

RELAZIONE

Proposta inerente la rimodulazione delle misure di cui alla D.G.C. n. 371/2022 di Roma Capitale ai sensi degli artt. 24 e 34 delle Norme Tecniche di Attuazione del PRQA (D.C.R. Lazio n. 8/2022), contestualizzata nel Piano integrato di Qualità dell'Aria di Roma Capitale.

La scrivente Amministrazione, con Deliberazione di Giunta Capitolina n. 371 del 10 novembre 2022, (trasmessa alla Regione Lazio con nota prot. NA 6411 del 22/03/2023) ha approvato un pacchetto di provvedimenti permanenti, programmati ed emergenziali, finalizzati alla prevenzione e al contenimento dell'inquinamento atmosferico (da applicare principalmente all'interno della ZTL Fascia Verde), in applicazione di quanto stabilito dalla D.C.R. Lazio n. 8 del 5.10.2022 di approvazione dell'aggiornamento del Piano di Risanamento delle Qualità dell'Aria in cui sono confluite le linee di indirizzo previste nella D.G.R. Lazio n. 643/2018 *"Accordo di Programma tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Lazio per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nella Regione Lazio"*.

La Giunta Capitolina, con la suddetta D.G.C. n. 371/2022, oltre all'estensione alla nuova Z.T.L. "Fascia Verde" delle limitazioni della circolazione per quelle categorie veicolari già interessate nell'ambito della Z.T.L. "Anello Ferroviario", ha ritenuto necessario estendere la limitazione veicolare anche alla giornata del sabato e mantenere come periodo di vigenza dei provvedimenti l'intera annualità (anziché il solo periodo stagionale) al fine di disincentivare ulteriormente l'utilizzo dei mezzi di trasporto privato e, prioritariamente, di quelli più inquinanti, per maggiore coerenza ed efficacia delle misure "permanenti".

E' utile richiamare che la gran parte delle categorie veicolari sopra citate erano già interessate da provvedimenti di interdizione antecedenti all'adozione della summenzionata D.G.C. n. 371/2022, provvedimenti poi confluiti nella stessa Deliberazione nell'ottica di un riordino, in un unico quadro normativo, di tutti gli interventi stratificatisi nel tempo (con la conseguente abrogazione dei pregressi rispettivi atti applicativi); nello specifico: gli autoveicoli a benzina e diesel "Pre-Euro 1" erano interdetti nella Fascia Verde dal 2015 e gli autoveicoli a benzina Euro 1 e diesel "Euro 1" ed "Euro 2" dal 2016 (DCS n. 4/2015); gli autoveicoli a benzina "Euro 2" erano interdetti all'Anello Ferroviario dal 2017 (DGC n. 76/2016) e quelli diesel "Euro 3" dal 2019 (DGC n. 82/2019); la limitazione dei ciclomotori e motoveicoli è entrata in vigore all'interno dell'Anello Ferroviario a partire dall'anno 2007 (DGC n. 615/2006).

Dalla valutazione dell'aggiornamento dei dati sullo stato della qualità dell'aria, riportato nel Rapporto *"Valutazione della qualità dell'aria della Regione Lazio 2022"* pubblicato dall'ARPA Lazio nel mese di aprile 2023, è emerso che l'andamento nel tempo delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici mostra una positiva tendenza ad una progressiva diminuzione per il materiale particolato (PM10) e per il biossido di azoto. Nel territorio di Roma Capitale, in particolare, tra le stazioni della rete di monitoraggio, si registra nella sola stazione di Fermi il superamento del valore limite riferito alla media annuale, previsto dalle stesse normative, per il biossido di azoto (NO₂), mentre per il PM10, relativamente al valore limite giornaliero, si rileva un solo superamento oltre il numero massimo annuale consentito nella sola stazione di Tiburtina.

Poiché oltre al dovere primario di tutela della salute e dell'ambiente, non si può non contemperare altri aspetti, come le esigenze socioeconomiche e di mobilità cittadina, connesse ai provvedimenti di limitazione della circolazione, che rappresentano infatti un fattore di impatto non trascurabile sulla gestione dei molteplici aspetti di una città complessa come Roma, si è ritenuto opportuno, anche alla luce della nuova situazione aggiornata dello stato della qualità dell'aria, procedere a valutare ipotetiche soluzioni (anche di tipo tecnologiche) eventualmente disponibili per rimodulare le misure di cui alla

D.G.C. n. 371/2022, in modo da pervenire all'individuazione di provvedimenti che tenessero in considerazione anche l'esigenza di mitigare le ricadute socio-economiche sui cittadini.

Tale rimodulazione si inserisce, peraltro, in un quadro strategico più ampio, finalizzato alla riduzione delle emissioni inquinanti, così come delineato nel Piano Integrato della Qualità dell'Aria di Roma Capitale, schematizzato nell'ALLEGATO 1.

Tra le soluzioni prese in considerazione, per le quali si è già avviato un percorso tecnico amministrativo, rientra l'applicazione del sistema MOVE-IN (MONitoraggio dei Veicoli INquinanti, recentemente adottato in alcune realtà nazionali) quale strumento rivolto a specifiche categorie di utenti a cui assegnare un determinato *plafond* di percorrenza chilometrica sulla base della classe ambientale del veicolo, in relazione al tipo di attività svolto di interesse pubblico o privato; al MOVE-IN è stata affiancata la possibilità alternativa di rilasciare un *plafond* di Bonus di accessi alla ZTL Fascia Verde.

Si ritiene, quindi, che i benefici conseguibili secondo le modalità e i tempi di applicazione dei provvedimenti previste dalla D.G.C. n. 371/2022 per le categorie Diesel fino a Euro 3 e Benzina fino a Euro 2 (nello specifico con l'estensione al sabato e periodo di vigenza annuale) possano costituire, alla luce dei nuovi presupposti evolutisi, un elemento significativo per poter rivisitare l'applicazione dei provvedimenti per le categorie veicolari più recenti (es. Euro 4 e Euro 5 diesel). Tale considerazione trae anche supporto dalla prevista predisposizione di varchi elettronici lungo il perimetro della ZTL Fascia Verde che consentirà un efficace controllo dei veicoli interdetti, garantendo quindi di ottenere per tali veicoli l'effettiva efficacia attesa in termine di riduzione delle emissioni inquinanti con un conseguente beneficio per l'ambiente e una diminuzione del rischio di danno alla salute.

Tali ipotesi sono state, quindi, valutate e quantificate attraverso studi ed elaborazioni, condotte principalmente dall'Agenzia Roma Servizi per la Mobilità, applicando metodologie innovative (anche per indagini di campo) nell'ambito degli studi trasportistici (ALLEGATO 2), anche a seguito di un confronto in un apposito Tavolo tecnico con le strutture regionali.

I risultati ottenuti sulla base delle valutazioni effettuate inerenti l'ipotesi di modifica (così come riportata nei documenti allegati) per confronto con gli interventi previsti dal PRQA, consentono di avanzare richiesta a Codesto Ente di valutare la possibilità di apportare modifiche alle misure già assunte con la D.G.C. n. 371/2022 in applicazione del PRQA, in grado di offrire comunque "garanzia di pari efficacia", ai sensi di quanto previsto negli artt. 24 e 34 comma 5 delle Norme Tecniche di Attuazione del PRQA (D.G.R. n. 8/2022).

Si sottopone, pertanto, la proposta in oggetto, elaborata da Roma Capitale, con la relativa documentazione tecnica (in allegato) per la necessaria valutazione dell'eventuale approvazione da parte della Giunta Regionale ai sensi del sopra richiamato art. 34 delle NTA.

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
MOBILITÀ SOSTENIBILE E TRASPORTI
ANTONELLO FATELLO



ANTONELLO
FATELLO

IL DIRETTORE
DELL'UFFICIO DI SCOPO "CLIMA"
EDUARDO ZANCHINI



Castiglionchio
16.10.2023
10:15:58
GMT+01:00

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
CICLO DEI RIFIUTI, PREVENZIONE
E RISANAMENTO DAGLI INQUINAMENTI
PAOLO GAETANO GIACOMELLI



PAOLO
GAETANO
GIACOMELLI
16.10.2023
09:52:51
GMT+01:00

L'ASSESSORE ALLA MOBILITÀ

Firmato
digitalmente da
Eugenio Patanè

C = IT

L'ASSESSORE

ALL'AGRICOLTURA, AMBIENTE E CICLO DEI RIFIUTI
SABINA ALFONSI

Firmato digitalmente da
SABRINA ALFONSI
CN = ALFONSI SABRINA
C = IT

Allegati n. 2 c.s.: all. 1. Piano Integrato Qualità Aria
all. 2. Fascia Verde - Relazione metodologica



Piano integrato Qualità dell'aria

Attraverso le risorse del Pnrr e del Giubileo verranno realizzati nei prossimi tre anni investimenti senza precedenti nella direzione dell'elettrificazione e miglioramento dell'efficienza della mobilità e del patrimonio edilizio, nonché di una diffusa forestazione urbana.

La proposta di modifica degli interventi adottati con la Deliberazione di Giunta Capitolina 371/2022 si inquadra dentro una strategia complessiva dell'amministrazione che punta a realizzare interventi strutturali nella direzione di sistemi di mobilità e di riscaldamento degli edifici a emissioni zero, e di riqualificazione ambientale delle aree più delicate – come scuole e ospedali – e di concentrazione degli inquinanti nei confronti della salute dei cittadini, con estensione della rete di centraline di controllo della qualità dell'aria in collaborazione con ARPA e Regione Lazio.

Gli interventi consentono di realizzare una riduzione delle emissioni degli inquinanti e al contempo delle emissioni di CO2, come previsto dalla strategia di decarbonizzazione nell'ambito della Mission europea *100 Carbon-neutral and smart cities by 2030* in cui Roma è stata selezionata dalla Commissione UE.



ROMA



Piano integrato Qualità dell'aria:

Proposta modifiche agli interventi proposti in Delibera 371/2022


		ZTL AF1 (VAM)		ZTL Fascia Verde	
Data di avvio	Periodo e tempi	Autoveicoli (Autovetture/V. Commerciali)	Motoveicoli e Ciclomotori	Autoveicoli (Autovetture/V. Commerciali)	Motoveicoli e Ciclomotori
1 Nov. 2023	ANNO INTERO Lun - Sab H 24			Dsl E 0,1,2 +E3 (Auto+ Merc) + Bonus* + MOVE-IN** Bnz E 0,1 +E2 (Auto+ Merc)	Dsl E 0,1 +E2 Bnz E 0,1 + Bonus* + MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30				
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Merci) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	Dsl E3
1 Nov. 2024	ANNO INTERO Lun - Sab H 24		Dsl E 3 + Bonus*	Dsl E 0,1,2, 3 (Auto+ Merc) + Bonus* + MOVE-IN** Bnz E 0,1,2 (Auto+ Merc)	Dsl E 0,1, 2 Bnz E 0, 1 + Bonus*+ MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30	Dsl E4 Auto + Merc + Bonus *			
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Merci) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	
1 Nov. 2025	ANNO INTERO Lun - Sab H 24			Dsl E 0,1,2,3 (Auto+ Merc) + Bonus* + MOVE-IN** Bnz E 0,1,2, (Auto+ Merc)	Dsl E 0,1,2,3 Bnz E 0,1 + Bonus* + MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30	Dsl E 5 *** (Auto + Merc) Bnz E 3 (Auto + Merc) + Bonus *		Dsl E 4, Auto + Merc + Bonus* + MOVE-IN**	
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Merci) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	

Legenda: Dsl = Diesel; Bnz = Benzina; Auto= Autovetture; Merc= Veicoli Commerciali; E= Euro (Classe ambientale); Motoveicoli Dsl= Tri e Quadricicli

Le condizioni di vigenza della ZTL Fascia Verde saranno dal Lunedì al Sabato h24 in riferimento alla sola circolazione dinamica mentre quella statica (sosta) è sempre ammessa.

ROMA





*I bonus di mobilità sono un plafond di autorizzazioni giornaliere che i cittadini potranno utilizzare per l'ingresso nella ZTL Fascia Verde per i veicoli per cui è previsto il divieto nell'arco di 365 giorni naturali e consecutivi a decorrere dalla data di avvio delle limitazioni. I primi 365 giorni si avrà diritto a sessanta giornate di bonus, il secondo anno a trenta e dal terzo anno e successivi a cinque giornate di bonus.

**In alternativa i cittadini potranno aderire all'iniziativa Move-in attraverso cui vi sarà assegnato un plafond di chilometri che potranno percorrere all'interno della ZTL Fascia Verde nell'arco dell'anno solare. Move-in infatti è una piattaforma tecnologica sviluppata da regione Lombardia e adottata da comune di Milano, regione Piemonte e regione Emilia Romagna che mediante l'installazione di una black box monitora i chilometri di percorrenza svolti da uno specifico veicolo in un area oggetto di divieto di circolazione.

La percorrenza chilometrica verrà monitorata del sistema Move-in all'interno del perimetro della ZTL Fascia Verde sette giorni su sette, H24. Il plafond di chilometri che verrà fornito agli utenti sarà definito dall'amministrazione attraverso uno specifico provvedimento. L'adesione dei cittadini a Move-in comporta un costo di 50 euro circa al primo anno per l'installazione della black box e di 20 euro circa negli anni successivi per la manutenzione.

*** Da confermare (nello spirito di quanto previsto dall'articolo 34 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) e del Piano Risanamento Qualità dell'aria (PRQA) sulla base dell'evoluzione dei dati del monitoraggio della qualità aria dei prossimi 24 mesi considerata anche la tendenza in decremento ad oggi osservabile e il miglioramento atteso con i nuovi provvedimenti.



ROMA





Piano integrato Qualità dell'aria: gli interventi in corso finanziati

1 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

- Realizzazione di 4 nuove linee di tram, con oltre 31,6 chilometri di nuove linee, di cui 2 entro il 2026: Termini-Vaticano-Aurelio (PNRR lotto Termini - Venezia), Viale Palmiro Togliatti (PNRR), Piazzale Verano-Stazione Tiburtina, Stazione Termini-Giardinetti;
- Prolungamento della metro C, con l'apertura delle nuove stazioni di Porta Metronia e Colosseo per il Giubileo e Piazza Venezia con continuazione verso Farnesina.

2 SOSTITUZIONE DEL PARCO AUTOBUS E MEZZI PUBBLICI

- Acquisto di nuovi treni per il servizio metropolitano (30 per le metro A e B con un investimento di 159,5 milioni di euro da fondi MIT, 6 per la metro C per 72 milioni di euro da Legge di Bilancio 2023).
- Acquisto di 40 nuovi tram per una spesa di 159 milioni di euro, all'interno di un piano che prevede di introdurne altri 50 per sostituire quelli in uso e 80 per le nuove linee. Manutenzione straordinaria dei tram in circolazione con fondi MIT pari a 37,5 milioni di Euro
- Acquisto di 411 nuovi autobus elettrici, 269 ibridi, 344 a metano (CNG), 33 Euro 6
- Sostituzione del parco mezzi di AMA e del servizio giardini con veicoli elettrici, ibridi, Euro 6.





Piano integrato Qualità dell'aria: gli interventi in corso finanziati

3 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO

- Sono in corso di realizzazione interventi di riqualificazione energetica di 212 edifici scolastici on interventi di efficientamento energetico (isolamento delle pareti e sostituzione degli impianti) e di installazione di pannelli solari fotovoltaici e termici, finanziate con 400 milioni di euro nell'ambito del Contratto Istituzionale di Sviluppo con Il Governo e il contributo di risorse della Regione Lazio e del Comune, da realizzare entro il 2027.
- Il Recovery Plan prevede il finanziamento di interventi su 17 edifici scolastici nel Comune, tra riqualificazione energetica e realizzazione di nuove con standard Net Zero Energy Building.

4 FORESTAZIONE URBANA – INFRASTRUTTURE Verdi

- **PNRR:** in corso la messa a dimora 136mila alberi su 136 ettari di territorio, all'interno di un programma che prevede entro il 2026 di 608mila alberi.
- **Decreto Clima:** messa a dimora di 9mila piante in un intervento che coinvolge 26 ettari in tre aree periferiche.
- **Programma sperimentale sull'adattamento climatico del MITE:** Forestazione lineare per corridoi ecologici con 354 nuovi alberi, sperimentazioni di forestazioni urbani modulari in ognuno dei 15 municipi (circa 120 tra alberi e arbusti per intervento), e interventi finanziati da sponsor privati.



Piano integrato Qualità dell'aria: Piani e programmi

5 MOBILITA' SOSTENIBILE

- Realizzazione del progetto “**strade scolastiche**” per la messa in sicurezza e pedonalizzazione di 110 scuole, distribuite in tutto il territorio capitolino.
- Spinta alla mobilità alternativa all'auto privata con innovazioni digitali (Tap&go) con 23 milioni di biglietti venduti e prossima partenza della sperimentazione MaaSforItaly
- Nuovo regolamento Taxi con novità di semplificazione agli utenti e agli operatori;
- Nuovi regolamenti per la sharing mobility con regole chiare e progressiva espansione verso le periferie;
- Sviluppo di progetti e relative gare d'appalto per l'istituzione di Zone 30 (es. Fonte Meravigliosa in IX Municipio);
- Ciclabilità: realizzazione del GRAB e delle cosiddette Piste PNRR entro il 2026;
- Piani di **riqualificazione ambientale** per gli ambiti di concentrazione dei limiti di superamento degli inquinanti



ROMA



mobilità

ROMA





Piano integrato Qualità dell'aria: Piani e programmi

6 EFFICIENTAMENTO DEL PATRIMONIO EDILIZIO

Edifici pubblici approvazione di delibera per nuove realizzazioni e ristrutturazioni integrali di sostituire gli impianti di riscaldamento con sistemi a pompe di calore, integrati con solare fotovoltaico e interventi di efficienza energetica.

Revisione delle regole di funzionamento stagionale e oraria degli impianti termici, per escludere dai limiti gli impianti a pompe di calore.

Edifici privati revisione delle Norme Tecniche di Attuazione per vietare nei nuovi interventi edilizi l'utilizzo di sistemi di riscaldamento che utilizzano fonti fossili, e incentivi alla sostituzione degli impianti di riscaldamento degli edifici con sistemi a pompe di calore, integrati con solare fotovoltaico e interventi di efficienza energetica.

7 AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI

Creazione di un tavolo di lavoro, assieme a Regione Lazio e Città Metropolitana, con le aziende agricole per l'individuazione di interventi e politiche nella direzione della riduzione delle emissioni, la spinta all'economia circolare, la produzione di energia da fonti rinnovabili.

8 DISTRETTI PRODUTTIVI E IMPIANTI DI COMBUSTIONE INDUSTRIALE

Creazione di un tavolo di lavoro, assieme a Regione Lazio e Città Metropolitana, con le imprese per l'individuazione di interventi e politiche nella direzione dell'efficientamento energetico, elettrificazione e riduzione dell'inquinamento dei distretti produttivi e degli impianti industriali.



