



Fondazione
Osservatorio Ambientale
Regionale



Inventario delle Emissioni in atmosfera 2015 Sorgenti Puntuali e Sorgenti Lineari Regione Basilicata

Controllo del documento

Identificazione documento

Titolo	Tipo	Identificatore	Nome file
Inventario delle Emissioni Sorgenti Puntuali e Sorgenti Lineari 2015 – Regione Basilicata	Relazione Tecnica		<i>Inventario Emissioni in atmosfera 2015 – Sorgenti Puntuali e Sorgenti Lineari</i>

Approvazioni

Nome		Data	Responsabile	
Redatto da:	Fondazione Osservatorio Ambientale Basilicata	05.02.2018	Dott.ssa Emilia Piemontese	
	FARBAS		Ing. Cinzia Fabozzi	
Il Presidente	Dott. Giovanni Mussuto		Ing. Mariano Vaccaro	

INDICE

- 1. Introduzione 3**
- 1.1 Classificazione delle sorgenti di inquinamento aggiornate 6**
- 2. Emissioni delle Sorgenti Puntuali 7**
- 3. Emissioni delle Sorgenti Lineari 12**
- 4. Metodologia di stima delle emissioni 2015 18**
- 5. Conclusioni 26**

1. Introduzione

Scopo del documento

Il presente documento illustra il lavoro svolto ed i risultati riguardanti l'aggiornamento, all'anno 2015, dell'Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Basilicata, relativamente alle Sorgenti Puntuali e alle Sorgenti Lineari.

PREMESSA

Per inventario si intende una serie organizzata di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche.

Come previsto dal D.lgs. 4 agosto 1999, n.351, che recepisce a livello nazionale la direttiva 96/62/CE sulla qualità dell'aria, definendo il quadro complessivo sull'inquinamento atmosferico e sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria, le Regioni devono compiere regolarmente una valutazione della qualità dell'aria ambiente su tutto il territorio regionale facendo riferimento all'inventario delle emissioni presenti sul territorio al fine di poter predisporre un piano di azione per il miglioramento o il mantenimento della qualità dell'aria.

Il D.lgs. 155 del 13 agosto 2010, attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, all'art. 22 prevede che lo Stato, le Regioni e le Province Autonome elaborino i rispettivi inventari delle emissioni, aventi adeguata risoluzione spaziale e temporale, in conformità ai criteri previsti all'appendice V. Qui si precisa che gli inventari delle emissioni siano elaborati utilizzando come riferimento il manuale comune EMEP-CORINAIR, concernente l'inventario delle emissioni atmosferiche, nella versione più aggiornata disponibile al momento dell'elaborazione dell'inventario.

In seguito ha trovato attuazione la Direttiva 2015/2193/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio che ha la finalità di limitare le emissioni in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, e particolato degli impianti di potenza compresa tra 1 e 50 MW prevedendo, in particolare, la registrazione obbligatoria degli impianti di combustione medi, specifici limiti di emissione per gli inquinanti sopra citati e l'obbligo di monitoraggio del monossido di carbonio

Le emissioni di inquinanti derivanti dalle varie fonti per il contesto analizzato possono derivare da misurazioni dirette, campionarie o in continuo, oppure, laddove è impossibile reperire queste informazioni, da stime.

Di seguito sono riportati gli elementi, gli aspetti metodologici e i modelli utilizzati per la realizzazione del suddetto aggiornamento.

Arco temporale.

Il periodo di riferimento per il quale sono state valutate le emissioni di micro e macroinquinanti per la Regione Basilicata è l'anno 2015.

Inquinanti.

Gli inquinanti valutati sono stati:

- ossidi di zolfo ($\text{SO}_2 + \text{SO}_3$)
- ossidi di azoto ($\text{NO} + \text{NO}_2$)
- composti organici volatili non metanici (COVNM)
- monossido di carbonio (CO)

- polveri:
 - totali sospese (PTS)
 - con diametro inferiore ai 10 micron (PM_{10})
 - con diametro inferiore ai 2,5 micron ($PM_{2,5}$)
- ammoniaca (NH_3)
- benzene (C_6H_6)
- principali idrocarburi policiclici aromatici (PAHs):
 - benzo[b]fluorantene (BBF)
 - benzo[k]fluorantene (BKF)
 - benzo[a]pirene (BAP)
 - indeno[123cd]pirene (INP)
- metalli pesanti:
 - Arsenico (As)
 - Cadmio (Cd)
 - Nichel (Ni)
 - Piombo (Pb)
 - Cromo (Cr)
 - Mercurio (Hg)
 - Rame (Cu)

- Selenio (Se)
- Zinco (Zn)
- gas serra:
 - anidride carbonica (CO₂)
 - metano (CH₄)
 - protossido di azoto (N₂O).

