

APPENDICE A
RELAZIONE DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM
(GIUGNO-LUGLIO 2011)

D'APPOLONIA S.P.A.

MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM CENTRALE "BAGNOLO MELLA"



30 GIUGNO 2011 – 1 LUGLIO 2011

INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AREA
2. LIMITI ACUSTICI
3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
4. METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO
5. RISULTATI MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
6. CONCLUSIONI

ALLEGATI

- ALLEGATO A: GRAFICI DELLE MISURE (6 pagine)
ALLEGATO B: UBICAZIONE DEI RICETTORI (1 pagina)
ALLEGATO C: LIVELLI EQUIVALENTI ORARI (2 pagine)

OBIETTIVO

Monitoraggio del clima acustico *ante-operam* in corrispondenza dell'area di progetto della centrale di trattamento e compressione gas "Bagnolo Mella". L'indagine intende misurare l'attuale livello delle immissioni sonore e determinare i limiti acustici di zona e differenziali in corrispondenza dei ricettori più vicini alla nuova opera.

LUOGO

Capriano del Colle (BS), in prossimità della cascina Migliorati.

ESECUTORE MONITORAGGIO

Le misure sono state eseguite dal Dott. Attilio Binotti (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999), che ha conseguito la certificazione europea 2° livello d'esperto nel settore Metrologia e Valutazione Acustica e Vibrazioni presso il Centro Italiano di Coordinamento per le Prove Non Distruttive, Organismo di certificazione accreditato Sincert.

1. CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AREA

L'area di studio adiacente alla centrale di trattamento e compressione gas "Bagnolo Mella" si trova a circa 3 km, direzione sud, dall'abitato di Capriano del Colle, in prossimità della cascina Migliorati, un km ad est della località Corticelle Pieve, oltre il fiume Mella.

Il territorio circostante presenta le caratteristiche morfologiche e climatiche tipiche della Val Padana. In prossimità del sito, individuato per l'ubicazione degli impianti di progetto, sono assenti agglomerati abitativi di rilievo e ricettori sensibili, nell'area di studio¹ sono presenti alcune cascine con stalle destinate all'allevamento di bovini e suini e le relative abitazioni padronali e coloniche. Piccoli insediamenti abitativi si trovano a oltre un chilometro: Corticelle Pieve, Boldeniga, Quinzanello.

CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CENTRALE

La centrale di trattamento e compressione gas "Bagnolo Mella" si trova a circa 100 m, direzione nord-ovest, dalla Cascina Migliorati dove è presente l'edificio abitativo padronale.

Di seguito, *Figura 1*, si riporta l'inquadratura territoriale dell'area di studio adiacente agli impianti di trattamento e compressione gas (perimetro rosso).

Figura 1 - Inquadratura territoriale area adiacente alla centrale "Bagnolo Mella"



¹ Porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore e oltre la quale possono essere considerati trascurabili.

- **Superficie:** pianeggiante;
- **Destinazione d'uso:** L'area di centrale e i ricettori più vicini (A1 e A2) ricadono in zona "E2 - aree agricolo-produttive";
- **Zonizzazione acustica:** L'area di centrale e le aree adiacenti sono ubicati in *Classe III "Aree di tipo misto"*;
- **Latitudine:** 45°25'23.42"N;
- **Longitudine:** 10° 8'18.05"E;
- **Altitudine:** circa 75 - 80 m s.l.m.

CARATTERISTICHE DELL'AREA ADIACENTE AGLI IMPIANTI "BAGNOLO MELLA"

Confine Nord	<ul style="list-style-type: none">• Aree agricole;• Cascine sparse con stalle destinate all'allevamento di bovini e suini;• Capriano del Colle a circa 3 km.
Confine Est	<ul style="list-style-type: none">• Aree agricole;• Cascine sparse con stalle destinate all'allevamento di bovini e suini;• Bagnolo Mella a circa 2,5 km.
Confine Sud	<ul style="list-style-type: none">• Cascina Migliorati (RICETTORE A1) a circa 100 m;• Oltre la Cascina Migliorati si trovano le Cascine Fenile Ronchi;• Aree agricole;• Cascine sparse con stalle destinate all'allevamento di bovini e suini.
Confine Ovest	<ul style="list-style-type: none">• Area agricola;• Cascina Movico (RICETTORE A2) a circa 300 m;• Fiume Mella a circa 850 m;• Abitato di Corticelle Pieve a circa 1000 m.

SORGENTI ACUSTICHE PRINCIPALI PRESENTI NELL'AREA

- Attività agricole;
- Allevamenti suini e bovini (grugniti, muggiti, ventole di raffrescamento);
- Rumori antropici e avifauna

2. LIMITI ACUSTICI

NORMATIVA COGENTE

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*".

Il D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 "*Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*" chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori².

² Si definisce *ricettore*: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative

Di seguito riportiamo i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- *valore limite assoluto d'immissione*³, valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- *valore limite d'emissione*⁴, più propriamente da intendersi come valore limite assoluto di immissione della sorgente specifica in esame;
- *valore limite differenziale d'immissione*, valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁵, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale⁶ e quella residua⁷, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

APPLICABILITÀ DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

L'area di studio è da considerarsi soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale (D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"): la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno.

Le nuove opere sono soggette ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché successive al momento di entrata in vigore del DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

³ I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

⁴ in conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

⁵ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'**ambiente abitativo** come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

⁶ **Rumore ambientale**: 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 TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

⁷ **Rumore residuo**: 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.

Il criterio differenziale non si applica in assenza di ambienti abitativi, all'interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché 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.

La determinazione dei limiti differenziali diurni e notturni, che la nuova opera sarà tenuta a rispettare, potrà avvenire in base ai livelli di clima acustico rilevati nelle misure descritte nelle pagine successive ed esposti nel paragrafo conclusivo. Nel presente documento i limiti differenziali saranno calcolati considerando quale rumore residuo, il periodo di massimo disturbo: al valore medio orario L_{Aeq} , diurno e notturno, più basso misurato durante i rilievi in continuo *ante-operam* saranno sommati 5 dB nel periodo diurno e 3 dB in quello notturno, vedi *Tabella 5*. La scelta conservativa adottata (assimilare il valore orario più basso, diurno e notturno, al clima acustico residuo) permette una maggiore tutela dei ricettori adiacenti all'area di centrale "Bagnolo Mella".

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma si è privilegiato la misura in continuo eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dei futuri impianti⁸, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore.

Di seguito i limiti acustici vigenti nelle aree di studio:

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alle aree di studio sono site nel territorio del Comune di Capriano del Colle che ha adottato la zonizzazione acustica⁹ secondo quanto previsto dall' art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

L'area della futura centrale e i ricettori più vicini sono ubicati in *Classe III "Aree di tipo misto"*. In *Tabella 1*, si espongono, i limiti di zona vigenti applicabili ai ricettori rappresentativi : A1 (Cascina Migliorati) e A2 (Cascina Movico), in *Figura 2* si riporta lo stralcio della zonizzazione acustica.