ROMA





Piano integrato Qualità dell'aria: Piani e programmi

9 LIMITAZIONE ESERCIZIO IMPIANTI DI COMBUSTIONE DI TIPO RESIDENZIALE

Limitazione di funzionamento degli impianti termici, dalla stagione invernale 2023 -2024 (oltre quanto previsto in termini emergenziali dal PIO - DGC371/2022), per un numero di giorni da definire nell'ambito del periodo complessivo (1 NOV – 15 APR) previsto dalla normativa vigente per la fascia climatica di appartenenza.

La limitazione riguarderà anche la riduzione del numero giornaliero e la Temperatura massima consentita sulla base anche delle previsioni meteorologiche del periodo.

10 LAVAGGIO STRADE

Pianificazione delle attività di lavaggio sistematico delle arterie stradali cittadine (n. 31) tra quelle a maggiori flussi di traffico veicolare, per una lunghezza complessiva di circa 160 km (considerando le due corsie), con una frequenza di 2 volte a settimana, da effettuarsi principalmente nella stagione più critica per l'inquinamento atmosferico (1 novembre - 31 marzo), per ridurre il risollevarimento delle polveri, il cui contributo, com'è noto, è ritenuto essere significativo sul bilancio complessivo delle emissioni di PM. La gran parte del Piano sarà finanziata con i finanziamenti accordati dalla Regione Lazio.

11 INTERVENTI CON APPLICAZIONE DI MATERIALI FOTOCATALITICI

Realizzazioni di opere con impiego di materiali fotocatalitici per l'acquisto dei quali saranno utilizzati i finanziamenti accordati dalla Regione Lazio; in particolare è prevista l'applicazione di materiali fotocatalitici nella realizzazione di pavimentazione di ambiti urbani (es. piazze, capolinea di autobus etc) nonché l'applicazione di vernici fotocatalitiche anche in ambito di iniziative di street art (Murales), con la funzione contestuale di riqualificare determinati ambiti cittadini (sia da un punto di vista estetico sia di riduzione degli inquinanti) e di sensibilizzare la cittadinanza sulla tematiche ambientali.



Piano integrato Qualità dell'aria: Piani e programmi

12 SMARTWORKING

E' In corso di formalizzazione la proposta di estensione dello smart working da un o a due giorni a settimana delle attività di lavoro agile per i dipendenti comunali. Si potrà successivamente valutare l'estensione anche ai dipendenti delle Società *in house afferenti* all'Amministrazione Capitolina.

13 MISURE EMERGENZIALI

Sebbene l'attuale PIO (Piano di Intervento Operativo) adottato nell'ambito della DGC 371/2023 operi già secondo una logica anche previsionale degli interventi emergenziali e quindi prevede criteri di applicazione più restrittivi rispetto a quanto previsto dall'Accordo di Programma tra Ministero dell'ambiente e Regione Lazio, si valuterà di applicare gli interventi del II livello di criticità dopo 8 giorni di superamento (tra misurati e previsti) piuttosto che dopo 10 giorni come attualmente previsto e coerente con il summenzionato Accordo di Programma .

14 CAMPAGNE DI INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

Realizzazione di campagne informative e di campagne di sensibilizzazione, finanziate da fondi regionali e ministeriali, per accompagnare le misure coercitive di limitazione della circolazione e dell'esercizio di impianti termici, in corso di applicazione e di futura realizzazione, sia per l'informazione alla cittadinanza sia per sensibilizzare sulle tematiche inerenti la Qualità dell'aria per un maggiore coinvolgimento e una maggiore consapevolezza della necessità di adozione delle misure imposte a tutela prioritaria della salute e dell'ambiente.



Valutazione dell'aggiornamento della Fascia Verde e relativi provvedimenti per la circolazione veicolare a Roma al fine del contenimento delle emissioni

Relazione metodologica ulteriori valutazioni trasportistiche ed ambientali.

Sommario

PREMESSA.....	3
1. PRQA e qualità dell'aria a Roma.....	5
1.1 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria e quadro normativo.....	5
1.2 Andamento della qualità dell'aria a Roma.....	7
2. La Fascia Verde	9
3. I sistemi di controllo automatico degli accessi alle ZTL.....	10
4. Il parco veicolare a Roma.	14
4.1 Le categorie emissive.	14
4.2 Il parco veicolare.	17
4.3 Il parco veicolare nelle fasce PGTU impattate dal PRQA.	20
5. Il parco circolante ricavato da FCD e conteggi	23
5.1 Metodologia di passaggio dal campione all'universo	23
Stima dei coefficienti iniziali.....	23
Campagna di indagine: le postazioni di rilievo.....	27
Correzione ponderata del coefficiente di espansione	29
5.2 Analisi degli spostamenti	29
6. Definizione degli scenari e simulazioni.....	31
6.1 Bonus di accessi in deroga e sistema MOVE-IN	33
Bonus di accessi in deroga	33
Move-In	33
6.2 Stato attuale.....	35
6.3 Scenario di attuazione intermedio n. 1 – novembre 2023.....	37
6.4 Scenario di attuazione intermedio n. 2 – novembre 2024.....	40
7. Conclusioni	44

PREMESSA

Il presente documento è finalizzato alla valutazione dell'aggiornamento della Fascia Verde a Roma e dei relativi provvedimenti per la restrizione della circolazione veicolare a Roma in attuazione dei vigenti strumenti pianificatori PGTU e PUMS di Roma Capitale nonché finalizzata al contenimento delle emissioni inquinanti con particolare riguardo agli ossidi di azoto a seguito della condanna dell'Italia nella Procedura infrazione 2015/2043 della Commissione Europea.

Tuttavia proprio le condizioni di qualità dell'aria registrate negli scorsi anni hanno rappresentato un punto di criticità rispetto agli obiettivi di legge posti dal Piano Regionale della Qualità dell'Aria che ha portato a procedure di infrazione da parte della Commissione Europea. Considerato che il rispetto dei valori limite era stabilito dalla normativa europea per il 2010 e che ad oggi persiste situazione di criticità, è opportuno favorire il rispetto di tale normativa in ciascun settore interessato da emissioni di ossidi d'azoto, fra cui la mobilità e occorre prevedere misure supplementari al fine di raggiungere la piena conformità ai valori limite di NO₂ nel più breve tempo possibile.

Inoltre la Commissione europea per il periodo 2021-27 ha approvato nel 2020 il nuovo piano europeo per una mobilità verde, intelligente e a prezzi accessibili denominato "Strategia per una mobilità intelligente e sostenibile" comprensiva di piano d'azione con 82 iniziative per i prossimi quattro anni.

A questo scopo era stato preparata un'analisi dettagliata della situazione della mobilità, dei suoi strumenti pianificatori (PGTU e PUMS) che ha dotato Roma del PUMS approvato dall'Assemblea Capitolina con Delibera n. 14 del 22 febbraio 2022 e che rappresenta lo strumento di programmazione delle nuove infrastrutture di trasporto in grado di definire le priorità, dei prossimi

Le norme di attuazione del nuovo PRQA (Piano Regionale della Qualità dell'Aria) recentemente approvato dalla Regione Lazio dovranno permettere di raggiungere i livelli di emissioni in accordo a modalità che possono essere stabilite da Roma Capitale.

Appare quindi necessario sintonizzare i due documenti del PUMS di Roma Capitale e del nuovo PRQA visto il comune obiettivo di limitazione delle emissioni delle mobilità, che costituiscono una parte importante del contributo alla qualità dell'aria nell'agglomerato di Roma che risulta essere critico da un punto di vista ambientale.

Quindi, in continuità e coerenza con le previsioni e le misure precedentemente adottate, è stata introdotta una ulteriore e progressiva limitazione e con la Deliberazione di Giunta Capitolina n° 371/2022 è stata modificata e integrata la previgente ZTL Fascia Verde, prevedendo nuove regolamentazioni di accesso e circolazione per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento atmosferico.

Le misure ivi previste hanno tenuto conto delle analisi di dettaglio del parco auto con riferimento ai singoli CAP di residenza dei relativi proprietari e dei dati integrati con rilievi di campo desunti dall'utilizzo dei sistemi telematici in dotazione a Roma Capitale e gestiti da RSM tramite la Centrale della Mobilità ed ove negli scenari di progetto sono state inserite misure di potenziamento e sostegno all'uso del trasporto pubblico, il potenziamento delle linee esistenti e l'istituzione di nuove linee di penetrazione su gomma.

In attuazione della DGC n°371/2022, con Determinazione Dirigenziale di Traffico n°262/2023, è stata quindi disciplinata la ZTL Fascia Verde ed è in corso di installazione la segnaletica relativa ed inoltre, sono in corso le installazioni dei varchi elettronici di controllo automatico degli accessi alla ZTL FASCIA VERDE finanziate con fondi comunitari REACT EU.

I provvedimenti di limitazione della circolazione hanno peraltro significative ricadute sulla gestione dei molteplici aspetti di una città complessa come Roma, e che pertanto, oltre al dovere primario di tutela della salute e dell'ambiente, si devono altresì contemperare altri aspetti, come le esigenze socioeconomiche e di mobilità cittadina.

Recentemente ARPA Lazio ha evidenziato come si sia osservato per l'inquinante critico biossido di azoto un incoraggiante andamento decrescente e come anche per il PM10 si evidenzia una tendenza di fondo decrescente; inoltre il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA), prevede la possibilità da parte dei Comuni in Classe 1 e 2 di proporre programmi di intervento che individuino misure alternative a quelle previste dal Piano, purché diano garanzia di pari efficacia.

Si è quindi reputato opportuno procedere a una revisione delle limitazioni imposte con i provvedimenti citati, approfondendo con il presente studio soluzioni alternative mitigando gli impatti sul parco veicolare riformulando limitazioni coerenti con il livello emissivo attraverso la ridefinizione delle restrizioni in relazione alla classe ambientale di appartenenza (categoria Euro) dei veicoli.

Tale analisi, dettagliata nel presente documento, si basa su innovative analisi dei veicoli effettivamente circolanti nonché valuta gli effetti di soluzioni di mitigazione quali il sistema c.d. move in e i bonus di accesso.

Il presente documento costituisce quindi un'approfondimento dello studio di valutazione delle misure di aggiornamento della Fascia Verde e relativi provvedimenti per la circolazione veicolare a Roma al fine del contenimento delle emissioni nelle parti relative allo stato della qualità dell'aria, al parco veicolare nonché per la parte relativa agli scenari di simulazione ove valuta mitigazioni rispetto al precedente, in grado comunque di garantirne i medesimi risultati in termini di riduzione delle emissioni tali da garantire il necessario contributo della mobilità al PRQA della Regione Lazio.

1. PRQA e qualità dell'aria a Roma

1.1 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria e quadro normativo

Come già descritto nello studio precedente, il quadro normativo europeo sulle tematiche della qualità dell'aria è stato caratterizzato da una fitta successione di Direttive. Il Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, di attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente. In particolare, il D.Lgs n. 155/2010, all'art. 1 comma 5, stabilisce che le funzioni amministrative relative alla valutazione ed alla gestione della qualità dell'aria ambiente competono anche agli Enti Locali, nei modi e nei limiti previsti dal Decreto stesso.

Relativamente alla Regione Lazio, diretta emanazione di tale quadro normativo per la qualità dell'aria è il Piano per il risanamento della qualità dell'aria della Regione Lazio (PRQA) approvato con Deliberazione n. 66 del 10.12.2009 dal Consiglio Regionale del Lazio, nel quale vengono stabilite le norme tese a evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, determinati dalla dispersione degli inquinanti in atmosfera, indicando una serie di misure di limitazione alla circolazione specifiche per la città di Roma. Nelle suddette Norme viene stabilito altresì che Roma Capitale predisponga un Piano di Intervento Operativo tale da prevedere le modalità di progressiva attuazione dei provvedimenti da adottare in relazione al persistere o all'aggravarsi delle condizioni di inquinamento atmosferico nei periodi di elevata criticità. Le suddette norme indicano l'Arpa Lazio quale organo tecnico preposto all'attivazione e gestione di un sistema modellistico previsionale in grado di stimare il livello di inquinamento presunto da cui è possibile dedurre la gravità del rischio sulla base del quale il Comune di Roma sarà tempestivamente allertato per adottare gli interventi.

Il PRQA indica azioni e misure direttamente volte a riportare o contenere entro i valori limite di qualità dell'aria gli inquinanti previsti dal quadro normativo citato. Ai fini dell'adozione dei provvedimenti tesi a contrastare l'inquinamento atmosferico, il territorio regionale è suddiviso in zone, dove la zona A comprende i due agglomerati di Roma e Frosinone dove per l'entità dei superamenti dei limiti di legge sono previsti provvedimenti specifici.

Nelle norme di attuazione del PRQA sono indicati in dettaglio all'art. 16 i compiti dei Comuni fra cui l'adozione del Piano Urbano del Traffico (PUT), la promozione della riduzione delle percorrenze urbane delle auto private, anche attraverso l'individuazione di aree pedonali e/o a traffico limitato e l'istituzione di isole pedonali nei centri cittadini, anche per periodi limitati, nei giorni festivi e nei periodi estivi. Inoltre, ai sensi dell'art. 18, Roma Capitale, al fine della fluidificazione del traffico, può definire ulteriori aree pedonali e zone a traffico limitato nonché l'applicazione di una tariffa d'uso per il transito su strade di determinate zone o su tratti della rete stradale comunale.

Malgrado quanto realizzato negli anni dall'A.C. in accordo a tali richieste, le condizioni di qualità dell'aria registrate a Roma negli anni scorsi hanno rappresentato un punto di criticità rispetto agli obiettivi di legge. Tali criticità hanno portato all'apertura delle procedure di

infrazione sui livelli di inquinamento da PM10 (n. 2014/2147) e da NO2 (n° 2015/2043) da parte della Commissione Europea.

La Corte di Giustizia Europa ha emesso a maggio la sentenza di condanna dell'Italia per non aver rispettato la Direttiva 2008/50 relativa alla qualità dell'aria ambiente e in particolare non aver provveduto "affinché non fosse superato, in modo sistematico e continuato, il valore limite annuale fissato per il biossido di azoto (NO2)" a conclusione della procedura di infrazione (2015/2043 – (causa 573/19). Il periodo interessato dalla Sentenza è quello che va continuativamente dal 2010 al 2018 per le aree urbane (agglomerati) di Torino, Milano, Bergamo, Brescia, Genova, Firenze e Roma, e per periodi più ridotti per Catania e zone industriali della provincia di Reggio Emilia.

Questa Sentenza segue quella del 2020 relativa al PM10 per la procedura di infrazione 2014/2147 (causa 644/18), avendo dal 2008 l'Italia superato, in maniera sistematica e continuata, nelle zone interessate, i valori limite giornaliero e annuale applicabili alle concentrazioni di particelle PM10 e non avendo adottato misure appropriate per garantire il rispetto dei valori limite fissati per le particelle PM10 nell'insieme delle zone interessate. Le Regioni coinvolte in quella sentenza erano: Campania, Emilia Romagna, Lazio, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sicilia, Toscana, Umbria, Veneto.

L'aggiornamento del PRQA è quindi finalizzato a permettere un rapido rientro della qualità dell'aria all'interno dei limiti di legge nonché finalizzato a migliorare l'attuazione della normativa vigente, integrare le tematiche ambientali in altre politiche settoriali tra cui i trasporti, incluse le decisioni in materia di pianificazione locale nonché assicurare migliore informazione ambientale ai cittadini. Con D.G.R. Lazio n. 27/2022 la Giunta della Regione Lazio ha approvato l'aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA) poi ratificata il 5 ottobre 2022 dal Consiglio Regionale del Lazio.

L'aggiornamento del Piano si pone come obiettivo principale il raggiungimento entro l'anno 2025 dei valori-limite indicati nel decreto legislativo n. 155 del 2010, attuazione della Direttiva europea 50/2008 relativa alla qualità dell'aria per l'intero territorio della nostra regione.

Nelle Norme di Attuazione di tale aggiornamento PRQA sono appunto disposti, tra gli altri, i provvedimenti di limitazione della circolazione veicolare che l'Amministrazione Capitolina dovrà adottare nel prossimo futuro per le categorie Euro 4 ed Euro 5 diesel, riprendendo quanto stabilito nel succitato Accordo di Programma. La Giunta Regionale ha comunque previsto nelle stesse Norme la possibilità da parte dei Comuni in Classe 1 e 2 di proporre programmi di intervento che individuino misure alternative a quelle previste dal Piano, purché diano garanzia di pari efficacia.

1.2 Andamento della qualità dell'aria a Roma.

Il 27 aprile 2023 l'ARPA Lazio ha pubblicato il rapporto "Valutazione della qualità dell'aria della Regione Lazio 2022", nel quale, al paragrafo 7.6.1 Agglomerato di Roma, viene evidenziato che «Le criticità nell'Agglomerato di Roma sono relative a PM10, NO2 e O3 e, nello specifico:

- i superamenti del PM10 si attestano al di sopra del valore limite (n. 35 superamenti) a Ciampino, Marino, Mentana, Monterotondo e Roma. Proprio in merito alla città di Roma, si fa notare che come riportato nel paragrafo 5.1.1, la centralina fissa di Tiburtina ha rilevato 36 superamenti, a testimonianza di una considerevole corrispondenza tra quanto stimato e restituito dal modello, e quanto misurato in campo;
- la concentrazione media annuale di NO2 è superiore al valore limite di 40 µg/m³ nel Comune di Fiumicino e nel Comune di Roma (la concentrazione media annuale di NO2 del Comune di Roma è quella misurata dalla centralina di Fermi (pari a 45 µg/m³) risultando il valore massimo fornito dal modello uguale a 40.3 µg/m³ - cfr. paragrafo 7.6);
- il numero di superamenti dell'O3, come massimo della media mobile di 8 ore dei 120 mg/m³ e mediato sul triennio 2020-2022, eccede il valore consentito dalla norma (25 superamenti annui) nei Comuni di Guidonia Montecelio e Roma».

