

COMUNE DI CALDERARA DI RENO (BO)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI FABBRICATI AD USO LOGISTICA E RELATIVI UFFICI

TAVOLA

Valutazioni ambientali
Matrice rumore
Documentazione di impatto acustico

Data: 14/04/20

Scala: -

COMMITTENTE



SCANNELL MANAGEMENT ITALIA SRL

Via Largo Augusto, 8 20122 Milano (MI)

Tel. (317) 843 5659 www.scannellproperties.com

DEVELOPEMENT MANAGEMENT

confluence

CONFLUENCE s.r.l.

Via G.B. Percolesi, 27 20124 Milano (MI)

Tel. +39 02 25 39 98 20 www.confluence.eu

GENERAL CONTRACTOR

PROGETTISTA E DL



ING. FILIPPO SALIS

Via della Moscova, 47 - 20121 MILANO

Tel. +39 02 84 14 50 51 - Mail: filippo.salis@sfre.it

CO-PROGETTISTA

STT

STUDIO TECNICO ING. FRANCO TADDIA

Via Pietramellara, 4/4A - 40122 Bologna (BO)

Tel. 051521015 - Mail: tecnico@studiotaddia.it

Commissa						Fase	PR	Lotto				Disegno	VA.2	Rev	A
----------	--	--	--	--	--	------	----	-------	--	--	--	---------	------	-----	---

Progetto per la realizzazione di nuovi fabbricati ad uso logistica e relativi uffici

Coordinamento generale:

Studio Tecnico Ing. Franco Taddia

Ing. Franco Taddia

VALUTAZIONI AMBIENTALI

verifiche sulla matrice Mobilità:

Ing. Marco Stagni

Verifiche sulle matrici: Rumore – Energia – Inquinamento atmosferico – Sorgenti di Campi Elettromagnetici:

Studio Associato Riguzzi e Mascellani Ingegneri

Ing. Paolo Mascellani () - Arch. Elena Marzocchi*

(*) Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95, iscrizione all'elenco nazionale ENTECA numero 5219 – elenco regionale numero RER/00172

1	PREMESSA	3
2	METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE DI RILIEVO	5
2.1	MISURAZIONI IN SITU	5
2.2	MODELLO DI CALCOLO PREVISIONALE	5
3	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL SITO	10
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
3.2	SORGENTI DI RUMORE PRESENTI	10
3.3	USI E RICETTORI SENSIBILI ESTERNI AL PROGETTO	11
3.4	VALORI DI CONFRONTO	12
4	PREVISIONI DI PROGETTO	14
4.1	TRAFFICO INDOTTO	14
5	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	16
5.1	PREMESSA	16
5.2	INDAGINI STRUMENTALI	16
6	MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE E DELLO STATO DI PROGETTO	22
6.1	CALIBRAZIONE DEL MODELLO - GENERALITÀ	22
6.2	CALIBRAZIONE DEL MODELLO – DATI DI TRAFFICO VEICOLARE UTILIZZATI E RIFERIMENTI	22
6.3	DESCRIZIONE DEGLI SCENARI	24
6.4	DATI DI INGRESSO PER LE ELABORAZIONI DI STATO ATTUALE – SCENARIO 1	24
6.5	DATI DI INGRESSO PER LE ELABORAZIONI DI PROGETTO – SCENARIO 2	28
6.6	IMPIANTI TECNOLOGICI	28
6.7	DATI DI INGRESSO PER LE ELABORAZIONI DI PROGETTO – SCENARIO 3	33
6.8	IMPIANTI TECNOLOGICI	33
6.9	DATI DI INGRESSO PER LE ELABORAZIONI DI PROGETTO – SCENARIO 4	38
6.10	IMPIANTI TECNOLOGICI	38
7	RIEPILOGO DELLE VERIFICHE DI LEGGE – CONCLUSIONI ALLO STUDIO ACUSTICO	43
	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI ALLO STUDIO ACUSTICO	44
	ALLEGATI	45

1 PREMESSA

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti acustici correlati alla proposta di realizzazione di un insediamento destinato a svolgere attività nel campo della logistica all'interno di un'area sita in località Lippo, nel Comune di Calderara di Reno.

L'area oggetto d'intervento è delimitata a nord da via due scale/via San Vitalino, ad est da via Papa Giovanni XXIII, ad ovest dall'area occupata da Cave Nord e a sud dalle aree di pertinenza dell'Aeroporto Marconi di Bologna; il lotto in oggetto è risulta attualmente non utilizzato, con l'eccezione del fabbricato ad oggi destinato a sede della ditta Bonfiglioli S.p.A., il cui sedime viene recuperato ai fini dell'attuazione del progetto.

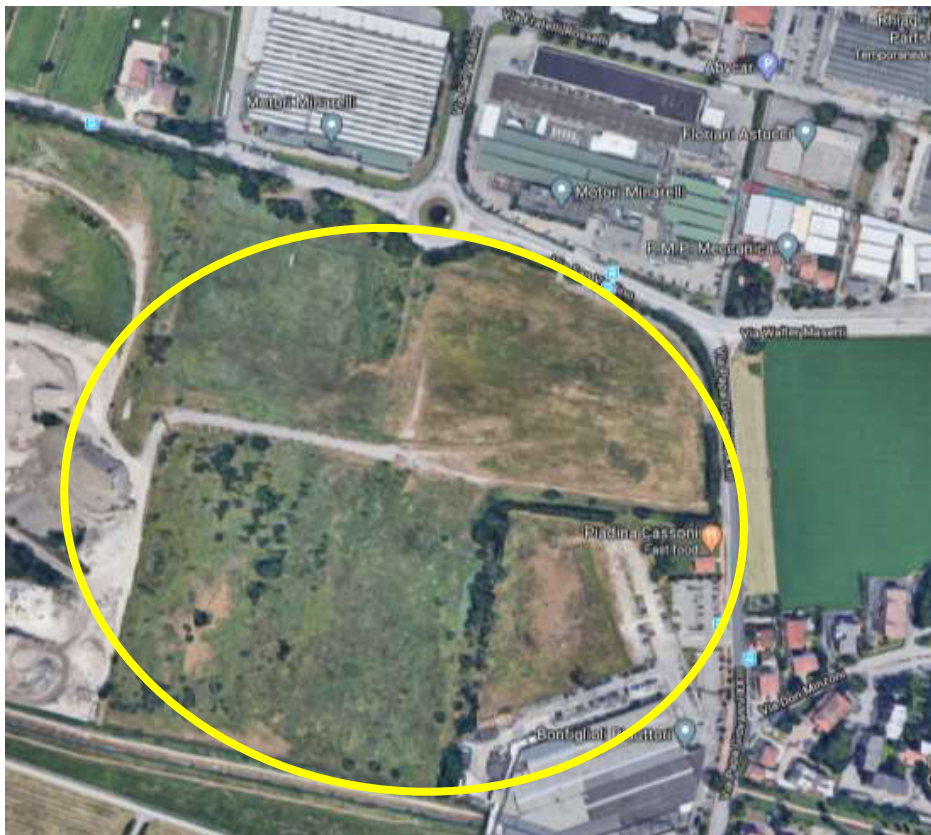


Figura 1 – Inquadramento territoriale con indicazione dell'area d'intervento evidenziata in giallo

Come sopra descritto, il progetto prevede la realizzazione di un polo logistico composto da tre edifici, per un totale di circa 67.560mq di superficie coperta, all'interno di un lotto di circa 160.000mq (superficie territoriale). Le aree esterne sono previste riqualificate e utilizzate principalmente come parcheggi a raso, aree di circolazione e manovra, postazioni adibite a baie di carico.

La proposta di trasformazione sopra descritta si inserisce nel contesto di una attività già esistente (quella della Bonfiglioli S.p.A.) e di un titolo abilitativo già rilasciato in attuazione di un PUA per il comparto n. 137. Tale titolo abilitativo prevede la realizzazione di un polo produttivo, seppur con diversa organizzazione planivolumetrica, e si considera quale "stato legittimo" della presente proposta progettuale. Le verifiche eseguite sulla matrice rumore, nel 2007, per il PUA e per il successivo Permesso di Costruire, confermano la compatibilità dell'intervento rispetto ai ricettori sensibili presenti nell'intorno.

Al fine di una verifica cautelativa dell'impatto della presente proposta progettuale rispetto ai ricettori sensibili, si stabilisce il confronto tra la situazione di progetto e la situazione di stato attuale, ad area di intervento non edificata, se non parzialmente per l'area della ditta Bonfiglioli S.p.A.

La verifica viene effettuata in conformità all'art. 8 della Legge Quadro in materia di inquinamento acustico n.447/95, all'art. 10 della L.R. 15 del 9/5/2001 comma 2, e con riferimento alle Norme Tecniche di Attuazione della Classificazione Acustica del territorio comunale di Calderara di Reno.

In una prima fase si è proceduto ad un inquadramento dell'intervento in oggetto dal punto di vista territoriale ed acustico, esaminando quindi il progetto in riferimento alla pianificazione territoriale e alla legislazione vigente in materia acustica.

Sono stati pertanto esaminati gli elaborati della pianificazione urbanistica comunale nonché i principali riferimenti di legge quali il D.P.R. 30 marzo 2004, n.142 – *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*.

Si è quindi proceduto all'esecuzione di un sopralluogo al fine di caratterizzare le sorgenti sonore maggiormente influenti sul clima acustico dell'area di cui è stata effettuata una caratterizzazione mediante esecuzione di rilievi strumentali condotti dal tecnico competente Dott. Ing. Paolo Mascellani; in particolare sono stati utilizzati i risultati delle misure eseguite nel giugno 2019 in giorni infrasettimanali, in prossimità del lotto in oggetto, in una postazione esposta alla rumorosità derivante dal traffico stradale, insieme ai conteggi di traffico eseguiti sugli assi di via del Triumvirato via Crocetta e via Aldina; sono stati inoltre utilizzati i dati di traffico, valutati a cura dell'Ing. Marco Stagni, sugli assi di via del Triumvirato, della rotonda Bonazzi e sulle vie due scale, San Vitalino e Masetti, in modo da evidenziare la correlazione della rumorosità rilevata con il traffico stradale più prossimo.

L'estensione della presente relazione è concomitante con le misure di contenimento del contagio da COVID-19: va da sé che, visto il sostanziale calo di ogni contributo attribuibile a sorgenti sonore mobili o fisse, non sono state acquisite nuove risultanze di indagini fonometriche.

Sulla base delle misure strumentali e dei dati di traffico è stata condotta la modellizzazione tridimensionale acustica a mezzo di software specifico dell'area oggetto d'indagine. Dopo la opportuna taratura in relazione agli acquisiti livelli di pressione sonora diurni e notturni, inserendo nel modello i dati di traffico veicolare del giorno feriale medio si sono ottenuti i livelli di rumorosità residua in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all'intervento in oggetto (edifici residenziali).

2 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE DI RILIEVO

2.1 Misurazioni in situ

Per quanto riguarda la metodologia operativa adottata nel presente studio, si è fatto riferimento agli strumenti legislativi vigenti, e in particolare, per la documentazione del clima acustico esistente, ai contenuti del Decreto del 16 marzo 1998, *Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*.

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e di nebbia, con vento di velocità inferiore a 5 m/s.

La strumentazione utilizzata per le verifiche strumentali è consistita in:

- un analizzatore della Bruel & Kjaer modello 2260 Investigator, di classe 1 (matr. 2467017), come definito dalle norme EN60651 e EN60804 e classe 0 secondo EN61260; il calibratore utilizzato è un Bruel & Kjaer modello 4231 (matr. 2482628) di classe 1 conforme alla IEC 942; il microfono utilizzato è un Bruel & Kjaer modello 4189 (matr. 2395420). Fonometro, microfono e calibratore sono stati sottoposti alla taratura nel febbraio 2018 presso il centro di taratura LAT N. 068 L.C.E. S.r.l. (certificati di taratura n. LAT 068 40740-A/ 40741-A/ 40745-A del 02/03/2018). Durante la misura il microfono era protetto da cuffia antivento.

Prima e dopo le misure è stata effettuata la calibrazione degli strumenti.

2.2 Modello di calcolo previsionale

In relazione alla complessità dell'area oggetto d'indagine (in termini di accessibilità degli edifici oggetto d'intervento e di quelli limitrofi, di sicurezza nelle operazioni di misura ecc.), ai fini di una maggiore precisione delle previsioni si è optato per la realizzazione di un modello virtuale del comparto, sul quale viene illustrata la mappatura del clima acustico di zona previsto dopo la realizzazione delle opere in progetto. L'elaborazione è stata condotta utilizzando il programma SoundPLAN, un'applicazione per simulare i fenomeni acustici in ambiente esterno basata su norme e standard internazionali, garantita per eseguire calcoli con precisione pari o inferiore a 0,2 dB.