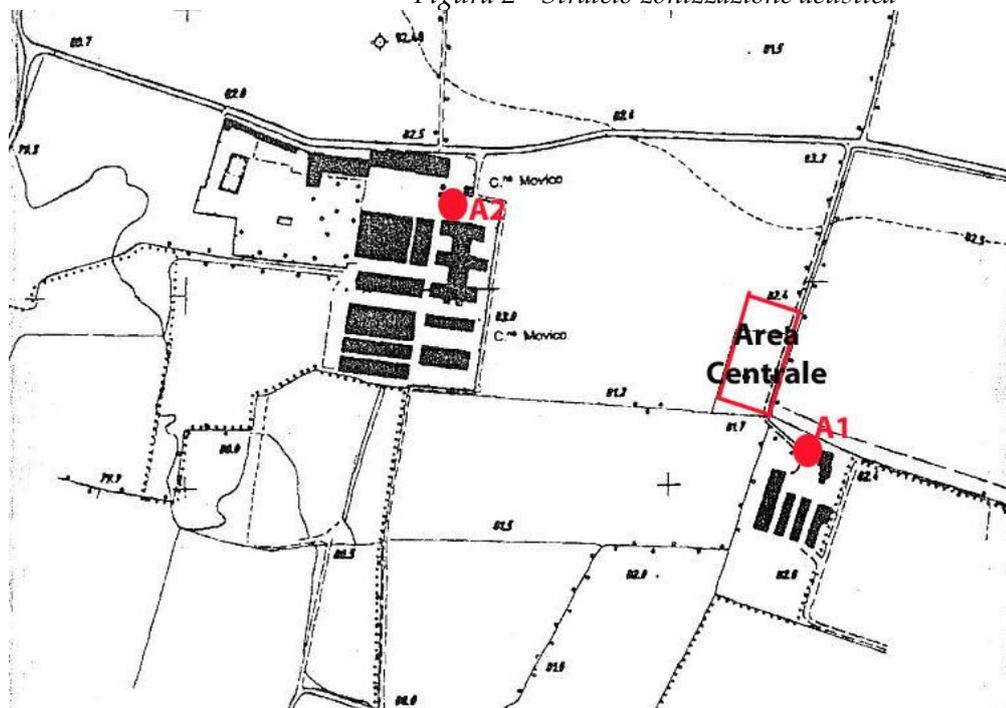
Tabella 1 - Limiti di zona vigenti ai ricettori

Ricettori	Classe	Limiti di Immissione		Limiti di Emissione	
		Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
Ricettori adiacenti agli impianti di trattamento e compressione gas "Bagnolo Mella"					
A1 - A2	III	60	50	55	45

⁸ Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

⁹ La Zonizzazione Acustica è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 83 del 17 marzo 1997.

Figura 2 - Stralcio zonizzazione acustica



LEGENDA



TERZA CLASSE: AREE DI TIPO MISTO

3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

L'indagine in ambiente esterno ha interessato le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area di progetto. Al fine di disporre una caratterizzazione dell'ambiente sonoro sono state individuate le postazioni di misura rappresentative per distanza e classe acustica di appartenenza, dei ricettori prossimi ai siti della futura opera. La loro ubicazione è presentata nella Tavola in *Allegato B*.

Ricettore A1 - (45°25'21.06"N- 10° 8'20.50"E)

Abitazione padronale della Cascina Migliorati sita a circa 60 m, direzione sud, dal confine di centrale

Misura, per integrazione continua, eseguita a 1,5 m da terra in direzione dell'opera di progetto.



Ricettore A2 (45°25'29.46"N- 10° 8'5.05"E)

Casa colonica della Cascina Movico sita a 260 m, direzione ovest, dal confine di centrale
Misura, per integrazione continua, eseguita a 4 m da terra in direzione dell'opera di progetto.



4. METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO

Le misure sono state eseguite da Dott. Attilio Binotti dalle 17.00, circa, del 30 giugno 2011 alle 19.00 del 1 luglio 2011 in corrispondenza dei punti di misura sopra riportati.

Il monitoraggio acustico è finalizzato alla misurazione del clima acustico *ante operam* in prossimità dell'area adiacente all'opera di progetto. I punti e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico ai ricettori più vicini e quindi più sensibili all'impatto acustico dei futuri impianti "Bagnolo Mella", secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

TIPOLOGIA DI MISURE EFFETTUATE: Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di uno stativo telescopico, che ha consentito di posizionare il microfono alle quote indicate al paragrafo precedente. La tipologia e la durata delle misure è di seguito riportata in *Tabella 2*.

Le misure acustiche sono riportate nelle schede in *Allegato A*.

Tabella 2 - Tipologia delle misure effettuate

Ricettori	Tecnica
A1 - A2	Misure per integrazione continua. Dalle ore 17.00, circa, del 30.06.2011 Alle ore 19.00, circa, del 01.07.2011 Le misure si sono svolte in contemporanea

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI:

Le misure sono state eseguite con l'impiego di strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati per le misure in continuo sono i fonometri integratori e analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica degli strumenti consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili. La distanza del microfono da altre superfici interferenti è sempre stata superiore a 1 m.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote indicate al *Paragrafo 4*. Il microfono era collegato con il fonometro integratore. Alla presenza di condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve o vento con velocità superiore ai 5 m/s le misure non sono state eseguite.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le catene di misura utilizzate sono di Classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*").

La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, a una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, o uguale a 0,5 dB.

Sono riportati di seguito gli estremi e le date di scadenza delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata:

- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831 matricola 0001560, microfono PCB377B02 matricola 107652, certificato di taratura n. 25840-A del 26/02/2010;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831, matricola 0001230, microfono PCB377B02 matricola 104402, certificato di taratura n. 27492/A del 28/01/2011;
- Calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5356, conforme ai requisiti IEC 942-1992. Certificato n. 27208-A del 24/11/2010.

Durante le misure acustiche sono stati rilevati:

- Il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in L_{Aeq} e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- La presenza eventuale di componenti tonali;
- La presenza eventuale di componenti impulsive;
- I livelli statistici cumulativi (L 99, L95, L 90, L 50, L 10, L 1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori¹⁰.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Nei grafici delle misure in *Allegato A* sono riportate le condizioni presenti durante le misure. Le condizioni meteo sono state rilevate dall'operatore. Le condizioni meteo climatiche Le condizioni meteorologiche nei giorni in cui sono state eseguite le misure sono state le seguenti:

¹⁰ I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L90/L95 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

DATA	30 giugno 2011	1 luglio 2011
PRECIPITAZIONI	Assenti	Assenti
NEBBIA	Assente	Assente
UMIDITA' MEDIA	79 %	66 %
TEMPERATURA MEDIA	24° C	23° C
VENTO	Da 0 a 4 m/s da ENE	Fino alle 11.00: 0 a 4 m/s da ENE Dalle 11.00 in poi: 0 a 4 m/s variabile
Le condizioni meteo sono risultate complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini.		

CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi. Le incertezze delle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente.

Incetezza dei livelli rilevati in funzione della frequenza

Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz)	Deviazione standard □□ 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

Il valore globale d'incetezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell'emissione delle sorgenti è di circa 1.5 dB(A). L'incetezza dovuta alla catena di misura è = 0,7 dB, secondo le norme EN citate. Tenendo conto di entrambi i fattori d'incetezza sopra descritti, si ottiene una incetezza complessiva pari a +/- 2,2 dB.

5. RISULTATI MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

I livelli sonori diurni e notturni misurati presso i ricettori più vicini alla centrale di trattamento e compressione gas sono sintetizzati nella successiva tabella.

Tabella 3 – Clima acustico L_{Aeq}

Ricettori	L_{Aeq}	K_T^{11}	K_I	K_B	L_{Aeq} MEDIO Arrotondato a 0,5 dB e corretto
Periodo diurno (06.00 – 22.00)					
A1	49,9	#	#	#	50
A2	61,3	#	#	#	61,5
Rumorosità notturna (22.00 – 06.00)					
A1	49,5	#	#	#	49,5
A2	58,5	#	#	#	58,5

¹¹ K_T , K_I , K_B : Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza. Non sono quindi applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

L'osservazione delle misure, v. schede in *Allegato A*, rivela la presenza di una rumorosità caratterizzata principalmente dalle attività agricole, dagli allevamenti bovini e suini, dai rumori antropici e dall'avifauna.

Presso il ricettore A2, Cascina Movico, il livello sonoro misurato è determinato dai ventilatori per raffrescamento delle stalle, in funzione esclusivamente nel periodo estivo. I valori rilevati non possono, quindi, essere considerati rappresentativi del clima acustico presente anche negli altri periodi dell'anno al ricettore.

In via conservativa è stato considerato quale rumore residuo, anche per la cascina Movico, il clima acustico misurato alla cascina Migliorati, dove non si sono evidenziati eventi sonori stagionali.

La determinazione dei limiti differenziali che gli impianti di progetto sono tenuti a rispettare, è calcolata in base al valore orario, diurno e notturno, più basso misurato, durante i rilievi in continuo. Le scelte conservative adottate permettono una maggiore tutela dei ricettori adiacenti all'area di centrale. Di seguito, in *Tabella 4*, si riportano i valori orari più bassi, diurno e notturno, rilevati al ricettore A1 (C.na Migliorati). In *Allegato C* si riportano i livelli equivalenti orari presenti in ciascuna delle misure effettuate per integrazione continua.

Tabella 4

	PERIODO RIFERIMENTO	L _{Aeq} ORA MASSIMO DISTURBO	ORA	DATA
Ricettore A1 Cascina Migliorati	PERIODO DIURNO	44,5 dB(A)	17:00 - 18:00	1 Luglio 2011
	PERIODO NOTTURNO	40,6 dB(A)	01:00 - 02:00	

6. CONCLUSIONI

L'indagine ha misurato l'attuale clima acustico e determinato i limiti acustici di zona e differenziali in corrispondenza dei ricettori più vicini alla nuova opera (Cascina Migliorati e Cascina Movico).

La successiva *Tabella 5* indica:

- I livelli sonori medi nel periodo diurno e notturno misurati presso i ricettori (Colonna III);
- I livelli sonori diurni e notturni misurati presso i ricettori, nell'ora in cui la rumorosità *ante operam* è più bassa, condizione di massimo disturbo (Colonna IV);
- I limiti vigenti che la nuova opera dovrà rispettare: limiti d'immissione (Colonna V), limiti di emissione (Colonna VI) e i limiti differenziali (Colonna VII) calcolati sull'ora in cui potenzialmente la nuova opera potrebbe generare il massimo disturbo.

Tabella 5 – Rumorosità attuale e limiti acustici nuova opera

Ricettori	Classe	CLIMA ACUSTICO L _{Aeq} Arrotondato a 0,5 dB e corretto	CLIMA ACUSTICO ORA DI MAGGIOR DISTURBO L _{Aeq}	LIMITI IMMISSIONE dB(A)	LIMITI EMMISSIONE dB(A)	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALE) dB(A)
PERIODO DIURNO (06.00 - 22.00)						
A1	III	50	44,5	60	55	50 ¹²
A2	III	61,5	44,5	60	55	50
PERIODO NOTTURNO (22.00 - 06.00)						
A1	III	49,5	40,6	50	45	43,6
A2	III	58,5	40,6	50	45	43,6

I risultati del monitoraggio acustico consentono le seguenti valutazioni sul clima acustico *ante operam*:

- Al ricettore A1 (Cascina Migliorati) i livelli sonori attuali sono inferiori ai limiti di zona vigenti;
- Al ricettore A2 (Cascina Movico) i livelli sonori attuali sono superiori ai limiti di zona vigenti. Ciò è determinato dai ventilatori per il raffrescamento delle stalle.
- I limiti differenziali sono i più restrittivi per la futura opera.

Si ricorda che:

- Per la cascina Movico, a causa della rumorosità dei ventilatori di raffrescamento stalle, è stato considerato quale rumore residuo per il calcolo dei limiti differenziali, il clima acustico presente nell'altro ricettore (cascina Migliorati), dove non vi erano eventi sonori stagionali;
- I limiti differenziali sono stati calcolati considerando il periodo di massimo disturbo: al valore orario, diurno e notturno, più basso misurato durante i rilievi in continuo *ante-operam* sono stati sommati 5 dB nel periodo diurno e 3 dB in quello notturno

IL RELATORE

Dott. Attilio BINOTTI



¹² Quando il limite diurno differenziale, ottenuto sommando 5 dB al clima acustico ante operam, è inferiore a 50 dB(A), il criterio differenziale non si applica poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, vedi articolo 4 comma 2 DM 14.11.1997 e paragrafo "Limiti acustici".

