



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto:

Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Prato

Titolo:

A. 002 : Relazione Illustrativa Mappatura Acustica Strategica

Fase: **Definitivo**

Assessore all'Urbanistica e Ambiente: **Arch. Valerio Barberis**
Servizio Sviluppo Economico, SUEAP e Tutela dell'ambiente
Dirigente del Servizio **Arch. Francesco Caporaso**
Responsabile Unico del Procedimento **Ing. Irene Morganti**

Progettisti



SISMA ENGINEERING
Studio Tecnico Associato
Viale Montegrappa 278/E - 59100 Prato
info.sisma@gmail.com

Responsabile Tecnico:

Ing. Manuel Gori

Collaboratore:

Dott.ssa Martina Parente

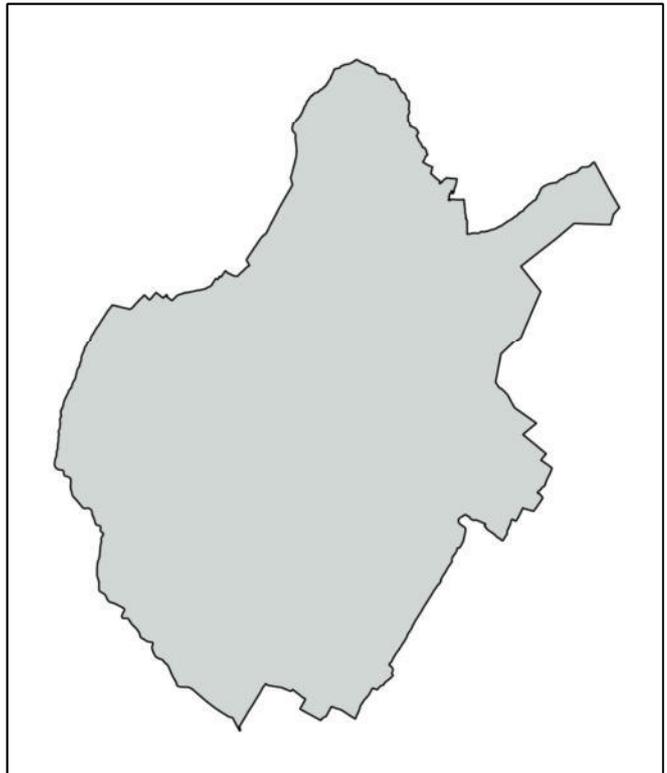


Tavola: **A.002**

Scala: //

Spazio riservato agli uffici:



INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. INTRODUZIONE GENERALE.....	5
3. CONTESTO NORMATIVO E LIMITI DI RIFERIMENTO.....	6
3.1. Normativa Comunitaria.....	6
3.2. Normativa Nazionale.....	8
3.3. Normativa Regionale.....	12
3.4. Limiti.....	13
4. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO.....	17
4.1. Codice identificativo univoco attribuito all'agglomerato.....	17
4.2. Autorità Competente.....	17
4.3. Ritratto dell'Agglomerato.....	18
5. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE.....	21
5.1. Interventi previsti dal Piano di Risanamento Acustico (2009).....	22
5.2. Interventi previsti dal Piano di Azione (2019).....	22
5.3. Interventi previsti dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).....	23
5.3.1. Zone a Traffico Limitato.....	23
5.3.2. Zone 30.....	25
5.3.3. Pedibus, Bicibus.....	26
5.3.4. Piste Ciclabili.....	27
5.4. Interventi previsti dal Piano d'Azione di Autostrade per l'Italia S.p.a.....	28
5.5. Interventi previsti dal Piano d'Azione di RFI S.p.a.....	29
6. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI.....	32
6.1. Sorgenti.....	33
6.1.1. Rumore Stradale.....	33
6.1.2. Major Roads.....	43
6.1.3. Rumore Ferroviario.....	43
6.1.4. Rumore Industriale.....	44
6.1.5. Rumore Aeroportuale.....	46



6.2.	Altri elementi del modello.....	46
6.2.1.	Edifici.....	46
6.2.2.	Barriere Acustiche.....	48
6.2.3.	Modello del Terreno (DGM).....	49
6.2.4.	Parametri di Calcolo.....	54
6.3.	Taratura del Modello	55
6.3.1.	Emissioni sonore dei veicoli	55
6.3.2.	Emissioni delle aree industriali.....	55
6.4.	Mappe Acustiche e Mappatura Strategica.....	55
7.	STIMA DEI RESIDENTI, DEGLI EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI.....	57
8.	SINTESI DEI RISULTATI.....	64
9.	MATERIALE TRASMESSO.....	65
10.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	66



1. PREMESSA

Il D.Lgs.194\2005 prevede l'obbligo da parte degli agglomerati urbani con popolazione maggiore di 100.000 abitanti di elaborare la Mappatura Acustica Strategica nonché i Piani d'Azione per l'abbattimento del rumore ambientale in recepimento alla Direttiva Europea 2002\49\CE.

La Direttiva fornisce ai paesi membri uno strumento per la valutazione dello stato dell'inquinamento acustico, prodotto da differenti sorgenti (stradale, industriale, ferroviaria). I risultati, secondo le richieste del DLgs 194/2005, in conformità al dettato della Direttiva, sono espressi mediante gli indicatori armonizzati europei: LDEN (livello day-evening-night o livello giorno-sera-notte) e Lnight (livello notturno), il primo usato per valutare il disturbo legato all'esposizione al rumore nell'intero arco della giornata, il secondo per valutare il disturbo durante il periodo notturno.

Il presente elaborato illustra la metodologia e i dati relativi all'aggiornamento della Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Prato, redatta ai sensi dell'art.3 comma 6 del D.lgs. 194/05, tenuto conto delle indicazioni contenute nel documento "Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore – Linee Guida" Marzo 2022, a cura di ISPRA – Direzione Generale Servizio per il sistema informativo Nazionale Ambientale - e del Ministero della Transizione Ecologica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali.

Il presente studio va ad aggiornare il documento: "Mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Prato", maggio 2018, approvato con DCC n.227/2018.



2. INTRODUZIONE GENERALE

In base a quanto richiesto dal D.Lgs. n.194 del 19/08/2005, quale recepimento ed attuazione della Direttiva Europea 2002/49/CE, il Comune di Prato, identificato come agglomerato, ha l'obbligo di provvedere alla mappatura acustica relativamente alle sorgenti rumorose presenti sul proprio territorio, in particolare infrastrutture viarie e attività industriali.

La relazione è costruita secondo le indicazioni fornite dalle Linee Guida ministeriali con aggiornamento a Marzo 2022, rispettando le richieste minime al punto 2 del documento.

La normativa vigente (Allegato 2 del D.Lgs. n.194 del 19/08/2005) prevede l'utilizzo di modelli di calcolo, al fine di prevedere i livelli acustici generati. La Direttiva delegata 2021/1226/CE che modifica l'allegato II della direttiva 2002/49/CE relativo ai «metodi comuni di determinazione del rumore» non consente più i metodi ad interim per le simulazioni, ma obbliga l'utilizzo di un metodo comune a tutti gli Stati membri, rendendo possibile e quanto più attendibile il confronto diretto tra i risultati delle mappature acustiche delle diverse sorgenti di rumore tra i diversi Stati, rendendo più semplice la redazione di opportune statistiche e report predisposti dalla Commissione stessa.

Lo standard utilizzato per simulare il rumore delle sorgenti è il metodo comune di determinazione del rumore CNOSSOS-EU, recepito in Italia con il D. Lgs. 42/2017, implementato nel software di modellazione acustica SOUNDPLAN ver. 8.2 utilizzato per il presente studio.

I livelli sonori dovuti alla sorgente ferroviaria sono stati dedotti dalla mappatura acustica redatta da RFI, gestore dell'infrastruttura.

Si è fatto riferimento, inoltre, al documento *“Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”* (WG-AEN/2007), *“Metodi comuni per la valutazione del rumore nell’Unione Europea CNOSSOS-EU”* e alla norma tecnica UNI/TS 11387:2010 *“Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe”*. Tali documenti forniscono strumenti e metodologie riguardanti l'immissione degli input, come sopperire alla mancanza di informazioni, valutazioni riguardanti l'incertezza delle ipotesi assunte.



3. CONTESTO NORMATIVO E LIMITI DI RIFERIMENTO

Si riportano ora le normative (comunitarie, nazionali e regionali) che interessano la valutazione e la descrizione dello stato di inquinamento acustico dell'agglomerato di Prato.

3.1. Normativa Comunitaria

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25/06/2002

Norma relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (recepita in Italia con il D.Lgs 19/05/2005 n°194). Costituisce lo strumento attraverso il quale il Parlamento e il Consiglio dell'Unione Europea hanno voluto definire un metodo comune a tutti i paesi membri al fine di evitare, prevenire e ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione della popolazione al rumore ambientale, dove con tale termine ci si riferisce ai *“suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali (...)”*

Tale direttiva riguarda il rumore ambientale cui è esposto l'essere umano, in particolare, nelle zone edificate, nei parchi pubblici o in altre zone silenziose degli agglomerati, nei pressi delle scuole, degli ospedali e di altri edifici e zone particolarmente sensibili al rumore.

Per prevenire e ridurre l'inquinamento acustico è prevista l'attuazione progressiva di diverse azioni:

- la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale attraverso una mappatura acustica realizzata sulla base di metodi comuni agli stati membri;
- l'informazione del pubblico relativamente al rumore e ad i suoi effetti;
- l'adozione da parte degli stati membri di piani d'azione, in base ai risultati della mappatura del rumore, per perseguire obiettivi di riduzione dell'inquinamento acustico laddove necessario e di conservazione della qualità acustica dell'ambiente qualora questa sia buona.

I “piani d'azione” sono i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti, compreso, se necessario, la loro riduzione.



La direttiva stabilisce che nella realizzazione delle mappe acustiche vengano utilizzati i descrittori acustici LDEN (level day-evening-night) e Lnight (level night) dove:

- LDEN è il descrittore acustico giorno-sera-notte usato per qualificare il disturbo legato all'esposizione al rumore nell'arco delle 24 ore;
- Lnight è il descrittore acustico notturno relativo ai disturbi del sonno.

Obiettivo della direttiva europea è quello di contenere l'esposizione al rumore della popolazione, indipendentemente dal rispetto o meno dei limiti che ciascun Stato membro si è dato.

DIRETTIVA 2015/996/UE della commissione del 19/05/2015

Tale Direttiva stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Direttiva Delegata 2021/1226/UE della Commissione del 21/12/2020

La direttiva modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico, l'allegato II della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021).

Direttiva 2020/367/CE della Commissione, del 04/03/2020

La Direttiva, insieme alla successiva rettifica pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 110 dell'8 aprile 2020, modifica l'allegato III della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di «metodi di determinazione degli effetti nocivi» del rumore ambientale recepita con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 14 gennaio 2022;

Regolamento 2019/1010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019

Armonizza gli obblighi di comunicazione nella normativa in materia di ambiente;

Decisione di Esecuzione (UE) 2021/1967 della Commissione dell'11/11/2021



Istituisce l'archivio dati obbligatorio e il meccanismo digitale obbligatorio di scambio delle informazioni in conformità della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

3.2. Normativa Nazionale

Legge Quadro n.447 del 26/10/1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

La materia dell'inquinamento acustico è stata regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico L. n. 447 del 26/10/95, e dai relativi decreti applicativi.

La L. n. 447 del 26/10/95 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, definisce limiti e assegna le competenze ai vari organi amministrativi (Stato, regioni, province e comuni) nonché fornisce indicazioni per la predisposizione dei piani di risanamento acustico e per le documentazioni di impatto acustico e per le valutazioni previsionali di clima acustico le prime volte a verificare preventivamente la compatibilità con il territorio di nuovi insediamenti e infrastrutture che producono rumore (aeroporti, discoteche, strade, ferrovie, insediamenti produttivi), le seconde a verificare preventivamente la compatibilità del territorio ad ospitare funzioni sensibili (scuole, ospedali, aree residenziali, parchi pubblici).

La Legge Quadro riserva ai Comuni un ruolo centrale con competenze di carattere programmatico e decisionale. Oltre alla classificazione acustica del territorio, spettano ai comuni la verifica del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, la regolamentazione dello svolgimento di attività temporanee e manifestazioni, l'adeguamento dei regolamenti locali con norme per il contenimento dell'inquinamento acustico e, soprattutto, l'adozione dei piani di risanamento acustico nei casi in cui le verifiche dei livelli di rumore effettivamente esistenti sul territorio comunale evidenzino il mancato rispetto dei valori limite di attenzione.

DPCM del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Tale decreto disciplina i valori limite di emissione e di immissione (assoluto e differenziale) ed i valori di attenzione e qualità definiti dalla legge quadro associandoli alle classi acustiche, ovvero alle diverse zone che compongono la classificazione acustica del territorio comunale. Di seguito viene riportata la definizione delle diverse classi acustiche introdotta dal decreto.



CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III- aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tutti i limiti e i valori di qualità sono riferiti ai periodi di riferimento diurno (dalle ore 6:00 alle 22:00) e notturno (dalle ore 22:00 alle ore 6:00).



DM 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”

Tale decreto descrive e fissa le modalità e le condizioni per una corretta rilevazione dei livelli sonori prodotti dalle sorgenti di rumore (sia fisse che mobili) presenti sul territorio, sia all’interno degli ambienti abitativi che all’esterno.

DPR 18/11/1998 n°459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26/10/1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

Il decreto stabilisce fasce territoriali di pertinenza acustica, all’interno delle quali fissa valori limite assoluti di immissione, distinti nei due periodi di riferimento (diurno o notturno), differenti per le linee esistenti o di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h e per le nuove linee ferroviarie con velocità di progetto superiore a 200 Km/h (alta velocità). I limiti di immissione al di fuori della fascia di pertinenza, sono quelli stabiliti nel DPCM 14/11/97.

DECRETO 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”

Tale decreto costituisce un documento di rilevanza strategica al fine del perseguimento degli obiettivi di tutela dall’inquinamento acustico: in esso vengono infatti definiti obblighi, criteri e scadenze con cui le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, predispongono i piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore prodotto nell’esercizio delle infrastrutture stesse. Il decreto stabilisce anche un criterio per la definizione delle priorità degli interventi.

DPR 30/03/2004 n°142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26/10/1995, n.447”



Il D.P.R. 142 del 30/03/04 stabilisce, per tutte le tipologie di infrastrutture stradali fasce territoriali di pertinenza acustica e fissa i valori limite di immissione, all'interno della fascia di pertinenza, differenti per infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione. I limiti di immissione al di fuori della fascia di pertinenza, sono quelli stabiliti nel DPCM 14/11/97.

D.Lgs 19/08/2005 n°194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”

Il Dlgs 19 agosto 2005, n. 194 è stato emanato per attuare e recepire la direttiva 2002/49/CE sul rumore ambientale.

Tale decreto stabilisce, in conformità con la direttiva 2002/49/CE, che le Autorità competenti mettano a punto le mappature acustiche e i piani d'azione, destinati a gestire e contenere nei loro territori i problemi di inquinamento acustico, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose, per gli agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti e per le principali infrastrutture di trasporto (assi stradali su cui transitano più di tre milioni di veicoli all'anno, assi ferroviari su cui transitano più di 30 000 convogli all'anno ed aeroporti principali con più di 50.000 movimenti/anno). Stabilisce infine che venga assicurata l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Il provvedimento non trova applicazione per il rumore generato dalla persona esposta, dalle attività domestiche, proprie o del vicinato, né per il rumore sul posto di lavoro prodotto dalla stessa attività lavorativa o a bordo dei mezzi di trasporto o dovuto ad attività militari svolte nelle zone militari.