L'algoritmo di calcolo è basato sulla tecnica di **ray-tracing inverso**, cioè calcolato al ricevitore. Per fare questo utilizza un metodo a settori detto "angolo di ricerca" che analizza la geometria in base alle sorgenti, le riflessioni, gli schermi e l'orografia del terreno (valutando l'attenuazione sonora di quest'ultimo). SoundPLAN consente la costruzione di una mappa acustica, attraverso l'inserimento di curve di livello o di punti quota, oppure attraverso l'importazione di un disegno in formato *.dxf* (AutoCAD, Microstation...) o l'importazione di un file di testo in formato *ASCII* contenente le coordinate dei punti. Non presenta limitazioni di oggetti modellabili e quindi può essere utile a rappresentare ampie porzioni di territorio anche con risoluzioni inferiori al metro.

Definito l'andamento orografico del terreno si possono inserire nel modello gli edifici definendone quota, dimensioni, numero e altezza dei piani e altri elementi schermanti rispetto alle sorgenti.

È possibile inserire sorgenti generiche (puntuali, lineari o areali) e sorgenti particolari come strade, aree parcheggio, ferrovie e impianti industriali. Ciascuna di esse è caratterizzata da direttività e spettro di emissione in bande di ottava o terzi d'ottava e può essere importata da un database contenuto in SoundPLAN o direttamente inserita in base a rilievi effettuati.

La mappatura del rumore avviene a una altezza dal suolo predeterminata, su una griglia più o meno fitta a seconda dei parametri definiti dall'utente (che determinano la precisione del risultato).

Tutte le sorgenti sono indipendenti e possono essere calcolate separatamente. I risultati dei contributi di tutte le sorgenti possono essere sommati nel livello di immissione usando la formula:

$$L_{i,TOT} = 10 \log \left(\sum (10^{L_i/10}) \right)$$

Il contributo di una singola sorgente è dedotto dalla potenza sonora e dalla modalità di propagazione e può essere descritto dalla seguente formula:

$$L_i = L_w - C_1 - C_2 - \dots - C_n$$

con L_w = potenza sonora della singola sorgente;

$C_1.. C_n$ = coefficienti di propagazione.

I coefficienti di propagazione sono legati ai fenomeni di attenuazione per distanza, assorbimento dell'aria, effetto del suolo, diffrazione e riflessione: essi caratterizzano quindi le modalità attraverso le quali il segnale sonoro emesso dalla sorgente i -esima viene modificato prima di raggiungere il ricevitore considerato.

Sorgenti Sonore

Il rumore può essere emesso da vari tipi di sorgente sonora: strade, ferrovie, aeroporti, sorgenti generiche puntuali, lineari e areali, posizionate all'interno o all'esterno di edifici, etc... Per tutte le sorgenti sonore, le caratteristiche fondamentali sono potenza sonora e direttività.

Ciascun tipo di sorgente prevede una certa **geometria di definizione**: una sorgente puntuale si determina inserendo una sola coordinata, una sorgente lineare è definita con almeno 2 punti, mentre se più di 2 punti risultano correlati, SoundPLAN assume la presenza di una polilinea continua. Una sorgente areale richiede invece almeno 3 coordinate: finché l'area è definita come un piano, SoundPLAN può accettare qualsiasi numero di coordinate per la sorgente area, altrimenti sarà necessario definire più poligoni sorgente più piccoli, ognuno su un proprio piano. Se sorgenti area contengono più di 3 coordinate, SoundPLAN le divide in una serie di triangoli.

Per la modellazione delle strade, aventi direttività nota e abbastanza regolare, SoundPLAN contiene un modello di sorgente che calcola la potenza sonora in base ai dati di traffico. Strade, ferrovie e sorgenti industriali sono definite solamente dal rumore emesso (e non, ad esempio, dalla classificazione PGU), infatti per questo tipo di sorgenti esiste il limite dell'uniformità di emissione sonora: in presenza di un cambio di volume di traffico o di velocità, è necessaria la definizione di una nuova sorgente.

Propagazione sonora

Il livello di pressione sonora dipende dalla forma del contorno della sorgente (sferica, cilindrica, piana) e dalla distanza. Il primo coefficiente di propagazione è quindi legato alla geometria (puntuale, lineare, areale).

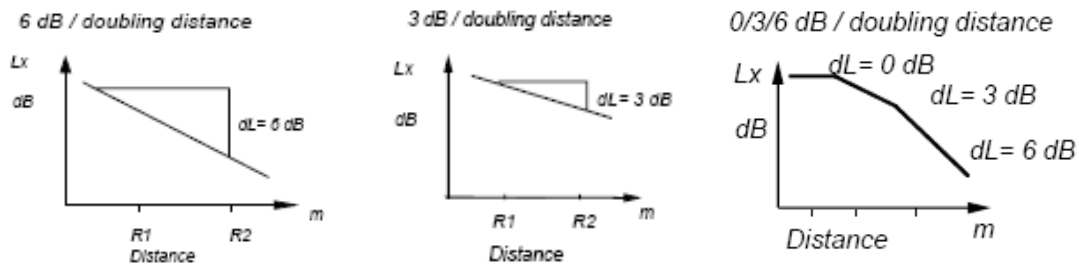


Figura n. 2 - Decadimento del livello sonoro in funzione della distanza per una sorgente puntuale, lineare e superficiale.

Contributo dell'assorbimento dell'aria

L'aria, come ogni altro mezzo, non permette alle onde sonore di propagarsi liberamente in campo libero. Le perdite di segnale dipendono essenzialmente dalla frequenza, dalla temperatura, dall'umidità relativa e dalla pressione atmosferica, con un contributo di assorbimento acustico particolarmente evidente alle alte frequenze, ci sono tre diversi standard di calcolo. Lo standard più recente, più flessibile e più accurato per valutare l'assorbimento acustico dell'aria è lo standard internazionale ISO 9613, basato sui parametri di temperatura, umidità, frequenza e pressione. SoundPLAN permette comunque di selezionare il metodo più adatto per l'assorbimento dell'aria.

Schermature acustiche

Si ha schermatura quando l'onda sonora incontra uno spigolo, orizzontale o verticale. Il fenomeno di diffrazione dell'onda generato dalla schermatura è funzione della lunghezza d'onda e del percorso di propagazione: in SoundPLAN gli effetti di diffrazione possono essere causati da schermi, linee in elevazione e oggetti riflettenti.

In operazioni normali, SoundPLAN valuta la sola diffrazione di uno schermo o di un ostacolo sullo spigolo orizzontale, mentre il computo della diffrazione laterale è opzionale.

Effetto del suolo

L'onda sonora interagisce in maniera assai importante con il terreno, attraverso fenomeni di riflessione, assorbimento e interferenza. A livello semplificato, l'effetto suolo può essere calcolato solamente in funzione della distanza tra sorgente e ricevitore e dell'altezza media della linea di libera propagazione¹.

Riflessioni

Il fenomeno della riflessione su una superficie viene modellato su base geometrica secondo la Legge di Snell: l'angolo di incidenza è uguale a quello di riflessione.

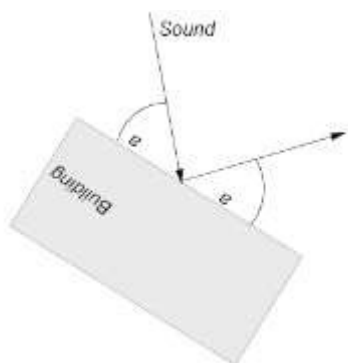


Figura n. 3 – modello di riflessione sulla superficie di un fabbricato.

Questa impostazione dipende dalle dimensioni della superficie riflettente, dalla lunghezza d'onda del raggio incidente e dall'angolo di incidenza: per lunghezze d'onda superiori al doppio della dimensione maggiore della superficie riflettente e per angoli di incidenza superiori a $85^{\circ 2}$ non viene infatti calcolato alcun fenomeno di riflessione. In tutti gli altri casi alla riflessione è associato anche un parziale assorbimento, calcolato in funzione della frequenza e delle caratteristiche del materiale di rivestimento della superficie riflettente (definibili dall'utente). Non viene invece valutato il fenomeno di diffusione superficiale (*scattering*), generalmente trascurabile in campo libero.

Rumorosità delle aree di parcheggio

La modellazione delle aree destinate a parcheggio viene effettuata dal modello previsionale utilizzando il metodo, meglio noto come *Parkplatzlarmstudie 2007*, integrato alla norma ISO 9613-2, sulla base di elaborazioni condotte dalla Regione Federale della Baviera (Germania), che descrive come una sorgente puntiforme tutta l'operazione di parcheggio, dal singolo movimento di manovra dell'automezzo per accedere allo stallo, al contributo delle vie d'accesso al parcheggio (rampe, corsie) ed al traffico di veicoli alla ricerca del posto auto libero.

¹ Alcuni standard (in particolare quelli tedeschi DIN) trascurano infatti il coefficiente di assorbimento del terreno e la sua scabrezza superficiale, valutando la propagazione sul terreno in maniera analoga alla propagazione su un lago.

² Il primo caso si applica a piccole superfici di riflessione, per cui, ad esempio, è possibile trascurare gli effetti di riflessione di finestre e considerare le pareti degli edifici come omogenee; il secondo caso permette invece di includere nel calcolo i soli edifici che effettivamente mascherano il percorso di propagazione.

Il parametro fondamentale che caratterizza la potenza sonora di un parcheggio è la frequenza di movimento N , ovvero il numero di movimenti in un'ora per unità di riferimento B_0 (per le aree commerciali si può considerare la superficie di vendita, per i parcheggi di scambio o destinati allo staff di aziende può considerarsi il numero di parcheggi). Si riporta di seguito un estratto da tale studio, riportante la densità di movimento per ora in funzione dei differenti tipi di parcheggio.

Parking area type	Unit B_0 of the reference value B	N = motions/($B_0 \cdot h$) ⁵³⁾ 54)		
		Day 6a.m.–22 p.m.	Night 22p.m.–6a.m.	Loudest hour at night
P + R area				
P + R area ⁵⁵⁾ , near city, free of charge *)	1 carport	0.30	0.06	0.16
P + R area ⁵⁵⁾ , near city, free of charge **)	1 carport	0.30	0.10	0.50
*) Train station's distance to city centre less than 20 km; **) Train station's distance to city centre more than 20 km				
Filling and recreation station				
<i>Zone filling</i> (no reference value: data in motion per hour)				
Motorcar	-	40	15	30
Lorry	-	10	6	15
<i>Zone recreation</i>				
Motorcar	1 carport	3.50	0.70	1.40
Lorry	1 carport	1.50	0.50	1.20
Residential area				
Underground car park	1 carport	0.15	0.02	0.09
Parking area (overground)	1 carport	0.40	0.05	0.15
Discotheque⁵⁶⁾				
Discotheque	1 m ² net restaurant room	0.02	0.30	0.60
Purchase market⁵⁶⁾				
Small consumer market (net selling area up to 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.10	-	-
Large consumer market resp. dep. store (net selling area more than 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Discounter ⁵⁷⁾ and beverage market	1 m ² net selling area	0.17	-	-
Electrical supply market	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Constr. supply and furniture market	1 m ² net selling area	0.04	-	-
Restaurant⁵⁸⁾				
City restaurant	1 m ² net restaurant room	0.07	0.02	0.09
Restaurant in the rural district	1 m ² net restaurant room	0.12	0.03	0.12
Excursion restaurant	1 m ² net restaurant room	0.10	0.01	0.09
Quick service restaurant (with self service)	1 m ² net restaurant room	0.40	0.15	0.60
Drive-in counter at quick service restaurant (no reference value, but data in motions per hour)				
Drive-In	-	40	6	36
Hotel⁵⁸⁾				
Hotel with less than 100 beds	1 bed	0.11	0.02	0.09
Hotel with more than 100 beds	1 bed	0.07	0.01	0.06
Parking area or multi-storey car park in the city centre, commonly accessible				
Parking area, chargeable ⁵⁹⁾	1 carport	1	0.03	0.16
Multi-storey car park, chargeable	1 carport	0.50	0.01	0.04

Tabella 1 – Estratto dallo studio Parkplatzarmstudie 2007 con indicazione della densità di movimenti per ora in funzione dei differenti tipi di parcheggio

3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL SITO

3.1 Inquadramento territoriale

Il RUE del Comune di Calderara di Reno indica l'area all'interno di un ambito AP_3 – Aree edificabili per funzioni prevalentemente produttive sulla base di piani urbanistici attuativi in corso di attuazione.



