



Viocar S.p.A.

Via Consolare, 2952 - Bertinoro (FC)

VARIANTE AL PSC E RUE DEL COMUNE DI MASSA LOMBARDA
L.R. N. 24 DEL 21/12/2017

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO
ACUSTICO**

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Ing. Nicola Sampieri

Elenco nazionale ENTECA N. 5204

0	Marzo 2023	Emissione	N. Sampieri	D. Scapinelli M. Monti	A. Gollini
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato

ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

SEDE LEGALE E OPERATIVA

VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA

VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL
WWW.ZGA.SRL



SOMMARIO

A. PREMESSA	3
B. QUADRO NORMATIVO	3
B.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	4
C. RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO	7
D. MONITORAGGIO ACUSTICO.....	8
D.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	8
D.2 METODOLOGIA DI INDAGINE E RISULTATI DEI RILEVAMENTI	8
E. MODELLO PREVISIONALE.....	10
E.1 STANDARD DI CALCOLO	10
E.2 CONDIZIONI METEO UTILIZZATE.....	11
E.3 TARATURA.....	11
E.4 DATI DI INPUT: SORGENTI SONORE	11
<i>E.4.1 Scenario attuale</i>	<i>11</i>
<i>E.4.2 Scenario di progetto</i>	<i>12</i>
F. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA - SCENARIO ATTUALE.....	15
F.1 RISULTATI DELLE STIME	15
G. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO DI PROGETTO.....	15
G.1 RISULTATI DELLE STIME.....	15
<i>G.1.1 Traffico stradale</i>	<i>15</i>
<i>G.1.2 Sorgenti fisse</i>	<i>16</i>
H. CONCLUSIONI	18

A. PREMESSA

L'area oggetto di intervento fa parte del Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica (PIIP) denominato "Selice", approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 28 del 16/04/2003, costituito da n. 12 "macro lotti" i cui confini sono definiti dalla viabilità di comparto (Via Trebeghino e Via Argine San Paolo) e di lottizzazione.

Il progetto interessa nello specifico la realizzazione di un nuovo polo logistico, e pertanto principalmente influisce sul clima acustico esistente in termini di volumi di traffico e di attività interne al sito, principalmente riconducibili alle baie di carico e scarico.

Pertanto, lo scopo dello studio è valutare la compatibilità acustica del nuovo insediamento con la normativa vigente.

B. QUADRO NORMATIVO

Nella pianificazione dell'indagine e nell'applicazione dei criteri di verifica, si sono seguite le disposizioni impartite nelle normative:

- **Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26/10/1995** "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- **D.P.C.M. 14/11/97** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- **D.M. 16/03/98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- **L.R. n.15 del 09/05/01** "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- **D.G.R. n. 673/04** "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01 n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- **D.P.R. 142/04** "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";
- **D.Lgs. n. 41/2017** "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/Ce e con il regolamento (Ce) N. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) ed m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
- **D.Lgs. n. 42/2017** "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

B.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La zonizzazione acustica è uno strumento previsto dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e consiste nella suddivisione in zone del territorio comunale dove ad ogni zona sono associati limiti di rumorosità ambientale e limiti di rumorosità per ciascuna sorgente.

Il PZA dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, tra cui anche quello del Comune di Massa Lombarda, è stato approvato, ed è divenuto operativo con la pubblicazione sul BUR n°106, il 17/06/2009 per effetto delle Deliberazioni di ogni Consiglio Comunale.

A questa versione ha fatto seguito:

- una variante riguardante le zone di tutela aeroportuale in recepimento del piano di rischio aeroportuale (correzione di errore materiale). La variante, riguardante il comune di Lugo, è stata approvata dal Consiglio Comunale e pubblicata sul BUR n°178 del 15/06/2016.

- una variante di aggiornamento in seguito alla variante di PSC e modifiche al RUE, estesa all'intero territorio dell'Unione, approvata da ogni Consiglio Comunale e pubblicata sul BUR n°120 del 17/04/2019.

Di seguito viene riportato uno stralcio della Classificazione Acustica relativo all'area di studio.

