

Indagine fonometrica presso l'edificio scolastico *Asilo Nido "Kilipupu"* di S. Sisto – Comune di Perugia

Rapporto Tecnico

Febbraio 2011



INDICE

1. Introduzione	3
2. Descrizione della zona in cui si trova l'edificio scolastico	3
3. Monitoraggio in ambiente esterno - descrizione dei punti di misura	4
4. Metodologia di misura	6
5. Strumentazione di misura	7
6. Riferimenti normativi	7
7. Presentazione dei risultati	11
9. Conclusioni	15

Gruppo di Lavoro

Redazione

Ing. Stefano Ortica
Ing. Nicola Sisti

Versione

Emissione

Visto

Dott.sa Giovanna Saltamacchia

1. Introduzione

L'edificio scolastico presso il quale è stata svolta la campagna di misure fonometriche è l'Asilo Nido "Kilipupu" di S. Sisto, nel Comune di Perugia (fotografia 1).



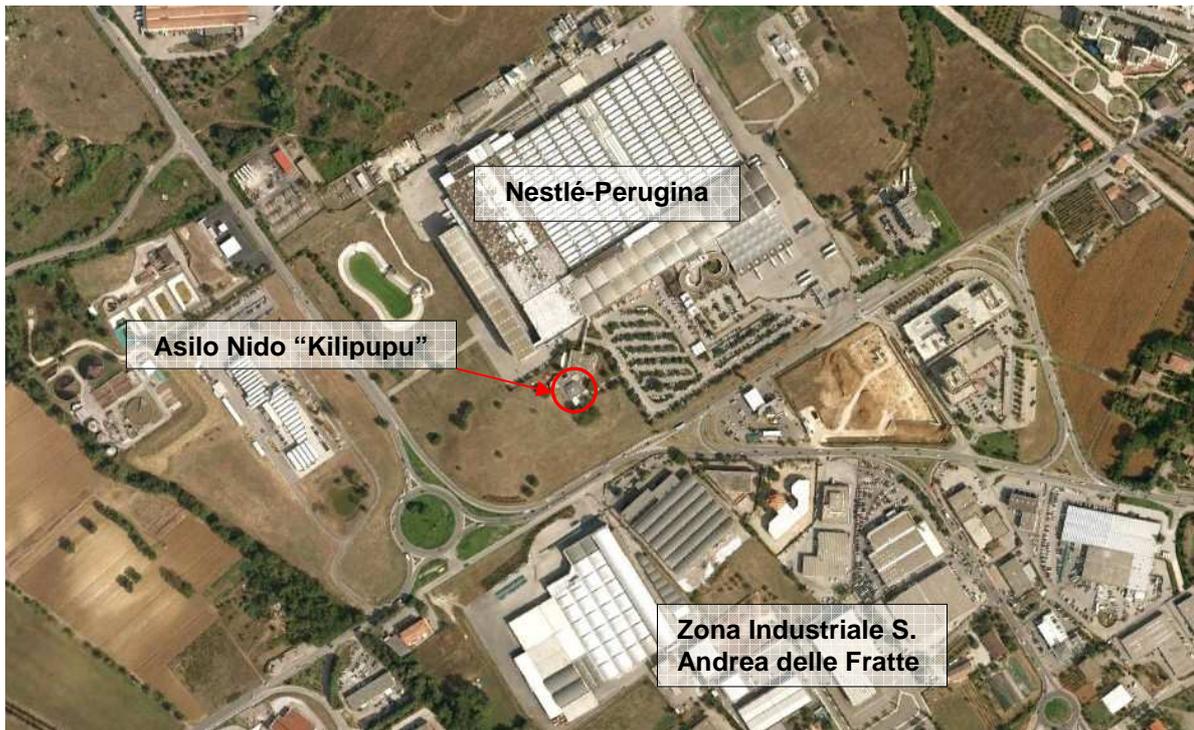
Fotografia 1: Asilo Nido "Kilipupu" – S. Sisto – Comune di Perugia.

La campagna fonometrica ha interessato l'ambiente esterno circostante l'asilo, con un monitoraggio acustico su quattro postazioni di misura prospicienti le facciate principali dell'edificio, per ognuna delle quali sono state eseguite misure della durata di 24 ore.