Otospro srl
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 14 di 25
Rif. 727 Rev. A
15 luglio 2011

Allegato A

GRAFICI DELLE MISURE

Punto di Misura: A1 - (Misura Globale)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Ora Inizio: 17:07:26

Rif. n°: 727

Località: Capriano del Colle

Data : 30/06/2011

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 24 h; T.M.: 24 h

Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Migliorati

Principali sorgenti sonore:

- Allevamento suini, Lavori agricoli, Rumori antropici ed Avifauna

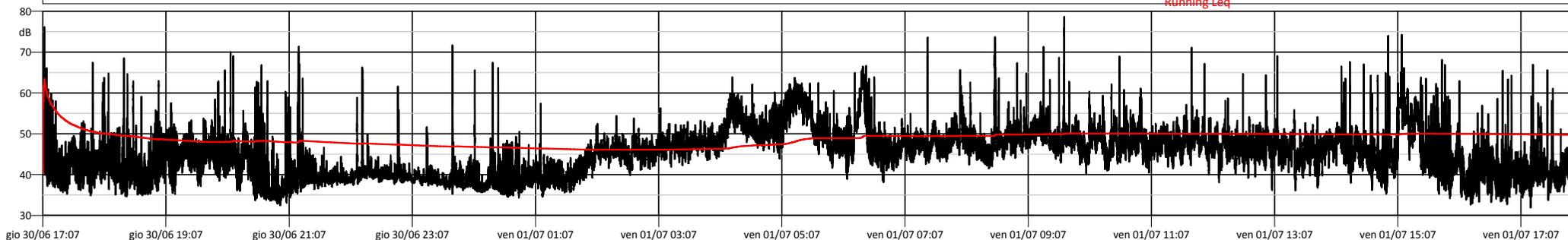
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 49.7 L1: 59.9 L10: 51.6 L50: 45.3 L90: 38.1 L95: 37.0 L99: 35.2 Minimo: dB(A) 31.9

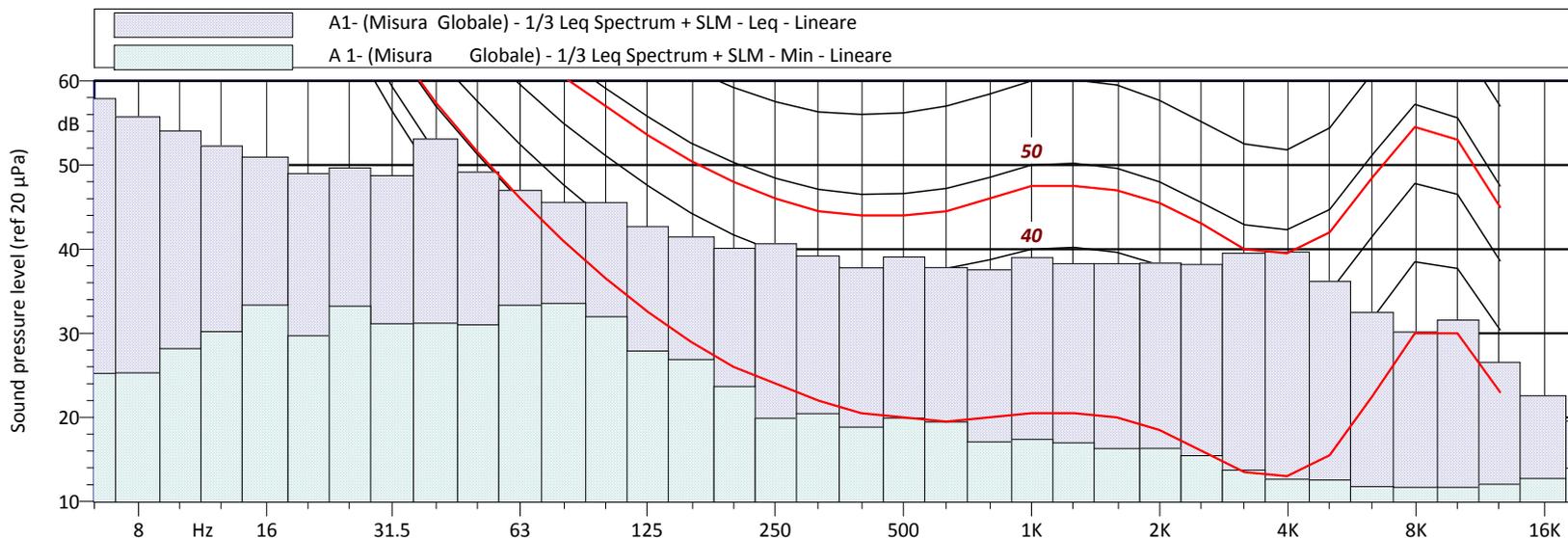


A1 - (Misura Globale)
OVERALL - A

A1 - (Misura Globale)
OVERALL - A
Running Leq



A - (Misura Globale) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	25.21	8	25.29
10	28.16	12.5	30.20
16	33.34	20	29.70
25	33.22	31.5	31.12
40	31.19	50	31.00
63	33.32	80	33.54
100	31.97	125	27.89
160	26.88	200	23.67
250	19.89	315	20.44
400	18.84	500	19.90
630	19.46	800	17.08
1000	17.38	1250	16.98
1600	16.30	2000	16.32
2500	15.45	3150	13.72
4000	12.65	5000	12.55
6300	11.76	8000	11.68
10000	11.68	12500	12.05



Punto di Misura: A1 - (Periodo Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Località: Capriano del Colle

Ora Inizio: 17:07:26

Data : 30/06/2011

Rif. n°: 727

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 16 h

Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Migliorati

Principali sorgenti sonore:

- Allevamento suini, Lavori agricoli, Rumori antropici ed Avifauna

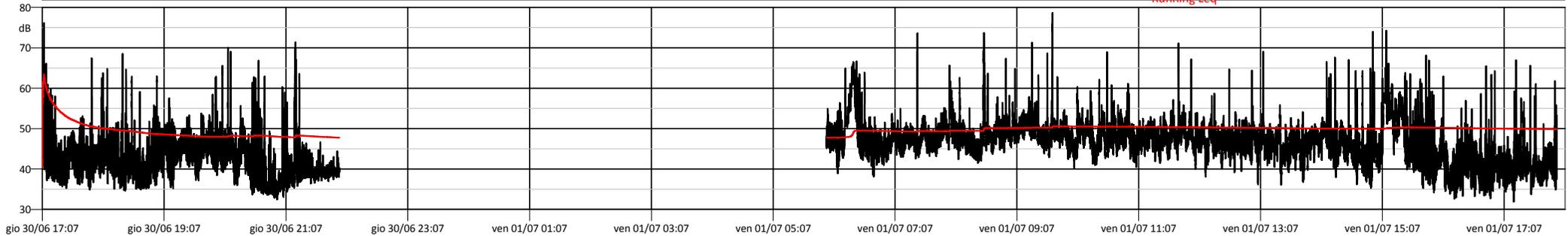
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 49.9 L1: 60.4 L10: 51.1 L50: 45.7 L90: 38.7 L95: 37.2 L99: 34.9 Minimo: dB(A) 31.9