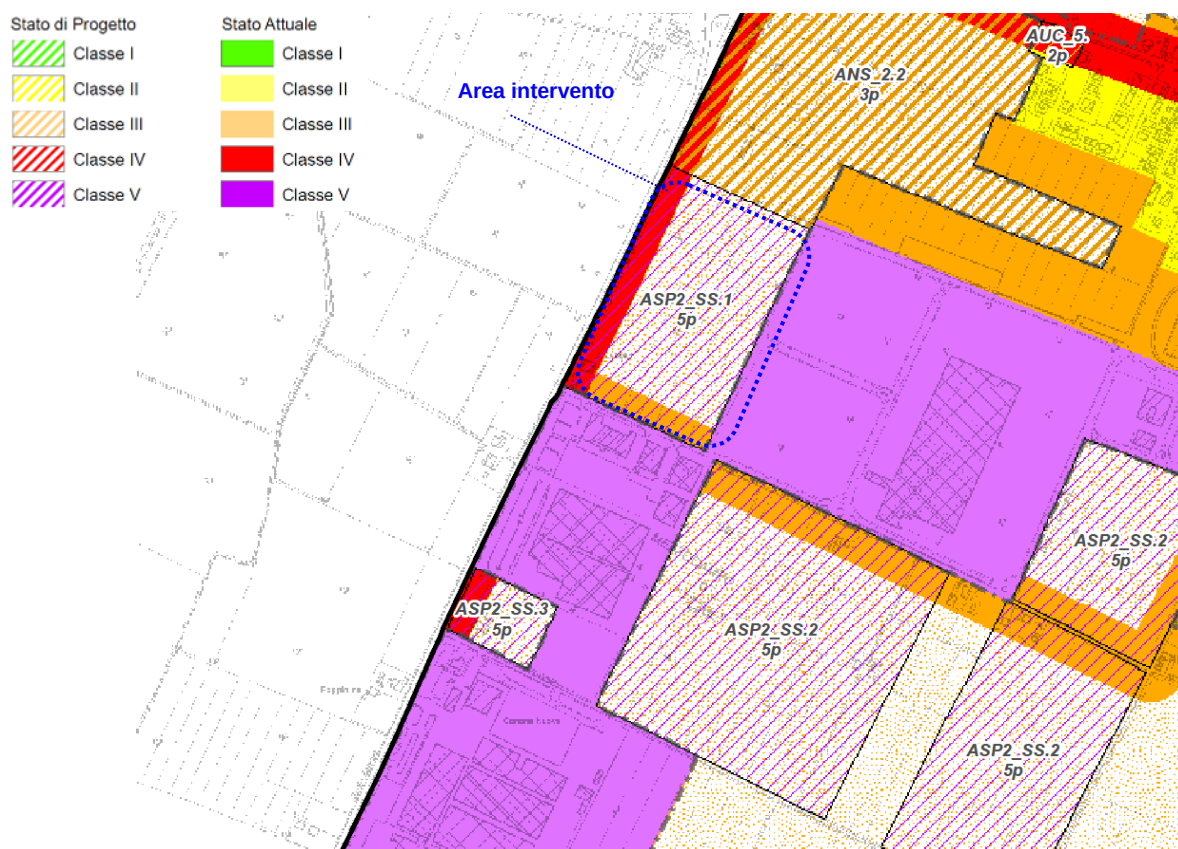


Figura 1 – Stralcio della Classificazione Acustica del Comune di Massa Lombarda

Come visibile dallo stralcio della Classificazione Acustica sopra riportato, il sito di indagine risulta in Classe IV così come le aree limitrofe, fatta eccezione per le aree a Nord e per alcune fasce a Sud-Est che sono state inserite in Classe III ed una fascia di via Selice che è stata inserita in Classe IV. Di seguito si riportano i limiti da considerare:

- 70 dBA durante il periodo diurno e 60 dBA durante il periodo notturno (Classe V)
- 65 dBA durante il periodo diurno e 55 dBA durante il periodo notturno (Classe IV)
- 60 dBA durante il periodo diurno e 50 dBA durante il periodo notturno (Classe III)

Ad Ovest di via Selice il territorio fa parte del Comune di Imola (BO), e pertanto di seguito si riporta un estratto della relativa Classificazione Acustica, approvata con D.C.C. n. 233 del 22/12/2015, dalla quale si evince come l'area intera sia in Classe III.

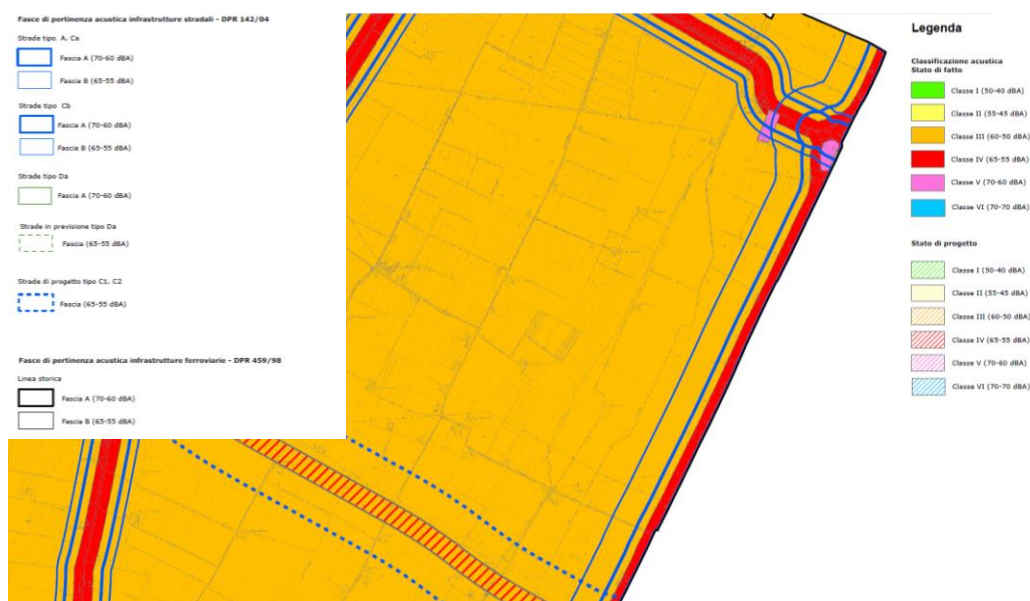


Figura 2 – Stralcio della Classificazione Acustica del Comune di Imola

In aggiunta ai limiti assoluti vi è poi il criterio differenziale, determinato dalla differenza fra il livello di rumore ambientale (sorgente accesa) e il livello di rumore residuo (sorgente spenta), valido per i ricettori residenziali. Il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno.

Tale criterio risulta non applicabile qualora si verifichino le seguenti condizioni:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA nel periodo diurno e a 40 dBA nel periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA nel periodo diurno e a 25 dBA nel periodo notturno.

Per quanto concerne i limiti di cui al D.P.R. 142/04 cosiddetto Decreto Strade, si riporta di seguito uno stralcio relativo al Comune di Massa Lombarda da cui si evince come via Selice sia codificata come Ca e quindi con Fascia A di 100 metri dal b.c. e Fascia B di ulteriori 150 metri, con limiti rispettivamente di Classe V e di Classe IV. Tale classificazione è confermata anche dall'estratto di classificazione acustica del Comune di Imola sopra riportata.



Figura 3 – Stralcio della Classificazione Acustica delle infrastrutture stradali del Comune di Massa Lombarda

C. RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta su base Google Earth l'individuazione dei ricettori potenzialmente più esposti alle sorgenti sonore previste dal progetto.



