

Comune di Sassuolo

Provincia di Modena

RELAZIONE TECNICA

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO SUL TRAFFICO



Studio previsionale delle emissioni atmosferiche indotte dall'impatto sul traffico relative al comparto in progetto denominato "Comparto Autoporto, sub-comparto OVEST", comune di Sassuolo (MO)



GIUGNO 2022

Rif. 497/22



GEO GROUP s.r.l. P.IVA 02981500362
Sede Legale: Via C. Costa, 182 - 41123 Modena
Uffici: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnuevo R. (MO)
Tel. 059/3967169 Fax. 059/5960176
info@geogroupmodena.it - www.geogroupmodena.it



STUDIO PREVISIONALE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE INDOTTE DALL'IMPATTO SUL TRAFFICO

PROGETTO: P.U.A. di iniziativa pubblica, denominata "Comparto Autoporto, sub-comparto OVEST"
UBICAZIONE: Via Ancora a ovest e Via Emilia Romagna, Comune di Sassuolo (MO)
PROPRIETA':
PROGETTISTA: TECNE stp a.r.l.
REVISIONE:

Sommario

1. PREMESSE	2
1.1. Descrizione sintetica del progetto	2
2. STUDIO DELL'IMPATTO SUL TRAFFICO	5
2.1. Inquadramento viabilistico	5
2.2. Distribuzione del traffico iniziale: definizione SdF	8
2.3. Impatto sulla rete viaria indotto dal progetto	10
2.4. Analisi del livello di servizio della SP15 nello scenario SdP	12
3. EMISSIONI ATMOSFERICHE INDOTTE	15
3.1. Inquadramento della qualità dell'aria attuale	15
3.2. Emissioni atmosferiche indotte	21
4. CONCLUSIONI	23

Allegati

Allegato 1: "ITE Land Use List"

L'area viene classificata dal PSC come MOB.A – autoporto e servizi associati art.75 e ha superficie territoriale di 58.503 mq.

Il progetto relativo al sub-comparto OVEST prevede la realizzazione di diversi lotti che saranno a destinazione d'uso logistica, serviti da una viabilità interna a doppio senso di marcia e parcheggi pubblici per auto e camion. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una pista ciclopedonale rialzata e protetta con barriere parapedoni lungo Via Emilia Romagna affiancata al confine nord dei lotti in progetto.

Si sottolinea che a ovest del comparto è prevista la futura rotonda di collegamento autostradale della Campogalliano-Sassuolo tra la A22 e la S.S. 467 "Pedemontana" (opera non a carico dei lottizzanti del comparto oggetto di intervento ma del soggetto attuatore del collegamento autostradale stesso).

Il progetto prevede che l'ingresso dell'autoporto sia riqualificato, migliorandone la viabilità tramite la realizzazione di una grande aiuola spartitraffico che favorirà la distribuzione all'interno dell'autoporto stesso, oggi scarsamente regolamentata e poco sicura. Verrà inoltre completato con la segnaletica orizzontale e verticale necessaria per un corretto funzionamento e in accordo al codice della strada e saranno installate telecamere di sicurezza per controllarne l'entrata e l'uscita.

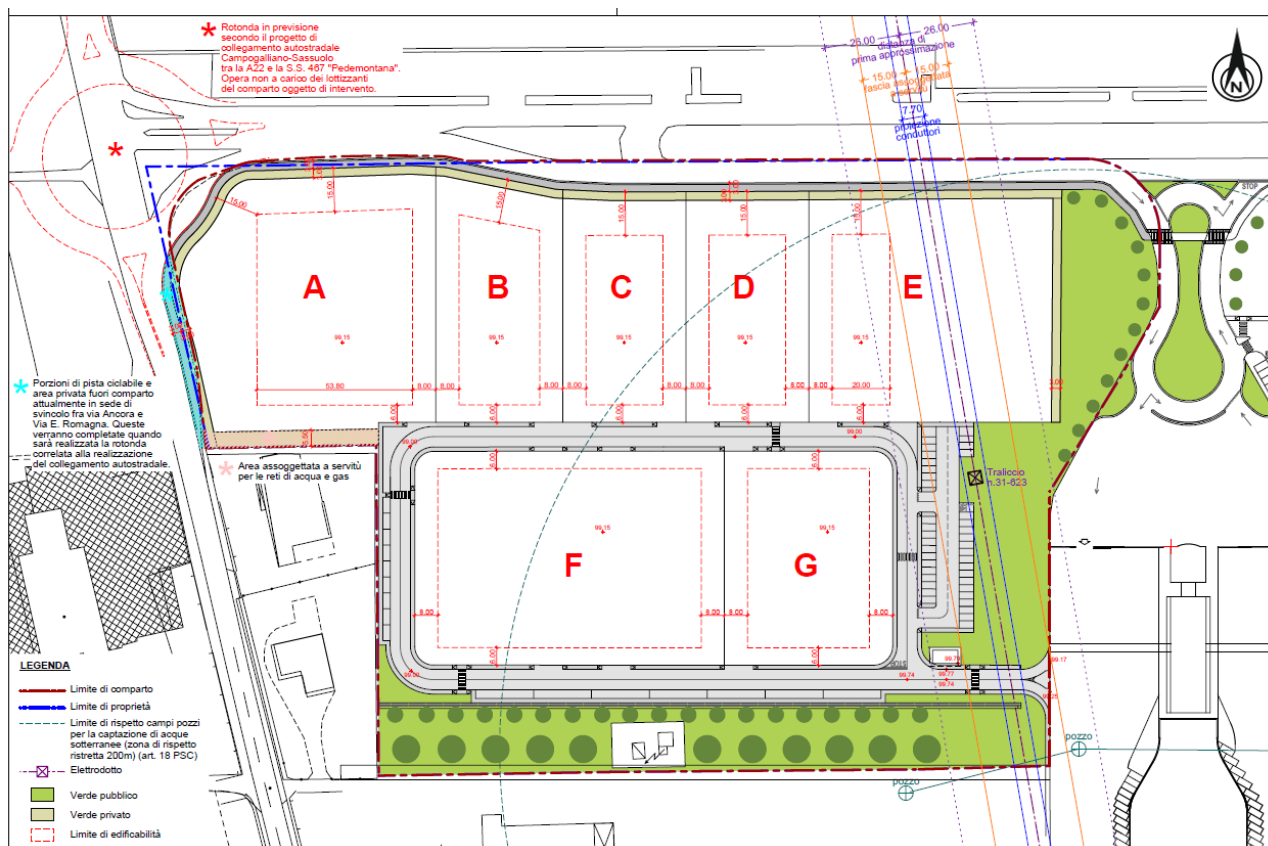


Figura 2 – Planimetria di progetto dell'area

LEGENDA

-  Limite di comparto
-  Limite di proprietà
-  Limite di rispetto campi pozzi per la captazione di acque sotterranee (zona di rispetto ristretta 200m) (art. 18 PSC)
-  Elettrodotto
-  Lotti
-  Verde privato esterno ai lotti
-  Verde privato interno al lotto
-  Verde pubblico
-  Viabilità
-  Parcheggi pubblici
-  Limite di edificabilità
-  Area assoggettata a servitù per le reti di acqua e gas
-  Fascia verde pubblico da PSC/RUE (dotazioni ecologiche e ambientali)
-  Individuazione opere extra comparto (sistemazione viabilità ingresso autoporto e ciclale in prossimità rotonda collegamento autostradale)
-  Area privata già utilizzata come sede stradale (U2) esistente da cedere al Comune (cessione da formalizzare)
-  Area privata da cedere al Comune (cessione da formalizzare) per realizzazione della rotonda U2 viabilità di piano. Area da mantenere allo stato attuale (verde).
-  Porzioni di pista ciclopeditone e area a verde privato parzialmente fuori comparto attualmente in sede di svincolo fra via Ancora e Via E. Romagna. Queste verranno completate quando sarà realizzata la rotonda correlata alla realizzazione del collegamento autostradale.
-  Opere su area già pubblica per realizzazione pista ciclopeditone
-  Area pubblica già utilizzata come sede stradale (U2)

AUTOPORTO 3° STRALCIO - SUB COMPARTO OVEST INDICI E PARAMETRI URBANISTICI			
DESCRIZIONE	DATI DI P.R.G. (mq)		DATI DI PROGETTO (mq)
Superficie territoriale - St	58.503		58.503
Superficie fondiaria - Sf	-----		37.452
Superficie utile - S.U.	Ut = 0,6 mq/mq	22.474	10.300 mq di cui 2500 mq da trasferire e sviluppare nel sub-comparto EST
Verde privato			1703
Parcheggi pubblici PU1	0,05 mq/mq Sf	1.873	1.878
Verde pubblico - V	0,15 mq/mq St	8.775	10.133
Viabilità/pista ciclopeditone	-----		6.922 di cui pista ciclopeditone: - 190mq su area pubblica fuori comparto - 130mq su area pubblica entro il comparto
Parcheggi pertinenziali	da individuare all'interno dei lotti in funzione degli usi previsti		