Definizione degli Indicatori della Mappatura Strategica ai sensi del D.Lgs. 19/08/2005 n°194

E' importante evidenziare che il Decreto ha definito i periodi di riferimento giorno, sera e notte utili alla definizione del descrittore LDEN in maniera differente rispetto alla Direttiva 2002/49/CE.

In particolare, il periodo giorno-sera-notte viene così suddiviso:

- *Lday* (livello giorno) dalle 06:00 alle 20:00 (durata 14 ore);
- *Levening* (livello sera) dalle 20:00 alle 22:00 (durata 2 ore)
- *Lnight* (livello notte) dalle 22:00 alle 6:00 (durata 8 ore)



Il periodo di riferimento notturno utilizzato per valutare il livello L_{night} coincide così con quello attualmente utilizzato per determinare il livello $Leq(A)$ notturno come definito nella Legge quadro n. 447/95.

Il Livello LDEN per l'Italia è quindi definito dalla seguente formula:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} (14 * 10^{L_{day}/10} + 2 * 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 * 10^{(L_{night}+10)/10}) [dB]$$

con

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A" determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A" determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno;
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A" determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno.

3.3. Normativa Regionale

Legge Regionale 1 dicembre 1998, n.89 "Norme in materia di inquinamento acustico" e s.m.i.

Con la legge 89/98 la Regione Toscana ha dato attuazione all'art.4 della legge 26 ottobre 1995 n.447 disciplinando le proprie competenze in materia di inquinamento acustico.

In particolare, si definiscono anche i criteri tecnici e gli indirizzi ai quali i comuni sono tenuti ad attenersi per la redazione dei Piani Comunali di classificazione Acustica (PCCA) e Piani Comunali di Risanamento Acustico (PCRA).

D.P.G.R. n.2/R del 08/01/2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR 89/98"

Il regolamento, elaborato con il supporto tecnico di ARPAT, sostituisce, aggiornandole, le linee guida emanate con D.C.R. n. 77/2000. Di tali linee guida si conferma nella sostanza la struttura divisa in più parti, che sono diventate altrettanti capi del regolamento: classificazione acustica del territorio, coordinamento dei piani comunali di classificazione



acustica con gli strumenti urbanistici comunali, modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico nonché per spettacoli a carattere temporaneo o mobile o all'aperto qualora esse comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi, piani comunali di risanamento acustico.

È stato aggiunto un ulteriore capo (Capo VI) sulle modalità per il controllo della documentazione di previsione di impatto acustico previste nell'ambito dei procedimenti di cui all'art. 12 della l.r. 89/98 e s.m.i..

DGR n.857/2013 "Definizione criteri documentazione impatto acustico e relazione previsionale di clima acustico"

Con D.G.R. n. 857 del 21.10.2013 (pubblicato sul BURT n. 44, parte II, del 30.10.2013) sono stati definiti i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 LR 89/98 (individuati nell'allegato A) che i comuni devono richiedere ai titolari dei progetti di cui al comma 1, 4, 5 e 6bis dello stesso articolo. Inoltre ai sensi dell'art. 12, comma 3 sono definiti i criteri tecnici (allegato B) che i soggetti pubblici e privati di cui allo stesso comma devono seguire per la redazione della relazione previsionale di clima acustico. Sono inoltre, ai sensi dell'art. 12, comma 3ter della stessa legge, individuate le indicazioni che la certificazione di cui al comma 3bis deve contenere al fine di attestare il rispetto dei requisiti di protezione acustica in relazione alla zona acustica di riferimento individuata nel piano comunale di classificazione acustica.

3.4. Limiti

Il Dlgs 19 agosto 2005, n. 194 stabilisce che le mappature acustiche ed i piani d'azione debbano essere redatti utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo, tuttavia, ad oggi non sono ancora stati emanati i decreti di conversione dei valori limite per gli indicatori nazionali (Ldiurno e Lnotturno) in valori di LDEN e Lnight. Pertanto, saranno considerati anche i descrittori acustici nazionali equivalenti ai livelli di immissione diurno e notturno, come specificato nei decreti sotto riportati.



Limiti di cui al D.P.C.M. 14/11/97

Il Comune di Prato ha approvato il Piano di Classificazione Acustica ed il relativo regolamento comunale con DCC n.11 del 24/01/2002.

Si riportano le 6 classi acustiche in cui risulta suddiviso il territorio comunale del Comune di Prato, con associati i relativi limiti:

Classi di destinazione d'uso del territorio		L _{diurno} (06:00-22:00) dB(A)	L _{notturmo} (22:00-06:00) dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Limiti di cui al D.P.R. 458/1998

I limiti di rumore nell'ambiente esterno per le infrastrutture ferroviarie sono fissati dal D.P.R. 459/1998 all'interno di fasce di pertinenza acustica definite "a partire dalla mezzera dei binari esterni e per ciascun lato" di larghezza pari a 250 m. Nel caso la fascia sia divisa in due parti quella denominata fascia A è la striscia di terreno più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, quella denominata fascia B è la striscia di terreno della larghezza di m 150 che parte dal confine della fascia A.

La tabella che segue sintetizza i vari limiti vigenti.



Tipo di infrastruttur	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, Ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
		L _{diurno} dB(A)	L _{notturno} dB(A)	L _{diurno} dB(A)	L _{notturno} dB(A)
esistente	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)	50	40	65	55
di nuova realizzazione con velocità ≤200km/h	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)	50	40	65	55
di nuova realizzazione con velocità >200km/h	250	50	40	65	55

*: Per le scuole vale solo il limite diurno

Limiti di cui al D.P.R. 142/2004

I limiti di rumore nell'ambiente esterno per le infrastrutture stradali sono fissati dal D.P.R. 142/2004 all'interno di fasce di pertinenza acustica definite come "striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale". Nel caso la fascia sia divisa in due parti quella denominata fascia A è la striscia di terreno, per ciascun lato dell'infrastruttura, che parte dal confine stradale, quella denominata fascia B è la striscia di terreno, per ciascun lato dell'infrastruttura, che parte dal confine della fascia A. La tabella che segue riporta i limiti vigenti per le infrastrutture viarie esistenti.



TIPO DI STRADA (secondo codice della strada, Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, Ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
		L _{diurno} dB(A)	L _{notturno} dB(A)	L _{diurno} dB(A)	L _{notturno} dB(A)
A - Autostrada	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	150 (Fascia B)			65	55
B – Extraurbana Principale	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	150 (Fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 180)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	150 (Fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	150 (Fascia B)			65	55
D – Urbana di scorrimento Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
D – Urbana di scorrimento Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere	30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art- 6, comma 1, lettera a), della legge 447 del 1995			
F - Locale	30				



4. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

4.1. Codice identificativo univoco attribuito all'agglomerato

Secondo quanto riportato nel paragrafo 5.1.1 dell'”Allegato 1 – specifiche per i codici identificativi univoci” contenuto nel documento “Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs.194/2005) – febbraio 2022” ogni agglomerato è individuato attraverso un codice identificativo univoco (Unique Agglomeration ID) definito dalla seguente convenzione:

AG_IT_00_XXXX dove:

AG: agglomerato

IT: codifica dello Stato membro

00: codice regionale (00 se non viene effettuata una segnalazione per regione)

XXXX: codice identificativo numerico sequenziale univoco assegnato dal MiTE

L'identificativo per l'agglomerato di Prato è il seguente:

Agglomerato	Prato
Nuovo codice identificativo	AG_IT_00_00031
Precedente codice identificativo	IT_a_ag00031

4.2. Autorità Competente

Si riportano le informazioni riguardo l'autorità competente relativamente all'adozione della presente Mappatura Acustica Strategica.

Autorità	Comune di Prato
Indirizzo	Piazza del Comune,2 – 59100 Prato
Numero di Telefono	0574.18361



4.3. Ritratto dell'Agglomerato

Il territorio dell'agglomerato di Prato coincide con quello dei limiti amministrativi del Comune di Prato, come designato dalla DGR 1106/2008. Pertanto, riporteremo in questa sede i valori di estensione superficiale e demografici corrispondenti a quelli del Comune di Prato.

Il Comune di Prato è capoluogo di Provincia. La città si trova situata al centro della piana di Firenze-Prato-Pistoia. La città è attraversata dal fiume Bisenzio, affluente dell'Arno, ad est, che costeggia le mura del centro storico.

L'altitudine media del centro storico si attesta intorno ai 61 m s.l.m.

La città si estende ai piedi del Monte della Retaia (768 m s.l.m.). Nel Comune di Prato si concentra il 75% della popolazione provinciale; l'area urbana ha manifestato una crescita della popolazione dello 0,96% rispetto ai dati riportati nella relazione della previgente mappatura acustica. I quartieri interni all'area urbana consolidata sono quelli più densamente popolati e dove si concentra anche la popolazione straniera.

L'economia pratese è storicamente legata all'industria tessile. Tali attività avevano presentato una flessione causata dalla crisi finanziaria a cui è seguita una ripresa, evidenziata anche nella relazione oggetto del presente aggiornamento (2017/2018), mantenutasi stabile.

Il Comune di Prato ha un tasso di motorizzazione nella media. Il parco auto (fonte ACI, 2020) si compone prevalentemente di vetture EURO 4 (22,2% sul totale), EURO 5 (20,0% sul totale) ed EURO 6 (37,2% sul totale).

Si osserva un tasso di motorizzazione leggermente inferiore alla media toscana ed italiana. Supponendo invariate le assunzioni effettuate nell'ultimo aggiornamento del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, l'utilizzo del mezzo privato (auto/moto) per gli spostamenti risulta prevalente per gli spostamenti sistematici interni alla città (70%), mentre vi è una quota di spostamenti ciclabili molto bassa (4%). Il flusso veicolare interno alla città, rilevato sulle intersezioni, risulta essere intenso e costante nell'arco della giornata¹.

Le caratteristiche della viabilità cittadina costituiscono un rilevante contributo all'inquinamento acustico provocato dal traffico.

¹Comune di Prato - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – Documento di Piano – Allegati, 2017)



Gli aggiornamenti relativi all'anno 2021 mostrano una situazione simile rispetto a quanto esposto nella previgente mappatura acustica, fatta salva una flessione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale degli anni 2020 e 2021 coincidenti con l'emergenza sanitaria da infezione Covid-19.

La città è inoltre attraversata (da est a ovest) dall'Autostrada A11, con la presenza all'interno del comune di due caselli autostradali (Prato Est e Prato Ovest). Sono inoltre presenti le linee ferroviarie Prato-Firenze, Prato-Bologna e Prato-Lucca(-Viareggio).

Si confermano le criticità riscontrate nel precedente documento sulla rete viaria, ovvero: presenza di "colli di bottiglia" su gran parte della rete stradale, ed in particolare nelle viabilità principali, che ostacolano il deflusso dei veicoli; mancanza di gerarchia degli assi viari e uso indiscriminato della rete stradale (attraversamento, scorciatoie, etc...); fragilità di alcuni assi viari di penetrazione dall'esterno alla città centrale.

Viceversa, tra i punti di forza della rete viaria, si riscontra una struttura della viabilità di livello territoriale ben organizzata e la presenza di assi attrezzati di collegamento tra A11/viabilità territoriale e principali aree produttive.

La città è inoltre servita da un servizio di trasporto collettivo su gomma, che fornisce un servizio sia di autolinee urbane che extraurbane. Risulta inoltre presente la Stazione Centrale come fulcro della rete di pubblico servizio, che garantisce la possibilità di interscambio tra linee su gomma e servizio ferroviario.

Infine, la città ha predisposto una infrastruttura di controllo delle Zone a Traffico Limitato (ZTL), in cui buona parte del centro storico risulta soggetta a regolamentazione degli accessi veicolari.



Descrizione Agglomerato di Prato	
CODICE IDENTIFICATIVO	AG_IT_00_00031
Superficie	97,56 km ²
Superficie urbanizzata	39,45 km ²
% Superficie urbanizzata su superficie totale	40,41%
Popolazione residente	200762 unità
Densità di popolazione	2057,83 abitanti/km ²
Piste ciclabili	121,5 km
Rete stradale comunale	831,5 km
Autoveicoli nel Comune	159.471*

*Fonte: Parco veicoli *Fonte ACI – anno 2021*



Figura 1 - Agglomerato di Prato

5. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

Il Comune di Prato ha approvato il Piano di Risanamento Acustico (approvato nel 2009) del territorio comunale. Oltre a questo, è stato anche approvato il Piano d'Azione per la Riduzione del Rumore, con DCC n.13 del 28/02/2019.

Entrambi i documenti, oltre a contemplare interventi di mitigazione acustica vera e propria (quali la realizzazione di barriere acustiche) valutano interventi di pianificazione urbanistica



o di mobilità al fine di ridurre il rumore stradale, esplicitati in altri documenti pubblicati dal Comune di Prato, quali, ad esempio, il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2015-2025, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 51 del 01/06/2017.

Oltre a questo, si cita la presenza di Piani d'Azione redatti sia da Autostrade per l'Italia S.p.a. (trasmesso con comunicazione pervenuta al Comune di Prato prot: (A) 2017/0186054 del 24/10/2017) sia da RFI S.p.a. (trasmesso con comunicazione pervenuta al Comune di Prato prot: (A) 2017/0186014 del 24/10/2017).

5.1. Interventi previsti dal Piano di Risanamento Acustico (2009)

Si elencano gli interventi principali previsti dal piano di Risanamento Acustico approvato nel 2009. Gli interventi che ad oggi risultano in fase progettuale sono:

- Barriera antirumore in Viale Leonardo da Vinci. La lunghezza è di 110m e l'altezza di 4m.
- Barriere antirumore in Viale Aldo Moro. La lunghezza della prima barriera è di 100m e l'altezza di 5m. La lunghezza della seconda barriera è 455m e l'altezza di 4m.
- Barriere antirumore e asfalto fonoassorbente in Viale Chang Zhou. La lunghezza della barriera antirumore è di 62m e l'altezza di 4m. L'area di asfalto fonoassorbente è 248 mq.

Gli interventi attualmente realizzati invece risultano:

- Barriera antirumore in Viale F.lli Cervi. La lunghezza è di 165 metri e l'altezza di 4m e asfalto fonoassorbente.

5.2. Interventi previsti dal Piano di Azione (2019)

Gli interventi proposti nell'aggiornamento del piano d'azione sono stati suddivisi in due categorie:

- interventi sul piano urbano: sono state esaminate le viabilità maggiormente critiche sotto il profilo acustico, sia per rumorosità che per popolazione esposta. Per tali aree sono stati scelti interventi organici e strutturali, mirati non a risolvere un problema



localizzato quanto a migliorare in maniera omogenea il clima acustico dell'area coinvolta.

- interventi localizzati: sono stati valutati gli edifici scolastici, inseriti nel tessuto urbano, che potessero presentare problematiche acustiche; in questo caso sono state adottate strategie di bonifica acustica localizzate, circoscritte al ricettore.

