

**PROGETTAZIONE DEL NUOVO
SISTEMA DI
REGOLAMENTAZIONE DEGLI
ACCESSI E DELLA
CIRCOLAZIONE ALL'INTERNO
DELL'ANELLO DELLE
TANGENZIALI**

Preparato per:
Comune di Parma
Settore Mobilità ed Energia
Strada della Repubblica, 1
43121 – Parma

INDICE

SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	1
1 INTRODUZIONE	10
1.1 OGGETTO DELLA RELAZIONE E STRUTTURA DEL DOCUMENTO	10
1.2 OBIETTIVI DEL PROGETTO	10
2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E RIFERIMENTI NORMATIVI.....	26
2.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E PIANIFICATORIO	26
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER L'ISTITUZIONE DELL'AREA VERDE.....	41
3 ANALISI ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA DEL TRASPORTO SU STRADA	44
3.1 STRUTTURA DELLA MOBILITÀ E FLUSSI STRADALI	44
3.2 COMPOSIZIONE ED EVOLUZIONE TENDENZIALE DEL PARCO E DELLE PERCORRENZE VEICOLARI E RELATIVE EMISSIONI	55
4 PROPOSTA PROGETTUALE.....	88
4.1 AREA VERDE	88
4.2 PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO E DEROGHE	89
4.3 PERMESSI, VIGILANZA E CONTROLLO	91
4.4 COMPLEMENTARIETÀ E SINERGIE CON ALTRI STRUMENTI DI REGOLAMENTAZIONE DEGLI ACCESSI, DELLA CIRCOLAZIONE E DELLA SOSTA	91
4.5 INCENTIVI E PREMIALITÀ	92
5 EFFETTI DEL PROVVEDIMENTO	104
5.1 IPOTESI E METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	104
5.2 ANALISI DELLA CONSISTENZA DEL PARCO VEICOLARE SOGGETTO AL PROVVEDIMENTO AREA VERDE NELLO SCENARIO TENDENZIALE	105
5.3 ANALISI DELLE PERCORRENZE DEL PARCO VEICOLARE SOGGETTO AL PROVVEDIMENTO AREA VERDE NELLO SCENARIO TENDENZIALE	107
5.4 EFFETTI DEL PROVVEDIMENTO SULLE EMISSIONI VEICOLARI.....	109
ALLEGATO A – DATI DI TRAFFICO E MODELLO DI SIMULAZIONE DEI TRASPORTI..	113
DATI SUGLI SPOSTAMENTI VEICOLARI NELL'AREA DI STUDIO.....	113
IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEI TRASPORTI	121
ALLEGATO B – CORRIDOI DI TRANSITABILITÀ ALL'INTERNO DELL'AREA VERDE ...	131
ALLEGATO C – VEICOLI ESENTI DAL PROVVEDIMENTO DI ISTITUZIONE DELL'AREA VERDE	133

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Sintesi proposta progettuale Area Verde.....	1
Tabella 2: Sintesi delle restrizioni/permessi di circolazione in Area Verde al 1° maggio 2022...	8
Tabella 3: Sintesi schema evolutivo delle limitazioni introdotte dal progetto.....	9
Tabella 4: Limiti di riferimento stabiliti dal Decreto 155/2010.....	11
Tabella 5: Anni di immatricolazione e anzianità veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazioni	18

Tabella 6: Obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile	26
Tabella 7: Categorie veicolari definite all'Art. 47 del Nuovo Codice della Strada	42
Tabella 8: Totale della popolazione residente nei comuni dell'area di studio al 1° Gennaio 2020	45
Tabella 9: Matrice O/D (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59)	49
Tabella 10: Matrice O/D delle autovetture (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59).....	49
Tabella 11: Matrice O/D dei veicoli commerciali (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59)	50
Tabella 12: Percorrenze totali nell'area di studio	54
Tabella 13: Inquinanti del gruppo 1	55
Tabella 14: Inquinanti del gruppo 2	56
Tabella 15: Inquinanti del gruppo 3	56
Tabella 16: Inquinanti del gruppo 4	56
Tabella 17: Fattori di emissione medi (autovetture)	57
Tabella 18: Fattori di emissione medi (veicoli commerciali)	61
Tabella 19: Parco autovetture in provincia di Parma al 2020 – matrice alimentazione classe Euro	64
Tabella 20: Parco veicoli commerciali provincia di Parma al 2020 – matrice alimentazione classe Euro	66
Tabella 21: Tasso di prime iscrizioni di autovetture nuove di fabbrica rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.....	67
Tabella 22: Confronto scenari previsionali prime immatricolazioni autovetture.....	69
Tabella 23: Tasso di radiazioni di autovetture rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia	70
Tabella 24: Tasso di prime iscrizioni di veicoli commerciali nuove di fabbrica rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia	78
Tabella 25: Confronto scenari previsionali prime immatricolazioni veicoli commerciali	79
Tabella 26: Tasso di radiazioni di veicoli commerciali rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.....	80
Tabella 27: Limitazioni strutturali ed emergenziali sino ad oggi previste dalle ordinanze sulla qualità dell'aria*.....	89
Tabella 28: Sintesi delle restrizioni/permessi di circolazione in Area Verde al 1° maggio 2022	93
Tabella 29: Sintesi evoluzione delle limitazioni introdotte dal progetto.....	94
Tabella 30: Il progetto in dettaglio da maggio 2022 a settembre 2022	95
Tabella 31: Il progetto in dettaglio da ottobre 2022 a settembre 2023	96
Tabella 32: Il progetto in dettaglio da ottobre 2023 a settembre 2024	97
Tabella 33: Il progetto in dettaglio da ottobre 2024 a settembre 2025	98
Tabella 34: Il progetto in dettaglio da ottobre 2025 a settembre 2026	99
Tabella 35: Il progetto in dettaglio da ottobre 2026 a settembre 2028	100
Tabella 36: Il progetto in dettaglio da ottobre 2028 a settembre 2029	101
Tabella 37: Il progetto in dettaglio da ottobre 2029* a settembre 2030.....	102
Tabella 38: Il progetto in dettaglio da ottobre 2030*	103
Tabella 39: Dati forniti dal gruppo Viasat per i veicoli monitorati	114
Tabella 40: Veicoli in Area Verde monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO e alimentazione	115
Tabella 41: Autoveicoli in Area Verde monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO e alimentazione	115
Tabella 42: Percorsi in Area Verde dai veicoli monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO	117

Tabella 43: Percorsi in Area Verde dai veicoli monitorati dal Gruppo Viasat per alimentazione	117
Tabella 44: Confronto parco veicolare ACI e Gruppo Viasat (2019)	119
Tabella 45: Confronto parco autoveicoli ACI e Gruppo Viasat	120
Tabella 46: Classificazione degli archi stradali	127
Tabella 47: Indici statistici della calibrazione globale del modello di simulazione	129

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Perimetro dell'Area Verde	6
Figura 2: Perimetri dell'Area Verde e dell'Area Blu	7
Figura 3: Ripartizioni delle emissioni per macrosettore	13
Figura 4: Ripartizioni degli obiettivi di riduzione delle emissioni per attività	13
Figura 5: Trend PM _{2,5} - concentrazione media annua	14
Figura 6: Trend NO ₂ - concentrazione media annua	15
Figura 7: Emissioni di PM _{2,5} (g/km) secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione	16
Figura 8: Emissioni di NO _x (g/km) secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione	17
Figura 9: Perimetro dell'Area Verde	23
Figura 10: Perimetri Area Verde e Area Blu	24
Figura 11: Permesso elettronico di transito e sosta Elettronico Parma! i Mobility	25
Figura 12: Sintesi delle finalità del Green Deal europeo	27
Figura 13: Connessione tra parcheggi scambiatori e area centrale urbana	35
Figura 14: Cartografia della dotazione di parcheggi scambiatori	36
Figura 15: Cartografia della dotazione di servizi di mobilità condivisa, e colonnine per la ricarica elettrica dei veicoli	37
Figura 16: Cartografia della dotazione di piste ciclabili	38
Figura 17: Zone con sosta a pagamento	39
Figura 18: Zonizzazione dell'area di studio	46
Figura 19: Suddivisione dell'area di studio in macro-zone	47
Figura 20: Suddivisione dell'area di studio in macro-zone – dettaglio delle zone interne	48
Figura 21: Disaggregazione territoriale all'interno del Comune di Parma	50
Figura 22: Analisi O/D degli spostamenti effettuati con un'autovettura	51
Figura 23: Analisi O/D degli spostamenti effettuati con un veicolo pesante	52
Figura 24: Flussogramma dell'area di studio	53
Figura 25: Flussogramma dell'area di studio – focus sull'Area Verde	54
Figura 26: Fattori di emissione di PM _{2.5} (autovetture), scala lineare [mg/km]	58
Figura 27: Fattori di emissione di PM _{2.5} (autovetture), scala logaritmica [mg/km]	59
Figura 28: Fattori di emissione di NO _x (autovetture), scala lineare [mg/km]	59
Figura 29: Fattori di emissione di NO _x (autovetture), scala logaritmica [mg/km]	60
Figura 30: fattori di emissione di PM _{2.5} (veicoli commerciali), scala lineare [mg/km]	62
Figura 31: fattori di emissione di PM _{2.5} (veicoli commerciali), scala logaritmica [mg/km]	62
Figura 32: fattori di emissione di NO _x (veicoli commerciali), scala lineare [mg/km]	63
Figura 33: fattori di emissione di NO _x (veicoli commerciali), scala logaritmica [mg/km]	63
Figura 34: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (autovetture)	65
Figura 35: Parco veicolare provincia di Parma secondo l'alimentazione (autovetture)	65
Figura 36: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (veicoli commerciali)	66

Figura 37: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (veicoli commerciali)	67
Figura 38: Stima delle prime immatricolazioni autovetture – Scenari 1, 2 e 3.....	68
Figura 39: Confronto stime prime immatricolazioni autovetture elettriche/ibride – Scenari 1, 2 e 3, previsioni EVO 2020	69
Figura 40: Distribuzione percentuale delle radiazioni di autovetture per anno di anzianità.....	70
Figura 41: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 1)	71
Figura 42: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 1)	72
Figura 43: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 1).....	73
Figura 44: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 2)	74
Figura 45: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 2)	74
Figura 46: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 2).....	75
Figura 47: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 3)	76
Figura 48: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 3)	76
Figura 49: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 3).....	77
Figura 50: Stima delle prime immatricolazioni veicoli commerciali – Scenari 1, 2 e 3	78
Figura 51: Confronto stime prime immatricolazioni veicoli commerciali elettrico/ibridi – Scenari 1, 2 e 3, previsioni EVO 2020.....	80
Figura 52: Distribuzione percentuale delle radiazioni di veicoli commerciali per anno di anzianità	81
Figura 53: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 1).....	82
Figura 54: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 1).....	82
Figura 55: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 1)	83
Figura 56: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 2).....	84
Figura 57: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 2).....	84
Figura 58: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 2)	85
Figura 59: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 3).....	86
Figura 60: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 3).....	86
Figura 61: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 3)	87
Figura 62: Parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde.....	105
Figura 63: Età media e minima del parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde	106
Figura 64: Parco veicoli commerciali soggetto al provvedimento Area Verde	106
Figura 65: Età media e minima del parco veicoli commerciali soggetto al provvedimento Area Verde.....	107
Figura 66: Percorrenze del parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde	108
Figura 67: Percorrenze del parco veicoli commerciali soggetto al provvedimento Area Verde	108
Figura 68: Tonnellate annue di PM _{2,5} emesse nell'area di studio - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde.....	109
Figura 69: Tonnellate annue di PM _{2,5} emesse all'interno dell'Area Verde - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde	110
Figura 70: Tonnellate annue di NO _x emesse nell'area di studio - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde.....	110
Figura 71: Tonnellate annue di NO _x emesse all'interno dell'Area Verde - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde	111
Figura 72: Riduzione media percentuale di PM _{2,5} e NO _x nell'area di studio.....	111

Figura 73: Riduzione media percentuale di PM2,5 e NOx all'interno dell'Area Verde.....	112
Figura 74: Localizzazione dei veicoli monitorati dal Gruppo Viasat nell'area di studio.....	114
Figura 75: Composizione parco veicolare provincia di Parma al 2019.....	116
Figura 76: Percorsi veicoli banca dati Gruppo Viasat nell'Area Verde	118
Figura 77: Percorrenze annuali nell'area di interesse, in km, rispetto agli anni di anzianità – autovetture.....	120
Figura 78: Percorrenze annuali nell'area di interesse, in km, rispetto agli anni di anzianità – veicoli commerciali	121
Figura 79: Zonizzazione del modello – intera area di studio	123
Figura 80: Zonizzazione del modello – area interna alle tangenziali.....	123
Figura 81: Grafo della rete stradale– area di studio.....	126
Figura 82: Corrispondenza tra flussi veicolari rilevati e simulati dal modello	130

SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

La Tabella 1 sintetizza gli elementi caratterizzanti la proposta progettuale inerente la regolamentazione dell'accesso e della circolazione dei veicoli sulla base delle classi di omologazione EURO nell'area del territorio comunale di Parma ricompresa tra le tangenziali – Area Verde – rappresentata in Figura 1.

Tabella 1: Sintesi proposta progettuale Area Verde

Denominazione	Area Verde
Obiettivi e finalità	Il provvedimento oggetto del presente studio ha quale finalità la regolamentazione degli accessi e della circolazione nell'area del territorio comunale di Parma ricompresa tra le tangenziali – Area Verde – per riferimento alle classi di omologazione EURO, estendendo all'anno solare i provvedimenti per il miglioramento della qualità dell'aria, già in essere nel periodo invernale. Questo provvedimento integra una serie di ulteriori misure che l'Amministrazione Comunale ha già intrapreso e proseguirà nei prossimi anni, con l'obiettivo di perseguire nel territorio comunale in generale e in specifico nell'Area Verde, il continuo miglioramento del sistema della mobilità per riferimento alla razionalizzazione e fluidificazione del traffico, alla sicurezza della viabilità stradale e ciclopeditone, allo sviluppo della mobilità condivisa e elettrica, al risparmio energetico e alla riduzione delle emissioni inquinanti, alla digitalizzazione dei trasporti, traluardando la mobilità come servizio. In particolare questo provvedimento definisce un'area nell'ambito della quale sono messe a sistema le seguenti soluzioni di mobilità, integrate nel tessuto territoriale comunale, al fine di migliorarne la vivibilità: razionalizzazione della rete della viabilità e definizione di corsie preferenziali con potenziamento del Trasporto Pubblico Locale; realizzazione di servizi di car sharing e bike sharing, nonché sviluppo della micro-mobilità elettrica condivisa; installazione di colonnine per la ricarica elettrica dei veicoli; realizzazione di isole ambientali, zone 30, aree pedonali, Zone a Traffico Limitato (ZTL) e Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU), introduzione del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility e App collegate (es. App Tap and Park); razionalizzazione di parcheggi intermodali; implementazione di iniziative di city logistics; adozione nel periodo invernale del provvedimento per il blocco dei veicoli inquinanti (ordinanza sulla qualità dell'aria). Queste misure, compresa l'Area Verde, accompagnano un processo in atto a livello locale, regionale, nazionale ed internazionale, verso un trasporto digitalizzato interconnesso e innovativo, basato sull'utilizzo di mezzi a propulsione alternativa rispetto ai combustibili fossili (elettrico, idrogeno etc.), nonché condiviso e flessibile. Al concetto di Area Verde – centrale al provvedimento oggetto del presente studio – si affianca il concetto di Area Blu, quale area compresa nel perimetro dei viali, i cui punti cardinali sono rappresentati da Piazzale Santa Croce a Ovest, Piazzale Vittorio Emanuele a Est, Ponte Giuseppe Verdi a Nord, Viale Vittorio Bottego, e Ponte Italia a Sud, come rappresentato in Figura 2. Si tratta di un'area non regolamentata in modo univoco al momento di redazione del presente studio, che ricomprende le ZTL 1, 2, 3 e le ZPRU, 1, 2, 6 e parzialmente la ZPRU 11, oltre alle aree pedonali, Zone 30, isole ambientali e vie sensibili ivi localizzate. Un territorio che per dimensioni e specificità urbanistiche e di utilizzo, richiede specifica

	attenzione in materia di regolamentazione dell'accessibilità, della circolazione e della sosta, prestandosi in modo particolare alla mobilità dolce e alle nuove forme di micro-mobilità elettrica e condivisa. Un'area nella quale al fine di consolidare l'accessibilità sostenibile nell'Area Verde, si prevede che nel lungo periodo la limitazione degli accessi e della circolazione nell'Area Blu, sia consentita ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà
Riferimento normativo	ZTL ai sensi dell'Art. 3 del N.C.D.S. da istituirsi secondo le modalità di cui all'Art. 7 del N.C.D.S. (in particolare lettera b comma 1, commi 9-10 e 13bis)
Ambito territoriale ZTL	Area Verde inclusa nell'anello delle tangenziali, comprendente le ZTL 1, 2, 3, Stazione, le 11 ZPRU, nonché le isole ambientali, Zone 30, aree pedonali e aree/vie sensibili ivi localizzate (si veda la Figura 1)
Periodo di funzionamento	Annuale, a partire dal 1 maggio 2022
Giorni di funzionamento	Lunedì-venerdì, escluso festivi
Orari di funzionamento	8:30-18:30
Principi di funzionamento e deroghe	Lo schema prevede in primo luogo di estendere all'anno solare, a partire dal 1° maggio 2022, le limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti. In particolare lo schema considera quale base di partenza le prescrizioni già previste nelle normative vigenti e nel PAIR per il periodo invernale, ossia il blocco dei veicoli a motore per il trasporto di persone e merci, alimentati a gasolio, sino alla classe EURO 4 compresa, di quelli alimentati a benzina sino alla classe EURO 2 inclusa, di quelli alimentati a gas/metano e dei motoveicoli sino alla classe EURO 1. Tuttavia, anche considerata la sospensione della limitazione strutturale per i veicoli diesel della classe EURO 4 durante lo stato di emergenza connesso alla pandemia da Covid-19, e al fine di accompagnare in modo graduale l'introduzione del provvedimento Area Verde, al momento di istituzione dell'Area Verde al 1° maggio 2022 si prevede il blocco dei veicoli diesel sino alla classe EURO 3, dei benzina sino alla classe EURO 2 e dei veicoli gas/metano e motocicli sino alla classe EURO 1, rimanendo esclusi i ciclomotori. Rimane a progetto l'ipotesi del blocco per i veicoli diesel della classe EURO 4 e benzina della classe EURO 2 a partire da ottobre 2022, da confermarsi anche sulla base dell'evoluzione della normativa regionale di settore. Rispetto all'orizzonte temporale al 2030, il progetto prevede la graduale estensione delle restrizioni ai veicoli a motore per il trasporto di persone e merci alimentati a gasolio sino alla classe EURO 5 inclusa, nel 2025, e sino alle categorie EURO 6 a, b e c, nel 2029, senza ulteriori restrizioni per i veicoli a benzina. Si prevede inoltre di introdurre a partire dal 2025 il blocco dei veicoli a motore per il trasporto di persone e merci alimentati a gas/metano e dei motoveicoli alimentati a gasolio o a benzina di classe sino alla EURO 2 compresa. Ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Blu, si prevede inoltre la limitazione degli accessi e della circolazione in quest'area, a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà. Va in ogni caso specificato che lo schema è proposto come dinamico e possibilmente modificabile nel corso degli anni, sia prima, sia dopo l'orizzonte del 2030, anche in base all'evoluzione della normativa sovraordinata regionale e nazionale. Lo schema in Tabella 2 sintetizza le limitazioni/permessi di circolazione previsti al momento di

	entrata in vigore del provvedimento Area Verde al 1° maggio 2022, laddove lo schema evolutivo delle limitazioni alla circolazione per tipologia veicolare e classe di omologazione EURO definito nella presente proposta progettuale è riportato in Tabella 3. Relativamente alle deroghe, sono previsti dei corridoi di transito per l'accesso ai principali parcheggi, nodi di interscambio e polarità funzionali, lungo gli assi e le strade già definite dall'attuale ordinanza sulla qualità dell'aria (si veda Allegato B). Questi corridoi saranno accessibili a tutti i veicoli soggetti alle limitazioni, almeno per un numero minimo di 15 accessi annuali. Per questi stessi veicoli è inoltre prevista la possibilità di accedere e circolare illimitatamente lungo questi assi, munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Al fine di ridurre al minimo le percorrenze nell'area Verde e disincentivare l'attraversamento dell'area, l'Amministrazione valuterà l'opportunità di sanzionare il passaggio in uscita dall'Area Verde, effettuato utilizzando un varco diverso rispetto a quello percorso in ingresso. Per i veicoli che con l'entrata in funzione dell'Area Verde saranno soggetti a restrizioni della circolazione, è infine prevista la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, variabile tra 30 e 60 a seconda dell'alimentazione, per i primi 5 mesi di funzionamento del provvedimento, sino a fine settembre 2022, munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Per questi stessi veicoli e alle stesse condizioni, è inoltre prevista per il periodo ottobre 2022-settembre 2023, la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, variabile tra 15 e 45 a seconda dell'alimentazione, fermo restando il rispetto delle limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso. Anche in concomitanza all'introduzione delle limitazioni per ulteriori classi veicolari è prevista la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, in numero pari a 45 il primo anno e 30 il secondo anno, rispetto all'introduzione della limitazione, sempre munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, e fermo restando il rispetto delle limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso. Sempre al fine di rendere meno impattante l'entrata in funzione del provvedimento è ipotizzabile che il sistema sanzionatorio entri in funzione solo a partire dal 1 agosto 2022. Anche per l'introduzione delle ulteriori restrizioni è prevedibile adottare la stessa soluzione, con introduzione delle ulteriori restrizioni a partire da ottobre e attivazione del sistema sanzionatorio dal 1° gennaio successivo. Al fine di gestire il monitoraggio e il controllo degli accessi, nonché le sanzioni amministrative, l'Amministrazione Comunale per il tramite del Concessionario Infomobility S.p.A. si doterà gradualmente di un sistema di controllo elettronico degli accessi. Con l'entrata in funzionamento di questo sistema Infomobility S.p.A. invierà ai proprietari dei veicoli rilevati in accesso all'Area Verde senza il rispetto dei vincoli previsti dal provvedimento, opportuna notifica in seguito al 5° accesso, informando gli stessi sui termini del regolamento e sull'opportunità di munirsi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility per accedere all'Area Verde o ai corridoi di transito.
Veicoli esenti	Il sistema delle deroghe prevede anche una serie di veicoli esenti dal provvedimento, in linea con lo schema previsto dal PAIR e dalle ordinanze comunali sulla qualità dell'aria già in essere. Oltre a prevedere l'esenzione dei veicoli ibridi/elettrici secondo quanto stabilito dall'Art. 7 del N.C.D.S., comma 9bis, sono previste esenzioni per veicoli appartenenti a persone il cui ISEE sia inferiore alla soglia dei

	19.000 Euro, nonché esenzioni per tipologie specifiche di veicoli o altri casi particolari (si veda Allegato C). Le esenzioni prevedono tra l'altro che, almeno al momento di entrata in vigore del provvedimento, i veicoli di interesse storico e collezionistico, di cui all'art. 60 del Nuovo Codice della Strada, iscritti ai registri ASI, Storico Lancia, Italiano Fiat, Italiano Alfa Romeo, Storico FMI, possano circolare indipendentemente dalla partecipazione a manifestazioni organizzate, purché muniti di permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Alla Polizia Municipale è inoltre consentito il rilascio di eventuali deroghe per casi di emergenza. Laddove il sistema delle esenzioni potrà essere rivisto alla luce dell'evoluzione del sistema dei trasporti e della mobilità locali – nel più ampio contesto socio-economico, tecnologico e normativo regionale, nazionale ed internazionale – è opportuno notare che le esenzioni previste dal PAIR durante il periodo di vigenza di quest'ultimo, prevalgono in via generale rispetto a quelle stabilite dai provvedimenti inerenti all'introduzione e successiva amministrazione e sviluppo dell'Area Verde.
Permessistica	Supportata dall'utilizzo del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility e delle App collegate a questo strumento (es. App Tap and Park). Per i veicoli soggetti alle restrizioni che non siano già associati ad un pass elettronico Parma! iMobility per la regolamentazione dell'accesso e circolazione nelle ZTL 1, 2, 3 e Stazione o per la permessistica connessa alla sosta nelle ZPRU, è necessario dotarsi di questo dispositivo, che comporta anche il pagamento di un costo amministrativo
Vigilanza e controllo	Controllo elettronico/digitale tramite lettura della targa del veicolo al passaggio di varchi di accesso, operato dal Concessionario Infomobility S.p.A. Dal punto di vista tecnologico è necessario ottenere i permessi ministeriali per operare i varchi. È inoltre necessario effettuare le necessarie valutazioni sulla fattibilità legale, amministrativa, nonché tecnologica e operativa in merito all'integrazione del sistema di controllo dell'accessibilità attraverso i varchi e il sistema di gestione del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. In aggiunta e/o in alternativa temporanea/permanente al controllo elettronico/digitale si prevede il controllo effettuato dagli operatori per gli accessi e la circolazione all'interno dell'area
Segnaletica	Ai sensi dell'Art. 7 del N.C.D.S., comma 10. Da valutarsi l'opportunità/fattibilità di riferirsi alla denominazione "Area Verde"
Sanzioni amministrative	Si prevede l'applicazione delle sanzioni amministrative previste dall'Art. 7 del N.C.D.S., comma 13bis
Complementarietà con ZTL 1, 2, 3 e Stazione	L'Area Verde include le ZTL 1, 2, 3 e Stazione, per cui le restrizioni previste in quest'area si applicano anche alle ZTL incluse nell'Area Verde, nei giorni e negli orari di funzionamento dell'Area Verde
Complementarietà con Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU)	L'Area Verde include le ZPRU, per cui, per quanto la sosta sia possibile in queste aree indipendentemente dagli orari di funzionamento dell'Area Verde, la circolazione per l'accesso alle aree di sosta in queste zone è soggetta alle restrizioni previste nell'Area Verde
Sinergia con interventi per la city logistics	L'Area Verde è sinergica rispetto al progetto Ecologistics che prevede la regolamentazione degli accessi e della sosta per riferimento alle caratteristiche di performance ambientale dei veicoli, nonché rispetto ad altre iniziative di city logistics, quali ad esempio soluzioni di mobilità condivisa per l'utilizzo di veicoli ecologici per la distribuzione e consegna delle merci in città
Sinergia con Piano dell'Aria Integrato	Le limitazioni associate al funzionamento dell'Area Verde potranno subire variazioni anche in funzione dell'evoluzione della normativa

Regionale (PAIR)	regionale in materia di qualità dell'aria, in particolare nel periodo invernale. Nello specifico si prevede che le limitazioni valide nell'Area Verde, per l'intero anno solare, siano almeno identiche alle limitazioni strutturali previste dal PAIR e che, nel periodo invernale eventuali ulteriori restrizioni di carattere emergenziale previste dal PAIR siano adottate dal Comune con apposita ordinanza, prevalendo sulle restrizioni previste dalla regolamentazione sugli accessi e la circolazione nell'Area Verde. Parimenti, laddove la normativa e i regolamenti di carattere regionale o in ogni caso sovraordinati alla disciplina comunale afferenti al territorio locale, regionale o al bacino padano, prevedano la sospensione delle limitazioni di carattere strutturale previste dal PAIR, queste sospensioni potranno essere applicate anche ai provvedimenti di istituzione e gestione dell'Area Verde.
Incentivi e premialità	Il provvedimento si inserisce nel più ampio panorama di iniziative per la decarbonizzazione dei trasporti e il miglioramento della qualità dell'aria, intraprese dallo Stato e dalla Regione Emilia-Romagna, anche finanziate da programmi e fondi Europei, inerenti al rinnovo del parco veicolare e alla promozione dell'utilizzo di combustibili alternativi. Queste iniziative prevedono incentivi (es. incentivi per l'acquisto di veicoli ibridi/elettrici previa rottamazione di veicoli altamente inquinanti, agevolazioni sulle tasse automobilistiche per l'acquisto di auto ibride o elettriche, bonus mobilità), accessibili anche ai residenti nel Comune e nella Provincia di Parma. Connesso all'utilizzo del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, potrebbero essere inoltre attivate iniziative a livello locale, incentivanti l'ulteriore sviluppo della mobilità sostenibile in Area Verde e Area Blu. Alcuni esempi al riguardo potrebbero essere: a) investimenti e facilitazioni anche dal punto di vista economico per favorire l'utilizzo di mezzi e delle soluzioni di mobilità condivisa; abbonamenti TPL, in particolare per famiglie a basso reddito; servizi di collegamento (navette) tra poli attrattori in Area Verde e Area Blu e parcheggi scambiatori. Si precisa che il provvedimento, grazie all'utilizzo dei varchi e del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, tra l'altro utilizzato anche per la gestione dell'accesso e della circolazione alle ZTL 1, 2, 3, Stazione e per la sosta nelle ZPRU, contribuirà alla creazione di una banca dati sulla mobilità che in futuro potrebbe essere consolidata ed eventualmente integrata con altre banche dati, quali quelle inerenti ai servizi di trasporto pubblico locale, oggi operati da Tep, e dagli altri operatori che offrono servizi di mobilità sul territorio (es. Mi Nuovo Card in uso per i servizi TPL regionali, ma anche per la ricarica dei veicoli elettrici). La disponibilità di questi dati e la tendenziale integrazione ed interoperabilità tra servizi e relativi sistemi informatici, consentirà di evolvere gradualmente verso un sistema incentrato sulla <i>Mobilità come servizio</i> , nell'ambito del quale introdurre meccanismi di premialità e incentivazione basati sul comportamento dell'utenza e per questo più efficaci ed efficienti nella gestione ottimale del sistema domanda-offerta, a vantaggio degli utenti, dei gestori e di una maggiore vivibilità del territorio.

Figura 1: Perimetro dell'Area Verde

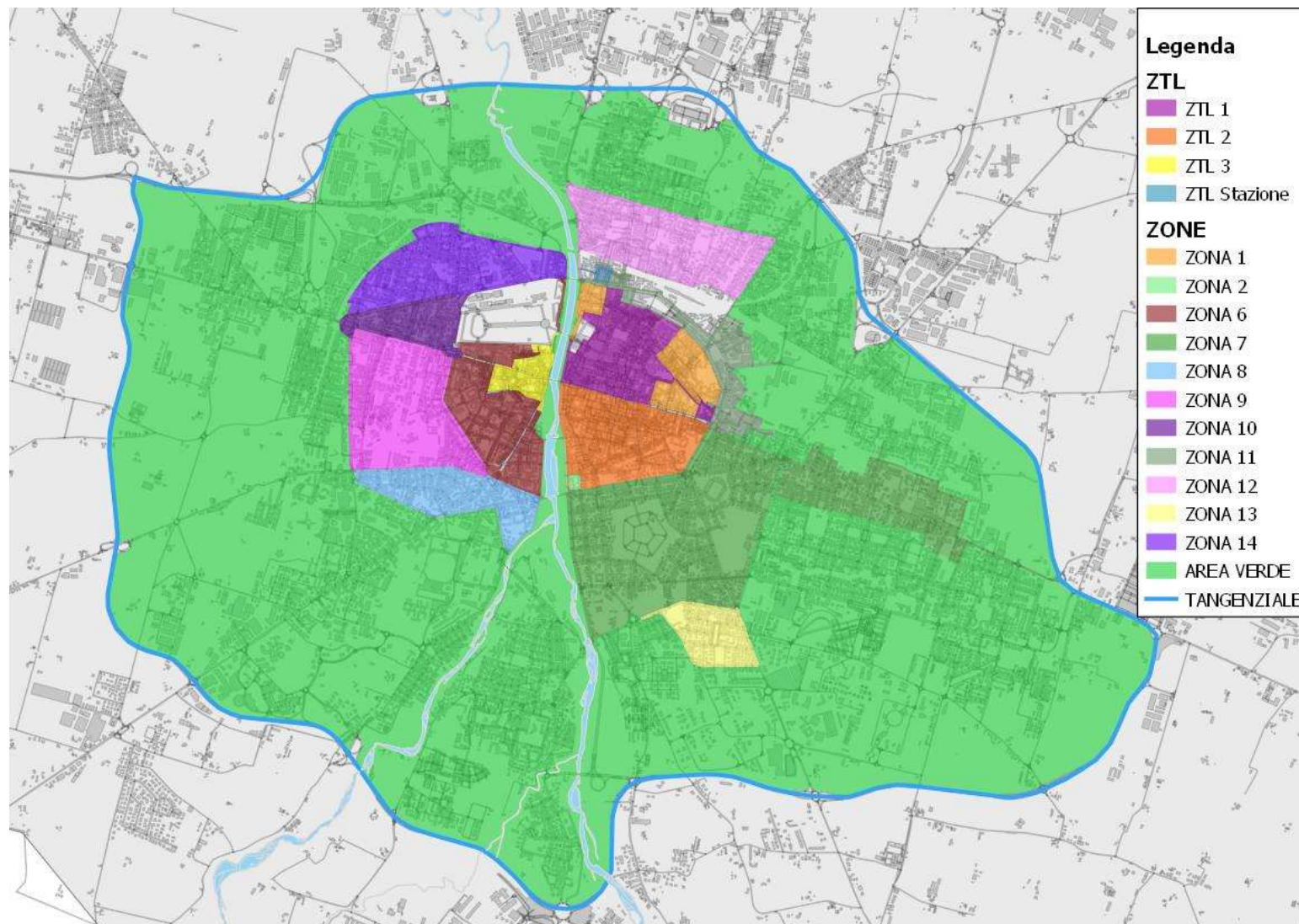


Figura 2: Perimetri dell'Area Verde e dell'Area Blu

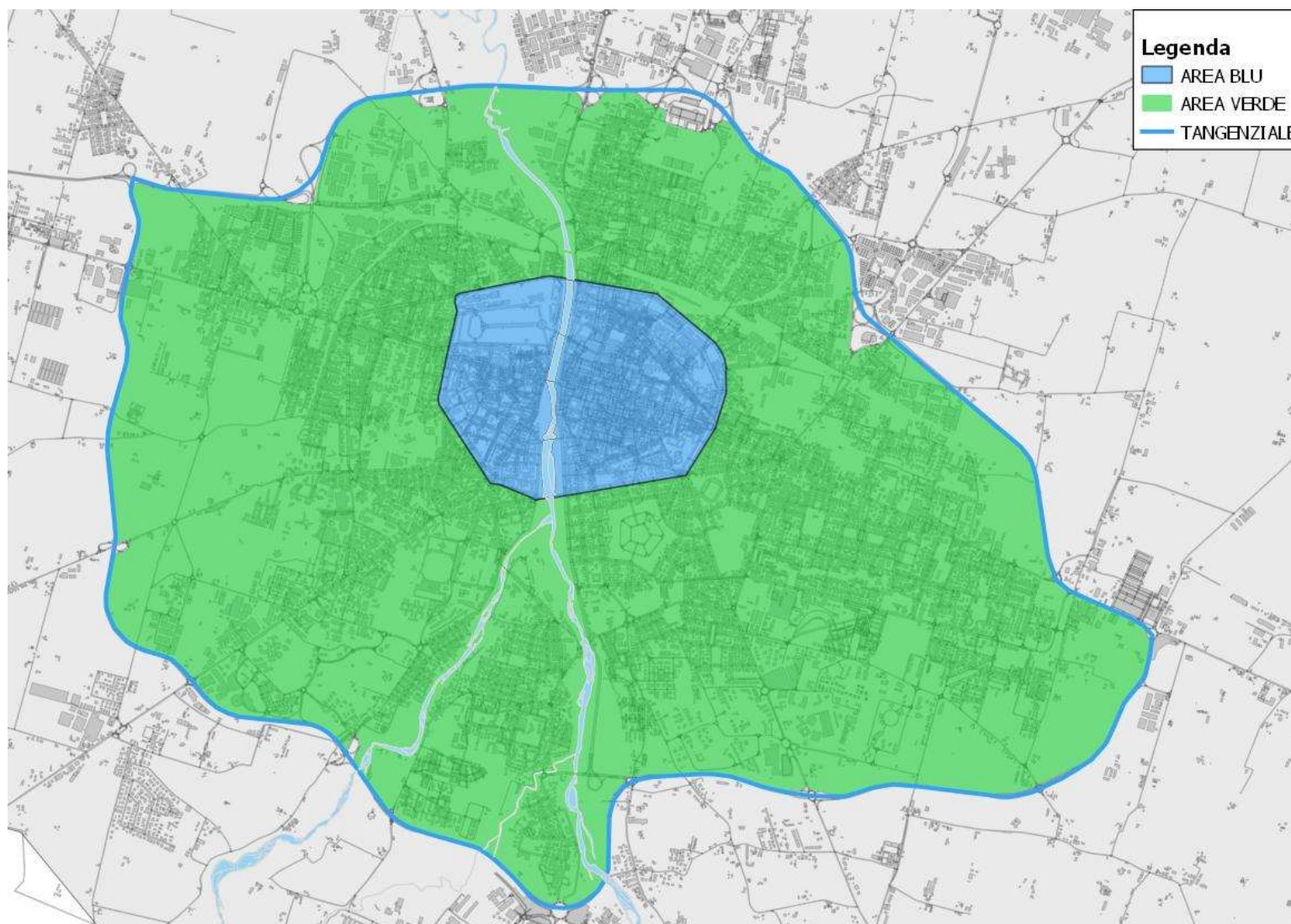


Tabella 2: Sintesi delle restrizioni/permessi di circolazione in Area Verde al 1° maggio 2022

Tipologia di veicoli				Limitazioni/permessi di circolazione Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 3	
			≥ EURO 4	
		Benzina	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		GPL-Metano	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		Elettrici/Ibridi		
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		Elettrici/Ibridi		

Tabella 3: Sintesi schema evolutivo delle limitazioni introdotte dal progetto

Tipologia di veicoli				Limitazioni Strutturali Ordinanza PAIR 2021-2022*	Regolamentazione accessi e circolazione Area Verde			
					Ottobre 2022**	2025	2029***	2030
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4					
			EURO 5					
			EURO 6 a b c					
			≥ EURO 6 d					
		Benzina e	≤ EURO 2					
			≥ EURO 3					
		GPL-Metano	≤ EURO 1					
			EURO 2					
			≥ EURO 3					
		Elettrici/Ibridi						
Benzina/Diesel		≤ EURO 1						
	EURO 2							
	≥ EURO 3							
Motoveicoli L		Elettrici/Ibridi						

Note: * le limitazioni ai veicoli diesel EURO 4 sono state sospese in concomitanza allo stato emergenziale connesso alla diffusione e perdurare della pandemia da Covid-19; ** da confermarsi anche sulla base dell'evoluzione della normativa regionale di settore; ***ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Blu, si ipotizza inoltre la limitazione degli accessi e della circolazione in quest'area, a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto della relazione e struttura del documento

La presente relazione illustra il progetto relativo all'introduzione della regolamentazione degli accessi e della circolazione nell'area del territorio comunale di Parma ricompresa tra le tangenziali – Area Verde – per riferimento alle classi di omologazione EURO dei veicoli motorizzati a due o più ruote utilizzati per il trasporto stradale.

Oltre a fornire una descrizione degli obiettivi dell'iniziativa nel più ampio contesto programmatico e di pianificazione del sistema della mobilità, il documento descrive i riferimenti normativi alla base del progetto, il metodo, i dati, gli strumenti e le ipotesi adottate per la definizione delle regole per la disciplina degli accessi e della circolazione nell'Area Verde, il regolamento e gli effetti del provvedimento sul sistema della mobilità e sull'ambiente.

I paragrafi successivi descrivono gli obiettivi generali del progetto. A valle di questa sezione introduttiva, la relazione è articolata nei seguenti ulteriori capitoli:

- **Capitolo 2: Inquadramento programmatico e riferimenti normativi**, finalizzato ad inquadrare l'iniziativa nel più ampio contesto della pianificazione di settore di rilevanza internazionale, nazionale, regionale e locale e a richiamare le norme principali di riferimento per l'istituzione dell'Area Verde;
- **Capitolo 3: Analisi ed evoluzione del sistema del trasporto su strada**, illustrativo della banca dati e degli strumenti utilizzati per l'analisi del parco veicolare e delle percorrenze dei veicoli nell'Area Verde;
- **Capitolo 4: Proposta progettuale**, descrittivo della proposta progettuale inerente alla regolamentazione degli accessi e della circolazione nell'Area Verde;
- **Capitolo 5: Effetti del provvedimento**, illustrativo degli effetti attesi dall'adozione del provvedimento Area Verde sul sistema della mobilità e sull'ambiente.

Completano l'elaborato, integrando il contenuto dei capitoli precedenti, i seguenti allegati:

- **Allegato A:** Dati di traffico e modello di simulazione dei trasporti;
- **Allegato B:** Corridoi di transitabilità all'interno dell'Area Verde;
- **Allegato C:** Veicoli esenti dal provvedimento.

1.2 Obiettivi del progetto

1.2.1 Migliorare la qualità dell'aria, traguardando la mobilità a emissioni zero

Il progetto oggetto del presente documento ha per obiettivo l'istituzione di una ZTL nell'area del territorio comunale di Parma ricompresa tra le tangenziali, per riferimento alle classi di omologazione EURO dei veicoli motorizzati a due o più ruote, utilizzati per il trasporto stradale.

Per quanto la Comunità Europea si sia impegnata nella regolamentazione delle emissioni di inquinanti da parte dei veicoli stradali sin dagli anni '70, trent'anni orsono, nel 1991, ha adottato la prima di definizione degli standard di emissione EURO, con l'obiettivo di disciplinare in modo più coordinato e sistematico gli standard di emissione dei veicoli di nuova omologazione, al fine di ridurre l'impatto del trasporto stradale motorizzato sulla qualità dell'aria ambiente. Definendo la classe di omologazione EURO 1, da adottarsi per tutti i veicoli

motorizzati in omologazione a partire dal 1993, questa norma ha creato uno spartito acque rispetto ai veicoli pre-EURO. In seguito a questa prima direttiva sono state adottati numerosi provvedimenti che hanno condotto ad oggi, all'adozione della classe di omologazione EURO 6 d Final, in vigore da gennaio 2020, passando per le classi EURO 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, con previsione dell'entrata in vigore della classe EURO 7 al 2025/26. Per i veicoli motorizzati con meno di 4 ruote la classe massima ad oggi adottata è pari alla EURO 5, prevedendosi l'adozione di una classe EURO 5+ al 2024.

Queste norme vincolano l'omologazione dei veicoli motorizzati a determinati standard di emissione di diverse sostanze inquinanti, fra cui l'ammoniaca (NH_3), il monossido di carbonio (CO), l'anidride solforosa (SO_2) gli idrocarburi totali e non metanici (COV) e soprattutto gli ossidi di azoto (NO_x) e il particolato in massa (PM₁₀, PM_{2,5}), che hanno assunto particolare rilevanza negli ultimi anni per via delle procedure di infrazione attivate dall'Unione Europea nei confronti di diversi Statui Membri, tra cui l'Italia, per il superamento dei valori limite stabiliti dalla legge.

Infatti, oltre all'introduzione di norme inerenti alla omologazione dei veicoli, l'Unione ha successivamente provveduto all'adozione di standard per il monitoraggio della qualità dell'aria. La normativa vigente è rappresentata dalla Direttiva 2008/50/EC, del 2008, che stabilisce i parametri per il monitoraggio della qualità dell'aria, rispetto ai principali inquinanti, tra cui Biossido di Zolfo (SO_2), Biossido di Azoto (NO_2), Ossidi di Azoto (NO_x), Materiale Particolato (PM), Benzene (C_6H_6), Ozono (O_3) e Monossido di Carbonio (CO).

L'inquinamento atmosferico è d'altra parte riconosciuto come uno dei principali fattori di rischio ambientale per la salute umana. Durante i lavori della V Conferenza Ministeriale Europea su Ambiente e Salute tenutosi a Parma nel Marzo 2010 i Ministri della salute e dell'ambiente di 53 Stati nella regione europea e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), hanno identificato l'inquinamento atmosferico tra i temi prioritari insieme alle emissioni di gas serra, al riscaldamento globale e all'impatto del cambiamento climatico. Il rapporto della Conferenza evidenzia che, in molte aree europee, l'attesa di vita è ridotta di un anno, a causa dell'inquinamento atmosferico e che il 90% della popolazione che vive in aree urbane è esposta a livelli non sicuri di inquinamento atmosferico.

Sempre nel 2010, con il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, la legislazione italiana ha recepito la Direttiva 2008/50/EC. La tabella seguente riporta i parametri adottati dall'Italia in tema di contrasto all'inquinamento dell'aria, conformemente alla direttiva 2008/50/EC.

Tabella 4: Limiti di riferimento stabiliti dal Decreto 155/2010

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
O₃ (µg/m³)	umana			
	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su 5 anni	
CO (mg/m³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	
SO₂ (µg/m³)	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 µg/m ³	massimo 24
Benzene (µg/m³)	Valore limite su base annua	anno civile	5 µg/m ³	
Benzo(a)pirene (ng/m³)	Concentrazione presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	anno civile	1 ng/m ³	
Metalli pesanti (ng/m³)	Arsenico	anno civile	6 ng/m ³	
	Cadmio	anno civile	5 ng/m ³	
	Nichel	anno civile	20 ng/m ³	
	Piombo	anno civile	0,5 µg/m ³	

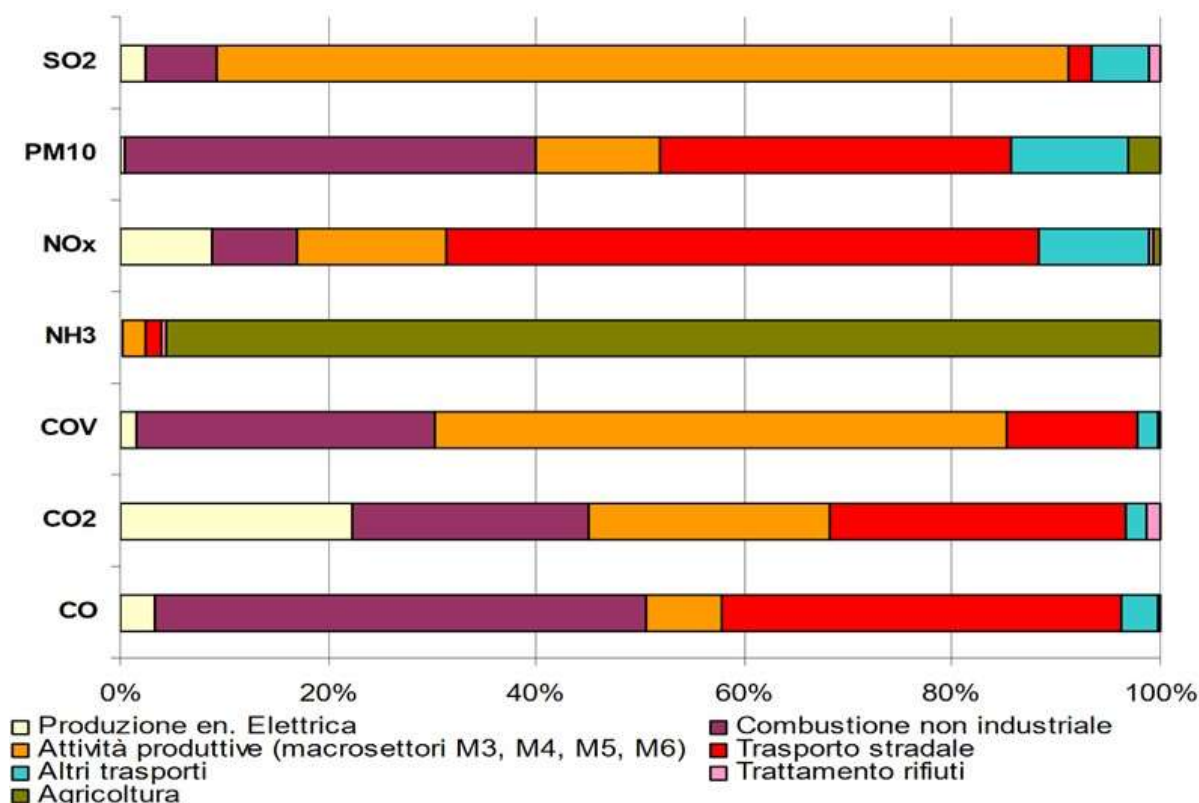
Fonte: Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155

Al fine di verificare e monitorare il livello della qualità dell'aria, le regioni hanno il compito di predisporre stazioni di monitoraggio. Spetta inoltre alle regioni attivarsi affinché i valori limite stabiliti dalla legge non vengano superati, attraverso l'adozione di norme specifiche (anche contenenti prescrizioni più restrittive rispetto a quelle nazionali) e l'elaborazione di piani per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, contenenti le azioni da svolgere e le cautele da adottare per tenere sotto controllo la situazione e migliorarla.

Nella Regione Emilia-Romagna è attualmente in vigore il Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR) del 2017, che disciplina le azioni e le misure per contrastare l'inquinamento dell'aria e migliorarne la qualità. Il Piano, come del resto la normativa di riferimento nazionale e regionale, riguarda tutti i settori responsabili delle emissioni inquinanti, tra cui agricoltura, industria, la produzione di energia e il riscaldamento domestico, nonché i trasporti.

Come si può osservare dal grafico di pagina seguente contenuto nel PAIR vigente, il settore dei trasporti e in particolare del trasporto stradale, risulta essere la principale fonte emissiva degli ossidi di azoto e del PM10, più particolarmente della componente di PM2,5 ricompresa nel PM10, oltre che del monossido di carbonio e dell'anidride carbonica.

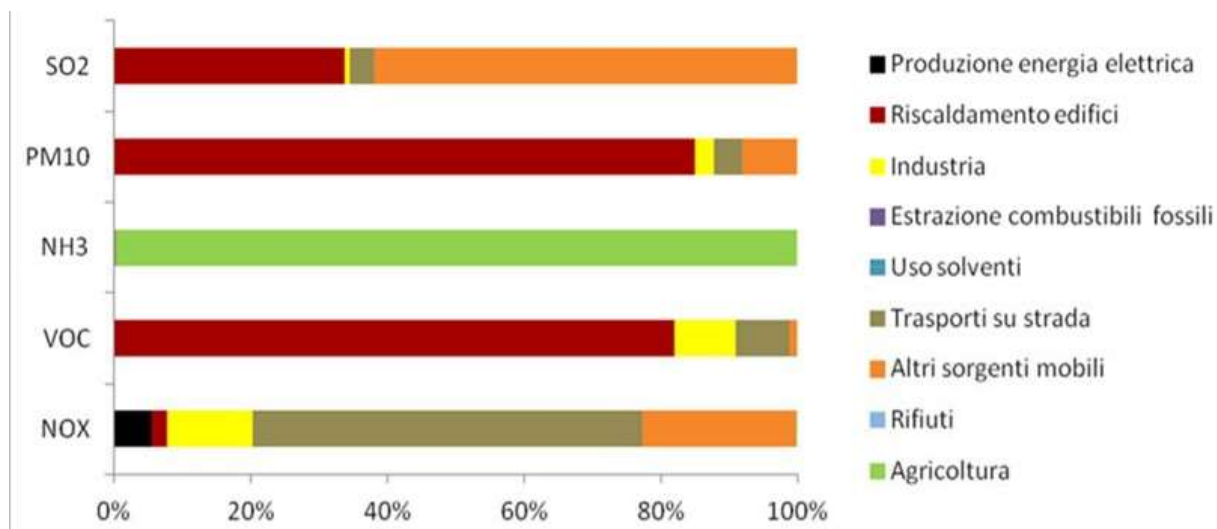
Figura 3: Ripartizioni delle emissioni per macrosettore



Fonte: Regione Emilia-Romagna – PAIR 2017

Sempre contenuto nel PAIR, il grafico successivo illustra come, nello scenario obiettivo, di riduzione delle emissioni inquinanti, il trasporto stradale sia principalmente rilevante con riferimento agli ossidi di azoto.

Figura 4: Ripartizioni degli obiettivi di riduzione delle emissioni per attività

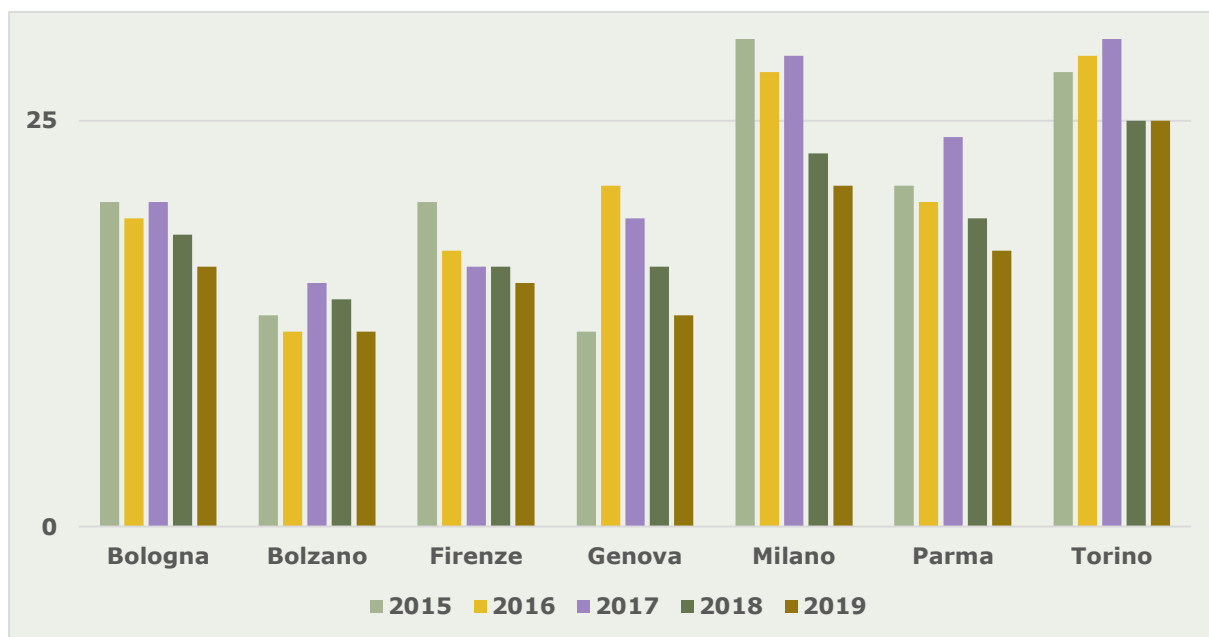


Fonte: Regione Emilia-Romagna – PAIR 2017

Va al riguardo precisato come, grazie alle attività sinora intraprese e al progresso tecnologico, le emissioni di inquinanti nel corso degli ultimi vent'anni in Europa e in Italia siano fortemente diminuite. Stando ai limiti previsti dalla normativa in vigore, la qualità dell'aria, è in particolar modo migliorata per alcune sostanze, ad esempio, il biossido di zolfo, l'ossido di carbonio, il benzene e il piombo, le quali, non costituiscono attualmente un problema critico, se non a livello locale e in specifiche circostanze. Per quanto in diminuzione, continuano a persistere problemi in Italia e in Europa, per ciò che riguarda l'ozono, il particolato atmosferico, PM10 e la sua componente PM2,5, e gli ossidi di azoto, che assieme al PM2,5 rappresentano, come detto, le principali sostanze inquinanti attribuibili al settore dei trasporti. Esistono, inoltre, limitazioni più restrittive previste dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per alcuni inquinanti, tra cui il PM2,5, per il quale è previsto un valore limite annuale di 10 µg/m3, invece di 25, in considerazione dell'elevata nocività per la salute umana.

La tabella seguente riporta il trend dei valori di concentrazione media annua di PM2,5 e NO2, secondo i dati disponibili dall'Annuario dei Dati Ambientali dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), per riferimento ad alcune delle città italiane che hanno ad oggi considerato l'implementazione di misure per il miglioramento della qualità dell'aria durante l'intero anno solare.

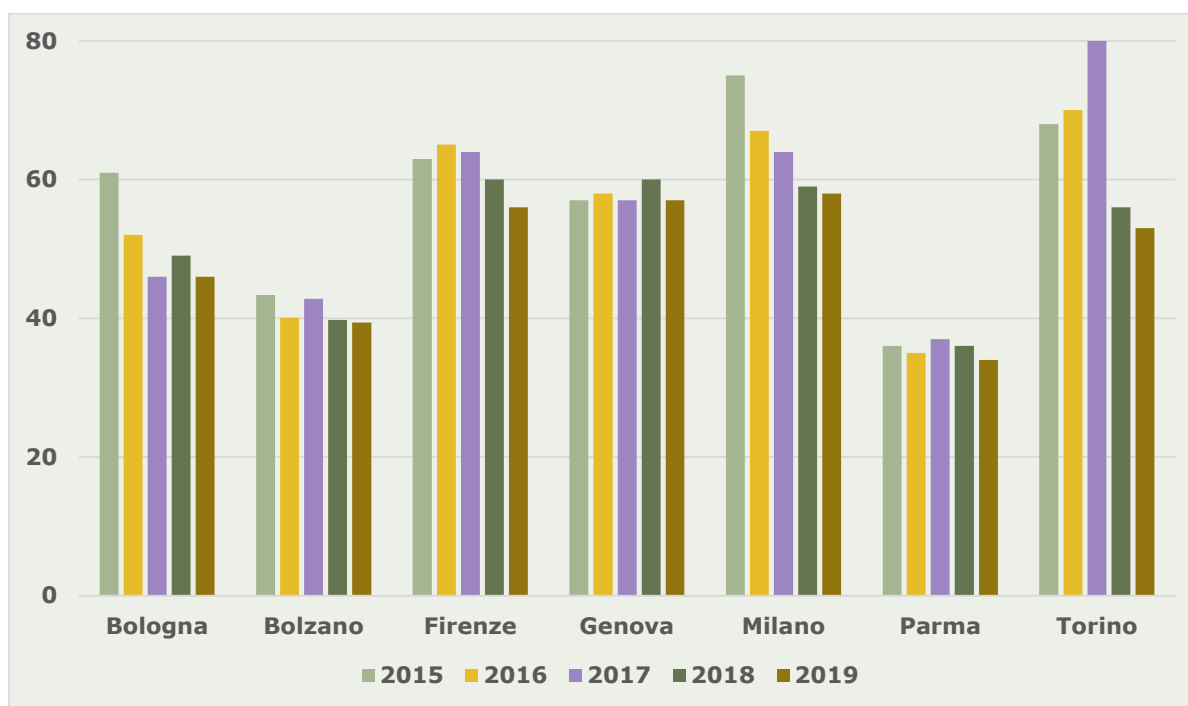
Figura 5: Trend PM2,5 - concentrazione media annua



Fonte: Tplan su dati ISPRA

Con valori pari a 17 µg/m3 di concentrazione media annua di PM2,5 e 34 µg/m3 di concentrazione media annua di NO2, Parma rientra nei limiti di legge in vigore per questi due gas. Tuttavia la città si colloca solo al 276 posto nella lista delle 323 città Europee (monitorate dall'urban audit) per qualità dell'aria rispetto al PM2,5, secondo i dati monitorati dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA).

