

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE

AMBITO “AR (S-F) EX CISA-CERDISA”

ATTUAZIONE DELLO SCHEMA DI ACCORDO AI SENSI DELL'ART 18 L.R. 20/2000



COMUNI DI
SASSUOLO E FIORANO MODENESE



P.O.C

CON VALENZA DI P.U.A DEL PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

Studio Impatto Acustico **e Barriere antirumore**

I Tecnici Progettisti:

Arch. Giuseppe Gervasi

Ing. Danilo Dallari



I Tecnici Specialistici:

Dott. Alessandro Annovi

Dott. Carlo Odorici

Aprile 2016

Allegato E.2

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. LIMITAZIONI INDOTTE DALLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA.....	5
3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	9
4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE.....	12
5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO DI FATTO	17
6. TARATURA DEL MODELLO.....	21
7. DESCRIZIONE MODELLO DELLO STATO DI PROGETTO.....	22
7.1. EMISSIONI DEL COMPARTO COMMERCIALE	28
8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	32
9. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”	35
10. DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE SUB-AMBITO COMMERCIALE	48
11. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	58

1. PREMESSA

Oggetto della presente indagine è l'esecuzione di rilevazioni acustiche preliminari finalizzate alla verifica del clima e dell'impatto acustico relativo alla realizzazione di un nuovo complesso composto da edifici residenziali, direzionali e commerciali ed aree adibite a verde a Sassuolo (MO) e Fiorano Modenese (MO), nell'area occupata dalle ceramiche Cisa e Cerdisa. In Figura 1 viene riportata la delimitazione dell'area interessata all'intervento.



Figura 1 Localizzazione dell'area oggetto di studio

L'area, posta esternamente alla tangenziale, in parte in territorio del comune di Sassuolo, in parte sul territorio del comune di Fiorano Modenese, attualmente è occupata da capannoni industriali di un'industria ceramica, oggi in disuso; confina a nord in parte con strada Circondariale San Francesco e in parte con un'area residenziale, a ovest con la Circonvallazione Sud-Est ed un'area residenziale, a sud con la SS 467 ed edifici residenziali, a est con via La Marmora ed edifici residenziali.

Il nuovo piano prevede due edifici commerciali, un ipermercato alimentare ed uno non alimentare e sempre nell'area commerciale un ristorante ed un distributore di carburante, mentre i settori Subambito C "Centrale Nord", Subambito D "Mezzavia-via Adda" e Subambito A "Centrale Sud", saranno destinati ad uso misto direzionale-residenziale-servizi. Il piano prevede inoltre la variazione della viabilità esistente.

Il clima acustico dell'area è influenzato prevalentemente dal traffico sulla viabilità limitrofa, oltretutto da quella lungo la Circonvallazione e dalle numerose attività produttive presenti a nord est dell'area oggetto dell'intervento di recupero.

In Figura 2 viene riportata la pianta del piano, nel quale sono visibili i vari insediamenti previsti.

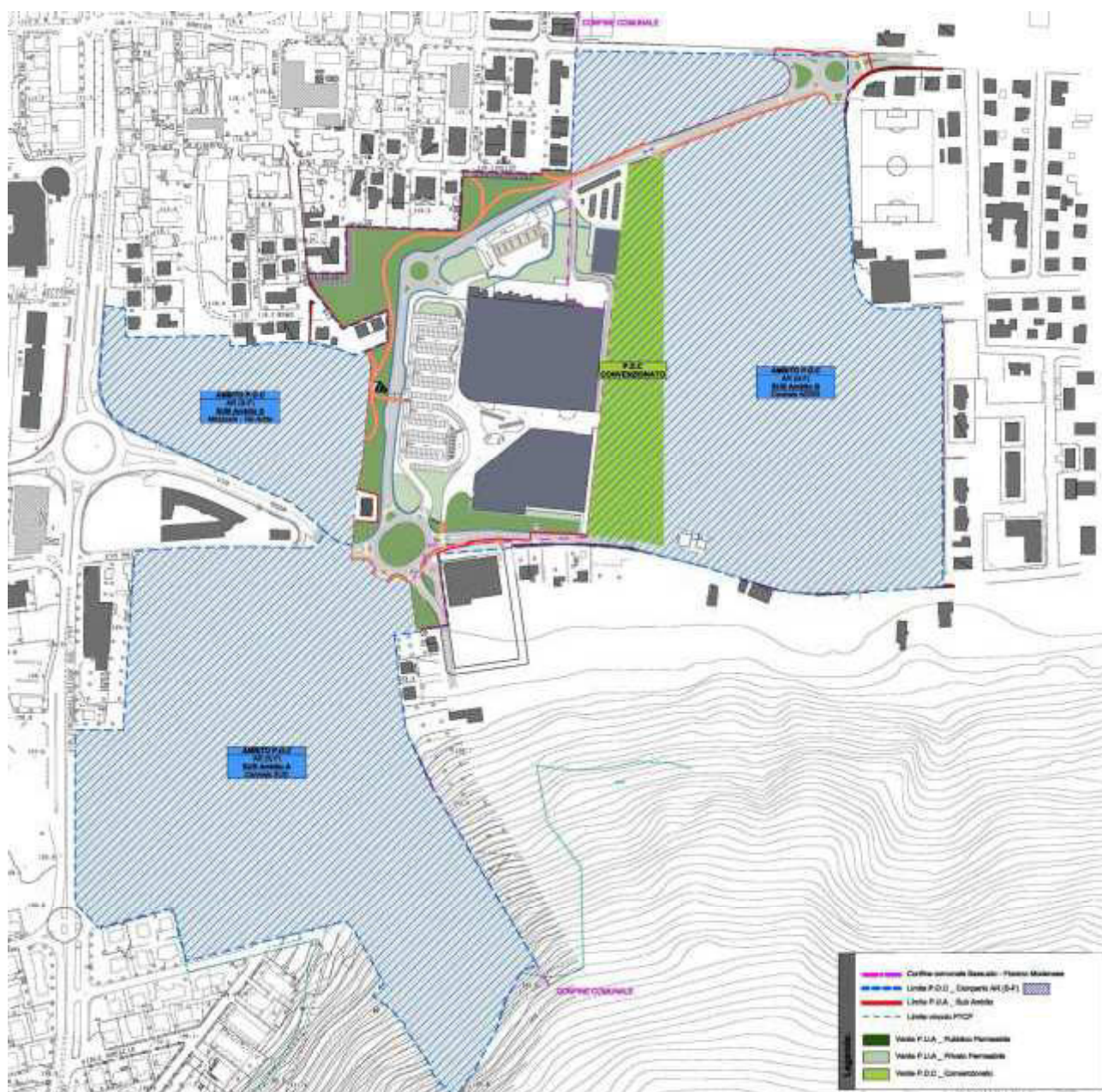


Figura 2 Planimetria del piano

2. LIMITAZIONI INDOTTE DALLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Sassuolo ha provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale, adottata con deliberazione di C.C. n. 47 del 07.07.2015 e successivamente approvata con deliberazione di C.C. n. 03 del 4.02.2016 e risulta attualmente vigente. Il Comune di Fiorano Modenese ha provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale, adottata con deliberazione di C.C. n. 34 del 31.03.2004 e successivamente approvata con deliberazione di C.C. n. 22 del 9.03.2006 e risulta attualmente vigente.

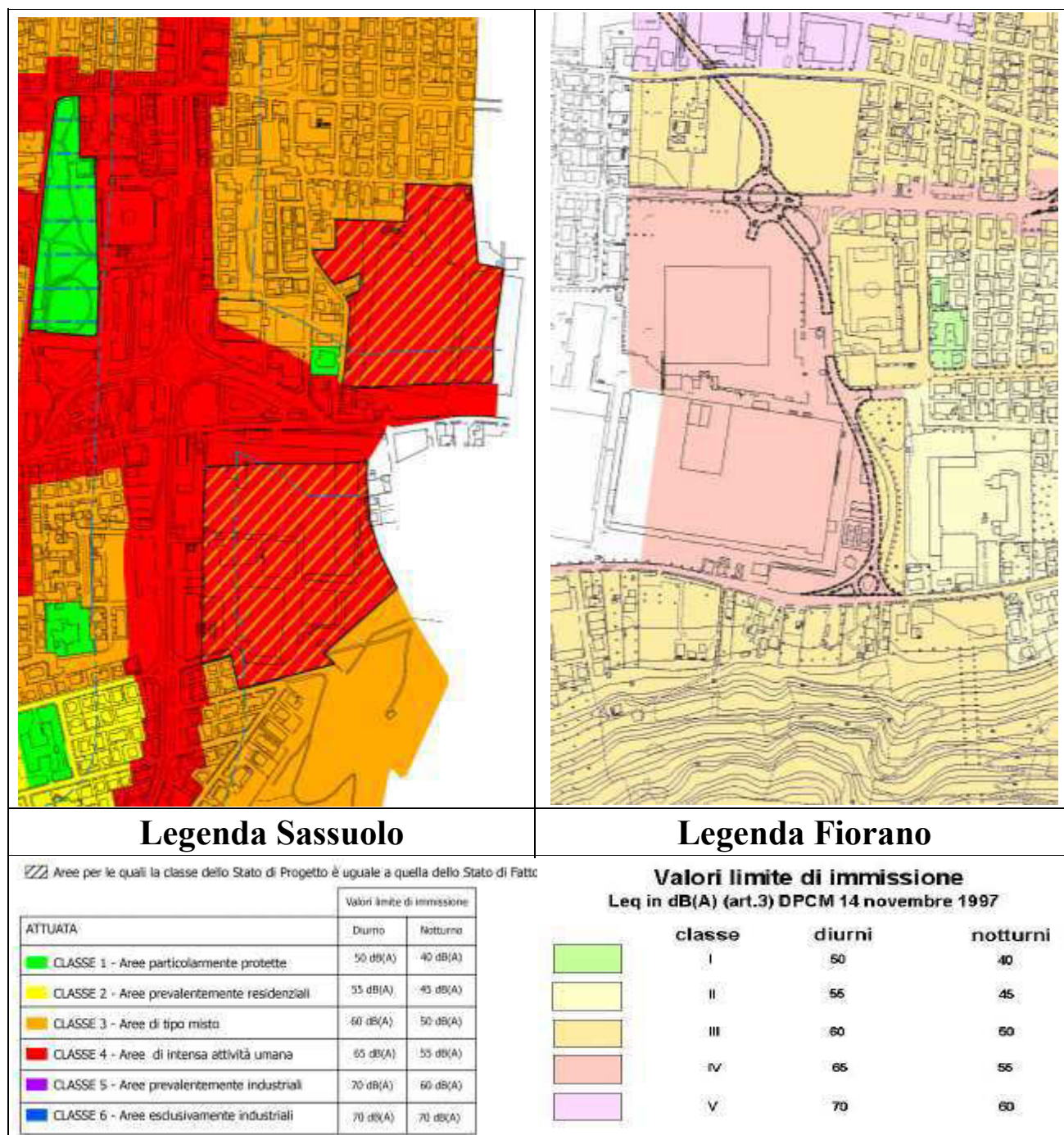


Figura 3: Stralcio Classificazione Acustica Comunale vigente di Sassuolo e Fiorano Modenese

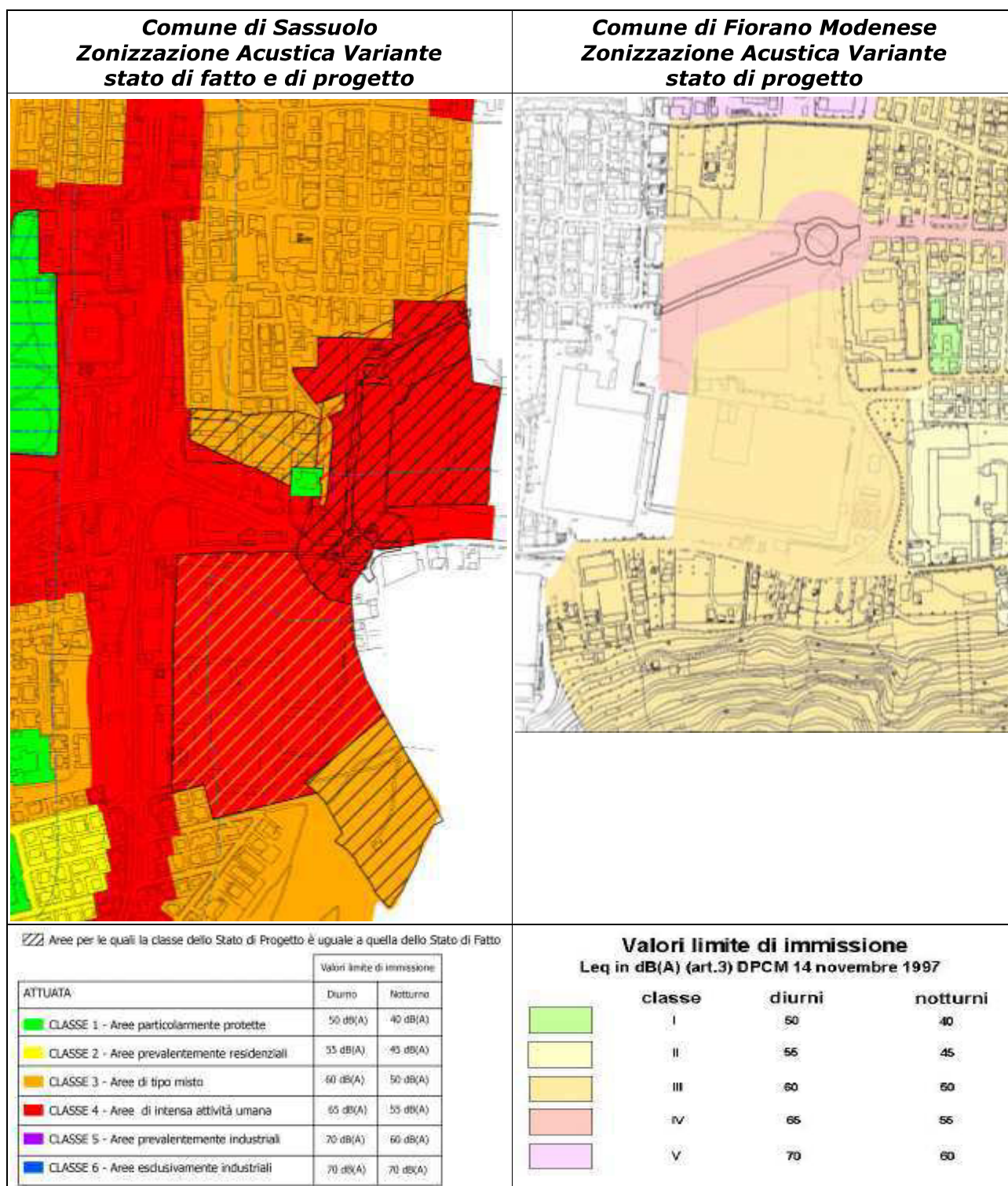


Figura 4: Stralcio Classificazione Acustica Comunale in variante al POC di Sassuolo e Fiorano Modenese

La zonizzazione acustica di Sassuolo ha già preso atto della cessazione della produzione di piastrelle nell'area interessata dal POC, che risulta assegnata alla quarta classe acustica, per lo stato di fatto ed alla terza classe acustica per lo stato di progetto. La zonizzazione acustica inoltre individua la Circonvallazione Sud-Est, la Statale 467 e la via Adda, nel tratto di competenza del comune di Sassuolo come strade che inducono la quarta classe acustica nella fascia di 50 m dal bordo stradale; tali strade sono inoltre individuate come strade di scorrimento di tipo D ai sensi del

D.P.R. n. 142/04 e viene riportata la fascia di pertinenza di 100m dal bordo stradale che prevede per il rumore da traffico valori limite Leq_{6-22} di 65 dB(A) e Leq_{22-6} di 55 dB(A).

La zonizzazione acustica di Fiorano invece assegna l'area interessata dal POC per lo stato di fatto: alla quarta classe acustica nella parte a nord, lato in adiacenza alla circonvallazione San Francesco, alla quinta classe acustica e nella parte sud, lato in adiacenza alla statale 467. Per lo stato di progetto l'intera area è assegnata alla quarta classe acustica. La zonizzazione acustica individua inoltre la Circonvallazione San Francesco ad est dell'incrocio con via Lamarmora come strada che induce la quarta classe acustica nella fascia stradale. La tavola di zonizzazione acustica non riporta la classificazione stradale ai sensi del D.P.R. n. 142/04.

Le trasformazioni previste dal POC comportano la correzione della zonizzazione acustica vigente, che dovrà essere modificata per renderla coerente con le nuove previsioni d'uso e contestualmente impone che le previsioni operate vengano verificate con la zonizzazione acustica vigente per le aree esterne all'area di intervento, che debbono risultare compatibili in quanto le emissioni sonore indotte dalle trasformazioni previste dal piano non potranno determinare il superamento dei limiti ora vigenti nelle aree esterne all'area di intervento.

Con la Delibera GR 2053/01 la Regione Emilia-Romagna ha fornito ai Comuni precise indicazioni per l'applicazione dei disposti di cui alla L. n. 447/95 e alla L.R. n. 15/01, per la classificazione acustica del territorio. In sede di POC non sono note le informazioni di dettaglio necessarie per attribuire la classe acustica su base parametrica; gli indirizzi emanati dalla Regione Emilia Romagna in precedenza richiamati, consentono di procedere, per l'assegnazione delle aree non ancora edificate, per attribuzione diretta. In analogia a quanto si può osservare dalle relazioni di accompagnamento delle zonizzazioni vigenti, di entrambi i comuni, la proposta che segue è stata ottenuta procedendo per assegnazione diretta della classe acustica per lo stato di progetto tenendo conto del contesto circostante e delle previsioni di insediamento.

Nella planimetria in Figura 4 viene riportata separatamente per i due comuni la zonizzazione acustica variata. Lo stralcio della tavola del comune di Sassuolo riporta sia la zonizzazione acustica dello stato di fatto con campitura piena, la zonizzazione dello stato di progetto viene rappresentata con campitura a righe, come indicato nell'allegato 1 della Delibera n°2053/01 della GR della Regione Emilia-Romagna; nel caso in cui la previsione non modifichi la classificazione dello stato di fatto la campitura a righe viene riportata con colore nero. Lo stralcio della tavola del comune di Fiorano Modenese riporta la zonizzazione dello stato di progetto rappresentata con campitura piena con le tonalità cromatiche utilizzate per la zonizzazione acustica vigente.

In sede di predisposizione dei PUA dovrà nuovamente essere verificata la conformità delle proposte di distribuzione insediativa previste con la classe acustica delle aree esterne, che dovranno essere tutelate ed inoltre dovrà essere definita in dettaglio la classe acustica dell'area di intervento. La proposta di variante alla classificazione acustica di progetto risulta la seguente:

- Il Sub-ambito A ricade quasi per intero nel comune di Sassuolo, escluso una piccola area nella parte nord/ovest, e riguarda il recupero e la riqualificazione delle aree produttive dismesse di Sassuolo, attraverso la realizzazione di un nuovo comparto residenziale e servizi annessi; le previsioni fanno configurare l'area come area mista, pertanto viene confermata l'assegnazione alla terza classe acustica di progetto. La parte inedita a sud/ovest dove è prevista la realizzazione di un parco urbano, che dalla prima pedecollina in Comune di Sassuolo si estenderà in parte al Sub-ambito B in comune di Fiorano Modenese, viene confermata alla terza classe di progetto.

- Il Sub-ambito B, ricade per intero nel comune di Fiorano Modenese e riguarda il recupero e la riqualificazione delle aree produttive dismesse attraverso la realizzazione di un nuovo comparto residenziale e servizi annessi; le previsioni fanno configurare l'area come area mista che pertanto dovrà essere assegnata alla terza classe acustica di progetto; la zonizzazione vigente di progetto prevedeva invece l'assegnazione alla quarta classe acustica.
- Nel Sub-ambito C è prevista la realizzazione di un Polo funzionale commerciale collegato alla rete viaria in parte nel comune di Sassuolo e in parte in comune di Fiorano Modenese. Il riassetto viario prevede la realizzazione di un nuovo asse di distribuzione del traffico che collegherà la rotatoria di accesso al centro commerciale ed al sub-ambito A, collegandosi alla circondariale San Francesco a Fiorano. L'intero Sub-Ambito C, situato in parte in comune di Sassuolo ed in parte in comune di Fiorano Modenese viene assegnato alla quarta classe di progetto.
- Nel Sub-ambito D Mezzavia–Via Adda, in comune di Sassuolo, non sono previste trasformazioni tali da modificare la classe acustica dello stato di progetto rispetto alla classe acustica per lo stato di fatto, pertanto risulta in parte in classe terza e in parte in classe quarta.
- Il nuovo asse viario, tra la rotatoria sulla Statale 467 in comune di Sassuolo e la circondariale San Francesco a Fiorano sarà strada ad elevata comunicazione che induce la quarta classe acustica nella fascia di 50 m dal bordo stradale.
- Conferma per il Comune di Sassuolo per la Circonvallazione Sud-Est, la Statale 467 e la via Adda, come strade che inducono la quarta classe acustica nella fascia di 50 m dal bordo stradale, mantenendo la delimitazione della fascia di pertinenza di 100m dal bordo stradale sulla tavola vigente. Conferma per la Circonvallazione San Francesco in comune di Fiorano, ad est della rotatoria da realizzare .come strada che induce la quarta classe acustica a bordo strada.

La verifica tiene conto delle più restrittive limitazioni della zonizzazione di progetto, inoltre a maggiore garanzia della qualità acustica delle nuove aree da edificare nella valutazione del presente studio non sono state considerate le fasce stradali ed i relativi limiti previsti dal DPR 142/04.

Relativamente alle attività commerciali in progetto l'emissione sonora degli impianti tecnologici, all'interno degli ambienti di vita, non può superare il valore differenziale di immissione, come definito dal DPCM 14-11-97: “differenza tra il valore di Leq misurato ad impianto in funzione ed il valore misurato ad impianto disattivato”. Tale valore limite risulta pari a: 5 dB(A) in periodo diurno e 3 dB(A) in periodo notturno. L'applicabilità del limite differenziale è vincolata al superamento dei seguenti livelli minimi di rumore ambientale:

- a finestre aperte: 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno;
- a finestre chiuse: 35 dB(A) in periodo diurno e 25 dB(A) in periodo notturno.

3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



Figura 5: Localizzazione punti di misura

La valutazione dell'impatto e del clima acustico legato al piano in indagine è stata svolta in due momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore in alcuni punti scelti in prossimità dell'area interessata per indagarne il clima acustico attuale; successivamente è stato realizzato un modello numerico in grado di simulare il rumore legato alle nuove attività commerciali e direzionali che ha permesso di calcolare la rumorosità prevista a fine lavori in corrispondenza dei fabbricati in progetto e delle residenze limitrofe.

Complessivamente sono state effettuate tre misure: una giornaliera in P_A , posizionando il microfono del fonometro in prossimità della strada Circondariale San Francesco a nord del comparto; una giornaliera in P_B , nell'area posta a sud rispetto all'area oggetto dell'intervento, in prossimità della SS 467, per indagare il rumore da traffico prodotto dalla medesima strada; una giornaliera in P_C , nell'area posta a ovest rispetto all'area oggetto dell'intervento, per indagare il rumore dell'area residenziale adiacente, dove sono presenti piccole attività produttive.

La misura giornaliera in P_A è stata eseguita dalle ore 10.00 di martedì 10 novembre 2015 alle ore 10.00 del giorno successivo; la misura in P_B è stata eseguita dalle ore 9.30 di mercoledì 13 novembre 2015 alle ore 9.30 del giorno successivo; la misura in P_C è stata eseguita dalle ore 10.00 di martedì 10 novembre 2015 alle ore 10.00 del giorno successivo. Tutte le misure sono state eseguite in buone condizioni meteorologiche, in assenza di pioggia e in assenza di vento, posizionando il microfono a 4 mt dal piano campagna.

La localizzazione dei punti di misura è riportata in Figura 5; le fotografie in Figura 6 riproducono la collocazione dei microfoni nei punti di misura.



Misura in P_A



Misura in P_C



Misura in P_B

Figura 6 Fotografie punti di misura

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione della misura diurna nel punto P_A è un Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3684, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 4934, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 12/03/2015 con certificato di taratura n° 12122 presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione della misura giornaliera nel punto P_B è un Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 0134, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 6936, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, il fonometro ed il microfono in data 15/12/2014 con certificato di taratura n°11777 presso il centro di taratura SIT n°163 SPECTRA Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione della misura giornaliera nel punto P_C è un Fonometro: Fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 22/06/2015 con certificato di taratura n°163/12576 presso il centro di taratura LAT n°163 SkyLab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola 0624 tarato 15/12/2014 con certificato n. 11775 presso il centro SIT 163 Laboratorio Certificazione Spectra S.r.l. Via Belvedere, 42 Arcore (MB), la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dB(A).

4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE

I risultati delle misure arrotondati a 0,5dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del DM Ambiente 16/3/98 sono sintetizzati nella Tabella 1, per ogni misura vengono riportati l'ora di inizio, la durata della misura, i valori del livello equivalente (Leq) ed alcuni livelli statistici che contribuiscono a descrivere il fenomeno acustico dell'area.

I risultati delle misure sono riportati nei grafici in Figura 7, Figura 8, Figura 9, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 2, Tabella 3, Tabella 4 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni.

Il valore di Leq nel punto P_A integrato sul periodo diurno risulta di 66,5dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 58,5dB(A).

L'andamento rilevato è quello tipico di una strada percorsa da un livello medio di traffico, dove l'Leq semiorario presenta valori abbastanza costanti dalle 7:00 alle 19:00 e un andamento concavo con un minimo tra le 3:00 e le 4:00 in periodo notturno, il livello statistico L₉₀ mostra picchi più marcati in corrispondenza delle ore di punta (8:00, 12:00, 18:00), mentre il livello statistico L₁ presenta un escursione inferiore durante la giornata, la riduzione del traffico infatti, induce un aumento della velocità media che mantiene su valori mediamente alti i picchi di rumorosità dovuti al singolo passaggio, evidenti anche nei valori di Leq integrati ogni 10 s.

Il valore di Leq nel punto P_B integrato sul periodo diurno risulta di 67,0dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 59,5dB(A).

L'andamento rilevato è quello tipico di una strada percorsa da un livello medio di traffico, dove l'Leq semiorario presenta valori abbastanza costanti dalle 7:00 alle 19:00 e un andamento concavo con un minimo tra le 3:00 e le 4:00 in periodo notturno, il livello statistico L₉₀ mostra picchi più marcati in corrispondenza delle ore di punta (8:00, 12:00, 18:00), mentre il livello statistico L₁ presenta un escursione inferiore durante la giornata, la riduzione del traffico infatti, induce un aumento della velocità media che mantiene su valori mediamente alti i picchi di rumorosità dovuti al singolo passaggio, evidenti anche nei valori di Leq integrati ogni 10 s.

Il valore di Leq nel punto P_C integrato sul periodo diurno risulta di 55,0dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 43,5dB(A).

L'andamento rilevato è caratterizzato dagli aspiratori a servizio del capannone posto a nord, che sono in funzione in maniera continuativa durante il periodo lavorativo 7:00-17:30. In periodo notturno non sono presenti emissioni rilevanti dall'attività produttiva. Gli altri fabbricati ad uso produttivo nell'area non determinano emissioni rilevanti.