Gli interventi individuati come prioritari dal Piano di azione risultano i seguenti:

- ST.1 - Via Roma
- ST.2 - Via Pistoiese
- ST.3 - Via Francesco Ferrucci
- SC.1 - Istituto Tecnico Statale, Tullio Buzzi
- SC.2 - Liceo Scientifico Statale, Niccolò Copernico
- SC.3 - Liceo Statale, Carlo Livì

Attualmente tali interventi sono ancora in fase di progettazione.

5.3. Interventi previsti dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)

Sulla base di quanto indicato dal Piano d'Azione Comunale approvato nel 2014 e confermato nel Piano d'Azione Comunale approvato nel 2019 che prevedeva come strategie di mobilità la gerarchizzazione della viabilità, favorendo il flusso di traffico sulle viabilità a maggiore scorrimento, adottando strategie volte alla riduzione dell'utilizzo, per la mobilità privata, di strade secondarie.

Si elencano le strategie indicate dal PUMS che recepiscono queste linee d'indirizzo.

5.3.1. Zone a Traffico Limitato

Sono in funzione, come descritto dal PUMS, sistemi di regolazione della circolazione del traffico, mediante zone a traffico limitato nel centro cittadino, suddivise in:

- ZTL "A" (00:00 – 24:00)
- ZTL "B" (07:30-18:30)

L'accesso a tali zone è consentito per veicoli merci, carico/scarico, sosta, a seconda della categoria di utenti richiedenti il permesso e tariffato in modo puntuale per categoria di utilizzatori.



Si riporta una mappa delle Zone a Traffico Limitato (ZTL A e ZTL B) del Comune di Prato.

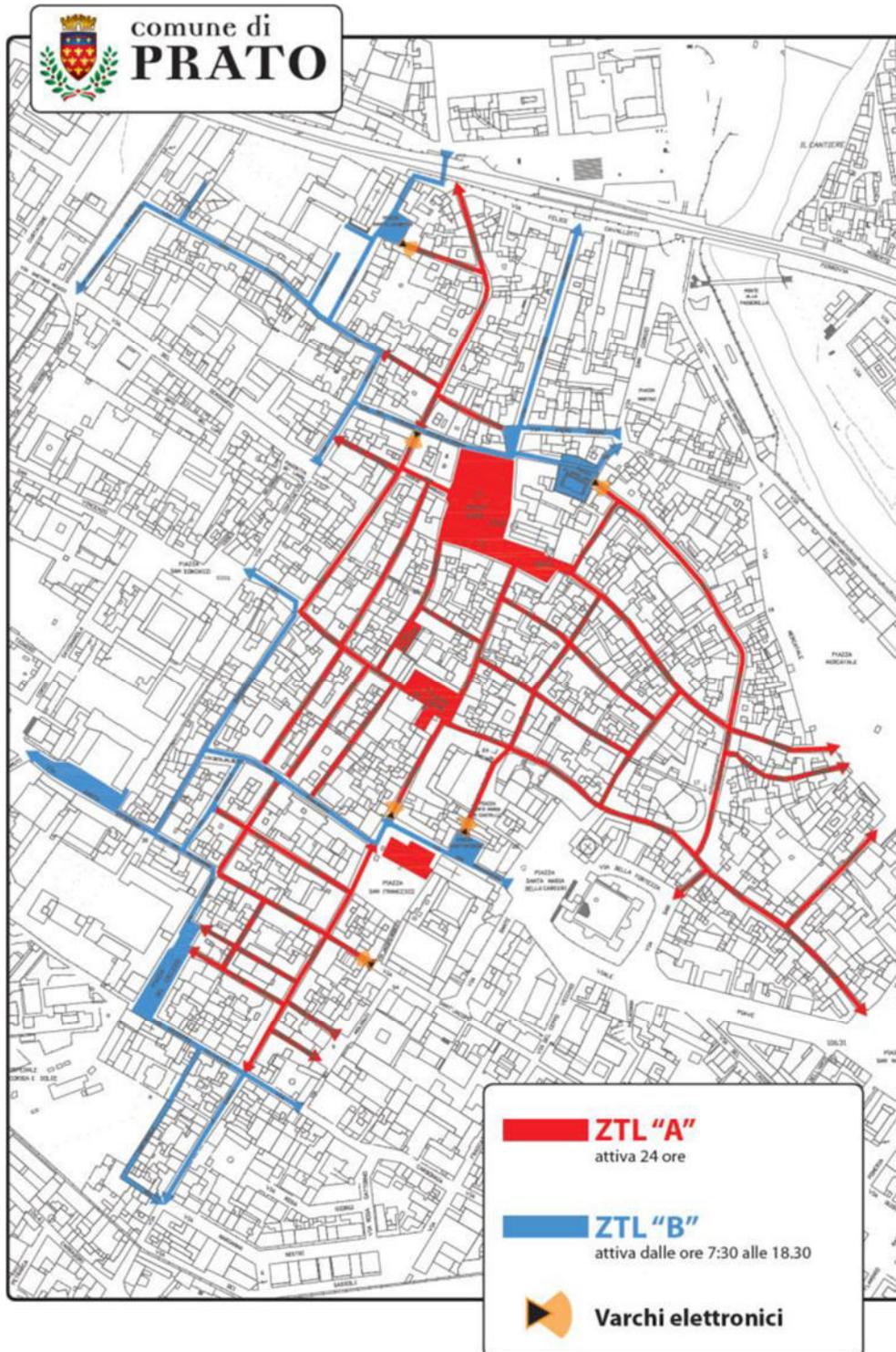


Figura 2 - Zone a Traffico Limitato (ZTL A e ZTL B) Comune di Prato



5.3.2. Zone 30

Il PUMS attribuisce alla moderazione delle velocità sulla rete viaria urbana un ruolo di primaria rilevanza per mettere in sicurezza gli spostamenti e ridurre i costi sociali legati alla incidentalità. Il concetto di “Città 30” e di moderazione diffusa della velocità consiste nell’adozione del limite massimo di velocità a 30 km/h sulla rete locale, in luogo dei 50 km/h che rappresentano, in assenza di ulteriori specifici provvedimenti, il limite massimo consentito dal Codice della Strada all’interno del centro abitato. L’attuazione della Città 30 consente di ottenere vantaggi significativi in termini di innalzamento della sicurezza e di riduzione del livello di gravità degli incidenti. Oltre a questi benefici, l’adozione di Zone 30 riduce sensibilmente il contributo di rumorosità generato dal traffico stradale.

Si riporta la mappa con l’indicazione delle zone e delle strade “30” del Comune di Prato.

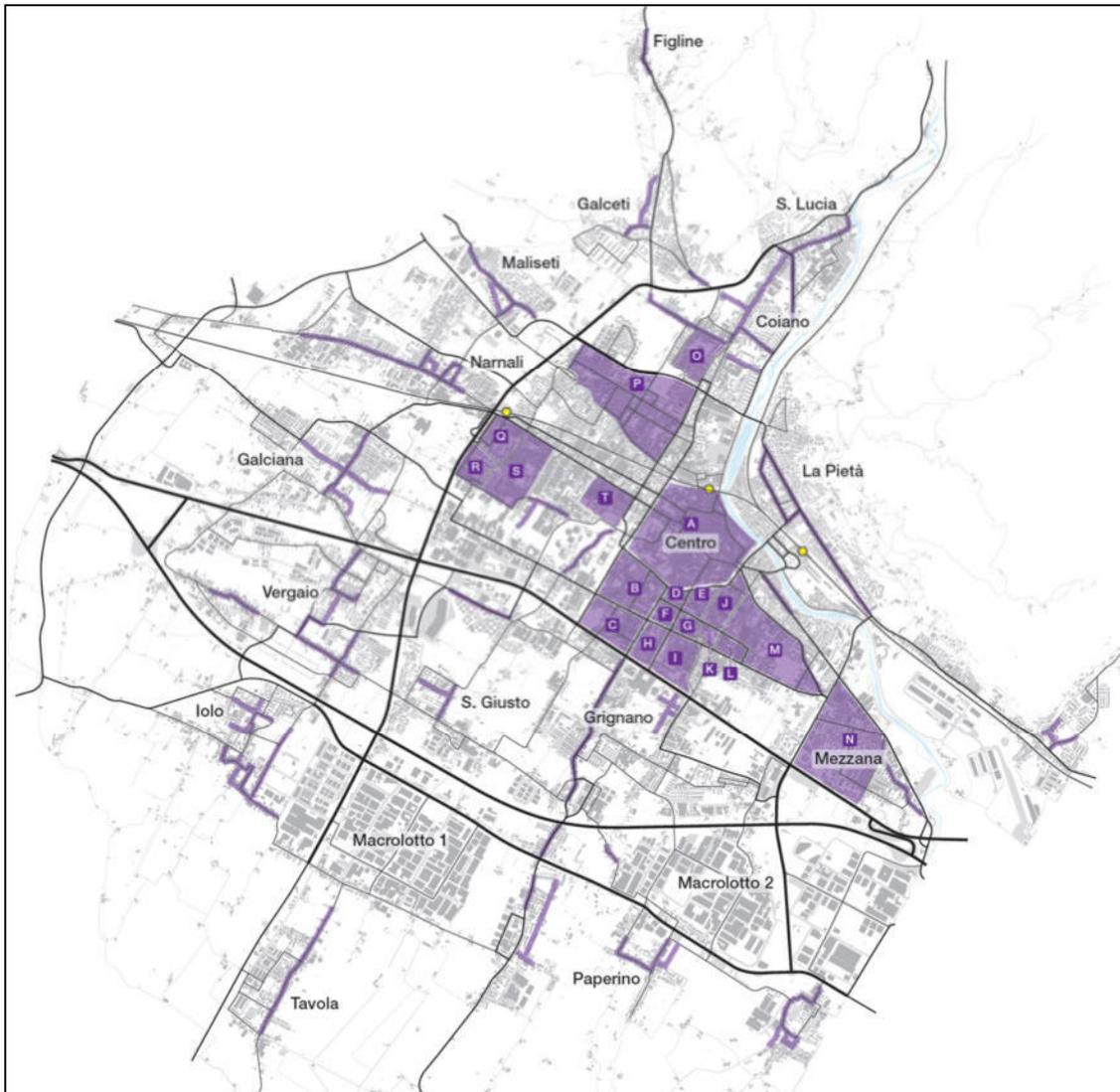


Figura 3 - Interventi di Moderazione del Traffico - Zone 30 - Comune di Prato

5.3.3. Pedibus, Bicibus

Da diversi anni sono state sviluppate azioni a favore degli spostamenti a piedi o in bici dei bambini per accedere a scuola (pedibus, bicibus). Il percorso indubbiamente innovativo è costituito dall'assunzione delle politiche di mobilità sostenibile dedicate alla popolazione scolastica nell'ambito del PUMS.



5.3.4. Piste Ciclabili

Per quanto riguarda la mobilità ciclopedonale del Comune di Prato, il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile, prevede lo di rete ciclabile aggiuntiva rispetto alla rete attuale, favorendo itinerari funzionali alla mobilità quotidiana, di tipo strategico e su relazioni medio-lunghe; la messa in relazione dei luoghi di destinazione della mobilità ed il completamento e riammagliamentamento degli itinerari esistenti.

Il Piano pone particolare importanza allo sviluppo delle connessioni ciclistiche extraurbane, di rilevanza sovralocale. Lungo l'asta del fiume Bisenzio, il PUMS promuove il completamento della connessione: a nord verso i comuni di Vaiano e Vernio, a est verso il comune di Calenzano. Si segnala la pista ciclabile in fase di realizzazione lungo Via Roma, in direzione Poggio a Caiano. Tale intervento comporterà una riduzione della sezione stradale, che potrà tradursi in un minore transito veicolare.

Si riporta una mappa con indicazione degli itinerari ciclabili esistenti e previsti.

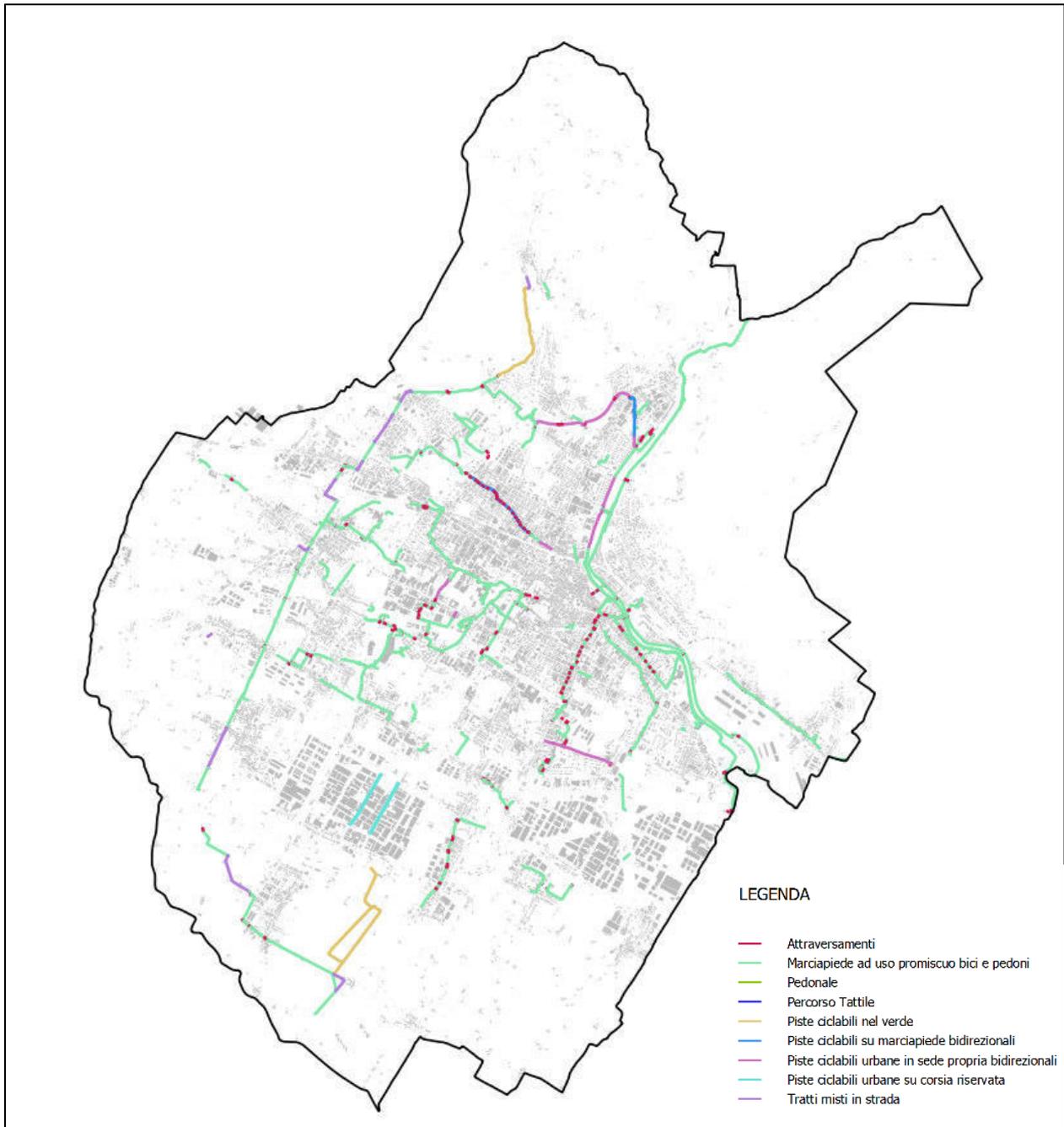


Figura 4 - Piste ciclabili del Comune di Prato

5.4. Interventi previsti dal Piano d'Azione di Autostrade per l'Italia S.p.a.

Gli interventi di risanamento acustico pianificati da Autostrade per l'Italia S.p.a. nel documento “*Piani di Azione della rete di Autostrade per l'Italia S.p.a.*”, relativamente al Comune di Prato risultano essere i seguenti:



- Nel quinquennio 2017-2022, nell'ambito degli ampliamenti di sede è prevista la realizzazione del progetto relativo alla terza corsia dell'autostrada A11 (IT_A_rd0002008) tra Firenze e Pistoia.