Figura 4 – Foto aerea dell'area in esame con individuazione dei ricettori considerati

Id.	Descrizione	Limite assoluto diurno [dBA]	Limite assoluto notturno [dBA]	Criterio differenziale diurno [dBA]	Criterio differenziale notturno [dBA]
R1	Palazzina con Hotel e servizi al piano terra	70	60	+5.0	+3.0
R2	Edificio di servizi/terziario	70	60	n.a.	n.a.
R3	Edificio produttivo	70	60	n.a.	n.a.
R4	Edificio residenziale	60	50	+5.0	+3.0
R5	Edificio commerciale	70	60	n.a.	n.a.
R6	Edificio residenziale	60	50	+5.0	+3.0

Tabella 1 – Ricettori individuati e relativi limiti previsti

Si precisa inoltre che i ricettori R1 ed R6 sono ubicati all'interno della Fascia A della SP 610, e pertanto limitatamente al contributo del traffico veicolare valgono i limiti di Classe V, pari a 70.0 dBA nel periodo diurno ed a 60.0 dBA nel periodo notturno.

D. MONITORAGGIO ACUSTICO

D.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati in data 24-25 febbraio 2022 dal **Ing. Nicola Sampieri, Tecnico Competente in Acustica Ambientale.**

I rilievi si ritengono rappresentativi anche della situazione attuale non essendo intercorse nel frattempo modifiche infrastrutturali e/o urbanistiche nell'area di indagine tali da poterne prevedere variazioni sostanziali.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, è conforme ai requisiti di cui all'art.2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994:

- Fonometro integratore/analizzatore Real Time della Larson & Davis 824 di Classe I con possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 6 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB, e possibilità di registrazione audio degli eventi;
- Calibratore CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di:

- cavi di prolunga del microfono da 10 metri per l'esecuzione di misure in quota;
- stativi della Manfrotto con asse di prolunga per il rilievo alla quota di 4 metri dal piano campagna.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

In Appendice 1 sono riportati i certificati di taratura della strumentazione.

Durante i rilievi fonometrici le condizioni meteo sono risultate conformi ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero caratterizzate da assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.

D.2 METODOLOGIA DI INDAGINE E RISULTATI DEI RILEVAMENTI

Al fine di caratterizzare le principali sorgenti sonori rappresentative del contesto indagato, sono stati effettuati dei rilevamenti fonometrici in continuo della durata di 24 ore, ovvero:

- Rilievo C1: effettuato a ca. 11 metri di distanza dal b.c. di via Trebeghino
- Rilievo C2: effettuato a ca. 20 metri di distanza dal b.c. di via Selice

Di seguito si riporta l'ubicazione della postazione di misura.



Nella tabella seguente sono riportati in sintesi i risultati dei rilevamenti fonometrici effettuati; per l'analisi di dettaglio si rimanda all'Appendice 2, dove vengono riportati i report delle singole misure.

Codifica rilievo	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Contributi principali
Continuo C1 - DIURNO	59.3	63.0	45.2	Contributo predominante da traffico veicolare
Continuo C1 - NOTTURNO	54.6	56.0	37.3	Contributo predominante da traffico veicolare
Continuo C2 - DIURNO	63.3	67.3	48.6	Contributo predominante da traffico veicolare
Continuo C2 - NOTTURNO	57.7	61.8	38.7	Contributo predominante da traffico veicolare
Conteggio 1 - Estratto C1 24/02/22 – 10:58 – 10'	58.0	61.3	43.6	Rilevati i seguenti transiti: 14 leggeri e 4 pesanti
Conteggio 2 - Estratto C1 25/02/22 – 13:00 – 10'	58.4	61.8	44.4	Rilevati i seguenti transiti: 18 leggeri e 4 pesanti
Conteggio 3 - Estratto C2 24/02/22 – 11:10 – 10'	63.6	67.7	46.0	Rilevati i seguenti transiti: 60 leggeri e 22 pesanti

Codifica rilievo	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Contributi principali
Conteggio 4 - Estratto C2 25/02/22 – 13:00 – 10'	63.0	67.8	45.9	Rilevati i seguenti transiti: 52 leggeri e 20 pesanti
NOTA Le diciture (ex. Conteggio 1 – Estratto C1 24/02/2022 – 10:58) indicano che è stato effettuato un conteggio di traffico in corrispondenza del rilievo in continuo C1, iniziato alle ore 10:58 e durato 10 minuti				

Tabella 2 – Risultati dei rilievi fonometrici

E. MODELLO PREVISIONALE

SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve possedere per fornire le previsioni dei livelli equivalenti riguardano principalmente le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. Quindi risulta necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio. Per la modellizzazione degli edifici il programma richiede: l'altezza del piano terra e dei piani successivi, il numero di piani, la quota di ogni vertice che costituisce il poligono di base (sia la quota del terreno in quel punto che l'eventuale altezza dell'edificio rispetto al terreno) e le perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata.

Il programma permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali. La stima del livello sonoro tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti.

E.1 STANDARD DI CALCOLO

Il modello stima il livello sonoro di qualsiasi ricettore posto nello spazio circostante le infrastrutture viarie presenti nella zona, attraverso una serie di correzioni applicate al livello di energia di riferimento. Per il rumore prodotto dal traffico stradale si adottato lo standard di calcolo **NMPB – Routes 96** (Francia). Per quanto riguarda il traffico stradale la stima del livello sonoro prodotto dalle infrastrutture tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada.

Per rumore prodotto dai parcheggi il riferimento è costituito dal modello tedesco RLS-90, ormai riconosciuto come standard a livello internazionale. Tale modello tiene conto del numero di spostamenti orari per posto (diurno e notturno) e della tipologia di parcheggio.

Relativamente alle **sorgenti puntiformi** si deve evidenziare che lo standard di calcolo utilizzato per effettuare le simulazioni è quello riportato nella norma **UNI EN ISO 9613-2:1996**.

E.2 CONDIZIONI METEO UTILIZZATE

Sono state utilizzate quelle di default del modello più precisamente la temperatura è di 10°C, l'umidità relativa pari al 70%, pressione atmosferica 1013.25 mbar, assenza di vento. Tali condizioni sono fissate dallo standard ISO 9613-2:1996. L'assorbimento dell'energia acustica dovuta all'aria è stato calcolato secondo lo standard ISO 9613-2:1996.