Tabella 1 dati riassuntivi delle misurazioni effettuate

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)									
			Periodo 6.00-22.00					Periodo 22.00-6.00				
			Leq	L99	L90	L10	L1	Leq	L99	L90	L10	L1
P _A	24h	10.00	66,5	50,5	56,5	69,5	72,5	58,5	43,0	44,5	62,5	69,0
P _B	24h	9.30	67,0	37,0	53,0	70,5	73,5	59,5	30,5	33,5	64,5	71,0
P _C	24h	10.00	55,0	42,7	44,4	57,2	60,7	43,5	37,3	39,5	45,1	50,9

Tabella 2 Risultati Leq “30 min” in P_A

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
10.00	66,8	16.00	66,8	22.00	61,4	4.00	57,9
10.30	66,7	16.30	67,2	22.30	60,5	4.30	60,4
11.00	66,7	17.00	67,1	23.00	60,4	5.00	57,8
11.30	67,0	17.30	67,7	23.30	60,0	5.30	58,8
12.00	67,5	18.00	68,0	0.00	59,4	6.00	60,5
12.30	67,8	18.30	67,5	0.30	57,2	6.30	63,5
13.00	66,8	19.00	66,5	1.00	56,0	7.00	66,0
13.30	67,4	19.30	66,3	1.30	53,1	7.30	68,7
14.00	66,8	20.00	65,5	2.00	53,0	8.00	68,1
14.30	66,0	20.30	64,1	2.30	49,8	8.30	67,0
15.00	66,8	21.00	62,9	3.00	54,0	9.00	66,0
15.30	65,8	21.30	61,9	3.30	57,5	9.30	70,1

Tabella 3 Risultati Leq “30 min” in P_B

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
09.30	66,3	15.30	66,6	21.30	63,2	3.30	57,2
10.00	65,9	16.00	67,3	22.00	61,5	4.00	58,5
10.30	66,4	16.30	67,0	22.30	61,7	4.30	59,5
11.00	66,2	17.00	67,3	23.00	61,1	5.00	56,5
11.30	66,5	17.30	67,6	23.30	61,7	5.30	59,7
12.00	67,7	18.00	67,6	0.00	61,0	6.00	58,9
12.30	68,9	18.30	67,4	0.30	61,0	6.30	62,5
13.00	68,5	19.00	66,6	1.00	59,5	7.00	63,8
13.30	68,3	19.30	66,5	1.30	58,7	7.30	67,5
14.00	67,8	20.00	66,6	2.00	57,3	8.00	69,5
14.30	67,9	20.30	65,6	2.30	56,7	8.30	68,8
15.00	66,5	21.00	63,6	3.00	56,0	9.00	67,7

Tabella 4 Risultati Leq “30 min” in P_C

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
10:00	57,1	16:00	56,1	22:00	44,8	04:00	43,3
10:30	56,3	16:30	56	22:30	45,1	04:30	44,6
11:00	57,3	17:00	53,6	23:00	43,5	05:00	42,6
11:30	56,4	17:30	51,5	23:30	43,3	05:30	44,7
12:00	56,2	18:00	52,7	00:00	43,9	06:00	45,7
12:30	56,4	18:30	51	00:30	42,8	06:30	49,3
13:00	56,6	19:00	50	01:00	45	07:00	54,6
13:30	56,7	19:30	48,9	01:30	40,8	07:30	57,2
14:00	56,1	20:00	49,3	02:00	41,6	08:00	57,3
14:30	55,6	20:30	48,4	02:30	39,6	08:30	57,2
15:00	55,6	21:00	46,3	03:00	43,4	09:00	57,1
15:30	55,8	21:30	45,4	03:30	42,6	09:30	57,4

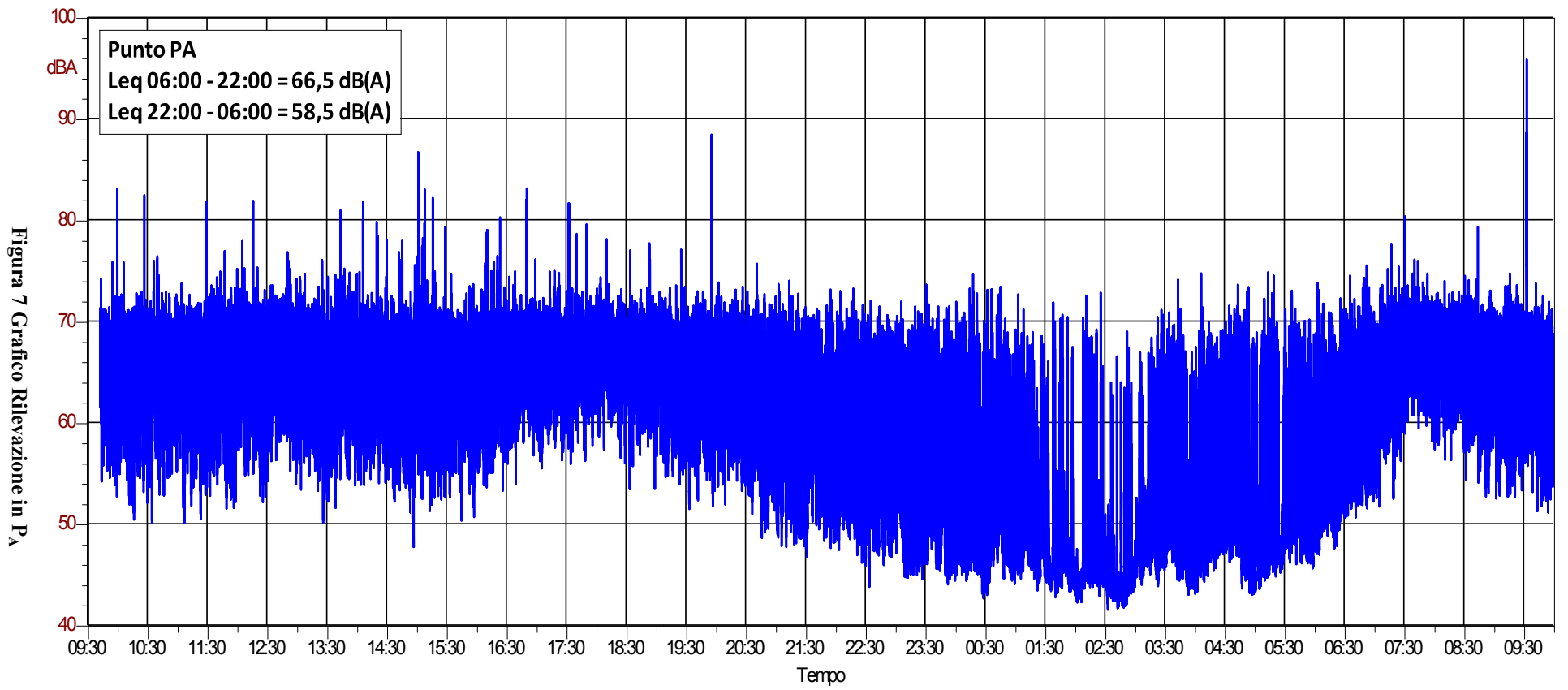
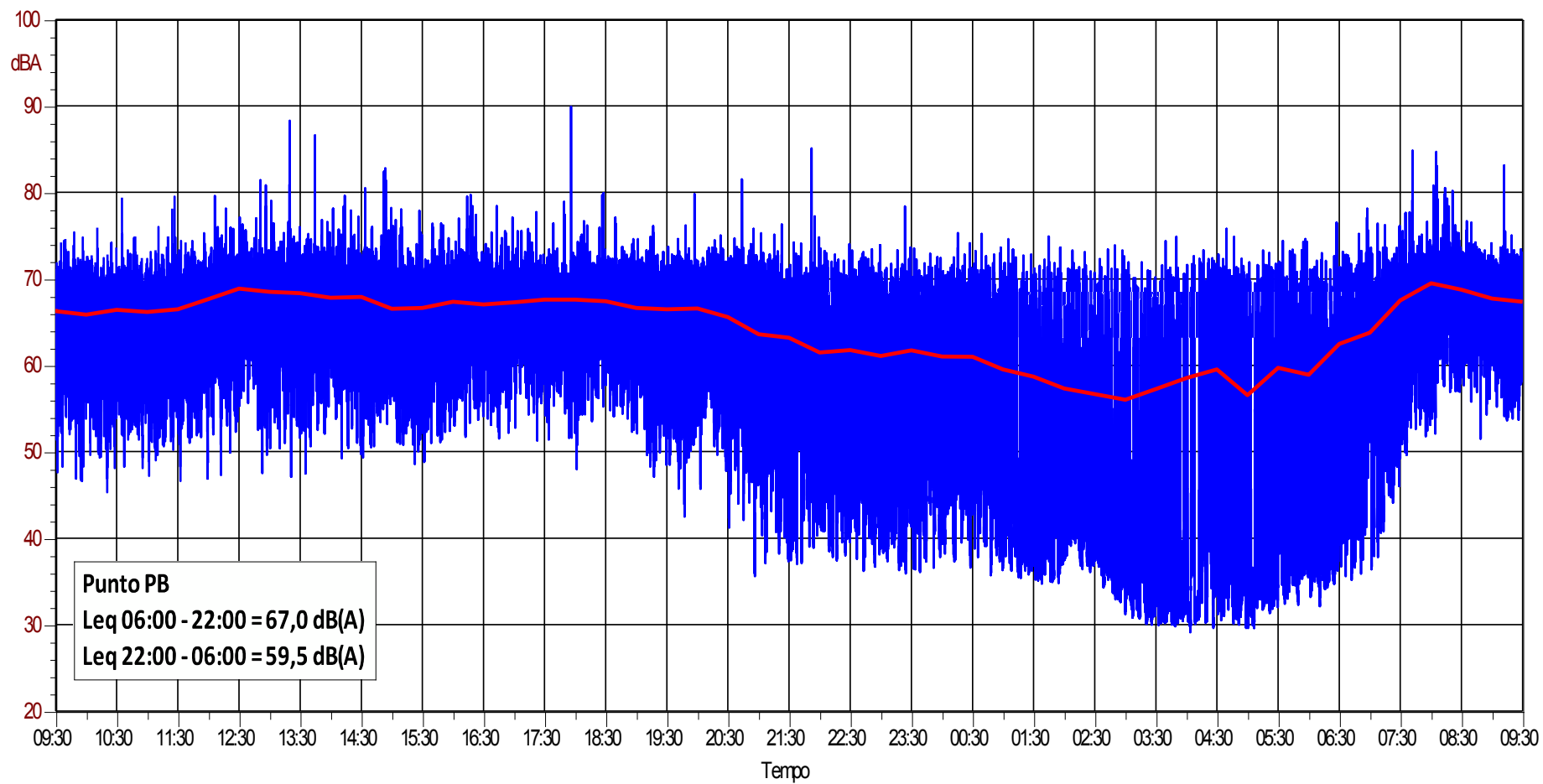


Figura 8 Grafico rilevazione in P_B



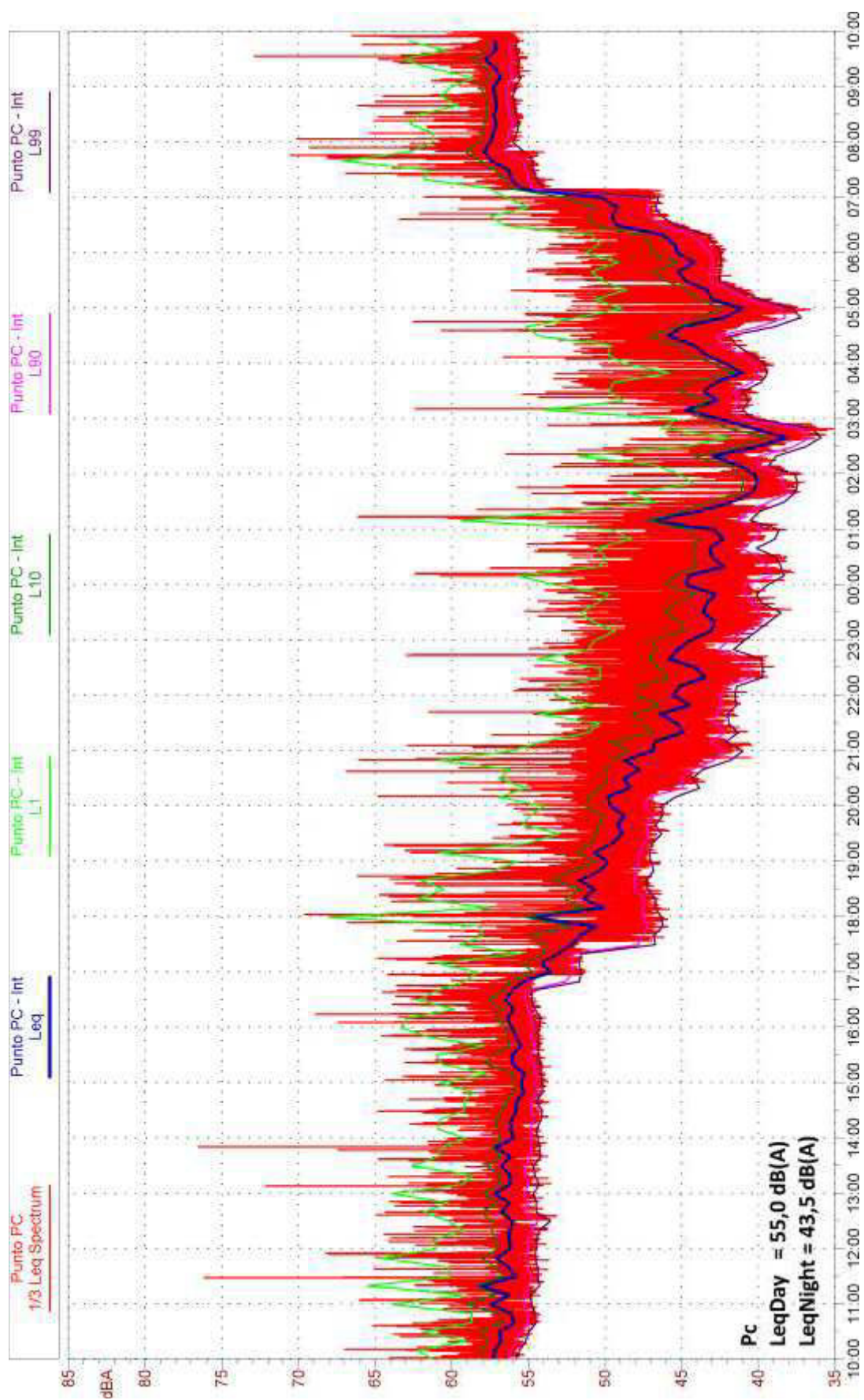


Figura 9 Grafico rilevazione in P_C

5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO DI FATTO

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale Soundplan versione 7.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Nella realizzazione del modello, Figura 10, si è tenuto conto:

- dell'orografia del terreno
- degli edifici esistenti,
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta alle attività industriali limitrofe,
- dell'emissione sonora dovuta alle aree residenziali limitrofe

Orografia: l'area di indagine presenta dislivelli significativi nell'area a sud della zona oggetto di indagine, l'orografia del terreno è stata pertanto considerata realizzando una modellazione semplificata del terreno mediante triangolazione a partire dalle isoipse disponibili in cartografia e dai rilievi effettuati nell'area.

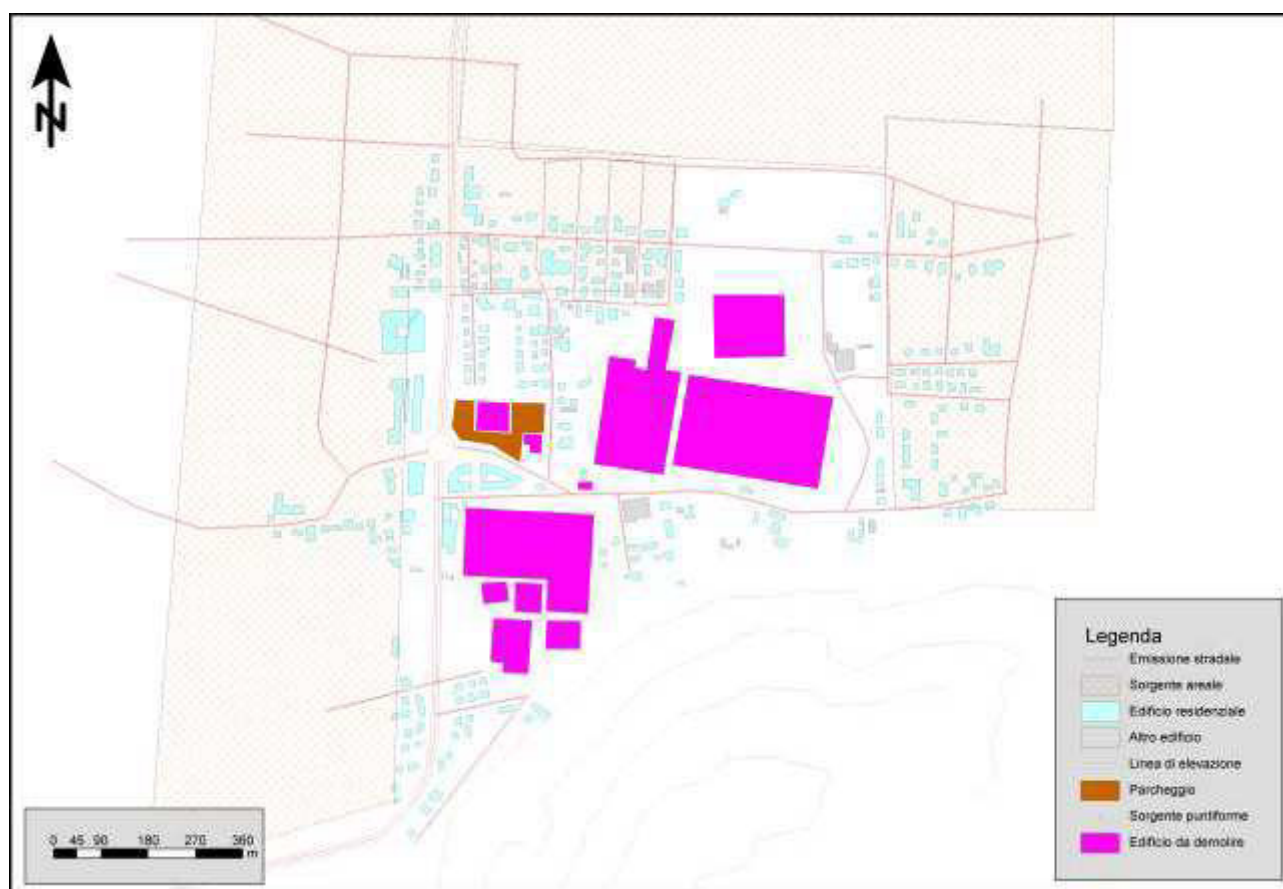


Figura 10 Modello dello stato di fatto

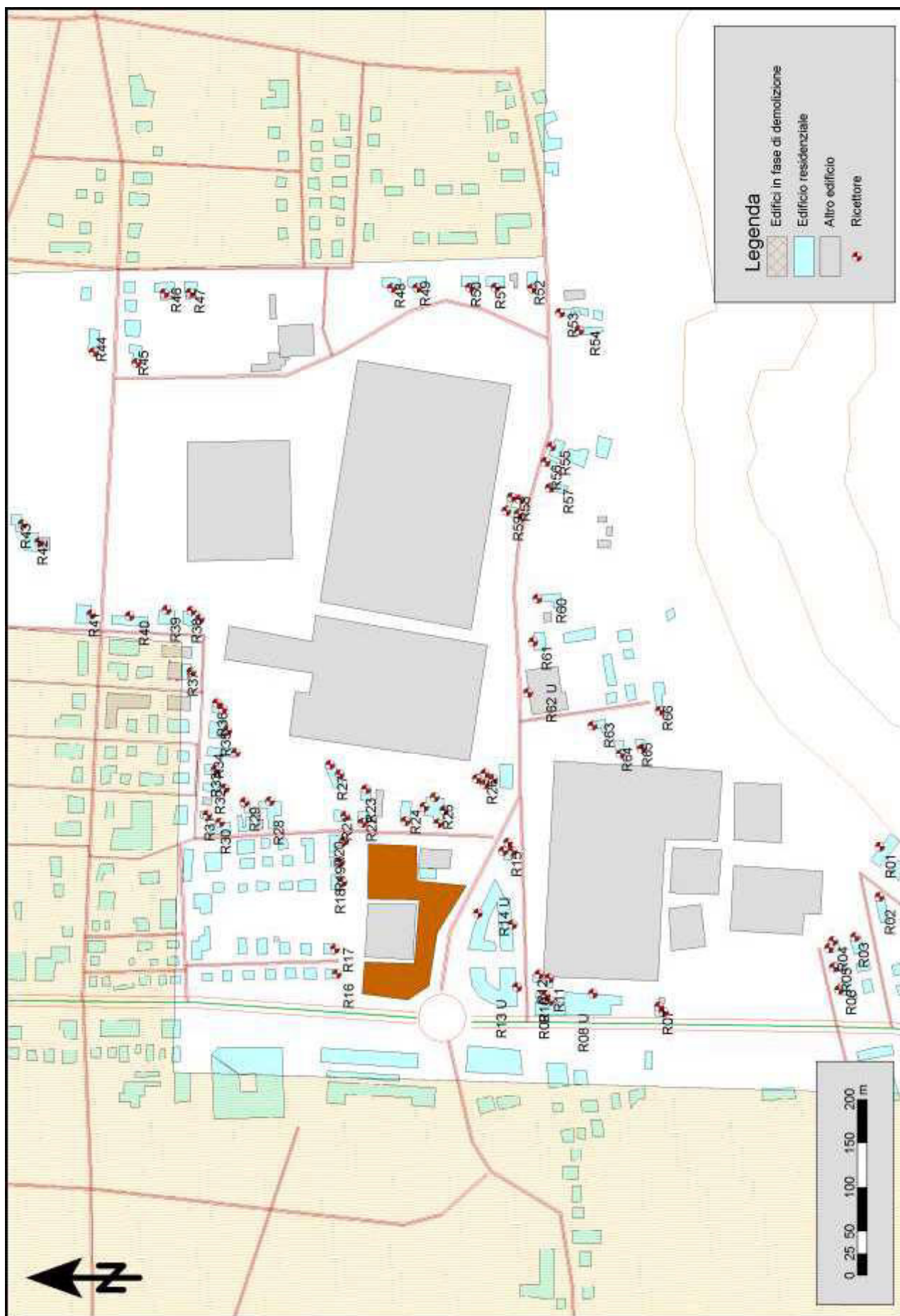


Figura 11 Localizzazione ricettori

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano direttamente all'area di indagine a distanza inferiore a 500m come evidenziato nella Figura 10. La numerazione dei ricettori è riportata in Figura 11.

Rumore da traffico: Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari presenti nell'area di studio è basato sullo standard francese NMPB Routes 1996 relativo al rumore da traffico, nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980). Lo Standard è incluso nella raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 e nell'allegato II della direttiva 2002/49/CE; che permette di prevedere l'emissione stradale in funzione dei flussi di traffico e delle velocità di percorrenza. Il livello di pressione sonora generato dalle principali sorgenti stradali è stato ottenuto partendo dai dati di traffico ottenuti dallo studio dei flussi di traffico.

Risulta pertanto indispensabile stimare, a partire dai dati di traffico disponibili (flusso orario di punta), il valore di traffico medio diurno e notturno, a tale fine sono stati definiti due indici: i rapporti TG tra il traffico medio giornaliero e il traffico di punta e TN tra il traffico medio notturno e il traffico medio diurno. Dati raccolti da precedenti indagini svolte in regione hanno permesso di individuare dei valori medi di questi parametri in funzione della tipologia di strada.

La simulazione modellistica ha tenuto conto sia del traffico leggero che di quello pesante, il rapporto tra leggeri e pesanti stimato per l'ora di punta è stato considerato rappresentativo di entrambi gli intervalli orari diurno e notturno.

In Tabella 5 sono riportati i dati di traffico medi orari ottenuti ed i coefficienti utilizzati. In corrispondenza delle rotatorie il livello di traffico è stato calcolato come somma del traffico della strade in accesso dimezzato due volte una per non contare due volte i veicoli in accesso ed uscita e una ipotizzando che ogni veicolo percorre mediamente metà della circonferenza della rotatoria. In accesso ed uscita dalla rotatoria è stata considerata una tratta in accelerazione/decelerazione per le strade caratterizzate da velocità media superiore a 50 km/h.

Rumore antropico: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività umane che perviene dalle aree residenziali limitrofe è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 10, posta a 2 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 48 dB(A)/mq in periodo diurno, 40,5 dB(A)/mq in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura e poi confrontati con i valori misurati in P_A .

Rumore industriale: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività lavorative che perviene dalle aree produttive limitrofe è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 10, posta a 6 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 61,7 dB(A) in periodo diurno, 57,7 dB(A) in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura con i valori misurati in P_A .

In prossimità del punto di misura P_c è presente una attività produttiva che come evidenziato nel paragrafo 4 ha influenzato in modo rilevante le rilevazioni, la sorgente principale sono gli impianti di aspirazione, che sono stati inseriti nella simulazione come sorgenti puntiformi con emissione quantificata a partire dai dati rilevati.

Tabella 5 Dati di traffico SdF

Strada	Note	Picco diurno Leg [v/h]	Picco diurno Pesanti [v/h]	TG	TN	Traffico medio orario SdF				Velocità km/h	
						Diurno		Notturmo			
						L	P	L	P	D	N
Via Circonvallazione	tratto ospedale fino Viale Torino	1801	30	0,75	0,25	1350	22,5	337,7	5,6	80	70
Via Circonvallazione	tratto viale Torino- via Mazzini	1940	30	0,75	0,25	1455	22,5	363,8	5,6	80	70
Via Circonvallazione	tratto via Mazzini- rotonda con via Adda	1880	30	0,75	0,25	1410, 0	22,5	352,5	5,6	70	60
Via Circonvallazione	tratto rotonda con via Braida-viale San Pietro	2127	16	0,75	0,25	1595	12,0	398,8	3,0	70	60
Via Circonvallazione	Tratto rotonda con via Adda-rotonda via Braida	1706	20	0,75	0,25	1279	15,0	320	3,8	80	70
SS 467	Tratto rotonda-via Ticino	1389	17	0,7	0,2	972,3	11,9	194,5	2,4	50	45
SS 467	Tratto Viale Ticino- via Mazzini	1340	17	0,7	0,2	938,0	11,9	187,6	2,4	50	45
SS 467	Tratto via Mazzini- via Lamarmora	1337	15	0,7	0,2	935,9	10,5	187,2	2,1	70	60
SS 467	Tratto via Lamarmora-fine	726	7	0,7	0,2	508,2	4,9	101,6	1,0	70	60
Via Lamarmora	Tratto Circondariale San Francesco-Via Verdi	851	20	0,65	0,15	553,2	13,0	83,0	2,0	70	65
Via Lamarmora	Tratto Via Verdi - SS 467	758	12	0,65	0,15	492,7	7,8	73,9	1,2	70	65
Circondariale San Francesco	Tratto via Circonvallazione- viale Ticino	1588	9	0,65	0,15	1032	5,9	154,8	0,9	60	65
Circondariale San Francesco	Tratto viale Ticino- via Lamarmora	1619	10	0,65	0,15	1052	6,5	157,9	1,0	60	65
Circondariale San Francesco	Tratto via Lamarmora-via Ghiarola	2351	18	0,65	0,15	1528	11,7	229,2	1,8	60	65
Viale Ticino		237	1	0,65	0,15	154,1	0,7	23,1	0,1	50	50
Via Lucca		30	0	0,6	0,12	18,0	0,0	2,2	0,0	40	40
Via Mazzini		60	0	0,65	0,15	39,0	0,0	5,9	0,0	40	40
Via Adda		1412	3	0,65	0,15	917,8	2,0	137,7	0,3	65	65
Via Verdi		106	0	0,65	0,15	68,9	0,0	10,3	0,0	40	40
Viale Torino		203	0	0,65	0,15	132,0	0,0	19,8	0,0	50	50
Viale Caduti		62	0	0,65	0,15	40,3	0,0	6,0	0,0	65	65
Viale San Francesco		249	0	0,65	0,15	161,9	0,0	24,3	0,0	65	65
Via Braida		1124	7	0,7	0,2	786,8	4,9	157,4	1,0	65	65
Via Fornace		156	0	0,65	0,15	101,4	0,0	15,2	0,0	70	70

6. TARATURA DEL MODELLO

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto considerando come ricettori i punti di misura. In Tabella 6 sono rappresentati i dati ottenuti dal modello confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti si mantengono in tutti i casi al di sotto di un decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

Tabella 6 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

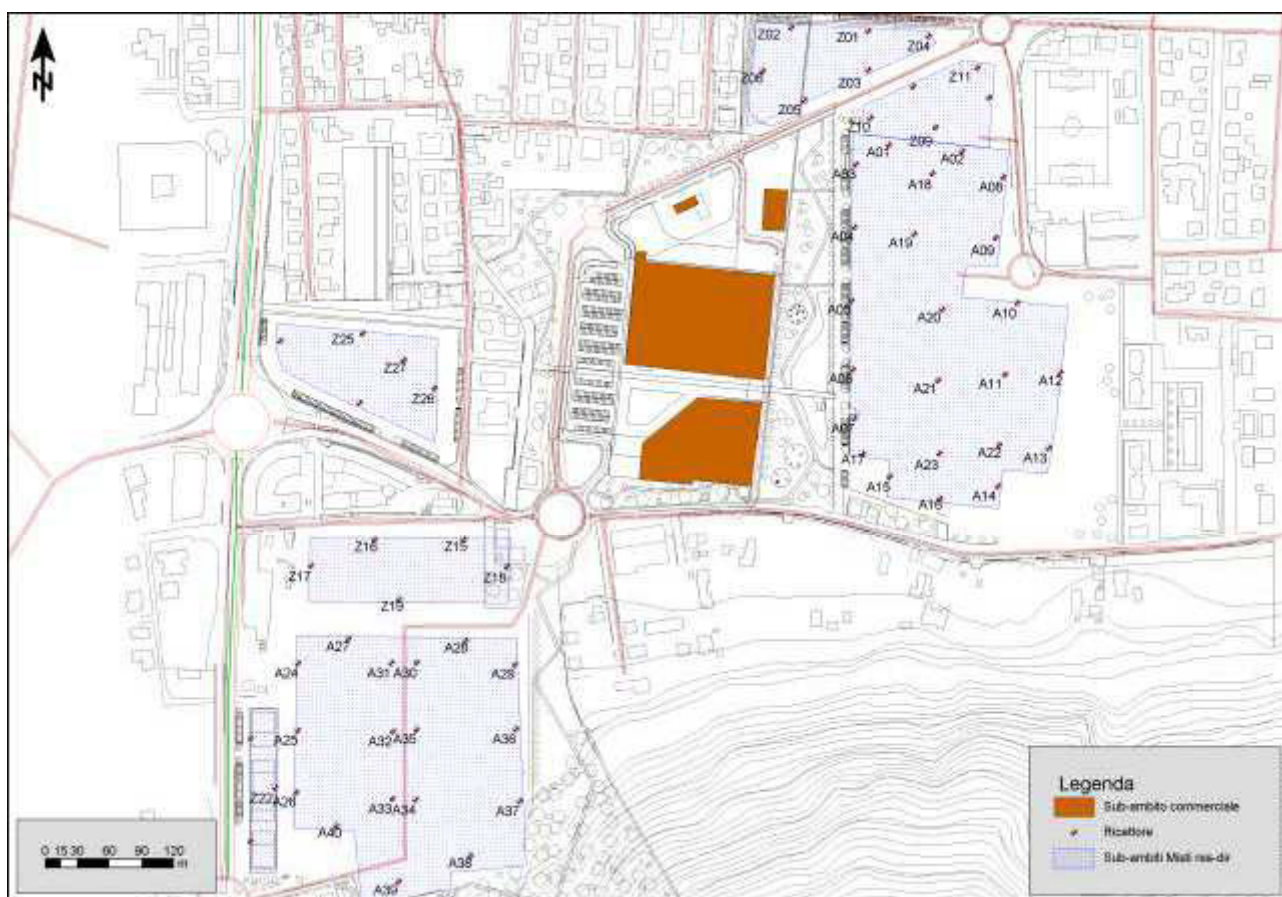
punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P _A	4m	66,5	58,5	65,9	58,5
P _B	4m	67,0	59,5	66,5	59,5
P _C	4m	55,0	43,5	54,9	44,4

7. DESCRIZIONE MODELLO DELLO STATO DI PROGETTO

A partire dal modello dello stato di fatto è stata realizzata una nuova simulazione al fine di calcolare quale sarà il clima acustico dell'area a seguito del completamento delle opere in progetto. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 12 al fine di tenere conto delle emissioni e dell'effetto di schermo e riflessione del nuovo comparto e delle modifiche alla viabilità.

