



Città dell'Aquila

Assessorato Trasporti,
Infrastrutture, Mobilità Urbana e
Sicurezza Stradale



Città dell'Aquila



Piano Urbano Mobilità Sostenibile

Piano Urbano Mobilità Sostenibile dell'Aquila

“Scenario di Progetto”

*In conformità al Decreto Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti 04.08.2017 all. 1,
N.2, lett. e) comma 1*

SCENARIO DI PROGETTO

Ottobre 2020

Report emissioni inquinanti

SINDACO
Pierluigi Biondi

ASSESSORE MOBILITÀ
Carla Mannelli

DIRIGENTE
Domenico de Nardis

COORDINATORE SCIENTIFICO
Stefano Ciomelli

UNITÀ DI PROGETTO
Fabrizio De Carolis
Elmira Damiani
Alessandra De Meis
Maurizio Tollis
Ilaria Polcini
Sandro Tosone
Roberto Spagnoli
Andrea Ferrante
Marco di Salvo
Renzo Parisse
Roberto Russo
Silvia Ciocca
Rita Giusti



Istruzioni per la stampa del documento

Il presente documento è concepito per poter essere utilizzato come presentazione in Acrobat a tutto schermo e per essere stampato in formato A4 orizzontale fronte-retro. Per questo, ove necessario, sono state inserite alcune pagine bianche che consentono di posizionare la copertina dei capitoli sempre nelle pagine dispari.

Per la stampa su due facciate in orizzontale impostare le opzioni:

- Stampa fronte-retro
- Ribalta sul lato corto

Elemento	Dettaglio
Base	
Origine	Automatica fonte
Copie	1
Fotocopie	Disattivo
Copie della batch	Disattivo
Fascicola	Attivo
Orientamento	Orizzontale
Destinazione	Impost. default
Colore	A colori
EcoPrint	Disattivo

INDICE

Cap. 1 Stima delle emissioni inquinanti

4

1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI

La valutazione delle emissioni inquinanti è determinata, a partire dal modello di assegnazione appena descritto, grazie ad uno specifico modulo del software di macro-simulazione VISUM. Tale modulo permette il calcolo delle emissioni di alcuni dei principali inquinanti atmosferici legati al traffico risultante dall'assegnazione, permettendo di considerare le corrispondenti effettive caratteristiche degli archi della rete viaria (lunghezze, ambito [urbano/extra-urbano, autostrada], classe funzionale, capacità, velocità massima consentita), del traffico veicolare globale e locale (autovetture ed effettiva velocità di marcia) e del parco veicolare. Questo ha consentito di estrarre, elaborare e confrontare una serie di indicatori delle quantità di inquinanti emessi in ciascuno scenario.

Per tutti gli inquinanti le emissioni sono state stimate utilizzando una procedura di calcolo che utilizza un modello che è ispirato alla metodologia COPERT 4 sviluppato dall'European Environmental Agency (EEA).

La metodologia COPERT4 fa parte delle linee-guida EMEP/EEA per il calcolo delle emissioni di inquinanti atmosferici ed è coerente con le linee-guida dell'IPCC 2006 per il calcolo delle emissioni di gas a effetto serra. L'uso di una metodologia univoca a livello europeo permette di raccogliere una serie di dati trasparenti e standardizzati, quindi coerenti e comparabili, in conformità con i requisiti delle convenzioni e dei protocolli internazionali e con la legislazione

europea. La metodologia COPERT4 è stata sviluppata per il trasporto su strada e la preparazione ufficiale degli inventari delle emissioni nei paesi membri dell'UE. Tuttavia, è utilizzabile per tutti gli ambiti applicativi scientifici, di ricerca ed accademici pertinenti.

La metodologia COPERT4 consente la stima delle emissioni per diverse categorie di veicoli appartenenti alle seguenti sei classi principali: autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, autobus urbani e pullman, ciclomotori e motocicli. Nel calcolo delle emissioni i veicoli sono ordinati per tipo di carburante, legislazione/tecnologia, cilindrata (per autovetture e motocicli), peso (per i veicoli pesanti e gli autobus), ed altri parametri.

Il modello di emissione utilizzato è basato sulla guida aggiornata al 2012 del modello COPERT4 (Ntziachristos e Samaras, 2012), valuta le stesse in regime stazionario relativamente ad un'ora prestabilita su tutti gli archi della rete viaria. Le emissioni calcolate sono:

- emissioni totali allo scarico (a freddo + a caldo);
- emissioni evaporative (solo COVnm);
- emissioni da abrasione (solo PM).

