



Anas SpA



COMUNE DI ROMA

PROGETTO PRELIMINARE DELLE COMPLANARI E RELATIVE CONNESSIONI INFRA-EXTRA G.R.A. TRA LE USCITE n°18 VIA CASILINA E n°17 TOR BELLA MONACA

TRATTO CONNESSO ALLO SVILUPPO DEGLI INTERVENTI URBANISTICI ART. 11 "TOR BELLA
MONACA" (PROPOSTA N. 1) E CONVENZIONE URBANISTICA "CASETTA MISTICI-PARCO
ARCHEOLOGICO DELL'ACQUEDOTTO ALESSANDRINO E POLO DI SERVIZIO"

AMBIENTE - STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
ALLEGATO G - ATMOSFERA
RELAZIONE TECNICA

ELABORATO:

AM08

SCALA:

-

Revis.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato
A	Emissione per recepimento istruttoria ANAS	Aprile 2011	M.PALETTA	M. BECHINI	S. POSSATI	

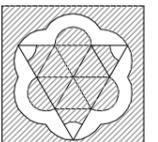
CODIFICA FILE: 43AM08_A.DOC

PROGETTAZIONE :

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

3TI PROGETTI ITALIA
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

ROMA - via del Fometto 85 - 00149
tel. +39 06 55301518 - fax +39 06 55301522
www.3tiprogetti.it - e-mail: info@3tiprogetti.it



1	ATMOSFERA.....	2
1.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
1.2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO.....	3
1.3	ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'ATMOSFERA	3
1.4	ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI SUL CLIMA.....	4
1.5	QUADRO METEO-CLIMATICO.....	4
1.6	LO STATO DI QUALITA' DELL'ARIA	5
1.7	SINTESI DELLE METODICHE DI RILEVAMENTO E RISULTATI CAMPAGNA DI RILIEVI	7
1.8	LE SORGENTI INQUINANTI	8
1.9	APPROCCIO METODOLOGICO.....	9
1.10	IL MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI.....	10
1.10.1	Dati di input del modello di simulazione – Fattori di emissione per singolo veicolo.....	11
1.10.2	Dati di input del modello di simulazione – Dati di traffico.....	15
1.11	COMMENTO FINALE	17

1 ATMOSFERA

1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Le prime disposizioni normative che disciplinano il controllo della qualità dell'aria derivano dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 marzo 1983 (G.U. suppl. ord. n. 145 del 28/05/1983) e dal Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988 n. 203 "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779 82/779 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti" (G.U. suppl. ord. n. 140 del 16/06/1988).

Con il primo decreto, vengono fissati "i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni ed i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno ed i relativi metodi di prelievo e di analisi al fine della tutela igienico-sanitaria delle persone o comunità esposte".

I limiti massimi in esso contenuti dovevano essere intesi come limiti sanitari inderogabili.

Infatti sono definiti come tali negli atti citati nella premessa (DPR n. 616 del 24 luglio 1977 e legge 23 dicembre 1978 n. 833 istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale) ed in attuazione dei quali è stato emanato il DPCM in questione.

Il secondo (DPR n. 203-88), per quanto riguarda i limiti massimi o inderogabili modifica quelli precedentemente stabiliti per il biossido di zolfo (SO₂) ed il biossido di azoto (NO₂), ed introduce i "valori guida di qualità dell'aria" sia per il biossido di zolfo (SO₂) che il biossido di azoto (NO₂), oltre che per le particelle sospese, definiti come limiti delle concentrazioni e come valori di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Al fine di prevenire il superamento dei limiti massimi di accettabilità fissati dai precedenti due decreti, con il Decreto del Ministero dell'Ambiente 15 aprile 1994 vengono introdotti i livelli e gli stati di attenzione e di allarme così definiti:

- **livelli di attenzione e di allarme:** le concentrazioni di inquinanti atmosferici che determinano lo stato di attenzione e di allarme;

- **stato di attenzione:** una situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme;

- **stato di allarme:** una situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario.

I valori limite delle concentrazioni di attenzione e di allarme sono stati successivamente aggiornati dal D.M.A. 25/11/1994 (G.U. suppl. ord. n. 290 del 13/12/1994).

Con tale decreto sono stati, altresì introdotti gli obiettivi di qualità per la frazione respirabile delle particelle sospese (PM10).

Tali obiettivi individuano il valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispettare a partire da una certa data.

Con il D.M. n°60 del 02/04/02 sono state recepite le seguenti direttive:

- **1999/30/CE** del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo;

- **2000/69/CE** relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Attualmente il D.M. sopra citato è stato abrogato dal **D.Lgs. Governo n° 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"**, che stabilisce ulteriori limiti per le sostanze inquinanti in atmosfera.

Di seguito si riporta la Tabella contenente i valori limite per gli inquinanti oggetto di studio.

Tabella 1 – Valori limite, di attenzione e di allarme delle sostanze inquinanti

Parametro di valutazione	Periodo di riferimento media	Valore limite	Superamenti concessi	Livello critico
SO₂				
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24 volte anno civile	-
Valore limite giornaliero per la protezione umana della salute	24 ore	125 µg/m ³	3 volte anno civile	-
Valore limite per la protezione della vegetazione	anno civile	20 µg/m ³	-	-
	Inverno (1 ott. 31 mar)			
Soglia di allarme	3 ore consecutive	-	-	500 µg/m ³
NO₂				
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18 volte anno civile	-
Valore limite per la protezione umana della salute	anno civile	40 µg/m ³	-	-

Parametro di valutazione	Periodo di riferimento media	Valore limite	Superamenti concessi	Livello critico
Soglia di allarme	3 ore consecutive	-	-	400 µg/m ³
NO_x (come NO₂)				
Valore limite per la protezione della vegetazione	anno civile	30 µg/m ³	-	-
PM10				
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35 volte anno civile	-
	anno civile	40 µg/m ³		
PM2,5				
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	-	-	-
	anno civile	25 µg/m ³		
CO				
Valore limite per la protezione umana della salute	8 ore nelle 24 ore	10 mg/m ³	-	-
Benzene				
Valore limite per la protezione umana della salute	anno civile	5 µg /m ³	-	-
Definizione di Livello limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato				
Definizione di livello critico per la protezione della vegetazione: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani				
Definizione di livello di allarme: il livello oltre il quale vi è rischio per la salute umana in caso di esposizione a breve durata della popolazione nel suo insieme e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire				

1.2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di studio ricade all'interno del Comune di Roma, più precisamente in corrispondenza del tratto orientale del Grande Raccordo Anulare. Il tratto interessato dal progetto è situato tra le uscite Prenestina e Casilina e interessa una porzione di territorio più estesa rispetto alla sede stradale del GRA. Il progetto prevede infatti, oltre alla realizzazione di 2 nuove complanari (una per senso di marcia) in stretto affiancamento alla sede esistente, un riassetto globale delle direttrici di accesso al GRA, con l'introduzione di un nuovo svincolo (svincolo Federici) e la risistemazione e rivisitazione di buona parte della viabilità locale che grava nella zona in esame.

Il territorio attraversato si presenta piuttosto pianeggiante, anche se è caratterizzato da modeste variazioni di quota (sul versante di Torre Angela è presente una collinetta in corrispondenza di un deposito giudiziario), in alcuni brevi tratti la strada è in trincea ed è presente un'uscita per inversione di marcia con conseguente sistema di rampe di ingresso e uscita e spalle del viadotto di attraversamento della carreggiata.

Lo sviluppo complessivo del progetto lungo l'asse del GRA è pari a poco più di 3km e l'intero progetto di risistemazione viaria investe un'area che si estende fino a quasi 1km dal margine dell'infrastruttura principale.

1.3 ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'ATMOSFERA

Contributi all'inquinamento atmosferico locale da parte del traffico indotto dal progetto

Il progetto, ripensando tutta la viabilità locale, mira a "decongestionare" il tratto di GRA in esame e il nuovo svincolo dovrebbe essere in grado di snellire anche il traffico sulle strade consolari esistenti, con conseguenti ricadute generalmente positive sulla scorrevolezza del traffico. Risulta quindi verosimile poter prevedere che la sistemazione viaria definitiva non aggraverà le condizioni generali di qualità dell'aria della zona, con possibili ricadute anche positive in tal senso. Si consideri che è previsto un piccolo aumento generale del traffico ma compensato da una minore generazione di code.

L'effetto positivo sarà quindi dato dal minor tempo di percorrenza del tratto di GRA compreso fra le due consolari (normalmente infatti risulta per ampie fasce della giornata congestionato), riducendo quindi la quantità di inquinanti immessi in atmosfera per effetto della posizione statica dei veicoli e dell'effetto "stop and go". Per contro il possibile aumento della velocità media dei veicoli non dovrebbe, almeno nelle ore del giorno maggiormente condizionate dalla presenza di veicoli, sviluppare sensibili aumenti delle quantità di inquinanti per unità di tempo, in quanto si prevede che

la velocità media possa mantenersi entro i 90 km/h, velocità ideale per l'ottimizzazione delle emissioni dei veicoli.