E.3 TARATURA

Prima di effettuare le simulazioni di dettaglio è stato necessario verificare la taratura del modello di simulazione. A tal scopo è stato ricreato il modello tridimensionale dell'area studio ubicando strade, edifici, e punti bersaglio con le reali coordinate piano altimetriche. Dopodiché è stato attribuito il dato di traffico ai rilievi effettuati su via Trebeghino e via Selice.

Di seguito viene riportata la tabella contenente il confronto fra i livelli sonori stimati dal Soundplan ed i livelli sonori rilevati durante il sopralluogo.

Codice conteggio / rilievo	Leq misurato [dBA]	Leq stimato [dBA]	Delta
Conteggio 1 / rilievo C1	58,0	57,9	-0,1
Conteggio 2 / rilievo C1	58,4	58,2	-0,2
Conteggio 3 / rilievo C2	63,6	63,9	+0,3
Conteggio 4 / rilievo C2	63,0	63,6	+0,6

Gli scarti tra valori misurati e valori stimati sono risultati contenuti e pertanto il modello può considerarsi tarato ed i risultati da esso forniti possono essere accettabilmente attendibili.

E.4 DATI DI INPUT: SORGENTI SONORE

E.4.1 Scenario attuale

Nello scenario attuale l'unica sorgente sonora presente che caratterizza il clima acustico dell'area è rappresentata dal traffico veicolare circolante su via Selice e su via Trebeghino.

Per quanto concerne i flussi di traffico si è fatto riferimento ai dati forniti dal Cliente, desunti da rilevamenti diretti in sito effettuati nel 2021 mediante fototrappole installate su entrambe le viabilità.



Dall'analisi dei rilevamenti effettuati dalle ore 06:00 del mattino alle ore 21:00 di sera sono emersi i seguenti volumi di traffico:

- Via Selice (direzione est): TGM16 = 9128 veicoli, pari a ca. 570 veicoli/ora, ed una percentuale di pesanti del 1,7%
- Via Selice (direzione ovest): TGM16 = 11440 veicoli, pari a ca. 715 veicoli/ora, ed una percentuale di pesanti del 1,9%
- Via Trebeghino (direzione est): TGM16 = 4050 veicoli, pari a ca. 253 veicoli/ora, ed una percentuale di pesanti del 1,3%

E.4.2 Scenario di progetto

Per lo scenario di progetto si considerano le seguenti sorgenti sonore:

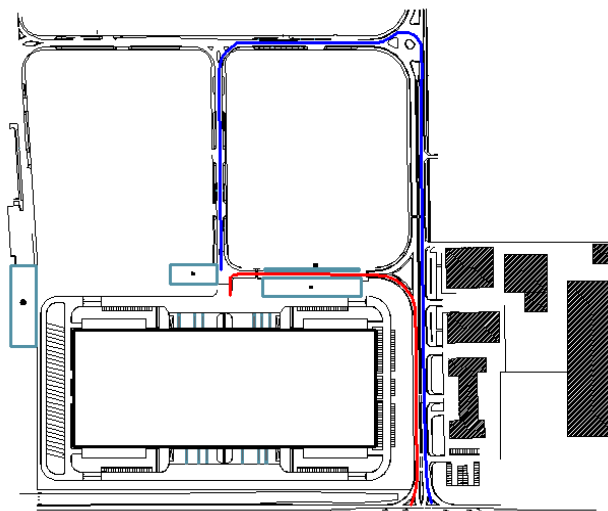
- traffico veicolare
- sorgenti fisse interne al sito

Le attività nel sito vengono svolte nel solo **periodo diurno**.

Per quanto concerne il **traffico veicolare** generato/attratto dall'intervento di progetto si segnala quanto segue. Sono previsti 140 transiti di veicoli leggeri (comprensivi di ingressi/uscite) e 80 transiti di veicoli pesanti (comprensivi di ingressi/uscite).

Nello stralcio di planimetria riportata a fianco sono evidenziati percorsi dei mezzi in ingresso (linea BLU) ed in uscita (linea ROSSA) dal sito.

Si evidenzia che è previsto un raddoppio verso Nord di via Trebeghino e pertanto i mezzi in uscita dal sito percorreranno tale tratto a senso unico verso via Selice.



All'interno del sito sono presenti dei **parcheggi auto** per i dipendenti, per i quali è stato previsto un ricambio orario all'interno del periodo diurno.