AUTOPORTO 3° STRALCIO - SUB COMPARTO OVEST DIMENSIONAMENTO DEI LOTTI		
LOTTI	Superficie fondiaria Sf	Superficie utile S.U. massima
LOTTO A	7.876,98	975
LOTTO B	3.696,18	975
LOTTO C	3.384,45	975
LOTTO D	3.383,72	975
LOTTO E	6.965,92	975
LOTTO F	7.872,60	1950
LOTTO G	4.271,81	975
TOTALE	37.451,66	7800

2. STUDIO DELL'IMPATTO SUL TRAFFICO

2.1. Inquadramento viabilistico

La strada che verrà coinvolta dai veicoli attratti e generati dalla realizzazione del comparto oggetto di studio sarà la SP15. Essa mostra sviluppo da nord-ovest a nord-est con due corsie per senso di marcia separate, per la maggior parte del tratto, da aiuole spartitraffico. A Est è presente una rotonda in intersezione con via Regina Pacis e a Ovest una intersezione semaforica con via Ancora-Magreta.

Si propone di seguito la Tavola 4 del PSC di Sassuolo: "Sintesi delle previsioni sul sistema della mobilità" che evidenzia come la SP15 sia una strada facente parte della "rete di connessione extraurbana e di scorrimento urbano".

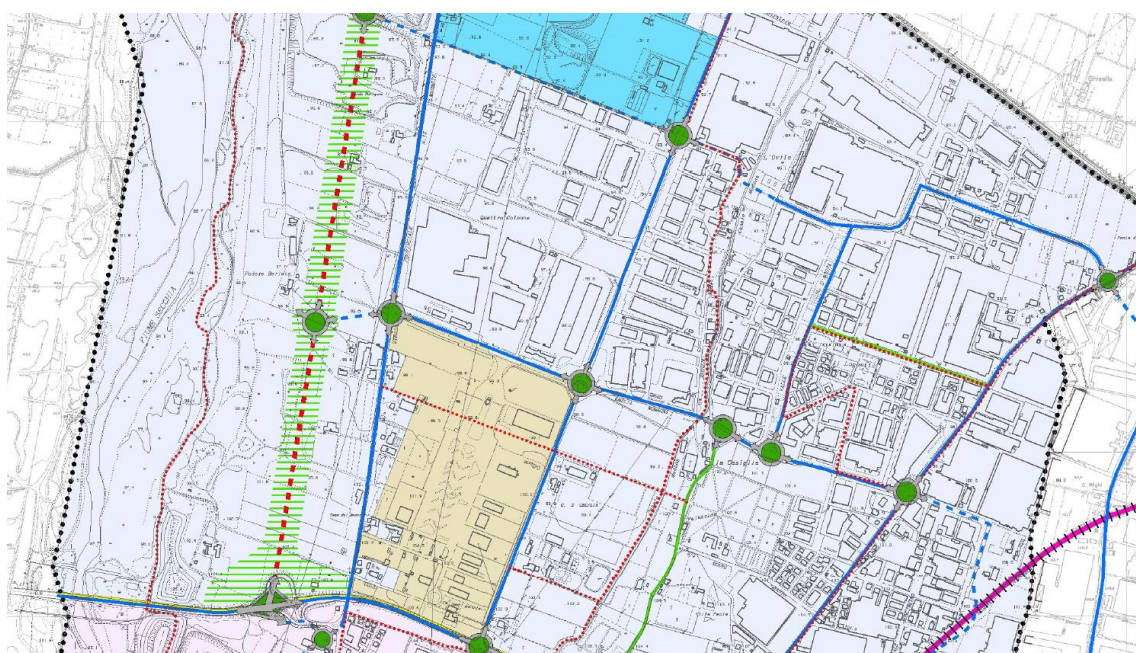


Figura 3 - Stralcio della Tavola 4 del PSC di Sassuolo: "Sintesi delle previsioni sul sistema della mobilità"

I Comuni di Fiorano Modenese, Maranello, Formigine e Sassuolo hanno deciso in relazione al particolare assetto territoriale che li contraddistingue di realizzare un PUMS con valenza sovracomunale.

Il piano è stato adottato con Delibere di Giunta Comunale:

n.165 del 13 dicembre 2018 del Comune di Formigine

n.201 del 13 dicembre 2018 del Comune di Maranello

n.263 del 13 dicembre 2018 del Comune di Sassuolo

n.158 del 13 dicembre 2018 del Comune Fiorano Modenese

I risultati dell'analisi del PUMS sul parco veicolare circolante nel Distretto Ceramico si aggiungono ad un quadro generale caratterizzato da una spiccata predominanza della mobilità motorizzata privata sulle altre componenti di trasporto. I tassi di motorizzazione (nella fattispecie numero di autovetture per abitante) nei Comuni dell'area del PUMS sono tra i più elevati della Provincia di Modena e tra i più elevati d'Italia, pari a quelli riscontrati per i Comuni montani dell'Appennino, dove abitualmente il numero di autovetture pro-capite è più elevato per la mancanza delle alternative di trasporto che caratterizzano i territori urbani. Nell'area del PUMS il tasso di motorizzazione al 2015 è pari a 678 autovetture per 1000 abitanti. Tra i 4 Comuni il valore più alto è detenuto da Fiorano (705), il più basso da Formigine (664).

La composizione del parco veicolare circolante evidenzia la preponderanza delle autovetture (77.7%, oltre 74'300 veicoli). Le altre categorie rilevanti sono i motocicli (10.3%, oltre 9'800) e gli autocarri per trasporto merci (9.1%, quasi 8'700).

La rete viaria principale è interessata da un traffico veicolare che in generale si mantiene sostenuto durante tutto il periodo diurno, con una componente di traffico pesante importante e mediamente stimata intorno al 10% sulle aste principali con funzione di transito e di connessione territoriale. È in particolare durante le fasce orarie di punta che si registra il manifestarsi di fenomeni di congestione e che in alcuni punti il sistema viario entra in crisi: il picco mattutino è concentrato nella fascia oraria 7:00-9:00 e particolarmente acuto tra le 7:30 e le 8:30, mentre nel pomeriggio la fascia oraria di punta risulta più estesa nel tempo e raggiunge mediamente valori di flusso uguali o minori a quelli dell'ora di punta del mattino.

Facendo riferimento alla Tavola 08 del PUMS, recante "*Modello di simulazione del traffico. Stato attuale 7.30-8.30*", il tipo di rappresentazione utilizzato riporta un flussogramma su tutta la rete viaria del Distretto in cui lo spessore delle bande associate ai diversi archi è proporzionale al flusso in transito (espresso in termini di veicoli equivalenti) e il colore rappresenta il rapporto tra il flusso in transito e la capacità della strada.



Figura 4 – Stralcio della Tavola 08: Modello di simulazione del traffico. Stato attuale 7.30-8.30 - PUMS

All'interno del territorio il traffico pesante interessa in primo luogo i due assi portanti della rete viaria primaria: la Bretella Modena – Sassuolo, interessata da un flusso di 5.800 ve/g all'altezza dello svincolo di Casinalbo e di 3.500 ve/g nel tratto finale prima dell'innesto sulla Pedemontana, pari a circa il 10% del traffico totale, e la Pedemontana, sulla quale transitano dai circa 4.000 ve/g all'altezza di Maranello ai circa 5.500 ve/g all'altezza di Sassuolo, pari a percentuali comprese tra il 12% e il 15% sui flussi totali. Flussi consistenti di mezzi pesanti si registrano inoltre sulla S.S.12 Estense (1500-1800 ve/g, pari al 10% del traffico totale), su via Radici in Piano tra la Bretella Modena – Sassuolo e l'area industriale di Sassuolo (2.700 ve/g, pari all'11% del traffico totale), su via Ghiarola Nuova al confine comunale di Fiorano (1000 ve/g, pari all'11% del totale in transito).

I veicoli equivalenti nel PUMS, nei conteggi di sezione, sono stati calcolati valutando quattro tipologie di veicoli (due ruote, mezzi leggeri, mezzi pesanti e autoarticolati) a cui sono stati associati rispettivamente pesi pari a 0.5 / 1.05 / 2.5 / 3.0.

