


COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI
BRESCIA E MILANO

INTERCONNESSIONE A35-A4
PROGETTO DEFINITIVO


RELAZIONE DI OTTEMPERANZA
ISTRUTTORIA MATTM
(prot. CTVA-2015-3348 del 09/10/2015)

ALLEGATO "AA1"

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 2 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	-------------------

INDICE

1	ALLEGATO AA1 - ATMOSFERA.....	3
	1.1 Valutazione della fase di esercizio – integrazioni	3
	1.1.1 Qualità dell’aria 2014.....	3
	1.1.2 Modello di simulazione	5
	1.1.3 Costruzione dell’input meteorologico	6
	1.1.3.1 Velocità e direzione del vento.....	6
	1.1.3.2 Temperatura	9
	1.1.3.3 Precipitazioni.....	10
	1.1.4 Scenari di simulazione	11
	1.1.4.1 Scenario attuale	11
	1.1.4.2 Descrizione del progetto.....	12
	1.1.4.3 Scenario 2018	13
	1.1.4.4 Scenario 2033.....	16
	1.1.5 Caratterizzazione delle emissioni da traffico veicolare	19
	1.1.5.1 Fattori di emissione del traffico	19
	1.1.5.2 Considerazioni sulla diminuzione delle emissioni negli scenari a lungo termine	21
	1.1.6 Censimento tipologico dei recettori.....	21
	1.1.7 Limiti di riferimento secondo il D. Lgs. 155/2010	29
	1.1.8 Risultati.....	30
	1.1.8.1 Biossido di azoto NO2	30
	1.1.8.2 Biossido di zolfo SO2	31
	1.1.8.3 Monossido di Carbonio CO	32
	1.1.8.4 Benzene	33
	1.1.8.5 Polveri fini PM10	34
	1.1.8.6 Polveri finissime PM2.5	35
	1.1.9 Valutazioni sulla fase di cantiere	54
	1.1.10 Conclusioni.....	54

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 3 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	-------------------

1 ALLEGATO AA1 - ATMOSFERA

In questo documento sono forniti i chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota CTVA-2015-0003348 del 09/10/2015.

1.1 Valutazione della fase di esercizio – integrazioni

1.1.1 Qualità dell'aria 2014

I dati orari e giornalieri (per il particolato) di qualità dell'aria misurati durante l'anno 2014 dalle stazioni di monitoraggio prossime all'area in esame sono stati ottenuti dal sito internet di ARPA Lombardia.

Le stazioni di qualità dell'aria vengono classificate in funzione del principale tipo di sorgente da cui sono maggiormente influenzate le loro misure, e del tipo di zona in cui sono ubicate.

Il tipo di stazione è definito come segue:

- **Traffico:** la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico.
- **Industriale:** la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria.
- **Fondo:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in qualsiasi delle tre zone descritte sopra.

Il tipo di zona in cui è ubicata la stazione di monitoraggio è da intendersi come segue:

- **Urbana:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti.
- **Suburbana:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale.
- **Rurale:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale.

Sono stati analizzati i dati delle stazioni della rete di monitoraggio più prossime alla zona in esame. La stazione di monitoraggio più vicina alla zona di interesse è Ospitaletto. Poiché essa non misura tutti gli inquinanti di interesse sono state considerate anche altre stazioni di monitoraggio di Brescia. La tipologia delle stazioni è riepilogata nella tabella che segue, che elenca inoltre per ogni stazione gli inquinanti monitorati e di interesse per questo studio.

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Inquinanti
Ospitaletto	Suburbana	Traffico	NO ₂ , CO
Brescia – Via Ziziola	Suburbana	Fondo	C ₆ H ₆
Brescia – Villaggio Sereno	Urbana	Fondo	PM ₁₀
Brescia – Broletto	Urbana	Traffico	PM ₁₀ , PM _{2.5}

Tabella 1-1 - Tipologia delle stazioni di monitoraggio della rete di rilevamento di ARPA Lombardia.

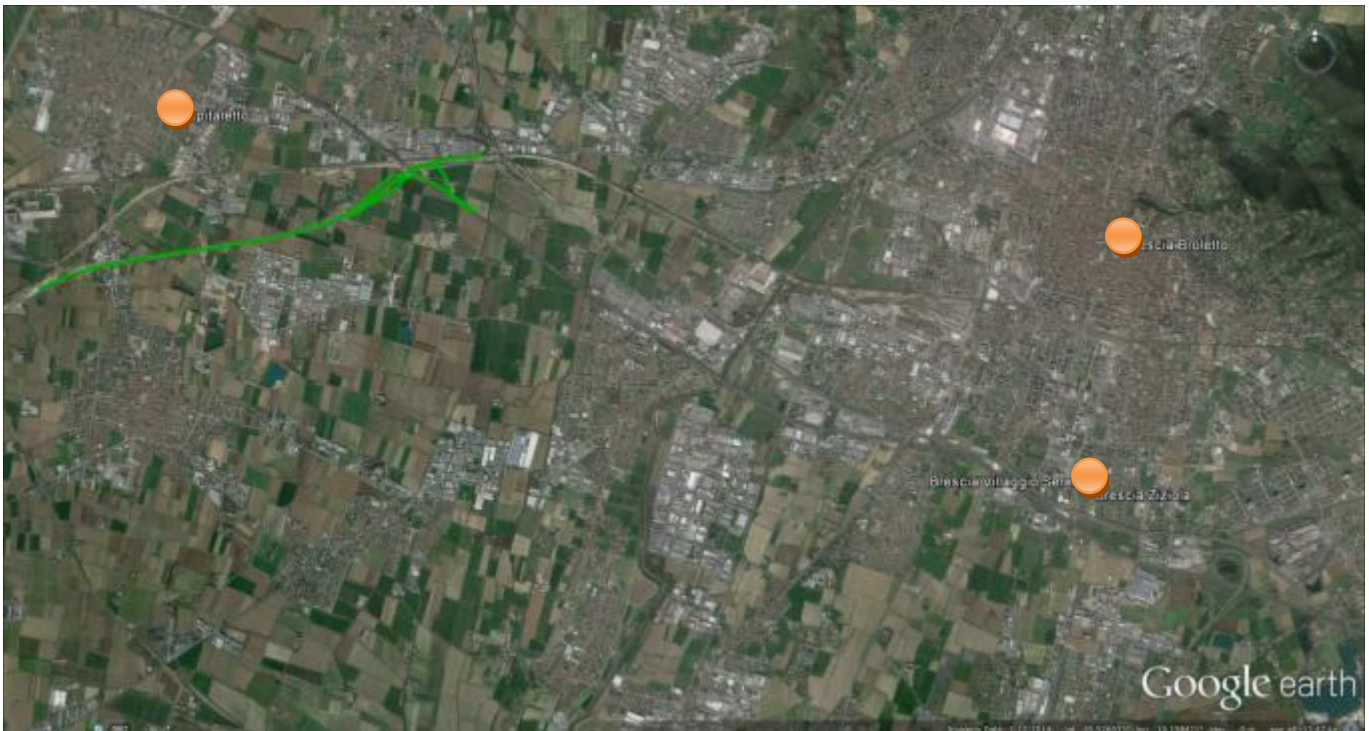


Figura 1-1 – Posizione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (cerchi arancioni) e zona di intervento

Nel seguito verranno descritte e commentate le statistiche di interesse normativo (D.Lgs. 155/2010) ottenute a partire dai dati (orari per i gas e giornalieri per il particolato) disponibili direttamente nel sito internet di ARPA Lombardia.

Biossido di azoto (NO₂)

L'analisi dei dati orari di NO₂ ha mostrato una validità delle osservazioni della centralina di Ospitaletto superiore al 98%. La massima media oraria di biossido di azoto misurata durante l'anno 2014 è pari a 101 µg/m³, mentre il percentile 99.79 è pari a 83 µg/m³. La media annuale è invece pari a 33 µg/m³. Tutte le statistiche si mantengono quindi sotto i corrispondenti valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.


Biossido di zolfo (SO₂)

Nessuna delle stazioni di monitoraggio considerate ha dati validi di biossido di zolfo. Si osserva comunque che tale inquinante viene emesso in misura trascurabile dal traffico autostradale.

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è stato misurato dalla centralina di Ospitaletto durante l'anno 2014 con una validità pari al 96% circa. La massima concentrazioni media mobile di 8 ore è stata pari a 2.2 mg/m³, risultando quindi minore del valore limite di 10 mg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

Benzene (C₆H₆)

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 5 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	-------------------

Il benzene è stato misurato dalla centralina di Brescia Ziziola durante l'anno 2014 con una validità pari al 98% circa. La concentrazione media annuale è stata pari a $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, risultando quindi minore del valore limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

Polveri fini e finissime (PM10 e PM2.5)

I dati di PM₁₀ sono disponibili dal sito internet di ARPA Lombardia come medie giornaliere per le centraline di monitoraggio Brescia Broletto e Brescia Villaggio Sereno. Essi sono stati processati per determinare le medie annuali, il numero di superamenti del valore limite della media giornaliera, e il percentile 90.41 delle medie giornaliere.

La Tabella 1-2 riepiloga le statistiche calcolate per il PM₁₀ per entrambe le stazioni di monitoraggio. La media di 24 ore ha superato il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 per un numero di volte superiore al numero massimo consentito, pari a 35 in un anno. La media annuale si è invece mantenuta minore del corrispondente valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

Il PM_{2.5} viene misurato nella sola stazione Broletto e la media annuale vale $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da confrontare con il valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da raggiungere entro il 31 dicembre 2015.

Parametro	Broletto	Villaggio Sereno
Validità (%)	94.5	91
Massima media di 24 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	114	104
Superamenti del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	44	50
Percentile 90.41 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57	58
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30	33


Tabella 1-2 - Statistiche relative al PM₁₀ misurato durante l'anno 2014 dalle stazioni Brescia Broletto e Brescia Villaggio Sereno

1.1.2 Modello di simulazione

Per le simulazioni presentate in questo studio è stato utilizzato il software previsionale MMS CALINE, che implementa il modello di dispersione CALINE. Il programma elabora, per ogni stringa oraria dei dati meteo, la diffusione degli inquinanti implementati come sorgenti lineari associati ai diversi tratti stradali con i corrispondenti fattori di emissioni. Il post processore MMS RUNANALYZER consente di aggregare i dati e di renderli disponibili per il loro confronto.

CALINE appartiene alla categoria dei modelli gaussiani e tiene espressamente conto della forma lineare della sorgente e della turbolenza indotta dal moto degli autoveicoli.