La scorrevolezza dei veicoli nelle strade consolari dovrebbe creare un generale effetto positivo anch'esso, riducendo notevolmente l'effetto negativo di "stop and go".

1.4 ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI SUL CLIMA

Contributi alla emissione di gas-serra

Impatti di questo tipo sono potenzialmente riscontrabili in tutti i progetti che prevedono, direttamente o indirettamente, elevati consumi di combustibili fossili. Centrali termoelettriche, impianti industriali energivori, ecc. il cui funzionamento richiede l'uso di combustibile fossile (metano, gasolio ecc.) produrranno, in ragione delle loro dimensioni, emissioni in atmosfera di anidride carbonica (il principale gas-serra) contribuendo ai fattori di rischio per cambiamenti climatici globali.

Nel caso specifico di risistemazione e ampliamento delle sedi stradali, non prevedendo nel prossimo futuro, grandi incrementi di passaggi di veicoli, ma semplicemente una migliore distribuzione e un aumento della velocità di percorrenza media, l'effetto di contributo delle emissioni veicolari all'aumento dei gas a cosiddetto "effetto serra" dovrebbe ridursi in quanto questo nei veicoli risulta in buona parte legato alle emissioni in condizioni di andamento anomalo e in condizioni non perfette (stazionamenti a motore acceso, andatura per lunghi periodi a velocità estremamente ridotte con conseguente surriscaldamento, ...), condizioni queste che si ritiene di poter ridurre considerevolmente proprio per effetto delle nuove realizzazioni.

1.5 QUADRO METEO-CLIMATICO

Il quadro meteo climatico della zona è stato desunto a partire dai dati provenienti dalle centraline ARPA/Comune di Roma ubicate in un raggio di circa 20 km a partire dal tratto in esame.

Le centraline prese in considerazione per Qualità dell'aria e meteo sono:

Stazioni di rilevamento delle Rete automatica della Qualità dell'Aria dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio nel Comune di Roma:

- ✓ Cavaliere - Via Tenuta del Cavaliere
- ✓ Cinecittà - Via G. Belloni
- ✓ Preneste - Via L. Pavoni
- ✓ Tiburtina - Via Tiburtina

Stazioni della rete Meteorologica dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio:

- ✓ CNR - Tor Vergata

- ✓ Cavaliere - Via Tenuta del Cavaliere

Stazioni del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana entro i confini della Regione Lazio:

- ✓ Ciampino (LIRA)

I dati Meteo rilevati dalle centraline sono stati poi confrontati con quelli dei rilievi strumentali effettuati durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuata nell'area di progetto nella seconda metà di marzo 2011 e riportati di seguito riassunti in una tabella di confronto con quelli della stazione meteo di Ciampino (ritenuti i più attendibili e più prossimi all'area di progetto)

MONITORAGGIO NELL'AREA DI PROGETTO	Temperatura [°C]	Radiazione globale [w/m ²]	Radiazione netta [w/m ²]	Pressione [mbar]	Umidità [% sat]	Precipitazioni [mm/h]	Direzione Vento [°N]	Velocità Vento [m/s]
sabato 12 marzo 2011	8,9	131,0	101,3	1017,7	68,9	0,0	169,8	2,1
domenica 13 marzo 2011	11,6	31,0	15,5	1010,5	77,3	0,2	147,7	3,8
lunedì 14 marzo 2011	14,7	53,3	36,3	1014,4	85,5	0,0	162,9	1,5
martedì 15 marzo 2011	16,4	129,3	101,8	1011,0	68,5	0,1	147,1	2,2
mercoledì 16 marzo 2011	14,2	32,0	21,4	1002,8	93,1	5,2	176,4	2,1
giovedì 17 marzo 2011	12,3	53,8	40,1	1004,6	92,7	1,3	157,0	2,3
venerdì 18 marzo 2011	14,2	143,6	114,3	1007,8	82,1	0,5	164,0	1,1
valore medio settimanale	13	82	62	1010	81	1	161	2
sabato 19 marzo 2011	13,3	120,2	92,0	1012,5	72,9	0,0	116,3	0,9
domenica 20 marzo 2011	12,2	113,2	82,7	1014,8	59,8	0,0	184,5	1,3
lunedì 21 marzo 2011	9,7	116,6	71,1	1019,6	59,8	0,0	218,2	0,9
martedì 22 marzo 2011	12,0	145,4	97,4	1025,3	54,0	0,0	272,0	0,9
mercoledì 23 marzo 2011	11,7	153,0	96,0	1027,3	64,3	0,0	241,0	0,9
giovedì 24 marzo 2011	12,3	169,4	113,2	1027,7	69,8	0,0	180,5	1,0
venerdì 25 marzo 2011	11,9	167,5	115,3	1022,8	69,9	0,0	183,6	1,0
valore medio settimanale	12	141	95	1021	64	0	199	1
sabato 26 marzo 2011	12,6	148,9	101,4	1015,8	72,4	0,0	148,3	1,5
valore medio totale periodo	13	124	86	1016	73	0	169	1,6

RM CIAMPINO											
MEDIA ANNO	TMEDIA °C	TMIN °C	TMAX °C	PUNTORUGIADA °C	UMIDITA' %	VISIBILITA' km	VENTO MEDIA km/h	VENTOMAX km/h	RAFFICA km/h	PRESSIONE SLM mb	PRESSIONE MEDIA mb
mag-10	16,3	12,0	20,7	11,7	73,7	8,8	5,7	12,3	1,1	944,1	0,0
giu-10	21,6	16,1	27,0	14,9	68,4	9,9	6,0	13,8	2,0	978,3	0,0
lug-10	26,8	21,0	32,5	18,5	64,2	25,7	5,7	11,9	0,7	1013,7	0,0
ago-10	24,9	19,6	30,6	17,6	66,2	36,2	5,8	12,7	2,3	1013,3	0,0
set-10	20,4	15,5	25,9	14,1	69,3	9,9	6,8	16,6	1,6	1013,1	0,0
ott-10	16,5	12,2	21,1	11,9	75,8	9,8	6,5	13,1	3,9	979,6	0,0
nov-10	13,0	9,4	17,0	10,0	82,9	9,4	7,4	14,6	7,6	973,6	0,0
dic-10	8,3	4,7	12,0	5,5	75,7	9,3	7,9	15,1	6,0	1010,7	0,0
gen-11	7,6	4,3	12,1	5,2	83,5	8,5	4,8	9,8	0,0	950,9	0,0
feb-11	7,8	3,1	13,8	3,8	72,5	5,8	4,7	9,3	7,1	978,7	0,0
mar-11	10,2	6,1	14,8	6,8	79,4	8,9	6,4	13,4	11,1	985,7	0,0
apr-11	14,7	8,7	21,1	8,9	70,5	8,0	5,7	12,9	5,6	1016,5	0,0
media annua	15,7	11,1	20,7	10,7	73,5	12,5	6,1	13,0	4,1	988,2	0,0

I dati rilevati dalla centralina di Ciampino, risultano mediamente rispettare l'andamento medio dell'area in esame, che si presenta con un regime mediamente modesto di venti da sud-sud ovest, in quasi totale assenza di fenomeni di inversione termica, umidità stabile e medio-alta e temperatura compresa fra i 12 e i 32 la massima e fra i 4,5 e i 21 la minima, senza quindi grandi eccessi di sbalzo termico.

1.6 LO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

Relativamente alla qualità dell'aria sono stati raccolti ed analizzati dati relativi sia i dati resi disponibili dalle centraline ARPA/Comune di Roma, precedentemente menzionate che i dati provenienti dai rilevamenti diretti effettuati in una postazione di misura nell'ambito del presente progetto.

Così come per altri fattori d'impatto di natura fisica, le variazioni della qualità dell'aria all'interno dell'area d'influenza del progetto dipendono dalle modifiche più o meno consistenti nella distribuzione dei carichi veicolari sulla rete.

In linea generale ed a stretto rigore metodologico, per avere una misura delle variazioni indotte da un dato intervento, è necessario quantificare i fattori d'impatto rispetto a due configurazioni: quella definita "opzione 0", che corrisponde al non intervento e quella definita "situazione di progetto".

Ora, nel caso all'esame, se si focalizza l'attenzione sull'ambito territoriale all'interno del quale si cala il progetto, si può assumere che l'"opzione 0" in realtà prefiguri scenari e sviluppi di grande "congestionamento" della zona, sia nel tratto di GRA che sulle consolari circostanti, che già allo stato attuale è gravata da un carico di traffico di notevole entità e tale carico, a seguito dello sviluppo socio-urbanistico della città di Roma e del suo circondario, sembrerebbe destinato ad incrementare nei decenni a venire.

