

ACCORDO OPERATIVO

ai sensi dell'art. 38 della L.R. 24/2017 - Ambito produttivo APS.i e APS.t1
CERAMICHE ATLAS CONCORDE S.P.A. - FLORIM CERAMICHE S.P.A.

COMMITTENTE

CERAMICHE ATLAS CONCORDE SPA
 Headquarter via Canaletto 141
 Fiorano Modenese (MO)
 C.F. e P.IVA 01282550365



COMMITTENTE

FLORIM CERAMICHE SPA
 Headquarter via Canaletto 24
 Fiorano Modenese (MO)
 C.F. e P.IVA 01265320364



COORDINAMENTO DI PROGETTO E PROGETTAZIONE URBANISTICA

aTEAM Progetti Sostenibili
 Ing. Francesco Bursi
 Via Torre 5 - 41121 Modena
 email: info@ateamprogetti.com
 tel. +39 059 7114689



CONSULENZA IDROGEOLOGICA

Dott. Geol. Valeriano Franchi
 Viale Caduti in Guerra 1 - 41121 Modena
 email: valeriano.franchi@ateamprogetti.com
 tel. +39 059226540

PROGETTAZIONE VIABILITA'

Ingegneri Riuniti
 Ingegneria architettura ambiente
 Via G. Pepe 15 - 41126 Modena
 email: commerciale@ingegneririuniti.it
 tel. +39 059 335208



CONSULENZA ACUSTICA E QUALITA' DELL'ARIA

Praxis Ambiente Srl
 Dott. Carlo Odorici - Ing. Roberto Odorici
 Via Canaletto Centro 476/A - 41121 Modena
 email: info@praxisambiente.it
 tel. +39 059 454000



NOME FILE:		ELABORATO DA:	APPROVATO DA:	OGGETTO:
AO_Relazione impatto acustico		CO	CO	Accordo Operativo ai sensi dell'art. 38 della L.R. 24/2017
CARTELLA:			PROTOCOLLO:	TITOLO ELABORATO:
101. AC. 14			101	Relazione Specialistica: Relazione previsionale di impatto acustico
REV.	DATA	NOTE		
01	02.11.2020			
02	26.06.2021			
03	28.01.2022	Integrazione a sostituzione della precedente		
CODICE ELABORATO:				DATA:
D6_1				27.01.2022
SCALA:				



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
AI SENSI DELL'ART 8 COMMA 2 DELLA LEGGE 447/95°

INDICE

1. PREMESSA	3
2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI.....	6
3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	8
4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE	10
5. MODELLO STATO DI FATTO.....	15
6. TARATURA DEL MODELLO	18
7. DESCRIZIONE MODELLO DELLO STATO DI PROGETTO.....	19
8. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”	23
9. STIMA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	25
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	29

1. PREMESSA

Oggetto della presente indagine è la verifica dell'impatto acustico relativo alla realizzazione del progetto urbano dell'Accordo operativo degli Ambiti APS.i -APS.t1, che prevede di dare attuazione alle previsioni contenute nel PSC con la realizzazione dell'asse viario di collegamento della via Giardini con la via del Canaletto, per tutto il tratto di connessione delle due strade e comprendente anche la realizzazione della nuova rotatoria di immissione sulla via Giardini.

Il piano prevede anche di coordinare gli interventi relativi al piano di riorganizzazione e sviluppo delle Ceramiche Atlas Concorde S.p.A. che ha la sua sede proprio in via Canaletto. L'impresa ha recentemente acquisito le aree oggetto dell'Accordo oltre all'area in cui era insediata la ex fornace San Lorenzo ed intende oggi avviare un progetto di riqualificazione dell'area ed di riorganizzazione logistica delle attività aziendali. Anche il Gruppo Florim Ceramiche, il cui centro aziendale è localizzato in prossimità dell'area al di là della Pedemontana, intende insediare in tale ambito delle sue attività.

La necessità è quella di definire un intervento di carattere unitario, da attuare per stralci successivi, che coinvolge sistema delle aree individuate sia a Nord che a SUD del nuovo asse viario, ed in grado di garantire la realizzazione delle previsioni infrastrutturali del PSC. Le aree sono in parte destinate ad attività produttive ed in parte destinate ad attività terziarie/magazzini.

In Figura 1 viene riportata la delimitazione dell'area interessata all'intervento. L'area si colloca in una zona attualmente non edificata completamente interclusa in aree a destinazione produttiva e posta al bordo della Pedemontana.

La revisione viene redatta al fine di rispondere alle richieste di integrazione di ARPAE presenti nel documento Prat. SinaDOC n° 28134/2021 che evidenziano un errore nella valutazione consegnata relativo all'assenza di un ricettore residenziale tra quelli considerati in particolare: dell'abitazione posta nell'insediamento del maglificio "Confezioni Cometa" dove vive la famiglia della titolare in Figura 1 è evidenziata la residenza in questione. La revisione tiene inoltre conto di alcune modifiche al progetto che in particolar modo riguardano: la distribuzione dei parcheggi e l'inserimento nel piazzale più ad ovest di un fabbricato ad uso magazzino.

Il progetto è articolato su due ambiti come si riporta nello schema in Figura 2 ed include:

- La nuova strada di collegamento tra via giardini e via Canaletto.
- Un'area produttiva di proprietà Atlas a nord della nuova strada il lotto è suddiviso in due parti: a) APS.i a nord-est funzioni anche produttive da collegare con le attività previste nell'area della ex-fornace San Lorenzo; b) APS.t1 magazzino che in una prima fase sarà all'aperto e che in futuro potrà anche essere coperto-
- Un'area produttiva a sud della nuova strada in cui è previsto un fabbricato produttivo con destinazione d'uso magazzino di proprietà Florim.
- Due fabbricati rurali da conservare di proprietà Atlas che verranno destinati ad attività aziendali compatibili con le strutture (es. uffici, laboratori,)



Figura 1 Localizzazione area dell'accordo operativo

L'indagine ha tenuto conto di un orario di lavoro prevalentemente diurno cautelativamente esteso a tutte le 16 ore considerando l'eventualità di lavoro su due turni con la possibilità nel fabbricato ad uso produttivo di impianti in funzione anche in orario notturno.

Il clima acustico dell'area limitrofa all'insediamento in progetto è caratterizzato dalla presenza di numerose sorgenti sonore di differente natura: un significativo rumore da traffico dovuto alla presenza di viabilità di interesse provinciale Strada Pedemontana, e dalla via Canaletto, un'ampia area industriale nel cuore del distretto ceramico.

LEGENDA			
	Perimetro area di intervento		Are ECO già cedute per realizzazione strada (Superficie = 9.619 mq)
	Individuazione lotti (1,2,3,4)		ECO 1 - Area parcheggi di cessione comprensive dell'area demaniale del Rio Spezza (Superficie = 2.856 mq)
	Strada in progetto		ECO 2 - Aree verdi di cessione comprensive dell'area demaniale Rio Spezzano (Superficie = 1.735 mq)
	Ipotesi di edifici in progetto dentro il perimetro dell'accordo		ECO 3 - Aree verdi private presso zone ES o adiacenti al Rio Spezzano (Superficie = 12.058 mq)
	Aree con edifici e complessi di valore storico ed architettonico (ES)		Lotto 2 (Superficie = 3.628 mq di cui permeabili 2.043 mq)
	Aree verdi di cessione		Lotto 3 (Superficie = 5.226 mq di cui permeabili 4.173 mq)
	Area a parcheggio di cessione		Viabilità e ciclopedonale interne all'AO e alla zona ECO (Superficie = 1.173 mq)
	Ambito APS.t1		

2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI

I riferimenti normativi considerati per lo svolgimento dell'indagine sono i seguenti:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n° 447;
- L.R. Emilia Romagna 09/05/2001 n°15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici."
- La vigente zonizzazione acustica comunale.

Il Comune di Fiorano Modenese ha approvato la Zonizzazione Acustica con deliberazione di C.C. n. 22 del 9.03.2006, il territorio comunale è suddiviso in 3 tavole denominate A, B, e C; per ogni area è prodotta una tavola per lo stato di fatto, tavola 1, ed una per lo stato di progetto tavola 2. L'area interessata all'Accordo Operativo ai sensi della L.R. 24/2017 per l'Ambito Produttivo APSi e APS.t1 è riportata nella tavola B; nella Figura 3 viene riportato lo stralcio per lo stato di progetto.

La tavola dello stato di fatto non riporta alcune trasformazioni già attuate, il sovrappasso della SP467 che collega il tratto sud e nord della via Canaletto interrotti dalla realizzazione della SP467e le due rotonde a sud e nord, esse invece sono previste nella tavola di progetto che riporta anche il tracciato del raccordo con la via Giardini.

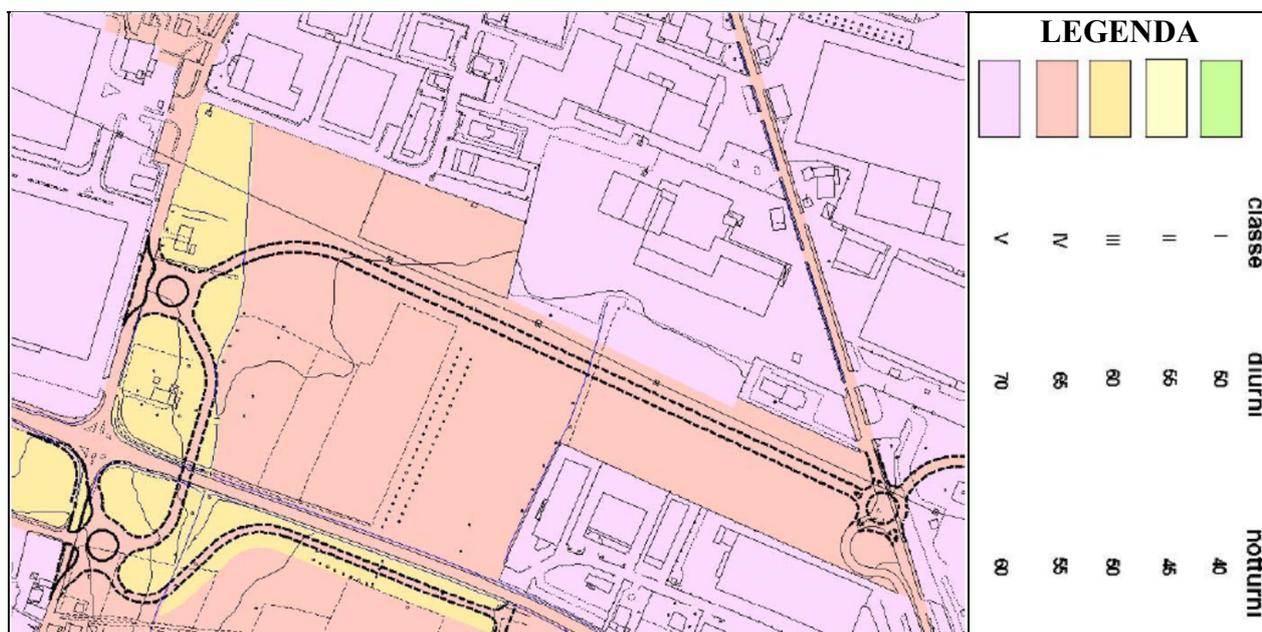


Figura 3 Stralcio zonizzazione acustica di progetto

La zonizzazione acustica di progetto vigente assegna l'area "eco" dove sorgono i due edifici ex rurali alla terza classe acustica, tale classificazione consente teoricamente sia il recupero a fini residenziali che a fini servizi e/o uffici; in questa seconda ipotesi potrebbe essere più coerente l'assegnazione alla quarta classe tenuto conto della vicinanza a strade interessate da traffico non trascurabile. Non risultando che tale scelta sia presente nell'accordo operativo pare opportuno confermare la classificazione acustica di progetto vigente che assegna l'area alla terza classe acustica.