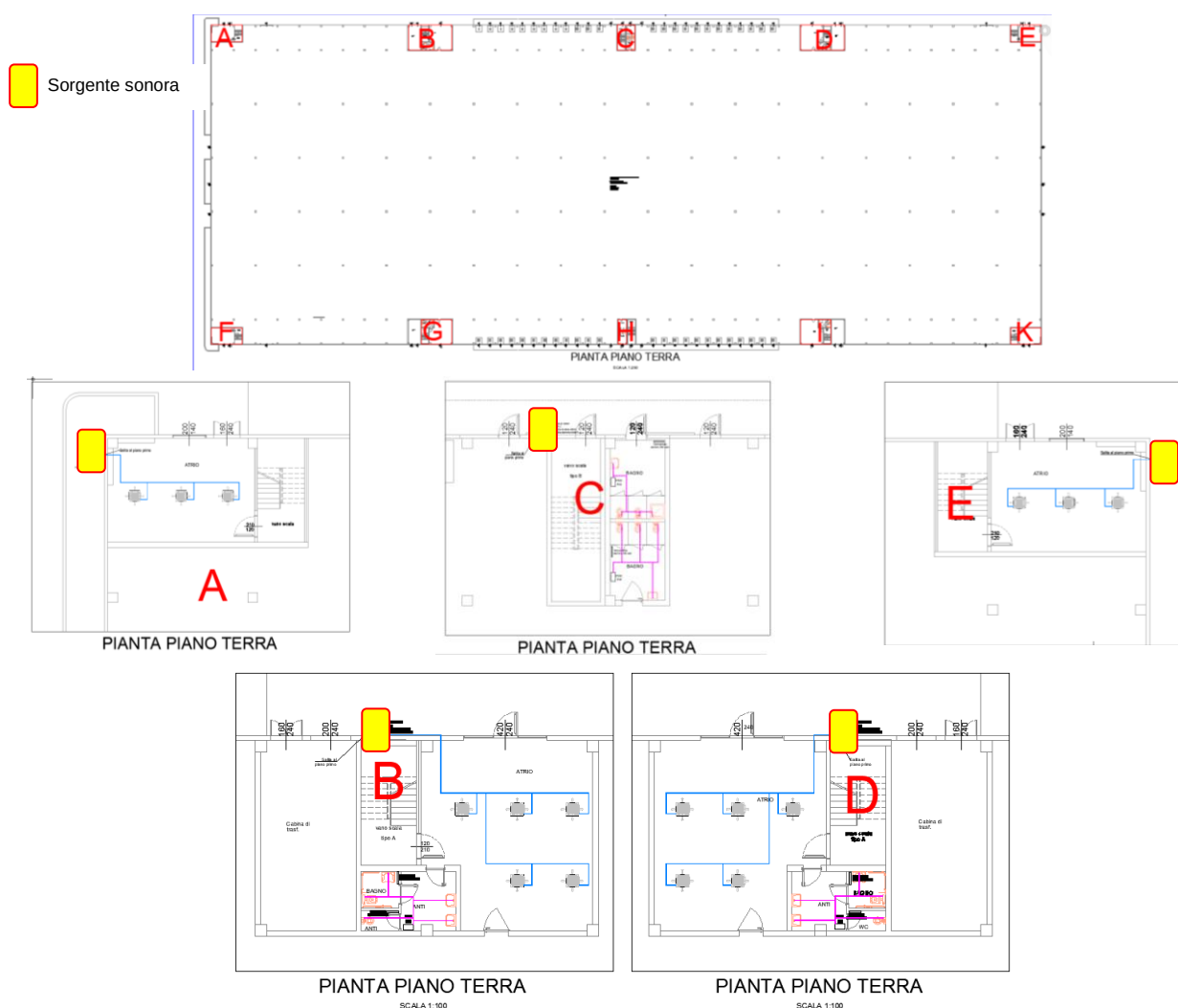
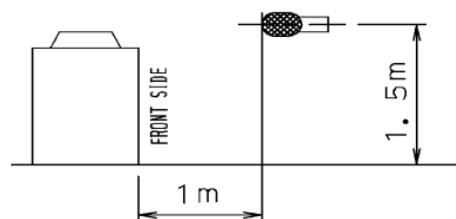
Sono altresì presenti **baie di carico/scarico** dei mezzi pesanti che sono posizionate sul lato lungo del fabbricato in posizione centrale, lato Nord e lato Sud. Per tale sorgente si è fatto riferimento a dati di letteratura riscontrati su attività similari di seguito riportati:

Sorgente	Lw (dBA)	63hz	125hz	250hz	500hz	1000hz	2000hz	4000hz	8000hz	16000hz
Baia carico/scarico	94,0	91,4	84,9	83,4	83,4	82,7	81,5	77,2	70,8	66,3

Essendo previsti n.20 ingressi di mezzi nell'arco di un'ora, sia al mattino che al pomeriggio, si è ipotizzata "a titolo estremamente" cautelativo l'attività simultanea di n.20 baie di carico/scarico ai fini della verifica del criterio differenziale; ai fini della verifica dei limiti assoluti di immissione per le sorgenti è stato considerato, sempre cautelativamente, attività di durata pari a 2 ore.

Per quanto concerne la **viabilità interna** è stato considerato il percorso in ingresso/uscita dei mezzi pesanti e dei veicoli leggeri, pari rispettivamente a 2,5 ed a 4,3 transiti/ora nel periodo diurno; ai fini della verifica del criterio differenziale è stato considerato un transito orario di 20 mezzi pesanti.

Infine, si segnala la presenza di n.5 **unità di climatizzazione** ubicate sulle pareti di porzioni dell'edificio come di seguito evidenziato. Per ciascuna unità è stato conservativamente considerato il modello con il più elevato dato acustico, ovvero RXYQ16U con livello di pressione sonora pari a 63 dBA ad 1 metro di distanza come di fianco evidenziato.



F. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA - SCENARIO ATTUALE**F.1 RISULTATI DELLE STIME**

Di seguito vengono riportati i livelli sonori massimi stimati in facciata ai singoli ricettori, rappresentativi del solo contributo del traffico veicolare, dai quali si evince il pieno rispetto dei limiti di legge.

Ricettore	Leq day [dBA]	Limite day [dBA]	Verifica day [dBA]
R01	58,9	70	✓
R02	57,0	70	✓
R03	57,0	70	✓
R04	46,5	60	✓
R05	56,9	70	✓
R06	61,9	70	✓

Tabella 3 – Livelli sonori presso i ricettori

G. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO DI PROGETTO**G.1 RISULTATI DELLE STIME*****G.1.1 Traffico stradale***

Di seguito vengono riportati i livelli sonori massimi stimati in facciata ai singoli ricettori, rappresentativi del solo contributo del traffico veicolare, dai quali si evince il pieno rispetto dei limiti di legge.

Ricettore	Leq day [dBA]	Limite day [dBA]	Verifica day [dBA]
R01	59,6	70	✓
R02	57,7	70	✓
R03	57,5	70	✓
R04	46,9	60	✓
R05	57,5	70	✓
R06	62,0	70	✓

Tabella 4 – Livelli sonori presso i ricettori

Appendice 3 si riportano le tavole contenenti le mappature delle isofoniche rappresentative dello scenario di progetto.

G.1.2 Sorgenti fisse

Di seguito vengono riportati i livelli sonori massimi stimati in facciata ai singoli ricettori, rappresentativi del solo contributo delle sorgenti interne al sito, dai quali si evince il pieno rispetto dei **limiti di emissione**; inoltre, essendo risultati i livelli sonori ampiamente inferiori di oltre 10.0 dBA ai limiti di immissione (60,0 dBA per R01 ed R05, e 70,0 dBA per i restanti ricettori), risulta verificato anche tale **limite di immissione** indipendentemente dal contributo del rumore residuo.