I dati di ingresso richiesti da questo modello riguardano le caratteristiche geometriche dei tratti stradali (coordinate degli estremi, larghezza, quota al di sopra del suolo), la tipologia di ogni tratto stradale (a raso, interrato, in barriera, ponte) e del dominio di calcolo (posizione e quota dei recettori in corrispondenza dei quali si calcolano le concentrazioni). Per ogni tratto stradale sono inoltre necessari i fattori di emissione di ciascun inquinante. E' inoltre necessario disporre dei parametri meteorologici che influenzano la dispersione degli inquinanti: velocità e direzione del vento, altezza dello strato di

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 6 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	-------------------

rimescolamento, classe di stabilità atmosferica secondo Pasquill-Gifford. Le variabili meteorologiche con media oraria devono avere natura puntuale.

1.1.3 Costruzione dell'input meteorologico

Per la costruzione dell'input meteorologico sono state utilizzate le misure della stazione ARPA Lombardia di Bargnano, situata a circa 11 km a sud dalla zona oggetto dello studio, in un'area rurale simile a quella dell'area di studio. Si osserva che non sono presenti ostacoli orografici tra la zona di studio e la stazione di misura. Tale stazione è stata preferita a quella di Chiari perché più completa, e a quella di Brescia via Ziziola poiché collocata in contesto simile all'area di intervento. In alcuni casi si è reso necessario l'utilizzo dei dati della stazione di Chiari per "compensare" i pochi dati mancanti di Bargnano; i dati di Brescia Ziziola sono stati utilizzati per la sola pressione atmosferica.

I dati delle stazioni ARPA Lombardia sono stati integrati con le misure di copertura nuvolosa effettuate presso la stazione meteorologica di Montichiari (METAR codice ICAO: LIPO). I dati di Ghedi (METAR codice ICAO: LIPL) non sono stati utilizzati perché caratterizzati da numerosi giorni mancanti.

1.1.3.1 Velocità e direzione del vento

La rosa dei venti ottenuta dall'analisi delle misure effettuata con il software WindRose PRO3¹ è riportata in Figura 1-2 e in Figura 1-3 sovrapposta a Google Earth. Si osserva che la direzione del vento più probabile è Ovest (11.2% delle probabilità), seguita da Est (9.0% delle probabilità). Le calme di vento, definite in questa analisi come le misure caratterizzate da un'intensità inferiore a 0.5 m/s, interessano il 3.7% delle misure orarie effettuate.

¹ <http://www.enviroware.com/portfolio/windrose-pro3/>

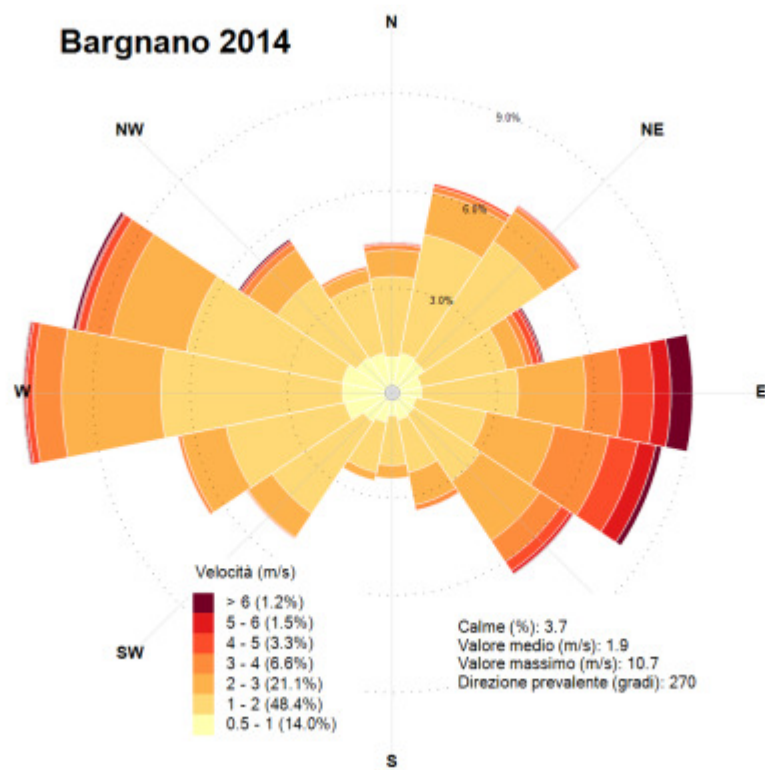


Figura 1-2 – Rosa dei venti della stazione Bargnano relativa all'intero anno 2014

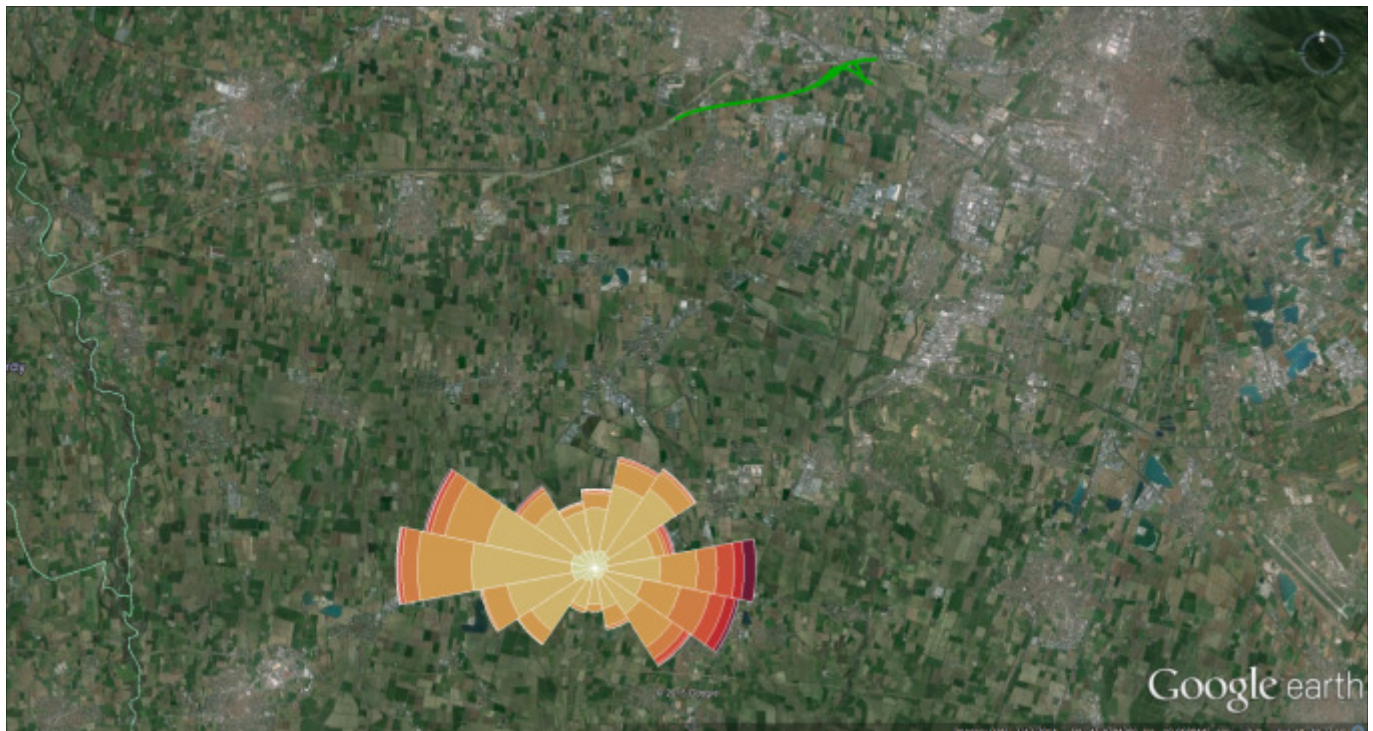


Figura 1-3 – Rosa dei venti della stazione Bargnano relativa all'intero anno 2014 sovrapposta a Google Earth

La Figura 1-4 mostra la distribuzione delle velocità del vento misurate nel 2014. La probabilità di avere vento con intensità inferiore ai 2 m/s è circa del 62%, mentre venti di intensità inferiore a 1 m/s interessano

il 13% dei casi (incluso anche le calme). Velocità del vento elevate (superiori ai 5 m/s) si manifestano per circa il 3% delle ore dell'anno. I venti più intensi provengono dalle direzioni Est e Est Sud Est. Il massimo valore di velocità del vento registrato durante l'anno 2014 è 10.7 m/s.

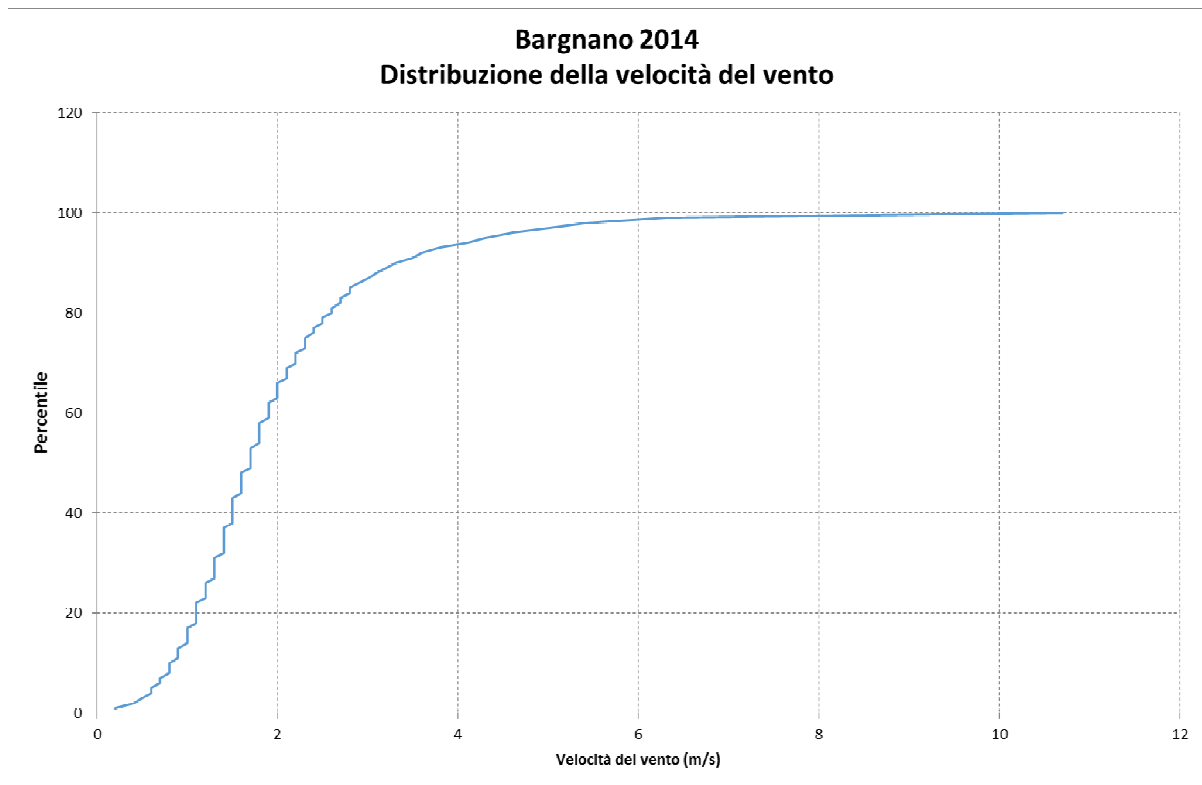


Figura 1-4 – Distribuzione della velocità del vento nel periodo di misura (2014)

Nella figura che segue è riportata la distribuzione media oraria delle direzione del vento. I venti provenienti dall'arco orientale sono molto frequenti durante le ore notturne e diminuiscono durante le ore centrali della giornata. Tale diminuzione è a beneficio dei venti dell'arco occidentale che invece presentano un andamento opposto.