Quale estratto del suddetto rapporto è riportata la caratterizzazione in base alla valutazione dello stato della qualità dell'aria del 2022 (superamenti valore limite riportati in rosso)

IT1219 AGGLOMERATO ROMA 2021												
Provincia	Cod. ISTAT	Nome	Area (km ²)	PM10		PM2.5	NO2		C6H6	CO	SO2	**O3
				media	superi	media	media	superi	media	superi	superi	superi
RM	12058091	Roma	1307,7	32	39	20	45	3	2	0	0	42

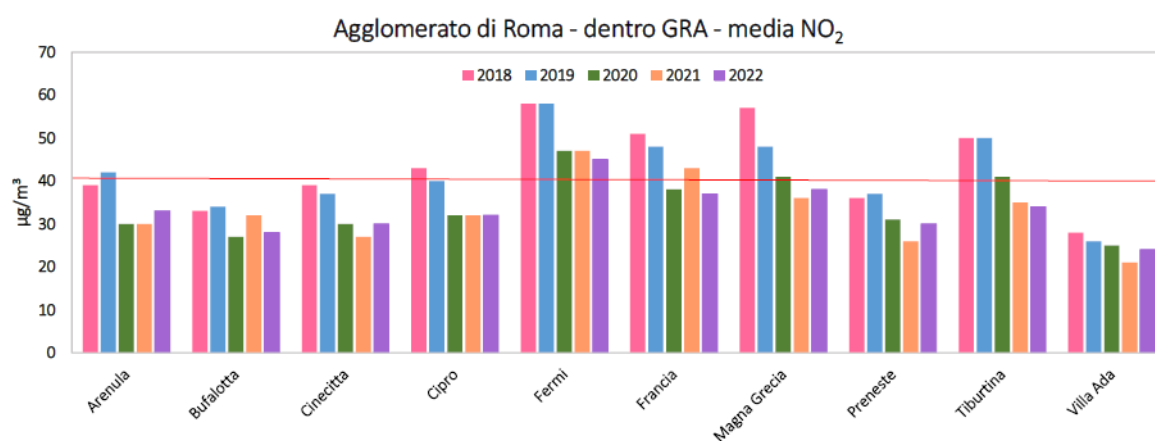


Figura 5.1 – Concentrazione media annua di NO₂ misurata nelle stazioni dell'Agglomerato di Roma comprese nel GRA, relativa al periodo 2018-2022. In rosso è evidenziato il valore limite per la protezione della salute umana, pari a 40 µg/m³.

«La concentrazione media annua dell'NO₂ nell'Agglomerato di Roma ha rappresentato per anni un problema di importanza rilevante per la qualità dell'aria. Tuttavia, dal 2018 al 2022, si è osservato un incoraggiante andamento decrescente dell'indicatore in questione. Come si può notare dalla Figura 5.1, e come già evidenziato nel paragrafo 5.1.1, tra le centraline urbane da traffico ubicate all'interno del GRA (Grande Raccordo Anulare di Roma), nel 2022 solo la stazione Fermi ha registrato una concentrazione media annua di NO₂ superiore al valore limite, e pari a 45 µg/m³.»

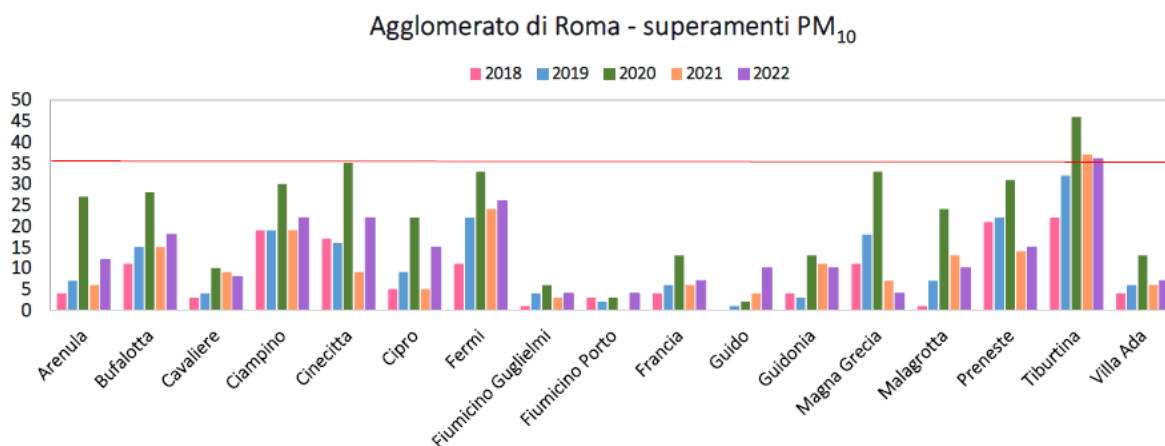


Figura 5.2 - Numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ nelle stazioni di monitoraggio dell'Agglomerato di Roma, relativi al periodo 2018-2022. In rosso è evidenziato il limite dei 35 giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³.

«L'andamento dei superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀, relativo al quinquennio 2018-2022 (Figura 5.2) non è ancora sistematicamente decrescente e mostra un'evidente variabilità tra gli anni considerati. Tuttavia, particolarmente in alcune stazioni di monitoraggio (es. Malagrotta e Preneste), si evidenzia una tendenza di fondo decrescente a rappresentare un fattore decisamente promettente. Nel 2022, il superamento del limite in questione si è riscontrato esclusivamente presso la stazione di monitoraggio Tiburtina che ha registrato 36 superamenti»

Il complesso dei provvedimenti permanenti, programmati ed emergenziali finora adottati sembra quindi aver contribuito, in considerazione anche del rinnovo del parco veicolare indotto dai provvedimenti stessi, ad una riduzione delle emissioni inquinanti, con una conseguente riduzione significativa, negli ultimi anni, delle concentrazioni in aria di PM₁₀ e NO₂.

2. La Fascia Verde

Come evidenziato dalla DGC 371/22, la verifica puntuale dei luoghi ha evidenziato che nei ventitre anni successivi alla prima istituzione dell'area, i cambiamenti avvenuti nel tessuto urbano sono stati ampi e diffusi. La viabilità individuata come nuovo perimetro è caratterizzata da una più facile identificazione da parte del cittadino, da una continuità lungo tutto il confine della ZTL e dall'essere per la maggior parte dei tratti stradali parte della viabilità principale del PGTU.

Sulla base dello studio di pianificazione del perimetro e della segnaletica, sono state individuate circa 170 strade di accesso, nonché l'elenco delle strade costituenti il nuovo perimetro di 87,02 km.

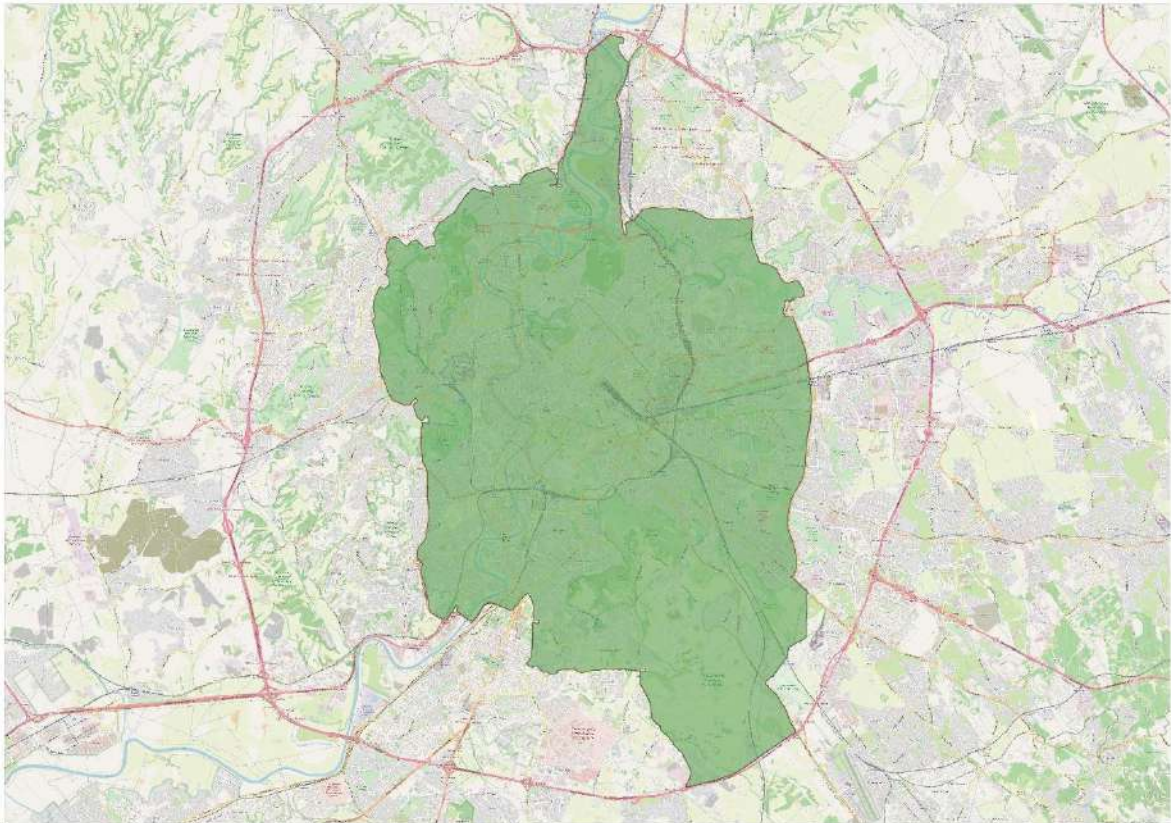


Figura 1 L'aggiornamento della Fascia Verde

Lungo il perimetro della zona a traffico limitato "Fascia Verde" sono in corso di installazione installati i varchi d'accesso elettronici in grado di rilevare e identificare la classe ambientale dei mezzi che accedono all'area.

3. I sistemi di controllo automatico degli accessi alle ZTL

Le Zone a Traffico Limitato (ZTL) sono perimetrazioni di zone della città di particolare pregio (o caratterizzate dalla presenza di particolari funzioni) per le quali è attivo un sistema di regole che limita/vieta l'accesso dei veicoli privati in determinati momenti della giornata. In alcuni casi, un sistema di varchi elettronici dislocati lungo il perimetro della ZTL consente di effettuare il controllo degli accessi e eventualmente di sanzionare i veicoli non autorizzati.

Nell'applicazione del controllo automatico degli accessi alla ZTL Roma ha svolto, fin dal 1998, un ruolo pionieristico, attuando prototipi, realizzando procedure, implementando processi tecnologici a supporto dei servizi. L'obiettivo principale iniziale è stato quello di proteggere l'area della città più ricca di risorse architettoniche e storiche con la riduzione del traffico privato, migliorando di conseguenza la sostenibilità della mobilità al centro di Roma e riducendo gli impatti negativi sull'ambiente; al contempo è stata condotta la riqualificazione e la valorizzazione degli spazi urbani, integrando le ZTL con le aree semipedonali o a mobilità ridotta, preservando il patrimonio culturale del centro storico più importante del mondo.

A tutto questo va aggiunto il miglioramento e l'ottimizzazione delle risorse umane (principalmente della Polizia Locale), impiegate al controllo degli accessi alla ZTL sia dal punto di vista della qualità del lavoro che della quantità di uomini necessari per la gestione del processo di *enforcement* (processo di sanzionamento nell'ambito del sistema di controllo automatico).

Lo sforzo prodotto, l'esperienza acquisita nella progettazione dell'intero sistema e i risultati ottenuti, hanno permesso alla città di Roma di passare da "città pilota" ad un vero e proprio punto di riferimento nazionale e internazionale.

In particolare, si sono sviluppati processi di controllo ad hoc su differenti segmenti di mobilità, in modo flessibile, differenziando le azioni di controllo e sanzionamento nel tempo, nello spazio e a seconda della tipologia di domanda di mobilità che andava ad attuarsi.

Nella figura sottostante sono riportate le ZTL esistenti a Roma nelle due Zone PGTU più interne della città di Roma ed il relativo posizionamento dei varchi d'accesso a ciascuna zona.

Il sistema di controllo automatico degli accessi è stato realizzato per le ZTL del Centro Storico (diurna e notturna), Trastevere (diurna e notturna), San Lorenzo (notturna) e Testaccio (notturna).

Tra le principali azioni di regolazione della domanda è già in corso di attuazione la **ZTL VAM**, che presenta un'estensione di 23 kmq, una popolazione di 218.000 abitanti ed oltre 274.000 addetti, ove attualmente l'accesso è regolato ai veicoli maggiormente inquinanti e che più condizionano la mobilità e la sosta veicolare, identificati nei veicoli o complessi di veicoli superiori a 7,5m di lunghezza tramite controllo elettronico nei 21 varchi maggiormente critici (punti rossi nell'immagine precedente), individuati in base ai flussi ed alle direttrici di traffico, ed ai percorsi maggiormente utilizzati dai veicoli di lunghezza maggiore di 7,50 metri. Gli ulteriori varchi indicati nella successiva figura con il punto di colore verde sono stati installati in periodi successivi e completati nel corso del 2023.

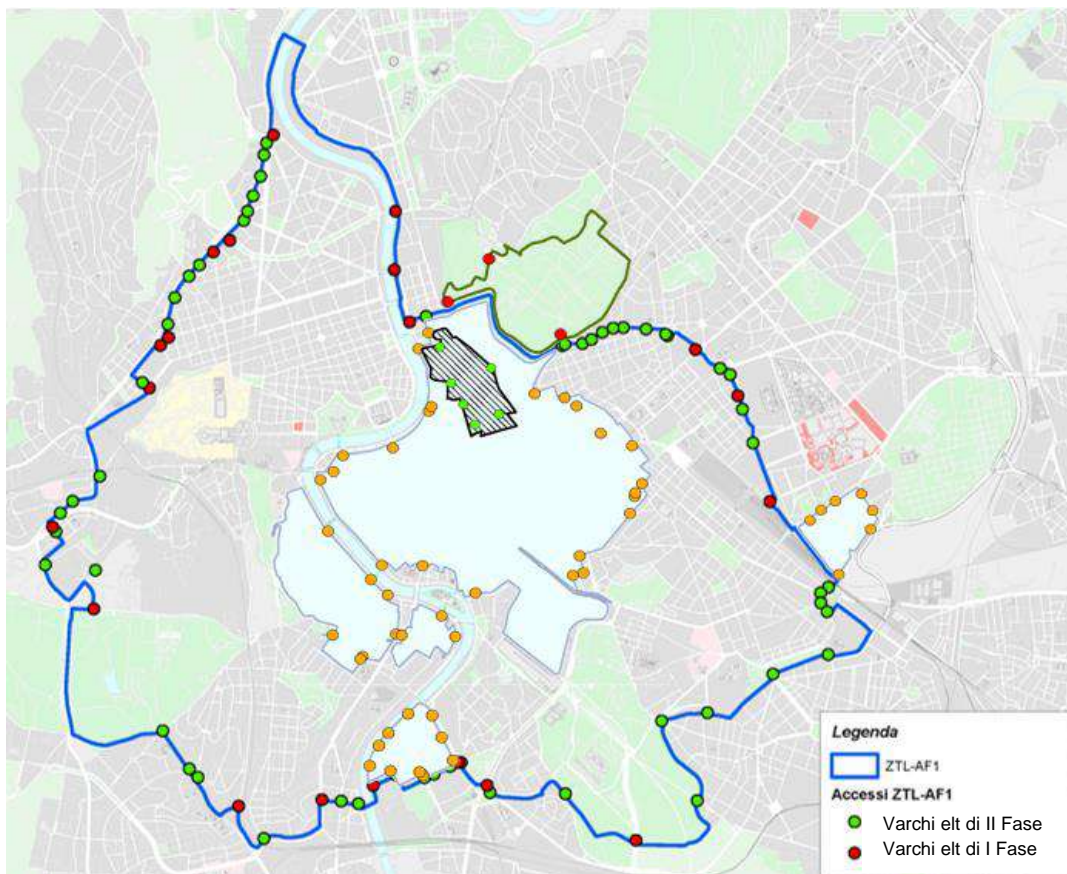


Figura 2 – Le ZTL nelle due fasce PGTU interne di Roma

Il provvedimento per la riorganizzazione della Zona a traffico limitato “Fascia Verde” ha previsto fin da subito la creazione di un sistema di controllo accessi elettronico che possa, insieme ad altri parametri, determinare la classe ambientale dei medesimi e consentirà di attuare un processo di monitoraggio, controllo e sanzionamento che limiterà il traffico da parte dei veicoli più inquinanti, riducendo così l’emissione degli agenti inquinanti all’interno delle varie zone PGTU del territorio capitolino interne alla Fascia verde.

In sinergia con l’intervento di pianificazione della ZTL, il sistema di controllo degli accessi alla Zona a Traffico Limitato “Fascia Verde” rimodulata, prevede due fasi di attuazione delle quali la prima, oggetto di finanziamento PON Metro 2014-20 aggiuntivo finanziato dallo strumento complementare REACT-EU, prevede, al fine di garantire la auto consistenza del sistema stesso:

- la realizzazione completa della piattaforma di Centro dotata delle funzionalità ritenute inderogabili alla pronta messa in esercizio
- la fornitura e installazione delle prime 80 piste controllate con varchi elettronici

La seconda fase sarà destinata al completamento della fornitura e installazione dei restanti varchi elettronici, al completamento delle funzionalità accessorie del centro di controllo nonché delle eventuali integrazioni finalizzate al soddisfacimento dei nuovi fabbisogni individuati da Roma Capitale tramite finanziamento Giubilare.

L'architettura tecnologica del sistema sarà auto consistente e altamente flessibile – in grado di implementare il controllo automatico di diverse regole della mobilità sostenibile.

Il sistema di controllo accessi alla “Fascia Verde” si compone di due principali componenti/segmenti:

- Varchi di controllo accessi, dislocati presso il perimetro della zona a traffico limitato, dedicati all'identificazione dei veicoli in fase di accesso all'area. I suddetti varchi, analoghi a quelli già implementati nelle ZTL del centro capitolino, permetteranno di acquisire immagini dei vari transiti e leggere la targa del veicolo. I dati così rilevati saranno trasmessi a livello centrale per le successive analisi, elaborazioni e storicizzazioni.
- Una piattaforma centrale che, raccolte le targhe dei veicoli, provvederà, mediante servizi di cooperazione che saranno attivati con il MIMS, a verificare la classe ambientale/alimentazione dei mezzi e quindi ad applicare la regolamentazione di accesso all'area, emanata e definita da Roma Capitale. La piattaforma centrale, in particolare, metterà a disposizione di RSM:
 - l'opportuno collegamento (sicuro e protetto) con la banca dati della MCTC per l'aggiornamento continuo della classe ambientale dei veicoli,
 - una area di front office (portale internet) e una applicazione mobile che esporranno servizi verso i cittadini, descritti nei paragrafi successivi,
 - una area di back office dedicata, per la governance tecnica, operativa e funzionale del sistema,
 - interfacce di scambio dati verso banche dati e servizi esterni (Spid, CNS, CIE, Anagrafe di Roma Capitale, ACI, CCIAA, Control room, Data Lake, ecc.).

Come già indicato sulla base dello studio di pianificazione del perimetro e della segnaletica, sono stati individuati 154 varchi di accesso, nonché l'elenco delle strade costituenti il nuovo perimetro percorribile e ammesse alla circolazione di confine.

La prima fase prevede dunque l'installazione dei varchi di controllo su 80 piste telematiche, pari a circa il 50% del totale (le strade a doppia corsia corrispondono a due piste telematiche) scelti tra quelli a maggiore traffico giornaliero e geograficamente distribuite sul territorio. L'intervento è tecnicamente auto-consistente in quanto la maglia dell'impianto di terra sarà comunque chiusa e pienamente in grado di comunicare con la Centrale unica del traffico. L'auto-consistenza operativa sarà del tipo delle zone di traffico a chiusura fasizzata nel tempo (come Londra o Milano).