Di conseguenza, la mancata realizzazione dell'opera sicuramente non si configura come una strategia di pianificazione lungimirante, in quanto già allo stato attuale il carico di traffico sul tratto di GRA in esame risulta essere caratterizzato da un indice di criticità (flusso/capacità) vicino al 90% e, di fatto, il tratto di GRA tra le uscite Prenestina e Casilina è uno dei più trafficati dell'intera arteria durante tutta la giornata (in particolar modo nelle ore diurne).

Oltre alle ridistribuzioni, nel caso di nuove infrastrutture è poi necessario tenere conto di una quota di "traffico di incentivazione", che rappresenta cioè quel volume supplementare di spostamenti che generalmente si verificano dopo l'entrata in esercizio di una nuova strada e che non sono direttamente riconducibili ad aliquote pre-esistenti. L'incremento nell'offerta si accompagna infatti, nella maggior parte dei casi, ad un incremento, anche se limitato, nella domanda. Questo effetto trae origine dall'aumento delle occasioni di spostamento e può essere positivo, se interpretato secondo una visione economica classica – il noto effetto "volano" delle infrastrutture viarie - mentre può essere negativo se si considera il progressivo depauperamento degli ecosistemi naturali e delle caratteristiche intrinseche del territorio, nonché la diminuzione della qualità della vita, per le fasce di territorio che bordano le strade, causata dalla presenza di un traffico a motore altrimenti assente.

Queste riflessioni devono tuttavia assumere connotati più sfumati se si considera l'area vasta d'influenza dell'opera, nel senso che, ipotizzando comunque un certo sviluppo economico e prevedendo la realizzazione di una serie di opere infrastrutturali al servizio della zona di progetto, indipendentemente dall'intervento in questione, si potrebbero accentuare o potrebbero insorgere delle problematiche di impatto da traffico veicolare lungo altre aste del sistema viario.

Volendo pertanto visualizzare un'"opzione 0" complessiva, appare opportuno tenere conto di una diffusa necessità di snellire il traffico lungo le maggiori direttrici della città a causa dell'incremento generale di offerta di attività commerciali di grandi dimensioni distribuite nelle vicinanze del GRA. Tali esigenze di miglioramento della circolazione lungo le grandi vie di circolazione sono ormai imprescindibili per il miglioramento delle condizioni generali di circolazione nel Comune di Roma.

Inoltre, un miglioramento della circolazione periferica porterebbe ad un generale miglioramento della circolazione anche centrale per effetto della scelta ottimale delle percorrenze di attraversamento della città stessa, che oggi per la congestione del traffico in determinate ore, portano molti a scegliere di attraversare il centro invece di percorrere le strade periferiche.

Per quanto attiene alla "situazione di progetto", è invece necessario precisare che, sotto il profilo funzionale ovvero dei carichi di traffico di progetto, è possibile prevedere una razionalizzazione delle entrate e delle uscite da e verso il GRA e una generale tendenza alla riduzione dell'incolonnamento nelle ore di punta della giornata.

I risultati di sintesi dei rilievi effettuati nell'area in esame, confrontati con quelli rilevati dalle centraline fisse nell'arco dei primi 4 mesi dell'anno 2011, sono riportati di seguito

MONITORAGGIO NELL'AREA DI PROGETTO	PM _{2,5}	PM ₁₀	BENZENE	NO _x	SO ₂	CO	O ₃
	[µg/m ³]	[mg/m ³]	[µg/m ³]				
sabato 12 marzo 2011	42	60	2,6	126,5	0,6	0,7	31,8
domenica 13 marzo 2011	17	27	0,9	43,7	0,0	0,4	62,5
lunedì 14 marzo 2011	24	63	1,2	98,8	0,0	0,5	24,5
martedì 15 marzo 2011	39	97	1,6	110,2	0,3	0,5	29,5
mercoledì 16 marzo 2011	26	41	0,9	58,5	0,0	0,4	37,8
giovedì 17 marzo 2011	12	21	0,7	49,5	0,0	0,3	42,3
venerdì 18 marzo 2011	13	20	2,2	94,8	0,0	0,5	27,0
valore medio settimanale	25	47	1	83	0,1	0,5	37
sabato 19 marzo 2011	22	29	2,6	100,0	0,0	0,6	20,3
domenica 20 marzo 2011	13	23	1,4	46,5	0,0	0,5	37,8
lunedì 21 marzo 2011	13	23	1,7	70,7	0,1	0,5	30,7
martedì 22 marzo 2011	24	35	2,4	58,0	1,0	0,5	32,9
mercoledì 23 marzo 2011	35	53	2,5	93,1	0,9	0,6	30,7
giovedì 24 marzo 2011	42	67	4,6	135,0	1,1	0,7	31,4
venerdì 25 marzo 2011	41	67	3,8	164,8	1,0	0,7	35,5
valore medio settimanale	27	42	3	95	1	1	31
sabato 26 marzo 2011	27	49	3,2	106,8	0,7	0,7	31,4
valore medio totale periodo	26	46	2	95	0,5	1	33

Dai risultati si evince che l'area in questione è sottoposta ad inquinamento importante da polveri "sottili" (PM10 e PM2,5) con diversi superamenti del limite. Fra gli altri inquinanti si rileva una condizione di emissione degli Ossidi di Azoto di notevole livello medio, tipico inquinante derivato da fattori di combustione non perfetta. La riduzione media di tale inquinante nelle ultime settimane può derivare dalla riduzione e poi spegnimento degli impianti di riscaldamento nelle abitazioni e quindi si ritiene che tali valori più bassi possano essere derivati effettivamente solo da traffico veicolare.

1.7 SINTESI DELLE METODICHE DI RILEVAMENTO E RISULTATI CAMPAGNA DI RILIEVI

La campagna di monitoraggio atmosferico svoltasi in corrispondenza della postazione di rilevamento PATM-01, a ridosso del GRA, ha come scopo la misurazione e, di conseguenza, lo studio dei livelli di concentrazione dei vari inquinanti atmosferici e di alcuni inquinanti specifici derivanti dall'attività umana e in particolar modo dal traffico.

Lo studio della qualità dell'aria è stato effettuato mediante ausilio di laboratorio mobile di monitoraggio ambientale (fig.1), progettato su un sistema modulare (vedi particolare del sistema rack in fig.2), ed idoneamente equipaggiato mediante apparecchiature analitiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente e munite di certificazioni di qualità.

Nella fattispecie quanto svolto presso la postazione PATM-01 è stato strutturato al fine di ottenere una serie di valori in concentrazione degli analiti di seguito riportati:

- Polveri fini (PM10);
- Polveri sottili (PM2,5)
- Ossidi di Azoto (NOX);
- Ossidi di Zolfo (SO2);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Benzene,
- Ozono (O3).

Con i seguenti Parametri Meteo:

- Direzione del vento;
- Velocità del vento;
- Temperatura;
- Umidità relativa;
- Pressione barometrica;
- Radiazione globale
- Radiazione solare totale;

- Precipitazione.

La strumentazione utilizzata è stata:

Analizzatore di SO₂

- ✓ Principio di misura: Fluorescenza UV pulsata con convertitore di H₂S integrato gestito dal microprocessore strumentale
- ✓ Limite di rilevabilità: < 0.5 ppb

Analizzatore di CO

- ✓ Principio di misura: Assorbimento IR
- ✓ Limite di rilevabilità: 0.04 ppb

Analizzatore di NO, NO₂, NO_x

- ✓ Principio di misura: Chemiluminescenza
- ✓ Limite di rilevabilità: 0.5 ppb

Analizzatore di O₃

- ✓ Principio di misura: spettrofotometria UV
- ✓ Limite di rilevabilità: 1 ppb

Analizzatore di PM10

- ✓ Principio di misura: Nefelometria ortogonale
- ✓ Limite di rilevabilità: 0.1 µg su ciclo di 6 min

Benzene

- ✓ Campionamento diffusivo a simmetria radiale per Composti Organici Volatili

Tutte le attività di monitoraggio sono state corredate da operazioni di pianificazione e ricerca effettuate di concerto con il Committente prima della messa in campo e della realizzazione delle misurazioni. La pianificazione, in particolare, ha utilizzato tutti i dati preesistenti di tipo cartografico-ambientale al fine di poter individuare il posizionamento delle postazioni di misura.