Ricettore	Leq day [dBA]	Limite day [dBA]	Verifica day [dBA]
R01	44,5	55,0	✓
R02	43,8	65,0	✓
R03	43,3	65,0	✓
R04	36,4	65,0	✓
R05	38,7	55,0	✓
R06	34,0	65,0	✓

Tabella 5 – Livelli sonori presso i ricettori – Limiti di emissione

Per quanto concerne il **criterio differenziale**, visto che come spesso accade non è possibile verificarne il rispetto effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Per tale attenuazione, in base a varie pubblicazioni tra cui "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonio di Bella, Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin, si stima un valore medio pari a circa 4-5 dBA. In riferimento a tale abbattimento si ricorda che il delta di 5 dBA quale differenza fra livelli esterni / livelli interni con finestre aperte è previsto anche nell'Appendice Z della norma ISO/R 1996-1971.

Nel caso in esame si considera a titolo cautelativo una perdita per "insertion loss" pari a 3.0 dBA.

Pertanto, se il livello massimo ambientale in facciata ad un ricettore è inferiore a 53.0 dBA nel periodo diurno ed a 43.0 dBA nel periodo notturno, il criterio differenziale risulta rispettato in termini di non applicabilità ai sensi del comma 2, art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97.

Va ricordato inoltre che nel caso in cui non si conosca il livello di rumore residuo il criterio differenziale risulterà essere sicuramente sempre verificato se nel periodo diurno si verifica la condizione $LE \text{ (esterno)} \leq 53.0 \text{ dBA}$ e se nel periodo notturno si verifica la condizione $LE \text{ (esterno)} \leq 43.0 \text{ dBA}$

Infatti, relativamente al periodo diurno, avremo:

- $LE = 50.0 \text{ dBA}$ e $LR = 50.0 \text{ dBA}$ (in tale caso la somma energetica è uguale a 53.0 dBA e quindi il criterio differenziale è rispettato in base al comma 1, in quanto $LA - LR < 3.0 \text{ dBA}$);
- $LE = 50.0 \text{ dBA}$ e $LR < 50.0 \text{ dBA}$ (in tale caso la somma energetica è inferiore a 53.0 dBA e quindi il criterio differenziale è rispettato sia in base al comma 1, in quanto $LA - LR < 3.0 \text{ dBA}$ sia in termini di non applicabilità (comma 2) considerando l'abbattimento dentro-fuori a finestre aperte di circa 3 dBA);
- $LE = 50.0 \text{ dBA}$ e $LR > 50.0 \text{ dBA}$ (in tale caso il rumore residuo è superiore a il rumore emesso quindi il criterio differenziale è sempre rispettato in base al comma 1, in quanto $LA - LR < 3.0 \text{ dBA}$).

Inoltre, indipendentemente dal rumore residuo, il criterio differenziale risulta rispettato in termini di non applicabilità se il rumore stimato in facciata come contributo delle sorgenti sonore è inferiore a 50.0 dBA nel periodo diurno.

Di seguito si riportano i livelli massimi stimati in facciata agli edifici residenziali (R04-R05) ed hotel (R01), considerando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti, dai quali si evince il rispetto del criterio differenziale in termini di non applicabilità.

Ricettore	Leq day [dBA]	Limite non applicabilità [dBA]
R01	49,7	50,0
R04	48,1	50,0
R06	45,3	50,0

Tabella 6 – Livelli sonori presso i ricettori – Limiti di emissione

Si evidenzia anche che il criterio risulta ampiamente rispettato anche considerando il rumore residuo; infatti, considerando il livello equivalente orario minimo rilevato dal monitoraggio in continuo su via Trebeghino in corrispondenza del futuro periodo di attività delle sorgenti, risultato pari $58,0 \text{ dBA}$, risulta evidente la trascurabilità delle sorgenti sonore di progetto, dato che il contributo come sopra evidenziato risulta ampiamente inferiore.

Appendice 3 si riportano le tavole contenenti le mappature delle isofoniche rappresentative dello scenario di progetto.

H. CONCLUSIONI

La presente valutazione di impatto acustico è relativa alla realizzazione di un nuovo polo logistico tra via Selice e via Trebeghino nel Comune di Massa Lombarda (RA).

Al fine di caratterizzare il clima acustico esistente e caratterizzare il contributo del traffico circolante sulle viabilità interessate sono stati effettuati dei rilevamenti in continuo della durata di 24 ore su entrambe le principali viabilità.

Il sito, così come tutti i ricettori potenzialmente più esposti sono inseriti in Classe V, con limite diurno di 70.0 dBA, ovvero quello rappresentativo del periodo di attività del polo logistico.

Al fine di determinare il contributo acustico nello scenario di progetto sono state effettuate delle stime con il software previsionale Soundplan che hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti di legge presso tutti i ricettori indagati.

Pertanto, le valutazioni effettuate hanno permesso di verificare la compatibilità acustica del progetto con la normativa vigente.

APPENDICE 1 – Certificati di taratura della strumentazione



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11444
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/04/15
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T144/20
- in data <i>date</i>	2020/04/01
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0004136
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/04/14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/04/15
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0303-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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**

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
15/04/2020 17:05:40

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11445
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/04/15
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T144/20
- in data <i>date</i>	2020/04/01
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	12947
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/04/14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/04/15
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0304-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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**

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
15/04/2020 17:07:25



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12950
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	LxT1
- matricola <i>serial number</i>	0005761
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0516-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