La zonizzazione acustica di progetto vigente assegna la restante parte dell'area oggetto dell'accordo operativo alla quarta classe acustica "aree ad intesa attività umana"; le previsioni di POC, confermate nell'accordo operativo, prevedono la realizzazione di edifici in cui insediare attività produttive ed in parte attività terziarie/magazzini, in assenza di impianti a funzionamento continuo. La quarta classe acustica di progetto, ora assegnata, è compatibile con le previsioni di insediamento, anche tenendo conto della realizzazione del raccordo di collegamento tra via Canaletto e via Giardini; tale valutazione tiene conto anche dell'assenza sia all'interno ed al perimetro dell'area di ricettori da tutelare.

Via Pedemontana, è classificabile come strada di tipo D, secondo **D.P.R. n. 142 del 30.03.04** e determinano una fascia di pertinenza di 100m dal bordo stradale che prevede valori limite LeqDay di 65 dB(A) e LeqNight di 55 dB(A) per il solo rumore dovuto all'infrastruttura.

Trattandosi di fabbricati ad uso produttivo 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

La valutazione dell'impatto e del clima acustico legato al progetto in indagine è stata svolta in tre 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. Quindi i dati raccolti hanno permesso di realizzare un modello acustico che rappresenti l'area di indagine nello stato di fatto. Infine il modello numerico è stato modificato per prendere in considerazione l'effetto della nuova attività produttiva sul clima acustico.

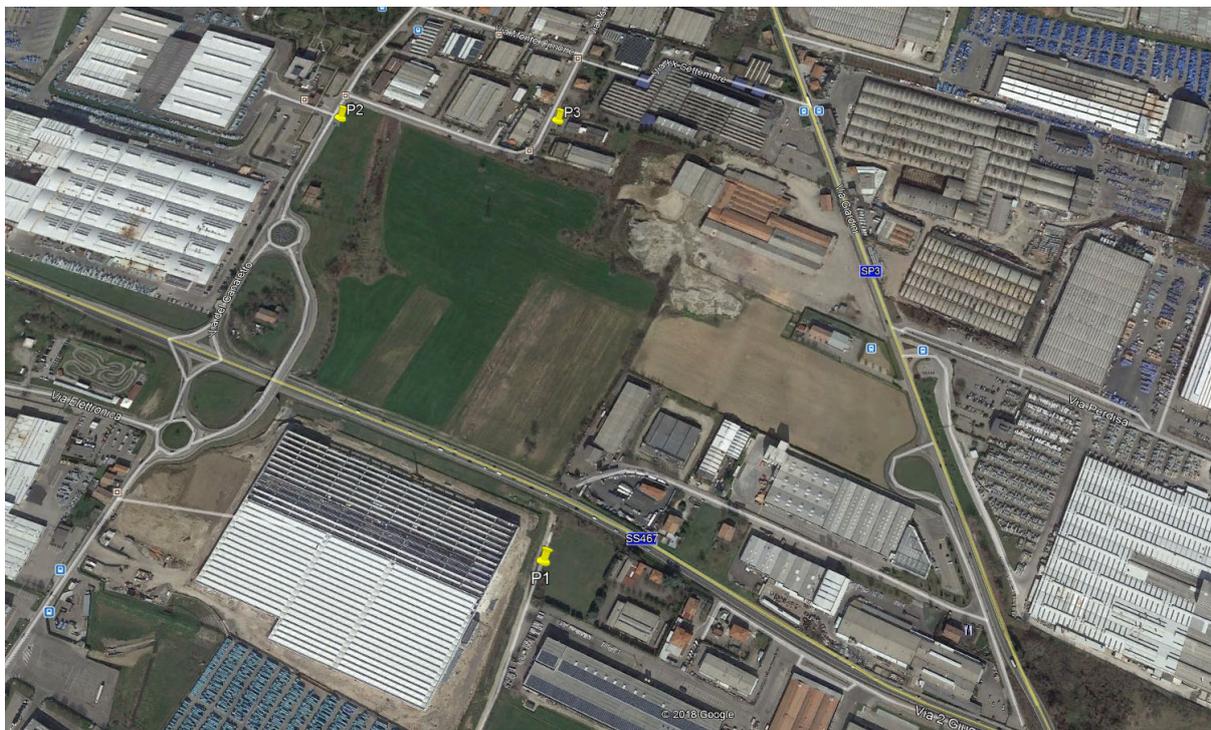


Figura 4 Localizzazione dei punti di misura

Complessivamente sono state eseguite due misure giornaliere ed una breve. La localizzazione dei punti di misura è riportata in Figura 4 mentre in Figura 5 si riporta documentazione fotografica dei rilievi effettuati.



Figura 5 Documentazione fotografica punti di misura

La misura giornaliera in P1 è iniziata alle 15.20 di martedì 20/11/2018 e terminata alla stessa ora del giorno successivo; il punto di misura era posto a 85m dall'asse stradale di via Pedemontana.

La misura giornaliera in P2 è iniziata alle 16.00 di martedì 20/11/2018 e terminata alla stessa ora del giorno successivo; il punto di misura era posto in adiacenza a via Canaletto Nord.

La misura breve in P3 è stata svolta dalle ore 16.45 alle 18:15 di martedì 20 novembre 2018. Il punto di misura è stato collocato in via Montegrappa di fronte ad un'edificio a destinazione produttiva.

Le misure sono state eseguite in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 mt dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*.

Gli strumenti di misura utilizzati sono:

- per il punto P1 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 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, il fonometro ed il microfono in data 16/12/2016 con certificato di taratura n°15117-A presso il centro di taratura SIT n°163 Sky-Lab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).
- Per la misura nel punto P2 è stato utilizzato il 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 8504 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 20/03/2017 con certificato di taratura n° 12122 presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.16.
- per il punto P3 n Fonometro 01dB-Stell modello Symphonie n° di serie 1693, classe 1 IEC 651, IEC 804; classe 0 IEC 1260, bicanale dotato di due linee di misura: 2 microfoni modello 2541, n° di serie 5621 (Ch.1) e 6936 (Ch.2), classe 1, ISO 10012. Il fonometro ed i microfoni sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art. 2 del D.M. 16/3/1998, in data 06/04/2017 con certificati n°39005-A (microfono 6936) e n.39004-A (microfono 5621), presso i laboratori della L:C:E di via dei Platani, 7/9 Opera (MI) Centro LAT n.068.

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 il 16/12/2016 con certificato n. 15116-A presso il centro SIT 163 Sky-Lab 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.

Tabella 1 dati riassuntivi delle misurazioni giornaliere effettuate

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)									
			Periodo diurno					Periodo notturno				
			Leq	L99	L90	L10	L1	Leq	L99	L90	L10	L1
P1	24h	15.20	59,5	46,4	53,5	62,0	64,4	51,5	40,5	41,2	55,8	61,3
P2	24h	16.00	67,0	51,8	56,4	71,0	75,4	58,5	48,0	49,1	61,3	70,2
P3	90 min	20/11 16.45	Leq		L99		L90		L10		L1	
			64,5		48,8		50,9		66,1		76,7	

Tabella 2 Risultati Leq "30 min" in P1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
15:30	60,1	21:30	51,4	03:30	51,7	09:30	60,1
16:00	59,8	22:00	51,5	04:00	52,9	10:00	60,5
16:30	59,8	22:30	51,2	04:30	54,7	10:30	60,5
17:00	59,8	23:00	50,9	05:00	55,6	11:00	61
17:30	59,6	23:30	50,6	05:30	55,5	11:30	60,2
18:00	59,3	00:00	50,2	06:00	57	12:00	59,6
18:30	58,8	00:30	48,5	06:30	58,5	12:30	59
19:00	58,1	01:00	47,3	07:00	59,5	13:00	59,4
19:30	56,9	01:30	47,5	07:30	60,4	13:30	60,2
20:00	56,7	02:00	45,2	08:00	60,2	14:00	60,5
20:30	54,4	02:30	45,6	08:30	60,1	14:30	60,5
21:00	53,8	03:00	49	09:00	60,8	15:00	60,2

I risultati della misura in P1 sono riportati nel grafico in Figura 6, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e media mobile di 30 minuti. In Tabella 2 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti della misura, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 59,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 51,5 dB(A).

In periodo diurno l'andamento rilevato è quello tipico di un clima acustico determinato da emissione da traffico di una strada percorsa da flussi sostenuti con un Leq semiorario piuttosto costante tra le 7:00 e le 19:00 e non legato ai flussi di traffico. In queste condizioni infatti il livello di congestione determina una corrispondenza inversa tra flussi e velocità media, normalmente i due effetti si equilibrano per quanto riguarda l'emissione sonora complessiva. Dopo le 20:00 l'ulteriore calo del traffico determina un andamento decrescente dei livelli di Leq. Il livello statistico L90 risulta invece maggiormente correlati ai flussi di traffico evidenziando i classici orari di picco di mattina e sera. A questo si sovrappongono eventi sonori con caratteristiche diverse dal rumore da traffico: valori massimi variabili dovuti ad attività lavorative presso l'area industriale adiacente ed all'autodromo complessivamente poco significativi. Dopo le 22:00 la riduzione del rumore da traffico evidenzia la presenza di un rumore di fondo costante prevalentemente legato ai forni ceramici. Tra le 4:00 e le 6:00 il traffico ancora contenuto permette di evidenziare la rumorosità dovuta all'avviamento di impianti che lavorano su 2 turni.