1.1 Classificazione delle sorgenti di inquinamento aggiornate.

Le sorgenti di emissioni considerate, in questo aggiornamento, possono essere distinte in:

- Puntuali;
- Lineari.

Sono state ritenute **Sorgenti Puntuali** tutte quelle sorgenti localizzabili sul territorio, tramite le loro coordinate geografiche, di particolare importanza per la quantità emessa e per le quali erano di interesse oltre l'altezza dei camini anche le caratteristiche dinamiche dell'emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi).

Nell'inventario 2015 sono state aggiornate le aziende già presenti nella versione 2009 dell'inventario e ne sono state inserite delle nuove perché ritenute significative o perché uniche nel loro genere.

Le **Sorgenti Lineari** sono rappresentate dalle principali arterie di comunicazione. Per esse le emissioni sono state stimate singolarmente localizzandole precisamente sul territorio tramite le loro coordinate geografiche. Le arterie minori sono state trattate in maniera diffusa.

2. Emissioni delle Sorgenti Puntuali

La via ottimale per realizzare un inventario sarebbe quella di utilizzare dati derivanti da misure dirette relative a tutte le fonti di inquinamento per il contesto analizzato. Data l'impossibilità di reperire queste informazioni per tutte le sorgenti e per tutti gli inquinanti, in molti casi si ricorre a stime delle emissioni ricorrendo ad opportuni indicatori di attività della sorgente considerata e a fattori di emissione caratteristici della sorgente, della tecnologia utilizzata e della presenza di opportuni sistemi di abbattimento.

Gli indicatori di attività e i fattori di emissione sono legati in via generale dalla relazione lineare:

$$E_i = A \cdot FE_i$$

dove:

E_i = emissione dell'inquinante i (t o Kg anno⁻¹);

A = indicatore dell'attività, (quantità prodotta, consumo di combustibile);

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante i .

L'indicatore utilizzato va opportunamente trattato in modo da uniformarsi alle unità di misura a cui fa riferimento il fattore di emissione. Per i processi di combustione l'indicatore di attività è il consumo di combustibile mentre per i processi industriali è la quantità di prodotto processata nell'unità di tempo.

Alle sorgenti puntuali già considerate nell'inventario 2009 sono stati aggiunti altri stabilimenti che rispondessero ad uno o più dei seguenti criteri:

1. Dimensione;
2. Rarità della tipologia;

3. Criticità delle lavorazioni;

4. Completamento di una determinata tipologia.

Nello specifico, il primo criterio fa riferimento a stabilimenti di dimensione e volume di attività rilevanti di nuova messa in esercizio o non contemplati precedentemente; il secondo a stabilimenti unici o rari in Regione ad esercitare una determinata attività, che altrimenti andrebbero a popolare attività diffuse spurie; il terzo a stabilimenti che esercitano attività particolarmente critiche per tipologia di inquinanti emessi; il quarto per completare il quadro di stabilimenti che esercitano una determinata attività e, in analogia al secondo, per omogeneità nella definizione delle sorgenti diffuse.

In tabella si riporta l'elenco delle sorgenti puntuali nell'inventario 2009 e in quello 2015. Le aziende contrassegnate dalla "X" sono quelle presenti nell'inventario; le aziende contrassegnate dal "-", pur presenti nell'inventario precedente, sono risultate non più attive al 2015.

Elenco degli stabilimenti considerati sorgenti puntuali.