Si riporta un'immagine delle barriere previste dal Piano d'Azione di Autostrade per l'Italia S.p.a. Tali barriere avranno un'altezza, dal piano di campagna, compresa tra i 3 e i 6m.

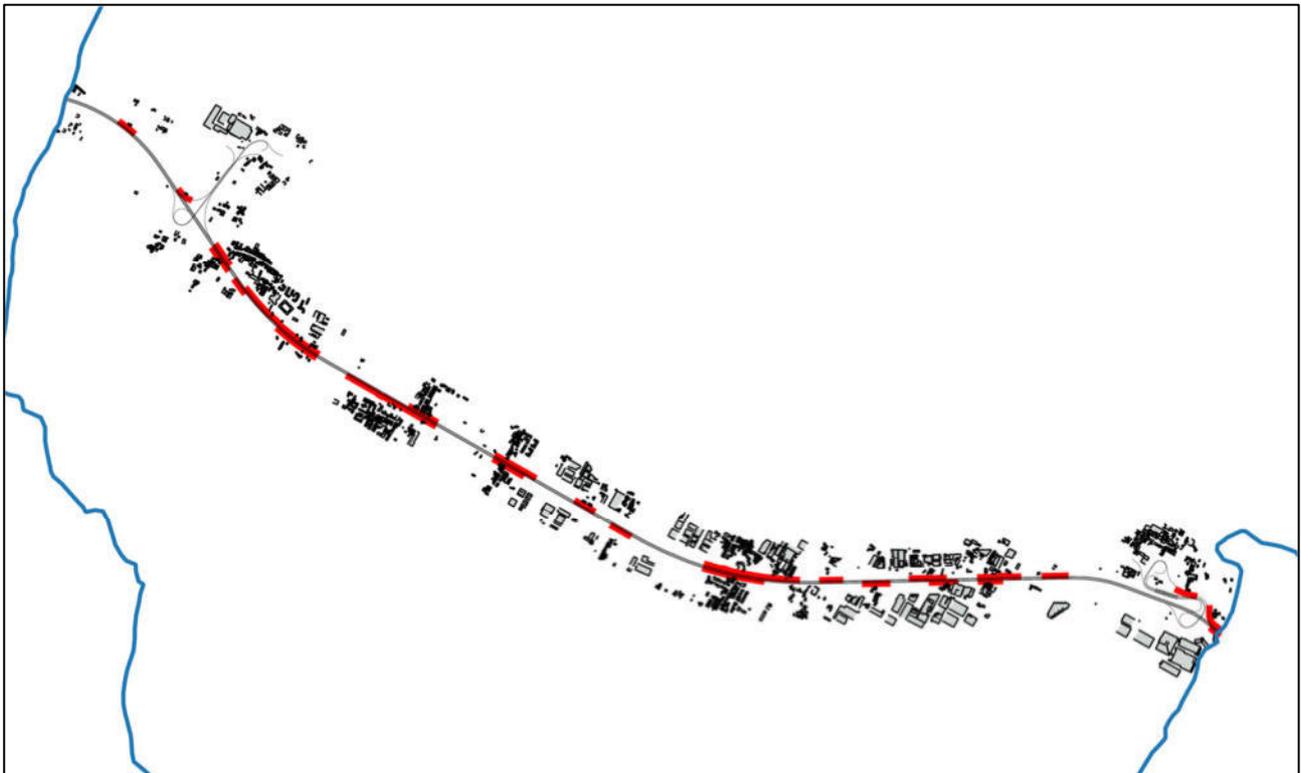


Figura 5 - Interventi di risanamento acustico previsti del Piano d'Azione di Autostrade per l'Italia nel tratto interessante il Comune di Prato

5.5. Interventi previsti dal Piano d'Azione di RFI S.p.a.

Gli interventi di risanamento acustico pianificati da RFI S.p.a. nel documento "*Piano d'azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno negli agglomerati con più di 100.000 abitanti ai sensi del D.Lgs. n. 194 del 19/08/05*", relativamente al Comune di Prato



risultano essere i seguenti (si riportano le informazioni contenute nel documento di cui sopra e un'immagine esplicativa):

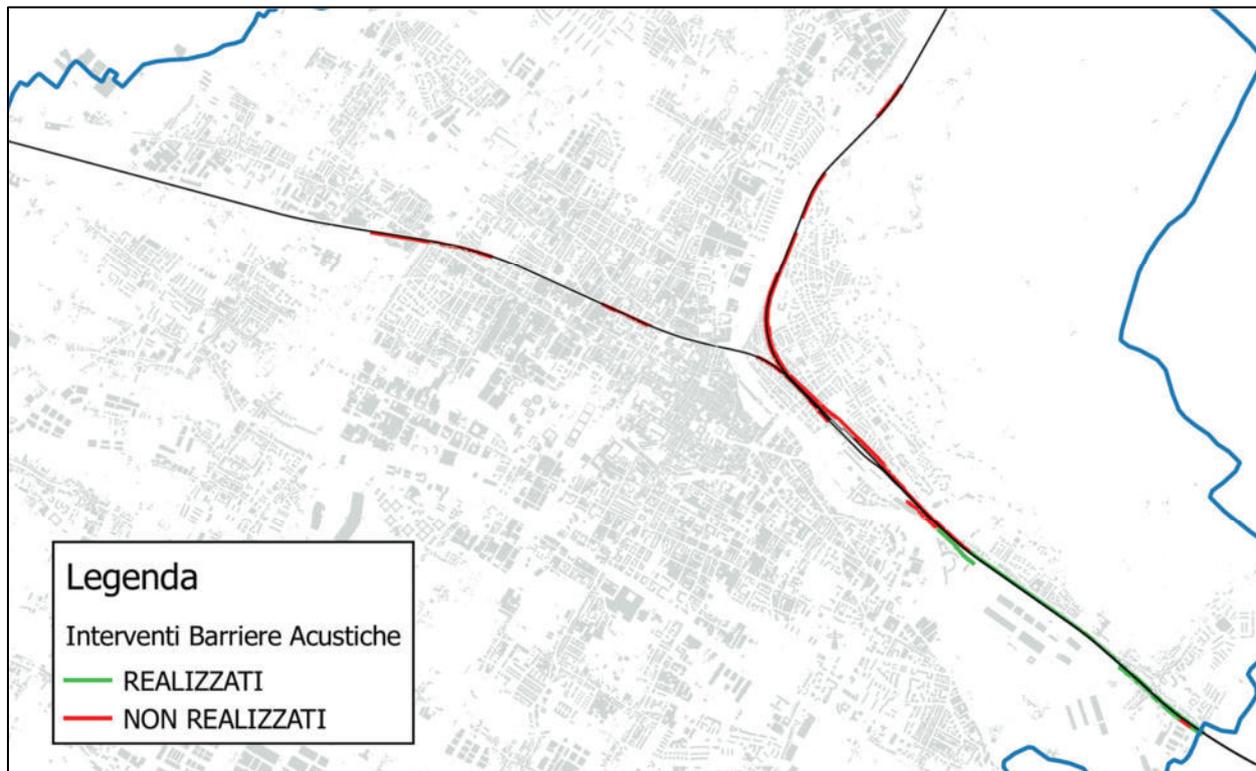


Figura 6 - Interventi di risanamento acustico previsti del Piano d'Azione di RFI nel tratto interessante il Comune di Prato

INTERVENTO	REGIONE	AGGLOMERATO	TRATTA	TRATTA DESCRIZIONE	TIPOLOGIA INTERVENTO	INDICE PRIORITÀ	LUNGHEZZA	COSTO [€]	CATEGORIA (*)
100005003	TOSCANA	PRATO	TR3419	PRATO BORGONUOVO-PRATO P.TA AL SERRAGLIO	BARRIERA	48	364	691	III
100005015	TOSCANA	PRATO	TR7254	PRATO-CALENZANO	BARRIERA	4.975	942	2.707	I
100005023	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	BARRIERA	12.363	1.635	5.893	II
100005025	TOSCANA	PRATO	TR7254	PRATO-CALENZANO	BARRIERA	4.128	766	2.978	I
100005026	TOSCANA	PRATO	TR7254	PRATO-CALENZANO	BARRIERA	18.648	739	2.342	I
100005033	TOSCANA	PRATO	TR4430	PRATO-SESTO FIORENTINO	BARRIERA	31.862	2.499	8.241	I



INTERVENTO	REGIONE	AGGLOMERATO	TRATTA	TRATTA DESCRIZIONE	TIPOLOGIA INTERVENTO	INDICE PRIORITÀ	LUNGHEZZA	COSTO [€]	CATEGORIA (*)
100005042	TOSCANA	PRATO	TR4429	PRATO P.TA AL SERRAGLIO-PRATO	BARRIERA	4.757	706	2.859	III
100005044	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	BARRIERA	2.917	729	2.313	III
100005045	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	BARRIERA	455	338	470	III
100005047	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	BARRIERA	192	264	367	III
100005055	TOSCANA	PRATO	TR3418	MONTALE AGLIANA-PRATO BORGONUOVO	BARRIERA	1.961	862	1.981	III
100005001	TOSCANA	PRATO	TR4429	PRATO P.TA AL SERRAGLIO-PRATO	DIRETTO	4		10	I
100005002	TOSCANA	PRATO	TR3419	PRATO BORGONUOVO-PRATO P.TA AL SERRAGLIO	DIRETTO	90		35	I
100005004	TOSCANA	PRATO	TR3419	PRATO BORGONUOVO-PRATO P.TA AL SERRAGLIO	DIRETTO	101		13	I
100005005	TOSCANA	PRATO	TR3418	MONTALE AGLIANA-PRATO BORGONUOVO	DIRETTO	3		10	I
100005049	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	DIRETTO	206		41	II
100005046	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	DIRETTO	6		5	III
100005048	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	DIRETTO	82		8	III
100005050	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	DIRETTO	99		8	III
100005051	TOSCANA	PRATO	TR8043	VAIANO-PRATO	DIRETTO	27		5	III
100005052	TOSCANA	PRATO	TR3418	MONTALE AGLIANA-PRATO BORGONUOVO	DIRETTO	75		13	III
100005054	TOSCANA	PRATO	TR3418	MONTALE AGLIANA-PRATO BORGONUOVO	DIRETTO	29		16	III



(*) Gli interventi del piano d'azione si classificano nelle seguenti categorie:

- I. interventi previsti dal piano di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000;
- II. interventi relativi ad una revisione del piano di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000 sviluppati a seguito di segnalazioni da parte degli enti locali, posteriori alla presentazione del piano nel dicembre 2003;
- III. interventi relativi all'aggiornamento del piano di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000 a seguito delle nuove prescrizioni del D.Lgs.194/05.

6. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI

In base a quanto richiesto dal D.Lgs. n.194 del 19/08/2005, quale recepimento ed attuazione della Direttiva Europea 2002/49/CE, il Comune di Prato, identificato come agglomerato, ha l'obbligo di provvedere alla mappatura acustica relativamente alle sorgenti rumorose presenti sul proprio territorio, in particolare infrastrutture viarie e attività industriali.

La normativa vigente prevede l'utilizzo di modelli di calcolo, al fine di prevedere i livelli acustici generati.

La direttiva (UE) 2015/996, recepita in Italia con il D. Lgs. 42/2017, ha sostituito l'Allegato II della END che definisce i metodi comuni di determinazione del rumore, da utilizzare per gli adempimenti della stessa END. Ulteriori modifiche all'Allegato II sono state introdotte dalla direttiva delegata (UE) 2021/1226.

Con il nuovo Allegato II, a partire dal 31 dicembre 2018, i metodi "provvisori", utilizzati nelle prime tre fasi di applicazione della Direttiva (NMPB-Routes-96 per la sorgente stradale), vengono sostituiti dai nuovi metodi CNOSSOS-EU.

Le mappe acustiche e la mappatura strategica dell'agglomerato di Prato sono state realizzate con l'ausilio di un software previsionale per l'acustica in ambiente esterno, SOUNDPLAN ver.8.2, prodotto dalla casa tedesca SoundPLAN GmbH, nel quale sono implementati i metodi standard resi obbligatori dalle nuove direttive.

Nell'elaborazione delle mappe si è tenuto conto del documento 'Good Practice Guide for



Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure' (WGAEN/ 2007), che fornisce alcuni strumenti e suggerimenti su come reperire i dati di ingresso o sopperire alla loro mancanza, dando anche utili suggerimenti su come valutare le incertezze delle ipotesi assunte. Oltre al suddetto documento ci si è basati sulla norma tecnica UNI/TS 11387:2010 "Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe".

6.1. Sorgenti

6.1.1. **Rumore Stradale**

La città di Prato è caratterizzata da una rete viaria gerarchizzata dove sono presenti autostrade, strade di scorrimento primario, secondario e una fitta rete di strade locali e di quartiere. Il Comune di Prato gestisce la quasi totalità della rete stradale. Esistono alcuni tratti del territorio comunale di rete gestita da: Autostrade per l'Italia S.p.a. (tratto autostradale A11), ANAS S.p.a. (Declassata e Tratto interno al territorio comunale della strada regionale S.R. 325). Per quanto riguarda il tratto gestito da Autostrade per l'Italia S.p.a., si è fatto affidamento ai risultati della mappatura fornita dall'ente gestore. Per quanto riguarda il tratto gestito da ANAS S.p.a. (declassata e tratto interno al Comune di Prato della S.R.325), sono stati utilizzati i dati di traffico forniti dallo studio di monitoraggio condotto dal Comune di Prato.

Rispetto al 2018 non sono stati svolti ulteriori monitoraggi del traffico. Si sono pertanto ritenuti ancora validi i dati della previgente Mappatura Strategica, che riportavano flussi di traffico cautelativi.

Tutti i dati di input sono stati o direttamente forniti dal Comune di Prato o ottenuti elaborando le informazioni a disposizione basandosi sulla conoscenza del territorio, in accordo con gli uffici comunali preposti.

Come per la previgente Mappatura Strategica del 2018, la rete viaria comunale è stata suddivisa nelle seguenti categorie, a seconda dei volumi di traffico giornalieri (misurati in migliaia di auto al giorno).



Categoria Strada	1	2	3	4	5	6	7	8
Volume di traffico [migliaia auto/giorno]	>60	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	5-10	<5

Sulla base delle informazioni desunte dal Piano Urbano di Mobilità Sostenibile, redatto nel 2017 che ha previsto per la sua stesura una campagna di rilevamenti di flusso veicolare tramite centraline disposte in intersezioni stradali nevralgiche della viabilità cittadina e, a seguito di misurazioni aggiornate all'anno 2018 comunicateci dall'Ufficio Traffico del Comune di Prato, sono stati valutati i flussi giornalieri delle viabilità principali aggiornata utilizzata per il presente studio, implementata con le nuove viabilità realizzate nell'ultimo quinquennio, come da comunicazione pervenutaci dall'ufficio Servizio Mobilità e Infrastrutture del Comune di Prato.