Figura 4 – Stralci del RUE del Comune di Calderara di Reno, con evidenziata in rosso l'area oggetto di studio

Dal punto di vista **morfologico**, l'area in oggetto si trova al margine sud del territorio del Comune di Calderara di Reno, all'interno di un'area attualmente non edificata e non utilizzata; con eccezione della cava che si trova ad ovest del lotto, l'intorno presenta una situazione altimetrica abbastanza omogenea con modesti dislivelli che non avranno alcuna valenza significativa in relazione alle ipotesi insediative, con altezza 35-36 m s.l.m circa.

Dal punto di vista urbanistico l'area di intervento si trova ai margini del centro abitato di Lippo, circondato da ambiti in cui prevale l'uso residenziale (ad est) e produttivo (a nord) e un intorno territoriale caratterizzato dalla presenza di numerose e ampie zone verdi.

3.2 Sorgenti di rumore presenti

Le sorgenti di rumore che attualmente incidono sul clima acustico dell'area sono di tipo lineare e puntuale; le sorgenti lineari principali coincidono con il traffico veicolare delle strade limitrofe; le sorgenti di tipo puntuale

sono da individuare negli impianti a servizio degli edifici più vicini; l'area è inoltre soggetta al rumore generato dal vicino Aeroporto Marconi di Bologna, con limiti riportati al seguente paragrafo 3.4

3.3 Usi e ricettori sensibili esterni al progetto

I ricettori individuati si riferiscono agli edifici residenziali dai 2 ai 3 piani fuori terra che si trovano a nord-ovest, nord-est ed est dell'area di intervento. Gli edifici residenziali a nord-ovest ed est sono classificati in III classe, mentre gli edifici residenziali a nord-est sono classificati in V classe.



Figura 5 – Ricettori esterni al progetto individuati

3.4 Valori di confronto

Il Comune di Calderara di Reno è dotato di Classificazione Acustica del proprio territorio approvata con delibera del Consiglio Comunale n. 34 del 16/04/2009.

La classificazione prevede per il lotto oggetto di intervento la **classe acustica V** per aree prevalentemente industriali.



Figura 6 – Stralcio della classificazione acustica del territorio comunale, con evidenziata in azzurro l'area oggetto di studio

Per le diverse classi acustiche, valgono i limiti assoluti di immissione riassunti nella tabella seguente:

Classe acustica	Limiti acustici [dBA]		Definizione	Note
	Diurno	Nott		
I	50	40	Aree particolarmente protette	La quiete ne rappresenta un elemento base per l'utilizzazione. Ne sono esempio: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici
II	55	45	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali
III	60	50	Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	65	55	Aree di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie
V	70	60	Prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	70	70	Esclusivamente industriali	Aree interessate esclusivamente da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 2 – Classi acustiche e limiti assoluti di immissione per le due classi acustiche ipotizzate per il comparto in oggetto

Occorre specificare che per quanto riguarda i ricevitori esterni all'area oggetto di intervento, le verifiche sono state svolte considerando i limiti relativi alla classe III per gli edifici residenziali che si trovano a nord-ovest ed

est dell'area di intervento (da R1 a R3 e da R8 a R11) e considerando i limiti relativi alla classe V per gli edifici residenziali che si trovano a nord-est dell'area di intervento (da R4 a R7).

Per i ricevitori esterni residenziali valgono pertanto i **limiti assoluti di immissione di 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per la zona attribuibile alla classe III**, ed i **limiti assoluti di immissione di 70 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 60 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per la zona attribuibile alla classe V**.

L'area oggetto d'indagine e le aree limitrofe sono comprese all'interno della zonizzazione aeroportuale ai sensi del D.M. 31/10/97, come fascia A con LVA 60-65 dB(A).

Ai fini della presente analisi, dovendo valutare gli impatti legati all'attuazione del parcheggio privato, a favore di sicurezza nei livelli residui non vengono considerati i contributi dell'attività aeroportuale.

E' altresì prescritto il rispetto dei limiti differenziali all'interno delle singole unità immobiliari, secondo l'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997, corrispondenti a valori **differenziali di immissione di 5 dB nel periodo di riferimento diurno e di 3 dB nel periodo di riferimento notturno**, applicabili qualora non siano verificate le condizioni di rumore misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, e qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Tale prescrizione non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime.

4 PREVISIONI DI PROGETTO

Come sopra descritto, il progetto oggetto del presente studio riguarda la realizzazione di un insediamento di tipo produttivo destinato a svolgere attività nel campo della logistica per la trasformazione di un'area sita in località Lippo, nel Comune di Calderara di Reno.

L'area oggetto d'intervento è delimitata a nord da via due scale/via San Vitalino, ad est da via Papa Giovanni XXIII, ad ovest dall'area occupata da Cave Nord e a sud dalle aree di pertinenza dell'Aeroporto Marconi di Bologna; il lotto in oggetto è risulta attualmente non utilizzato.

4.1 Traffico indotto

Al momento della stesura della presente relazione, il progetto logistico non è al momento ancora definito in modo preciso, ovvero non è ancora possibile indicare le tipologie principali di merce, la dotazione infrastrutturale dei magazzini, l'entità della movimentazione e l'individuazione dei fornitori/destinatari privilegiati; per questo motivo, come meglio specificato nella relazione relativa alla matrice traffico a cui si rimanda, per quanto riguarda il traffico indotto sono state elaborate alcune ipotesi, sulla base delle quali poterlo quantificare.

Si specifica che i flussi di traffico sono da considerarsi al solo fine di valutazione della rumorosità e delle strade limitrofe e non ai fini del dimensionamento di standard di parcheggio pubblico o pertinenziale.

Si rimanda alla relazione generale di progetto per una migliore trattazione relativa al progetto architettonico.

Le risultanze delle analisi sopra descritte costituiscono i dati di input per i diversi scenari acustici, modellizzati con ausilio del software previsionale. Le opzioni considerate sono quelle corrispondenti:

- allo stato attuale, con l'area di intervento non edificata;
- allo stato di progetto, con i nuovi edifici realizzati e completamente fruibili.

I dati ottenuti nelle postazioni di misura, assieme ai dati di traffico rilevati, sono stati posti alla base della taratura del modello previsionale redatto con il software Soundplan.

La figura alla pagina seguente riporta la organizzazione planimetrica generale del progetto.



Figura 7 – Planimetria generale di progetto

5 CLIMA ACUSTICO ATTUALE

5.1 Premessa

La caratterizzazione del clima acustico dell'area in questione si propone di fornire gli elementi di conoscenza del livello di rumorosità dell'ambito di intervento, al fine di una precisa definizione del clima acustico attuale.

La specifica caratterizzazione è stata svolta mediante un rilievo fonometrico di durata tale da permettere una accurata caratterizzazione degli apporti acustici insistenti sull'areale. È stato svolto un rilievo di lunga durata svolto sia in periodo diurno che in periodo notturno. Il rilievo ha avuto la finalità di caratterizzare le sorgenti acustiche, con particolare riferimento alla caratterizzazione delle infrastrutture principali insistenti sull'areale.

La misura ha avuto tempi di misura tali da essere significativi della stabilità del clima acustico rilevato.

Gli apporti acustici rilevati si riferiscono quasi esclusivamente ai transiti veicolari sulle infrastrutture viarie presenti nell'intorno dell'area oggetto di verifica, con eccezione di specifici eventi dovuti all'attività aeroportuale.

Oltre alla finalità di caratterizzare il clima acustico attuale, i rilievi fonometrici, unitamente ai conteggi veicolari transitanti sulle principali infrastrutture insistenti sull'areale, hanno permesso una accurata taratura del modello di simulazione previsionale utilizzato per la definizione dello scenario acustico futuro.

5.2 Indagini strumentali

I rilievi strumentali sulla postazione M1 (sulla quale influiscono principalmente via Crocetta, via del Triumvirato e via Aldina) sono stati eseguiti durante le giornate di lunedì 17 giugno 2019 e martedì 18 giugno 2019. I rilievi sono stati condotti dal tecnico competente Ing. Paolo Mascellani³. Le misure sono state effettuate in giorni feriali e come tali rappresentativi del giorno medio nell'ambito della settimana, durante un tempo di osservazione compreso tra le ore 12:30 del 17 giugno e le ore 10:15 del 18 giugno.

Le misure sono state condotte con metodologia e strumentazione conformi al D.M. 16 marzo 1998, *Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*.

Tutte le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, con vento di velocità sempre inferiore ai 5 m/s. Il parametro misurato è stato il Livello equivalente L_{eq} con costante di tempo Fast utilizzando il filtro A. Prima della misura è stata eseguita la calibrazione. Il microfono, durante la misura, era sempre dotato di cuffia antivento. Sono stati altresì acquisiti e riportati nelle schede allegate i principali parametri statistici, nonché è stato effettuato, in conformità al p.to 10 dell'allegato B del D.M. 16.03.1998, il riconoscimento delle componenti tonali di rumore, che ha fornito esito negativo.

³ Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95, iscrizione all'elenco nazionale ENTECA numero 5219 – elenco regionale numero RER/00172
pagina 16 di 52



Figura 8 - Indicazione planimetrica della postazione di misura M1

La **postazione di misura P1** è localizzata all'interno dell'area di cava alla distanza di circa 15 metri dal ciglio stradale di via Via Crocetta. L'unità microfonica è stata installata su palo telescopico all'altezza di circa 4 metri sul piano campagna. Tale postazione di misure è caratterizzata da rari contributi di picco dovuti ai mezzi afferenti transitanti su via Crocetta e da eventi corrispondenti alle partenze ed agli atterraggi degli aerei dalle piste aeroportuali. Il rilievo risulta caratterizzato da rumorosità diffusa correlata all'insieme delle infrastrutture viarie limitrofe. La collocazione della specifica postazione di rilievo strumentale risulta particolarmente significativa per una caratterizzazione acustica complessiva dell'area di intervento.



Figura 9 - La postazione di misura P1

I risultati dei rilievi strumentali sono riassunti nella seguente tabella:

Pos. Misura	Note	Durata [hh.mm.ss]	Ora inizio	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
M1	valore totale	20:35:36	17/06/2019 12:33	55,8	84,7	39,8
M1 – estratto AM	valore totale	01:00:00	18/06/2019 08:00	58,1	74,4	47,0

Tabella 3 – Risultati delle indagini fonometriche

A supporto dei rilievi sopra descritti, per una più precisa caratterizzazione dell'area oggetto di analisi, sono state utilizzate misure eseguite dal tecnico competente Ing. Paolo Mascellani⁴ il giorno 10 ottobre 2006 nelle postazioni P1 e P2; tali misure sono state effettuate e poste alla base della relazione sulla matrice rumore del Piano Urbanistico Attuativo relativo al comparto 137, richiamata in premessa.

⁴ Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95, iscrizione all'elenco nazionale ENTECA numero 5219 – elenco regionale numero RER/00172
pagina 18 di 52



Figura 10 - Indicazione planimetrica delle postazioni di misura P1 e P2

La **postazione P1** è localizzata sul bordo nord del comparto urbanistico d'intervento, a fianco di via Due Scale a circa 6 m dall'asse stradale. Le sorgenti veicolari sull'asse stradale rappresentano, rispetto al rumore aeroportuale ed a quello antropico, le sorgenti prevalenti. Durante le misure si sono rilevati eventi sonori ad alto contenuto energetico (sorvoli aerei ad esempio), nonché l'attività di estrazione di inerti e di costipamento delle discariche di terreno attualmente interne al comparto di interventi. I valori misurati, depurati degli eventi sonori estranei al clima acustico dell'area, sono riportati nella tabella seguente.

Postazione Misura	Ora inizio	Durata [hh.mm.ss]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LA10 [dB]	LA90 [dB]	LA95 [dB]
P1_M1	15.47.33	0.15.28	68,7	87,3	50,2	72,1	54,4	53,0
P1_M2	18.23.45	0.15.01	66,6	82,6	50,5	71,1	54,1	53,2
Livello equivalente ponderato A riferito al tempo di riferimento diurno						L_{Aeq, TR} dB(A)		67,8

Tabella 4 – Risultati delle indagini fonometriche

La **postazione P2** è localizzata in prossimità del confine sud – est del comparto d'intervento, su via Giovanni XXIII, a circa 4 m dall'asse stradale. Le sorgenti veicolari sull'asse stradale rappresentano, rispetto al rumore aeroportuale ed a quello antropico, le sorgenti prevalenti. Durante le misure si sono rilevati eventi sonori ad alto contenuto energetico (latrati di cane), nonché l'attività di estrazione di inerti e di costipamento delle discariche di terreno attualmente interne al comparto di interventi. I valori misurati, depurati degli eventi sonori estranei al clima acustico dell'area, sono riportati nella tabella seguente.