Di seguito si riporta in formato tabellare una sintesi dei risultati del monitoraggio nell'area in esame e a seguire una Tabella di sintesi del confronto con i valori limite normativi:

NOME PARAMETRO	UDM	SABATO 12/03/2011	DOMENICA 13/03/2011	LUNEDI' 14/03/2011	MARTEDI' 15/03/2011	MERCOLEDI' 16/03/2011	GIOVEDI' 17/03/2011	VENERDI' 18/03/2011	MEDIA SETTIMANALE
Biossido di zolfo	µg/m ³	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1
Ossidi di Azoto	µg/m ³	126,5	43,7	98,8	110,2	58,5	49,5	94,8	83,1
Monossido di carbonio	mg/m ³	0,7	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5
PM10	µg/m ³	60,0	27,0	63,0	97,0	41,0	21,0	20,0	47,0
PM2,5	µg/m ³	42,0	17,0	24,0	39,0	26,0	12,0	13,0	24,7
Ozono	µg/m ³	31,8	62,5	24,5	29,5	37,8	42,3	27,0	36,5
Benzene	µg/m ³	2,6	0,9	1,2	1,6	0,9	0,7	2,2	1,4

SETTIMANA 2

NOME PARAMETRO	UDM	SABATO 12/03/2011	DOMENICA 13/03/2011	LUNEDI' 14/03/2011	MARTEDI' 15/03/2011	MERCOLEDI' 16/03/2011	GIOVEDI' 17/03/2011	VENERDI' 18/03/2011	MEDIA SETTIMANALE
Biossido di zolfo	µg/m ³	0,0	0,0	0,1	1,0	0,9	1,1	1,0	0,6
Ossidi di Azoto	µg/m ³	100,0	46,5	70,7	58,0	93,1	135,0	164,8	95,4
Monossido di carbonio	mg/m ³	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6
PM10	µg/m ³	29,0	23,0	23,0	35,0	53,0	67,0	67,0	42,4
PM2,5	µg/m ³	22,0	13,0	13,0	24,0	35,0	42,0	41,0	27,1
Ozono	µg/m ³	20,3	37,8	30,7	32,9	30,7	31,4	35,5	31,3
Benzene	µg/m ³	2,6	1,4	1,7	2,4	2,5	4,6	3,8	2,7

PARAMETRO		RIFERIMENTO	MEDIAZIONE	ATM_01	VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEL LIMITE ¹
Biossido di zolfo	µg/m ³	350	1 ora	SI	Il limite risulta rispettato
		125	24 ore	SI	Il limite risulta rispettato
Ossidi di Azoto	µg/m ³	30	Anno civile	---	
Ossidi di Azoto	µg/m ³	200	1 ora	SI	Il limite non risulta rispettato
		40	Anno civile	---	
Monossido di carbonio	mg/m ³	10	8 ore	SI	Il limite risulta rispettato
PM10	µg/m ³	50	24 ore	SI	Il limite non risulta rispettato
Ozono	µg/m ³	180	1 ora	SI	Il limite risulta rispettato
Benzene	µg/m ³	5,0	Anno civile	---	

I risultati ottenuti risultano indicativi di una presenza di inquinamento mediamente contenuto per quanto riguarda buona parte dei parametri presi in considerazione, anche se sono presenti eccedenze oltre i limiti di legge di seguito elencate:

- PM10: 6 superamenti su 14 giorni di misura
- NOx: 37 superamenti orari su 336 ore complessive di misura.

La zona in esame, a fronte del grande volume di traffico che vi insiste, non presenta dei valori di concentrazione dei principali inquinanti estremamente elevati, pur tuttavia mostra i segni caratteristici degli ambiti con traffico assai lento e congestionato. I superamenti registrati non possono essere considerati né trascurabili né occasionali, con tutti i limiti di un tempo di misura così ridotto (2 sole settimane).

1.8 LE SORGENTI INQUINANTI

Le principali sorgenti della zona sono rappresentate dalla maglia infrastrutturale stradale della zona. Ai fini del calcolo della dispersione degli inquinanti è stata considerata buona parte delle sorgenti presenti nella zona in esame dedotte dallo studio trasportistico, oltre ovviamente alle sorgenti di nuova realizzazione previste dalle opere di progetto.

¹ Nelle tabelle di riepilogo dei dati rilevati sono stati riportati esclusivamente i livelli giornalieri e la media settimanale, ma ai fini della verifica del rispetto dei limiti normativi orari e sulle 8h si è tenuto conto dei livelli orari misurati, che per esigenza di trattazione non sono in questa sede stati riportati.

NOME	UDM	LIMITE DI	PERIODO DI	COMMENTO AL MONITORAGGIO
------	-----	-----------	------------	--------------------------

In particolare sono state considerate le seguenti infrastrutture:

- GRA, nel tratto tra le uscite Prenestina e Casilina e tutti i rami di svincolo ad esso afferenti;
- Via Casilina;
- Via Prenestina;
- Via di Tor bella Monaca;
- Via di Torrenova;
- Via di Tor tre teste
- Viabilità locale in zona Torre Angela (via Bitonto, via Trinitapoli, via Laerte, via Squinzano, via Cisternino, via delle Amazzoni, via Achemenide, via Esperide);
- Viabilità locale in zona Casilina (via delle Rondini, via Giardinetti, via Walter Tobagi, via Casacalda);
- Viabilità locale nella zona industriale afferente a via Prenestina (via dell'Omo, via Casarano);
- Complanari di progetto nord e sud e viabilità accessoria;
- Svincolo Federici e viabilità accessoria (di progetto);

1.9 APPROCCIO METODOLOGICO

La simulazione del processo dell'emissione di sostanze inquinanti da parte dei veicoli stradali e in particolare dei veicoli con motori a combustione interna, i quali rappresentano il sistema propulsivo di gran lunga più diffuso nel trasporto stradale, costituisce uno dei passi fondamentali per la valutazione degli effetti che conseguono ai processi di inquinamento atmosferico.

Un motore a combustione interna emette nell'atmosfera diversi tipi di specie chimiche dannose all'ambiente; quelle ritenute più importanti in relazione ai loro effetti e direttamente dipendenti dalla combustione, sono:

- Monossido di carbonio (CO);
- Ossidi di azoto (NOx);
- Biossido di zolfo (SO2);
- Particolato sottile (PM10).

Generalmente per valutare le quantità di gas inquinanti emessi dai veicoli si utilizzano dei modelli matematici di emissione che consistono nella formulazione matematica delle relazioni esistenti tra le emissioni stesse e le variabili da cui tali emissioni sono influenzate (caratteristiche costruttive, stato della meccanica e condizioni di funzionamento dei veicoli, condizioni dell'ambiente esterno, ...).

Le variabili che maggiormente influenzano l'entità delle emissioni riguardano le caratteristiche costruttive del veicolo e le caratteristiche dinamiche di funzionamento del motore. Tale dipendenza può essere analizzata dal punto di vista teorico se si ipotizza che tutti gli altri parametri che influenzano il processo si mantengono costanti.

Anche lo **stato termodinamico del motore** influenza l'entità delle emissioni, in quanto un funzionamento con "motore a freddo" rispetto ad un "motore a caldo", comporta emissioni con una maggiore percentuale di inquinanti (nella simulazione effettuata si è ipotizzato che i veicoli circolanti si trovino nella condizione di funzionamento con motore a caldo).

Altri parametri di cui bisogna tener conto sono i **fattori ambientali al contorno**, come le condizioni meteo e la pendenza longitudinale della strada.

Per quanto riguarda i fenomeni di inquinamento da composti solfurei va osservato che quest'ultimi sono tipici delle aree antropizzate e discendono proprio dalle attività di combustione di materiali contenenti zolfo, fra cui il carbone e gli oli combustibili.

A questi fenomeni di combustione è associata, fra le altre, l'emissione di sostanze sulfuree, quasi totalmente costituite da anidride solforosa SO₂ o composti di questa.

L'emissione in atmosfera di sostanze sulfuree è però, in generale nelle zone extraurbane piuttosto contenuta in quanto solo in minima parte correlata ai sistemi di trasporto, i quali ormai utilizzano carburanti a basso contenuto di zolfo.

Il metodo impiegato per la **stima delle emissioni specifiche** è il **COPERT III** (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) e, ove questo non fosse esaustivo, il **COPERT IV**, entrambi sviluppati dalla ETC/AEM, basati su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà d'applicazione. Questa metodologia è stata indicata dall'EEA (European Environment Agency) come lo strumento da utilizzare per la stima delle emissioni da trasporto stradale, nell'ambito del **progetto CORINAIR**, per la predisposizione degli inventari nazionali delle emissioni di inquinanti da traffico stradale.

La stima si basa sia su dati di stock che su dati di flusso: numero di veicoli circolanti, consumi medi specifici per categoria, velocità media di viaggio, percorrenze medie annue.

I veicoli sono suddivisi per categoria, alimentazione e per un carattere specifico che ne individua la potenza - cilindrata per le autovetture ed i motocicli, peso complessivo per i veicoli merci, numero di posti per gli autobus e pullmann. I veicoli così suddivisi vengono classificati a seconda dell'epoca di fabbricazione in una griglia che ricalca sostanzialmente i periodi di conformità obbligatoria alle Direttive promulgate dall'Unione Europea che hanno sempre più ridotto i limiti massimi delle emissioni allo scarico in fase di omologazione.