Tale metodo serve a rendere confrontabili i valori dei volumi di traffico misurati su diverse aste, anche se caratterizzati da composizioni diverse.

Il PUMS registra un numero di veicoli equivalenti sulla SP15, nell'ora di punta tra le 7:30 e le 8:30, pari a 2002 Veq.

Si propone di seguito la carta della viabilità aperta ai mezzi pesanti prevista dal PUMS.



Figura 5 – Stralcio della viabilità aperta ai mezzi pesanti

2.2. Distribuzione del traffico iniziale: definizione SdF

Lo scenario di traffico iniziale o stato di fatto (SdF), è stato definito tramite rilievi in sito dei transiti su SP15 in corrispondenza dell'unico accesso al comparto logistico.

L'ora di punta giornaliera infrasettimanale, come previsto dal PUMS, è individuabile tra le 7:30 e le 8:30, ovvero durante i viaggi casa lavoro, casa-scuola-lavoro.



Figura 6 - Riprese fotografiche e aerea della sezione considerata nel rilievo

STRADA – SPI5 STATO DI FATTO (SDF)	MOTO	VEIC. LEGG.	VEIC. COMM.	VEIC. PES. (3 ASSI)	AUTOARTICOLATI (5 ASSI)	VEQ
DIR EST DIRETTA DA VIA ANCORA	8	1074	34	12	30	1287
entrata in Autoporto	2	114	0	12	30	241
Uscita da Autoporto	0	6	10	16	58	231
TOT AUTOPORTO	2	120	10	28	88	471
DIR EST_TOT	10	1194	44	40	118	1759
DIR OVEST_TOT	2	192	15	35	48	450
TOT	12	1386	59	75	166	2209

Nb. Il calcolo dei veicoli equivalenti è arrotondato all'unità

I flussi veicolari sono stati tradotti in veicoli equivalenti (Veq) utilizzando gli stessi coefficienti definiti nel PUMS.

$$V_{eq} = V_{moto} * 0.5 + V_{legg} * 1.05 + V_{comm} * 1.05 + V_{pes} * 2.5 + V_{comb} * 3$$

I rilievi inseriti nel PUMS mostrano un flusso veicolare totale inferiore rispetto a quanto rilevato nella stessa ora giornaliera nel presente documento.

2.3. Impatto sulla rete viaria indotto dal progetto

La stima del traffico generato e attratto, è stata effettuata a partire dal numero di alloggi previsti. È stato applicato il coefficiente "Common Trip Generation Rates" (tratto dal "Trip Generation Manual, 10th Edition" dell'Institute of Transportation Engineers (ITE) Statunitense) alla grandezza indicativa che descrive la destinazione d'uso stessa.

Questo documento prevede il calcolo del traffico orario di picco di un areale edificato, in funzione della propria destinazione d'uso e della superficie occupata o di caratteristiche intrinseche alla tipologia. I coefficienti da applicare derivanti da queste tabelle forniscono già il numero dei viaggi effettivi massimi indotti in Veq dalla destinazione d'uso considerata.

La tabella ITE è consultabile in allegato del presente documento. I parametri scelti per la stima del traffico indotto dall'entrata a regime degli interventi di edificazione destinati ad uso logistico sono riassunti nella tabella seguente.

COMPARTO	UM	ITE CODE	ITE DESCRIPTION	TRIPS PER UNIT (Veq/h*UM)
Magazzino e Logistica	1,000 SF GFA	150	Warehousing	0.19

Ovvero il numero di veicoli equivalenti attratti e generati dai singoli lotti con destinazione logistica sarà funzione dell'area calcolata. (GFA = piedi quadrati).

Quindi si avrà che il numero di veicoli massimo giornaliero nell'ora di picco = (Superficie Fondiaria in GFA/1000)*(Trips per Unit) = $403 * 0.19 = 77 \text{ Veq/h}$.

Tale quantità è l'impatto atteso indotto sul traffico attuale.

Sommando tale apporto al traffico rilevato su SP15 si ottiene lo scenario post operam, o di progetto (SdP), che stima il volume veicolare futuro, a completo insediamento delle attività logistiche, tra le 7:30 e le 8:30, durante il giorno infrasettimanale medio dell'anno.

Quindi si ha:

IMPATTO E POST-OPERAM		Veq	
Aumento sul solo svincolo Autoporto	SdF - Autoporto	471	
	Impatto	77	
	Tot-SdP - Autoporto	548	+16.3%
Aumento su SP15 sola direzione Est	SdF - SP15 Dir.Est	1759	
	Impatto	77	
	Tot SdP - SP15 Dir.Est	1836	+4.4%
Aumento su tutta SP15	SdF - SP15	2209	
	Impatto	77	
	Tot SdP - SP15	2286	+3.5%

Per ciascuna tipologia, ripartendo percentualmente l'Impatto stimato in Veq sulla scelta modale dello SdF, si ha che l'impatto percentuale è:

SCENARIO	MOTO	VEIC. LEGG.	VEIC. COMM.	VEIC. PES. (3 ASSI)	AUTOARTICOLATI (5 ASSI)	VEQ
SdF	12	1386	59	75	166	2209
SdP	12	1405	61	80	180	2286
Aumento %	0	+1.4%	+2.8%	+6.1%	+8.6%	+3.5%
				+7.8%		

2.4. Analisi del livello di servizio della SP15 nello scenario SdP

Il livello di servizio (LdS) viene stimato in base al criterio adottato negli Stati Uniti (cfr. Hcm 1985, 2000) non in funzione di parametri in grado di esprimere direttamente la qualità della circolazione ma di grandezze che a quei parametri si ritengono correlate: appunto la velocità media di viaggio e il rapporto flussi/capacità (q/c).

Si rappresenta le curve di deflusso in un piano velocità-flussi/capacità. Lo spazio è quindi diviso in sei zone: cinque delimitate da rettangoli parzialmente compenetranti e l'ultima da due curve; tali zone individuano i livelli di servizio delle infrastrutture stradali.

I livelli sono distinti da sei lettere, da A a F, in ordine decrescente di qualità di circolazione, e vengono delimitati da particolari valori dei parametri velocità, densità o rapporto q/c . La più alta portata oraria di ogni livello o portata di servizio massima (PSM), rappresenta la massima quantità di veicoli che quel livello può ammettere. La portata oraria massima assoluta o capacità della strada (c), coincide con la portata massima.

I limiti di separazione tra i livelli A e B, D ed E, E ed F segnano, rispettivamente, il passaggio del deflusso da libero a stabile, da stabile ad instabile e da instabile a forzato. Questi limiti hanno avuto una loro giustificazione teorica dalla trattazione deterministica dell'analogia "energia-quantità di moto" della corrente veicolare messa a punto da Drew e Keese (1965). Successivamente, in base ad un criterio meramente empirico e per necessità derivate dalla progettazione, stante il fatto che il campo del flusso stabile copriva un ampio ventaglio di condizioni operative, si è suddiviso detto campo in tre livelli (B, C, D) di ampiezza in portata decrescente e in velocità crescente.

In generale, per strade a flusso ininterrotto, le condizioni di marcia dei veicoli ai vari LdS sono definibili come segue:

- A - gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (libere); il comfort è notevole.
- B - la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto.
- C - le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto.
- D - è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso.
- E - rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (circa metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo.
- F - il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso, frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.

Dal codice della strada è possibile definire la capacità della strada in esame: SP15

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min. del margine interno (m)	Larghezza min. del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)
1	2	3		13	14	15	16	17
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (a)	6,1 (b)	B (2 o più corsie)	1100	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1360	-
		URBANO	strada principale	3,2 (a)	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1560	-
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1850	1,50
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(a)	4,25(b)	B (2 o più corsie)	1000	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1200	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (a)	3,30(b)	CAPACITA' (c)	950	1,50
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnalética orizz.)	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
		URBANO		-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
(a) colonne 9 + (10x2).								
(b) colonne 9 + 10 della strada di servizio + 11 o 12.								
(c) in questo caso il livello di servizio non dipende solo dagli elementi geometrici, ma anche dalla regolazione delle intersezioni (ad es. durata di un ciclo semaforico, tempo di verde).								
(d) nell'ipotesi di flusso 100% in una direzione e percentuale di visibilità per il sorpasso 0%.								
(e) nell'ipotesi di flussi bilanciati nei due sensi (percentuale di visibilità per il sorpasso 100%).								

Figura 7 – Stralcio della classificazione delle strade tratta dal codice della strada

L'SP15 è classificata dalla pianificazione comunale come strada Extraurbana secondaria e presenta 2 corsie per senso di marcia, con velocità max di 50 km/h e capacità massima di 600 Veq/h per corsia.