Figura 6: Trend NO2 - concentrazione media annua

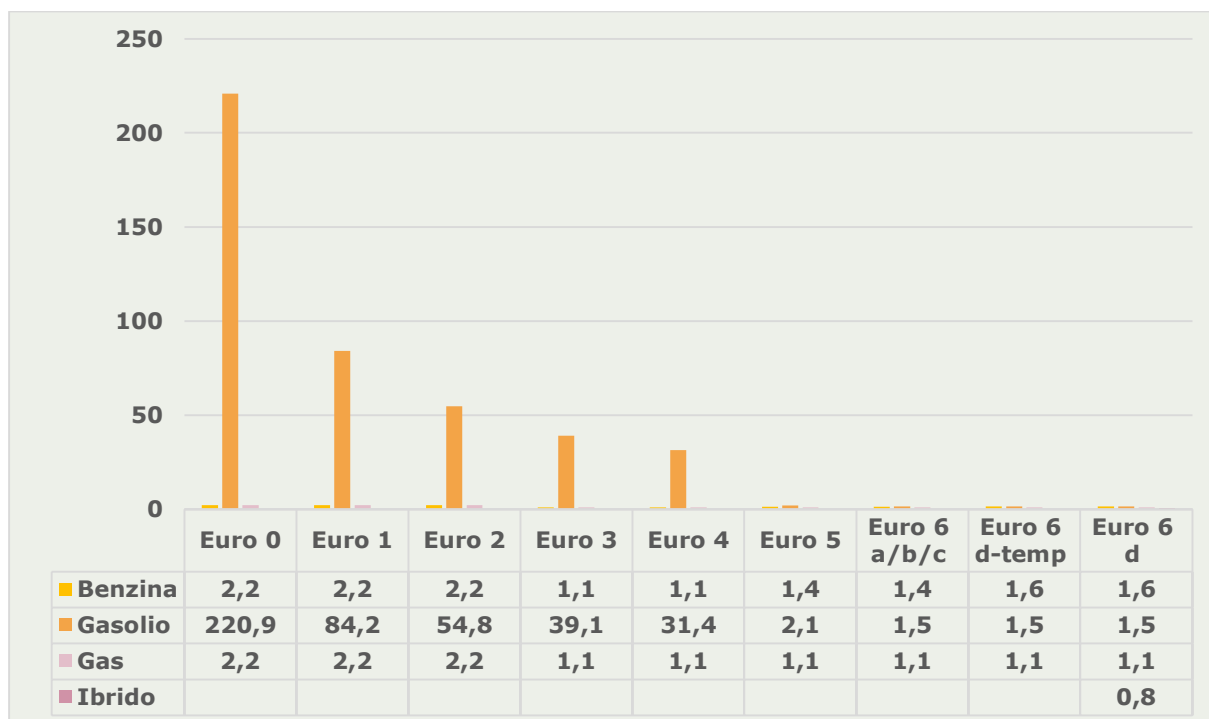


Fonte: Tplan su dati ISPRA

Solo 5 città europee (tra cui Cremona e Vicenza) superano il valore limite 25 µg/m³, mentre altre 20 città italiane hanno valori, scarsi di qualità, ossia superiori a 15 µg/m³, in particolare nel Bacino Padano.

Il limite suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per il PM_{2,5} è tra l'altro pari a 10 µg/m³, essendo particolarmente nocivo per la salute (con circa 417,000 decessi attribuiti a questo gas da una valutazione AEA effettuata nel 2018). 127 città su 323 registrano valori al di sotto di questo valore secondo l'AEA.

Il grafico seguente illustra l'evoluzione delle emissioni dei veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione, per riferimento al particolato di massa, PM_{2,5}.

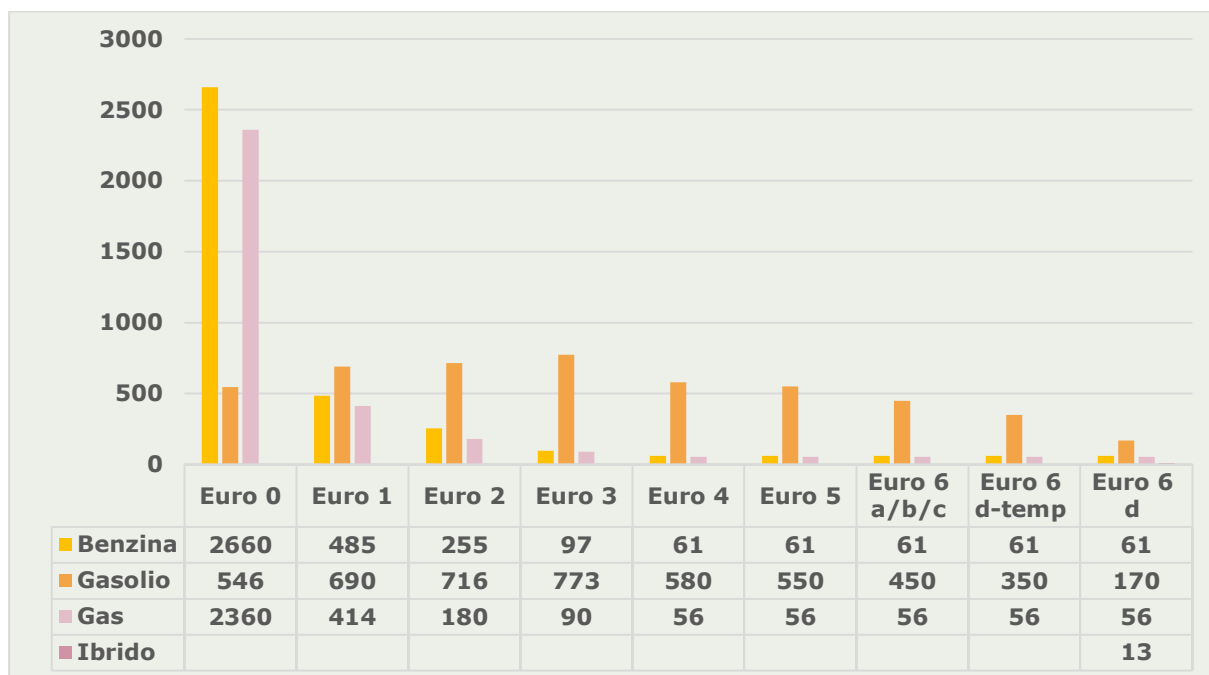
Figura 7: Emissioni di PM_{2,5} (g/km) secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione

Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Si nota come i veicoli maggiormente inquinanti siano i veicoli alimentati a gasolio sino alla classe di omologazione EURO 5, notandosi come dalla EURO 6 in poi i veicoli a gasolio e quelli a benzina presentino standard di emissione simile e non molto superiori a quelle dei veicoli alimentati a gas/metano o ibridi, che risultano essere i meno impattanti.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, l'evoluzione delle emissioni dei veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione rappresentata nel grafico successivo, dimostra come vi sia una significativa differenza tra la classe di omologazione EURO 0 e le altre classi in particolare per i veicoli alimentati a benzina e a gas/metano. Per le classi di omologazione dalla EURO 1 alla EURO 6 a/b/c si nota come le emissioni siano superiori per i veicoli alimentati a gasolio, riducendosi gradualmente dalla classe EURO in poi per tutte le categorie di alimentazione, compreso i diesel, fino alla classe EURO 6-d, categoria che presenta in ogni caso valori 3 volte superiori rispetto ai veicoli alimentati a benzina e a gas. Anche in questo caso i veicoli ibridi sono particolarmente performanti.

Figura 8: Emissioni di NOx (g/km) secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione



Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

In vigore sin dai primi anni del 1990, un aspetto che merita attenzione nella progettazione di regolamenti per l'accessibilità e la circolazione basati sulle classi di omologazione EURO è rappresentato dall'anzianità dei veicoli, in particolare delle prime classi. La tabella riportata a pagina seguente sintetizza i periodi di immatricolazione e anzianità dei veicoli per riferimento alle classi di omologazione EURO, all'alimentazione e per macro tipologia veicolare: autovetture, motocicli, veicoli per il trasporto delle merci e autobus.

Si può notare come i veicoli di classe EURO 3 o precedenti abbiano almeno 15 anni di anzianità, laddove quelli di classe EURO 4 ne abbiano almeno 10 e quelli di classe EURO 5, almeno 6, per quanto i primi EURO 6 ne possano già avere 8. Come accennato in precedenza, si prevede attualmente che la classe EURO 7 non venga adottata prima del 2025/26, mentre per quanto riguarda i moto veicoli la classe EURO 5+ è attesa entrare in vigore nel 2024.

Tabella 5: Anni di immatricolazione e anzianità veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione

			EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	EURO 7
	Benzina	Immatricolazione	≤ 1995	≤ 1998	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2011	≤ 2015	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 25	≥ 23	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 6	≤ 8	
	Diesel	Immatricolazione	≤ 1995	≤ 1998	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2010	≤ 2015	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 25	≥ 23	≥ 20	≥ 15	≥ 11	≥ 6	≤ 8	
	Benzina 2 tempi	Immatricolazione	≤ 1999	≤ 2003/2004	≤ 2007/2015	≤ 2016/2017	≤ 2020	≥ 2021		
		Anzianità	≥ 22	≥ 18/17	≥ 14/6	≥ 5/4	≤ 1	< 1		
	Benzina 4 tempi	Immatricolazione	≤ 1999	≤ 2003/2004	≤ 2007/2015	≤ 2016/2017	≤ 2020	≥ 2021		
		Anzianità	≥ 22	≥ 18/17	≥ 14/6	≥ 5/4	≤ 1	< 1		
	Diesel	Immatricolazione	≤ 1999	≤ 2003/2004	≤ 2007/2015	≤ 2016/2017	≤ 2020	≥ 2020		
		Anzianità	≥ 22	≥ 18/17	≥ 14/6	≥ 5/4	≤ 1	≤ 1		
	Benzina	Immatricolazione	≤ 1995	≤ 1998	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2011	≤ 2016	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 25	≥ 23	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 5	≤ 8	
	Diesel	Immatricolazione	≤ 1995	≤ 1998	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2009/2011	2014/2016	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 25	≥ 23	≥ 20	≥ 15	≥ 12/10	≥ 7/5	≤ 8	
	Benzina	Immatricolazione	≤ 1993	≤ 1996	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2009	≤ 2014	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 28	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 12	≥ 7	≤ 8	
	Diesel	Immatricolazione	≤ 1993	≤ 1996	≤ 2001	≤ 2006	≤ 2009	≤ 2014	≥ 2013	≥ 2025/26 ?
		Anzianità	≥ 28	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 12	≥ 7	≤ 8	

Non direttamente associata alla motorizzazione del veicolo, quanto piuttosto al consumo del carburante è infine l'anidride carbonica, tra i principali gas responsabili dell'effetto serra, per cui del riscaldamento climatico. Più che le classi di omologazione EURO, appare rilevante al riguardo l'alimentazione dei veicoli, con benefici particolarmente connessi alla sostituzione del parco veicolare equipaggiato con motori a combustione interna, con veicoli ibridi che ne migliorano la performance in termini di consumi e ancor più con veicoli elettrici, a "zero emissioni". Si tratta non a caso dei veicoli che attualmente beneficiano di maggiori vantaggi sia dal punto di vista degli incentivi economici associati al loro acquisto con sostituzione di veicoli inquinanti, sia della circolazione, prevedendo il Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 – Nuovo Codice della Strada (NCdS) – che questi veicoli non possano essere soggetti a restrizioni alla circolazione nelle Zone a Traffico Limitate ZTL.

Laddove significativi progressi tecnologici sono stati fatti negli ultimi decenni per ridurre gli standard emissivi dei veicoli a combustione interna, l'ulteriore riduzione degli inquinanti e soprattutto dell'anidride carbonica pone sfide significative al settore automotive e mentre rimane incerta la data di adozione della nuova normativa EURO 7, la società politica ed economica, incalzate dall'aumento del consumo energetico a scala globale e dal peggioramento del clima, si stanno organizzando e attivando per la transizione verso la mobilità a zero emissioni supportata in primo luogo dalla mobilità elettrica e anche dall'idrogeno.

Nel corso del 2021 la Commissione europea è attesa proporre standard di CO₂ più severi per le nuove automobili in Europa come parte di un pacchetto di politiche volte a raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra dell'Unione Europea almeno del 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990, per poi raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Per raggiungere questi target ambiziosi, adottati nell'ambito dell'implementazione dell'agenda politica Green Deal Europeo per il periodo 2019-2024, a marzo 2021 Danimarca e Paesi Bassi, assieme ad Austria, Belgio, Grecia, Irlanda, Lituania, Lussemburgo e Malta hanno richiesto alla Commissione Europea una data per vietare la vendita di nuove auto a benzina e diesel in tutta l'Unione europea, facilitando la transizione verso una mobilità a emissioni zero. Già nell'ottobre 2019 la Danimarca e altri 10 paesi dell'Unione europea avevano chiesto una strategia comune per cessare la vendita delle auto diesel e a benzina entro il 2040 e consentire il divieto di vendita di veicoli con motore a combustione interna a livello del singolo stato membro¹.

Nell'ottobre 2017, 12 città partecipanti all'iniziativa C40, guidate da Londra, Parigi, Los Angeles e Copenaghen hanno annunciato la loro visione per promuovere strade verdi e salutari, sottoscrivendo la *Dichiarazione sulle strade libere dai combustibili fossili*². Queste città si sono impegnate ad acquistare solo autobus a emissioni zero dal 2025 e ad assicurare che un'area significativa della loro città sia a emissioni zero entro il 2030. In totale sono 26 le città che al 2021 hanno sottoscritto la dichiarazione – tra cui diverse capitali europee, nonché Milano e Roma – rappresentando 140 milioni di cittadini e un potenziale di acquisto di oltre 80.000 autobus.

Ulteriore iniziativa di rilievo che coinvolge numerosi governi a scala globale, tra cui diversi stati membri dell'Unione europea, è rappresentata dall'Alleanza per i Veicoli a Emissioni Zero (ZEV Alliance). Quest'alleanza ha l'obiettivo di facilitare la collaborazione intergovernativa per espandere il mercato globale dei veicoli a emissioni zero (ZEV) e migliorare la cooperazione

¹ <https://theicct.org/sites/default/files/publications/Combustion-engine-phase-out-briefing-may11.2020.pdf>

² <https://www.c40.org/networks/zero-emission-vehicles>

governativa sulle politiche ZEV, per rafforzare e coordinare gli sforzi nel combattere l'inquinamento atmosferico, limitare il cambiamento climatico e ridurre la dipendenza dal petrolio³.

È sulla scia della richiesta socio-politica di una mobilità più pulita e neutrale rispetto al clima, che diverse case automobilistiche hanno iniziato a comunicare sin dal 2017/18 la volontà di cessare la produzione e/o vendita di veicoli diesel e quindi di quelli equipaggiati con motori a combustione interna, almeno in Europa, e concentrarsi sulla produzione di auto ibride o elettriche. Le informazioni pubbliche disponibili relative ai piani commerciali e di produzione delle principali case automobilistiche rivelano come il settore si stia preparando ad accompagnare e realizzare il processo di transizione verso una mobilità a zero emissioni. Secondo un recente articolo⁴, Jaguar intende produrre solo auto elettriche a partire dal 2025 e Land Rover dichiara di voler produrre solo veicoli elettrici nel Regno Unito a partire dal 2030, laddove la produzione a scala globale di veicoli equipaggiati con motori a combustione interna cesserà dal 2036. Ford produrrà in Europa solo veicoli ibridi a partire dal 2026 e a partire dal 2030 solo veicoli elettrici. A scala globale 2/3 dei veicoli prodotti da Ford al 2030 saranno elettrici. BMW si attende di vendere sino a 7 milioni di veicoli ibridi o elettrici entro il 2030, di cui 2/3 ad esclusiva propulsione elettrica. Saranno 25 i modelli BMW esclusivamente elettrici in commercio al 2023. La Daimler prevede di commercializzare a fine 2022 130 modelli di veicoli ibridi o elettrici. General Motors si attende di completare la transizione alla produzione di soli veicoli elettrici al 2040. Alla fine del 2025 il 40% delle vendite negli Stati Uniti di General Motors sarà rappresentato da veicoli elettrici. Entro il 2022 tutti i modelli Renault saranno disponibili anche in versione elettrica. Hyundai prevede di vendere oltre un milione e mezzo di veicoli ibridi o elettrici all'anno dal 2025, di cui un terzo elettrici. Honda prevede di vendere in Europa, a partire dal 2022, solo veicoli ibridi o elettrici. A scala globale, Honda prevede che un terzo della propria produzione sarà elettrica al 2030. Nissan prevede di vendere un milione di veicoli ibridi o elettrici a partire dal 2024. Volkswagen prevede di produrre un milione di veicoli elettrici a partire dal 2023 e un milione e mezzo a partire dal 2025. Prevede inoltre che al 2030 il 60% delle vendite in Europa saranno relative a veicoli ibridi o elettrici. Alcuni dei marchi di questo gruppo prevedono di introdurre diversi modelli ibridi o elettrici (Audi), laddove Bentley prevede di interrompere la produzione di veicoli equipaggiati con motori a combustione interna dal 2026. Dal 2019 Volvo ha lanciato solo modelli ibridi e nel 2021 uscirà il primo modello esclusivamente elettrico. Volvo prevede di raggiungere il milione di auto esclusivamente elettriche su strada al 2025 e che a questa data la metà delle vendite saranno relative ad auto elettriche o ibride. Toyota e Suzuki sono impegnate da anni nella produzione di veicoli ibridi, laddove il gruppo Stellantis offre già 29 modelli ibridi o esclusivamente elettrici.

Secondo i dati forniti dall'Osservatorio Europeo sui Combustibili Alternativi (EAFO), le vendite di auto elettriche e ibride plug-in nell'UE hanno raggiunto oltre 1 milione di veicoli nel 2020, rappresentando più del 10% delle vendite complessive. Nello stesso anno questa tipologia di veicoli ha superato il 4% delle nuove immatricolazioni, rispetto a poco meno dell'1% nel 2019, per circa 50.000 nuove autovetture.

Il progetto relativo all'istituzione dell'Area Verde, per riferimento alle classi di omologazione EURO, si prefigge di contribuire al processo di graduale trasformazione del parco veicolare in atto dall'inizio degli anni 1990', finalizzato in primo luogo al miglioramento degli standard emissivi dei motori a combustione interna e, più di recente, alla sostituzione dei veicoli a

³ <http://www.zevalliance.org/>

⁴ <https://www.edie.net/library/From-Audi-to-Volvo--How-are-big-carmakers-approaching-the-EV-transition-/7036>

combustione interna con veicoli a emissioni zero. Un processo in linea anche con la pianificazione e la programmazione vigente, come più ampiamente descritto al Capitolo 2.

1.2.2 Mettere a sistema soluzioni di mobilità sostenibile, integrate nel territorio

L'obiettivo di promuovere un sistema dei trasporti urbano meno inquinante per riferimento alle emissioni connesse all'utilizzo dei veicoli a combustione interna, grazie all'introduzione dell'Area Verde – rappresentata in Figura 9 – è proposto dall'Amministrazione Comunale quale misura non solo volta al miglioramento della qualità dell'aria e alla decarbonizzazione, ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita nel territorio. Oltre alla riduzione dell'inquinamento dell'aria, nonché quello acustico, l'Area Verde contribuisce a ridurre la congestione da traffico migliorando di conseguenza la sicurezza stradale, i tempi di viaggio e la qualità di vita nel territorio comunale interessato dal provvedimento.

Il concetto di Area Verde associato al territorio comunale ricompreso nell'anello delle tangenziali delinea un ambito territoriale nel quale adottare e promuovere uno stile di vita più sostenibile, con misure volte a migliorare complessivamente la qualità della vita e vivibilità del territorio, per tutte le categorie sociali e tipologie di utenti. Questa visione della città richiede l'adozione di un sistema dei trasporti e della mobilità che sia integrato dal punto di vista infrastrutturale e funzionale con la configurazione urbanistica e l'uso del territorio. L'Area Verde abbraccia una porzione sufficiente del territorio della città di Parma nel quale attuare le politiche di governo del territorio, all'insegna dei più attuali principi in materia di sviluppo sostenibile, decarbonizzazione e risparmio energetico e del suolo.

L'Area Verde si configura in questi termini come il contesto nel quale le misure già adottate e da consolidarsi in futuro circa la salvaguardia delle zone a carattere residenziale, storico-culturale e a rilevanza urbanistica quali le Zone 30 e le ZTL 1, 2, 3 e Stazione le isole ambientali e le ZPRU, la creazione di parcheggi perimetrali e nodi di interscambio, la promozione della mobilità attiva ciclo-pedonale e il potenziamento del trasporto pubblico locale, la diffusione sviluppo della mobilità condivisa (veicoli per passeggeri e merci, biciclette e micro-mobilità elettrica) e la razionalizzazione ed efficientamento della consegna e distribuzione delle merci in città (*city logistics*), acquistano una piena valenza funzionale rafforzando e massimizzando il contributo che ciascuna singola componente può dare allo sviluppo di un sistema territoriale e della mobilità più sostenibile, ma anche più efficiente e più efficace.

Nella visione associata all'Area Verde le restrizioni alla circolazione dei veicoli maggiormente impattanti sull'ambiente rappresentano un'occasione non solo per acquistare un veicolo più ecologico, ma anche per ripensare al proprio modo di muoversi, utilizzando il trasporto pubblico, piuttosto che modi e mezzi condivisi o le modalità di trasporto attive, o l'insieme dell'offerta dei trasporti nell'Area Verde, secondo una modalità più consapevole di vivere la mobilità e il territorio in ottica sostenibile.

Al concetto di Area Verde – centrale al provvedimento oggetto del presente studio – si affianca il concetto di Area Blu, quale area compresa nel perimetro dei viali, i cui punti cardinali sono rappresentati da Piazzale Santa Croce a Ovest, Piazzale Vittorio Emanuele a Est, Ponte Giuseppe Verdi a Nord, Viale Vittorio Bottego, e Ponte Italia a Sud, come raffigurata in Figura 2. Si tratta di un'area non regolamentata in modo univoco al momento di redazione del presente studio, che ricomprende le ZTL 1, 2, 3 e le ZPRU, 1, 2, 6 e parzialmente la ZPRU 11, oltre alle aree pedonali, isole ambientali e vie sensibili ivi localizzate. Un territorio che per dimensioni e specificità urbanistiche e di utilizzo, richiede specifica attenzione in materia di regolamentazione dell'accessibilità, della circolazione e della sosta, prestandosi in modo

particolare alla mobilità dolce e alle nuove forme di micro-mobilità elettrica e condivisa. Un'area nella quale nel lungo periodo è prevedibile la limitazione degli accessi e della circolazione ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o solo elettrica, nel caso in cui il Nuovo Codice della Strada N.C.D.S. lo consentirà.

Figura 9: Perimetro dell'Area Verde

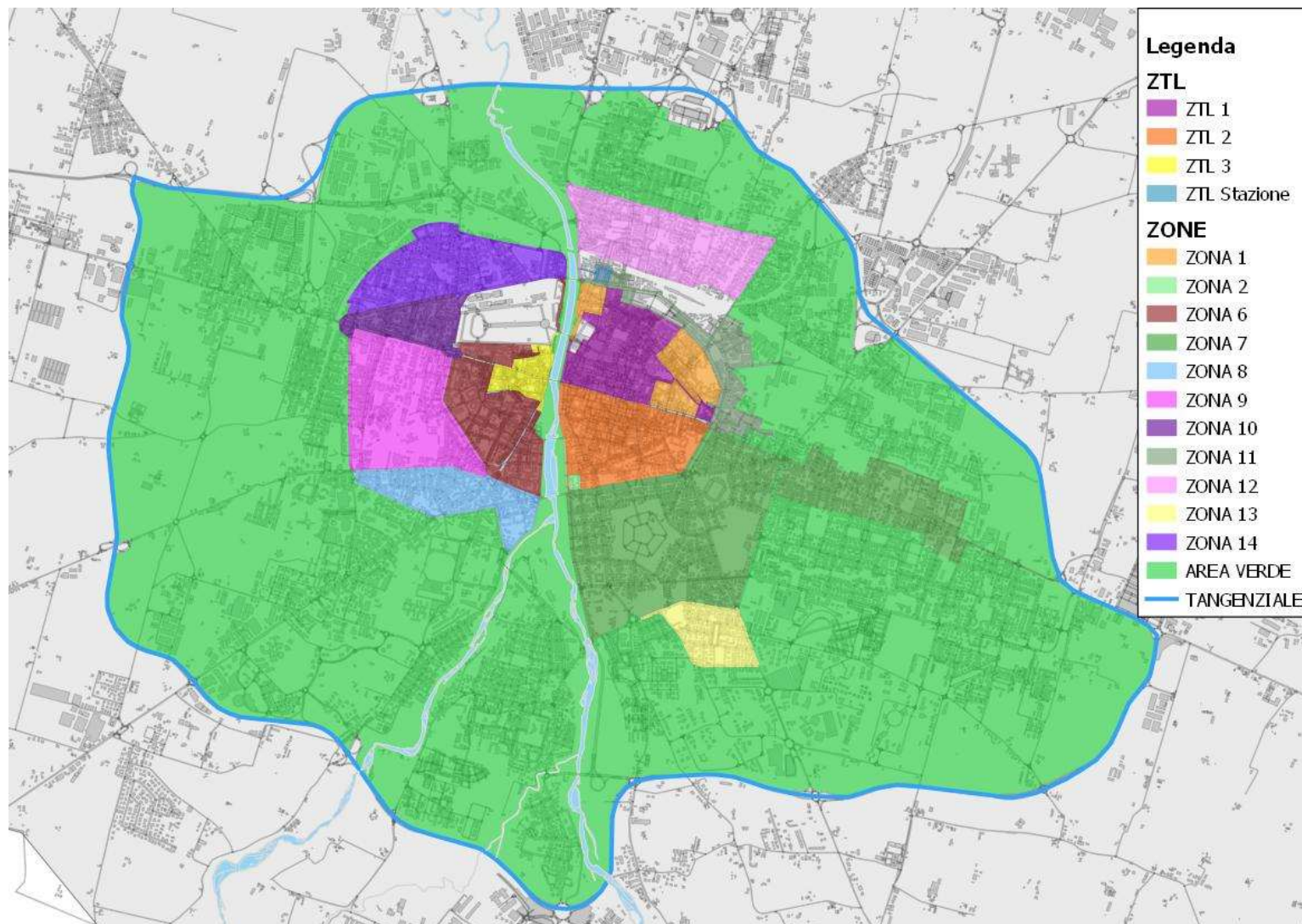
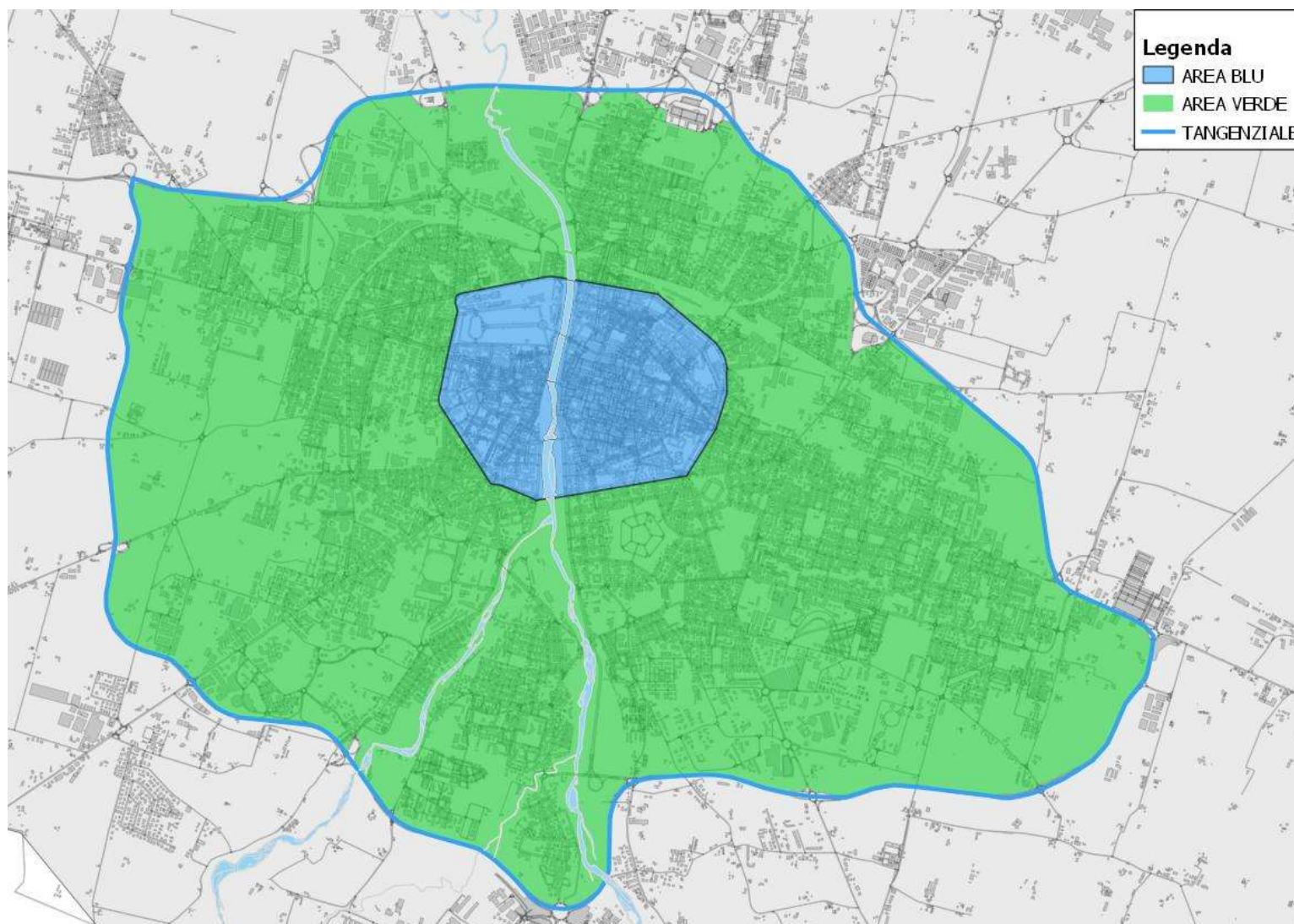


Figura 10: Perimetri Area Verde e Area Blu



1.2.3 Favorire la digitalizzazione dei trasporti, verso la mobilità come servizio

Il perseguimento del miglioramento della qualità dell'aria, assieme alla decarbonizzazione del sistema della mobilità, ha rappresentato il tema filo conduttore delle politiche della mobilità nel corso degli ultimi 20 anni, in particolare in ambito urbano, accompagnato dall'altro grande tema della digitalizzazione dei trasporti.

Senza la digitalizzazione dei trasporti i principali schemi di regolamentazione dell'accessibilità e della circolazione in ambito urbano, quali ad esempio l'area C ed oggi l'area B di Milano, così come gli altri schemi di tariffazione degli accessi ai centri urbani e le numerose zone a basse emissioni, non potrebbero funzionare o non funzionerebbero in modo efficiente. Non solo per l'esigenza di gestire e monitorare i veicoli in accesso e in circolazione nelle città, ma anche per fornire indicazioni in merito alla disponibilità di sosta nei parcheggi perimetrali e scambiatori, così come indicazioni sulla circolazione, senza dimenticare i benefici ottenuti dall'introduzione della bigliettazione integrata e oggi dalle numerose App che consentono la prenotazione e acquisto di servizi e titoli di viaggio, il pagamento della sosta, senza dimenticare le funzioni collegate ai sistemi ITS che consentono ai veicoli di fornire informazioni sulla loro localizzazione e performance dell'infrastruttura e del sistema infrastrutturale e dei servizi.

L'Area Verde prevede la possibilità dell'utilizzo di un sistema di varchi per il controllo elettronico degli accessi, associato al permesso elettronico di transito e sosta Parma! i Mobility per la gestione dei permessi e delle esenzioni, peraltro già in utilizzo per la gestione della sosta nelle ZPRU e l'accesso e circolazione nelle ZTL esistenti a Parma.

Figura 11: Permesso elettronico di transito e sosta Elettronico Parma! i Mobility



Attualmente associato ai veicoli, non si esclude che l'utilizzo di questo permesso elettronico di transito e sosta possa evolvere in futuro in una carta o app della mobilità che consenta ai singoli utenti di poter accedere e usufruire di tutti i servizi disponibili nell'Area Verde, compreso l'accesso e circolazione nell'area con mezzi motorizzati di proprietà, l'utilizzo dei servizi di Trasporto Pubblico Locale, l'uso dei mezzi di mobilità condivisa (car sharing, bike sharing, micro-mobilità elettrica). Questo strumento potrebbe altresì essere correlato ad un sistema di incentivazione e premialità connesso all'effettivo comportamento e stile di mobilità adottato dagli utenti al fine di massimizzare l'efficacia dell'Amministrazione Comunale nel gestire in modo più efficace ed efficiente le infrastrutture e i servizi sul territorio, a vantaggio della collettività e degli utenti.

In questi termini l'Area Verde, allargando ulteriormente il numero dei potenziali utilizzatori del permesso elettronico di transito e sosta Parma! i Mobility, pone le basi per la creazione di un database della mobilità comunale che potrebbe essere utilizzato per l'attuazione della mobilità come servizio.

2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Inquadramento programmatico e pianificatorio

Al fine di fornire un inquadramento del progetto nel più ampio contesto delle politiche e della pianificazione del settore dei trasporti e della mobilità sostenibile, nei paragrafi successivi si sintetizzano i principali strumenti programmatici e di pianificazione settoriali per riferimento agli ambiti internazionale, nazionale, regionale e locale.

L'Italia e l'Unione Europea sono alle prese con numerose sfide che riguardano da una parte la sfera socio-economica, con un progressivo **invecchiamento della popolazione che mette in crisi il sistema del welfare**, complice anche il **calo demografico e le crisi economiche connesse alla globalizzazione**, dall'altra il costante aumento dei **consumi energetici** con la produzione di **gas di serra** e altre **sostanze inquinanti**, con impatti negativi sull'ambiente.

Tali questioni sono a loro volta connesse a problematiche socio-economiche e ambientali a scala globale, quali il fenomeno migratorio, l'internazionalizzazione dell'economia e il mutamento climatico. In tale difficile contesto, si è inserita nel 2020 la pandemia da **COVID-19**, i cui effetti a medio e lungo termine sulla salute, l'economia e la società, e in particolare la mobilità, sono tuttora difficili da definire.

Il sistema dei trasporti è al centro delle dinamiche in atto, in quanto influenzato dagli scenari socio-economici in corso e dalla pandemia nonché dall'insostenibilità legata alle esternalità connesse al trasporto individuale motorizzato, fra le principali cause dell'inquinamento atmosferico e del mutamento climatico.

Tabella 6: Obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile

Obiettivi Agenda 2030	
	Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti – comprese quelle regionali e transfrontaliere – per supportare lo sviluppo economico e il benessere degli individui , con particolare attenzione ad un accesso equo e conveniente per tutti.
	Garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile , migliorando la sicurezza delle strade , in particolare potenziando i trasporti pubblici, con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani.
	Ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti.
	Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali .

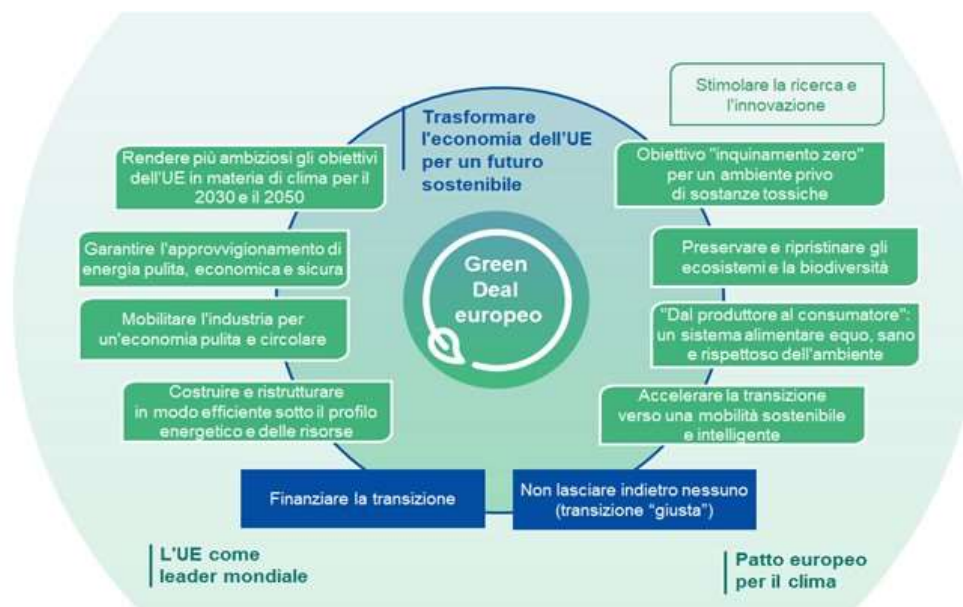
Fonte: Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile redatta nel 2015 dell'Assemblea delle Nazioni Unite

Allo stesso tempo, l'innovazione associata al sistema della mobilità rappresenta uno strumento per contrastare l'inquinamento ambientale. Non è un caso che l'**Agenda 2030 per lo**

sviluppo sostenibile redatta nel 2015 dall'Assemblea delle Nazioni Unite⁵ comprenda quattro obiettivi che interessano anche il settore dei trasporti, tra i diciassette identificati.

Al fine di attuare l'Agenda 2030 e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, nel dicembre 2019 la Commissione Europea ha presentato il **Green Deal** europeo⁶ quale elemento caratterizzante la nuova agenda politica della Commissione Europea per il periodo 2019-2024.

Figura 12: Sintesi delle finalità del Green Deal europeo



Fonte: Green Deal europeo

Il **Green Deal** europeo rappresenta una **nuova strategia di crescita** mirata a trasformare l'Unione Europea in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse.

Fra le attività identificate per il perseguimento delle finalità e obiettivi del **Green Deal** europeo, a dicembre 2020 la Commissione Europea ha pubblicato la **Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente**⁷, che aggiorna e sostituisce la precedente strategia dei trasporti contenuta nel libro bianco del 2011⁸, ponendosi il **target di ridurre del 90% le emissioni di gas di serra al 2050**.

Per trasformare l'attuale sistema dei trasporti in ottica smart e sostenibile, la strategia prevede nel periodo 2020-2024 l'attuazione di 82 iniziative raggruppate in 10 azioni che mirano, nel complesso, a ridurre in modo significativo l'impatto dei trasporti sull'ambiente attraverso la promozione delle modalità e dei sistemi di trasporto sostenibili, la decarbonizzazione dei trasporti attraverso l'adozione di combustibili non fossili e la digitalizzazione.

⁵ Organizzazione delle Nazioni Unite (2015), Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

⁶ Commissione Europea (2019), Il Green Deal europeo, COM(2019) 640 final.

⁷ Commissione Europea (2020), Sustainable and Smart Mobility Strategy – Putting European Transport on track for the Future, COM(2020) 789 final.

⁸ Commissione Europea (2011), Libro Bianco: Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile, COM(2011) 144 definitivo.

Sempre a dicembre 2020, la Commissione Europea ha adottato la Decisione di esecuzione (UE) 2020/2126⁹ che contiene le assegnazioni annuali di emissioni per il periodo 2021-2030 nei settori identificati dalla Decisione 406/2009/CE sulla condivisione degli sforzi (*effort sharing*) che comprendono, oltre all'agricoltura, all'edilizia, alla piccola industria e ai rifiuti anche i trasporti.

Si tratta di uno tra i principali provvedimenti normativi dell'Unione Europea sul clima, con cui l'Europa si prefigge di raggiungere **l'obiettivo del 40% in meno di tonnellate equivalenti di CO₂ entro il 2030**, al fine di rispettare gli impegni dell'accordo di Parigi, e il raggiungimento dei target dell'Unione sull'energia.

Nel 2029, l'Italia dovrà emettere poco meno di 236 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ equivalente, partendo da circa 273,5 milioni di tonnellate nel 2021, ossia 37,5 milioni di tonnellate in meno.

A livello nazionale, sono numerosi i programmi e i piani redatti negli ultimi anni volti a ridurre gli impatti climateranti connessi al settore della mobilità, promuovendo e incentivando la decarbonizzazione dei trasporti e la riduzione delle emissioni a favore di una migliore qualità dell'aria, anche attraverso l'efficientamento energetico del settore. Al riguardo preme menzionare in primo luogo il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**¹⁰. Redatto dai Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delle Infrastrutture e dei Trasporti e finalizzato a dicembre 2019, questo documento delinea la strategia nazionale per il perseguimento degli obiettivi europei in materia di energia e ambiente, tra cui – di maggior rilievo per il settore dei trasporti – la **decarbonizzazione** e **l'efficienza energetica**.

Relativamente al settore dei trasporti, oltre agli strumenti finalizzati a ridurre il fabbisogno di mobilità (misure "avoid") e ad efficientare gli spostamenti (misure "shift"), il PNIEC identifica le misure cosiddette "improve", inerenti rendere più efficienti i veicoli e a ridurre le emissioni inquinanti, concentrandosi in particolare sulla promozione dell'uso dei carburanti alternativi e in particolare il vettore elettrico per la mobilità privata di persone e merci, accrescendo la quota di rinnovabili attraverso strumenti economici e di natura regolatoria. Il PNIEC cita, tra l'altro, una serie di piani e programmi di particolare rilevanza per la decarbonizzazione e l'efficientamento e energetico del settore dei trasporti, tra i quali:

- **Elementi per una Roadmap della Mobilità Sostenibile.** Elaborato nel 2017, questo documento fornisce una descrizione della mobilità in Italia e dei connessi impatti ambientali, nonché un approfondimento delle opportunità offerte dall'evoluzione tecnologica dei mezzi di trasporto. Secondo questo documento, la costruzione in Italia di una filiera industriale dei veicoli improntata sulle tecnologie innovative rappresenta un tassello indispensabile per sviluppare un'adeguata infrastruttura per la diffusione dei carburanti alternativi. La Roadmap evidenzia inoltre il ruolo delle misure di sostegno, tra le quali le politiche locali a favore della mobilità sostenibile. È nei territori urbani, infatti, che si concentrano le criticità del congestionamento del traffico, delle emissioni inquinanti e della sicurezza stradale. Ed è quindi nelle città che occorre stimolare il cambiamento culturale verso l'utilizzo della bicicletta, del trasporto pubblico, della mobilità elettrica e condivisa e dei veicoli alimentati con carburanti alternativi. La

⁹ Commissione Europea (2020), Decisione di esecuzione (UE) 2020/2126 che stabilisce le assegnazioni annuali di emissioni degli Stati membri per il periodo 2021-2030.

¹⁰ Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2019), Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).

Roadmap auspica infine l'utilizzo sempre più diffuso delle applicazioni digitali, quali ad esempio web-conference, il telelavoro e lo smart working, nonché la realizzazione di servizi on line, che riducano la necessità degli spostamenti fisici delle persone.

- **Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica (PNIRE).** Approvato nel 2012 e aggiornato nel 2016, il PNIRE ha come obiettivi al 2020 la realizzazione fino a 13.000 punti di ricarica lenta/accelerata, 6.000 punti di ricarica veloce, con un rapporto di 1 punto di ricarica pubblica ogni 8 punti di ricarica privati, e la presenza di 130.000 veicoli elettrici. Nell'ambito delle attività afferenti al piano, nel 2017 è stato sottoscritto l'Accordo di programma con le Regioni e gli enti locali per la realizzazione di reti di ricarica dei veicoli elettrici finalizzato a concentrare gli interventi per la realizzazione del Piano in funzione delle effettive esigenze territoriali, promuovendo e valorizzando la partecipazione di soggetti pubblici e privati. È previsto uno stanziamento complessivo di 72,2 milioni di Euro, a fronte di un cofinanziamento statale pari a 28,7 milioni di Euro. Gli aggiornamenti del PNIRE sono volti a promuoverne la redazione in ottica integrata, considerando anche altre misure di sostegno alla domanda di veicoli elettrici, nonché di potenziamento e fruibilità delle infrastrutture, anche considerando la possibilità di coordinare lo sviluppo delle infrastrutture di ricarica con i piani di razionalizzazione della rete carburanti.
- **Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture** (D.Lgs. 16/12/2016, n.257). Il quadro favorisce l'utilizzo dei carburanti alternativi, in particolare dell'elettricità, del gas naturale e dell'idrogeno. Per quanto riguarda l'elettricità il decreto ha previsto misure per la realizzazione di un numero adeguato di punti di ricarica. In particolare, viene introdotto l'obbligo di predisporre le condizioni per l'installazione di infrastrutture per la ricarica elettrica nelle nuove costruzioni, con conseguente esigenza di adeguare i regolamenti edilizi comunali alle nuove predisposizioni. È inoltre previsto l'obbligo per gli enti locali di dotare il proprio parco autoveicoli, autobus e mezzi di servizio di pubblica utilità, al momento del suo rinnovo, di almeno il 25% di veicoli elettrici o alimentati a GNL o a GNC. La norma stabilisce altresì un percorso per l'utilizzo in prospettiva dell'idrogeno nel settore del trasporto.

Tra le azioni di particolare rilevanza in materia di decarbonizzazione e riduzione degli inquinanti intraprese a livello nazionale, il PNIEC cita inoltre il **Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria**. Finalizzato a giugno 2019, questo Piano contiene misure relative a trasporti, agricoltura e riscaldamento domestico a biomassa, quali settori maggiormente responsabili degli alti livelli di inquinamento. Il Piano ha una durata biennale e prevede misure articolate, con effetti sia sulla qualità dell'aria che della decarbonizzazione. Relativamente alla mobilità, il Piano prevede l'introduzione di criteri ambientali per la regolamentazione della circolazione in ambito extraurbano, limitatamente ai tratti autostradali adiacenti ai centri urbani e per il controllo delle zone a traffico limitato, con disincentivo all'utilizzo di veicoli maggiormente inquinanti. Più dettagliatamente il piano prevede:

- Una proposta di modifica del D.lgs. 30/4/1992, n.285, volta a introdurre il criterio ambientale per l'adozione di provvedimenti di limitazione della circolazione, limitatamente ai tratti autostradali adiacenti ai centri urbani, con particolare riferimento alla riduzione dei limiti di velocità;
- Una proposta di modifica della normativa vigente, al fine di precisare la possibilità dell'utilizzo dei dispositivi per il controllo delle aree a traffico limitato anche all'interno di tali aree e non solo nelle zone di varco;
- L'adozione di linee guida per la classificazione dei veicoli elettrici ibridi al fine di consentire alle Amministrazioni nazionali e regionali, nell'ambito dei programmi di

incentivazione, di orientare tali incentivi verso le tecnologie elettriche ibride a minor impatto ambientale;

- L'adozione di un decreto per autorizzare nelle città la sperimentazione della circolazione su strada di veicoli per la mobilità personale a propulsione prevalentemente elettrica, quali segway, hoverboard e monopattini etc.;
- L'introduzione del criterio del bonus/malus che consenta di disincentivare l'utilizzo di veicoli ad alte emissioni inquinanti;
- La pubblicazione sul sito istituzionale di linee guida e buone pratiche per promuovere la mobilità attiva, soprattutto nei percorsi casa-scuola e casa-lavoro, anche da parte delle Regioni.

Un ulteriore documento improntato a dare concretezza alla politica strategica nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria riportato nel PNIEC è il cosiddetto **Decreto Clima**¹¹, del 2019, relativo a *Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria*. Il decreto prevede la definizione di un programma strategico nazionale che individui misure urgenti volte a contrastare il cambiamento climatico ma anche ad assicurare la corretta e piena attuazione della Direttiva 2008/50/CE. Oltre ad istituire il tavolo permanente interministeriale sull'emergenza climatica il decreto individua una serie di misure per contrastare il mutamento climatico, tra le quali le seguenti azioni nel settore della mobilità sostenibile, anche istituendo appositi fondi per assicurare le risorse necessarie alla loro attuazione:

- Incentivazione della mobilità sostenibile nelle Aree metropolitane, istituendo un apposito Fondo denominato "Programma Sperimentale Buono Mobilità", con una dotazione, rispettivamente, di 5 milioni di Euro per il 2019, di 70 milioni di Euro per il 2020, di 70 milioni di Euro per il 2021, di 55 milioni di Euro per il 2022, di 45 milioni di Euro per il 2023 e di 10 milioni di Euro per il 2024;
- Istituzione di un "Buono Mobilità" destinato ai residenti nei Comuni interessati dalle procedure d'infrazione comunitaria n. 2147/2014 del 10 luglio 2014 e n. 2043/2015 del 28 maggio 2015 per la non ottemperanza dell'Italia agli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE, che rottamano, entro il 31 dicembre 2021, autoveicoli omologati fino alla Classe Euro 3 o motocicli omologati fino alla Classe E 2 ed Euro 3 a 2 tempi;
- Istituzione di un "Buono Mobilità" pari a 1.500 Euro per ogni autoveicolo e pari a 500 Euro per ogni motociclo rottamati, da utilizzare, entro i successivi 3 anni, per l'acquisto di abbonamenti al trasporto pubblico locale e regionale o di biciclette anche a pedalata assistita.

Più di recente, il cosiddetto **Decreto Rilancio**¹², contenente misure per la mitigazione degli effetti connessi alla pandemia da Covid-19, ha introdotto ulteriori misure per la decarbonizzazione dei trasporti e la riduzione degli impatti climatici dovuti alle emissioni inquinanti provenienti dal trasporto stradale motorizzato e ha rafforzato quelle già previste nel Decreto Clima. Tra queste l'Art. 49 prevede la creazione di un polo di eccellenza per la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico nel settore automotive nell'area di crisi industriale complessa di Torino. Nell'ambito del programma Green Deal europeo e del Piano Transizione 4.0, al fine di favorire i processi di transizione ecologica nei settori della mobilità sostenibile pubblica e privata e la competitività dell'industria dell'automotive, il "Centro nazionale per la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico nel campo della mobilità e dell'automotive" ha l'obiettivo di favorire e organizzare attività di ricerca collaborativa per la dimostrazione di tecniche di produzione e per la sperimentazione di nuove forme di mobilità, ivi comprese la mobilità elettrica, la guida autonoma e ulteriori applicazioni dell'Intelligenza Artificiale al settore

¹¹ Decreto Legge 14 ottobre 2019, n.111, convertito in Legge 12 dicembre 2019, n. 141.

¹² Decreto-Legge 19 Maggio 2020, n° 34 (Decreto Rilancio), convertito con modificazioni dalla legge n. 77 del 2020.

della mobilità in genere. L'Art. 229 inerente alle *misure per incentivare la mobilità sostenibile*, integra e rafforza le misure identificate all'articolo 2 del Decreto Clima, precedentemente descritte.

A fine aprile 2021 il Governo ha adottato il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** (PNRR)¹³, che promuove la realizzazione di un sistema infrastrutturale di mobilità più moderno e digitalizzato, in linea, peraltro, con quanto già contenuto nell'allegato **Italia veloce** al *Documento di Economia e Finanza* (DEF) del 2020, che conteneva nuove strategie per trasporti, logistica e infrastrutture. In linea con le più recenti politiche europee e gli obiettivi del Green Deal europeo, il PNRR sostiene la ricerca e sviluppo sull'idrogeno e la sua sperimentazione per il trasporto stradale e ferroviario, lo sviluppo di infrastrutture per la ricarica elettrica, il rinnovo delle flotte bus e dei treni verdi, nonché lo sviluppo della leadership industriale nelle principali filiere della transizione, in particolare energie rinnovabili e batterie, idrogeno, bus elettrici. Secondo il PNRR lo sviluppo di mobilità basata su veicoli elettrici rappresenta una rilevante opportunità di decarbonizzazione del settore. Per raggiungere gli obiettivi europei in materia di decarbonizzazione è necessario raggiungere un parco circolante di circa 6 milioni di veicoli elettrici al 2030 per i quali si stima siano necessari 31.500 punti di ricarica rapida pubblici. Il PNRR si pone di conseguenza l'obiettivo di realizzare 7.500 punti di ricarica rapida in autostrada e 13.755 in centri urbani, oltre a 100 stazioni di ricarica sperimentali con tecnologie per lo stoccaggio dell'energia. Inoltre, il PNRR si pone l'obiettivo di sviluppare un trasporto locale più sostenibile, non solo ai fini della decarbonizzazione, ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, riduzione delle congestioni e integrazione di nuovi servizi). Al riguardo il Piano prevede di investire in mobilità "soft", favorendo l'intermodalità e l'utilizzo di biciclette (realizzazione di percorsi ciclabili urbani per ~570 km e di percorsi ciclabili turistici per oltre 1.200 km) e trasporto pubblico (costruzione di 240 km di infrastrutture equipaggiate per trasporto di massa).

Relativamente alla programmazione e pianificazione regionale, va in primo luogo citato il **Piano dell'Aria Integrato Regionale**¹⁴ (PAIR). Approvato nel 2017, il PAIR persegue gli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria secondo i valori limite fissati dalla direttiva europea 2008/50/CE e, a livello nazionale, dal decreto legislativo di recepimento di questa direttiva (155/2010). Oltre a porsi il target di ridurre le emissioni degli inquinanti più critici (PM10, biossido di azoto e ozono) nel territorio regionale il PAIR ha l'obiettivo di diminuire dal 64% all'1% la popolazione esposta alle conseguenze del superamento del valore limite del PM10. Il Piano delinea cinque ambiti di intervento, tra cui trasporto pubblico, mobilità sostenibile e traffico e definisce 94 azioni per il perseguimento degli obiettivi prefissati. Di particolare rilevanza alle finalità del presente studio risultano essere le azioni relative all'ambito traffico, che riguardano la gestione sostenibile delle città interessando i centri abitati dei Comuni con più di 30.000 abitanti – tra cui Parma – e dei Comuni con meno di 30.000 abitanti che fanno parte dell'agglomerato di Bologna. L'obiettivo del piano per riferimento al traffico è la riduzione del 20% della mobilità motorizzata individuale privata nei centri abitati di questi Comuni. Al fine di migliorare la qualità dell'aria, sono state adottate limitazioni alla circolazione di veicoli particolarmente inquinanti nel periodo invernale, dal lunedì al venerdì, dalle 8:30 alle 18:30, dal primo ottobre al 31 marzo. Nel 2021 il periodo è stato esteso al 30 aprile. Secondo le normative più recenti, fino al 30 aprile 2021 sono state adottate le seguenti misure di limitazione strutturale, ossia permanente, del traffico: veicoli diesel EURO 3 (o inferiori), veicoli

¹³ Consiglio dei Ministri (aprile 2021), Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

¹⁴ Regione Emilia-Romagna (2017), Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR 2020).

a benzina EURO 2 o inferiori, veicoli benzina/GPL o benzina/metano e motocicli EURO 1 o inferiori. Oltre alle misure strutturali, il PAIR prevede inoltre delle misure emergenziali da attivarsi a seguito di previsione di sforamenti dei limiti di legge delle polveri inquinanti, nonché nelle domeniche ecologiche. In questi casi le limitazioni coinvolgono anche i veicoli diesel EURO 4. Con decorrenza dal 1°ottobre 2021, si prevede che le limitazioni strutturali (dal lunedì al venerdì, dalle 8,30 alle 18,30) coinvolgeranno anche i veicoli diesel EURO 4 e nel caso di misure emergenziali i veicoli diesel EURO 5. Dal 1° ottobre 2025, invece, è previsto il blocco strutturale anche dei veicoli diesel EURO 5. Oltre a queste misure relative ai comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti, la DGR 189/2021 ha stabilito che, a partire da lunedì 1° marzo e fino al 30 aprile, all'interno dei centri abitati di tutti i Comuni della pianura dell'Emilia-Romagna sotto i 30.000 abitanti, non potranno circolare i veicoli privati EURO 0 ed EURO 1 dal lunedì al venerdì, dalle 8.30 alle 18.30. I comuni interessati dal PAIR, tra cui Parma, hanno già adottato le misure previste dal PAIR, tramite apposite ordinanze finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria. È opportuno specificare che a tutela e salvaguardia dei diritti di mobilità e circolazione della popolazione, oltre a consentire il transito dei veicoli nel fine settimana (eccezion fatta per le domeniche ecologiche) e in ogni caso prima delle 8:30 al mattino e dopo le 20:30 alla sera, il PAIR prevede una serie di deroghe per determinate categorie di veicoli ed eventi, oltre alla deroga per proprietari di un solo veicolo - regolarmente immatricolato e assicurato - per nucleo familiare, con ISEE inferiore a 19.000 euro, muniti di autocertificazione. Va inoltre precisato che il PAIR, affianca la previsione di misure restrittive alla circolazione con interventi di incentivo al rinnovo del parco veicolare e al mutamento degli stili di vita verso comportamenti più sostenibili. Tra le misure previste al riguardo vi sono infatti incentivi per la mobilità elettrica (biciclette a pedalata assistita, motocicli elettrici e autovetture elettriche) e per il potenziamento della rete pubblica di ricarica, in particolare per i veicoli elettrici nelle città, con l'obiettivo di raggiungere almeno il 10% delle nuove immatricolazioni di veicoli elettrici e ibridi. Sono stati inoltre previsti l'aumento del numero di stazioni di rifornimento di metano e biometano, l'ampliamento delle aree pedonali, delle Zone a Traffico Limitato e delle Zone 30, l'armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL e altre misure di razionalizzazione del traffico e efficientamento energetico che i Comuni sono tenuti ad individuare nei Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS). Oltre ad aver previsto un budget di 300 milioni di EURO per l'implementazione delle misure del PAIR, la Regione Emilia Romagna, ad inizio 2021 ha adottato (DGR 33/2021 e DGR 189/2021) misure straordinarie per contrastare l'inquinamento e migliorare la qualità dell'aria intensificando e rafforzando interventi e progetti contro smog e inquinanti allocando risorse per circa 37 milioni di Euro per il 2021, 2022 e 2023. Almeno per il 2021 si prevede che questi fondi siano utilizzati, tra l'altro per la promozione dell'implementazione dello smart working strutturale nelle pubbliche amministrazioni della Regione Emilia-Romagna, per la sostituzione dei veicoli obsoleti nella pubblica amministrazione, e potenziare il progetto "bike to work" nonché la promozione delle strade scolastiche e dei percorsi sicuri casa-scuola. Con contributo pari a 250.000 Euro, la Regione Emilia-Romagna, ha inoltre proposto di estendere all'intera giornata la validità del biglietto urbano di corsa semplice (acquistato con qualsiasi modalità in uso) durante le domeniche ecologiche. Va inoltre notato che anche per rispondere a quanto previsto dalla condanna all'Italia della Corte di giustizia europea del novembre 2020 circa la qualità dell'aria nel bacino Padano, la Regione Emilia-Romagna ha avanzato proposte per progetti strutturali per complessivi 2 miliardi di Euro insieme alle Regioni del Bacino padano - Piemonte, Lombardia e Veneto - nell'ambito del piano di ricostruzione nazionale attraverso l'utilizzo dei finanziamenti europei del fondo *Next Generation EU*. Va infine menzionato che, in continuità con quanto già effettuato negli anni scorsi, la Regione Emilia-Romagna ha confermato per il periodo 2021, 2022 e 2023, il bonus regionale per le auto ibride che prevede il rimborso, per

chi immatricola ad uso privato un'auto nuova con alimentazione benzina-elettrico, gasolio-elettrico, GPL-elettrico, metano-elettrico o benzina-idrogeno, una cifra paragonabile al costo del bollo per tre anni, allocando a questa misura 3 milioni di Euro per ciascun anno.

Un ulteriore riferimento programmatico regionale di particolare rilevanza ai fini del presente studio è rappresentato dal **Piano Energetico Regionale** (PER)¹⁵. Approvato nel 2017, il PER definisce la strategia e gli obiettivi per il clima e l'energia fino al 2030 e prevede la propria realizzazione attraverso dei **Piani Triennali di Attuazione** (PTA) che stabiliscono le linee operative necessarie al raggiungimento degli obiettivi di lungo periodo previsti dal PER. Il piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050, in materia di clima ed energia come driver di sviluppo dell'economia regionale, e in particolare, la riduzione delle emissioni climalteranti, l'incremento della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili, e l'incremento dell'efficienza energetica negli edifici, nel patrimonio pubblico, nei trasporti, e nelle attività produttive. Relativamente al settore dei trasporti, al fine di raggiungere tali obiettivi il PER prevede un'azione congiunta a livello nazionale e regionale per favorire la diffusione di veicoli a basse emissioni di CO₂ e, nel caso del trasporto passeggeri, una riduzione degli spostamenti sui mezzi privati a favore di un incremento degli spostamenti collettivi, mentre nel caso del trasporto merci, una razionalizzazione della logistica ed uno spostamento dei trasporti su modalità diverse dalla gomma (e in particolare verso il ferro). A livello nazionale il PER cita l'opportunità di considerazione azioni che favoriscano una sempre maggiore penetrazione tecnologica dei veicoli elettrici/ibridi e sostenere le aziende di trasporto pubblico per favorire l'elettrificazione dei mezzi. A livello regionale il PER ritiene strategica l'adozione di azioni per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo della mobilità sostenibile e la diffusione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (elettrici, ibridi, metano, GPL) in sinergia con le politiche regionali in materia di trasporti. Questi obiettivi potrebbero essere perseguiti attraverso una serie di strumenti, tra i quali: la promozione nei Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS) di misure che privilegino la mobilità ciclopedonale, il trasporto pubblico e l'uso di veicoli sostenibili (ad es. veicoli elettrici) soprattutto nei contesti urbani; la promozione delle infrastrutture urbane per il trasporto pubblico locale, in primo luogo elettrico (filobus, tram, ecc.); la promozione dell'infrastrutturazione per la mobilità sostenibile alternativa, anche attraverso il sostegno all'autoproduzione da fonti rinnovabili (elettricità, biometano, ecc.) in particolare nel settore del trasporto pubblico; la promozione della mobilità ciclopedonale, anche come strumento di valorizzazione di spazi pubblici e di rigenerazione urbana; la promozione di servizi innovativi di mobilità condivisa (ad es. car sharing, corporate car sharing, ride sharing, ecc.) e infomobilità; la fiscalità agevolata (ad es. esenzione bollo) ed altre misure di incentivazione finalizzate ad agevolare la transizione verso l'utilizzo di alcune tipologie di veicoli (ad es. veicoli elettrici). Il PTA per il periodo 2021-2023, attualmente in fase di elaborazione, è atteso definire per il prossimo triennio gli obiettivi da raggiungere, le misure di implementazione del PER e le relative risorse, sulla base delle linee di indirizzo definite nel **Patto per il Lavoro e il Clima**, che si pone obiettivi sfidanti sulla sostenibilità ambientale economica e sociale, quali la transizione verso la completa decarbonizzazione al 2050 e verso un pieno utilizzo delle energie rinnovabili al 2035.