Come per la previgente Mappatura, relativamente alle categorie stradali secondarie, a fronte di un'indagine sul territorio e di effettuazione di misure a campione (per ogni categoria di strada) si sono effettuate elaborazioni che hanno prodotto il seguente modello di viabilità, con indicazioni delle categorie di flusso di traffico, che si è poi utilizzato in seguito nella modellazione acustica del rumore stradale.

Si riporta un'immagine con indicazione del grafo stradale aggiornato al 2022.

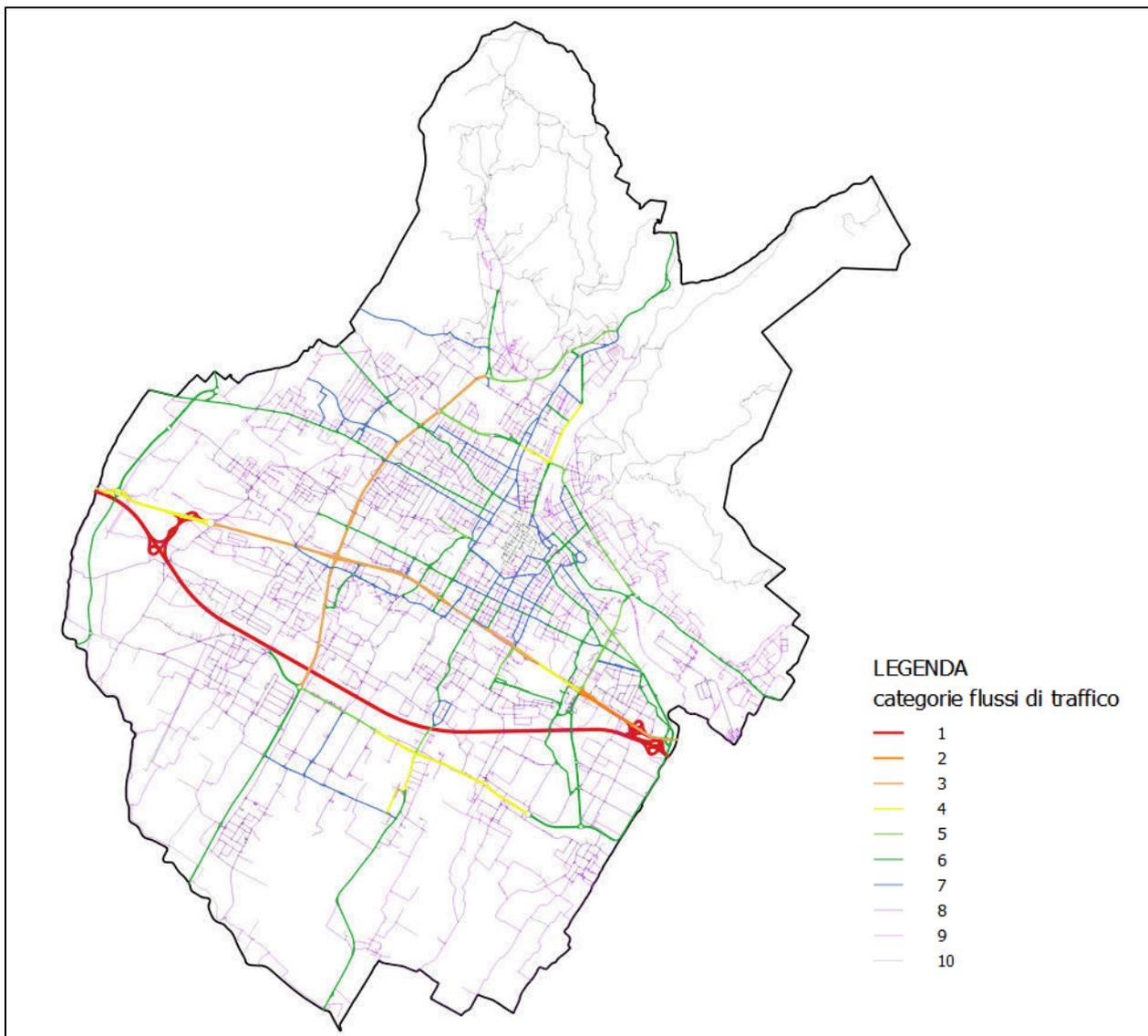


Figura 7 - Flussi di traffico

Sulla base dei dati pervenuti, per ogni categoria è stato assegnato il traffico giornaliero medio.

È stato necessario infine stabilire delle categorie aggiuntive, valutate anche le considerazioni effettuate nella previgente mappatura acustica. In particolare:

- Categoria 9

Strade locali, strade di quartiere, alla quale è stato assegnato un Traffico Giornaliero Medio pari al 50% della categoria 8. La categoria 9 è inoltre suddivisa in due sottocategorie: a



parità di traffico giornaliero medio, la categoria 9.a è caratterizzata da una percentuale di mezzi pesanti del traffico giornaliero medio trascurabile. Appartengono a tale sottocategoria tutte le viabilità che non ricadono nella sottocategoria 9.b. La categoria 9.b è caratterizzata da una percentuale del 2,5% di veicoli pesanti del traffico giornaliero medio. Appartengono a tale sottoclasse tutte le viabilità come definito sopra sulle quali è presente il transito di veicoli per la pubblica mobilità, come riportato dal sito www.capautolinee.it (in cui transitano veicoli autobus); inoltre tutte le viabilità afferenti alle zone industriali (in cui transitano mezzi pesanti afferenti le attività presenti).

- Categoria 10

Strade collinari a servizio di singole unità immobiliari, strade bianche, con valori di traffico trascurabili alla quale si assegna un flusso pari a 1/8 della categoria 8.

- Categoria 0

Per tenere conto della presenza di viabilità esclusivamente pedonali, piste ciclabili, o con flusso di traffico trascurabile, si è assegnata un'ulteriore categoria, con flusso di traffico trascurabile.

Categoria Strada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Media TGM (Traffico Giornaliero Medio)	AUTOSTR ADA	58000	43404	34428	23547	13795	7490	4194	2097	524

Gli indicatori previsti dal D.Lgs 194/05 necessitano, per la loro valutazione, di una suddivisione del traffico giornaliero medio nell'arco della giornata. Per effettuare tale suddivisione, ci siamo riferiti a quanto riportato nel Piano Urbano di Mobilità Sostenibile che, sulla base delle misurazioni orarie dei veicoli, nell'arco della giornata, nelle varie postazioni di misura, ha fornito una distribuzione del traffico veicolare nell'arco delle 24 ore, di cui riportiamo un estratto.

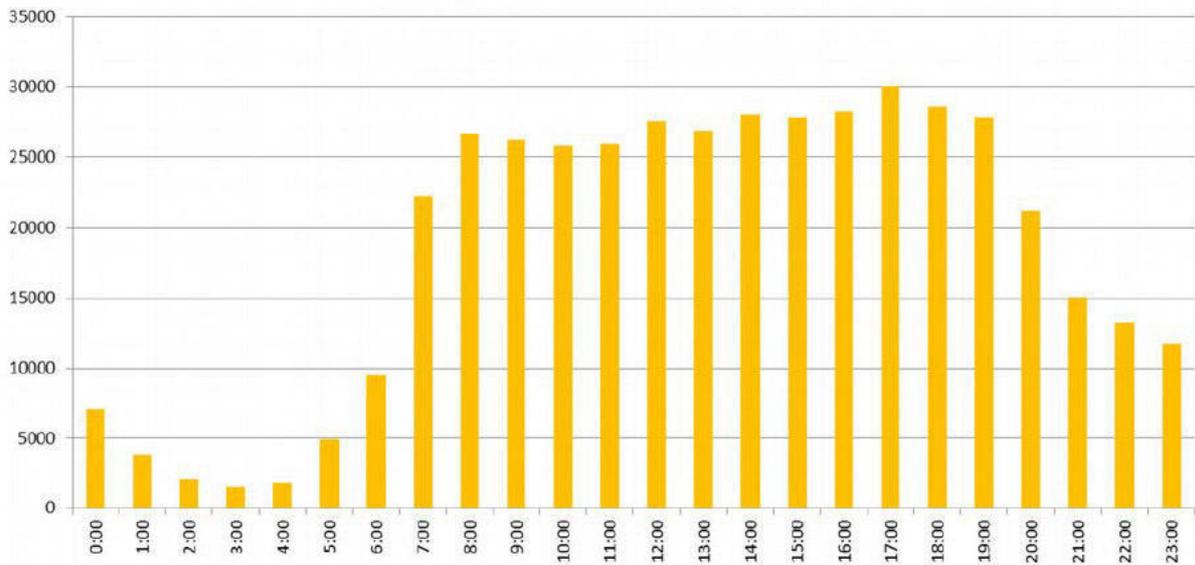


Figura 8 - Andamento dei flussi di traffico nel giorno feriale medio

Si riporta la tabella con la percentuale del traffico giornaliero medio distribuita in funzione dei periodi del giorno calcolata sulla base di quanto sopra, divisa per i periodi di riferimento richiesti per il calcolo degli attributi previsti dal D.Lgs. 194/05. Tale andamento è stato assegnato a tutte le categorie stradali, con l'eccezione delle autostrade, di cui si possedevano i risultati prodotti dall'ente gestore.

	%TGM
Periodo Diurno [06:00 – 20:00]	86%
Periodo Serale [20:00 – 22:00]	7%
Periodo Notturno [22:00 – 06:00]	7%



Altra informazione richiesta per il calcolo secondo il metodo CNOSSOS-EU, risulta essere la valutazione della percentuale delle diverse tipologie di veicoli. Si riportano le categorie di veicoli previste dal modello CNOSSOS-EU:

- Categoria 1: veicoli a motore leggeri (autovetture, furgoni < 3,5 tonnellate, SUV, MPV, inclusi rimorchi e roulotte);
- Categoria 2: veicoli medio-pesanti (veicoli medio-pesanti, furgoni > 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore);
- Categoria 3: veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus con tre o più assi).
- Categoria 4: veicoli a motore a due ruote (4a ciclomotori a due, tre e quattro ruote; 4b motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli).

Per le strade comunali si è mantenuta la scomposizione della viabilità nelle 10 categorie, come nel 2018, suddivise per volumi di traffico e % di mezzi pesanti.

L'ufficio traffico del Comune ha confermato i risultati validi per il precedente studio. Non sono stati svolti ulteriori monitoraggi (anche per via dell'emergenza sanitaria).

La scomposizione in veicoli leggeri e pesanti deriva dalle Misure di Traffico del 2017, utilizzate come base di partenza per aggiornamento dei flussi con metodo CNOSSOS.

La NMPB, infatti, prevede la scomposizione dei flussi di traffico in due categorie (veicoli leggeri e pesanti), mentre il modello di calcolo CNOSSOS ne prevede 5, è stato per cui necessario aggiornare le categorie di traffico in base alle nuove direttive attraverso una nuova taratura del modello di simulazione con misure fonometriche spot associate al conteggio dei veicoli.

La suddivisione in percentuale di tali veicoli è stata effettuata mediante scomposizione dei dati ricavati dalla precedente mappatura utilizzando la seguente metodologia² validata da conteggi spot di traffico associati ai monitoraggi di rumore:

² Simon Shilton - Conversion of existing road source data to use CNOSSOS-EU - EURONOISE 2015, MAASTRICHT, PAYS-BAS, 01-/06/2015 - 03/06/2015



Categorie CNOSSOS	%	Categorie NMPB
1 - Veicoli a motore leggeri	90	Leggeri
2 - Veicoli medio-pesanti	50	Pesanti
3 - Veicoli pesanti	50	Pesanti
4.a - Veicoli a motore a due ruote	5	Leggeri
4.b - Veicoli a motore a due ruote	5	Leggeri
5 - Categoria aperta	-	-

In conclusione, si riporta, in forma tabellare, per ogni categoria di arco stradale, la suddivisione percentuale del parco veicolare nei tre differenti periodi temporali (Day, Evening e Night).

Categorie Stradali	Day [06:00-20:00]				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	81,0%	5%	5%	4,5%	4,5%
2	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
3	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
4	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
5	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
6	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
7	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
8	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
9a	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%
9b	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
10	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%

Categorie Stradali	Evening [20:00-22:00]				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	81,0%	5%	5%	4,5%	4,5%
2	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
3	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
4	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
5	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
6	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
7	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
8	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
9a	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%
9b	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
10	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%



Categorie Stradali	Night [22:00-06:00]				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	81,0%	5%	5%	4,5%	4,5%
2	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
3	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
4	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
5	85,5%	3%	3%	4,8%	4,8%
6	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
7	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
8	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
9a	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%
9b	87,8%	1%	1%	4,9%	4,9%
10	90,0%	0%	0%	5,0%	5,0%

La caratterizzazione delle percentuali di veicoli pesanti rispetto al flusso totale ha tenuto conto della presenza, in particolar modo, dei mezzi destinati al trasporto pubblico (autobus) e degli automezzi pesanti circolanti nelle aree industriali.



Altri parametri del modello di calcolo

Si assegneranno i valori di velocità massima e di larghezza in base alla categoria di appartenenza secondo il codice della strada. In particolare, è stata fatta attenzione nell'assegnare ai tratti di strada diventati "zone 30" il nuovo limite di velocità.

È stato deciso di simulare tutte le sorgenti con un flusso continuo, al fine di ottenere una situazione media del traffico.

Si è tenuto conto delle zone a traffico limitato, assegnando a queste la categoria 10.

A partire dai dati geometrici abbiamo tenuto conto della topografia stradale, della presenza di sovrappassi e sottopassi, inoltre, dove era necessario, è stato diviso il traffico per corsie di marcia, in particolare il traffico giornaliero medio è stato ripartito al 50% per corsia.

Si riportano in forma tabellare gli attributi principali importati nel software di modellazione acustica per caratterizzare l'emissione acustica degli archi viari.

Categorie Stradali	Flusso Medio Giornaliero	Day [06:00-20:00]				
		Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	*	-	-	-	-	-
2	58000	3046	89	89	169	169
3	43404	2280	67	67	127	127
4	34428	1808	53	53	100	100
5	23547	1237	36	36	69	69
6	13795	744	11	11	41	41
7	7490	404	6	6	22	22
8	4194	226	3	3	13	13
9a	2097	116	0	0	6	6
9b	2097	113	2	2	6	6
10	524	29	0	0	2	2



Categorie Stradali	Flusso Medio Giornaliero	Evening [20:00-22:00]				
		Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	*	-	-	-	-	-
2	58000	1736	51	51	96	96
3	43404	1299	38	38	72	72
4	34428	1030	30	30	57	57
5	23547	705	21	21	39	39
6	13795	424	6	6	24	24
7	7490	230	3	3	13	13
8	4194	129	2	2	7	7
9a	2097	66	0	0	4	4
9b	2097	64	1	1	4	4
10	524	17	0	0	1	1

Categorie Stradali	Flusso Medio Giornaliero	Night [22:00-06:00]				
		Cat1	Cat2	Cat3	Cat4a	Cat4b
1	*	-	-	-	-	-
2	58000	434	13	13	24	24
3	43404	325	9	9	18	18
4	34428	258	8	8	14	14
5	23547	176	5	5	10	10
6	13795	106	2	2	6	6
7	7490	58	1	1	3	3
8	4194	32	0	0	2	2
9a	2097	17	0	0	1	1
9b	2097	16	0	0	1	1
10	524	4	0	0	0	0

Si precisa che per lo studio della rete stradale comunale, per la sorgente “Autostrada A11”, posta in CATEGORIA 1 secondo i flussi trasmessi dagli enti comunali, si sono utilizzati i risultati di rumorosità trasmessi dal gestore dell’infrastruttura, pertanto, nel modello di simulazione acustica, si è assegnato a questa, arbitrariamente, un valore nullo di emissione. Al fine di valutare la presenza della rumorosità generata da tale viabilità ad alto scorrimento, si è fatto riferimento ai risultati prodotti dall’ente gestore nell’ambito della “Mappatura Acustica della Rete di Autostrade per l’Italia S.p.A.”.