Stabilimento	Comune	Invent. 2009	Invent. 2015	Zona	PEC o Mail
Avelda Melfi ex Adlev	Melfi (PZ)	X	-	A	
Barilla G&R Fratelli Spa	Melfi (PZ)	X	X	A	barilla@legalmail.it
BBC Spa	Pisticci (MT)	X	X	A	info@pec.bbcsrl.it
Blue Cube Chemicals Italy Srl (ex DOW Italia)	Pisticci (MT)	X	X	A	bluecubechemicalsitaly@legalmail.it
Cementeria Costantinopoli srl	Barile (PZ)	X	X	A	info.cementicostantinopoli@pcert.postecert.it

Stabilimento	Comune	Invent. 2009	Invent. 2015	Zona	PEC o Mail
Cementi della Lucania SPA	Potenza	X	-	A	
Centrale BG Italia Power	Melfi (PZ)	X	-	A	
Consorzio ASI (depuratore di Melfi)	Melfi (PZ)	X	X	A	consorzioasipz@pecsicura.it
Dalmine Logistic Solution Srl - ex Marcegaglia	Potenza (PZ)	X	X	A	dalminelogisticsolutionsrl@legalm ail.it
Edison - Centrale Gas Garaguso	Garaguso (MT)	X	X	B	edison@pec.edison.it
ENI - Centrale Gas Pisticci	Pisticci (MT)	X	X	A	eni@pec.eni.com
ENI - Centro Olio Pisticci	Pisticci (MT)	X	X	A	eni@pec.eni.com
ENI - Centro Olio Val D'Agri	Viggiano (PZ)	X	X	A	eni@pec.eni.com
Eugea Mediterranea Spa	Lavello (PZ)	X	X	A	fiammetta.monaco@pec.ladoria.it
FCA Melfi - Società Sistemi Sospensioni S.p.A	Melfi (PZ)	X	X	A	sistemi.sospensioni@pec.fcagroup. com
FCA Melfi Srl	Melfi (PZ)	X	X	A	fcamelfi.spp@pec.fcagroup.com
Ferrero SPA	Balvano (PZ)	X	X	B	stabilimento.balvano@pec.ferrero.c om
Ferriere Nord spa SiderPotenza	Potenza (PZ)	X	X	A	ferrierenordspa@legalmail.it
Ferrosud Spa	Matera (MT)	X	X	A	ferrosudpec@pec.it

Stabilimento	Comune	Invent. 2009	Invent. 2015	Zona	PEC o Mail
Frantoio oleario Alamprese	Venosa (PZ)	X	X	A	info@frantoioalamprese.com
Freudenberg Politex Srl	Pisticci (MT)	-	X	A	politex@pec.confindustriacomo.it
Gas Plus Italiana Srl - Centrale Gas Sinni	Policoro (MT)	X	X	A	gasplusitaliana@legalmail.it
Gnosis Bioresearch Srl	Pisticci (MT)	-	X	A	gnosis.bioresearch@legalmail.it
Industrie Olearie Lucane - INOL Srl	Venosa (PZ)	X	X	A	inolsrl@pec.it
Italcementi Spa	Matera (MT)	X	X	A	info@italcementi.legalmail.it
Laterificio Pugliese SpA	Genzano di Lucania (PZ)	X	X	B	laterificiopugliese@pec.it
Laurigomme srl	Lauria (PZ)	X	X	B	laurigomme@sicurezzapostale.it
LUCART Group ex Georgia Pacific	Avigliano (PZ)	X	X	B	direzionale.lucart@pec.it
MAIN spa Pisticci	Pisticci (MT)	X	X	A	posta@pec.mainspa.com
Monier, ex Lafarge Roofing spa- Stab. di Salandra	Salandra (MT)	X	X	B	monier.dg@legalmail.it
Papaleo Geom. Vincenzo Gaetano Srl	Lauria (PZ)	X	X	B	info@pec.papaleosrl.com
Preziosi Food ex Mitica Food Srl	Melfi (PZ)	X	X	A	preziosifood@pec.it
Rendina Ambiente Srl (ex	Melfi (PZ)	X	X	A	rendinaambientesrl@cert.studiopiro