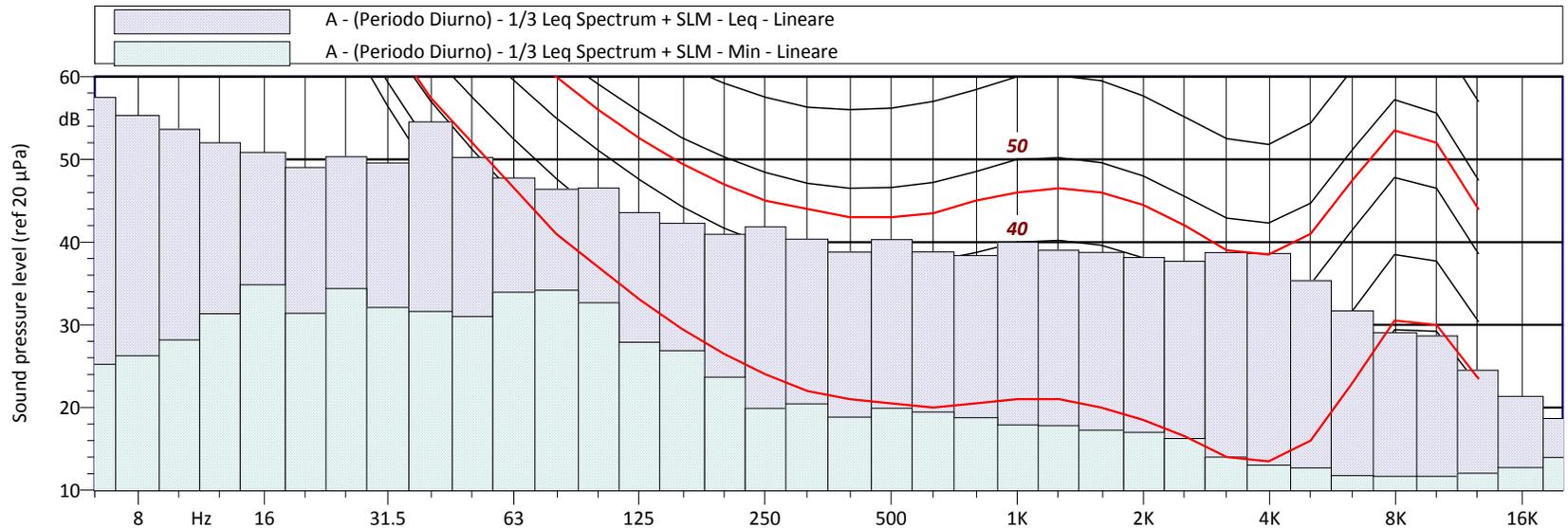


A - (Periodo Diurno)
OVERALL - A

A - (Periodo Diurno)
OVERALL - A
Running Leq



A - (Periodo Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	25.21	8	26.25
10	28.16	12.5	31.33
16	34.83	20	31.39
25	34.38	31.5	32.10
40	31.62	50	31.00
63	33.93	80	34.17
100	32.66	125	27.89
160	26.88	200	23.67
250	19.89	315	20.44
400	18.84	500	19.90
630	19.46	800	18.75
1000	17.91	1250	17.79
1600	17.26	2000	16.99
2500	16.24	3150	14.00
4000	13.02	5000	12.69
6300	11.76	8000	11.68
10000	11.68	12500	12.05



Punto di Misura: A1 - (Periodo Notturno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Ora Inizio: 22:00:00

Rif. n°: 727

Località: Capriano del Colle

Data : 30/06/2011

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 8 h

Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Migliorati

Principali sorgenti sonore:

- Allevamento suini, Lavori agricoli, Rumori antropici ed Avifauna

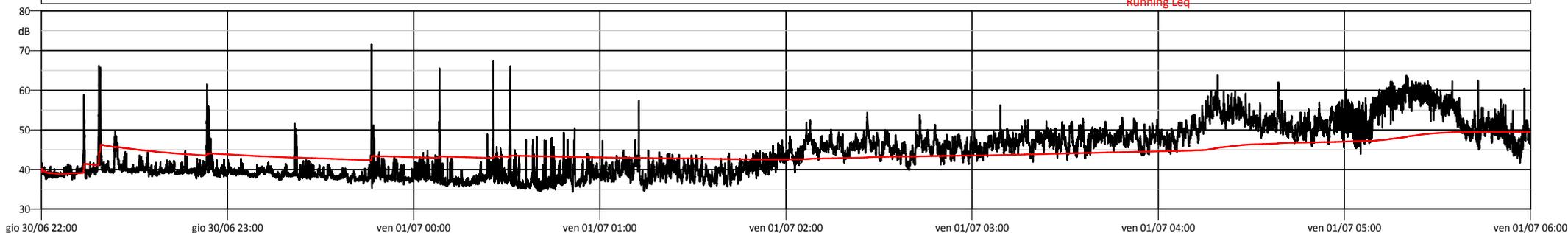
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 49.5 L1: 59.7 L10: 53.3 L50: 43.3 L90: 37.6 L95: 36.8 L99: 35.7 Minimo: dB(A) 34.4