Postazione Misura	Ora inizio	Durata [hh.mm.ss]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LA10 [dB]	LA90 [dB]	LA95 [dB]
P2_M1	16.13.03	0.15.58	63,9	82,3	49,0	52,6	51,5	34,2
P2_M2	17.58.04	0.15.46	64,1	88,6	48,1	52,3	51,1	36,6
Livello equivalente ponderato A riferito al tempo di riferimento diurno						L_{Aeq, TR} dB(A)		64,0

Tabella 5 – Risultati delle indagini fonometriche



Figura 11a - Postazione P1 a ridosso del confine nord del comparto sul bordo di via Due Scale



Figura 11b - Postazione P2 a ridosso delle unità abitative poste su via Giovanni XXIII

I rilievi sono stati effettuati al fine di definire il clima acustico attuale ed effettuare un'accurata taratura del modello di simulazione previsionale.

Sulla base dei risultati dei rilievi strumentali si può osservare che:

- il clima acustico dell'areale è influenzato da una rumorosità diffusa quasi esclusivamente riconducibile al traffico veicolare sulle strade dell'intorno, oltre che sul sistema autostrada tangenziale;
- i risultati sopra riportati sono al netto degli eventi corrispondenti alle partenze ed agli atterraggi degli aerei sulle piste;

- con riferimento a sorgenti di tipo puntuale, non sono stati riscontrati apporti tali da richiedere verifiche più approfondite.

L'analisi svolta permette di asserire che il clima acustico dell'areale risulta influenzato in maniera quasi esclusiva da apporti di rumore connessi alle infrastrutture stradali. La caratterizzazione di dettaglio e la corretta modellizzazione permette di effettuare le dovute valutazioni in maniera puntuale.

6 MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE E DELLO STATO DI PROGETTO

I dati ottenuti nei periodi di osservazione indicati fungono da riferimento per una caratterizzazione più estesa del clima acustico di zona, sulla base di una modellazione geometrica dell'intorno e di una caratterizzazione acustica delle strade, essendo evidente nei punti di misura la sostanziale dipendenza del clima acustico dal carico veicolare sulle strade limitrofe. Tale operazione viene condotta utilizzando quale strumento di elaborazione il software SoundPLAN, descritto precedentemente nei suoi procedimenti di analisi e calcolo.

6.1 Calibrazione del modello - generalità

La prima operazione è stata quella di creare, utilizzando come base la CTR del Comune di Calderara di Reno, un modello digitale del terreno il più possibile conforme alla reale orografia dell'area d'indagine, inserendo poi nelle opportune posizioni gli edifici e le strade esistenti, adiacenti al lotto oggetto d'intervento. Sulla rete viaria così modellata sono stati associati i flussi di traffico valutati in sede di rilievo; essendo la rumorosità ambientale costituita per la maggior parte di rumore da traffico stradale, la calibrazione consiste essenzialmente nella caratterizzazione geometrica delle infrastrutture stradali, nella individuazione delle discontinuità (eventuali incroci e semafori) che determinano le diverse tipologie di traffico (fluida, accelerata o decelerata) a parità di composizione (veicoli leggeri e pesanti), nella adeguata modellazione delle caratteristiche di scabrezza superficiale del manto stradale e nella presenza di riflessioni da parte degli edifici in affaccio sulle strade.

6.2 Calibrazione del modello – dati di traffico veicolare utilizzati e riferimenti

In relazione ai tempi di osservazione e misura del rilievo strumentale, sono stati utilizzati ai fini della taratura del modello:

- i conteggi dei flussi veicolari (condotti negli anni 2019 e 2020) nei dati quantitativi descritti all'interno della relazione relativa alla matrice traffico;
- la misura condotta nel giugno 2019;
- le misure condotte nell'ottobre 2006.

Tali dati sono stati quindi immessi nel programma SoundPlan ai fini della taratura, valutata per l'ora di punta del mattino. Per le infrastrutture viarie sono stati utilizzati i seguenti dati di velocità medie di percorrenza:

- strade in genere in ambito urbano: 50 km/h per veicoli leggeri e pesanti, con diminuzione della velocità sino a 30 km/h in prossimità delle intersezioni (incroci, rotonde, ...);
- dati di traffico come da rilievi effettuati nel 2019 e nel 2020.

Posizionando un ricevitore virtuale nella stessa posizione del punto di misurazione è stato pertanto possibile tarare la simulazione dello stato di fatto in modo da renderla conforme allo scenario acustico reale, accettando il valore di output con una tolleranza entro 1,0 dB(A):

TARATURA ora di punta mattino					L _{eq} , RILEVATO		L _{eq} , MODELLO		ΔL _{eq}	
Ricevitore	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _g	L _n	L _g	L _n	L _g	L _n
M1	In strada				58,1		58,6		0,5	
P1	In strada				68,7		69,1		0,4	
P2	In strada				63,9		64,5		0,6	

Tabella 6 – Calibrazione del modello simulato sui punti di misurazione reali. La differenza è riportata in termini di valore assoluto

6.3 Descrizione degli scenari

Sulla base delle ipotesi e degli elementi di pianificazione urbanistica riportati in premessa ed al paragrafo relativo alla mobilità, sono state definite differenti condizioni delle infrastrutture veicolari adiacenti:

- Scenario 1: corrispondente allo stato attuale con il comparto considerato senza alcuna capacità di generazione di flussi, in quanto area non ancora edificata; tale scenario rappresenterà l'elemento di confronto con gli scenari di progetto;
- Scenario 2: corrispondente al progetto con addizionato il traffico generato dal nuovo polo logistico in attività, oltre al traffico interno al comparto dovuto dall'utilizzo dei corselli di manovra e dei parcheggi e delle baie di carico (scenario cosiddetto **con tutte le sorgenti**)
- Scenario 3: corrispondente al progetto con addizionato il traffico generato dal nuovo polo logistico in attività, oltre al traffico interno al comparto dovuto dall'utilizzo dei corselli di manovra e dei parcheggi, valutati nell'ora di punta del mattino.
- Scenario 4: corrispondente ad una situazione di traffico allo stato attuale con addizionato il traffico interno al nuovo polo logistico (corselli interni e parcheggi) valutato nell'ora di punta del mattino; questo permette di valutare il massimo disturbo dell'attività interna al polo logistico rispetto ai ricevitori sensibili.

6.4 Dati di ingresso per le elaborazioni di stato attuale – SCENARIO 1

Ai fini delle successive modellizzazioni si sono considerati i dati di traffico attuale dedotti dai conteggi condotti nel 2019 e nel 2020.

Si riportano alle pagine seguenti le mappe del rumore nello stato attuale, accompagnate dai dati tabellari sui singoli ricettori.

Si evidenzia come le valutazioni siano effettuate al netto del contributo riconducibile all'attività aeroportuale.



Figura 12a – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – STATO ATTUALE PERIODO DIURNO



Figura 12b – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – STATO ATTUALE PERIODO NOTTURNO

Vista la sostanziale dipendenza del clima acustico dalla rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto veicolare si considerano i limiti di immissione previsti per la classe acustica III (ricevitori a nord-ovest e ad est dell'area di intervento), ed i limiti previsti per la classe acustica V (ricevitori nord-est dell'area di intervento).

Di seguito, in formato tabellare, si riportano i risultati delle modellazioni effettuate: in **rosso** viene indicato il superamento del limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento diurno, in **blu** il superamento nel notturno, quando presenti.

STATO ATTUALE					Verifica limiti assoluti immissione [dB(A)] D.P.C.M. 14/11/1997					
Ricevitore	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _g	L _{g,lim}	L _{g,Δ}	L _n	L _{n,lim}	L _{n,Δ}
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	75,0	60,0	15,0	65,1	50,0	15,1
R1-1		piano 1	S	III	71,9	60,0	11,9	62,0	50,0	12,0
R1-2		piano terra	E	III	67,6	60,0	7,6	57,7	50,0	7,7
R1-2		piano 1	E	III	67,3	60,0	7,3	57,4	50,0	7,4
R2	Residenza	piano terra	S	III	61,6	60,0	1,6	51,7	50,0	1,7
R2		piano 1	S	III	63,2	60,0	3,2	53,3	50,0	3,3
R3	Residenza	piano terra	S	III	60,7	60,0	0,7	50,8	50,0	0,8
R3		piano 1	S	III	62,7	60,0	2,7	52,8	50,0	2,8
R4	Residenza	piano terra	S	V	63,1	70,0		52,9	60,0	
R4		piano 1	S	V	64,4	70,0		54,1	60,0	
R5	Residenza	piano terra	S	V	63,8	70,0		53,5	60,0	
R5		piano 1	S	V	65,2	70,0		54,9	60,0	
R6	Residenza	piano terra	S	V	64,3	70,0		54,1	60,0	
R6		piano 1	S	V	66,1	70,0		55,8	60,0	
R7	Residenza	piano terra	S	V	66,1	70,0		55,8	60,0	
R7		piano 1	S	V	68,2	70,0		58,0	60,0	
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	63,9	60,0	3,9	54,6	50,0	4,6
R9	Residenza	piano terra	W	III	64,0	60,0	4,0	54,6	50,0	4,6
R9		piano 1	W	III	64,0	60,0	4,0	54,6	50,0	4,6
R9		piano 2	W	III	63,4	60,0		54,1	50,0	
R10	Residenza	piano terra	W	III	60,5	60,0		51,1	50,0	
R10		piano 1	W	III	61,5	60,0		52,1	50,0	
R10		piano 2	W	III	61,6	60,0	1,6	52,1	50,0	2,1
R11	Residenza	piano terra	NW	III	62,6	60,0	2,6	53,2	50,0	3,2
R11		piano 1	NW	III	62,9	60,0	2,9	53,5	50,0	3,5

Tabella 8 – Dati di output del modello previsionale per singolo ricevitore nello stato attuale

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- I ricettori sensibili (edifici residenziali) che si trovano a nord-ovest ed est dell'area di intervento sono caratterizzati dalla presenza di sfioramenti rispetto ai limiti assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

6.5 Dati di ingresso per le elaborazioni di progetto – SCENARIO 2

Sulla base del progetto di precedentemente descritto, si è proceduto alla modellizzazione del polo logistico di nuova costruzione; il modello tiene conto degli incrementi dei flussi di traffico dovuti alla presenza del nuovo polo e della presenza di sorgenti interne al comparto, quali corselli di manovra e parcheggi dei mezzi.

Per un riscontro del traffico indotto dall'intervento si rimanda alla relazione relativa all'impatto sulla mobilità.

Va sottolineato che il traffico indotto, valutato puntualmente nella specifica relazione VA.1, considera i flussi ripartiti secondo le differenti fasce orarie. Ai fini delle verifiche acustiche, è stato cautelativamente considerato che nel periodo notturno, di sostanziale ridotta o nulla attività del polo logistico, i flussi di traffico interni al lotto siano pari al 10% dei flussi complessivi giornalieri. Questo per dare conto di eventuali movimenti di arrivi tardivi o anticipati di eventuali automezzi di conferitori e prelevatori. Le aree e gli edifici sono modellati in modo da poter tener conto, nelle valutazioni, non solo del traffico sulle strade interne ma anche nelle aree di carico e scarico.

I risultati della modellizzazione sono espressi in via tabellare ed in via sintetica in forma di mappe con indicazione delle zone di isolivello, per il periodo di riferimento notturno e diurno; si riportano i risultati per i ricevitori esterni al progetto.

Si evidenzia come le valutazioni siano effettuate al netto del contributo riconducibile all'attività aeroportuale.

6.6 Impianti tecnologici

L'attuazione del progetto prevedrà, viste le destinazioni d'uso, l'installazione di macchinari per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti lavorativi in progetto. Trattandosi al momento di una fase progettuale ben lontana dalla fase di progetto definitivo, si assume ai fini del presente studio che nessuna delle future apparecchiature previste verrà installata in interno o in esterno senza adeguata mitigazione acustica. In altre parole, si considera che tutte le sorgenti sonore di progetto, con la sola esclusione ovvia del traffico indotto e della movimentazione dei veicoli interna all'area di pertinenza del polo logistico, non siano passibili di emissioni sonore significative nei confronti dei ricettori sensibili individuati estranei al progetto. Va altresì comunque osservato che tali ricettori sono sempre ad una distanza mai inferiore a 80 metri dagli edifici in progetto.