A ciascuna classe veicolare e per ogni inquinante il modello associa delle funzioni di stima dei fattori di emissioni e dei consumi dipendenti dalla velocità. Gli inquinanti trattati sono riportate in Tabella.

1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Tipologia	Nome specie	Codifica specie
Consumi	Consumi di carburante	FC
Gas serra	Anidride carbonica	CO ₂
	Protossido di azoto	N ₂ O
	Metano	CH ₄
Inquinanti gassosi	Monossido di carbonio	CO
	Ossidi di azoto	NOx
	Composti organici volatili non metanici	COVnm
	Ossidi di zolfo	SOx
Metalli pesanti	Ammoniaca	NH ₃
	Piombo	Pb
Particolati	Benzene	C ₆ H ₆
	Particelle sospese totali	PTS
	Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron	PM ₁₀
	Particelle sospese con diametro inferiore a 2.5 micron	PM _{2.5}
	Particelle sospese con diametro inferiore a 1 micron	PM ₁
	Particelle sospese con diametro inferiore a 0.1 micron	PM _{0.1}

In particolare la metodologia di calcolo si basa sui parametri di seguito elencati.

- Parco auto circolante: veicoli classificati per alimentazione, cilindrata e classe EURO.
- Condizione di guida: velocità media e km percorsi.
- Fattori di emissione.
- Condizioni climatiche: temperature max e min.

Dal momento che diverse situazioni e sequenze cinematiche comportano differenti condizioni di funzionamento del motore (e quindi differenti tipologie di emissione), COPERT considera tre differenti condizioni di guida che si registrano su percorsi urbani, rurali e sulle autostrade. Pertanto nel modello ad ogni arco del grafo è associato un attributo che descrive il tipo di comportamento dell'utente sull'arco dal punto di vista dell'analisi ambientale.

I fattori di emissione sono calcolati in funzione della velocità a rete carica per ciascuna tipologia di veicolo e per ciascuna condizione di guida.

Nelle pagine seguenti si riporta il confronto delle emissioni inquinanti, valutati per l'ora di punta del mattino al netto della rete autostradale, tra i seguenti scenari:

- Stato attuale
- Scenario di riferimento
- Scenario di progetto

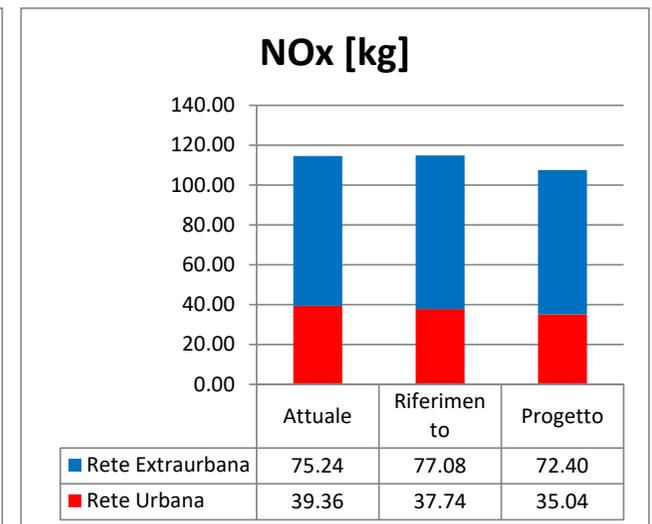
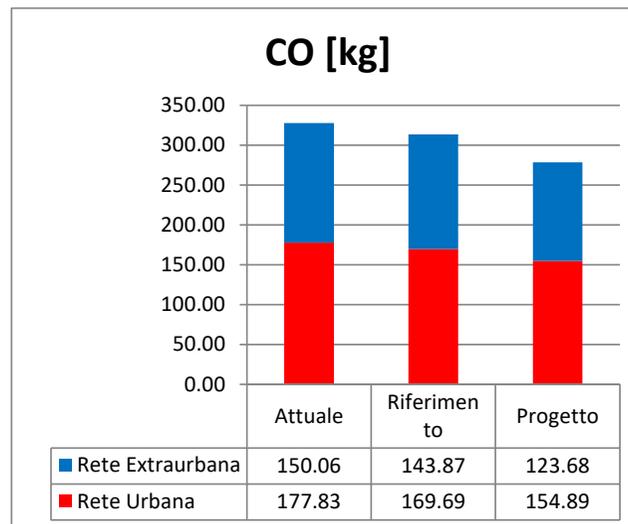
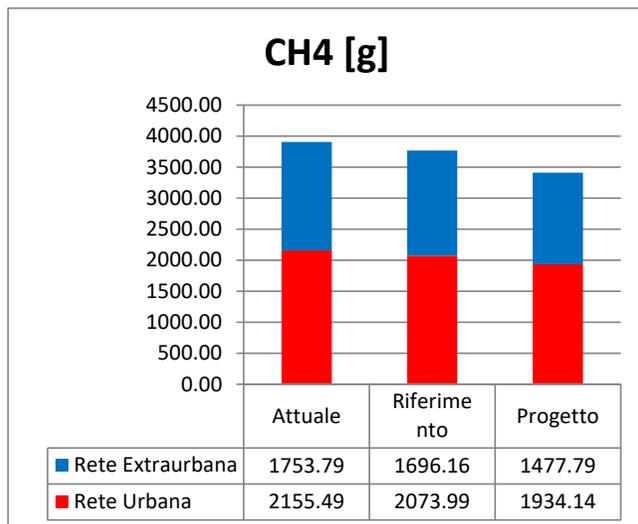
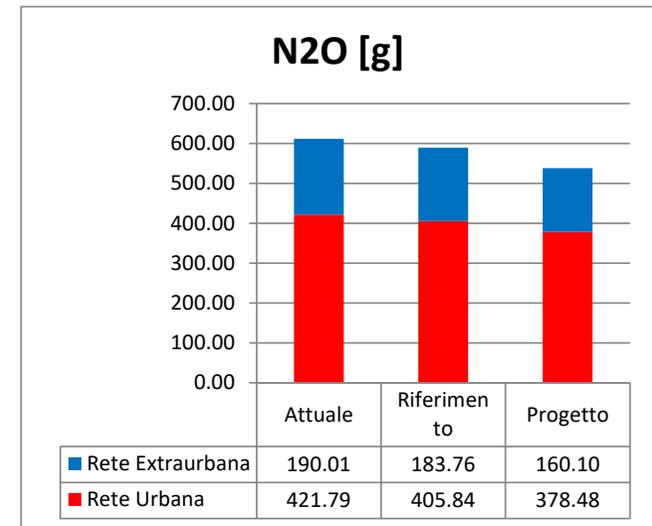
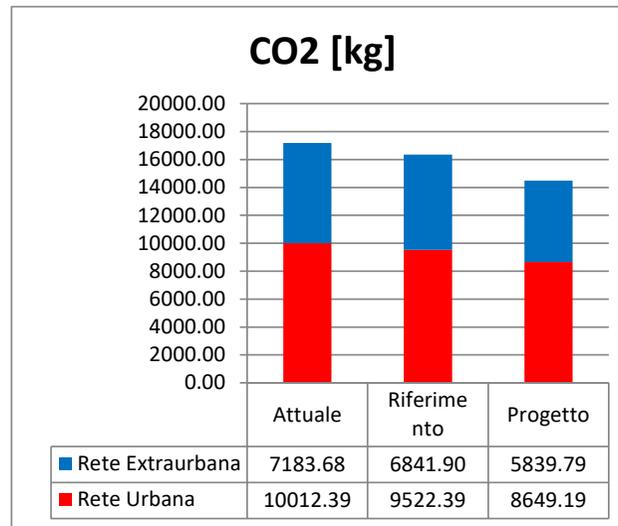
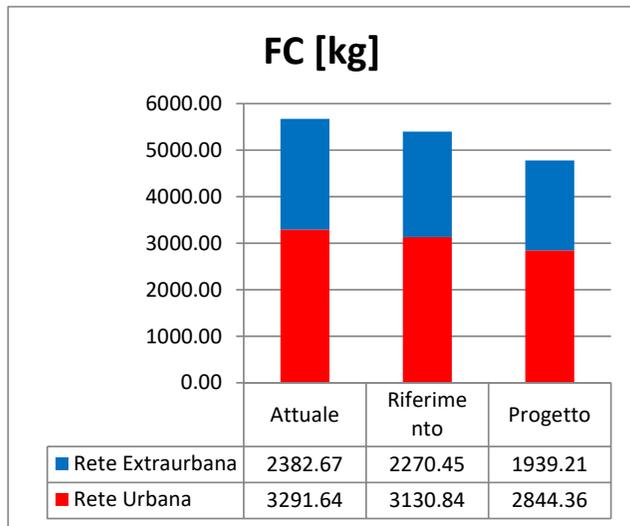
1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Inquinante	Tipo viabilità	Attuale	Riferimento		Progetto		
		Totale	Totale	Cfr. Attuale	Totale	Cfr. Riferimento	Cfr. Attuale
FC [kg]	Rete Urbana :	3'291.64	3'130.84	-4.89%	2'844.36	-9.15%	-13.59%
	Rete Extraurbana :	2'382.67	2'270.45	-4.71%	1'939.21	-14.59%	-18.61%
	TOTALE :	5'674.31	5'401.28	-4.81%	4'783.58	-11.44%	-15.70%
CO2 [kg]	Rete Urbana :	10'012.39	9'522.39	-4.89%	8'649.19	-9.17%	-13.62%
	Rete Extraurbana :	7'183.68	6'841.90	-4.76%	5'839.79	-14.65%	-18.71%
	TOTALE :	17'196.07	16'364.29	-4.84%	14'488.98	-11.46%	-15.74%
N2O [g]	Rete Urbana :	421.79	405.84	-3.78%	378.48	-6.74%	-10.27%
	Rete Extraurbana :	190.01	183.76	-3.29%	160.10	-12.87%	-15.74%
	TOTALE :	611.80	589.59	-3.63%	538.59	-8.65%	-11.97%
CH4 [g]	Rete Urbana :	2'155.49	2'073.99	-3.78%	1'934.14	-6.74%	-10.27%
	Rete Extraurbana :	1'753.79	1'696.16	-3.29%	1'477.79	-12.87%	-15.74%
	TOTALE :	3'909.28	3'770.15	-3.56%	3'411.93	-9.50%	-12.72%
CO [kg]	Rete Urbana :	177.83	169.69	-4.58%	154.89	-8.72%	-12.90%
	Rete Extraurbana :	150.06	143.87	-4.12%	123.68	-14.03%	-17.58%
	TOTALE :	327.89	313.55	-4.37%	278.57	-11.16%	-15.04%