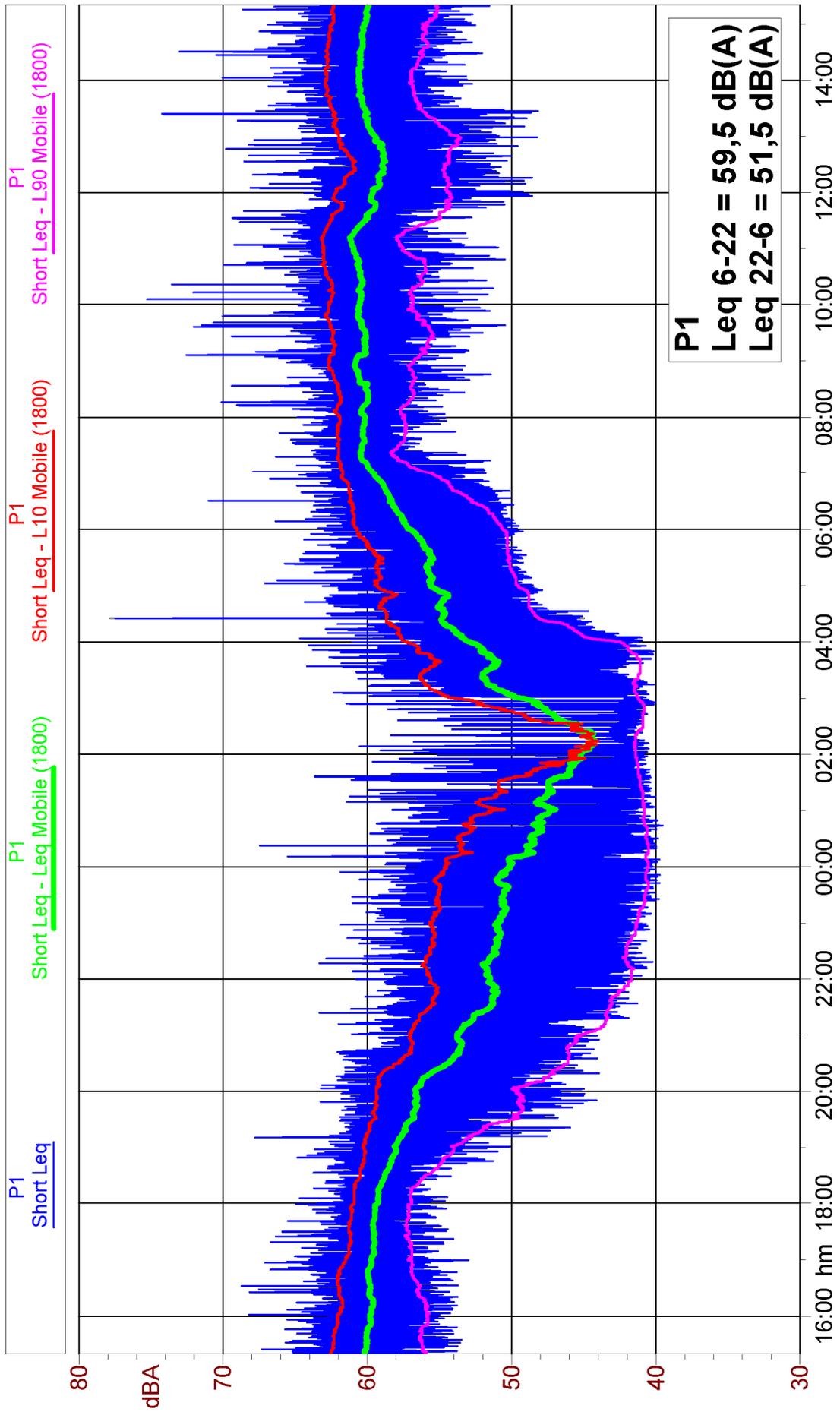


Figura 6 Grafico misura P1

I risultati della misura in P2 sono riportati nel grafico in Figura 7, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e media mobile di 30 minuti. In Tabella 3 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti della misura, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P2 integrato sul periodo diurno risulta di 67,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 58,5 dB(A).

Come per il caso precedente le componenti prevalenti del clima acustico sono il traffico ed il rumore ceramico. Pur trattandosi di una strada che presenta un carico veicolare sostenuto, comprensivo di numerosi mezzi pesanti, il traffico presente lungo via Canaletto è inferiore rispetto alla Pedemontana. Il maggiore livello sonoro misurato rispetto a P1 è dovuto alla posizione del punto di misura: P2 risulta distante circa dieci metri dall'asse stradale, mentre P1 è distante dalla Pedemontana circa 85 metri.

Tabella 3 Risultati Leq “30 min” in P2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
16:00	68,4	22:00	60,8	04:00	59,4	10:00	67,3
16:30	68,4	22:30	60,8	04:30	60,5	10:30	66,8
17:00	68,5	23:00	59,0	05:00	59,6	11:00	67,1
17:30	69,0	23:30	58,7	05:30	60,8	11:30	67,1
18:00	69,2	00:00	57,9	06:00	62,5	12:00	66,6
18:30	68,5	00:30	55,7	06:30	64,9	12:30	66,1
19:00	67,1	01:00	56,2	07:00	66,7	13:00	67,0
19:30	66,6	01:30	54,4	07:30	67,5	13:30	67,2
20:00	66,4	02:00	52,0	08:00	67,7	14:00	67,5
20:30	64,6	02:30	52,0	08:30	67,6	14:30	67,4
21:00	62,8	03:00	54,6	09:00	67,3	15:00	67,3
21:30	61,6	03:30	59,0	09:30	67,1	15:30	67,4

Nel Grafico della misura P3 sono evidenziati gli eventi legati al passaggio di un veicolo. L'analisi degli eventi ha permesso di caratterizzare il SEL dovuto al transito di veicoli pesanti..

$$SEL_{\text{mezzi pesanti}} = 101,2 \text{ dB(A)},$$

$$Leq_{\text{Area produttiva}} = 59,2 \text{ dB(A)}$$

I risultati della misura in P3 sono riportati nel grafico in Figura 8, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo, il valore di Leq globale risulta di 64,5 dB(A) la componente legata al rumore industriale di 59,2 dB(A) e quella legata al rumore da traffico 63,0 dB(A).

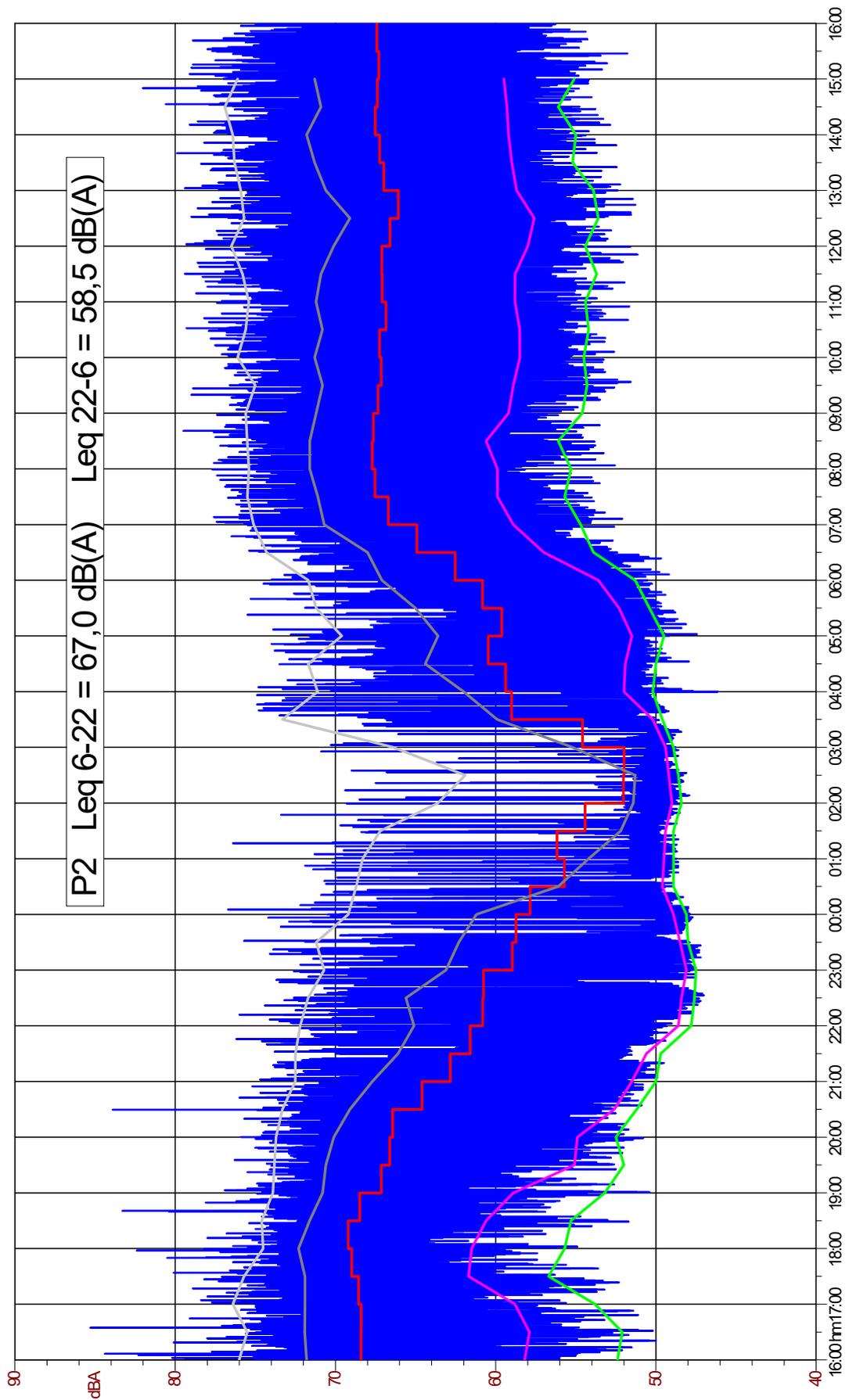


Figura 7 Grafico misura P2

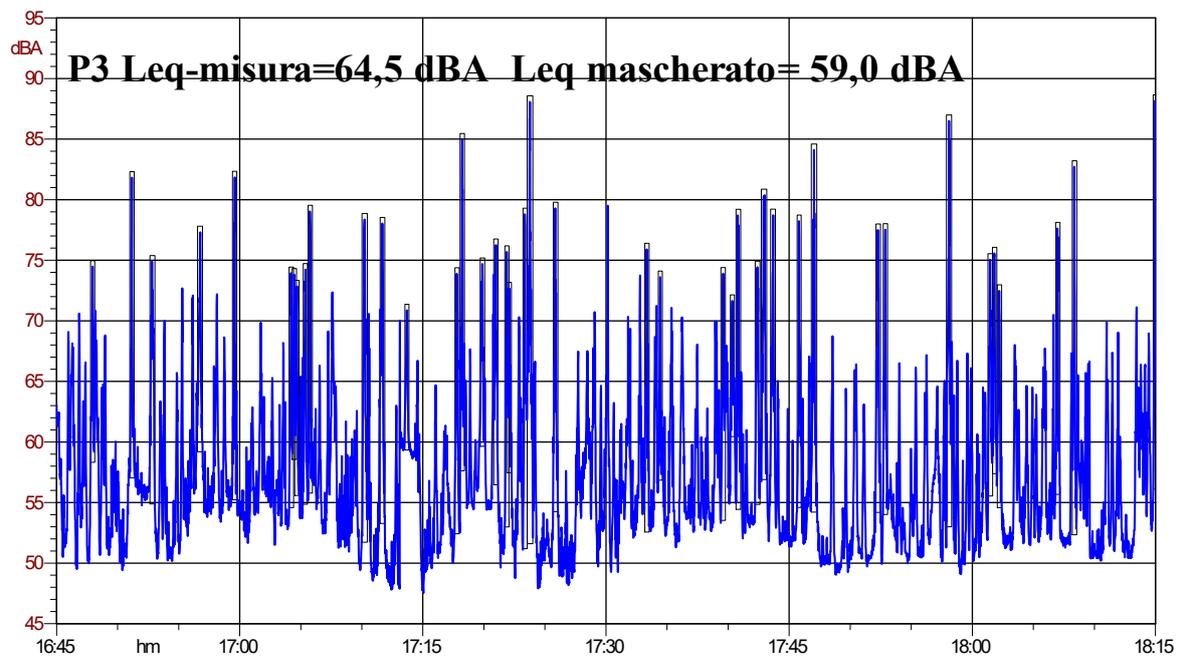


Figura 8 Grafico misura P3

5. MODELLO 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 8.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali ed europei 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 9, si è tenuto conto:

- dell'orografia del terreno
- degli edifici esistenti,
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta alle attività produttive delle ceramiche limitrofe
- dell'emissione sonora dovuta alle attività industriali limitrofe,
- dell'emissione sonora dovuta alle aree residenziali limitrofe
- dell'emissione sonora dovuta ai test sulla pista prove della Ferrari

Orografia: l'area di indagine non presenta dislivelli significativi sono però presenti alcuni terrapieni in particolare sugli svincoli la cui influenza non può essere trascurata almeno nelle immediate vicinanze. E' stato pertanto considerato un modello semplificato del terreno per valutarne l'effetto sul clima acustico.