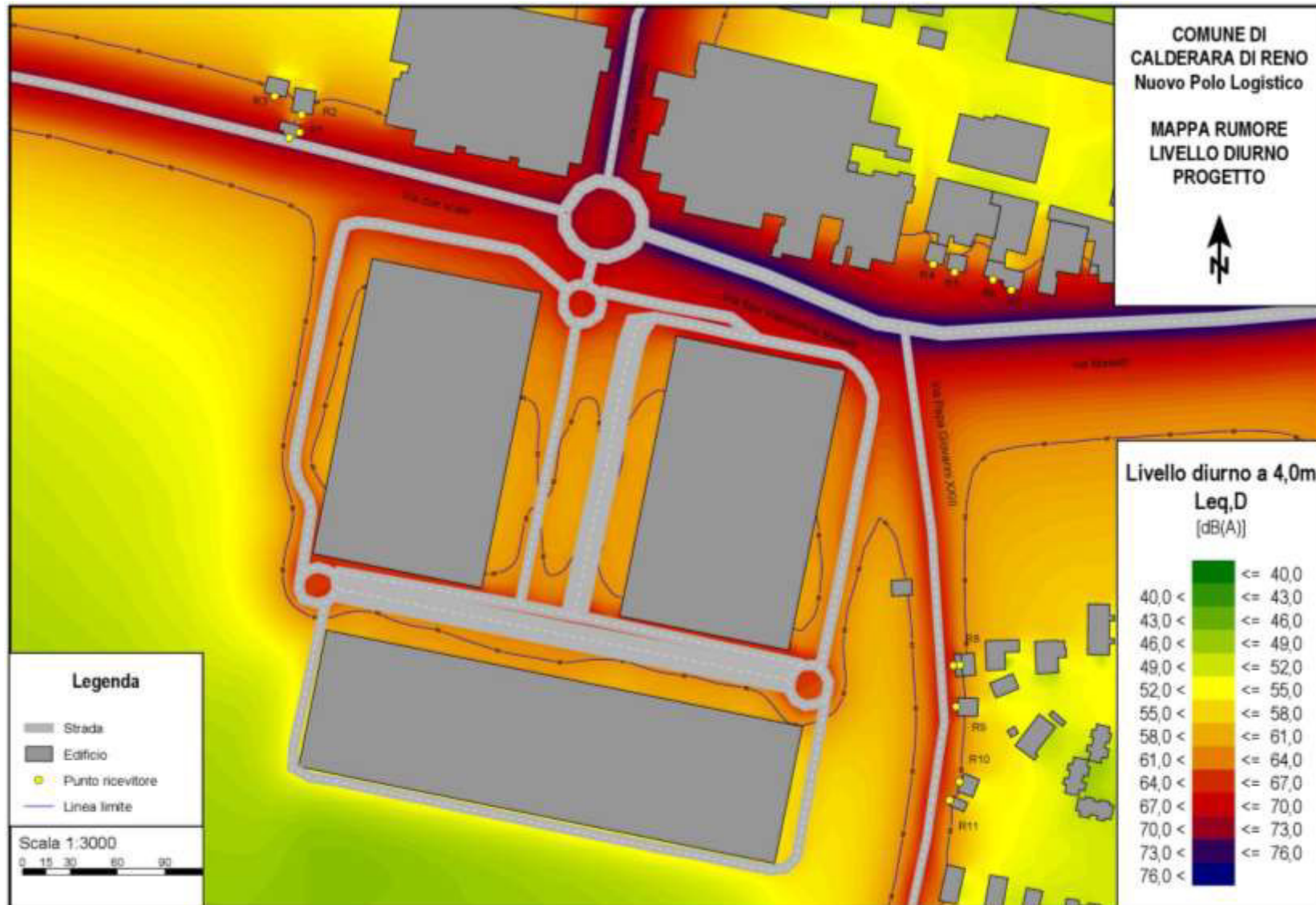


Figura 13a – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO DIURNO



Figura 13b – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO NOTTURNO

Vista la sostanziale dipendenza del clima acustico dalla rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto veicolare si considerano i limiti di immissione previsti per la classe acustica III (ricevitori a nord-ovest e ad est dell'area di intervento), ed i limiti previsti per la classe acustica V (ricevitori nord-est dell'area di intervento).

Di seguito, in formato tabellare, si riportano i risultati delle modellazioni effettuate: in **rosso** viene indicato il superamento del limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento diurno, in **blu** il superamento nel notturno, quando presenti.

PROGETTO					Verifica limiti assoluti immissione [dB(A)] D.P.C.M. 14/11/1997					
Ricevitore	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _g	L _{g,lim}	L _{g,Δ}	L _n	L _{n,lim}	L _{n,Δ}
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	75,7	60,0	15,7	66,9	50,0	16,9
R1-1		piano 1	S	III	72,7	60,0	12,7	63,9	50,0	13,9
R1-2		piano terra	E	III	68,4	60,0	8,4	59,6	50,0	9,6
R1-2		piano 1	E	III	68,1	60,0	8,1	59,3	50,0	9,3
R2	Residenza	piano terra	S	III	62,6	60,0	2,6	53,8	50,0	3,8
R2		piano 1	S	III	64,1	60,0	4,1	55,3	50,0	5,3
R3	Residenza	piano terra	S	III	61,5	60,0	1,5	52,7	50,0	2,7
R3		piano 1	S	III	63,5	60,0	3,5	54,7	50,0	4,7
R4	Residenza	piano terra	S	V	63,9	70,0		54,5	60,0	
R4		piano 1	S	V	65,1	70,0		55,7	60,0	
R5	Residenza	piano terra	S	V	64,5	70,0		55,0	60,0	
R5		piano 1	S	V	65,9	70,0		56,4	60,0	
R6	Residenza	piano terra	S	V	65,0	70,0		55,6	60,0	
R6		piano 1	S	V	66,7	70,0		57,2	60,0	
R7	Residenza	piano terra	S	V	66,7	70,0		57,2	60,0	
R7		piano 1	S	V	68,8	70,0		59,3	60,0	
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	64,0	60,0	4,0	54,8	50,0	4,8
R9	Residenza	piano terra	W	III	64,1	60,0	4,1	54,8	50,0	4,8
R9		piano 1	W	III	64,1	60,0	4,1	54,8	50,0	4,8
R9		piano 2	W	III	63,6	60,0		54,3	50,0	
R10	Residenza	piano terra	W	III	60,3	60,0		51,1	50,0	
R10		piano 1	W	III	61,4	60,0		52,1	50,0	
R10		piano 2	W	III	61,4	60,0	1,4	52,2	50,0	2,2
R11	Residenza	piano terra	NW	III	62,4	60,0	2,4	53,2	50,0	3,2
R11		piano 1	NW	III	62,7	60,0	2,7	53,5	50,0	3,5

Tabella 9 – Dati di output del modello previsionale per singolo ricevitore nello stato di Progetto

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- Come per la situazione di stato attuale, i ricettori sensibili (edifici residenziali) che si trovano a nord-ovest ed est dell'area di intervento sono caratterizzati dalla presenza di sfioramenti rispetto ai limiti assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Si riporta la verifica dei livelli differenziali in corrispondenza dei ricettori sensibili esterni al progetto, dovuti all'attuazione del progetto; nella tabella seguente sono riportati i risultati di tale confronto.

CONFRONTO PROGETTO - STATO ATTUALE					Incremento [dB(A)]		L _{eq,totale} [dB(A)]		Nuovo Superamento	
Ric.	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _{g,diff}	L _{n,diff}	L _g	L _n	L _g	L _n
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	0,7	1,8	75,7	66,9	NO	NO
R1-1		piano 1	S	III	0,8	1,9	72,7	63,9	NO	NO
R1-2		piano terra	E	III	0,8	1,9	68,4	59,6	NO	NO
R1-2		piano 1	E	III	0,8	1,9	68,1	59,3	NO	NO
R2	Residenza	piano terra	S	III	1,0	2,1	62,6	53,8	NO	NO
R2		piano 1	S	III	0,9	2,0	64,1	55,3	NO	NO
R3	Residenza	piano terra	S	III	0,8	1,9	61,5	52,7	NO	NO
R3		piano 1	S	III	0,8	1,9	63,5	54,7	NO	NO
R4	Residenza	piano terra	S	V	0,8	1,6	63,9	54,5	NO	NO
R4		piano 1	S	V	0,7	1,6	65,1	55,7	NO	NO
R5	Residenza	piano terra	S	V	0,7	1,5	64,5	55,0	NO	NO
R5		piano 1	S	V	0,7	1,5	65,9	56,4	NO	NO
R6	Residenza	piano terra	S	V	0,7	1,5	65,0	55,6	NO	NO
R6		piano 1	S	V	0,6	1,4	66,7	57,2	NO	NO
R7	Residenza	piano terra	S	V	0,6	1,4	66,7	57,2	NO	NO
R7		piano 1	S	V	0,6	1,3	68,8	59,3	NO	NO
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	0,1	0,2	64,0	54,8	NO	NO
R9	Residenza	piano terra	W	III	0,1	0,2	64,1	54,8	NO	NO
R9		piano 1	W	III	0,1	0,2	64,1	54,8	NO	NO
R9		piano 2	W	III	0,2	0,2	63,6	54,3	NO	NO
R10	Residenza	piano terra	W	III	-0,2	0,0	60,3	51,1	NO	NO
R10		piano 1	W	III	-0,1	0,0	61,4	52,1	NO	NO
R10		piano 2	W	III	-0,2	0,1	61,4	52,2	NO	NO
R11	Residenza	piano terra	NW	III	-0,2	0,0	62,4	53,2	NO	NO
R11		piano 1	NW	III	-0,2	0,0	62,7	53,5	NO	NO

Tabella 10 – Confronto livelli stato attuale – progetto

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- **Non sono presenti ricettori interessati da nuovi superamenti dei limiti di legge previsti dalla relativa classe acustica;**
- Gli incrementi in corrispondenza dei ricettori individuati non sono mai tali da comportare incrementi maggiori di 2 dB(A) nelle condizioni peggiori.

6.7 Dati di ingresso per le elaborazioni di progetto – SCENARIO 3

Sulla base del progetto di precedentemente descritto, si è proceduto alla modellizzazione del polo logistico di nuova costruzione; il modello tiene conto degli incrementi dei flussi di traffico dovuti alla presenza del nuovo polo e della presenza di sorgenti interne al comparto, quali corselli di manovra e parcheggi dei mezzi.

Le sorgenti corrispondenti alle strade esterne al comparto (viabilità esistente) ed ai corselli interni al polo logistico, sono stati valutati i dati di traffico corrispondenti all'ora di punta del mattino. Per un riscontro del traffico indotto dall'intervento si rimanda al paragrafo relativo all'impatto sulla mobilità.

I risultati della modellizzazione sono espressi in via tabellare ed in via sintetica in forma di mappe con indicazione delle zone di isolivello, per il periodo di riferimento notturno e diurno; si riportano i risultati per i ricevitori esterni al progetto.

Si evidenzia come le valutazioni siano effettuate al netto del contributo riconducibile all'attività aeroportuale.

6.8 Impianti tecnologici

Restano valide le considerazioni riportate al precedente paragrafo 6.6.

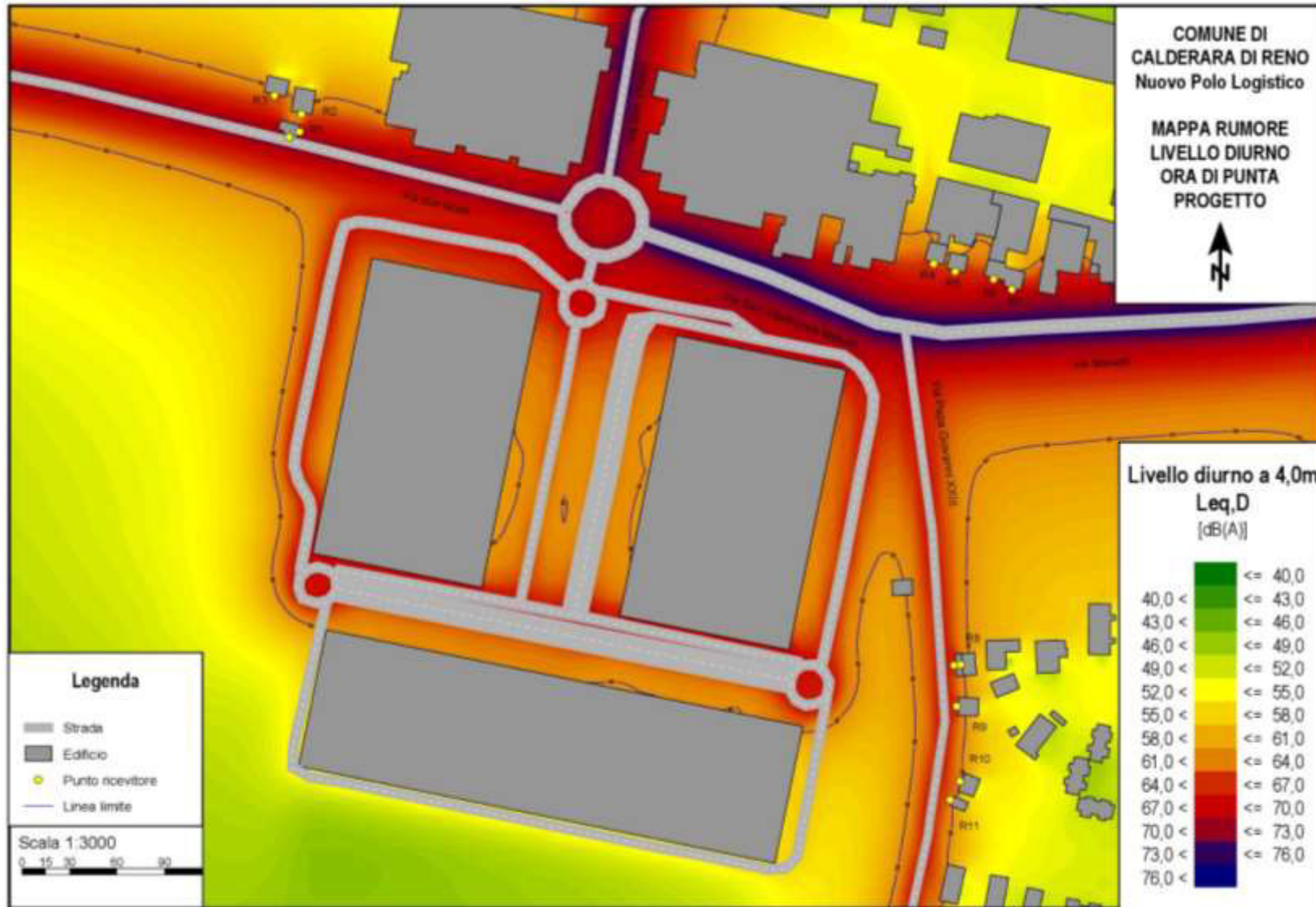


Figura 14a – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO DIURNO



Figura 14b – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO NOTTURNO

Vista la sostanziale dipendenza del clima acustico dalla rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto veicolare si considerano i limiti di immissione previsti per la classe acustica III (ricevitori a nord-ovest e ad est dell'area di intervento), ed i limiti previsti per la classe acustica V (ricevitori nord-est dell'area di intervento).