Stabilimento	Comune	Invent. 2009	Invent. 2015	Zona	PEC o Mail
Fenice)					la.com
RI.PLASTIC Spa	Balvano (PZ)	-	X	B	riplastic@legalmail.it
SAPIO Srl	Ferrandina (MT)	-	X	A	sapio@pec.sapio.it
Società Alphabio S.r.l	Melfi (PZ)	-	X	A	alphabiosrl@pec.it
Società Teknoservice S.r.l	Pisticci (MT)	-	X	A	teknoserviceitalia@pec.it
SUIT Srl	Banzi (PZ)	-	X	B	suit@pec.com
Tecnoparco Valbasento SpA	Pisticci (MT)	X	X	A	direzione@pec.tecnoparco-vba.it
Zanini Spa	Melfi (PZ)	X	X	A	zanini_spa@legalmail.it

Per queste aziende è stata analizzata la documentazione disponibile presso gli uffici regionali per l'ottenimento dell'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) e sono state considerate tutte le comunicazioni relative alle misurazioni delle emissioni in atmosfera, in continuo e campionarie, di autocontrollo o eseguite dagli enti di controllo preposti.

L'analisi, effettuata sui dati di qualità dell'aria comunicati dalle aziende considerate Sorgenti Puntuali, rilevati da controlli semestrali o in continuo, permettono un confronto, rispetto agli inquinanti principali, con le emissioni dell'inventario 2009. Da queste si osserva, in generale, il rispetto dei limiti normativi e delle varie prescrizioni contenute nelle AIA.

A fronte di 33 aziende aventi le caratteristiche di Sorgenti Puntuali, considerate nell'inventario 2009, si arriva nel 2015, tra chiusure di aziende e concessioni di nuove AIA, a 37 unità.

In particolare nelle aree ricadenti in zona B si passa da 7 Sorgenti Puntuali a 9, a quelle presenti nel 2009 si aggiungono la RI.PLASTIC Spa di Balvano (PZ) e la SU.IT S.r.l. di Banzi (PZ), queste erano già in esercizio al momento dell'inventario precedente ma non avendo caratteristiche tali, all'epoca, per poter essere considerate Sorgenti Puntuali erano state contemplate, per le loro emissioni, nelle Sorgenti Diffuse.

Quanto esposto ci può far considerare, con buona approssimazione, che il quadro emissivo delle Sorgenti Puntuali, sia per le aree ricadenti in **Zona A** che per le aree in **Zona B**, del 2015 sia rimasto pressoché simile alla situazione del 2009.

3. Emissioni delle Sorgenti Lineari

La determinazione delle emissioni da traffico stradale nel 2009 è stata condotta mediante l'utilizzo della metodologia COPERT, così come implementata nell'omonimo software. Sono state implementate le stime di:

- emissioni esauste a caldo ed a freddo suddivise per tipologia di traffico (urbano, extraurbano ed autostradale) e per tipologia veicolare;
- emissioni evaporative;
- emissioni dovute ai freni ed al consumo degli pneumatici;
- emissioni da abrasione del manto stradale.

Di seguito si riportano le Tabelle 1, 2, 3 e 4 relative alle emissioni in atmosfera degli inquinanti principali, dei metalli pesanti, dei gas serra e altri inquinanti, delle sorgenti lineari considerate nell'inventario del 2009.

Tabella 1 - Emissioni in atmosfera degli inquinanti principali per le sorgenti lineari anno 2009