Linee di trasporto collettivo urbano su gomma

La città di Prato è dotata di una rete di trasporto collettivo su gomma, gestita attualmente dalla società Autolinee Toscane che gestisce le linee di trasporto urbano ed extraurbano. La rete di trasporto urbano si snoda prevalentemente sulle viabilità scorrimento principale (Linee ad Alta Mobilità). Sono presenti, inoltre, linee di trasporto collettivo che attraversano i singoli quartieri percorrendo anche strade locali (categorie 8-9). All'interno della modellazione le linee di trasporto pubblico sono state assimilate a mezzi pesanti per cui rientrano nella percentuale di cui sopra. Si riporta la mappa delle linee di trasporto pubblico su gomma.

6.1.2. Major Roads

Sulla base delle categorie stradali richiamate dalla direttiva Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25/06/2002 recepita dal D.Lgs.194/05, si indicano come "Major Roads" le viabilità con più di 3 milioni di veicoli l'anno non di competenza comunale.

Si è considerato, come Major Roads, la viabilità con più di 3 milioni di veicoli l'anno non di competenza comunale, nello specifico: l'Autostrada A11 (equivalente alla nostra Categoria 1). Per tale asse viario faremo riferimento, come precedentemente esposto, ai risultati forniti dall'Ente Gestore (Autostrade per l'Italia S.p.A.), con riferimento alla comunicazione pervenuta al Comune di Prato con prot. c_g999/AOOCPO GE/2022/0019395 del 28/01/2022.

6.1.3. Rumore Ferroviario

Per quanto riguarda il rumore ferroviario, il gestore degli assi ferroviari principali su cui transitano più di 30.000 convogli l'anno relativamente all'Agglomerato di Prato, RFI S.p.A., ha trasmesso al Comune di Prato, con riferimento alla comunicazione pervenuta al Comune di Prato prot c_g999/AOOCPO GE/2022/0021773 del 01/02/2022, la documentazione relativa alla mappatura acustica degli assi ferroviari e relativi aggiornamenti ricevuti da parte del Comune in data 10/05/2022.



6.1.4. Rumore Industriale

Con il termine “sito di attività industriale” la normativa intende *le aree di un agglomerato classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell’allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005 n.59* (ovverosia le attività industriali soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale – AIA).

Si evidenziano, nella mappa successivamente riportata, le aree del Comune di Prato in classe V o VI.

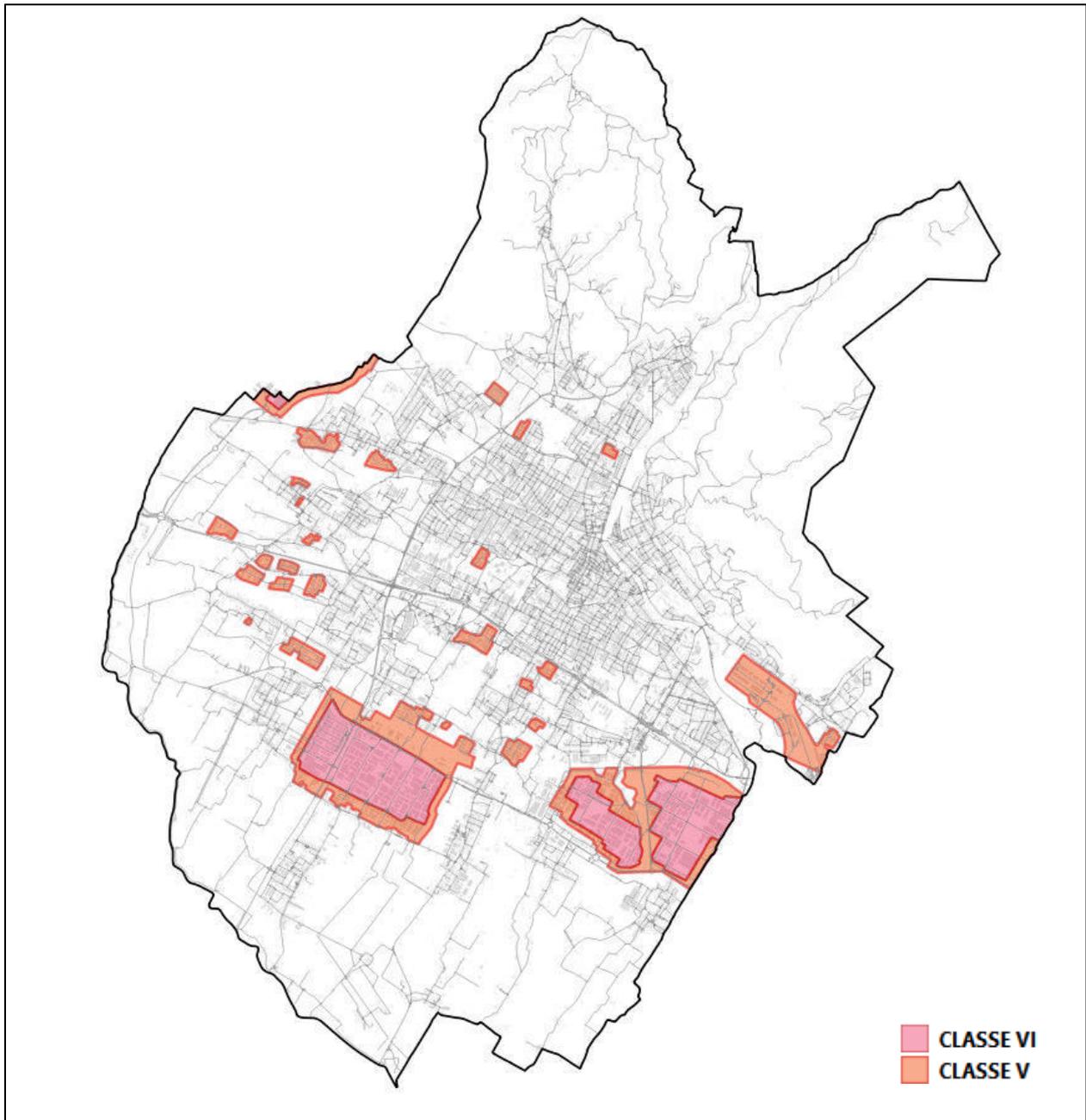


Figura 9 - Aree del Comune di Prato in Classe V e VI del PCCA



Sul territorio comunale sono presenti 79 attività soggette ad AIA (come da comunicazione da parte degli uffici comunali). Tra queste, quelle classificate in classe V o VI risultano essere 57. Poiché risultava estremamente complesso reperire informazioni quantitative del rumore prodotto dalle aziende sottoposte ad AIA delle quali non si disponeva di relazioni di impatto acustico, si è ritenuto opportuno seguire il suggerimento fornito al Toolkit 10.5 della *“Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”* (WG-AEN/2007) così come riportato anche nella norma tecnica UNI/TS 11387:2010 *“Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe”*. Si sono pertanto considerati tutti gli edifici interessati da attività soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) come sorgenti areali, associando agli stessi un valore di potenza sonora pari (sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno) $L_w = 60 \text{ dB(A)/m}^2$.

A fronte di una taratura del modello realizzata utilizzando le informazioni desunte dalle attività di cui si disponeva della relazione di impatto acustico, tali valori assegnati risultano conformi con quanto valutato dai tecnici in sede di autorizzazione integrata ambientale.

Tutte le sorgenti industriali sono state modellizzate secondo lo standard CNOSSOS-EU.

6.1.5. Rumore Aeroportuale

Nell'agglomerato non sono presenti aeroporti principali.

6.2. Altri elementi del modello

6.2.1. Edifici

Gli edifici rivestono un'importanza fondamentale nella modellazione acustica: da un lato essi risultano gli schermi alla propagazione sonora, dall'altro sono altresì i ricettori principale delle diverse rumorosità. Pertanto, si è ritenuto necessario inserire nel modello tutti gli edifici (grazie ai dati forniti dagli uffici comunali), opportunamente considerandone l'altezza e la diversa destinazione d'uso.

Si è proceduto ad assegnare ad ogni edificio le categorie corrette, desunte dai dati forniti dal Comune di Prato. In tal modo si è effettuata una suddivisione preliminare, effettuata in base alla destinazione d'uso: Residenziale, Industriale, Sanitario, Scolastico, Altro.



Si riporta un estratto della mappa, che mostra la suddivisione per colore degli edifici così analizzati.

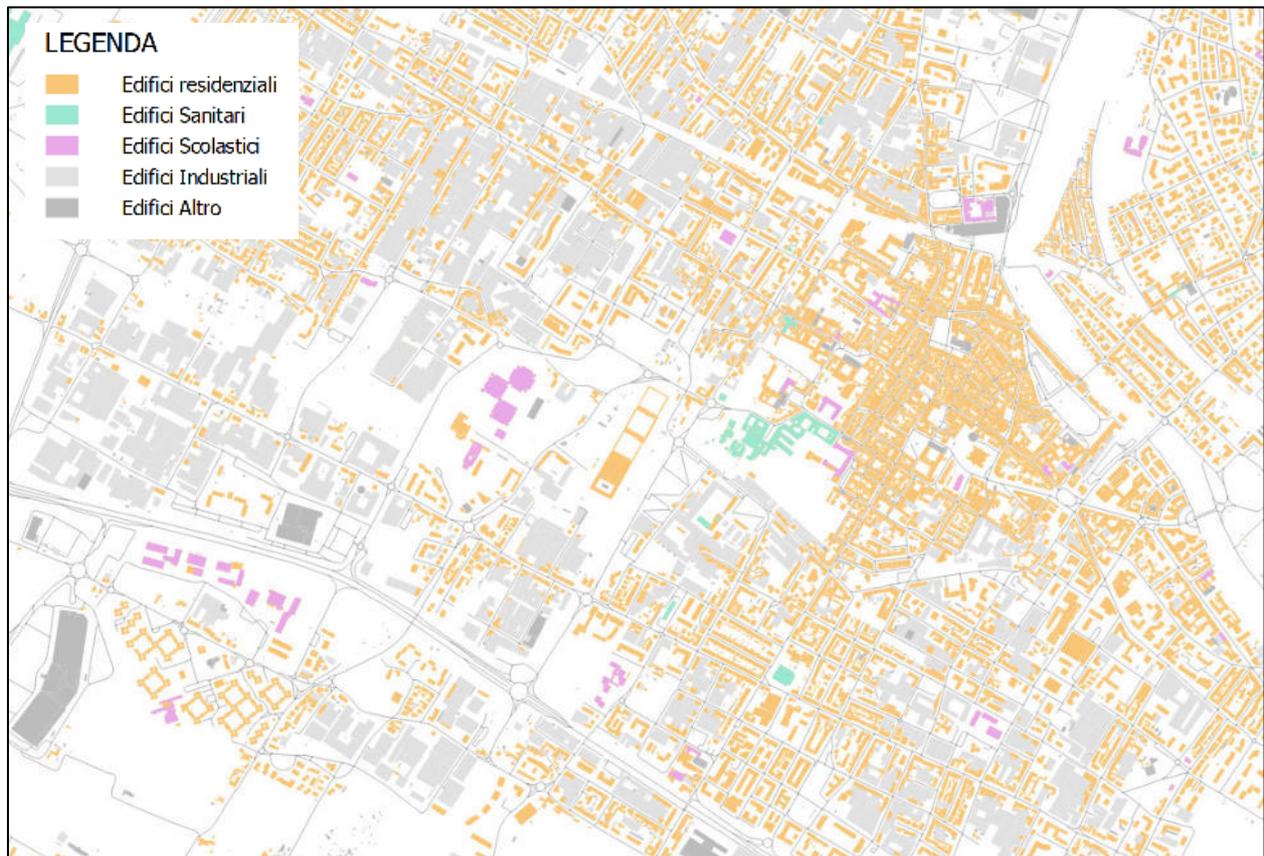


Figura 10 - Suddivisione Edifici per destinazione d'uso

A seguito di questo si è proceduto ad assegnare l'informazione sul numero di residenti alle geometrie degli edifici residenziali. Per ottenere tale informazione si sono calcolati tutti i residenti nel Comune di Prato, eseguendo una sommatoria tra attributi nello shapefile in ambiente GIS con indicati i civici ed i corrispettivi residenti, fornitoci dal Comune di Prato. In seguito, abbiamo calcolato il volume totale degli edifici residenziali (moltiplicando l'altezza, dato fornito, per l'area, dato ricavato da ambiente GIS). Infine, abbiamo diviso gli abitanti totali per il totale del volume degli edifici residenziali. Si riportano i risultati ottenuti:



Abitanti tot	200762
Volume residenziale in m ³	35963737

Densità a m ³	0,005582345
--------------------------	-------------

La densità trovata la si è considerata valida per tutto il territorio comunale. Si è calcolato il numero di abitanti residenti nel singolo edificio moltiplicando tale valore ricavato per il volume dell'edificio in esame.

Infine, qualora il tipo di edificio ricadesse nella destinazione d'uso "Sanitario" o "Scolastico" si è associata una colonna che specificasse l'appartenenza del fabbricato alla lista dei *Ricettori Sensibili*.

A termine di tale percorso, si è provveduto a realizzare l'import nel software di modellazione acustica degli shapefile ottenuti assegnando ai diversi attributi i corrispettivi campi per il calcolo del modello.

Tale procedura risulta necessaria per valutare il numero dei soggetti esposti ad una determinata rumorosità, come descritto dal Dlgs. 19 agosto 2005 n.194, Allegato 6, punto 1.5. Il calcolo delle facciate esposte al rumore è stato realizzato unicamente per gli edifici residenziali, sanitari e scolastici. Gli edifici industriali e quelli assegnati alla categoria "altro" non sono stati valutati singolarmente, sebbene risultino necessari per la buona riuscita del calcolo poiché costituiscono ostacolo e percorso di riflessione sonora.

Si è assegnato alle superfici delle aree edificate (facciate) una perdita per riflessione di 1dB.

6.2.2. Barriere Acustiche

Ulteriori elementi schermanti considerati, oltre agli edifici, consistono, essenzialmente, nella presenza di barriere fonoisolanti. Tali barriere sono state opportunamente modellate e posizionate nel modello, ivi considerandone le differenti altezze di quota dal suolo.

In riferimento alla rete stradale, sono state riportate sul modello le barriere acustiche attualmente esistenti e realizzate, in particolare barriere acustiche lungo Viale Leonardo da Vinci (tratto compreso tra casello autostradale Prato Est ed incrocio Viale della Repubblica); barriere lungo Viale Nam Dinh (tratto in corrispondenza del quartiere di San Paolo); barriere lungo Via Cantagallo e Viale Fratelli Cervi (in corrispondenza della Rotatoria di Coiano).