Di seguito, in formato tabellare, si riportano i risultati delle modellazioni effettuate: in **rosso** viene indicato il superamento del limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento diurno, in **blu** il superamento nel notturno, quando presenti.

PROGETTO – ora di punta					Verifica limiti assoluti immissione [dB(A)] D.P.C.M. 14/11/1997					
Ricevitore	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _g	L _{g,lim}	L _{g,Δ}	L _n	L _{n,lim}	L _{n,Δ}
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	75,7	60,0	15,7	66,9	50,0	16,9
R1-1		piano 1	S	III	72,7	60,0	12,7	63,9	50,0	13,9
R1-2		piano terra	E	III	68,4	60,0	8,4	59,6	50,0	9,6
R1-2		piano 1	E	III	68,2	60,0	8,2	59,4	50,0	9,4
R2	Residenza	piano terra	S	III	62,7	60,0	2,7	53,9	50,0	3,9
R2		piano 1	S	III	64,2	60,0	4,2	55,4	50,0	5,4
R3	Residenza	piano terra	S	III	61,5	60,0	1,5	52,7	50,0	2,7
R3		piano 1	S	III	63,5	60,0	3,5	54,7	50,0	4,7
R4	Residenza	piano terra	S	V	64,0	70,0		54,5	60,0	
R4		piano 1	S	V	65,2	70,0		55,7	60,0	
R5	Residenza	piano terra	S	V	64,6	70,0		55,1	60,0	
R5		piano 1	S	V	65,9	70,0		56,4	60,0	
R6	Residenza	piano terra	S	V	65,1	70,0		55,6	60,0	
R6		piano 1	S	V	66,8	70,0		57,3	60,0	
R7	Residenza	piano terra	S	V	66,7	70,0		57,2	60,0	
R7		piano 1	S	V	68,8	70,0		59,3	60,0	
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	64,1	60,0	4,1	54,8	50,0	4,8
R9	Residenza	piano terra	W	III	64,2	60,0	4,2	54,9	50,0	4,9
R9		piano 1	W	III	64,2	60,0	4,2	54,9	50,0	4,9
R9		piano 2	W	III	63,7	60,0		54,5	50,0	
R10	Residenza	piano terra	W	III	60,5	60,0		51,3	50,0	
R10		piano 1	W	III	61,5	60,0		52,2	50,0	
R10		piano 2	W	III	61,5	60,0	1,5	52,3	50,0	2,3
R11	Residenza	piano terra	NW	III	62,5	60,0	2,5	53,2	50,0	3,2
R11		piano 1	NW	III	62,8	60,0	2,8	53,5	50,0	3,5

Tabella 11 – Dati di output del modello previsionale per singolo ricevitore nello stato di Progetto

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- Come per la situazione di stato attuale, i ricettori sensibili (edifici residenziali) che si trovano a nord-ovest ed est dell'area di intervento sono caratterizzati dalla presenza di sfioramenti rispetto ai limiti assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Si riporta la verifica dei livelli differenziali in corrispondenza dei ricettori sensibili esterni al progetto, dovuti all'attuazione del progetto; nella tabella seguente sono riportati i risultati di tale confronto.

CONFRONTO PROGETTO (ora di punta) - STATO ATTUALE					Incremento [dB(A)]		L _{eq,totale} [dB(A)]		Nuovo Superamento	
Ric.	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _{g,diff}	L _{n,diff}	L _g	L _n	L _g	L _n
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	0,7	1,8	75,7	66,9	NO	NO
R1-1		piano 1	S	III	0,8	1,9	72,7	63,9	NO	NO
R1-2		piano terra	E	III	0,8	1,9	68,4	59,6	NO	NO
R1-2		piano 1	E	III	0,9	2,0	68,2	59,4	NO	NO
R2	Residenza	piano terra	S	III	1,1	2,2	62,7	53,9	NO	NO
R2		piano 1	S	III	1,0	2,1	64,2	55,4	NO	NO
R3	Residenza	piano terra	S	III	0,8	1,9	61,5	52,7	NO	NO
R3		piano 1	S	III	0,8	1,9	63,5	54,7	NO	NO
R4	Residenza	piano terra	S	V	0,9	1,6	64,0	54,5	NO	NO
R4		piano 1	S	V	0,8	1,6	65,2	55,7	NO	NO
R5	Residenza	piano terra	S	V	0,8	1,6	64,6	55,1	NO	NO
R5		piano 1	S	V	0,7	1,5	65,9	56,4	NO	NO
R6	Residenza	piano terra	S	V	0,8	1,5	65,1	55,6	NO	NO
R6		piano 1	S	V	0,7	1,5	66,8	57,3	NO	NO
R7	Residenza	piano terra	S	V	0,6	1,4	66,7	57,2	NO	NO
R7		piano 1	S	V	0,6	1,3	68,8	59,3	NO	NO
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	0,2	0,2	64,1	54,8	NO	NO
R9	Residenza	piano terra	W	III	0,2	0,3	64,2	54,9	NO	NO
R9		piano 1	W	III	0,2	0,3	64,2	54,9	NO	NO
R9		piano 2	W	III	0,3	0,4	63,7	54,5	NO	NO
R10	Residenza	piano terra	W	III	0,0	0,2	60,5	51,3	NO	NO
R10		piano 1	W	III	0,0	0,1	61,5	52,2	NO	NO
R10		piano 2	W	III	-0,1	0,2	61,5	52,3	NO	NO
R11	Residenza	piano terra	NW	III	-0,1	0,0	62,5	53,2	NO	NO
R11		piano 1	NW	III	-0,1	0,0	62,8	53,5	NO	NO

Tabella 12 – Confronto livelli stato attuale – progetto (ora di punta)

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- **Non sono presenti ricettori interessati da nuovi superamenti dei limiti di legge previsti dalla relativa classe acustica;**
- Gli incrementi in corrispondenza dei ricettori individuati non sono mai tali da comportare incrementi maggiori di 2 dB(A) nelle condizioni peggiori.

6.9 Dati di ingresso per le elaborazioni di progetto – SCENARIO 4

Sulla base del progetto di precedentemente descritto, si è proceduto alla modellizzazione del polo logistico di nuova costruzione; in questo caso il modello non tiene conto degli incrementi dei flussi di traffico dovuti alla presenza del nuovo polo, mentre tiene conto della presenza di sorgenti interne al comparto, quali corselli di manovra e parcheggi dei mezzi.

Le sorgenti corrispondenti alle strade esterne (viabilità esistente) al comparto sono state valutate con i flussi di traffico allo stato attuale (senza traffico indotto dall'attuazione del progetto), mentre i corselli interni al polo logistico sono stati valutati con i dati di traffico corrispondenti all'ora di punta del mattino; in questo modo è stato possibile valutare il massimo impatto dell'attività rispetto ai ricettori esterni. Per un riscontro del traffico indotto dall'intervento si rimanda alla relazione relativa all'impatto sulla mobilità.

I risultati della modellizzazione sono espressi in via tabellare ed in via sintetica in forma di mappe con indicazione delle zone di isolivello, per il periodo di riferimento notturno e diurno; si riportano i risultati per i ricevitori esterni al progetto.

Si evidenzia come le valutazioni siano effettuate al netto del contributo riconducibile all'attività aeroportuale.

6.10 Impianti tecnologici

Restano valide le considerazioni riportate al precedente paragrafo 6.6.

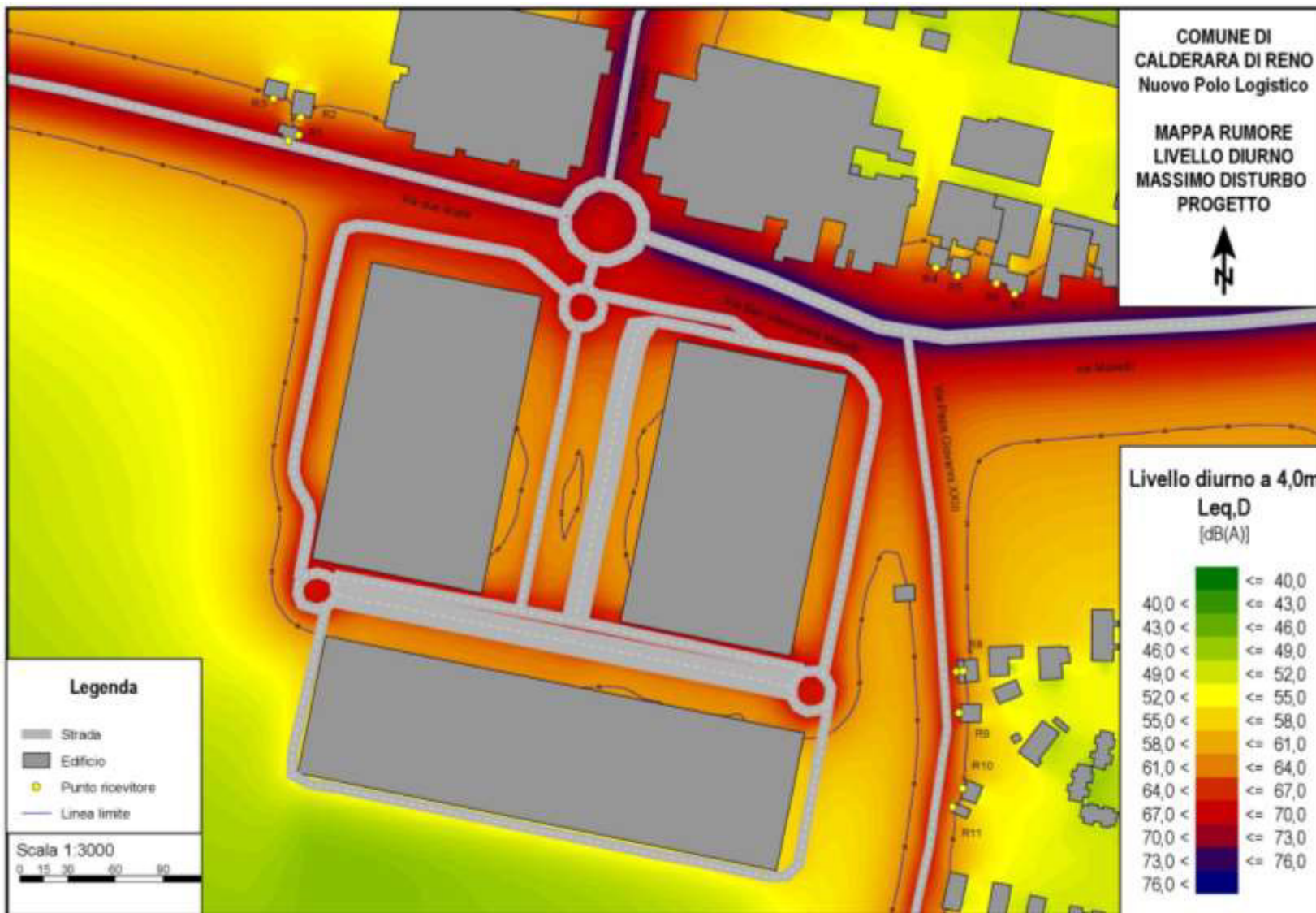


Figura 15a – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO DIURNO



Figura 15b – Mappa acustica di isolivello a 4 m dal piano di campagna – PROGETTO PERIODO NOTTURNO

Vista la sostanziale dipendenza del clima acustico dalla rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto veicolare si considerano i limiti di immissione previsti per la classe acustica III (ricevitori a nord-ovest e ad est dell'area di intervento), ed i limiti previsti per la classe acustica V (ricevitori nord-est dell'area di intervento).