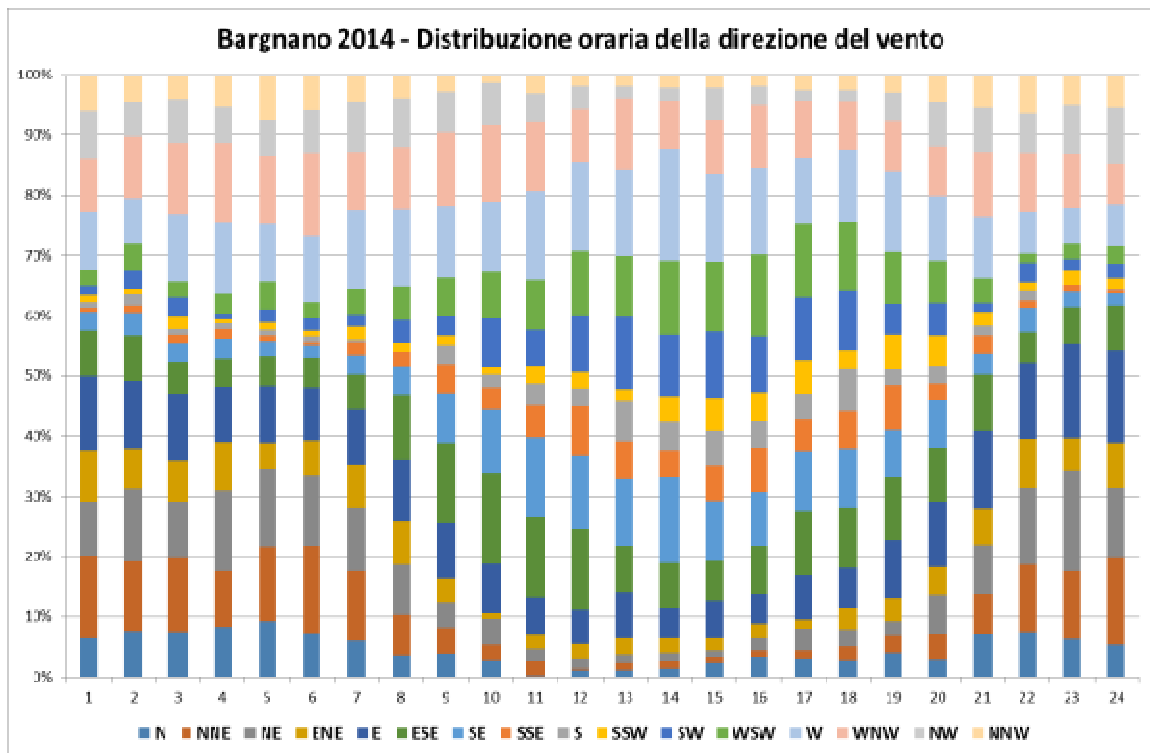


Figura 1-5 – Distribuzione media oraria delle direzioni del vento

1.1.3.2 Temperatura

L'andamento mensile delle temperature minime, medie e massime registrate dalla stazione di Bargnano durante l'anno 2014 è mostrato nella figura che segue. Il valore minimo assoluto di temperatura, 6.3 °C, è stato misurato nel mese di dicembre, mentre la massima temperatura assoluta, pari a 36.0 °C, è stata misurata in giugno. Le temperature medie mensili non sono mai negative, e vanno dai 5.2 °C di dicembre ai 22.6 °C di giugno.

Bargnano 2014 - Temperature mensili

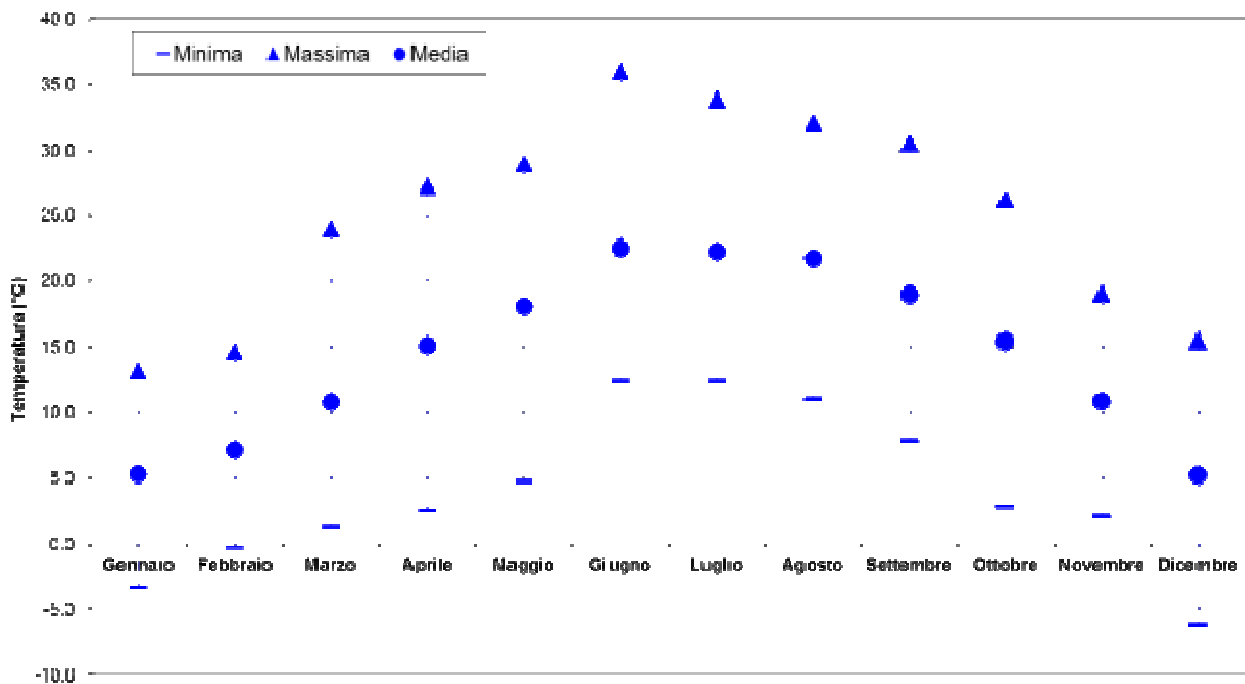


Figura 1-6 – Andamento mensile dei valori minimo, medio e massimo delle temperature nell'anno 2014

1.1.3.3 Precipitazioni

La figura che segue mostra l'andamento mensile delle precipitazioni massime orarie e cumulate registrate dalla stazione di Bargnano. Si osserva che il mese più secco è stato marzo, caratterizzato da una precipitazione totale di circa 24 mm. Il mese caratterizzato dalle maggiori precipitazioni è stato novembre, con un totale mensile di circa 226 mm. La precipitazione totale annuale è stata pari a 1304 mm.

Bagnano 2014 - Precipitazioni mensili

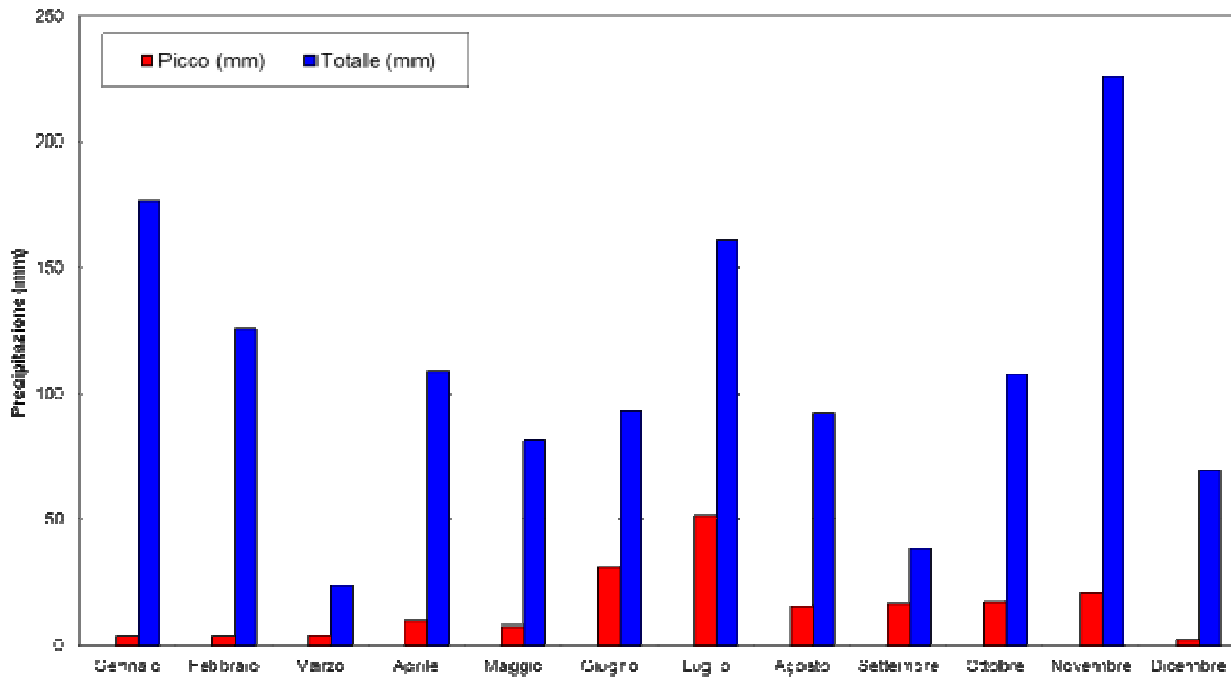


Figura 1-7 – Andamento delle precipitazioni di picco e cumulate mensili nell’anno 2014

1.1.4 Scenari di simulazione

I dati utilizzati per gli scenari di simulazione di progetto sono quelli già utilizzati nelle precedenti elaborazioni e sono di seguito riportati nei punti salienti per completezza di trattazione. Lo scenario attuale è stato implementato tenendo conto dello Studio di Traffico elaborato nel Marzo 2015.