Il modello di simulazione ha tenuto conto di:

- Nuovi fabbricati in progetto
- Variazioni alla viabilità
- Traffico indotto
- Emissioni dovute al centro commerciale
 - attività di carico e scarico
 - impianti tecnologici
 - parcheggi



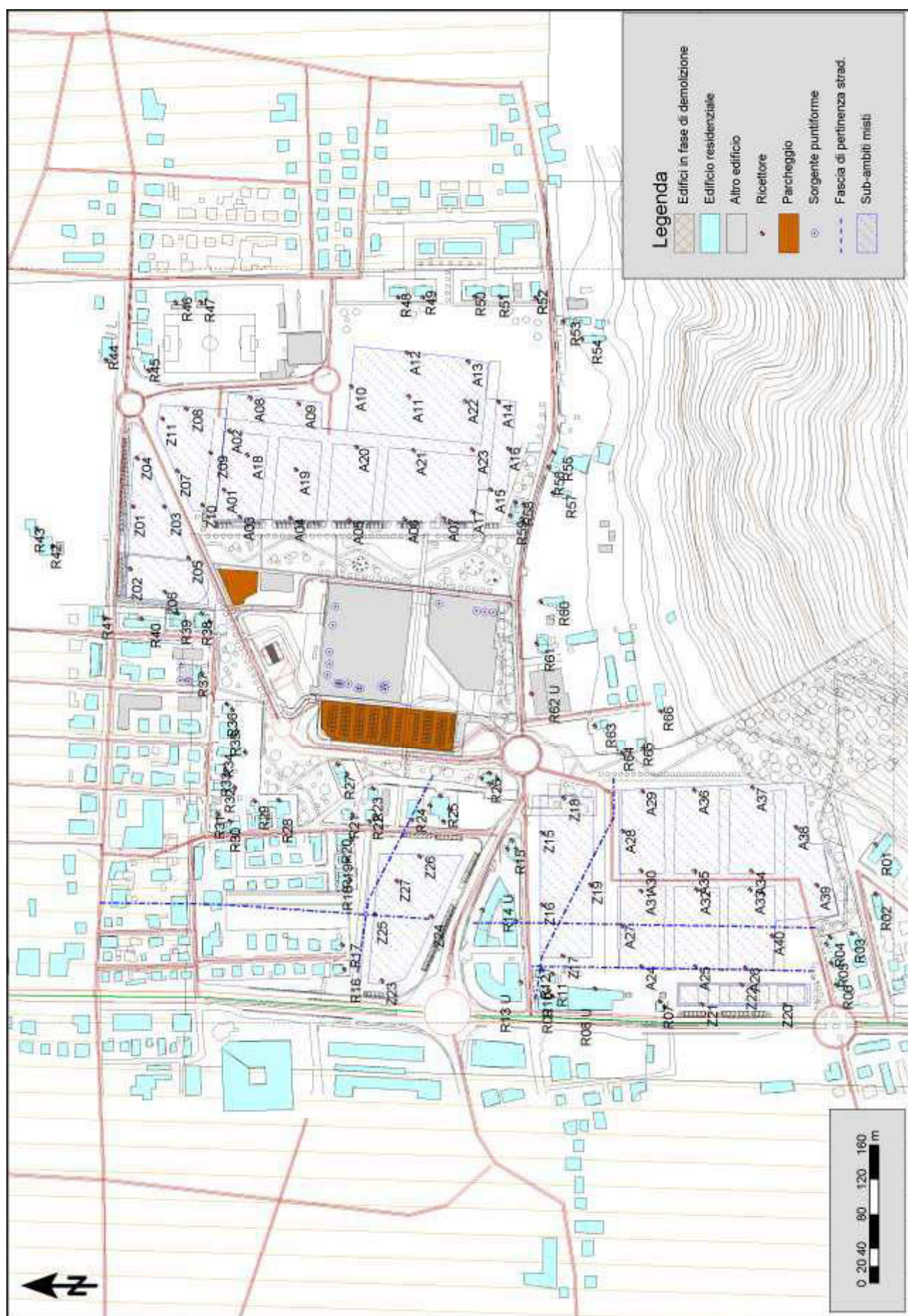


Figura 13 Modello stato di progetto

Tali variazioni sono state prese in considerazione nel modello di simulazione sia effettuando le dovute modifiche alla geometria della viabilità che tenendo in considerazione la differente distribuzione dei flussi di traffico. Relativamente a questo ultimo punto i dati sono stati forniti dallo studio trasportistico sempre valutati per l'ora di punta. Anche in questo caso i dati sono stati elaborati come descritto per lo stato di fatto, i flussi ricavati sono riportati in Tabella 7.

Unica eccezione nella metodologia riguarda la funzione di by-pass della viabilità residenziale interna evidenziata in Figura 15. Il ramo stradale evidenziato avrà la funzione di alleggerimento delle criticità in condizioni di traffico particolarmente rallentato, sarà però realizzato in modo da non risultare vantaggioso in normali condizioni di fluidità (limite velocità 35 km/h, curve 90°, attraversamenti pedonali e rialzati).

In queste condizioni l'indice di conversione Tg utilizzato per la viabilità locale non è corretto, in quanto la differenza tra il traffico nell'ora di punta delle giornate più critiche rispetto a quello negli altri orari sarà notevolmente superiore.

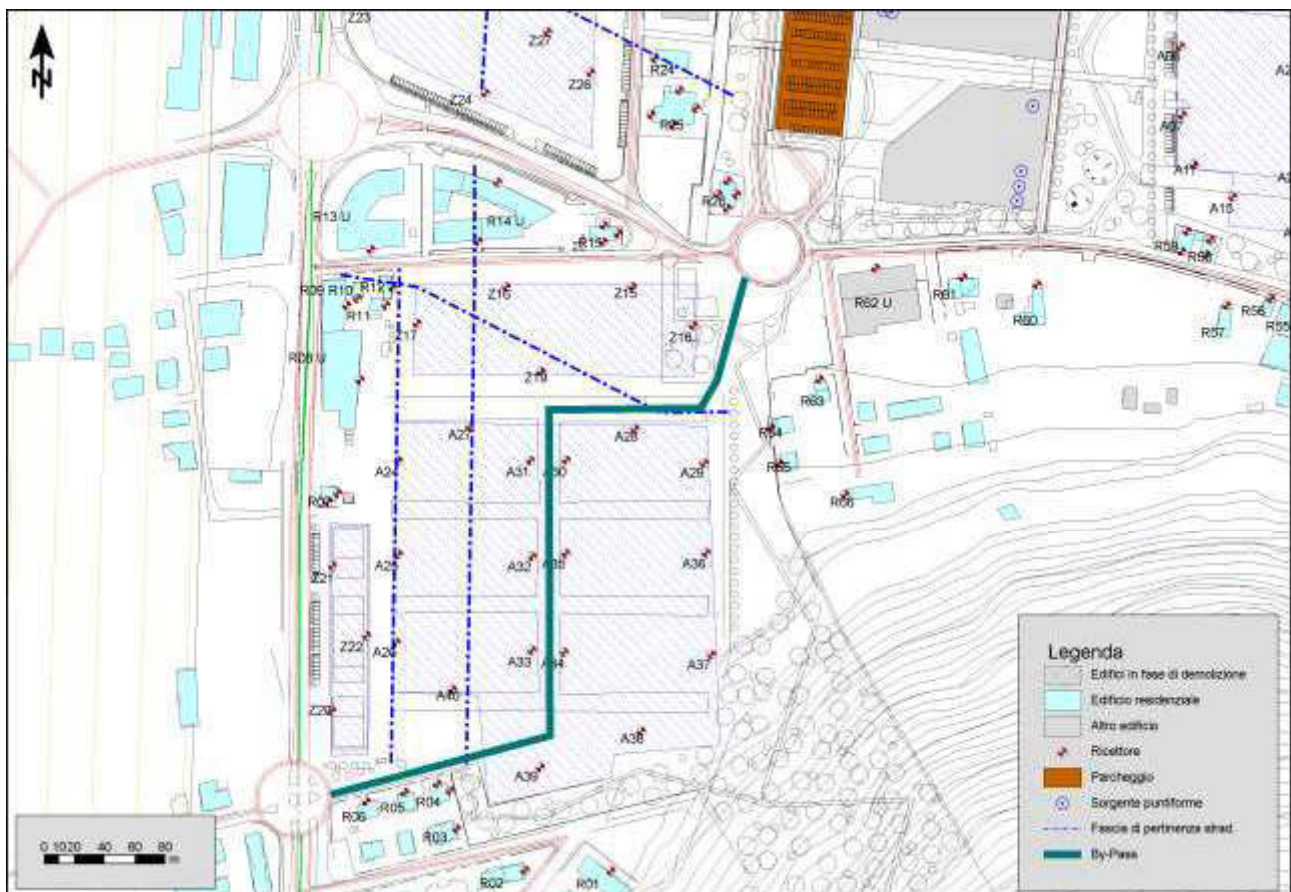


Figura 15 By-Pass Circonvallazione via Statale

Traffico Indotto: Il comparto in progetto, in particolare per effetto del nuovo centro commerciale determinerà un aumento del carico di traffico nell'area, l'effetto è stato indagato nello studio trasportistico che ha fornito i risultati sempre come flussi orari nell'intervallo 18-19. La distribuzione oraria media del traffico indotto dipende dalla destinazione d'uso dell'area di generazione e non necessariamente corrisponde con l'andamento del traffico attualmente in circolazione nell'area. Dal citato studio del traffico è stato ricavato il grafico dell'andamento orario del traffico generato dal comparto riportato in Figura 16.

Tabella 7 Dati di traffico SdP (solo redistribuzione senza traffico indotto dal nuovo comparto)

Strada	Note	Picco diurno Leg [v,tk]	diurno Pesanti	TG	TN	Traffico medio orario SdP				Velocit à km/h	
						Diurno		Notturmo			
						L	P	L	P	D	N
Via Circonvallazione	tratto ospedale fino Viale Torino	1799	30	0.75	0.25	1349	23	337	6	70	60
	tratto viale Torino-via Mazzini	1586	30	0.75	0.25	1189	23	297	6	70	60
	tratto via Mazzini- rotonda con via Adda	1586	30	0.75	0.25	1189	23	297	6	70	60
	tratto rotonda con via Braida-viale San Pietro	1791	29	0.75	0.25	1343	22	336	5	70	60
	Tratto rotonda con via Adda-rotonda via Braida	2041	9	0.75	0.25	1531	7	383	2	80	70
SS 467	Tratto rotonda-via Ticino	1289	10	0.7	0.2	927	7	185	1	55	50
	Tratto Viale Ticino- via Mazzini	734	8	0.7	0.2	514	6	103	1	55	50
	Tratto via Mazzini-via Lamarmora	693	8	0.7	0.2	485	6	97	1	65	60
	Tratto via Lamarmora- fine	693	8	0.7	0.2	485	6	97	1	65	60
Via Lamarmora	Tratto Circondariale San Francesco-Via Verdi	100	0	0.65	0.15	65	0	10	0	60	50
	Tratto Via Verdi -SS 467	0	0	0.65	0.15	0	0	0	0	60	50
Circondariale San Francesco	Tratto via Circonvallazione-viale Ticino	1331	18	0.65	0.15	865	12	130	2	60	65
	Tratto viale Ticino-via Lamarmora	1338	19	0.65	0.15	870	12	130	2	60	65
	Tratto via Lamarmora- via Ghiarola	2245	19	0.65	0.15	1459	12	219	2	60	65
Viale Ticino		202	1	0.65	0.15	131	1	20	0	50	50
Via Lucca		60	0	0.6	0.12	36	0	4	0	40	40
Via Mazzini		0	0	0.6	0.12	0	0	0	0	40	40
Via Adda		1354	3	0.65	0.15	880	2	132	0	65	65
Via Verdi		100	0	0.65	0.15	65	0	10	0	40	40
Viale Torino		192	0	0.65	0.15	125	0	19	0	50	50
Viale Caduti		39	0	0.65	0.15	25	0	4	0	65	65
Viale San Francesco		249	0	0,65	0,15	162	0	24,3		65	65
Via Braida		1223	7	0.7	0.2	856	5	171	1	65	65
Via Fornace		156	0	0,65	0,15	101,4	0,0	15,2	0,0	70	70
ingresso sud comparto sud		747	0	0.25	0.15	187	0	28	0	40	40
ingresso nord comparto sud		747	0	0.25	0.15	187	0	28	0	40	40
ingresso nord comparto nord		0	0	0.25	0.15	0	0	0	0	40	40
ingresso sud comparto nord		0	0	0.25	0.15	0	0	0	0	40	40
ingresso sud centro commerciale		0	0	0.25	0.15	0	0	0	0	40	40
ingresso nord centro commerciale		0	0	0.25	0.15	0	0	0	0	40	40
Nuova strada Lamarmora-circonval	Nord rotatoria	868	0	0.65	0.15	564	0	85	0	60	60
	Sud Rotatoria	868	0	0.65	0.15	564	0	85	0	60	60

Tabella 8 Dati di traffico SdP (solo traffico indotto dal nuovo comparto)

Strada	Note	Picco diurno Leg [v/h]	Picco diurno Pesanti [v/h]	TG	TN	Traffico medio orario SdP				Velocità km/h	
						Diurno		Notturmo			
						L	P	L	P	D	N
Via Circonvallazione	tratto ospedale fino Viale Torino	254	0	0,63	0,02	160	0	5	0	70	60
	tratto viale Torino-via Mazzini	194	0	0,63	0,02	122	0	4	0	70	60
	tratto via Mazzini- rotonda con via Adda	209	0	0,63	0,02	132	0	4	0	70	60
	tratto rotonda con via Braida-viale San Pietro	430	0	0,63	0,02	271	0	9	0	70	60
	Tratto rotonda con via Adda-rotonda via Braida	297	0	0,63	0,02	187	0	6	0	80	70
SS 467	Tratto rotonda-via Ticino	593	0	0,63	0,02	374	0	12	0	55	50
	Tratto Viale Ticino- via Mazzini	576	0	0,63	0,02	363	0	12	0	55	50
	Tratto via Mazzini-via Lamarmora	104	0	0,63	0,02	66	0	2	0	65	60
	Tratto via Lamarmora-fine	104	0	0,63	0,02	66	0	2	0	65	60
Via Lamarmora	Tratto Circondariale San Francesco-Via Verdi	164	0	0,63	0,02	103	0	3	0	60	50
	Tratto Via Verdi -SS 467	0	0	0,63	0,02	0	0	0	0	60	50
Circondariale San Francesco	Tratto via Circonval.-viale Ticino	152	0	0,63	0,02	96	0	3	0	60	65
	Tratto viale Ticino-via Lamarmora	155	0	0,63	0,02	98	0	3	0	60	65
	Tratto via Lamarmora-via Ghiarola	330	0	0,63	0,02	208	0	7	0	60	65
Viale Ticino		29	0	0,63	0,02	18	0	1	0	50	50
Via Lucca		0	0	0,63	0,02	0	0	0	0	40	40
Via Mazzini		0	0	0,63	0,02	0	0	0	0	40	40
Via Adda		184	0	0,63	0,02	116	0	4	0	65	65
Via Verdi		0	0	0,63	0,02	0	0	0	0	40	40
Viale Torino		26	0	0,63	0,02	16	0	1	0	50	50
Viale Caduti		0	0	0,63	0,02	0	0	0	0	65	65
Viale San Francesco		0	0	0,63	0,02	0	0		0	65	65
Via Braida		145	0	0,63	0,02	91	0	3	0	65	65
Via Fornace		29	0	0,63	0,02	18	0	1	0	70	70
ingresso sud comparto sud		151	0	0,63	0,02	95	0	3	0	40	40
ingresso nord comparto sud		207	0	0,63	0,02	130	0	4	0	40	40
ingresso nord comparto nord		94	0	0,63	0,02	59	0	2	0	40	40
ingresso sud comparto nord		70	0	0,63	0,02	44	0	1	0	40	40
ingresso sud centro commerciale		595	0	0,63	0,02	375	0	12	0	40	40
ingresso nord centro commerciale		209	0	0,63	0,02	132	0	1	0	40	40
Nuova strada Lamarmora-circonval	Nord rotatoria	387	0	0,63	0,02	89	0	3	0	60	60
	Sud Rotatoria	142	0	0,63	0,02	244	0	8	0	60	60

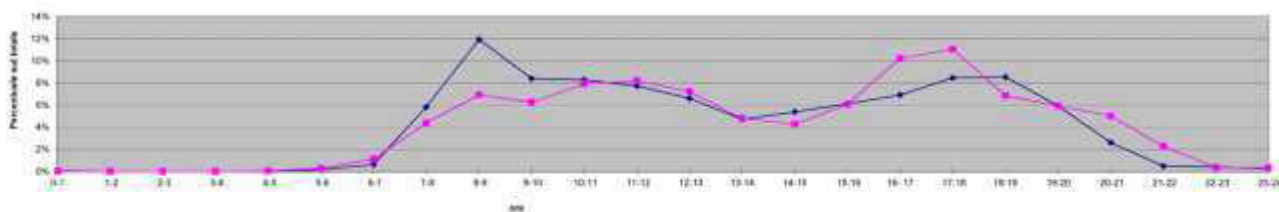


Figura 16 Distribuzione oraria traffico generato dal comparto (blu partenza, viola arrivo)

L'andamento riportato ha permesso di ricavare i due coefficienti $TG = 0,63$ e $TN = 0,02$ che hanno permesso di ricavare sulla viabilità considerata i livelli di traffico indotto dal comparto. I valori sono riportati in Tabella 8.

7.1. EMISSIONI DEL COMPARTO COMMERCIALE

Di seguito si descrivono le emissioni considerate per le attività commerciali previste: vendita alimentare, vendita non alimentare, distributore e ristorante.

In Figura 17 si riporta uno schema delle sorgenti inserite nel modello



Figura 17 Schema comparto commerciale

Carico e Scarico: Gli automezzi per il rifornimento dell'attività commerciale potranno arrivare tra le 7:00 e le 19:00, è previsto cautelativamente l'arrivo di 7 autocarri pesanti al giorno nelle giornate di picco (venerdì e sabato), di cui 3 camion frigo per quanto riguarda l'ipermercato alimentare e di 3 autocarri pesanti nei giorni di picco (venerdì e Sabato) per l'attività non

alimentare. Le attività di scarico e movimentazione avverranno in tutti i casi con il motore dell'automezzo spento.

Nel modello al fine di considerare le differenti modalità di emissione di rumore durante le attività di carico e scarico di mezzi pesanti sono state inserite:

- Sorgente areale in corrispondenza delle tre piazzole di scarico alla quota di 1,0m con potenza sonora di 96,2 dB(A) quantificata considerando un livello di pressione sonora a 10m di 68,2 dB(A), valore reperito nella libreria del software e ricavato da dati pubblicati dallo studio tedesco "Hessische Landesanstalt für Umwelt" relativamente al rumore di un automezzo con potenza maggiore di 105 kW e delle operazioni di scarico.
- Una sorgente in corrispondenza del compressore dell'autocarro con livello di emissione calcolato a seguito di una misura ad un metro di distanza da uno di questi sistemi di refrigerazione che ha evidenziato un livello di rumorosità di 67 dB(A), è stato ipotizzato che il sistema sia in funzione durante tutti i 30 minuti di scarico o carico.
- Una sorgente stradale in corrispondenza del percorso di accesso e uscita.
- La durata di ciascuna manovra di scarico o carico è stata ipotizzata di 30 minuti per autocarro.

Per quanto riguarda i furgoni l'emissione non si discosta da quanto dovuto agli automezzi leggeri circolanti nel parcheggio, pertanto il flusso previsto è stato incluso in quello complessivamente considerato nel parcheggio e nel traffico indotto.

Tabella 9 Dimensionamento impianti tecnologici in progetto

	Impianto	Potenza sonora dB(A)
Ristorante	PdC(riscaldamento+ACS) e Condensatore PdC	80
	Estrattori aria	73
	UTA	78
Negozio alimentare	UTA 1	74
	UTA 2	74
	UTA 3	74
	UTA 4	74
	UTA 5	65
	UTA 6	65
	Estrattore 1	58
	Estrattore 2	58
	Estrattore 3	58
	Estrattore 4	58
	Estrattore 5	58
	Gruppo frigorifero	95
	Condensatore impianto frigo	74
	Roof top	88
Negozio non alimentari	Roof top 1	88
	Roof top 2	88
	Roof top 3	88
	Roof top 4	88

Impianti tecnologici: La potenza sonora degli impianti tecnologici è ricavata dai dati forniti dalla società interessata alla realizzazione del punto vendita solamente per il ristorante, la

potenza degli impianti è stata ricavata considerando il volume coperto del fabbricato e la destinazione d'uso. In Tabella 9 sono riassunti gli impianti previsti per le diverse destinazioni d'uso.

Tutti gli impianti saranno posti in copertura, soluzione che garantisce di per sé una buona attenuazione rispetto ai fabbricati adiacenti.

Ciascun impianto sarà caratterizzato da un funzionamento modulato legato alla richiesta del carico, per tenere conto di questa variabilità di emissione è stato considerato l'andamento riportato in Tabella 10, Tabella 11 e Tabella 12, che vuole rappresentare una condizione critica non occasionale. Nel modello è stata inserita una sorgente areale in corrispondenza della copertura a 0,5m al di sopra di quest'ultima per ogni impianto considerato, come riportato in Figura 13.

Tabella 10 Funzionamento orario impianti negozio alimentare

Impianto	Utilizzo orario impianti negozio alimentare												
UTA	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	30%	50%	65%	70%	70%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	70%	70%	75%	80%	90%	90%	90%	90%	80%	70%	50%	25%
Gruppo frigo i	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%
PdC	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%
Estrattori aria	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%

Tabella 11 Funzionamento orario impianti negozi non alimentari

Impianto	Utilizzo orario impianti negozi non alimentari												
UTA	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	30%	50%	65%	70%	70%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	70%	70%	75%	80%	90%	90%	90%	90%	80%	70%	50%	25%
PdC	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	30%	50%	80%	75%	50%	60%	70%	60%	50%	60%	80%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	30%	30%

Tabella 12 Funzionamento orario impianti ristorante

Impianto	Utilizzo orario impianti ristoranti												
UTA	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	30%	30%	50%	75%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	100%	100%	75%	50%	30%	30%	50%	75%	85%	70%	70%	50%
PdC	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	30%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	30%	30%	50%	75%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	100%	100%	75%	50%	30%	30%	50%	75%	85%	70%	70%	50%
Cappe di estrazione	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	100%	100%	70%	30%	0%	0%	35%	75%	100%	100%	75%	30%

Tabella 13 Utilizzo orario dei parcheggi

Parcheggio	Utilizzo orario parcheggi												
Parcheggio ristorante	Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
	Eventi ora	0,6	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	1,38	0,99	0,72	0,57
	Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Utilizzo orario	0,69	0,97	0,66	0,23	0,45	0,81	1,36	1,13	0,58	0,27	0,13	0,10

Parcheggi: Nel piano in esame sono previsti due parcheggi a raso uno per il centro commerciale da circa 230 posti auto ed uno per il ristorante da 35 posti auto. Saranno previsti anche parcheggi interrati ma, per quanto riguarda le emissioni sonore questi sono ininfluenti eccetto per le rampe di accesso ed uscita. L'emissione dovuta ai parcheggi è stata simulata inserendo sorgenti areali la cui emissione sonora è stata stimata come descritto studio tedesco "Bayrische parkplazlanstudie" del 2007 sommando nel parcheggio principale l'addizionale (+2,05 dB(A) suggerita per il rumore dovuto ai parcheggi dei centri commerciali. Il numero di movimenti per posto (eventi ora) è stato ricavato dal traffico in accesso previsto dallo studio trasportistico considerando i 2/3 nel parcheggio a raso e 1/3 in quello interrato. Per quanto riguarda il ristorante sono stati utilizzati i dati impostati come riportato in Tabella 13.

Distributore di carburante: L'emissione sonora dovuta al distributore di carburante è legata al traffico dei mezzi in accesso ed uscita ed al rumore di accensione e spegnimento dei mezzi. Non è infatti prevista l'installazione di autolavaggi o di rifornimento per il metano. Nel modello è stata simulata inserendo:

- Una sorgente stradale per valutare l'emissione dei mezzi in accesso ed uscita
- Una sorgente areale alla quota di 0,5m per simulare lo spegnimento del veicolo, di SEL 94,1 dB(A) per ogni veicolo.

- Una sorgente areale alla quota di 0,5m per simulare lo spegnimento del veicolo, di SEL 103,1 dB(A) per ogni veicolo.

Entrambi i valori di emissione sono ricavati dal “*Technical Paper from a study of noise emission from Gas stations - TÜV HessenValore – 1991*” considerando un tempo di emissione di 1s per lo spegnimento e 3s per l’accensione.

8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Il modello di simulazione delle sorgenti sonore, legato al piano in analisi descritto al paragrafo precedente e rappresentato per quanto riguarda le sorgenti considerate in Figura 17, ha permesso di individuare la pressione sonora parziale di ogni singola sorgente. Questi dati hanno consentito di individuare le criticità acustiche fornendo indicazioni utili alle scelte architettoniche ed urbanistiche al fine di ottimizzare il comfort acustico dell’area.