SP15

- $V = V_{max} = 50 \text{ km/h}$;
- $C_{tot} = 2400 \text{ Veq/h}$;
- $q\text{-SdF} = 2209 \text{ Veq}$; $q/c = 0.92$ ○
- $q\text{-SdP} = 446 \text{ Veq}$; $q/c =$ ●

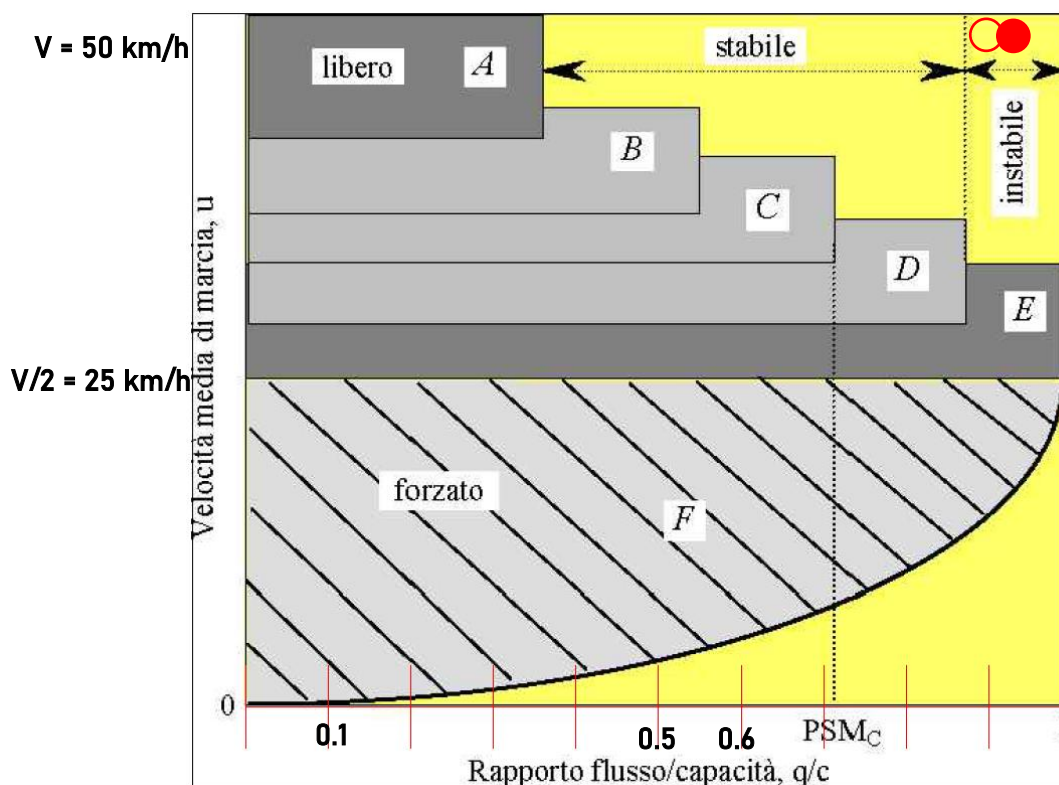


Figura 8 - Diagramma per la verifica del LdS

Il rapporto q/c calcolato rimane praticamente invariato, in fascia instabile, in quanto già nello stato di fatto il volume di veicoli esistenti sono prossimi a quelli di saturazione.

Preme sottolineare che durante il rilievo le velocità delle autovetture transittanti è tuttavia sostenuta, anche oltre i limiti di velocità imposti, descrivendo un traffico scorrevole, senza creazione di colonne di attesa in corrispondenza della rotonda est.

In particolare, come si evince dalla tabella del rilievo di traffico nello stato di fatto, le corsie in direzione ovest (in uscita dalla zona industriale) risultano essere molto meno trafficate dell'altra in direzione est (in entrata nella zona industriale).

3. EMISSIONI ATMOSFERICHE INDOTTE

3.1. Inquadramento della qualità dell'aria attuale

Per quanto concerne lo stato di fatto relativo alla qualità dell'aria si propone una sintesi dei risultati del documento "La qualità dell'ambiente in Emilia Romagna - anno 2018", redatto dall'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (ARPA, 2019).

L'articolo 3 del D.lgs. 155/2010 impone la suddivisione del territorio nazionale in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità aria ambiente.

La Regione Emilia Romagna con la DGR del 27/12/2011 n. 2001 e successiva DGR del 23/12/2013 n.1998 ripartisce e codifica il territorio regionale come riportato di seguito e in figura 8.1:

- Un comparto che comprende Bologna e comuni limitrofi (Agglomerato)
- La zona Appennino
- La zona Pianura Ovest
- La zona Pianura Est

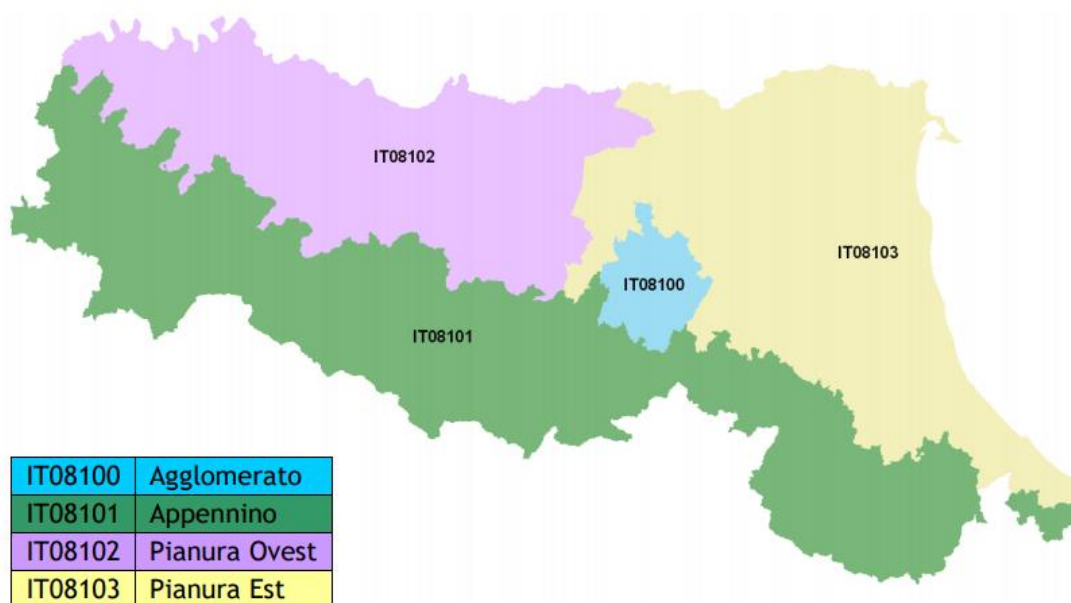


Figura 9 - Zonizzazione regionale DGR 27/12/2011

Il territorio comunale di Sassuolo rientra all'interno della zona denominata "Pianura Ovest".

Per quanto riguarda la descrizione dello stato di fatto della qualità dell'aria, la reportistica provinciale, eseguita da Arpae, è concernente a stazioni di misura la cui ubicazione geografica non è precisamente corrispondente all'area oggetto del presente studio.

Si farà dunque riferimento ad una stazione di monitoraggio adottando un criterio di similitudine dettato dal contesto urbano e di traffico caratteristico dell'area. Si farà riferimento pertanto alla stazione di San Francesco, nel comune di Fiorano Modenese, che risulta essere una stazione sufficientemente vicina e che presenta caratteristiche di traffico simili. Infatti se si considera il traffico rilevato nell'ora di punta, come il 10% del traffico totale giornaliero, come di solito indicato

dalla bibliografia di settore, si ha che il tratto di SP15 considerato presenta un volume di traffico giornaliero di circa 22000 Veq/giorno, bene confrontabile quindi con i 27000 Veq/giorno indicati nella seguente tabella per la stazione considerata.