Riguardo l'ambito comunale, preme evidenziare come in attuazione del **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile** (PUMS)¹⁶, approvato nel 2017, l'Amministrazione comunale abbia elaborato un **Master Plan della Mobilità** nel 2019, finalizzato ad integrare gli strumenti di regolamentazione degli accessi all'area urbana con quelli applicati nell'area centrale (ZTL e Isole ambientali), attraverso l'impiego di tecnologie di controllo e monitoraggio elettronico. Il

¹⁵ Regione Emilia-Romagna (2017), Piano Energetico Regionale (PER).

¹⁶ Comune di Parma (2017), Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Master Plan prevede nello specifico l'introduzione di una ZTL estesa al territorio ricompreso nell'anello delle tangenziali, basata sulle classi di omologazione EURO, per perseguire gli obiettivi inerenti al miglioramento della qualità dell'aria, contribuendo, assieme ad ulteriori misure già adottate e da consolidarsi in futuro da parte dell'Amministrazione, allo sviluppo del territorio in ottica sostenibile, aumentandone l'accessibilità e la vivibilità. Con questa proposta il Master Plan della mobilità prevede in primo luogo di estendere all'intero anno e quindi rendere permanenti le limitazioni già adottate nel periodo invernale in ottemperanza al PAIR. In secondo luogo il Piano vuole contribuire a ridurre, oltre agli impatti ambientali connessi alle emissioni di gas inquinanti associate al trasporto stradale motorizzato individuale, anche la congestione generata dai flussi veicolari nell'area vasta di Parma. I progetti già avviati nel corso degli anni dall'Amministrazione comunale, particolarmente rilevanti ai fini di migliorare l'accessibilità e la vivibilità del territorio comprendono tra le altre, le seguenti principali iniziative:

- L'istituzione delle ZTL 1, 2, 3 e Stazione, nonché delle isole ambientali, delle Zone 30, delle aree e strade sensibili (Figura 9);
- La promozione dell'intermodalità, facilitando l'interscambio tra servizi TPL e trasporto stradale motorizzato individuale presso i parcheggi di interscambio, fornendo presso questi punti servizi di mobilità condivisa (bici, auto e micro-mobilità elettrica), nonché infrastrutture di ricarica per le auto elettriche (Figura 13, Figura 14 e Figura 15);
- La realizzazione di piste ciclabili, che ammontano ad oggi ad oltre 130 km (Figura 16);
- Il Piano Sosta che regola il transito e la sosta dei veicoli nel centro storico e nelle zone limitrofe, assieme al pass elettronico *Parma! I Mobility*, ai varchi per il controllo elettronico degli accessi, all'app *Tap&Park* e ai pannelli di informobilità per l'informazione all'utenza, quali strumenti di digitalizzazione dei trasporti al fine di gestire i flussi di traffico, la sosta e i permessi associati alla circolazione (Figura 17);
- Il progetto Ecologistics di regolamentazione degli accessi e della sosta per riferimento alle caratteristiche di performance ambientale dei veicoli, nonché altre iniziative di city logistics, quali ad esempio soluzioni di mobilità condivisa per l'utilizzo di veicoli ecologici per la distribuzione e consegna delle merci in città.

È inoltre attualmente in fase di aggiornamento il **Piano Generale del Traffico Urbano** (PGTU) del 2011¹⁷, che potrebbe fornire ulteriori elementi di analisi in merito al funzionamento dell'introduzione dell'Area Verde nel sistema dei trasporti e del traffico comunale.

Il Comune di Parma ha inoltre aderito al **Patto dei Sindaci**¹⁸ nel 2013, avendo già adottato nel 2014 il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile** (PAES)¹⁹, prefiggendosi di ridurre le emissioni di CO₂ di un valore pari al 20%, entro il 2020. È inoltre attualmente in fase di redazione il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima** (PAESC), che, come il PAES comprenderà una serie di azioni volte a ridurre il consumo energetico e l'impatto sul clima derivante dalle attività insediative, produttive, nonché connesse ai trasporti e alla mobilità. Per riferimento all'oggetto del presente studio di nota come già il PAES prevedeva una serie di azioni inerenti ai trasporti e alla mobilità, compreso diverse misure relative al rinnovo del parco veicolare (es. Az. 10 – Rottamazione di autovetture EURO 0, 1 e 2; Az. 17 – Sostituzione parco veicolare a servizio dell'assistenza domiciliare; Az. 27 – Redazione dei piani per la mobilità

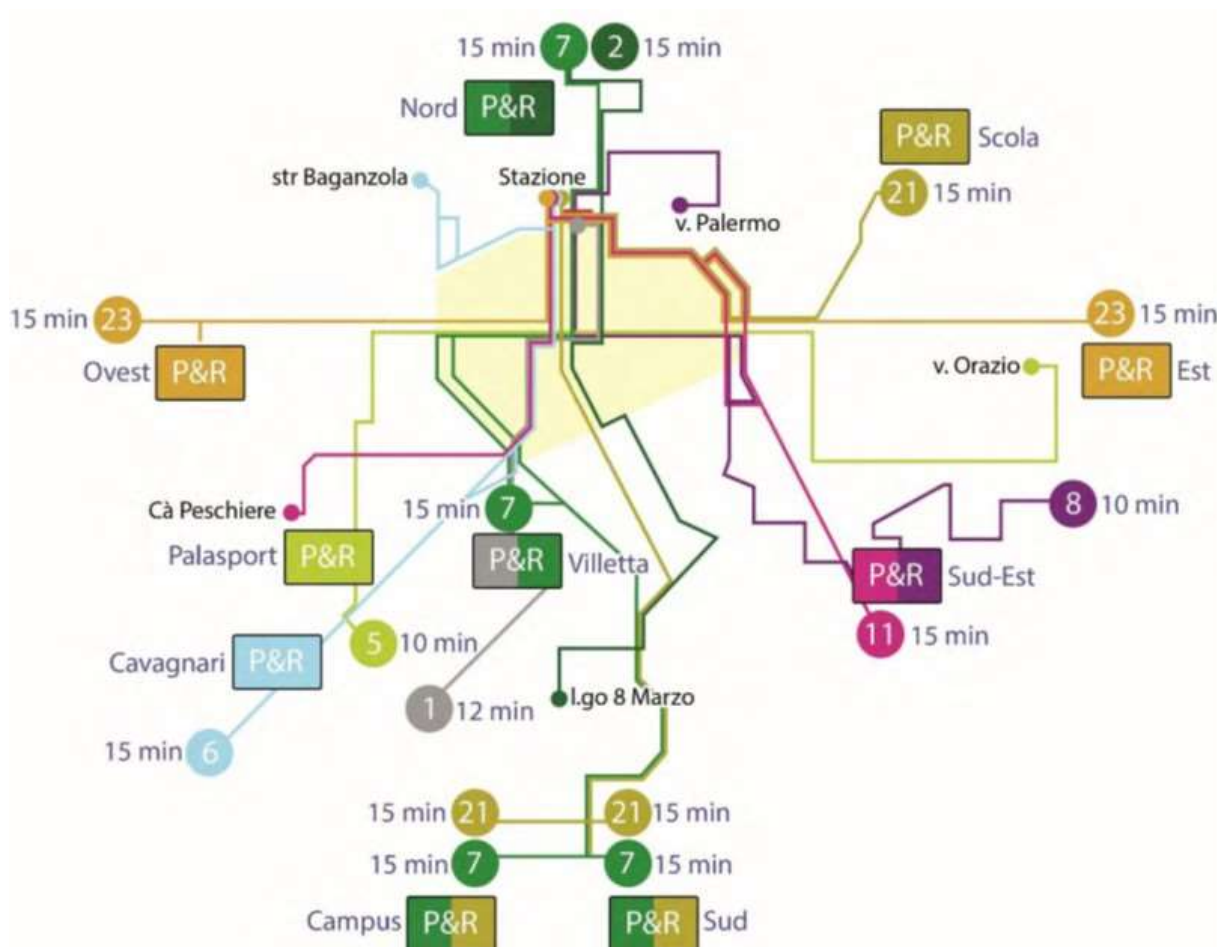
¹⁷ Comune di Parma (2011), Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU).

¹⁸ Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa lanciata nel 2008 in Europa con l'ambizione di riunire i governi locali impegnati su base volontaria a raggiungere e superare gli obiettivi comunitari su clima ed energia. Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti pratici, i Firmatari del Patto s'impegnano a redigere e aggiornare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che indichi le azioni chiave che intendono intraprendere.

¹⁹ Comune di Parma (2014), Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

(PUM, PGTU, Biciplan); Az. 44 - Adozione di autovetture a basse emissioni; Az. 51 - Biocarburanti.

Figura 13: Connessione tra parcheggi scambiatori e area centrale urbana



Fonte: Master Plan della Mobilità

Nel 2017 il Comune di Parma è inoltre risultato aggiudicatario del **progetto SIMPLA**²⁰ dedicato alle amministrazioni con popolazione compresa tra i 50.000 e i 350.000 abitanti che si sono dotate di PAES e PUMS, al fine armonizzare i due piani tra loro per favorire sinergie ed efficienza nell'implementazione su scala locale. Grazie a questa iniziativa è stato possibile analizzare gli elementi di sinergia tra i due piani e definire le linee guida e di indirizzo per la redazione e il monitoraggio del PUMS e PAESC al fine di massimizzare la pianificazione della mobilità sostenibile, perseguendo gli obiettivi dell'efficientamento e del risparmio energetico, nonché quello inerente al miglioramento della qualità dell'aria e decarbonizzazione dei trasporti.

²⁰ Sustainable Integrated Multi-sector Planning.

Map of parking areas in Parma, Italy. The map shows various parking lots (Scambiatori) with their names and capacities, along with major roads and landmarks.

Legend:

- Comune di Parma
- Settore Ambiente e Mobilità
- PARCHEGGI SCAMBIATORI
- Symbol: P (Parking)

Map Labels:

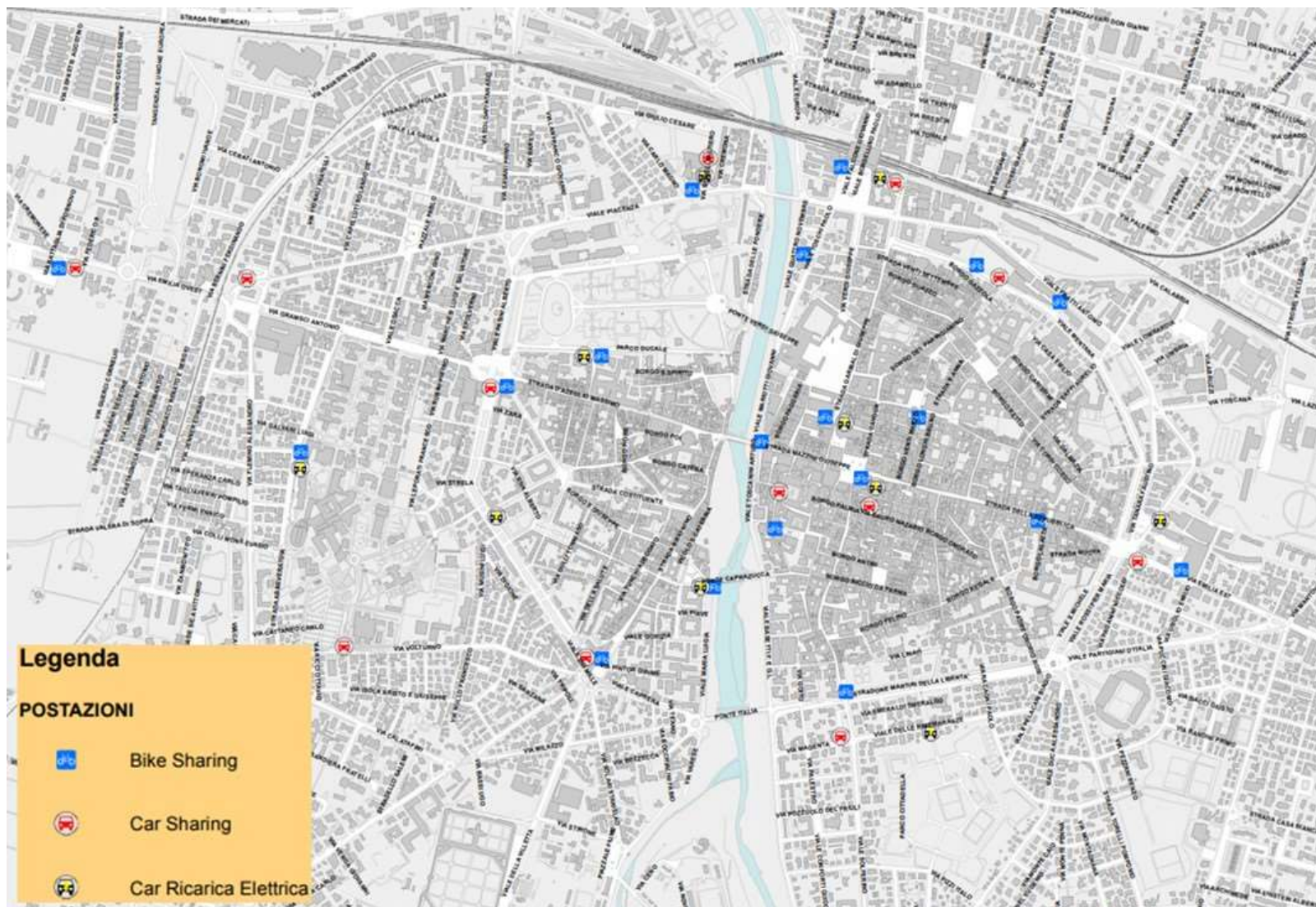
- STRADA EJA
- STRADA PAONAZZA
- STRADA VALLAZZA
- STRADA BATTIBUÈ
- VIA ROMA
- VIA EMILIA OVEST
- STRADA BAGAZZOLA
- VIA FERRETTI LIGINIO
- STRADA CORNOCCHIO
- VIA REGGIO
- STRADA BENEDETTA
- AUTOSTRADA DEL S
- DEL SOLE
- VIA CARRA
- VIA EUROPA
- VIA S. LEONARDO
- VIA GENOVA
- VIA PASUBIO
- VIA PALERMO
- VIA TRIESTE
- VIA LAZIO
- VIA PARIGI
- STRADA SCOLA
- STRADA BENECEETO
- STRADA BOSELLI
- STRADA EMILIA EST
- STRADA CASA BIANCA
- VIA VOLTURNO
- VIA MILAZZO
- VIA CHIAVARI
- STRADA BERGONZI
- VIA LA SPEZIA
- STRADA VIGHEFFIO
- STRADA TRONCHI
- STRADA SALVINI
- STRADA EMILIO LEPIDO
- STRADA QUINGENTI
- COLLECCHIO
- PARCO DUCALE

Parking Areas (Scambiatori):

- Scambiatore Nord: n° posti 200
- Scambiatore Ovest: n° posti 400
- Scambiatore Palasport: n° posti 543
- Scambiatore Cavagnari: n° posti 139
- Scambiatore Villetta: n° posti 240
- Scambiatore Sud: n° posti 350
- Scambiatore via Traversetolo: n° posti 462
- Scambiatore Est: n° posti 200

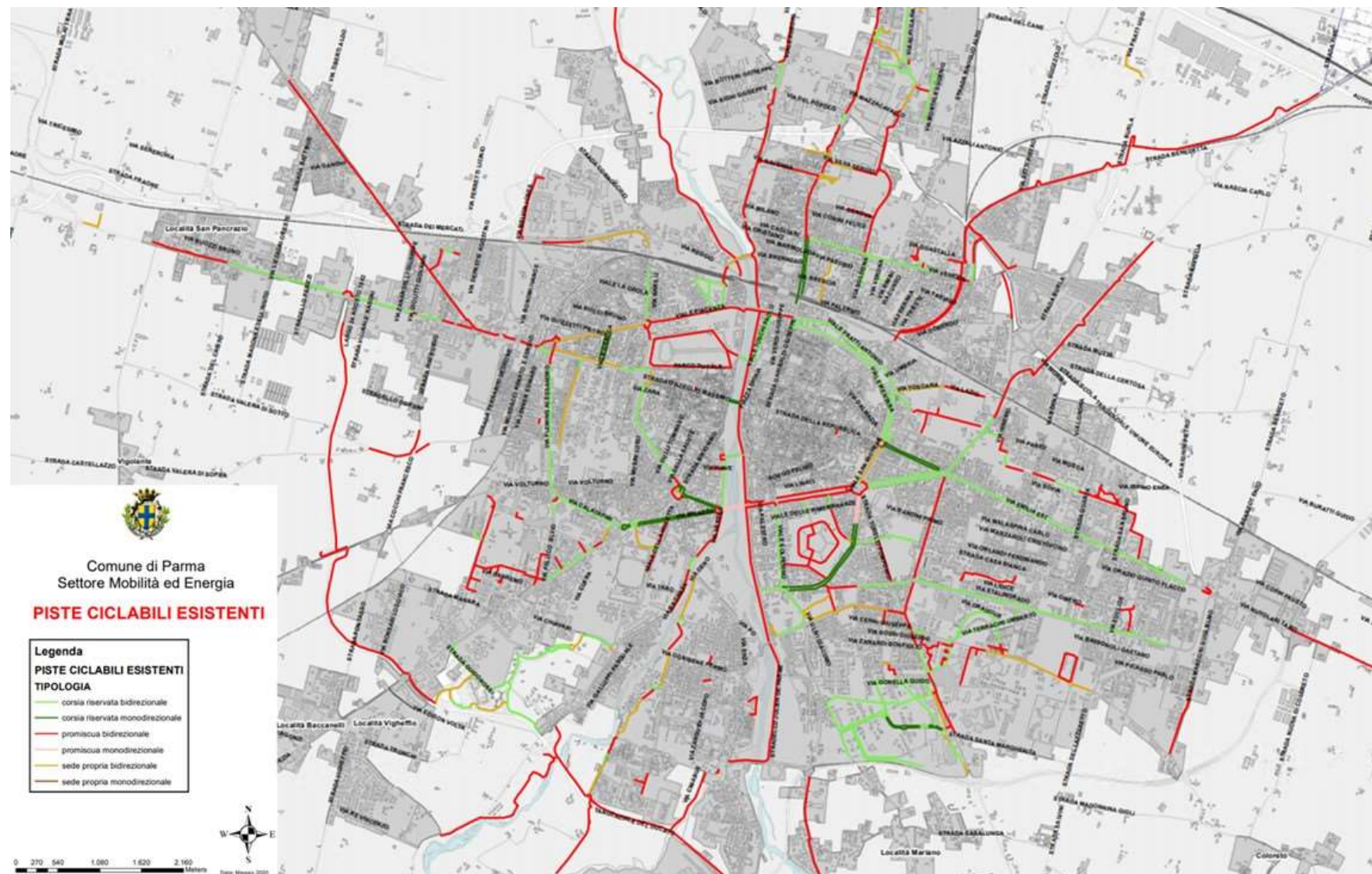
P a g i n a | 3 6

Figura 15: Cartografia della dotazione di servizi di mobilità condivisa, e colonnine per la ricarica elettrica dei veicoli



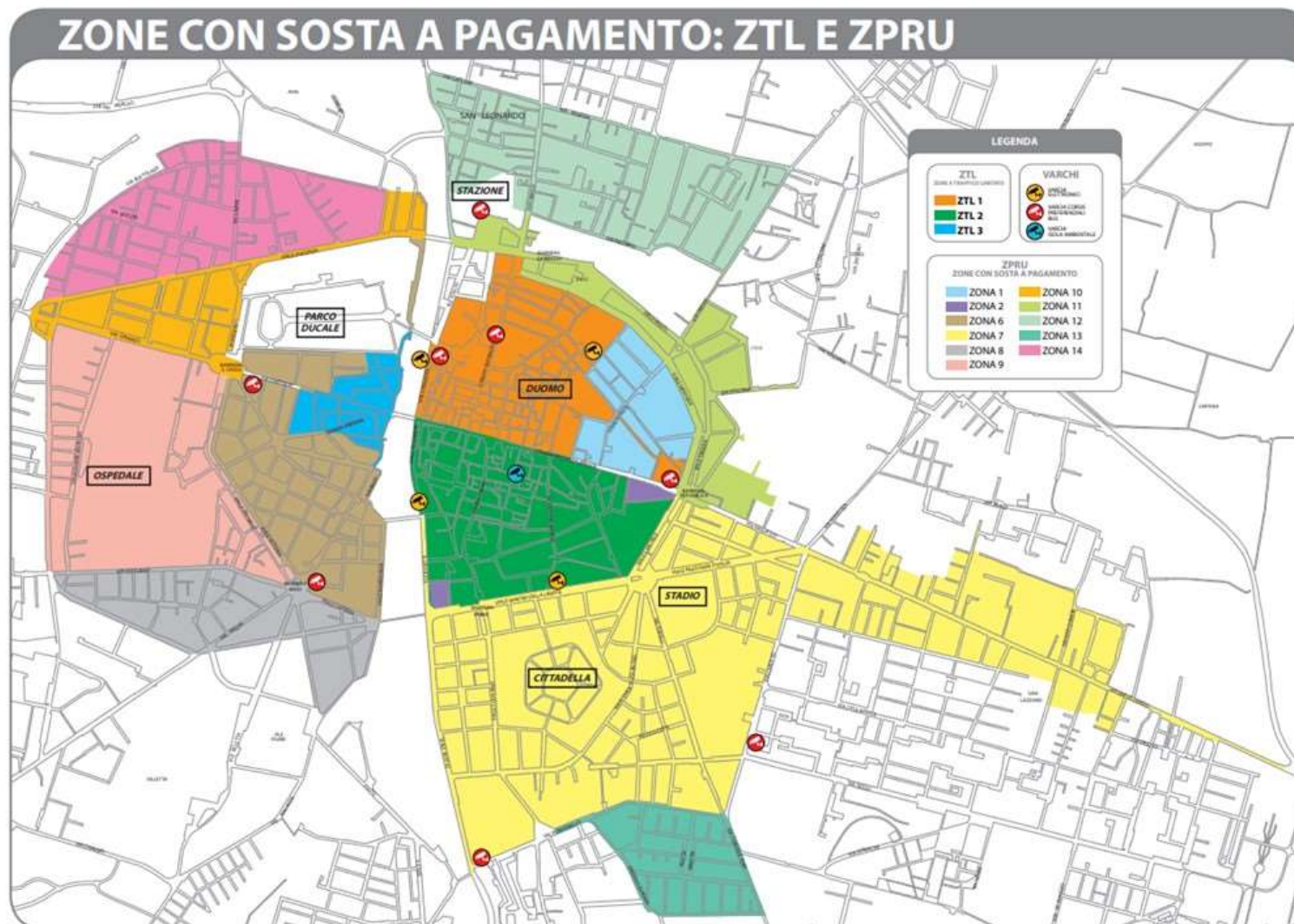
Fonte: Comune di Parma

Figura 16: Cartografia della dotazione di piste ciclabili



Fonte: Comune di Parma

Figura 17: Zone con sosta a pagamento



Fonte: Comune di Parma

Relativamente alle iniziative di rilievo per il miglioramento della qualità dell'aria, si menziona il **progetto AWAIR**²¹. Finanziato dal programma Interreg Central Europe, l'iniziativa ha coinvolto le città di Parma, Katowice in Polonia e Zuglo - distretto di Budapest in Ungheria, con l'obiettivo di condividere esperienze acquisite nella gestione degli eventi acuti di inquinamento atmosferico, definendo azioni di mitigazione e resilienza a tutela della salute delle popolazioni residenti. Le tre città sono state coadiuvate da gruppi di ricerca afferenti alle seguenti istituzioni: l'Helmholtz Center di Monaco di Baviera, il Central Mining Institute di Katowice, il Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA) e l'Agenzia Regionale Prevenzione, Ambiente e Energia (ARPAE) dell'Emilia Romagna, quale coordinatrice dell'intero progetto. Recentemente concluso il progetto AWAIR si è posto l'obiettivo di sviluppare consapevolezza tra i cittadini attraverso una comunicazione specifica e mirata sulla qualità dell'aria, utilizzando un sistema capillare di trasferimento delle informazioni anche mediante la creazione di una app, in aggiunta alla divulgazione delle conoscenze tecniche e dei risultati di analisi attraverso incontri, tavoli tecnici, conferenze e sui social media. La comunicazione si è rivolta in particolare alle fasce di popolazione più vulnerabili per età (bambini o persone anziane), o perché affette da disturbi o patologie, i cui sintomi possono aggravarsi in presenza di concentrazioni eccezionali di inquinanti (es. asmatici, cardiopatici, diabetici). Si sono altresì intraprese azioni pilota come il monitoraggio nelle scuole e misurazioni sperimentali outdoor in affiancamento alla rete fissa ARPAE, per monitorare nuovi indicatori per la qualità dell'aria (come il black carbon e particelle ultrafini) e per testare strumentazioni innovative. Nell'ambito di questa iniziativa il Comune di Parma ha inoltre provveduto a definire l'Area Urbana Funzionale (*Functional Urban Area*) che coinvolge anche i seguenti comuni: Collecchio, Colorno, Felino, Fontevivo, Fornovo di Taro, Langhirano, Lesignano, Montechiarugolo, Noceto, Roccabianca, Sala Baganza, San Secondo Parmense, Sissa-Trecasali, Sorbolo-Mezzani, Torrile, Traversetolo.

La città di Parma è inoltre attualmente coinvolta nel **progetto RUGGEDISED**²². Approvato il 4 luglio 2016 dalla Commissione Europea, nella linea di finanziamento Horizon 2020, SCC-1-2016 (Smart Cities and Communities lighthouse projects), questa iniziativa è finalizzata a sperimentare soluzioni smart nell'ambito dell'energia, dei trasporti e delle tecnologie digitali in tre grandi città europee, Rotterdam (Paesi Bassi), Umeå (Svezia), Glasgow (Regno Unito), al fine di promuovere la digitalizzazione e la decarbonizzazione. Il comune di Parma è partner nel progetto assieme a queste tre città, oltre a Brno (Repubblica Ceca) e Danzica (Polonia). Il progetto si focalizza sullo sviluppo di smart city avanzate, con l'obiettivo di riqualificare le città accelerandone la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, sviluppando e testando soluzioni tra loro integrate a basso consumo energetico, trasporto urbano sostenibile, sistemi energetici e infrastrutture ICT. L'iniziativa coinvolge in maniera trasversale diversi settori e assessorati del Comune (Politiche di sostenibilità ambientale, Direzione Generale, Sviluppo del territorio, Informatica e Innovazione tecnologica) con la collaborazione di Infomobility, anch'essa partner del progetto, oltre all'Università degli Studi di Parma.

Infine, è attualmente in corso il **progetto DYNAXIBILITY4CE**²³. Approvato all'interno del programma Interreg Central Europe, questa iniziativa della durata di 2 anni (2020-2022), riguarda l'integrazione delle nuove forme di mobilità nei sistemi e nelle politiche dei trasporti, che richiedono una pianificazione molto più dinamica e flessibile, come appunto il procedimento inerente all'Area Verde. Il progetto coinvolge, oltre a Parma in Italia, le seguenti ulteriori città

²¹ *EnvironmentAI integrated, multilevel knowlEdge and approaches to counteract critical AIR pollution events, improving vulnerable citizens quality of life in Central Europe Functional Urban Areas.*

²² <https://ruggedised.eu/home/>

²³ <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Dynaxibility4CE.html>

europee: Budapest (Ungheria), Graz (Austria), Koprivnica (Croazia), Cracovia (Polonia), Lipsia e Stoccarda (Germania).

Dynaxibility4CE si prefigge di aumentare le capacità di pianificazione ed ottimizzazione del sistema dei trasporti per affrontare queste nuove tendenze e sperimentare sistemi di mobilità a basso impatto ambientale innovativi nelle città e regioni coinvolte nel progetto.

Nell'ambito delle attività del progetto la città di Parma, con il supporto di Arpa Emilia-Romagna si occupa della definizione di un quadro metodologico incentrato sul collegamento dei piani di mobilità al miglioramento della qualità dell'aria.

Il progetto è atteso concludersi con la redazione da parte delle città partner di sette piani d'azione incentrati sull'introduzione nei rispettivi Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS) di progetti quali l'integrazione delle diverse mobilità di trasporto attraverso soluzioni come app e travel planners (Mobility as a Service-MaaS), guida autonoma (CAD) e regolamentazioni urbane di accesso dei veicoli (UVAR).

Ulteriore aspetto chiave dell'iniziativa è rappresentato dall'attenzione posta sul massimizzare l'efficacia della comunicazione e diffusione dei risultati del progetto, al fine di creare e diffondere conoscenze, consapevolezza e atteggiamenti che facilitano pratiche migliori di pianificazione in merito alla mobilità a basse emissioni di carbonio, e riuscire ad influenzare i cambiamenti comportamentali verso nuove soluzioni di mobilità innovative e a basse emissioni.

2.2 Riferimenti normativi per l'istituzione dell'Area Verde

Nel paragrafo precedente si sono presentati i principali riferimenti programmatici e di pianificazione rilevanti ai fini della progettazione dell'Area Verde. Al riguardo si sono tra l'altro citati la Direttiva 2008/50/EC e il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, di recepimento della stessa da parte dello Stato italiano, quale normativa di riferimento per il miglioramento della qualità dell'aria ambiente, che rappresentano altresì il riferimento legislativo del Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR). Nei paragrafi seguenti si riporta la normativa inerente all'istituzione dell'Area Verde, quale iniziativa specifica identificata dall'Amministrazione comunale per ridurre l'emissione degli inquinanti, nell'ottica di contribuire al miglioramento complessivo dell'accessibilità e della vivibilità del territorio compreso tra le tangenziali (Figura 9).

L'introduzione della regolamentazione degli accessi e della circolazione nell'area del territorio del Comune di Parma in base alle classi di omologazione EURO prevede l'istituzione di una Zona a Traffico Limitato (ZTL), da istituirsi ai sensi dell'Art. 3 del Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 – Nuovo Codice della Strada (NCdS), che definisce al punto 54 del comma 1 la ZTL quale *area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli*.

Le modalità di istituzione dell'Area Verde sono disciplinate all'Art. 7 del NCdS, in particolare alla lettera b del comma 1, nonché ai commi 9-10 e 13-bis.

La lettera b del comma 1 dell'Art. 7 del NCdS prevede che nei centri abitati i comuni possono, con ordinanza del sindaco limitare la circolazione di tutte o di alcune categorie di veicoli per accertate e motivate esigenze di prevenzione degli inquinamenti e di tutela del patrimonio artistico, ambientale e naturale, conformemente alle direttive impartite dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentiti, per le rispettive competenze, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti ed il Ministro per i beni culturali e ambientali.

Il comma 9 dell'Art. 7 del NCdS stabilisce che i comuni, con deliberazione della giunta, provvedono a delimitare le zone a traffico limitato tenendo conto degli effetti del traffico sulla sicurezza della circolazione, sulla salute, sull'ordine pubblico, sul patrimonio ambientale e culturale e sul territorio. In caso di urgenza il provvedimento può essere adottato con ordinanza del sindaco, ancorché di modifica o integrazione della deliberazione della giunta. I comuni possono subordinare l'ingresso o la circolazione dei veicoli a motore, all'interno delle zone a traffico limitato, anche al pagamento di una somma. Con direttiva emanata dall'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale entro un anno dall'entrata in vigore del presente codice, sono individuate le tipologie dei comuni che possono avvalersi di tale facoltà, nonché le modalità di riscossione del pagamento e le categorie dei veicoli esentati.

Il comma 9-bis dell'Art. 7 del NCdS prevede inoltre che nel delimitare le ZTL i comuni debbano consentire, in ogni caso, l'accesso libero a tali zone ai veicoli a propulsione elettrica o ibrida, laddove il comma 10 dello stesso articolo recita che le zone di cui ai commi 8 e 9 debbano essere indicate mediante appositi segnali.

Infine, l'Art. 13-bis stabilisce che chiunque, in violazione delle limitazioni previste ai sensi della sopracitata lettera b) del comma 1, circola con veicoli appartenenti, relativamente alle emissioni inquinanti, a categorie inferiori a quelle prescritte, sia soggetto alla sanzione amministrativa del pagamento di una somma (da 168 EURO a 678 Euro) e, nel caso di reiterazione della violazione nel biennio, alla sanzione amministrativa accessoria della sospensione della patente di guida da quindici a trenta giorni [...].

Relativamente alla classificazione dei veicoli, la progettazione e il funzionamento dell'Area Verde fanno riferimento alle categorie definite al comma 2 dell'Art. 47 del NCdS, come riportate nella tabella successiva. Si precisa che i veicoli motocaravan, campervan, motorhome sono ai fini del provvedimento trattati alla stregua dei veicoli di categoria M.

Tabella 7: Categorie veicolari definite all'Art. 47 del Nuovo Codice della Strada

Categoria	Specifiche
L	Veicoli a motore destinati al trasporto di persone o cose ed aventi meno di quattro ruote
L1e	Veicoli a due ruote la cilindrata del cui motore (se si tratta di motore termico) non supera i 50 cc e la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) non supera i (45 km/h)
L2e	Veicoli a tre ruote la cilindrata del cui motore (se si tratta di motore termico) non supera i 50 cc e la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) non supera i (45 km/h)
L3e	Veicoli a due ruote la cilindrata del cui motore (se si tratta di motore termico) supera i 50 cc o la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) supera i (45 km/h)
L4e	Veicoli a tre ruote asimmetriche rispetto all'asse longitudinale mediano, la cilindrata del cui motore (se si tratta di motore termico) supera i 50 cc o la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) supera i (45 km/h) (motocicli con carrozzetta laterale)
L5e	Veicoli a tre ruote simmetriche rispetto all'asse longitudinale mediano, la cilindrata del cui motore (se si tratta di motore termico) supera i 50 cc o la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) supera i (45 km/h)
L6e	Quadricicli leggeri, la cui massa a vuoto è inferiore o pari a 350 kg, esclusa la massa delle batterie per i veicoli elettrici, la cui velocità massima per costruzione è inferiore o uguale a 45 km/h e la cui cilindrata del motore è inferiore o pari a 50 cm ³ per i motori ad accensione comandata; o la cui potenza massima netta è inferiore o uguale a 4 kW per gli altri motori, a combustione interna; o la cui potenza nominale continua massima è inferiore o

Categoria	Specifiche
	uguale a 4 kW per i motori elettrici. Tali veicoli sono conformi alle prescrizioni tecniche applicabili ai ciclomotori a tre ruote della categoria L2e, salvo altrimenti disposto da specifiche disposizioni comunitarie
L7e	Quadricicli diversi da quelli di cui alla categoria L6e, la cui massa a vuoto è inferiore o pari a 400 kg (550 kg per i veicoli destinati al trasporto di merci), esclusa la massa delle batterie per i veicoli elettrici, e la cui potenza massima netta del motore è inferiore o uguale a 15 kW. Tali veicoli sono considerati come tricicli e sono conformi alle prescrizioni tecniche applicabili ai tricicli della categoria L5e salvo altrimenti disposto da specifiche disposizioni comunitarie
M	Veicoli a motore destinati al trasporto di persone ed aventi almeno quattro ruote
M1	Veicoli destinati al trasporto di persone, aventi al massimo otto posti a sedere oltre al sedile del conducente
M2	Veicoli destinati al trasporto di persone, aventi più di otto posti a sedere oltre al sedile del conducente e massa massima non superiore a 5 t
M3	Veicoli destinati al trasporto di persone, aventi più di otto posti a sedere oltre al sedile del conducente e massa massima superiore a 5 t
N	Veicoli a motore destinati al trasporto di merci, aventi almeno quattro ruote
N1	Veicoli destinati al trasporto di merci, aventi massa massima non superiore a 3,5 t
N2	Veicoli destinati al trasporto di merci, aventi massa massima superiore a 3,5 t ma non superiore a 12 t
N3	Veicoli destinati al trasporto di merci, aventi massa massima superiore a 12 t

Fonte: Art. 47 Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285

3 ANALISI ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA DEL TRASPORTO SU STRADA

3.1 Struttura della mobilità e flussi stradali

3.1.1 Strumenti di analisi e dati a disposizione

Al fine di analizzare gli effetti sul traffico e sulle relative emissioni dovuti alla introduzione di una nuova regolamentazione degli accessi e della circolazione all'interno della cosiddetta Area Verde, è stato sviluppato un modello di macro-simulazione del traffico veicolare. Questo strumento trasportistico permette di visualizzare e quantificare le risposte del traffico in funzione delle variabili indipendenti opportunamente introdotte. Inoltre, il software di simulazione utilizzato consente di definire scenari temporali in funzione dell'evoluzione di tali variabili – includendo in esse anche i provvedimenti di regolamentazione degli accessi. Pertanto, grazie all'utilizzo del modello di simulazione, è stato possibile analizzare e confrontare diversi livelli di attuazione della nuova regolamentazione Area Verde, come funzione di diverse combinazioni delle variabili introdotte, e di analizzare l'evoluzione degli stessi nel corso del tempo, in considerazione della pianificazione scelta dall'Amministrazione.

Concetto alla base di qualunque modello matematico è quello di rappresentare fenomeni complessi utilizzando il livello di semplificazione più opportuno. Nel caso dei modelli trasportistici, risulta innanzitutto fondamentale effettuare una semplificazione geografica attraverso la definizione dell'area di studio, intesa come l'area all'interno della quale è possibile identificare l'insieme delle origini e delle destinazioni degli spostamenti che interessano l'area oggetto del provvedimento.

Per questa ragione, sono stati inclusi nell'area di studio tutti quei comuni che, pur non appartenendo amministrativamente alla Provincia di Parma, presentano una gravitazione significativa nei confronti del centro cittadino di Parma, inclusi, ad esempio, i comuni della provincia di Reggio Emilia immediatamente adiacenti al confine provinciale. Al contrario, alcuni comuni della Provincia non sono stati considerati.

L'area di studio così definita comprende una popolazione residente pari a circa 352.000 abitanti. La Tabella 8 riporta il dettaglio del numero di residenti per comune all'interno dell'area di studio. Come è evidente, il comune di Parma risulta essere di gran lunga il più popoloso all'interno dell'area di studio. Vale la pena considerare che il numero di residenti all'interno della sola Area Verde corrisponde a poco più del 75% del totale della popolazione residente all'interno del comune di Parma.

Tabella 8: Totale della popolazione residente nei comuni dell'area di studio al 1° Gennaio 2020

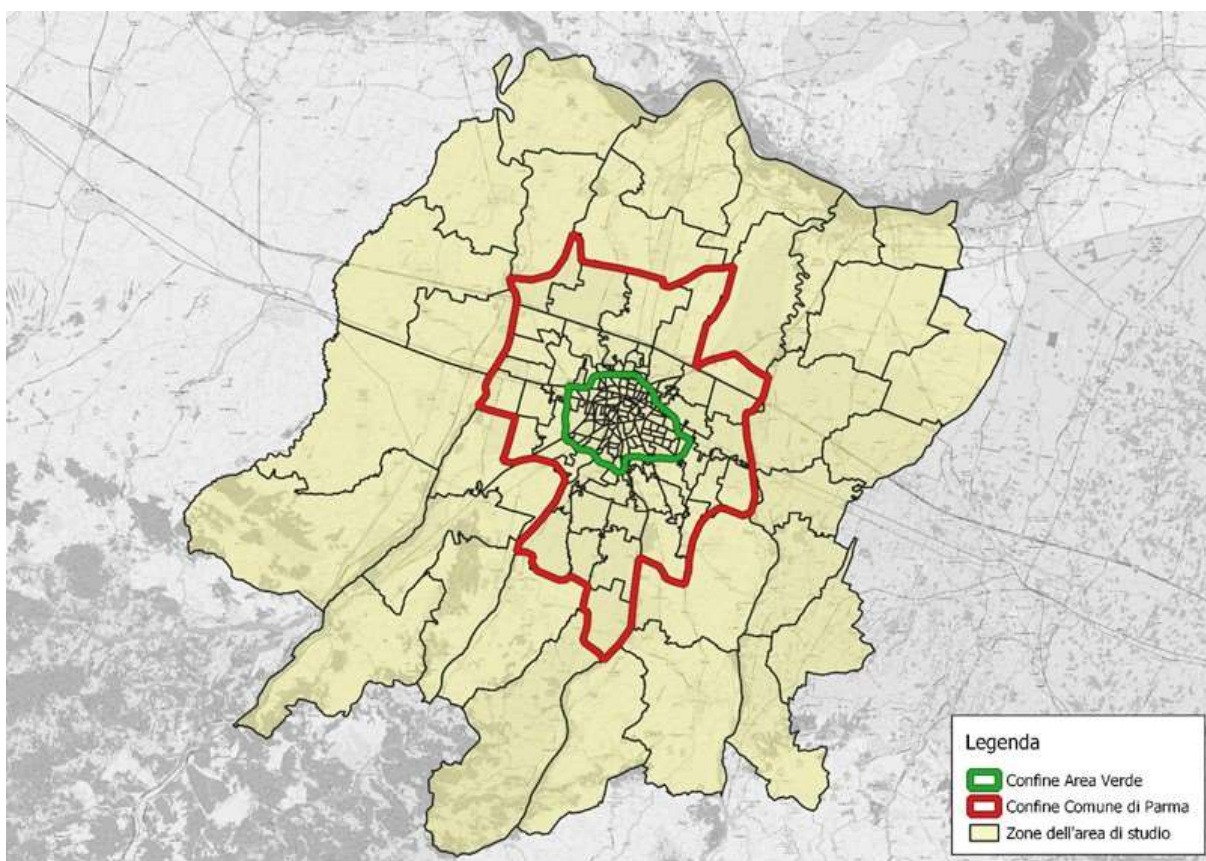
Codice comune	Comune	Totale residenti
34009	Collecchio	14,683
34010	Colorno	9,103
34013	Felino	9,160
34015	Fontanellato	7,096
34016	Fontevivo	5,595
34017	Fornovo di Taro	5,965
34018	Langhirano	10,581
34019	Lesignano de' Bagni	5,047
34020	Medesano	10,954
34023	Montechiarugolo	11,117
34025	Noceto	12,955
34027	Parma	200,455
34031	Sala Baganza	5,709
34033	San Secondo Parmense	5,758
34041	Torrile	7,695
34042	Traversetolo	9,604
34049	Sissa Trecasali	7,788
34051	Sorbolo Mezzani	12,602
Totale residenti		351,867

Fonte: *demo.istat.it*

La schematizzazione successiva avviene attraverso un processo definito zonizzazione, che consiste nel suddividere l'area di studio in zone dimensione variabile, al fine di raggiungere un livello di aggregazione geografica che risponda alle esigenze trasportistiche dello studio. La dimensione della singola zona, infatti, determina il livello di precisione con la quale si intende modellare gli spostamenti in entrata ed in uscita dalla zona stessa. In buona sostanza, minore è la dimensione delle zone e più ampia è la gamma di spostamenti che è possibile rappresentare, poiché l'aumento della disaggregazione fa emergere spostamenti di percorrenza più breve.

Nel caso in oggetto, è stato adottato un grado molto elevato di disaggregazione all'interno dell'Area Verde, che vede la suddivisione in quartieri e sotto-quartieri con lo scopo di rappresentare e analizzare gli effetti del provvedimento anche sugli spostamenti a corto raggio. L'estensione delle zone viene fatta aumentare con la distanza dall'Area Verde, fino a raggiungere la dimensione di interi comuni al di fuori del perimetro del comune di Parma e di Collecchio, come mostrato in Figura 18. Ovviamente, esiste anche una quota di spostamenti che hanno origine o destinazione (o entrambe nel caso di spostamenti di puro attraversamento) al di fuori dell'area di studio ma che interagiscono con i flussi di traffico rappresentati al suo interno. Per tener conto di questi spostamenti, senza però aumentare la complessità del modello, si è resa permeabile l'area di studio andando a schematizzare dei punti di accesso e di uscita lungo il perimetro della stessa (centroidi esterni).

Figura 18: Zonizzazione dell'area di studio



Fonte: Tplan

Ragionamenti esemplificativi simili a quelli appena descritti vengono ripresi in fase di definizione del grafo di rete, che consiste nella rappresentazione schematizzata della rete stradale. Il grafo di rete, infatti, viene definito tenendo conto dei confini dell'area di studio, che ne determinano l'estensione. Si applica poi un processo di semplificazione della rete stradale che prevede l'esclusione graduale della viabilità secondaria all'aumentare della dimensione delle zone da servire. Similmente a quanto fatto durante la zonizzazione, il livello di dettaglio maggiore è stato adottato all'interno dall'Area Verde, al fine di consentire la corretta distribuzione della domanda di trasporto modellata, in termini di itinerari. Per quanto riguarda le zone più periferiche, invece, si è mantenuta esclusivamente quella parte di viabilità extraurbana determinante all'instradamento dei flussi di traffico esterni sulle direttrici principali di penetrazione all'Area Verde.

Il passo successivo consiste nella definizione della matrice O/D, ossia quella matrice che include la totalità degli spostamenti che interessano l'area di studio. Tali spostamenti vengono identificati dalla relativa coppia di origine e destinazione, e daranno origine ai volumi assegnati nel modello di simulazione. In considerazione dei diversi livelli di aggregazione geografica sopracitati, la matrice O/D è stata costruita utilizzando due set di dati: la matrice del pendolarismo del 2011 a livello comunale, per quanto riguarda gli spostamenti generati e attratti dai comuni all'interno dell'area di studio, ad eccezione del comune di Parma e di Collecchio; e la matrice del pendolarismo relativa all'anno 2011 a livello di sezioni di censimento, per quanto riguarda gli spostamenti con origine o destinazione all'interno del Comune di Parma e di Collecchio. Opportune elaborazioni sono state eseguite al fine di

omogeneizzare i dati provenienti dalle due fonti utilizzate. La matrice O/D è stata infine corretta e aggiornata utilizzando una banca dati costituita da cosiddetti floating car data (FCD), relativi all'anno 2019, raccolti e forniti per questo studio da Vem Solutions del gruppo Viasat. Per ulteriori informazioni di dettaglio in merito, si rimanda all'allegato A.

È importante sottolineare che i dati impiegati per la costruzione della matrice O/D fanno riferimento alla fascia tri-oraria di punta del mattino, che va dalle 07:00 e le 09:59. Tutti i risultati riportati in questa sezione sono stati estratti dal modello di simulazione, e fanno dunque riferimento alla medesima fascia tri-oraria.

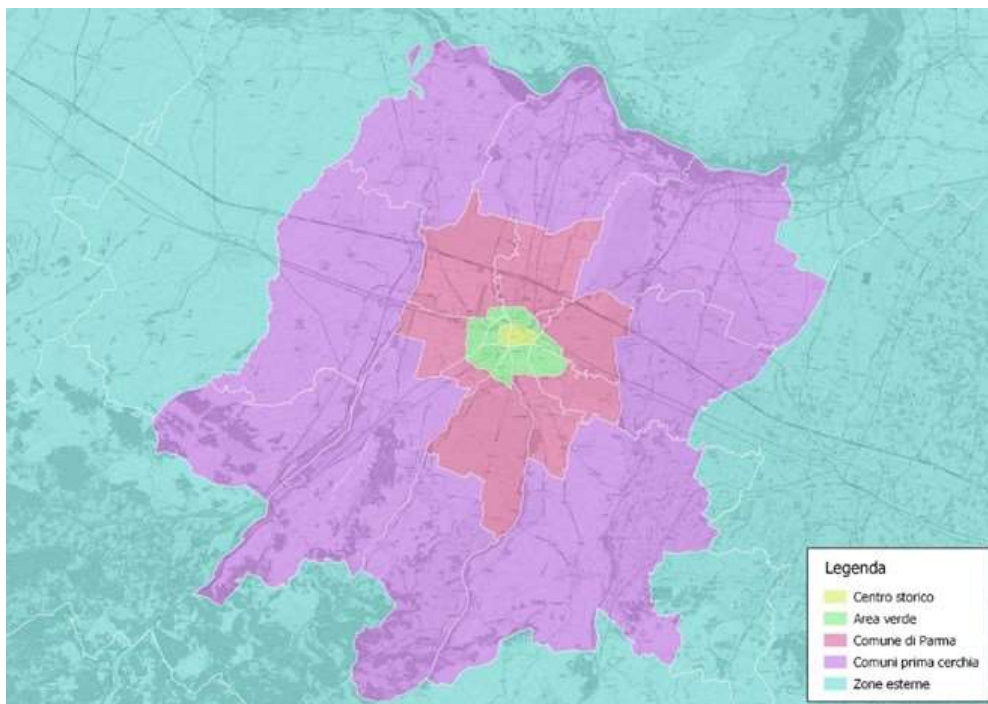
Conteggi di traffico di varie fonti – inclusi i rilievi effettuati per conto del Comune nel 2019 sulle principali direttrici di accesso all'Area Verde - sono stati infine utilizzati per la calibrazione e la validazione del modello di trasporto. Queste due fasi, che vengono eseguite rispettivamente prima e dopo la simulazione modellistica, hanno lo scopo di affinare i risultati generati dal modello, e vengono dunque reiterate fino al raggiungimento del livello di precisione desiderato.

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti relativi al modello di macro-simulazione del traffico si rimanda all'allegato A.

3.1.2 Gli spostamenti e le percorrenze su strada nella città di Parma

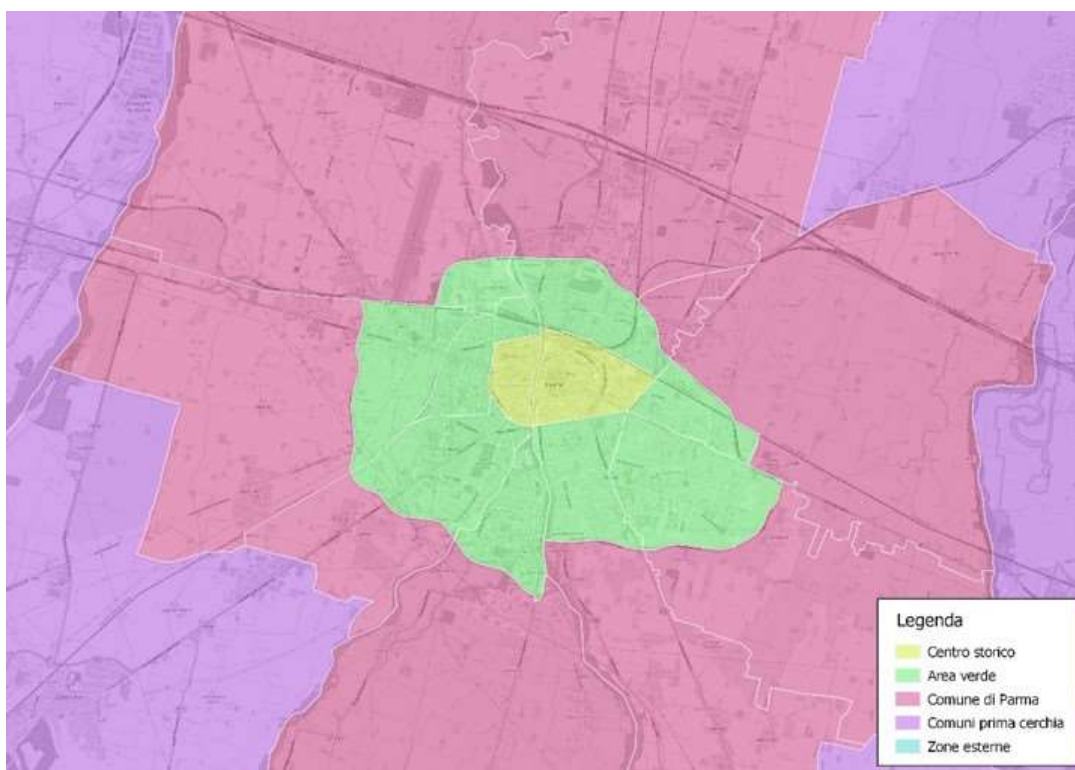
Al fine di rendere agevole la lettura dei risultati descritti in questa sottosezione, le zone dell'area di studio sono state raggruppate in macro-zone seguendo la stessa gerarchia funzionale adottata durante la zonizzazione, come mostrato in Figura 19 e Figura 20.

Figura 19: Suddivisione dell'area di studio in macro-zone



Fonte: Tplan

Figura 20: Suddivisione dell'area di studio in macro-zone – dettaglio delle zone interne



Fonte: Tplan

La Tabella 9 riporta la matrice O/D degli spostamenti che interessano l'Area Verde. Si noti che, rispetto alla classificazione mostrata in figura, il macro-gruppo delle zone esterne è stato suddiviso sulla base delle direttrici, stradali o autostradali, utilizzate dai relativi spostamenti in origine e/o in destinazione. Naturalmente, le direttrici autostradali identificano le zone più lontane rispetto all'Area Verde. È importante altresì sottolineare, per la corretta interpretazione dei risultati, che gli spostamenti afferenti ad un macro-gruppo non vengono calcolati all'interno dei macro-gruppi superiori.

È possibile notare che, rispetto al totale degli spostamenti nell'area di studio (206.108), il 66.5% interessa direttamente l'area oggetto del provvedimento. Nello specifico, il 33.0% degli spostamenti avviene completamente all'interno dell'area compresa tra le tangenziali (Centro storico + Area Verde); gli spostamenti in uscita dall'Area Verde sono pari al 15.7%; mentre quelli in entrata costituiscono il 17.8% del totale. Gli spostamenti corrispondenti alle percentuali appena citate sono stati evidenziati nella matrice O/D. Rispetto al totale degli spostamenti con origine o destinazione all'interno dell'Area verde, quelli interni o in uscita rappresentano complessivamente il 73.3%, mentre quelli in ingresso, provenienti dall'area esterna alle tangenziali, sono soltanto il 26.7%.

Distinguendo per tipologia di veicolo, si ottengono le matrici degli spostamenti delle autovetture e dei veicoli commerciali, mostrate rispettivamente nella Tabella 10 e nella Tabella 11. Come è possibile verificare, il numero di spostamenti effettuati con un veicolo leggero rappresenta la quota largamente dominante (85% del totale), seppur la percentuale corrispondente agli spostamenti effettuati con un mezzo pesante sia ben altro che trascurabile (15%).

Guardando alla sola matrice O/D dei veicoli leggeri e considerando la fascia tri-oraria di riferimento (07:00-09:59), è anche possibile desumere che il 73.7% degli spostamenti che interessano l'Area Verde sono interni o uscenti alla stessa. Tenuto conto che la fascia di simulazione comprende in misura prevalente spostamenti originati nell'abitazione di residenza, si può concludere che i flussi veicolari all'interno dell'Area Verde sono effettuati in grande prevalenza da popolazione residente all'interno dell'Area Verde stessa (incluso il centro storico).

Tabella 9: Matrice O/D (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59)

Matrice totale	Centro storico	Area verde	Comune di Parma	Comuni prima cerchia	Direttrici stradali	Direttrici autostradali	Totale generati
Centro storico	4.070	8.490	2.995	1.517	222	159	17.454
Area verde	8.848	46.679	14.519	9.833	1.753	1.448	83.081
Comune di Parma	3.775	14.501	11.395	2.108	1.944	1.296	35.018
Comuni prima cerchia	2.577	9.953	3.569	8.418	7.783	2.798	35.098
Direttrici stradali	940	2.295	2.951	6.250	1.408	2.655	16.498
Direttrici autostradali	629	1.930	1.559	1.839	894	12.107	18.959
Totale attratti	20.841	83.848	36.988	29.965	14.004	20.462	206.108

Fonte: Tplan

Tabella 10: Matrice O/D delle autovetture (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59)

Matrice delle autovetture	Centro storico	Area verde	Comune di Parma	Comuni prima cerchia	Direttrici stradali	Direttrici autostradali	Totale generati
Centro storico	3.451	8.017	2.706	1.423	200	126	15.922
Area verde	8.307	43.159	12.930	9.061	1.614	1.217	76.288
Comune di Parma	3.293	12.591	6.258	1.006	1.125	1.095	25.367
Comuni prima cerchia	2.481	9.311	2.470	5.926	6.623	2.585	29.397
Direttrici stradali	884	2.070	2.202	5.084	964	2.455	13.659
Direttrici autostradali	553	1.652	1.363	1.611	715	8.460	14.353
Totale attratti	18.969	76.800	27.930	24.110	11.240	15.938	174.986

Fonte: Tplan

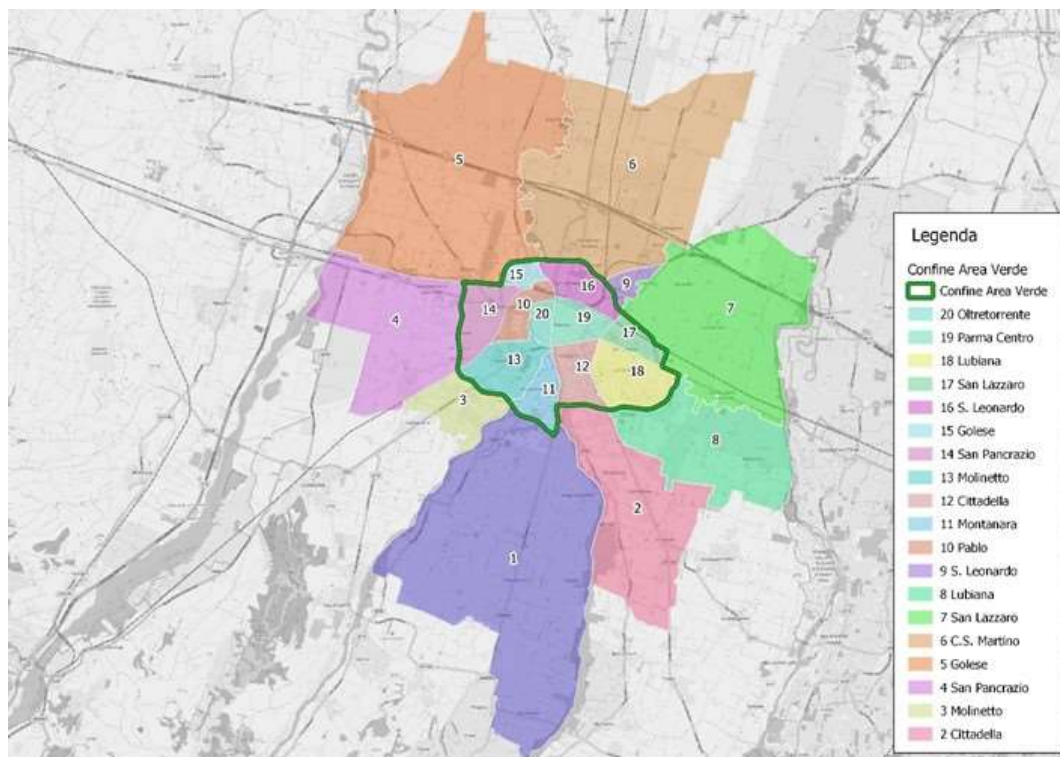
Tabella 11: Matrice O/D dei veicoli commerciali (fascia tri-oraria di riferimento - 07:00-09:59)

Matrice dei veicoli commerciali	Centro storico	Area verde	Comune di Parma	Comuni prima cerchia	Direttrici stradali	Direttrici autostradali	Totale generati
Centro storico	619	473	289	94	23	34	1.532
Area verde	541	3.520	1.589	773	139	231	6.793
Comune di Parma	483	1.911	5.137	1.102	819	201	9.651
Comuni prima cerchia	96	642	1.100	2.492	1.160	213	5.702
Comuni seconda cerchia	56	225	748	1.166	444	199	2.838
Direttrici autostradali	76	279	196	228	180	3.647	4.605
Totale attratti	1.872	7.049	9.058	5.855	2.764	4.524	31.122

Fonte: Tplan

Un'analisi più dettagliata sugli spostamenti in origine ed in destinazione nell'area di studio è stata effettuata aumentando il livello di disaggregazione geografica. Le direttrici autostradali, che individuano le zone più distanti, sono state identificate dai relativi tronchi autostradali che si innestano nell'area di studio. Per le zone esterne appartenenti al sottogruppo delle direttrici stradali e le zone dei comuni di prima cerchia, si è adottata la dimensione comunale.