Il monitoraggio in ambiente esterno ha avuto come obiettivo la caratterizzazione acustica del luogo, sia per determinare la compatibilità dei livelli di rumore misurati con i rispettivi valori limite fissati dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Perugia, sia per valutare l'influenza delle importanti infrastrutture stradali ed industriali che circondano il plesso.

2. Descrizione della zona in cui si trova l'edificio scolastico

L'asilo nido "Kilipupu" si trova in Str. Pievaiola in località San Sisto, nel comune di Perugia. Esso sorge a ridosso dello stabilimento industriale Nestlé-Perugina, a seguito della ristrutturazione di un edificio di servizio del complesso, e risulta collegato a questo per mezzo di un passaggio interno a passerella (fotografia 2). La struttura si configura come asilo aziendale convenzionato con il Comune, nella quale possono essere accolti, oltre ai figli del personale a servizio del complesso industriale, anche i figli dei residenti nelle località circostanti.



Fotografia 2: Vista aerea della zona in cui sorge l'Asilo Nido.

La zona in cui si trova l'asilo nido è di tipo industriale e commerciale, caratterizzata dalla presenza di numerosi capannoni ed esercizi. Il traffico veicolare è concentrato principalmente sulla Str. Pievaiola e lungo Via Dottori e si configura come un intenso flusso di transito.

3. Monitoraggio in ambiente esterno - descrizione dei punti di misura

I quattro punti di misura, indicati con la lettera P, sono stati collocati sul cortile di pertinenza dell'Asilo (fotografia 3).

I punti P1 e P2 sono stati posizionati all'interno del cortile recintato principale, di fronte alla facciata di ingresso dell'edificio: in particolare, i due punti sono stati scelti in modo da piazzare le centraline di monitoraggio ai due estremi del cortile, in direzione della Str. Pievaiola. Il punto P1 è pertanto rappresentativo della massima emissione prodotta dalla strada all'interno delle pertinenze esterne del plesso, mentre il punto P2 è rappresentativo del massimo contributo prodotto in facciata dalla stessa strada.

Il punto P3 è stato posizionato sul retro dell'edificio, in corrispondenza della facciata esposta verso lo stabilimento industriale Nestlé-Perugina: tale punto è

stato scelto per verificare la presenza di un eventuale disturbo provocato dall'attività industriale, anche in considerazione del fatto che la facciata del locale dedicato al riposo pomeridiano dei bimbi è proprio orientata verso lo stabilimento.

Il punto P4, infine, si trova in posizione più arretrata rispetto alla strada ed è collocato in corrispondenza della facciata dell'edificio che si affaccia sul parcheggio del vicino stabilimento, al fine di verificare la presenza di un eventuale disturbo proveniente da quest'area.



Fotografia 3: Vista aerea del luogo dove sono state installate le postazioni fonometriche per il monitoraggio acustico esterno.

La documentazione fotografica delle postazioni fonometriche è riportata nelle fotografie da 4 a 7.

Le stazioni di monitoraggio acustico sono costituite da un box impermeabile all'interno del quale è alloggiato il fonometro integratore (Marca 01dB Modello *Solo*) ed un pacco batterie per l'alimentazione elettrica sufficiente a garantire il funzionamento per sette giorni. Esternamente al box è agganciato un palo

telescopico sulla cui sommità, ad un'altezza di circa 2,5 metri da terra, è fissato il microfono per monitoraggio in ambiente esterno.



Fotografia 4: Stazione di monitoraggio acustico installata sul punto di monitoraggio P1.



Fotografia 5: Stazione di monitoraggio acustico installata sul punto di monitoraggio P2.



Fotografia 6: Stazione di monitoraggio acustico installata sul punto di monitoraggio P3.



Fotografia 7: Stazione di monitoraggio acustico installata sul punto di monitoraggio P4.

4. Metodologia di misura

Il monitoraggio acustico è stato condotto secondo le indicazioni stabilite dal DM 16/3/1998.

La misura è stata effettuata mediante campionamento in continuo di durata pari a ventiquattro ore per ogni punto di misura: tra martedì 1 e mercoledì 2 febbraio per i punti P1 e P2, e tra mercoledì 2 e giovedì 3 febbraio per i punti P3 e P4. È stata acquisita la storia temporale del livello equivalente ponderato A (LAeq) con tempo di integrazione pari a 5 e 10 secondi e dei livelli spettrali in bande di

terzi d'ottava per il solo punto P3, per il quale è stata verificata anche la presenza di componenti tonali. In questo modo è stato possibile determinare il livello equivalente orario per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore di misura, calcolando così i livelli equivalenti diurni e notturni nonché i valori medi dell'intero periodo di misura.

5. Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata, conforme alle specifiche richieste dal DM 16/3/1998 art. 2, consiste in n° 2 centraline di misura, equipaggiate con la strumentazione riportata in tabella 1.

Tabella 1: descrizione della strumentazione di misura utilizzata con riferimento alla certificazione di taratura relativa.

Strumento	Marca/Modello	Tarato il	Centro Taratura SIT	Certificato Taratura
Fonometro	01 dB Solo 10681	18/02/2010	n. 185	1676
Fonometro	01 dB Solo 10148	04/08/2009	n. 202	09-1768Fon
Calibratore	01 dB Cal 21 00330488	18/02/2010	n. 185	1677
Microfono	GRAS 41AL 30191	18/02/2010	n. 185	1674

6. Riferimenti normativi

Il Comune di Perugia ha provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica comunale, suddividendo il proprio territorio in zone all'interno delle quali valgono specifici limiti assoluti di immissione e di emissione.

In base a quanto disposto dal DPCM 14/11/1997 le classi acustiche sono sei e sono riepilogate nella tabella 2.

Tabella 2: Valori Limite Assoluti di Immissione delle Classi Acustiche previste dal DPCM 14/11/1997.

Classe Acustica	Limite Diurno (dBA)	Limite Notturno (dBA)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Nella figura 1 è riportato lo stralcio del Piano di Zonizzazione Acustica della zona di S. Sisto dove è anche evidenziata la posizione dell'Asilo. Si deduce che la zonizzazione acustica, essendo stata approvata precedentemente all'insediamento del complesso scolastico nell'edificio di pertinenza dello stabilimento, non contempla l'esistenza di questa attività scolastica, pertanto tutta l'area rimane classificata come esclusivamente industriale (Classe VI). La realizzazione del nuovo asilo deve necessariamente comportare la modifica della zonizzazione acustica, in quanto la Classe VI non prevede la presenza di insediamenti residenziali e tantomeno di ricettori sensibili. Tale modifica, se non già attuata, deve essere eseguita secondo quanto stabilito dall'Articolo 3 delle Norme di Attuazione del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Perugia, considerando per il particolare caso in oggetto sia la destinazione scolastica dell'immobile, sia la natura "non indipendente" del fabbricato rispetto allo stabilimento industriale adiacente, poiché collegato ad esso da una passerella coperta.

Per quanto riguarda le sorgenti di rumore che caratterizzano l'area in cui si inserisce l'Asilo Nido "Kilipupu", si riconosce la presenza di rumore di origine industriale e veicolare: quest'ultimo si manifesta principalmente sulle strade Pievaiola e di Via Dottori.