NOx [kg]	Rete Urbana :	39.36	37.74	-4.13%	35.04	-7.15%	-10.98%
	Rete Extraurbana :	75.24	77.08	2.44%	72.40	-6.08%	-3.78%
	TOTALE :	114.61	114.82	0.19%	107.44	-6.43%	-6.26%
COVNM [kg]	Rete Urbana :	30.24	28.86	-4.57%	26.39	-8.57%	-12.74%
	Rete Extraurbana :	25.56	24.30	-4.94%	20.60	-15.21%	-19.39%
	TOTALE :	55.80	53.16	-4.74%	46.99	-11.60%	-15.79%
SOx [g]	Rete Urbana :	246.27	234.17	-4.91%	212.56	-9.23%	-13.69%
	Rete Extraurbana :	174.29	165.91	-4.81%	141.52	-14.70%	-18.80%
	TOTALE :	420.56	400.08	-4.87%	354.08	-11.50%	-15.81%
NH3 [g]	Rete Urbana :	761.82	733.05	-3.78%	683.60	-6.74%	-10.27%
	Rete Extraurbana :	1'541.42	1'490.76	-3.29%	1'298.84	-12.87%	-15.74%
	TOTALE :	2'303.25	2'223.81	-3.45%	1'982.45	-10.85%	-13.93%
Pb [g]	Rete Urbana :	0.00	0.00		0.00		
	Rete Extraurbana :	0.00	0.00	0.00%	0.00	-50.00%	-50.00%
	TOTALE :	0.00	0.00	0.00%	0.00	-50.00%	-50.00%
Benzene [g]	Rete Urbana :	693.09	661.76	-4.52%	604.15	-8.71%	-12.83%
	Rete Extraurbana :	531.79	499.01	-6.16%	415.09	-16.82%	-21.95%
	TOTALE :	1'224.88	1'160.76	-5.23%	1'019.24	-12.19%	-16.79%
PTS [g]	Rete Urbana :	4'367.78	4'203.03	-3.77%	3'939.31	-6.27%	-9.81%
	Rete Extraurbana :	7'202.12	7'137.93	-0.89%	6'440.98	-9.76%	-10.57%
	TOTALE :	11'569.90	11'340.96	-1.98%	10'380.29	-8.47%	-10.28%
PM10 [g]	Rete Urbana :	3'636.55	3'499.53	-3.77%	3'283.41	-6.18%	-9.71%
	Rete Extraurbana :	6'314.09	6'284.66	-0.47%	5'704.72	-9.23%	-9.65%
	TOTALE :	9'950.64	9'784.20	-1.67%	8'988.12	-8.14%	-9.67%