Figura 21: Disaggregazione territoriale all'interno del Comune di Parma

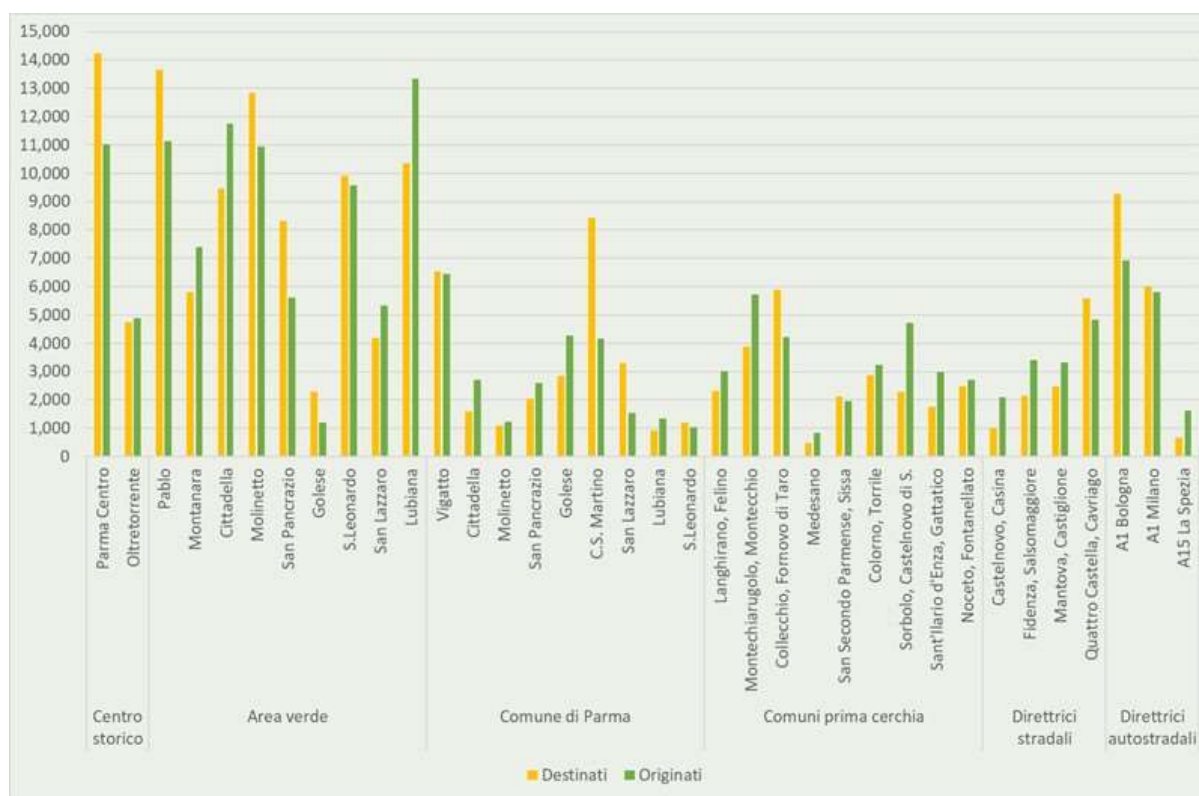


Fonte: Tplan

Infine, all'interno del comune di Parma, dell'Area Verde e del centro storico, l'unità territoriale utilizzata è stata il quartiere. I quartieri attraversati dal confine disegnato dalle tangenziali sono stati poi suddivisi sulla base del confine stesso, come mostra la Figura 21. In questo modo è stato possibile distinguere gli spostamenti originati/attratti all'interno del perimetro dell'Area Verde.

I risultati ottenuti da questa analisi sono stati distinti per tipologia di veicolo e mostrati nella Figura 22 e nella Figura 23. Facendo riferimento al grafico delle autovetture, è possibile riscontrare che, nonostante l'elevata competizione con altre modalità di trasporto, le zone all'interno dell'Area verde e del centro storico rappresentano, complessivamente, i maggiori attrattori e generatori di tutti gli spostamenti effettuati con un mezzo privato leggero. Guardando il grafico nel dettaglio, emerge inoltre che all'interno dell'Area Verde, i quartieri Montanara, Cittadella e, in particolare, Lubiana, si distinguono rispetto agli altri per la loro natura residenziale, suggerita dal fatto che il numero di spostamenti originati risulta essere significativamente maggiore rispetto a quelli destinati in tali zone. I principali quartieri caratterizzati da una prevalenza di spostamenti in destinazione entro il perimetro dell'Area Verde risultano essere Parma Centro, Pablo (dove si trova l'ospedale Maggiore), Molinetto e San Pancrazio.

Figura 22: Analisi O/D degli spostamenti effettuati con un'autovettura

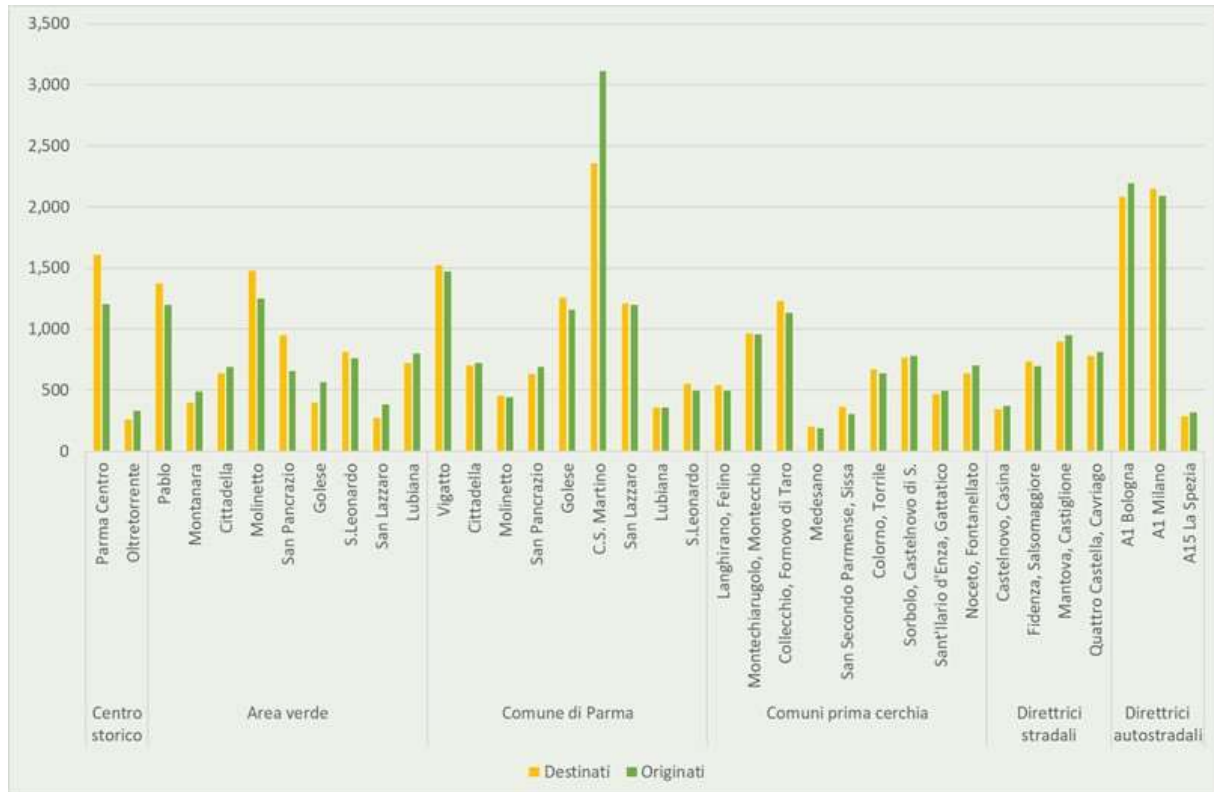


Fonte: Tplan

Sovrapponendo le informazioni contenute nel grafico delle autovetture quello dei veicoli commerciali, si identifica chiaramente C.S. Martino come sia il quartiere più industrializzato dell'intera area di studio. Il grafico relativo ai veicoli leggeri mostra infatti una netta dominanza degli spostamenti in destinazione rispetto a quelli in origine nel quartiere (in rapporto quasi 2 a 1), che risulta essere il più attrattivo all'interno del comune di Parma, fatta eccezione,

ovviamente, per le zone del centro storico e dell'Area Verde. Parallelamente, il grafico relativo ai mezzi commerciali evidenzia come questo quartiere rappresenti anche il maggiore polo di generazione ed attrazione di tutti gli spostamenti effettuati con veicoli commerciali.

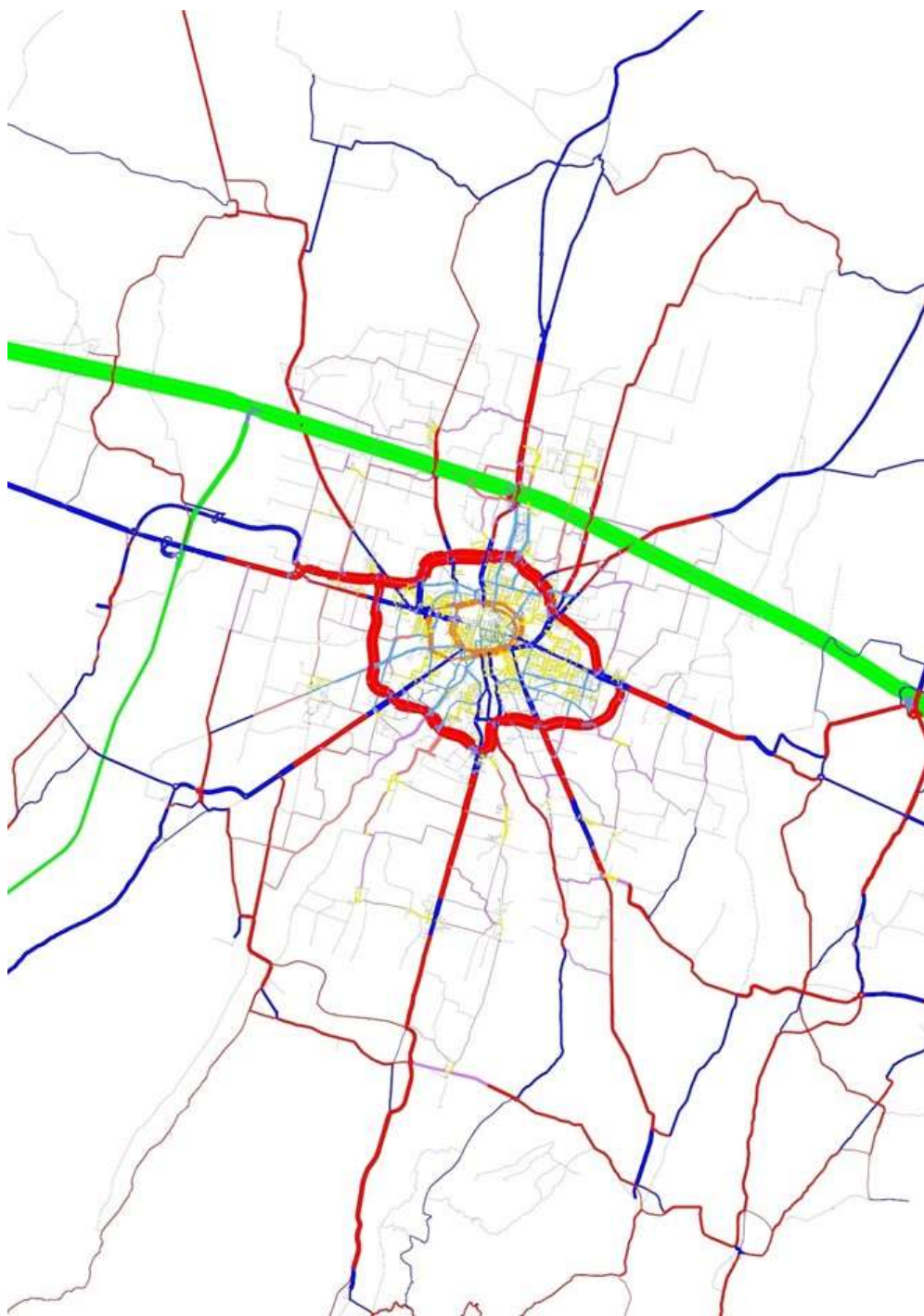
Figura 23: Analisi O/D degli spostamenti effettuati con un veicolo pesante



Fonte: Tplan

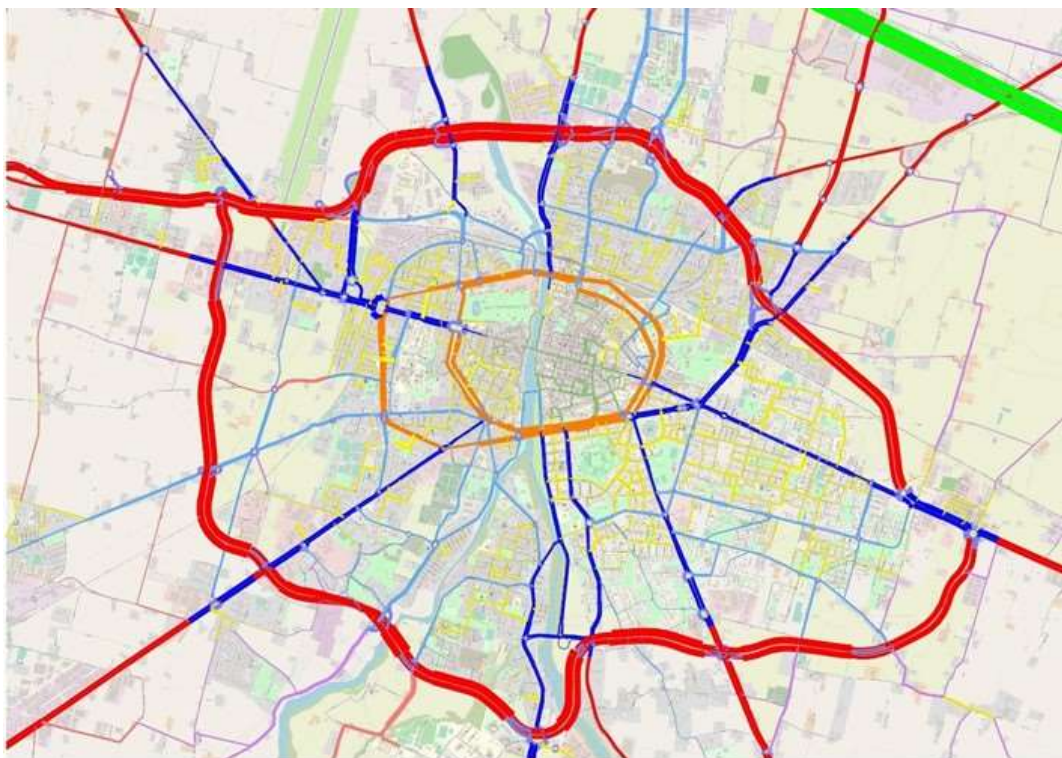
Attraverso il modello di simulazione, è possibile plottare i volumi di traffico sul grafo di rete come risultato della fase di assegnazione della matrice O/D, come mostrato in Figura 24 e in Figura 25. In altre parole, è possibile visualizzare i volumi di traffico risultanti su ogni singolo arco stradale come risultato della somma di tutti i veicoli che percorrono quel determinato segmento stradale, avendo assegnato un determinato itinerario per andare da ciascuna zona origine O a ciascuna zona di destinazione D.

Figura 24: Flussogramma dell'area di studio



Fonte: Tplan

Figura 25: Flussogramma dell'area di studio – focus sull'Area Verde



Fonte: Tplan

Oltre ad una pratica visualizzazione grafica, il modello di simulazione consente di calcolare le percorrenze dei veicoli sulla rete stradale. Tale parametro di rete viene espresso in veicoli-chilometro. Selezionando opportunamente gli archi stradali, è stato possibile ricavare le percorrenze totali all'interno e all'esterno del perimetro dell'Area Verde, esplicitando la tipologia di veicolo.

Tabella 12: Percorrenze totali nell'area di studio

veicoli-km	Fascia tri-oraria del mattino		Anno	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
Entro Area Verde	91.627	7.656	394.015.680	25.913.638
Fuori Area Verde	734.855	190.193	3.160.023.810	643.784.774
Totale	826.482	197.849	3.554.039.490	669.698.413

Fonte: Tplan

Come si evince dalla Tabella 12, le percorrenze all'interno dell'Area Verde, incluso il centro storico, rappresentano l'11% del totale in riferimento alle autovetture e solo il 4% del totale per quanto concerne i veicoli commerciali. Tali risultati dipendono dalla relativamente ridotta estensione dell'Area Verde rispetto all'intera area di studio. Inoltre, va tenuto presente che – in linea con i confini di applicazione delle misure di regolamentazione – le tangenziali urbane di Parma sono considerate esterne all'Area Verde.

3.2 Composizione ed evoluzione tendenziale del parco e delle percorrenze veicolari e relative emissioni

3.2.1 Caratteristiche emissive dei veicoli

Come già descritto alla precedente Sezione 1.2.1, sin dal 1991 le istituzioni europee si sono dotate di standard EURO per la regolamentazione degli standard di omologazione dei veicoli motorizzati utilizzati per il trasporto stradale di persone e merci, al fine di contenere l'impatto del loro uso sulla qualità dell'aria ambiente. Sulla base del sistema di Direttive e Regolamenti Europei emanati dal 1991 in poi si possono in via generale distinguere 7 categorie di omologazione di veicoli per riferimento alle norme EURO. La categoria EURO 0 o pre-EURO 1, per i veicoli più inquinanti, precedenti la classe EURO 1, sino alla più recente classe EURO 6, per i veicoli meno inquinanti, quest'ultima categoria a sua volta suddivisa nelle sottocategorie a/b/c, d-temp e d-final). É attualmente in discussione presso la Commissione Europea la proposta del nuovo Regolamento Europeo sui nuovi standard di emissioni dei veicoli (EURO 7), che la Commissione sottoporrà al Parlamento ed al Consiglio Europeo a partire dal quarto trimestre del 2021, e che dovrebbe restringere ulteriormente i limiti massimi di emissione per i veicoli di prima immatricolazione a partire dal 2025/26. Per i motoveicoli, la categoria EURO più recente è rappresentata dalla EURO 5, cui si prevede seguirà la EURO 5+ nel 2024.

Nel *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*, a cura della *European Environment Agency*, vengono descritte le metodologie di maggiore applicazione per il calcolo delle emissioni e sono riportati i fattori di emissione per tipo di alimentazione nelle varie condizioni del moto. In base al livello di dettaglio disponibile ed all'approccio adottato per il calcolo delle emissioni, i singoli inquinanti possono essere suddivisi in quattro gruppi:

- **Gruppo 1:** inquinanti per i quali esiste una metodologia dettagliata, basata su fattori di emissione specifici e che copre diverse situazioni di traffico (urbano, rurale, autostradale) e condizioni del motore;
- **Gruppo 2:** inquinanti le cui emissioni sono stimate in base al consumo di carburante;
- **Gruppo 3:** inquinanti per i quali viene applicata una metodologia semplificata, principalmente a causa dell'assenza di dati di dettaglio;
- **Gruppo 4:** inquinanti derivati come frazione delle emissioni totali di composti organici volatili non-metanici (NMVOC).

Per riferimento a ciascun gruppo le tabelle seguenti riportano il dettaglio degli inquinanti.

Tabella 13: Inquinanti del gruppo 1

Inquinante	Equivalentente
Monossido di Carbonio (CO)	Dato come CO
Ossidi di Azoto (NO _x : NO e NO ₂)	Dati come NO ₂ equivalentente
Composti Organici Volatili (VOCs)	Dati come CH _{1,85} equivalentente (dato anche come HC negli standard di emissione)
Metano (CH ₄)	Dato come CH ₄
VOCs non-metanici (NMVOCs)	Dati come VOCs (o HC) meno CH ₄
Ossido nitroso (N ₂ O)	Dato come N ₂ O
Ammoniaca (NH ₃)	Dato come NH ₃
Particolato (PM)	Massa di particelle raccolte su un filtro mantenuto al di sotto di 52° C durante il campionamento dei gas di scarico diluiti. Corrisponde al PM _{2,5} totale (filtrabile e condensabile). Il PM di scarico grossolano (cioè > 2,5 µm di diametro) è considerato trascurabile, quindi PM = PM _{2,5} .

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Tabella 14: Inquinanti del gruppo 2

Inquinante	Equivalente
Anidride Carbonica (CO ₂)	Data come CO ₂
Anidride Solforosa (SO ₂)	Data come SO ₂
Piombo (Pb)	Dato come Pb
Arsenico (As)	Dato come As
Cadmio (Cd)	Dato come Cd
Cromo (Cr)	Dato come Cr
Rame (Cu)	Dato come Cu
Mercurio (Hg)	Dato come Hg
Nickel (Ni)	Dato come Ni
Selenio (Se)	Dato come Se
Zinco (Zn)	Dato come Zn

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Tabella 15: Inquinanti del gruppo 3

Inquinante	Equivalente
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e inquinanti organici persistenti (POP)	Speciazione dettagliata, inclusi indeno (1,2,3-cd) pirene, benzo (k) fluorantene, benzo (b) fluorantene, benzo (g, h, i) perilene, fluorantene, benzo (a) pirene
Dibenzo diossine policlorurate (PCDD) e dibenzo furani policlorurati (PCDF)	Dati rispettivamente come diossine e furani
Bifenili policlorurati (PCB) ed esaclorobenzene (HCB)	Dati rispettivamente come PCB e HCB

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Tabella 16: Inquinanti del gruppo 4

Inquinante	Equivalente
Alcani (C _n H _{2n+2}):	Dati in speciazione di alcani
Alcheni (C _n H _{2n}):	Dati in speciazione di alcheni
Alchini (C _n H _{2n-2}):	Dati in speciazione di alchini
Aldeidi (C _n H _{2n} O)	Dati in speciazione di aldeidi
Chetoni (C _n H _{2n} O)	Dati in speciazione di chetoni
Cicloalcani (C _n H _{2n})	Dati come cicloalcani
Composti aromatici	Dati in speciazione di aromatici

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

In linea con quanto esposto alla Sezione 1.2.1, nel presente studio si è data specifica considerazione alle emissioni inquinanti da PM_{2.5} (particolato fine) e da NO_x (ossidi di azoto, espressi come valore NO₂ equivalente). In linea, infatti, con le analisi effettuate nell'ambito del Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR), questi elementi rappresentano, allo stato attuale, i principali inquinanti da traffico veicolare. Nelle sezioni seguenti si descrivono in dettaglio i fattori di emissione medi per autovetture e veicoli commerciali, riferendosi alla classe di omologazione EURO e all'alimentazione.

3.2.1.1 Caratteristiche emissive delle autovetture

Per riferimento all'alimentazione e a ciascuna classe di omologazione EURO, la tabella seguente fornisce i fattori di emissione medi per le autovetture, espressi in g/km. Il dato rappresenta la quantità di inquinante generata, espressa in grammi, per ogni km di strada percorsa dal veicolo in condizioni medie del moto. Relativamente all'alimentazione, si sono considerati le seguenti quattro diverse tipologie: benzina, gasolio, bifuel a gas/metano, ibrido/elettrico.

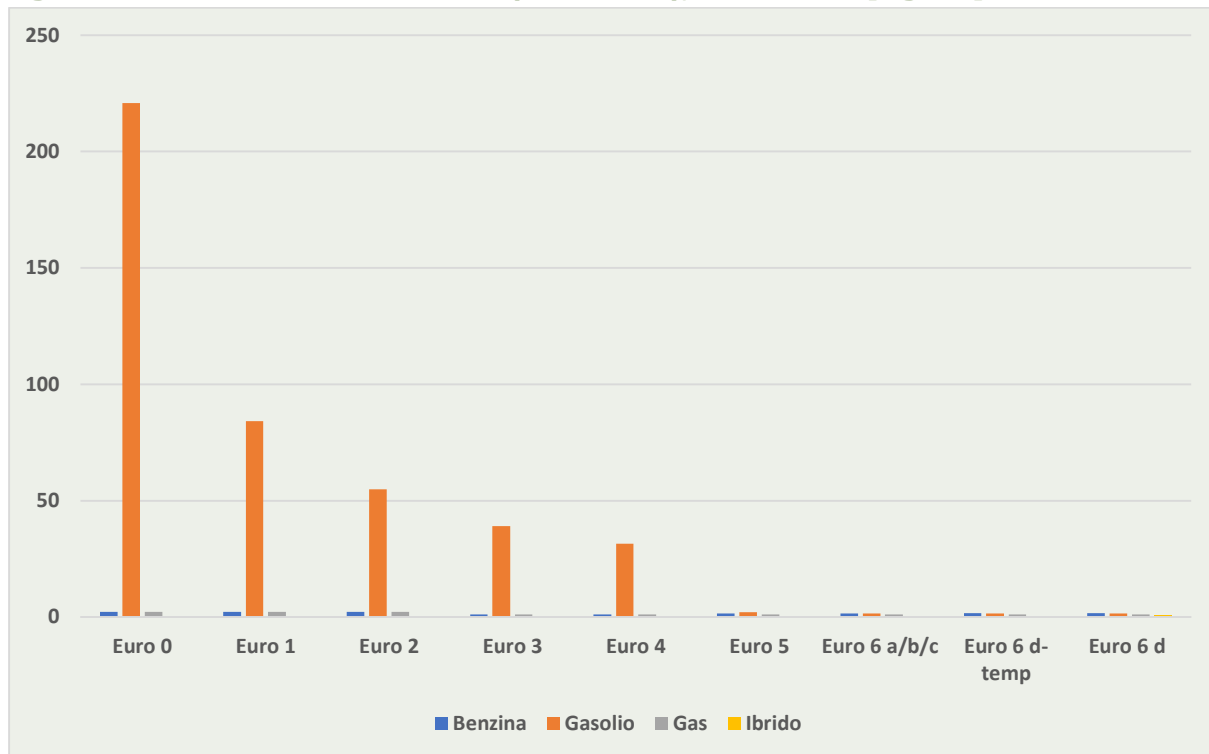
Tabella 17: Fattori di emissione medi (autovetture)

Tipologia di alimentazione	Classe di omologazione EURO	PM _{2.5} [g/km]	NO _x [g/km]
Benzina	EURO 0	0.0022	2.66
	EURO 1	0.0022	0.485
	EURO 2	0.0022	0.255
	EURO 3	0.0011	0.097
	EURO 4	0.0011	0.061
	EURO 5	0.0014	0.061
	EURO 6 a/b/c	0.0014	0.061
	EURO 6 d-temp	0.0016	0.061
	EURO 6 d	0.0016	0.061
Gasolio	EURO 0	0.2209	0.546
	EURO 1	0.0842	0.69
	EURO 2	0.0548	0.716
	EURO 3	0.0391	0.773
	EURO 4	0.0314	0.58
	EURO 5	0.0021	0.55
	EURO 6 a/b/c	0.0015	0.45
	EURO 6 d-temp	0.0015	0.35
	EURO 6 d	0.0015	0.17
Gas/metano	EURO 0	0.0022	2.36
	EURO 1	0.0022	0.414
	EURO 2	0.0022	0.18
	EURO 3	0.0011	0.09
	EURO 4	0.0011	0.056
	EURO 5	0.0011	0.056
	EURO 6 a/b/c	0.0011	0.056
	EURO 6 d-temp	0.0011	0.056
	EURO 6 d	0.0011	0.056
Ibrido/elettrico		0.0008	0.013

Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Nelle figure successive sono raffigurati i valori dei fattori di emissione medi per le autovetture, suddivisi in base al tipo di alimentazione e alla classe di emissione di appartenenza. A fini espositivi, i fattori di emissione sono riportati sia su scala lineare che su scala logaritmica in mg/km, in considerazione delle differenze tra i valori delle diverse classi di emissione.

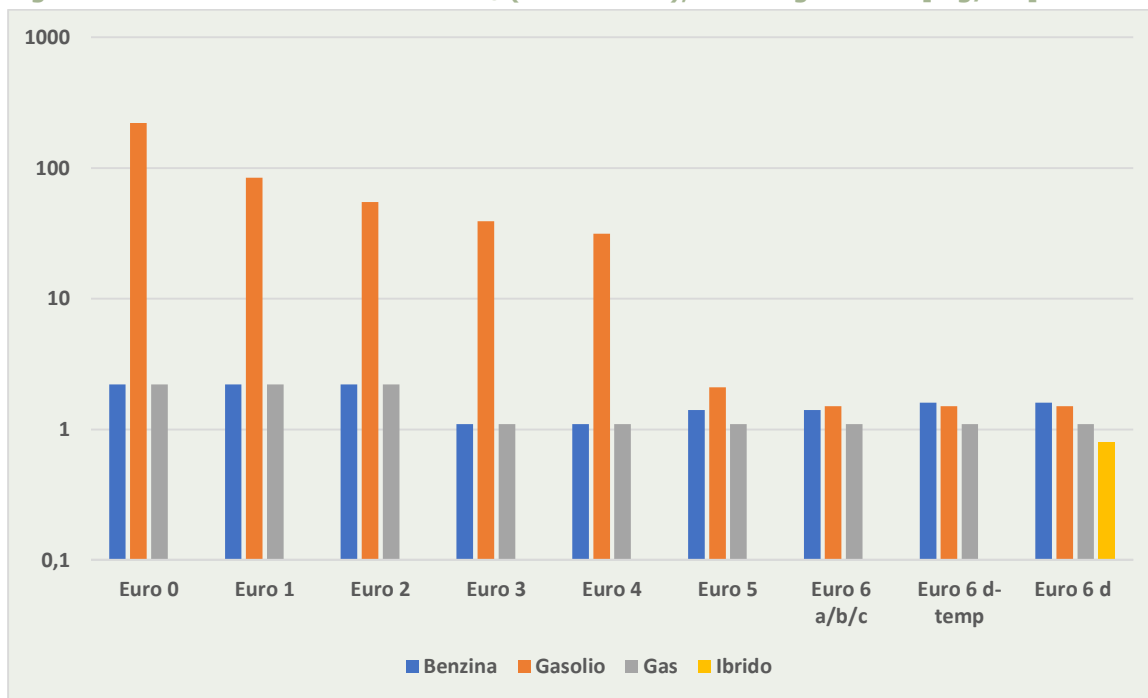
Figura 26: Fattori di emissione di PM_{2.5} (autovetture), scala lineare [mg/km]



Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

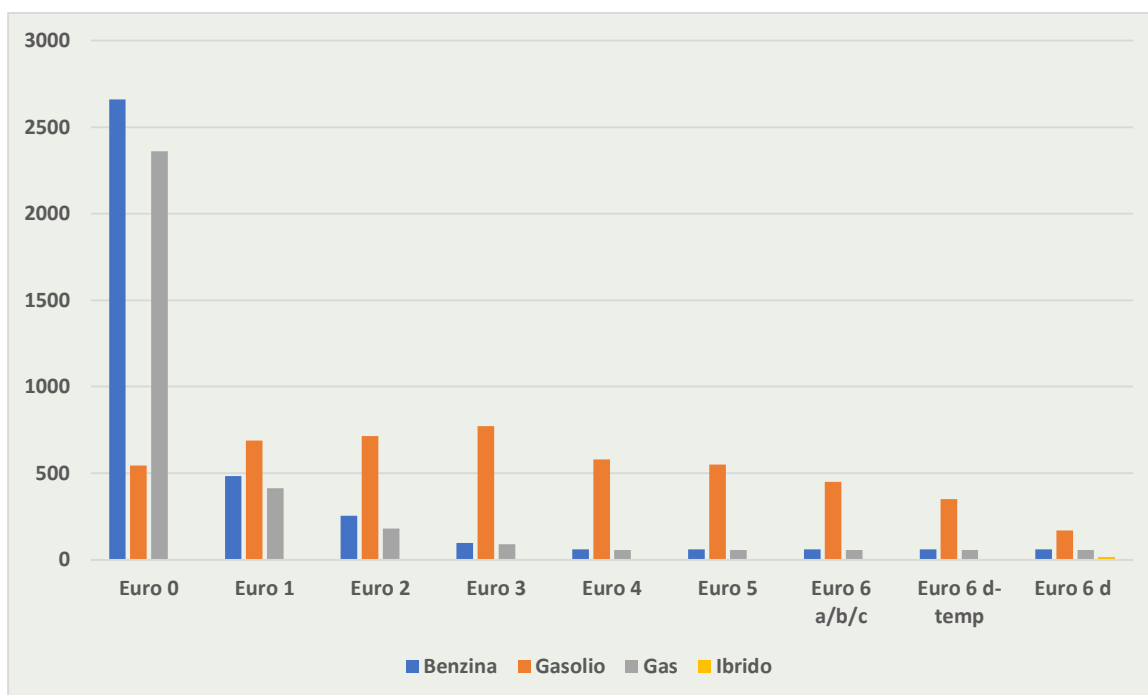
Come già accennato alla Sezione 1.2.1, si nota come i veicoli maggiormente inquinanti siano quelli alimentati a gasolio, sino alla classe di omologazione EURO 5, notandosi come dalla EURO 6 in poi i veicoli a gasolio e quelli a benzina presentino standard di emissione simile e non molto superiori a quelle dei veicoli alimentati a gas/metano o ibridi, che risultano essere i meno impattanti.

Figura 27: Fattori di emissione di PM_{2.5} (autovetture), scala logaritmica [mg/km]

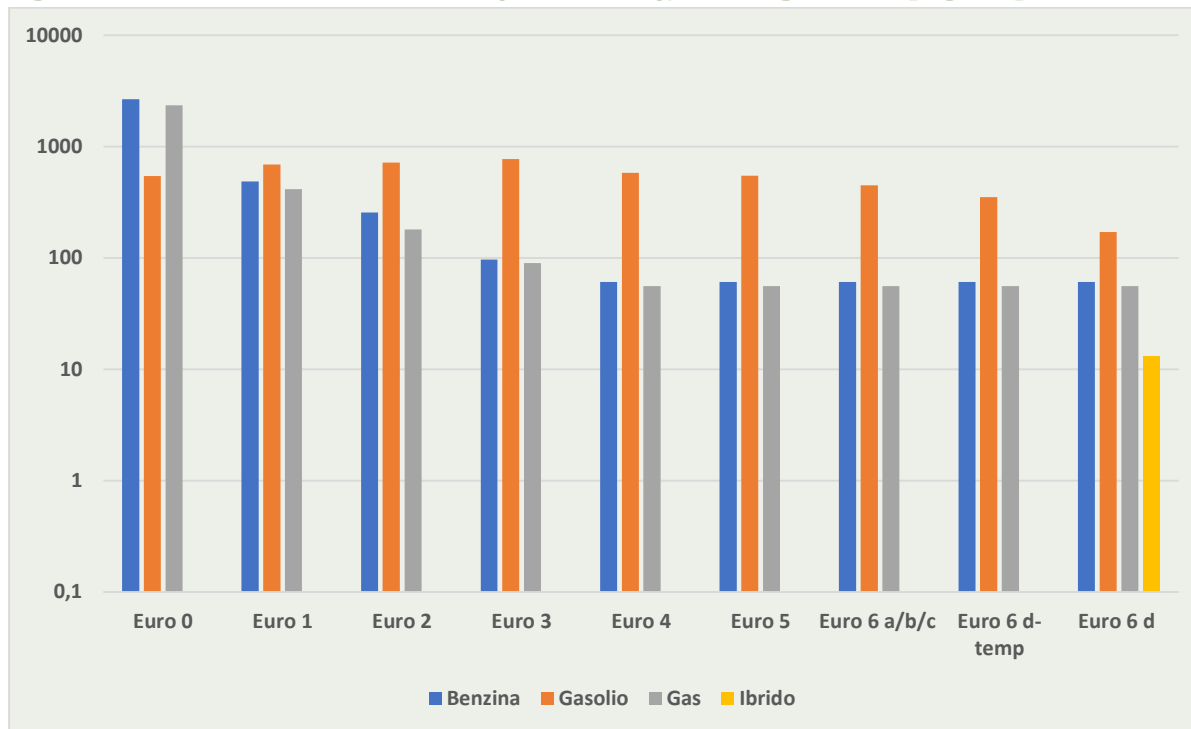


Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Figura 28: Fattori di emissione di NO_x (autovetture), scala lineare [mg/km]



Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Figura 29: Fattori di emissione di NO_x (autovetture), scala logaritmica [mg/km]


Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, l'evoluzione delle emissioni dei veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione, dimostra come vi sia una significativa differenza tra la classe di omologazione EURO 0 e le altre classi in particolare per i veicoli alimentati a benzina e a gas/metano. Per le classi di omologazione dalla EURO 1 alla EURO 6 a/b/c si nota come le emissioni siano superiori per i veicoli alimentati a gasolio, riducendosi gradualmente dalla classe EURO 3 in poi per i diesel, fino alla classe EURO 6-d, categoria che presenta in ogni caso valori superiori rispetto ai veicoli alimentati a benzina e a gas per riferimento ai quali non si notano significative differenze tra la classe EURO 4 e EURO 6 d. Anche in questo caso i veicoli ibridi sono particolarmente performanti.

3.2.1.2 Caratteristiche emissive dei veicoli commerciali

Similmente a quanto esposto per le autovetture nella precedente sezione, la tabella seguente fornisce i fattori di emissione medi per i veicoli commerciali leggeri e pesanti, espressi in g/km. Il dato rappresenta la quantità di inquinante generata, espressa in grammi, per ogni km di strada percorsa dal veicolo in condizioni medie del moto. Relativamente all'alimentazione, anche per i veicoli commerciali si sono considerate le seguenti quattro diverse tipologie: benzina, gasolio, bifuel a gas/metano, ibrido/elettrico.

Tabella 18: Fattori di emissione medi (veicoli commerciali)

Tipologia di motorizzazione	EURO Standard	PM _{2.5} [g/km]	NO _x [g/km]
Benzina	EURO 0	0.0023	3.0900
	EURO 1	0.0023	0.5630
	EURO 2	0.0023	0.2300
	EURO 3	0.0011	0.1290
	EURO 4	0.0011	0.0640
	EURO 5	0.0014	0.0640
	EURO 6 a/b/c	0.0012	0.0640
	EURO 6 d-temp	0.0012	0.0640
	EURO 6 d	0.0012	0.0640
Gasolio	EURO 0	0.3746	4.3720
	EURO 1	0.1710	3.1100
	EURO 2	0.1284	3.2270
	EURO 3	0.0938	2.6020
	EURO 4	0.0358	1.7307
	EURO 5	0.0079	1.4590
	EURO 6 a/b/c	0.0010	0.7986
	EURO 6 d-temp	0.0010	0.4738
	EURO 6 d	0.0010	0.3002
Gas/metano	EURO 0	0.0022	2.3600
	EURO 1	0.0022	0.4140
	EURO 2	0.0022	0.1800
	EURO 3	0.0011	0.0900
	EURO 4	0.0011	0.0560
	EURO 5	0.0011	0.0560
	EURO 6 a/b/c	0.0011	0.0560
	EURO 6 d-temp	0.0011	0.0560
	EURO 6 d	0.0011	0.0560
Ibrido/elettrico	all	0.0008	0.0130

Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

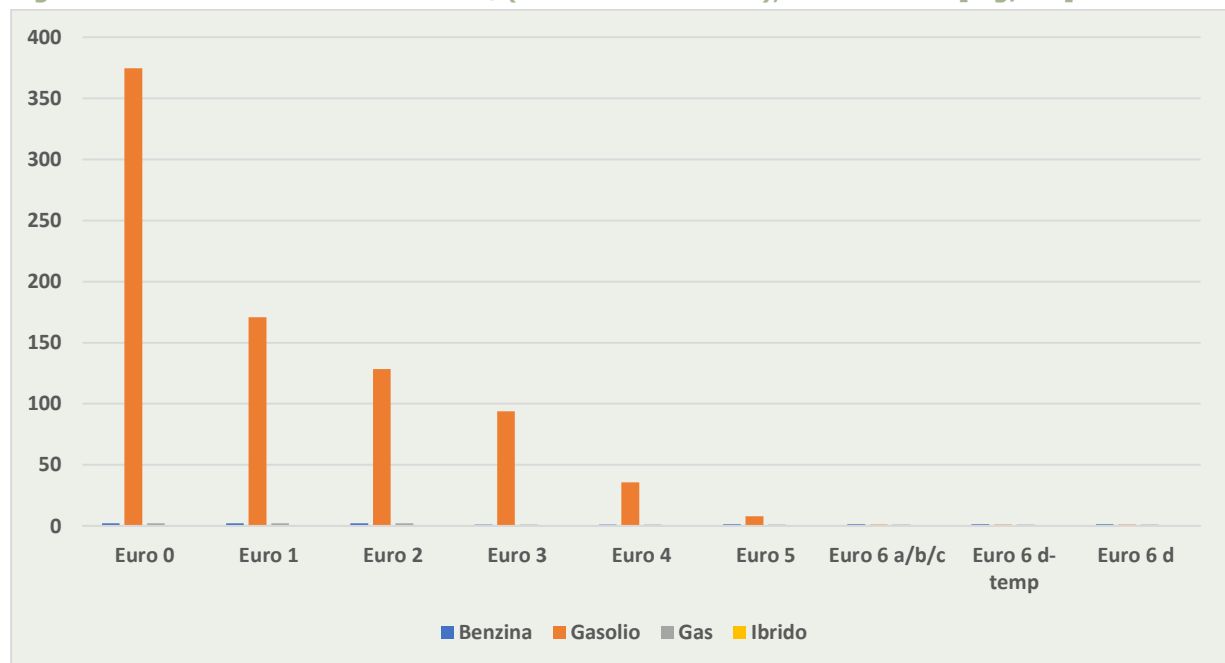
Nelle figure seguenti sono raffigurati i valori dei fattori di emissione medi per i veicoli commerciali, suddivisi in base al tipo di motorizzazione ed alla classe di emissione di appartenenza. A fini espositivi, i fattori di emissione sono riportati sia su scala lineare che su scala logaritmica in mg/km, in considerazione delle differenze tra i valori delle diverse classi di emissione.

In maniera del tutto simile a quanto osservato per le autovetture si nota come i veicoli maggiormente inquinanti siano quelli alimentati a gasolio, sino alla classe di omologazione EURO 5, notandosi come dalla EURO 6 in poi i veicoli a gasolio e quelli a benzina presentino standard di emissione simile e non molto superiori a quelli dei veicoli alimentati a gas/metano o ibridi, che risultano essere i meno impattanti.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, l'evoluzione delle emissioni dei veicoli secondo la classe di omologazione EURO e l'alimentazione, dimostra come vi sia una differenza accentuata tra la classe di omologazione EURO 0 e le altre classi in particolare per i veicoli alimentati a benzina e a gas/metano. Per le classi di omologazione dalla EURO 1 alla EURO 6 a/b/c si nota come le emissioni siano superiori per i veicoli alimentati a gasolio, riducendosi gradualmente dalla classe EURO 2 in poi per i diesel, fino alla classe EURO 6-d, categoria che presenta in ogni caso valori superiori rispetto ai veicoli alimentati a benzina e a gas. Per riferimento a questi ultimi,

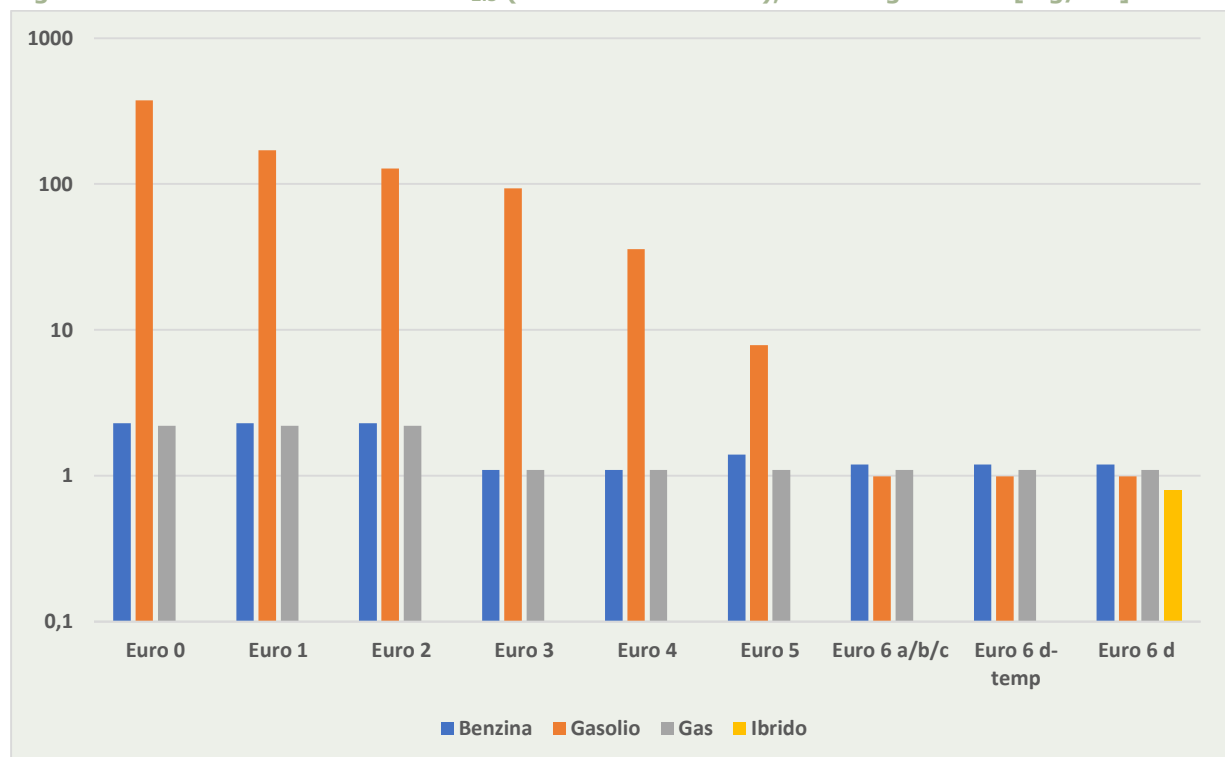
non si notano significative differenze tra la classe EURO 4 e EURO6 d. Anche in questo caso i veicoli ibridi sono particolarmente performanti.

Figura 30: fattori di emissione di PM_{2.5} (veicoli commerciali), scala lineare [mg/km]

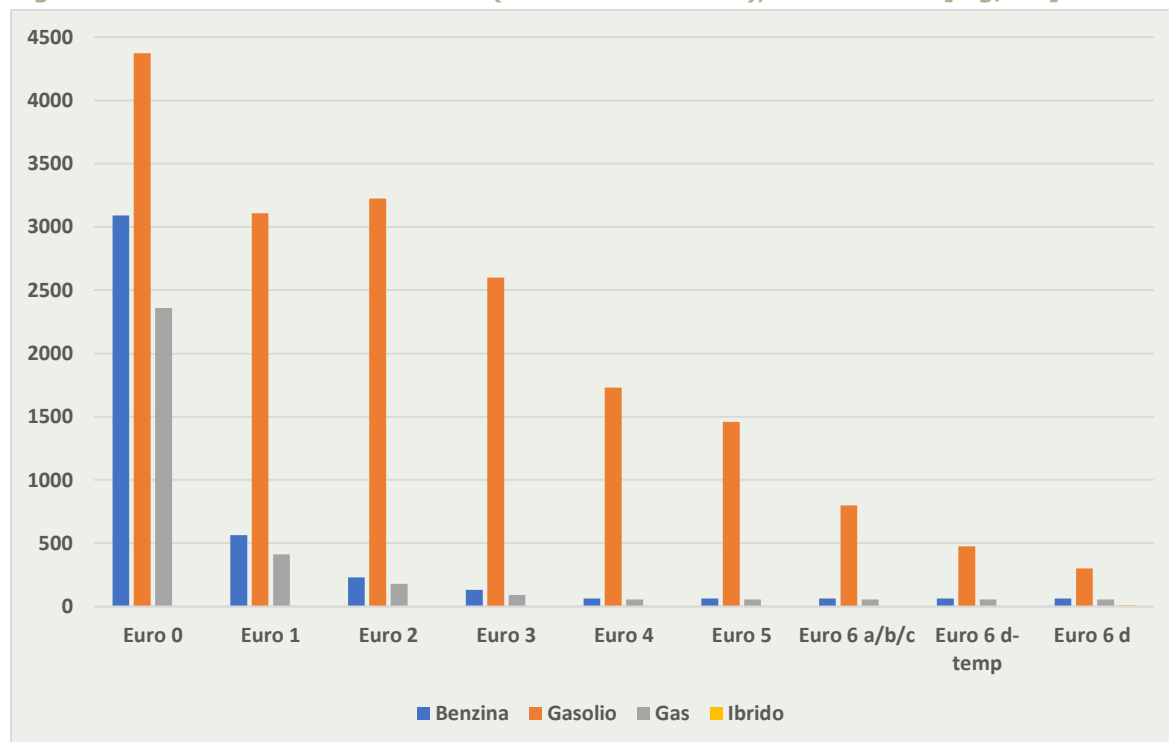


Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

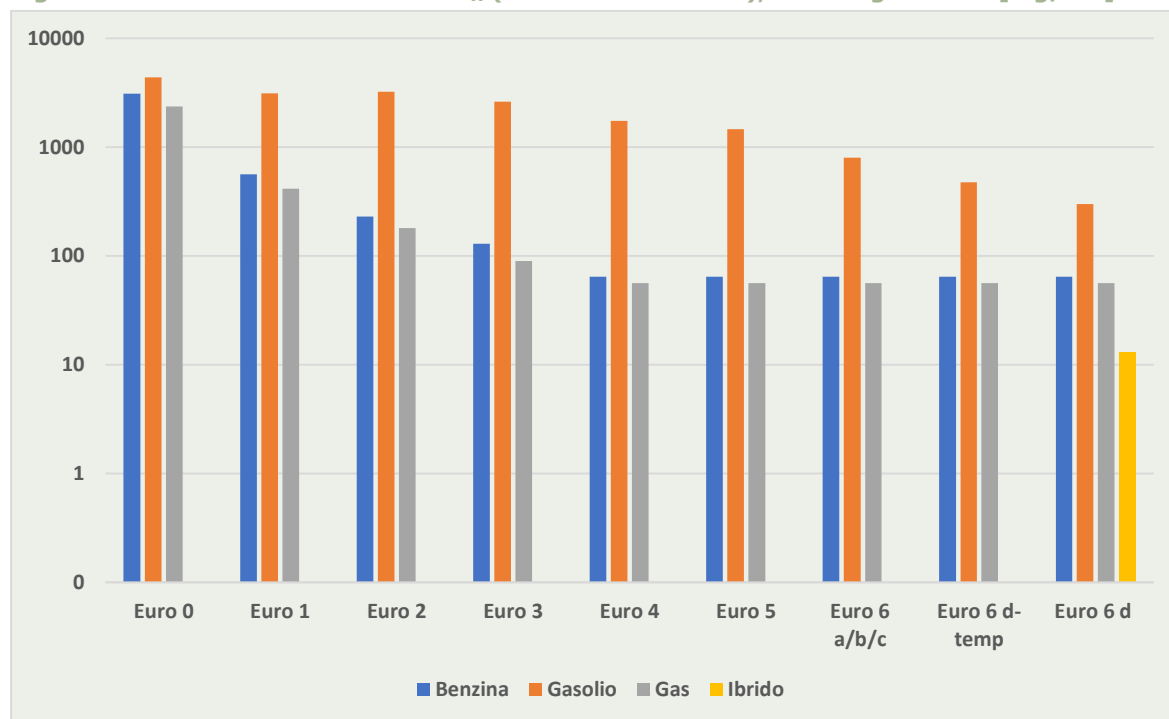
Figura 31: fattori di emissione di PM_{2.5} (veicoli commerciali), scala logaritmica [mg/km]



Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Figura 32: fattori di emissione di NO_x (veicoli commerciali), scala lineare [mg/km]


Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

Figura 33: fattori di emissione di NO_x (veicoli commerciali), scala logaritmica [mg/km]


Fonte: Tplan su dati EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

3.2.2 Composizione ed evoluzione del parco veicolare

3.2.2.1 Il parco attuale delle autovetture

L'elaborazione delle stime relative alla consistenza del parco mezzi in accesso all'Area Verde è stata effettuata sviluppando un modello di evoluzione del parco veicolare basato sulla banca dati ACI per la provincia di Parma, con anno base al 2020, differenziato per autovetture e veicoli commerciali. I dati disponibili sono stati trattati al livello di disaggregazione ritenuto idoneo per gli scopi del progetto. In particolare, il parco veicolare è stato disaggregato per classe di omologazione EURO (classi da EURO 0 a EURO 6), per tipologia di alimentazione (benzina *BNZ*, gasolio *GSL*, bifuel gas/metano *BMG*, elettrico/ibrido *EHY*) e per anzianità dei veicoli, sulla base dei dati disponibili. I veicoli ibridi o elettrici sono stati per semplicità inseriti in una classe riferimento (denominata EURO ELH). Si precisa che ai fini di questo studio i veicoli elettrici e ibridi comprendono le seguenti tre categorie: veicoli elettrici a batteria, anche denominati in lingua inglese come *Battery Electric Vehicles* (BEV); i veicoli ibridi nei quali la componente elettrica supporta il motore a combustione migliorando consumi e prestazioni, anche denominati in lingua inglese *Mild Hybrid Electric Vehicle* (MHEV) e i veicoli ibridi composti dall'interazione tra due motori uno elettrico ed uno endotermico in grado di percorrere alcune decine di chilometri in modalità esclusivamente elettrica, con possibilità di ricarica delle batterie, anche denominati *Plug In Hybrid* (PHEV).

Le tabelle e figure seguenti sintetizzano le principali considerazioni in merito alla composizione del parco di autovetture nella provincia di Parma, al 2020, per riferimento alla classe di emissione EURO e all'alimentazione.

Tabella 19: Parco autovetture in provincia di Parma al 2020 – matrice alimentazione classe Euro

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	ELH	Totale
Benzina	18.529	4.365	12.166	11.546	28.764	15.066	29.081	-	119.517
Gasolio	4.417	1.414	5.340	14.633	27.066	31.680	40.206	-	124.755
Gas/ Metano	3.597	776	1.859	1.907	15.621	13.064	18.631	-	55.457
Elettrico/ Ibrido	-	-	-	-	-	-	-	5.753	5.753
Totale	26.543	6.555	19.365	28.086	71.451	59.810	87.918	5.753	305.482

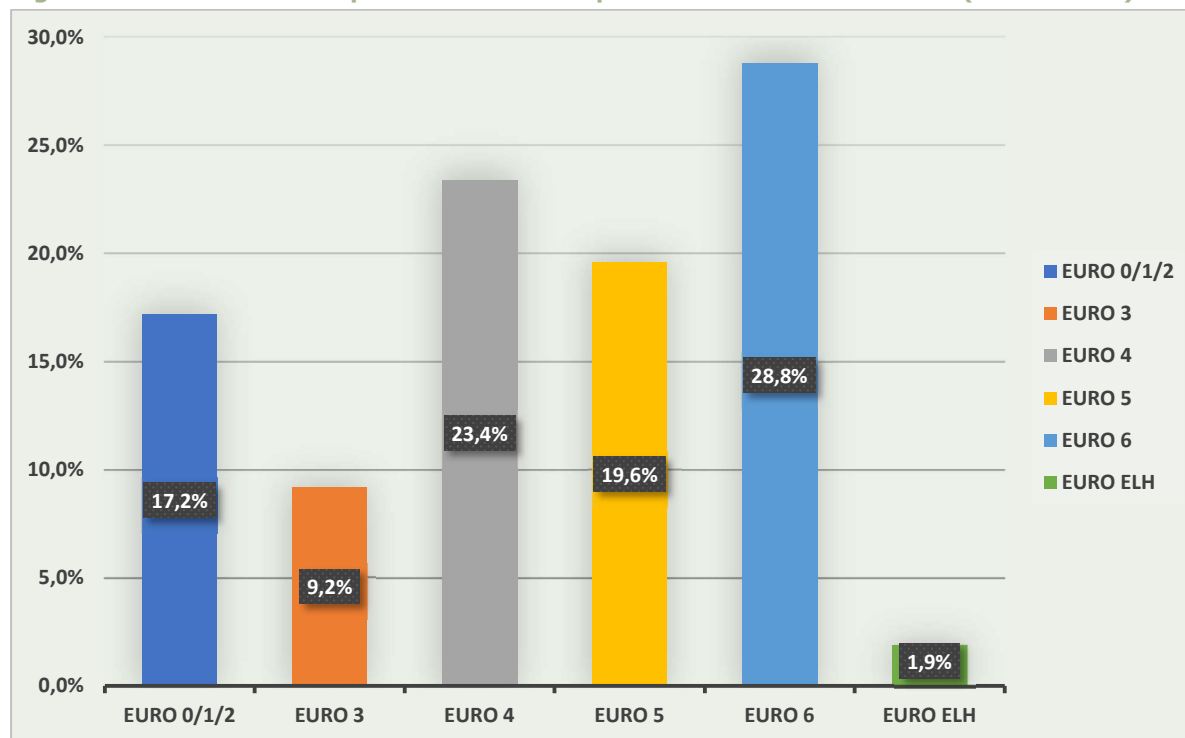
Fonte: Tplan su dati ACI

Il parco di autovetture della provincia di Parma è composto complessivamente, al 2020, da circa 305.000 veicoli.

Secondo i dati ACI, il parco autovetture della provincia di Parma, al 2020, è costituito per circa il 50% da veicoli di classe inferiore alla EURO 5, con una quota considerevole di veicoli di classe inferiore alla EURO 3 e circa un quarto dei veicoli di classe EURO 4. Il 48% di tutte le autovetture registrate in provincia è costituito da mezzi delle classi EURO 5 e 6, precisando al riguardo che sono già quasi il 29% i veicoli della classe EURO 6, rappresentando la classe più numerosa.

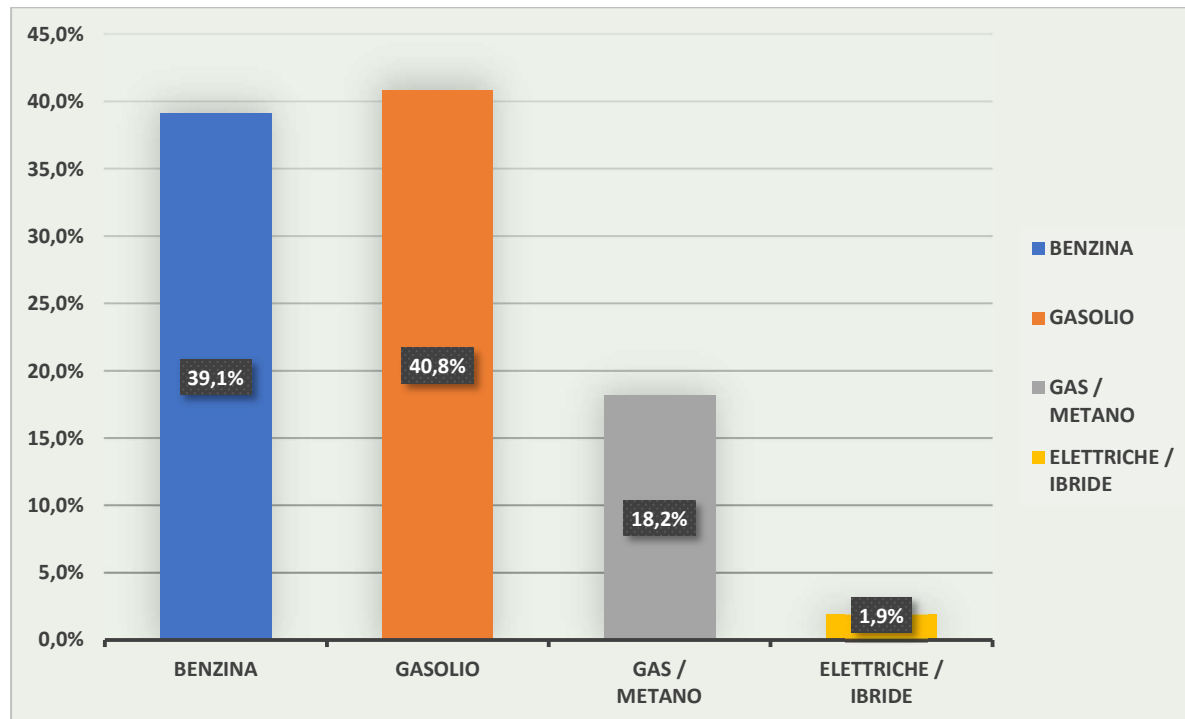
La composizione del parco provinciale di autovetture, al 2020, per riferimento all'alimentazione rivela come le categorie principali siano quasi in egual misura quelle dei veicoli alimentati a gasolio, comprensiva del 40,8% dei mezzi, e dei veicoli alimentati a benzina (39,1%). Quindi i veicoli bifuel a gas/metano, che sono circa il 18%, ed infine i veicoli elettrici/ibridi che rappresentano quasi il 2% del parco, a seguito del trend di crescita delle nuove immatricolazioni degli ultimi anni.