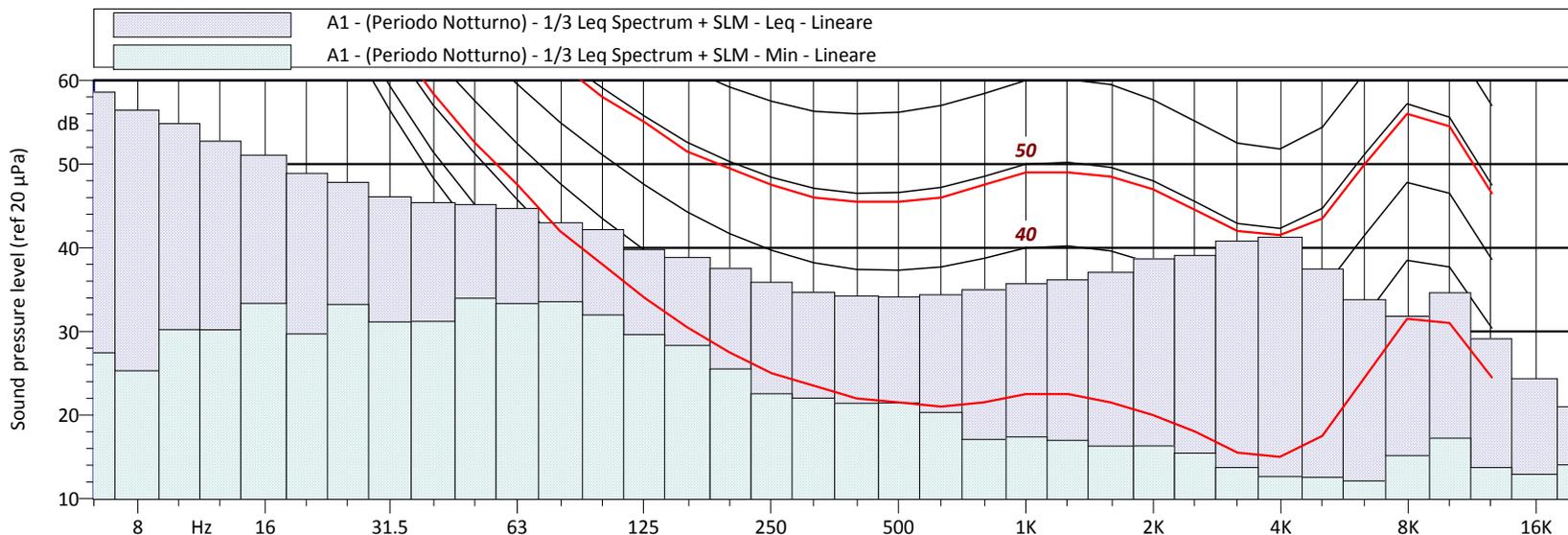


A 1 - (Periodo Notturno)
OVERALL - A

A1 - (Periodo Notturno)
OVERALL - A
Running Leq



A - (Periodo Notturno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	27.44	8	25.29
10	30.22	12.5	30.20
16	33.34	20	29.70
25	33.22	31.5	31.12
40	31.19	50	33.94
63	33.32	80	33.54
100	31.97	125	29.62
160	28.31	200	25.52
250	22.53	315	22.02
400	21.41	500	21.45
630	20.31	800	17.08
1000	17.38	1250	16.98
1600	16.30	2000	16.32
2500	15.45	3150	13.72
4000	12.65	5000	12.55
6300	12.12	8000	15.15
10000	17.23	12500	13.73



Punto di Misura: A2 - (Misura Globale)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Località: Capriano del Colle

Ora Inizio: 17:44:55

Data : 30/06/2011

Rif. n°: 727

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 24 h; T.M.: 24 h

Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Movico

Principali sorgenti sonore:

- Ventilatori raffrescamento stalle, Attività allevamento bestiame, Bovini 1500 capi, Rumori antropici.

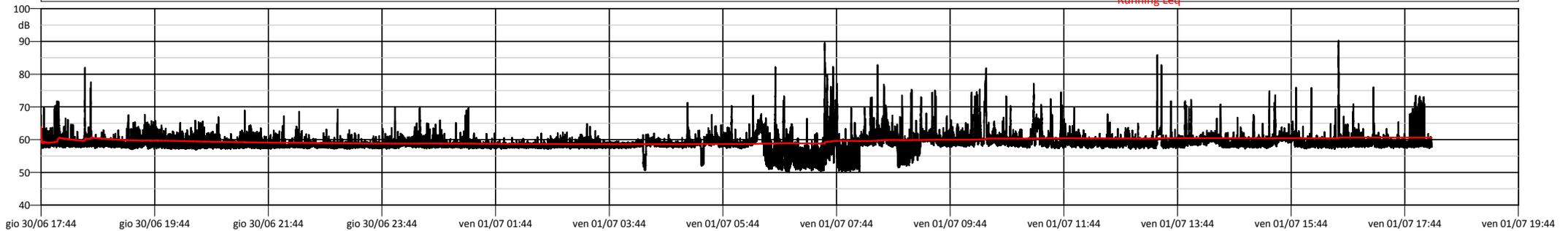
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 60.6 L1: 69.0 L10: 60.6 L50: 58.4 L90: 57.6 L95: 54.8 L99: 51.6 Minimo: dB(A) 50.1

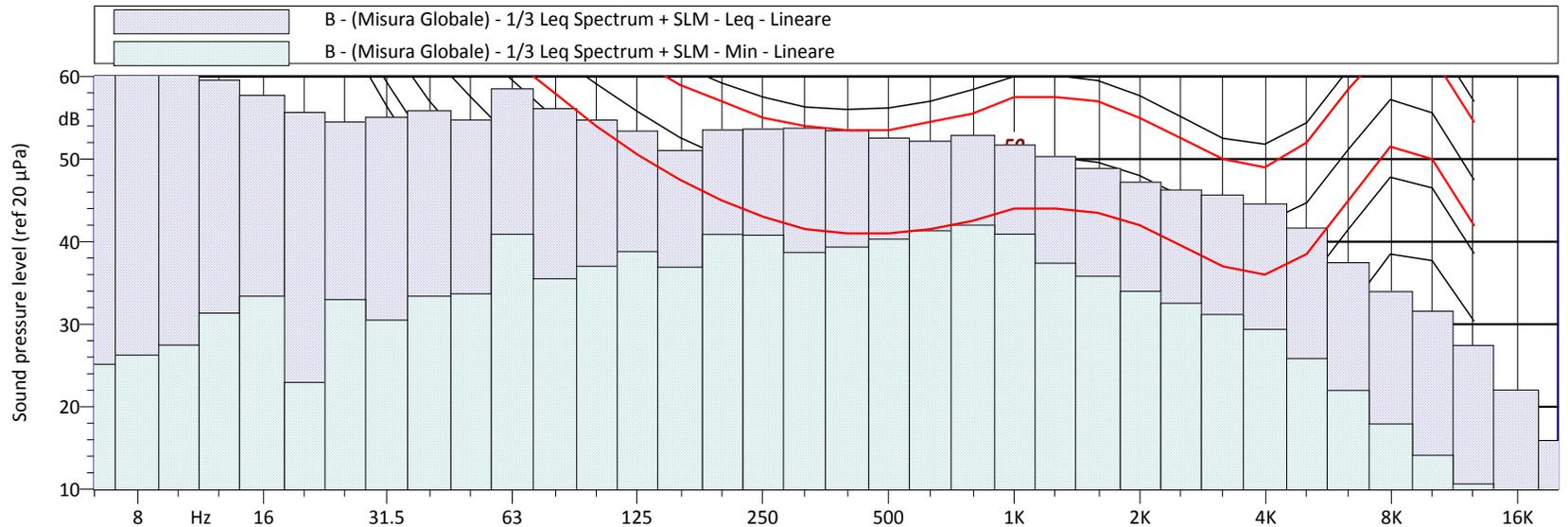


B - (Misura Globale)
OVERALL - A

B - (Misura Globale)
OVERALL - A
Running Leq



B - (Misura Globale) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	25.12	8	26.25
10	27.46	12.5	31.34
16	33.38	20	22.96
25	32.97	31.5	30.47
40	33.39	50	33.68
63	40.89	80	35.49
100	37.01	125	38.79
160	36.90	200	40.86
250	40.77	315	38.66
400	39.33	500	40.28
630	41.31	800	41.99
1000	40.89	1250	37.37
1600	35.79	2000	33.96
2500	32.54	3150	31.17
4000	29.36	5000	25.85
6300	21.97	8000	17.92
10000	14.11	12500	10.65



Punto di Misura: A2 - (Periodo Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Località: Capriano del Colle