STAZIONI	Ubicazione	Comun e	Attiv a dal	zona	tipo	CONFIGURAZIONE				
						NOX	O3	PM10	PM2.5	BTEX
 GIARDINI	Via Giardini 543 *	Modena	1990			X		X		X
 PARCO FERRARI	Parco Ferrari	Modena	2005			X	X	X	X	
 REMESINA	Via Remesina	Carpi	1997			X	X	X		
 GAVELLO	Via Gazzì – loc. Gavello	Mirandola	2008			X	X	X	X	
 SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco **	Fiorano Modenese	2007			X		X		
 PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani	Sassuolo	2010			X	X	X	X	
Zona:  Urbana  Suburbana  Rurale Tipo:  Traffico  Fondo  Industriale										
* Traffico di 33000 veicoli /giorno **Traffico di 26000 veicoli/giorno										

Rete monitoraggio qualità aria

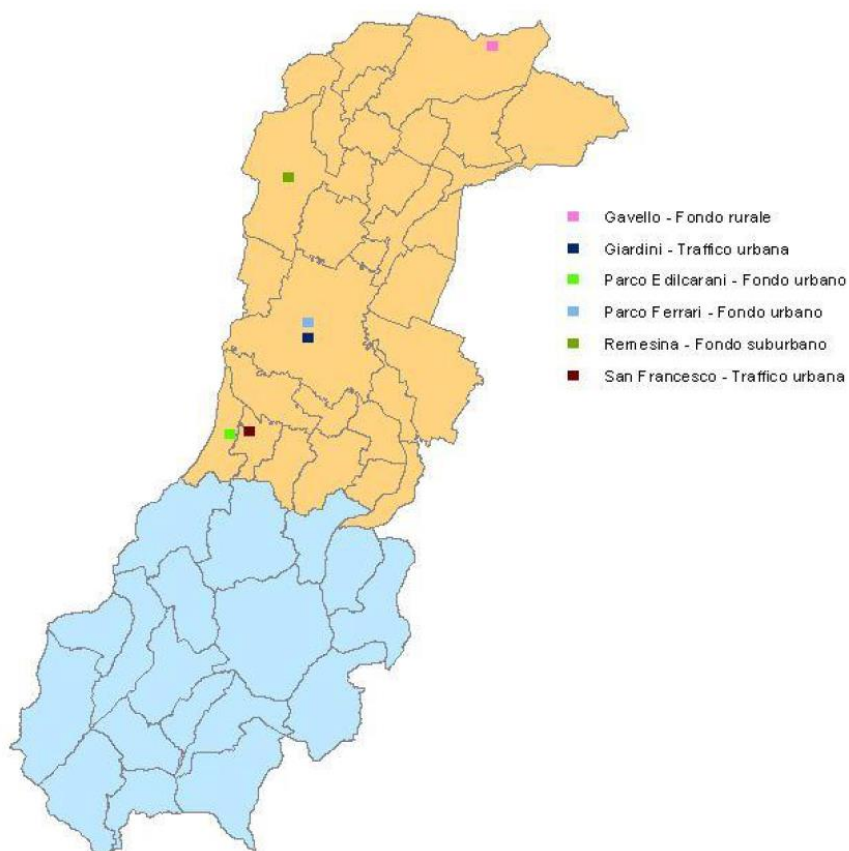


Figura 10 - Ubicazione delle stazioni di monitoraggio ARPAE della provincia di Modena

Biossido di azoto e Ossidi di Azoto – NO₂ e NO_x

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei 2 più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto, gas di odore acre e pungente, gioca un ruolo principale nella formazione dell'ozono ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM₁₀ e PM_{2,5}.

Il monossido di azoto si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono ad elevata temperatura. Il biossido di azoto si forma principalmente dall'ossidazione del monossido di azoto e solo in parte viene emesso direttamente. Le principali sorgenti di NO ed NO₂ sono di natura antropica e riguardano i processi di combustione (gas di scarico ei veicoli a motore, impianti di riscaldamento, alcuni processi industriali).

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Gavello	100	< 8	45	10	8	19	24	30	0
Giardini	100	< 8	119	40	37	69	79	91	0
Parco Edilcarani	100	< 8	92	25	21	41	52	70	0
Parco Ferrari	100	< 8	102	30	27	56	66	79	0
Remesina	100	< 8	93	27	23	49	59	73	0
San Francesco	100	< 8	109	35	29	69	74	79	0

Figura 11 - Biossido di azoto, statistiche del periodo

stazione	media 01/01/2021- 31/03/2021	media 01/01/2020- 31/03/2020
Gavello	18	20
Giardini	44	46
Parco Edilcarani	25	24
Parco Ferrari	34	36
Remesina	32	34
San Francesco	38	39

Figura 12 - Biossido di azoto, confronto con l'anno precedente

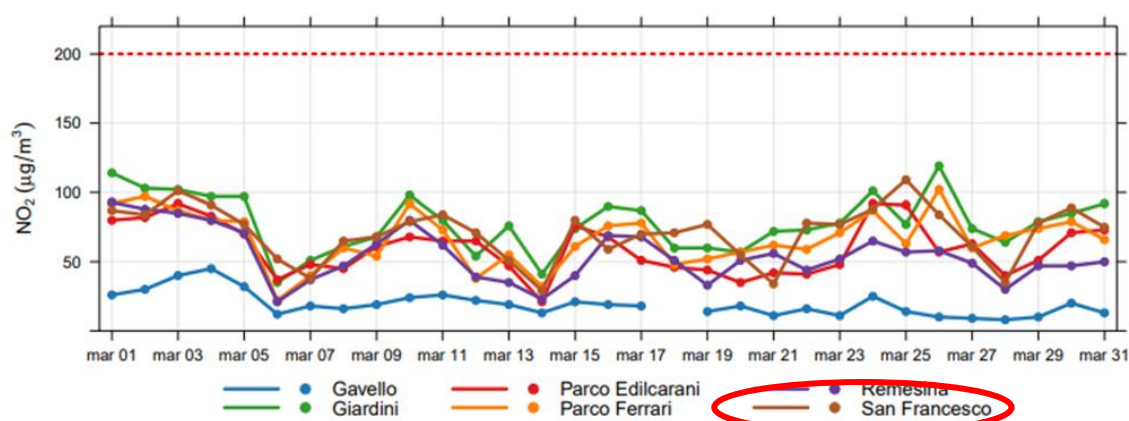


Figura 13 - Concentrazioni massime giornaliere di NO₂

PM₁₀

Il particolato è l'inquinante atmosferico che provoca i maggiori danni alla salute umana in Europa. Il termine PM₁₀ identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm

=1 millesimo di millimetro). Le particelle PM10 penetrano in profondità nei polmoni; il loro effetto sulla salute umana e sull'ambiente dipende dalla loro composizione. Alcune particelle vengono emesse direttamente nell'atmosfera, ma per la maggior parte si formano come risultato di reazione chimiche che coinvolgono i gas precursori (anidride solforosa, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili). Gran parte delle particelle emesse direttamente derivano dalle attività umane, principalmente dalla combustione di combustibili fossili e biomasse. I gas precursori sono emessi dal traffico veicolare, dall'agricoltura, dall'industria e dal riscaldamento domestico.

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Gavello	100	11	69	30	29	49	56	62	3
Giardini	90	13	64	35	34	54	60	62	4
Parco Edilcarani	100	8	51	25	20	41	45	49	1
Parco Ferrari	97	12	58	33	33	48	52	56	2
Remesina	100	12	62	33	33	53	57	60	5
San Francesco	94	13	58	33	32	49	57	57	3

Figura 14 - PM10, statistiche del periodo

stazione	media 01/01/2021- 31/03/2021	superamenti 01/01/2021- 31/03/2021	media 01/01/2020- 31/03/2020	superamenti 01/01/2020- 31/03/2020
Gavello	36	21	45	31
Giardini	47	34	51	41
Parco Edilcarani	36	21	37	18
Parco Ferrari	42	24	45	33
Remesina	42	26	45	35
San Francesco	44	26	43	26

Figura 15 - PM10, confronto con l'anno precedente

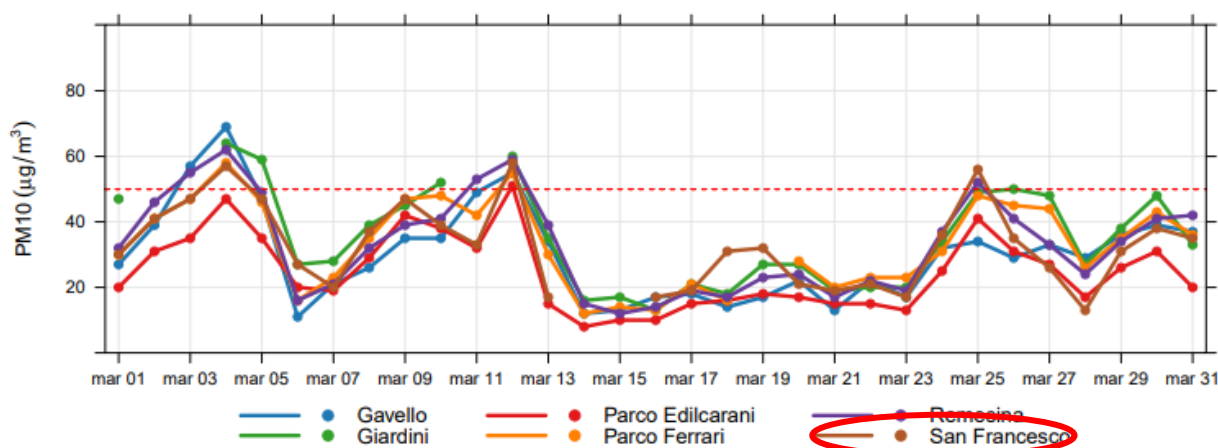


Figura 16 - Concentrazioni giornalieri di PM10

La stazione presa a riferimento non prevede le misurazioni del Benzene, Ozono e particolato PM2.5.