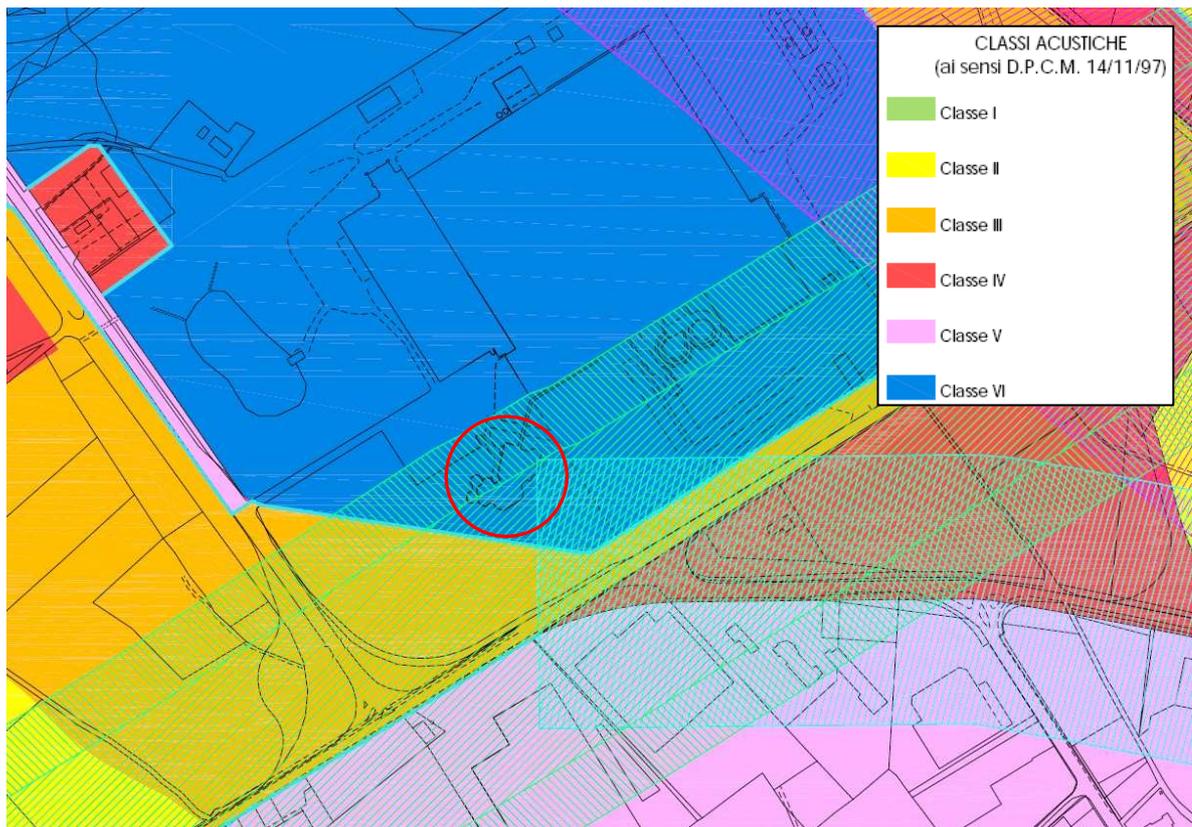


Figura 1: Stralcio del Piano di Zonizzazione Acustica con indicazione dell'Asilo Nido.

I limiti assoluti di immissione di rumore generato da infrastrutture di trasporto stradali sono stabiliti dal DPR 30/3/2004 n. 142 *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”*.

La tabella 5, in Allegato al decreto, riporta i limiti assoluti di immissione validi per le strade esistenti in funzione del tipo di strada e della posizione del ricettore all'interno della fascia di pertinenza acustica. Per fascia di pertinenza acustica si intende *“la striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale”* (Art. 1 comma 1 Lettera n) DPR 30/3/2004 n. 142). Le strade sopra citate sono classificate come segue:

Str. Pievaiola = strada extraurbana secondaria tipo Cb;

Via Dottori = strada urbana di scorrimento tipo Db.

Tabella 3: DPR 30/3/2004 n. 142 Tabella 2 dell'Allegato I – limiti assoluti di immissione per strade esistenti.

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Dall'analisi dei limiti per gli edifici scolastici riportati in tabella 5 si deduce come per entrambe le infrastrutture stradali si applichi, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, lo stesso limite diurno pari a 50 dBA; la norma prevede inoltre che non si applichi il limite notturno nel caso particolare delle scuole, data l'inattività delle strutture in tale periodo.

Dalla figura 1 si deduce come l'Asilo si trovi all'interno della fascia di pertinenza proprie di Str. Pievaiola (parte in fascia A e parte in fascia B) e parzialmente di Via Dottori (fascia unica di ampiezza 100 m). Secondo quanto riportato nell'Allegato 1 del DM 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", se l'area è collocata in una zona di sovrapposizione di due o più fasce di

pertinenza, il limite di fascia da rispettare è il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture. Nel caso in esame, essendo presente un edificio scolastico, i limiti delle due infrastrutture sono coincidenti e pari a 50 dBA, pertanto deve essere applicato tale limite.

Lo scopo del monitoraggio in ambiente esterno è quello di verificare il clima acustico nella zona in cui si inserisce il complesso, verificando il rispetto del limite diurno per il rumore stradale.

7. Presentazione dei risultati

In questo capitolo sono riportati i risultati del monitoraggio acustico eseguito nei giorni 1-2/02/2011, in contemporanea nei punti P1 e P2, e nei giorni 2-3/02/2011, in contemporanea nei punti P3 e P4.