Relativamente alla composizione del traffico utilizzato nel modello sono valse le seguenti ipotesi. I veicoli considerati nell'ambito della valutazione sono stati suddivisi in 4 categorie:

- Veicoli leggeri (automobili adibite al trasporto di passeggeri);
- Furgoni (Veicoli leggeri da lavoro al di sotto del peso di 3,5 t)
- Veicoli pesanti (rimorchi e semirimorchi al di sopra delle 3,5 t)
- Motocicli.

La ripartizione percentuale in leggeri e pesanti utilizzata nel traffico *ante e post operam* è stata basata su dati di progetto provenienti da uno studio trasportistico realizzato *ad hoc* per questo progetto.

La suddivisione all'interno di queste due macro categorie per tipo di alimentazione, cilindrata ed anzianità è stata invece desunta dal **riepilogo nazionale ACI del 2009**.

Le condizioni considerate nella valutazione dell'inquinamento prodotto dal traffico veicolare fanno riferimento a condizioni di traffico medio/alto.

Di seguito si riportano le fonti relative ai volumi di traffico utilizzati nel modello

ANTE OPERAM

- Studio trasportistico.

POST OPERAM

- Studio trasportistico.

Ai fini del calcolo (sia *ante* che *post operam*) del livello di concentrazione degli inquinanti nelle zone oggetto di studio sono stati effettuati i calcoli secondo i seguenti criteri:

Sono state effettuate simulazioni sull'intero territorio interessato dal progetto, tenendo in considerazione la geometria e la morfologia dei luoghi, senza peraltro l'introduzione di alcun punto di simulazione specifico, ma individuando una griglia di valori con maglia costante, in grado di definire delle mappe orizzontali (calcolate a 2,0 m di quota dal piano campagna) atte a descrivere la concentrazione degli inquinanti.

Gli inquinanti per i quali è stato effettuato il calcolo previsionale sono i seguenti:

- Monossido di carbonio (CO);
- Ossidi di zolfo (NO_x come NO₂);
- Particolato (PM₁₀);
- Polveri sottili (PM_{2,5});
- Biossido di zolfo (SO₂);

- Benzene (C₆H₆).

In Allegato sono riportati in forma grafica tutti i risultati delle simulazioni

1.10 IL MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI

La stima della valutazione della ricaduta di CO, dell'NO₂, SO₂ e PM₁₀ è stata effettuata come detto mediante il modello Caline 4. Il modello di dispersione Caline 4 è ampiamente utilizzato per la valutazione della concentrazione del Monossido di Carbonio nelle vicinanze delle strade laddove le sorgenti siano prevalentemente lineari e costituite da un flusso di veicoli.

Il Caline 4 è un modello basato sull'equazione di diffusione Gaussiana ed impiega la logica della zona di rimescolamento "mixing zone" per la caratterizzazione degli inquinanti dispersi al di sopra della strada.

L'obiettivo che si propone il modello è di fornire uno strumento per esprimere il livello di impatto sulla qualità dell'aria nelle prossimità delle infrastrutture stradali.

Il Caline 4, implementando le caratteristiche di emissione delle sorgenti, alcuni parametri meteorologici e la geometria del sito, è in condizione di fornire un valore di concentrazione degli inquinanti di un certo numero di ricettori ubicati **ad una distanza inferiore ai 500 metri rispetto alla strada**.

Le simulazioni elaborate dal modello consentono di determinare la concentrazione di monossido di carbonio, del biossido di azoto e del biossido di zolfo, come indicato fin dalla premessa al presente lavoro.

Tra le varie opzioni disponibili, il Caline 4 permette di considerare il livello di qualità dell'aria in casi speciali come canyon, intersezioni stradali ed aree di parcheggio.

Nonostante esistano altri approcci più complessi rispetto a quello del Caline 4, alcuni casi studio hanno dimostrato che a causa dell'incertezza dei valori introdotti come input per la simulazione, la logica adottata nel Caline 4 consente di ottenere dei valori di previsione della concentrazione con un ragionevole livello di accuratezza.

Il Caline 4 valuta i singoli rami della rete stradale mediante una serie di elementi areali che rappresentano le sorgenti di emissione. A partire da tali elementi superficiali, la sorgente viene simulata mediante un segmento lineare ("equivalent FLS" finite line source) orientato ortogonalmente rispetto alla direzione del vento; a partire da tale discretizzazione in elementi lineari, il modello valuta la concentrazione rispetto ad un recettore predefinito mediante l'applicazione dell'equazione di diffusione gaussiana.

Una peculiarità del Caline 4 consiste nel trattare la regione al di sopra della strada come una zona di emissione e turbolenza uniforme. Tale zona è indicata come zona di rimescolamento ("mixing zone") ed è definita come l'area occupata dal flusso del traffico più una fascia di tre metri su entrambi i lati.

Il modello assume che nella zona di rimescolamento la turbolenza meccanica indotta dal movimento dei veicoli e la turbolenza termica creata dalle emissioni calde provenienti dai veicoli rappresentino i meccanismi predominanti di dispersione degli inquinanti.

Questa caratteristica differenzia notevolmente il Caline 4 rispetto alla metodologia standard dell'equazione di dispersione gaussiana e per rendere attivo tale meccanismo si è definito il parametro di dispersione iniziale verticale come una funzione del tempo di residenza del gas inquinante all'interno della zona di rimescolamento.

In generale, in ordine ad i dati disponibili ed i ricettori di cui si desidera prevedere i valori di concentrazione degli inquinanti selezionati, si ritiene che per lo studio in esame, il Caline 4 sia un modello di dispersione che approssima sufficientemente la realtà dell'andamento della dispersione, anche in considerazione del fatto che essendo i ricettori individuati, molto prossimi all'area ove transitano i veicoli, uno dei fattori di maggiore importanza per la determinazione dell'inquinante, più che il modello stesso di dispersione, è rappresentato dall'esatta individuazione dei flussi di traffico, dalla tipologia dei veicoli e dai fattori di emissione di quest'ultimi.

L'input del modello richiede una serie di dati i cui principali sono:

- tipologia della strada ove circolano i veicoli
- caratteristiche geometriche dei rami del grafo rappresentato dai flussi di traffico
- fattori di emissione della composizione del traffico
- flussi di traffico per singolo ramo
- parametri meteorologici riguardanti: vento, temperatura, classe di stabilità
- concentrazione ambientale dell'Ozono (solo per la valutazione dell'NO2)

1.10.1 Dati di input del modello di simulazione – Fattori di emissione per singolo veicolo

Per la determinazione dei fattori di emissione (in grammi di inquinante emesso per chilometro percorso) si è fatto riferimento, come detto, al progetto **CORINAIR** ed ai modelli **COPERT III e COPERT IV**, adottati dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA). Il COPERT rappresenta uno strumento informatico che consente di individuare i fattori di emissione dei veicoli secondo la schematizzazione adottata nell'ambito dell'inventario europeo delle emissioni (**CORINAIR**).

Tra i dati di input che influenzano il valore del coefficiente di emissione si distinguono:

- Le condizioni in cui si trova ad operare il motore (a caldo o a freddo)
- Il ciclo di guida (urbano, extraurbano e autostradale)
- Temperatura esterna
- Composizione del traffico veicolare
- Fattore di carico (per i veicoli pesanti)

Nel caso particolare dei veicoli pesanti, i fattori di emissione dell'inventario si riferiscono esclusivamente a condizioni di riscaldamento del motore stabilizzate (motore a caldo).

La tabella seguente riporta i valori dei coefficienti di emissione riferiti a tutte le categorie di veicolo individuate, impiegati nel modello, suddivisa per ciclo urbano, extraurbano e autostradale.

Tabella dei Coefficienti di emissione per singolo veicolo suddivisi per ciclo di guida autostradale, urbano ed extraurbano - **Emissione per ciclo di guida autostradale**

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)						
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆	
Motocicli	Benzina	250-750	Convenzionale	23.94	0.37	<0.01	0,02	0,02	0,01	
			97/24/EEC_I	15.42	0.43	<0.01	0,02	0,02	0,01	
		>750	Convenzionale	26.01	0.46	<0.01	0,02	0,02	0,01	
			97/24/EEC_I	19.13	0.51	<0.01	0,02	0,02	0,01	
Autoveicoli	Benzina	<1400	Euro 0	3.93	2.57	<0.01	0,01	0,01	0,03	
			Euro 1	4.42	0.66	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
			Euro 2	3.01	0.24	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
			Euro 3	2.64	0.17	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
		1400-2000	Euro 4	1.68	0.09	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
			Euro 0	4.07	3.53	<0.01	0,01	0,01	0,03	
			Euro 1	4.58	0.68	<0.01	0,01	0,01	0,01	
			Euro 2	3.12	0.25	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
		>2000	Euro 3	2.73	0.17	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
			Euro 4	1.74	0.1	<0.01	0,01	0,01	<0.01	
			Euro 0	4.50	4.24	<0.01	0,01	0,01	0,03	
			Euro 1	2.56	0.62	<0.01	0,01	0,01	0,01	
		Gasolio	<1400	Euro 2	1.74	0.22	<0.01	0,01	0,01	<0.01
				Euro 3	1.53	0.16	<0.01	0,01	0,01	<0.01
				Euro 4	1,00	0.09	<0.01	0,01	0,01	<0.01
				Euro 0	0.32	0.65	<0.01	0,20	0,20	<0.01
				Euro 1	0.3	0.82	<0.01	0,13	0,13	<0.01
				Euro 2	0.3	0.82	<0.01	0,06	0,06	<0.01
				Euro 3	0.32	0.62	<0.01	0,06	0,06	<0.01