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CO [Mg]	COV [Mg]	NH3 [Mg]	NOX [Mg]	PM10 [Mg]	PM2,5 [Mg]	PST [Mg]
A3	Contursi	B	164	21	3,6	350	17,4	16,4	14,8
RA 5	Buccino	B	58	8	1,2	122	6,1	5,7	5,2
RA 5	Picerno	B	46	5	1,1	88	4,6	4,3	3,9
RA 5	Potenza	A	128	14	3,1	203	11,6	11,0	10,0
SS 106	Bernalda	A	48	6	1,0	96	4,8	4,5	4,1
SS 106	Policoro	A	154	19	3,3	293	14,8	13,9	12,6
SS 169	Pietragalla	B	29	4	0,7	30	2,0	1,8	1,5
SS 407	Bernalda	A	80	9	1,8	145	7,8	7,3	6,7
SS 407	Vaglio Basilicata	B	224	26	5,1	411	22,0	20,7	18,8
SS 481	San Paolo Albanese	B	9	1	0,2	8	0,6	0,5	0,4
SS 585	Rivello	B	121	18	2,9	130	8,2	7,1	5,8
SS 598	Montalbano Jonico	A	36	6	0,8	55	3,2	2,8	2,4
SS 598	Sant'Arcangelo	B	198	35	3,7	282	17,3	15,3	13,0
SS 653	Episcopia	B	60	9	1,4	65	4,2	3,6	3,0
SS 653	Senise	B	84	12	2,1	79	5,4	4,7	3,8
SS 653	Tursi	B	47	7	1,2	48	3,3	2,8	2,3
SS 655	Melfi	A	296	64	4,4	645	30,7	27,1	23,2
SS 658	Filiano	B	141	21	3,5	171	10,2	8,8	7,3
SS 658	Potenza	A	175	24	4,6	179	11,9	10,3	8,4
SS 7	Bella	B	66	9	1,7	55	4,2	3,6	3,0
SS 7	Matera	A	346	51	8,6	374	23,7	20,5	16,9
SS 7	Miglionico	B	32	5	0,8	33	2,2	1,9	1,5
SS 92	Pignola	B	9	1	0,2	7	0,6	0,5	0,4
SS 92	Corleto Perticara	B	69	10	1,5	65	4,6	4,0	3,4
SS 92	Noepoli	B	13	2	0,3	10	0,8	0,7	0,6

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CO [Mg]	COV [Mg]	NH3 [Mg]	NOX [Mg]	PM10 [Mg]	PM2,5 [Mg]	PST [Mg]
SS 93	Rapolla	B	100	19	1,6	160	8,4	7,4	6,3
SS 94	Vietri di Lucania	B	17	3	0,3	33	1,6	1,4	1,2
SS 95	Tito	A	62	8	1,6	54	3,9	3,3	2,7
SS 95	Brienza	B	20	3	0,5	17	1,2	1,1	0,9
SS 96	Irsina	B	47	8	0,9	70	4,0	3,5	2,9

Tabella 2 - Emissioni in atmosfera di metalli pesanti per le sorgenti lineari anno 2009

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CD [Kg]	CR [Kg]	CU [Kg]	NI [Kg]	PB [Kg]	SE [Kg]	ZN [Kg]
A3	Contursi	B	0.17	1.68	45.99	1.25	2.50	0.19	27.48
RA 5	Buccino	B	0.06	0.58	15.88	0.43	0.87	0.06	9.43
RA 5	Picerno	B	0.05	0.43	11.84	0.33	0.62	0.05	7.28
RA 5	Potenza	A	0.11	1.03	28.81	0.84	1.39	0.13	18.52
SS 106	Bernalda	A	0.05	0.46	12.60	0.34	0.69	0.05	7.50
SS 106	Policoro	A	0.14	1.41	38.86	1.07	2.08	0.16	23.47
SS 169	Pietragalla	B	0.02	0.38	9.38	0.17	0.79	0.02	4.20
SS 407	Bernalda	A	0.08	0.71	19.78	0.56	1.01	0.08	12.28
SS 407	Vaglio Basilicata	B	0.22	2.02	55.99	1.57	2.88	0.24	34.65
SS 481	San Paolo Albanese	B	0.01	0.11	2.68	0.05	0.23	0.01	1.21
SS 585	Rivello	B	0.09	1.56	38.48	0.69	3.25	0.10	17.07
SS 598	Montalbano Jonico	A	0.03	0.57	13.99	0.25	1.19	0.03	6.06
SS 598	Sant'Arcangelo	B	0.16	2.95	72.65	1.28	6.18	0.18	31.68
SS 653	Episcopia	B	0.04	0.78	19.26	0.34	1.63	0.05	8.55
SS 653	Senise	B	0.06	1.03	25.48	0.46	2.15	0.06	11.45
SS 653	Tursi	B	0.03	0.62	15.24	0.27	1.29	0.04	6.82