Nella fase di esecuzione e installazione si realizzerà uno studio di dettaglio su ciascun varco nel quale i dispositivi elettronici saranno localizzati in modo da rendere il più efficace ed efficiente possibile il controllo dei flussi in transito nella “ZTL Fascia verde”. In quella fase sarà sviluppato un attento studio della circolazione al fine di fornire un'efficace informazione all'utente in viaggio, orientata ai criteri di moderazione del traffico secondo le migliori pratiche adottate dalle altre capitali europee, tenendo conto delle approvazioni e collaborazioni in fase esecutiva con gli altri enti interni ed esterni a Roma Capitale.

La realizzazione del centro del sistema varchi ZTL Fascia Verde di I fase sarà pienamente funzionante e potrà integrare i varchi elettronici che verranno installati per il completamento

dell'intero sistema. Si è considerato in particolare ed in misura estensiva rispetto alle attuali regolamentazioni in essere, la possibilità di modulare i controlli.

Tale sistema s'integra nella nuova Centrale della Mobilità e delle sue dotazioni, che rappresenta il cuore di tutto il sistema – segmento di campo e di centro - e delle piattaforme di servizio (sia lato permessi e autorizzazioni che enforcement). Presso la Centrale della Mobilità saranno presenti uno o più sistemi di back office, strutturati per ricevere i dati acquisiti e le informazioni relative al processo di controllo ambientale e alla diagnostica dell'intero sistema. Le interfacce saranno "aperte" come per esempio Web Services per l'interoperabilità con gli altri sistemi esistenti.

4. Il parco veicolare a Roma.

4.1 Le categorie emissive.

Come già illustrato nel precedente studio, Si tratta di classi ambientali (categoria Euro) regolate dalla comunità europea. Dal 1991, l'Europa ha emanato una serie di direttive per regolamentare le emissioni di inquinanti da parte dei veicoli: in base a queste direttive sono state individuate diverse categorie di appartenenza.

I riferimenti che indicano quale normativa Euro è stata rispettata dalla casa costruttrice sono presenti nella carta di circolazione del veicolo, dove (in quelle vecchio tipo) è possibile trovare l'indicazione di riferimento in basso nel riquadro 2; mentre su quella di nuovo tipo (formato A4) l'indicazione è riportata alla lettera V.9 del riquadro 2 ed è spesso integrata con un'ulteriore specifica nel riquadro 3. Per accertare il rispetto delle omologazioni vengono eseguite delle prove, che possono variare a seconda dello standard e di conseguenza dei paesi che attuano i relativi standard, il test usato in origine si chiama NEDC (*New European Driving Cycle*), test che venne sostituito il 1° settembre 2017 dal WTLP (*Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure*) e affiancato dal test RDE (*Real Driving Emissions*).

Al momento le norme Euro sono 6 per gli autoveicoli, come di seguito riportato, oltre alla Pre-Euro che indica i veicoli non catalizzati a benzina e i veicoli non ecodiesel (non conformi, cioè, ad Euro 1). Se la carta di circolazione è interamente compilata a mano, secondo procedure in vigore fino al 1978, si tratta sicuramente di un veicolo 'pre-Euro1'.

Le Direttive anti-inquinamento per autoveicoli		
Categoria Euro	Direttiva di riferimento	Data di entrata in vigore
Euro 1	91/441/CEE - 91/542/CEE punto 6.2.1.A - 93/59/CEE	1.1.1993
Euro 2	91/542/CEE punto 6.2.1.B - 94/12/CE - 96/1/CE - 96/44/CE - 96/69/CE - 98/77/CE	1.1.1997
Euro 3	<u>98/69/CE - 98/77/CE</u> rif 98/69/CE A - 1999/96/CE A - 1999/102/CE rif. 98/69/CE - 2001/1/CE rif 98/69/CE - 2001/27/CE A - 2001/100/CE A - 2002/80/CE A - 2003/76/CE A	1.1.2001
Euro 4	98/69/CE B - 98/77/CE rif. 98/69/CE B - <u>1999/96/CE B</u> - 1999/102/CE rif. 98/69/CE B - 2001/1/CE rif. 98/69 CE B - 2001/27/CE B - 2001/100/CE B - 2002/80/CE B - 2003/76/CE B - <u>2005/55/CE B1 - 2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B1	1.1.2006
Euro 5	<u>2005/55/CE B2 - 2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B2 - <u>2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B2 (ecol. migliorato) oppure Riga C - <u>1999/96/CE</u> fase III oppure Riga B2 o C - <u>2001/27/CE</u> Rif. 1999/96 Riga B2 oppure Riga C - <u>2005/78/CE</u> Rif 2005/55 CE Riga B2 oppure riga C • 2006/81 CE rif. 2005/55 CE riga B2 • 2006/81 CE rif. 2005/55 CE riga C (ecol. migliorato) • 715/2007*692/2008 (Euro 5 A) • 715/2007*692/2008 (Euro 5 B) • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 (ecol. migliorato) • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 (con disp. anti-part)	1.9.2009 per omologazione 1.1.2011 per immatricolazione
Euro 6	715/2007*692/2008 (Euro 6 A) 715/2007*692/2008 (Euro 6 B)	Obbligatoria per le immatricolazioni dal 1° settembre 2015

Tabella 1 – Le direttive anti-inquinamento per veicoli

Occorre notare che le classe euro più recenti hanno impatti in termini emissivi molto significativi rispetto alle precedenti. Quindi ad esempio un veicolo diesel Euro1 emette 15 volte più NOx di un Euro 6, un veicolo diesel Euro3 emette 8 volte più NOx di un Euro 6. Un veicolo diesel Euro1 emette oltre 30 volte più PM di un Euro 6. Un veicolo diesel Euro3 emette oltre 15 volte più PM di un Euro 6.

In realtà poi la direttiva Euro 6 - ultima, in ordine temporale, degli standard anti emissioni nocive, è ripartita in classi identificate da lettere dell'alfabeto, chiamate revisioni.

Le specifiche di questo standard seguono schemi differenti a seconda del tipo di veicolo al quale si riferisce, ed esattamente:

- veicoli con alimentazione a benzina: il monossido di carbonio (CO) viene limitato a 1 g/km; gli idrocarburi (HC) a 0,1 g/km; gli ossidi di azoto (NOx) a 0,06 g/km; il particolato (PM) a 0,005/0,0045 g/km.
- mezzi con alimentazione diesel: limite di CO fissato a 0,5 g/km; HC con tetto massimo 0,17; NOx a 0,08; PM limitato ai medesimi valori dei modelli a benzina.

I limiti sopra descritti seguono il regolamento 692/2008 identificato come euro 6A ed euro 6B. In occasione dell'ultima revisione, sono state aggiunte le classi 6C, 6D-Temp e 6D-Final. Queste sottocategorie differiscono tra loro per la quantità di emissioni nocive rilevate nella fase di omologazione.

Le revisioni della normativa anti-emissioni varata nel 2014 sono le seguenti:

Euro 6A: Mezzi con immatricolazione da gennaio 2016; livello di CO fissato a 0,5 g/km per i motori diesel e a 1 g/km per i propulsori a benzina; limite NOx a 0,080 g/km per i veicoli con alimentazione diesel e 0,060 quelli a benzina; PM fissato a 0,005 g/km per entrambe le tipologie di motore.

Euro 6B: Livello delle emissioni di particolato (PM) a 0,0045 g/km sia per i motori a benzina che per quelli diesel.

Euro 6C: Veicoli con data di immatricolazione che inizia da settembre 2018; ulteriore limitazione del particolato emesso dai mezzi con alimentazione a benzina e introduzione del WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedures).

Euro 6D-Temp: Standard temporaneo obbligatorio per i veicoli immatricolati da settembre 2019 (in omologazione dal 2018) e prevede la rilevazione delle emissioni inquinanti appartenenti alla categoria NOx utilizzando il Real Driving Emissions (RDE) e CO misurato dal WLTP.

Euro 6D-Final: Revisione finale della sottoclasse 6D obbligatorio in sede di omologazione da gennaio 2020 e in immatricolazione dallo stesso mese del 2021, differisce dalla sottoclasse temporanea nella percentuale di tolleranza tra le rilevazioni effettuate con il WLTP ed il RDE. Il divario tra le due tipologie di rilevazione, ciclo di rilevazione in laboratorio (WLTP) e quello su strada (RDE), non può superare il 50%, portando quindi all'omologazione di veicoli le cui emissioni di NOx (ossidi di azoto) non eccedono i 120 mg/km.

Va notato che rientrano nella normativa Euro 6 anche i motori ibridi a energia elettrica oppure con motore completamente elettrico. Sono comunque di prossima emanazione, da parte dell'Unione Europea, i parametri del nuovo standard Euro 7.

Per quanto riguarda i motoveicoli, si suddividono nelle tre categorie seguenti. In realtà, dal gennaio 2017 è entrata in vigore la normativa Euro 4 per le moto di nuova fabbricazione e per quelle già in produzione. Per i ciclomotori l'applicazione della normativa Euro 4 è scattata un anno dopo e cioè dal primo gennaio 2018.

Categoria Euro	Direttiva di riferimento	Data di riferimento
Euro 1	97/24 CE cap. 5	omologati dopo il 17.6.1999
Euro 2	97/24 CE cap. 5 fase II 2002/51/CE fase A 2006/27/CE fase A 97/24 CE rif. 2003/77 CE fase A 2003/77 CE rif. 2002/51 CE fase A 2006/120/CE fase A 2006/72/CE fase A 2009/108/CE fase A	ciclomotori omologati dopo il 17.6.2002 motocicli immatricolati dal 1.1.2003
Euro 3	97/24 CE cap. 5 fase III 97/24 CE rif. 2003/77/CE fase B 2003/77/CE rif. 2002/51/CE fase B 2006/120/CE fase B 2006/27/CE fase B 2006/72/CE fase B 2006/72/CE fase C 2009/108/CE fase B	Omologati o immatricolati dopo il 1.1.2006

Tabella 2 – Le direttive anti-inquinamento per motoveicoli

Per quanto riguarda i veicoli commerciali leggeri, essi si suddividono in 6 categorie come riportato di seguito e con le medesime fasce degli autoveicoli Euro 6:

Veicoli commerciali con massa complessiva a pieno carico (m.c.p.c.) non superiore a 3,5 tonnellate		
Categoria Euro	Direttiva di riferimento	Data di entrata in vigore
Euro 1	91/441/CEE - 91/542/CEE punto 6.2.1.A - 93/59/CEE	1.1.1993
Euro 2	91/542/CEE punto 6.2.1.B - 94/12/CE - 96/1/CE - 96/44/CE - 96/69/CE - 98/77/CE	1.1.1997
Euro 3	<u>98/69/CE</u> - <u>98/77/CE</u> rif 98/69/CE A - 1999/96/CE A - 1999/102/CE rif. 98/69/CE - 2001/1/CE rif 98/69/CE - 2001/27/CE A - 2001/100/CE A - 2002/80/CE A - 2003/76/CE A	1.1.2001
Euro 4	98/69/CE B - 98/77/CE rif. 98/69/CE B - <u>1999/96/CE</u> B - 1999/102/CE rif. 98/69/CE B - 2001/1/CE rif. 98/69 CE B - 2001/27/CE B - 2001/100/CE B - 2002/80/CE B - 2003/76/CE B - <u>2005/55/CE</u> B1 - <u>2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B1	1.1.2006
Euro 5	<u>2005/55/CE</u> B2 - <u>2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B2 - <u>2006/51/CE</u> rif. 2005/55/CE B2 (ecol. migliorato) oppure Riga C - <u>1999/96/CE</u> fase III oppure Riga B2 o C - <u>2001/27/CE</u> Rif. 1999/96 Riga B2 oppure Riga C - <u>2005/78/CE</u> Rif 2005/55 CE Riga B2 oppure riga C <ul style="list-style-type: none"> • 2006/81 CE rif. 2005/55 CE riga B2 • 2006/81 CE rif. 2005/55 CE riga C (ecol. migliorato) • 715/2007*692/2008 (Euro 5 A) • 715/2007*692/2008 (Euro 5 B) • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 (ecol. migliorato) • 2008/74/CE rif. 2005/55/CE riga B2 (con disp. anti-part) 	1.9.2009 per omologazione 1.1.2011 per immatricolazione
Euro 6	715/2007*692/2008 (Euro 6 A) 715/2007*692/2008 (Euro 6 B)	Obbligatoria per le immatricolazioni dal 1° settembre 2015

Tabella 3 – Le direttive anti-inquinamento per veicoli commerciali leggeri

Infine, i veicoli commerciali con massa complessiva a pieno carico (m.c.p.c.) superiore a 3,5 tonnellate si suddividono come segue:

Categoria Euro	Direttiva di riferimento	Data di riferimento
Euro 1	91/542/CEE	Immatricolati dopo il 1.1.1993 o il 1.10.1996 (a seconda dei gas emessi)
Euro 2	96/01/CE	Immatricolati dopo il 1.1.1997
Euro 3	1999/96/CE	immatricolati dopo il 1.10.2001
Euro 4	98/69/CE B 1999/96/CE B	immatricolati dopo il 1.10.2006

Tabella 4 – Le direttive anti-inquinamento per veicoli commerciali pesanti

4.2 Il parco veicolare.

La composizione di dettaglio del parco veicolare registrato a Roma è essenziale al fine di meglio comprenderne le dinamiche nelle varie zone PGTU ed in particolare dei residenti all'interno della Fascia Verde. A tale scopo il parco veicolare registrato a Roma è stato ottenuto da fonte ACI al 31.12.21 per CAP/Alimentazione/Classe Euro, già riportato nel precedente studio e nuovamente inserito per pronta lettura.

Le classi del parco veicolare complessivo (autoveicoli + merci) sono riportate nella tabella seguente, ove "Bx" rappresenta la numerosità del parco veicolare a benzina, classe Euro x, mentre "Dx" rappresenta la numerosità del parco veicolare alimentato a gasolio, classe Euro. Ne è anche riportata anche una rappresentazione grafica di tali suddivisione in classi.

Ibrida	B1 E0-E2	B2 E3	B3>E3	D1 E0-E3	D2 E4	D3 E5	D4 E6	Totale veicoli	Popolazione dic 2021	veicoli/ab	veicoli/1000 ab
264.585	236.035	74.295	600.026	160.639	173.780	154.911	197.890	1.862.161	2.813.365	0,662	662
14%	13%	4%	32%	9%	9%	8%	11%	100%			

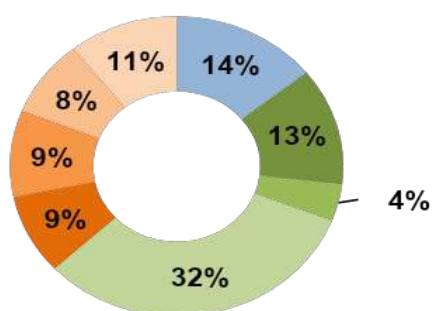


Figura 3 – Parco autoveicoli e merci registrato a Roma al 31/12/2021 – suddivisione in classi euro

Il totale dei mezzi immatricolati a Roma è pari a 1.862.161 con un rapporto di 0,662 fra mezzi ed abitanti che è fra i più alti d'Europa.

Le classi del solo parco veicolare sono riportate nella tabella seguente, ove sono rappresentate in maniera analoga alla precedente. Anche qui ne è riportata anche una rappresentazione grafica di tali suddivisione in classi. Il totale delle autovetture circolanti a Roma è pari a 1.734.498 con un rapporto di 0,617 fra veicoli ed abitanti.

Ibrida	B1 E0-E2	B2 E3	B3>E3	D1 E0-E3	D2 E4	D3 E5	D4 E6	Totale veicoli	Popolazione dic 2021	veicoli/ab	veicoli/1000 ab
256.593	231.296	73.418	598.033	110.859	156.650	138.476	169.173	1.734.498	2.813.365	0,617	617
15%	13%	4%	34%	6%	9%	8%	10%	100%			

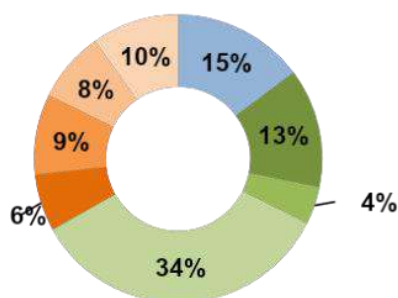


Figura 4 – Parco veicolare registrato a Roma al 31/12/2021 – suddivisione in classi euro degli autoveicoli

Grazie all’analisi dei veicoli per CAP, si è potuta effettuare una analisi della distribuzione delle immatricolazioni sul territorio comunale. Nella figura seguente si rappresenta tale analisi, raffrontata con i confini dei municipi capitolini e della zona PGTV Fascia Verde.

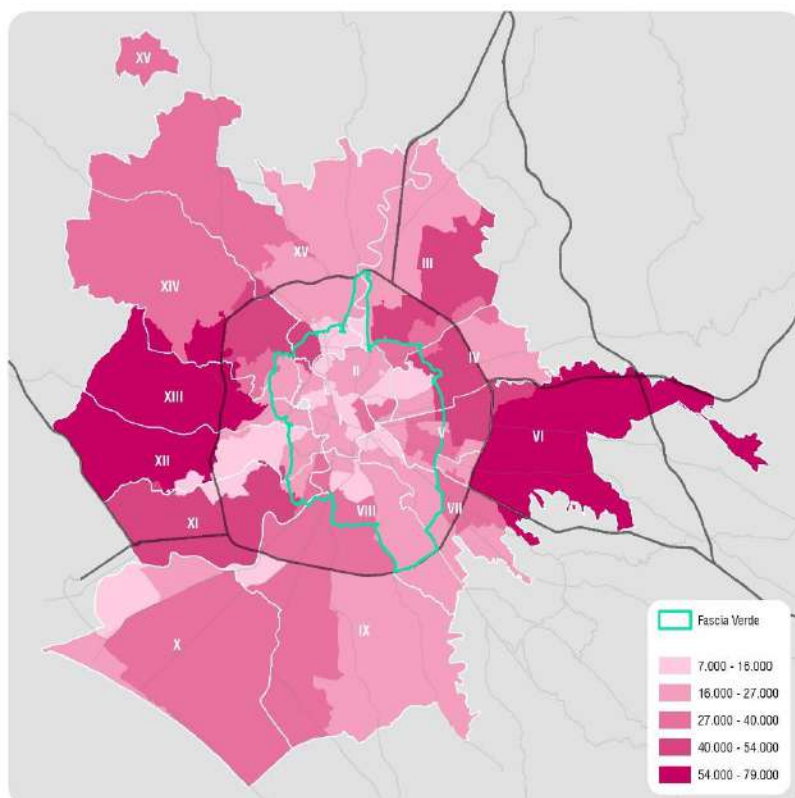


Figura 5 – Distribuzione delle immatricolazioni sul territorio comunale a Roma al 31/12/2021 – Autoveicoli

Con tali dati si è poi potuta rappresentare anche la Distribuzione percentuale delle classi maggiormente inquinanti ed impattate dall'aggiornamento del PRQA sul territorio comunale (Benzina E0-E3, Diesel E0-E5), come rappresentate in figura seguente, ove si rilevano significative differenze fra le varie zone.