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)						
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆	
		1400-2000	Euro 4	0.33	0.43	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
			Euro 0	0.32	0.65	<0.01	0,20	0,20	<0.01	
			Euro 1	0.3	0.82	<0.01	0,13	0,13	<0.01	
			Euro 2	0.3	0.82	<0.01	0,06	0,06	<0.01	
			Euro 3	0.32	0.62	<0.01	0,06	0,06	<0.01	
			Euro 4	0.33	0.43	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
		>2000	Euro 0	0.31	1.1	<0.01	0,22	0,22	<0.01	
			Euro 1	0.37	0.9	<0.01	0,14	0,14	<0.01	
			Euro 2	0.37	0.9	<0.01	0,07	0,06	<0.01	
			Euro 3	0.4	0.68	<0.01	0,07	0,06	<0.01	
			Euro 4	0.41	0.47	<0.01	0,04	0,04	<0.01	
			GPL	<1400	Euro 0	18.52	3.01	<0.01	0,01	<0.01
		Euro 1			6.07	0.35	<0.01	0,01	<0.01	0,00
		Euro 2			4.13	0.13	<0.01	0,01	<0.01	0,00
		Euro 3			3.4	0.08	<0.01	0,01	<0.01	0,00
		1400-2000		Euro 0	18.52	3.01	<0.01	0,01	<0.01	0,00
				Euro 1	6.07	0.35	<0.01	0,01	<0.01	0,00
				Euro 2	4.13	0.13	<0.01	0,01	<0.01	0,00
	Euro 3			3.4	0.08	<0.01	0,01	<0.01	0,00	
	>2000	Euro 0	18.52	3.01	<0.01	0,01	<0.01	0,00		
		Euro 1	6.07	0.35	<0.01	0,01	<0.01	0,00		
		Euro 2	4.13	0.13	<0.01	0,01	<0.01	0,00		
		Euro 3	3.4	0.08	<0.01	0,01	<0.01	0,00		
	Furgoni	Benzina	<3,5	Euro 0	12.27	3.39	<0.01	0,01	0,01	0,02
Euro 1				2.67	0.46	<0.01	0,01	0,01	0,00	
Euro 2				1.63	0.16	<0.01	0,01	0,01	0,00	
Euro 3				1.48	0.1	<0.01	0,01	0,01	0,00	
Gasolio		<3,5	Euro 0	1.3	1.95	<0.01	0,33	0,33	0,00	
			Euro 1	0.83	1.46	<0.01	0,18	0,18	0,00	
			Euro 2	0.83	1.46	<0.01	0,18	0,18	0,00	
			Euro 3	0.73	1.22	<0.01	0,14	0,13	0,00	
			Euro 4	0.59	0.98	<0.01	0,08	0,08	0,00	
			Mezzi pesanti	Gasolio	3,5-7t	Euro 0	1.62	3.57	<0.01	0,28
Euro 1	0.89	3.22				<0.01	0,13	0,11	<0.01	
Euro 2	0.81	2.32				<0.01	0,09	0,07	<0.01	
Euro 3	0.56	1.65				<0.01	0,07	0,05	<0.01	
Euro 4	0.03	1.74				<0.01	0,03	0,02	<0.01	
Euro 5	0.03	0.99				<0.01	0,03	0,02	<0.01	
			Euro 0	1.62	4.13	<0.01	0,27	0,27	<0.01	

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)					
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆
		7-16	Euro 1	0.89	3.71	<0.01	0,17	0,17	<0.01
			Euro 2	0.81	2.68	<0.01	0,12	0,11	<0.01
			Euro 3	0.56	1.9	<0.01	0,09	0,09	<0.01
			Euro 4	0.05	2.34	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 5	0.05	1.33	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 0	1.68	6.87	<0.01	0,39	0,37	<0.01
		16-32t	Euro 1	1.09	3.78	<0.01	0,28	0,26	<0.01
			Euro 2	1.09	3.09	<0.01	0,18	0,17	<0.01
			Euro 3	0.76	2.2	<0.01	0,14	0,13	<0.01
			Euro 4	0.08	3.34	<0.01	0,05	0,04	<0.01
			Euro 5	0.08	1.9	<0.01	0,05	0,04	<0.01
			Euro 0	1.68	10.46	<0.01	0,45	0,43	<0.01
		>32t	Euro 1	1.09	5.75	<0.01	0,33	0,31	<0.01
			Euro 2	1.09	4.71	<0.01	0,23	0,22	<0.01
			Euro 3	0.76	3.34	<0.01	0,16	0,14	<0.01
			Euro 4	0.1	4.19	<0.01	0,06	0,04	<0.01
			Euro 5	0.1	4.19	<0.01	0,06	0,00	<0.01
			Euro 0	1.68	10.46	<0.01	0,45	0,43	<0.01

Tabella dei Coefficienti di emissione per singolo veicolo suddivisi per ciclo di guida autostradale, urbano ed extraurbano - Emissione ciclo di guida extraurbano

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)					
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆
Motocicli	Benzina	250-750	Convenzionale	19,31	0,23	<0.01	0,03	0,02	0,01
			97/24/EEC_I	8,32	0,29	<0.01	0,03	0,02	0,01
		>750	Convenzionale	17,06	0,26	<0.01	0,03	0,02	0,01
			97/24/EEC_I	9,20	0,31	<0.01	0,03	0,02	0,01
Autoveicoli	Benzina	<1400	Euro 0	5,64	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00
			Euro 1	0,45	3,57	<0.01	0,28	0,26	<0.01
			Euro 2	0,31	3,22	<0.01	0,13	0,11	<0.01
			Euro 3	0,27	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01
		Euro 4	0,17	1,65	<0.01	0,07	0,05	<0.01	
		1400-2000	Euro 0	5,69	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01
			Euro 1	1,29	0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01
			Euro 2	0,74	4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01
			Euro 3	0,53	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01
		Euro 4	0,34	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01	
		>2000	Euro 0	9,46	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01
			Euro 1	4,83	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 2	2,29	1,33	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 3	0,90	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00
		Euro 4	0,38	3,57	<0.01	0,28	0,26	<0.01	
		Gasolio	<1400	Euro 0	0,57	3,22	<0.01	0,13	0,11
	Euro 1			0,24	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01
	Euro 2			0,24	1,65	<0.01	0,07	0,05	<0.01
	Euro 3			0,26	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01
	Euro 4		0,27	0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01	
	1400-2000		Euro 0	0,57	4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01
			Euro 1	0,24	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01
			Euro 2	0,24	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01
			Euro 3	0,26	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01
	Euro 4		0,27	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
	>2000		Euro 0	9,46	1,33	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 1	4,83	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00
			Euro 2	2,29	3,57	<0.01	0,28	0,26	<0.01
			Euro 3	0,90	3,22	<0.01	0,13	0,11	<0.01
	Euro 4		0,38	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01	
	GPL		<1400	Euro 0	1,85	1,65	<0.01	0,07	0,05
		Euro 1		1,29	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01
Euro 2		0,87		0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01	
Euro 3		0,72		4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01	
Euro 4		0,44	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01		
1400-2000		Euro 0	1,85	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01	
		Euro 1	1,29	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01	
		Euro 2	0,87	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
	Euro 3	0,72	1,33	<0.01	0,04	0,03	<0.01		