Di seguito, in formato tabellare, si riportano i risultati delle modellazioni effettuate: in **rosso** viene indicato il superamento del limite assoluto di immissione nel periodo di riferimento diurno, in **blu** il superamento nel notturno, quando presenti.

PROGETTO – massimo disturbo					Verifica limiti assoluti immissione [dB(A)] D.P.C.M. 14/11/1997					
Ricevitore	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _g	L _{g,lim}	L _{g,Δ}	L _n	L _{n,lim}	L _{n,Δ}
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	75,0	60,0	15,0	65,1	50,0	15,1
R1-1		piano 1	S	III	71,9	60,0	11,9	62,1	50,0	12,1
R1-2		piano terra	E	III	67,7	60,0	7,7	57,8	50,0	7,8
R1-2		piano 1	E	III	67,5	60,0	7,5	57,6	50,0	7,6
R2	Residenza	piano terra	S	III	62,0	60,0	2,0	52,1	50,0	2,1
R2		piano 1	S	III	63,5	60,0	3,5	53,6	50,0	3,6
R3	Residenza	piano terra	S	III	60,8	60,0	0,8	50,9	50,0	0,9
R3		piano 1	S	III	62,8	60,0	2,8	52,9	50,0	2,9
R4	Residenza	piano terra	S	V	63,5	70,0		53,4	60,0	
R4		piano 1	S	V	64,7	70,0		54,6	60,0	
R5	Residenza	piano terra	S	V	64,1	70,0		53,9	60,0	
R5		piano 1	S	V	65,4	70,0		55,2	60,0	
R6	Residenza	piano terra	S	V	64,6	70,0		54,4	60,0	
R6		piano 1	S	V	66,3	70,0		56,1	60,0	
R7	Residenza	piano terra	S	V	66,2	70,0		56,0	60,0	
R7		piano 1	S	V	68,3	70,0		58,1	60,0	
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	64,1	60,0	4,1	54,8	50,0	4,8
R9	Residenza	piano terra	W	III	64,1	60,0	4,1	54,9	50,0	4,9
R9		piano 1	W	III	64,2	60,0	4,2	54,9	50,0	4,9
R9		piano 2	W	III	63,7	60,0		54,4	50,0	
R10	Residenza	piano terra	W	III	60,4	60,0		51,2	50,0	
R10		piano 1	W	III	61,4	60,0		52,2	50,0	
R10		piano 2	W	III	61,5	60,0	1,5	52,2	50,0	2,2
R11	Residenza	piano terra	NW	III	62,5	60,0	2,5	53,2	50,0	3,2
R11		piano 1	NW	III	62,8	60,0	2,8	53,5	50,0	3,5

Tabella 13 – Dati di output del modello previsionale per singolo ricevitore nello stato di progetto

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- Come per la situazione di stato attuale, i ricettori sensibili (edifici residenziali) che si trovano a nord-ovest ed est dell'area di intervento sono caratterizzati dalla presenza di sfioramento rispetto ai limiti assoluti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Si riporta la verifica dei livelli differenziali in corrispondenza dei ricettori sensibili esterni al progetto, dovuti alla presenza delle sorgenti interne al comparto; nella tabella seguente sono riportati i risultati di tale confronto.

CONFRONTO PROGETTO (massimo disturbo) - STATO ATTUALE					Incremento [dB(A)]		L _{eq,totale} [dB(A)]		Nuovo Superamento	
Ric.	Uso	Piano	Orient.	Classe	L _{g,diff}	L _{n,diff}	L _g	L _n	L _g	L _n
R1-1	Residenza	piano terra	S	III	0,0	0,0	75,0	65,1	NO	NO
R1-1		piano 1	S	III	0,0	0,1	71,9	62,1	NO	NO
R1-2		piano terra	E	III	0,1	0,1	67,7	57,8	NO	NO
R1-2		piano 1	E	III	0,2	0,2	67,5	57,6	NO	NO
R2	Residenza	piano terra	S	III	0,4	0,4	62,0	52,1	NO	NO
R2		piano 1	S	III	0,3	0,3	63,5	53,6	NO	NO
R3	Residenza	piano terra	S	III	0,1	0,1	60,8	50,9	NO	NO
R3		piano 1	S	III	0,1	0,1	62,8	52,9	NO	NO
R4	Residenza	piano terra	S	V	0,4	0,5	63,5	53,4	NO	NO
R4		piano 1	S	V	0,3	0,5	64,7	54,6	NO	NO
R5	Residenza	piano terra	S	V	0,3	0,4	64,1	53,9	NO	NO
R5		piano 1	S	V	0,2	0,3	65,4	55,2	NO	NO
R6	Residenza	piano terra	S	V	0,3	0,3	64,6	54,4	NO	NO
R6		piano 1	S	V	0,2	0,3	66,3	56,1	NO	NO
R7	Residenza	piano terra	S	V	0,1	0,2	66,2	56,0	NO	NO
R7		piano 1	S	V	0,1	0,1	68,3	58,1	NO	NO
R8-1	Residenza	piano terra	W	III	0,2	0,2	64,1	54,8	NO	NO
R9	Residenza	piano terra	W	III	0,1	0,3	64,1	54,9	NO	NO
R9		piano 1	W	III	0,2	0,3	64,2	54,9	NO	NO
R9		piano 2	W	III	0,3	0,3	63,7	54,4	NO	NO
R10	Residenza	piano terra	W	III	-0,1	0,1	60,4	51,2	NO	NO
R10		piano 1	W	III	-0,1	0,1	61,4	52,2	NO	NO
R10		piano 2	W	III	-0,1	0,1	61,5	52,2	NO	NO
R11	Residenza	piano terra	NW	III	-0,1	0,0	62,5	53,2	NO	NO
R11		piano 1	NW	III	-0,1	0,0	62,8	53,5	NO	NO

Tabella 14 – Confronto livelli stato attuale – progetto (ora di punta)

Dai risultati sopra esposti è possibile osservare che:

- **Non sono presenti ricettori interessati da nuovi superamenti dei limiti di legge previsti dalla relativa classe acustica;**
- I differenziali attribuibili all'attività in corrispondenza dei ricettori individuati non sono mai tali da comportare incrementi maggiori di 0,5 dB(A) nelle condizioni peggiori.

7 RIEPILOGO DELLE VERIFICHE DI LEGGE – CONCLUSIONI ALLO STUDIO ACUSTICO

L'area oggetto d'indagine è attualmente a bassa sensibilità acustica. Al momento risulta interna, assieme ad alcuni dei ricettori residenziali prossimi, ad una UTO posta nella classe acustica V secondo il D.P.C.M. 14/11/1997. Il progetto in esame prevede la realizzazione di un polo logistico composto da tre edifici con area di pertinenza esterna adibita a corselli di manovra e parcheggi per i mezzi leggeri e pesanti. L'area oggetto della trasformazione si trova in località Lippo, delimitata a nord da via due scale e via San Vitalino e ad est da via Papa Giovanni XXIII.

L'area risulta altresì influenzata dalla presenza dell'adiacente Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna, in termini di livelli di pressione sonora.

Ai fini della modellizzazione dello stato di progetto, sono stati elaborati in un nuovo modello previsionale i dati relativi alle misure fonometriche eseguite nel giugno 2019, supportate da misure eseguite nell'anno 2006, insieme ai dati di traffico in termini di sorgenti mobili (traffico veicolare), elaborati negli anni 2019 e 2020. Tali elementi hanno permesso di specificare e meglio caratterizzare i contributi nell'area specifica d'indagine.

La valutazione dello stato di progetto, effettuata attraverso una modellazione con software SoundPLAN e riportata nelle tabelle di confronto sopra esposte, indica una situazione generale comparabile con la situazione attuale, senza l'introduzione di nuovi superamenti dei limiti assoluti di immissione sonora per i ricettori sensibili esistenti e con minimi incrementi rispetto allo stato attuale.

Considerate le condizioni descritte, l'incremento di livello di pressione sonora ai ricettori più prossimi si mantiene sempre al di sotto dei limiti assoluti (per i ricettori che non presentano sforamenti già nella situazione di stato attuale) e differenziali di legge, previsti per le relative classi acustiche.

Sulla base delle mitigazioni indicate in relazione alle sorgenti fisse, che saranno oggetto della futura progettazione esecutiva, e dei risultati delle modellazioni effettuate, è possibile affermare la piena compatibilità dell'impatto dell'intervento proposto con i limiti acustici pertinenti gli usi insediati, in coerenza con gli obiettivi generali della qualificazione promossa dall'Attuatore per l'area in oggetto.

Calderara di Reno, 16/04/2020

Ing. Paolo Mascellani



Riferimenti legislativi e normativi allo studio acustico

Legge n. 447 del 26.10.1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14.11.1997 – *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*

Decreto Ministeriale del 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 31.03.1998 – Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica

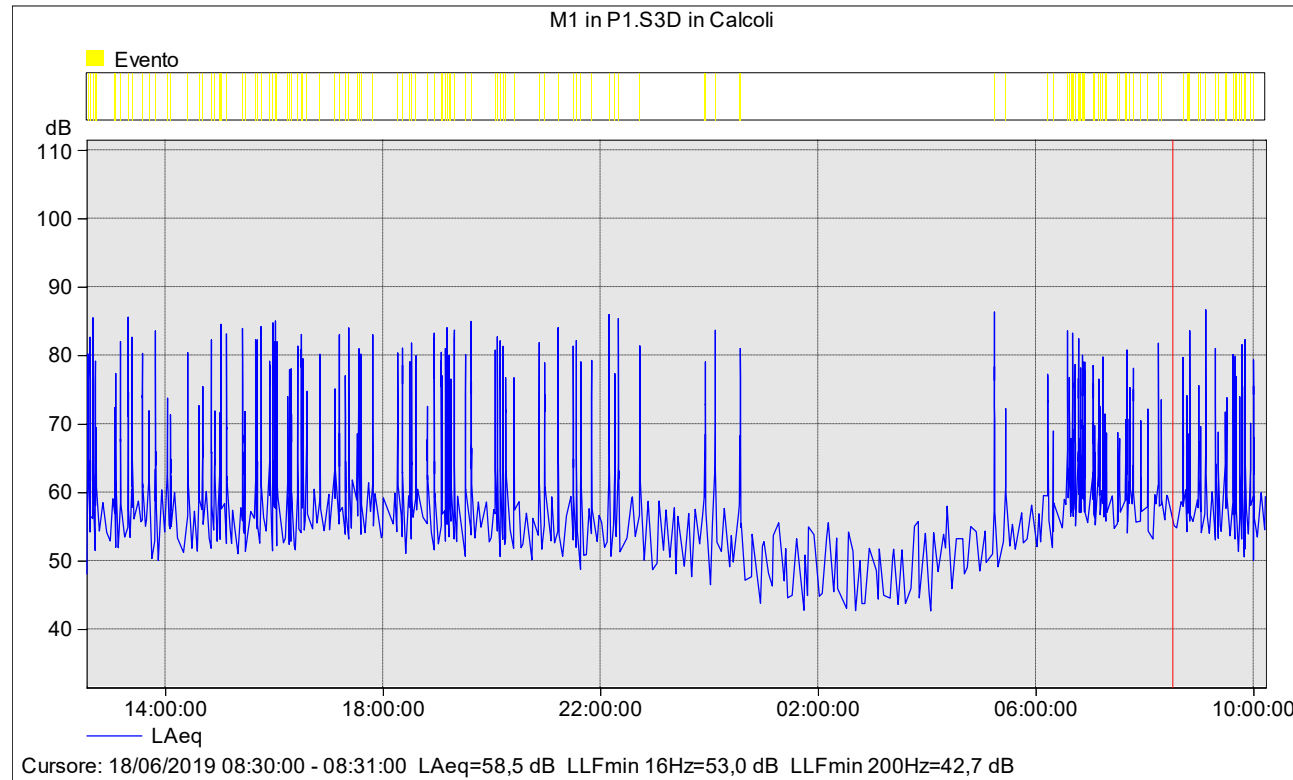
Classificazione dell'intero territorio comunale di Bologna - Zonizzazione acustica approvata con deliberazione del C.C. n. 328998 del 23/11/2015

D.P.R. 30.03.2004, n.142 – *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.*