1.1.4.1 Scenario attuale

I dati di traffico attuali sono stati effettuati tramite rilievi manuali nelle ore di punta, nei mesi di Febbraio e Marzo 2015. Il seguente prospetto si riferisce alla tratta Travagliato Est – Tangenziale Sud di Brescia in una sezione sull’asse principale, attualmente costituita da una sezione stradale di tipo C.

Giorno	Ora	Leggeri		Pesanti	
		Dir. Milano	Dir. Brescia	Dir. Milano	Dir. Brescia
26/02/2015	7.50-8.50	663	693	60	61
26/02/2015	17.30-18.30	1.080	834	95	42
27/02/2015	8.00-9.00	629	886	58	51
27/02/2015	17.30-18.30	887	876	31	19

Tabella 1-3 - Tabella estratta dal documento “Studio di traffico marzo 2015”, pag.18.

Dal medesimo studio di traffico è stata presa la ripartizione oraria del traffico sulle 24 ore, che sarà introdotta nel modello di simulazione e sarà considerata valida anche per gli scenari di progetto.

CHIARI EST	Leggeri	Pesanti	Totali
00	0,5%	0,7%	0,6%
01	0,2%	0,5%	0,3%
02	0,1%	0,8%	0,3%
03	0,1%	0,6%	0,3%
04	0,2%	1,0%	0,4%
05	0,7%	2,2%	1,1%
06	1,9%	5,3%	2,8%
07	6,2%	8,4%	6,8%
08	10,2%	7,6%	9,5%
09	8,8%	7,2%	8,4%
10	5,7%	7,3%	6,2%
11	5,2%	7,4%	5,8%
12	4,8%	6,3%	5,3%
13	4,7%	5,6%	5,0%
14	5,7%	6,5%	5,9%
15	6,0%	6,5%	6,1%
16	6,5%	6,7%	6,6%
17	8,1%	6,4%	7,6%
18	9,0%	4,6%	7,7%
19	7,5%	2,9%	6,2%
20	3,6%	1,5%	3,0%
21	1,7%	1,5%	1,6%
22	1,4%	1,3%	1,4%
23	1,1%	1,1%	1,1%
TOTALE	100%	100%	100%

1.1.4.2 Descrizione del progetto

La configurazione di progetto, sulla quale è stata basata la simulazione di dispersione degli inquinanti in atmosfera, prevede la presenza di differenti tipologie stradali:

- Tratti di autostrada a quattro corsie sia in trincea che in rilevato (A35)
- Rampe di accesso agli svincoli (Travagliato Ovest, Travagliato Est)
- Svincoli di accesso (Travagliato Ovest, Travagliato Est e interconnessione con Tangenziale Sud)
- Rampe di accesso autostrada A4
- Casello autostradale

Il tratto occidentale dell'autostrada è stato simulato come una trincea con una profondità media di 8 m, per una lunghezza di poco inferiore ai 3 km, mentre il tratto Est della strada, è stata simulata come un rilevato di altezza media pari a 2,5 m. Lo svincolo di accesso verso la A4 è stato simulato come una sopraelevata. Le aree di intervento vengono mostrate in Figura 1-8. Vengono evidenziati: lo svincolo di Travagliato Ovest (punto 1), lo svincolo di Travagliato Est (punto 2) e l'interconnessione tra A4/A35 e tangenziale (punto 3).

I potenziali impatti sull'atmosfera nello stato di progetto, dovuti alle emissioni da traffico veicolare, sono stati valutati considerando due scenari caratterizzati da orizzonti temporali distinti. Il primo scenario è riferito all'anno 2018 (**Scenario 2018**), mentre il secondo è riferito all'anno 2033 (**Scenario 2033**). Per entrambi gli scenari vengono indicati i flussi veicolare durante l'ora di punta mattutina invernale.



Figura 1-8 – Aree di intervento

1.1.4.3 Scenario 2018

I flussi veicolari durante l'ora di punta mattutina invernale relativamente allo scenario 2018 vengono mostrati nelle tabella che seguono, essi vengono inoltre schematizzati in Figura 1-9 e in Figura 1-10. I flussi veicolari sono distinti nelle due macrocategorie "veicoli leggeri" e "veicoli pesanti". Si osserva che i numeri riportati in giallo sono importanti solo ai fini della costruzione della rete stradale per il modello di simulazione, in quanto indicano i "nodi" utilizzati.

Ora di punta del mattino (giorno medio invernale)			
Manovre	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A - B	1400	300	1700
A - C	510	20	530
B - A	1200	300	1500
B - C	50	30	80
C - A	590	10	600
C - B	70	30	100

Tabella 1-4 –Flussi agli svincoli durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Ovest – Scenario 2018

	Totale flussi ingresso			Totale flussi uscita		
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A	1910	320	2230	1790	310	2100
B	1250	330	1580	1470	330	1800
C	660	40	700	560	50	610

Tabella 1-5 –Flussi totali in ingresso e uscita durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Ovest – Scenario 2018

Ora di punta del mattino (giorno medio invernale)			
Manovre	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A - B	30	0	30
A - C	260	170	430
A - D	1000	140	1140
A - E	180	20	200
B - A	50	0	50
B - D	30	0	30
B - E	40	0	40
C - A	290	180	470
D - A	690	130	820
D - B	10	0	10
D - E	10	0	10
E - A	220	20	240
E - B	60	0	60
E - D	50	0	50

Tabella 1-6 –Flussi agli svincoli durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Est e interconnessione – Scenario 2018

	Totale flussi ingresso			Totale flussi uscita		
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A	1470	330	1800	1250	330	1580
B	120	0	120	100	0	100
C	290	180	470	260	170	430
D	710	130	840	1080	140	1220
E	330	20	350	230	20	250

Tabella 1-7 –Flussi totali in ingresso e uscita durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Est e Interconnessione – Scenario 2018

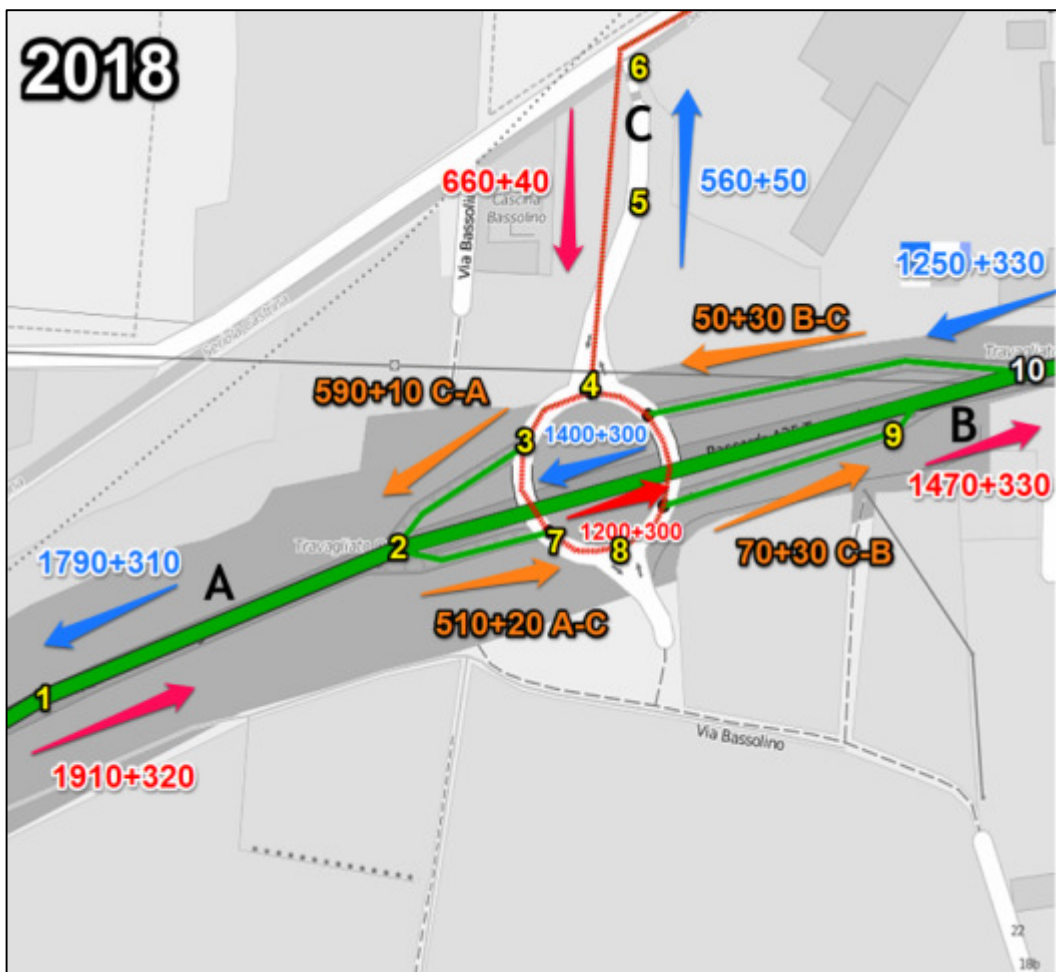


Figura 1-9 – Flussi veicolari durante l’ora di punta del mattino – Travagliato Ovest – Scenario 2018