Sintesi dell'analisi della qualità dell'aria

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il Monossido di Carbonio (CO), il Biossido di Azoto (NO₂), l'Ozono (O₃), il Biossido di Zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM₁₀ o PM_{2.5} a seconda delle dimensioni). Gli indici trovano applicazione nella comunicazione quotidiana alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati, prevalentemente di tipo cardiovascolare o respiratorio. L'indice realizzato per l'Emilia Romagna considera, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃, in quanto sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati, invece, esclusi il CO e l'SO₂, le cui concentrazioni, negli ultimi decenni, hanno subito una drastica diminuzione, tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto ai limiti di legge. Per ogni inquinante viene calcolato un sottoindice, ottenuto dividendo la concentrazione misurata per il relativo limite previsto dalla legislazione per la protezione della salute umana (nel caso di più limiti si è scelto il più basso) e moltiplicando il valore ottenuto per 100.

Indice di qualità dell'aria: indicatori

Inquinante Indicatore di riferimento Valore		
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³
O3	Valore massimo della media mobile su 8 ore	120 µg/m ³
NO2	Valore massimo orario	200 µg/m ³

Nel 2017 l'aria è risultata "Buona" o "Accettabile" in 211 giornate, corrispondenti a circa il 57,8% dell'anno. Per il restante periodo, 157 giornate (42,2%), la qualità dell'aria è risultata "Mediocre", "Scadente" o "Pessima", situazione determinata dal superamento di uno dei limiti sopraindicati. Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre, il valore dell'indice sintetico, scelto come valore del sottoindice peggiore, è determinato dai livelli di PM₁₀, inquinamento critico invernale. Nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto, settembre, il valore dell'indice sintetico è determinato dai livelli di O₃, inquinamento critico estivo. La stagione con la migliore qualità dell'aria è stata la primavera, quando la circolazione delle masse d'aria favorisce la diffusione degli inquinanti e la temperatura, insieme all'irraggiamento solare, non ha ancora raggiunto i livelli estivi. Durante questo periodo la maggior parte delle giornate (70%) risulta di qualità "Buona" o "Accettabile", solo in 9 giornate è risultata "Mediocre".

Classe di qualità	Scala cromatica	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	IQA Anno 2017
BUONA	<50	1	2	0	0	1	0	0	0	4	1	4	6	19
ACCETTABILE	50-99	11	11	25	28	20	12	10	9	24	14	15	13	192
MEDIOCRE	100-149	11	12	6	2	10	17	20	21	2	10	7	10	128
SCADENTE	150-199	5	1	0	0	0	1	1	1	0	5	3	2	19
PESSIMA	>200	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7

Figura 17 - IQA: distribuzione dei valori giornalieri nell'anno 2017

PAIR

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) della Regione Emilia Romagna, approvato con DAL n.115 del 11 Aprile 2017, e le cui disposizioni sono state prorogate al 31/12/2021, con la DGR n.1523 del

02/11/2020, individua degli obiettivi da raggiungere entro il 2020 e delle azioni volte al loro raggiungimento. Sulla base della zonizzazione eseguita in tale piano, il Comune di Castelfranco Emilia risulta classificato all'interno delle cosiddette "aree rosse", corrispondenti a "aree nelle quali si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ e della media annuale di NO₂, come riportato nelle figure seguenti.

ALLEGATO 2 – ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE E AREE DI SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE PER PM10 E NO2

Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009

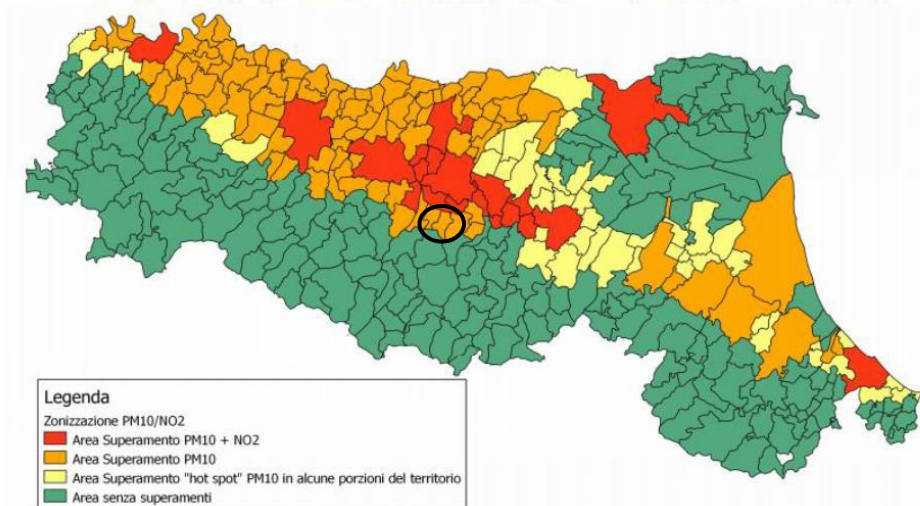


Figura 18 - Classificazione del territorio regionale, tratta dal PAIR (tratta da Allegato 2 della relazione generale)

ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE E AREE DI SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE PER PM10 E NO2	
Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009	
Legenda	
area senza superamenti	area nella quale non si sono rilevati superamenti di PM10 o NO2
area superamento PM10	area nella quale si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10
area "hot Spot" PM10	area nella quale si sono rilevati superamenti hot spot del valore limite giornaliero di PM10 in alcune porzioni del territorio
area superamento PM10 e NO2	area nella quale si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10 e della media annuale di NO2

Complessivamente lo stato di fatto della qualità dell'aria è da considerarsi debolmente critica in quanto classificata come **area con superamenti di PM10**.

3.2. Emissioni atmosferiche indotte

Si procede, ora, alla stima delle emissioni generate dal traffico esistente e a quello indotto dalla realizzazione comparto logistico durante l'ora critica più impattante individuata dal PUMS.

Le emissioni in atmosfera generate dal traffico stradale sono costituite dai seguenti contaminanti:

- Emissioni allo scarico: PM10, NO_x, CO, SO₂, COV (idrocarburi, benzene, 1-3 butadiene, formaldeide, acetaldeide, benzo(a)pirene).
- Emissioni di PM10 da abrasione: freni, pneumatici, abrasioni asfalto
- Emissioni evaporative: composti organici volatili che evaporano dal carburante.

È stata pertanto valutata la quantità di emissioni generata dall'aumento di veicoli equivalenti sul percorso lineare su cui insiste il comparto.

Metodologia di stima delle emissioni – Traffico lineare

$$E = N \times L \times FE$$

E = EMISSIONE (es. g/giorno)

N = NUMERO VEICOLI (numero/giorno)

L = LUNGHEZZA TRATTO STRADALE (km)

FE = FATTORE DI EMISSIONE (g/km)

Il calcolo è stato eseguito, per ciascun contaminante ritenuto significativo per la valutazione dell'impatto da traffico stradale, considerando il numero di veicoli per ciascuna tipologia transitante in SP15 nello SdF e nello SdP. Per tali calcoli sono stati utilizzati, per ciascun contaminante, i fattori di emissione "medi" ottenuti dagli inventari delle emissioni su ampi territori, da veicoli a motore nel 2010 (fonte: Inemar 2013, ARPA Lombardia).

Tipo di veicolo	Consumo specifico	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Automobili	57	1	382	69	9	732	172	5	14	23	34	47	174	616	9
Veicoli leggeri < 3.5 t	79	2	1.041	61	3	450	234	7	3	50	68	84	237	1.380	23
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	221	4	4.391	177	26	1.132	656	34	7	136	188	249	667	5.659	96
Ciclomotori (< 50 cm ³)	22	0	137	3.872	85	6.903	68	1	1	75	81	86	71	4.799	3
Motocicli (> 50 cm ³)	32	1	146	1.050	85	5.269	102	2	2	26	31	37	105	1.809	3
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative				109										109	

Figura 19 – Fattori di emissione medi da traffico in Lombardia nel 2017 per tipo di veicolo – public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)

Applicando la formula descritta, per il tratto di strada lungo 0.58 km si ha che per ogni inquinante l'apporto orario, nell'ora di punta considerata (17:00 – 18:00) sarà lineare con l'aumento del traffico per ciascuna tipologia.