Orario Inizio: 17:44:55

Data : 30/06/2011

Rif. n°: 727

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 16 h; T.M.: 16 h

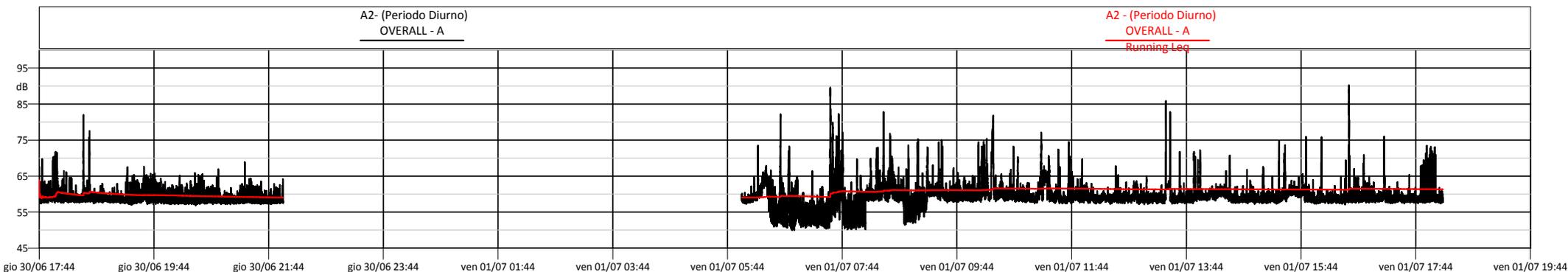
Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Movico

Principali sorgenti sonore:

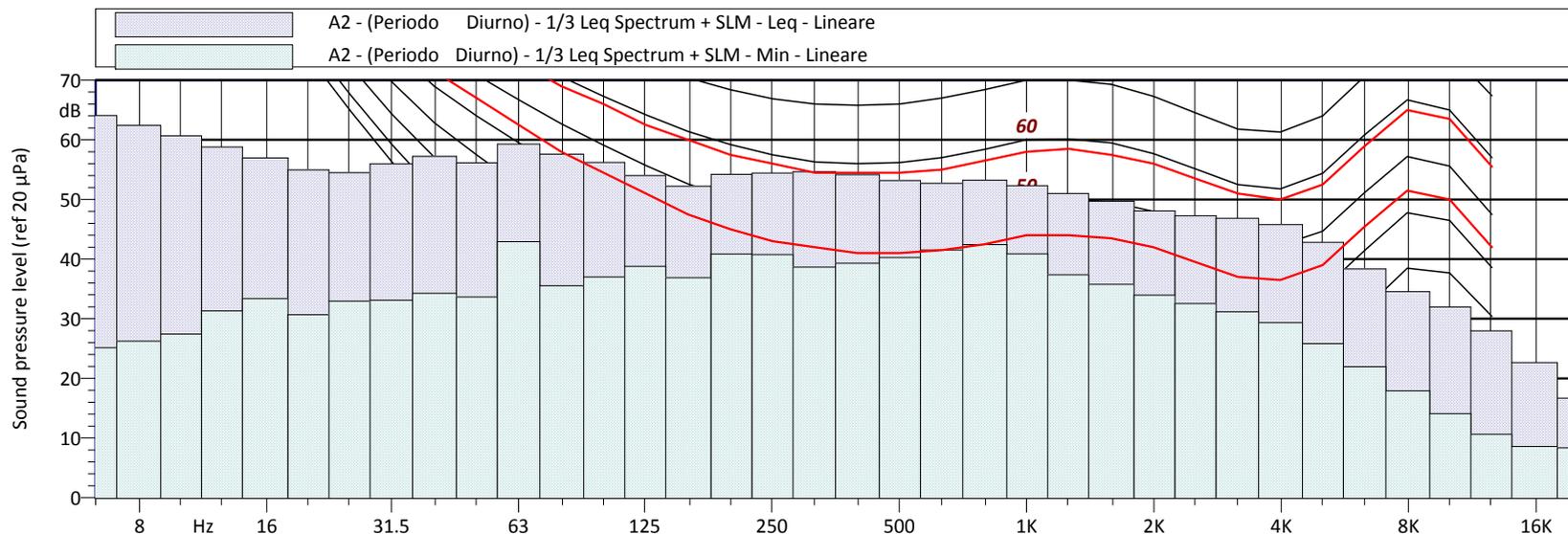
- Ventilatori raffrescamento stalle, Attività allevamento bestiame, Bovini 1500 capi, Rumori antropici.

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 61.3 L1: 70.4 L10: 61.3 L50: 58.6 L90: 57.4 L95: 53.4 L99: 51.4 Minimo: dB(A) 50.1



B - (Periodo Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	25.12	8	26.25
10	27.46	12.5	31.34
16	33.38	20	30.71
25	32.97	31.5	33.12
40	34.27	50	33.68
63	42.95	80	35.55
100	37.01	125	38.79
160	36.90	200	40.87
250	40.77	315	38.66
400	39.33	500	40.28
630	41.51	800	42.45
1000	40.89	1250	37.37
1600	35.79	2000	33.96
2500	32.54	3150	31.17
4000	29.36	5000	25.85
6300	21.97	8000	17.92
10000	14.11	12500	10.65



Punto di Misura: A2 - (Periodo Notturno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

Orario Inizio: 22:00:00

Rif. n°: 727

Località: Capriano del Colle

Data : 30/06/2011

Rev. A

Operatore: A. Binotti

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche :Precipitazioni assenti, Vento assente

T.O.: 24 h T.R.: 8 h; T.M.: 8 h

Annotazioni: Capriano del Colle - Misura eseguita presso la cascina Movico

Principali sorgenti sonore:

- Ventilatori raffrescamento stalle, Attività allevamento bestiame, Bovini 1500 capi, Rumori antropici.

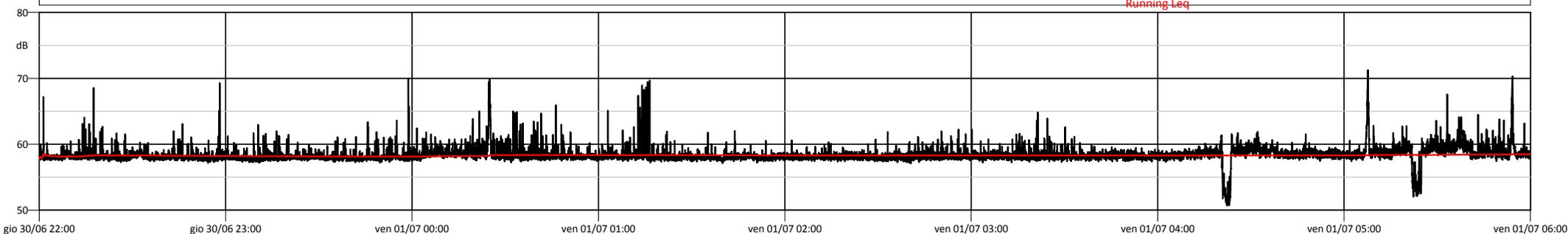
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 58.5 L1: 61.5 L10: 59.1 L50: 58.2 L90: 57.7 L95: 57.6 L99: 54.9 Minimo: dB(A) 50.7