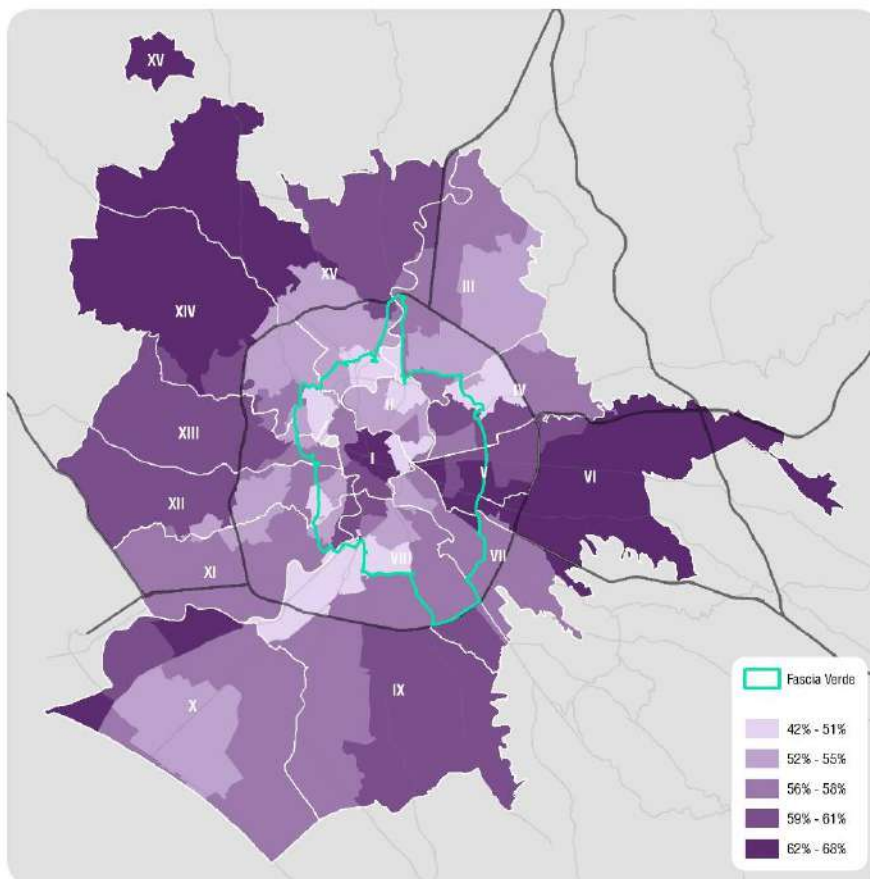


Figura 6 – Distribuzione percentuale delle classi autoveicolari maggiormente inquinanti sul territorio comunale (Benzina E0-E3, Diesel E0-E5)

I soli veicoli merci sono rappresentati nella tabella seguente, ove con le consuete notazioni si evince che una cospicua parte è impattata dal Provvedimento.

Veicoli Merci - Roma	IBRIDA	B1 E0-E1	B1 E2	B2 E3	B3>E3	D1 E0-E2	D1 E3	D2 E4	D3 E5	D4 E6	Totale comune
Autocarri merci	7.992	3.516	1.223	877	1.993	32.799	16.981	17.130	16.435	28.717	127.663
Autocarri merci (%)	6%	3%	1%	1%	2%	26%	13%	13%	13%	22%	100%

Figura 7 – Parco immatricolato a Roma al 31/12/2021 – Veicoli commerciali

I veicoli classificati come industriali sono oltre 127 mila a livello comunale, di cui il 43% dei veicoli merci (4% benzina pre-euro 3 e 39% gasolio pre-euro 4) per un totale di 54.519 mezzi appartiene alle categorie impattate già in prima fase dal provvedimento.

4.3 Il parco veicolare nelle fasce PGTU impattate dal PRQA.

Le norme di attuazione dell'aggiornamento del PRQA impongono limitazioni particolari alle fasce PGTU interne di Roma Capitale.

Grazie alla disponibilità dei dati ACI di immatricolazione per CAP, si è effettuata un'analisi di dettaglio sulle aree interne della città.

Di seguito sono quindi riportate le tabelle riepilogative del parco autoveicolare e merci all'interno della Fascia Verde della città di Roma ove, come precedentemente riportato, ove "Bx" rappresenta la numerosità del parco veicolare a benzina, per classe Euro x, mentre "Dx" rappresenta la numerosità del parco veicolare alimentato a gasolio, per classe Euro x, con sotto riportata anche una rappresentazione grafica di tali suddivisione in classi.

Si tenga presente che ciascuna zona PGTU contiene la precedente, quindi i veicoli della Fascia Verde (Zona III PGTU) includono quelli della Fascia II e quelli della Fascia I Centro Storico.

Ibrida	B1 E0-E2	B2 E3	B3>E3	D1 E0-E3	D2 E4	D3 E5	D4 E6	Totale veicoli	Popolazione dic 2021	veicoli/ab	veicoli/1000 ab
108.506	114.767	31.294	266.437	63.664	63.159	59.696	80.059	787.581	1.274.247	0,618	618
14%	15%	4%	34%	8%	8%	8%	10%	100%			

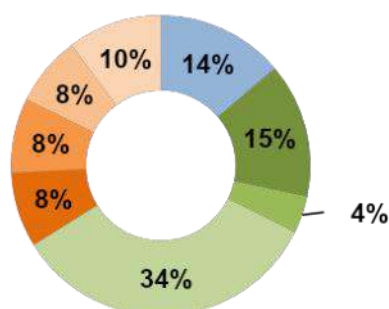


Figura 8 – Parco veicolare registrato a Roma al 31/12/2021 – suddivisione in classi euro veicoli e merci - Fascia Verde

Grazie all'analisi dei veicoli per CAP, si è potuta effettuare una analisi di dettaglio della distribuzione delle immatricolazioni in Fascia Verde al 31/12/2021 degli autoveicoli. Nella figura seguente si rappresenta tale analisi, raffrontata con i confini della zona PGTU Fascia Verde e si è potuta valutare la distribuzione percentuale e la numerosità dei veicoli impattati dal nuovo PRQA in prima fase (Novembre 2022), in seconda fase (Novembre 2023) ed infine in ultima fase (Novembre 2024), tutte di seguito riportate.

Nello specifico le immagini rappresentano con un tematismo di colore la percentuale di veicoli impattati sul totale dei veicoli immatricolati all'interno del singolo CAP, mentre la tabella riporta i soli veicoli impattati nel singolo scenario, distinti per classe emissiva e alimentazione (la casella bordata di rosso evidenzia le sole categorie veicolari che il singolo scenario previsto dal piano PRQA impatta rispetto allo scenario precedente).

Si tenga presente che le mappe e le tabelle includono i veicoli che già oggi ricompresi in delibere di limitazione della circolazione.

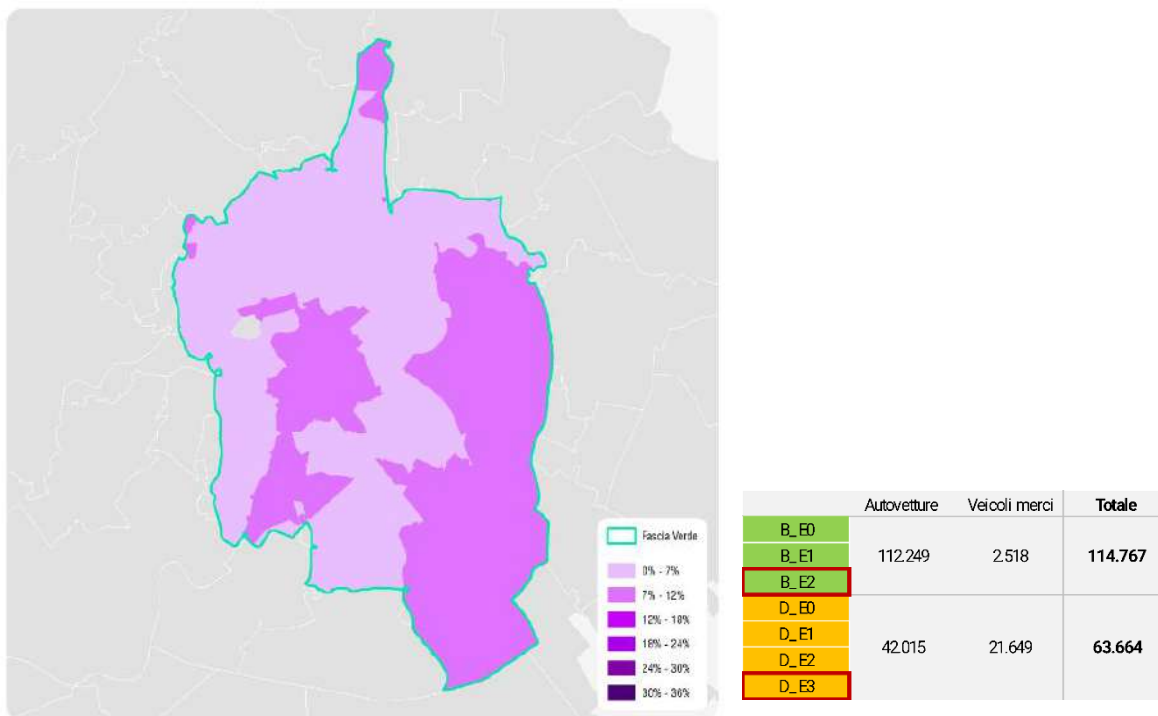


Figura 9 – Dettaglio distribuzione percentuale e la numerosità dei veicoli impattati in prima fase – limitazioni vigenti

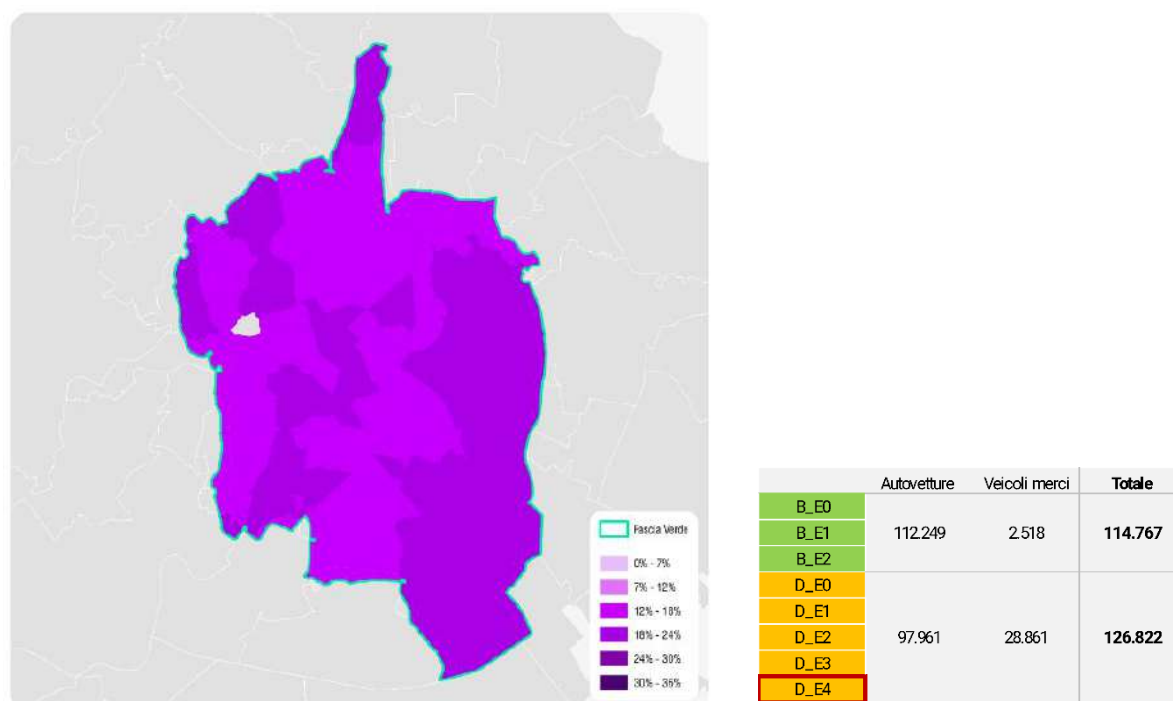


Figura 10 – Dettaglio distribuzione percentuale e numerosità dei veicoli impattati in caso stop a mezzi Diesel Euro 4

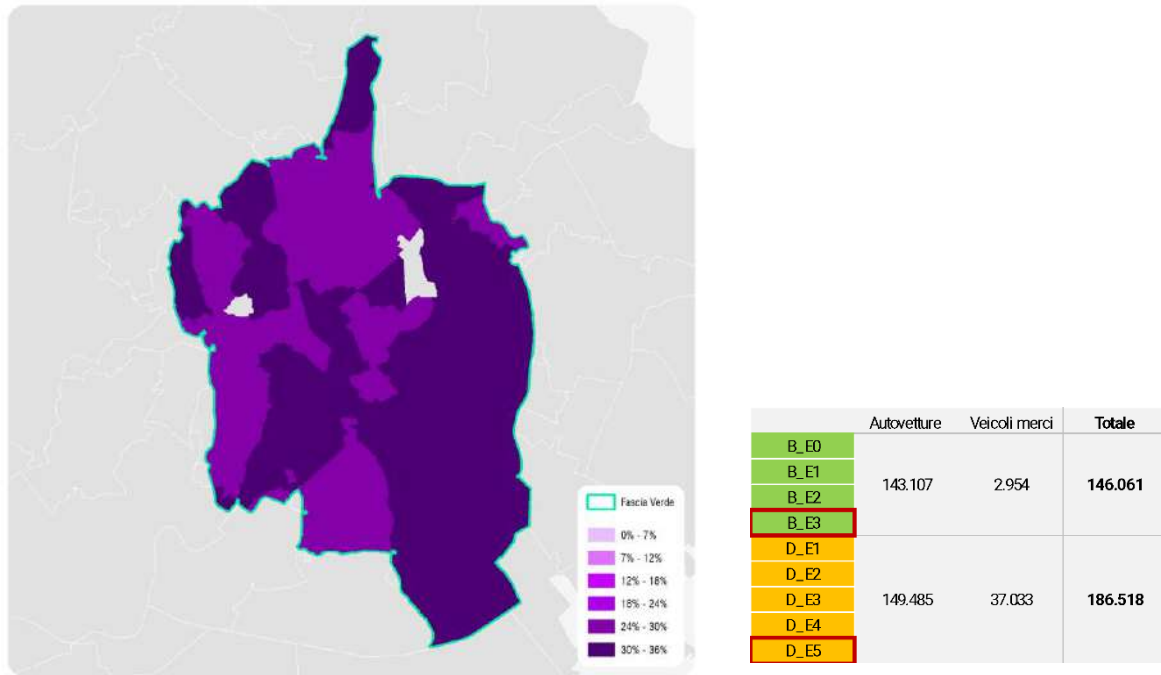


Figura 11 – Dettaglio distribuzione percentuale e numerosità dei veicoli impattati per stop a mezzi Diesel Euro 5 e benzina Euro3

A valle di tale analisi, si è quindi potuta effettuare una valutazione dei veicoli direttamente interessati dal provvedimento e di proprietà di residenti/domiciliati all'interno della Fascia Verde, condotta sui veicoli immatricolati ed ove si consideri che la Fascia Verde contiene sia la Fascia II che la Fascia I Centro Storico. Ne risulta che si va dai 178.431 autoveicoli e mezzi merci della prima fase ai 241.589 della II Fase fino a raggiungere i 332.579 autoveicoli e merci in ultima fase del provvedimento PRQA e cioè circa il 18 % della flotta complessiva di Roma, relativamente ai soli residenti e domiciliati in Fascia Verde.

Si consideri però che le tabelle e le mappe prima riportate si riferiscono al totale dei veicoli esclusi dalla circolazione a seguito dell'attuazione della Delibera PRQA, includendo cioè i veicoli che già oggi sono impattati da provvedimenti di limitazione della circolazione.

Tali considerazioni sui veicoli potenzialmente impattati dall'applicazione delle Norme di Attuazione del PRQA ed il considerevole impatto sociale da essi generato ha portato all'individuazione di scenari differenti successivamente dettagliati, in grado però di garantire almeno la medesima riduzione delle emissioni inquinanti, in accordo a quanto previsto dalle "Norme di Attuazione" del piano PRQA stesso.

5. Il parco circolante ricavato da FCD e conteggi

Per sostanziare ulteriormente gli scenari di simulazione di cui ai successivi paragrafi e al fine di calibrare le simulazioni modellistiche, sono stati analizzati i dati riferiti ai soli spostamenti in auto, da campione FCD (floating car data). Il patrimonio informativo, infatti, generato dai dati delle scatole nere delle automobili (FCD) rappresentano una fonte dati innovativa che permette di analizzare il comportamento dei veicoli distinti per motorizzazione e classe emissiva e ricavare informazioni e analisi per supportare e affinare i modelli di simulazione.

Il dato FCD acquisito e analizzato è costituito dai viaggi dei veicoli, dotati di scatola nera, che hanno intercettato l'Area Verde, cioè i veicoli che hanno lasciato almeno un punto GPS tramite le loro black box all'interno dell'Area Verde. Il periodo di analisi è riferito ai mesi di ottobre, novembre e dicembre del 2022 ed è costituito da circa **58.000 veicoli** che hanno percorso **circa 6 milioni di viaggi totali**.

Inizialmente è stata effettuata un'operazione fisiologica, nel campo dei Big Data, di ripulitura del dato che ha consistito nell'eliminare i viaggi che presentano valori anomali di velocità (inferiori a 0,5 km/h o maggiori di 150 km/h). Spesso alcuni dispositivi possono presentare dei malfunzionamenti temporanei i cui dati, quindi, possono "sporcare" le statistiche e analisi da condurre. Con questo sistema si sono eliminati circa 800 mila viaggi arrivando a un totale di 5,2 milioni. Il database contiene le informazioni dei singoli viaggi riguardo:

- Giorno e orario di inizio e fine viaggio;
- Giorno e orario di ingresso nell'Area Verde;
- Lunghezza e tempo di viaggio;
- Identificativo delle zone del reticolo (l'area di analisi è stata suddivisa in celle di forma quadrata) di origine e destinazione e del primo punto rilasciato all'interno dell'Area Verde.

5.1 Metodologia di passaggio dal campione all'universo

Di seguito è descritta una breve nota metodologica riguardante l'espansione all'universo del campione utilizzato, ovvero il passaggio dai circa 58.000 veicoli del campione FCD al valore di riferimento del parco Circolante ACI del Comune di Roma. La metodologia stima preliminarmente un coefficiente di penetrazione (coefficiente iniziale) che viene successivamente ponderato attraverso i dati osservati su strada (da indagini di traffico).

Stima dei coefficienti iniziali

Il campione utilizzato per le analisi è formato da 57.569 veicoli e contiene l'indicazione della motorizzazione e della classe ambientale per ciascuno di essi. La struttura è quella indicata nella seguente tabella.