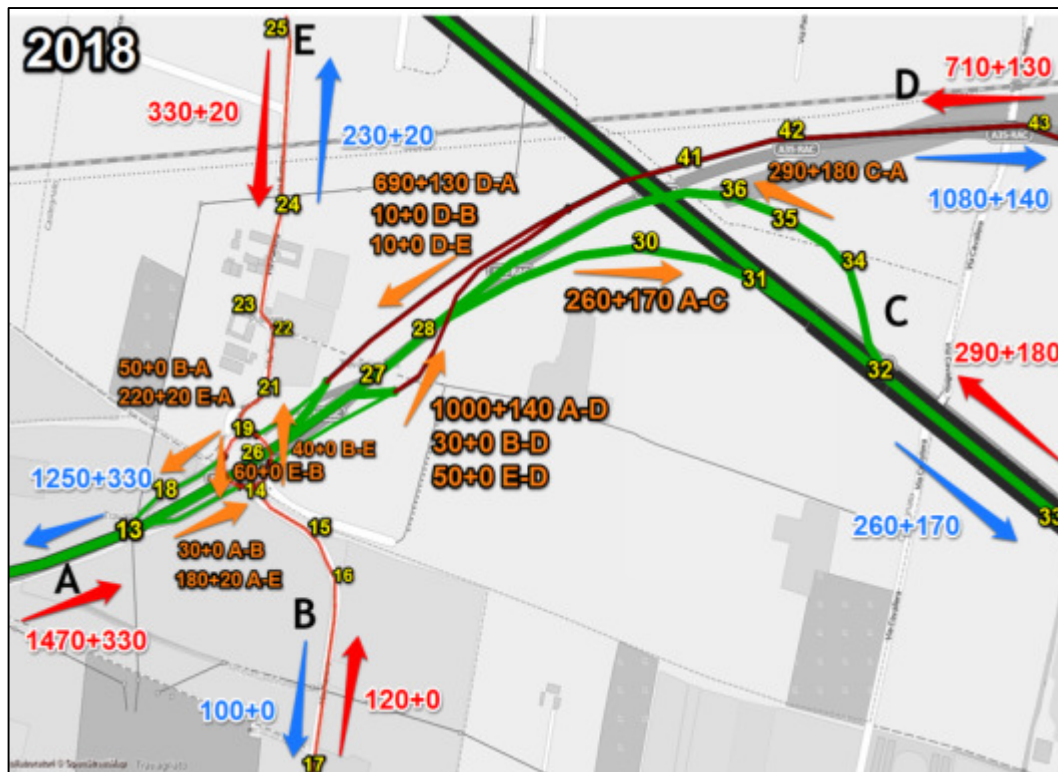


Figura 1-10 – Flussi veicolari durante l’ora di punta del mattino – Travagliato Est e Interconnessione – Scenario 2018

1.1.4.4 Scenario 2033

I flussi veicolari durante l’ora di punta mattutina invernale relativamente allo scenario 2033 vengono mostrati nelle tabelle che seguono, essi vengono inoltre riepilogati in Figura 1-11 e in Figura 1-12. I flussi veicolari sono distinti nelle due macrocategorie “veicoli leggeri” e “veicoli pesanti”.

Ora di punta del mattino (giorno medio invernale)			
Manovre	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A - B	1710	420	2130
A - C	450	10	460
B - A	1650	440	2090
B - C	60	30	90
C - A	560	10	570
C - B	50	30	80

Tabella 1-8 –Flussi agli svincoli durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Ovest – Scenario 2033

	Totale flussi ingresso			Totale flussi uscita		
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A	2160	430	2590	2210	450	2660
B	1710	470	2180	1760	450	2210
C	610	40	650	510	40	550

Tabella 1-9 –Flussi totali in ingresso e uscita durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Ovest – Scenario 2033

Ora di punta del mattino (giorno medio invernale)			
Manovre	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A - B	70	10	80
A - C	320	200	520
A - D	1110	200	1310
A - E	260	40	300
B - A	90	0	90
B - D	30	0	30
B - E	60	10	70
C - A	470	200	670
D - A	850	240	1090
D - B	10	0	10
D - E	50	0	50
E - A	300	30	330
E - B	90	10	100
E - D	60	0	60

Tabella 1-10 –Flussi agli svincoli durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Est e interconnessione – Scenario 2033

	Totale flussi ingresso			Totale flussi uscita		
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli totali effettivi
A	1760	450	2210	1710	470	2180
B	180	10	190	170	20	190
C	470	200	670	320	200	520
D	910	240	1150	1200	200	1400
E	450	40	490	370	50	420

Tabella 1-11 –Flussi totali in ingresso e uscita durante l’ora di punta del mattino - Travagliato Est e Interconnessione – Scenario 2033

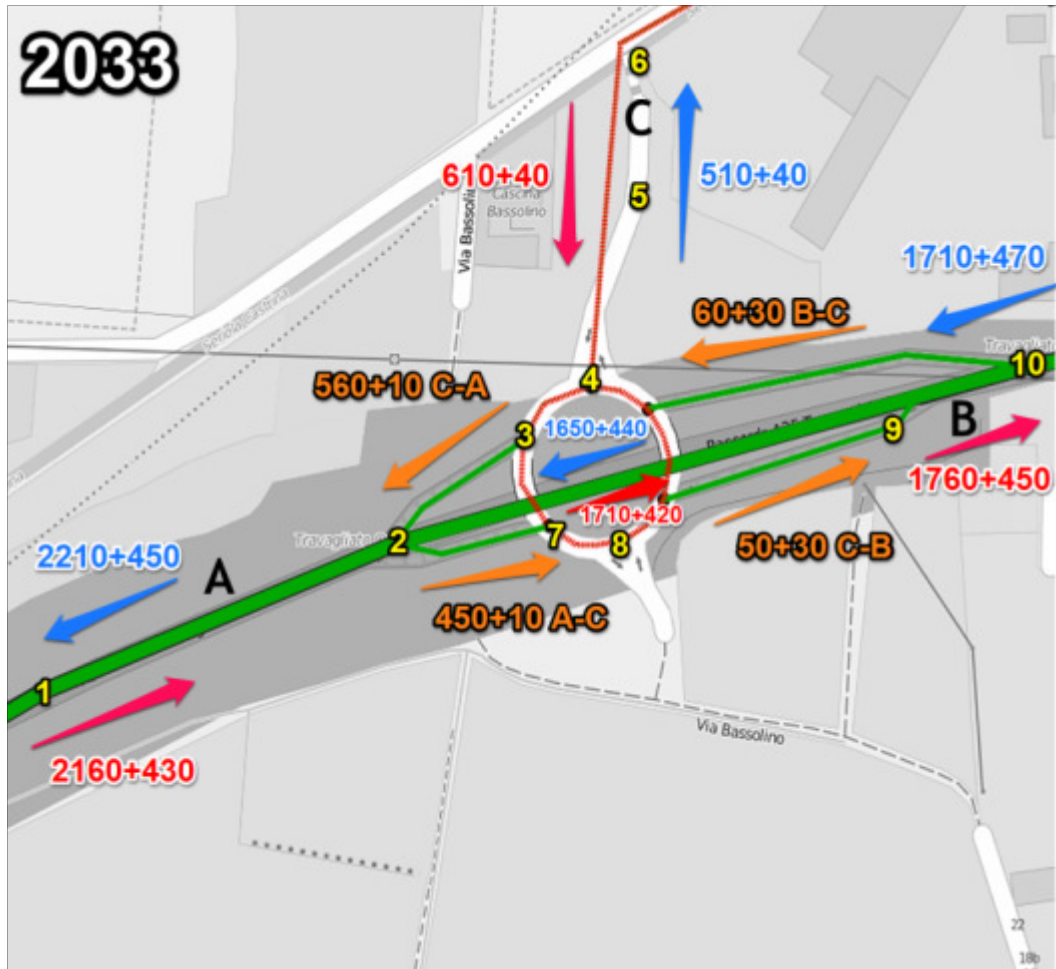


Figura 1-11 – Flussi veicolari durante l'ora di punta del mattino – Travagliato Ovest – Scenario 2033

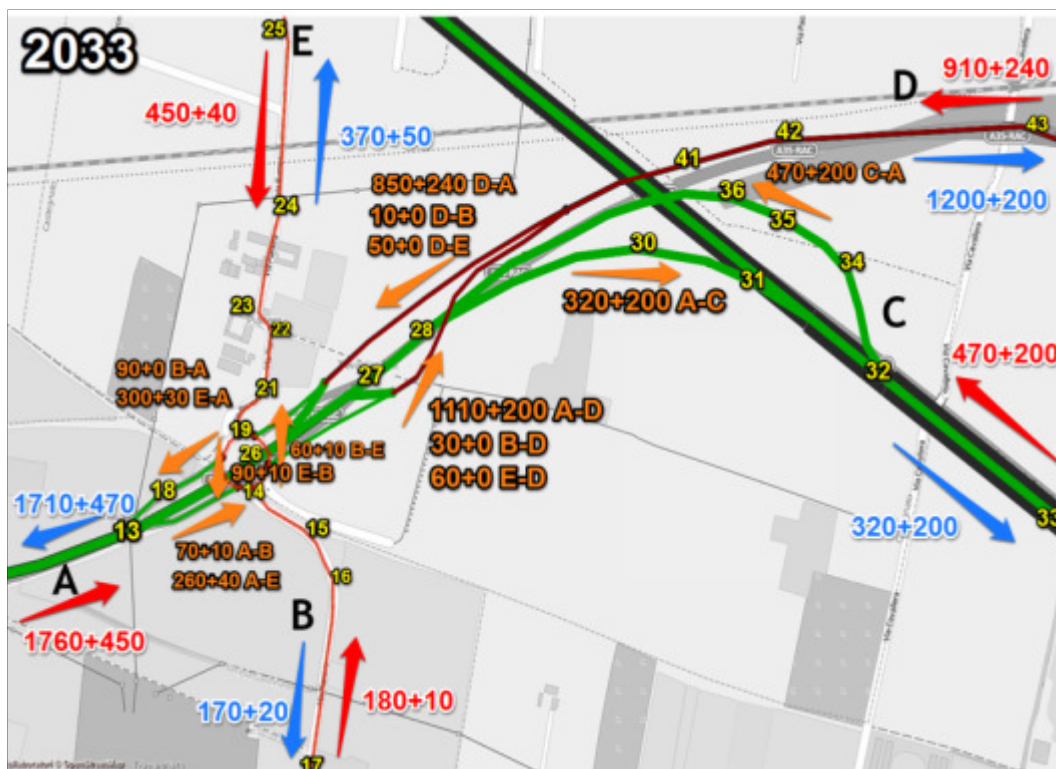



Figura 1-12 – Flussi veicolari durante l'ora di punta del mattino – Travagliato Est e Interconnessione – Scenario 2033

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 19 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	--------------------

1.1.5 Caratterizzazione delle emissioni da traffico veicolare

1.1.5.1 Fattori di emissione del traffico

Per il calcolo dei fattori di emissione si è tenuto conto della consistenza del parco veicolare della provincia di Brescia alla data del 31.12.2014 elaborato da ACI. Il volume dei mezzi circolante è pari a circa 1.000.000 di unità. I dati rappresentano macrocategorie (veicoli leggeri, veicoli pesanti, ciclomotori,...), per la cui ripartizione di dettaglio si è tenuto conto del dato regionale riferito alla Regione Lombardia.


I fattori di emissione propri per ciascuna categoria veicolare è stato estratto dall'archivio SINANET per l'anno 2013.

Con i fattori di emissione e il parco auto è stato definito un valore di emissione medio per ciascun tipo di inquinante, che pesa le categorie rispetto all'effettiva ripartizione riscontrabile sul territorio in esame.