Le figure 2, 3, 4 e 5 riportano l'andamento temporale dei livelli di rumore misurati nei punti nel corso dell'intera giornata di misura: in tutti i grafici è evidente il calo dei livelli nel periodo notturno, durante il quale diminuisce molto il traffico stradale.

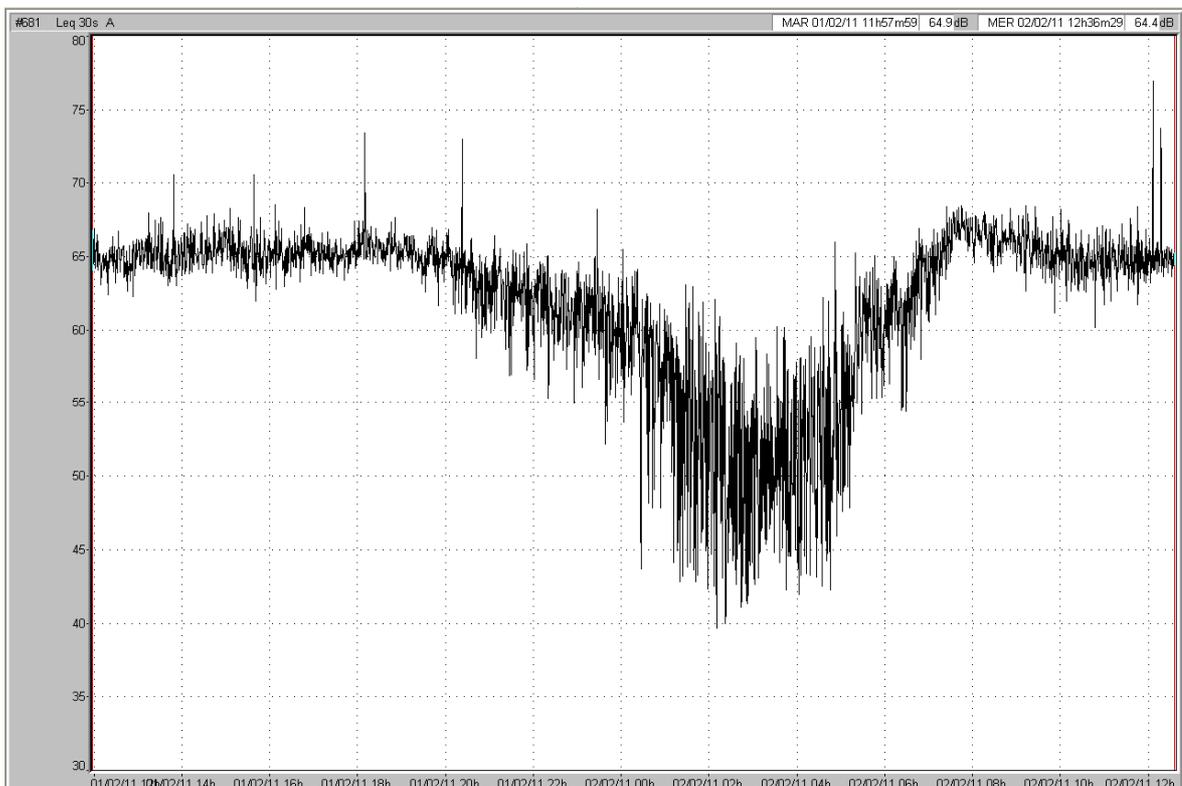


Figura 2: Punto P1 - andamento temporale del livello equivalente rilevato nel giorno di misura.