Norma Euro	Alimentazione							Totale complessivo
	BE	BG	BM	EL	GA	GL	ME	
EURO 0	7	3			1			11
EURO 1	20	6			1			27
EURO 2	377	67	2		116			562
EURO 3	898	110	9		1.418	1		2.436
EURO 4	4.487	1.351	196		5.736	84	24	11.878
EURO 5	3.363	1.103	225		8.342	85	52	13.170
EURO 6	12.392	2.954	200		13.455	67	164	29.232
ELETTRICO				253				253
Totale complessivo	21.544	5.594	632	253	29.069	237	240	57.569

Tabella 5 – Numerosità del campione per classe emissiva e alimentazione

Per calcolare i fattori di espansione all'universo del campione è necessario associare ad ogni veicolo la zona di residenza. Per rendere i risultati della presente analisi, conformi con le precedenti analisi effettuate da Roma Servizi per la Mobilità dal punto di vista spaziale, si è scelto come livello di aggregazione minimo i CAP postali.

È stato quindi attribuito, per ogni veicolo, il CAP del Comune di Roma in cui lo stesso ha effettuato più frequentemente il suo ultimo viaggio della giornata nell'arco dei tre mesi analisi. In caso di equità fra più CAP (avviene principalmente nei veicoli riscontrati poche volte nell'arco dei mesi) si considera come zona di residenza il CAP in cui il veicolo sosta maggiormente la totalità del mese. I veicoli per i quali non risulta risolutivo nemmeno questo passaggio sono stati associati al resto della Città Metropolitana, assumendo che i relativi viaggi nel perimetro di analisi siano stati sporadici per poiché tali veicoli non risiedono nel Comune di Roma. In questo modo è stato possibile ottenere quanti veicoli del campione sono residenti nei diversi CAP e confrontare questi dati con le immatricolazioni ACI.

Vista però la poca penetrazione delle black box installate sui veicoli con classi ambientali basse, si è deciso di andare a definire un fattore di espansione per questi veicoli aggregando i CAP in cinture concentriche e la classe ambientale di appartenenza per i veicoli Euro 0,1 e 2. In Figura 6.2 è stata riportata la mappa dove è possibile visualizzare le corone di CAP con cui si è effettuata l'aggregazione spaziale.

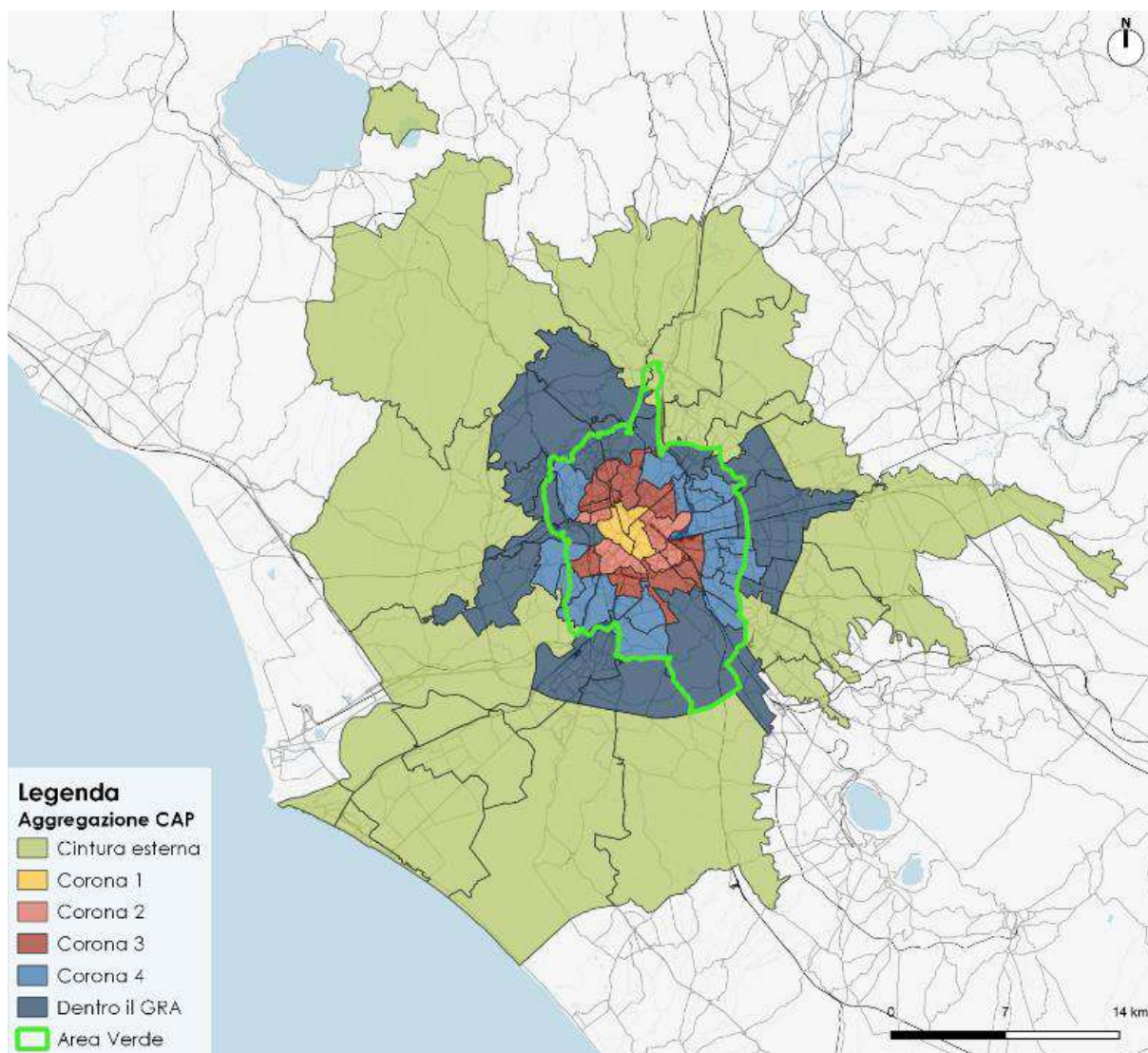


Figura 12 – Aggregazione dei CAP per “corone” concentriche

Con la stessa metodologia, riferita però ad ogni singola cella del reticolo della zonizzazione, si sono potuti identificare i veicoli residenti all'interno della fascia verde.

Il fattore di espansione di ogni veicolo è ottenuto come rapporto tra veicoli immatricolati e campione. Visto che nelle immatricolazioni sono presenti CAP con veicoli di classe ambientale non specificata, si è scelto di distribuire questa quota proporzionalmente a tutte le altre classi, ipotesi sensata in quanto tale quota rappresenta meno dello 0,5 % del totale immatricolato.

Considerando quindi la numerosità del campione dei veicoli per classe ambientale, per preservare la significatività statistica delle espansioni si è agito come segue:

- Per i veicoli EURO 6 si è calcolato un fattore differente per ogni CAP (73 differenti fattori);

- Per i veicoli EURO 5 si è ottenuto un fattore unico per i CAP appartenenti al resto della Città Metropolitana e alla cintura esterna aggregate ed uno per ogni altro CAP rimanente (52 diversi fattori);
- Per i veicoli EURO 4 si è ottenuto un fattore unico per i CAP delle prime due cinture e uno singolo per ogni altra aggregazione di CAP (6 diversi fattori);
- Per i veicoli EURO 3 si è ottenuto un fattore unico per i CAP delle prime tre cinture, uno singolo per la Corona 4 e quella denominata “Dentro GRA” e un ultimo per il resto della Città Metropolitana (3 diversi fattori);
- Per i veicoli EURO 2 si è ottenuto un fattore unico per il resto della Città Metropolitana e un altro per tutti gli altri CAP aggregati (2 diversi fattori);
- Un fattore unico per i veicoli di classe ambientale EURO 0, EURO 1 ed elettrici.

Norma EURO	Fattore di espansione	Coefficiente di penetrazione
EURO 0	6.397	0,02%
EURO 1	809	0,12%
EURO 2	245	0,41%
EURO 3	92	1,09%
EURO 4	48	2,08%
EURO 5	32	3,15%
EURO 6	25	4,02%
ELETTRICO	42	2,38%

Tabella 6 – Coefficienti di penetrazione iniziali

Visto il rilevante numero di veicoli immatricolati di classe ambientale bassa presenti nel Comune di Roma (in particolare l'EURO 0 rappresenta circa il 10% della totalità), il fattore di espansione deve tener conto del tasso di utilizzo, ossia della possibilità che il veicolo non sia utilizzato mai nel periodo di analisi (più in generale non utilizzato durante l'anno), pena la sovrastima nell'espansione all'universo e quindi la produzione di analisi non corrette.

Per tale motivo il valore del coefficiente di espansione precedentemente ottenuto è stato opportunamente ricalibrato attraverso specifici coefficienti di correzione, determinati confrontando la percentuale di percorrenze per classe ambientale interne all'Area Verde (opportunamente espanse con il fattore di espansione iniziale) con la distribuzione per classe ambientale ottenuta dalla campagna di rilievi effettuata sul campo (illustrata nel paragrafo successivo). Si ipotizza, infatti, che le due grandezze siano correlate (percorrenze e veicoli conteggiati su sezioni di rilievo) a differenza del numero di spostamenti che è direttamente influenzato dalle lunghezze medie dei viaggi, molto variabili fra categorie veicolari con diverso grado di anzianità.

Classe ambientale	Giornaliero		AM (8:00 - 10:00)		PM (16:30 - 18:30)	
	Percorrenze interne	Percentuali	Percorrenze interne	Percentuali	Percorrenze interne	Percentuali
EURO 0	19.558.146	2,4%	3.446.811	3,5%	1.954.031	1,7%
EURO 1	4.648.865	0,6%	610.730	0,6%	653.780	0,6%
EURO 2	39.618.727	4,8%	4.789.153	4,9%	4.667.365	4,2%
EURO 3	58.218.929	7,0%	6.444.871	6,6%	7.715.457	6,9%
EURO 4	202.163.555	24,4%	22.036.877	22,7%	28.421.531	25,5%
EURO 5	154.209.246	18,6%	18.314.868	18,8%	20.810.862	18,6%
EURO 6	342.263.789	41,3%	40.567.615	41,7%	46.535.428	41,7%
ELETTRICO	7.575.893	0,9%	967.946	1,0%	916.859	0,8%

Tabella 7 – Analisi FCD: Percorrenze interne all’area verde del parco veicolare campionario FCD espanso con il fattore di percorrenza iniziale

Campagna di indagine: le postazioni di rilievo

La campagna di indagine a cui si è fatto riferimento nel paragrafo precedente è stata condotta su 5 sezioni di rilievo:

- Via Salaria, alt. Via di Ponte Salarario;
- Viale delle Terme di Caracalla;
- Ponte Garibaldi;
- Via Gregorio VII, alt. Piazza Pio XI;
- Via Tiburtina, alt. Stazione Tiburtina/Tangenziale Est;

In figura è riportata la mappa delle postazioni di conteggio. I rilievi di traffico sono stati effettuati nella settimana tra il 19 ed il 23 giugno 2023.

Per ognuna delle 5 sezioni è stato effettuato il rilievo manuale delle prime due lettere delle targhe, per due ore nella fascia mattutina, tra le 08:00 e le 10:00, e due ore nella fascia serale, tra le 16:30 e le 18:30, per un totale di 4 ore di rilievo giornaliero.

Le porzioni di targa rilevate vengono poi classificate, sulle righe, anche per tipologia veicolare, valutando a parte i Taxi ed i veicoli NCC (noleggio con conducente). In colonna vengono riportate le classi ambientali. L’output finale, quindi, è un valore percentuale normalizzato rispetto alla totalità del traffico veicolare escluso targhe straniere ed altri enti.

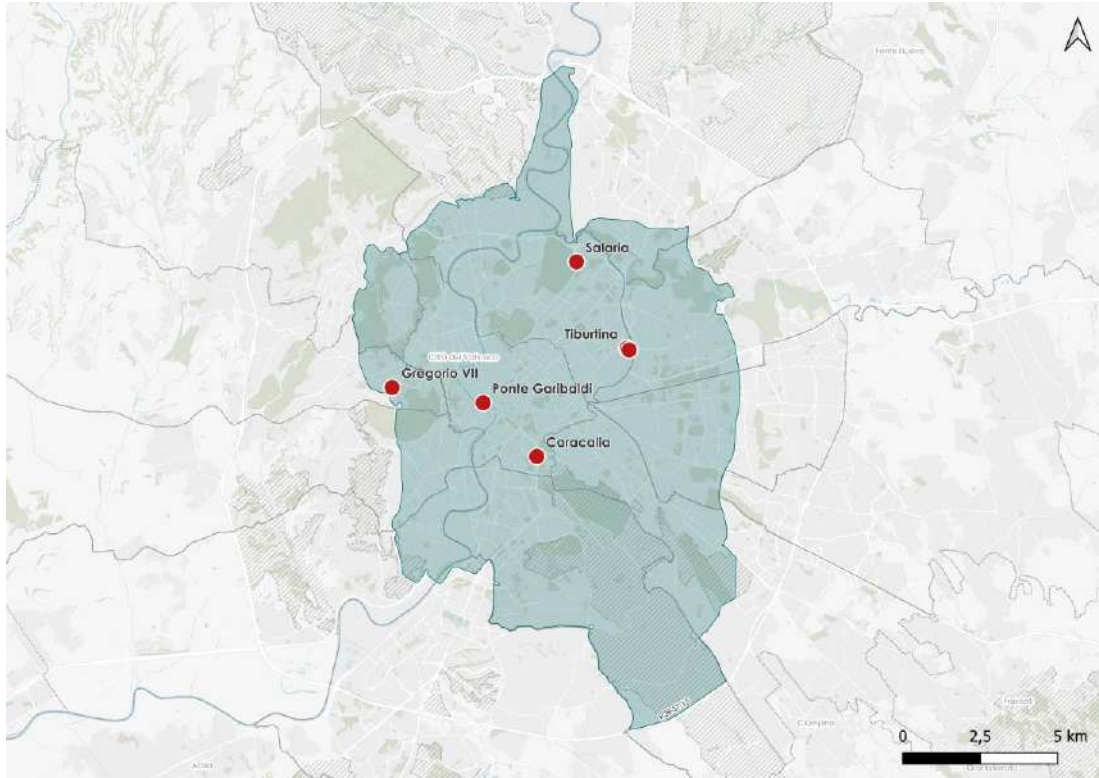


Figura 13– Postazioni della campagna di rilievo

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati aggregati per tutte le 5 sezioni rilevate, con il dettaglio sulla classe ambientale.

AM - 08:00 - 10:00						
CLASSE	AUTO	FURGONI	MP	BUS	TAXI	NCC
EURO 0	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 1	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 2	1,5%	2,5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 3	4,8%	6,1%	13,7%	3,9%	0,9%	0,0%
EURO 4	19,8%	16,1%	19,6%	7,9%	11,0%	2,2%
EURO 5	16,3%	12,3%	7,8%	9,2%	25,2%	6,5%
EURO 6	57,2%	62,7%	52,9%	78,9%	62,9%	91,4%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

PM - 16:30 - 18:30						
CLASSE	AUTO	FURGONI	MP	BUS	TAXI	NCC
EURO 0	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 1	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 2	1,6%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EURO 3	5,7%	7,5%	0,0%	2,1%	1,4%	0,0%
EURO 4	21,1%	17,7%	0,0%	6,3%	8,4%	3,8%
EURO 5	16,2%	11,6%	0,0%	14,6%	28,0%	12,8%
EURO 6	55,1%	60,5%	100,0%	77,1%	62,2%	83,3%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabella 8 – Rilievi puntuali: Ripartizione percentuale per classe emissiva di tutte le categorie veicolari

Correzione ponderata del coefficiente di espansione

Per quanto appena detto il valore del coefficiente di espansione precedentemente ottenuto mediante i soli dati FCD è stato opportunamente ricalibrato attraverso specifici fattori di correzione, che esprimono il tasso di utilizzo relativo ad ogni classe emissiva, determinati confrontando la percentuale di percorrenze interne all'Area Verde (opportunamente espanso con il fattore di espansione iniziale) di ogni classe ambientale ottenute con i dati FCD con quelle ottenute dai conteggi effettuati sul campo. Si ipotizza che le due grandezze siano correlate (percorrenze e veicoli conteggiati su sezioni di rilievo) a differenza del numero di spostamenti che è direttamente influenzato dalle lunghezze medie dei viaggi, molto variabili fra categorie veicolari con diverso grado di anzianità.

I tassi finali di ri-proporzionamento del coefficiente di espansione all'universo sono riportati nella seguente tabella:

CLASSE AMBIENTALE	Percorrenze espanso FCD Punta AM	Ripartizione da rilievi Punta AM	Percorrenze espanso FCD Punta PM	Ripartizione da rilievi Punta PM	Coefficiente di riporto da AM	Coefficiente di riporto da PM	Coefficiente di riporto complessivo
EURO 0	3,55%	0,18%	1,75%	0,16%	20,14	10,98	15,56
EURO 1	0,63%	0,19%	0,59%	0,15%	3,39	3,98	3,68
EURO 2	4,93%	1,47%	4,18%	1,56%	3,34	2,68	3,01
EURO 3	6,63%	4,81%	6,91%	5,75%	1,38	1,20	1,29

Tabella 9 - Confronto fra percorrenze da campione espanso (FCD) e rilievi sul campo

Quanto appena descritto evidenzia un fenomeno particolare e definisce, per ciascuna classe veicolare, il tasso medio di utilizzo dei veicoli. Analizzando la tabella precedente si evince come ad esempio, tra la classe emissiva dei veicoli Euro 0, solo un veicolo su 15 sia stato utilizzato all'interno dei tre mesi analizzati.

Questi coefficienti permettono di passare dal parco immatricolato al parco realmente circolante, tramite il quale è possibile effettuare analisi più realistiche e, di conseguenza, stimare in maniera più precisa sia le emissioni relative allo stato di fatto, sia gli effetti di eventuali provvedimenti restrittivi applicati a ciascuna combinazione di classe ambientale e alimentazione dei veicoli.

5.2 Analisi degli spostamenti

Osservando la ripartizione percentuale per componente di spostamento, emerge che quasi la metà dei viaggi che interessano la superficie dell'Area Verde sono interni al suo perimetro, mentre la componente di scambio bidirezionale, con il resto del Comune di Roma, ovviamente simmetrica, pesa circa il 30%. Chi viene da fuori il comune di Roma è circa il 4% sia in entrata che in uscita mentre l'attraversamento raggiunge il 9%. La ripartizione è visualizzabile nel seguente istogramma e fa riferimento a tutto il periodo di analisi considerando il fattore di espansione.