Sono state inserite anche le barriere riferite ad enti gestori diversi dal Comune di Prato. In particolare: barriere presenti lungo il tratto dell'autostrada A11 (tra i caselli di Prato Est e di Prato Ovest) e le barriere acustiche della linea ferroviaria (risanamento acustico lungo il tratto ferroviario parallelo a Via Firenze, riferimento quartiere La Querce): l'efficienza di tali dispositivi è stata valutata nella mappatura fornita dall'ente gestore di riferimento (RFI S.p.a.).

6.2.3. Modello del Terreno (DGM)

Il modello digitale del terreno (DGM) è una rappresentazione tridimensionale dell'andamento del suolo. La costruzione di tale modello è stata effettuata mediante l'utilizzo di diversi shapefile forniti dagli uffici comunali rappresentanti i seguenti strati informativi:

- Curve di livello del territorio pratese con assegnata l'altezza;
- Punti quotati di altezza del terreno;
- Linee di quota del territorio del Comune di Prato (rilevati stradali, trincee, etc) con assegnata l'altezza;
- Quota al piede dell'edificio (ottenuta attraverso un'elaborazione delle informazioni presenti).

Si riporta ora la rappresentazione grafica dei summenzionati shapefile.



Figura 11 - Orografia del Comune di Prato



Si inseriscono tali parametri sul software di modellazione acustica.

Tale software permette, da tali informazioni comprensive dell'altezza, di inserire linee di quota (le curve di livello, le linee di quota territoriali e le quote al piede degli edifici) e punti di quota (i punti di altezza quotata), importando come shapefile.

Il software trasforma tali informazioni in una superficie tridimensionale come mesh composta da elementi triangolari.

Tale file risulterà il nostro DGM (*Digital Ground Model*) che rappresenta l'andamento del terreno del territorio comunale. Andremo infine a modellare localmente i principali ponti, sottopassi e viadotti, per ottenere un andamento maggiormente preciso.

Si riporta il DGM modellato dal software dalle informazioni di input sopra mostrate.

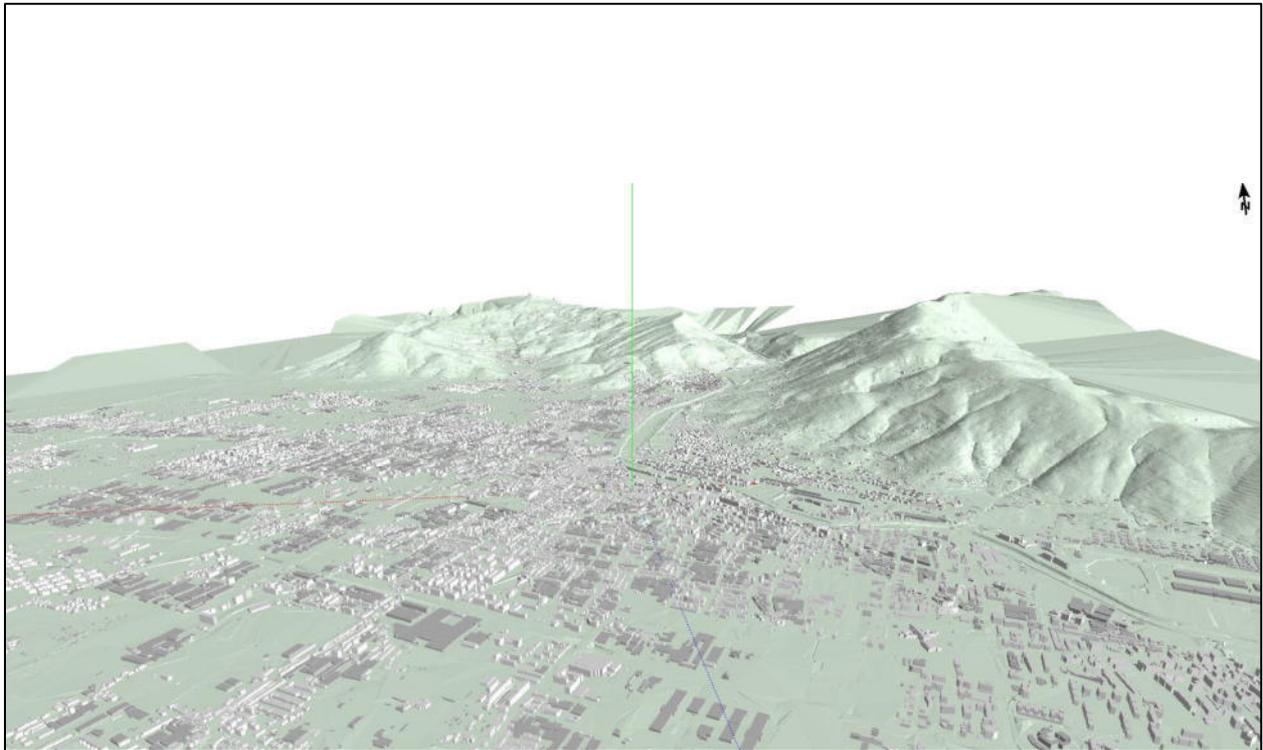


Figura 12 - Vista 3D del Digital Ground Model (DGM)

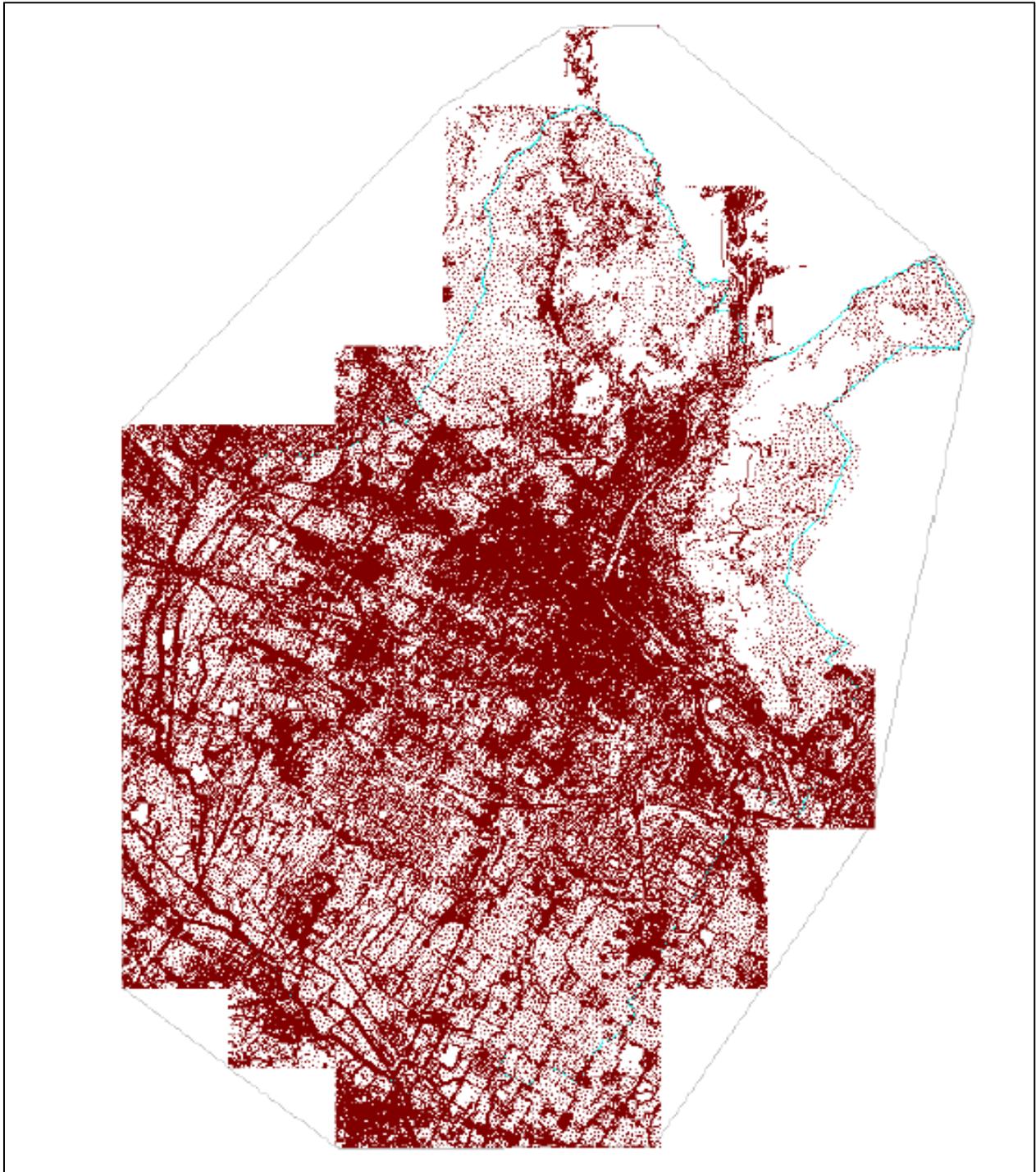


Figura 13 - Linee di elevazione e punti quotati importati sul software di modellazione acustica



Figura 14 - Triangoli del Digital Ground Model (DGM) in vista planimetrica



Si è inoltre tenuto conto del Fattore di Suolo (Ground Factor) sul territorio comunale. Si è deciso, in accordo con la previgente mappatura strategica, di considerarlo pari a 0,5 in tutte le aree della città.

6.2.4. Parametri di Calcolo

Il calcolo dei livelli per la sorgente stradale e per la sorgente industriale è stato effettuato adottando una griglia di calcolo con risoluzione 10x10m posta ad una quota di 4m sopra il DGM.

Gli indicatori restituiti dalle simulazioni sono i seguenti:

- LDEN relativo all'intera giornata, calcolato con la formula presente nell'allegato I, comma 1 del D.Lgs 194/2005;
- Lday: livello del periodo diurno (06:00 – 20:00);
- Leve: livello del periodo serale (20:00 – 22:00);
- Lnight: livello del periodo notturno (22:00 – 06:00).

Altri parametri considerati nel calcolo sono i seguenti:

- Ordine di riflessione: 1
- Distanza massima delle riflessioni dai ricevitori: 200m
- Distanza massima delle riflessioni dalle sorgenti: 50m
- Raggio di ricerca: 500m
- Ponderazione: dB(A)
- Tolleranza consentita (per singola sorgente): 0,1dB
- Crea Area di Ground Effect dalle superfici stradali. SI
- Pressione Atmosferica: 1013,3 mbar
- Umidità Relativa: 70%
- Temperatura media: 15,0°C



6.3. Taratura del Modello

6.3.1. Emissioni sonore dei veicoli

Al fine di verificare se il modello, calcolato attraverso lo standard CNOSSOS, riproducesse correttamente i livelli di emissione sonora delle sorgenti stradali, è stato effettuato un confronto tra i valori di livello continuo equivalente (diurno, serale e notturno) rilevato presso misurazioni sia di durata 24h che di breve durata.

Le misurazioni sono state effettuate sia presso postazioni private presidiate, sia in postazioni pubbliche presidiate. A queste si sono associate rilevazioni *spot* di durata inferiore alle 24h effettuate negli orari di maggior rumorosità della sorgente stradale.

Alle misure è stato contemporaneamente eseguito un conteggio dei veicoli leggeri e pesanti transitanti, al fine di valutare se l'asse viario fosse stato assegnato alla categoria di flusso corretta.

Lo scarto tra tutte le misure effettuate, come media aritmetica, risulta inferiore a 2dB, mentre lo scarto tra valore misurato e valore calcolato non supera mai, in valore assoluto, i 3dB.

6.3.2. Emissioni delle aree industriali

Come precedentemente riportato, al fine di tarare il modello di emissione sonora delle sorgenti industriali, si sono confrontati i punti di misura o di valutazione considerati dai tecnici in fase di redazione di Autorizzazione Integrata Ambientale, con i risultati ottenuti dal modello, calcolato mediante lo standard CNOSSOS-EU, sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.

La differenza tra i livelli, come media aritmetica, risulta inferiore a 1dB sia per il periodo diurno che per il periodo notturno, mentre lo scarto tra valore misurato e valore calcolato non supera mai, in valore assoluto, i 2dB.

6.4. Mappe Acustiche e Mappatura Strategica

La mappatura strategica è stata ottenuta attraverso specifici strumenti del software GIS: al fine di riuscire a sommare i valori di due strati informativi differenti con differente maglia (ad esempio: la mappa acustica del rumore ferroviario con quella del rumore stradale), si è effettuata un'interrogazione spaziale tra i due diversi strati informativi, al fine di associare



ogni punto della mappatura della prima griglia al punto più vicino dell'altro strato. Una volta effettuata tale associazione, si è proceduto a sommare energeticamente i valori di LDEN e di Lnight delle due griglie, al fine di ottenere una griglia rappresentativa di tutte le sorgenti rumorose presenti nel territorio comunale.

Si sono effettuate le seguenti operazioni di interrogazione spaziale e conseguentemente somma energetica dei livelli di rumore:

- Mappa del rumore delle sorgenti stradali comunali (non considerando la presenza dell'autostrada A11) + Mappa del rumore delle sorgenti stradali principali (*Major Roads*);
- Mappa del rumore delle sorgenti stradali + Mappa del rumore ferroviario + Mappa del rumore industriale.

I risultati di tale operazione, ottenuti sotto forma di griglia di punti in formato shapefile, sono stati processati mediante il software di modellazione acustica, e mediante un'operazione di interpolazione per ottenere le curve di isolivello e, conseguentemente, le curve isofoniche (aree chiuse) corrispondenti.



I risultati dei calcoli e delle elaborazioni effettuati sono stati rappresentati graficamente, mediante aree di fasce isolivello LDEN e Lnight, nelle tavole allegate.

- A.003 - MAPPA ACUSTICA RUMORE STRADALE LDEN (scala 1:25000)
- A.004 - MAPPA ACUSTICA RUMORE STRADALE Lnight (scala 1:25000)
- A.005 - MAPPA ACUSTICA RUMORE FERROVIARIO LDEN (scala 1:25000)
- A.006 - MAPPA ACUSTICA RUMORE FERROVIARIO Lnight (scala 1:25000)
- A.007 - MAPPA ACUSTICA RUMORE INDUSTRIALE LDEN (scala 1:25000)
- A.008 - MAPPA ACUSTICA RUMORE INDUSTRIALE Lnight (scala 1:25000)
- A.009 - MAPPA ACUSTICA STRATEGICA LDEN (scala 1:25000)
- A.010 - MAPPA ACUSTICA STRATEGICA Lnight (scala 1:25000)

7. STIMA DEI RESIDENTI, DEGLI EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI

La stima della popolazione esposta al rumore stradale e industriale è stata determinata attraverso una funzione del software di modellazione utilizzato, SOUNDPLAN, che determina i livelli in facciata agli edifici individuati come residenziali.

Per quanto riguarda la popolazione esposta al rumore ferroviario, la stima della popolazione esposta è stata effettuata assegnando, a ciascun edificio, il valore del livello sonoro ottenuto nella corona di ricettori posta in facciata ricavato mediante un'interrogazione spaziale eseguita in ambiente GIS, assegnando ad ogni ricevitore il livello del più vicino punto della griglia della mappatura acustica realizzata dall'ente gestore dell'infrastruttura, RFI S.p.A.

Per quanto riguarda i livelli LDEN e Lnight dovuti alla somma di tutte le sorgenti, la stima della popolazione esposta è stata effettuata assegnando, a ciascun edificio, il valore del livello sonoro ottenuto in quel punto dall'interpolazione dei livelli sonori effettuato in ambiente GIS.

Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

- Livelli di rumore in facciata (indicatori LDEN e Lnight) degli edifici abitati per le sorgenti stradali, industriali, ferroviarie e per il complesso di tutte le sorgenti considerate;



- Numero e percentuale di abitazioni e di persone residenti esposte al livello più elevato, suddivisi in fasce di livello acustico così come richiesto dal D.Lgs. 194/2005;
- Numero di ricettori sensibili (scolastici – ospedali e case di cura) esposti a fasce di livello acustico di facciata.

Si specifica che per gli edifici scolastici la stima degli edifici è stata effettuata solo per l'indicatore acustico LDEN non risultando per gli stessi alcuna fruizione durante il periodo notturno.

Si riportano i risultati in forma tabellare, per i due indicatori acustici LDEN e Lnight, e la distribuzione percentuale della popolazione esposta per le diverse tipologie di sorgente.

Popolazione, edifici, ricettori sensibili esposti a livelli di LDEN e Lnight determinati dalle sorgenti stradali complessive

Rumore Stradale (strade + autostrade)						
		POPOLAZIONE ESPOSTA	% POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI ABITATIVI	EDIFICI SCOLASTICI	OSPEDALI, CASE DI CURA
Intervalli Lden [dBA]	<55	42.572	21,21%	15.636	167	115
	55-59	58.252	29,03%	10.334	125	33
	60-64	61.967	30,88%	9.103	89	11
	65-69	31.873	15,88%	4.749	44	5
	70-74	5.635	2,81%	641	3	0
	>75	373	0,19%	53	0	0
Intervalli Lnight [dBA]	<50	90.416	45,06%	24.025	-	139
	50-54	60.646	30,22%	9.184	-	15
	55-59	39.826	19,85%	6.085	-	10
	60-64	8.329	4,15%	1.099	-	0
	65-69	1.455	0,73%	122	-	0
	>70	0	0,00%	0	-	0



Popolazione esposta a livelli di LDEN e Lnight determinati dal rumore ferroviario

Rumore Ferroviario						
		POPOLAZIONE ESPOSTA	% POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI ABITATIVI	EDIFICI SCOLASTICI	OSPEDALI, CASE DI CURA
Intervalli Lden [dBA]	<55	155.472	77,48%	38.768	397	162
	55-59	18.800	9,37%	798	20	2
	60-64	15.400	7,67%	467	4	0
	65-69	7.400	3,69%	230	4	0
	70-74	2.400	1,20%	169	2	0
	>75	1200	0,60%	84	0	0
Intervalli Lnight [dBA]	<50	160.872	80,17%	39.039	-	162
	50-54	17.700	8,82%	702	-	2
	55-59	13.900	6,93%	379	-	0
	60-64	5.400	2,69%	195	-	0
	65-69	1.900	0,95%	145	-	0
	>70	900	0,45%	56	-	0

NOTA:

Si specifica per trasparenza che i dati di popolazione esposta sono stati comunicati direttamente dall'ente gestore dell'infrastruttura (comunicazione pervenuta al Comune di Prato prot c_g999/AOOCPO GE/2022/0021773 del 01/02/2022), mentre il numero di edifici esposti (abitativi / scolastici / ospedali, case di cura) è stato elaborato nel presente studio sulla base dei suddetti dati ufficiali.



Popolazione, edifici, ricettori sensibili esposti a livelli di LDEN e Lnight determinati dal rumore industriale

Rumore Industriale							
		POPOLAZIONE ESPOSTA	% POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI ABITATIVI	EDIFICI SCOLASTICI	OSPEDALI, CASE DI CURA	
Intervalli	Lden [dBA]	<55	200.077	99,70%	40.409	427	164
		55-59	431	0,21%	74	0	0
		60-64	160	0,08%	28	0	0
		65-69	4	0,00%	5	0	0
		70-74	0	0,00%	0	0	0
		>75	0	0,00%	0	0	0
Intervalli	Lnight [dBA]	<50	200.159	99,74%	40.428	N.A.	164
		50-54	463	0,23%	67	N.A.	0
		55-59	49	0,02%	17	N.A.	0
		60-64	1	0,00%	3	N.A.	0
		65-69	0	0,00%	0	N.A.	0
		>70	0	0,00%	0	N.A.	0



Popolazione, edifici, ricettori sensibili esposti a livelli di LDEN e Lnight determinati dal rumore di tutte le sorgenti

Rumore Overall (tutte le sorgenti)						
		POPOLAZIONE ESPOSTA	% POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI ABITATIVI	EDIFICI SCOLASTICI	OSPEDALI, CASE DI CURA
Intervalli	Lden [dBA]					
	<55	34.315	17,10%	13.069	152	101
	55-59	54.071	26,95%	10.076	99	35
	60-64	66.376	33,08%	10.345	101	22
	65-69	36.257	18,07%	5.686	69	6
	>75	7.920	3,95%	1.043	6	0
Intervalli	Lnight [dBA]					
	<50	73.848	36,80%	20.283	-	121
	50-54	63.961	31,87%	10.163	-	21
	55-59	46.795	23,32%	7.571	-	20
	60-64	12.088	6,02%	1.867	-	2
	65-69	2.955	1,47%	453	-	0
>70	1.025	0,51%	179	-	0	

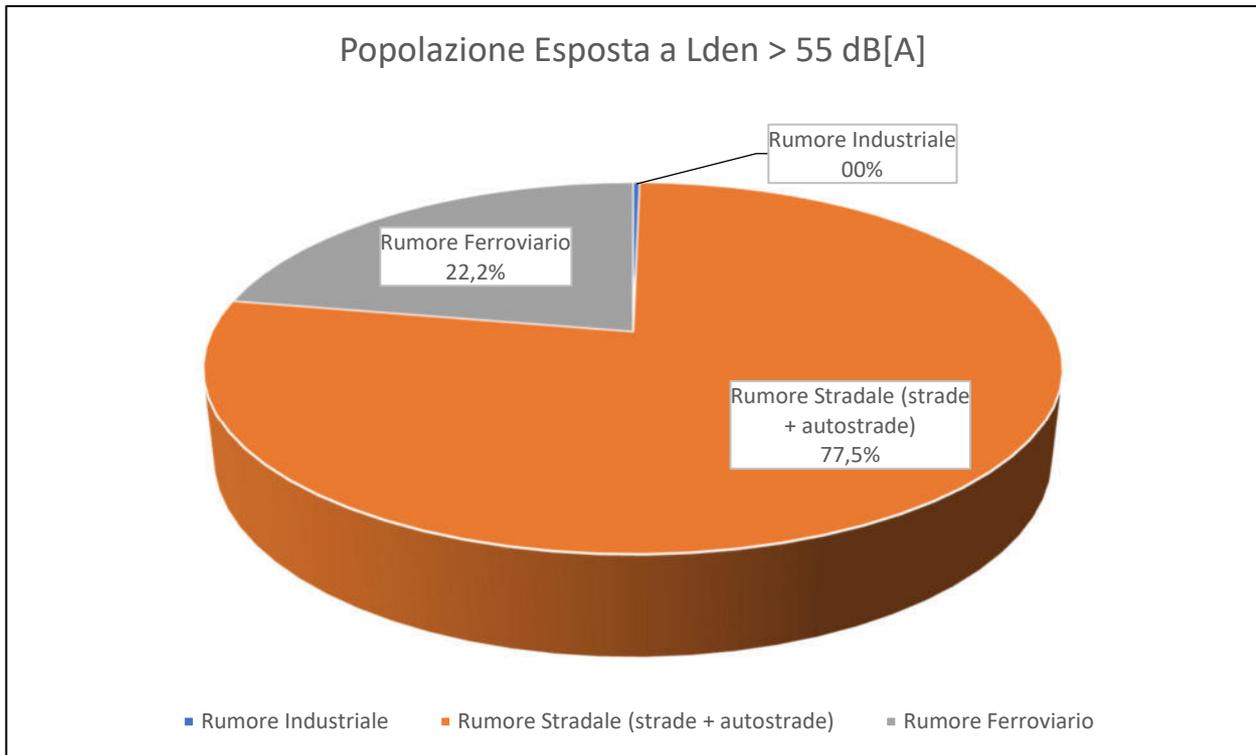


Figura 15 - Percentuale popolazione esposta a livelli $L_{den} > 55 \text{ dB(A)}$ per tipologia di sorgente

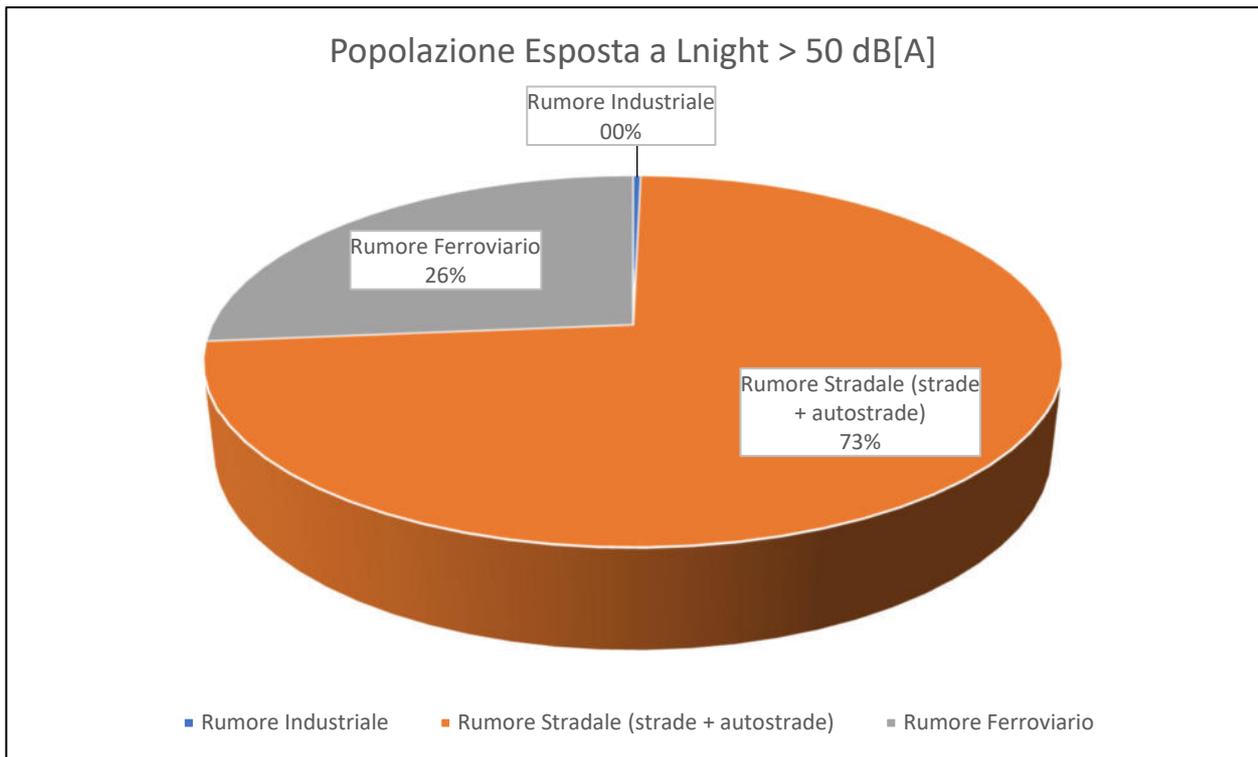


Figura 16 - Percentuale popolazione esposta a livelli $L_{night} > 50 \text{ dB(A)}$ per tipologia di sorgente



8. SINTESI DEI RISULTATI

I risultati ottenuti dalla modellazione acustica evidenziano che la popolazione esposta, complessivamente per tutte le sorgenti, a livelli di LDEN superiori a 55dB(A) risulta essere circa l'82%, mentre la popolazione esposta a livelli di Lnight superiori a 50dB(A) risulta essere circa il 63%.

La sorgente sonora prevalente nell'agglomerato di Prato è costituita dal traffico veicolare, responsabile per il 77% dell'esposizione a livelli LDEN superiori a 55dB(A) e per il 73% dell'esposizione a livelli Lnight superiori a 50dB(A).

La sorgente ferroviaria è responsabile per il 22% e per il 26% rispettivamente nei due periodi di riferimento mentre le sorgenti industriali risultano trascurabili rispetto alle altre sorgenti.

Rispetto alla precedente mappatura acustica, diminuisce leggermente il numero di residenti esposti a livelli più elevati per entrambi gli indicatori LDEN ed Lnight associati alla sorgente stradale. Nello specifico, si passa dal 79% di popolazione residente esposta a livelli di LDEN superiori a 55dB(A) della precedente mappatura al 78% di popolazione residente nel presente studio, mentre si passa dal 57% di popolazione residente esposta a livelli di Lnight superiori a 50dB(A) della precedente mappatura al 55% di popolazione residente nel presente studio. Inoltre, si passa dal 19% di popolazione residente esposta a livelli di LDEN superiori a 65dB(A) della precedente mappatura al 22% di popolazione residente nel presente studio.

I livelli sonori più elevati sono concentrati, chiaramente, lungo le viabilità principali ed in prossimità dell'attraversamento ferroviario.

Si evidenzia che la diminuzione dei livelli sonori calcolati (relativamente alla sorgente stradale) rispetto alla previgente mappatura strategica può essere ricondotta alla messa in opera di alcuni degli interventi di mitigazione acustica progettati.

Si segnala un aumento, in relazione ai dati trasmessi da RFI relativamente al rumore ferroviario, il quale può essere giustificato dall'adozione dei nuovi modelli di calcolo (CNOSSOS-EU). Si segnala altresì come l'adozione del modello di calcolo modificato rispetto al precedente round di mappatura non abbia prodotto sostanziali modificazioni al rumore prodotto dalla rete stradale, condizione dovuta anche dalle verifiche strumentali eseguite al fine di tarare adeguatamente i modelli di calcolo.



9. MATERIALE TRASMESSO

La documentazione elaborata in formato elettronico è stata predisposta secondo quanto previsto dalla Direttiva 2002/49/CE e dai documenti

- Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022;
- Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022;
- Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore - Linee guida, marzo 2022;

redatti da ISPRA e MITE;

- Aggiornamento delle linee guida per la predisposizione e consegna della documentazione digitale e dei metadati relativi alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D. Lgs. 194/05) - Dataset informativi georeferenziati e Metadati, marzo 2022”;
- Predisposizione dei dataset informativi georeferenziati in formato Geopackage, marzo 2022”;

redatti a cura del Ministero della Transizione Ecologica;

- Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation version 4.1”;
- Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1_5 Noise sources - December 2021, Version 1.1”;
- Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – DF4_8 Strategic noise maps - December 2021, Version 1.1”;

redatti a cura dall’European Environment Agency.



10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25/06/2002

Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 22/08/2003

D.Lgs 19/08/2005 n°194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise, "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure" (WG-AEN/2007), 13/08/2007

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore – Linee Guida*, 10/03/2017

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) – Specifiche tecniche*, 10/03/2017

ARPAT – Settore Agenti Fisici – Area Vasta Centro: "*Mappature acustiche e mappa acustica strategica dell'agglomerato di Prato*", Settembre 2013

Simon Shilton - Conversion of existing road source data to use CNOSSOS-EU - EURONOISE 2015, MAASTRICHT, PAYS-BAS, 01/06/2015 - 03/06/2015