Nella tabella che segue sono stati computati i fattori di emissione allo stato attuale (validi anche per lo scenario al 2018) e i fattori di emissione per lo scenario al 2033, per il quale, essendo di difficile definizione allo stato attuale, è stata considerata una riduzione percentuale del 40% su ogni tipologia di inquinante.

Tale riduzione è congrua con la precedente valutazione atmosferica, così come i fattori di emissione ricavati dalla suddetta analisi: il dettaglio sulle ipotesi delle riduzioni sono riportate nel paragrafo successivo.

Sector	Fuel	Consistenza veicolare	CO 2013 g/km TOTALE	Benzene 2013 g/km TOTALE	NO2 2013 g/km TOTALE	PM2.5 2013 g/km TOTALE	PM10 2013 g/km TOTALE	SO2 2013 g/km TOTALE
Passenger Cars	Gasoline	432.049	2,079860	0,00810554	0,006968	0,009394	0,015961	0,000800
Passenger Cars	Diesel	277.763	0,082330	0,00033270	0,276686	0,036924	0,043092	0,000710
Passenger Cars	LPG	36.382	1,367213	-	0,006077	0,009147	0,015579	-
Passenger Cars	E85	-	0,542470	-	0,001513	0,009175	0,015809	0,001220
Passenger Cars	Natural Gas	7.854	0,711007	-	0,002506	0,009123	0,015554	-
Passenger Cars	Hybrid Gasoline	69	0,042027	-	0,000391	0,008117	0,014751	0,000475
Light Duty Vehicles	Gasoline	1.113	4,442948	0,00923362	0,010552	0,014204	0,024644	0,001349
Light Duty Vehicles	Diesel	2.353	0,466214	0,00161580	0,295053	0,078142	0,088582	0,001126
Heavy Duty Trucks	Gasoline	5.272	3,099874	0,10485611	0,171035	0,027041	0,052587	0,002177
Heavy Duty Trucks	Diesel	87.438	1,426032	0,00016638	0,631140	0,148110	0,172777	0,002831
Buses	Diesel	1.000	1,598721	0,00019138	0,778659	0,150644	0,170047	0,003201
Buses	Natural Gas	391	1,028604	-	0,200110	0,043822	0,080588	-
Mopeds	Gasoline	28.124	6,227657	0,03858488	0,005103	0,084631	0,089327	0,000265
Motorcycles	Gasoline	89.060	5,153906	0,01136531	0,006932	0,026519	0,030474	0,000407
FATTORI DI EMISSIONE g/km		ATTUALE/2018	1,8166	0,0065	0,1430	0,0340	0,0419	0,0009
		2033	1,0899	0,0039	0,0858	0,0204	0,0251	0,0005

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 21 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	--------------------

1.1.5.2 Considerazioni sulla diminuzione delle emissioni negli scenari a lungo termine

Considerando l'intervallo dal 1990 al 2008, si assiste ad una generica diminuzione del contributo emissivo del settore dei trasporti stradali in relazione all'evoluzione dei valori di emissione.

Per il monossido di carbonio, risulta una riduzione delle emissioni da traffico stradale del -76.6%. La diminuzione risulta imputabile all'ingresso nel mercato di modelli dotati di nuove tecnologie in grado di limitare le emissioni, fenomeno cui comunque si contrappone un forte aumento della numerosità del parco e delle percorrenze totali.

Le emissioni di composti organici volatili non metanici, hanno evidenziato un aumento nei primi anni novanta (raggiungono il massimo nel 1993), iniziano poi a diminuire fino al 2008 mostrando una decrescita rispetto alle altre fonti emmissive, pari al 69.2% rispetto al 1990. Le motivazioni dell'abbattimento delle emissioni vanno ricercate nel rinnovo del parco veicolare, quindi nell'introduzione di nuove tecnologie, che hanno ad esempio permesso di ridurre le emissioni evaporative, rilevanti per i veicoli alimentati a benzina.

Le emissioni nazionali di ossidi di azoto, mostrano una generale riduzione dal 1990, fortemente condizionata dalla riduzione riscontrabile del 42.8% nel 2008. Anche in tal caso l'introduzione nel mercato di veicoli stradali dotati di nuove tecnologie ha permesso l'abbattimento delle emissioni, anche se in parte compensato dall'aumento delle percorrenze e del parco veicoli.

Le emissioni di PM₁₀ e PM_{2,5}, mostrano una generale tendenza alla diminuzione, le emissioni derivanti da trasporto stradale dal 1990 si riducono nel caso del PM₁₀ del 36.3% e nel caso del PM_{2,5} del 40.1%. L'adozione di migliori tecnologie e la dotazione di dispositivi antiparticolato per i modelli più recenti di veicoli diesel spiega l'abbattimento delle emissioni.

L'andamento delle emissioni di anidride carbonica, caratterizzato da un trend crescente, registra dal 1990 un incremento del 22.0 %.

1.1.6 Censimento tipologico dei recettori

Al fine di identificare le zone di massima deposizione sono stati considerati ricettori discreti corrispondenti a quelli utilizzati nello studio acustico del Progetto Definitivo.

Nelle schede seguenti tali ricettori corrispondono a strutture singole o aggregate, sia di tipo residenziale che di tipo produttivo, e sono codificate secondo la numerazione del predetto studio.



Il calcolo delle concentrazioni è stato effettuato non solo su reticolo di calcolo, dal quale è possibile restituire le mappe isoconcentrazione, ma anche sui singoli punti individuati come rappresentativi dell'intorno autostradale.



ID RICETTORI	1-3
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	
ID RICETTORI	4-19
Tipologia	Produttivi
	
ID RICETTORI	20-22
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	



ID RICETTORI	23-28
Tipologia	Residenziali/Produttivi



ID RICETTORI	29-34
Tipologia	Residenziali/Produttivi


ID RICETTORI	35-36
Tipologia	Residenziali/Produttivi



ID RICETTORI	37
Tipologia	Residenziale
	






ID RICETTORI	38-39
Tipologia	Residenziali
	

ID RICETTORI	40
Tipologia	Produttivo
	

ID RICETTORI	41-45
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	

ID RICETTORI	46-62
Tipologia	Zona industriale
	


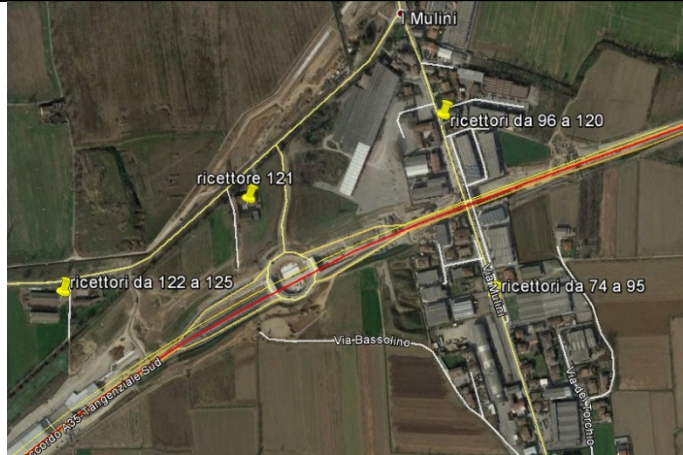
ID RICETTORI	63-65
Tipologia	Residenziali
	


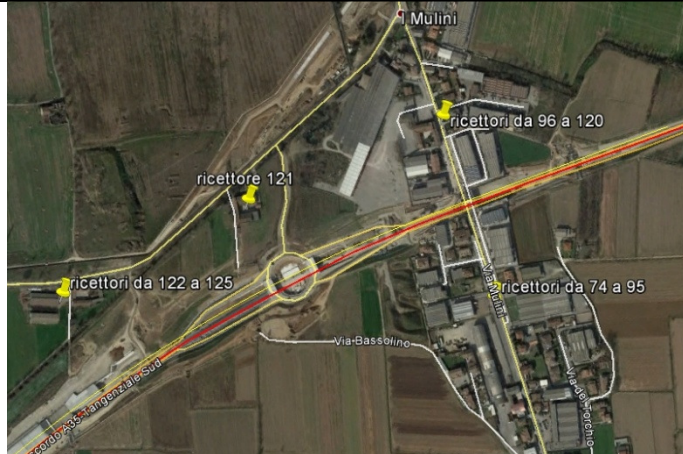
ID RICETTORI	66
Tipologia	Produttivi
	
ID RICETTORI	67-69
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	
ID RICETTORI	70
Tipologia	Residenziale
	



ID RICETTORI	71-73
Tipologia	Residenziali/Produttivi


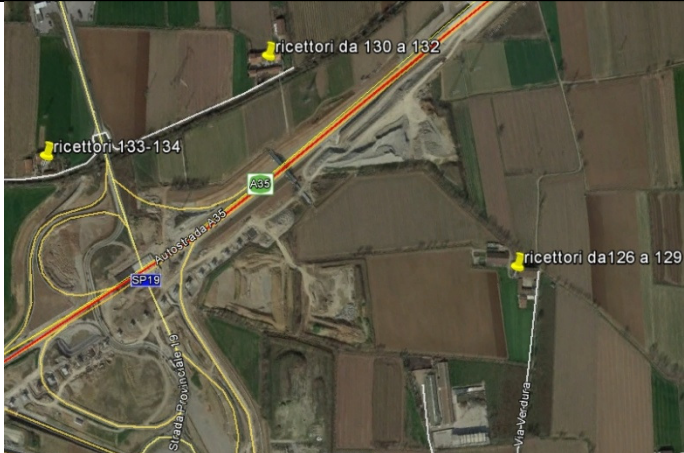
ID RICETTORI	74-95
Tipologia	Residenziali/Produttivi


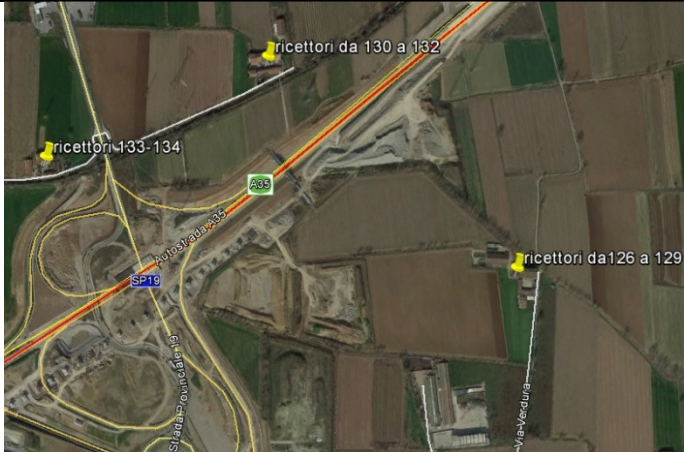
ID RICETTORI	96-120
Tipologia	Residenziali/Produttivi

ID RICETTORI	121
Tipologia	Residenziale
	

ID RICETTORI	122-125
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	


ID RICETTORI	126-129
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	

ID RICETTORI	130-132
Tipologia	Residenziali/Produttivi
	

ID RICETTORI	133-134
Tipologia	Residenziali
	

1.1.7 Limiti di riferimento secondo il D. Lgs. 155/2010

Tempo di media	Valore limite Allegato XI D.Lvo 155/2010
Biossido di zolfo	
1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al massimo 24 volte l'anno
1 giorno	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al massimo 3 volte l'anno
Biossido di azoto	
1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al massimo 18 volte l'anno
Anno Civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzene	
Anno Civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monossido di Carbonio	

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 30 di 56

Tempo di media	Valore limite Allegato XI D.Lvo 155/2010
Media max su 8 ore	10 mg/m ³
PM₁₀	
1 giorno	50 µg/m ³ al massimo 35 volte l'anno
Anno Civile	40 µg/m ³
PM_{2.5}	
Anno Civile	25 µg/m ³

1.1.8 Risultati

La valutazione delle concentrazioni è stata effettuata nello scenario attuale nello scenario 2018 e nello scenario 2033, con i dati meteo relativi all'intero anno 2014 e considerando i valori di fondo.