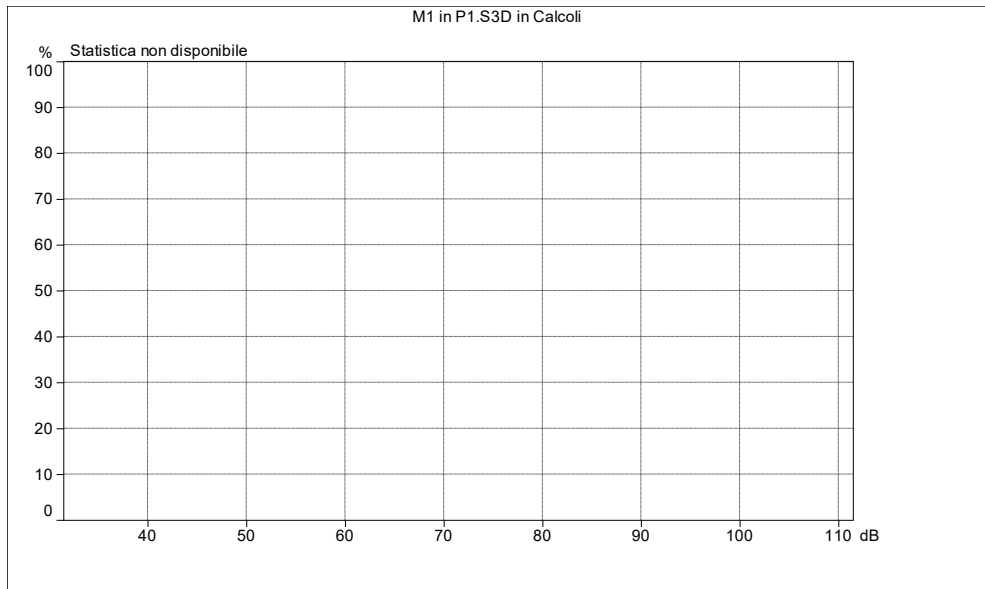
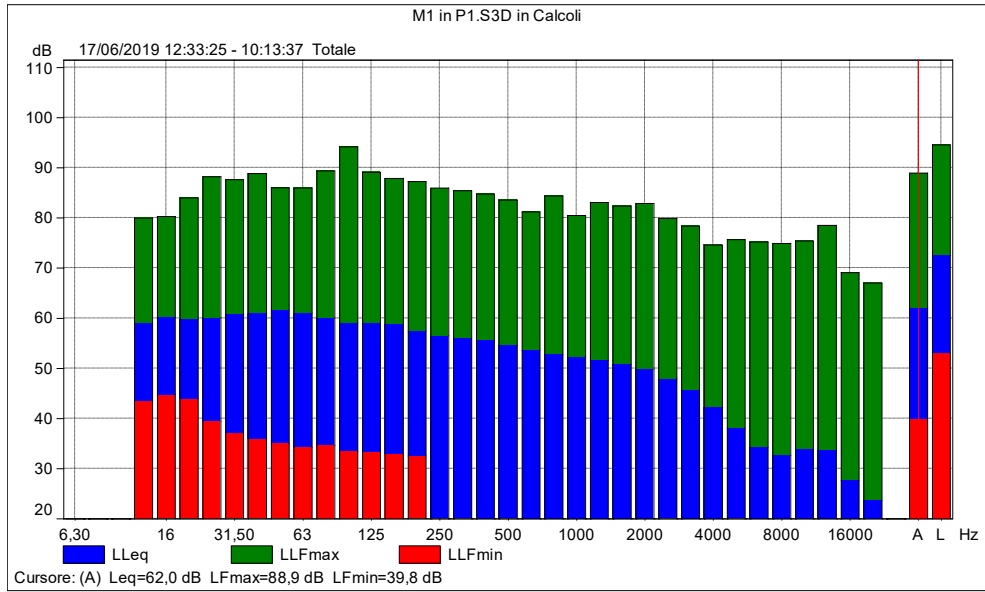
Allegati

- Schede delle verifiche strumentali
- Certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

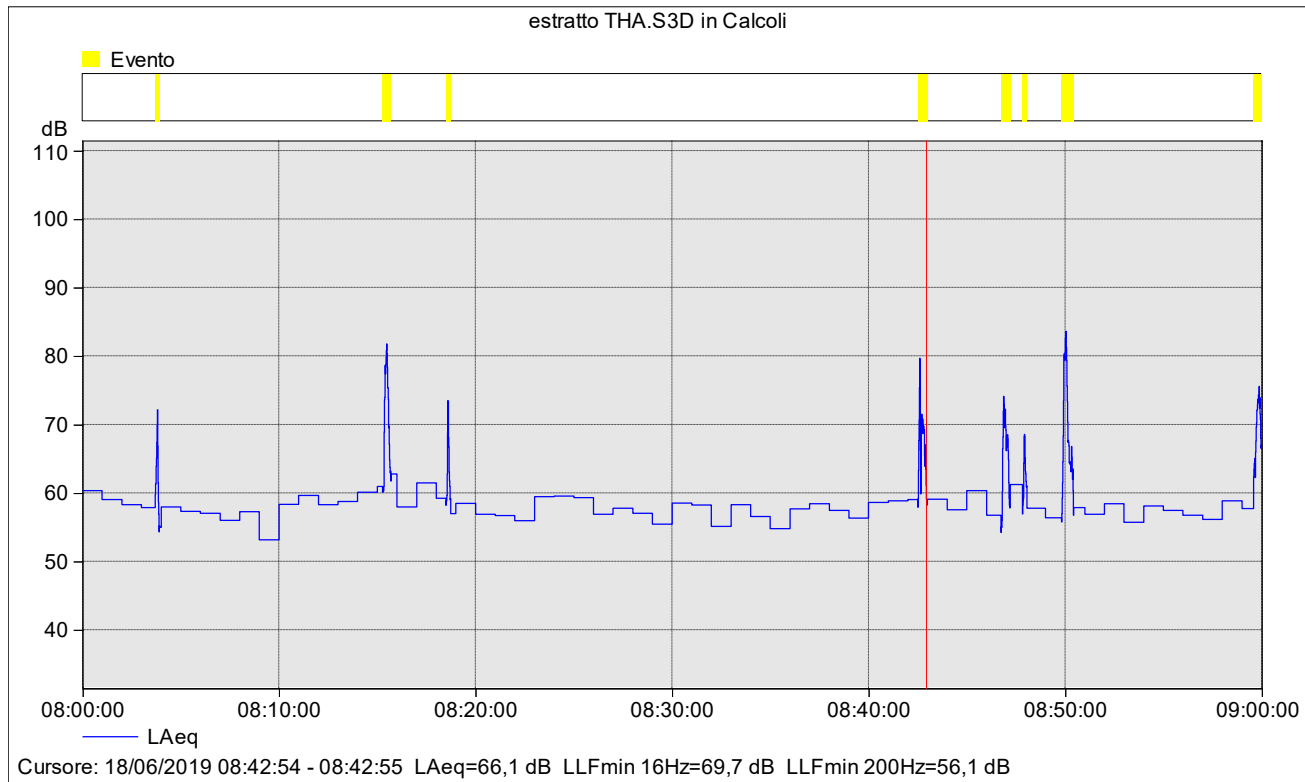
M1 in P1



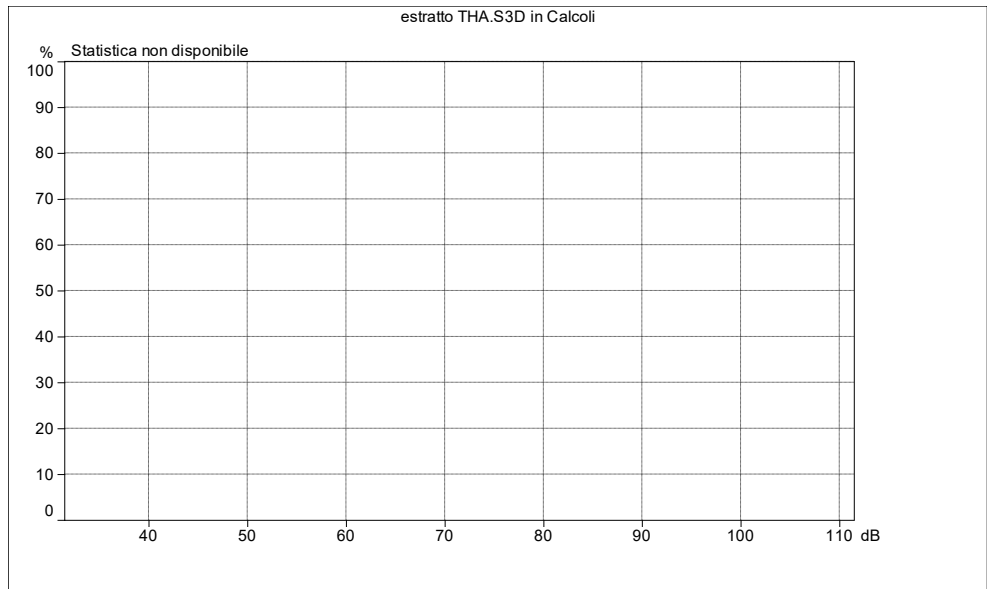
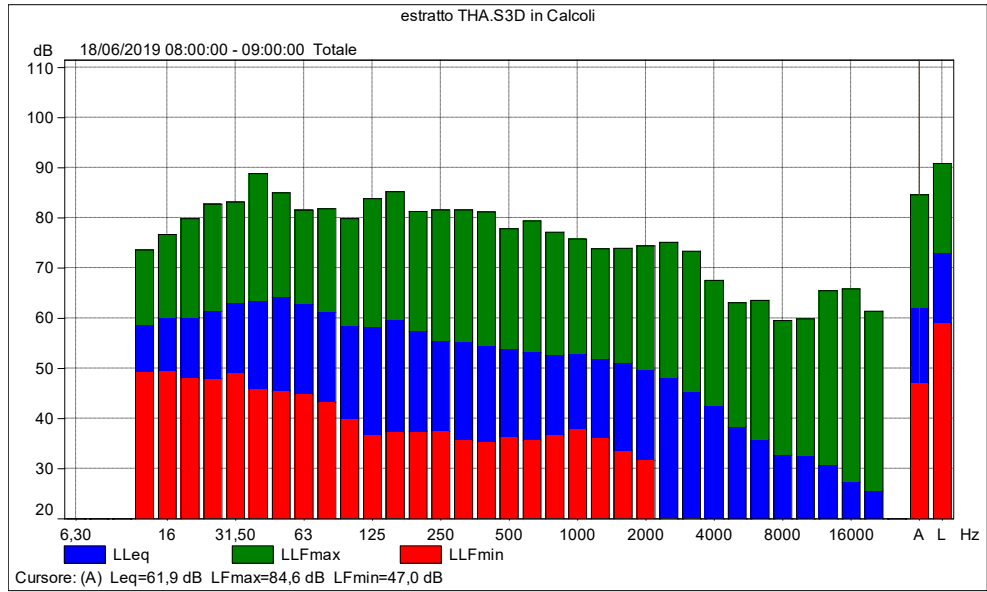
Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Totale	17/06/2019 12:33:25	21:40:12	62,0	88,9	39,8
Senza marcatore	17/06/2019		55,8	84,7	39,8
(Tutti) Evento	17/06/2019		74,0	88,9	48,3



Estratto M1 THA



Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Totale	18/06/2019 08:00:00	1:00:00	61,9	84,6	47,0
Senza marcatore	18/06/2019 08:00:00	0:56:51	58,1	74,4	47,0
(Tutti) Evento	18/06/2019 08:03:42	0:03:09	72,5	84,6	52,8





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40745-A
Certificate of Calibration LAT 068 40745-A

- data di emissione date of issue	2018-03-05
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	STUDIO ASS. RIGUZZI E MASCELLANI 40012 - CALDERARA DI RENO (BO)
- richiesta application	19/18
- in data date	2018-02-27
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	2260
- matricola serial number	2467017
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-03-02
- data delle misure date of measurements	2018-03-05
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40740-A
Certificate of Calibration LAT 068 40740-A

- data di emissione date of issue	2018-03-02
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	STUDIO ASS. RIGUZZI E MASCELLANI 40012 - CALDERARA DI RENO (BO)
- richiesta application	19/18
- In data date	2018-02-27
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	2482628
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-03-02
- data delle misure date of measurements	2018-03-02
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40741-A
Certificate of Calibration LAT 068 40741-A

- data di emissione date of issue	2018-03-02
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35038 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	STUDIO ASS. RIGUZZI E MASCELLANI 40012 - CALDERARA DI RENO (BO)
- richiesta application	19/18
- in data date	2018-02-27

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3 ottave
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	2260
- matricola serial number	2467017
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-03-02
- data delle misure date of measurements	2018-03-02
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