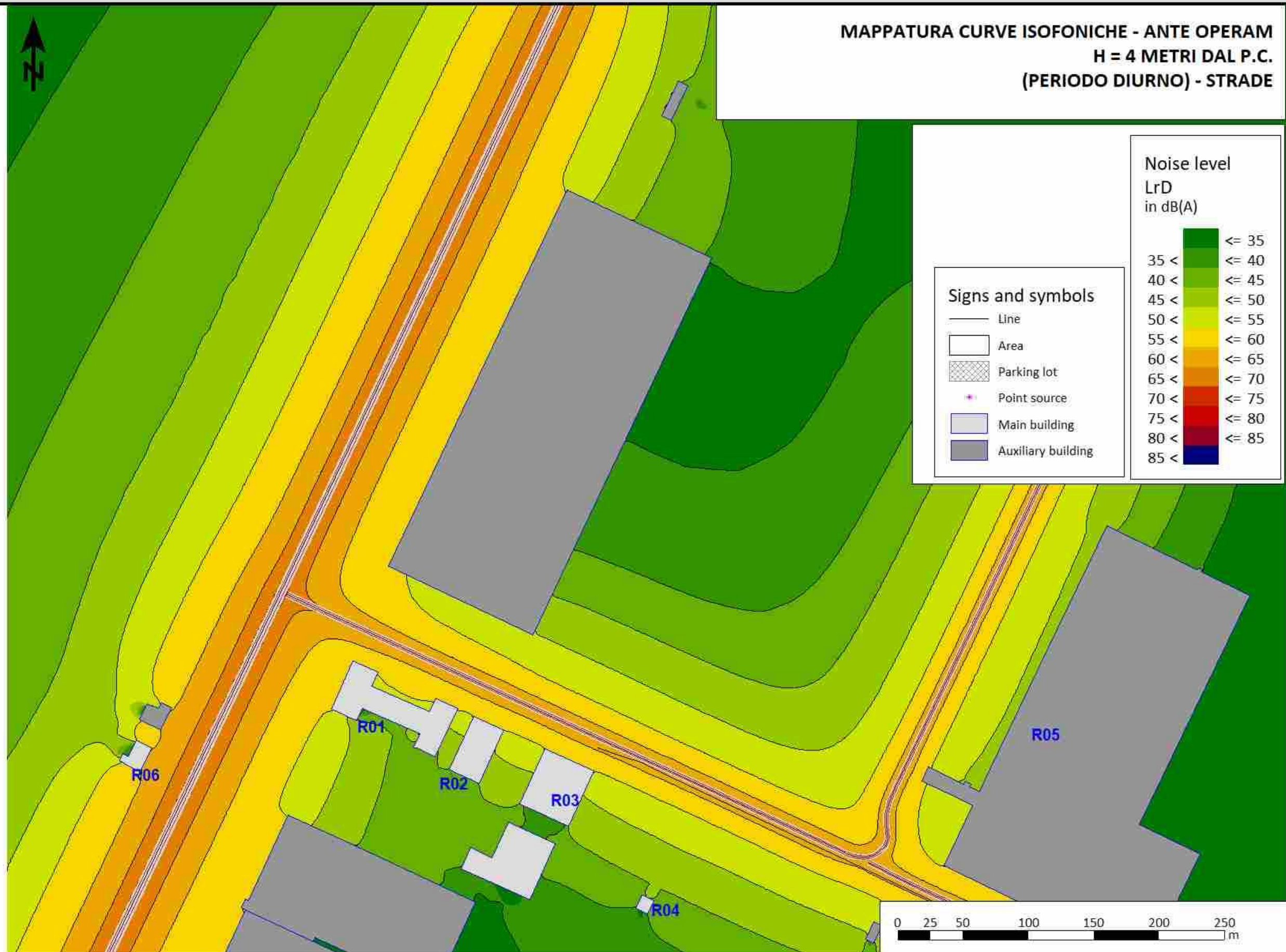
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

APPENDICE 2 – Report dei rilievi fonometrici

APPENDICE 3 – Mappatura delle isofoniche

MAPPATURA CURVE ISOFONICHE - ANTE OPERAM
H = 4 METRI DAL P.C.
(PERIODO DIURNO) - STRADE



MAPPATURA CURVE ISOFONICHE - POST OPERAM
H = 4 METRI DAL P.C.
(PERIODO DIURNO) - DIFFERENZIALE

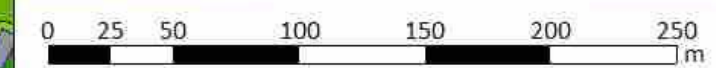
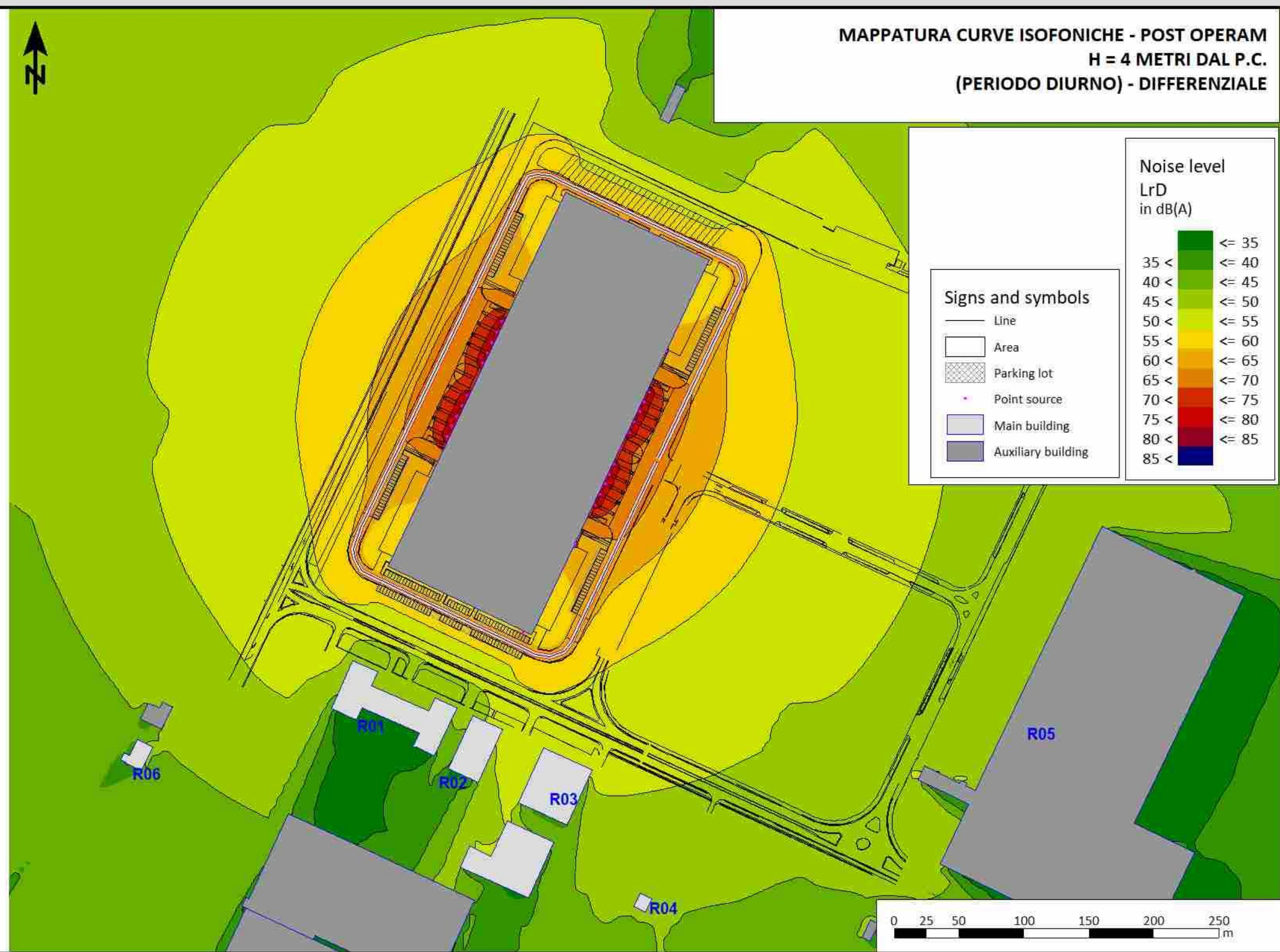