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)					
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆
Furgoni	Benzina	>2000	Euro 4	0,44	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00
			Euro 0	1,85	3,57	<0.01	0,28	0,26	<0.01
			Euro 1	1,29	3,22	<0.01	0,13	0,11	<0.01
			Euro 2	0,87	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01
			Euro 3	0,72	1,65	<0.01	0,07	0,05	<0.01
			Euro 4	0,44	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01
	Gasolio	<3,5	Euro 0	6,35	0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01
			Euro 1	1,24	4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01
			Euro 2	0,47	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01
			Euro 3	0,43	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01
			Euro 4	0,24	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01
			Euro 0	0,93	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01
Mezzi pesanti	Gasolio	3,5-7t	Euro 0	1,58	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01
			Euro 1	0,54	1,65	<0.01	0,07	0,05	<0.01
			Euro 2	0,47	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01
			Euro 3	0,48	0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01
		Euro 4	0,04	4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01	
		Euro 5	0,04	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01	
		7-16	Euro 0	1,94	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01
			Euro 1	0,93	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01
			Euro 2	0,84	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01
			Euro 3	0,88	1,33	<0.01	0,04	0,03	<0.01
		Euro 4	0,06	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00	
		Euro 5	0,06	3,57	<0.01	0,28	0,26	<0.01	
	16-32t	Euro 0	1,90	3,22	<0.01	0,13	0,11	<0.01	
		Euro 1	1,54	2,32	<0.01	0,09	0,07	<0.01	
		Euro 2	1,37	1,65	<0.01	0,07	0,05	<0.01	
		Euro 3	1,47	1,74	<0.01	0,03	0,02	<0.01	
	Euro 4	0,10	0,99	<0.01	0,03	0,02	<0.01		
	Euro 5	0,10	4,13	<0.01	0,27	0,27	<0.01		
	>32t	Euro 0	2,23	3,71	<0.01	0,17	0,17	<0.01	
		Euro 1	1,90	2,68	<0.01	0,12	0,11	<0.01	
		Euro 2	1,68	1,9	<0.01	0,09	0,09	<0.01	
		Euro 3	1,77	2,34	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
		Euro 4	0,12	1,33	<0.01	0,04	0,03	<0.01	
		Euro 5	0,00	0,98	<0.01	0,08	0,08	0,00	

Tabella dei Coefficienti di emissione per singolo veicolo suddivisi per ciclo di guida autostradale, urbano ed extraurbano - **Emissione ciclo di guida urbano**

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)						
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆	
Motocicli	Benzina	250-750	Convenzionale	20,45	0,11	<0.01	0,03	0,03	0,02	
			97/24/EEC_I	6,70	0,16	<0.01	0,03	0,03	0,01	
		>750	Convenzionale	14,86	0,12	<0.01	0,03	0,03	0,03	
			97/24/EEC_I	6,70	0,16	<0.01	0,03	0,03	0,01	
Autoveicoli	Benzina	<1400	Euro 0	26,13	1,51	<0.01	0,02	0,01	0,13	
			Euro 1	15,14	0,60	<0.01	0,02	0,01	0,06	
			Euro 2	12,13	0,34	<0.01	0,02	0,01	0,03	
			Euro 3	11,02	0,19	<0.01	0,02	0,01	0,02	
		1400-2000	Euro 4	4,07	0,11	<0.01	0,02	0,01	0,01	
			Euro 0	30,29	1,82	<0.01	0,02	0,01	0,14	
			Euro 1	17,76	0,67	<0.01	0,02	0,01	0,08	
			Euro 2	16,19	0,44	<0.01	0,02	0,01	0,06	
		>2000	Euro 3	15,61	0,24	<0.01	0,02	0,01	0,03	
			Euro 4	5,56	0,14	<0.01	0,02	0,01	0,02	
			Euro 0	31,47	2,21	<0.01	0,02	0,01	0,16	
			Euro 1	19,56	0,80	<0.01	0,02	0,01	0,06	
		Gasolio	<1400	Euro 2	17,68	0,51	<0.01	0,02	0,01	0,05
				Euro 3	18,04	0,32	<0.01	0,02	0,01	0,03
				Euro 4	7,61	0,18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				Euro 0	1,16	0,72	0,01	0,43	0,42	0,01
	1400-2000		Euro 1	1,00	1,02	<0.01	0,13	0,12	<0.01	
			Euro 2	1,00	1,02	<0.01	0,11	0,10	<0.01	
			Euro 3	1,08	0,81	<0.01	0,08	0,07	<0.01	
			Euro 4	1,11	0,59	<0.01	0,08	0,07	<0.01	
	>2000		Euro 0	1,16	0,72	0,01	0,43	0,42	0,01	
			Euro 1	1,00	1,02	<0.01	0,13	0,12	<0.01	
			Euro 2	1,00	1,02	<0.01	0,11	0,10	<0.01	
			Euro 3	1,08	0,81	<0.01	0,08	0,07	<0.01	
	GPL		<1400	Euro 4	1,11	0,59	<0.01	0,08	0,07	<0.01
				Euro 0	31,47	2,21	0,01	0,43	0,42	0,01
				Euro 1	19,56	0,80	0,01	0,13	0,12	<0.01
				Euro 2	17,68	0,51	0,01	0,11	0,10	<0.01
	1400-2000	Euro 3	18,04	0,32	0,01	0,08	0,07	<0.01		
		Euro 4	7,61	0,18	0,01	0,08	0,07	<0.01		
		Euro 0	10,76	1,76	0,00	0,02	0,01	0,00		
		Euro 1	4,74	0,36	0,00	0,02	0,01	0,00		
1400-2000	Euro 2	3,37	0,12	0,00	0,02	0,01	0,00			
	Euro 3	2,85	0,08	0,00	0,02	0,01	0,00			
	Euro 4	1,18	0,05	0,00	0,02	0,01	0,00			
	Euro 0	10,76	1,76	0,00	0,02	0,01	0,00			

Veicoli	Alimentaz.	Cilindrata (cc) o stazza (t)	Anzianità del veicolo	Emissione singolo veicolo (g/km)					
				CO	NOx	SO ₂	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆
			Euro 1	4,74	0,36	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 2	3,37	0,12	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 3	2,85	0,08	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 4	1,18	0,05	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 0	10,76	1,76	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 1	4,74	0,36	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 2	3,37	0,12	0,00	0,02	0,01	0,00
			Euro 3	2,85	0,08	0,00	0,02	0,01	0,00
Furgoni	Benzina	<3,5	Euro 0	60,26	2,36	<0.01	0,04	0,02	0,22
			Euro 1	25,00	0,79	<0.01	0,04	0,02	0,08
			Euro 2	19,30	0,42	<0.01	0,04	0,02	0,04
			Euro 3	17,65	0,22	<0.01	0,03	0,02	0,03
	Gasolio	<3,5	Euro 4	6,45	0,12	<0.01	0,03	0,02	0,01
			Euro 0	1,79	3,05	0,01	0,46	0,45	<0.01
			Euro 1	0,77	1,58	0,01	0,18	0,17	<0.01
			Euro 2	0,77	1,58	0,01	0,18	0,17	0,01
Mezzi pesanti	Gasolio	3,5-7t	Euro 3	0,73	1,34	0,01	0,14	0,13	<0.01
			Euro 4	0,65	1,12	0,01	0,10	0,08	<0.01
			Euro 0	2,94	5,10	0,01	0,56	0,52	<0.01
			Euro 1	1,03	3,55	0,01	0,26	0,22	<0.01
		7-16	Euro 2	0,77	3,83	0,01	0,14	0,11	<0.01
			Euro 3	0,98	3,10	0,01	0,16	0,12	<0.01
			Euro 4	0,08	1,80	0,01	0,09	0,05	<0.01
			Euro 5	0,08	1,02	0,01	0,09	0,05	<0.01
			Euro 0	3,83	11,37	0,02	0,62	0,59	<0.01
			Euro 1	1,82	6,83	0,01	0,41	0,37	<0.01
	16-32t	Euro 2	1,42	7,28	0,01	0,21	0,17	<0.01	
		Euro 3	1,80	6,06	0,01	0,23	0,19	<0.01	
		Euro 4	0,13	3,57	0,01	0,10	0,07	<0.01	
		Euro 5	0,13	2,04	0,01	0,10	0,07	<0.01	
		Euro 0	0,03	16,03	0,03	0,83	0,79	<0.01	
		Euro 1	0,00	11,27	0,02	0,69	0,65	<0.01	
		Euro 2	0,00	12,10	0,02	0,32	0,28	<0.01	
		Euro 3	0,00	9,90	0,02	0,36	0,32	<0.01	
		Euro 4	0,00	5,87	0,02	0,14	0,10	<0.01	
		Euro 5	0,00	3,34	0,02	0,14	0,10	<0.01	
>32t	Euro 0	4,57	19,22	0,03	0,96	0,92	<0.01		
	Euro 1	3,69	13,70	0,03	0,79	0,75	<0.01		
	Euro 2	2,86	14,47	0,03	0,38	0,34	<0.01		
	Euro 3	3,64	11,80	0,03	0,39	0,35	<0.01		
	Euro 4	0,24	7,11	0,02	0,14	0,10	<0.01		
Euro 5	0,20	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			

1.10.2 Dati di input del modello di simulazione – Dati di traffico

Di seguito si riportano i volumi di traffico inseriti secondo i criteri individuati.

Come già affermato in precedenza i dati di traffico sono stati desunti dallo studio trasportistico. L'unica modifica effettuata rispetto allo studio stesso è l'aver calcolato il TGM, esclusivamente per la sorgente GRA, avendo assegnato un peso inferiore al valore previsto per l'ora di punta. E' stato infatti valutato come coefficiente di conversione da ora di punta a TGM un valore di 0,10 anziché 0,12.