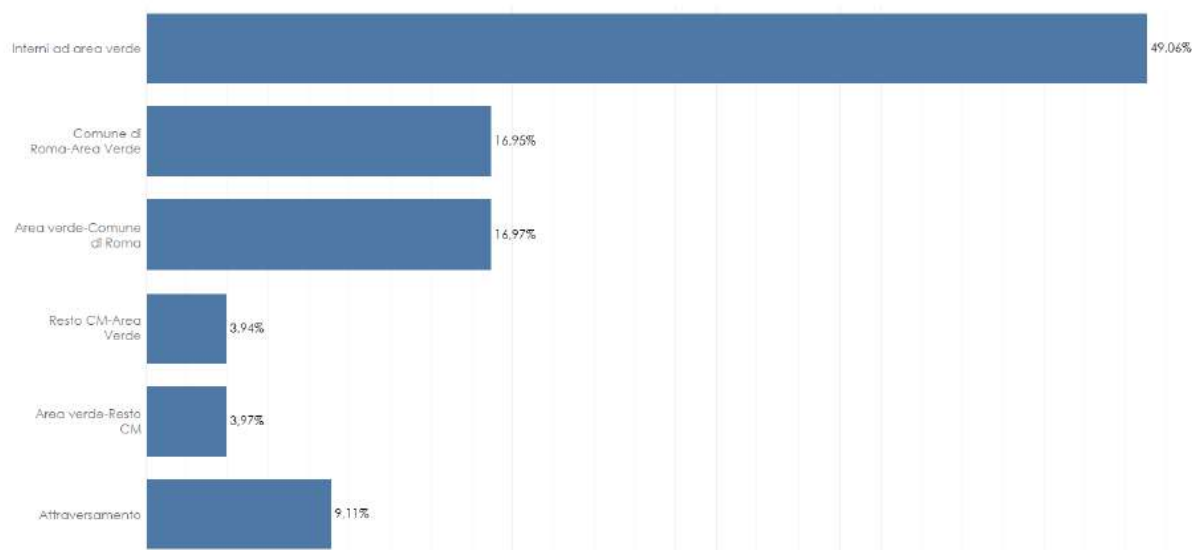


Figura 14– Percentuale di spostamenti per componente

Si è poi effettuata un'analisi in funzione delle restrizioni previste dal provvedimento ad oggi in vigore per la Fascia Verde.

Sono stati suddivisi quindi gli spostamenti del campione monitorato in "Ammessi" o "Non Ammessi" in base alle categorie ambientali su cui sono applicate le restrizioni dalla normativa vigente dell'Area Verde (tutti gli EURO 0,1,2 ed EURO 3 gasolio sono considerati non ammessi).

Dalle analisi emerge che il 5% dei viaggi risultano compiuti da veicoli non ammessi, quindi potenzialmente intercettabili da un rafforzamento dei controlli attivi basati su varchi elettronici, sia al confine della Fascia Verde sia interni ad essa (ZTL VAM, Centro Storico, ecc.).

6. Definizione degli scenari e simulazioni.

Come già esposto, la Regione Lazio ha approvato l'aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA) con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 8 del 5 ottobre 2022. Nelle sue Norme di Attuazione sono disposti, tra gli altri, i provvedimenti di limitazione della circolazione veicolare che l'Amministrazione Capitolina dovrà adottare nel prossimo futuro per le categorie Euro 4 ed Euro 5 diesel.

La Giunta Regionale ha comunque previsto nelle stesse Norme la possibilità da parte dei Comuni in Classe 1 e 2 di proporre programmi di intervento che individuino misure alternative a quelle previste dal Piano, purché diano garanzia di pari efficacia.

I provvedimenti di limitazione della circolazione hanno significative ricadute sulla gestione dei molteplici aspetti di una città complessa come Roma, e che pertanto, oltre al dovere primario di tutela della salute e dell'ambiente, si devono altresì contemperare altri aspetti come le esigenze socio-economiche e di mobilità cittadina ed a tal fine si prevedono di adottare alcune misure di sostegno all'uso del trasporto pubblico che sono valutate nel presente capitolo.

Si era già valutata l'estensione delle limitazioni alla giornata del sabato ove si era notata che la riduzione in termini assoluti dei flussi sarà evidentemente minore vista la minor numerosità dei veicoli in circolazione. Al contempo, la riduzione dei diversi inquinanti (riduzioni percentuali del post operam rispetto l'ante operam) è ipotizzabile dello stesso ordine di quanto stimato per il feriale e quindi come l'estensione della misura restrittiva al sabato sia essenziale nel recupero di sostenibilità della città.

Le nuove limitazioni ipotizzate e cioè misure di limitazione permanenti e programmate per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento atmosferico sono riportate nella tabella seguente, ove le limitazioni fanno riferimento alla sola circolazione dinamica, mentre quella statica (sosta) è sempre ammessa.

Le valutazioni trasportistiche ed ambientali sono state effettuate per lo scenario 1 Nov. 2023 e per lo scenario 1 Nov. 2024 e sono state confrontate con la situazione attuale (2023) senza presidio dei varchi elettronici.

Sono state quindi calcolate le variazioni delle emissioni alla sorgente rispetto all'attuale e sono state confrontate con quelle che si sarebbero ottenute applicando gli scenari contenuti nelle norme di attuazione del PRQA, ove il parco assegnato a tale simulazione presenta la quota di veicoli non ammessi all'interno del perimetro fascia verde in analogia alle analisi sul parco effettivamente circolante riportate al cap. 5.

Legenda: Dsl = Diesel; Bnz = Benzina; Auto= Autovetture; Mercì= Veicoli Commerciali; E = Euro (Classe ambientale); Motoveicoli Dsl= Tri e Quadricicli					
		ZTL AF1 (VAM)		ZTL Fascia Verde	
Data di avvio	Periodo e tempi	Autoveicoli (Autovetture/V. Commerciali)	Motoveicoli e Ciclomotori	Autoveicoli (Autovetture/V. Commerciali)	Motoveicoli e Ciclomotori
1 Nov. 2023	ANNO INTERO Lun - Sab H 24			Dsl E 0,1,2 +E3 (Auto+ Mercì) Bnz E 0,1 +E2 (Auto+ Mercì) + Bonus* + MOVE-IN	Dsl E 0,1 +E2 Bnz E 0,1 + Bonus* + MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30				
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Mercì) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	Dsl E3
1 Nov. 2024	ANNO INTERO Lun - Sab H 24		Dsl E 3 + Bonus*	Dsl E 0,1,2, 3 (Auto+ Mercì) Bnz E 0,1,2 (Auto+ Mercì) + Bonus* + MOVE-IN	Dsl E 0,1, 2 Bnz E 0, 1 + Bonus* + MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30	Dsl E4 Auto + Mercì + Bonus *			
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Mercì) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	
1 Nov. 2025	ANNO INTERO Lun - Sab H 24			Dsl E 0,1,2,3 (Auto+ Mercì) Bnz E 0,1,2, (Auto+ Mercì) + Bonus* + MOVE-IN	Dsl E 0,1,2,3 Bnz E 0,1 + Bonus* + MOVE-IN
	NOV - MAR Lun - Sab 7.30 -10.30 16.30 - 20.30	Dsl E 5 (Auto + Mercì) Bnz E 3 (Auto + Mercì) + Bonus *		Dsl E 4, Auto + Mercì + Bonus* + MOVE-IN	
	EMERGENZIALI x Sup.ti PM10, NO2 7.30 -20.30			Dsl E4 + Bnz E3 (Auto+Mercì) (I livello) + Dsl E5 e Dsl E6 (II Livello)	

Tabella 10 – Nuovi scenari di simulazione

Il calcolo delle emissioni ambientali è stato condotto ipotizzando un rinnovo naturale del parco veicolare circolante (previsione elaborata sulla base di un'analisi regressiva sui dati storici dell'immatricolato ACI) come riportato in tabella.

		Differenza	
Auto Bz	E0	-11,071	-8.1%
Auto Bz	E1	-2,087	-7.5%
Auto Bz	E2	-8,099	-9.9%
Auto Bz	E3	-6,563	-7.9%
Auto Bz	E4	-13,683	-5.9%
Auto Bz	E5	-799	-0.6%
Auto Bz	E6	18,076	7.8%
Auto Dsl	E0	-1,880	-7.9%
Auto Dsl	E1	-216	-4.9%
Auto Dsl	E2	-1,900	-10.4%
Auto Dsl	E3	-5,263	-6.9%
Auto Dsl	E4	-11,474	-6.7%
Auto Dsl	E5	-6,274	-4.3%
Auto Dsl	E6	5,820	3.4%
Ibride	All	30,895	14.4%
Totale		-14,088	-0.8%

Tabella 11 – Evoluzione stimata del parco veicolare

6.1 Bonus di accessi in deroga e sistema MOVE-IN

La necessità di approfondire soluzioni alternative mitigando gli impatti sul parco veicolare riformulando limitazioni coerenti con il livello emissivo attraverso la ridefinizione delle restrizioni in relazione alla classe ambientale di appartenenza (categoria Euro) dei veicoli ha reso necessaria l'introduzione di misure alternative alla pura limitazione all'accesso dei veicoli inquinanti nell'area della Fascia Verde.

La scelta della misure di mitigazione del blocco veicolare è stata ipotizzata in similitudine a quanto fatto in altre città italiane (es. Milano) e con la logica del riutilizzo di soluzioni sviluppate con la partecipazione della PA.

Entrambe le misure non possono prescindere dalla presenza di un sistema automatizzato di controllo degli accessi che ne verifichi il corretto utilizzo, strumenti di cui Roma si è dotata nel tempo e che completerà nel prossimo futuro sia per la zona VAM che per la zona Fascia Verde.

Bonus di accessi in deroga

La prima misura di mitigazione è il cosiddetto "Bonus di Accessi in deroga" cioè la possibilità di accedere su base giornaliera usufruendo di una deroga accesso e circolazione all'interno della Fascia Verde limitata e differenziata in base alla categoria euro ed all'alimentazione.

Si tratta di una deroga d'ufficio per tutti i veicoli, fruibile senza necessità di richiesta né specifico obbligo di registrazione. Sarà poi possibile attivare comunque la registrazione per monitorare il conteggio delle giornate residue in quanto ad ogni passaggio verrà scalato il giorno di fruizione del bonus, al termine del quale l'ulteriore accesso del veicolo sarà sanzionato. In una stessa giornata sarà possibile entrare e uscire dalla fascia Verde un numero illimitato di volte. Le giornate di deroga saranno ridotte ad ogni annualità.

Move-In

MoVe-In è un'alternativa al citato sistema di deroghe per la Fascia Verde, sviluppato per l'Area B di Milano.

Chi aderisce a MoVe-In non può usufruire delle deroghe previste per la Fascia Verde ma può, invece, circolare liberamente in Fascia Verde e nelle Zone a Traffico Limitato ad esso interne - tutti i giorni, nell'arco delle 24 ore - fino al raggiungimento di un tetto massimo di km/anno stabilito in base alla sua tipologia e classe ambientale.

Possono optare per MoVe-In i veicoli alimentati a benzina Euro 0, 1, 2 e gasolio Euro 0, 1, 2, 3 e, dal 1° novembre 2024, euro 4 che incorrono nei blocchi previsti per la Fascia Verde di Roma.

Il veicolo registrato a MoVe-In non è più soggetto a blocchi orari e giornalieri:

- può circolare liberamente in qualsiasi fascia oraria, fino a un tetto massimo di chilometri annui stabilito in base alla sua tipologia e classe ambientale
- il conteggio dei chilometri percorsi avviene tramite un dispositivo - black-box - installato da un operatore a scelta in un elenco di fornitori accreditati
- l'impossibilità di utilizzare il veicolo, anche quanto la ZTL non è attiva, subentra al raggiungimento delle soglie chilometriche annuali consentite

Da notare che:

- l'assegnazione dei chilometri percorribili avviene sulla base della classe Euro di origine e non su quella determinata dall'eventuale installazione di un filtro anti particolato after market o di serie
- la misurazione dei chilometri non tiene conto degli orari e delle giornate in cui la Fascia Verde non è attiva: la percorrenza all'interno della Fascia Verde viene conteggiata nell'arco dell'intera settimana (inclusi sabati, domeniche e festivi) e delle 24 ore

I costi massimi di adesione al servizio MoVe-In (IVA inclusa) sono i seguenti:

- primo anno di adesione = 50 € di cui 30 € per l'installazione della black box e 20 € per la fornitura del servizio annuale;
- anni successivi = 20 € per la fornitura del servizio annuale.

Per chi ha già installato a bordo un dispositivo compatibile con MoVe-In, il prezzo massimo sarà di 20 € per la sola fornitura del servizio.

Il Bonus di accessi in deroga ed il sistema Move-In debbono essere usati in alternativa dal singolo veicolo. Se si aderisce a Move-In, la deroga d'ufficio resta attiva fino all'installazione della black box. La proposta di bonus di accessi in deroga e bonus chilometrici Move-In è stata ipotizzata nelle simulazioni in accordo alla tabella seguente.

Autoveicoli	FV (1/11/23)		FV (1/11/24)		FV (1/11/25)	
	Bonus	Move-in*	Bonus	Move-in	Bonus	Move-in
Benzina E0	60	600	30	600	5	600
Benzina E1	60	800	30	800	5	800
Benzina E2	60	2500	30	2500	5	2500
Diesel E0	60	600	30	600	5	600
Diesel E1	60	800	30	800	5	800
Diesel E2	60	2000	30	2000	5	2000
Diesel E3	60	4000	30	4000	5	4000

Tabella 12 – Ipotesi di bonus di accessi in deroga e chilometrici per classe di alimentazione/Euro

6.2 Stato attuale

L'analisi dello stato attuale è stata effettuata tramite simulazione dei flussi veicolari nell'ora di punta della mattina del giorno feriale medio con assegnazione delle matrici disaggregate in base alla tipologia di alimentazione e classe Euro.

Si è tenuto in considerazione il reale comportamento attuale degli utenti in relazione all'utilizzo del veicolo come ricavato dalle rilevazioni effettuate sul campo (sezioni rilievo targhe e dati FCD) calibrando il parco circolante con la metodologia spiegata nel precedente capitolo.

Gli spostamenti auto complessivi che hanno l'origine e/o la destinazione all'interno della Fascia Verde (FV) nell'ora di punta del mattino (AM) sono complessivamente oltre 150.000 (stima DSS Roma Servizi per la Mobilità) suddivise come segue:

Alimentazione	origine e destin FV (ora di punta)	%
Benzina E0-E2	3,631	2.3%
Benzina E3	4,915	3.1%
Benzina supE3	68,490	43.6%
Diesel E0-E3	5,208	3.3%
Diesel E4	15,038	9.6%
Diesel E5	15,040	9.6%
Diesel E6	20,712	13.2%
IBRIDA	24,160	15.4%
TOTALE	157,193	100.0%

Le emissioni alla sorgente prodotte dal traffico veicolare nell'ambito comunale di Roma sono state calcolate considerando il parco veicolare circolante, la distribuzione dei flussi veicolari sulla rete nell'ora di punta della mattina di un giorno feriale medio con procedura di assegnazione delle matrici di domanda alla rete stradale con modello di assegnazione all'equilibrio, calcolando quindi volumi di traffico per singolo arco della rete stradale e tenendo conto della congestione veicolare.

I risultati trasportistici così ottenuti, sono stati utilizzati come input per le valutazioni ambientali applicando il modello TEE.

Infine è stata fatta l'espansione al giorno e all'anno considerando i volumi di traffico sulla rete stradale monitorati dal sistema di raccolta dati presenti in RSM, in particolare alla centrale della mobilità, per giungere ai valori seguenti:

- NOx 7.220 Tonn/anno Territorio Roma Capitale
- PM10 354 Tonn/anno Territorio Roma Capitale

Tali dati sono stati utilizzati per il confronto con gli scenari PRQA e quelli alternativi di proposti da Roma Capitale nel presente documento, come previsto dalle norme di attuazione del piano, al fine di verificarne la completa compensazione.

La tabella seguente riporta gli spostamenti auto dell'ora di punta della mattina che saranno impattati dai provvedimenti restrittivi (al lordo della successiva applicazione dei bonus di mobilità), nei diversi scenari di limitazione.

Spostamenti Auto impattati (ora punta AM)	oggi (Nov 22) OdS 76 2023	+ Nuova Ipotesi Limiti FV (Nov 23)	+ Nuova Ipotesi Limiti FV (Nov 24)	+ Nuova Ipotesi Limiti FV (Nov 25)	totale
<i>Benzina</i>	3,631	3631	0	626	4,257
<i>Diesel</i>	5,208	5,208	1,942	17,136	24,286
<i>Totale</i>	8,839	8,839	1,942	17,763	28,543

Tabella 13 – Veicoli impattati dai nuovi provvedimenti restrittivi proposti

In percentuale rispetto il totale degli spostamenti con origine o destinazione la Fascia Verde i veicoli impattati costituiscono il 6% all'attuale, il 7% nel 2024, arrivando ad oltre il 18% nello scenario finale 2025.

Negli scenari successivi, le matrici di domanda disaggregate Alim/Euro sono state assegnate alla rete stradale applicando la limitazione degli accessi previste nello scenario, tenendo in debito conto i bonus di mobilità.

6.3 Scenario di attuazione intermedio n. 1 - novembre 2023

In tale scenario non si prevedono inasprimenti alla normativa di limitazione accessi alla Fascia Verde di autoveicoli (auto+merci) limitati quindi fino a BE2 e DE3 e di motoveicoli – limitati fino a BE1 e DE2. Lo scenario in esame prevede altresì effetti sulla regolazione della domanda in quanto si considera l'applicazione di quanto segue:

- ZTL Fascia Verde: controllo accessi con varchi elettronici sul 100% degli ingressi,
- ZTL VAM: attivo anche controllo veicolare.

Le matrici di domanda disaggregate in base alla tipologia di alimentazione e classe Euro sono state assegnate alla rete stradale applicando la limitazione degli accessi previste nello scenario, tenendo in debito conto i bonus di mobilità indicati nella relativa tabella.

L'effetto dei bonus è stato fornito dallo studio dei dati FCD a valle di un'analisi sulla frequenza degli accessi. L'analisi ha fornito i risultati riportati in tabella in termini di % di taglio della domanda di mobilità, in % rispetto l'intera domanda AUTO ora di punta.

SCENARIO 2023 - spostamenti impattati (tagliati)	
Spostamenti Auto tagliati	totale
Benzina	1,852
Diesel	2,468
Totale	4,320
<i>Benzina **</i>	<i>0.6%</i>
<i>Diesel**</i>	<i>0.8%</i>
<i>Totale **</i>	<i>1.4%</i>

Tabella 14 – Veicoli impattati dal nuovo provvedimento restrittivo proposto per novembre 2023

Dalla tabella precedente risulta che 4,320 spostamenti auto dell'ora di punta della mattina saranno tagliati dai provvedimenti restrittivi (validi 24 ore al giorno dal lunedì al sabato per l'intero anno).

Le quote di domanda alle quali non è più consentito l'accesso, complessivamente pari al 48,9% (4.320), sono state ridistribuite come di seguito:

- Trasporto pubblico (shift modale) 19,1% - 1.688
- Cambio di autoveicolo (verso categoria meno emissiva) 13,6% - 1.202 (evoluzione naturale del parco veicolare)
- Cambio di destinazione / orario di spostamento 16,2% - 1.429

E' stata quindi valutata la nuova distribuzione dei flussi sulla rete. L'analisi sulle percorrenze distinte per alimentazione/classe euro evidenzia che all'interno della fascia verde si ottiene

una riduzione delle percorrenze del 1,8% concentrata nelle classi benzina E0-E2 (-52,4%) e Diesel E0-E3 (-48,5%).