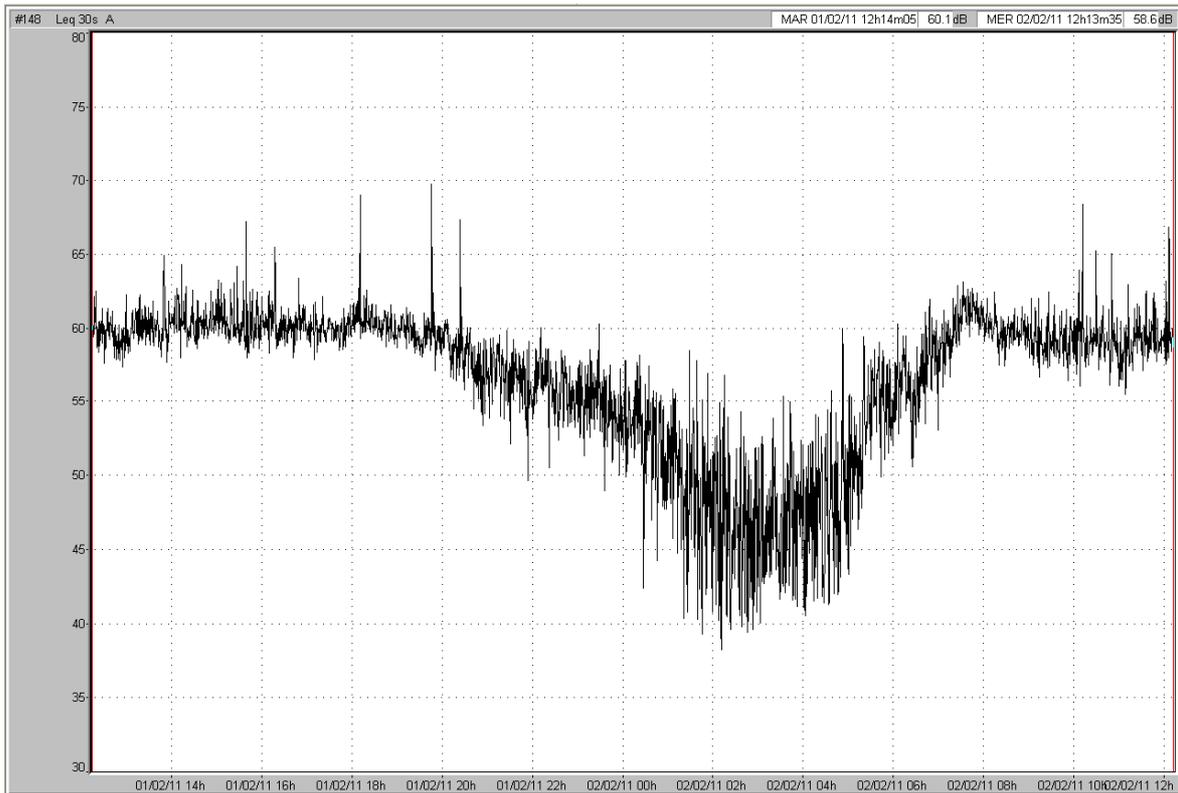


Figura 3: Punto P2 - andamento temporale del livello equivalente rilevato nel giorno di misura.