La soluzione individuata è composta da una serie di interventi che concorrono al raggiungimento dell’obiettivo. Vengono di seguito descritti per punti:

1. Il nuovo ramo di collegamento tra via statale e via Circondariale San Francesco nel tratto tra la rotatoria con via Statale e la rotatoria di accesso al comparto commerciale sarà realizzata in trincea

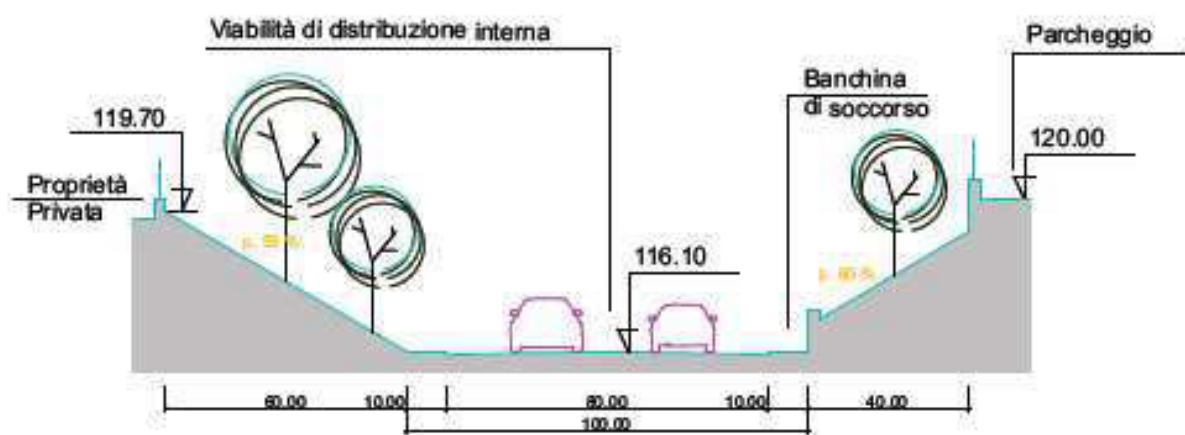


Figura 18 Schema tratto stradale in trincea

2. Il nuovo ramo di collegamento citato e la nuova rotatoria tra quest’ultimo e via Statale sarà pavimentato con asfalto basso-emissivo tipo “Asphalt Rubber Gap Grade”. La tipologia di pavimentazione proposta è realizzata con bitume modificato con polverino di gomma dotata di superficie trattata in modo da garantire un relativo grado di porosità, per assicurare un parziale l’effetto di fonoassorbimento. Nella produzione del legante il polverino di gomma di granulometria di dimensione massima pari a 2 mm, è miscelato ad alte temperature ($\approx 190^{\circ}\text{C}$) al bitume naturale; durante questo processo le particelle di gomma assorbono e fissano la frazione maltenica del bitume (costituente altrimenti destinato a perdersi nel tempo per fenomeni di ossidazione e per l’azione dei raggi UV) e rigonfiano formando un gel bitume-gomma. L’elevato contenuto di legante e la presenza di gomma conferiscono un ridotto modulo elastico ed una maggior duttilità dello strato di usura e le ridotte dimensioni dell’aggregato comportano una minor deformazione del pneumatico

durante il rotolamento. Il tutto contribuisce ad una riduzione del rumore direttamente all'origine anche a basse velocità. Campagne di misura effettuate su pavimentazioni realizzate in differenti parti del mondo hanno evidenziato che la sostituzione della classica pavimentazione, con una realizzata con Asphalt Rubber Gap Grade, garantendo una riduzione di 3 dB(A) già a velocità di 40 dB(A), valore che si mantiene pressoché costante all'aumentare della stessa.

3. E' prevista la realizzazione di due diverse barriere acustiche: in corrispondenza del ricettore R27 ad 1,0m dalla banchina stradale una barriera acustica alta 3,5m di 35m di lunghezza; in corrispondenza del ricettore R26, e che non beneficerà come ora dell'attenuazione prodotta dall'edificio esistente che verrà abbattuto, una barriera acustica alta 4m di 45m di lunghezza, lungo il bordo della pista ciclabile, come evidenziato in Figura 19.



Figura 19 barriera acustica prevista

4. La viabilità di collegamento, tra la tangenziale e via Statale, di attraversamento del sub-ambito A avrà la funzione di alleggerimento delle criticità in condizioni di traffico particolarmente rallentato, sarà però realizzato in modo da non risultare vantaggioso in normali condizione di fluidità (es. limite velocità 35 km/h, curve 90°, attraversamenti pedonali e rialzati).
5. Gli impianti tecnologici delle attività commerciali saranno collocati in copertura.
6. Il ricettore R38 a confine con il comparto, presenta una recinzione di confine fonoisolante sul lato sud ed il secondo piano notevolmente arretrato e caratterizzato da un parapetto continuo. La geometria dello stato di fatto è stata presa in considerazione nella modellazione in quanto determina un non rilevante effetto mitigante rispetto le sorgenti del comparto.



Figura 20 Ricettore R38 recinzione verso comparto in oggetto

9. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in Tabella 14 ove si riportano sia i valori calcolati per lo stato di fatto che quelli dello stato di progetto per tutti i ricettori individuati. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona.

Tabella 14 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
A01		1	60	50	-	-	49,3	40,7
A01		2	60	50	-	-	53,6	44,8
A01		3	60	50	-	-	56,4	47,8
A01		4	60	50	-	-	57,6	49,0
A01		5	60	50	-	-	58,1	49,6
A02		1	60	50	-	-	48,6	40,1
A02		2	60	50	-	-	52,6	43,7
A02		3	60	50	-	-	55,7	47,1
A02		4	60	50	-	-	56,8	48,4
A02		5	60	50	-	-	57,5	49,2
A03		1	60	50	-	-	48,1	39,6
A03		2	60	50	-	-	52,6	43,9
A03		3	60	50	-	-	55,6	46,8
A03		4	60	50	-	-	56,8	48,1
A03		5	60	50	-	-	57,4	48,8
A04		1	60	50	-	-	45,5	37,1
A04		2	60	50	-	-	48,9	40,4
A04		3	60	50	-	-	51,7	43,1
A04		4	60	50	-	-	53,3	44,8
A04		5	60	50	-	-	54,3	46,0
A05		1	60	50	-	-	45,6	37,5
A05		2	60	50	-	-	48,3	40,2
A05		3	60	50	-	-	50,5	42,4
A05		4	60	50	-	-	52,1	44,0
A05		5	60	50	-	-	53,2	45,1
A06		1	60	50	-	-	45,5	37,5
A06		2	60	50	-	-	48,8	40,9
A06		3	60	50	-	-	51,1	43,1
A06		4	60	50	-	-	52,6	44,6
A06		5	60	50	-	-	53,4	45,4
A07		1	60	50	-	-	46,4	38,6
A07		2	60	50	-	-	50,6	42,9
A07		3	60	50	-	-	53,4	45,7
A07		4	60	50	-	-	54,5	46,8
A07		5	60	50	-	-	55,1	47,4
A08		1	60	50	-	-	49,8	40,5
A08		2	60	50	-	-	56,4	46,2
A08		3	60	50	-	-	57,3	47,6
A08		4	60	50	-	-	57,8	48,3
A08		5	60	50	-	-	57,9	48,9
A09		1	60	50	-	-	49,1	39,5
A09		2	60	50	-	-	53,8	43,7

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
A09		3	60	50	-	-	54,8	44,9
A09		4	60	50	-	-	55,4	45,8
A09		5	60	50	-	-	55,8	46,5
A10		1	60	50	-	-	49,9	40,8
A10		2	60	50	-	-	52,7	43,5
A10		3	60	50	-	-	53,6	44,6
A10		4	60	50	-	-	54,1	45,4
A10		5	60	50	-	-	54,8	46,6
A11		1	60	50	-	-	42,2	34,5
A11		2	60	50	-	-	46,9	38,9
A11		3	60	50	-	-	49,6	41,6
A11		4	60	50	-	-	51,5	43,5
A11		5	60	50	-	-	52,6	44,6
A12		1	60	50	-	-	45,1	37,5
A12		2	60	50	-	-	48,4	40,8
A12		3	60	50	-	-	50,3	42,6
A12		4	60	50	-	-	51,7	44,0
A12		5	60	50	-	-	52,7	45,0
A13		1	60	50	-	-	44,5	36,9
A13		2	60	50	-	-	48,7	41,0
A13		3	60	50	-	-	52,1	44,5
A13		4	60	50	-	-	54,0	46,4
A13		5	60	50	-	-	55,3	47,8
A14		1	60	50	-	-	47,5	39,9
A14		2	60	50	-	-	53,6	46,0
A14		3	60	50	-	-	57,0	49,4
A14		4	60	50	-	-	58,2	50,6
A14		5	60	50	-	-	58,7	51,1
A15		1	60	50	-	-	49,1	41,6
A15		2	60	50	-	-	54,6	47,1
A15		3	60	50	-	-	57,5	49,9
A15		4	60	50	-	-	58,2	50,6
A15		5	60	50	-	-	58,5	51,0
A16		1	60	50	-	-	51,6	44,0
A16		2	60	50	-	-	57,5	50,0
A16		3	60	50	-	-	60,0	52,6
A16		4	60	50	-	-	60,5	52,9
A16		5	60	50	-	-	60,6	53,1
A17		1	60	50	-	-	47,6	40,0
A17		2	60	50	-	-	52,9	45,3
A17		3	60	50	-	-	55,8	48,2
A17		4	60	50	-	-	56,6	49,1
A17		5	60	50	-	-	57,1	49,5
A18		1	60	50	-	-	46,9	38,6
A18		2	60	50	-	-	50,5	41,9
A18		3	60	50	-	-	53,8	45,3
A18		4	60	50	-	-	55,3	46,8
A18		5	60	50	-	-	56,2	47,8
A19		1	60	50	-	-	45,1	36,9
A19		2	60	50	-	-	48,3	39,8
A19		3	60	50	-	-	51,1	42,5
A19		4	60	50	-	-	52,8	44,3

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
A19		5	60	50	-	-	53,8	45,5
A20		1	60	50	-	-	41,6	33,5
A20		2	60	50	-	-	47,7	39,1
A20		3	60	50	-	-	50,1	41,6
A20		4	60	50	-	-	51,7	43,3
A20		5	60	50	-	-	52,7	44,4
A21		1	60	50	-	-	40,6	32,9
A21		2	60	50	-	-	47,7	40,1
A21		3	60	50	-	-	50,4	42,7
A21		4	60	50	-	-	52,4	44,6
A21		5	60	50	-	-	53,3	45,5
A22		1	60	50	-	-	45,0	37,3
A22		2	60	50	-	-	50,3	42,7
A22		3	60	50	-	-	53,3	45,8
A22		4	60	50	-	-	54,8	47,2
A22		5	60	50	-	-	55,6	48,0
A23		1	60	50	-	-	41,6	34,1
A23		2	60	50	-	-	48,4	40,8
A23		3	60	50	-	-	53,3	45,8
A23		4	60	50	-	-	55,5	48,0
A23		5	60	50	-	-	56,4	48,9
A24		1	60	50	-	-	53,3	47,0
A24		2	60	50	-	-	59,2	52,9
A24		3	60	50	-	-	60,5	54,2
A24		4	60	50	-	-	61,2	54,8
A24		5	60	50	-	-	61,5	55,2
A25		1	60	50	-	-	54,5	48,1
A25		2	60	50	-	-	60,0	53,8
A25		3	60	50	-	-	61,5	55,2
A25		4	60	50	-	-	62,0	55,7
A25		5	60	50	-	-	62,3	56,0
A26		1	60	50	-	-	54,4	48,1
A26		2	60	50	-	-	60,0	53,7
A26		3	60	50	-	-	61,8	55,4
A26		4	60	50	-	-	62,3	55,9
A26		5	60	50	-	-	62,6	56,2
A27		1	60	50	-	-	48,5	41,6
A27		2	60	50	-	-	53,7	46,9
A27		3	60	50	-	-	55,8	49,0
A27		4	60	50	-	-	56,8	50,1
A27		5	60	50	-	-	57,6	50,7
A28		1	60	50	-	-	50,5	42,3
A28		2	60	50	-	-	54,5	46,3
A28		3	60	50	-	-	55,6	47,4
A28		4	60	50	-	-	56,3	48,1
A28		5	60	50	-	-	56,6	48,6
A29		1	60	50	-	-	45,7	37,4
A29		2	60	50	-	-	49,7	41,2
A29		3	60	50	-	-	52,1	43,7
A29		4	60	50	-	-	53,5	45,2
A29		5	60	50	-	-	54,2	46,1
A30		1	60	50	-	-	54,5	46,5

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
A30		2	60	50	-	-	57,2	49,1
A30		3	60	50	-	-	57,8	49,9
A30		4	60	50	-	-	58,1	50,2
A30		5	60	50	-	-	58,1	50,5
A31		1	60	50	-	-	55,7	47,6
A31		2	60	50	-	-	57,5	49,5
A31		3	60	50	-	-	58,1	50,3
A31		4	60	50	-	-	58,4	50,8
A31		5	60	50	-	-	58,5	51,0
A32		1	60	50	-	-	56,6	48,5
A32		2	60	50	-	-	58,0	50,1
A32		3	60	50	-	-	58,7	51,0
A32		4	60	50	-	-	59,0	51,4
A32		5	60	50	-	-	58,9	51,6
A33		1	60	50	-	-	52,2	45,2
A33		2	60	50	-	-	57,1	49,6
A33		3	60	50	-	-	58,7	51,2
A33		4	60	50	-	-	59,0	51,6
A33		5	60	50	-	-	59,1	51,7
A34		1	60	50	-	-	54,0	46,4
A34		2	60	50	-	-	57,8	49,9
A34		3	60	50	-	-	58,4	50,7
A34		4	60	50	-	-	58,4	50,9
A34		5	60	50	-	-	58,4	50,9
A35		1	60	50	-	-	55,5	47,3
A35		2	60	50	-	-	57,3	49,3
A35		3	60	50	-	-	57,9	50,1
A35		4	60	50	-	-	58,2	50,5
A35		5	60	50	-	-	58,3	50,7
A36		1	60	50	-	-	45,5	37,2
A36		2	60	50	-	-	49,5	41,8
A36		3	60	50	-	-	51,2	43,5
A36		4	60	50	-	-	52,2	44,6
A36		5	60	50	-	-	52,9	45,4
A37		1	60	50	-	-	46,0	37,8
A37		2	60	50	-	-	50,2	42,9
A37		3	60	50	-	-	51,4	44,1
A37		4	60	50	-	-	52,3	45,1
A37		5	60	50	-	-	53,0	45,7
A38		1	60	50	-	-	49,1	42,2
A38		2	60	50	-	-	51,5	44,3
A38		3	60	50	-	-	53,1	45,8
A38		4	60	50	-	-	53,9	46,6
A38		5	60	50	-	-	54,3	47,1
A39		1	60	50	-	-	52,2	43,9
A39		2	60	50	-	-	56,3	47,8
A39		3	60	50	-	-	57,0	48,7
A39		4	60	50	-	-	57,5	49,5
A39		5	60	50	-	-	57,7	49,8
A40		1	60	50	-	-	50,8	43,9
A40		2	60	50	-	-	56,3	49,5
A40		3	60	50	-	-	58,6	51,8

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
A40		4	60	50	-	-	59,4	52,6
A40		5	60	50	-	-	59,9	53,1
R01	NE	1	60	50	44,0	38,1	48,7	41,6
R01	NE	2	60	50	45,4	39,4	49,6	42,5
R01	NE	3	60	50	46,6	40,6	50,7	43,9
R01	NE	4	60	50	47,6	41,6	51,3	44,6
R02	E	1	60	50	49,6	41,0	52,6	43,2
R02	E	2	60	50	51,5	42,9	54,6	45,3
R02	E	3	60	50	51,0	42,8	54,2	45,3
R03	E	1	60	50	42,5	36,7	48,3	38,8
R03	E	2	60	50	45,1	38,6	50,6	41,4
R04	E	1	60	50	51,7	45,6	58,0	48,9
R04	E	2	60	50	57,0	50,5	59,8	51,4
R04	N	1	60	50	43,5	37,7	53,3	43,2
R04	N	2	60	50	45,5	39,6	54,1	44,3
R05	N	1	60	50	56,5	50,4	59,6	50,8
R05	N	2	60	50	60,5	54,1	62,3	54,0
R05	N	3	60	50	62,0	55,6	63,1	55,1
R06	N	1	65	55	62,2	56,2	63,7	55,7
R06	N	2	65	55	65,0	59,0	65,9	58,2
R06	N	3	65	55	65,4	59,4	66,1	58,5
R07	E	1	65	55	60,1	54,1	59,1	52,9
R07	E	2	65	55	62,2	56,2	58,7	52,3
R07	E	3	65	55	60,0	54,0	55,7	49,2
R07	S	1	65	55	70,0	64,0	68,1	62,0
R07	S	2	65	55	70,9	64,9	68,8	62,6
R07	S	3	65	55	70,4	64,4	68,6	62,4
R08 U	E	1	65	-	48,5	42,4	45,7	38,6
R08 U	E	2	65	-	52,4	46,3	48,3	40,6
R08 U	E	3	65	-	54,3	48,2	50,1	42,3
R09	E	1	65	55	47,2	40,9	48,3	40,6
R09	E	2	65	55	49,4	43,2	50,8	43,3
R09	E	3	65	55	51,3	45,2	52,2	44,8
R10	S	1	65	55	46,3	40,1	45,5	38,9
R10	S	2	65	55	47,5	41,3	46,5	39,6
R11	E	1	65	55	46,7	40,5	47,6	39,4
R11	E	2	65	55	48,1	41,9	50,4	41,7
R11	E	3	65	55	50,8	44,7	52,8	44,5
R12	E	1	65	55	51,4	44,2	53,9	43,4
R12	E	2	65	55	54,0	46,9	55,4	45,3
R13 U	S	1	65	-	54,7	48,2	57,1	48,3
R13 U	S	2	65	-	61,1	54,8	62,4	54,6
R13 U	S	3	65	-	61,8	55,6	62,8	55,1
R14 U	N	1	65	-	65,8	58,7	65,2	56,6
R14 U	N	2	65	-	66,8	59,6	66,0	57,6
R14 U	N	3	65	-	66,9	59,8	66,1	57,7
R14 U	S	1	65	-	50,6	43,3	54,2	43,2
R14 U	S	2	65	-	53,8	46,6	57,7	47,0
R14 U	S	3	65	-	55,8	48,7	58,3	48,2
R15	E	1	65	55	55,7	48,4	58,0	46,9
R15	E	2	65	55	59,1	51,9	59,7	49,3
R15	E	3	65	55	60,1	53,0	60,0	49,8

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
R15	E	4	65	55	60,5	53,4	59,8	50,1
R15	N	1	65	55	67,7	60,6	65,7	56,8
R15	N	2	65	55	68,1	61,0	66,0	57,1
R15	N	3	65	55	67,8	60,7	65,6	56,7
R15	N	4	65	55	67,3	60,3	65,0	56,2
R15	S	1	65	55	68,4	61,4	67,2	58,5
R15	S	2	65	55	68,8	61,8	67,5	58,9
R15	S	3	65	55	68,5	61,4	67,2	58,5
R15	S	4	65	55	68,0	60,9	66,7	58,0
R16	S	1	65	55	51,6	42,2	59,6	53,0
R16	S	2	65	55	54,0	45,4	62,5	55,9
R17	S	1	60	50	50,7	42,5	56,1	49,4
R17	S	2	60	50	52,9	45,3	58,2	51,5
R18	S	1	60	50	53,2	43,6	52,8	45,8
R18	S	2	60	50	55,3	45,9	55,0	47,9
R18	S	3	60	50	57,3	48,5	56,9	49,6
R18	S	4	60	50	58,5	50,0	58,1	50,8
R19	S	1	60	50	53,2	43,4	52,8	45,6
R19	S	2	60	50	56,0	46,6	55,6	47,9
R20	S	1	60	50	58,7	48,8	57,2	48,4
R20	S	2	60	50	59,7	50,1	58,4	49,6
R20	S	3	60	50	59,9	50,5	58,9	50,4
R20	S	4	60	50	60,0	50,8	59,2	50,9
R21	S	1	60	50	55,5	45,8	54,7	46,0
R21	S	2	60	50	57,0	47,4	56,4	47,8
R21	S	3	60	50	57,4	48,2	57,2	48,8
R22	O	1	60	50	61,3	51,6	59,8	50,6
R22	O	2	60	50	62,1	52,4	60,6	51,7
R23	E	1	60	50	44,2	37,6	51,3	40,7
R23	E	2	60	50	46,6	40,1	53,3	43,2
R23	E	3	60	50	48,8	42,2	55,1	45,5
R24	O	1	60	50	59,3	49,5	57,7	48,7
R24	O	2	60	50	61,0	51,4	59,7	51,0
R25	E	1	50	-	45,0	39,6	49,7	40,7
R25	N	1	50	-	51,0	42,2	51,4	43,7
R25	O	1	50	-	58,4	48,9	56,7	47,7
R25	S	1	50	-	52,4	44,1	50,9	41,9
R26	E	1	65	55	53,7	46,7	55,8	47,1
R26	E	2	65	55	59,3	52,2	60,6	51,8
R26	E	3	65	55	60,7	53,1	62,1	53,0
R26	N	1	65	55	55,1	48,0	54,2	45,9
R26	N	2	65	55	60,8	53,6	59,1	50,7
R26	N	3	65	55	61,6	54,4	60,0	51,6
R26	O	1	65	55	50,6	43,5	53,1	44,2
R26	O	2	65	55	54,4	47,1	56,9	48,1
R26	O	3	65	55	55,9	48,7	58,9	50,0
R26	S	1	65	55	53,0	46,2	50,6	41,8
R26	S	2	65	55	58,7	51,5	55,9	46,7
R26	S	3	65	55	60,4	53,0	59,8	50,2
R27	E	1	65	55	45,1	39,4	54,7	45,2
R27	E	2	65	55	46,9	40,9	58,8	49,2
R27	E	3	65	55	48,4	41,8	59,7	49,9

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
R27	S	1	65	55	44,0	36,3	51,6	40,4
R27	S	2	65	55	47,0	39,3	54,3	43,8
R27	S	3	65	55	49,6	41,9	57,3	47,7
R28	E	1	60	50	44,2	38,9	48,4	40,5
R28	E	2	60	50	46,4	41,0	51,6	43,5
R28	E	3	60	50	47,9	42,4	53,8	45,6
R29	E	1	60	50	43,8	38,1	47,8	39,5
R29	E	2	60	50	46,1	40,3	50,6	42,5
R30	E	1	60	50	45,7	39,1	46,7	39,3
R30	E	2	60	50	47,9	41,5	49,2	42,0
R30	E	3	60	50	49,5	43,6	51,1	44,2
R31	S	1	60	50	47,1	38,9	47,5	38,5
R31	S	2	60	50	49,3	40,8	49,4	40,5
R32	S	1	60	50	42,9	35,5	46,9	37,3
R32	S	2	60	50	45,7	37,8	49,9	40,6
R32	S	3	60	50	47,2	39,5	52,0	43,0
R32	S	4	60	50	49,7	42,4	53,7	45,2
R33	S	1	60	50	41,9	34,9	46,1	36,7
R33	S	2	60	50	43,3	36,2	48,4	39,2
R33	S	3	60	50	45,0	37,9	50,6	41,6
R34	S	1	60	50	43,4	36,5	50,9	41,5
R34	S	2	60	50	45,2	38,1	55,5	46,3
R34	S	3	60	50	47,0	39,9	56,9	47,9
R35	S	1	60	50	42,8	35,8	51,9	42,7
R35	S	2	60	50	44,6	37,4	56,7	47,5
R36	E	1	60	50	42,9	35,8	53,4	44,2
R36	E	2	60	50	44,4	37,1	57,6	48,5
R36	E	3	60	50	45,9	38,6	58,6	49,5
R36	S	1	60	50	53,2	41,3	55,5	44,7
R36	S	2	60	50	53,9	43,2	58,0	48,2
R36	S	3	60	50	54,4	44,4	58,7	49,3
R37	S	1	60	50	50,9	41,0	52,8	43,0
R37	S	2	60	50	52,5	42,7	56,6	47,2
R38	E	1	60	50	46,6	39,0	51,6	42,3
R38	E	2	60	50	48,6	41,1	59,1	49,5
R38	E	3	60	50	49,6	42,1	59,7	49,9
R38	S	1	60	50	49,4	43,9	55,2	46,5
R38	S	2	60	50	51,8	45,6	57,4	48,4
R38	S	3	60	50	51,9	45,5	56,8	48,0
R39	E	1	60	50	51,2	45,3	53,4	45,4
R39	E	2	60	50	55,5	49,0	57,4	49,2
R39	E	3	60	50	57,2	50,4	58,7	50,6
R40	E	1	60	50	56,5	49,5	57,7	50,3
R40	E	2	60	50	60,8	53,6	60,9	53,4
R40	E	3	60	50	61,4	54,2	61,6	53,9
R40	E	4	60	50	61,6	54,4	61,8	54,2
R41	S	1	60	50	66,8	59,3	67,3	59,5
R41	S	2	60	50	68,4	60,9	68,4	60,5
R41	S	3	60	50	68,3	60,8	68,2	60,4
R41	S	4	60	50	67,9	60,4	67,8	60,0
R42	S	1	60	50	48,4	42,5	47,5	41,8
R42	S	2	60	50	53,2	46,2	52,7	45,0

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
R43	S	1	60	50	50,2	43,4	49,8	42,5
R43	S	2	60	50	54,4	47,5	53,9	46,4
R44	O	1	60	50	60,4	53,1	61,1	53,8
R44	O	2	60	50	64,5	57,0	65,1	57,7
R44	O	3	60	50	64,9	57,3	65,3	58,0
R45	O	1	60	50	65,0	57,0	62,3	55,1
R45	O	2	60	50	67,3	59,4	65,9	58,6
R45	O	3	60	50	67,4	59,5	66,0	58,7
R46	O	1	60	50	50,2	43,1	49,3	42,4
R46	O	2	60	50	57,3	49,6	55,0	47,7
R46	O	3	60	50	58,1	50,5	55,9	48,7
R46	O	4	60	50	58,5	50,9	56,5	49,1
R47	O	1	60	50	49,4	42,8	48,0	41,7
R47	O	2	60	50	56,7	49,1	54,0	46,9
R47	O	3	60	50	57,7	50,1	55,3	48,1
R48	O	1	55	45	58,5	50,5	45,6	39,8
R48	O	2	55	45	62,1	53,9	47,7	41,6
R48	O	3	55	45	62,6	54,5	49,4	42,9
R48	O	4	55	45	62,8	54,7	51,1	44,5
R49	O	1	55	45	62,4	54,3	45,3	39,1
R49	O	2	55	45	64,4	56,2	47,8	41,2
R49	O	3	55	45	64,6	56,4	50,0	43,5
R49	O	4	55	45	64,5	56,4	51,5	44,9
R50	O	1	55	45	62,4	54,3	47,8	41,0
R50	O	2	55	45	64,9	56,7	51,0	44,1
R50	O	3	55	45	65,1	57,0	53,5	46,5
R50	O	4	55	45	65,1	57,1	55,2	48,0
R51	O	1	55	45	59,6	51,6	49,1	42,3
R51	O	2	55	45	63,2	55,2	53,6	46,5
R51	O	3	55	45	63,9	56,0	56,5	49,3
R51	O	4	55	45	64,2	56,3	57,5	50,3
R52	O	1	55	45	62,6	55,4	61,8	54,5
R52	O	2	55	45	64,9	57,7	63,7	56,4
R52	O	3	55	45	65,4	58,1	63,9	56,5
R53	N	1	60	50	67,5	60,4	66,8	59,5
R53	N	2	60	50	67,9	60,7	67,1	59,7
R53	N	3	60	50	67,7	60,6	66,8	59,4
R54	N	1	60	50	63,1	56,0	60,7	53,4
R54	N	2	60	50	64,6	57,4	62,2	54,8
R54	N	3	60	50	64,8	57,6	62,5	55,0
R55	NE	1	60	50	73,8	66,8	71,4	64,0
R55	NE	2	60	50	73,2	66,2	70,8	63,4
R56	N	1	60	50	74,5	67,5	72,1	64,6
R56	N	2	60	50	73,7	66,7	71,3	63,8
R57	N	1	60	50	67,9	60,9	65,3	57,8
R57	N	2	60	50	68,7	61,7	66,1	58,6
R58	N	1	60	50	53,7	46,7	47,2	39,9
R58	N	2	60	50	59,0	52,1	50,6	43,2
R58	S	1	60	50	70,1	63,1	67,3	59,9
R58	S	2	60	50	71,1	64,1	68,4	61,0
R59	N	1	60	50	49,6	42,6	44,6	37,6
R59	N	2	60	50	59,1	52,1	46,3	38,9