Veicoli equivalenti			SdF	SdP	Aumento%
			2209	2286	3.5%
	mg/km	g/km	g/h	g/h	
SO ₂	1	0.001	1.3	1.3	
NO _x	382	0.382	489.4	506.5	
COV	69	0.069	88.4	91.5	
CH ₄	9	0.009	11.5	11.9	
CO	732	0.732	937.9	970.5	
CO ₂	172	0.172	220.4	228.1	
N ₂ O	5	0.005	6.4	6.6	
NH ₃	14	0.014	17.9	18.6	
PM _{2.5}	23	0.023	29.5	30.5	
PM10	34	0.034	43.6	45.1	
PTS	47	0.047	60.2	62.3	

Gli aumenti percentuali delle emissioni indotte dal traffico generato e attratto dal comparto logistico oggetto di intervento sono mediamente del 3.5%.

4. CONCLUSIONI

Il procedimento amministrativo in oggetto riguarda le opere concernenti P.U.A. di iniziativa pubblica, denominata "Comparto Autoporto, sub-comparto OVEST", il sito è in Via Ancora a ovest e Via Emilia Romagna, Comune di Sassuolo (MO).

L'aumento del traffico veicolare nell'ora di punta giornaliera (7:30-8:30) è del 3.5% rispetto allo stato di fatto attuale, ovvero un apporto di circa 77 Veq.

In seguito all'aumento del traffico, è stato verificato che il livello di servizio della SP15 che, basandosi sul rapporto tra traffico attuale/previsto e capacità della strada, mostra una situazione di traffico instabile. Durante il rilievo eseguito si può effettivamente descrivere il flusso osservato come abbastanza regolare in direzione ovest, mentre in direzione est il traffico risulta essere più intenso con "ondate" di veicoli intermittenti provenienti dall'intersezione semaforica tra SP15 e via Ancora. Tuttavia, per tutto il periodo di osservazione, non si è notata la formazione di colonna in corrispondenza della rotonda di intersezione tra SP15 e via Regina Pacis.

Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche indotte, è stato analizzato l'apporto delle singole tipologie di veicolo, con un aumento dominante da parte dei mezzi pesanti e autoarticolati pari al 7.9%, mentre l'aumento medio considerando nel complesso i veicoli equivalenti e pari al 3.5%.

In conclusione, il comparto logistico si inserisce in un territorio caratterizzato dalla medesima destinazione d'uso introducendo un volume di veicoli indotto tollerato dalla strada di sbocco, SP15.

Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche indotte, sono proporzionali all'aumento del traffico totale quindi ritenute tollerabili rispetto al stato attuale esistente al contesto prettamente di inserimento.

A disposizione per ulteriori chiarimenti, si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.

Modena, 17 Giugno 2022

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari



GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 1

“ITE Land Use List”

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS

COMMON TRIP GENERATION RATES (PM Peak Hour)

(Trip Generation Manual, 10th Edition)

				Setting/Location	
Code	Description	Unit of Measure	Trips Per Unit	General Urban/ Suburban	Dense Multi- Use Urban
PORT AND TERMINAL					
30	Intermodal Truck Terminal	1,000 SF GFA	1.72		
90	Park-and-Ride Lot with Bus Service	Parking Spaces	0.43		
INDUSTRIAL					
110	General Light Industrial	1,000 SF GFA	0.63		
130	Industrial Park	1,000 SF GFA	0.40		
140	Manufacturing	1,000 SF GFA	0.67		
150	Warehousing	1,000 SF GFA	0.19		
151	Mini-Warehouse	1,000 SF GFA	0.17		
154	High-Cube Transload & Short-Term Storage Warehouse	1,000 SF GFA	0.10		
155	High-Cube Fulfillment Center Warehouse	1,000 SF GFA	1.37		
156	High-Cube Parcel Hub Warehouse	1,000 SF GFA	0.64		
157	High-Cube Cold Storage Warehouse	1,000 SF GFA	0.12		
160	Data Center	1,000 SF GFA	0.09		
170	Utilities	1,000 SF GFA	2.27		
180	Specialty Trade Contractor	1,000 SF GFA	1.97		
RESIDENTIAL					
210	Single-Family Detached Housing	Dwelling Units	0.99		
220	Multifamily Housing (Low-Rise)	Dwelling Units	0.56		
221	Multifamily Housing (Mid-Rise)	Dwelling Units	→	0.44	0.18
222	Multifamily Housing (High-Rise)	Dwelling Units	→	0.36	0.19
231	Mid-Rise Residential with 1st-Floor Commercial	Dwelling Units	0.36		
232	High-Rise Residential with 1st-Floor Commercial	Dwelling Units	0.21		
240	Mobile Home Park	Dwelling Units	0.46		
251	Senior Adult Housing - Detached	Dwelling Units	0.30		
252	Senior Adult Housing - Attached	Dwelling Units	0.26		
253	Congregate Care Facility	Dwelling Units	0.18		
254	Assisted Living	1,000 SF GFA	0.48		
255	Continuing Care Retirement Community	Units	0.16		
260	Recreation Homes	Dwelling Units	0.28		
265	Timeshare	Dwelling Units	0.63		
270	Residential Planned Unit Development	Dwelling Units	0.69		
LODGING					
310	Hotel	Rooms	0.60		
311	All Suites Hotel	Rooms	→	0.36	0.17
312	Business Hotel	Rooms	0.32		
320	Motel	Rooms	0.38		
330	Resort Hotel	Rooms	0.41		
RECREATIONAL					
411	Public Park	Acres	0.11		
416	Campground / Recreation Vehicle Park	Acres	0.98		
420	Marina	Berths	0.21		
430	Golf Course	Acres	0.28		
431	Miniature Golf Course	Holes	0.33		

Code	Description	Unit of Measure	Trips Per Unit	Setting/Location	
				General Urban/ Suburban	Dense Multi- Use Urban
432	Golf Driving Range	Tees/Driving Positions	1.25		
433	Batting Cages	Cages	2.22		
434	Rock Climbing Gym	1,000 SF GFA	1.64		
435	Multi-Purpose Recreational Facility	1,000 SF GFA	3.58		
436	Trampoline Park	1,000 SF GFA	1.50		
437	Bowling Alley	1,000 SF GFA	1.16		
440	Adult Cabaret	1,000 SF GFA	2.93		
444	Movie Theater	1,000 SF GFA	6.17		
445	Multiplex Movie Theater	1,000 SF GFA	4.91		
452	Horse Racetrack	Seats	0.06		
454	Dog Racetrack	Attendees	0.15		
460	Arena	1,000 SF GFA	0.47		
462	Professional Baseball Stadium	Attendees	0.15		
465	Ice Skating Rink	1,000 SF GFA	1.33		
466	Snow Ski Area	Slopes	26.00		
473	Casino/Video Lottery Establishment	1,000 SF GFA	13.49		
480	Amusement Park	Acres	3.95		
482	Water Slide Park	Parking Spaces	0.28		
488	Soccer Complex	Fields	16.43		
490	Tennis Courts	Courts	4.21		
491	Racquet/Tennis Club	Courts	3.82		
492	Health/Fitness Club	1,000 SF GFA	3.45		
493	Athletic Club	1,000 SF GFA	6.29		
495	Recreational Community Center	1,000 SF GFA	2.31		
INSTITUTIONAL					
520	Elementary School	1,000 SF GFA	1.37		
522	Middle School / Junior High School	1,000 SF GFA	1.19		
530	High School	1,000 SF GFA	0.97		
534	Private School (K-8)	Students	0.26		
536	Private School (K-12)	Students	0.17		
537	Charter Elementary School	Students	0.14		
538	School District Office	1,000 SF GFA	2.04		
540	Junior / Community College	1,000 SF GFA	1.86		
550	University/College	1,000 SF GFA	1.17		
560	Church	1,000 SF GFA	0.49		
561	Synagogue	1,000 SF GFA	2.92		
562	Mosque	1,000 SF GFA	4.22		
565	Daycare Center	1,000 SF GFA	11.12		
566	Cemetery	Acres	0.46		
571	Prison	1,000 SF GFA	2.91		
575	Fire and Rescue Station	1,000 SF GFA	0.48		
580	Museum	1,000 SF GFA	0.18		
590	Library	1,000 SF GFA	8.16		