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 9. In corrispondenza dei fabbricati residenziali più esposti alle emissioni dei fabbricati in progetto sono stati previsti ricettori alla quota di tutti i piani esistenti. La numerazione dei ricettori è riportata in Figura 10.

Rumore da traffico: Sono state inserite delle sorgenti di tipo stradale in corrispondenza della viabilità locale. Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari è lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione delle mappature strategiche a partire dal 31 dicembre 2018. I dati necessari di ingresso per le elaborazioni dello standard sono i flussi di traffico, velocità e caratteristiche delle strade (tipologia di asfalto, dimensioni, pendenze, ecc..).

La viabilità più significativa: Pedemontana e via del Canaletto è stata tarata per via iterativa a partire dai dati misurati. Anche via san Giovanni evangelista e via Giardini sono state tarate per via iterativa a partire da dati raccolti in occasione di precedenti rilievi effettuati nelle vicinanze che hanno evidenziato una rumorosità di 64,0 dB(A) in periodo diurno e 59,5 dB(A) in periodo notturno a 50m dall'asse stradale di via San Giovanni Evangelista ed una rumorosità di 67,5 dB(A) in periodo diurno e 59,0 dB(A) in periodo notturno a 20m dall'asse stradale di via Giardini.

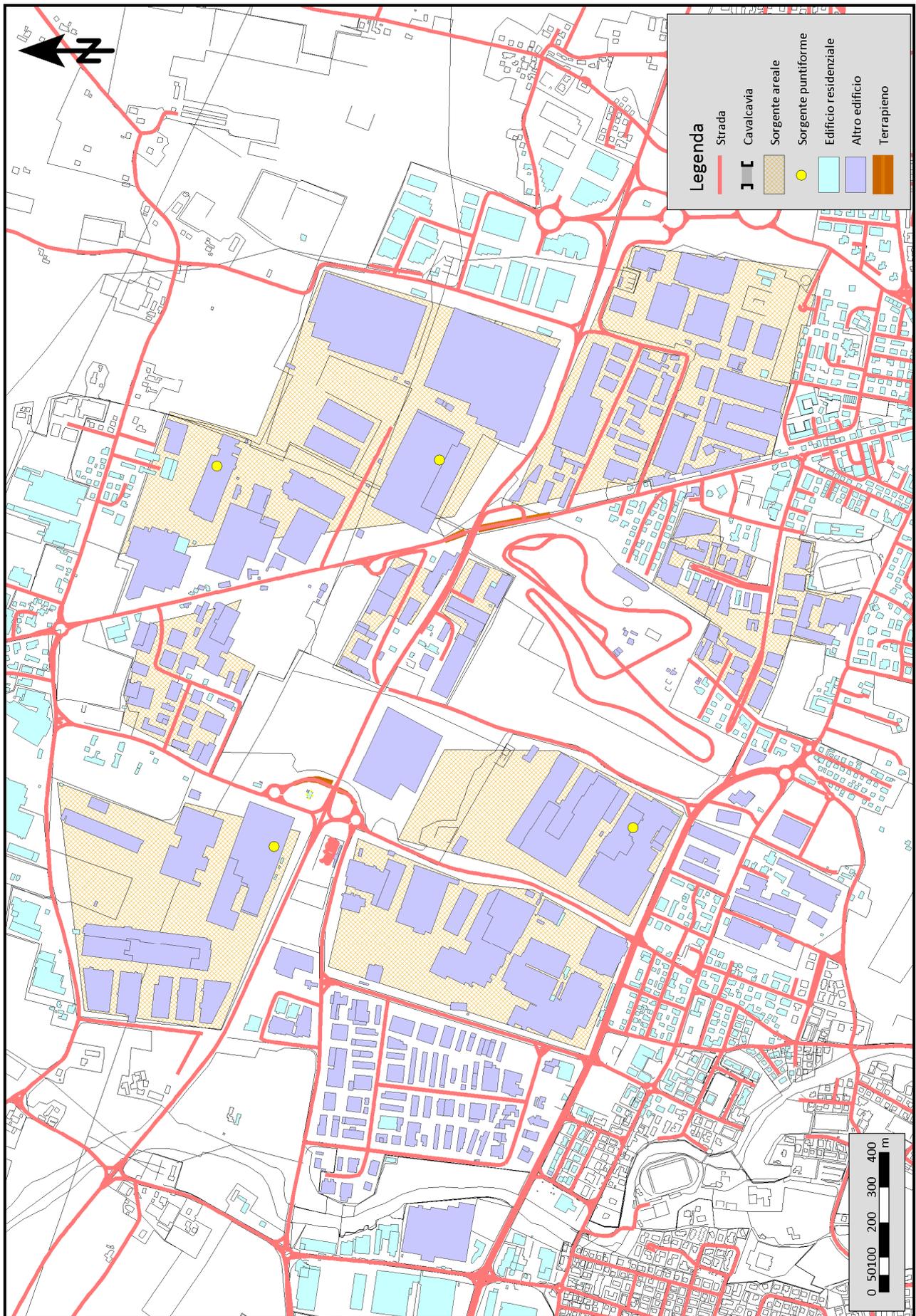


Figura 9 Modello dello stato di fatto

Lungo via Montegrappa è stata effettuata una conta dei veicoli, risultanti essere pari a 37 veicoli/ora di cui il 70% pesanti. Il livello di emissione delle altre strade, secondarie nella definizione del clima acustico ma inserite per completezza è stato stimato considerando livelli di emissione tipo per tipologia di strada differenziata in funzione della destinazione d'uso della zona servita e delle caratteristiche della strada.

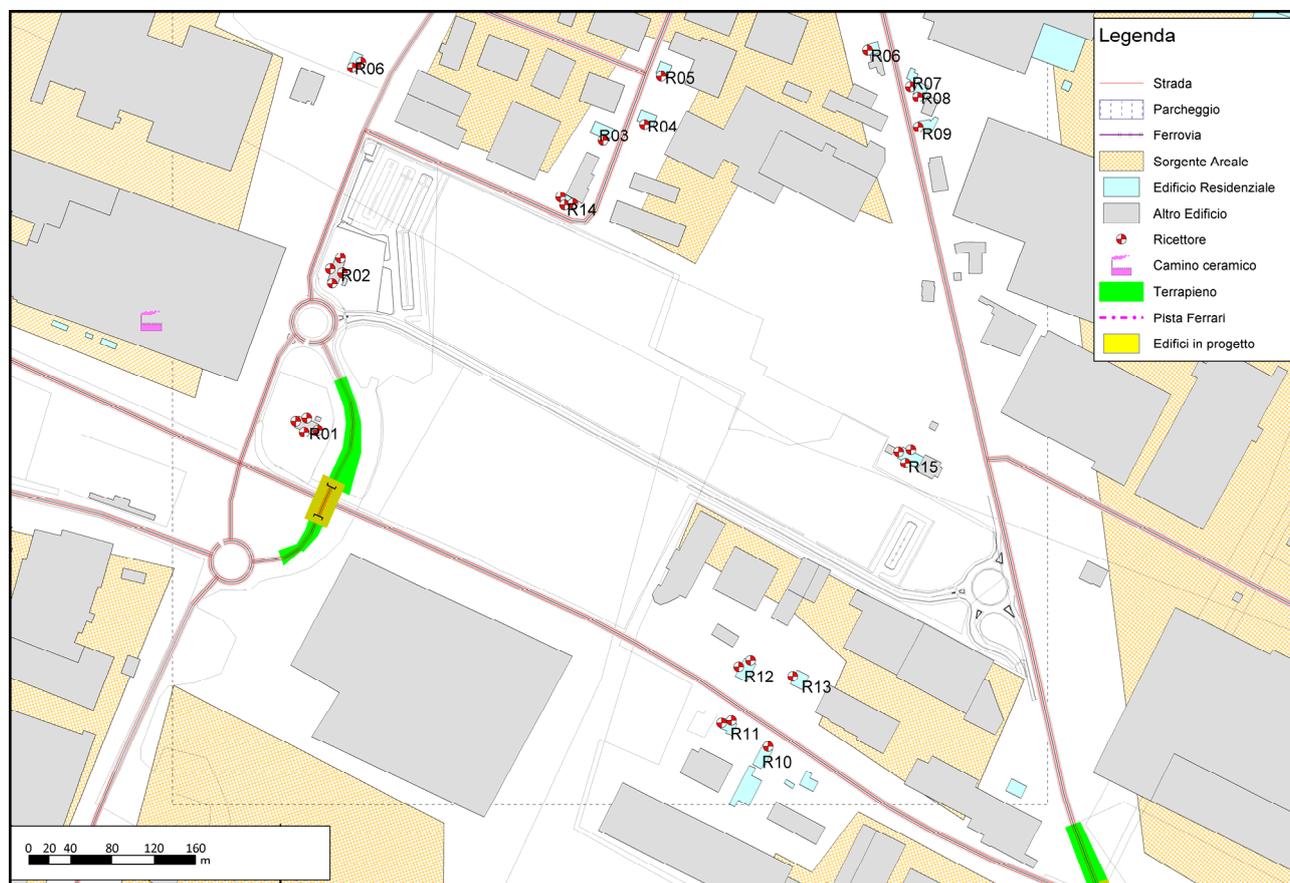


Figura 10 Localizzazione ricettori

Rumore pista Ferrari: Dati a disposizione ricavati da precedenti misure hanno permesso di quantificare il livello di emissione della pista in occasione di test con vetture di F1. Il valore ricavato è di precedenti 102,3 dB(A)/m con una durata di emissione per giro di 70s. L'attività della pista è molto variabile cautelativamente è stata considerata una condizione di 20 giri al giorno, rappresentativa di una giornata media di test di F1 che rispetto a test stradali risultano maggiormente rumorosi.

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 9, posta a 1,5 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 50 dB(A)/mq in periodo diurno, 45 dB(A)/mq in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura e poi confrontati con i valori misurati.

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 9, posta a 3 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 57,5 dB(A) in periodo diurno,

42,5 dB(A) in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura e confermati dai valori misurati.

Rumore industriale ceramiche: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività lavorative che perviene dalle ceramiche limitrofe è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 9, posta a 3 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 68,5 dB(A) in periodo diurno, 55,5 dB(A) in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura confrontati con i valori misurati. E' inoltre stata simulata la presenza dei forni, ove presenti, inserendo una sorgente puntiforme in corrispondenza dei camini, con un livello di emissione pari a 116 dB(A) in periodo diurno, 114 dB(A) in periodo notturno. Emissioni ricavate da precedenti misure in situazioni analoghe misura e confermati dai valori misurati.