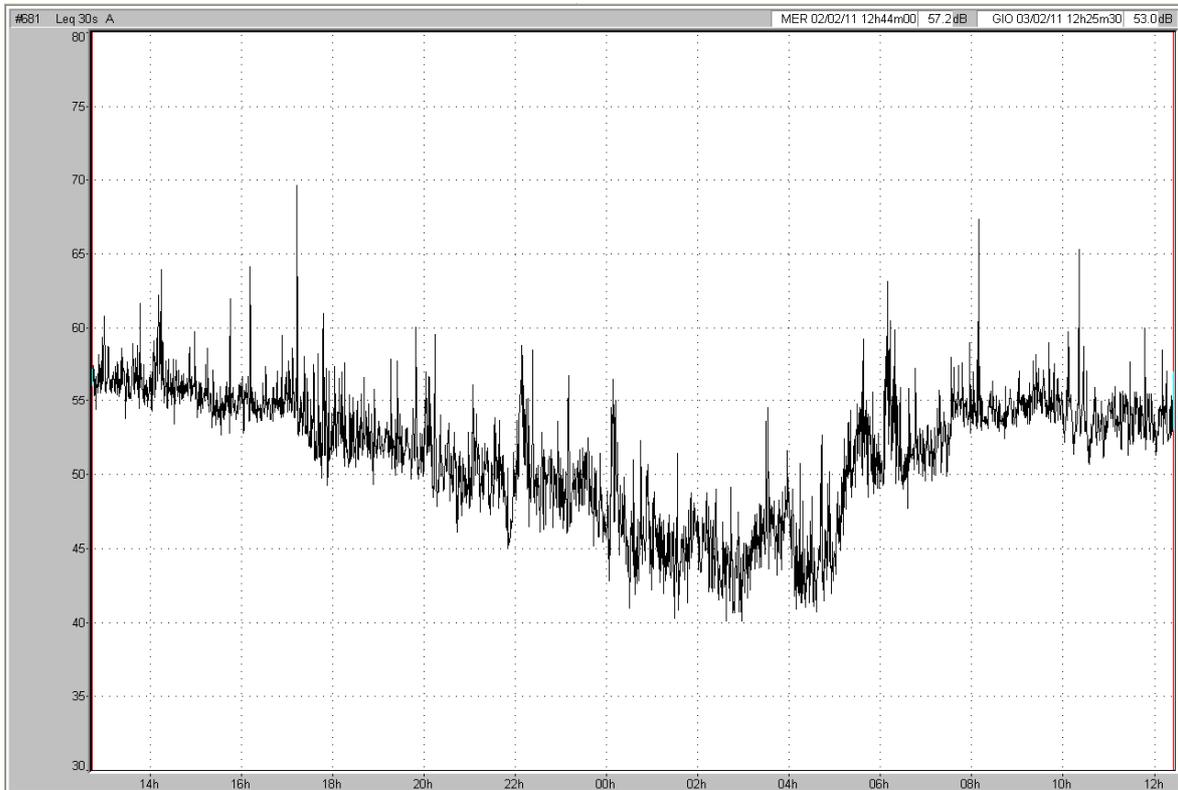


Figura 4: Punto P3 - andamento temporale del livello equivalente rilevato nel giorno di misura.

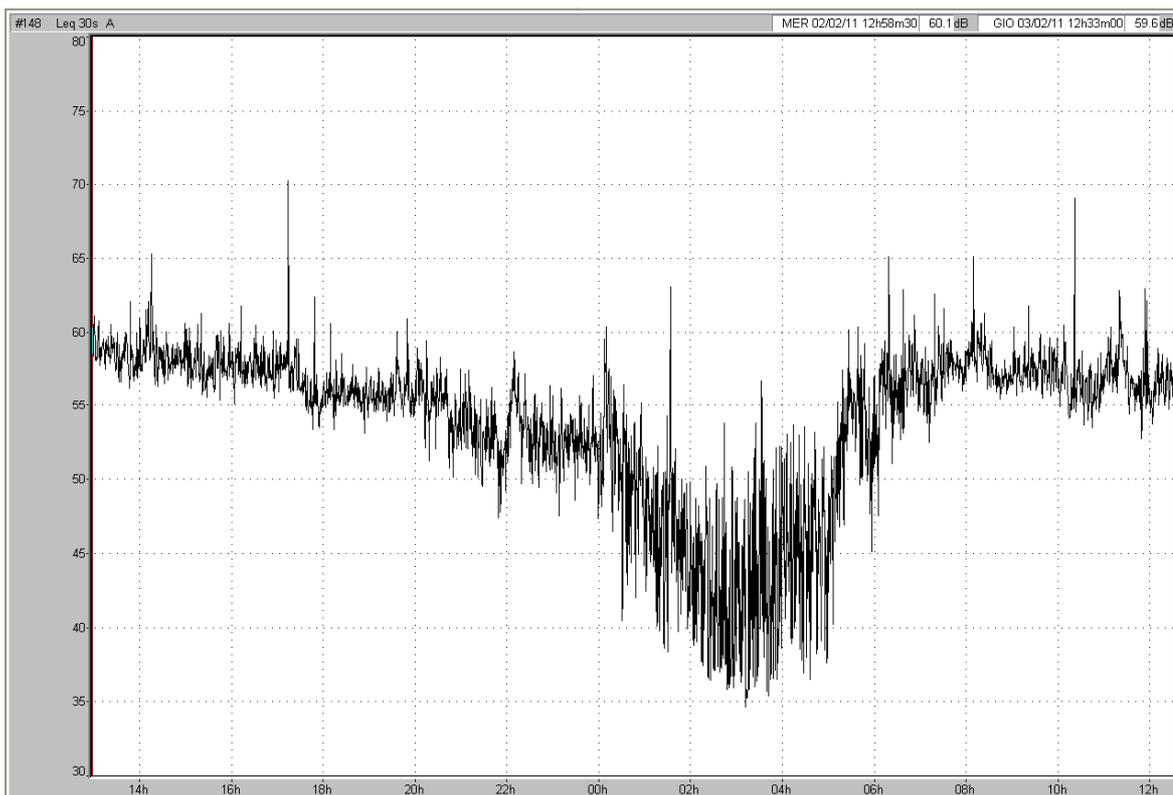


Figura 5: Punto P4 - andamento temporale del livello equivalente rilevato nel giorno di misura.

