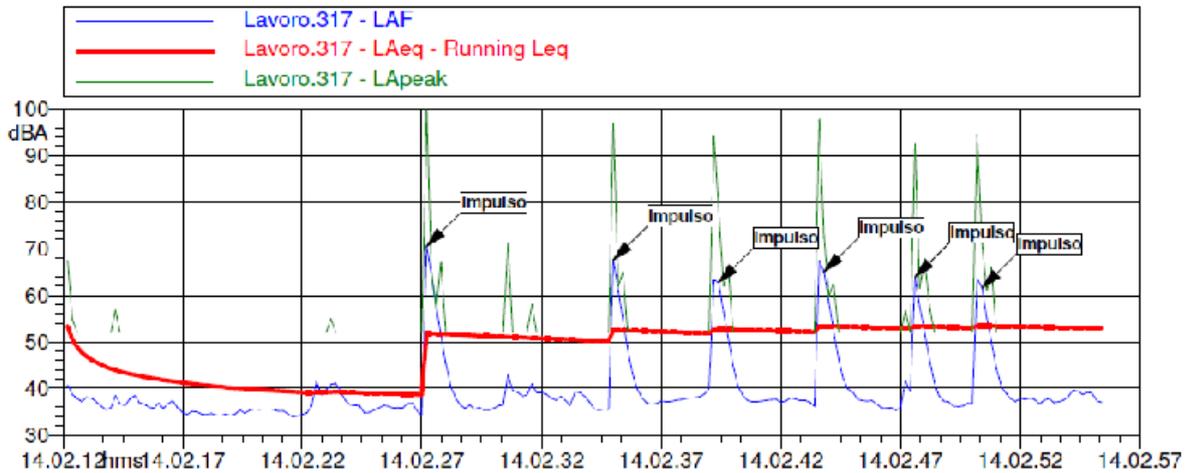
Lavoro.316 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	60.4 dB
16 Hz	51.3 dB
31.5 Hz	56.8 dB
63 Hz	60.6 dB
125 Hz	52.6 dB
250 Hz	41.9 dB
500 Hz	46.7 dB
1000 Hz	41.8 dB
2000 Hz	42.7 dB
4000 Hz	42.2 dB
8000 Hz	40.3 dB
16000 Hz	43.2 dB



Cameratura 303 British

$L_{Aeq} = 52.9 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 99.8 \text{ dB}$

L1: 67.1 dBA	L5: 59.0 dBA
L10: 49.2 dBA	L50: 37.4 dBA
L90: 35.2 dBA	L95: 34.5 dBA



Lavoro.317	
Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	51.5 dB
16 Hz	49.8 dB
31.5 Hz	57.3 dB
63 Hz	55.0 dB
125 Hz	48.9 dB
250 Hz	38.8 dB
500 Hz	42.9 dB
1000 Hz	48.9 dB
2000 Hz	49.0 dB
4000 Hz	43.4 dB
8000 Hz	40.4 dB
16000 Hz	43.2 dB

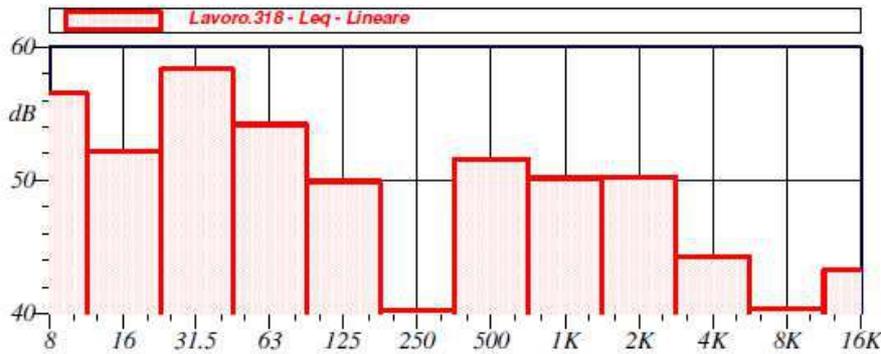
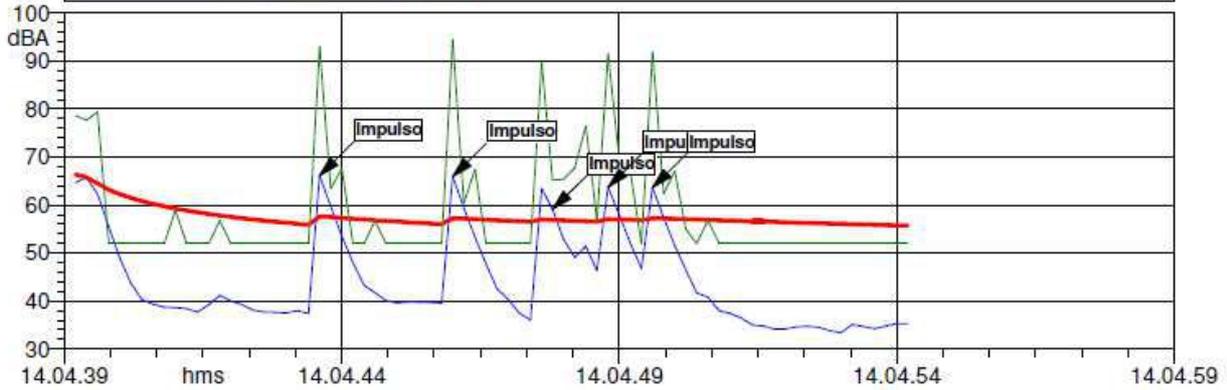