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 4 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 4 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P ₁	4m	59,5	51,0	59,8	52,0
P ₂	4m	67,0	58,5	67,2	58,5

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 dell' completamento delle opere in progetto. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 11 al fine di tenere conto delle emissioni e dell'effetto di schermo e riflessione del nuovo comparto e delle sorgenti sonore legate alla nuova attività produttiva.

Il modello di simulazione ha tenuto conto di:

- Variazioni alla viabilità stradale
- emissioni dovute alle attività produttive
- emissioni dovute al piazzale.
- emissioni dovute al traffico indotto ed ai parcheggi

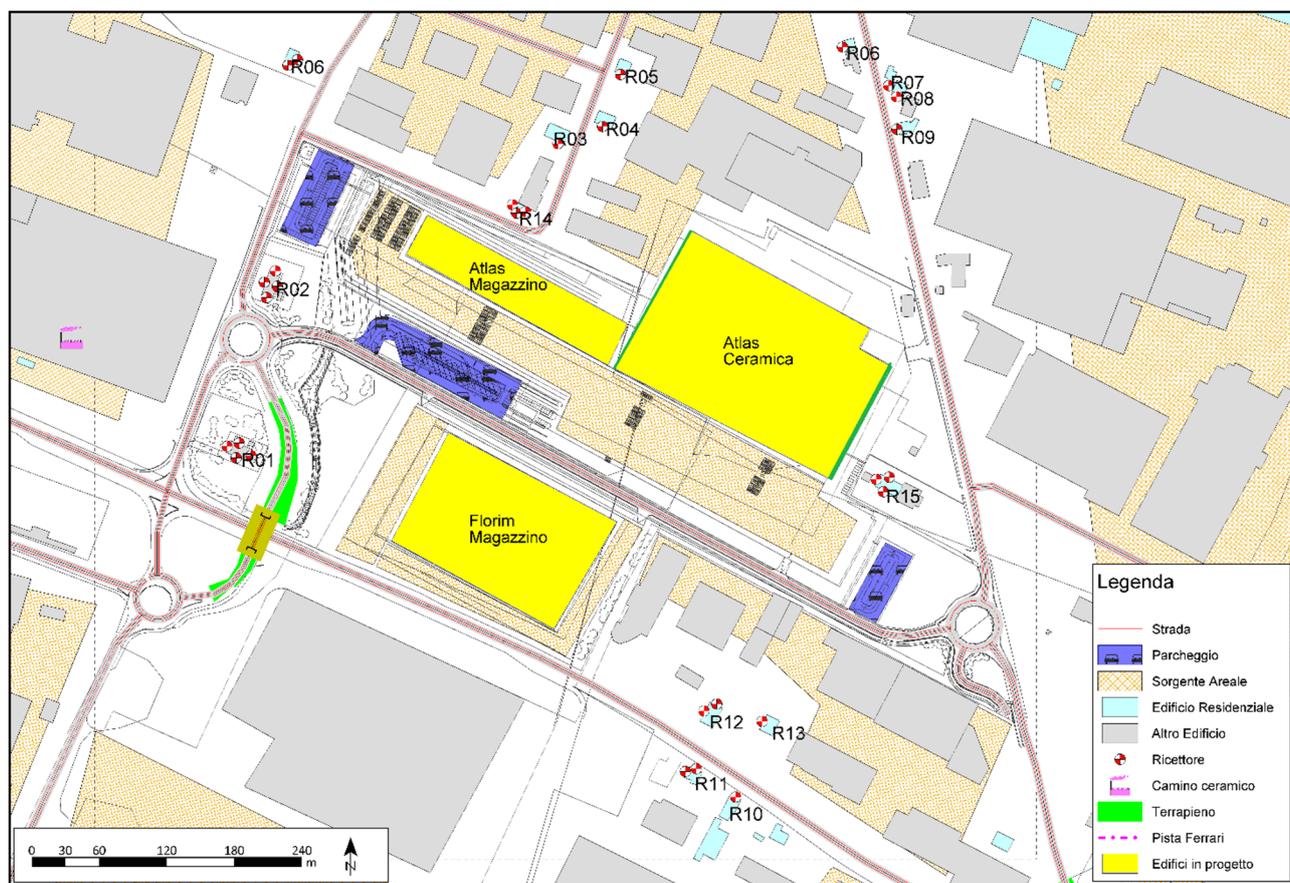


Figura 11 Dettaglio dell'ambito nel modello dello stato di progetto

Viabilità stradale: nel modello è stata considerata la nuova strada di collegamento tra via del Canaletto e via Giardini oltre alla rotatoria di collegamento con via Giardini. Al fine di valutare l'impatto sui flussi di traffico non essendo disponibili studi di dettaglio è stato ipotizzato che l'attuale flusso che circola su via del Canaletto nella situazione di progetto si divida equamente tra via del Canaletto in direzione nord e la nuova strada. L'inserimento della rotatoria inoltre determinerà un rallentamento della velocità media dei veicoli in transito su via Giardini nelle vicinanze della nuova intersezione.

Attività industriali: Non essendo lay-out e impianti previsti la stima delle emissioni ha tenuto conto della tipologia di attività che si insedieranno considerando le seguenti ipotesi:

- le sorgenti emittenti saranno le finestre ed i portoni considerati le prime chiuse ed i secondi aperti per valutare la condizione peggiore coerente con la metodologia di lavoro generalmente in essere nei limitrofi stabilimenti produttivi.
- la superficie occupata dagli infissi sarà il 10% per le finestre ed il 5% per i portoni della complessiva superficie laterale del fabbricato.
- Il rumore ambientale all'interno al fabbricato sarà di:
 - Fabbricato Nord (Atlas) Produttivo ceramico 85,0 dB(A)
 - Fabbricato Nord (Atlas) Magazzino 75,0 dB(A)
 - Fabbricato Sud (FLorim) magazzino 75,0 dB(A)
- Dal punto di vista degli orari di lavoro cautelativamente sono state considerate le seguenti ipotesi:
 - Produttivo ceramico, emissione a pieno carico in periodo diurno e ridotta di 13 dB(A) in orario notturno, come evidenziato dai rilievi per gli impianti produttivi in zona.
 - Magazzino, emissione a pieno carico per 10 ore al giorno e ridotto di 5 dB(A) per le restanti 6, nessuna emissione in orario notturno.
- Relativamente agli infissi chiusi è stato ipotizzato un potere fonoisolante in opera minimo $R'w \geq 20$ dB
- I portoni presenti sulla facciata Est ed Ovest del fabbricato Atlas, evidenziata in verde in Figura 11, saranno in grado di assicurare un potere fonoisolante minimo $R'w \geq 14$ dB. Gli stessi dovranno essere dotati di un sistema di chiusura automatica temporizzata in grado di assicurare che la condizione ordinaria di lavoro sia a portoni chiusi.
- La comune presenza di impianti e/o espulsioni in copertura è stata valutata inserendo una sorgente areale sul tetto con potenza sonora:
 - Fabbricato Nord Produttivo, $Lw=110$ dB(A)
 - Fabbricato Nord Magazzino, $Lw=95$ dB(A)
 - Fabbricato Sud, $Lw=100$ dB(A)

Solo una parte modesta del fabbricato Ex-Fornace San Lorenzo è inclusa nell'ambito oggetto di studio, per completezza però è stato comunque valutata l'emissione complessiva del fabbricato produttivo. Non è invece stata considerata la presenza di eventuali forni con camino che se presenti non saranno collocati nella porzione di fabbricato inclusa nell'ambito e dei quali non sarebbero noti dati né geometrici né di potenza.

Piazzale esterno: Il piazzale a nord della nuova strada sarà in una prima fase utilizzato come magazzino aperto con la possibilità di prevedere un futuro un magazzino coperto a seguito dell'interramento della linea ad alta tensione. L'emissione dovuta a questa destinazione d'uso è stata valutata considerando una sorgente areale alla quota di 1,0m rappresentativa dei carrelli

elevatori in movimento. L'Istituto Danese di Acustica per un carrello elevatore elettrico propone un valore di potenza sonora $L_w=82,8$ dB(A). E' stata ipotizzata la presenza di 10 carrelli elevatori che lavorano costantemente durante 8 ore in periodo diurno nel piazzale. Allo stesso modo sono state inserite due sorgenti nei due piazzale ad est ed ad ovest del Magazzino Florim per considerare l'attività di carico e scarico merci, in questo caso con un carrello elevatore sempre al lavoro durante le 8 ore per ciascuna delle due sorgenti.

Traffico indotto: L'accesso al comparto sarà possibile attraverso la nuova strada in progetto, che metterà in comunicazione diretta via giardini con via del Canaletto. Il flusso di traffico orario medio diurno determinato dall'insediamento delle nuove attività è stato quantificato secondo la procedura di stima preliminare che si ritrova nel manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Questa procedura si basa su funzioni di generazioni e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, ecc.. scelte come rappresentative in funzione della destinazione d'uso prevista.

Le tipologie ritenute maggiormente rappresentative delle destinazioni d'uso dei fabbricati in progetto e la formula di calcolo sono riportati Tabella 5.

Tabella 5 Traffico indotto media diurna

Lotto	Attività	mq	L.U.	Formula [veicoli/ora]	% pesanti
Atlas 1a	Produttivo ceramico	9.000	140 "Manufacturing"	$\frac{1}{16} \left(\frac{Sup. coperta lorda [mq]}{23,943} - 20,7 \right)$	5%
Atlas 1b	magazzino	29.000	150 "Warehouse"	$\frac{1}{16} \left(\frac{Sup. coperta lorda [mq]}{24,667} + 350 \right)$	10%
Florim	magazzino	20.500	150 "Warehouse"	$\frac{1}{16} \left(\frac{Sup. coperta lorda [mq]}{24,667} + 350 \right)$	10%

Il traffico indotto dalle strutture è risultato pari a 191 veicoli/h in periodo diurno di cui 173 leggeri e 18 pesanti. Gli accessi sono stati divisi equamente sulle due direzioni della nuova strada e quindi distribuiti sulla viabilità principale ipotizzando una distribuzione omogenea in corrispondenza di ciascuna intersezione.

Parcheggi. L'emissione dovuta ai parcheggi è stata simulata inserendo sorgenti areali la cui emissione sonora è stata stimata come descritto nello studio tedesco "Bayrische parkplazlanstudie" del 2007. Il calcolo stima l'emissione dovuta sia alla manovra di parcheggio che alla circolazione nelle corsie interne a partire dal numero dei posti auto e dalla frequenza di eventi/ora per posto auto. Il numero di movimenti per posto ipotizzato è di 0,3 in orario diurno per i posti auto e 1 in orario diurno per gli spiazzi mezzi pesanti.

8. 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 6 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.

L'impatto del nuovo impianto produttivo è in molti casi pressoché nullo ($\leq 0,1$ dB(A)) e comunque inferiore ad 1,0dB(A) rispetto allo stato di fatto si discostano i casi elencati di seguito:

- R02, R03 fabbricati ex-rurale incluso nell'ambito di studio con destinazione direzionale, si evidenziano differenze comprese tra $-1,9 \div +2,3$ dB(A) in funzione della facciata. La causa è legata alla rimodulazione dei flussi di traffico dovuti alla nuova strada.
- R15 Si rilevano incrementi compresi tra 0,3 dB(A) e 3,7 dB(A), il maggior impatto è principalmente legato alla minore distanza del ricettore rispetto agli altri presenti, i valori risultano in orario diurno prevalentemente legati alle attività produttive mentre in orario notturno anche la nuova strada ha un effetto significativo. I valori sono comunque ampiamente conformi ai limiti della classificazione. E' possibile che la valutazione previsionale dello stato di fatto possa risultare per alcuni infissi sottostimati in quanto le emissioni dell'adiacente maglificio “Confezioni Cometa” sono state valutate in modo semplificato.