La tabella 4 riporta per ogni punto di misura il valore del livello equivalente e dei livelli percentili L90 e L10 diurni e notturni.

Tabella 4: Riepilogo dei livelli equivalenti e percentili diurni e notturni per ciascun punto di misura.

Punto	Diurno			Notturno		
	LAeq ^(*)	L90	L10	LAeq ^(*)	L90	L10
P1	65,1	62,0	66,8	58,7	44,1	63,0
P2	59,7	56,7	61,2	53,1	42,2	56,7
P3	54,5	50,1	56,4	48,6	42,5	51,4
P4	57,3	53,9	59,0	51,2	38,0	54,8

Nella tabella 5 sono confrontati il valore limite diurno per il rumore stradale nel caso in cui sia presente un edificio scolastico e i livelli misurati nei vari punti di monitoraggio.

Tabella 5: Confronto tra il livello equivalente LAeq misurato e il valore limite del livello assoluto di immissione diurno specifico per le scuole per il rumore stradale.

Punto	Diurno			
	LAeq misurato ^(*)	LAeq limite	Superamento del limite	Entità del superamento
P1	65,0	50	SI ☹	15,0
P2	59,5	50	SI ☹	9,5
P3	54,5	50	SI ☹	4,5
P4	57,5	50	SI ☹	7,5

(*): arrotondato a 0,5 dBA, secondo il DM 16/3/1998, Allegato B, comma 3.

Si evince che in tutti i punti il limite assoluto di immissione è superato: l'entità dei superamenti rispecchia fedelmente la vicinanza dei punti alle strade e quindi l'entità dell'esposizione al rumore da esse prodotto. Il punto più esposto risulta essere ovviamente P1, situato al confine del cortile esterno più vicino alla Str. Pievaiola, mentre il meno esposto è P3, posto sulla facciata opposta alla strada e parzialmente schermato.

L'andamento dei livelli riscontrato nei vari punti indica inoltre che il rumore prodotto dallo stabilimento Nestlé-Perugina e dal suo parcheggio antistante non influenzano in modo significativo il clima acustico dell'Asilo, che rimane determinato essenzialmente dal rumore stradale (vedi livelli di rumore punti P3 e P4).

Per valutare l'eventuale disturbo provocato all'attività scolastica all'interno dell'edificio dal rumore esterno, può essere utile estrapolare i livelli di rumore rilevati durante l'orario delle lezioni nel punto di misura P4, il quale presenta la stessa distanza dalla strada della facciata più esposta. In tabella 6 sono riassunti i valori del LAeq valutati nell'orario 8.00-16.00, calcolati concatenando i livelli misurati nei giorni 2-3/02/2011 in cui erano disponibili dati parziali complementari alla formazione dell'orario completo considerato.

Tabella 6: Riepilogo del livello equivalente nel punto P4 durante l'orario scolastico.

Punto	Diurno			
	LAeq 8.00-16.00 (*)	LAeq limite	Superamento del limite	Entità del superamento
P4	57,5	50	SI 😞	7,5

Dall'analisi del dato sopra riportato si deduce come il livello di rumore durante l'orario scolastico sia identico al livello diurno, con analogo superamento del limite diurno per il rumore stradale.

9. Conclusioni

Il presente lavoro ha riguardato una campagna di misure fonometriche presso l'Asilo Nido "Kilipupu" di S. Sisto nel Comune di Perugia, con rilievi svolti in quattro punti di misura in ambiente esterno. Lo scopo delle misure è stato quello di verificare il rispetto dei limiti di rumore stradale all'interno delle fasce di pertinenza per le infrastrutture che si sviluppano proprio di fronte alla struttura scolastica. Dai risultati ottenuti si deduce il superamento del limite diurno, pari a 50 dBA, in tutti i quattro punti di rilievo, con livelli maggiori in corrispondenza delle aree esterne del giardino più vicine alla strada.

Dall'andamento dei livelli riscontrati nei vari punti di rilievo si deduce infine la scarsa influenza delle altre sorgenti di rumore presenti (impianto industriale e parcheggio di pertinenza) rispetto al rumore stradale, che quindi rimane la sorgente di rumore preponderante per la caratterizzazione del clima acustico.