Figura 34: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (autovetture)



Fonte: Tplan su dati ACI

Figura 35: Parco veicolare provincia di Parma secondo l'alimentazione (autovetture)



Fonte: Tplan su dati ACI

3.2.2.2 Il parco attuale dei veicoli commerciali

Le tabelle e figure seguenti sintetizzano le principali considerazioni in merito alla composizione del parco di veicoli commerciali (leggeri e pesanti) nella provincia di Parma, al 2020, per riferimento alla classe di emissione EURO e all'alimentazione.

Tabella 20: Parco veicoli commerciali provincia di Parma al 2020 – matrice alimentazione classe Euro

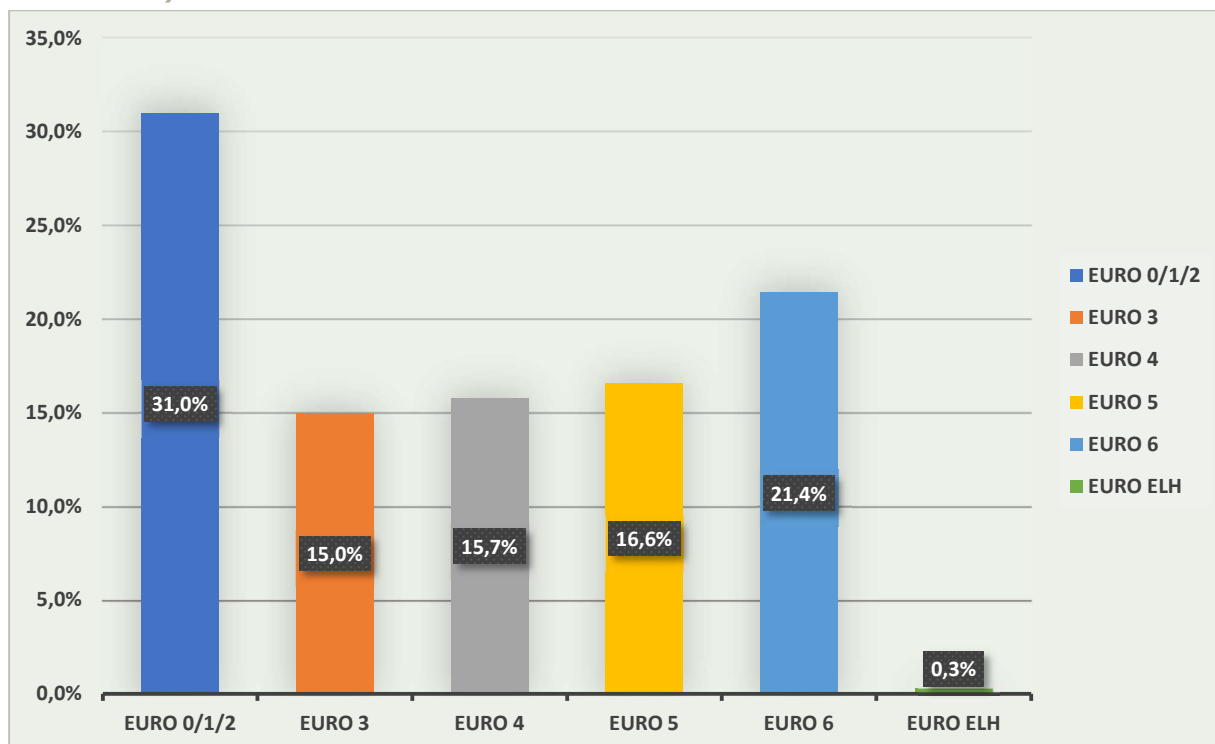
	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	EURO ELH	Totale
Benzina	466	80	138	127	134	70	116	-	1.130
Gasolio	4.501	2.069	4.514	5.594	5.252	5.858	7.286	-	35.075
Gas/Metano	192	23	49	94	730	514	929	-	2.532
Elettriche/Ibrido	-	-	-	-	-	-	-	116	116
Totale	5.160	2.172	4.700	5.815	6.116	6.443	8.331	116	38.852

Fonte: Tplan su dati ACI

Il parco dei veicoli commerciali della provincia di Parma è composto complessivamente, al 2020, da circa 38.000 veicoli, comprendendo sia veicoli leggeri che pesanti.

Secondo i dati ACI, il parco di veicoli commerciali della provincia di Parma, al 2020, è costituito per oltre il 60% da veicoli di classe inferiore alla EURO 5, con una quota considerevole di veicoli di classe inferiore alla EURO 3 (31%). Il 38% di tutti i veicoli commerciali registrati in provincia è costituito da mezzi delle classi EURO 5 e 6, e quest'ultima rappresenta la classe più numerosa (circa il 21%).

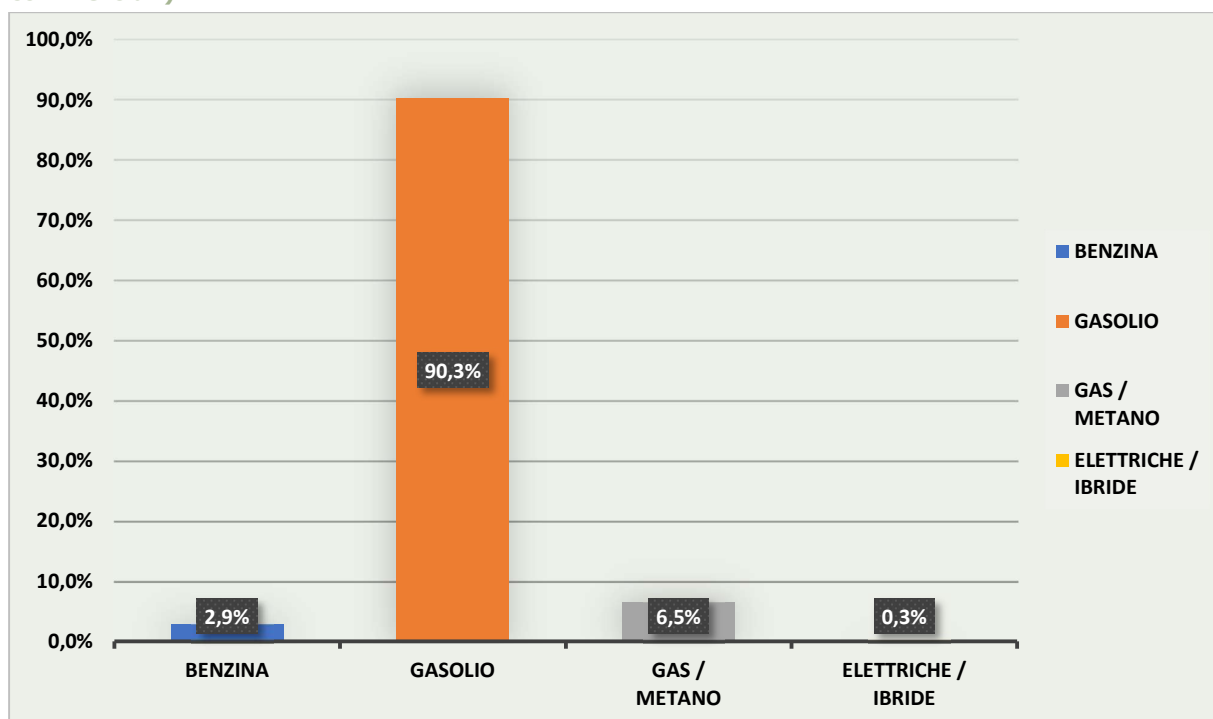
Figura 36: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (veicoli commerciali)



Fonte: Tplan su dati ACI

La composizione del parco provinciale di veicoli commerciali, al 2020, per riferimento all'alimentazione rivela come la categoria preponderante sia di gran lunga quella dei veicoli alimentati a gasolio, comprensiva di circa il 90% dei mezzi. Le rimanenti categorie sono residuali: il 6,5% dei veicoli sono bifuel a gas/metano, appena il 2,9% sono alimentati a benzina, ed inoltre è presente uno 0,3% di veicoli ibridi o elettrici.

Figura 37: Parco veicolare provincia di Parma per classi di emissioni EURO (veicoli commerciali)



Fonte: Tplan su dati ACI

3.2.2.3 L'evoluzione prevista del parco delle autovetture

Ai fini della progettazione del regolamento per l'istituzione dell'Area Verde e finalizzata a disciplinare l'accesso e la circolazione sulla base delle classi di omologazione EURO, si è elaborato un modello di evoluzione del parco veicolare per simulare i cambiamenti previsti e stimare la composizione del parco veicolare dal 2020 fino al 2030. Il modello sviluppato si basa sulle ipotesi concernenti le radiazioni e le nuove iscrizioni di veicoli, e a partire dal parco iniziale, al 2020, simula in modo dinamico l'evoluzione del parco veicolare ad ogni anno. Si è tuttavia mantenuto inalterato il numero complessivo dei veicoli.

Per ciò che concerne le autovetture, la stima del numero totale di veicoli di nuova iscrizione ad ogni anno è stata effettuata sulla base del trend storico negli anni 2011-2019 delle prime iscrizioni di autovetture nuove di fabbrica relativo all'area del Nord-Est d'Italia, con l'esclusione del Trentino-Alto Adige, e quindi tenendo conto dei dati relativi a Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.

Tabella 21: Tasso di prime iscrizioni di autovetture nuove di fabbrica rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasso di prime iscrizioni	4,8%	3,8%	3,7%	3,9%	4,5%	5,1%	5,2%	5,2%	5,1%

Fonte: Tplan su dati ACI

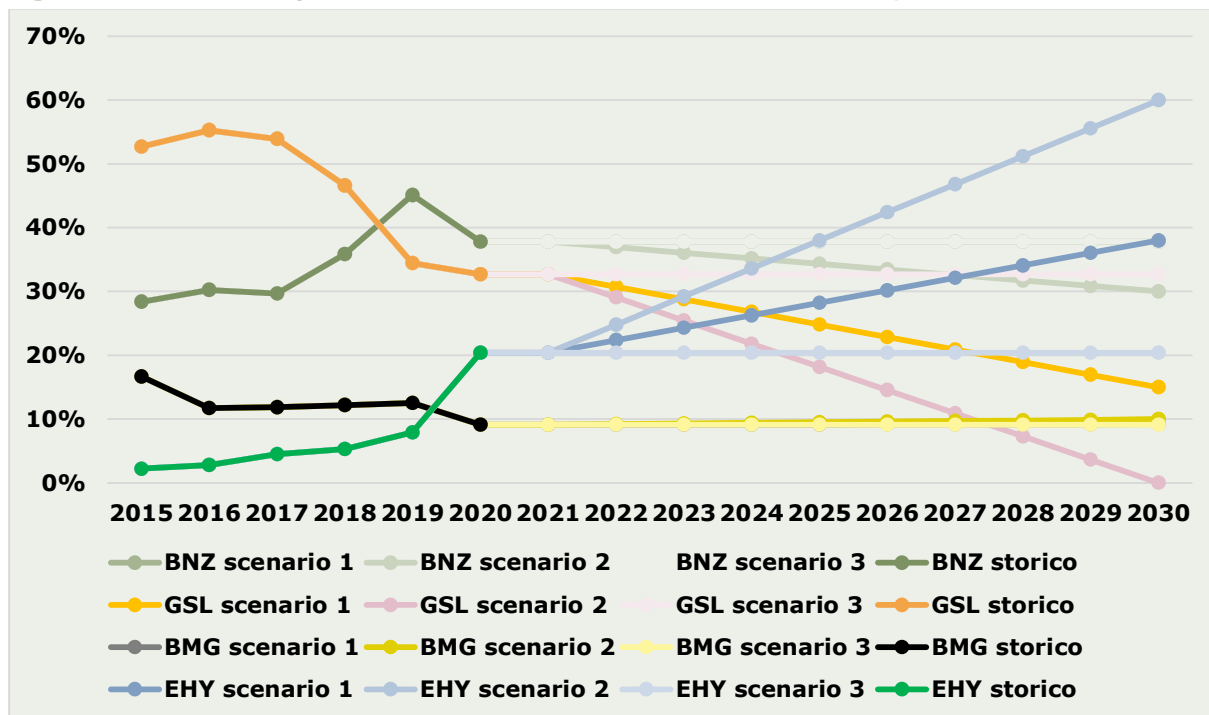
Il valore medio delle prime iscrizioni di autovetture nuove di fabbrica nel periodo 2011-2019, nonché adottato nel modello per il periodo 2022-2030, è del 4,6% rispetto alla consistenza del parco veicolare all'anno precedente. Per l'anno 2021, data la situazione eccezionale connessa alla pandemia da Covid-19, è stato adottato un tasso ridotto del 3,7%, in linea con il dato nazionale di fonte UNRAE al 2020.

Tutte le autovetture nuove ipotizzate essere inserite nel parco veicolare nel periodo 2021-2025 sono state considerate appartenenti alla categoria EURO 6, mentre le autovetture nuove inserite nel periodo 2026-2030 sono state considerate appartenenti alla categoria EURO 7, precisando che le autovetture elettriche o ibride sono sempre considerate in una categoria a sé stante (EURO ELH).

Il totale delle nuove autovetture iscritte ad ogni anno, stimato per riferimento al tasso di prime nuove iscrizioni medio rispetto alla consistenza del parco veicolare, è stato quindi distribuito sulla base della tipologia di alimentazione.

Per tenere in debita considerazione le incertezze associate all'elaborazione delle stime inerenti all'evoluzione della composizione del parco veicolare, si sono sviluppati tre diversi scenari di evoluzione delle prime iscrizioni delle nuove autovetture per tipo di alimentazione, tenendo conto del trend storico (2015-2019) verificatosi nell'area di riferimento costituita da Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia. Al 2020 (dato nazionale UNRAE), le nuove autovetture a benzina sono le più vendute (38% circa), quelle a gasolio sono circa un terzo del totale (33%), i veicoli a gas/metano sono circa il 9% e infine i veicoli elettrici/ibridi rappresentano circa il 20% delle prime immatricolazioni. La figura seguente illustra l'andamento previsionale per i tre scenari ipotizzati.

Figura 38: Stima delle prime immatricolazioni autovetture – Scenari 1, 2 e 3



Fonte: Tplan su dati ACI per il periodo 2015-2019, UNRAE 2020

Il primo scenario considerato prevede un aumento percentuale del settore delle auto elettriche/ibride (EHY, fino al 38% nel 2030) ed una diminuzione contestuale delle nuove

autovetture a gasolio (GSL). Nel secondo scenario la crescita delle autovetture elettriche/ibride si ipotizza essere più marcata (fino al 60% nel 2030), con azzeramento al 2030 delle nuove iscrizioni di auto a gasolio e diminuzione di quelle a benzina (BNZ). Infine, il terzo scenario prevede una situazione stabile ed in continuità rispetto al dato nazionale 2020 (fonte UNRAE), che ha evidenziato la forte crescita del settore elettrico/ibrido anche grazie agli incentivi disponibili. Nei tre scenari è mantenuta costante la percentuale relativa ai veicoli bifuel a gas/metano (BMG). Tutte le curve di crescita adottate nei tre scenari sono di tipo lineare; precisandosi che per il 2021 si è adottato il dato 2020.

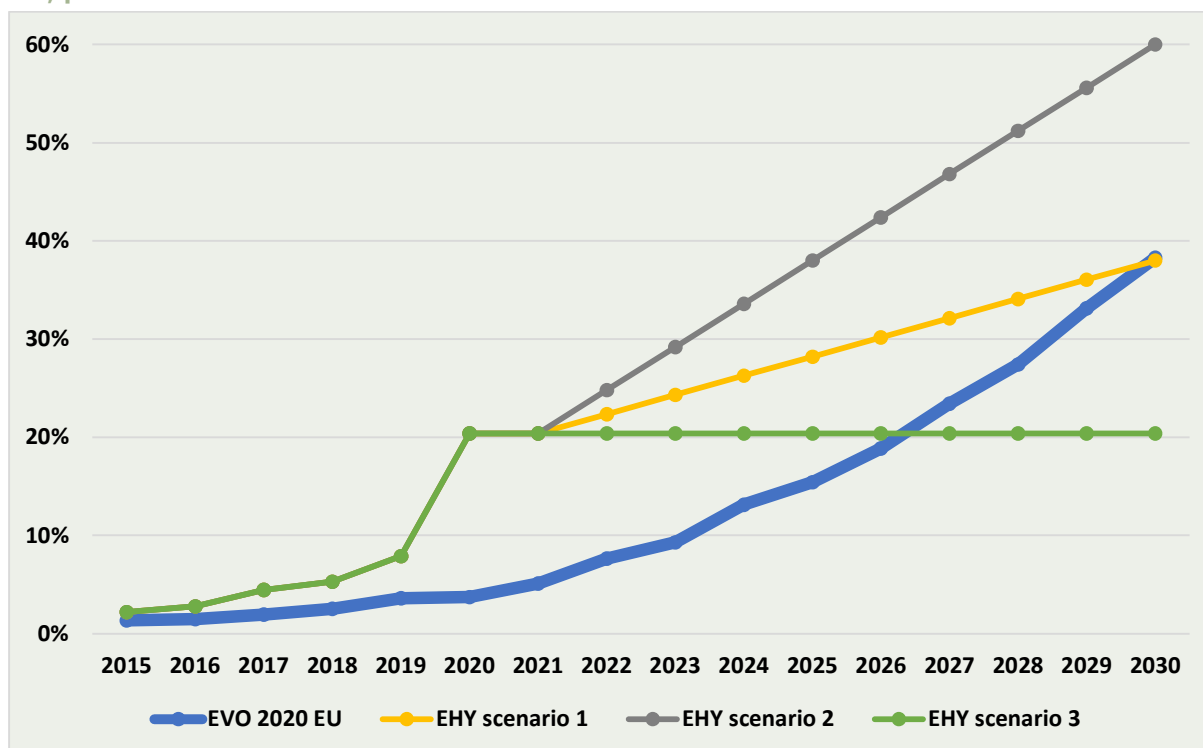
Tabella 22: Confronto scenari previsionali prime immatricolazioni autovetture

2020-2030 LINEARE	Benzina	Gasolio	GPL Metano	Elettrici-Ibridi	Totale
2020	38%	33%	9%	20%	100%
SCENARIO 1 - 2030	38%	15%	9%	38%	100%
SCENARIO 2 - 2030	30%	0%	10%	60%	100%
SCENARIO 3 - 2030	38%	33%	9%	20%	100%

Fonte: Tplan

A supporto delle stime sviluppate, si riportano nella figura successiva, a titolo di confronto, le previsioni annuali a medio e lungo termine sviluppate nell'ambito di *Electric Vehicle Outlook 2020 (EVO 2020)* di Bloomberg²⁴, in merito alle quote di vendita delle nuove autovetture a trazione elettrica/ibrida in Europa.

Figura 39: Confronto stime prime immatricolazioni autovetture elettriche/ibride – Scenari 1, 2 e 3, previsioni EVO 2020



Fonte: Tplan, Tplan su dati Bloomberg

Le previsioni a lungo termine dello scenario 1 risultano del tutto congruenti con quelle di *EVO 2020*, quelle dello scenario 2 si rivelano molto più ottimistiche, mentre quelle dello scenario 3

²⁴ <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook>

molto conservative. Per quanto riguarda le previsioni a più breve termine, esse risultano più alte in tutti gli scenari, in misura diversa; occorre comunque tenere conto che queste risentono degli effetti derivanti dagli incentivi previsti in Italia, di notevole entità, mentre le stime *EVO 2020* sono state elaborate a livello europeo. Inoltre, la presente analisi esamina un'area urbana, generalmente caratterizzata da una più consistente presenza di veicoli elettrici/ibridi, mentre le stime *EVO 2020* non sono differenziate per ambito territoriale.

Similmente alla stima del numero di nuove iscrizioni, anche le previsioni del numero totale di autovetture radiate sono state effettuate sulla base del trend storico delle radiazioni per gli anni 2011-2019, con riferimento all'area del Nord-Est d'Italia, con l'esclusione del Trentino-Alto Adige, e quindi tenendo conto dei dati relativi a Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.

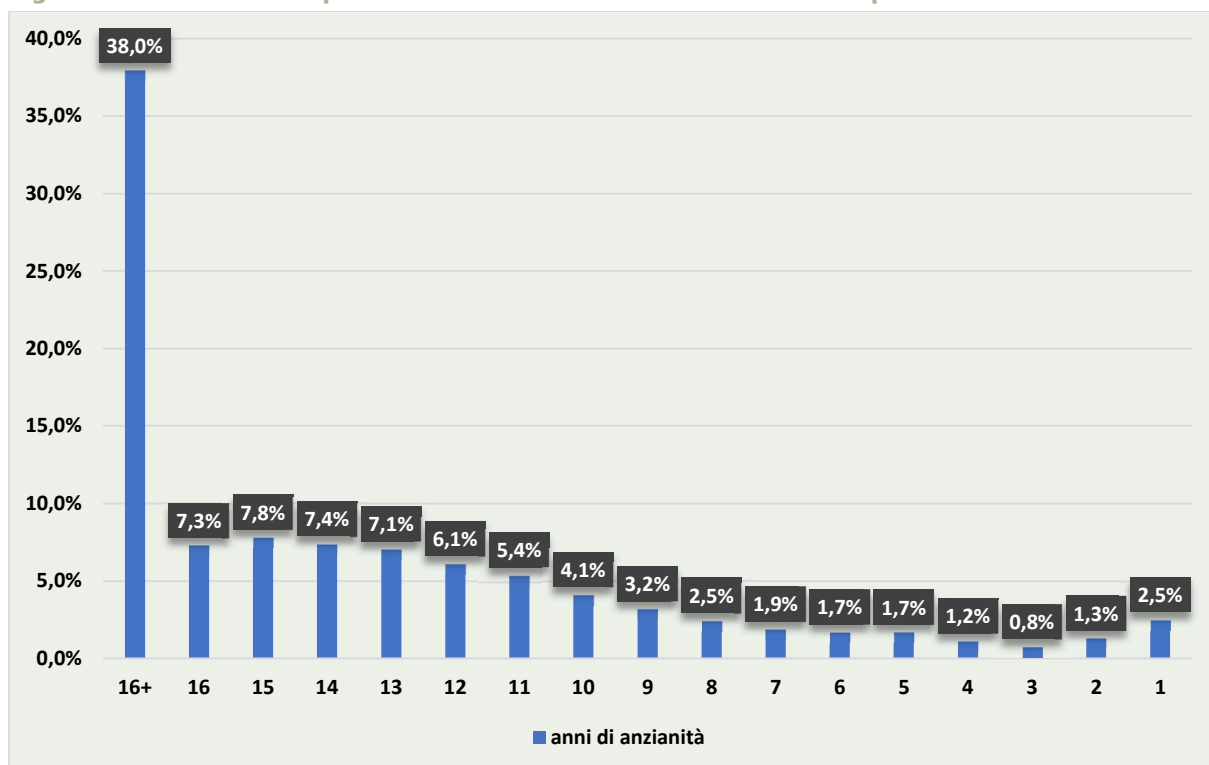
Tabella 23: Tasso di radiazioni di autovetture rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasso di radiazioni	4,4%	4,4%	4,4%	4,0%	4,3%	4,4%	4,4%	4,5%	4,6%

Fonte: Tplan su dati ACI

Il valore medio delle radiazioni di autovetture nel periodo 2011-2019, nonché adottato nel modello per il periodo 2022-2030, è del 4,4% rispetto alla consistenza del parco veicolare. Tale valore univoco è stato utilizzato per tutti gli scenari simulati. Per l'anno 2021, data la situazione eccezionale, è stato adottato un tasso ridotto del 3,7%, analogo al dato 2020 delle prime immatricolazioni.

Figura 40: Distribuzione percentuale delle radiazioni di autovetture per anno di anzianità

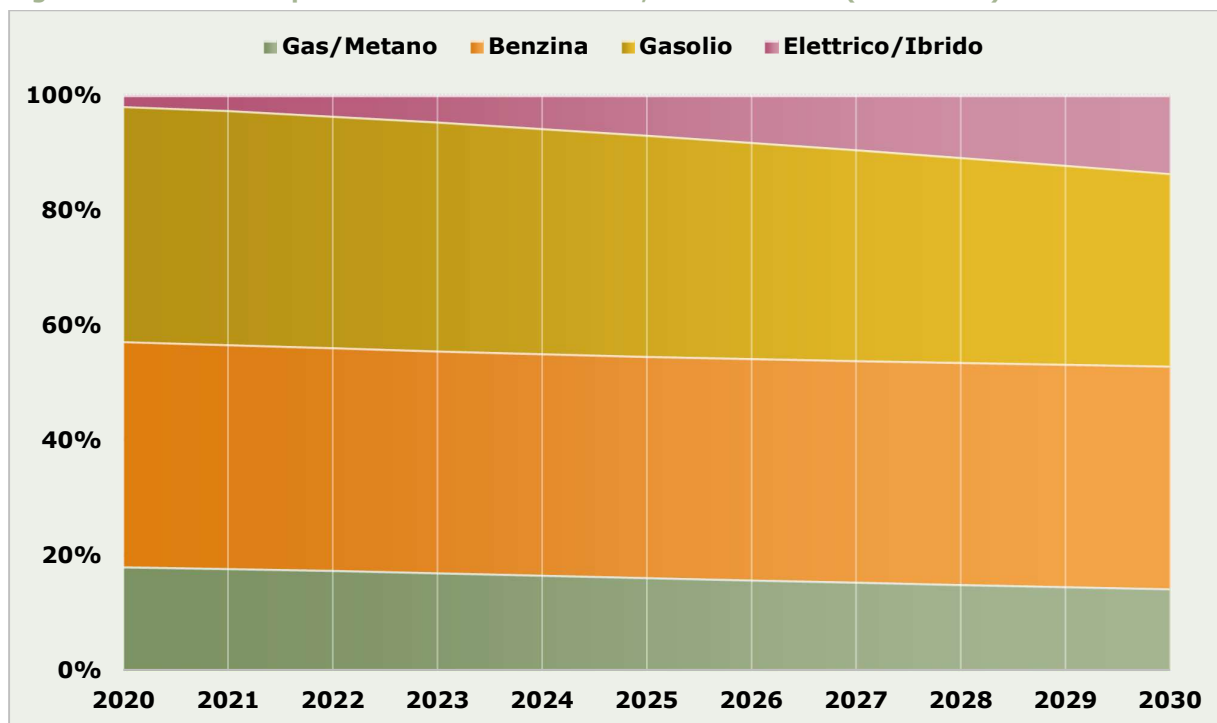


Fonte: Tplan su dati ACI

Il totale delle autovetture radiate ad ogni anno, stimato sulla base del tasso di radiazione medio rispetto alla consistenza del parco veicolare, è stato quindi distribuito sulla base dell'anzianità dei veicoli. In particolare, è stato preso in considerazione il trend storico (2011-2019) delle autovetture radiate per le regioni Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia e Veneto, esaminando ad ogni anno la distribuzione percentuale delle radiazioni in base all'anno di anzianità dei veicoli radiati, e mediando tali valori ai vari anni del periodo considerato. La distribuzione percentuale delle radiazioni delle autovetture per anno di anzianità utilizzata nel modello è graficamente illustrata nella precedente figura. Si può osservare che la maggior parte delle radiazioni coinvolge autovetture più vetuste (veicoli di anzianità maggiore di 16 anni). Come anticipato in precedenza, tale distribuzione univoca è rispetto a tutti gli scenari simulati.

Nelle figure seguenti sono riportati i risultati del modello di evoluzione del parco veicolare per le autovetture con riferimento ai tre scenari esaminati.

Figura 41: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 1)



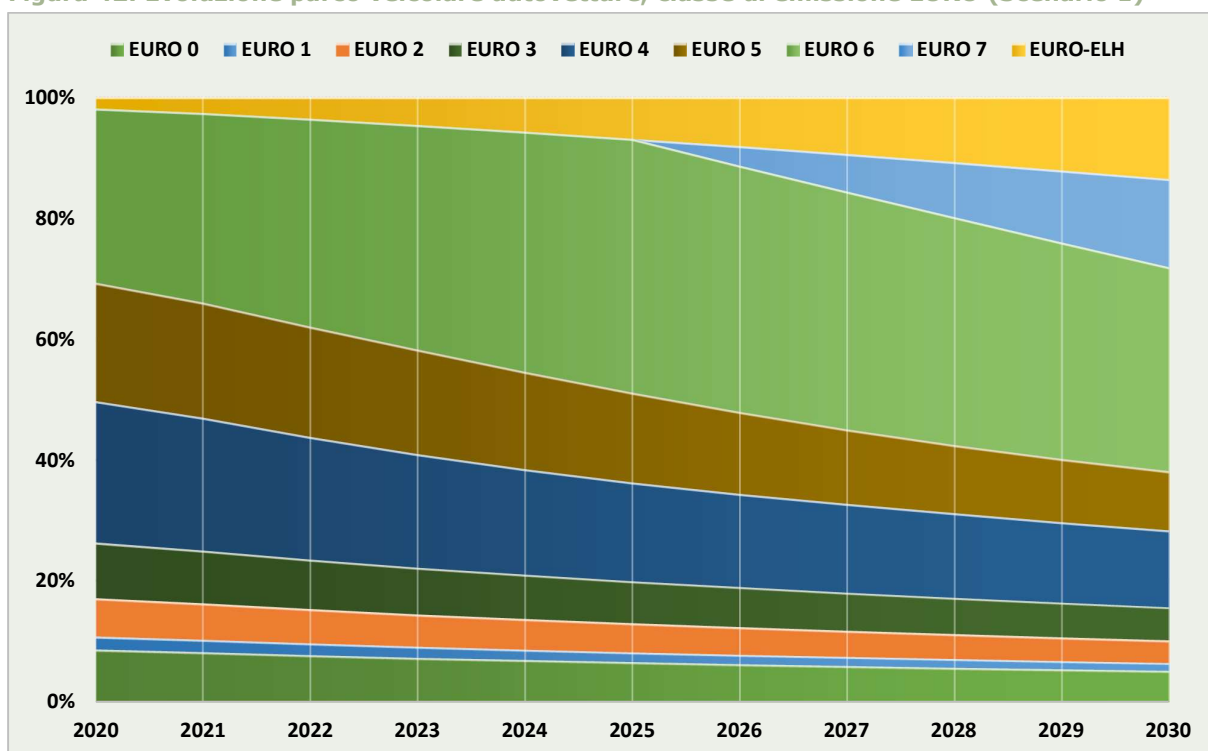
Fonte: Tplan

Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 1 prevede un notevole aumento dei veicoli a trazione elettrica/ibrida fino ad una quota del 13,6% al 2030, ed una contestuale riduzione dei veicoli a gasolio in particolare, fino ad un terzo del parco di autovetture (33,4% al 2030). Subiscono invece una lieve riduzione i veicoli a benzina (dal 39,1 al 38,7% al 2030) ed i veicoli bifuel a gas/metano (dal 18,2% al 14,3% al 2030).

Per ciò che concerne le classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 2 determina una notevole diminuzione delle autovetture delle classi più impattanti: i veicoli classi EURO 4 o minori sono difatti quasi dimezzati (complessivamente 28,4% dei veicoli) e gli EURO 5 più che dimezzati, al 2030. Le autovetture di classe EURO 6, dopo una prima fase di crescita fino al 2025, consistono in circa un terzo del totale (33,7%) al 2030,

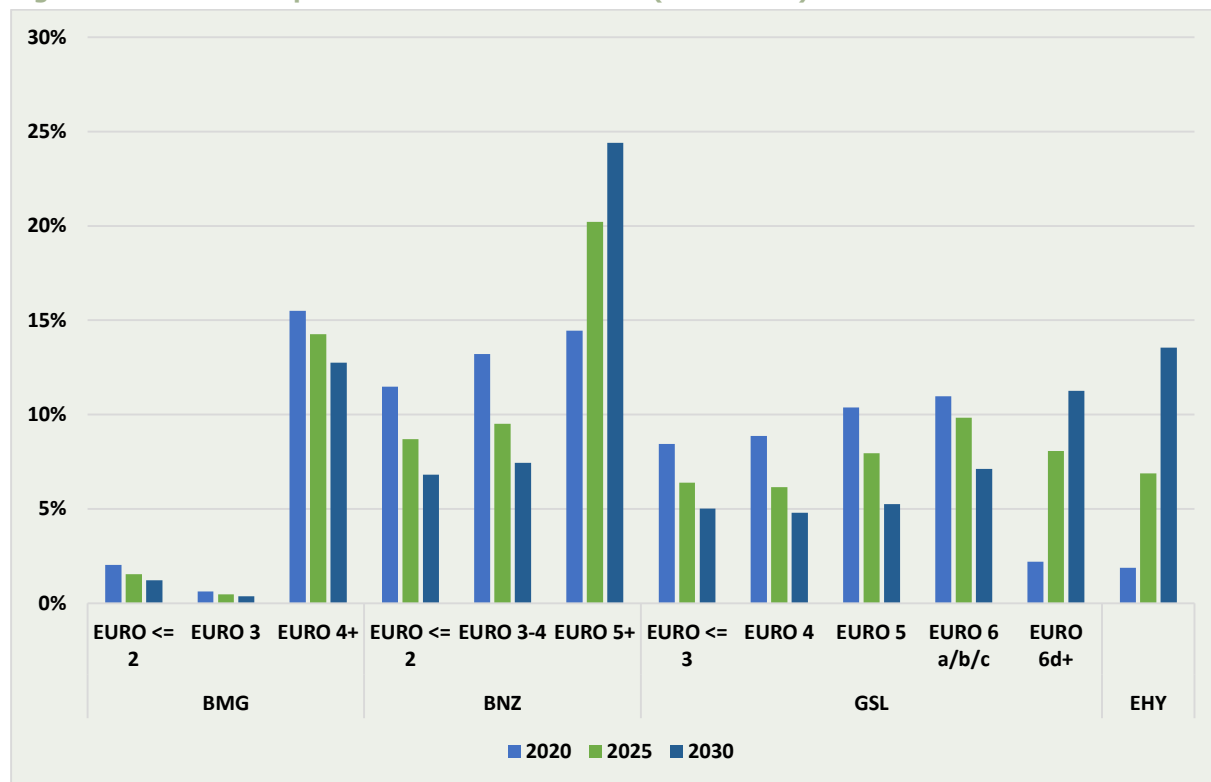
mentre le EURO 7 – inserite a partire dal 2026 – sono previste essere il 14,6%. Infine, le autovetture elettriche/ibride, in notevole crescita, corrispondono al 13,6% del totale al 2030.

Figura 42: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 1)



Fonte: Tplan

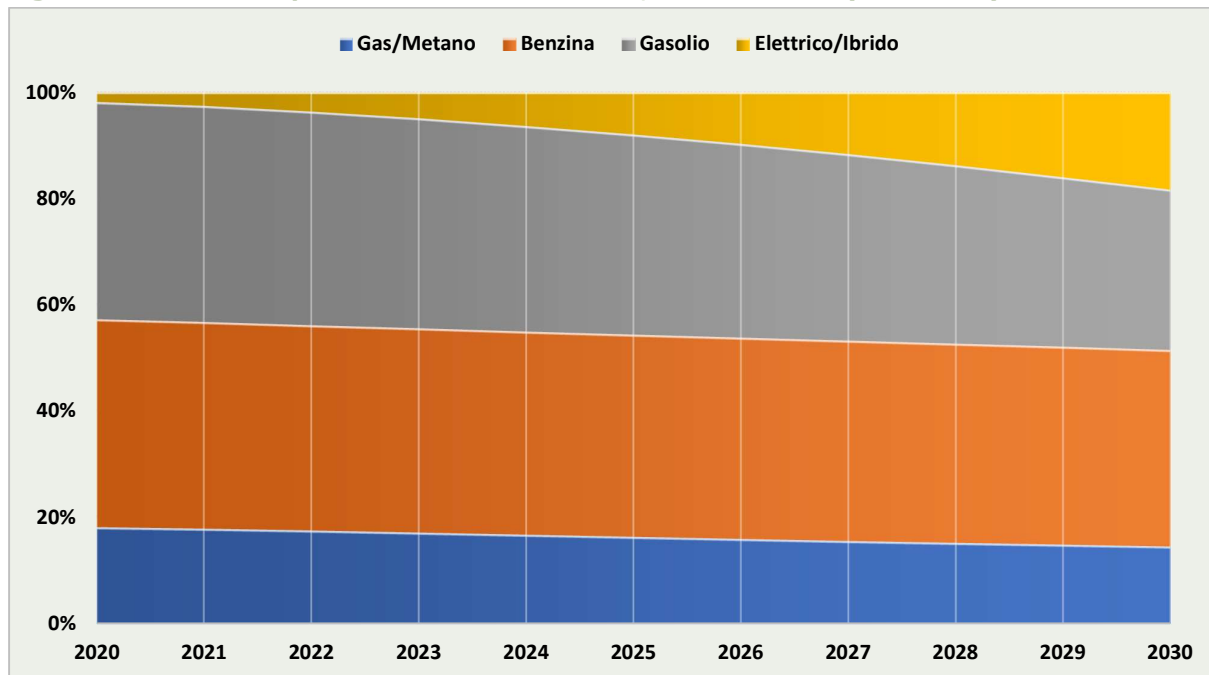
Figura 43: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 1)



Fonte: Tplan

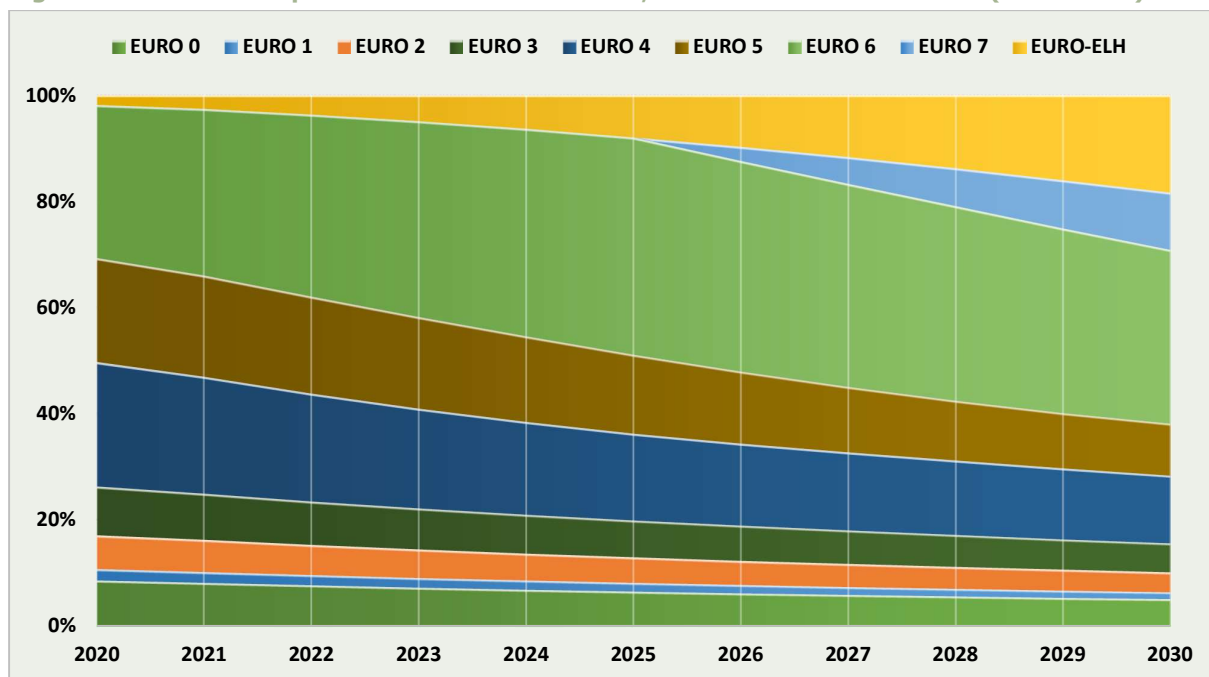
Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 2 prevede un aumento ancora più marcato dei veicoli a trazione elettrica/ibrida, fino ad una quota del 18,4% al 2030, ed una contestuale riduzione dei veicoli a gasolio fino al 30,2% al 2030. Anche in questo scenario, si verifica una lieve riduzione dei veicoli a benzina (dal 39,1 al 37,0% al 2030) e dei veicoli bifuel a gas/metano (dal 18,2% al 14,5% al 2030).

Figura 44: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 2)



Fonte: Tplan

Figura 45: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 2)

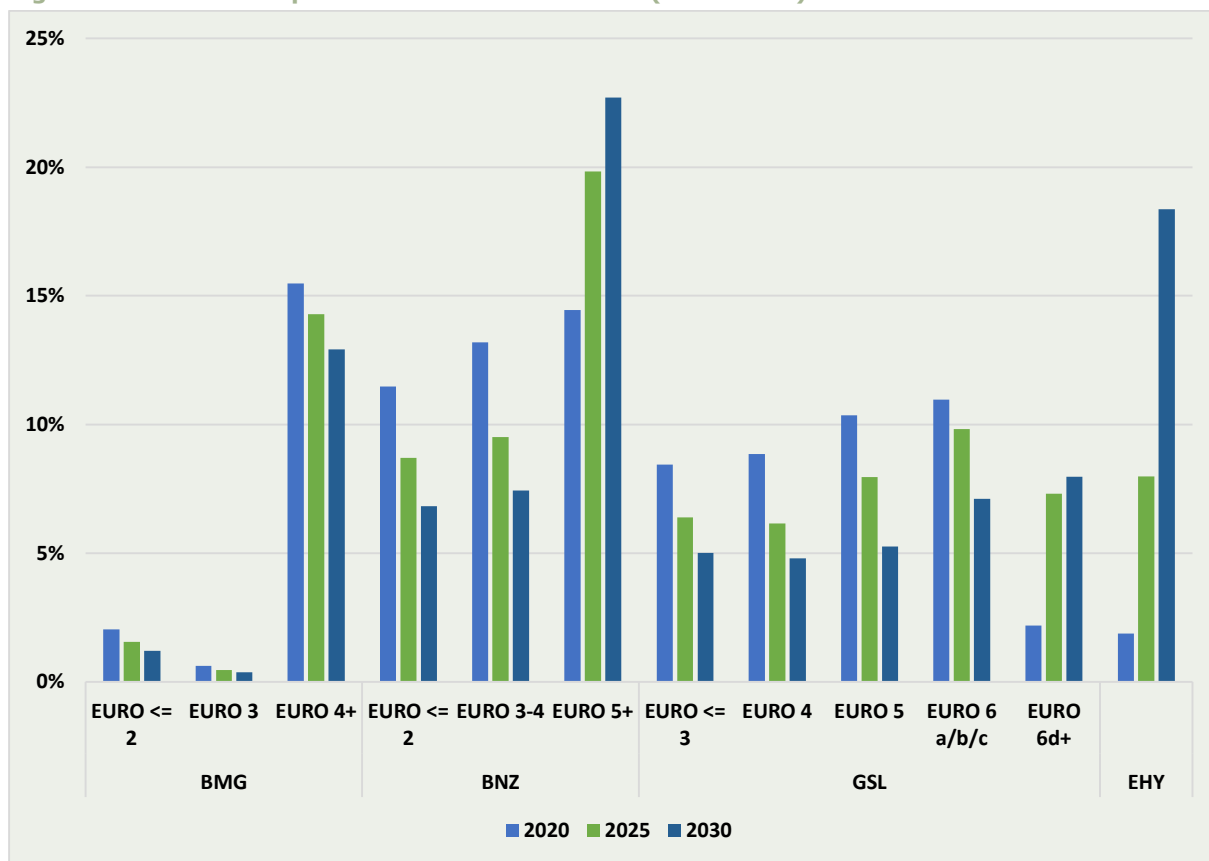


Fonte: Tplan

Relativamente alle classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 2 determina una notevole diminuzione delle autovetture delle classi più impattanti: i veicoli classi EURO 4 o minori sono difatti quasi dimezzati (complessivamente 28,4% dei veicoli) e gli EURO 5 più che dimezzati, al 2030. I veicoli di classe EURO 6 e EURO 7, che in questo scenario presentano delle quote minori di nuove iscrizioni, evidenziano dei valori relativamente minori in confronto agli altri scenari. Le autovetture di classe EURO 6, dopo una

prima fase di crescita fino al 2025, consistono in poco meno di un terzo del totale (32,7%) al 2030, mentre le EURO 7 – inserite a partire dal 2026 – sono previste essere il 10,8%. Infine, le autovetture elettriche/ibride, grazie ad una crescita ancora più accentuata, corrispondono al 18,4% del totale al 2030.

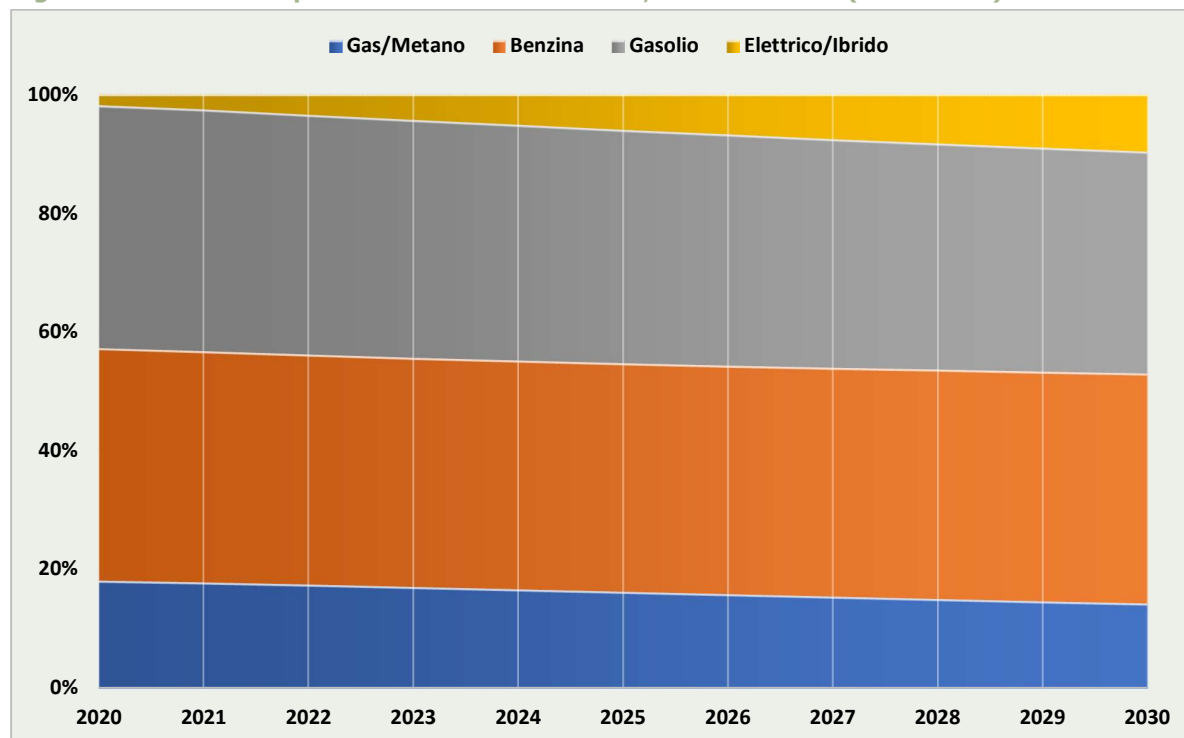
Figura 46: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 2)



Fonte: Tplan

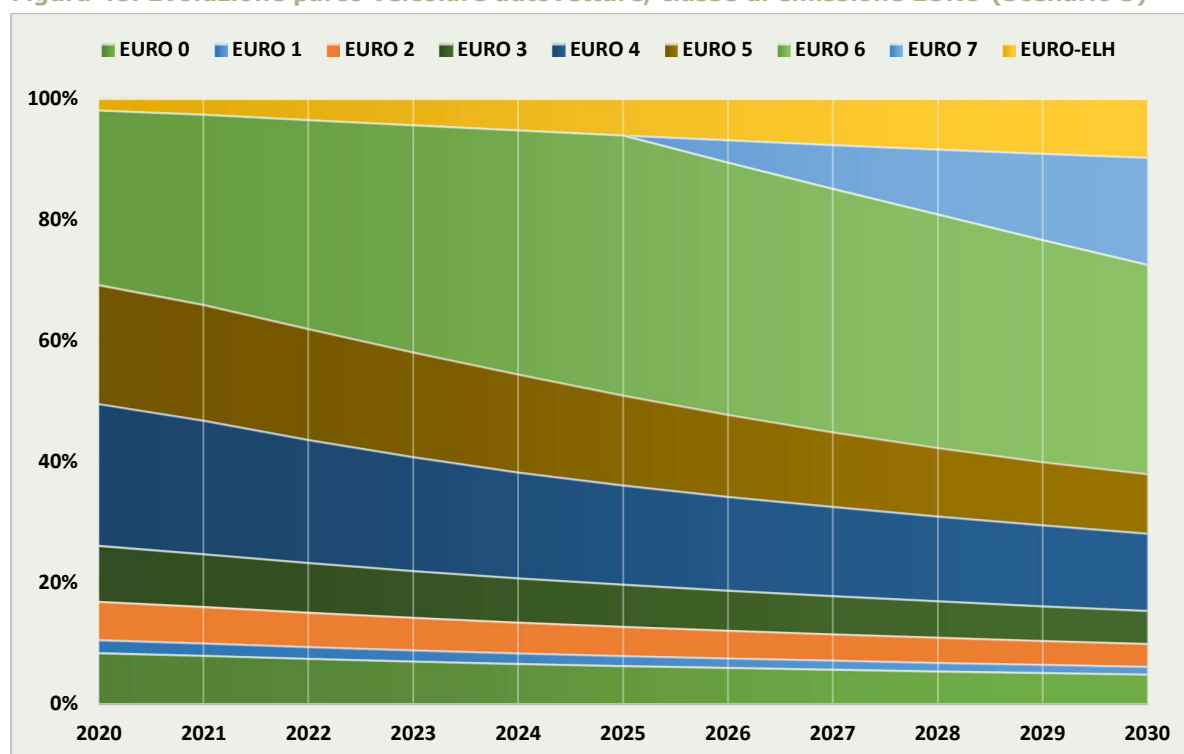
Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 3 prevede un aumento più moderato dei veicoli a trazione elettrica/ibrida, fino ad una quota del 9,7% al 2030. In questo scenario, si verifica una lieve riduzione dei veicoli a gasolio (dal 40,8% al 37,3% al 2030), dei veicoli a benzina (dal 39,1 al 38,7% al 2030) e dei veicoli bifuel a gas/metano (dal 18,2% al 14,3% al 2030).

Figura 47: Evoluzione parco veicolare autovetture, alimentazione (Scenario 3)



Fonte: Tplan

Figura 48: Evoluzione parco veicolare autovetture, classe di emissione EURO (Scenario 3)

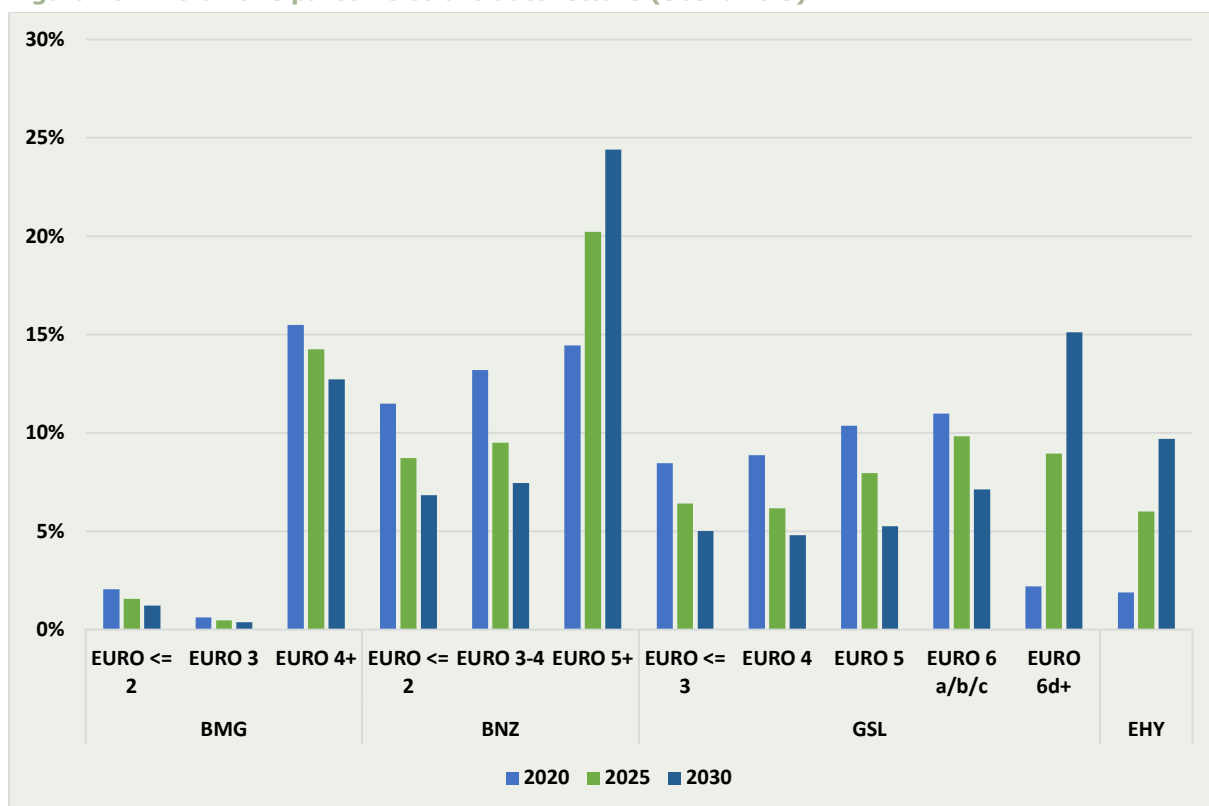


Fonte: Tplan

Per ciò che concerne le classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 3 determina una notevole diminuzione delle autovetture delle classi più impattanti: i

veicoli classi EURO 4 o minori sono difatti quasi dimezzati (complessivamente 28,4% dei veicoli) e gli EURO 5 più che dimezzati, al 2030. I veicoli di classe EURO 6 e EURO 7, che in questo scenario presentano delle quote maggiori di nuove iscrizioni, evidenziano dei valori relativamente maggiori in confronto agli altri scenari. Le autovetture di classe EURO 6, dopo una prima fase di crescita fino al 2025, consistono in poco più di un terzo del totale (34,5%) al 2030, mentre le EURO 7 – inserite a partire dal 2026 – sono previste essere il 17,6%. Infine, le autovetture elettriche/ibride, che nel suddetto scenario occupano una quota minore delle nuove iscrizioni, corrispondono al 9,7% del totale al 2030.

Figura 49: Evoluzione parco veicolare autovetture (Scenario 3)



Fonte: Tplan

3.2.2.4 L'evoluzione prevista del parco dei veicoli commerciali

Il modello di evoluzione del parco veicolare dei veicoli commerciali, analogamente a quello relativo al parco delle autovetture, simula i cambiamenti previsti nella composizione del parco veicolare dal 2020 fino al 2030 in tre diversi scenari. Il modello si basa sulle ipotesi concernenti le radiazioni e le nuove iscrizioni di veicoli (differenziate nei tre scenari previsti), ed a partire dal parco iniziale al 2020 simula in modo dinamico l'evoluzione del parco veicolare ad ogni anno, mantenendo lo stesso livello iniziale di numero di veicoli.

Per ciò che concerne i veicoli commerciali, la stima del numero totale di veicoli di nuova iscrizione ad ogni anno è stata effettuata sulla base del trend storico negli anni 2011-2019 delle prime iscrizioni di veicoli commerciali leggeri e pesanti, nuovi di fabbrica, relativo all'area del Nord-Est d'Italia, con l'esclusione del Trentino-Alto Adige, e quindi tenendo conto dei dati relativi a Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.

Tabella 24: Tasso di prime iscrizioni di veicoli commerciali nuove di fabbrica rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasso di prime iscrizioni	3,4%	2,3%	2,6%	2,9%	3,4%	4,8%	4,9%	4,6%	4,5%

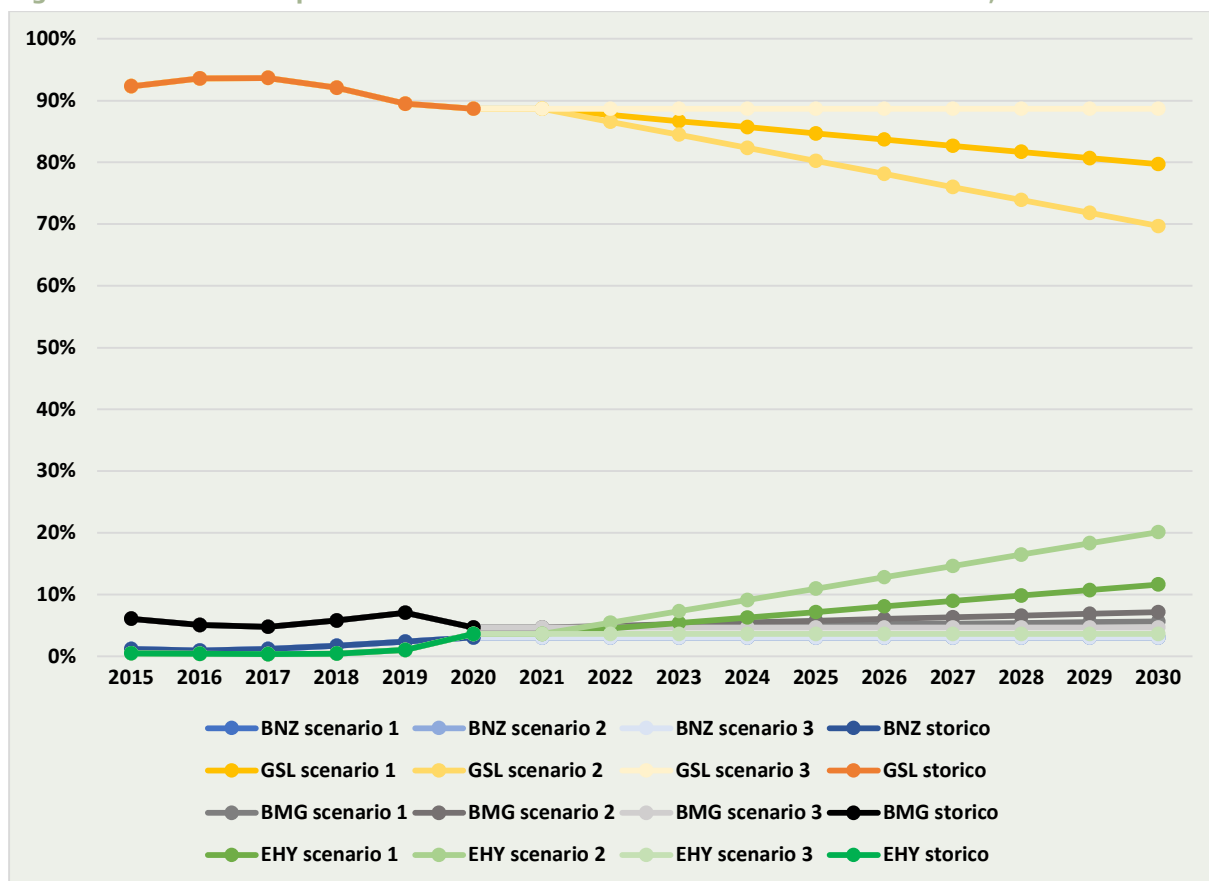
Fonte: Tplan su dati ACI

Il valore medio delle prime iscrizioni di veicoli commerciali nuovi di fabbrica nel periodo 2011-2019, nonché adottato nel modello per il periodo 2021-2030, è del 3,7% rispetto alla consistenza del parco veicolare.