In riferimento allo stato di fatto si evidenziano numerosi superamenti del limite di classificazione acustica legati in primo luogo al rumore da traffico. In tutti questi casi il comparto oggetto non è rilevante nella definizione dei livelli di rumorosità presso i ricettori. Si evidenzia infine che la tipologia di sorgenti previste saranno del tutto equivalente a quelle già attualmente presenti nell'ambiente acustico esistente situazione che riduce la percepibilità del disturbo.

Relativamente ai fabbricati ex-rurali inclusi nell'ambito i valori sono superiori alla classe IIIa sia nello stato di fatto che in quello di progetto, la nuova viabilità determina alcune variazioni sulla rumorosità delle facciate ma mediamente i livelli di esposizione del fabbricato rimangono invariati. Il superamento dei limiti è legato al traffico come peraltro già aveva evidenziato la misura in P2. La realizzazione di un sistema di ventilazione meccanica che permetta l'uso dei locali a finestre chiuse permetterà di assicurare un adeguato comfort acustico. Tale soluzione peraltro è comunemente adottata in uffici di nuova realizzazione.

Al fine di garantire una più immediata lettura dei risultati, in allegato 1 sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento del Leq assoluto sull'intera area alla quota di 4,0m dal piano campagna con curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A).

Tabella 6 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ric.	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R01	S	1	60		61,1		61,2	
R01	S	2	60		69,3		69,3	
R01	NW	1	60		61,5		61,6	
R01	NW	2	60		67,8		67,9	

Ric.	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			D	N	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R01	N	1	60		58,8		59,0	
R01	N	2	60		62		62,1	
R01	E	1	60		58,6		59	
R01	E	2	60		65,1		65,3	
R02	W	1	60		66,7		64,8	
R02	W	2	60		68,2		66,4	
R02	N	1	60		62		60,4	
R02	N	2	60		64,1		62,3	
R02	E	1	60		54,1		56	
R02	E	2	60		57,7		60	
R02	S	1	60		64,4		64	
R02	S	2	60		65,9		66,1	
R03	SW	1	70	60	56,8	48,1	57,5	48,4
R03	SW	2	70	60	58,2	49,4	59	49,7
R03	SW	3	70	60	58,6	49,7	59,5	49,8
R04	S	1	70	60	56,4	47,5	56,7	47,6
R04	S	2	70	60	58	49,1	58,4	49,2
R05	S	1	70	60	57,6	49,3	57,8	49,4
R05	S	2	70	60	58,8	50,4	59,2	50,6
R06	SW	1	65	55	59,4	50,4	58,9	49,6
R06	SE	1	65	55	59,8	51	58	48,7
R06	W	1	65	55	54,3	43,3	54,5	43,4
R06	W	2	65	55	56,2	45,6	56,5	45,8
R07	S	1	70	60	69,4	61,4	69,7	61,4
R07	S	2	70	60	69,5	61,5	69,8	61,6
R08	SW	1	70	60	66,9	58,8	67,2	58,8
R08	SW	2	70	60	67,7	59,7	68	59,7
R09	W	1	70	60	70,9	62,9	71	62,9
R09	W	2	70	60	70,9	62,9	71	62,9
R10	NE	1	70	60	74,7	68,6	74,7	68,6
R11	NW	1	70	60	68,5	62,4	68,6	62,4
R11	NW	2	70	60	71,1	64,9	71,1	64,9
R11	NE	1	70	60	74,7	68,6	74,7	68,6
R11	NE	2	70	60	75,9	69,8	76	69,9
R12	NW	1	70	60	54,2	45,9	54,7	45,9
R12	NW	2	70	60	56,2	47,9	56,9	48
R12	NE	1	70	60	65	58,7	65	58,7
R12	NE	2	70	60	69,6	63,5	69,6	63,5
R13	NW	1	70	60	57	50	57,2	50,1
R13	NW	2	70	60	65,9	59,6	65,9	59,6
R14	SE	1	70	60	58,3	49,7	59	49,6
R14	SE	2	70	60	59	50,4	59,6	50,2
R14	SW	1	70	60	60,8	52,5	61	51,9
R14	SW	2	70	60	60,9	52,6	61	51,7
R14	NW	1	70	60	58,8	50,2	58,4	49,1
R14	NW	2	70	60	59,2	50,7	58,9	49,5
R15	NE	1	70	60	54,7	44,7	55,7	45,6
R15	NE	2	70	60	58,7	49,5	59	50
R15	NE	3	70	60	60,4	51,5	60,8	52,2
R15	NW	1	70	60	50,3	40,6	53	42,6
R15	NW	2	70	60	53,6	44,4	56,7	46,7
R15	NW	3	70	60	55	46	58,7	49,2
R15	SW	1	70	60	53,6	44,4	55	45,5
R15	SW	2	70	60	55,7	46,8	57,4	48,3
R15	SW	3	70	60	57,5	48,7	59,5	50,6

9. STIMA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

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

Analizzando i valori di Leq semiorario rilevati nella misura in P1 e P2 le condizioni di minima rumorosità in corrispondenza dell'periodo diurno si rilevano rispettivamente: alle 20:50, ed alle 21:30 con livelli di Leq_{30min} : 53,5 dB(A) e 61,6 dB(A); in corrispondenza dell'periodo notturno si rilevano rispettivamente: alle 2:20, ed alle 2:30 con livelli di Leq_{30min} : 44,2 dB(A) e 52,0 dB(A);

Sebbene in tutti i casi gli orari di minimo coincidano con periodi orari in cui difficilmente la condizione di carico di lavoro possa risultare a livello nominale a favore della sicurezza si procede valutando queste condizioni.

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

$$Leq_{Pi} = Leq_{Day}' - K_D - K_F$$
$$Leq_{Pi} = Leq_{Night}' - K_N - K_F$$

Dove:

Leq' – Rappresenta in valore di Leq previsto dal modello senza considerare le emissioni legate al nuovo complesso produttivo ed in assenza di attività in pista, calcolate escludendo la riflessione della facciata corrispondente al ricettore.

K_D – Differenza tra Leq_{Day} e $Leq(30 \text{ min})$ in P1 e P2
 K_N – Differenza tra Leq_{Day} e $Leq(30 \text{ min})$ in P1 e P2
 K_F – Indice per considerare l'attenuazione dovuta alla misura interna a finestre aperte come richiesto dalla verifica del differenziale.

Nel calcolo del rumore residuo il punto di misura P1 è stato considerato rappresentativo dei ricettori esposti prevalentemente all'emissione di via Pedemontana (R01,R10-R14) mentre il punto di misura P2 per gli altri.

Sebbene poco significativa nel calcolo del rumore residuo non è stata considerata la rumorosità proveniente dall'autodromo Ferrari in quanto caratterizzata da emissione fortemente discontinua.

L'indice di correzione $K_F(-1,9 \text{ dB(A)})$ che 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 1,0m 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 per quello 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.

Tabella 7 Condizioni di carico per il calcolo differenziale

	1° turno	
Lotto Florim	100%	No Emissione
Lotto Atlas Produttivo	100%	Valore medio notturno
Lotto Atlas MAgazzino	100%	No Emissione
Parcheggio	Media diurna	No emissione

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:

In Tabella 8 e Tabella 9 si riportano i risultati ottenuti che evidenziano un valore di differenziale conforme ai limite di legge nonostante le condizioni particolarmente cautelative considerate in particolare per quanto riguarda i livelli di rumore residuo modesti presenti solamente in orario generalmente nono coincidenti con condizioni di massimo carico.

Nella quasi totalità dei casi il differenziale può essere definito contenuto (<1,0 dB(A)) i unici casi che si discostano sono di seguito elencati:

- R03, R04, R14 che in periodo diurno presentano valori compresi tra 0,9 e 3,1 ed in periodo notturno tra 0,2 e 1,7. Il maggior impatto è legato sia alla minore distanza dal fabbricato produttivo Atlas che alla schermatura dalle principali sorgenti stradali. Il differenziale notturno è comunque dovuto all'emissione del fabbricato ex Fornace San Lorenzo solo in parte incluso nel presente ambito.
- R15 in periodo diurno presenta valori compresi tra 1,4 e 3,4 ed in periodo notturno tra 0,7 e 1,6. Il maggior è legato sia alla modesta distanza dal fabbricato produttivo Atlas gli interventi di mitigazione proposti assicurano comunque la conformità ai limiti di legge.

La rumorosità presa in considerazione è legata a numerose sorgenti e fabbricati che non avranno attività sincronizzate e pertanto non determineranno repentine variazioni di rumorosità nelle reali condizioni. In queste condizioni il disturbo percepito è inferiore.

Tabella 8 Risultati numerici differenziale di immissione atteso periodo diurno

Ric.	Direz.	Piano	Residuo minimo	Residuo critico	Solo progetto	Rumore ambientale	Differenziale
R03	SW	1	47,9	47,9	47,4	50,7	2,8
R03	SW	2	49,3	49,3	49,3	52,3	3,0
R03	SW	3	49,6	49,6	49,8	52,7	3,1
R04	S	1	47,2	49,1	42,8	50,0	0,9
R04	S	2	48,8	48,8	45,5	50,5	1,7
R05	S	1	48,8	49,5	40,4	50,0	0,5
R05	S	2	50	50,0	43,9	51,0	1,0
R06	SW	1	50,1	50,1	38,9	50,4	0,3
R06	SE	1	48,8	49,7	37,8	50,0	0,3
R06	W	1	46,4	49,7	37,8	50,0	0,3
R06	W	2	47,4	49,3	41,6	50,0	0,7
R07	S	1	60,7	60,7	43,6	60,8	0,1
R07	S	2	60,8	60,8	45,9	60,9	0,1
R08	SW	1	57,8	57,8	45,1	58,0	0,2
R08	SW	2	58,7	58,7	47,1	59,0	0,3
R09	W	1	61,7	61,7	46,9	61,8	0,1
R09	W	2	61,6	61,6	48,5	61,8	0,2
R10	NE	1	65,3	65,3	41,6	65,3	0,0
R11	NW	1	59,5	59,5	42,2	59,6	0,1
R11	NW	2	61,9	61,9	44,2	62,0	0,1
R11	NE	1	65,4	65,4	40,9	65,4	0,0
R11	NE	2	66,6	66,6	43,4	66,6	0,0
R12	NW	1	46,4	49,1	42,6	50,0	0,9
R12	NW	2	47,6	48,3	45,1	50,0	1,7