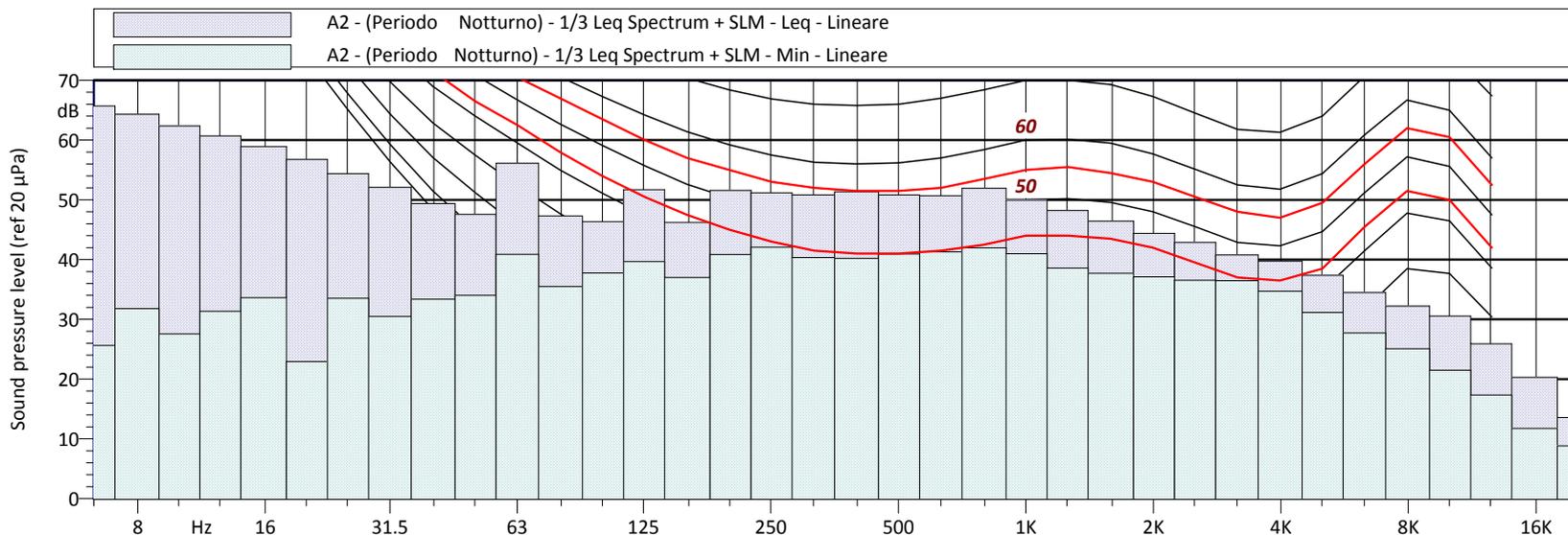


A2 - (Periodo Notturno)
OVERALL - A

A2 - (Periodo Notturno)
OVERALL - A
Running Leq



B - (Periodo Notturno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3	25.64	8	31.82
10	27.57	12.5	31.38
16	33.65	20	22.96
25	33.52	31.5	30.47
40	33.39	50	34.01
63	40.89	80	35.49
100	37.76	125	39.68
160	37.00	200	40.86
250	42.08	315	40.36
400	40.23	500	40.95
630	41.31	800	41.99
1000	40.98	1250	38.60
1600	37.72	2000	37.13
2500	36.56	3150	36.48
4000	34.73	5000	31.16
6300	27.72	8000	25.08
10000	21.51	12500	17.35



Otospro srl
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 21 di 25
Rif. 727 Rev. A
15 luglio 2011

Allegato B

UBICAZIONE DEI RICETTORI

Otospro srl
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 23 di 25
Rif. 727 Rev. A
15 luglio 2011

ALLEGATO C

LIVELLI EQUIVALENTI ORARI

RICETTORE A1 - LIVELLI EQUIVALENTI ORARI

Ricettore	Classe	Data	Fascia oraria	L _{Aeq}
A1 Cascina Migliorati	III	30.06.2011	17:07 - 18:00	50,3
			18:00 - 19:00	46,2
			19:00 - 20:00	46,5
			20:00 - 21:00	48,0
			21:00 - 22:00	46,6
			22:00 - 23:00	43,8
			23:00 - 24:00	42,2
		01.07.2011	00:00 - 01:00	42,9
			01:00 - 02:00	40,6
			02:00 - 03:00	46,1
			03:00 - 04:00	47,8
			04:00 - 05:00	52,6
			05:00 - 06:00	55,5
			06:00 - 07:00	53,4
			07:00 - 08:00	49,2
			08:00 - 09:00	53,4
			09:00 - 10:00	52,8
			10:00 - 11:00	49,9
			11:00 - 12:00	49,1
			12:00 - 13:00	48,1
			13:00 - 14:00	47,4
			14:00 - 15:00	49,1
			15:00 - 16:00	52,8
			16:00 - 17:00	44,6
17:00 - 18:00	44,5			

RICETTORE A2 - LIVELLI EQUIVALENTI ORARI

Ricettore	Classe	Data	Fascia oraria	LAeq
A2 Cascina Movico	III	30.06.2011	17:44 - 18:00	59,3
			18:00 - 19:00	60,3
			19:00 - 20:00	59,0
			20:00 - 21:00	58,4
			21:00 - 22:00	58,2
			22:00 - 23:00	58,2
			23:00 - 24:00	58,1
		01.07.2011	00:00 - 01:00	58,7
			01:00 - 02:00	58,2
			02:00 - 03:00	58,2
			03:00 - 04:00	58,2
			04:00 - 05:00	58,6
			05:00 - 06:00	59,5
			06:00 - 07:00	60,8
			07:00 - 08:00	64,3
			08:00 - 09:00	62,7
			09:00 - 10:00	61,3
			10:00 - 11:00	64,1
			11:00 - 12:00	61,5
			12:00 - 13:00	59,1
			13:00 - 14:00	62,3
			14:00 - 15:00	59,6
			15:00 - 16:00	60,4
			16:00 - 17:00	63,8
			17:00 - 18:00	59,3
			18:00 - 19:00	59,7

UBICAZIONE PUNTI DI MISURA



COMMITTENTE D'Appolonia S.p.A.		Otospro S.r.l.	
Monitoraggio Rumore Ante Operam Centrale "Bagnolo Mella"			
RIF.	727	REV.	A
DATA MONITORAGGI	Dal 30.06.2011 Al 01.07.2011	ALLEGATO	B
HANDLED BY	M. Bonetti		