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CD [Kg]	CR [Kg]	CU [Kg]	NI [Kg]	PB [Kg]	SE [Kg]	ZN [Kg]
SS 655	Melfi	A	0.29	5.38	132.03	2.29	11.30	0.31	54.72
SS 658	Filiano	B	0.11	1.95	48.01	0.85	4.06	0.12	21.10
SS 658	Potenza	A	0.13	2.29	56.41	1.01	4.76	0.14	25.23
SS 7	Bella	B	0.04	0.80	19.76	0.36	1.66	0.05	9.00
SS 7	Matera	A	0.25	4.53	111.79	2.00	9.45	0.28	49.63
SS 7	Miglionico	B	0.02	0.41	10.18	0.18	0.86	0.02	4.53
SS 92	Pignola	B	0.01	0.11	2.58	0.05	0.22	0.01	1.18
SS 92	Corleto Perticara	B	0.05	0.82	20.37	0.37	1.72	0.05	9.15
SS 92	Noepoli	B	0.01	0.15	3.70	0.07	0.31	0.01	1.68
SS 93	Rapolla	B	0.08	1.48	36.42	0.64	3.11	0.08	15.46
SS 94	Vietri di Lucania	B	0.02	0.30	7.24	0.13	0.62	0.02	3.04
SS 95	Tito	A	0.04	0.75	18.43	0.33	1.55	0.05	8.33
SS 95	Brienza	B	0.01	0.24	5.90	0.10	0.50	0.01	2.68
SS 96	Irsina	B	0.04	0.71	17.36	0.31	1.48	0.04	7.49

Tabella 3 - Emissioni in atmosfera di gas serra per le sorgenti lineari anno 2009

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CH4 [Mg]	CO2 [Mg]	N2O [Mg]
A3	Contursi	B	1.83	50151	1.24
RA 5	Buccino	B	0.66	17155	0.42
RA 5	Picerno	B	0.46	13421	0.32
RA 5	Potenza	A	1.11	34654	0.80
SS 106	Bernalda	A	0.54	13657	0.34
SS 106	Policoro	A	1.63	43015	1.05
SS 169	Pietragalla	B	0.29	5550	0.14

SS 407	Bernalda	A	0.77	22690	0.54
SS 407	Vaglio Basilicata	B	2.20	63984	1.52
SS 481	San Paolo Albanese	B	0.09	1598	0.04
SS 585	Rivello	B	1.28	22681	0.58
SS 598	Montalbano Jonico	A	0.46	8057	0.22
SS 598	Sant'Arcangelo	B	2.54	41852	1.11
SS 653	Episcopia	B	0.64	11332	0.29
SS 653	Senise	B	0.83	15138	0.38
SS 653	Tursi	B	0.47	9021	0.23
SS 655	Melfi	A	5.06	73943	2.23
SS 658	Filiano	B	1.55	28131	0.74
SS 658	Potenza	A	1.72	33426	0.84
SS 7	Bella	B	0.59	11835	0.28
SS 7	Matera	A	3.60	65914	1.69
SS 7	Miglionico	B	0.33	6016	0.15
SS 92	Pignola	B	0.08	1545	0.04
SS 92	Corleto Perticara	B	0.72	12027	0.30
SS 92	Noepoli	B	0.12	2208	0.05
SS 93	Rapolla	B	1.46	20737	0.59
SS 94	Vietri di Lucania	B	0.26	4101	0.12
SS 95	Tito	A	0.57	11003	0.27
SS 95	Brienza	B	0.18	3527	0.09
SS 96	Irsina	B	0.62	9983	0.27

Tabella 4 - Emissioni in atmosfera di altri inquinanti per le sorgenti lineari anno 2009

STRADA	LOCALITA'	ZONA	BAP [Kg]	BBF [Kg]	BKF [Kg]	INP [Kg]	C6H6 [Kg]
A3	Contursi	B	287	486	444	296	281
RA 5	Buccino	B	96	165	152	99	115
RA 5	Picerno	B	83	130	116	84	89
RA 5	Potenza	A	235	335	289	235	307
SS 106	Bernalda	A	77	132	121	80	108
SS 106	Policoro	A	254	417	378	260	354
SS 169	Pietragalla	B	34	48	41	34	125
SS 407	Bernalda	A	142	219	194	144	169
SS 407	Vaglio Basilicata	B	398	618	549	404	473
SS 481	San Paolo Albanese	B	11	14	12	10	45
SS 585	Rivello	B	133	194	168	134	522
SS 598	Montalbano Jonico	A	41	68	62	42	126
SS 598	Sant'Arcangelo	B	220	358	322	225	840
SS 653	Episcopia	B	67	97	84	67	259
SS 653	Senise	B	95	130	110	95	384
SS 653	Tursi	B	56	78	66	56	195
SS 655	Melfi	A	259	609	603	289	926
SS 658	Filiano	B	156	239	211	159	549
SS 658	Potenza	A	205	287	245	206	714
SS 7	Bella	B	80	103	85	79	295
SS 7	Matera	A	388	564	487	392	1442
SS 7	Miglionico	B	36	52	44	36	136
SS 92	Pignola	B	10	13	11	10	42
SS 92	Corleto Perticara	B	76	104	88	75	349
SS 92	Noepoli	B	15	19	16	15	61