Ric.	Direz.	Piano	Residuo minimo	Residuo critico	Solo progetto	Rumore ambientale	Differenziale
R12	NE	1	55,7	55,7	41,8	55,9	0,2
R12	NE	2	60,3	60,3	44,5	60,4	0,1
R13	NW	1	48	49,5	40,3	50,0	0,5
R13	NW	2	56,7	56,7	43,1	56,9	0,2
R14	SE	1	48,9	48,9	49,1	52,0	3,1
R14	SE	2	49,6	49,6	49,3	52,5	2,9
R14	SW	1	51	51,0	50	53,5	2,5
R14	SW	2	51	51,0	50,2	53,6	2,6
R14	NW	1	48,8	48,8	45,6	50,5	1,7
R14	NW	2	49,9	49,9	46,1	51,4	1,5
R15	NE	1	46,9	48,6	44,3	50,0	1,4
R15	NE	2	50	50,0	46	51,5	1,5
R15	NE	3	51,8	51,8	48	53,3	1,5
R15	NW	1	46,4	48,4	44,9	50,0	1,6
R15	NW	2	47,4	47,4	48,1	50,8	3,4
R15	NW	3	49,5	49,5	49,6	52,6	3,1
R15	SW	1	46,4	48,3	45	50,0	1,7
R15	SW	2	48,4	48,4	45,9	50,3	1,9
R15	SW	3	50,5	50,5	46,5	52,0	1,5

Tabella 9 Risultati numerici differenziale di immissione atteso periodo notturno

Ric.	Direz.	Piano	Residuo minimo	Residuo critico	Solo progetto	Rumore ambientale	Differenziale
R03	SW	1	39,3	39,3	35,6	40,8	1,5
R03	SW	2	39,3	39,3	36	41,0	1,7
R03	SW	3	37,2	39,7	28,8	40,0	0,3
R04	S	1	38,8	39,3	31,6	40,0	0,7
R04	S	2	39,4	39,8	26,7	40,0	0,2
R05	S	1	40,5	40,5	30,4	40,9	0,4
R05	S	2	39,4	39,9	22,3	40,0	0,1
R06	SW	1	38,7	39,9	21,5	40,0	0,1
R06	SE	1	37	39,9	24,5	40,0	0,1
R06	W	1	37	39,7	28,3	40,0	0,3
R06	W	2	51,6	51,6	30,3	51,6	0,0
R07	S	1	51,7	51,7	32,6	51,8	0,1
R07	S	2	48,7	48,7	31,8	48,8	0,1
R08	SW	1	49,6	49,6	33,8	49,7	0,1
R08	SW	2	52,6	52,6	33,7	52,7	0,1
R09	W	1	52,6	52,6	35,3	52,7	0,1
R09	W	2	58,1	58,1	27,6	58,1	0,0
R10	NE	1	52	52,0	27,8	52,0	0,0
R11	NW	1	54,4	54,4	30	54,4	0,0
R11	NW	2	58	58,0	26,1	58,0	0,0
R11	NE	1	59,2	59,2	29,1	59,2	0,0
R11	NE	2	37	39,6	29	40,0	0,4
R12	NW	1	38,1	39,4	31,4	40,0	0,6
R12	NW	2	48,2	48,2	27,3	48,2	0,0
R12	NE	1	52,8	52,8	30,3	52,8	0,0
R12	NE	2	39,7	39,8	26,4	40,0	0,2
R13	NW	1	49,1	49,1	29,4	49,1	0,0
R13	NW	2	39,1	39,1	32,9	40,0	0,9
R14	SE	1	39,6	39,6	32,9	40,4	0,8
R14	SE	2	41,2	41,2	32,1	41,7	0,5
R14	SW	1	41,1	41,1	32,2	41,6	0,5

Ric.	Direz.	Piano	Residuo minimo	Residuo critico	Solo progetto	Rumore ambientale	Differenziale
R14	SW	2	38,6	40,0	18,2	40,0	0,0
R14	NW	1	39,9	40,0	20,1	40,0	0,0
R14	NW	2	37	39,4	31,2	40,0	0,6
R15	NE	1	40,2	40,2	33	41,0	0,8
R15	NE	2	42,4	42,4	34,9	43,1	0,7
R15	NE	3	37	39,3	31,6	40,0	0,7
R15	NW	1	37,3	38,4	34,8	40,0	1,6
R15	NW	2	39,9	39,9	36,3	41,5	1,6
R15	NW	3	37	39,4	31,2	40,0	0,6
R15	SW	1	38,8	39,2	32,2	40,0	0,8
R15	SW	2	40,8	40,8	32,8	41,4	0,6
R15	SW	3	39,3	39,3	35,6	40,8	1,5

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oggetto della presente indagine è la verifica dell'impatto acustico relativo alla realizzazione del progetto urbano dell'Accordo operativo degli Ambiti APS.i -APS.t1, che prevede di dare attuazione alle previsioni contenute nel PSC con la realizzazione dell'asse viario di collegamento della via Giardini con la via del Canaletto, per tutto il tratto di connessione delle due strade e comprendente anche la realizzazione della nuova rotatoria di immissione sulla via Giardini.

Il piano prevede anche di coordinare gli interventi relativi al piano di riorganizzazione e sviluppo delle Ceramiche Atlas Concorde S.p.A. che ha la sua sede proprio in via Canaletto. L'impresa ha recentemente acquisito le aree oggetto dell'Accordo oltre all'area in cui era insediata la ex fornace San Lorenzo ed intende oggi avviare un progetto di riqualificazione dell'area ed di riorganizzazione logistica delle attività aziendali. Anche il Gruppo Florim Ceramiche, il cui centro aziendale è localizzato in prossimità dell'area al di là della Pedemontana, intende insediare in tale ambito delle sue attività.

La campagna di misure ha evidenziato che il clima acustico dell'area oggetto di indagine è soggetta a numerose sorgenti sonore di differente natura: un significativo rumore da traffico dovuto alla presenza di viabilità di interesse provinciale (Strada Pedemontana e via Giardini), un'ampia area industriale nel cuore del distretto ceramico.

L'indagine ha evidenziato che il progetto in oggetto avrà un impatto contenuto sul clima acustico dei ricettori esistenti e conformi ai limiti di legge purché sia rispettate le indicazioni riportate al paragrafo 7 in particolare in riferimento: alla capacità fonoisolante di infissi e portoni ed alla potenza sonora degli impianti in copertura. Si evidenzia infine che tra le ipotesi del presente studio è particolarmente rilevante per la correttezza dei risultati l'assenza di impianti rumorosi installati all'esterno dei fabbricati.

Relativamente ai fabbricati ex-rurali inclusi nell'ambito i valori sono superiori alla classe IIIa sia nello stato di fatto che in quello di progetto, la nuova viabilità determina alcune variazioni sulla rumorosità delle facciate ma mediamente i livelli di esposizione del fabbricato rimangono i medesimi. Il superamento dei limiti è legato al traffico come peraltro già aveva evidenziato la misura in P2. La realizzazione di un sistema di ventilazione meccanica che permetta l'uso dei locali a finestre chiuse permetterà di assicurare un adeguato comfort acustico. Tale soluzione peraltro è comunemente adottata in uffici di nuova realizzazione.

Ing. Roberto Odorici

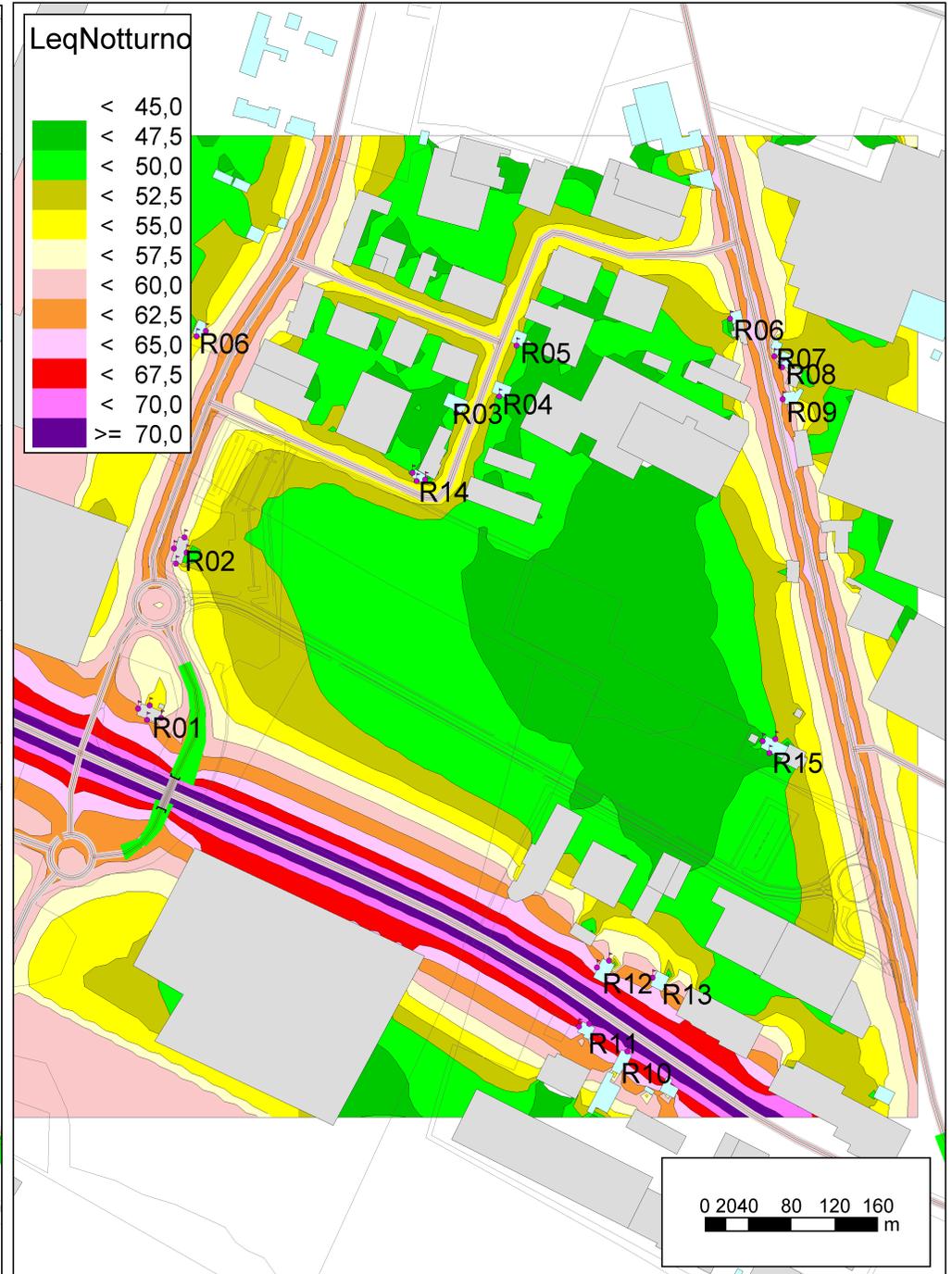
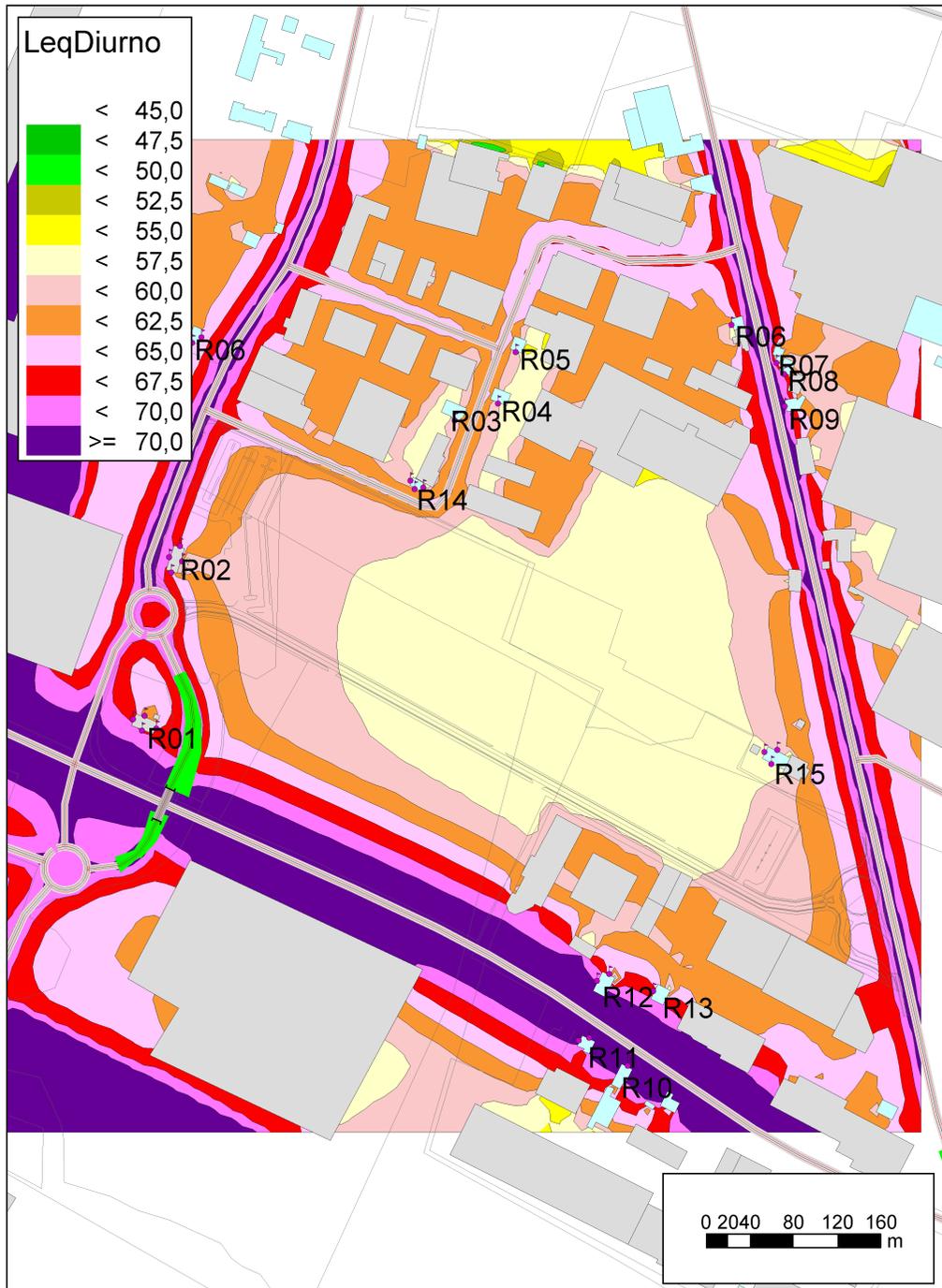
Tecnico competente in acustica
Elenco Nazionale Nr.5108