Tabella dei Flussi di traffico veicolari *ante operam*

TRAFFICO ANTE OPERAM							
Arteria stradale	equivalenti	% pesanti	coeff. Eq	leggeri	pesanti	tgm leggeri	tgm pesanti
casilina out	1200	0.17	2.3	816	167	6798	1392
casilina in	1500	0.17	2.3	1020	209	8497	1740
GRA int	6280	0.17	2.3	4269	874	42690	8744
GRA ext	6480	0.17	2.3	4405	902	36708	7518
tobagi	690	0.10	2.3	550	61	4580	509
laerte 1	110	0.10	2.3	88	10	730	81
laerte 2	460	0.10	2.3	366	41	3053	339
laerte 3	330	0.10	2.3	263	29	2190	243
amazzonei	560	0.10	2.3	446	50	3717	413
torrenova 1	720	0.10	2.3	573	64	4779	531
torrenova 2	520	0.10	2.3	414	46	3451	383
torrenova 3	440	0.10	2.3	350	39	2920	324
torrenova 4	1110	0.10	2.3	884	98	7367	819
casarano 1	710	0.10	2.3	565	63	4712	524
casarano 2	710	0.10	2.3	565	63	4712	524
tor bella monaca in	2350	0.17	2.3	1597	327	13312	2727
tor bella monaca out	1180	0.17	2.3	802	164	6684	1369
cisternino	710	0.10	2.3	565	63	4712	524
squinzano	860	0.10	2.3	685	76	5708	634
trinitapoli	510	0.10	2.3	406	45	3385	376
bitonto	1050	0.10	2.3	836	93	6969	774

Tabella dei Flussi di traffico veicolari *post operam*

TRAFFICO POST OPERAM							
Arteria stradale	equivalenti	% pesanti	coeff. Eq	leggeri	pesanti	tgm leggeri	tgm pesanti
2470	0.17	2.3	1679	344	13992	2866	2470

TRAFFICO POST OPERAM

Arteria stradale	equivalenti	% pesanti	coeff. Eq	leggeri	pesanti	tgm leggeri	tgm pesanti
5260	0.17	2.3	3576	732	35756	6103	5260
5700	0.17	2.3	3875	794	38747	6613	5700
1390	0.17	2.3	945	194	7874	1613	1390
1760	0.17	2.3	1196	245	9970	2042	1760
1870	0.17	2.3	1271	260	12712	2170	1870
1390	0.17	2.3	945	194	7874	1613	1390
1550	0.17	2.3	1054	216	8780	1798	1550
2310	0.17	2.3	1570	322	13086	2680	2310
2140	0.17	2.3	1455	298	12123	2483	2140
2360	0.17	2.3	1604	329	13369	2738	2360
170	0.10	2.3	135	15	1128	125	170
1440	0.10	2.3	1147	127	9558	1062	1440
1710	0.10	2.3	1362	151	11350	1261	1710
1470	0.10	2.3	1171	130	9757	1084	1470
1470	0.10	2.3	1171	130	9757	1084	1470
560	0.10	2.3	446	50	3717	413	560
820	0.10	2.3	653	73	5442	605	820
660	0.10	2.3	526	58	4381	487	660
570	0.10	2.3	454	50	3783	420	570
1110	0.10	2.3	884	98	7367	819	1110
510	0.10	2.3	406	45	3385	376	510
510	0.10	2.3	406	45	3385	376	510
2460	0.17	2.3	1672	343	13935	2854	2460
1290	0.17	2.3	877	180	7308	1497	1290
710	0.10	2.3	565	63	4712	524	710
800	0.10	2.3	637	71	5310	590	800
420	0.10	2.3	335	37	2788	310	420
620	0.10	2.3	494	55	4115	457	620

A seguire si riportano invece, all'interno di ciascuna categoria di veicolo, le distribuzioni percentuali relativamente ad alimentazione, cilindrata ed anzianità, secondo i criteri riportati nel § 1.11.

Veicoli	Tipologia di alimentazione	%	Cilindrata (cc) o stazza (t)	%	Anzianità del veicolo	%
Motocicli	Benzina	100	250-750	74,4	Convenzionale	38.0
			>750	25,6	97/24/EEC_I	62.0
Autoveicoli	Benzina	57,5	<1400	18,5	Convenzionale	29.4
					97/24/EEC_I	70.6
					Euro 0	18.6
					Euro 1	8.6
					Euro 2	27.6
					Euro 3	17.9

Veicoli	Tipologia di alimentazione	%	Cilindrata (cc) o stazza (t)	%	Anzianità del veicolo	%
Autoveicoli	Benzina		1400-2000	79.4	Euro 4	27.3
					Euro 0	17.5
					Euro 1	13.3
					Euro 2	32.1
					Euro 3	14.4
					Euro 4	22.7
			>2000	2.1	Euro 0	22.1
					Euro 1	7.3
					Euro 2	16.4
					Euro 3	16.5
					Euro 4	37.7
					Euro 0	3.8
	Gasolio	36,7	<1400	19	Euro 1	0.4
					Euro 2	0.4
					Euro 3	22.1
					Euro 4	73.4
			1400-2000	64,6	Euro 0	3.7
					Euro 1	2.9
					Euro 2	17.7
					Euro 3	36.7
			>2000	16,4	Euro 4	38.9
					Euro 0	10.3
					Euro 1	4.9
					Euro 2	18.8
					Euro 3	33.7
					Euro 4	32.3
	GPL	5,8	<1400	59,2	Euro 0	14.0
					Euro 1	4.9
Euro 2					15.3	
Euro 3					6.8	
1400-2000			38,6	Euro 4	59.1	
				Euro 0	20.3	
				Euro 1	13.5	
				Euro 2	26.8	
>2000			2,2	Euro 3	11.9	
				Euro 4	27.5	
				Euro 0	19.5	
				Euro 1	7.9	
		Euro 2	21.0			
		Euro 3	18.6			
		Euro 4	33.1			
		Euro 0	25.0			
Furgoni	Benzina	7,2	<3,5	100	Euro 1	15.9

Veicoli	Tipologia di alimentazione	%	Cilindrata (cc) o stazza (t)	%	Anzianità del veicolo	%
Mezzi pesanti	Gasolio	92,8	<3,5	100	Euro 2	25.0
					Euro 3	20.6
					Euro 4	13.5
					Euro 0	18.0
					Euro 1	10.6
					Euro 2	20.8
	Gasolio	100	3,5-7t	30.6	Euro 3	30.2
					Euro 4	20.5
					Euro 0	60.6
					Euro 1	7.4
			7-16t	25.4	Euro 2	12.6
					Euro 3	12.5
					Euro 4	4.9
					Euro 5	2.0
			16-32t	43.4	Euro 0	61.8
					Euro 1	8.3
					Euro 2	12.8
					Euro 3	11.4
>32t	0.6	Euro 4	4.6			
		Euro 5	1.1			
		Euro 0	41.1			
		Euro 1	8.0			
		Euro 2	18.7			
		Euro 3	21.6			
		Euro 4	8.8			
		Euro 5	1.9			
		Euro 0	63.9			
		Euro 1	8.1			
		Euro 2	11.0			
		Euro 3	8.7			
		Euro 4	8.1			
		Euro 5	0.3			

1.11 COMMENTO FINALE

Il calcolo è stato effettuato senza prevedere punti di simulazione specifici e di conseguenza i risultati dello stesso sono visibile graficamente negli allegati grafici, più precisamente nelle tavole relative alle mappe degli inquinanti nelle 2 situazioni Ante operam e Post operam.

In generale il risultato dell'andamento degli inquinanti è da ritenersi sufficientemente omogeneo fra ante e post operam, considerando un leggero incremento del traffico nell'area in esame.

Nelle posizioni nelle quali allo stato attuale gli inquinanti risultano di maggiore livello (inquinamenti concentrati), tuttavia, si potranno riscontrare dei miglioramenti sensibili con riduzioni anche del 20-30%. Di contro la fascia di inquinamento dovuta al traffico veicolare nell'area vasta di pertinenza del progetto, per effetto della maggiore diffusione del traffico sulle arterie presenti e di nuova costruzione e dunque per effetto dell'inquinamento atmosferico dovuto al passaggio veicolare, si amplierà sensibilmente, interessando zone limitrofe più vaste.

Si presume quindi che i superamenti dei limiti attualmente riscontrati potranno ridursi, con conseguente miglioramento locale della qualità dell'aria, mentre il livello medio e medio-basso di tale inquinamento potrà risultare maggiormente diffuso sul territorio interessando porzioni più ampie di popolazione ivi residente.

In conclusione la porzione di territorio di interesse per l'impatto ambientale (componente atmosfera) risulta mediamente crescente nel post operam, mentre la qualità dell'aria e dunque l'effetto sulla salute della popolazione ivi residente, pur risultando probabilmente crescente per numero di abitanti interessati, può ritenersi di livello sensibilmente inferiore, risultando quindi di minore effetto sull'uomo.