STRADA	LOCALITA'	ZONA	BAP [Kg]	BBF [Kg]	BKF [Kg]	INP [Kg]	C6H6 [Kg]
SS 93	Rapolla	B	90	173	164	96	441
SS 94	Vietri di Lucania	B	16	34	33	18	56
SS 95	Tito	A	72	95	79	71	275
SS 95	Brienza	B	23	31	25	23	87
SS 96	Irsina	B	49	84	77	51	189

4. Metodologia di stima delle emissioni 2015

Basandoci sull'inventario 2009 e su tutta la documentazione messa a disposizione dalla Regione Basilicata, si è ricorso a stime delle emissioni tarandole su opportuni indicatori o a fattori di emissione caratteristici delle sorgenti.

Per l'implementazione delle emissioni delle sorgenti lineari sono state considerate come variabili i dati sulla flotta veicoli circolanti negli anni 2009 e 2015 disponibili sul sito <http://www.comuni-italiani.it/statistiche/veicoli.html>, i valori di emissione dei principali tipi di motore (diesel e benzina) nei vari anni e le variazioni delle popolazioni residenti al 31 dicembre dell'anno 2009 e dell'anno 2015 disponibili sul sito <https://www.tuttitalia.it/basilicata/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>. In dettaglio si riportano gli estratti delle varie tabelle per le variabili considerate.

Parco Veicolare Basilicata								
Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2009	344.555	32.445	1.888	48.768	7.279	1.969	436.904	585
2015	361.034	36.484	1.810	51.961	8.757	2.078	462.124	629

Parco Veicolare Provincia di Potenza								
Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2009	228.332	19.775	1.417	31.991	4.827	1.281	287.623	593
2015	240.253	22.136	1.364	34.073	5.955	1.359	305.140	644

Parco Veicolare Provincia di Matera								
Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2009	116.223	12.670	471	16.777	2.452	688	149.281	571
2015	120.781	14.348	446	17.888	2.802	719	156.984	602

Tabella emissioni dei principali tipi di motore negli anni

Valori delle emissioni per i veicoli nuovi con motore diesel						
	validi a partire dal	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	HC+NOx (g/km)	PM
Euro I	01/92	3,16	-	-	1,13	0,14
Euro II	01/96	1,00	0,15	0,55	0,70	0,08
Euro III	01/00	0,64	0,06	0,50	0,56	0,05
Euro IV	01/05	0,50	0,05	0,25	0,30	-
Euro V	09/09	0,50	0,05	0,18	0,23	0,005
Euro VI	08/14	0,50	0,09	0,08	0,17	0,005

Valori delle emissioni per i veicoli nuovi con motore a benzina						
	validi a partire dal	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	HC+NOx (g/km)	PM
Euro I	12/92	2,72	-	-	0,97	-
Euro II	01/97	2,20	-	-	0,5	-
Euro III	01/00	2,30	0,20	0,15	-	-
Euro IV	01/05	1,00	0,10	0,08	-	-
Euro V	09/09	1,00	0,10	0,06	-	0,005*
Euro VI	08/14	1,00	0,10	0,06	-	0,005*

* con iniezione diretta

Popolazione residente in Basilicata al 31 dicembre dell'anno 2009 e dell'anno 2015. (La variazione assoluta e la variazione percentuale sono riferite all'anno precedente)

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2009	31 dicembre	588.879	-1.722	-0,29%	228.728	2,57
2015	31 dicembre	573.694	-2.925	-0,51%	231.754	2,47

Dalla elaborazione delle Tabella 1, 2, 3 e 4 relative alle Emissioni in atmosfera degli inquinanti per le sorgenti lineari anno 2009, basandoci sulle variabili sopra descritte, si ottengono le Tabelle 5, 6, 7 e 8 relative all'anno 2015.