Cameratura 12 anima liscia

$L_{Aeq} = 55.7 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 94.5 \text{ dB}$

L1: 65.9 dBA L5: 64.0 dBA
L10: 61.0 dBA L50: 40.0 dBA
L90: 34.7 dBA L95: 34.2 dBA

— Lavoro.318 - LAF
— Lavoro.318 - LAeq - Running Leq
— Lavoro.318 - LApeak



Lavoro.318 Leq - Lineare dB	
8 Hz	56.6 dB
16 Hz	52.1 dB
31.5 Hz	58.4 dB
63 Hz	54.2 dB
125 Hz	49.9 dB
250 Hz	40.3 dB
500 Hz	51.6 dB
1000 Hz	50.2 dB
2000 Hz	50.2 dB
4000 Hz	44.2 dB
8000 Hz	40.4 dB
16000 Hz	43.2 dB



ALLEGATO N°6

Data del rilevamento: 11 ottobre 2014

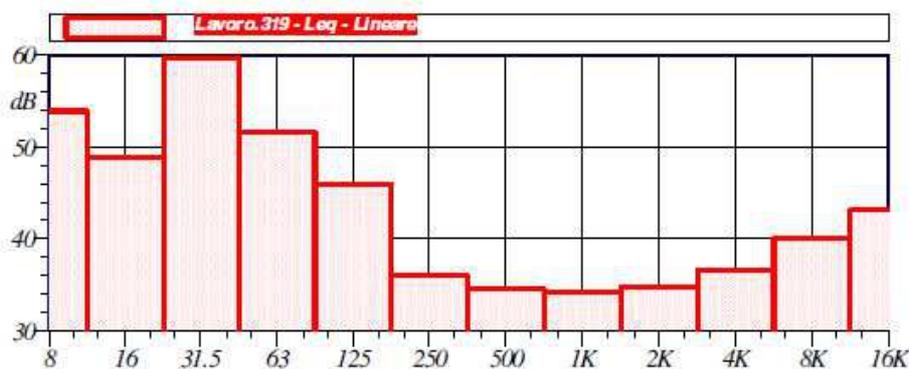
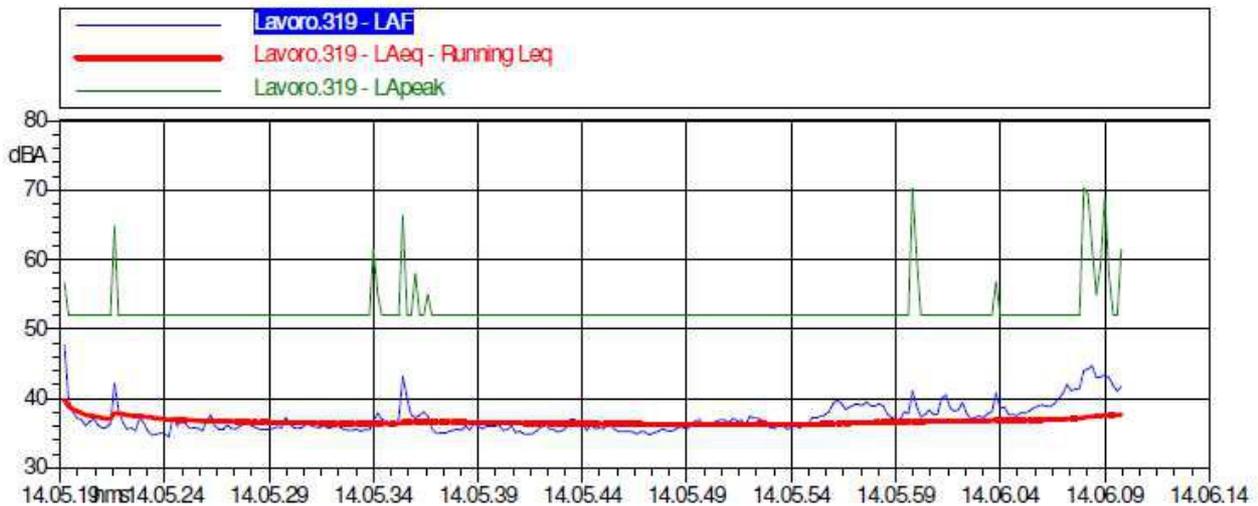
Luogo del rilevamento rumore di fondo a confine dei ricettori sensibili 3 e 4

Condizioni di misura tali da non inficiare il risultato delle misure, con il vento di velocità inferiore ai 5 m/s ed assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia

Tempo di riferimento T_a : diurno

$L_{Aeq} = 37.7 \text{ dB}$
 $L_{APicco} = 70.3 \text{ dB}$

L1: 44.2 dBA	L5: 41.6 dBA
L10: 39.7 dBA	L50: 36.4 dBA
L90: 35.3 dBA	L95: 35.1 dBA



Lavoro.319 Leq - Lineare	
	dB
8 Hz	53.9 dB
16 Hz	48.9 dB
31.5 Hz	59.7 dB
63 Hz	51.6 dB
125 Hz	46.0 dB
250 Hz	36.0 dB
500 Hz	34.5 dB
1000 Hz	34.3 dB
2000 Hz	34.7 dB
4000 Hz	36.5 dB
8000 Hz	40.0 dB
16000 Hz	43.2 dB