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
R59	S	1	60	50	71,4	64,4	68,6	61,2
R59	S	2	60	50	72,2	65,2	69,4	61,9
R60	N	1	60	50	64,5	57,5	60,3	52,7
R60	N	2	60	50	66,9	60,0	62,7	55,2
R61	N	1	60	50	66,9	59,9	62,0	54,5
R61	N	2	60	50	68,5	61,5	63,8	56,2
R61	N	3	60	50	68,6	61,6	64,0	56,5
R62 U	N	1	60	-	71,2	64,2	65,8	58,2
R63	N	1	60	50	51,2	44,6	50,3	42,8
R63	N	2	60	50	55,8	49,0	54,7	46,8
R64	O	1	60	50	41,3	35,1	47,7	39,6
R64	O	2	60	50	48,2	41,5	52,0	43,5
R65	O	1	60	50	37,5	31,2	43,3	36,0
R65	O	2	60	50	40,6	34,5	47,5	39,6
R65	O	3	60	50	45,8	39,3	50,4	42,3
R66	O	1	60	50	49,6	42,8	50,3	42,8
R66	O	2	60	50	51,0	44,1	51,7	44,1
R66	O	3	60	50	52,1	45,3	52,8	45,1
Z01		1	60	-	-	-	60,5	52,2
Z01		2	60	-	-	-	65,0	56,7
Z01		3	60	-	-	-	65,4	57,1
Z01		4	60	-	-	-	65,4	57,1
Z01		5	60	-	-	-	65,1	56,9
Z02		1	60	-	-	-	60,7	53,0
Z02		2	60	-	-	-	65,1	57,3
Z02		3	60	-	-	-	65,4	57,6
Z02		4	60	-	-	-	65,3	57,5
Z02		5	60	-	-	-	65,2	57,3
Z03		1	60	-	-	-	55,8	47,0
Z03		2	60	-	-	-	61,7	52,7
Z03		3	60	-	-	-	62,8	54,0
Z03		4	60	-	-	-	63,0	54,2
Z03		5	60	-	-	-	63,0	54,3
Z04		1	60	-	-	-	60,4	52,2
Z04		2	60	-	-	-	65,1	56,8
Z04		3	60	-	-	-	65,7	57,4
Z04		4	60	-	-	-	65,7	57,5
Z04		5	60	-	-	-	65,5	57,3
Z05		1	60	-	-	-	55,3	46,2
Z05		2	60	-	-	-	61,3	52,2
Z05		3	60	-	-	-	62,1	53,1
Z05		4	60	-	-	-	62,3	53,4
Z05		5	60	-	-	-	62,2	53,4
Z06		1	60	-	-	-	47,4	39,2
Z06		2	60	-	-	-	56,0	47,8
Z06		3	60	-	-	-	59,0	50,8
Z06		4	60	-	-	-	59,7	51,5
Z06		5	60	-	-	-	59,7	51,9
Z07		1	60	-	-	-	56,0	47,0
Z07		2	60	-	-	-	62,1	53,1
Z07		3	60	-	-	-	62,9	54,2
Z07		4	60	-	-	-	63,0	54,4

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
Z07		5	60	-	-	-	62,8	54,2
Z08		1	60	-	-	-	54,6	46,7
Z08		2	60	-	-	-	58,9	50,9
Z08		3	60	-	-	-	60,9	52,9
Z08		4	60	-	-	-	61,3	53,3
Z08		5	60	-	-	-	61,4	53,5
Z09		1	60	-	-	-	50,0	41,7
Z09		2	60	-	-	-	53,9	45,4
Z09		3	60	-	-	-	57,0	48,6
Z09		4	60	-	-	-	58,2	49,9
Z09		5	60	-	-	-	58,7	50,4
Z10		1	60	-	-	-	53,9	44,9
Z10		2	60	-	-	-	59,2	50,0
Z10		3	60	-	-	-	60,5	51,4
Z10		4	60	-	-	-	60,8	52,0
Z10		5	60	-	-	-	61,0	52,2
Z11		1	60	-	-	-	59,4	52,0
Z11		2	60	-	-	-	64,0	56,4
Z11		3	60	-	-	-	64,7	57,0
Z11		4	60	-	-	-	64,8	57,1
Z11		5	60	-	-	-	64,7	57,0
Z15		1	65	-	-	-	53,4	44,2
Z15		2	65	-	-	-	59,2	50,0
Z15		3	65	-	-	-	60,2	51,1
Z15		4	65	-	-	-	60,5	51,4
Z15		5	65	-	-	-	60,6	51,7
Z16		1	65	-	-	-	51,3	41,4
Z16		2	65	-	-	-	56,0	46,0
Z16		3	65	-	-	-	57,4	48,0
Z16		4	65	-	-	-	58,1	49,1
Z16		5	65	-	-	-	58,3	49,6
Z17		1	65	-	-	-	47,2	39,0
Z17		2	65	-	-	-	51,4	42,5
Z17		3	65	-	-	-	53,4	44,7
Z17		4	65	-	-	-	55,2	47,2
Z17		5	65	-	-	-	57,1	49,6
Z18		1	65	-	-	-	51,0	42,0
Z18		2	65	-	-	-	57,7	48,5
Z18		3	65	-	-	-	59,3	50,3
Z18		4	65	-	-	-	59,7	50,7
Z18		5	65	-	-	-	59,9	50,9
Z19		1	65	-	-	-	48,8	40,9
Z19		2	65	-	-	-	52,8	45,0
Z19		3	65	-	-	-	54,8	47,0
Z19		4	65	-	-	-	55,9	48,1
Z19		5	65	-	-	-	56,6	48,8
Z20		1	65	-	-	-	64,8	58,5
Z20		2	65	-	-	-	68,2	61,8
Z20		3	65	-	-	-	68,5	62,1
Z20		4	65	-	-	-	68,5	62,0
Z20		5	65	-	-	-	68,3	61,8
Z21		1	65	-	-	-	65,7	59,5

Ricettore	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	D	N	D	N
Z21		2	65	-	-	-	68,5	62,3
Z21		3	65	-	-	-	68,7	62,5
Z21		4	65	-	-	-	68,5	62,3
Z21		5	65	-	-	-	68,3	62,1
Z22		1	65	-	-	-	58,1	51,7
Z22		2	65	-	-	-	63,2	56,9
Z22		3	65	-	-	-	64,3	57,9
Z22		4	65	-	-	-	64,5	58,3
Z22		5	65	-	-	-	64,7	58,4
Z23		1	65	-	-	-	61,2	54,6
Z23		2	65	-	-	-	65,2	58,5
Z23		3	65	-	-	-	66,5	59,9
Z23		4	65	-	-	-	67,0	60,4
Z23		5	65	-	-	-	67,2	60,5
Z24		1	65	-	-	-	54,0	47,4
Z24		2	65	-	-	-	55,9	49,2
Z24		3	65	-	-	-	58,2	51,3
Z24		4	65	-	-	-	59,8	52,8
Z24		5	65	-	-	-	60,6	53,7
Z25		1	60	-	-	-	56,7	48,9
Z25		2	60	-	-	-	61,6	53,5
Z25		3	60	-	-	-	63,1	55,2
Z25		4	60	-	-	-	63,7	55,9
Z25		5	60	-	-	-	64,0	56,2
Z26		1	65	-	-	-	53,0	45,5
Z26		2	65	-	-	-	57,2	49,2
Z26		3	65	-	-	-	59,3	51,2
Z26		4	65	-	-	-	60,1	52,0
Z26		5	65	-	-	-	60,5	52,5
Z27		1	60	-	-	-	51,8	45,0
Z27		2	60	-	-	-	54,8	47,7
Z27		3	60	-	-	-	57,4	50,1
Z27		4	60	-	-	-	59,0	51,6
Z27		5	60	-	-	-	59,8	52,4

Dai risultati, relativamente ai ricettori esistenti etichettati come R01-R66, si può evidenziare che in nessun caso le modifiche previste determinano dei superamenti dei limiti di zona non presenti già nello stato di fatto. Nei casi in cui l'indagine dell'attuale clima acustico abbia evidenziato delle non conformità gli interventi previsti permettono in molti casi di migliorare la situazione e comunque in nessun caso determinano incrementi rilevanti. Di seguito vengono descritte in dettaglio le criticità evidenziate:

- R04, R05, R06 i ricettori si trovano al confine sud-Ovest del comparto, l'attuale clima acustico rileva dei superamenti del limite di zona dovuti all'emissione della tangenziale. Le modifiche previste hanno effetti opposti: la realizzazione della nuova rotatoria sulla tangenziale, a causa della conseguente riduzione della velocità media di transito, determina una riduzione della rumorosità, mentre la realizzazione della strada di accesso al sub-ambito A determina una nuova fonte di rumore. L'effetto combinato varia tra +1,8 e -0,9 dB(A). Attualmente non è stata progettata in dettaglio

la rotatoria e la collocazione del ramo stradale che nella simulazione è stata posizionata nella posizione più sfavorevole. Nella fase di definizione si terrà conto delle criticità evidenziate posizionando il ramo stradale ad una distanza adeguata o prevedendo l'uso di asfalto basso-emissivo al fine di eliminare gli incrementi evidenziati.

- R07, R14 sul lato che si affaccia sulla Tangenziale o sulla Statale, si registrano superamenti del limite di zona dovuti al rumore stradale, gli interventi previsti permettono di ridurre la rumorosità presso i ricettori a seguito della riduzione dei livelli di traffico senza garantire il rispetto del limite.
- R15 il ricettore ad ovest della nuova rotatoria su via Statale è oggi caratterizzato da livelli superiori ai limiti di zona, soprattutto di notte, la riduzione della velocità di transito a seguito della realizzazione della rotatoria permetterà di ridurre tali valori senza però determinare il raggiungimento di valori conformi al limite.
- R16, R17, R18 i ricettori ad oggi schermati dai fabbricati presenti nel sub-ambito D "Mezzavia via Adda" nello stato di progetto risultano esposti a livelli di rumorosità di superiori. La causa è esclusivamente l'assenza dell'effetto di schermo dei fabbricati esistenti. La realizzazione dei fabbricati del sub-ambito ad oggi non inseriti nel modello perché non ancora definiti, determineranno il ripristino di condizioni equivalenti allo stato di fatto.
- R20, R22, R24 i ricettori sono ad oggi esposti principalmente all'emissione del traffico su via Ticino, che determina alcuni superamenti del limite di zona. Nello stato di progetto la riduzione del traffico sulla strada determinerà una riduzione della rumorosità di 1-1,5 dB(A) diurno e 0,4-0,9 dB(A) notturni.
- R25 il ricettore è una scuola dell'infanzia che ad oggi presenta un clima acustico non conforme alle I classe acustica, l'intervento in progetto permetterà complessivamente di migliorare il clima acustico in particolare sul fronte Sud dove si trova il giardino esterno della scuola.
- R26 e R27 ricettori ora non direttamente esposti al rumore stradale, gli interventi di mitigazione previsti consentono di garantire livelli di rumore simili a quelli attuali nel rispetto dei limiti attualmente prescritti.
- R39, R40, R41 In corrispondenza dei ricettori l'analisi dello stato di fatto ha evidenziato dei superamenti del limite di zona, l'effetto delle modifiche in progetto determinerà variazioni trascurabili del clima acustico dell'area.
- R44, R45, R46, R47 in corrispondenza dei ricettori l'analisi dello stato di fatto ha evidenziato dei superamenti del limite di zona, l'effetto delle modifiche in progetto determinerà una riduzione del traffico su via Lamarmora, determinando una riduzione della rumorosità di 1-1,5 dB(A).
- R48, R49, R50, R51, R52 i ricettori in classe II oggi si trovano esposti all'emissione di via Lamarmora, l'eliminazione del collegamento tra quest'ultima e via Statale determinerà una sostanziale riduzione dei livelli di rumorosità, permettendo in molti casi la soluzione delle criticità presenti.

- R53,R62 i ricettori esposti all'emissione di via Statale presentano valori superiori al limite di zona, il piano determinerà una non trascurabile riduzione del traffico sul ramo stradale determinando un rilevante miglioramento del comfort acustico.

L'analisi dei livelli di clima acustico atteso in corrispondenza dei Sub-ambiti a destinazione mista ha permesso di evidenziare che:

- Alcune aree individuate, con ricettori etichettati con la lettera Z, caratterizzate da valori di rumorosità conformi alla IV classe acustica in periodo diurno ma superiori alla III, sono compatibili con usi non residenziali. La realizzazione di fabbricati in queste aree inoltre avrà funzione di schermo rispetto le sorgenti principali, per le aree più interne assicurando un ulteriore miglioramento del comfort acustico di queste zone rispetto a quanto previsto dal modello.
 - Z01, Z02, Z04 presentano valori di poco superiori ai 65 dB(A), corrette scelte nella distribuzione dei fabbricati o di contenimento della velocità su via Circondariale San Francesco permetteranno di garantire il rispetto dei limiti di IV Classe.
 - Z21, Z22, Z23 l'area esposta all'emissione della tangenziale è caratterizzata da livelli di rumorosità compresi tra 61,5÷68,5 dB(A), la pavimentazione con asfalto basso-emissivo e fonoassorbente permetterà il contenimento dei valori entro valori adeguati per la destinazione non residenziale.
- Le aree individuate con ricettori etichettati con la lettera A sono caratterizzate da livelli di rumorosità inferiori ai limiti della III classe sia in periodo diurno che notturno e pertanto conformi alla destinazione residenziale.
 - A14, A15, A16 il rispetto dei limiti di III classe per quest'area più vicina a via Statale, dal 3° piano fuori terra richiede la realizzazione di una barriera o duna.
 - A24, A25, A26, A40 l'emissione della tangenziale determina, per il fronte più ad Ovest del sub-ambito A, valori che rientreranno entro i limiti della III classe solamente nel caso in cui sia prevista la pavimentazione con asfalto basso-emissivo e fonoassorbente del tratto corrispondente di tangenziale. Si evidenzia che la realizzazione di fabbricati non residenziali nell'area Z21,Z23 avrebbe una rilevante funzione di schermo per l'area.

10. DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE SUB-AMBITO COMMERCIALE

Primo passo per la valutazione del differenziale di immissione dovuto al comparto commerciale in progetto è stato la definizione del rumore residuo minimo.

Le attività di carico e scarico come esposto si svolgeranno tra le 7:00 e le 19:00, mentre gli impianti tecnologici avranno condizioni di carico differenziate in periodo diurno e notturno, per cui sono stati presi in considerazione tre fasce orarie: diurna 6-22, lavorativa 7-19, notturna 22-6.

Pertanto il rumore residuo può essere calcolato con la formula seguente:

$$Leq, res_{Ri,6-22} = LeqDay'_{Ri} - K_{D, Pi} - K_F$$

$$Leq, res_{Ri,7-19} = LeqDay'_{Ri} - K_{L, Pi} - K_F$$

$$Leq, res_{Ri,22-6} = LeqNight'_{Ri} - K_{N, Pi} - K_F$$

Dove:

Leq' – Rappresenta in valore di Leq Day e Night previsto dal modello sui ricettori senza considerare le emissioni legate al nuovo complesso commerciale, calcolate escludendo la riflessione della facciata corrispondente al ricettore.

K_{Di} – Differenza tra LeqDay e Leq(30 min) min diurno nei tre punti di misura Pa, Pb e Pc

K_{Li} – Differenza tra LeqDay e Leq(30 min) min orario lavorativo 7-19 nei tre punti di misura Pa, Pb e Pc

K_{Ni} – Differenza tra LeqNight e Leq(30 min) min notturno nei tre punti di misura Pa, Pb e Pc

K_F – Indice per considerare l'attenuazione dovuta alla misura interna a finestre aperte come richiesto dalla verifica del differenziale.

Tabella 15 Coefficienti di correzione calcolo rumore residuo

	K_D [ora di minimo]	K_L [ora di minimo]	K_N [ora di minimo]
Pa	-6,0 [6:00]	-0,7 [15:30]	-8,7 [2:30]
Pb	-8,1 [6:00]	-1,1 [10:00]	-3,5 [3:00]
Pc	-6,8 [6:00]	-2,5 [19:00]	-0,9 [3:30]

La scelta di quale punto di misura prendere come riferimento per i vari ricettori considerati è stata effettuata secondo la metodologia seguente:

- Ricettori nella fascia di 50m da tangenziale o via Statale punto di misura Pb
- Ricettori nella fascia di 50m da via circondariale san Francesco o nuova strada collegamento circondariale via Statale Pa
- Ricettori non direttamente esposti alla viabilità principale Pc

L'indice di correzione K_F -1,9 dB(A)) tiene conto dell'effetto dovuto alla misura all'interno di un locale tipo, si considera questa correzione in quanto la definizione di rumore differenziale presuppone la misura della rumorosità all'interno di un locale con il microfono ad 1,0 m dalla finestra aperta. Maggiori dettagli sul calcolo di questo fattore di correzione sono riportati in allegato 2.

Poiché il DPCM 14-11-97 definisce come valore minimo per l'applicabilità del differenziale, un rumore ambientale di 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno, la condizione più critica per il rispetto del limite è per ciascun ricettore il massimo tra: il livello che sommato al contributo degli impianti in esame determina il superamento della condizione di soglia e il livello di rumore residuo minimo calcolato secondo le formule precedenti.

Nota la condizione di rumore residuo per tutti i ricettori è stato calcolato il livello di pressione sonora determinata dalle emissioni del nuovo complesso utilizzando il modello di simulazione descritto, nel calcolo sono state considerate le seguenti sorgenti:

- Tutti gli impianti tecnologici a pieno carico in periodo diurno ed i soli impianti dei ristoranti e il gruppo frigo a pieno carico in periodo notturno,
- L'attività di carico e scarico considerando un ciclo di scarico completo di un camion frigo per il complesso alimentare, un camion normale per il punto vendita non alimentare.
- Attività del distributore considerando il flusso di auto medio diurno e notturno

In Tabella 16 si riportano i risultati ottenuti sui ricettori a distanza inferiore a 300m dall'ambito commerciale che evidenziano un ampio rispetto dei limiti prescritti in tutti i ricettori considerati. I valori previsti sono nulli o modesti (<0,5 dB), i casi in cui si rilevano valori maggiori sono di seguito elencati:

- R23, R27 in periodo notturno differenziale circa 1,0-1,7 dB(A). Il valore è più elevato in quanto i ricettori sono i più vicini agli impianti tecnologici dei fabbricati commerciali. Il valore del differenziale è ampiamente inferiore al limite.
- R36, R37, R38, in periodo notturno i valori compresi tra 1,1 e 2,8. La sorgente principale è il distributore, si evidenzia che nell'orario di minima rumorosità considerato(3:00), il numero di rifornimenti sarà però notevolmente inferiore alla media notturna usata per il calcolo, pertanto il valore della previsione è oltremodo conservativo ed in realtà il differenziale misurabile sarà inferiore.

Al fine di garantire una più immediata lettura dei risultati in allegato 1 sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento dell' Leq assoluto sull'intera area alla quota di tutti i piani ammessi sia per il periodo diurno che notturno con curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A) per lo stato di progetto ed alla quota di 4,0m dal piano campagna per lo stato di fatto. Nel calcolo delle tavole sono stati considerate tutte le sorgenti presenti.

Tabella 16 Risultati numerici differenziale di immissione atteso

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
A01		1	41,4	46,7	30,1	10,2	16,7	10,2	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A01		2	45,7	51,0	34,2	12,4	18,9	12,4	50,0	51,0	40,0	50,0	51,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A01		3	48,6	53,9	37,2	17,8	24,3	17,8	50,0	53,9	40,0	50,0	53,9	40,0	0,0	0,0	0,0
A01		4	49,6	54,9	38,3	20,7	27,2	20,7	50,0	54,9	39,9	50,0	54,9	40,0	0,0	0,0	0,1
A01		5	50,2	55,5	38,9	22,1	28,7	22,1	50,2	55,5	39,9	50,2	55,5	40,0	0,0	0,0	0,1
A02		1	40,0	44,3	37,4	6,1	12,7	6,1	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A02		2	44,0	48,3	41,0	7,2	13,7	7,2	50,0	50,0	41,0	50,0	50,0	41,0	0,0	0,0	0,0
A02		3	47,0	51,3	44,3	11,0	17,5	11,0	50,0	51,3	44,3	50,0	51,3	44,3	0,0	0,0	0,0
A02		4	48,2	52,5	45,6	15,1	21,6	15,1	50,0	52,5	45,6	50,0	52,5	45,6	0,0	0,0	0,0
A02		5	48,9	53,2	46,4	17,4	23,9	17,4	50,0	53,2	46,4	50,0	53,2	46,4	0,0	0,0	0,0
A03		1	40,0	45,3	28,8	22,7	31,0	21,1	50,0	49,9	39,9	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,1
A03		2	44,6	49,9	33,1	26,1	33,7	24,1	50,0	49,9	39,9	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,1
A03		3	47,6	52,9	36,1	27,9	34,7	25,9	50,0	52,9	39,8	50,0	53,0	40,0	0,0	0,1	0,2
A03		4	48,8	54,1	37,4	29,1	35,5	27,3	50,0	54,1	39,8	50,0	54,2	40,0	0,0	0,1	0,2
A03		5	49,5	54,8	38,2	29,5	36,2	28,0	50,0	54,8	39,7	50,0	54,9	40,0	0,0	0,1	0,3
A04		1	36,3	40,6	34,0	26,7	39,4	23,5	50,0	49,6	39,9	50,0	50,0	40,0	0,0	0,4	0,1
A04		2	39,9	44,2	37,5	29,9	40,1	26,3	50,0	49,5	39,8	50,0	50,0	40,0	0,0	0,5	0,2
A04		3	42,9	47,2	40,2	30,6	40,3	27,2	49,9	49,5	40,2	50,0	50,0	40,4	0,1	0,5	0,2
A04		4	44,6	48,9	42,0	31,0	40,4	28,0	49,9	49,5	42,0	50,0	50,0	42,2	0,1	0,5	0,2
A04		5	45,6	49,9	43,2	31,2	40,5	28,5	49,9	49,9	43,2	50,0	50,4	43,3	0,1	0,5	0,1
A05		1	36,3	40,6	34,3	31,0	40,0	26,4	49,9	49,5	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,5	0,2
A05		2	39,2	43,5	37,1	33,5	39,7	28,1	49,9	49,6	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,4	0,3
A05		3	41,5	45,8	39,3	34,5	40,1	29,4	49,9	49,5	39,6	50,0	50,0	40,0	0,1	0,5	0,4
A05		4	43,2	47,5	41,0	34,9	40,4	29,9	49,9	49,5	41,0	50,0	50,0	41,3	0,1	0,5	0,3
A05		5	44,2	48,5	42,1	35,5	40,7	30,5	49,8	49,5	42,1	50,0	50,0	42,4	0,2	0,5	0,3
A06		1	36,4	40,7	34,6	28,8	40,1	19,3	50,0	49,5	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,5	0,0
A06		2	39,8	44,1	38,0	32,2	40,6	22,9	49,9	49,5	39,9	50,0	50,0	40,0	0,1	0,5	0,1
A06		3	42,2	46,5	40,3	32,8	40,8	24,1	49,9	49,4	40,3	50,0	50,0	40,4	0,1	0,6	0,1
A06		4	43,7	48,0	41,7	32,9	40,8	24,3	49,9	49,4	41,7	50,0	50,0	41,8	0,1	0,6	0,1
A06		5	44,6	48,9	42,6	34,2	41,1	26,2	49,9	49,4	42,6	50,0	50,0	42,7	0,1	0,6	0,1
A07		1	37,5	41,8	35,7	28,1	37,9	16,0	50,0	49,7	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,3	0,0
A07		2	41,7	46,0	40,0	31,4	38,1	20,2	49,9	49,7	40,0	50,0	50,0	40,0	0,1	0,3	0,0
A07		3	44,6	48,9	42,9	31,6	38,2	20,7	49,9	49,7	42,9	50,0	50,0	42,9	0,1	0,3	0,0
A07		4	45,7	50,0	44,0	31,5	38,2	20,5	49,9	50,0	44,0	50,0	50,3	44,0	0,1	0,3	0,0
A07		5	46,3	50,6	44,5	33,1	38,6	23,4	49,9	50,6	44,5	50,0	50,9	44,5	0,1	0,3	0,0
A08		1	41,2	45,5	37,9	11,0	14,9	8,3	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A08		2	47,7	52,0	43,4	13,2	16,1	8,9	50,0	52,0	43,4	50,0	52,0	43,4	0,0	0,0	0,0
A08		3	48,7	53,0	44,9	14,1	17,8	10,8	50,0	53,0	44,9	50,0	53,0	44,9	0,0	0,0	0,0
A08		4	49,1	53,4	45,6	14,5	19,6	12,6	50,0	53,4	45,6	50,0	53,4	45,6	0,0	0,0	0,0
A08		5	49,3	53,6	46,0	14,8	21,3	14,8	50,0	53,6	46,0	50,0	53,6	46,0	0,0	0,0	0,0
A09		1	40,5	44,8	36,7	5,2	11,1	4,5	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A09		2	45,1	49,4	40,9	7,3	12,5	5,5	50,0	50,0	40,9	50,0	50,0	40,9	0,0	0,0	0,0
A09		3	46,1	50,4	42,1	10,1	14,7	7,5	50,0	50,4	42,1	50,0	50,4	42,1	0,0	0,0	0,0
A09		4	46,7	51,0	43,1	11,4	16,4	9,5	50,0	51,0	43,1	50,0	51,0	43,1	0,0	0,0	0,0
A09		5	47,1	51,4	43,6	11,7	18,1	11,7	50,0	51,4	43,6	50,0	51,4	43,6	0,0	0,0	0,0
A10		1	41,2	45,5	38,0	7,5	13,9	7,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A10		2	44,1	48,4	40,8	8,2	14,5	8,0	50,0	50,0	40,8	50,0	50,0	40,8	0,0	0,0	0,0
A10		3	44,9	49,2	41,9	10,7	17,0	10,6	50,0	50,0	41,9	50,0	50,0	41,9	0,0	0,0	0,0
A10		4	45,6	49,9	42,8	13,0	19,4	12,9	50,0	50,0	42,8	50,0	50,0	42,8	0,0	0,0	0,0
A10		5	46,2	50,5	44,0	14,3	20,8	14,3	50,0	50,5	44,0	50,0	50,5	44,0	0,0	0,0	0,0
A11		1	33,5	37,8	31,8	2,7	9,3	2,7	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A11		2	38,2	42,5	36,2	8,7	15,2	8,7	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
A11		3	40,9	45,2	38,9	11,4	17,9	11,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A11		4	42,8	47,1	40,8	13,5	20,1	13,5	50,0	50,0	40,8	50,0	50,0	40,8	0,0	0,0	0,0
A11		5	43,9	48,2	41,9	14,9	21,4	14,9	50,0	50,0	41,9	50,0	50,0	41,9	0,0	0,0	0,0
A12		1	36,4	40,7	34,7	6,4	13,0	6,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A12		2	39,7	44,0	37,9	9,4	16,0	9,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A12		3	41,7	46,0	39,8	11,7	18,3	11,7	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A12		4	43,1	47,4	41,3	19,0	22,3	16,1	50,0	50,0	41,3	50,0	50,0	41,3	0,0	0,0	0,0
A12		5	44,2	48,5	42,4	19,5	23,0	14,9	50,0	50,0	42,4	50,0	50,0	42,4	0,0	0,0	0,0
A13		1	35,8	40,1	34,1	6,0	12,0	5,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A13		2	39,9	44,2	38,2	15,4	17,8	12,0	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A13		3	43,3	47,6	41,6	16,5	19,3	13,2	50,0	50,0	41,6	50,0	50,0	41,6	0,0	0,0	0,0
A13		4	45,2	49,5	43,6	17,7	20,8	14,5	50,0	50,0	43,6	50,0	50,0	43,6	0,0	0,0	0,0
A13		5	46,6	50,9	45,0	18,6	21,4	15,3	50,0	50,9	45,0	50,0	50,9	45,0	0,0	0,0	0,0
A14		1	39,6	44,9	29,3	6,3	11,4	4,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A14		2	45,7	51,0	35,4	9,9	14,9	7,9	50,0	51,0	40,0	50,0	51,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A14		3	49,0	54,3	38,8	15,1	18,5	11,6	50,0	54,3	40,0	50,0	54,3	40,0	0,0	0,0	0,0
A14		4	50,2	55,5	40,0	15,8	19,2	12,4	50,2	55,5	40,0	50,2	55,5	40,0	0,0	0,0	0,0
A14		5	50,8	56,1	40,6	19,2	21,4	13,2	50,8	56,1	40,6	50,8	56,1	40,6	0,0	0,0	0,0
A15		1	41,2	46,5	30,9	29,8	31,6	10,3	50,0	49,9	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,0
A15		2	46,7	52,0	36,5	31,8	32,9	13,2	49,9	52,0	40,0	50,0	52,1	40,0	0,1	0,1	0,0
A15		3	49,5	54,8	39,3	31,9	33,0	13,2	49,9	54,8	40,0	50,0	54,8	40,0	0,1	0,0	0,0
A15		4	50,3	55,6	40,0	32,6	33,6	13,0	50,3	55,6	40,0	50,4	55,6	40,0	0,1	0,0	0,0
A15		5	50,5	55,8	40,3	33,8	34,7	15,2	50,5	55,8	40,3	50,6	55,8	40,3	0,1	0,0	0,0
A16		1	43,7	49,0	33,5	2,0	8,4	1,9	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A16		2	49,6	54,9	39,4	5,0	11,4	4,9	50,0	54,9	40,0	50,0	54,9	40,0	0,0	0,0	0,0
A16		3	52,2	57,5	42,0	7,9	14,4	7,8	52,2	57,5	42,0	52,2	57,5	42,0	0,0	0,0	0,0
A16		4	52,5	57,8	42,3	9,6	15,8	9,5	52,5	57,8	42,3	52,5	57,8	42,3	0,0	0,0	0,0
A16		5	52,7	58,0	42,5	10,2	16,5	9,9	52,7	58,0	42,5	52,7	58,0	42,5	0,0	0,0	0,0
A17		1	39,7	45,0	29,4	22,1	25,6	7,7	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A17		2	45,0	50,3	34,8	25,0	27,3	11,2	50,0	50,3	40,0	50,0	50,3	40,0	0,0	0,0	0,0
A17		3	47,9	53,2	37,6	24,7	27,2	11,3	50,0	53,2	40,0	50,0	53,2	40,0	0,0	0,0	0,0
A17		4	48,8	54,1	38,5	25,0	27,6	12,1	50,0	54,1	40,0	50,0	54,1	40,0	0,0	0,0	0,0
A17		5	49,2	54,5	38,9	26,6	28,7	14,3	50,0	54,5	40,0	50,0	54,5	40,0	0,0	0,0	0,0
A18		1	38,2	42,5	35,8	6,3	12,8	6,3	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A18		2	41,8	46,1	39,2	8,2	14,7	8,2	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A18		3	45,1	49,4	42,5	12,4	18,9	12,4	50,0	50,0	42,5	50,0	50,0	42,5	0,0	0,0	0,0
A18		4	46,6	50,9	44,0	16,3	22,8	16,3	50,0	50,9	44,0	50,0	50,9	44,0	0,0	0,0	0,0
A18		5	47,4	51,7	44,9	18,6	25,1	18,6	50,0	51,7	44,9	50,0	51,7	44,9	0,0	0,0	0,0
A19		1	36,5	40,8	34,1	4,1	10,5	4,1	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A19		2	39,6	43,9	37,1	6,5	12,9	6,5	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A19		3	42,5	46,8	39,8	10,6	17,0	10,6	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A19		4	44,2	48,5	41,6	13,3	19,7	13,3	50,0	50,0	41,6	50,0	50,0	41,6	0,0	0,0	0,0
A19		5	45,2	49,5	42,8	15,9	22,3	15,9	50,0	50,0	42,8	50,0	50,0	42,8	0,0	0,0	0,0
A20		1	32,9	37,2	30,7	9,6	16,1	9,6	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A20		2	39,0	43,3	36,4	10,9	17,4	10,9	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A20		3	41,4	45,7	38,8	13,6	20,0	13,6	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A20		4	43,0	47,3	40,4	16,4	22,9	16,4	50,0	50,0	40,4	50,0	50,0	40,4	0,0	0,0	0,0
A20		5	44,0	48,3	41,6	18,0	24,5	18,0	50,0	50,0	41,6	50,0	50,0	41,6	0,0	0,0	0,0
A21		1	32,0	36,3	30,2	4,9	11,4	4,9	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A21		2	39,1	43,4	37,2	9,3	15,8	9,3	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A21		3	41,7	46,0	39,8	12,0	18,5	12,0	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A21		4	43,6	47,9	41,7	14,2	20,7	14,2	50,0	50,0	41,7	50,0	50,0	41,7	0,0	0,0	0,0
A21		5	44,6	48,9	42,8	15,8	22,3	15,8	50,0	50,0	42,8	50,0	50,0	42,8	0,0	0,0	0,0