I risultati delle simulazioni sono riportati sia nelle tabelle seguenti, presso i ricettori caratteristici individuati nel censimento, che su un reticolato cartesiano per tutta l'area di interesse, nelle immagini satellitari con le curve isoconcentrazione, che sono riportate in calce alle tabelle.

Si tratta di valori medi calcolati sull'anno civile.

1.1.8.1 Biossido di azoto NO₂

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Ziziola	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	%	µg/m ³	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	47	49,35421	5%	49,36556	5%	49,35979	5%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	47	48,79588	4%	48,80319	4%	48,79895	4%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	47	48,79649	4%	48,80397	4%	48,79996	4%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	47	51,57426	10%	51,61037	10%	51,59081	10%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	47	48,41308	3%	48,42128	3%	48,41843	3%
ricettori 35-36	586535	5044040	47	48,70054	4%	48,70708	4%	48,70385	4%
ricettore 37	586420	5043839	47	52,55667	12%	52,59808	12%	52,57752	12%
ricettore 38	586738	5043698	47	51,16794	9%	51,19756	9%	51,18087	9%
ricettore 39	586752	5043494	47	49,47845	5%	49,49094	5%	49,48446	5%
ricettore 40	586083	5043829	47	49,40632	5%	49,42054	5%	49,41386	5%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	47	48,76181	4%	48,76931	4%	48,76584	4%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	47	50,47239	7%	50,49722	7%	50,48249	7%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	47	50,69371	8%	50,7216	8%	50,70557	8%
ricettore 66	585580	5043502	47	59,6995	27%	59,16934	26%	59,11563	26%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	47	55,70149	19%	55,77182	19%	55,73465	19%
ricettore 70	585601	5043779	47	49,52	5%	49,1711	5%	49,118	5%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	47	48,57654	3%	48,58375	3%	48,58019	3%

ricettori da 74 a 95	583986	5043058	47	49,76642	6%	49,79475	6%	49,78017	6%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	47	48,99659	4%	49,1538	5%	49,724	6%
ricettore 121	583567	5043312	47	48,39463	3%	48,40211	3%	48,3984	3%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	47	48,2406	3%	48,2698	3%	48,2636	3%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	47	48,63693	3%	48,64688	4%	48,64202	3%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	47	48,1974	3%	48,2339	3%	48,2124	3%
ricettori 133-134	582219	5042770	47	47,81013	2%	47,81014	2%	47,81014	2%

1.1.8.2 Biossido di zolfo SO₂

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Ziziola	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			μg/m ³	μg/m ³	%	μg/m ³	%	μg/m ³	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	8	7,982112	0%	7,982953	0%	7,982424	0%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	8	7,981141	0%	7,982268	0%	7,981423	0%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	8	7,981141	0%	7,982345	0%	7,981423	0%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	8	7,984141	0%	7,986763	0%	7,985087	0%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	8	7,980768	0%	7,981235	0%	7,980926	0%
ricettori 35-36	586535	5044040	8	7,981096	0%	7,98211	0%	7,981323	0%
ricettore 37	586420	5043839	8	7,985411	0%	7,988697	0%	7,986164	0%
ricettore 38	586738	5043698	8	7,983745	0%	7,986111	0%	7,984493	0%
ricettore 39	586752	5043494	8	7,982355	0%	7,983119	0%	7,982556	0%
ricettore 40	586083	5043829	8	7,982219	0%	7,983024	0%	7,982489	0%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	8	7,981132	0%	7,982268	0%	7,98142	0%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	8	7,983014	0%	7,985087	0%	7,983626	0%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	8	7,983236	0%	7,985502	0%	7,983893	0%
ricettore 66	585580	5043502	8	7,992163	0%	7,999736	0%	7,994356	0%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	8	7,988698	0%	7,994141	0%	7,990429	0%
ricettore 70	585601	5043779	8	7,981423	0%	7,982591	0%	7,982075	0%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	8	7,980951	0%	7,981971	0%	7,981142	0%
ricettori da 74 a 95	583986	5043058	8	7,982491	0%	7,984797	0%	7,983117	0%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	8	7,981423	0%	7,982946	0%	7,982367	0%
ricettore 121	583567	5043312	8	7,980745	0%	7,981537	0%	7,980984	0%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	8	7,980499	0%	7,980642	0%	7,980565	0%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	8	7,980978	0%	7,982379	0%	7,981421	0%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	8	7,980498	0%	7,980641	0%	7,980558	0%
ricettori 133-134	582219	5042770	8	7,980213	0%	7,980213	0%	7,980213	0%

1.1.8.3 Monossido di Carbonio CO

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Ziziola	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			mg/m ³	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	0,6	0,6084628	1%	0,6106775	2%	0,6094487	2%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	0,6	0,6072856	1%	0,6087298	1%	0,60793	1%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	0,6	0,6072874	1%	0,6087383	1%	0,6079321	1%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	0,6	0,6131849	2%	0,6184941	3%	0,6155319	3%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	0,6	0,6064798	1%	0,6074302	1%	0,6069117	1%
ricettori 35-36	586535	5044040	0,6	0,6070831	1%	0,608443	1%	0,6076967	1%
ricettore 37	586420	5043839	0,6	0,6152623	3%	0,6219801	4%	0,6182338	3%
ricettore 38	586738	5043698	0,6	0,6123143	2%	0,617098	3%	0,6144346	2%
ricettore 39	586752	5043494	0,6	0,6087298	1%	0,6111639	2%	0,6098148	2%
ricettore 40	586083	5043829	0,6	0,6085827	1%	0,6109618	2%	0,6096473	2%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	0,6	0,6072125	1%	0,6087161	1%	0,6078948	1%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	0,6	0,6108406	2%	0,6147723	2%	0,6126006	2%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	0,6	0,6113147	2%	0,6156437	3%	0,6132498	2%
ricettore 66	585580	5043502	0,6	0,6290818	5%	0,6449529	7%	0,6360942	6%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	0,6	0,6219406	4%	0,6332357	6%	0,6269526	4%
ricettore 70	585601	5043779	0,6	0,6077285	1%	0,6096132	2%	0,6085776	1%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	0,6	0,6068191	1%	0,6082313	1%	0,6074753	1%
ricettori da 74 a 95	583986	5043058	0,6	0,6093419	2%	0,6140114	2%	0,611598	2%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	0,6	0,6077145	1%	0,61056	2%	0,60909	2%
ricettore 121	583567	5043312	0,6	0,6064373	1%	0,6078536	1%	0,6071181	1%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	0,6	0,6056437	1%	0,6061724	1%	0,6059012	1%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	0,6	0,6069481	1%	0,6089338	1%	0,607909	1%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	0,6	0,6056337	1%	0,6061514	1%	0,605893	1%
ricettori 133-134	582219	5042770	0,6	0,6051854	1%	0,6052042	1%	0,6051965	1%

1.1.8.4 Benzene

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Ziziola	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	2	2,5427	27%	2,62147	31%	2,57793	29%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	2	2,50047	25%	2,552	28%	2,52274	26%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	2	2,50052	25%	2,55221	28%	2,52282	26%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	2	2,71223	36%	2,90158	45%	2,79544	40%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	2	2,47142	24%	2,50589	25%	2,48682	24%
ricettori 35-36	586535	5044040	2	2,49312	25%	2,54138	27%	2,51471	26%
ricettore 37	586420	5043839	2	2,78719	39%	2,102598	5%	2,89255	45%
ricettore 38	586738	5043698	2	2,68103	34%	2,85016	43%	2,75665	38%
ricettore 39	586752	5043494	2	2,55228	28%	2,63921	32%	2,59084	30%
ricettore 40	586083	5043829	2	2,54681	27%	2,63155	32%	2,58464	29%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	2	2,49806	25%	2,55137	28%	2,52159	26%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	2	2,628	31%	2,76826	38%	2,69014	35%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	2	2,64522	32%	2,79949	40%	2,71432	36%
ricettore 66	585580	5043502	2	2,128399	6%	2,184826	9%	2,153216	8%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	2	2,102646	5%	2,142963	7%	2,120445	6%
ricettore 70	585601	5043779	2	2,51602	26%	2,5838	29%	2,54662	27%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	2	2,48378	24%	2,53405	27%	2,5071	25%
ricettori da 74 a 95	583986	5043058	2	2,57464	29%	2,74062	37%	2,65484	33%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	2	2,51563	26%	2,61764	31%	2,56436	28%
ricettore 121	583567	5043312	2	2,46998	23%	2,52027	26%	2,49425	25%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	2	2,44189	22%	2,46028	23%	2,45056	23%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	2	2,48849	24%	2,55907	28%	2,52207	26%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	2	2,44184	22%	2,45995	23%	2,45003	23%
ricettori 133-134	582219	5042770	2	2,42581	21%	2,42675	21%	2,42626	21%