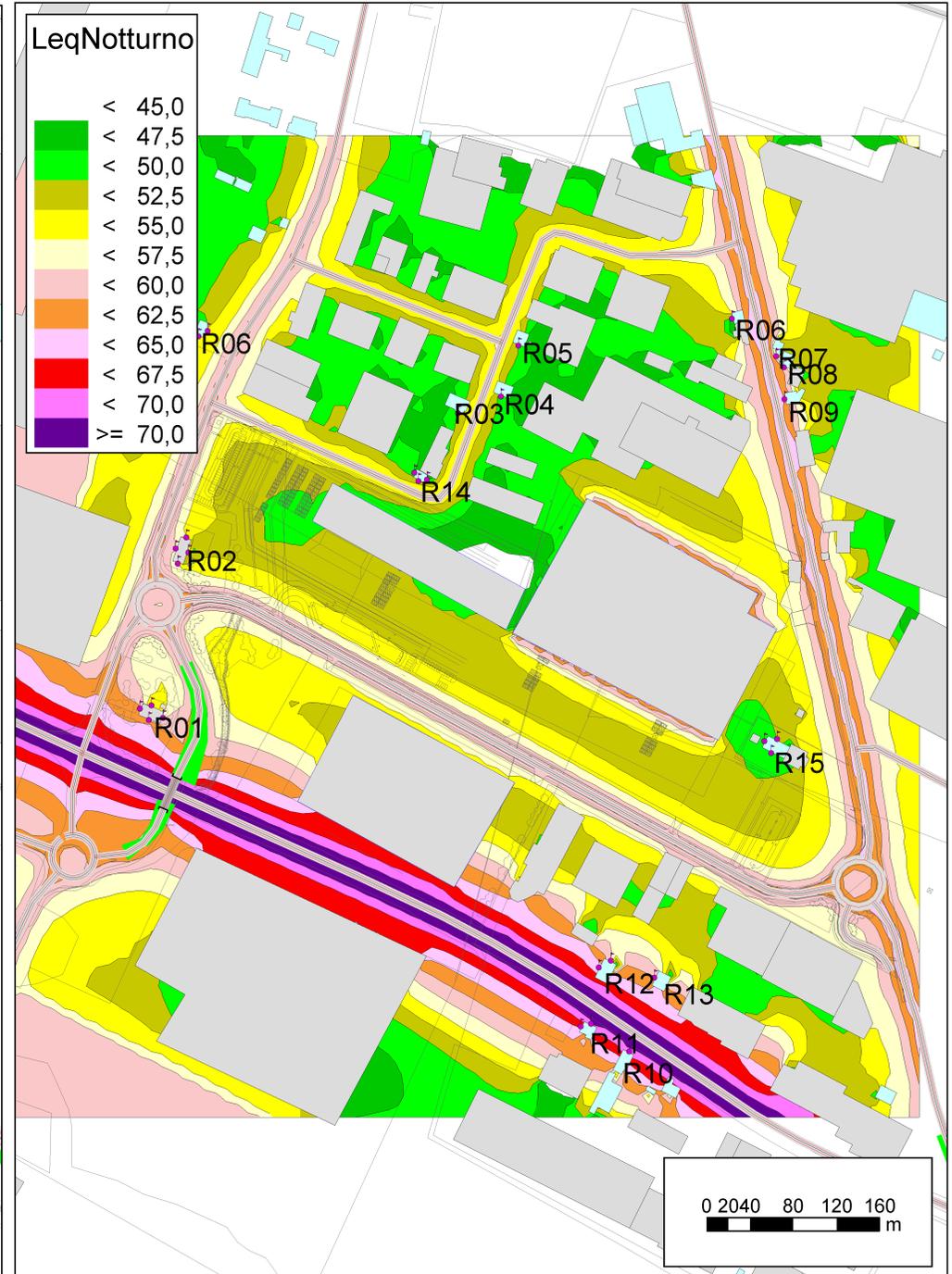
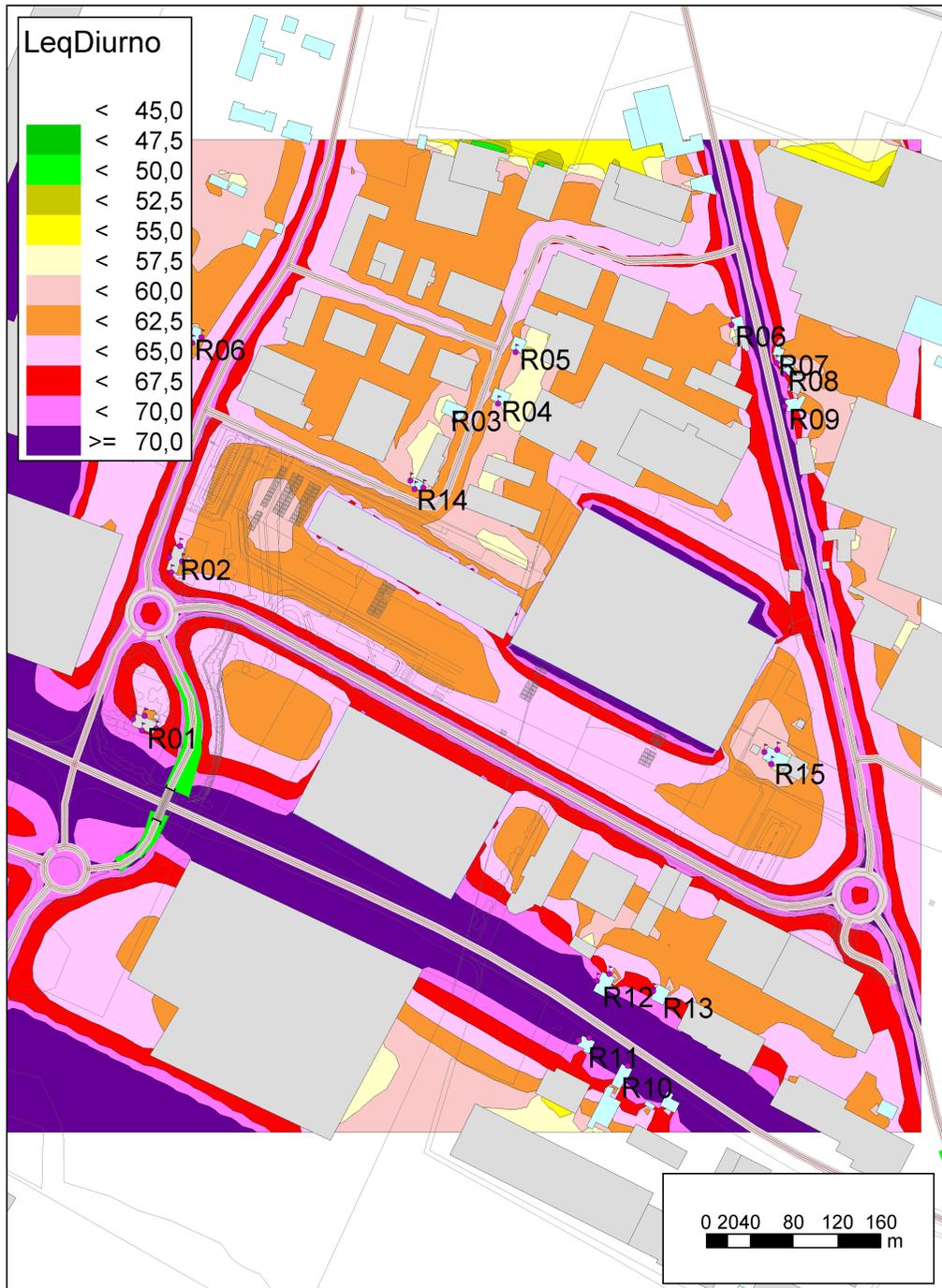
Allegato 1

(Mappe Leq)

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



Allegato 1.2 - Mappa andamento Leq a 4m dal p.c. 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-LD824-0134-2016.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3684
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3684-2017.pdf

Certificato di taratura fonometro 01dB-Stell Symphonie Nr. di serie 1693
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-01dbSymph-1693-2017.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 0624
www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-0624-2016.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica
Dott. Ing Roberto Odorici

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=5108