Tutte le iscrizioni dei veicoli commerciali nuovi, simulati nel modello, relativamente nel periodo 2021-2025, sono stati considerati appartenenti alla categoria EURO 6, mentre i veicoli nuovi inseriti nel periodo 2026-2030 sono stati considerati appartenenti alla categoria EURO 7, ricordando che i veicoli commerciali elettrici o ibridi sono sempre considerati in una categoria a sé stante (EURO ELH).

Il totale dei nuovi veicoli commerciali iscritti ad ogni anno, stimato sulla base del tasso di prime nuove iscrizioni medio rispetto alla consistenza del parco veicolare, è stato quindi distribuito sulla base della tipologia di alimentazione.

Figura 50: Stima delle prime immatricolazioni veicoli commerciali – Scenari 1, 2 e 3



Fonte: Tplan su dati ACI per il periodo 2015-2019, UNRAE 2020

In modo simile a quanto effettuato per le autovetture, per tenere in debita considerazione le incertezze associate all'elaborazione delle stime inerenti all'evoluzione della composizione del parco veicolare, si sono sviluppati tre diversi scenari di evoluzione delle prime iscrizioni delle nuove autovetture per tipo di alimentazione, tenendo conto del trend storico (2015-2019) verificatosi nell'area di riferimento costituita da Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia. Al 2020 la quasi totalità dei nuovi veicoli commerciali è alimentata a gasolio (89,5%), una piccola parte (7,1%) è costituita dai veicoli bifuel a gas/metano, mentre i nuovi veicoli commerciali di altra alimentazione hanno quote residuali: 2,4% i veicoli a benzina, 1% circa per i veicoli elettrici/ibridi.

Tabella 25: Confronto scenari previsionali prime immatricolazioni veicoli commerciali

2020-2030 LINEARE	Benzina	Gasolio	GPL Metano	Elettrici-Ibridi	Totale
2020	1,5%	89%	7,5%	2%	100%
SCENARIO 1 - 2030	1,5%	80%	8,5%	10%	100%
SCENARIO 2 - 2030	1,5%	70%	10%	18,5%	100%
SCENARIO 3 - 2030	1,5%	89%	7,5%	2%	100%

Fonte: Tplan

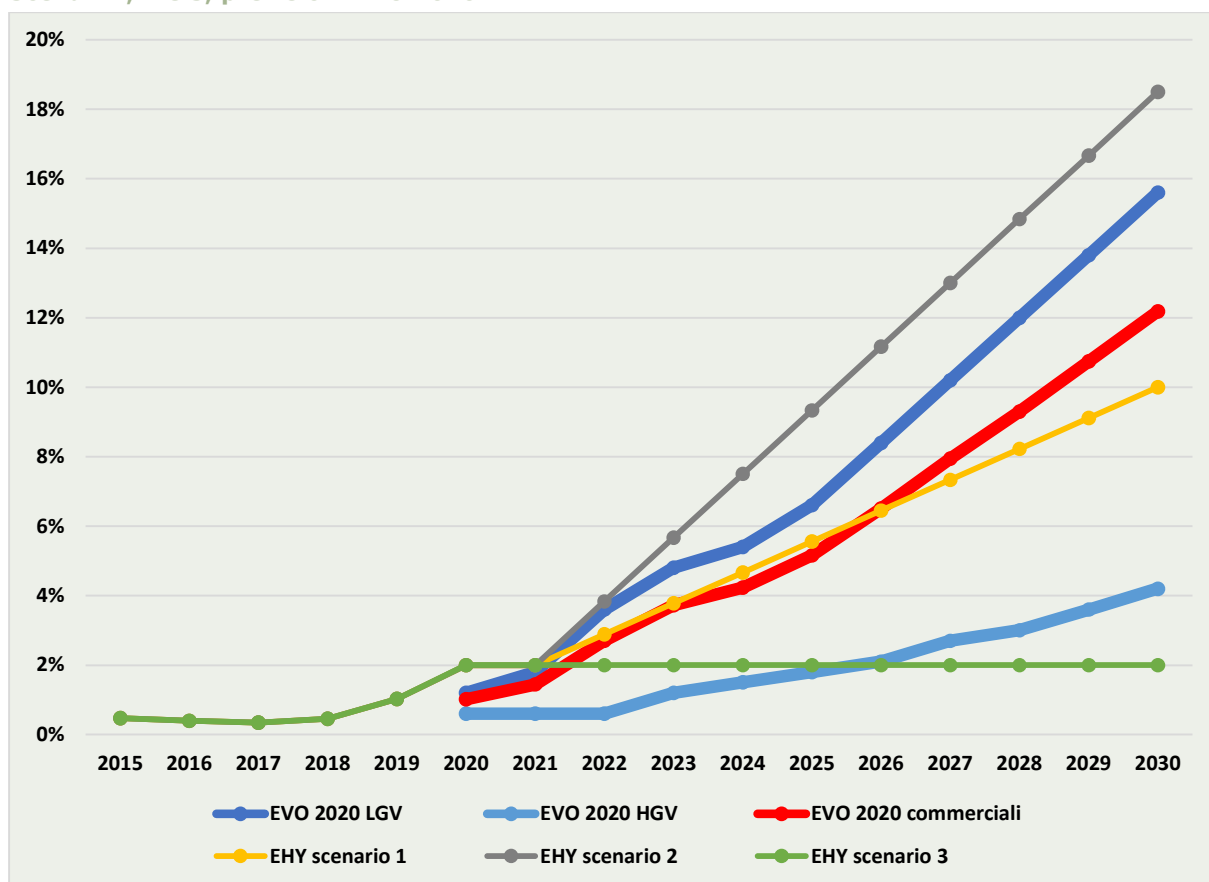
Il primo scenario considerato prevede un aumento percentuale del settore dei veicoli commerciali elettrici/ibridi (*EHY*, fino al 10% nel 2030) ed una diminuzione contestuale dei nuovi veicoli a gasolio (*GSL*). Nel secondo scenario la crescita dei veicoli elettrici/ibridi è ancora più marcata (fino al 18,5% nel 2030), con diminuzione al 2030 delle nuove iscrizioni di veicoli a gasolio fino al 70%. Infine, il terzo scenario prevede una situazione stabile e confrontabile con il dato nazionale 2020 (fonte UNRAE), che ha evidenziato una crescita del settore elettrico/ibrido ma un mercato comunque dominato dai veicoli a gasolio. Nei primi due scenari inoltre è leggermente aumentata la percentuale relativa ai veicoli bifuel a gas/metano (*BMG*), mentre è mantenuta costante la percentuale relativa ai veicoli a benzina (*BNZ*) nei tre scenari, comunque residuale. Tutte le curve di crescita adottate nei tre scenari sono di tipo lineare, come descritto nella figura seguente.

A supporto delle stime sviluppate, si riportano nella figura seguente, a titolo di confronto, le previsioni annuali a medio e lungo termine sviluppate nell'ambito di *Electric Vehicle Outlook 2020 (EVO 2020)* di *Bloomberg*²⁵, in merito alle quote di vendita dei nuovi veicoli a trazione elettrica/ibrida in Europa. Come si può osservare, oltre alle curve relative alle stime effettuate per i tre scenari precedentemente descritti e da Bloomberg per i veicoli commerciali leggeri e per i veicoli commerciali pesanti, il grafico riporta una curva aggiuntiva relativa ai veicoli commerciali, elaborata sulla base delle stime di Bloomberg assumendo la seguente composizione per i veicoli commerciali: 70% di veicoli commerciali leggeri e 30% di veicoli commerciali pesanti. Queste ipotesi sono state adottate sulla base dei conteggi di traffico effettuati dal Comune di Parma nell'ambito delle attività di monitoraggio del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile.

Dal confronto si nota come le previsioni dello scenario 1 siano in linea con le stime fornite da *EVO 2020* per i veicoli commerciali, sia nel breve che nel lungo periodo, mentre in confronto a quest'ultime le previsioni dello scenario 2 si rivelano più ottimistiche e quelle dello scenario 3 più conservative.

²⁵ <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook>

Figura 51: Confronto stime prime immatricolazioni veicoli commerciali elettrico/ibridi – Scenari 1, 2 e 3, previsioni EVO 2020



Fonte: Tplan, Tplan su dati Bloomberg

In linea con quanto effettuato per le autovetture, oltre alla stima del numero di nuove iscrizioni, si sono elaborate le previsioni del numero totale di veicoli commerciali radiati, sulla base del trend storico delle radiazioni per gli anni 2011-2019, con riferimento all'area del Nord-Est d'Italia, con l'esclusione del Trentino-Alto Adige, e quindi tenendo conto dei dati relativi a Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.

Tabella 26: Tasso di radiazioni di veicoli commerciali rispetto al parco in Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasso di radiazioni	3,4%	3,8%	3,9%	3,2%	3,0%	3,1%	3,2%	3,3%	3,7%

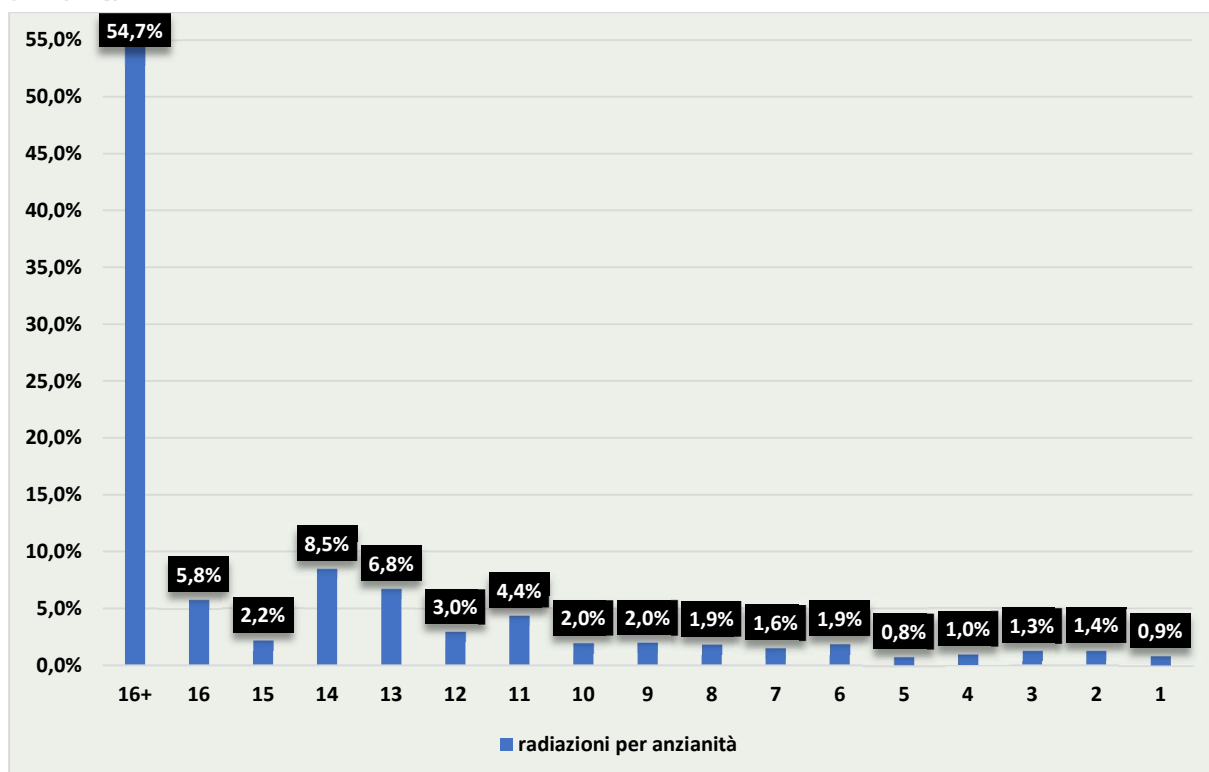
Fonte: Tplan su dati ACI

Il valore medio delle radiazioni di veicoli commerciali nel periodo 2011-2019, nonché adottato nel modello per il periodo 2022-2030, è del 3,4% rispetto alla consistenza del parco veicolare. Tale valore univoco è stato utilizzato per tutti gli scenari simulati.

Il totale dei veicoli commerciali radiati ad ogni anno, stimato per riferimento al tasso di radiazione medio rispetto alla consistenza del parco veicolare, è stato quindi distribuito sulla base dell'anzianità dei veicoli. In particolare, non essendo disponibili dati di dettaglio per le radiazioni dei veicoli commerciali in relazione all'anzianità dei veicoli, in questo caso è stata individuata una distribuzione percentuale, basata anche sulla consistenza del parco, ricalcando per periodo quinquennale la rispettiva distribuzione delle radiazioni delle autovetture per anno

di anzianità, anche in considerazione del fatto che i veicoli commerciali leggeri sono preponderanti rispetto ai veicoli commerciali pesanti. Tale distribuzione univoca è stata utilizzata per tutti gli scenari simulati. Come si può osservare, similmente a quanto notato per le autovetture, la maggior parte delle radiazioni coinvolge veicoli commerciali più vetusti (veicoli di anzianità maggiore di 16 anni).

Figura 52: Distribuzione percentuale delle radiazioni di veicoli commerciali per anno di anzianità



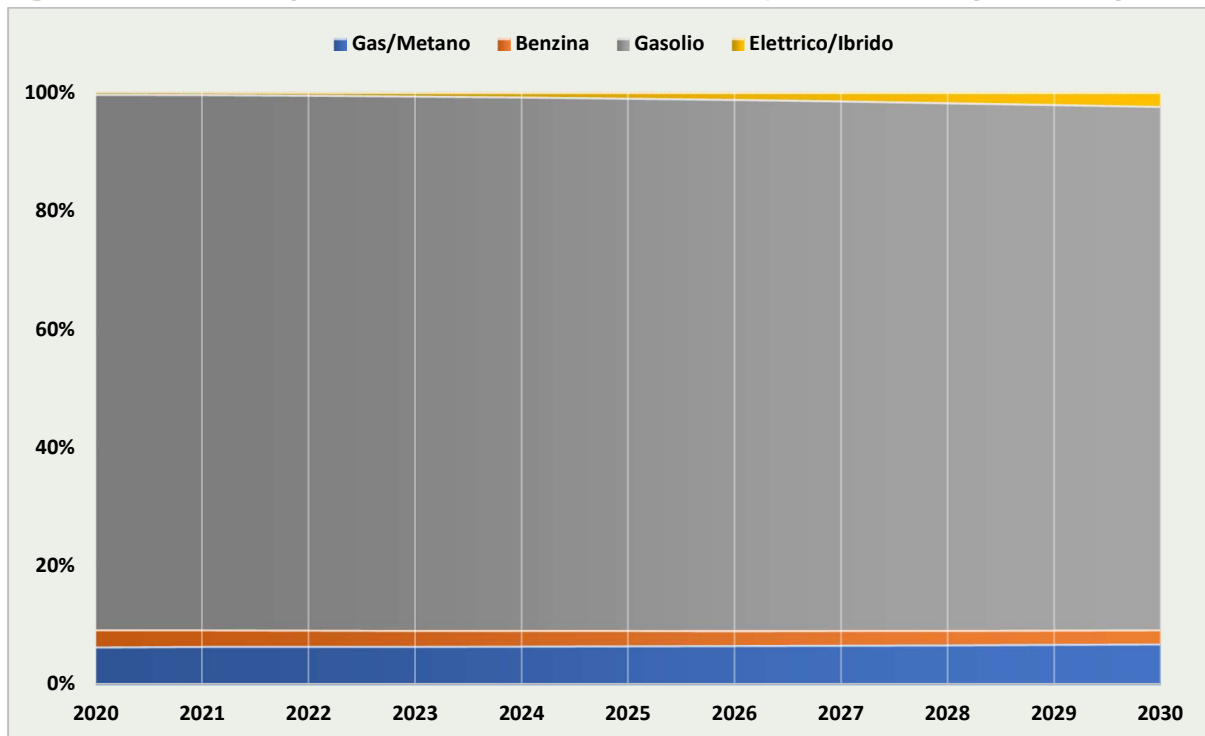
Fonte: Tplan

Nelle figure seguenti sono riportati i risultati del modello di evoluzione del parco veicolare di veicoli commerciali nei tre scenari esaminati.

Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 1 prevede un piccolo aumento dei veicoli a trazione elettrica/ibrida fino ad una quota del 2,4% al 2030, ed una contestuale lieve riduzione dei veicoli a gasolio in particolare, fino ad una quota del 88,3% al 2030. I veicoli a benzina (dal 2,9% al 2,4% al 2030) ed i veicoli bifuel a gas/metano subiscono invece modeste variazioni (dal 6,5% al 7,0% al 2030).

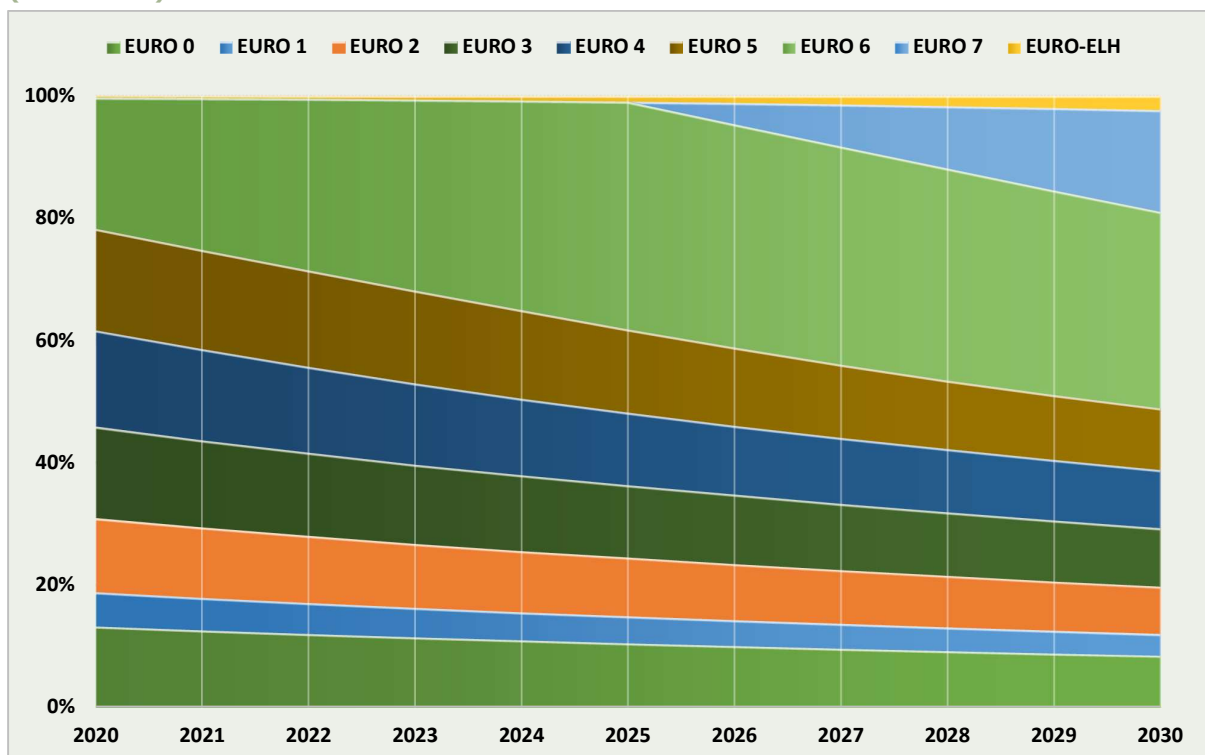
Per ciò che concerne le classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 2 determina una notevole diminuzione dei veicoli commerciali delle classi più impattanti: i veicoli classi EURO 5 o minori sono difatti decisamente ridotti (complessivamente dal 78,3% al 48,9% dei veicoli), al 2030. I veicoli commerciali di classe EURO 6, dopo una prima fase di crescita fino al 2025, consistono in poco meno di un terzo del totale (32,1%) al 2030, mentre i veicoli EURO 7 – inseriti a partire dal 2026 – sono previsti essere il 16,6%. Infine, i veicoli commerciali elettrici/ibridi corrispondono al 2,4% del totale al 2030.

Figura 53: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 1)



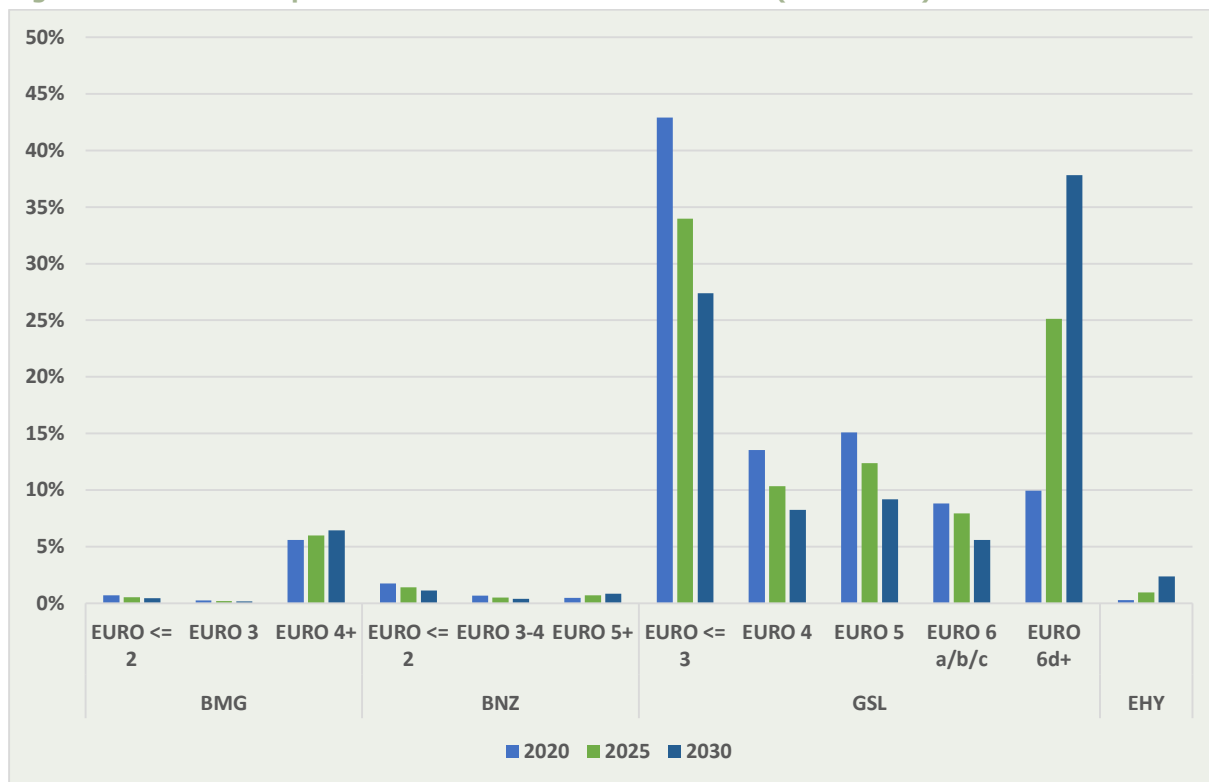
Fonte: Tplan

Figura 54: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 1)



Fonte: Tplan

Figura 55: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 1)

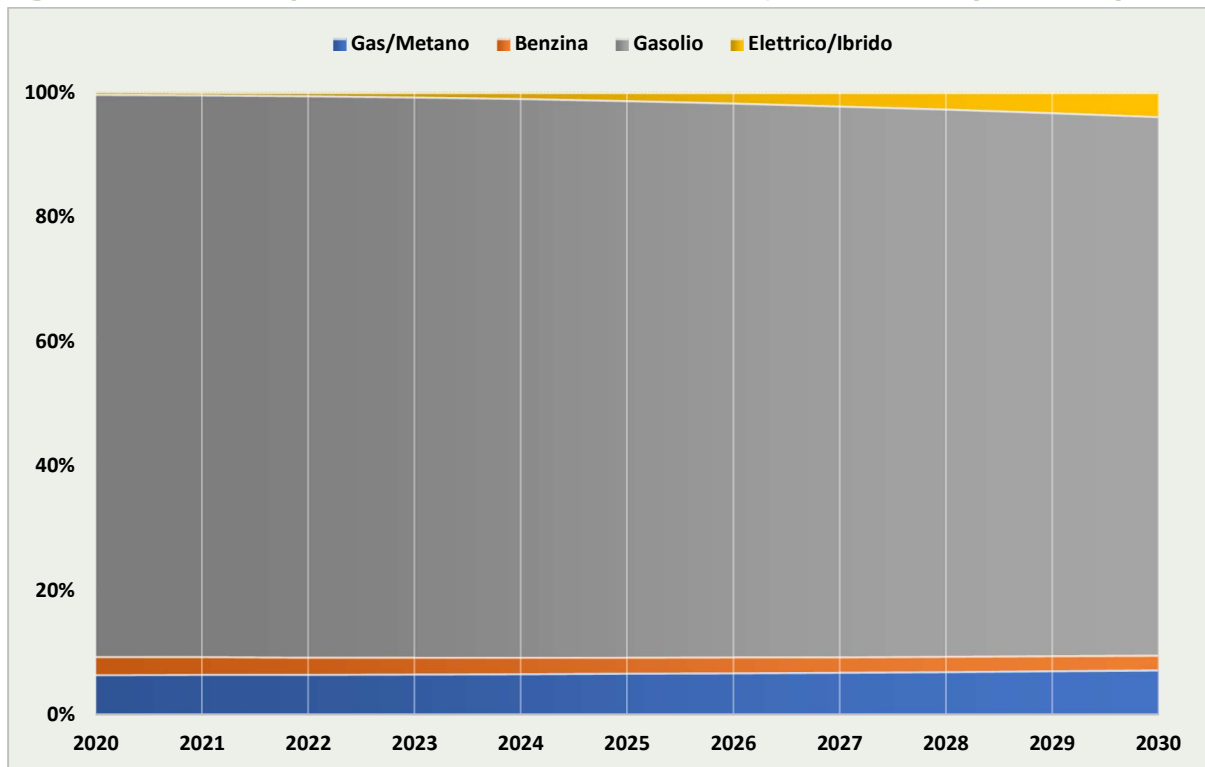


Fonte: Tplan

Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 2 prevede un aumento ancora più marcato dei veicoli a trazione elettrica/ibrida, fino ad una quota del 3,9% al 2030, ed una contestuale riduzione dei veicoli a gasolio fino al 86,5% al 2030. Anche in questo scenario, si verificano modeste variazioni per i veicoli a benzina (dal 6,5% al 7,3% al 2030) e per i veicoli bifuel a gas/metano (dal 2,9% al 2,4% al 2030).

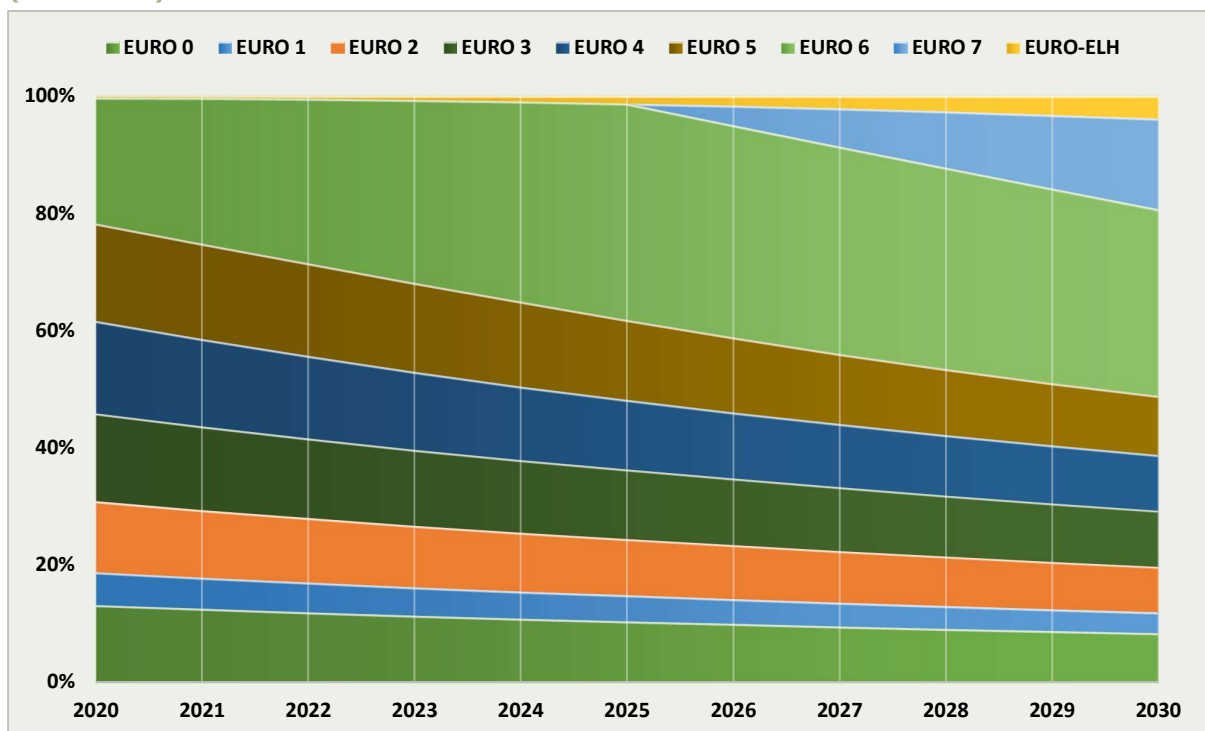
Relativamente alle classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 2 determina una notevole diminuzione dei veicoli commerciali delle classi più impattanti: i veicoli classi EURO 5 o minori sono difatti decisamente ridotti (complessivamente dal 78,3% al 48,9% dei veicoli), al 2030. I veicoli di classe EURO 6 ed EURO 7, che in questo scenario presentano delle quote minori di nuove iscrizioni, evidenziano dei valori relativamente minori in confronto agli altri scenari. I veicoli commerciali di classe EURO 6, dopo una prima fase di crescita fino al 2025, consistono in poco meno di un terzo del totale (31,8%) al 2030, mentre gli EURO 7 – inseriti a partire dal 2026 – sono previsti essere il 15,4%. Infine, le autovetture elettriche/ibride, grazie ad una crescita ancora più accentuata, corrispondono al 3,9% del totale al 2030.

Figura 56: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 2)



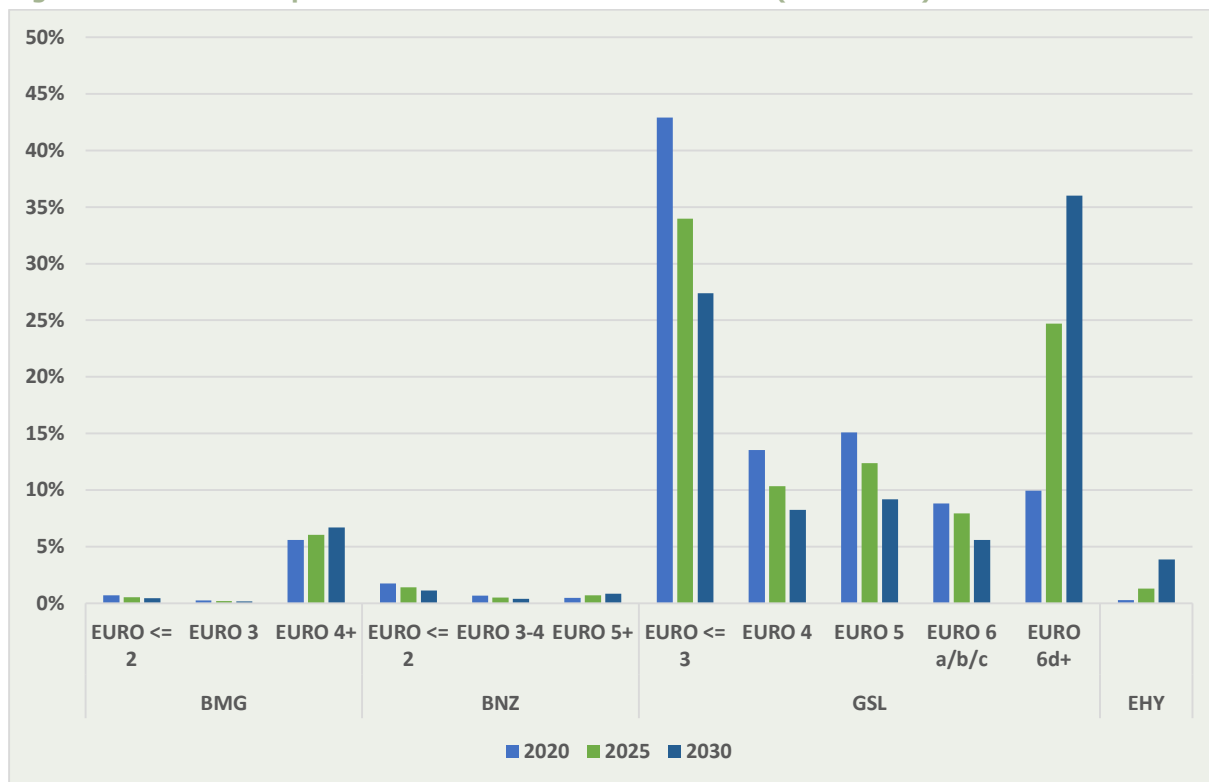
Fonte: Tplan

Figura 57: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 2)



Fonte: Tplan

Figura 58: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 2)

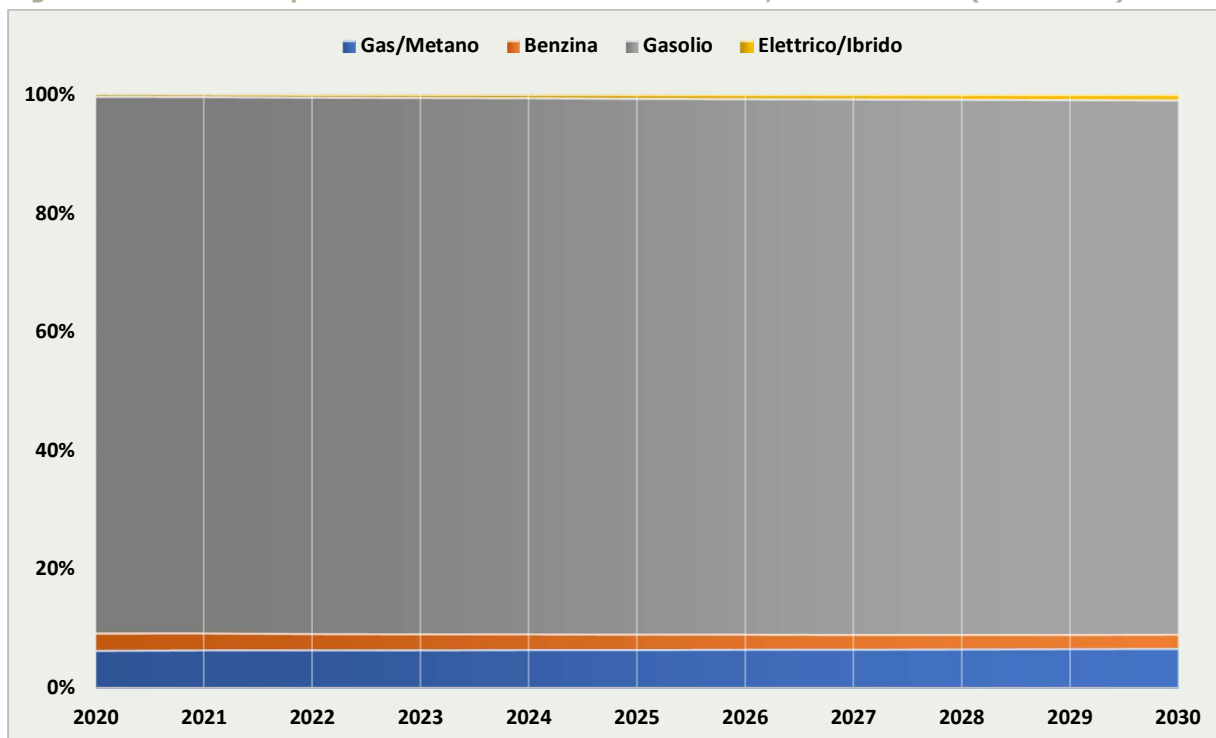


Fonte: Tplan

Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, lo scenario 3 prevede un aumento più moderato dei veicoli a trazione elettrica/ibrida, fino ad una quota dello 0,9% al 2030. In questo scenario, si verificano variazioni molto modeste per i veicoli a gasolio (dal 90,3% al 89,9% al 2030), dei veicoli a benzina (dal 2,9% al 2,4% al 2030) e dei veicoli bifuel a gas/metano (dal 6,5% al 6,8% al 2030).

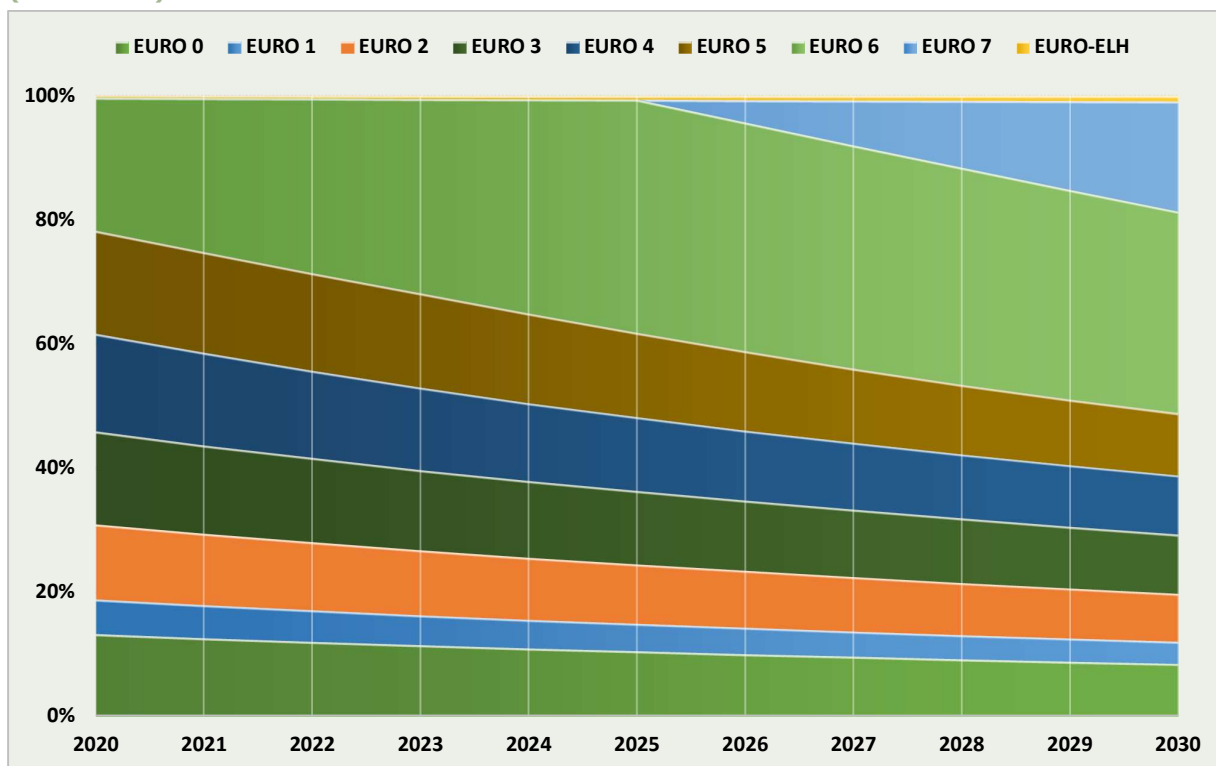
Per ciò che concerne le classi di emissioni, il rinnovamento del parco veicolare previsto nello scenario 3 determina una notevole diminuzione dei veicoli commerciali delle classi più impattanti: i veicoli classi EURO 5 o minori sono difatti decisamente ridotti (complessivamente dal 78,3% al 48,9% dei veicoli), al 2030. I veicoli di classe EURO 6 e EURO 7, che in questo scenario presentano delle quote maggiori di nuove iscrizioni, evidenziano dei valori relativamente maggiori in confronto agli altri scenari. I veicoli commerciali di classe EURO 6, dopo una prima fase di crescita fino al 2025, consistono in poco meno di un terzo del totale (32,4%) al 2030, mentre gli EURO 7 – inseriti a partire dal 2026 – sono previsti essere il 17,8%. Infine, i veicoli commerciali elettrici/ibridi, che nel suddetto scenario occupano una quota minore delle nuove iscrizioni, corrispondono allo 0,9% del totale al 2030.

Figura 59: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, alimentazione (Scenario 3)



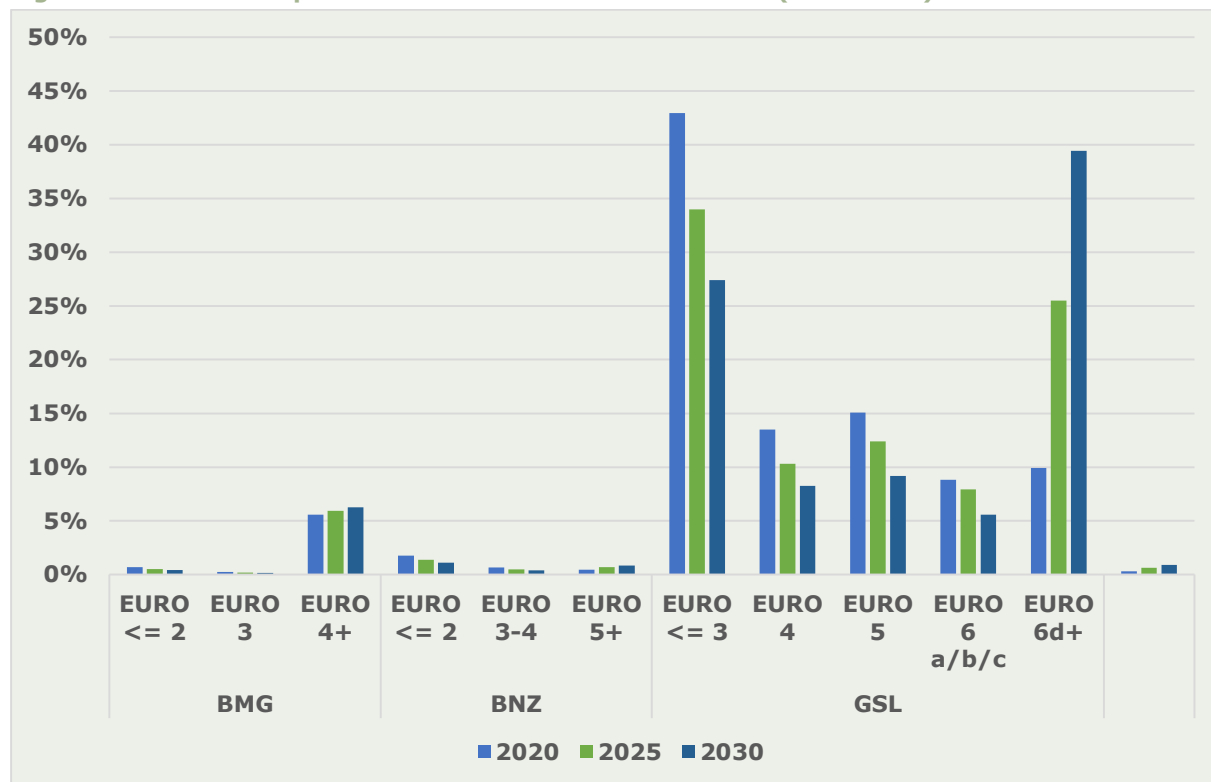
Fonte: Tplan

Figura 60: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali, classe di emissione EURO (Scenario 3)



Fonte: Tplan

Figura 61: Evoluzione parco veicolare di veicoli commerciali (Scenario 3)



Fonte: Tplan

4 PROPOSTA PROGETTUALE

Nella precedente Sezione 1.2 si sono illustrati gli obiettivi connessi all'istituzione dell'Area Verde, finalizzata alla regolamentazione degli accessi e della circolazione in base alle classi di omologazione EURO. Nella stessa sezione si è inoltre descritta l'area di interesse del provvedimento, che comprende il territorio del Comune di Parma all'interno delle tangenziali, come raffigurato in Figura 9, nel quale sono incluse le ZTL 1, 2, 3, Stazione, le 11 Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica ZPRU, nonché le isole ambientali, Zone 30, aree pedonali e aree/vie sensibili ivi localizzate. Nella Sezione 2.1 si è inoltre fornito un inquadramento dettagliato del contesto di pianificazione e programmazione nel quale si propone l'istituzione dell'Area Verde, per riferimento alle politiche di settore adottate ai livelli internazionale, nazionale, regionale e locale. Sempre nel Capitolo 2, Sezione 2.2, si sono forniti i riferimenti normativi di dettaglio per l'istituzione dell'Area Verde. Anche sulla base dell'analisi trasportistica-funzionale dell'attuale contesto e della sua evoluzione, illustrata al Capitolo 3, il presente capitolo descrive la proposta progettuale inerente al funzionamento dell'Area Verde.

4.1 Area Verde

Al fine di introdurre misure di regolamentazione degli accessi e della circolazione in base alle classi di omologazione EURO dei veicoli, l'Area Verde si configura quale Zona a Traffico Limitato (ZTL), ai sensi dell'art. 3 del Nuovo Codice della Strada – *quale area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli* – da istituirsi secondo le modalità previste all'Art. 7, comma 9 del Nuovo Codice della Strada.

In particolare, ai fini dell'istituzione della ZTL in quest'area, l'Area Verde è individuata anche come Zona a Basse Emissioni (*Low Emission Zone* - LEZ), disciplinando l'accesso e la circolazione dei veicoli nell'area sulla base delle classi di omologazione Euro, secondo quanto previsto dal *Piano Regionale Integrato dell'Aria PAIR* della Regione Emilia-Romagna, approvato ad aprile del 2017, per limitare la circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti nel periodo invernale (generalmente Ottobre-Marzo, attualmente esteso ad aprile), nei territori dei comuni di pianura, tra cui il Comune di Parma. Si tratta di misure che, in linea con quanto previsto dal *Nuovo accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano*, sottoscritto nel giugno del 2017 dal Ministro dell'Ambiente e dai Presidenti delle regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto, sono necessarie per il risanamento della qualità dell'aria anche al fine di rientrare nei valori limite stabiliti dalla Direttiva Europea 2008/50/CE e recepiti dal Decreto legislativo n. 155/2010.

È per ottemperare a questa normativa che il Comune di Parma ha già adottato una serie di ordinanze sulla qualità dell'aria che, in linea con il citato PAIR, hanno già previsto la limitazione al transito in via strutturale (a prescindere dai livelli degli inquinanti presenti nell'aria) dei veicoli sino alla classe EURO 4 a gasolio, e in via emergenziale (soggetto al superamento dei limiti di legge), dei veicoli di classe EURO 5 diesel, per quanto queste siano state sospese per i periodi 2020-2021 e 2021-2022 in virtù della diffusione e perdurare della pandemia da Covid-19, permanendo di fatto in essere sino al 30 aprile 2022 le seguenti limitazioni strutturali: blocco dei veicoli diesel sino alla classe EURO 3, dei veicoli a benzina sino alla classe EURO 2, dei veicoli a gas/metano della classe EURO 1 e dei motoveicoli e ciclomotori sino alla classe EURO 1.

Tabella 27: Limitazioni strutturali ed emergenziali sino ad oggi previste dalle ordinanze sulla qualità dell'aria*

Limitazioni strutturali	Classe Euro
Veicoli diesel cat, M1-3	≤ EURO 4
Veicoli diesel cat, N1-3	≤ EURO 4
Veicoli a benzina	≤ EURO 2
Veicoli a gas metano/GPL-benzina	≤ EURO 1
Ciclomotori e motocicli	≤ EURO 1
Limitazioni emergenziali	Classe Euro
Veicoli diesel cat, M1-3	≤ EURO 5
Veicoli diesel cat, N1-3	≤ EURO 5
Veicoli a benzina	≤ EURO 2
Veicoli a gas metano/GPL-benzina	≤ EURO 1
Ciclomotori e motocicli	≤ EURO 1

Fonte: Ordinanza del Sindaco del Comune di Parma del 30/09/2020; Nota: *prescindendo dalle sospensioni connesse alla diffusione e perdurare della pandemia da Covid-19

4.2 Principi di funzionamento e deroghe

Con l'introduzione dell'Area Verde, l'Amministrazione comunale prevede in primo luogo di estendere all'anno solare, a partire dal 1° maggio 2022, le limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti. In particolare lo schema considera quale base di partenza le prescrizioni già previste nelle normative vigenti e nel PAIR per il periodo invernale, ossia il blocco dei veicoli a motore per il trasporto di persone e merci, alimentati a gasolio, sino alla classe EURO 4 compresa, di quelli alimentati a benzina sino alla classe EURO 2 inclusa, di quelli alimentati a gas/metano e dei motoveicoli sino alla classe EURO 1. Tuttavia, anche considerata la sospensione della limitazione strutturale per i veicoli diesel della classe EURO 4 durante lo stato di emergenza connesso alla pandemia da Covid-19, e al fine di accompagnare in modo graduale l'introduzione del provvedimento Area Verde, al momento di istituzione dell'Area Verde al 1° maggio 2022 si prevede il blocco dei veicoli diesel sino alla classe EURO 3, dei benzina sino alla classe EURO 2 e dei veicoli gas/metano e motocicli sino alla classe EURO 1, rimanendo esclusi i ciclomotori. Rimane a progetto l'ipotesi del blocco per i veicoli diesel della classe EURO 4 e benzina della classe EURO 2 a partire da ottobre 2022, da confermarsi anche sulla base dell'evoluzione della normativa regionale di settore. Rispetto all'orizzonte temporale al 2030, il progetto prevede inoltre la graduale estensione delle restrizioni ai veicoli a motore per il trasporto di persone e merci alimentati a gasolio sino alla classe EURO 5 inclusa, nel 2025, e sino alle categorie EURO 6 a, b e c, nel 2029, senza ulteriori restrizioni per i veicoli a benzina. Si prevede inoltre di introdurre a partire dal 2025 il blocco dei veicoli a motore per il trasporto di persone e merci alimentati a gas/metano e dei motoveicoli alimentati a gasolio o a benzina di classe sino alla EURO 2 compresa. Secondo quanto disposto all'Art. 7, comma 9bis del Nuovo Codice della Strada, non sono previste limitazioni alla circolazione per veicoli ibridi e elettrici. In linea con le prescrizioni incluse nell'Ordinanza del Sindaco di Parma sulla qualità dell'aria per il periodo 2020-2021, le restrizioni si applicano dalle 8:30 alle 18:30, nei giorni feriali, dal lunedì al venerdì. Ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Verde, è ipotizzabile la limitazione degli accessi e della circolazione all'interno dell'Area Blu (inclusa nell'Area Verde), a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà. Va in ogni caso specificato che lo schema è proposto come dinamico e possibilmente modificabile nel corso degli anni, sia prima, sia dopo l'orizzonte del 2030, anche in base all'evoluzione della normativa sovraordinata regionale e nazionale.

Relativamente alle deroghe, sono previsti dei corridoi di transito per l'accesso ai principali parcheggi, nodi di interscambio e polarità funzionali, lungo gli assi e le strade già identificate

nelle precedenti Ordinanze del Sindaco di Parma sulla qualità dell'aria. L'elenco delle strade facenti parte di questi corridoi di transito è riportato all'Allegato B. Questi corridoi saranno accessibili a tutti i veicoli soggetti alle limitazioni, almeno per un numero minimo di 15 accessi annuali. Per questi stessi veicoli è inoltre prevista la possibilità di accedere e circolare illimitatamente lungo questi assi, munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Al fine di ridurre al minimo le percorrenze nell'Area Verde e disincentivare l'attraversamento dell'area, l'Amministrazione valuterà l'opportunità di sanzionare il passaggio in uscita dall'Area Verde, effettuato utilizzando un varco diverso rispetto a quello di ingresso. Per i veicoli che con l'entrata in funzione dell'Area Verde saranno soggetti a restrizioni della circolazione, è infine prevista la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, variabile tra 30 e 60 a seconda dell'alimentazione, per i primi 5 mesi di funzionamento del provvedimento, sino a fine settembre 2022, munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Per questi stessi veicoli e alle stesse condizioni, è inoltre prevista per il periodo ottobre 2022-settembre 2023, la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, variabile tra 15 e 45 a seconda dell'alimentazione, fermo restando il rispetto delle limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso. Anche in concomitanza all'introduzione delle limitazioni per ulteriori classi veicolari è prevista la possibilità di beneficiare di un numero di accessi liberi all'area, in numero pari a 45 il primo anno e 30 il secondo anno, rispetto all'introduzione della limitazione, sempre munendosi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, e fermo restando il rispetto delle limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso. Lo schema di sintesi delle limitazioni per il periodo 2022-2030 è illustrato dalla Tabella 28 alla Tabella 38. Il periodo di analisi considerato non va oltre il 2030, per quanto ciò non significhi che il provvedimento cessi a questa data.

Sempre al fine di rendere meno impattante l'entrata in funzione del provvedimento è ipotizzabile che il sistema sanzionatorio entri in funzione solo a partire dal 1 agosto 2022. Anche per l'introduzione delle ulteriori restrizioni al 2025 e al 2029 è prevedibile utilizzare la stessa soluzione, con introduzione delle restrizioni al primo ottobre 2024 e 2028 e attivazione del sistema sanzionatorio al 1° gennaio 2025 e 2029. Al fine di gestire il monitoraggio e il controllo degli accessi, nonché le sanzioni amministrative, l'Amministrazione Comunale per il tramite del Concessionario Infomobility S.p.A. si doterà gradualmente di un sistema di controllo elettronico degli accessi. Con l'entrata in funzionamento di questo sistema Infomobility S.p.A. invierà ai proprietari dei veicoli rilevati in accesso all'Area Verde senza il rispetto dei vincoli previsti dal provvedimento, opportuna notifica in seguito al 5° accesso, informando gli stessi sui termini del regolamento e sull'opportunità di munirsi del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility per accedere all'Area Verde o ai corridoi di transito. Il sistema delle deroghe prevede, inoltre, una serie di veicoli esenti dal provvedimento, identificati in linea con quanto stabilito dal Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR), peraltro già recepito dall'Ordinanza del Sindaco di Parma sulla qualità dell'aria adottata per il periodo 2020-2021. L'elenco dei veicoli esenti è riportato all'Allegato C. Oltre a prevedere l'esenzione dei veicoli ibridi/elettrici, secondo quanto stabilito dall'Art. 7 del N.C.D.S., comma 9bis, l'elenco prevede esenzioni per i veicoli appartenenti a persone il cui ISEE sia inferiore alla soglia di 19.000 Euro, nonché esenzioni per tipologie specifiche di veicoli e ulteriori casi particolari. Le esenzioni prevedono tra l'altro che, almeno al momento di entrata in vigore del provvedimento, i veicoli di interesse storico e collezionistico, di cui all'art. 60 del Nuovo Codice della Strada, iscritti ai registri ASI, Storico Lancia, Italiano Fiat, Italiano Alfa Romeo, Storico FMI, possano circolare indipendentemente dalla partecipazione a manifestazioni organizzate, purché muniti di permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. Alla Polizia Municipale è inoltre consentito il rilascio di eventuali deroghe per casi di emergenza. Laddove il sistema delle esenzioni potrà essere rivisto alla luce dell'evoluzione del sistema dei trasporti e della mobilità

locali – nel più ampio contesto socio-economico, tecnologico e normativo regionale, nazionale ed internazionale – è opportuno notare che le esenzioni previste dal PAIR durante il periodo di vigenza di quest'ultimo, prevalgono in via generale rispetto a quelle stabilite dai provvedimenti inerenti all'introduzione e successiva amministrazione e sviluppo dell'Area Verde.

4.3 Permessi, vigilanza e controllo

L'Amministrazione comunale intende affidare a Infomobility S.p.A la gestione di tutte le attività inerenti il monitoraggio e il controllo degli accessi e della circolazione nell'Area Verde, ivi inclusi i permessi e le sanzioni amministrative. Come descritto nella sezione precedente, si prevede che il sistema dei permessi sia supportato dall'utilizzo del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility e delle App collegate a questo strumento (es. App Tap and Park). Per i veicoli soggetti alle restrizioni che non siano già associati ad un pass elettronico Parma! iMobility per la regolamentazione dell'accesso e circolazione nelle ZTL 1, 2, 3 e Stazione o per la permessistica connessa alla sosta nelle ZPRU, è necessario dotarsi di questo dispositivo, che comporta anche il pagamento di un costo amministrativo.

Il controllo degli accessi all'Area Verde è previsto essere effettuato in forma elettronica/digitale tramite lettura della targa del veicolo al passaggio di varchi, operato da Infomobility S.p.A. Al momento sono in corso di realizzazione le attività di progettazione e realizzazione del sistema di controllo elettronico degli accessi tramite varchi. Il programma di installazione dei varchi prevede la graduale installazione delle tecnologie di controllo presso i punti di accesso, tra il 2021 e il 2024. Dal punto di vista tecnologico è inoltre previsto l'ottenimento dei permessi ministeriali per operare i varchi ai fini del controllo della ZTL. Saranno inoltre effettuate le necessarie valutazioni sulla fattibilità legale, amministrativa, nonché tecnologica e operativa in merito all'integrazione del sistema di controllo dell'accessibilità attraverso i varchi e il sistema di gestione del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility. In alternativa temporanea/permanente al controllo elettronico/digitale si prevede il controllo effettuato dagli operatori, soluzione momentaneamente ipotizzata anche per il controllo della circolazione nell'area, per quanto ci si attenda che l'evoluzione tecnologica possa in futuro consentire di evolvere verso un sistema di controllo sia degli accessi, che dei percorsi.

4.4 Complementarietà e sinergie con altri strumenti di regolamentazione degli accessi, della circolazione e della sosta

Si prevede che il provvedimento Area Verde, sia complementare e sinergico rispetto ai seguenti ulteriori strumenti già adottati e/o da adottarsi da parte del Comune di Parma:

- **Complementarietà con ZTL 1, 2, 3 e Stazione.** L'Area Verde include queste aree, alle quali si applicano le restrizioni dell'Area Verde, nei giorni e negli orari di funzionamento di quest'ultima;
- **Complementarietà con Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU).** L'Area Verde include le ZPRU, per cui, per quanto la sosta sia possibile in queste aree indipendentemente dagli orari di funzionamento dell'Area Verde, la circolazione per l'accesso alle aree di sosta in queste zone è soggetta alle restrizioni previste nell'Area Verde, nei giorni e negli orari di funzionamento di quest'ultima;
- **Complementarietà con interventi per la city logistics.** In sinergia con le ZPRU il progetto Ecologistics regola la sosta nonché gli accessi e la circolazione per riferimento alle caratteristiche di performance ambientale dei veicoli adibiti al trasporto e alla distribuzione delle merci. È prevedibile che i veicoli certificati siano in linea con le classi di omologazione EURO non soggette a limitazioni, potendosi in ogni caso prevedere esenzioni specifiche in aggiunta a quelle già incluse nell'Allegato C, ad

esempio per i veicoli che trasportano merci deperibili, adottando opportune misure circa la gestione dei permessi utilizzando il sistema Pass Parma! iMobility;

- **Sinergia con Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR).** Le limitazioni associate al funzionamento dell'Area Verde potranno subire variazioni anche in funzione dell'evoluzione della normativa regionale in materia di qualità dell'aria, in particolare nel periodo invernale. Nello specifico si prevede che le limitazioni valide nell'Area Verde per l'intero anno solare, siano almeno identiche alle limitazioni strutturali previste dal PAIR e che, nel periodo invernale, eventuali ulteriori restrizioni di carattere emergenziale previste dal PAIR siano adottate dal Comune con apposita ordinanza, prevalendo sulle restrizioni previste dalla regolamentazione sugli accessi e la circolazione nell'Area Verde. Parimenti, laddove la normativa e i regolamenti di carattere regionale o in ogni caso sovraordinati alla disciplina comunale afferenti al territorio locale, regionale o al bacino padano, prevedano la sospensione delle limitazioni di carattere strutturale previste dal PAIR, queste sospensioni potranno essere applicate anche ai provvedimenti di istituzione e gestione dell'Area Verde.