1.1.8.5 Polveri fini PM10

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Villaggio Sereno	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			μg/m ³	μg/m ³	%	μg/m ³	%	μg/m ³	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	40	40,747	2%	40,12706	0%	40,9786	2%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	40	40,471	1%	40,8191	2%	40,6351	2%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	40	40,4743	1%	40,8193	2%	40,6352	2%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	40	40,18122	0%	40,30764	1%	40,23896	1%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	40	40,2892	1%	40,5061	1%	40,3999	1%
ricettori 35-36	586535	5044040	40	40,4311	1%	40,7582	2%	40,5782	1%
ricettore 37	586420	5043839	40	40,22983	1%	40,38786	1%	40,30151	1%
ricettore 38	586738	5043698	40	40,16175	0%	40,27471	1%	40,21363	1%
ricettore 39	586752	5043494	40	40,806	2%	40,13776	0%	40,10599	0%
ricettore 40	586083	5043829	40	40,773	2%	40,13322	0%	40,10251	0%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	40	40,4534	1%	40,8155	2%	40,6294	2%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	40	40,12872	0%	40,22103	1%	40,16987	0%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	40	40,13874	0%	40,24178	1%	40,18675	0%
ricettore 66	585580	5043502	40	40,5413	1%	40,91795	2%	40,713	2%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	40	40,3796	1%	40,6475	2%	40,50096	1%
ricettore 70	585601	5043779	40	40,5726	1%	40,1019	0%	40,781	2%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	40	40,3706	1%	40,7004	2%	40,5194	1%
ricettori da 74 a 95	583986	5043058	40	40,94	2%	40,20427	1%	40,14847	0%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	40	40,5717	1%	40,12509	0%	40,8985	2%
ricettore 121	583567	5043312	40	40,2809	1%	40,624	2%	40,4418	1%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	40	40,1038	0%	40,2173	1%	40,1663	0%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	40	40,4016	1%	40,8662	2%	40,6306	2%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	40	40,986	2%	40,2142	1%	40,1628	0%
ricettori 133-134	582219	5042770	40	40,2	1%	40,8	2%	40,4	1%

1.1.8.6 Polveri finissime PM2.5

Ricettori	X (m)	Y (m)	Valore di fondo - Villaggio Sereno	Stato attuale	Δ	Scenario 2018	Δ	Scenario 2033	Δ
			μg/m ³	μg/m ³	%	μg/m ³	%	μg/m ³	%
ricettori 1-2-3	587804	5044161	25	25,6221	2%	25,10295	0%	25,7931	3%
ricettori da 4 a 19	587456	5044520	25	25,3995	2%	25,6631	3%	25,5119	2%
ricettori da 20 a 22	587703	5043720	25	25,4005	2%	25,6634	3%	25,5122	2%
ricettori da 23 a 28	587226	5044021	25	25,15077	1%	25,24839	1%	25,19387	1%
ricettori da 29 a 34	586589	5044132	25	25,2395	1%	25,4181	2%	25,3283	1%
ricettori 35-36	586535	5044040	25	25,358	1%	25,6124	2%	25,4684	2%
ricettore 37	586420	5043839	25	25,18976	1%	25,31483	1%	25,24413	1%
ricettore 38	586738	5043698	25	25,13466	1%	25,2229	1%	25,173	1%
ricettore 39	586752	5043494	25	25,6644	3%	25,11155	0%	25,8688	3%
ricettore 40	586083	5043829	25	25,6356	3%	25,10851	0%	25,8357	3%
ricettori da 41 a 45	585878	5043873	25	25,3849	2%	25,6614	3%	25,5069	2%
ricettori da 46 a 62 - ZONA INDUSTRIALE	585749	5043371	25	25,10641	0%	25,17978	1%	25,13858	1%
ricettori 63-64-65	585404	5043325	25	25,11601	0%	25,19597	1%	25,15131	1%
ricettore 66	585580	5043502	25	25,44951	2%	25,74485	3%	25,57958	2%
ricettori 67-68-69	585299	5043429	25	25,31527	1%	25,52555	2%	25,40814	2%
ricettore 70	585601	5043779	25	25,4764	2%	25,8314	3%	25,6352	3%
ricettori 71-72-73	585048	5043736	25	25,3146	1%	25,568	2%	25,4318	2%
ricettori da 74 a 95	583986	5043058	25	25,7734	3%	25,16577	1%	25,12034	0%
ricettori da 96 a 120	583949	5043403	25	25,4762	2%	25,1012	0%	25,7352	3%
ricettore 121	583567	5043312	25	25,2308	1%	25,4971	2%	25,3624	1%
ricettori da 122 a 125	583199	5043201	25	25,868	3%	25,1861	1%	25,1294	1%
ricettori da 126 a 129	583045	5042420	25	25,3342	1%	25,6989	3%	25,5079	2%
ricettori da 130 a 132	582656	5042882	25	25,862	3%	25,1839	1%	25,1283	1%
ricettori 133-134	582219	5042770	25	25,2	1%	25,7	3%	25,4	2%

Inquinante: NO₂ – Scenario attuale



Inquinante: NO₂ – Scenario 2018



Inquinante: NO₂ – Scenario 2033



Inquinante: SO₂ – Scenario attuale



Inquinante: SO₂ – Scenario 2018



Inquinante: SO₂ – Scenario 2033



Inquinante: CO – Scenario attuale



Inquinante: CO – Scenario 2018



Inquinante: CO – Scenario 2033



Inquinante: Benzene – Scenario attuale



Inquinante: Benzene – Scenario 2018



Inquinante: Benzene – Scenario 2033



Inquinante: PM10 – Scenario attuale



Inquinante: PM10 – Scenario 2018



Inquinante: PM10 – Scenario 2033



Inquinante: PM2,5 – Scenario attuale




Inquinante: PM2,5 – Scenario 2018



Inquinante: PM_{2,5} – Scenario 2033



	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 54 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	--------------------

1.1.9 Valutazioni sulla fase di cantiere

Riportando i risultati provenienti dalle elaborazioni US-EPA (cfr. paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) sui ricettori individuati, è possibile ipotizzare il livello atteso delle concentrazioni di PM₁₀, tenendo conto che lo sviluppo è stato effettuato su condizioni meteo di forte stabilità e pertanto che i risultati ottenuti sono ampiamente a favore di sicurezza.

Area tecnica	Ricettori adiacenti	Area tecnica Distanza dal cantiere [m]	Valore PM ₁₀ atteso [µg/m ³]	Valore di fondo (rif. Via Ziziola) [µg/m ³]
1	96-120	280	6	40
2	67-68-69	260	4	40
3	66	100	25	40
4	35-36-37	100	25	40
5	1-2-3	100	15	40
6				
7				
8				
9	4-19	100	15	40

1.1.10 Conclusioni

Le simulazioni di dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dal traffico veicolare previsto nell'area di intervento sono state realizzate con il modello di dispersione atmosferica Caline 4.


Come per lo studio già effettuato, la meteorologia è stata descritta utilizzando ed elaborando le osservazioni locali della rete di monitoraggio ARPA Lombardia (centralina di Bargnano) per l'anno 2014.

Nella simulazione sono stati importati per ciascun inquinante, insieme ai fattori di emissione e ai volumi di traffico, anche i valori di concentrazione dello stato attuale.

Si sottolinea come la zona di Brescia presenti in partenza un livello di qualità dell'aria piuttosto critica, con valori di concentrazioni spesso prossimi o addirittura superiori ai limiti consentiti dalla vigente normativa: per la centralina di Villaggio Sereno si registrano, ad esempio, valori di PM₁₀ e PM_{2.5} coincidenti con i limiti medi annuali, rispettivamente di 40 µg/m³ e 25 µg/m³.

Sono stati analizzati tre scenari: lo scenario attuale, con il collegamento stradale con sezione C singola carreggiata e due scenari di progetto a breve e a lungo termine (2018 e 2033), per i quali sono stati mantenuti i medesimi valori di concentrazione di fondo. Tale assunzione è senza dubbio a favore di sicurezza, perché le normative di settore e le nuove tecnologie porteranno ad una graduale riduzione delle emissioni e conseguentemente delle concentrazioni rilevabili in ambiente esterno.

Analizzando i singoli inquinanti è possibile portare le seguenti considerazioni.

	Doc. N. Allegato AA1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 55 di 56
---	------------------------------	--------------------	------	--------------------

Per quanto riguarda il biossido di azoto i valori medi dello scenario attuale e dei due scenari di progetto non incrementano il fondo attuale più del 10%, con punte leggermente superiori presso i ricettori a bordo strada.

Il biossido di zolfo, alla luce delle ultime disposizioni sui carburanti, è l'inquinante che destinato a subire nel corso degli anni il maggior decremento. I fattori di emissioni attuali non consentono di apprezzarne un incremento.

Il monossido di carbonio, calcolato come media mobile sulle otto ore, si mantiene un ordine di grandezza al di sotto del limite di legge, non raggiungendo mai il valore di 1 mg/m³: le nuove motorizzazioni tenderanno poi a far ulteriormente decrementare il fattore di emissione con il passare degli anni.

Per le polveri sottili e sottilissime, sia per lo scenario attuale che per i due scenari di progetto, l'incremento massimo rispetto al valore di fondo è pari al 3%, con scostamenti massimi inferiori a 1 µg/m³.

Il benzene subisce un incremento massimo di 0.8 µg/m³. Si sottolinea come il valore di partenza considerato come fondo sia estremamente basso e che le emissioni di tale inquinante sono decisamente in diminuzione con il passare degli anni.

In termini assoluti le zone di massima deposizione risultano essere in prossimità della sede stradale, in particolare presso i ricettori 37, 66 (recettore produttivo) e 69, anche se il valore su ciascun inquinante indica un contributo della nuova infrastruttura non significativo.

Complessivamente i fattori di emissione e i volumi di traffico previsti per la strada di progetto, pur se congrui al livello di servizio, producono variazioni delle concentrazioni degli inquinanti caratteristici complessivamente trascurabili.

Infine, si sottolineano gli effetti migliorativi che l'intervento apporta alla rete infrastrutturale dell'area oggetto di intervento ovvero:

- spostamento di parte dei flussi di traffico in direzione Milano e viceversa, dall'autostrada A4 Milano – Venezia all'autostrada A35, con l'utilizzo di un'infrastruttura con bassi flussi di traffico anziché un'infrastruttura con livelli di traffico superiori a quelli che garantiscono buoni livelli di efficienza;
- spostamento del traffico che, per dirigersi dall'autostrada A4 Milano – Venezia verso l'autostrada A35 BREBEMI e viceversa, attualmente sfrutta la viabilità locale utilizzando anche la Tangenziale Sud di Brescia, e che con la nuova interconnessione rimarrà sulla rete autostradale.

In sostanza si sposta traffico che attualmente transita all'interno di zone altamente urbanizzate e si riducono i fattori negativi dati dall'utilizzo di infrastrutture attualmente caratterizzate da livelli di servizio critici, con conseguenti impatti positivi sulla qualità dell'aria.

La figura seguente evidenzia il contesto altamente urbanizzato attraversato dall'autostrada A4.



Figura 1-13 – Rappresentazione dell'antropizzazione dei territori attraversati dalle due infrastrutture A4 e A35.