Signs and symbols

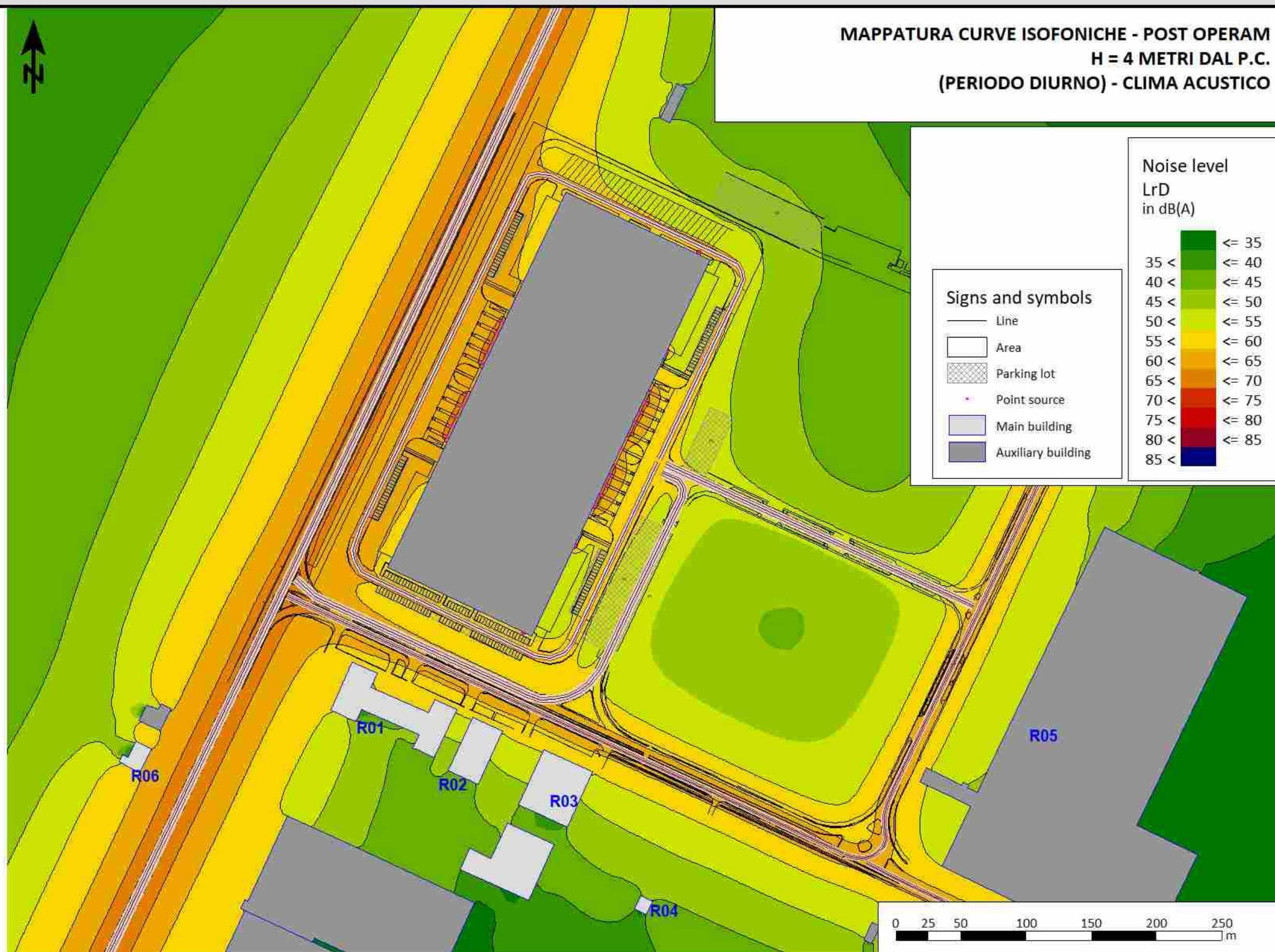
- Line
- Area
- ▨ Parking lot
- Point source
- Main building
- Auxiliary building

Noise level
LrD
in dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 85



MAPPATURA CURVE ISOFONICHE - POST OPERAM
H = 4 METRI DAL P.C.
(PERIODO DIURNO) - CLIMA ACUSTICO



MAPPATURA CURVE ISOFONICHE - POST OPERAM
H = 4 METRI DAL P.C.
(PERIODO DIURNO) - STRADE