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
A22		1	36,3	40,6	34,6	5,2	11,7	5,2	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A22		2	41,6	45,9	39,9	8,8	15,3	8,8	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A22		3	44,6	48,9	42,9	11,0	17,5	11,0	50,0	50,0	42,9	50,0	50,0	42,9	0,0	0,0	0,0
A22		4	46,0	50,3	44,4	13,1	19,6	13,1	50,0	50,3	44,4	50,0	50,3	44,4	0,0	0,0	0,0
A22		5	46,8	51,1	45,2	14,1	20,6	14,1	50,0	51,1	45,2	50,0	51,1	45,2	0,0	0,0	0,0
A23		1	32,9	37,2	31,3	-0,8	5,7	-0,8	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A23		2	39,7	44,0	38,0	4,9	11,4	4,9	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A23		3	44,6	48,9	42,9	7,8	14,3	7,8	50,0	50,0	42,9	50,0	50,0	42,9	0,0	0,0	0,0
A23		4	46,8	51,1	45,2	9,8	16,3	9,8	50,0	51,1	45,2	50,0	51,1	45,2	0,0	0,0	0,0
A23		5	47,7	52,0	46,1	11,7	18,2	11,7	50,0	52,0	46,1	50,0	52,0	46,1	0,0	0,0	0,0
A24		1	45,4	50,7	36,4	13,7	14,6	7,1	50,0	50,7	40,0	50,0	50,7	40,0	0,0	0,0	0,0
A24		2	51,2	56,5	42,2	15,9	16,9	9,7	51,2	56,5	42,2	51,2	56,5	42,2	0,0	0,0	0,0
A24		3	52,6	57,9	43,6	17,4	18,3	11,9	52,6	57,9	43,6	52,6	57,9	43,6	0,0	0,0	0,0
A24		4	53,3	58,6	44,2	14,6	16,8	10,0	53,3	58,6	44,2	53,3	58,6	44,2	0,0	0,0	0,0
A24		5	53,6	58,9	44,6	7,5	13,9	7,4	53,6	58,9	44,6	53,6	58,9	44,6	0,0	0,0	0,0
A25		1	46,5	51,8	37,5	-0,2	6,3	-0,2	50,0	51,8	40,0	50,0	51,8	40,0	0,0	0,0	0,0
A25		2	52,1	57,4	43,1	3,3	9,8	3,3	52,1	57,4	43,1	52,1	57,4	43,1	0,0	0,0	0,0
A25		3	53,6	58,9	44,6	5,2	11,3	5,0	53,6	58,9	44,6	53,6	58,9	44,6	0,0	0,0	0,0
A25		4	54,1	59,4	45,1	10,8	13,8	7,5	54,1	59,4	45,1	54,1	59,4	45,1	0,0	0,0	0,0
A25		5	54,4	59,7	45,4	6,0	12,4	6,0	54,4	59,7	45,4	54,4	59,7	45,4	0,0	0,0	0,0
A27		1	39,8	44,1	38,8	-5,6	0,6	-6,1	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A27		2	45,0	49,3	44,1	-2,5	3,6	-3,0	50,0	50,0	44,1	50,0	50,0	44,1	0,0	0,0	0,0
A27		3	47,1	51,4	46,2	0,1	6,3	-0,3	50,0	51,4	46,2	50,0	51,4	46,2	0,0	0,0	0,0
A27		4	48,1	52,4	47,3	3,0	9,2	2,1	50,0	52,4	47,3	50,0	52,4	47,3	0,0	0,0	0,0
A27		5	48,8	53,1	47,9	19,9	20,6	6,2	50,0	53,1	47,9	50,0	53,1	47,9	0,0	0,0	0,0
A28		1	41,8	46,1	39,5	19,9	20,4	-3,1	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A28		2	45,8	50,1	43,5	22,6	23,0	0,6	50,0	50,1	43,5	50,0	50,1	43,5	0,0	0,0	0,0
A28		3	46,9	51,2	44,6	22,1	22,7	3,8	50,0	51,2	44,6	50,0	51,2	44,6	0,0	0,0	0,0
A28		4	47,5	51,8	45,3	22,4	23,5	5,7	50,0	51,8	45,3	50,0	51,8	45,3	0,0	0,0	0,0
A28		5	47,9	52,2	45,9	23,3	24,4	7,0	50,0	52,2	45,9	50,0	52,2	45,9	0,0	0,0	0,0
A29		1	37,0	41,3	34,7	22,9	23,3	12,6	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A29		2	41,0	45,3	38,5	25,7	26,0	15,1	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A29		3	43,5	47,8	41,0	25,8	26,2	15,4	50,0	50,0	41,0	50,0	50,0	41,0	0,0	0,0	0,0
A29		4	44,8	49,1	42,4	26,2	27,0	16,3	50,0	50,0	42,4	50,0	50,0	42,4	0,0	0,0	0,0
A29		5	45,5	49,8	43,3	27,1	27,8	17,6	50,0	50,0	43,3	50,0	50,0	43,3	0,0	0,0	0,0
A30		1	45,9	50,2	43,7	0,8	7,3	0,8	50,0	50,2	43,7	50,0	50,2	43,7	0,0	0,0	0,0
A30		2	48,6	52,9	46,4	5,9	12,3	5,9	50,0	52,9	46,4	50,0	52,9	46,4	0,0	0,0	0,0
A30		3	49,1	53,4	47,1	8,3	14,8	8,3	50,0	53,4	47,1	50,0	53,4	47,1	0,0	0,0	0,0
A30		4	49,4	53,7	47,5	9,7	16,2	9,7	50,0	53,7	47,5	50,0	53,7	47,5	0,0	0,0	0,0
A30		5	49,5	53,8	47,7	10,3	16,7	10,2	50,0	53,8	47,7	50,0	53,8	47,7	0,0	0,0	0,0
A31		1	47,0	51,3	44,7	0,8	7,3	0,8	50,0	51,3	44,7	50,0	51,3	44,7	0,0	0,0	0,0
A31		2	48,8	53,1	46,8	5,7	12,1	5,7	50,0	53,1	46,8	50,0	53,1	46,8	0,0	0,0	0,0
A31		3	49,4	53,7	47,6	8,6	15,0	8,6	50,0	53,7	47,6	50,0	53,7	47,6	0,0	0,0	0,0
A31		4	49,7	54,0	48,0	9,5	16,0	9,5	50,0	54,0	48,0	50,0	54,0	48,0	0,0	0,0	0,0
A31		5	49,8	54,1	48,2	10,2	16,6	10,1	50,0	54,1	48,2	50,0	54,1	48,2	0,0	0,0	0,0
A32		1	47,9	52,2	45,7	2,0	8,5	2,0	50,0	52,2	45,7	50,0	52,2	45,7	0,0	0,0	0,0
A32		2	49,3	53,6	47,3	5,6	12,1	5,6	50,0	53,6	47,3	50,0	53,6	47,3	0,0	0,0	0,0
A32		3	50,0	54,3	48,2	7,4	13,9	7,4	50,0	54,3	48,2	50,0	54,3	48,2	0,0	0,0	0,0
A32		4	50,3	54,6	48,7	7,9	14,3	7,9	50,3	54,6	48,7	50,3	54,6	48,7	0,0	0,0	0,0
A32		5	50,3	54,6	48,8	8,4	14,8	8,4	50,3	54,6	48,8	50,3	54,6	48,8	0,0	0,0	0,0
A33		1	43,5	47,8	42,5	-2,7	3,7	-2,7	50,0	50,0	42,5	50,0	50,0	42,5	0,0	0,0	0,0
A33		2	48,4	52,7	46,8	4,1	10,6	4,1	50,0	52,7	46,8	50,0	52,7	46,8	0,0	0,0	0,0
A33		3	50,0	54,3	48,4	4,8	11,3	4,8	50,0	54,3	48,4	50,0	54,3	48,4	0,0	0,0	0,0

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
A33		4	50,3	54,6	48,7	5,5	11,9	5,5	50,3	54,6	48,7	50,3	54,6	48,7	0,0	0,0	0,0
A33		5	50,4	54,7	48,9	6,3	12,5	6,2	50,4	54,7	48,9	50,4	54,7	48,9	0,0	0,0	0,0
A34		1	45,3	49,6	43,7	0,3	6,7	0,3	50,0	50,0	43,7	50,0	50,0	43,7	0,0	0,0	0,0
A34		2	49,1	53,4	47,2	6,7	13,1	6,7	50,0	53,4	47,2	50,0	53,4	47,2	0,0	0,0	0,0
A34		3	49,7	54,0	48,0	7,3	13,8	7,3	50,0	54,0	48,0	50,0	54,0	48,0	0,0	0,0	0,0
A34		4	49,8	54,1	48,1	7,9	14,4	7,9	50,0	54,1	48,1	50,0	54,1	48,1	0,0	0,0	0,0
A34		5	49,7	54,0	48,2	8,7	15,0	8,5	50,0	54,0	48,2	50,0	54,0	48,2	0,0	0,0	0,0
A35		1	46,8	51,1	44,6	-1,4	5,1	-1,4	50,0	51,1	44,6	50,0	51,1	44,6	0,0	0,0	0,0
A35		2	48,6	52,9	46,5	3,1	9,6	3,1	50,0	52,9	46,5	50,0	52,9	46,5	0,0	0,0	0,0
A35		3	49,2	53,5	47,3	4,3	10,8	4,3	50,0	53,5	47,3	50,0	53,5	47,3	0,0	0,0	0,0
A35		4	49,5	53,8	47,8	5,0	11,5	5,0	50,0	53,8	47,8	50,0	53,8	47,8	0,0	0,0	0,0
A35		5	49,6	53,9	48,0	5,8	12,3	5,8	50,0	53,9	48,0	50,0	53,9	48,0	0,0	0,0	0,0
A36		1	36,8	41,1	34,5	19,8	20,5	8,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A36		2	40,8	45,1	39,1	22,0	23,2	11,4	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A36		3	42,5	46,8	40,8	21,9	23,3	12,2	50,0	50,0	40,8	50,0	50,0	40,8	0,0	0,0	0,0
A36		4	43,5	47,8	41,9	22,7	23,9	12,9	50,0	50,0	41,9	50,0	50,0	41,9	0,0	0,0	0,0
A36		5	44,2	48,5	42,7	23,6	24,8	13,3	50,0	50,0	42,7	50,0	50,0	42,7	0,0	0,0	0,0
A37		1	37,0	41,3	34,9	18,9	20,5	10,3	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
A37		2	41,4	45,7	40,2	20,7	21,9	11,6	50,0	50,0	40,2	50,0	50,0	40,2	0,0	0,0	0,0
A37		3	42,6	46,9	41,2	21,3	22,5	11,7	50,0	50,0	41,2	50,0	50,0	41,2	0,0	0,0	0,0
A37		4	43,5	47,8	42,2	22,7	23,6	11,7	50,0	50,0	42,2	50,0	50,0	42,2	0,0	0,0	0,0
A37		5	44,2	48,5	42,9	23,0	23,9	11,8	50,0	50,0	42,9	50,0	50,0	42,9	0,0	0,0	0,0
R21	S	1	44,6	48,9	42,1	34,4	34,8	29,1	49,9	49,9	42,1	50,0	50,0	42,3	0,1	0,1	0,2
R21	S	2	46,1	50,4	43,7	35,0	35,5	29,7	49,9	50,4	43,7	50,0	50,5	43,9	0,1	0,1	0,2
R21	S	3	46,9	51,2	44,7	36,0	36,6	30,5	49,8	51,2	44,7	50,0	51,3	44,9	0,2	0,1	0,2
R22	O	1	49,6	53,9	46,4	21,7	23,3	16,3	50,0	53,9	46,4	50,0	53,9	46,4	0,0	0,0	0,0
R22	O	2	50,4	54,7	47,4	22,9	24,8	17,3	50,4	54,7	47,4	50,4	54,7	47,4	0,0	0,0	0,0
R23	E	1	37,0	42,3	27,1	38,2	38,9	32,6	49,7	49,7	39,1	50,0	50,0	40,0	0,3	0,3	0,9
R23	E	2	40,2	45,5	30,1	38,6	39,6	33,1	49,7	49,6	39,0	50,0	50,0	40,0	0,3	0,4	1,0
R23	E	3	43,1	48,4	32,7	39,4	40,5	34,0	49,6	49,5	38,7	50,0	50,0	40,0	0,4	0,5	1,3
R24	O	1	48,4	53,7	36,8	20,1	21,4	14,5	50,0	53,7	40,0	50,0	53,7	40,0	0,0	0,0	0,0
R24	O	2	50,4	55,7	39,0	22,3	23,5	16,8	50,4	55,7	40,0	50,4	55,7	40,0	0,0	0,0	0,0
R25	E	1	37,2	42,5		35,3	36,3	28,9	49,8	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,2	0,2	-
R25	N	1	41,5	46,8		34,1	35,7	28,2	49,9	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	-
R25	O	1	47,4	52,7		19,9	21,2	14,1	50,0	52,7	40,0	50,0	52,7	40,0	0,0	0,0	-
R25	S	1	41,4	46,7		27,0	27,4	14,9	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	-
R26	E	1	44,8	51,8	40,7	24,9	25,4	16,4	50,0	51,8	40,7	50,0	51,8	40,7	0,0	0,0	0,0
R26	E	2	49,6	56,6	45,5	29,7	29,9	11,9	50,0	56,6	45,5	50,0	56,6	45,5	0,0	0,0	0,0
R26	E	3	51,1	58,1	47,1	31,5	31,7	17,0	51,1	58,1	47,1	51,1	58,1	47,1	0,0	0,0	0,0
R26	N	1	43,2	50,2	39,6	20,1	21,5	9,8	50,0	50,2	40,0	50,0	50,2	40,0	0,0	0,0	0,0
R26	N	2	48,1	55,1	44,3	21,3	22,4	10,8	50,0	55,1	44,3	50,0	55,1	44,3	0,0	0,0	0,0
R26	N	3	49,0	56,0	45,2	24,4	25,1	18,1	50,0	56,0	45,2	50,0	56,0	45,2	0,0	0,0	0,0
R26	O	1	40,2	47,2	37,5	33,7	35,2	27,6	49,9	49,9	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,1	0,3
R26	O	2	45,1	52,1	41,7	34,6	36,2	27,6	49,9	52,1	41,7	50,0	52,2	41,9	0,1	0,1	0,2
R26	O	3	47,1	54,1	43,6	35,3	36,8	28,4	49,8	54,1	43,6	50,0	54,2	43,7	0,2	0,1	0,1
R26	S	1	38,8	45,8	35,5	30,2	31,1	24,5	50,0	49,9	39,9	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,1
R26	S	2	43,9	50,9	40,4	34,8	35,9	27,4	49,9	50,9	40,4	50,0	51,0	40,6	0,1	0,1	0,2
R26	S	3	47,7	54,7	43,9	35,4	36,8	28,1	49,8	54,7	43,9	50,0	54,8	44,0	0,2	0,1	0,1
R27	E	1	43,5	48,8	33,0	38,5	39,0	33,3	49,7	49,6	39,0	50,0	50,0	40,0	0,3	0,4	1,0
R27	E	2	48,2	53,5	37,2	39,2	40,4	34,5	49,6	53,5	38,6	50,0	53,7	40,0	0,4	0,2	1,4
R27	E	3	49,2	54,5	38,2	39,8	41,2	35,2	49,6	54,5	38,3	50,0	54,7	40,0	0,4	0,2	1,7
R27	S	1	37,6	42,9	26,7	37,9	38,0	32,3	49,7	49,7	39,2	50,0	50,0	40,0	0,3	0,3	0,8
R27	S	2	42,1	47,4	31,2	38,4	38,6	32,8	49,7	49,7	39,1	50,0	50,0	40,0	0,3	0,3	0,9

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
R27	S	3	46,3	51,6	35,2	39,0	39,3	33,4	49,6	51,6	38,9	50,0	51,8	40,0	0,4	0,2	1,1
R28	E	1	36,6	40,9	36,0	34,3	37,0	29,3	49,9	49,8	39,6	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,4
R28	E	2	40,4	44,7	39,1	35,1	38,5	30,5	49,9	49,7	39,5	50,0	50,0	40,0	0,1	0,3	0,5
R28	E	3	43,0	47,3	41,3	35,7	39,3	31,4	49,8	49,6	41,3	50,0	50,0	41,7	0,2	0,4	0,4
R29	E	1	35,9	40,2	35,3	33,2	36,0	27,9	49,9	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,3
R29	E	2	39,5	43,8	38,3	33,9	37,6	29,1	49,9	49,7	39,6	50,0	50,0	40,0	0,1	0,3	0,4
R30	E	1	36,2	40,5	35,2	30,8	34,1	25,8	49,9	49,9	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,1	0,2
R30	E	2	38,7	43,0	37,8	31,8	35,7	26,8	49,9	49,8	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,2
R30	E	3	40,6	44,9	40,1	32,5	36,6	27,8	49,9	49,8	40,1	50,0	50,0	40,3	0,1	0,2	0,2
R31	S	1	37,1	41,4	34,7	31,8	33,2	26,1	49,9	49,9	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,1	0,2
R31	S	2	39,2	43,5	36,7	32,8	34,4	27,0	49,9	49,9	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,1	0,2
R32	S	1	34,6	38,9	32,6	32,6	35,8	27,0	49,9	49,8	39,8	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,2
R32	S	2	38,5	42,8	36,0	33,3	37,5	28,1	49,9	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,3
R32	S	3	40,9	45,2	38,3	33,7	38,1	29,4	49,9	49,7	39,6	50,0	50,0	40,0	0,1	0,3	0,4
R32	S	4	42,9	47,2	40,6	34,6	38,8	30,4	49,9	49,7	40,6	50,0	50,0	41,0	0,1	0,3	0,4
R33	S	1	33,8	38,1	32,1	32,8	34,5	27,5	49,9	49,9	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,1	0,3
R33	S	2	36,9	41,2	34,8	33,2	35,4	27,9	49,9	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,3
R33	S	3	39,6	43,9	37,4	32,9	35,7	27,6	49,9	49,8	39,7	50,0	50,0	40,0	0,1	0,2	0,3
R34	S	1	40,0	45,3	28,7	34,9	38,8	30,8	49,9	49,7	39,4	50,0	50,0	40,0	0,1	0,3	0,6
R34	S	2	45,3	50,6	33,7	36,2	41,1	33,0	49,8	50,6	39,0	50,0	51,1	40,0	0,2	0,5	1,0
R34	S	3	46,9	52,2	35,3	36,8	41,9	33,9	49,8	52,2	38,8	50,0	52,6	40,0	0,2	0,4	1,2
R35	S	1	41,3	46,6	29,8	35,4	40,4	32,4	49,8	49,5	39,2	50,0	50,0	40,0	0,2	0,5	0,8
R35	S	2	46,7	52,0	34,9	37,1	42,7	34,8	49,8	52,0	38,4	50,0	52,5	40,0	0,2	0,5	1,6
R36	E	1	43,0	48,3	31,3	35,6	42,1	33,6	49,8	49,2	38,9	50,0	50,0	40,0	0,2	0,8	1,1
R36	E	2	47,7	53,0	35,8	37,6	44,0	35,8	49,7	53,0	37,9	50,0	53,5	40,0	0,3	0,5	2,1
R36	E	3	48,7	54,0	36,8	38,6	44,8	36,6	49,7	54,0	37,4	50,0	54,5	40,0	0,3	0,5	2,6
R36	S	1	43,6	48,9	32,2	35,9	42,2	33,7	49,8	49,2	38,8	50,0	50,0	40,0	0,2	0,8	1,2
R36	S	2	47,3	52,6	35,8	38,1	44,1	36,2	49,7	52,6	37,6	50,0	53,2	40,0	0,3	0,6	2,4
R36	S	3	48,3	53,6	36,8	38,5	44,6	36,7	49,7	53,6	37,2	50,0	54,1	40,0	0,3	0,5	2,8
R37	S	1	42,9	48,2	30,4	34,0	40,3	31,6	49,9	49,5	39,3	50,0	50,0	40,0	0,1	0,5	0,7
R37	S	2	46,8	52,1	34,4	36,7	43,3	35,1	49,8	52,1	38,3	50,0	52,6	40,0	0,2	0,5	1,7
R38	E	1	42,1	47,4	30,0	27,5	33,2	24,8	50,0	49,9	39,9	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,1
R38	E	2	50,7	56,0	38,6	36,9	44,0	35,6	50,7	56,0	38,6	50,9	56,3	40,4	0,2	0,3	1,8
R38	E	3	51,4	56,7	39,3	37,7	44,6	36,5	51,4	56,7	39,3	51,6	57,0	41,1	0,2	0,3	1,8
R38	S	1	45,7	51,0	34,3	25,6	34,5	24,0	50,0	51,0	39,9	50,0	51,1	40,0	0,0	0,1	0,1
R38	S	2	49,0	54,3	37,4	27,9	38,9	25,3	50,0	54,3	39,8	50,0	54,4	40,0	0,0	0,1	0,2
R38	S	3	50,4	55,7	38,8	29,3	39,1	26,5	50,4	55,7	39,8	50,4	55,8	40,0	0,0	0,1	0,2
R39	E	1	43,9	49,2	33,4	23,9	33,9	19,3	50,0	49,9	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,0
R39	E	2	48,0	53,3	37,2	25,4	35,5	20,1	50,0	53,3	40,0	50,0	53,4	40,0	0,0	0,1	0,0
R39	E	3	49,3	54,6	38,5	26,6	36,6	21,4	50,0	54,6	39,9	50,0	54,7	40,0	0,0	0,1	0,1
R40	E	1	48,2	53,5	38,1	20,5	28,2	14,9	50,0	53,5	40,0	50,0	53,5	40,0	0,0	0,0	0,0
R40	E	2	51,4	56,7	41,1	21,9	29,4	15,4	51,4	56,7	41,1	51,4	56,7	41,1	0,0	0,0	0,0
R40	E	3	52,1	57,4	41,7	23,9	30,7	16,6	52,1	57,4	41,7	52,1	57,4	41,7	0,0	0,0	0,0
R40	E	4	52,3	57,6	42,0	26,4	33,1	18,7	52,3	57,6	42,0	52,3	57,6	42,0	0,0	0,0	0,0
R55	NE	1	60,2	67,2	57,3	30,9	32,0	20,4	60,2	67,2	57,3	60,2	67,2	57,3	0,0	0,0	0,0
R55	NE	2	59,4	66,4	56,6	31,8	32,8	21,6	59,4	66,4	56,6	59,4	66,4	56,6	0,0	0,0	0,0
R56	N	1	60,9	67,9	58,1	32,1	32,6	20,3	60,9	67,9	58,1	60,9	67,9	58,1	0,0	0,0	0,0
R56	N	2	60,0	67,0	57,2	33,1	33,9	21,6	60,0	67,0	57,2	60,0	67,0	57,2	0,0	0,0	0,0
R57	N	1	53,8	60,8	51,0	33,1	33,6	22,6	53,8	60,8	51,0	53,8	60,8	51,0	0,0	0,0	0,0
R57	N	2	54,6	61,6	51,7	33,7	34,7	23,3	54,6	61,6	51,7	54,6	61,6	51,7	0,0	0,0	0,0
R58	N	1	37,0	44,0	34,3	23,2	28,7	14,6	50,0	50,0	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0
R58	N	2	40,4	47,4	37,5	28,6	31,4	17,2	50,0	49,9	40,0	50,0	50,0	40,0	0,0	0,1	0,0
R58	S	1	56,0	63,0	53,1	27,6	28,2	15,3	56,0	63,0	53,1	56,0	63,0	53,1	0,0	0,0	0,0