4.5 Incentivi e premialità

Il provvedimento si inserisce nel più ampio panorama di iniziative per la decarbonizzazione dei trasporti e il miglioramento della qualità dell'aria, intraprese dallo Stato e dalla Regione Emilia-Romagna – come descritte alla Sezione 2.1, anche finanziate da programmi e fondi Europei, inerenti al rinnovo del parco veicolare e alla promozione dell'utilizzo di combustibili alternativi. Queste iniziative prevedono incentivi (es. incentivi per l'acquisto di veicoli ibridi/elettrici previa rottamazione di veicoli altamente inquinanti, agevolazioni sulle tasse automobilistiche per l'acquisto di auto ibride o elettriche, bonus mobilità), accessibili anche ai residenti nel Comune e nella Provincia di Parma. Si precisa al riguardo che, anche sulla base di altre realtà dove si sono già implementate misure simili, in particolare a Milano, la disponibilità di incentivi a disposizione dei cittadini per il rinnovo del parco veicolare si rileva una misura di particolare rilevanza per agevolare il processo di transizione in atto a scala Europea e globale, verso un parco veicolare a emissioni zero, sintetizzato alla precedente Sezione 1.2.1. Connesso all'utilizzo del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, potrebbero essere inoltre attivate iniziative a livello locale, incentivanti l'ulteriore sviluppo della mobilità sostenibile, quali:

- Investimenti e facilitazioni anche dal punto di vista economico per favorire l'utilizzo di mezzi e delle soluzioni di mobilità condivisa;
- Abbonamenti TPL, in particolare per famiglie a basso reddito;
- Servizi navetta tra poli attrattori nell'Area Verde e Blu e parcheggi scambiatori.

Si precisa che il provvedimento, grazie all'utilizzo dei varchi e del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, tra l'altro utilizzato anche per la gestione dell'accesso e della circolazione alle ZTL 1, 2, 3, Stazione e per la sosta nelle ZPRU, contribuirà alla creazione di una banca dati sulla mobilità che in futuro potrebbe essere consolidata ed eventualmente integrata con altre banche dati, quali quelle inerenti ai servizi di trasporto pubblico locale, oggi operati da Tep, e dagli altri operatori che offrono servizi di mobilità sul territorio (es. Mi Muovo Card in uso per i servizi TPL regionali, ma anche per la ricarica dei veicoli elettrici). La disponibilità di questi dati e la tendenziale integrazione ed interoperabilità tra servizi e relativi sistemi informatici, consentirà di evolvere gradualmente verso un sistema incentrato sulla *Mobilità come servizio*, nell'ambito del quale introdurre sistemi di premialità e incentivazione basati sul comportamento dell'utenza e per questo più efficaci ed efficienti nella gestione ottimale del sistema domanda-offerta, a vantaggio degli utenti, dei gestori e di una maggiore vivibilità del territorio.

Tabella 28: Sintesi delle restrizioni/permessi di circolazione in Area Verde al 1° maggio 2022

Tipologia di veicoli				Limitazioni Ordinanza Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 3	
			≥ EURO 4	
		Benzina	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		GPL-Metano	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		Elettrici/Ibridi		
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1	
			≥ EURO 2	
		Elettrici/Ibridi		

Tabella 29: Sintesi evoluzione delle limitazioni introdotte dal progetto

Tipologia di veicoli				Limitazioni Strutturali Ordinanza PAIR 2021-2022*	Regolamentazione accessi e circolazione Area Verde			
					Ottobre 2022**	2025	2029***	2030
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4					
			EURO 5					
			EURO 6 a b c					
			≥ EURO 6 d					
		Benzina e	≤ EURO 2					
			≥ EURO 3					
		GPL-Metano	≤ EURO 1					
			EURO 2					
			≥ EURO 3					
		Elettrici/Ibridi						
Benzina/Diesel		≤ EURO 1						
		EURO 2						
		≥ EURO 3						
		Elettrici/Ibridi						

Note: * le limitazioni ai veicoli diesel EURO 4 sono state sospese in concomitanza allo stato emergenziale connesso alla diffusione e perdurare della pandemia da Covid-19; ** da confermarsi anche sulla base dell'evoluzione della normativa regionale di settore; ***ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Blu, si ipotizza inoltre la limitazione degli accessi e della circolazione in quest'area, a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà

Tabella 30: Il progetto in dettaglio da maggio 2022 a settembre 2022

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 3 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 3 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi	Consentito
			≥ EURO 4	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi	Consentito
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 60 accessi	Consentito
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/ Diesel	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi	Consentito
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
	Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito	

Tabella 31: Il progetto in dettaglio da ottobre 2022 a settembre 2023

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 3 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 15 accessi*	Consentito
			EURO 4 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
			≥ EURO 5	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
			EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi*	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi*	Consentito
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
			Elettrici/Ibridi	Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
			Elettrici/ Ibridi	Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 32: Il progetto in dettaglio da ottobre 2023 a settembre 2024

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 4 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 15 accessi*	Consentito
			≥ EURO 5	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≥ EURO 2	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 33: Il progetto in dettaglio da ottobre 2024 a settembre 2025

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 4 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 5 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 5 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi*	Consentito
		Benzina	≥ EURO 6	Consentito	Consentito
			≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
		GPL-Metano	≥ EURO 3	Consentito	Consentito
			≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 60 accessi*	Consentito
		Elettrici/Ibridi	≥ EURO 3	Consentito	Consentito
				Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi*	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 34: Il progetto in dettaglio da ottobre 2025 a settembre 2026

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 4 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 4 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 5 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 5 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
		Benzina	≥ EURO 6	Consentito	Consentito
			≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
		GPL-Metano	≥ EURO 3	Consentito	Consentito
			≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
		GPL-Metano	EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi*	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 1 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 1 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi*	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 35: Il progetto in dettaglio da ottobre 2026 a settembre 2028

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 5 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 5 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 6	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
		Benzina/Diesel	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 36: Il progetto in dettaglio da ottobre 2028 a settembre 2029

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 5 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 5 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 6 a, b, c senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 6 a, b, c con Pass Parma! iMobility	Consentiti 45 accessi/anno*	Consentito
			≥ EURO 6 d	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: * Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 37: Il progetto in dettaglio da ottobre 2029* a settembre 2030

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 5 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 5 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			EURO 6 a, b, c senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			EURO 6 a, b, c con Pass Parma! iMobility	Consentiti 30 accessi/anno**	Consentito
		Benzina	≥ EURO 6 d	Consentito	Consentito
			≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
		Benzina	≥ EURO 3	Consentito	Consentito
			≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
		GPL-Metano	≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
			Elettrici/Ibridi	Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
			Elettrici/ Ibridi	Consentito	Consentito

Note: *ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Blu, si ipotizza inoltre la limitazione degli accessi e della circolazione in quest'area, a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà;

** Accessi consentiti compatibilmente con le limitazioni previste dal PAIR nel periodo di vigenza dello stesso

Tabella 38: Il progetto in dettaglio da ottobre 2030*

Tipologia di veicoli				Accesso e circolazione in Area Verde	Accesso e circolazione corridoi di transitabilità in Area Verde
Veicoli a motore M1, M2, M3; N1, N2, N3		Diesel	≤ EURO 6 a, b, c senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 6 a, b, c con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 6 d	Consentito	Consentito
		Benzina	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		GPL-Metano	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/Ibridi		Consentito	Consentito
Motoveicoli L		Benzina/Diesel	≤ EURO 2 senza Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentiti 15 accessi
			≤ EURO 2 con Pass Parma! iMobility	Non consentito	Consentito
			≥ EURO 3	Consentito	Consentito
		Elettrici/ Ibridi		Consentito	Consentito

Note: *ai fini di rafforzare la tutela del territorio e della mobilità sostenibile nell'Area Blu, si ipotizza inoltre la limitazione degli accessi e della circolazione in quest'area, a partire dal 2029, ai soli veicoli a trazione ibrida o elettrica, o anche solo elettrica, nel caso in cui il N.C.D.S. lo consentirà

5 EFFETTI DEL PROVVEDIMENTO

5.1 Ipotesi e metodologia di valutazione

Come anticipato nella sezione 3.1, il modello di simulazione si rivela particolarmente utile quando si intende investigare gli effetti indotti sul traffico e sulle relative emissioni di un determinato provvedimento nel corso del tempo. Il caso dell'Area Verde, in particolare, necessita di un'analisi temporale a medio-termine, poiché caratterizzata da un'implementazione progressiva. È bene precisare che ai fini delle analisi effettuate, per ragioni modellistiche, si è assunto che gli effetti generati dal provvedimento siano pienamente osservabili a partire dall'anno solare successivo alle modifiche introdotte ad ottobre degli anni considerati, notandosi che anche per il 2022 le simulazioni effettuate sono relative all'intero anno. Per completezza, sono stati simulati gli effetti del provvedimento in un orizzonte temporale di 10 anni, dal 2020 a 2030.

La variabile fondamentale attorno alla quale sono stati costruiti gli scenari modellati è ovviamente la quota di veicoli soggetti a restrizione. La variabilità di tale quota nel tempo dipende principalmente da due fattori: le modalità ed i tempi di attuazione del provvedimento, scelti dall'Amministrazione; e il fisiologico rinnovamento del parco veicolare. Al fine di replicare in maniera più realistica il processo di attuazione del provvedimento e la risposta degli utenti, una serie di ipotesi sono state inoltre introdotte:

1. Ogni anno l'Amministrazione concede una percentuale fissa di deroghe al provvedimento, pari al 20%, a tutti quegli spostamenti interessati da restrizione che abbiano origine all'interno del perimetro dell'Area Verde. In poche parole, richiamando alla mente la fascia tri-oraria degli spostamenti simulati dal modello (07:00-09:59), questa ipotesi intende concedere ad una quota fissa di spostamenti, effettuati esclusivamente da residenti all'interno dell'Area Verde, l'esenzione dalla restrizione;
2. Al netto delle deroghe, si ipotizza che la quota di utenti rimanente abbia una risposta al provvedimento basata sul discomfort da esso generato. A tal proposito, si ricorda che per raggiungere le destinazioni interne all'Area Verde, il provvedimento imporrà il transito attraverso specifici corridoi, andando così a modificare la scelta del percorso ed il tempo di viaggio dello spostamento. Si è dunque ipotizzato che la risposta dell'utente coinvolto dipenda dalla sua tolleranza al ritardo aggiuntivo. Questa soglia di tolleranza, fissata pari a 5 minuti, rappresenta lo spartiacque tra due tipologie di utenti:
 - Per gli utenti interessati da un ritardo maggiore di 5 minuti, sono state ipotizzate e simulate due diverse risposte:
 - Valutazione di minimo impatto: la totalità degli utenti decide di rinnovare il proprio veicolo, acquistandone uno di classe EURO non interessata dal provvedimento Area Verde. Conseguenza di questa ipotesi è una importante riduzione degli inquinanti emessi dai veicoli interessati dal provvedimento, che vedono drasticamente migliorare il relativo coefficiente di emissione;
 - Valutazione di massimo impatto: la totalità degli utenti decide di abbandonare l'uso del proprio veicolo privato per passare al trasporto pubblico locale. Questa ipotesi rappresenta di fatto un trasferimento modale da mezzo privato a pubblico. In questo sotto-scenario, la quota di emissioni prodotte dai veicoli interessati da restrizione è pari a zero, avendo il trasporto pubblico assorbito la relativa domanda.

I due sotto-scenari appena descritti rappresentano gli estremi del ventaglio di possibili sotto-scenari all'interno del quale si attesterà la risposta degli utenti nella realtà;

- Si è assunto che l'utenza interessata da un ritardo massimo di 5 minuti preferisca tollerare il ritardo aggiuntivo piuttosto che rinnovare il proprio veicolo o cambiare modalità di trasporto. Questa quota di spostamenti, che risulta sicuramente minoritaria, rappresenta a tutti gli effetti la totalità dei fruitori dei corridoi di transitabilità.

In conclusione, anno dopo anno, la quota di veicoli effettivamente interessati dalle restrizioni sarà il risultato della combinazione dei fattori appena descritti.

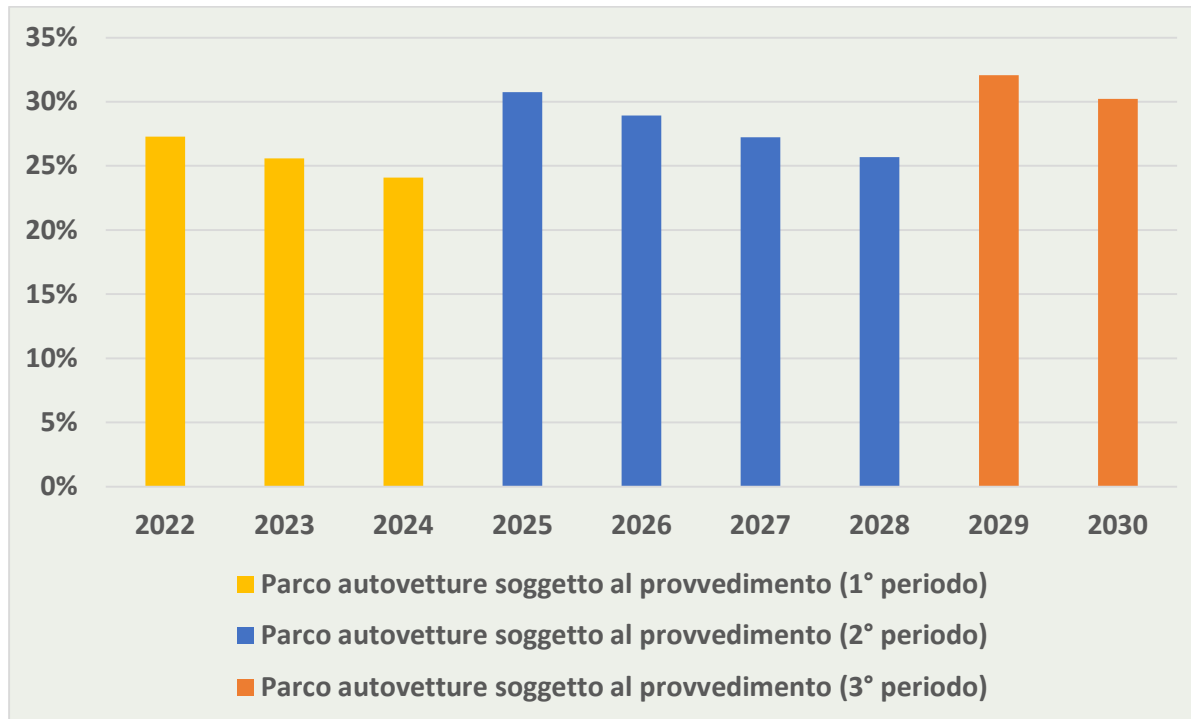
Nelle seguenti sottosezioni vengono presentati gli effetti del provvedimento sul parco veicolare, sulle percorrenze, e sulle emissioni veicolari.

5.2 Analisi della consistenza del parco veicolare soggetto al provvedimento Area Verde nello scenario tendenziale

I risultati presentati in questa sottosezione fanno riferimento al totale dei veicoli, autovetture e veicoli commerciali, immatricolati che sono interessati dalle restrizioni.

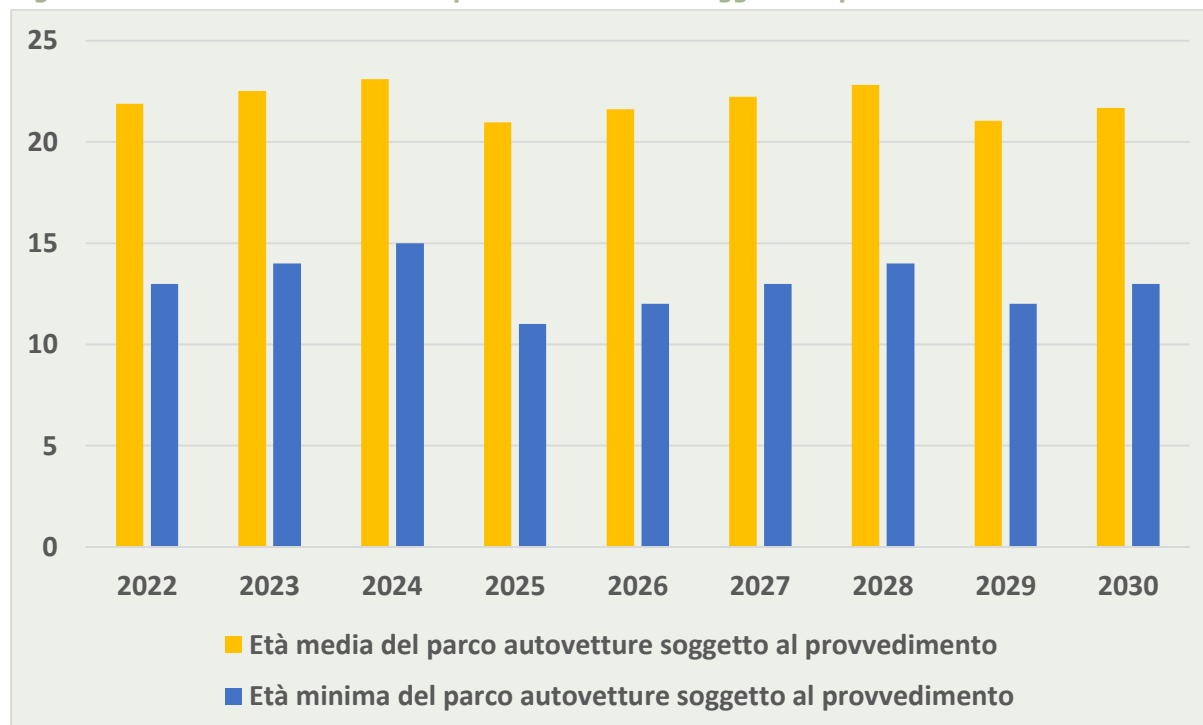
Per ciò che concerne il parco di autovetture, la quota stimata di veicoli sottoposti al provvedimento è compresa nell'intervallo 24-32% negli anni 2022-2030, come si evince dalla figura seguente.

Figura 62: Parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde



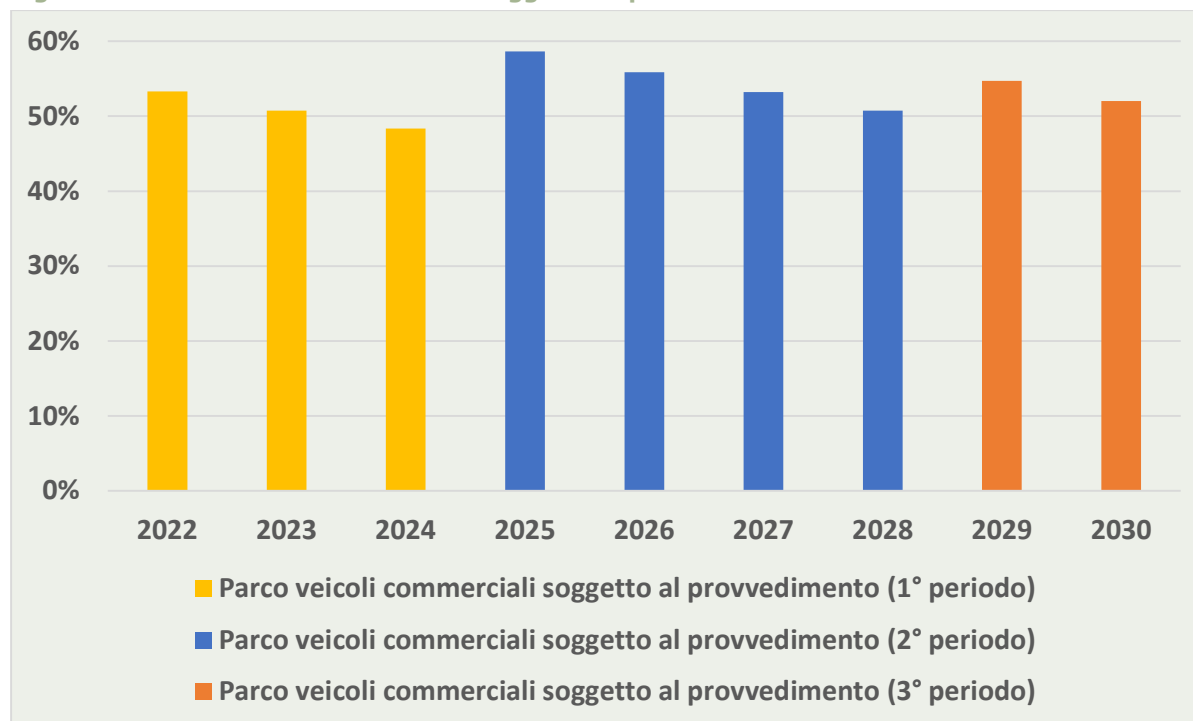
L'età media stimata del parco autovetture sottoposto al provvedimento è compresa tra 21 e 23 anni, mentre l'anzianità minima stimata varia tra 11 e 15 anni.

Figura 63: Età media e minima del parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde



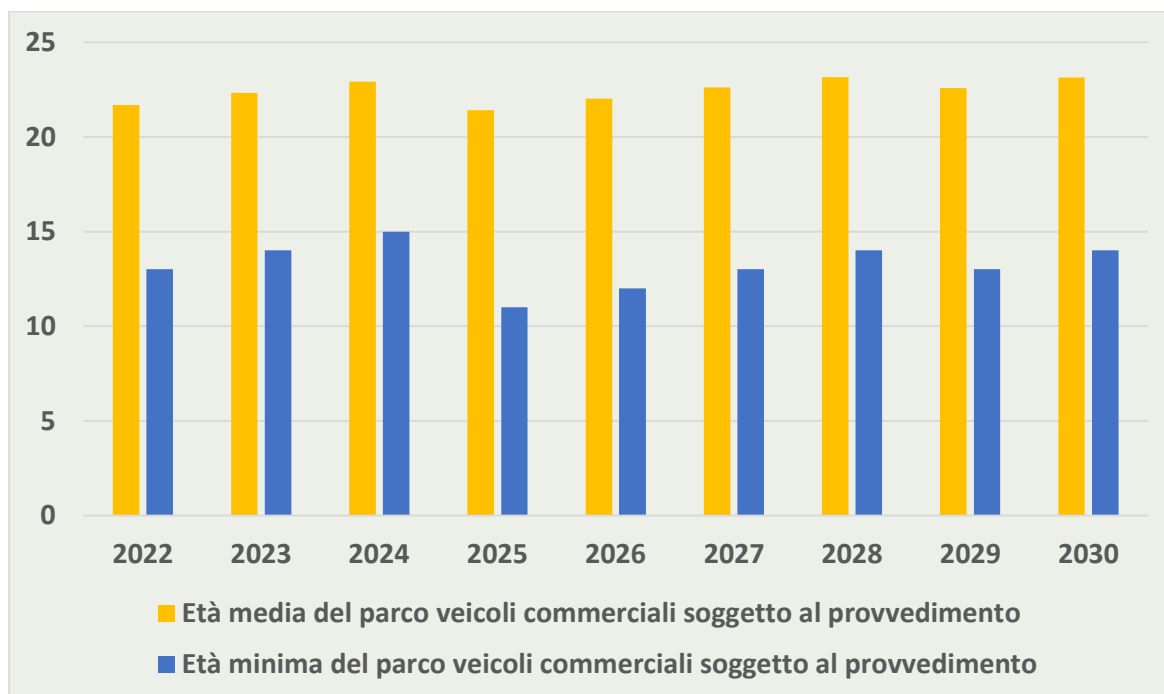
Per quanto riguarda il parco di veicoli commerciali, invece, la quota stimata di veicoli sottoposti al provvedimento è compresa tra il 48% e il 59% negli anni 2022-2030.

Figura 64: Parco veicoli commerciali soggetto al provvedimento Area Verde



L'età media stimata del parco di veicoli commerciali sottoposto al provvedimento è compresa tra 21 e 23 anni, mentre l'anzianità minima stimata varia tra 11 e 15 anni.

Figura 65: Età media e minima del parco veicoli commerciali soggetto al provvedimento Area Verde



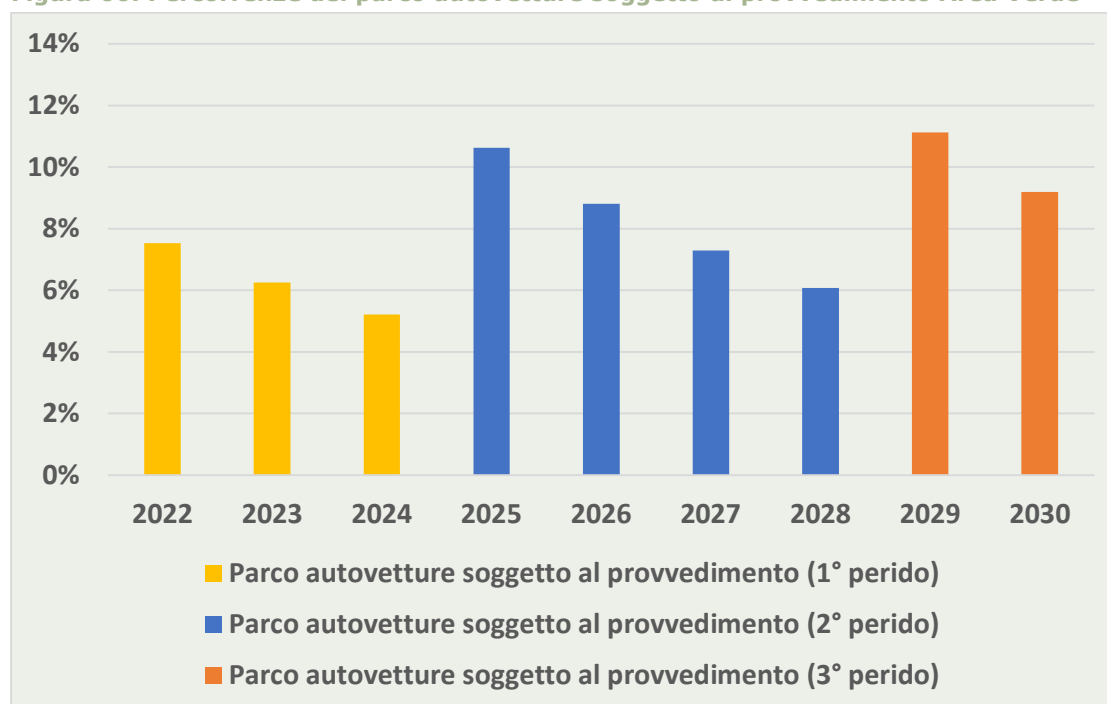
5.3 Analisi delle percorrenze del parco veicolare soggetto al provvedimento Area Verde nello scenario tendenziale

L'analisi dei dati di Vem Solutions, la cui banca dati è costruita raccogliendo informazioni di veicoli effettivamente in uso, ha confermato che la composizione del parco veicolare circolante su strada si discosta significativamente da quella dei veicoli immatricolati. Nello specifico, tra i veicoli che effettuano degli spostamenti, la quota interessata da restrizione risulta essere decisamente inferiore rispetto a quanto emerso dall'analisi delle immatricolazioni. In altre parole, le percorrenze su strada sono caratterizzate da un parco veicolare meno inquinante, poiché costituito da una percentuale maggiore di veicoli nuovi. Inoltre, si è riscontrato che le percorrenze tendono a diminuire con l'aumentare dell'anzianità del veicolo: i veicoli più datati vengono utilizzati di meno, rispetto a quelli più nuovi, e prevalentemente per coprire tragitti brevi. Alla luce di quanto appena descritto, risulta sensato portare avanti l'analisi con riferimento alle percorrenze.

I grafici in Figura 66 e Figura 67 mostrano le percorrenze rispettivamente del parco autovetture e del parco veicoli commerciali soggetti al provvedimento nello scenario tendenziale (ovvero senza attuazione del provvedimento). Entrambi i grafici mostrano un andamento cosiddetto a "dente di sega", tipico dei fenomeni cadenzati nel tempo, come è il caso del provvedimento Area Verde. I picchi che si riscontrano nel 2022, 2025 e 2029 si manifestano in concomitanza della piena attuazione del nuovo regolamento restrittivo, secondo il criterio descritto nella sottosezione 5.1. Relativamente al parco delle autovetture, la

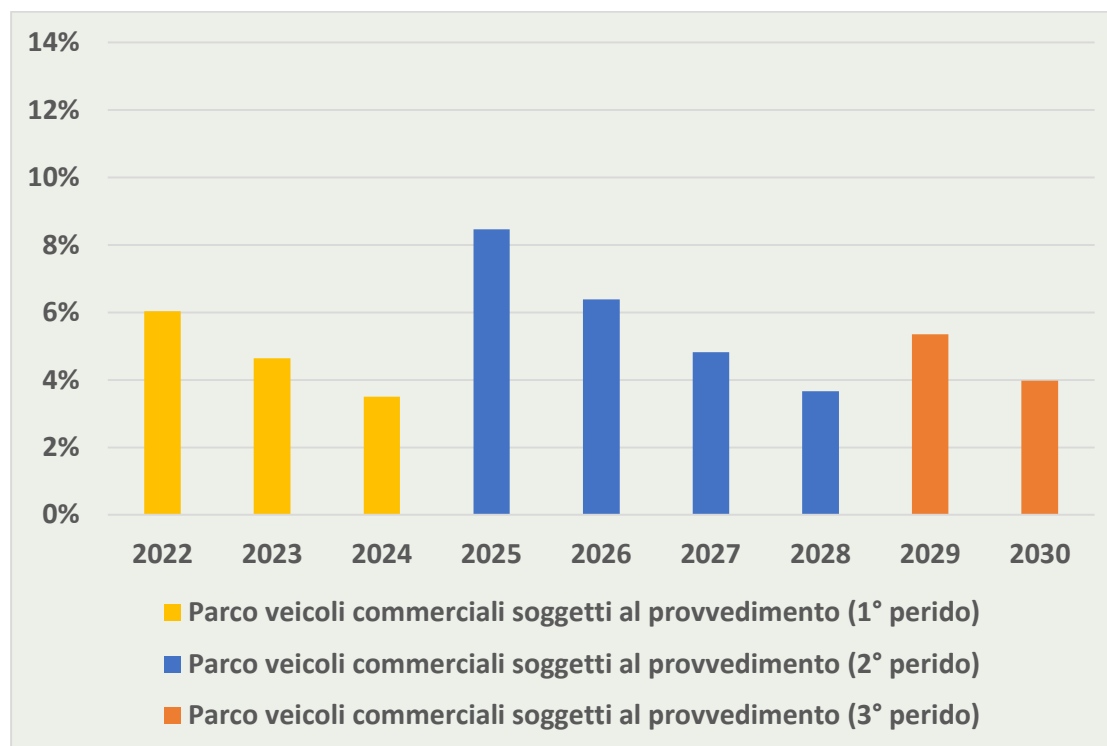
percentuale di percorrenze interessate dal provvedimento è sempre inferiore al 12%, mentre nel caso dei veicoli commerciali, il picco più alto si attesta attorno all'8%.

Figura 66: Percorrenze del parco autovetture soggetto al provvedimento Area Verde



Fonte: Tplan

Figura 67: Percorrenze del parco veicoli commerciali soggetti al provvedimento Area Verde



Fonte: Tplan

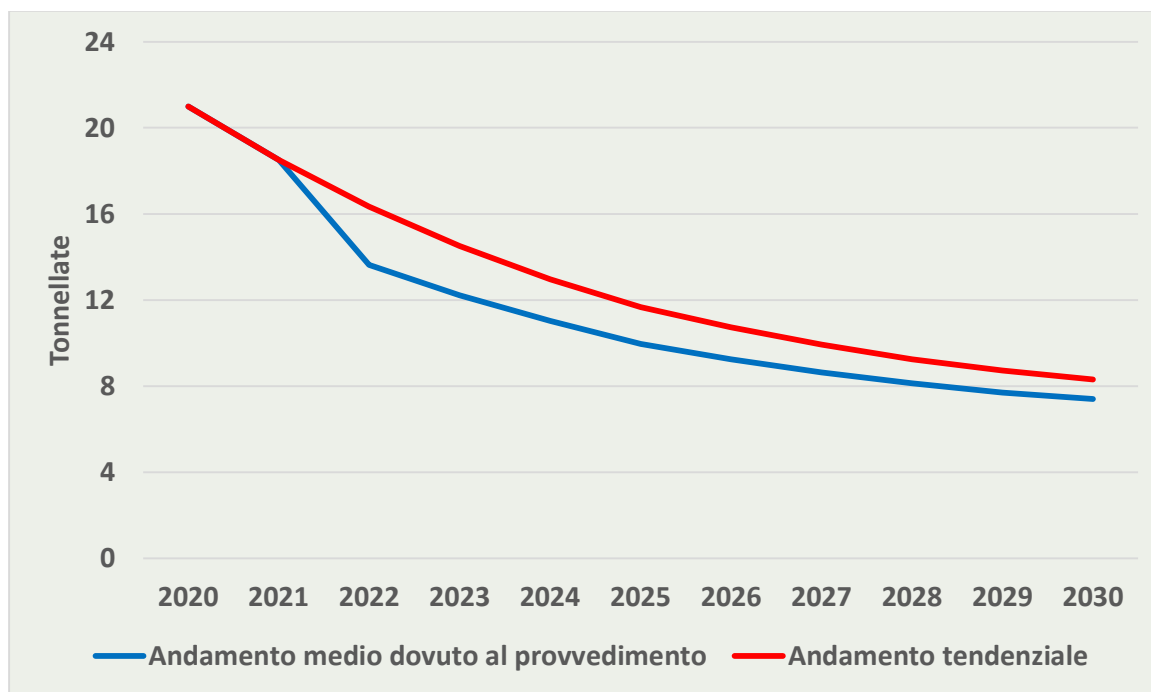
5.4 Effetti del provvedimento sulle emissioni veicolari

In questa sezione vengono riportati le emissioni risultanti dall'applicazione del provvedimento Area Verde, espresse in tonnellate all'anno, ottenute dal modello di simulazione.

I grafici mostrati in Figura 68, Figura 69, Figura 70, e Figura 71 mostrano l'andamento medio, ottenuto appunto come media tra il minimo e il massimo impatto del provvedimento, e l'andamento tendenziale delle tonnellate annue di PM_{2,5} e NO_x emesse dal parco veicolare circolante considerando la totalità della rete e la sola area interna alle tangenziali. Nel caso del PM_{2,5}, risulta particolarmente evidente come la nuova regolamentazione abbia un impatto particolarmente rilevante al momento della sua introduzione, poiché va a colpire i veicoli con anzianità maggiore che, di conseguenza, sono caratterizzati da un peggiore coefficiente di emissione.

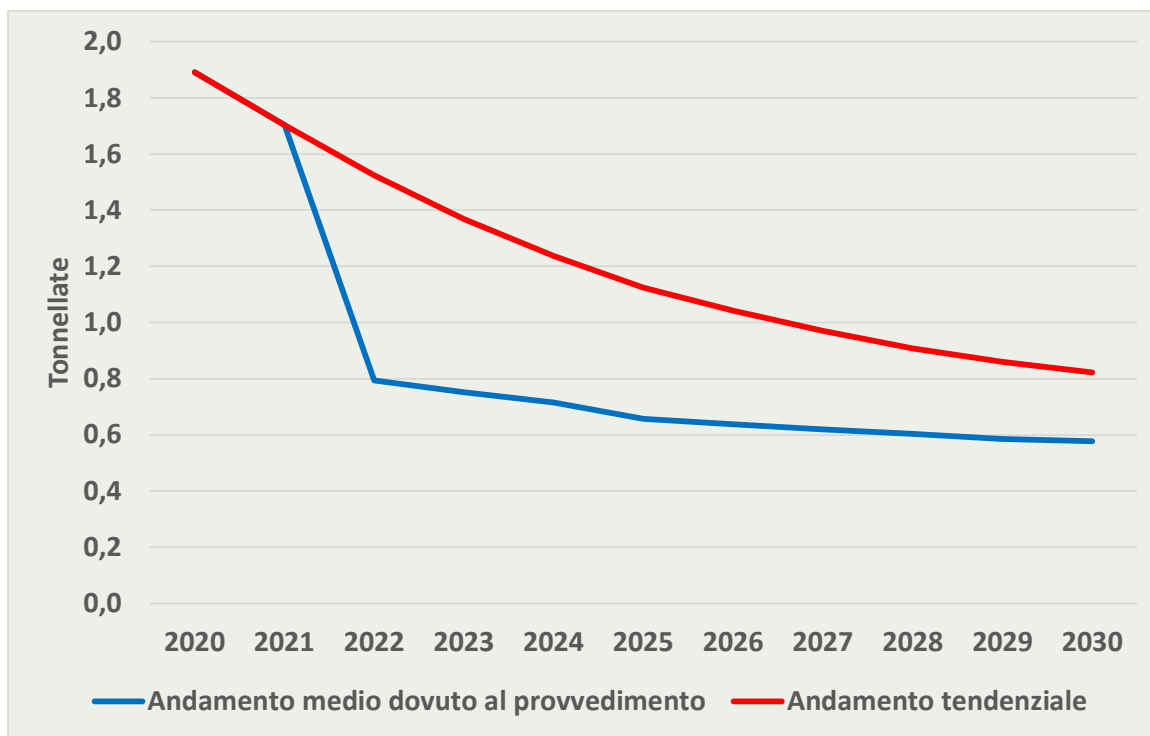
La Figura 72 e Figura 73 mostrano gli andamenti medi delle riduzioni percentuali degli inquinanti analizzati in questo studio calcolate rispetto all'andamento tendenziale, e le corrispondenti barre di errore relative ai sotto-scenari di minimo e massimo impatto del provvedimento. È interessante notare che, mentre il PM_{2,5} è caratterizzato da una immediata e significativa riduzione che tende ad attenuarsi gradualmente nel corso del tempo, l'andamento del NO_x presenta dei picchi relativi in aumento nel tempo.

Figura 68: Tonnellate annue di PM_{2,5} emesse nell'area di studio - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde



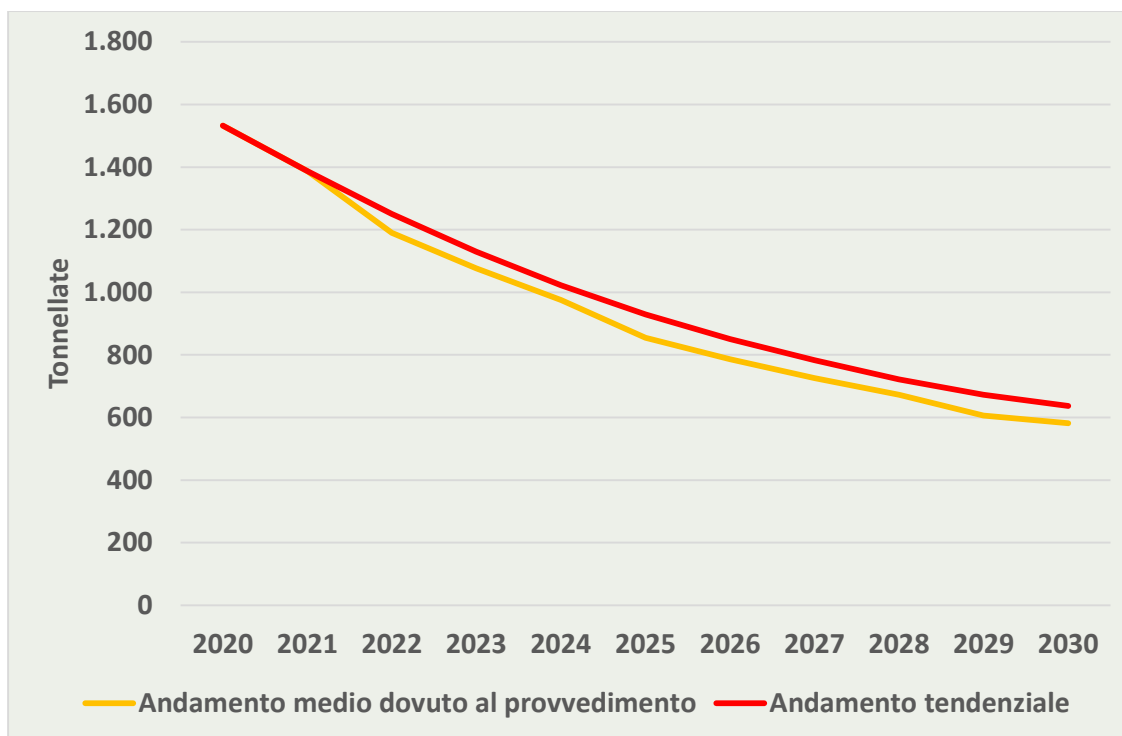
Fonte: Tplan

Figura 69: Tonnellate annue di PM_{2,5} emesse all'interno dell'Area Verde - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde



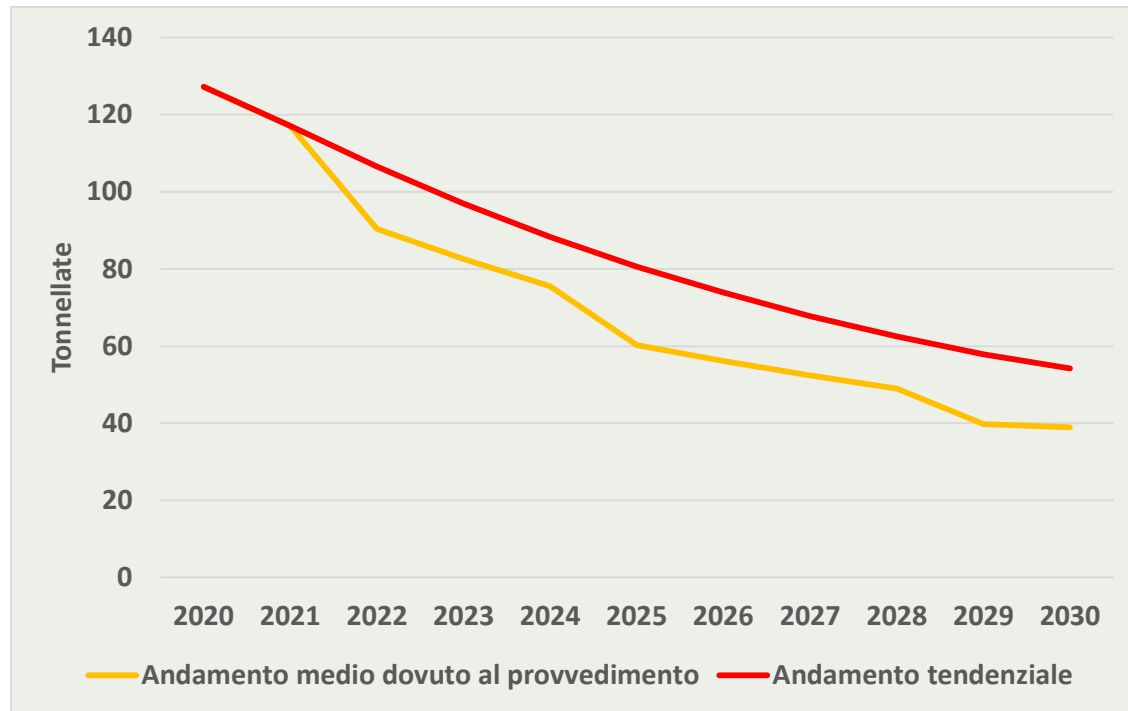
Fonte: Tplan

Figura 70: Tonnellate annue di NO_x emesse nell'area di studio - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde



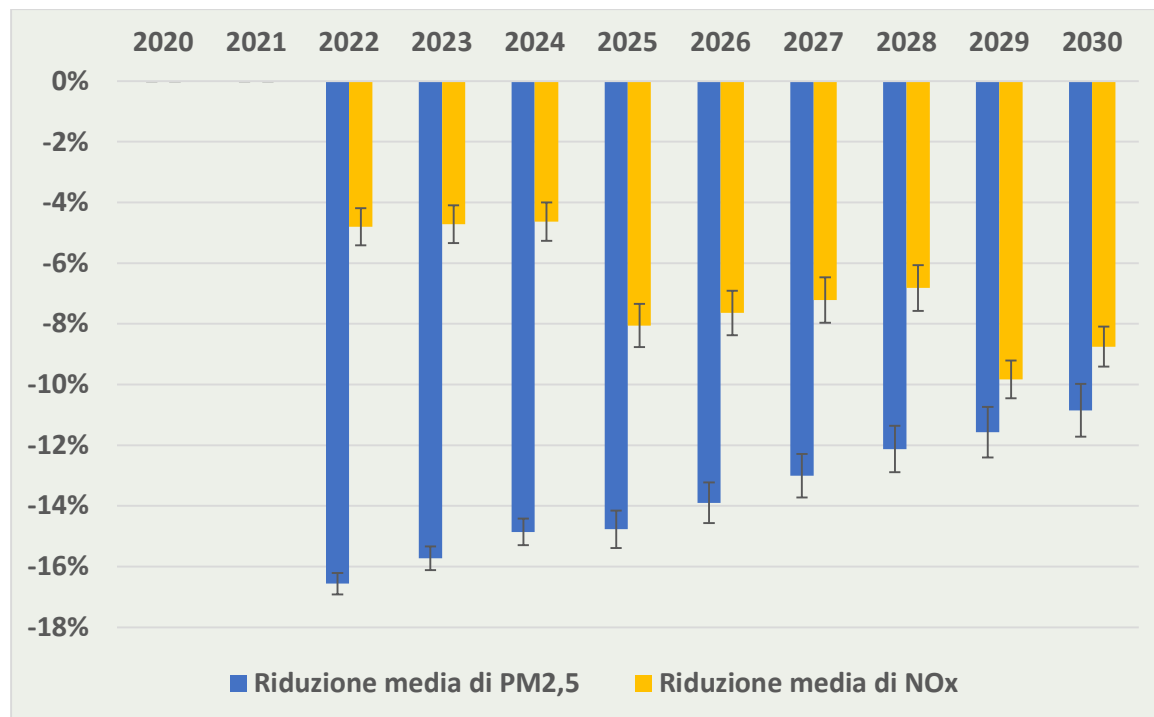
Fonte: Tplan

Figura 71: Tonnellate annue di NOx emesse all'interno dell'Area Verde - confronto tra andamento tendenziale e andamento medio dovuto al provvedimento Area Verde



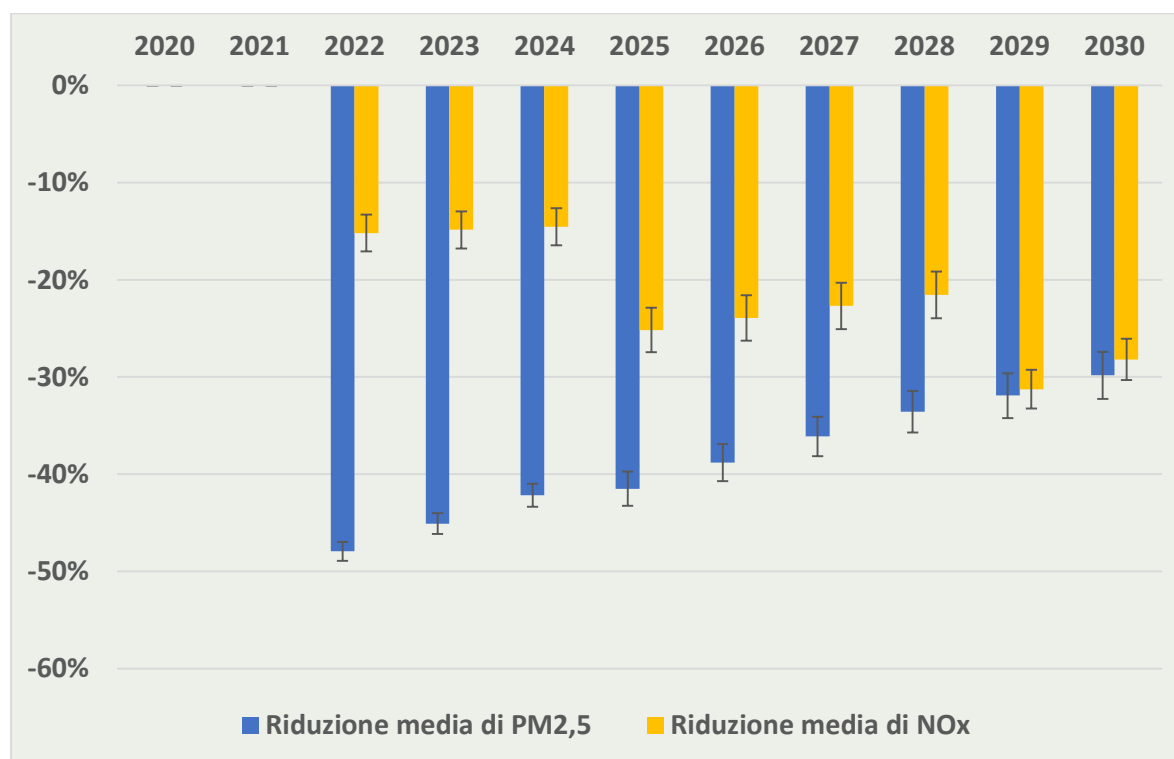
Fonte: Tplan

Figura 72: Riduzione media percentuale di PM2,5 e NOx nell'area di studio



Fonte: Tplan

Figura 73: Riduzione media percentuale di PM2,5 e NOx all'interno dell'Area Verde



Fonte: Tplan

ALLEGATO A – DATI DI TRAFFICO E MODELLO DI SIMULAZIONE DEI TRASPORTI

Dati sugli spostamenti veicolari nell'area di studio

I dati FCD del Gruppo Viasat

La progettazione della nuova regolamentazione degli accessi all'Area Verde di Parma per riferimento alle classi di omologazione EURO ha reso necessaria l'elaborazione di stime della composizione attuale e futura del parco veicolare nonché delle loro percorrenze, a supporto della valutazione dell'impatto e degli effetti del provvedimento sull'accessibilità degli utenti e sull'ambiente.

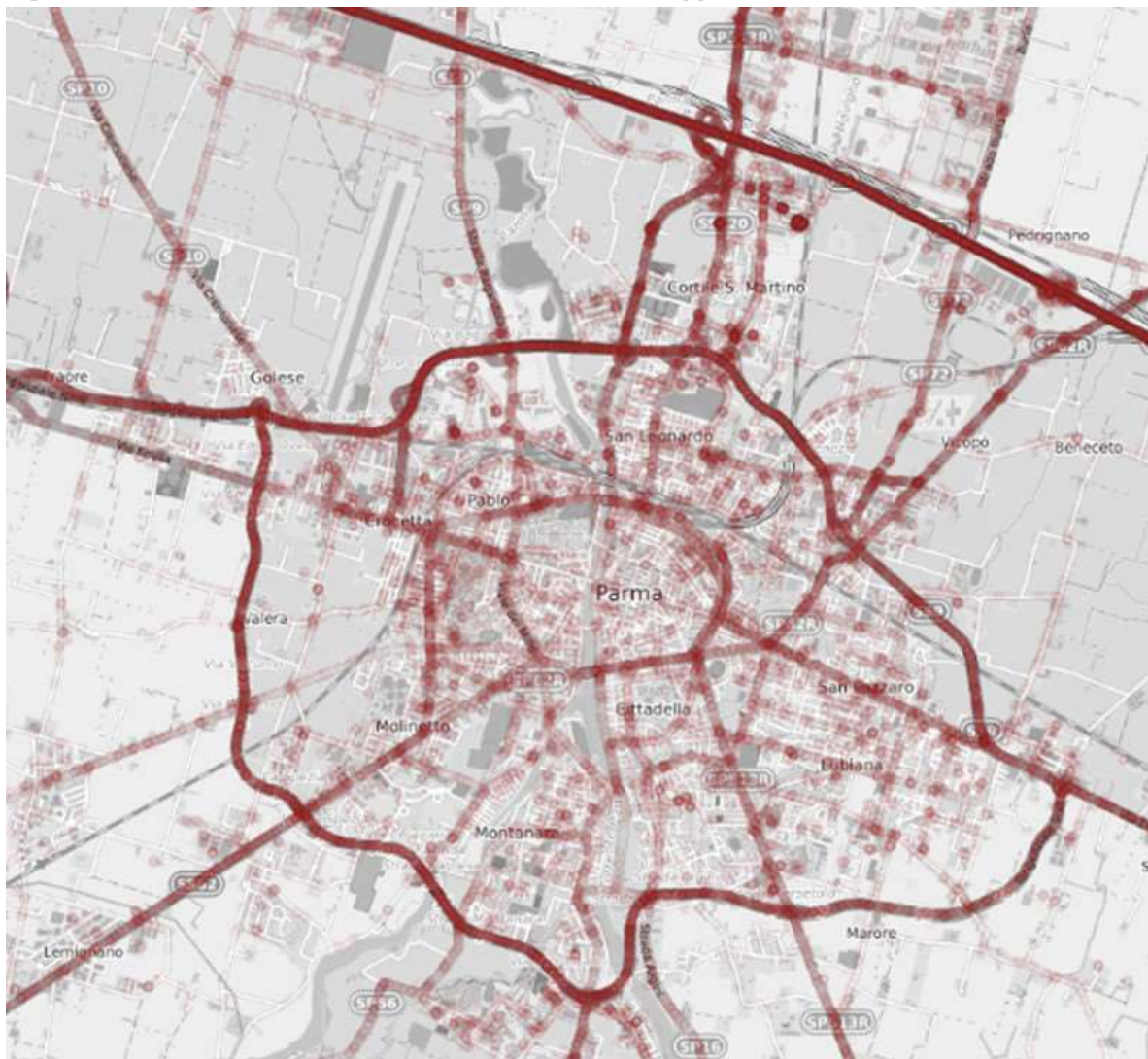
Come richiamato in premessa, l'obiettivo ultimo del provvedimento è, infatti, quello di migliorare complessivamente la vivibilità del territorio comunale, in particolare dentro l'anello delle tangenziali, creando un'area verde nella quale perseguire l'obiettivo di una mobilità più sostenibile e per questo meno impattante sull'ambiente, senza che ciò si trasformi in un ostacolo all'accessibilità a questa zona della città. In virtù di questa esigenza il provvedimento è stato progettato e valutato per riferimento ad un'analisi quantitativa dei mezzi e delle percorrenze interessate dall'introduzione dei blocchi alla circolazione.

L'elaborazione delle stime relative alla consistenza del parco mezzi in accesso all'Area Verde e alle relative percorrenze è stata effettuata sviluppando un modello basato sulla banca dati ACI per la provincia di Parma, nonché su una banca dati acquistata dalle società del Gruppo Viasat, contenente informazioni sui veicoli muniti di dispositivi di rilevazione satellitare installati dalle compagnie di assicurazione.

Nel 2021 il Gruppo Viasat monitora circa 380 milioni di veicoli connessi per una produzione di circa 25GB/ora di dati di diversa tipologia, tra cui la localizzazione del veicolo, disponendo di un database telematico (FCD – Floating Car Data & HCD – Historical Car Data) tra i più rilevanti e consistenti a livello Europeo.

Attraverso i dati Viasat è in particolare possibile rilevare la posizione e i percorsi dei veicoli muniti dei dispositivi di rilevazione installati dalle assicurazioni sui veicoli degli utenti assicurati, potendosi elaborare matrici origine-destinazione. A titolo illustrativo la figura a pagina seguente rappresenta il posizionamento dei veicoli della base dati del Gruppo Viasat nell'area di studio.

Figura 74: Localizzazione dei veicoli monitorati dal Gruppo Viasat nell'area di studio



Fonte: Tplan su dati Viasat

Di maggiore rilevanza ai fini delle analisi connesse alla regolamentazione degli accessi all'Area Verde è la possibilità di collegare i dati inerenti alla posizione dei veicoli alle caratteristiche dei veicoli, tra cui le classi di emissione EURO e l'alimentazione. Grazie a questo database è pertanto possibile avere un dato reale circa gli accessi e le percorrenze effettuate dai veicoli per classe di emissione EURO e alimentazione nell'Area Verde. La tabella seguente elenca la tipologia di dati forniti dal Gruppo Viasat per ciascun veicolo.

Tabella 39: Dati forniti dal gruppo Viasat per i veicoli monitorati

DESCRIZIONE
Identificativo del veicolo
Tipologia del veicolo (Autobus, autocarro, autovettura...)
Codice nazionalità veicolo
Descrizione in chiaro della casa costruttrice (fiat ford ecc.)
Tipo di autoveicolo (es. Uno , panda ecc.)
Descrizione serie dell'autoveicolo (Ibrido)
Potenza in hp
Cilindrata

DESCRIZIONE
Potenza in kw (NNNN,NN)
Numero posti
Peso complessivo in Kg
Numero assi
Trasporto pubblico, NCC, privato...
Benzina, gasolio, gas (metano/GPL) , elettrico...
Familiare, cisterna, autobotte,
Scuola guida, Betoniera, cippatrice...
Classe ambientale
data prima immatricolazione (AAAA-MM-GG)
Sigla provincia di residenza intestatario
Sigla provincia di residenza locatario

Fonte: Tplan su dati Viasat

Ai fini dello studio si sono acquistati i dati disponibili dal database del Gruppo Viasat per 23 giorni lavorativi nella seconda metà di ottobre/inizio novembre e nella seconda metà di maggio 2019, limitatamente alla fascia oraria 07:00 e le 09:59. del mattino. Per riferimento a queste giornate e a questi orari si sono identificati circa 3.700 veicoli che hanno effettuato almeno uno spostamento nell'Area Verde, per un totale di circa 25.500 spostamenti.

Tabella 40: Veicoli in Area Verde monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO e alimentazione

	EURO 0/1/2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Euro/Elettriche Ibrido	Totale
Benzina	19	38	136	132	251	0	576
Gasolio	15	121	219	803	1.450	0	2.608
Elettriche/ Ibrido	0	0	0	0	0	55	55
Gas/Metano	2	14	98	131	204	0	449
Totale	36	173	453	1.066	1.960	0	3.688

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat

La tabella precedente e quella successiva forniscono il dato relativo ai 3700 veicoli della banca dati del Gruppo Viasat selezionati per questo studio, rispettivamente per riferimento alla classe EURO e all'alimentazione.