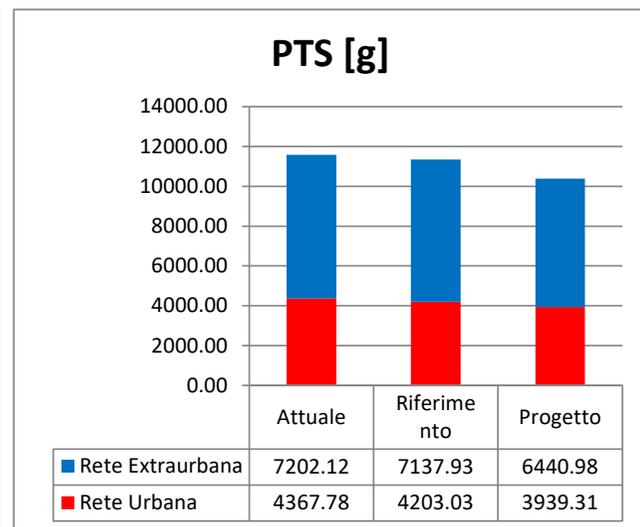
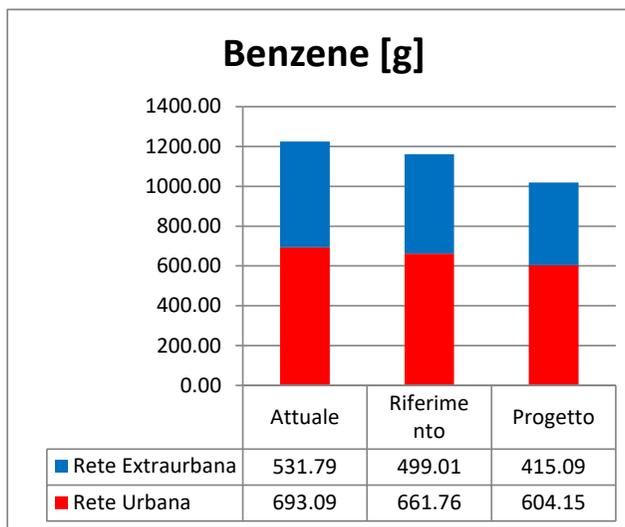
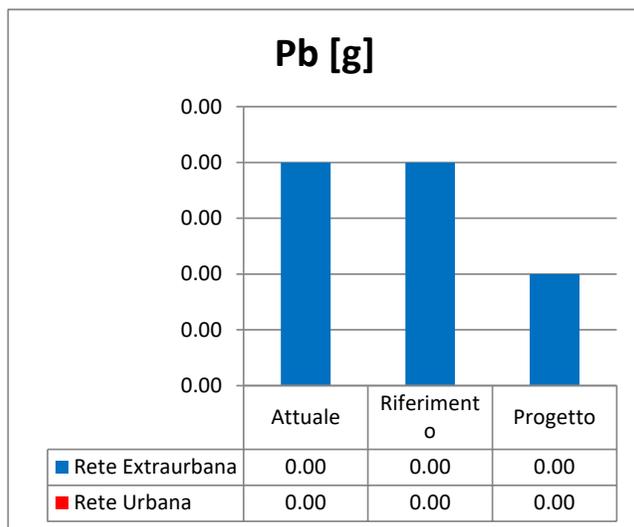
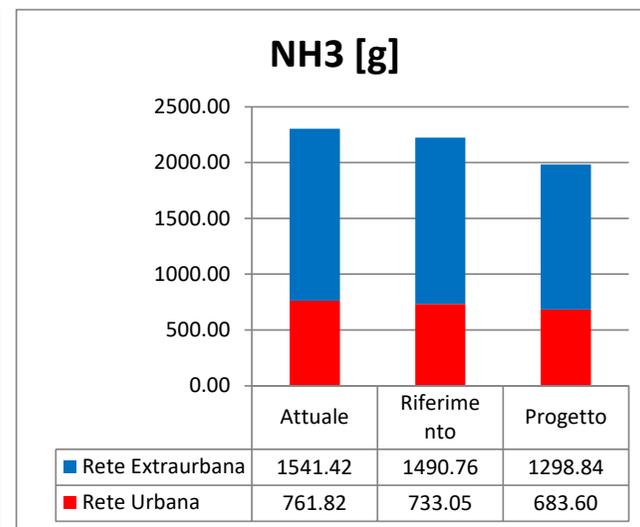
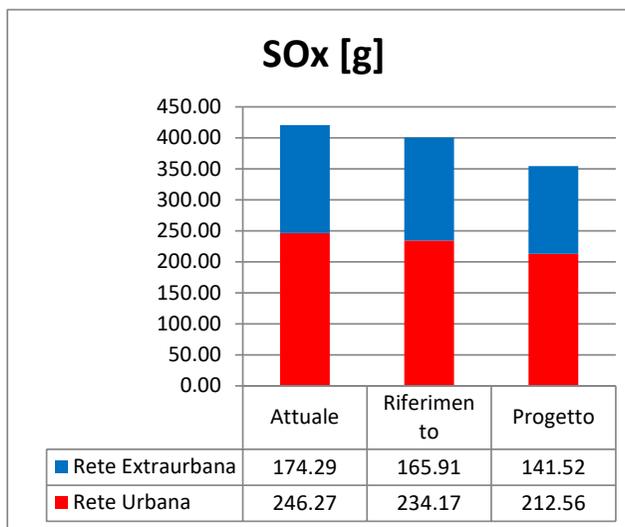
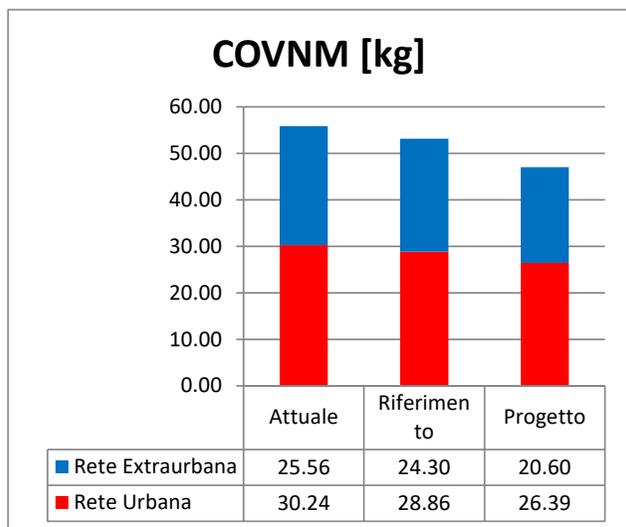
Inquinante	Tipo viabilità	Attuale	Riferimento		Progetto		
		Totale	Totale	Cfr. Attuale	Totale	Cfr. Riferimento	Cfr. Attuale
PM2.5 [g]	Rete Urbana :	2'898.47	2'789.70	-3.75%	2'622.17	-6.01%	-9.53%
	Rete Extraurbana :	5'543.33	5'558.92	0.28%	5'100.48	-8.25%	-7.99%
	TOTALE :	8'441.80	8'348.62	-1.10%	7'722.66	-7.50%	-8.52%
PM1 [g]	Rete Urbana :	2'231.07	2'148.70	-3.69%	2'028.37	-5.60%	-9.09%
	Rete Extraurbana :	4'846.93	4'895.63	1.00%	4'536.30	-7.34%	-6.41%
	TOTALE :	7'078.01	7'044.33	-0.48%	6'564.66	-6.81%	-7.25%
PM0.1 [g]	Rete Urbana :	2'210.40	2'128.91	-3.69%	2'009.96	-5.59%	-9.07%
	Rete Extraurbana :	4'825.51	4'875.44	1.03%	4'519.40	-7.30%	-6.34%
	TOTALE :	7'035.91	7'004.35	-0.45%	6'529.36	-6.78%	-7.20%
Totale [kg]	Rete Urbana :	13'571.08	12'908.39	-4.88%	11'727.56	-9.15%	-13.58%
	Rete Extraurbana :	9'850.13	9'390.38	-4.67%	8'025.48	-14.54%	-18.52%
	TOTALE :	23'421.22	22'298.77	-4.79%	19'753.04	-11.42%	-15.66%

Dal confronto emerge come il contributo degli interventi di progetto determini una riduzione delle emissioni di tutti gli inquinanti analizzati sia sulla viabilità urbana che su quella extraurbana.

1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI



1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI



1. STIMA DELLE EMISSIONI INQUINANTI