Intera Provincia	Attuale		Prg - Nov23		vs Attuale
	veic*km (hpm)	%	veic*km (hpm)	%	
ALIM/EURO					
B.1 E0-E2	186,776	3.0%	155,186	2.5%	-16.9%
B.2 E3	188,766	3.0%	188,388	3.0%	-0.2%
B.3 >E3	2,192,477	35.1%	2,188,066	35.4%	-0.2%
D.1 E0-E3	326,358	5.2%	281,357	4.6%	-13.8%
D.2 E4	790,619	12.7%	789,057	12.8%	-0.2%
D.3 E5	726,788	11.6%	725,346	11.7%	-0.2%
D.4 E6	921,243	14.8%	919,441	14.9%	-0.2%
IBRIDA	911,869	14.6%	931,281	15.1%	2.1%
TOTALE	6,244,896	100.0%	6,178,123	100.0%	-1.1%

Fascia Verde	Attuale		Prg - Nov23		vs Attuale
	veic*km (hpm)	%	veic*km (hpm)	%	
ALIM/EURO					
B.1 E0-E2	19,673	2.3%	9,350	1.1%	-52.5%
B.2 E3	26,737	3.1%	26,787	3.2%	0.2%
B.3 >E3	384,077	44.6%	384,695	45.5%	0.2%
D.1 E0-E3	26,931	3.1%	13,875	1.6%	-48.5%
D.2 E4	79,049	9.2%	79,252	9.4%	0.3%
D.3 E5	79,964	9.3%	80,156	9.5%	0.2%
D.4 E6	112,252	13.0%	112,485	13.3%	0.2%
IBRIDA	132,454	15.4%	138,852	16.4%	4.8%
TOTALE	861,137	13.8%	845,451	100.0%	-1.8%

Tabella 15 – Riduzione percorrenze da nuovo provvedimento restrittivo proposto per novembre 2023

Tale scenario al 1° Novembre 2023, con applicazione dal lunedì al sabato H24 tutto l'anno, comporta un contenimento delle emissioni rispetto alla situazione Attuale pari a:

- NOx: -303 Tonn/anno
- PM10: -6 Tonn/anno

Ai sensi dell'Art. 24 delle Norme di Attuazione dell'Aggiornamento PRQA, tale scenario si deve confrontare con l'interdizione in Fascia Verde dal 1° Novembre al 31 Marzo dal lunedì al venerdì per l'orario 8,30-18,30 per i mezzi a benzina fino Euro 2 incluso e per i mezzi diesel fino Euro 4 incluso. Ciò significa l'interdizione a 15.038 spostamenti ulteriori, ma soltanto nel periodo invernale.

Esso provoca un contenimento delle emissioni rispetto alla situazione Attuale pari a:

- Nox: -109 Tonn/anno
- PM10: -5 Tonn/anno

Visto che il totale ore dell'anno di interdizione previste da RC è pari a 7.512 ore e che l'interdizione prevista dal PRQA si applica per sole 1.500 ore, ne risulta un'eccedenza di riduzione delle emissioni per 6.000 ore circa delle categorie interdette.

I risultati ottenuti mostrano quindi una sovra-compensazione per gli NOx, che arrivano quasi al triplo nella riduzione e una completa compensazione per le polveri sottili.

6.4 Scenario di attuazione intermedio n. 2 – novembre 2024

In tale scenario non si prevedono inasprimenti alla normativa di limitazione accessi alla Fascia Verde di autoveicoli (auto+merci) limitati quindi fino a BE2 e DE3 e di motoveicoli – limitati fino a BE1 e DE2. Si prevede però una limitazione ulteriore alla zona ZTL VAM ove gli autoveicoli (auto+merci) saranno limitati fino a DE4 e motoveicoli fino a DE3.

Lo scenario in esame prevede anch'essa effetti sulla regolazione della domanda in quanto si considera l'applicazione di quanto segue:

- ZTL Fascia Verde: controllo accessi con varchi elettronici sul 100% degli ingressi,
- ZTL VAM: attivo anche controllo veicolare.

Le matrici di domanda disaggregate in base alla tipologia di alimentazione e classe Euro sono state anche qui assegnate alla rete stradale applicando la limitazione degli accessi previste nello scenario, tenendo in debito conto i bonus di mobilità indicati nella relativa tabella.

L'effetto dei bonus è stato fornito dallo studio dei dati FCD a valle di un'analisi sulla frequenza degli accessi. L'analisi ha fornito i risultati riportati in tabella in termini di % di taglio della domanda di mobilità, in % rispetto l'intera domanda AUTO ora di punta.

SCENARIO 2024 - spostamenti impattati (tagliati)			
Spostamenti Auto tagliati	oggi (Nov 22) OdS 76 2023	+ Nuova Ipotesi Limiti FV (Nov 24)	totale
Benzina	1,852	0	1,852
Diesel	2,468	1,204	3,672
Totale	4,320	1,204	5,523
<i>Benzina **</i>	<i>0.6%</i>	<i>0.0%</i>	<i>0.6%</i>
<i>Diesel**</i>	<i>0.8%</i>	<i>0.4%</i>	<i>1.2%</i>
<i>Totale **</i>	<i>1.4%</i>	<i>0.4%</i>	<i>1.8%</i>

Tabella 16 – Veicoli impattati dal nuovo provvedimento restrittivo proposto per novembre 2024

Dalla tabella precedente risulta che ulteriori 1,204 spostamenti auto dell'ora di punta della mattina saranno tagliati dai provvedimenti restrittivi (validi 24 ore al giorno dal lunedì al sabato) per l'intero anno per complessivi 5,520 spostamenti tagliati rispetto alla situazione attuale.

Le quote di domanda alle quali non è più consentito l'accesso, complessivamente pari al 51,2% (5.520), sono state ridistribuite come di seguito :

- Trasporto pubblico (shift modale) 21% - 2.264
- Cambio di autoveicolo (verso categoria meno emissiva) 14,3% - 1.542 (evoluzione naturale del parco veicolare)
- Cambio di destinazione / orario di spostamento 15,9% - 1.714

L'analisi sulle percorrenze distinte per alimentazione/classe euro evidenzia che all'interno della fascia verde si ottiene una riduzione delle percorrenze del 3,3% concentrata nelle classi benzina E0-E2 (-52,4%) e Diesel E0-E4 (-58,7%) rispetto alla situazione attuale.

Intera Provincia	Attuale		Prg - Nov24		vs Attuale
	veic*km (hpm)	%	veic*km (hpm)	%	
ALIM/EURO					
B.1_E0-E2	186,776	3.0%	155,114	2.5%	-17.0%
B.2_E3	188,766	3.0%	188,241	3.1%	-0.3%
B.3_>E3	2,192,477	35.1%	2,186,146	35.6%	-0.3%
D.1_E0-E3	326,358	5.2%	281,221	4.6%	-13.8%
D.2_E4	790,619	12.7%	771,444	12.6%	-2.4%
D.3_E5	726,788	11.6%	724,810	11.8%	-0.3%
D.4_E6	921,243	14.8%	918,743	15.0%	-0.3%
IBRIDA	911,869	14.6%	909,362	14.8%	-0.3%
TOTALE	6,244,896	100.0%	6,135,081	100.0%	-1.8%

Fascia Verde	Attuale		Prg - Nov24		vs Attuale
	veic*km (hpm)	%	veic*km (hpm)	%	
ALIM/EURO					
B.1_E0-E2	19,673	2.3%	9,367	1.1%	-52.4%
B.2_E3	26,737	3.1%	26,851	3.2%	0.4%
B.3_>E3	384,077	44.6%	385,527	46.3%	0.4%
D.1_E0-E3	26,931	3.1%	13,905	1.7%	-48.4%
D.2_E4	79,049	9.2%	70,939	8.5%	-10.3%
D.3_E5	79,964	9.3%	80,366	9.7%	0.5%
D.4_E6	112,252	13.0%	112,754	13.5%	0.4%
IBRIDA	132,454	15.4%	133,004	16.0%	0.4%
TOTALE	861,137	13.8%	832,713	13.6%	-3.3%

Tabella 17 – Riduzione percorrenze da nuovo provvedimento restrittivo proposto per novembre 2024

Tale scenario al 1° Novembre 2024, con applicazione dal lunedì al sabato H24 tutto l'anno, comporta un contenimento delle emissioni rispetto alla situazione attuale pari a:

- NOx: -457 Tonn/anno
- PM10: -16 Tonn/anno

Ai sensi dell'Art. 24 delle Norme di Attuazione dell'Aggiornamento PRQA, tale scenario si deve confrontare con l'interdizione in Fascia Verde dal 1° Novembre al 31 Marzo dal lunedì al venerdì per l'orario 8,30-18,30 per i mezzi a benzina fino Euro 2 incluso e per i mezzi diesel fino Euro 5 incluso. Ciò significa l'interdizione di ulteriori spostamenti, ma soltanto nel periodo invernale.

Esso provoca un contenimento delle emissioni rispetto alla situazione Attuale pari a:

- NOx: -272 Tonn/anno
- PM10: -12 Tonn/anno

Visto che il totale ore dell'anno di interdizione previste da RC è pari a 7.512 ore e che l'interdizione prevista dal PRQA si applica per sole 1.500 ore, ne risulta un'eccedenza di riduzione delle emissioni per 6.000 ore circa delle categorie interdette.

I risultati ottenuti mostrano quindi una sovra-compensazione per gli NOx ed una completa compensazione per le polveri sottili.

Nella pagina successiva sono riportati i dettagli delle simulazioni effettuate per classi di alimentazione e categoria veicolare come necessari alle successive valutazioni degli Enti competenti.

Euro	Categorie	Alimentazione	distribuzione percentuale dei veicoli in fascia verde + VAM *** (ATTUALE)	Veicoli * percorrenze urbane, ora di punta [vec * km] nella VAM + Fascia Verde ** (ATTUALE)	SCENARIO ATTUALE 2023 ROMA CAPITALE		PIANO SCENARIO 101 - 1 NOV 2023		ROMA CAPITALE SCENARIO 101 - 1 NOV 2023		PIANO SCENARIO 201 - 1 NOV 2024		ROMA CAPITALE SCENARIO 201 - 1 NOV 2024	
					Emissioni NOx da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni PM10 da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni NOx da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni PM10 da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni NOx da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni PM10 da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni NOx da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni PM10 da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni NOx da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)	Emissioni PM10 da percorrenze (t/anno) (VAM+FV)
0	Autoveicoli	Benzina			0,66	0,02	0,64	0,02	0,65	0,02	0,53	0,02	0,65	0,02
1	Autoveicoli	Benzina	4,0%	19.673	6,29	0,61	5,51	0,53	2,69	0,39	5,04	0,50	2,77	0,35
2	Autoveicoli	Benzina			19,62	0,18	17,15	0,16	8,18	0,12	15,72	0,15	8,36	0,10
3	Autoveicoli	Benzina	4,1%	26.737	9,94	0,08	9,62	0,08	9,15	0,08	10,01	0,08	9,37	0,08
4	Autoveicoli	Benzina			32,90	0,34	32,13	0,34	30,79	0,33	33,11	0,34	31,47	0,33
5	Autoveicoli	Benzina	44,4%	384.077	14,79	0,34	14,58	0,33	14,57	0,33	15,05	0,34	14,88	0,34
6*	Autoveicoli	Benzina			25,77	0,58	25,82	0,59	27,62	0,61	26,71	0,61	28,23	0,63
6C	Autoveicoli	Benzina												
6D	Autoveicoli	Benzina												
0	Autoveicoli	Diesel			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Autoveicoli	Diesel	3,6%	26.931	0,38	0,04	0,34	0,04	0,19	0,03	0,31	0,04	0,19	0,03
2	Autoveicoli	Diesel			8,38	0,73	7,78	0,67	6,18	0,61	6,72	0,59	6,24	0,59
3	Autoveicoli	Diesel			64,32	3,43	60,66	3,21	52,97	3,05	51,55	2,77	54,27	3,03
4	Autoveicoli	Diesel	9,7%	79.049	147,62	9,97	138,93	9,32	135,75	9,47	118,31	8,05	97,76	7,47
5	Autoveicoli	Diesel	8,2%	79.964	89,71	0,41	87,42	0,40	85,49	0,39	71,90	0,33	87,38	0,40
6*	Autoveicoli	Diesel	9,7%	112.252	46,89	0,48	46,60	0,48	49,65	0,50	48,30	0,49	50,77	0,51
6C	Autoveicoli	Diesel												
6D	Autoveicoli	Diesel												
0	Commercial	Diesel			10,67	0,22	9,36	0,19	4,58	0,14	8,55	0,18	4,61	0,13
1	Commercial	Diesel			6,40	0,13	5,62	0,12	2,75	0,09	5,13	0,11	2,77	0,08
2	Commercial	Diesel			10,07	0,83	8,90	0,73	4,73	0,57	8,07	0,67	4,92	0,54
3	Commercial	Diesel			144,41	2,93	138,30	2,63	128,09	2,21	135,71	2,36	128,54	2,15
4	Commercial	Diesel			144,30	4,71	140,26	4,52	139,70	4,48	139,28	4,38	131,98	4,09
5	Commercial	Diesel			116,57	0,20	113,16	0,18	112,05	0,16	114,03	0,18	112,74	0,15
6*	Commercial	Diesel			71,60	0,20	69,62	0,19	69,50	0,18	70,21	0,19	70,06	0,18
6C	Commercial	Diesel												
6D	Commercial	Diesel												
0	Commercial	Benzina			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Commercial	Benzina			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Commercial	Benzina			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Commercial	Benzina			0,18	0,15	0,17	0,14	0,13	0,13	0,17	0,14	0,14	0,13
4	Commercial	Benzina			0,26	0,45	0,27	0,48	0,36	0,57	0,28	0,50	0,38	0,62
5	Commercial	Benzina			0,21	0,49	0,20	0,47	0,20	0,48	0,21	0,49	0,21	0,50
6*	Commercial	Benzina			0,41	0,97	0,44	1,03	0,61	1,25	0,46	1,08	0,64	1,38
6C	Commercial	Benzina												
6D	Commercial	Benzina												
Riduzioni autoveicoli e commerciali Fascia Verde rispetto allo Scenario attuale														
		Piano		Roma Capitale										
	2023	-6,9%		-1,8%										
	2024	-15,6%		-3,3%										

* non si dispone della differenziazione nelle sottocategorie Euro 6
** il dato è cumulativo di autovetture e commerciali
** il dato è cumulativo di autovetture e commerciali e non comprende i veicoli ibridi

Tabella 18 – Dettagli delle simulazioni effettuate per classi di alimentazione e categoria veicolare

7. Conclusioni

Il presente documento è stato finalizzato alla valutazione dell'aggiornamento della Fascia Verde a Roma e dei relativi provvedimenti per la restrizione della circolazione veicolare a Roma in attuazione dei vigenti strumenti pianificatori PGTU e PUMS di Roma Capitale nonché finalizzata al contenimento delle emissioni inquinanti con particolare riguardo agli ossidi di azoto.

In tale contesto, è intenzione di Roma Capitale disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, in particolar modo di quelli più inquinanti, e quindi per maggiore coerenza ed efficacia delle misure permanenti si ritiene necessario estendere le limitazioni anche alla giornata del sabato e provvedere alla limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti, tenendo però conto dei principi di progressività e ragionevolezza nella tutela dei prevalenti interessi pubblici relativi alla qualità dell'aria e alla salvaguardia della salute, nonché al diritto alla mobilità.

il complesso dei provvedimenti permanenti, programmati ed emergenziali finora adottati ha contribuito, in considerazione anche del rinnovo del parco veicolare indotto dai provvedimenti stessi, ad una riduzione delle emissioni inquinanti, con una conseguente riduzione significativa, negli ultimi anni, delle concentrazioni in aria degli inquinanti. Recentemente ARPA Lazio ha evidenziato come si sia osservato per l'inquinante critico biossido di azoto un incoraggiante andamento decrescente e come anche per il PM10 si evidenzia una tendenza di fondo decrescente; inoltre il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA), prevede la possibilità da parte dei Comuni in Classe 1 e 2 di proporre programmi di intervento che individuino misure alternative a quelle previste dal Piano, purché diano garanzia di pari efficacia.

I provvedimenti di limitazione della circolazione hanno peraltro significative ricadute sulla gestione dei molteplici aspetti di una città complessa come Roma, e che pertanto, oltre al dovere primario di tutela della salute e dell'ambiente, si devono altresì contemperare altri aspetti, come le esigenze socioeconomiche e di mobilità cittadina.

Sono quindi stati analizzati i dati riferiti ai soli spostamenti in auto, da campione FCD (floating car data) ricalcolato con coefficienti di espansione anche ricalibrato attraverso coefficienti di correzione, determinati confrontando la percentuale di percorrenze per classe ambientale interne all'Area Verde con la distribuzione per classe ambientale ottenuta dalla campagna di rilievi effettuata sul campo. Tale processo evidenzia un fenomeno probabilmente atteso ma non precedentemente valutato definendo, per ciascuna classe veicolare, il tasso medio di utilizzo dei veicoli.

Si è così giunti a conclusioni estremamente innovative sull'effettivo utilizzo dei veicoli per classe di alimentazione ed emissiva, con coefficienti che permettono di passare dal parco immatricolato al parco realmente circolante, tramite il quale è possibile effettuare analisi più realistiche e, di conseguenza, stimare in maniera più precisa sia le emissioni relative allo stato di fatto, sia gli effetti di eventuali provvedimenti restrittivi applicati a ciascuna combinazione di classe ambientale e alimentazione dei veicoli.

Si è quindi reputato opportuno procedere a una revisione delle limitazioni imposte con i provvedimenti citati, approfondendo con il presente studio soluzioni alternative mitigando gli impatti sul parco veicolare riformulando limitazioni coerenti con il livello emissivo attraverso la ridefinizione delle restrizioni in relazione alla classe ambientale di appartenenza (categoria Euro) dei veicoli. Tale analisi, oltre a basarsi sulle innovative analisi dei veicoli effettivamente circolanti, ha valutato anche gli effetti di soluzioni di mitigazione quali il sistema c.d. move in e i bonus di accesso.

Esso ha costituito quindi un'approfondimento dello studio di valutazione delle misure di aggiornamento della Fascia Verde e relativi provvedimenti per la circolazione veicolare a Roma al fine del contenimento delle emissioni nelle parti relative alle analisi sul parco effettivamente circolante nonché per la parte relativa agli scenari di simulazione.

Ha valutato mitigazioni rispetto al precedente studio in grado comunque di garantire i risultati necessari in termine di riduzione delle emissioni da mobilità di Roma Capitale in accordo a quanto richiesto dalle Norme di Attuazione del vigente PRQA della Regione Lazio.