Tabella 41: Autoveicoli in Area Verde monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO e alimentazione

	EURO 0/1/2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Euro/Elettriche Ibrido	Totale
Benzina	19	38	136	131	251	0	575
Gasolio	10	34	167	472	715	0	1.398
Elettriche/ Ibrido	0	0	0	0	0	55	55
Gas/Metano	2	14	98	125	170	0	409
Totale	31	86	401	728	1.191	0	2.437

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat

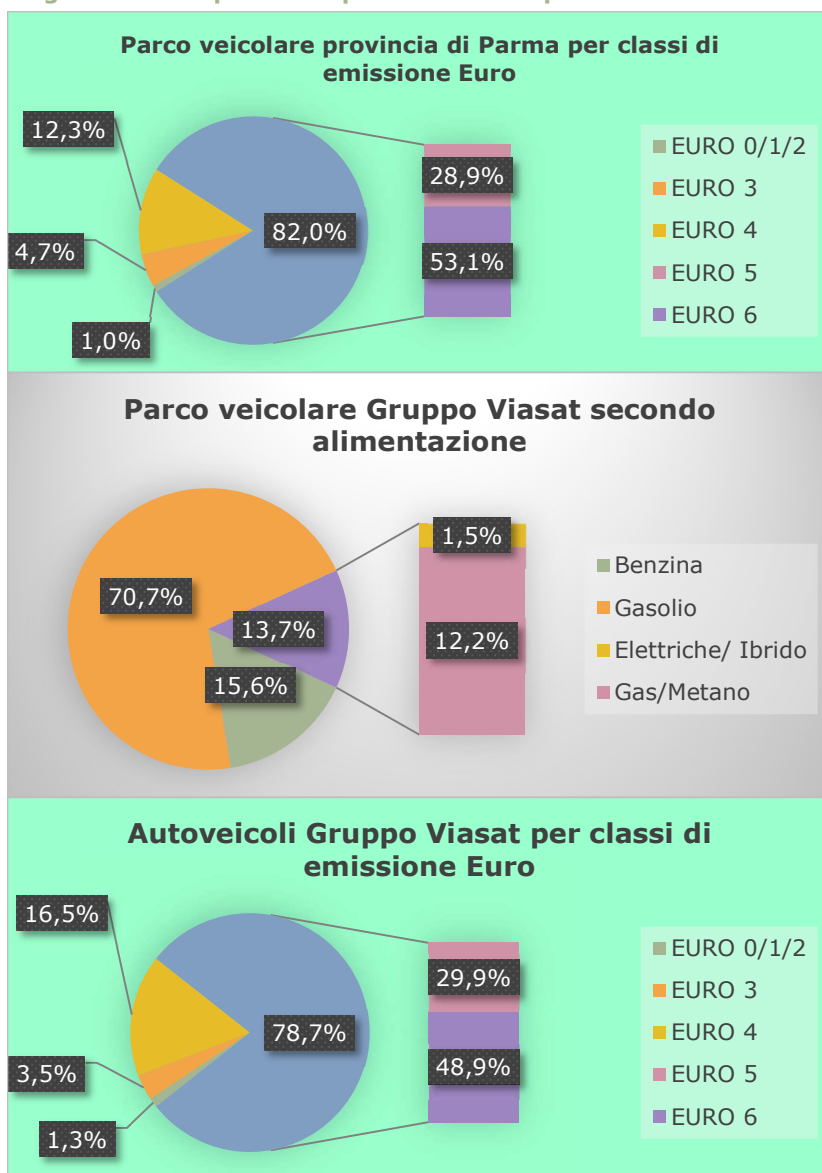
Per riferimento alle tabelle precedenti, i grafici nella pagina successiva sintetizzano in misura percentuale la composizione del parco veicolare e degli autoveicoli compresi nel campione del Gruppo Viasat che ha effettuato almeno un percorso nell'Area Verde nelle tra le 07:00 e le 09:59 del mattino dei 23 giorni analizzati

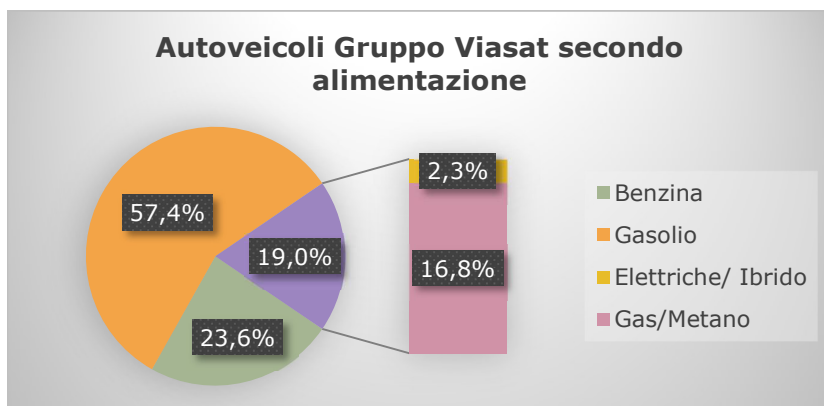
Si osserva come l'82% del parco veicolare appartenga alle classi di emissione EURO 5 e 6, laddove il 18% dei veicoli appartiene alle classi di emissione inferiori alla 5. Oltre il 70% dei

veicoli è alimentato a gasolio. Il rimanente 30% è costituito per circa metà da veicoli alimentati a benzina, quindi da veicoli a gas/metano o elettrici/ibridi, precisandosi che quest'ultima categoria comprende l'1,5% dei mezzi del campione.

Il dato relativo alle sole autovetture è generalmente in linea con quello del parco veicolare per ciò che riguarda la classificazione in base agli standard di emissione Euro, con quasi l'80% dei veicoli appartenenti alle classi di emissione EURO 5 e 6. Relativamente all'alimentazione, si osserva una minore componente dei veicoli a gasolio rispetto al parco veicolare totale, per quanto questa categoria rimanga non solo quella principale, ma largamente maggioritaria con oltre il 57% dei veicoli. I veicoli a benzina assorbono oltre la metà del restante 43%, laddove il 19% dei veicoli è alimentato a gas/metano o consiste di veicoli elettrici/ibridi, che rappresentano il 2,3% del campione di veicoli selezionato dalla banca dati del Gruppo Viasat.

Figura 75: Composizione parco veicolare provincia di Parma al 2019





Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat; Nota: ai fini della rappresentazione grafica i veicoli elettrici/ibridi sono stati ricompresi nella classe EURO 6

Tabella 42: Percorsi in Area Verde dai veicoli monitorati dal Gruppo Viasat per classe EURO

	EURO 0/1/2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Totale
Percorsi interni all'Area Verde	200	379	2.282	3.676	6.082	12.619
Percorsi tra l'Area Verde e il resto del Comune	43	196	867	2.119	3.366	6.591
Percorsi tra l'Area Verde e gli altri comuni della Provincia	48	110	672	1.440	2.187	4.457
Percorsi tra l'Area Verde e territori extra-provinciali	2	48	271	520	888	1.729
Totale	293	733	4.092	7.755	12.523	25.396

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat

La tabella precedente e quella successiva forniscono il dato relativo ai percorsi effettuati dai veicoli della banca dati del Gruppo Viasat selezionati per lo studio, rispettivamente per riferimento alla classe EURO e all'alimentazione.

Tabella 43: Percorsi in Area Verde dai veicoli monitorati dal Gruppo Viasat per alimentazione

	GASOLIO	BENZINA	ELETTRICHE/IBRIDE	GAS/METANO	TOTALE
Percorsi interni all'Area Verde	5.871	3.780	478	2.490	12.619
Percorsi tra l'Area Verde e il resto del Comune	3.811	1.520	91	1.171	6.593
Percorsi tra l'Area Verde e gli altri comuni della Provincia	2.554	914	74	915	4.457
Percorsi tra l'Area Verde e territori extra-provinciali	1.103	270	14	345	1.732
TOTALE	13.339	6.484	657	4.921	25.401

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat

Riferendosi alle tabelle precedenti, i grafici nelle figure di pagina seguente sintetizzano in misura percentuale le principali considerazioni in merito alle Origini/Destinazioni dei percorsi effettuati dai veicoli entranti e uscenti dall'Area Verde nel periodo temporale considerato; agli standard di emissione dei veicoli che hanno effettuato i percorsi, per riferimento alle classi Euro, nonché alla loro alimentazione.

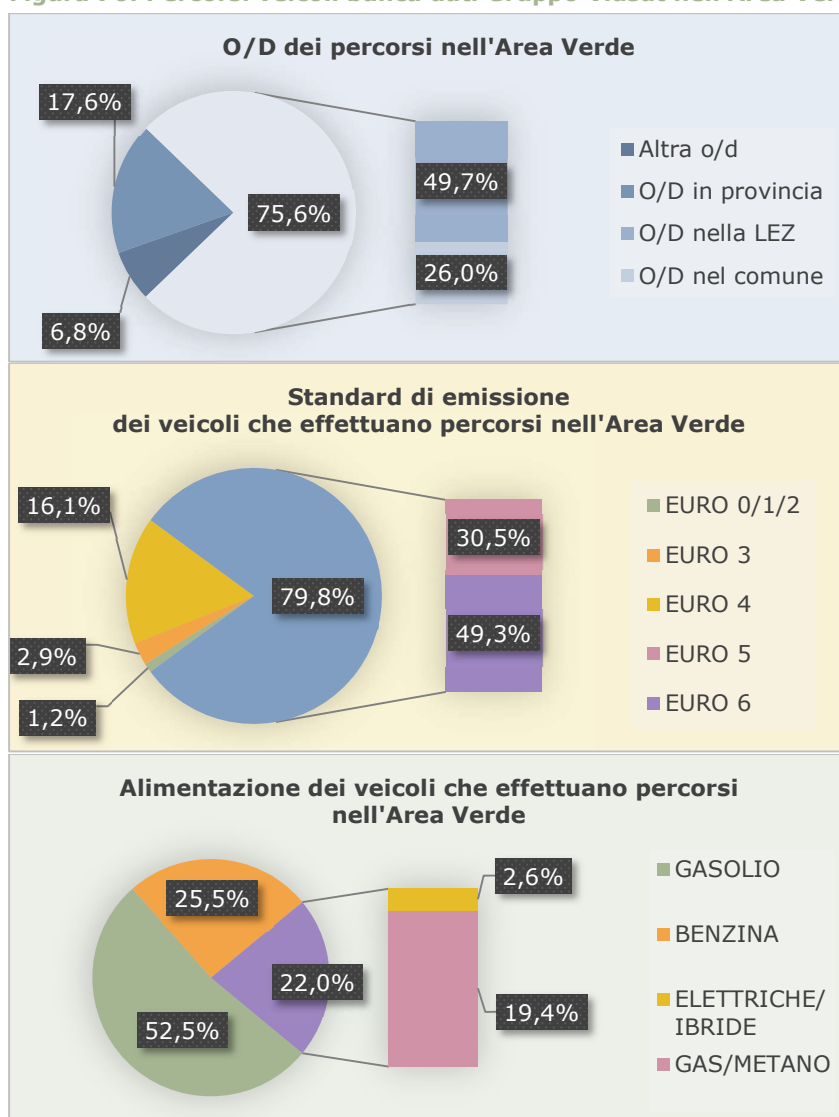
Come si può osservare, il 49,7% dei 25.500 percorsi fatti dai 3.700 veicoli tra le 7:00 e le 09:59 del mattino dei 23 giorni analizzati, ha sia origine che destinazione interne all'Area Verde, laddove ben il 75,7% dei percorsi che interessano l'Area Verde ha origine o destinazione dentro al comune. Solo il 6,8% dei percorsi ha origine o destinazione fuori provincia. Questo

lascerebbe supporre che il provvedimento di regolamentazione degli accessi all'Area Verde riguardi in modo prevalente gli abitanti del Comune di Parma, per quanto sia opportuno osservare che il periodo scelto per l'acquisizione dei dati non coincida con eventi fieristici e sia verosimilmente relativo a periodi di moderata affluenza turistica.

In merito agli standard di emissione, si nota come il 49,3% dei percorsi sia già effettuato da veicoli EURO 6, per un totale di percorsi effettuati da veicoli delle classi EURO 5 e 6 pari a circa l'80%. Solo l'1,2% dei percorsi è effettuato da veicoli di classe inferiore alla EURO 3.

Con riferimento all'alimentazione, si nota che il 52,5% dei percorsi associati ai veicoli analizzati è effettuato da veicoli a gasolio. Di questi il 44% è effettuato all'interno dell'Area Verde. Il 22% dei percorsi è effettuato da veicoli elettrici/ibridi e a gas/metano. Di questi il 2,6% è effettuato da veicoli elettrici/ibridi, dei quali il 72,8% è effettuato all'interno dell'Area Verde.

Figura 76: Percorsi veicoli banca dati Gruppo Viasat nell'Area Verde



Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat

Analisi comparativa del parco veicoli immatricolati e circolanti

Il confronto tra banca dati ACI e dati del Gruppo Viasat consente di effettuare alcune importanti considerazioni in merito alla composizione del parco veicolare e alle percorrenze effettuate dai veicoli appartenenti a determinate classi di standard di emissione EURO e di alimentazione. Si tratta di elementi di particolare rilevanza ai fini della progettazione della regolamentazione degli accessi all'Area Verde.

Tabella 44: Confronto parco veicolare ACI e Gruppo Viasat (2019)

	Percentuale sul totale del parco veicolare ACI (335.497)	Percentuale sul totale del campione del Gruppo Viasat (3.700)	Percentuale sul totale dei percorsi del campione del Gruppo Viasat (25.500)
Mezzi di classe ≤ EURO 4	53%	18%	20,2%
Mezzi di classe EURO 6	26,7% (sono già la categoria più numerosa)	53,1%	49,3%
Mezzi di classe EURO 5	20,4%	28,9%	30,5%
Veicoli a gasolio	47,5%	70,7%	52,5%
Veicoli elettrici/ibridi	1%	1,5%	2,6%

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat e ACI; Nota: il dato ACI comprende gli autoveicoli e i veicoli industriali leggeri e pesanti, esclude le categorie emissive e di alimentazione "altro"

La tabella precedente riepiloga i dati salienti inerenti al parco veicolare provinciale di Parma al 2019 e quelli del campione di veicoli del Gruppo Viasat per riferimento alla classe EURO e all'alimentazione. Per i veicoli del Gruppo Viasat sono altresì riportate le percorrenze, non disponibili per la banca dati ACI. Come si può notare, sebbene il 53% del parco veicolare provinciale sia composto da veicoli di classe EURO inferiore alla 4, sembrerebbe che questi veicoli siano poco utilizzati, tanto che queste classi rappresentano solo il 18% dei veicoli appartenenti al campione selezionato dal database del Gruppo Viasat relativamente ai veicoli che effettuano viaggi nell'Area Verde. A questi veicoli è inoltre associato solo il 20% degli spostamenti monitorati. Viceversa, i mezzi della classe EURO 6, che rappresentano circa il 27% del parco provinciale, corrispondono al 53% dei veicoli della base dati del Gruppo Viasat, ai quali è associato quasi la metà dei viaggi effettuati nell'Area Verde. Se a questi si sommano i veicoli di classe EURO 5 si nota come i mezzi delle classi EURO 5 e 6, che in base alla banca dati ACI assommano al 57% del parco provinciale, sono di fatto associati all'80% dei percorsi effettuati nell'Area Verde.

Relativamente all'alimentazione dei veicoli, si nota come il dato inerente al campione dei veicoli identificato dal database del Gruppo Viasat sia nettamente superiore rispetto al dato ACI sulla composizione del parco veicolare per i veicoli diesel, 70,7% contro il 47,5%, notandosi come i veicoli a gasolio siano associati a oltre il 50% delle percorrenze effettuate nell'Area Verde. La composizione veicolare inerente ai veicoli elettrici/ibridi è tutto sommato comparabile. D'altra parte sono veicoli più recenti e quindi verosimilmente più utilizzati – in particolare nel centro del capoluogo – laddove è invece ipotizzabile che diversi veicoli delle classi sino alla EURO 4, di anzianità pari ad almeno 9-10 anni, siano meno utilizzati dei veicoli più recenti.

L'utilità della base dati del Gruppo Viasat, è d'altra parte connessa alla possibilità di avere un dato non solo sulla composizione del parco veicolare, ma anche e soprattutto sull'utilizzo dei veicoli.

Tabella 45: Confronto parco autoveicoli ACI e Gruppo Viasat

	Percentuale sul totale del parco veicolare ACI (305.482)	Percentuale sul totale del campione del Gruppo Viasat (2.428)	Percentuale sul totale dei percorsi del campione del Gruppo Viasat (25.500)
Mezzi di classe ≤ EURO 4	49,8%	21,3%	19,7%
Mezzi di classe EURO 6	28,8% (sono già la categoria più numerosa)	48,9%	54,5%
Mezzi di classe EURO 5	19,6%	29,9%	21,7%
Veicoli a gasolio	40,8%	57,4%	43,8%
Veicoli elettrici/ibridi	1,9%	2,3%	4%

Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat e ACI; Nota: il dato ACI comprende gli autoveicoli e i veicoli industriali leggeri e pesanti, esclude le categorie emissive e di alimentazione "altro"

Figura 77: Percorrenze annuali nell'area di interesse, in km, rispetto agli anni di anzianità – autovetture

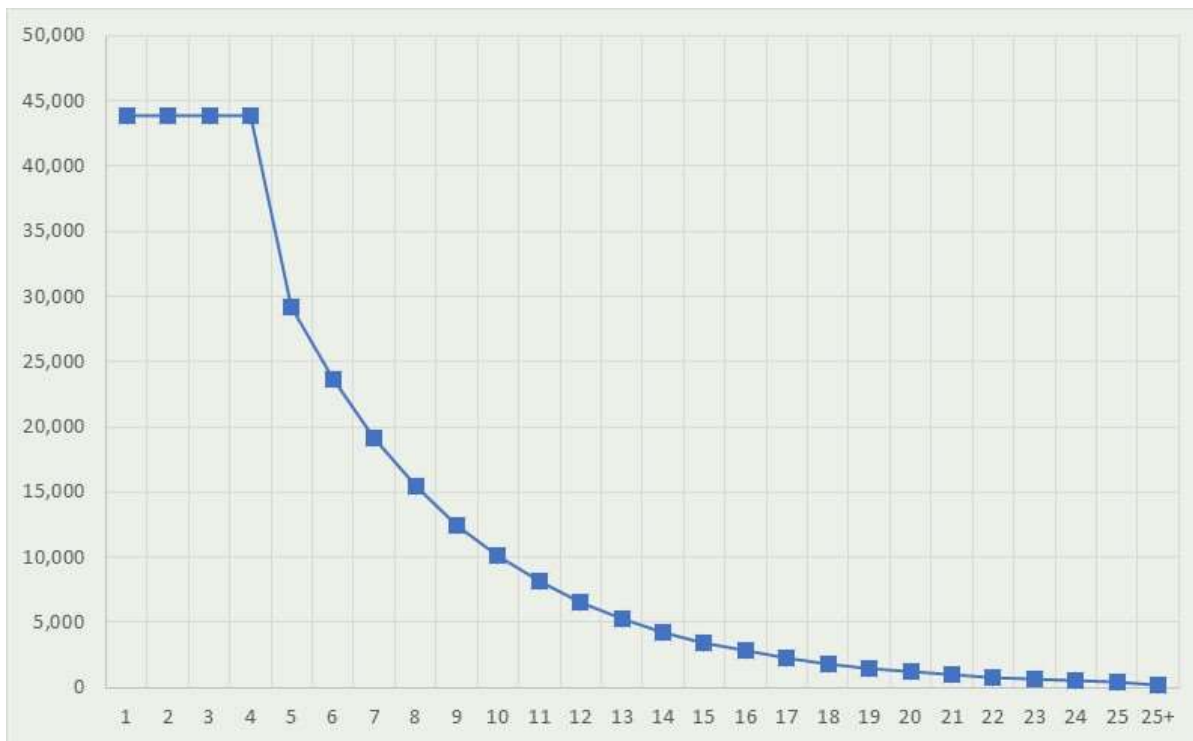


Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat e ACI

Le tabelle precedenti evidenziano dunque il netto contrasto tra la consistenza del parco veicolare e le reali percorrenze dei veicoli, fenomeno intuitivo ed ampiamente noto in letteratura, investigato in particolare dalle varie Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA). In questo senso i dati FCD Viasat consentono pertanto di verificare e misurare tale fenomeno tramite un campione rappresentativo di veicoli, sia per quanto riguarda le autovetture che per quanto concerne i veicoli commerciali. L'elaborazione di tali dati ha permesso di implementare un modello previsionale delle percorrenze annuali, in km, nell'area di interesse relativa sostanzialmente al Comune di Parma, rispetto agli anni di anzianità del

veicolo, e differenziato per autovetture e veicoli commerciali. Le curve ottenute, la cui forma funzionale è basata su una relazione di tipo esponenziale, sono riportate di seguito.

Figura 78: Percorrenze annuali nell'area di interesse, in km, rispetto agli anni di anzianità – veicoli commerciali



Fonte: Tplan su dati Gruppo Viasat e ACI

La distribuzione delle percorrenze dei veicoli per anno di anzianità è stata quindi confrontata a livello aggregato con i dati disponibili, registrati dalle postazioni di rilievo fisse del Comune di Parma (telecamere OCR), relativi al numero di transiti dei veicoli per anno di anzianità e pertanto rappresentativi delle percorrenze reali. Tale confronto ha confermato la bontà del modello, seppur a livello aggregato.

Il modello di simulazione dei trasporti

Inquadramento generale

Il modello di simulazione dei trasporti simula le condizioni di traffico rappresentative della fascia tri-oraria di punta mattutina (dalle 07:00 alle 09:59) del giorno ferialo medio del periodo scolastico. L'anno di riferimento del modello di traffico è il 2019, preso a riferimento dei volumi di traffico tipici dell'area di studio in assenza delle restrizioni legate alla pandemia.

Per l'implementazione del modello è stato utilizzato il software CUBE, sviluppato da BENTLEY. Esso permette l'implementazione di modelli di traffico in ambiente GIS utili alla stima della domanda di spostamento in corrispondenza di scenari alternativi e alla sua interazione con le rispettive reti di offerta. L'architettura del software CUBE è di tipo "modulare": il modulo di base (Cube Base) gestisce una funzionalità multiprocessore, permette l'interfaccia web, organizza i report dei risultati e costituisce le fondamenta per i moduli aggiuntivi. A loro volta,

ciascun modulo contiene le procedure per lo sviluppo delle analisi specialistiche: la stima delle matrici OD da conteggi di traffico, i modelli della domanda di spostamento, le assegnazioni di traffico per le reti del trasporto pubblico e privato, le analisi territoriali, etc.

Area di studio e zonizzazione

La domanda di trasporto è l'espressione delle esigenze di mobilità e del comportamento degli utenti del servizio di trasporto. Essa è quantificata dal numero di spostamenti effettuati da ciascuna zona di origine ad ogni zona di destinazione in un determinato intervallo di tempo. All'interno del modello di simulazione la domanda di trasporto è contenuta in matrici Origine/Destinazione, costruite sulla base della zonizzazione territoriale adottata.

Una volta che l'area di studio è stata identificata, questa viene discretizzata in zone di traffico. Ad ogni zona viene assegnato un nodo chiamato "centroide", assumendo che la mobilità rilevante si manifesti solo tra centroidi corrispondenti a zone diverse. Le zone devono risultare quanto più omogenee tra loro dal punto di vista dimensionale, socioeconomico e territoriale, secondo criteri legati al tipo di analisi da effettuare, alla grandezza dell'area di studio ed alla reperibilità dei dati. Il territorio esterno al dominio è anch'esso suddiviso in zone, dette "esterne", che rappresentano le aree che interagiscono con il sistema pur non essendo oggetto di studio.

Nello specifico del modello di traffico sviluppato per questo studio, la zonizzazione comprende complessivamente 225 zone e risulta così composta:

- il territorio circoscritto all'interno delle tangenziali è stato disaggregato in ben 114 zone, ottenute accorpando piccoli gruppi di sezioni di censimento ISTAT;
- realizzando accorpamenti di sezione di censimento più numerosi rispetto al livello precedente, l'area del comune di Parma al di fuori della tangenziale e il comune di Collecchio sono stati suddivisi in 65 zone;
- per la zonizzazione del territorio rimanente si è mantenuta la dimensione comunale, dando origine a 28 zone;
- le rimanenti 18 zone, che costituiscono le zone esterne, sono state suddivise sulla base delle direttrici, stradali o autostradali, utilizzate dagli spostamenti attratti o generati dalle zone stesse. Al fine di determinare il bacino di domanda da assegnare alle suddette direttrici, si è effettuata un'analisi geografica a livello di comuni, province e regioni. Come risultato, 15 zone sono state assegnate alle direttrici stradali e 3 alle direttrici autostradali dell'area di studio.

Tale zonizzazione di dettaglio, unitamente all'individuazione delle singole polarità di attrazione e generazione, consente in particolare di individuare quella componente di domanda locale e di scambio avente origine o destinazione all'interno dell'Area Verde, e quindi potenzialmente interessata dal nuovo provvedimento.

Figura 79: Zonizzazione del modello – intera area di studio

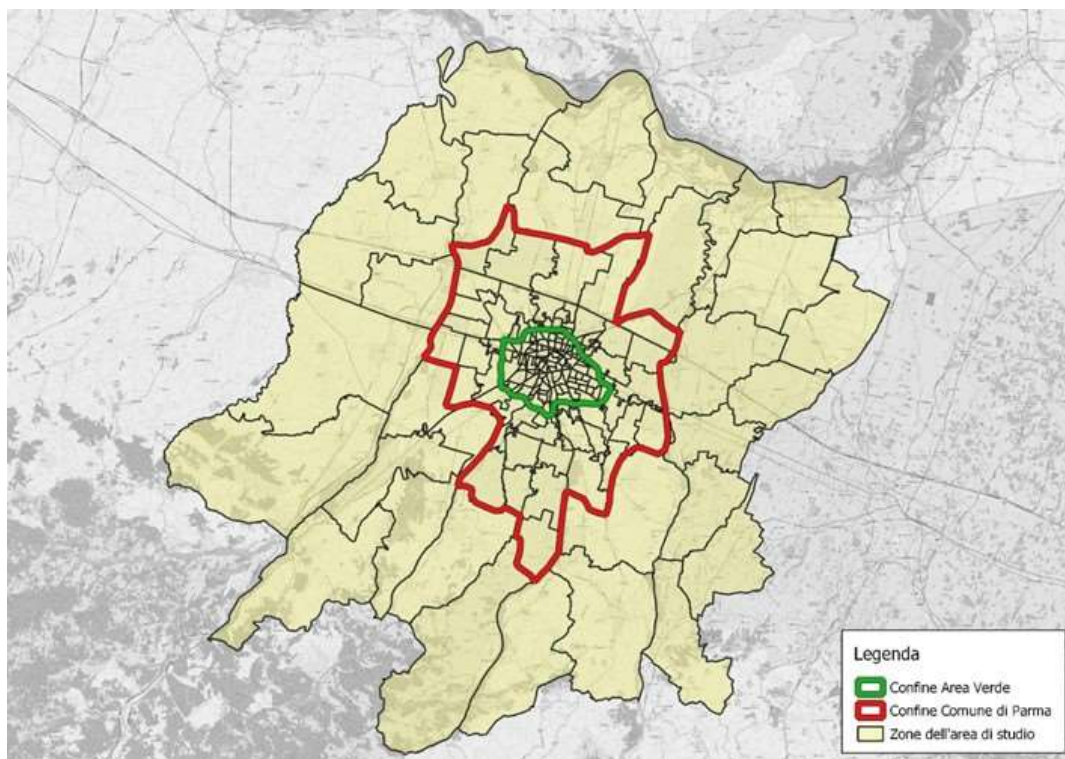
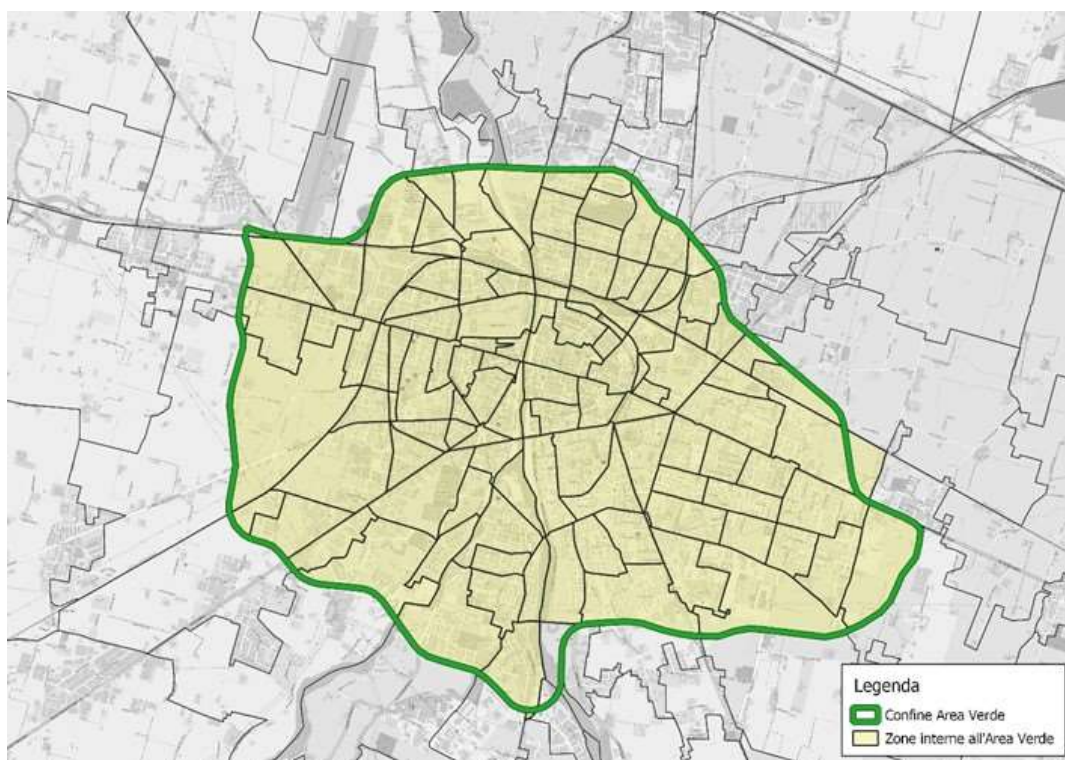


Figura 80: Zonizzazione del modello – area interna alle tangenziali

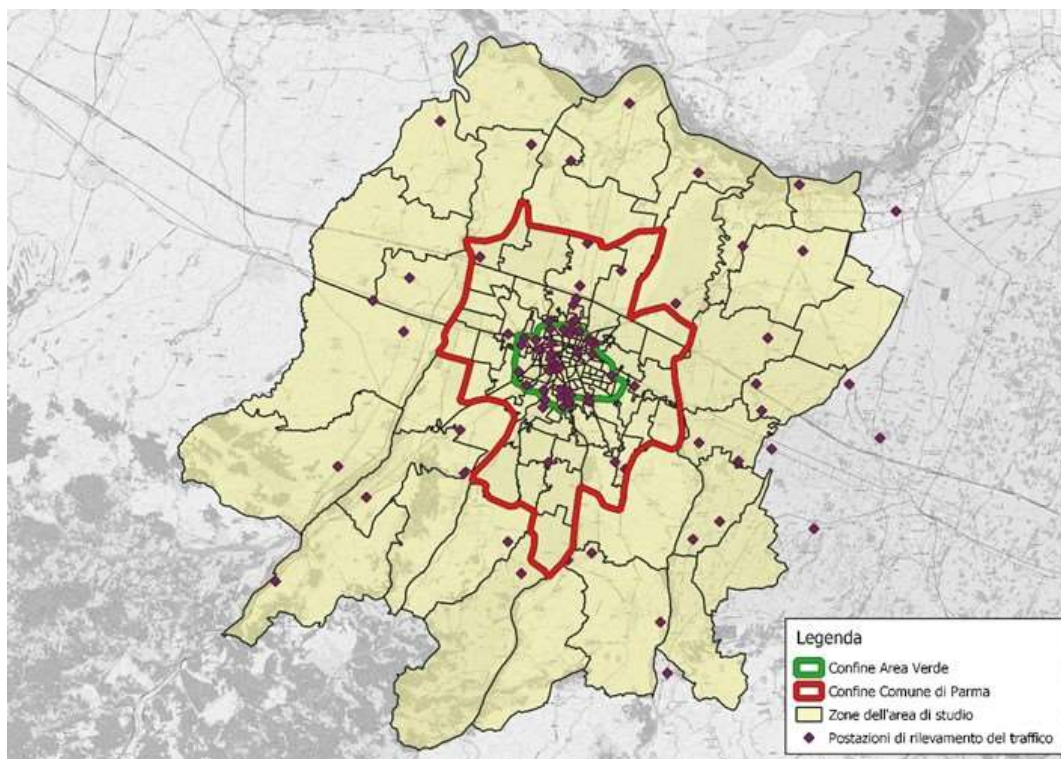


Dati di traffico

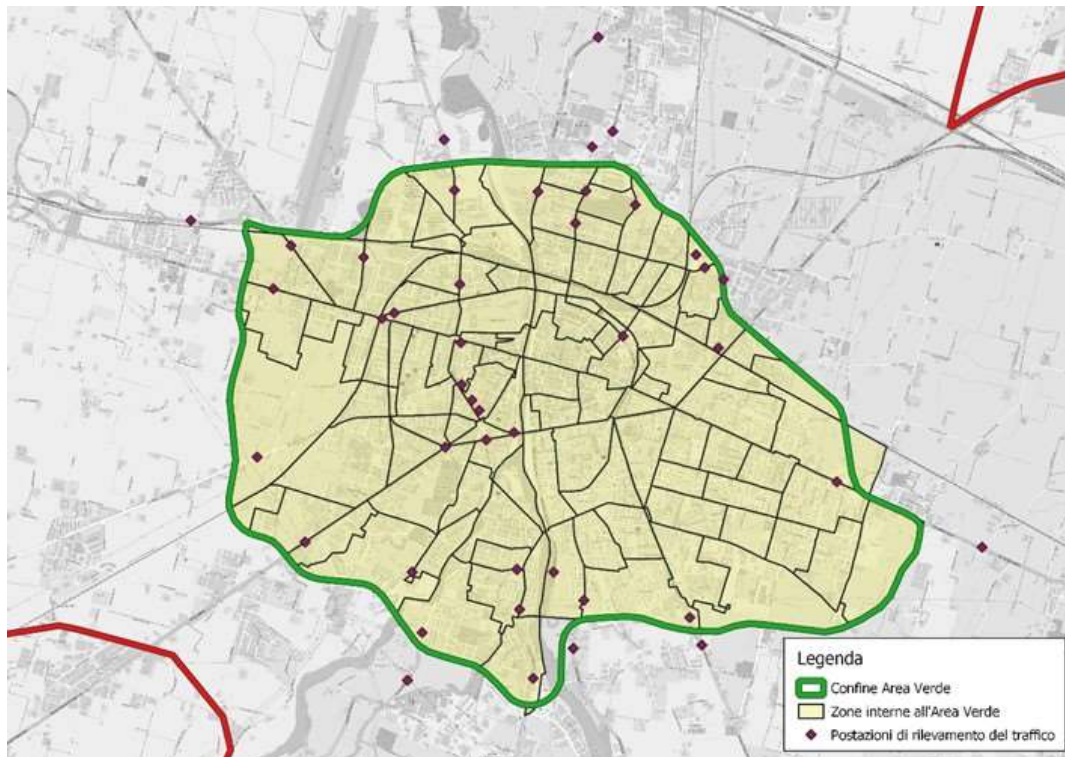
Ai fini della calibrazione e validazione del modello è stata costruita una banca dati relativa ai flussi di traffico disponibili nell'area di studio, a partire dalle seguenti fonti:

- Sistema MTS regionale di rilevazione dei flussi di traffico: tale sistema, realizzato dalla Regione, dalle Province e dall'Anas, è composto da 281 postazioni, in funzione 24 ore su 24, installate sulle strade statali e principali provinciali. Per questo studio, sono stati impiegati dati risalenti al 2019 relativi alle principali direttrici dell'area extraurbana, comunale ed extra-comunale;
- Report di monitoraggio del PUMS di Parma: relativamente all'area urbana, prevalentemente interna alla tangenziale, a copertura delle direttrici in ingresso all'Area Verde sono stati impiegati dati di traffico raccolti nel 2019 nell'ambito del monitoraggio del PUMS di Parma. Dallo stesso studio, sono stati anche estratti dati di traffico relativi a 4 intersezioni interne all'Area Verde;
- Dati delle telecamere OCR: il dataset, fornito dalla committenza, fa riferimento a vari campionamenti effettuati nel corso del 2020, ed è stato utilizzato per l'area interna e immediatamente adiacente alle tangenziali.

Complessivamente, la banca dati include flussi di traffico corrispondenti a 131 archi stradali monodirezionali.



I dati di conteggio disponibili coprono tutte le principali direttrici di ingresso all'Area Verde, come mostrato nella figura seguente.



Offerta di trasporto

Il sistema dell'offerta di trasporto è costituito da quelle componenti fisiche (infrastrutture, veicoli e tecnologie), organizzative e normative (gestione della circolazione e strutture tariffarie) che determinano la produzione del servizio di trasporto e le sue caratteristiche.

La rete stradale è schematizzata nel grafo del modello di simulazione come una successione di archi ed un insieme di nodi.

Ogni arco rappresenta un tronco stradale (o un'aggregazione di tronchi stradali) contenente una fase dello spostamento. Gli archi sono stati descritti secondo le caratteristiche fisico-geometriche della strada, specificando il tipo di arco, il numero di corsie, la lunghezza, la capacità di trasporto e la velocità di deflusso a rete scarica. Il modello di offerta è costituito dalla rete così definita e dalle relazioni matematiche che legano i costi ed i flussi sulla rete (funzioni di costo generalizzato e curve di deflusso).

La rete implementata nel modello ricostruisce il sistema della viabilità extraurbana, ed urbana nell'area di studio. Tale rappresentazione risulta molto dettagliata all'interno dell'area della tangenziale di Parma, dove è stata modellizzata l'intera viabilità urbana, sulla base del grafo di rete messo a disposizione dagli uffici cartografici comunali. La viabilità extraurbana ed urbana, principale e secondaria è meno dettagliata man mano che ci si allontana dall'area oggetto del provvedimento di regolamentazione degli accessi. Nella rete simulata sono inclusi anche gli assi autostradali dell'A1 e dell'A15 ed i relativi svincoli di interconnessione alla rete ordinaria.

Figura 81: Grafo della rete stradale- area di studio



Nel modello, la descrizione del grafo stradale è stata costruita sulla base della classificazione degli archi riportata nella tabella seguente.

Tabella 46: Classificazione degli archi stradali

Classe	Capacità per direzione per corsia [veq/h]	Velocità a flusso libero [km/h]
Autostrade e Tangenziale	1.900-2.200	110-130
Strade extraurbane principali	1.800-2.000	80-110
Strade extraurbane secondarie	1.000-1.500	40-90
Strade urbane principali	900-1.800	30-60
Strade urbane di quartiere	600-1.400	30-60

Tali valori di velocità a flusso libero e capacità sono indicativi degli intervalli di classe, dal momento che ai fini della costruzione e calibrazione del modello, le classi sopra riportate sono state ulteriormente suddivise in sotto-tipologie, con caratteristiche specificamente legate alle condizioni locali.

Domanda di trasporto

La matrice O/D è stata costruita utilizzando innanzi tutto i dati del Censimento del 2011. In particolare, sono stati utilizzati due distinti dataset: la matrice del pendolarismo del 2011 a livello comunale, per quanto riguarda gli spostamenti generati e attratti dai comuni all'interno dell'area di studio, ad eccezione del comune di Parma e di Collecchio; e la matrice del pendolarismo relativa all'anno 2011 a livello di sezioni di censimento, per quanto riguarda gli spostamenti con origine o destinazione all'interno del Comune di Parma e di Collecchio. Opportune elaborazioni sono state eseguite al fine di omogeneizzare i dati provenienti dalle due fonti utilizzate, che, sulla base delle regole per la diffusione dei dati da parte di ISTAT, contengono informazioni differenti - in particolare il dato a livello di zona censuaria non distingue il mezzo di trasporto utilizzata.

La matrice O/D è stata quindi corretta e aggiornata utilizzando la banca dati FCD, relativi all'anno 2019, raccolti e forniti per questo studio da Vem Solutions del gruppo Viasat. Dal momento che i dati FCD sono di tipo campionario, tale matrice è stata utilizzata per aggiornare proporzionalmente la matrice costruita sui dati del pendolarismo a livello di macrozona, rispettando la distribuzione del dato censuario a livello di singola zona.

Per i veicoli commerciali, in assenza del dato censuario, la matrice è stata ricostruita sulla base della distribuzione territoriale dei generatori ed attrattori. In questo caso, il dato FCD è risultato particolarmente importante per correggere la matrice iniziale in base all'effettiva distribuzione degli spostamenti di veicoli commerciali nell'area di studio.

È importante sottolineare che i dati impiegati per la costruzione della matrice O/D fanno riferimento alla fascia tri-oraria di punta del mattino, che va dalle 07:00 e le 09:59. Tutti i risultati riportati in questa sezione sono stati estratti dal modello di simulazione, e fanno dunque riferimento alla medesima fascia tri-oraria.

I conteggi di traffico disponibili per l'area di studio sono stati infine utilizzati per la calibrazione delle matrici, tramite procedura di correzione alla massima verosimiglianza (Modulo Analyst di CUBE).

L'interazione tra domanda ed offerta

Il modello di simulazione utilizza specifici algoritmi per calcolare i percorsi degli utenti sul grafo di rete, e quindi i volumi sui singoli archi della rete stradale.

L'algoritmo di assegnazione permette di simulare il comportamento degli automobilisti, che sono portati a scegliere l'itinerario del viaggio minimizzando il costo generalizzato del trasporto, cioè la lunghezza dell'itinerario, il tempo di viaggio e gli eventuali costi monetari. La lunghezza ed i costi monetari dipendono esclusivamente dalle caratteristiche della rete stradale, il tempo di viaggio è invece influenzato dai flussi di veicoli che occupano gli archi.

La procedura di assegnazione è basata su un algoritmo per la ricerca degli itinerari ottimi. Ogni itinerario viene calcolato minimizzando una funzione di costo generalizzato che sinteticamente può essere espressa dalla formula:

$$C_g = T \cdot VoT + D \cdot VOC + C_t$$

dove:

- C_g rappresenta il costo generalizzato;
- T è il tempo di percorrenza;
- VoT è il valore monetario del tempo;
- D è la distanza di viaggio;
- VOC è il costo operativo;
- C_t è l'eventuale pedaggio.

A rete scarica il tempo di percorrenza è unicamente funzione della velocità massima consentita dai limiti di circolazione, mentre in presenza di altri autoveicoli la velocità è inferiore e dipende dal livello di congestione.

Nel modello costruito, il costo generalizzato di viaggio è stato calcolato considerando il costo del tempo di viaggio, i costi operativi (considerandone unicamente una quota a parte in ragione della rilevanza ai fini della scelta del percorso) e l'eventuale pedaggio.

Il tempo necessario a percorrere il singolo arco viene determinato utilizzando una funzione detta di *capacity-restraint* (funzione CR), essa descrive la relazione tra flusso e capacità di una strada. Le formule utilizzate sono note come funzioni BPR (*Bureau of Public Roads*)

Il flusso del traffico presente sulla rete viene calcolato con la seguente funzione:

$$q = \sum_{i=1}^{NumSist} q_i \text{ dove } q_i \text{ rappresenta il flusso di ogni segmento } i \text{ di domanda.}$$

Il tempo di percorrenza viene calcolato per ogni arco con la formula seguente:

$$t_{corr} = t_0 \cdot \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{q_{max}} \right)^\beta \right) \quad \text{dove:}$$

- t_{corr} è il tempo di percorrenza a rete carica calcolato durante la simulazione (all'iterazione corrente);
- t_0 è il tempo di percorrenza con la rete scarica;
- q_{max} è la capacità dell'arco stradale;

α , β sono parametri caratteristici che variano con la tipologia degli archi.

La procedura di calcolo utilizzata è quella detta di assegnazione all'equilibrio. I valori di domanda, tra ogni origine ed ogni destinazione, sono caricati sulla rete attraverso diverse iterazioni per ricercare i percorsi con impedenza inferiore e quindi bilanciare i flussi sui nuovi itinerari attraverso un algoritmo chiamato di Frank and Wolf. Questa procedura è coerente con il Primo Principio di Wardrop e sottintende l'ipotesi che gli utenti conoscano perfettamente lo stato del traffico sulla rete e decidano di conseguenza l'itinerario migliore.

Ai fini di tener conto dell'effettivo utilizzo della capacità stradale di ciascuna classe veicolare, le matrici di domanda sono state espresse in veicoli equivalenti, considerando l'ingombro di ciascun veicolo commerciale pari a 2,0 volte quello di un veicolo leggero.

Validazione del modello all'anno base 2019

Il modello si ritiene validato quando – in seguito al processo di calibrazione, ovvero di iterativa modifica dei dati di input – i risultati delle simulazioni dello stato di fatto ricostruiscono con buona approssimazione i dati di traffico rilevati.

La validazione dei flussi veicolari simulati rispetto a quelli osservati è effettuata utilizzando quali parametri statistici il coefficiente di correlazione R^2 , che fornisce una misura della dipendenza tra le due variabili, e l'indice GEH:

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{flusso_simulato} - \text{flusso_osservato})^2}{(\text{flusso_simulato} + \text{flusso_osservato}) * 0.5}}$$

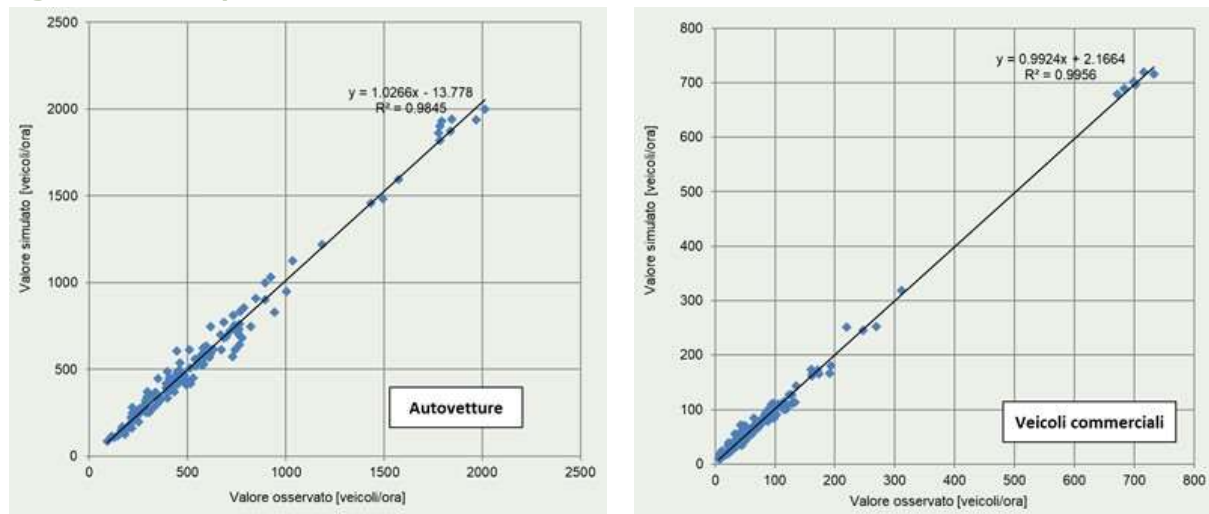
Per quanto riguarda l'indice R^2 , la letteratura e la prassi di settore indica come soddisfacenti valori superiori a 0,85, mentre per quanto riguarda l'indice GEH, ai fini della validazione del modello si richiede che la quasi totalità dei flussi presentino un valore di GEH inferiore a 9, e che almeno l'85% dei flussi abbia un valore inferiore a 5.

Considerando i rilievi a disposizione, in termini di calibrazione globale del modello, la tabella e le figure seguenti confermano come il modello abbia raggiunto un livello pienamente soddisfacente di rappresentazione delle condizioni attuali ai fini del presente studio.

Tabella 47: Indici statistici della calibrazione globale del modello di simulazione

GEH	DISTRIBUZIONE GEH - ASSOLUTI			DISTRIBUZIONE GEH - RELATIVI		
	Autovetture	Veicoli commerciali	Totale	Autovetture	Veicoli commerciali	Totale
<5	129	131	127	98%	100%	97%
>=5	2	0	4	2%	0%	3%
Totale conteggi	131	131	131	100%	100%	100%

Figura 82: Corrispondenza tra flussi veicolari rilevati e simulati dal modello



Disaggregazione per classi emissive e stima delle percorrenze annue

Il modello di simulazione distingue i flussi stradali in due sole categorie veicolari: le autovetture ed i veicoli commerciali. Ai fini delle valutazioni dell'impatto del provvedimento di regolamentazione dell'Area Verde, si è operata una ulteriore disaggregazione, ripartendo i flussi veicolari per sottocategorie definite in base alle classi Euro soggette alle restrizioni di circolazione. Tale ripartizione è stata effettuata separatamente per autovetture e veicoli commerciali, sulla base di aliquote fisse per ciascuna relazione O/D. Tali aliquote sono state stimate in base all'elaborazione dei dati del parco immatricolato (fonte ACI) e del parco circolante (dati Visat/Vem), in modo da tener conto delle percorrenze medie annue effettive in funzione dell'anzianità dei veicoli. Questo procedimento consente inoltre di tener conto dell'evoluzione temporale del parco veicolare e delle percorrenze per classe Euro negli scenari futuri.

Infine, per la valutazione degli effetti del provvedimento, ed in particolare degli effetti ambientali, è necessario stimare le percorrenze veicolari sulla rete per una intera annualità. Tuttavia, il modello di traffico fornisce unicamente la stima dei volumi di traffico nella fascia tri-oraria di punta (periodo di simulazione). La stima delle percorrenze annuali è stata pertanto effettuata tramite opportuni coefficienti di riporto dalla fascia simulata all'intera giornata, stimata sulla base dei conteggi di traffico giornalieri a disposizione. Tali coefficienti risultano pari a 4,78 per le autovetture e 3,76 per i veicoli commerciali. Successivamente, le percorrenze annue sono state calcolate assumendo un coefficiente di riporto dal giorno medio all'anno pari a 300.

ALLEGATO B – CORRIDOI DI TRANSITABILITÀ ALL'INTERNO DELL'AREA VERDE

Nell'area interna alle tangenziali sono previsti i seguenti corridoi di transitabilità per raggiungere i parcheggi scambiatori e le strutture ospedaliere quali Ospedale Maggiore, casa di Cura Piccole Figlie e Città di Parma:

- * Via Emilio Lepido: dalla rotatoria ad intersezione Strada S. Donato alla rotatoria ad intersezione tangenziale Nord S.S.9 VAR svincolo n°1;
- * Via Mantova: tratto compreso tra l'innesto con il ramo di svincolo sud con la Tangenziale Nord S.S.9 VAR ed il relativo sottopasso stradale;
- * Via Rodolfi M., Via Bormioli, Via Silva da Via Bormioli a Via Paradigna, rotatoria di via Paradigna con via Silva, via Paradigna dalla rotatoria con via Silva alla rotatoria con L.go Simonazzi;
- * Via San Leonardo: tratto compreso tra le rotatorie poste agli svincoli n°5 delle carreggiate Sud e Nord Tangenziale Nord S.S.9 VAR;
- * Viale Europa, Viale IV Novembre, Viale Toschi da v.le IV Novembre a viale Bottego, Viale Bottego, da Viale Toschi a Viale Europa;
- * Via Villa Sant'Angelo, tratto compreso tra viale Europa e le rampe di ingresso/uscita del parcheggio in struttura;
- * Strada Baganzola: tratto compreso tra le rotatorie poste agli svincoli n°7 delle carreggiate Sud e Nord Tangenziale Nord S.S.9 VAR;
- * Strada Dei Mercati dalla rotatoria con via Ferretti alla rotatoria con via Melvin Jones;
- * Via Melvin Jones;
- * Via Emilia Ovest da svincolo n°10 Tang. Sud S.S.9 VAR/A raccordo Tang. Nord S.S.9 VAR a P.le Caduti del Lavoro, rami di Svincolo Tang. Nord S.S.9 VAR uscita Crocetta, via Fleming;
- * Parcheggio scambiatore Ovest Largo XXIV Agosto 1942;
- * Strada Martiri della Liberazione tratto compreso tra gli svincoli n°11 della Tangenziale Sud S.S.9 VAR/A e Via Volturno;
- * Via Volturno tratto compreso tra Strada Martiri della Liberazione e Via Fleming/Pellico;
- * Via La Spezia: dallo svincolo n°12 con la Tangenziale Sud S.S.9 VAR a Via Silvio Pellico, Largo Cesare Beccaria, Via Casati Confalonieri, Via Silvio Pellico, Via Colli da Via Fleming a Strada Abbeveratoia, Strada Abbeveratoia da ingresso/uscita Park Abbeveratoia a Via Volturno, Via Volturno da rotatoria Via Fleming/Via Pellico a Largo Mirella Silocchi, Largo Mirella Silocchi;
- * Strada Farnese: tratto compreso tra gli svincoli n°13 di entrambe le carreggiate della Tangenziale Sud S.S.9 VAR/A;

* Strada Montanara tratto compreso tra gli svincoli n°14 di entrambe le carreggiate della Tangenziale Sud S.S.9 VAR/A;

* Strada Traversetolo: dalla Tangenziale Sud S.S.9 VAR/A alla rotatoria con via Pertini, via Pertini tratto compreso tra Str. Traversetolo e ingressi parcheggio Esercizio Comm.le "Esselunga", parcheggio Esercizio Comm.le Esselunga, largo Alfredo Bottai (Parcheggio Centro commerciale "Eurosia");

* Strada Traversetolo tratto compreso tra la rotatoria con via Pertini e la rotatoria con via Montebello, via Montebello tratto compreso tra la rotatoria con strada Traversetolo e via Cella, via Cella via Cenni lato tratto compreso prospiciente piazza Maestri, Piazza Maestri e via Zanardi tratto compreso tra Piazza Maestri e strada Traversetolo;

* Strada Farnese, tratto compreso tra lo svincolo n°13 della Tangenziale e la rotatoria con viale della Villetta, rotatoria posta tra strada farnese via Chiavari, via Baganza e v.le Villetta, via Baganza, piazzale Fiume, ponte dei Carrettieri, via Po tratto compreso tra ponte dei Carrettieri e piazza Lago Santo, piazza Lago Santo;

* Viale Villetta Tratto compreso tra la rotatoria posta tra via Chiavari Str. Farnese via Baganza e viale Villetta e via Ugo Bassi.

ALLEGATO C – VEICOLI ESENTI DAL PROVVEDIMENTO DI ISTITUZIONE DELL'AREA VERDE

Sono previste deroghe alle limitazioni al traffico per i seguenti casi:

1. autoveicoli con almeno n. 3 persone a bordo (car pooling), se omologate a 4 o più posti, e con almeno 2 persone, se omologate a 2/3 posti;
2. autoveicoli elettrici e ibridi;
3. ciclomotori e motocicli elettrici;
4. autoveicoli a gas metano o GPL;
5. veicoli utilizzati da donatori di sangue nella sola giornata di prelievo per il tempo strettamente necessario da/per la struttura adibita al prelievo
6. veicoli diretti agli istituti scolastici per l'accompagnamento, in entrata ed uscita, degli alunni di asili nido, scuole materne, elementari e medie inferiori, muniti di attestato di frequenza o autocertificazione indicante l'orario di entrata e di uscita, limitatamente ai 30 minuti prima e dopo tale orario;
7. veicoli appartenenti a persone il cui ISEE sia inferiore alla soglia di 19.000 Euro, non possessori di veicoli esclusi dalle limitazioni, nel limite di un veicolo ogni nucleo familiare e regolarmente immatricolati e assicurati e muniti di autocertificazione;
8. carri funebri e veicoli al seguito;
9. veicoli diretti alla revisione e veicoli che devono effettuare la sostituzione dei pneumatici da quelli estivi a quelli invernali purché muniti di documentazione che attesti la prenotazione o copia della fattura/ricevuta fiscale che attesti l'effettuazione dell'intervento;
10. veicoli al servizio delle manifestazioni regolarmente autorizzate e veicoli di operatori economici che accedono o escono dai posteggi dei mercati settimanali o delle fiere autorizzate dall'Amministrazione comunale;
11. veicoli a servizio di persone soggiornanti presso le strutture di tipo alberghiero site nelle aree delimitate, esclusivamente per arrivare/partire dalla struttura medesima, dotati di prenotazione, oppure facendo pervenire al Corpo di Polizia Locale, nei dieci giorni successivi, apposita attestazione vistata della struttura ricettiva, ovvero copia della fattura in cui risultino intestatario e targa del veicolo rilasciata dalla suddetta struttura, a condizione che la stessa sia situata all'interno del Comune;
12. autocarri di categoria N2 e N3 (autocarri aventi massa massima superiore a 3,5 tonnellate) limitatamente al transito dalla sede operativa dell'impresa titolare del mezzo alla viabilità esclusa dai divieto e viceversa);
13. veicoli adibiti al servizio postale universale o in possesso di licenza/autorizzazione ministeriale di cui alla direttiva 97/67 CE come modificata dalla direttiva 2002/39 CE decreto legislativo 22 luglio 1999, n. 261 e s.m.i.);
14. i veicoli muniti di autorizzazione alla circolazione di prova ai sensi dell'art. 1 del D.P.R. 24 novembre 201, n. 474;

15. veicoli in servizio pubblico, appartenenti ad aziende che effettuano interventi urgenti e di manutenzione sui servizi essenziali (fognatura, acqua, gas, energia elettrica, telefonia) e tutela igienico ambientale;
16. veicoli che trasportano attrezzature e merci per il rifornimento di strutture pubbliche e di assistenza socio-sanitaria, scuole e cantieri;
17. veicoli attrezzati per il pronto intervento e manutenzione di impianti pubblici e privati, a servizio delle imprese e della residenza;
18. veicoli di emergenza e di soccorso, compreso il soccorso stradale e la pubblica sicurezza;
19. veicoli di turnisti e di operatori in servizio di reperibilità muniti di certificazione del datore di lavoro;
20. veicoli utilizzati da persone il cui orario lavorativo, abbia inizio o fine in orari non coperti dal trasporto pubblico o che non possono recarsi al lavoro con mezzi pubblici a causa del luogo di lavoro, limitatamente al percorso più breve casa-lavoro purchè muniti di dichiarazione del datore di lavoro o autocertificazione nel caso di lavoro autonomo, attestante l'orario e/o il luogo di lavoro;
21. veicoli appartenenti ad istituti di vigilanza;
22. veicoli per trasporto persone immatricolate per trasporto pubblico (taxi, noleggio con conducente con auto e/o autobus, autobus di linea, scuolabus, ecc.);
23. veicoli a servizio di persone invalide provvisti di contrassegno "H" (handicap);
24. veicoli utilizzati per il trasporto di persone o animali d'affezione sottoposte a terapie indispensabili e indifferibili per la cura di malattie gravi (o per visite e trattamenti sanitari programmati) in grado di esibire la relativa certificazione medica e attestato di prenotazione della prestazione sanitaria o comunque facendo pervenire al Corpo di Polizia Locale, nei dieci giorni successivi, apposita attestazione rilasciata dal medico curante o dal medico della struttura di riferimento; veicoli utilizzati per assistenza a persone non autosufficienti, a domicilio o presso strutture di ricovero, muniti di certificazione rilasciata dal medico curante o dalle strutture medesime; veicoli utilizzati per il trasporto di persone dimesse da strutture ospedaliere con apposita certificazione;
25. veicoli di paramedici e assistenti domiciliari in servizio di assistenza domiciliare con attestazione rilasciata dalla struttura pubblica o privata di appartenenza, veicoli di medici/veterinari in visita domiciliare urgente muniti di contrassegno rilasciato dal rispettivo ordine;
26. veicoli adibiti al trasporto di merci deperibili, farmaci e prodotti per uso medico (gas terapeutici, ecc.);
27. veicoli adibiti al trasporto di stampa periodica;
28. veicoli di autoscuole muniti di logo identificativo, durante lo svolgimento delle esercitazioni di guida (almeno due persone a bordo);
29. veicoli di interesse storico e collezionistico, di cui all'art. 60 del Nuovo Codice della Strada, iscritti in uno dei seguenti registri: ASI, Storico Lancia, Italiano Fiat, Italiano Alfa Romeo,

Storico FMI, muniti del permesso elettronico di transito e sosta Parma! iMobility, o limitatamente alle manifestazioni organizzate.

30. gli autoveicoli per trasporti specifici e per uso speciale, così come definiti dall'art. 54 del codice della strada e altri veicoli ad uso speciale (vedi allegato n.2);

Alla Polizia Municipale è consentito il rilascio di eventuali deroghe per casi di emergenza.

Specificazione del punto 29: autoveicoli per trasporti specifici ed autoveicoli ad uso speciale (art. 54 nuovo codice della strada).

1. Sono classificati, ai sensi dell'articolo 54, comma 2, del codice, autoveicoli per trasporti specifici gli autoveicoli dotati di una delle seguenti carrozzerie permanentemente installate:

a) furgone isotermico, o coibentato, con o senza gruppo refrigerante, riconosciuto idoneo per il trasporto di derrate in regime di temperatura controllata;

b) carrozzeria idonea per il carico, la compattazione, il trasporto e lo scarico di rifiuti solidi urbani;

c) cisterne per il trasporto di liquidi o liquami;

d) cisterna, o contenitore appositamente attrezzato, per il trasporto di materiali sfusi o pulverulenti;

e) telai attrezzati con dispositivi di ancoraggio per il trasporto di containers o casse mobili di tipo unificato;

f) telai con selle per il trasporto di coils;

g) betoniere;

h) carrozzerie destinate al trasporto di persone in particolari condizioni e distinte da una particolare attrezzatura idonea a tale scopo.