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
R58	S	2	57,1	64,1	54,2	31,4	31,7	16,0	57,1	64,1	54,2	57,1	64,1	54,2	0,0	0,0	0,0
R59	N	1	32,9	39,9	30,6	35,4	36,9	22,1	49,8	49,8	39,9	50,0	50,0	40,0	0,2	0,2	0,1
R59	N	2	34,8	41,8	32,1	35,9	37,3	23,9	49,8	49,8	39,9	50,0	50,0	40,0	0,2	0,2	0,1
R59	S	1	57,3	64,3	54,4	31,9	32,1	8,7	57,3	64,3	54,4	57,3	64,3	54,4	0,0	0,0	0,0
R59	S	2	58,0	65,0	55,1	32,4	32,7	11,4	58,0	65,0	55,1	58,0	65,0	55,1	0,0	0,0	0,0
R60	N	1	48,8	55,8	46,0	37,5	37,7	17,6	49,7	55,8	46,0	50,0	55,9	46,0	0,3	0,1	0,0
R60	N	2	51,3	58,3	48,4	39,0	39,1	21,2	51,3	58,3	48,4	51,5	58,4	48,4	0,2	0,1	0,0
R61	N	1	50,6	57,6	47,7	36,9	37,0	18,1	50,6	57,6	47,7	50,8	57,6	47,7	0,2	0,0	0,0
R61	N	2	52,2	59,2	49,3	38,3	38,4	21,5	52,2	59,2	49,3	52,4	59,2	49,3	0,2	0,0	0,0
R61	N	3	52,4	59,4	49,5	40,1	40,2	25,7	52,4	59,4	49,5	52,6	59,5	49,5	0,2	0,1	0,0
R62	N	1	54,3	61,3		35,8	36,0	26,0	54,3	61,3	39,8	54,4	61,3	40,0	0,1	0,0	-
Z01		1	52,6	57,9		13,3	19,8	13,3	52,6	57,9	-	52,6	57,9	-	0,0	0,0	-
Z01		2	57,1	62,4		14,7	21,0	14,5	57,1	62,4	-	57,1	62,4	-	0,0	0,0	-
Z01		3	57,5	62,8		17,9	24,4	17,9	57,5	62,8	-	57,5	62,8	-	0,0	0,0	-
Z01		4	57,4	62,7		20,2	26,7	20,2	57,4	62,7	-	57,4	62,7	-	0,0	0,0	-
Z01		5	57,2	62,5		21,8	28,4	21,8	57,2	62,5	-	57,2	62,5	-	0,0	0,0	-
Z02		1	52,8	58,1		3,6	10,1	3,6	52,8	58,1	-	52,8	58,1	-	0,0	0,0	-
Z02		2	57,2	62,5		9,9	16,4	9,9	57,2	62,5	-	57,2	62,5	-	0,0	0,0	-
Z02		3	57,5	62,8		11,9	18,4	11,9	57,5	62,8	-	57,5	62,8	-	0,0	0,0	-
Z02		4	57,5	62,8		16,1	22,6	16,1	57,5	62,8	-	57,5	62,8	-	0,0	0,0	-
Z02		5	57,2	62,5		19,2	25,7	19,2	57,2	62,5	-	57,2	62,5	-	0,0	0,0	-
Z03		1	47,9	53,2		21,3	25,1	16,6	50,0	53,2	-	50,0	53,2	-	0,0	0,0	-
Z03		2	53,8	59,1		23,9	27,8	18,9	53,8	59,1	-	53,8	59,1	-	0,0	0,0	-
Z03		3	54,8	60,1		24,4	29,2	21,1	54,8	60,1	-	54,8	60,1	-	0,0	0,0	-
Z03		4	55,1	60,4		25,4	30,6	22,9	55,1	60,4	-	55,1	60,4	-	0,0	0,0	-
Z03		5	55,1	60,4		25,9	31,7	23,9	55,1	60,4	-	55,1	60,4	-	0,0	0,0	-
Z04		1	52,5	57,8		12,4	17,7	11,4	52,5	57,8	-	52,5	57,8	-	0,0	0,0	-
Z04		2	57,2	62,5		13,2	18,3	12,0	57,2	62,5	-	57,2	62,5	-	0,0	0,0	-
Z04		3	57,7	63,0		15,8	21,6	15,2	57,7	63,0	-	57,7	63,0	-	0,0	0,0	-
Z04		4	57,7	63,0		17,9	24,0	17,5	57,7	63,0	-	57,7	63,0	-	0,0	0,0	-
Z04		5	57,6	62,9		19,2	25,6	19,2	57,6	62,9	-	57,6	62,9	-	0,0	0,0	-
Z05		1	47,3	52,6		25,9	31,1	22,9	50,0	52,6	-	50,0	52,6	-	0,0	0,0	-
Z05		2	53,4	58,7		29,0	34,4	26,1	53,4	58,7	-	53,4	58,7	-	0,0	0,0	-
Z05		3	54,2	59,5		30,3	35,8	27,9	54,2	59,5	-	54,2	59,5	-	0,0	0,0	-
Z05		4	54,4	59,7		31,1	36,7	29,2	54,4	59,7	-	54,4	59,7	-	0,0	0,0	-
Z05		5	54,3	59,6		31,6	37,5	29,9	54,3	59,6	-	54,3	59,6	-	0,0	0,0	-
Z06		1	39,5	44,8		3,9	10,4	3,9	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z06		2	48,1	53,4		10,8	16,9	10,4	50,0	53,4	-	50,0	53,4	-	0,0	0,0	-
Z06		3	51,1	56,4		13,2	19,6	13,0	51,1	56,4	-	51,1	56,4	-	0,0	0,0	-
Z06		4	51,9	57,2		17,7	24,3	17,7	51,9	57,2	-	51,9	57,2	-	0,0	0,0	-
Z06		5	52,2	57,5		20,8	27,6	20,8	52,2	57,5	-	52,2	57,5	-	0,0	0,0	-
Z07		1	48,1	53,4		9,6	16,1	9,6	50,0	53,4	-	50,0	53,4	-	0,0	0,0	-
Z07		2	54,1	59,4		11,5	18,0	11,5	54,1	59,4	-	54,1	59,4	-	0,0	0,0	-
Z07		3	55,0	60,3		16,9	23,4	16,9	55,0	60,3	-	55,0	60,3	-	0,0	0,0	-
Z07		4	55,1	60,4		19,5	26,0	19,5	55,1	60,4	-	55,1	60,4	-	0,0	0,0	-
Z07		5	55,0	60,3		21,1	27,6	21,1	55,0	60,3	-	55,0	60,3	-	0,0	0,0	-
Z08		1	46,7	52,0		11,5	17,9	11,3	50,0	52,0	-	50,0	52,0	-	0,0	0,0	-
Z08		2	51,1	56,4		11,4	17,6	11,0	51,1	56,4	-	51,1	56,4	-	0,0	0,0	-
Z08		3	53,0	58,3		13,7	20,1	13,5	53,0	58,3	-	53,0	58,3	-	0,0	0,0	-
Z08		4	53,4	58,7		16,2	22,6	16,1	53,4	58,7	-	53,4	58,7	-	0,0	0,0	-
Z08		5	53,5	58,8		17,8	24,4	17,8	53,5	58,8	-	53,5	58,8	-	0,0	0,0	-
Z09		1	42,1	47,4		8,2	14,7	8,2	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z09		2	46,0	51,3		9,2	15,7	9,2	50,0	51,3	-	50,0	51,3	-	0,0	0,0	-

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
Z09		3	49,1	54,4		13,4	19,9	13,4	50,0	54,4	-	50,0	54,4	-	0,0	0,0	-
Z09		4	50,3	55,6		17,2	23,7	17,2	50,3	55,6	-	50,3	55,6	-	0,0	0,0	-
Z09		5	50,8	56,1		19,3	25,8	19,3	50,8	56,1	-	50,8	56,1	-	0,0	0,0	-
Z10		1	45,9	51,2		18,4	24,6	17,8	50,0	51,2	-	50,0	51,2	-	0,0	0,0	-
Z10		2	51,3	56,6		20,9	26,5	19,7	51,3	56,6	-	51,3	56,6	-	0,0	0,0	-
Z10		3	52,5	57,8		23,4	29,0	22,4	52,5	57,8	-	52,5	57,8	-	0,0	0,0	-
Z10		4	52,9	58,2		24,9	30,8	24,2	52,9	58,2	-	52,9	58,2	-	0,0	0,0	-
Z10		5	53,1	58,4		25,6	31,9	25,0	53,1	58,4	-	53,1	58,4	-	0,0	0,0	-
Z11		1	51,5	56,8		11,4	17,9	11,4	51,5	56,8	-	51,5	56,8	-	0,0	0,0	-
Z11		2	56,1	61,4		11,0	17,5	11,0	56,1	61,4	-	56,1	61,4	-	0,0	0,0	-
Z11		3	56,7	62,0		13,5	20,0	13,5	56,7	62,0	-	56,7	62,0	-	0,0	0,0	-
Z11		4	56,8	62,1		16,1	22,6	16,1	56,8	62,1	-	56,8	62,1	-	0,0	0,0	-
Z11		5	56,8	62,1		17,8	24,3	17,8	56,8	62,1	-	56,8	62,1	-	0,0	0,0	-
Z15		1	43,4	50,4		25,1	28,3	19,5	50,0	50,4	-	50,0	50,4	-	0,0	0,0	-
Z15		2	49,2	56,2		28,1	30,0	22,0	50,0	56,2	-	50,0	56,2	-	0,0	0,0	-
Z15		3	50,2	57,2		28,4	30,3	22,5	50,2	57,2	-	50,2	57,2	-	0,0	0,0	-
Z15		4	50,4	57,4		28,8	30,7	23,4	50,4	57,4	-	50,4	57,4	-	0,0	0,0	-
Z15		5	50,5	57,5		30,2	31,8	24,6	50,5	57,5	-	50,5	57,5	-	0,0	0,0	-
Z16		1	41,3	48,3		22,4	22,9	16,7	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z16		2	46,1	53,1		25,3	25,7	19,6	50,0	53,1	-	50,0	53,1	-	0,0	0,0	-
Z16		3	47,5	54,5		25,6	26,4	20,0	50,0	54,5	-	50,0	54,5	-	0,0	0,0	-
Z16		4	48,1	55,1		26,3	27,5	21,1	50,0	55,1	-	50,0	55,1	-	0,0	0,0	-
Z16		5	48,4	55,4		27,0	28,5	21,9	50,0	55,4	-	50,0	55,4	-	0,0	0,0	-
Z17		1	39,3	44,6		7,5	9,0	1,6	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z17		2	43,5	48,8		14,1	14,7	8,8	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z17		3	45,5	50,8		18,6	19,0	13,8	50,0	50,8	-	50,0	50,8	-	0,0	0,0	-
Z17		4	47,4	52,7		19,1	20,4	14,7	50,0	52,7	-	50,0	52,7	-	0,0	0,0	-
Z17		5	49,3	54,6		9,0	15,5	9,0	50,0	54,6	-	50,0	54,6	-	0,0	0,0	-
Z18		1	40,7	47,7		26,9	27,5	18,3	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z18		2	47,6	54,6		29,4	29,9	20,8	50,0	54,6	-	50,0	54,6	-	0,0	0,0	-
Z18		3	49,2	56,2		29,6	30,2	21,0	50,0	56,2	-	50,0	56,2	-	0,0	0,0	-
Z18		4	49,6	56,6		29,9	30,8	21,5	50,0	56,6	-	50,0	56,6	-	0,0	0,0	-
Z18		5	49,7	56,7		31,3	32,0	23,0	49,9	56,7	-	50,0	56,7	-	0,1	0,0	-
Z19		1	40,8	46,1		1,9	8,3	1,9	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z19		2	44,9	50,2		6,2	12,6	6,2	50,0	50,2	-	50,0	50,2	-	0,0	0,0	-
Z19		3	46,9	52,2		8,9	15,4	8,9	50,0	52,2	-	50,0	52,2	-	0,0	0,0	-
Z19		4	47,9	53,2		10,2	16,6	10,2	50,0	53,2	-	50,0	53,2	-	0,0	0,0	-
Z19		5	48,7	54,0		11,0	17,5	11,0	50,0	54,0	-	50,0	54,0	-	0,0	0,0	-
Z24		1	44,0	51,0		11,8	13,7	7,5	50,0	51,0	-	50,0	51,0	-	0,0	0,0	-
Z24		2	45,9	52,9		16,2	17,5	11,8	50,0	52,9	-	50,0	52,9	-	0,0	0,0	-
Z24		3	48,2	55,2		18,4	19,6	14,2	50,0	55,2	-	50,0	55,2	-	0,0	0,0	-
Z24		4	49,8	56,8		20,8	21,7	16,6	50,0	56,8	-	50,0	56,8	-	0,0	0,0	-
Z24		5	50,6	57,6		21,2	22,5	17,3	50,6	57,6	-	50,6	57,6	-	0,0	0,0	-
Z25		1	46,8	53,8		11,2	12,8	5,4	50,0	53,8	-	50,0	53,8	-	0,0	0,0	-
Z25		2	51,6	58,6		13,3	17,4	7,6	51,6	58,6	-	51,6	58,6	-	0,0	0,0	-
Z25		3	53,2	60,2		14,0	18,7	9,0	53,2	60,2	-	53,2	60,2	-	0,0	0,0	-
Z25		4	53,8	60,8		15,2	20,0	11,1	53,8	60,8	-	53,8	60,8	-	0,0	0,0	-
Z25		5	54,0	61,0		16,2	21,2	12,7	54,0	61,0	-	54,0	61,0	-	0,0	0,0	-
Z26		1	42,9	49,9		28,1	30,1	22,3	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z26		2	47,2	54,2		31,4	32,9	25,2	49,9	54,2	-	50,0	54,2	-	0,1	0,0	-
Z26		3	49,2	56,2		31,5	33,8	25,3	49,9	56,2	-	50,0	56,2	-	0,1	0,0	-
Z26		4	50,0	57,0		32,3	34,4	26,3	50,0	57,0	-	50,1	57,0	-	0,1	0,0	-
Z26		5	50,4	57,4		33,4	35,5	27,5	50,4	57,4	-	50,5	57,4	-	0,1	0,0	-

Ric	Dir	Piano	Residuo minimo			Emissioni nuovo complesso			Residuo critico			Ambientale critico			Differenziale		
			D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N	D	L	N
Z27		1	41,7	48,7	—	0,1	6,3	-0,2	50,0	50,0	-	50,0	50,0	-	0,0	0,0	-
Z27		2	44,7	51,7	—	5,6	11,4	4,6	50,0	51,7	-	50,0	51,7	-	0,0	0,0	-
Z27		3	47,4	54,4	—	7,7	13,4	6,7	50,0	54,4	-	50,0	54,4	-	0,0	0,0	-
Z27		4	49,0	56,0	—	10,2	16,4	9,8	50,0	56,0	-	50,0	56,0	-	0,0	0,0	-
Z27		5	49,8	56,8	—	13,4	19,7	13,2	50,0	56,8	-	50,0	56,8	-	0,0	0,0	-

11. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oggetto della presente indagine è l'esecuzione di rilevazioni acustiche preliminari finalizzate alla verifica del clima e dell'impatto acustico relativo alla realizzazione di un nuovo complesso composto da edifici residenziali, direzionali e commerciali ed aree adibite a verde a Sassuolo (MO) e Fiorano Modenese (MO) nell'area occupata dalle ceramiche Cisa e Cerdisa.

Le trasformazioni previste dal POC comportano la modifica della zonizzazione acustica vigente, che dovrà essere resa coerente con le nuove previsioni della pianificazione territoriale; contestualmente impone che le previsioni operate vengano verificate con la zonizzazione acustica vigente per le aree esterne all'area di intervento, che debbono risultare compatibili in quanto le emissioni sonore indotte dalle trasformazioni previste dal piano non potranno determinare il superamento dei limiti ora vigenti nelle aree esterne all'area di intervento.

L'analisi del clima acustico per lo stato di fatto, ha evidenziato come sorgenti prevalenti la viabilità principale, circonvallazione, via Statale e via Circondariale San Francesco, rispetto ai ricettori più esposti all'emissione di queste sorgenti sono stati rilevati superamenti dei limiti di zona.

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di progetto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame utilizzando il software previsionale Soundplan versione 7.0. Il modello ha permesso di individuare la pressione sonora parziale di ogni singola sorgente. Questi dati hanno consentito di individuare le criticità acustiche fornendo indicazione utili alle scelte architettoniche ed urbanistiche al fine di ottimizzare il comfort acustico dell'area. Sono inoltre stati individuati alcuni specifici interventi di mitigazione acustica descritti in dettaglio al paragrafo 8.

I risultati sulla rumorosità assoluta, hanno evidenziato che in nessun caso le modifiche previste determinano dei superamenti dei limiti di zona non presenti già nello stato di fatto. Nei casi in cui l'indagine dell'attuale clima acustico abbia evidenziato delle non conformità gli interventi previsti permettono in molti casi di ridurre l'esposizione al rumore, in nessun caso si verificano incrementi significativi. L'indagine sui sub-ambiti a destinazione mista hanno permesso di individuare le aree che senza interventi di mitigazione o con interventi di modesta entità sono compatibili con la funzione residenziale.

L'analisi del differenziale indotto dalle emissioni del comparto commerciale, ha rilevato un ampio rispetto dei limiti di legge in tutti i ricettori considerati. I valori previsti sono nulli o modesti ($<0,5$ dB), ad eccezione di alcuni ricettori più esposti che in periodo notturno presentano valori superiori, ma comunque inferiori ai limiti di legge.

Dott. Carlo Odorici

Tecnico competente in acustica ambientale
Determ. D.G.A. Reg. E.R. n°11.394 del 9/11/98

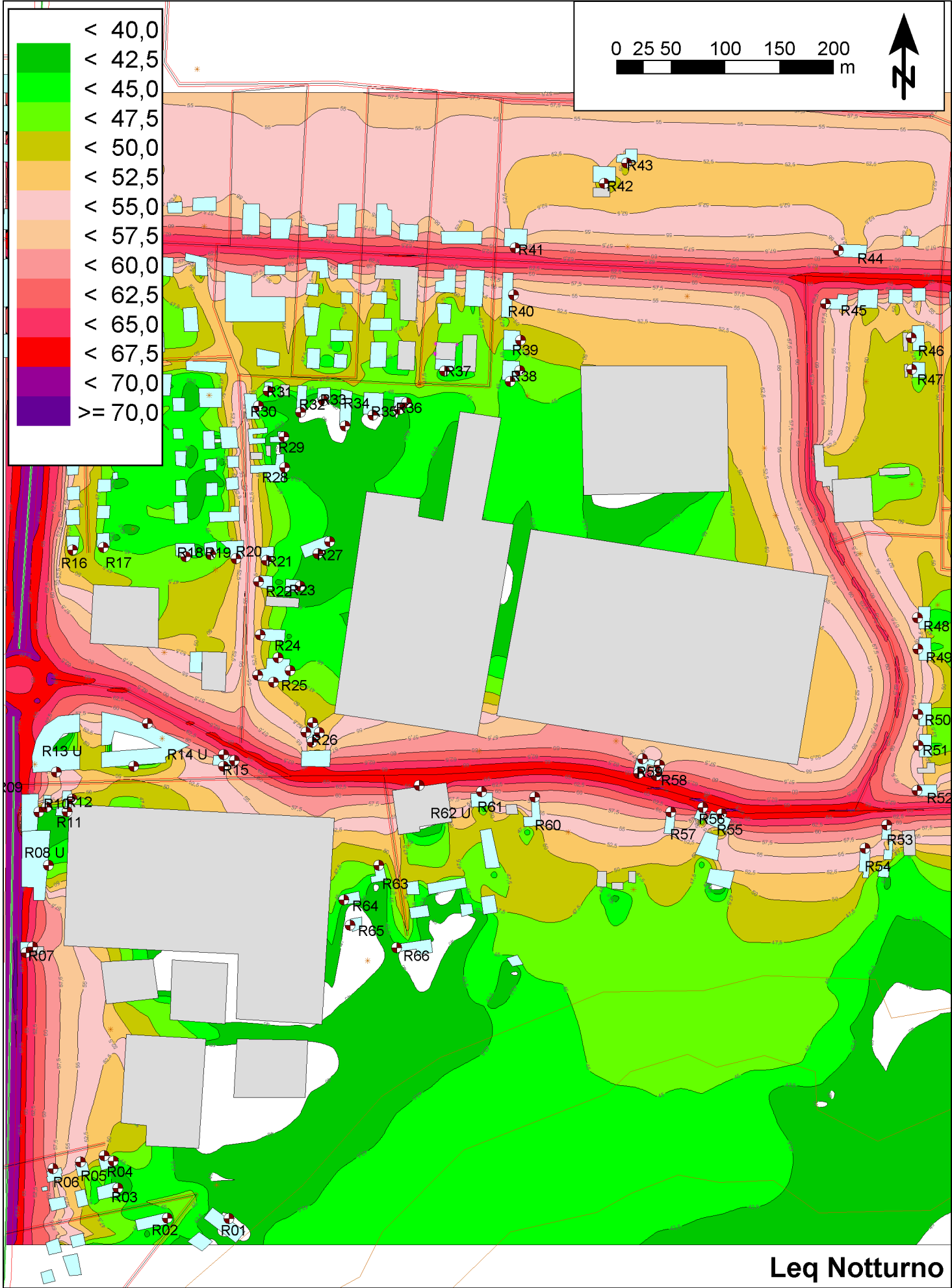
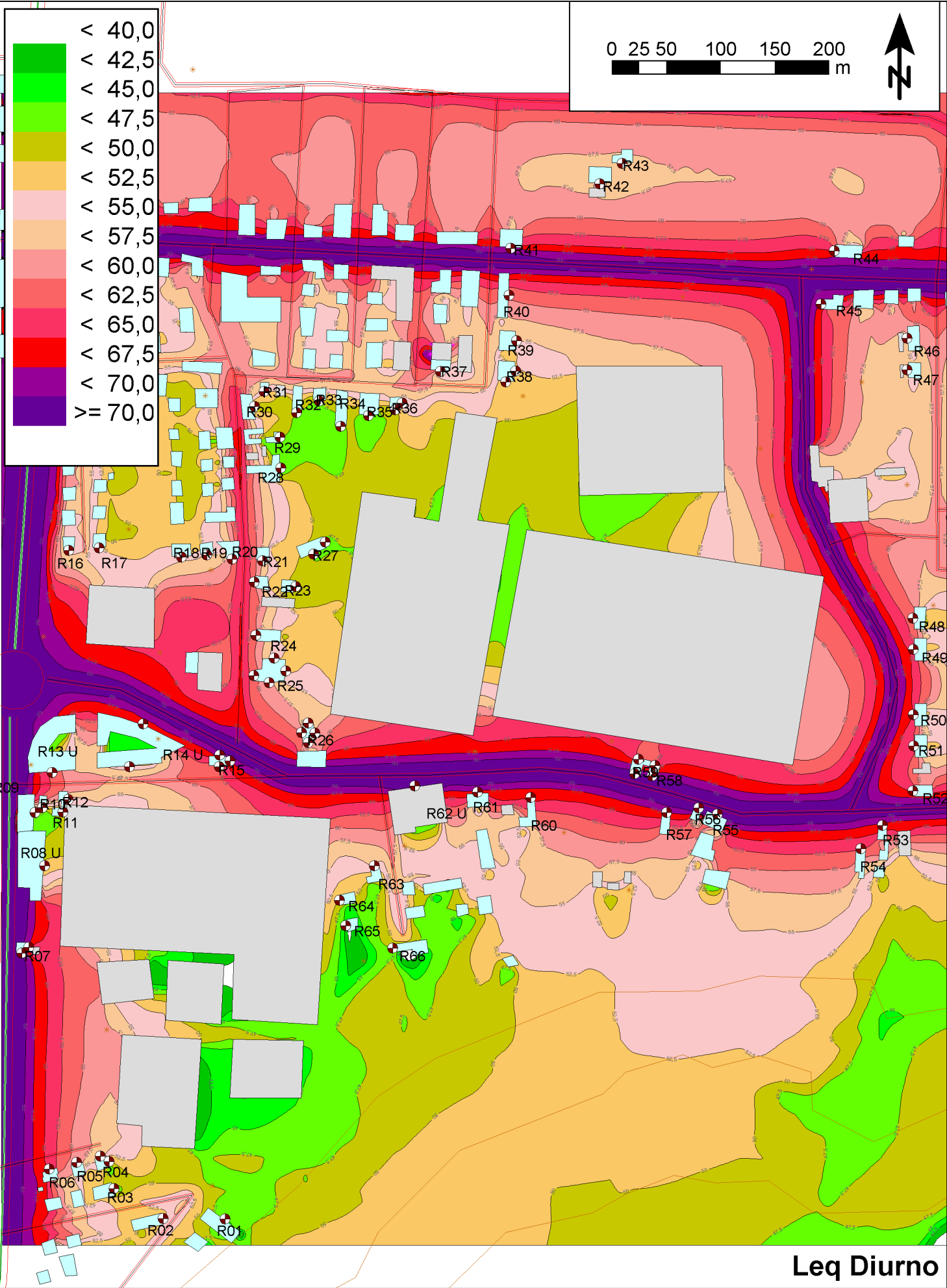
Ing. Roberto Odorici

Tecnico competente in acustica ambientale
Elenco Provincia di Modena Prot. 20344/335

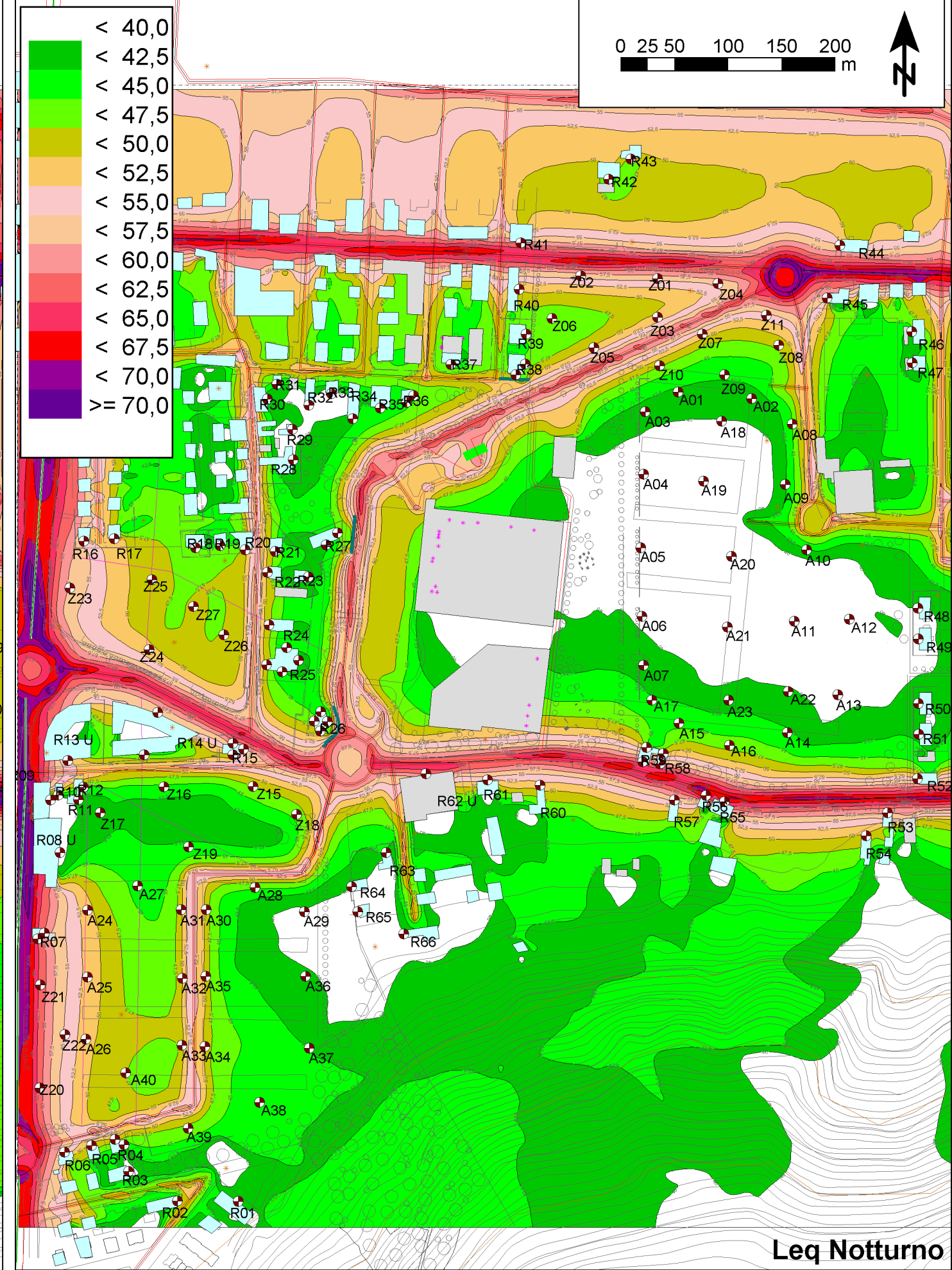
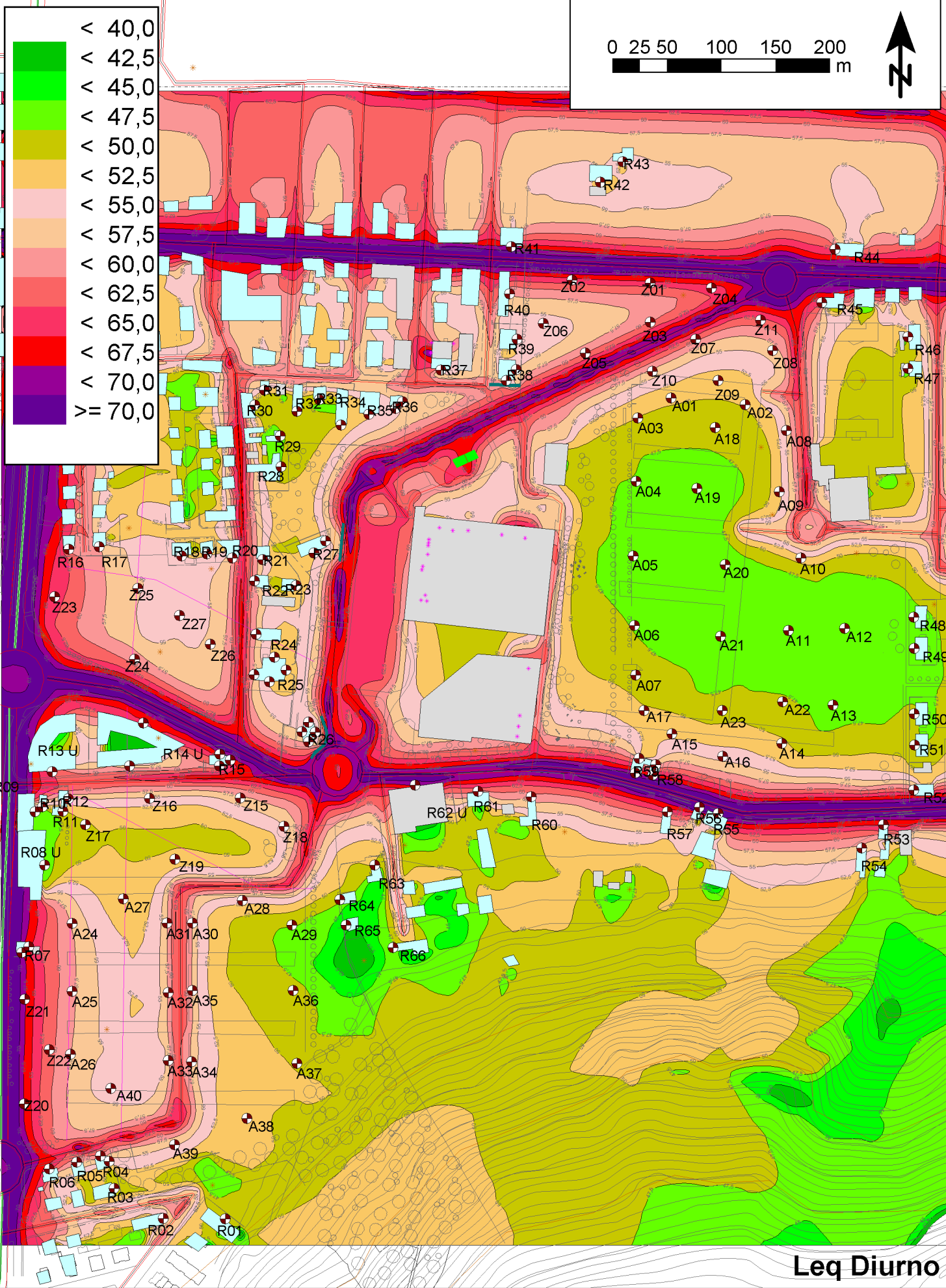
Allegato 1