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS

COMMON TRIP GENERATION RATES (PM Peak Hour)

(Trip Generation Manual, 10th Edition)

				Setting/Location	
Code	Description	Unit of Measure	Trips Per Unit	General Urban/ Suburban	Dense Multi- Use Urban
MEDICAL					
610	Hospital	1,000 SF GFA	0.97		
620	Nursing Home	1,000 SF GFA	0.59		
630	Clinic	1,000 SF GFA	➔	3.28	5.18
640	Animal Hospital / Veterinary Clinic	1,000 SF GFA	3.53		
650	Free-Standing Emergency Room	1,000 SF GFA	1.52		
OFFICE					
710	General Office Building	1,000 SF GFA	➔	1.15	0.87
712	Small Office Building	1,000 SF GFA	2.45		
714	Corporate Headquarters Building	1,000 SF GFA	0.60		
715	Single Tenant Office Building	1,000 SF GFA	1.74*		
720	Medical-Dental Office Building	1,000 SF GFA	3.46		
730	Government Office Building	1,000 SF GFA	1.71		
731	State Motor Vehicles Department	1,000 SF GFA	5.20		
732	United States Post Office	1,000 SF GFA	11.21		
733	Government Office Complex	1,000 SF GFA	2.82		
750	Office Park	1,000 SF GFA	1.07		
760	Research and Development Center	1,000 SF GFA	0.49		
770	Business Park	1,000 SF GFA	0.42		
RETAIL					
810	Tractor Supply Store	1,000 SF GFA	1.40		
811	Construction Equipment Rental Store	1,000 SF GFA	0.99		
812	Building Materials and Lumber Store	1,000 SF GFA	2.06		
813	Free-Standing Discount Superstore	1,000 SF GFA	4.33		
814	Variety Store	1,000 SF GFA	6.84		
815	Free Standing Discount Store	1,000 SF GFA	4.83		
816	Hardware / Paint Store	1,000 SF GFA	2.68		
817	Nursery (Garden Center)	1,000 SF GFA	6.94		
818	Nursery (Wholesale)	1,000 SF GFA	5.18		
820	Shopping Center	1,000 SF GFA	3.81	3.81	4.92
823	Factory Outlet Center	1,000 SF GFA	2.29		
840	Automobile Sales (New)	1,000 SF GFA	2.43		
841	Automobile Sales (Used)	1,000 SF GFA	3.75		
842	Recreational Vehicle Sales	1,000 SF GFA	0.77		
843	Automobile Parts Sales	1,000 SF GFA	4.91		
848	Tire Store	1,000 SF GFA	3.98		
849	Tire Superstore	1,000 SF GFA	2.11		
850	Supermarket	1,000 SF GFA	9.24		
851	Convenience Market (Open 24 Hours)	1,000 SF GFA	49.11		
853	Convenience Market with Gasoline Pumps	1,000 SF GFA	49.29		
854	Discount Supermarket	1,000 SF GFA	8.38		
857	Discount Club	1,000 SF GFA	4.18		
860	Wholesale Market	1,000 SF GFA	1.76		
861	Sporting Goods Superstore	1,000 SF GFA	➔	2.02	1.65
862	Home Improvement Superstore	1,000 SF GFA	➔	2.33	3.35
863	Electronics Superstore	1,000 SF GFA	4.26		

Note: All land uses in the 800 and 900 series are entitled to a "pass-by" trip reduction of 60% if less than 50,000 ft² or a reduction of 40% if equal to or greater than 50,000ft².

*From 9th edition, no PM peak hour in 10th

Code	Description	Unit of Measure	Trips Per Unit	Setting/Location	
				General Urban/ Suburban	Dense Multi- Use Urban
864	Toy/Children's Superstore	1,000 SF GFA	5.00		
865	Baby Superstore	1,000 SF GFA	1.82		
866	Pet Supply Superstore	1,000 SF GFA	3.55		
867	Office Supply Superstore	1,000 SF GFA	2.77		
868	Book Superstore	1,000 SF GFA	15.83		
869	Discount Home Furnishing Superstore	1,000 SF GFA	1.57		
872	Bed and Linen Superstore	1,000 SF GFA	2.22		
875	Department Store	1,000 SF GFA	1.95		
876	Apparel Store	1,000 SF GFA	→	4.12	1.12
879	Arts and Craft Store	1,000 SF GFA	6.21		
880	Pharmacy / Drugstore without Drive-Through Window	1,000 SF GFA	8.51		
881	Pharmacy / Drugstore with Drive-Through Window	1,000 SF GFA	10.29		
882	Marijuana Dispensary	1,000 SF GFA	21.83		
890	Furniture Store	1,000 SF GFA	0.52		
897	Medical Equipment Store	1,000 SF GFA	1.24		
899	Liquor Store	1,000 SF GFA	16.37		
SERVICES					
911	Walk-In Bank	1,000 SF GFA	12.13		
912	Drive-In Bank	1,000 SF GFA	20.45		
918	Hair Salon	1,000 SF GFA	1.45		
920	Copy, Print, and Express Ship Store	1,000 SF GFA	7.42		
925	Drinking Place	1,000 SF GFA	11.36		
926	Food Cart Pod	Food Carts	3.08		
930	Fast Casual Restaurant	1,000 SF GFA	14.13		
931	Quality Restaurant	1,000 SF GFA	7.80		
932	High-Turnover (Sit-Down) Restaurant	1,000 SF GFA	→	9.77	9.80
933	Fast Food Restaurant without Drive-Through Window	1,000 SF GFA	28.34		
934	Fast Food Restaurant with Drive-Through Window	1,000 SF GFA	→	32.67	78.74
935	Fast Food Restaurant with Drive-Through Window and No Indoor Seating	1,000 SF GFA	42.65		
936	Coffee/Donut Shop without Drive-Through Window	1,000 SF GFA	36.31		
937	Coffee/Donut Shop with Drive-Through Window	1,000 SF GFA	→	43.38	83.19
938	Coffee/Donut Shop with Drive-Through Window and No Indoor Seating	1,000 SF GFA	83.33		
939	Bread / Donut / Bagel Shop without Drive-Through Window	1,000 SF GFA	28.00		
940	Bread / Donut / Bagel Shop with Drive-Through Window	1,000 SF GFA	19.02		
941	Quick Lubrication Vehicle Shop	1,000 SF GFA	8.70		
942	Automobile Care Center	1,000 SF GFA	3.11		
943	Automobile Parts and Service Center	1,000 SF GFA	2.26		
944	Gasoline / Service Station	1,000 SF GFA	109.27		
945	Gasoline / Service Station with Convenience Market	1,000 SF GFA	88.35		
947	Self Service Car Wash	Wash Stalls	5.54		
948	Automated Car Wash	1,000 SF GFA	14.20		
949	Car Wash and Detail Center	Wash Stalls	13.60		
950	Truck Stop	1,000 SF GFA	22.73		
960	Super Convenience Market/Gas Station	1,000 SF GFA	69.28		
970	Winery	1,000 SF GFA	7.31		

An area designated as **General Urban/Suburban** in the *Trip Generation Manual* is an area associated with almost homogeneous vehicle-centered access. Nearly all person trips that enter or exit a development site are by personal passenger or commercial vehicle.

The area can be fully developed (or nearly so) at low-medium density with a mix of residential and commercial uses. The commercial land uses are typically concentrated at intersections or spread along commercial corridors, often surrounded by low-density, almost entirely residential development. Most commercial buildings are located behind or surrounded by parking.

The mixing of land uses is only in terms of their proximity, not in terms of function. A retail land use may focus on serving a regional clientele or a services land use may target motorists or pass-by vehicle trips for its customers. Even if the land uses are complementary, a lack of pedestrian, bicycling, and transit facilities or services limit non-vehicle travel.

An area designated as **Dense Multi-Use Urban** in the *Trip Generation Manual* is a fully developed area (or nearly so), with diverse and complementary land uses, good pedestrian connectivity, and convenient and frequent transit. This area type can be a well-developed urban area outside a major metropolitan downtown or a moderate size urban area downtown.

The land use mix typically includes office, retail, residential, and often entertainment, hotel, and other commercial uses. The residential uses are typically multifamily or single-family on lots no larger than one-fourth acre. The commercial uses often have little or no setback from the sidewalk. Because the motor vehicle still represents the primary mode of travel to and from the area, there typically is on-street parking and often public off-street parking.

The complementary land uses provide the opportunity for short trips within the Dense Multi-Use Urban area, made conveniently by walking, biking, or transit. The area is served by significant transit (either rail or bus) that enables a high level of transit usage to and from area development.