(Mappe Leq)

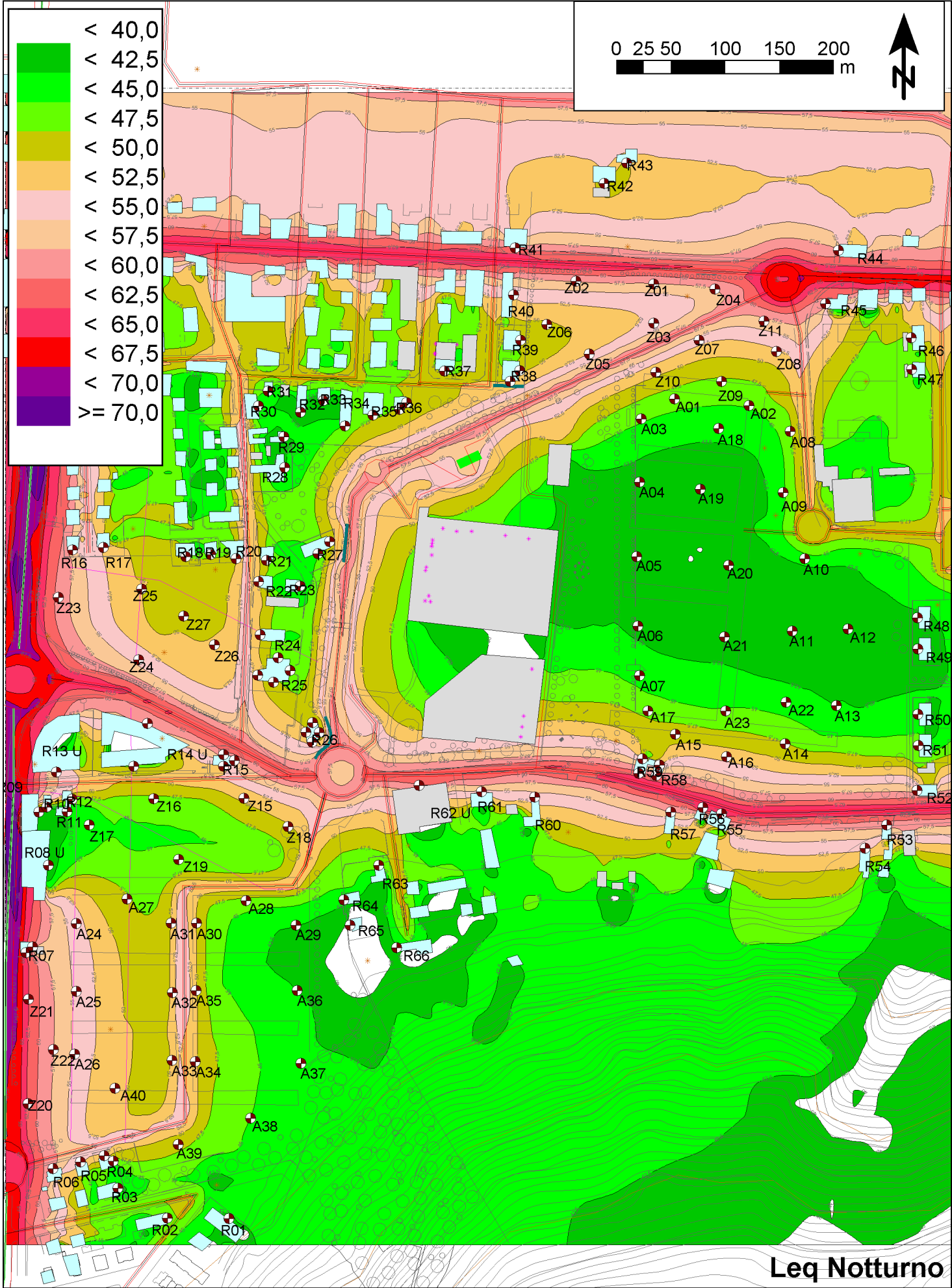
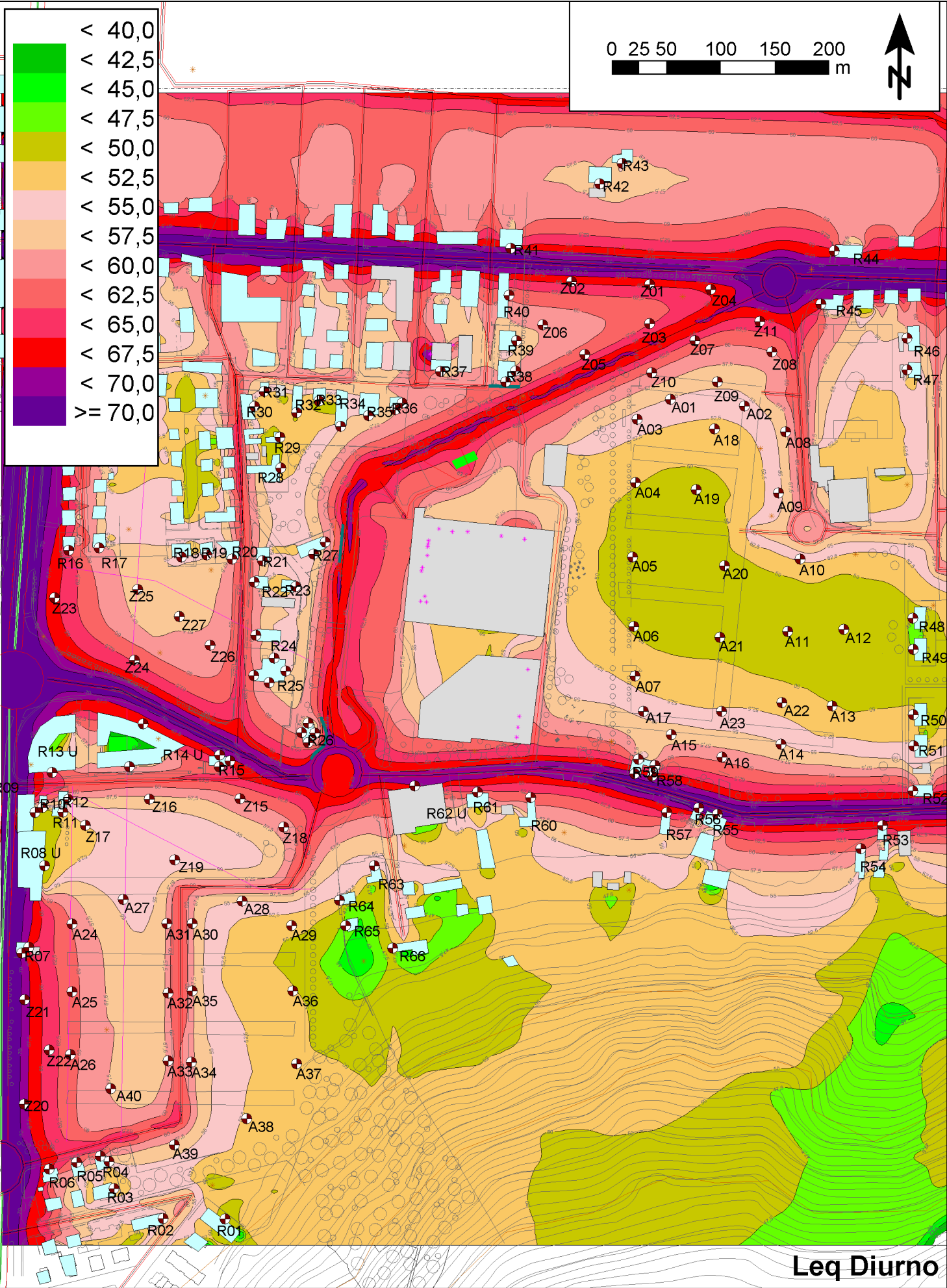
Allegato 1.1 - Mappa andamento Leq a 4m dal p.c. stato di fattc



Allegato 1.2 - Mappa andamento Leq a 1,5m dal p.c. stato di progetto



Allegato 1.3 - Mappa andamento Leq a 4,5m dal p.c. (P 1°) stato di progetto



The figure consists of two maps of the urban area of Sesto San Giovanni, showing noise level contours for day-evening-night (Leq Diurno) and night (Leq Notturmo) periods. The maps include a color-coded legend for noise levels in dB(A), a scale bar (0-200m), and a north arrow. The left map is labeled 'Leq Diurno' and the right map is labeled 'Leq Notturmo'. Both maps show the same urban layout with buildings, roads, and green spaces, but the noise contours are different due to the time period. The night map shows lower noise levels overall, with more areas in the green and yellow categories.

Legend for Leq Diurno (Left Map):

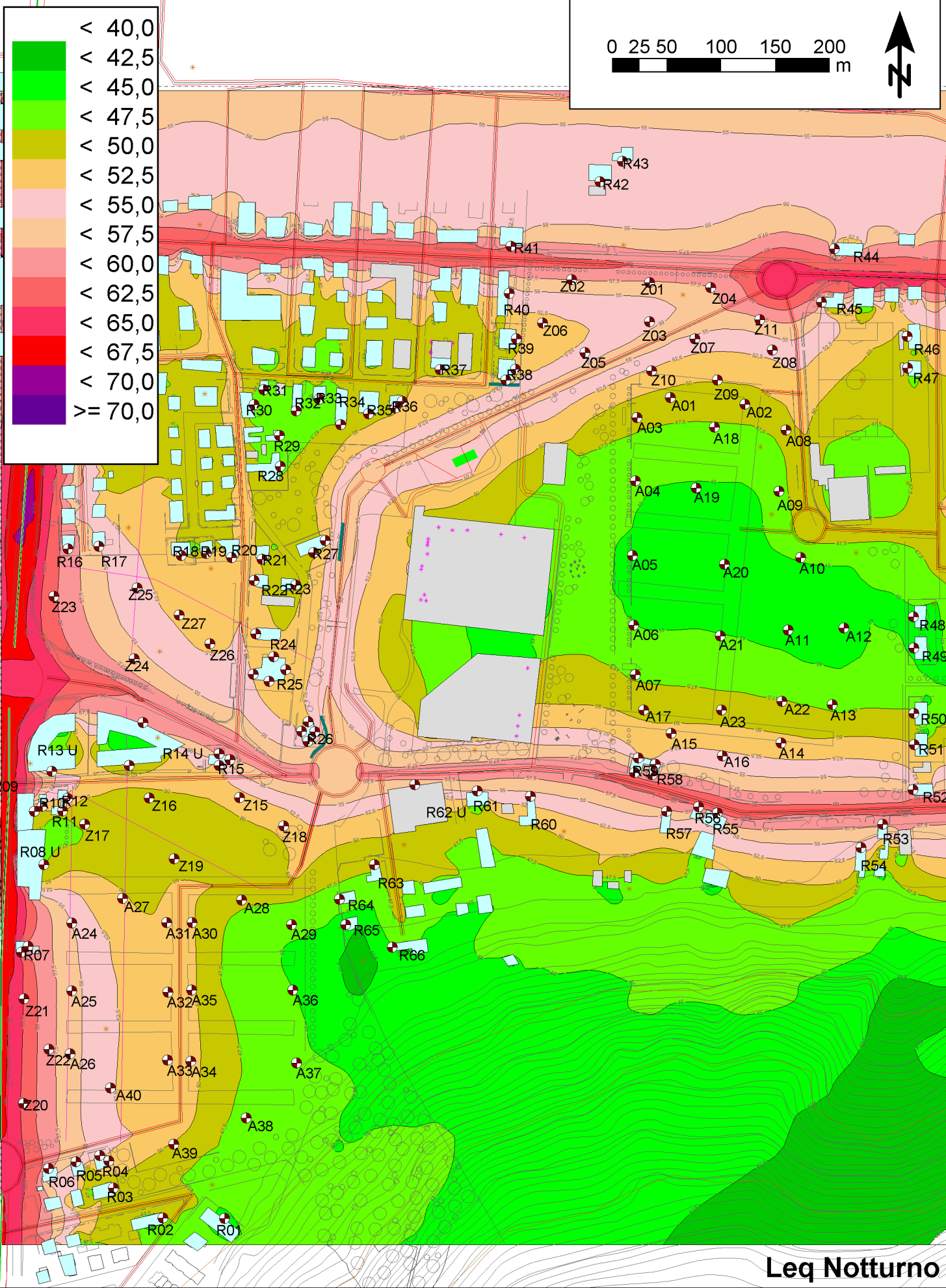
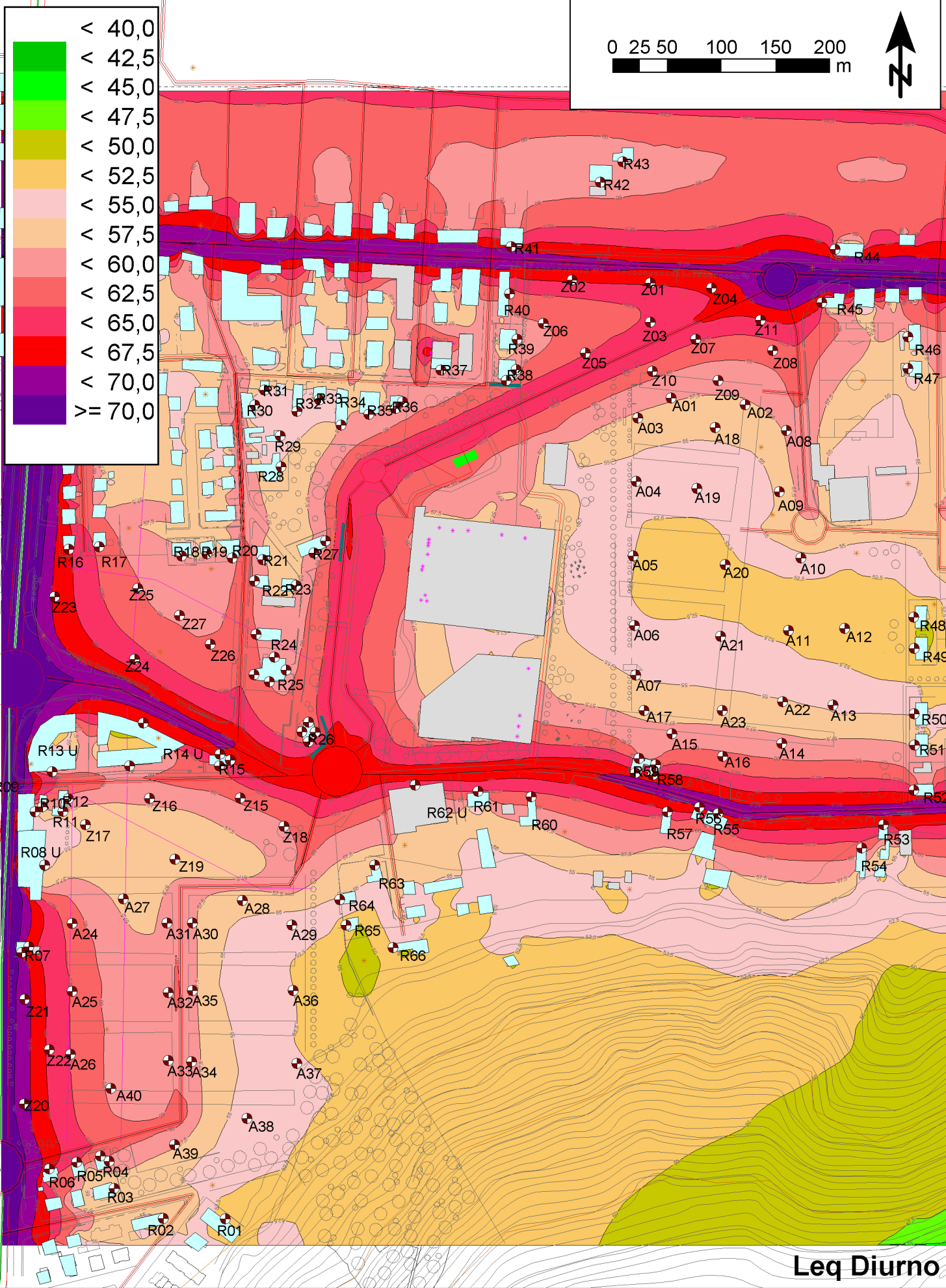
- < 40,0
- < 42,5
- < 45,0
- < 47,5
- < 50,0
- < 52,5
- < 55,0
- < 57,5
- < 60,0
- < 62,5
- < 65,0
- < 67,5
- < 70,0
- >= 70,0

Legend for Leq Notturmo (Right Map):

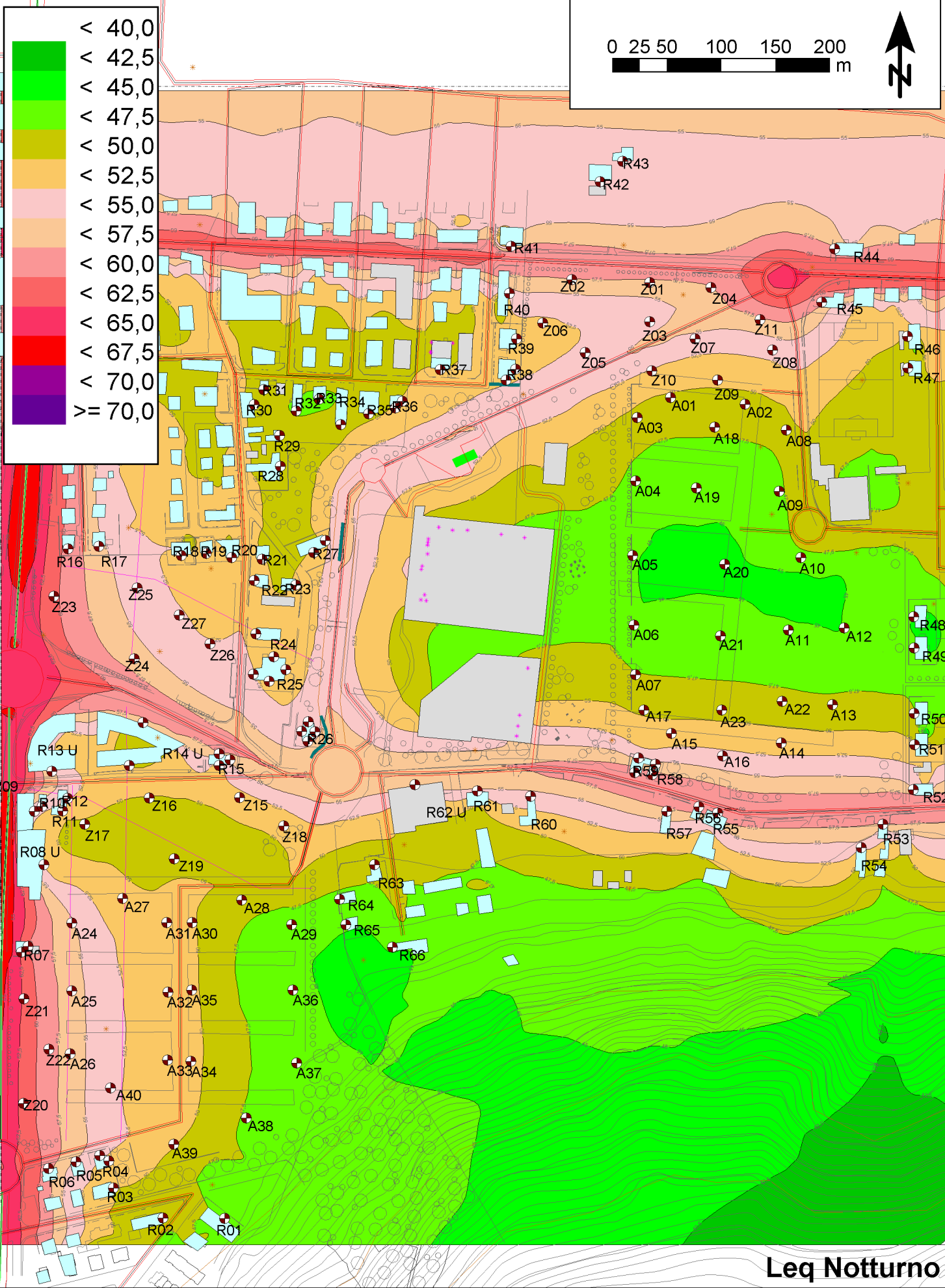
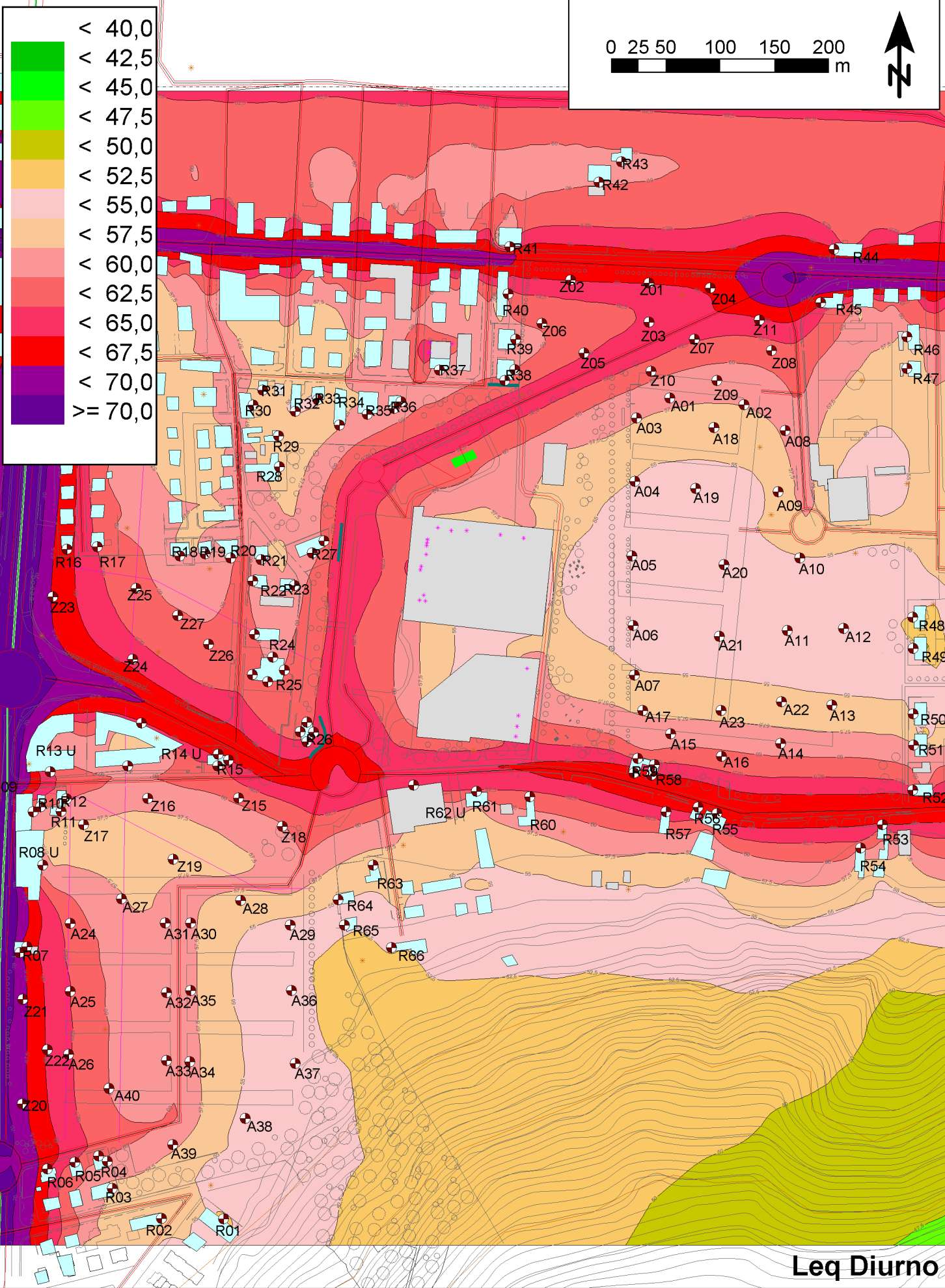
- < 40,0
- < 42,5
- < 45,0
- < 47,5
- < 50,0
- < 52,5
- < 55,0
- < 57,5
- < 60,0
- < 62,5
- < 65,0
- < 67,5
- < 70,0
- >= 70,0

Leq Notturmo

Allegato 1.5 - Mappa andamento Leq a 10,5m dal p.c. (P 3°) stato di progetto



Allegato 1.6 - Mappa andamento Leq a 13,5m dal p.c. (P 4°) stato di progetto



Allegato 2

(Calcolo del rumorosità interna a finestre aperte a partire dalla pressione sonora esterna)

La definizione di rumore differenziale presuppone la misura della rumorosità all'interno di un locale con il microfono ad 1,0m dalla finestra aperta, è possibile ricavare questo valore a partire dalla pressione sonora esterna fornita dai modelli previsionali di rumore come descritto di seguito.

La pressione sonora rilevata all'interno ad un metro dalla finestra aperta sarà data da una componente diretta ed una diffusa.

$$L_2 = L_{2Dir} + L_{2Diff}$$

La componente diretta è quantificabile per eccesso concentrando la potenza sonora che attraversa la finestra nel suo baricentro e quindi calcolando la divergenza geometrica considerando la sola semisfera in direzione del microfono. E' stato ipotizzato che la superficie finestrata sia 1/6 di quella calpestabile, maggiorata del 25% rispetto alla superficie minima richiesta per l'illuminamento naturale di 1/8.

$$L_{2Dir} = L_1 + 10 \cdot \log\left(\frac{S_f}{2 \cdot \pi}\right) = L_1 - 4,3 [S_u = 14m^2]$$

La componente diffusa è invece funzione del locale considerando una stanza media di 14mq, altezza 2,7m e riverbero di 0,7s si ottiene:

$$L_{2Diff} = L_1 + 10 \cdot \log(S_f) + 10 \cdot \log\left(\frac{T_{60}}{0,16 \cdot V}\right) = L_1 + 10 \cdot \log\left(\frac{S_u}{6}\right) + 10 \cdot \log\left(\frac{0,7}{0,16 \cdot S_u \cdot 2,7}\right)$$
$$L_{2Diff} = L_1 - 5,7 [S_u = 14m^2]$$

Complessivamente quindi il livello di rumorosità interno secondo le ipotesi elencate è calcolabile a partire da quello esterno secondo la:

$$L_2 = L_1 - K_F = L_1 - 1,9$$

Dove: L2 è la pressione sonora all'interno del locale, L1 quella all'esterno calcolata senza tenere conto della riflessione legata alla facciata in questione, KF l'indice di correzione ricercato pari quindi a -1,9 dB(A).

Allegato 3

(Certificati di taratura e Attestati)

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 0134
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-0134-2014.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3684
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3684-2015.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2015.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 0624
www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-0624-2014.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica
Dott. Ing Roberto Odorici
www.praxisambiente.it/downloads/Tec-Com-Acu_ROdorici.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica
Dott. Carlo Odorici
www.praxisambiente.it/downloads/Tec-Com-Acu_COdorici.pdf