Tabella 5 - Emissioni in atmosfera di inquinanti principali per le sorgenti lineari anno 2015

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CO [Mg]	COV [Mg]	NH3 [Mg]	NOX [Mg]	PM10 [Mg]	PM2,5 [Mg]	PST [Mg]
A3	Contursi	B	167,28	21,42	3,67	357,00	17,75	16,73	15,10
RA 5	Buccino	B	59,16	8,16	1,22	124,44	6,22	5,81	5,30
RA 5	Picerno	B	46,92	5,10	1,12	89,76	4,69	4,39	3,98
RA 5	Potenza	A	131,84	14,42	3,19	209,09	11,95	11,33	10,30

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CO [Mg]	COV [Mg]	NH3 [Mg]	NOX [Mg]	PM10 [Mg]	PM2,5 [Mg]	PST [Mg]
SS 106	Bernalda	A	49,44	6,18	1,03	98,88	4,94	4,64	4,22
SS 106	Policoro	A	158,62	19,57	3,40	301,79	15,24	14,32	12,98
SS 169	Pietragalla	B	29,58	4,08	0,71	30,60	2,04	1,84	1,53
SS 407	Bernalda	A	82,40	9,27	1,85	149,35	8,03	7,52	6,90
SS 407	Vaglio Basilicata	B	228,48	26,52	5,20	419,22	22,44	21,11	19,18
SS 481	San Paolo Albanese	B	9,18	1,02	0,20	8,16	0,61	0,51	0,41
SS 585	Rivello	B	123,42	18,36	2,96	132,60	8,36	7,24	5,92
SS 598	Montalbano Jonico	A	37,08	6,18	0,82	56,65	3,30	2,88	2,47
SS 598	Sant'Arcangelo	B	201,96	35,70	3,77	287,64	17,65	15,61	13,26
SS 653	Episcopia	B	61,20	9,18	1,43	66,30	4,28	3,67	3,06
SS 653	Senise	B	85,68	12,24	2,14	80,58	5,51	4,79	3,88
SS 653	Tursi	B	47,94	7,14	1,22	48,96	3,37	2,86	2,35
SS 655	Melfi	A	304,88	65,92	4,53	664,35	31,62	27,91	23,90
SS 658	Filiano	B	143,82	21,42	3,57	174,42	10,40	8,98	7,45
SS 658	Potenza	A	180,25	24,72	4,74	184,37	12,26	10,61	8,65
SS 7	Bella	B	67,32	9,18	1,73	56,10	4,28	3,67	3,06
SS 7	Matera	A	356,38	52,53	8,86	385,22	24,41	21,12	17,41
SS 7	Miglionico	B	32,64	5,10	0,82	33,66	2,24	1,94	1,53
SS 92	Pignola	B	9,18	1,02	0,20	7,14	0,61	0,51	0,41
SS 92	Corleto Perticara	B	70,38	10,20	1,53	66,30	4,69	4,08	3,47
SS 92	Noepoli	B	13,26	2,04	0,31	10,20	0,82	0,71	0,61
SS 93	Rapolla	B	102,00	19,38	1,63	163,20	8,57	7,55	6,43
SS 94	Vietri di Lucania	B	17,34	3,06	0,31	33,66	1,63	1,43	1,22
SS 95	Tito	A	63,86	8,24	1,65	55,62	4,02	3,40	2,78
SS 95	Brienza	B	20,40	3,06	0,51	17,34	1,22	1,12	0,92
SS 96	Irsina	B	47,94	8,16	0,92	71,40	4,08	3,57	2,96

Tabella 6 - Emissioni in atmosfera di metalli pesanti per le sorgenti lineari anno 2015

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CD [Kg]	CR [Kg]	CU [Kg]	NI [Kg]	PB [Kg]	SE [Kg]	ZN [Kg]
A3	Contursi	B	0,173	1,714	46,910	1,275	2,550	0,194	28,030
RA 5	Buccino	B	0,061	0,592	16,198	0,439	0,887	0,061	9,619
RA 5	Picerno	B	0,051	0,439	12,077	0,337	0,632	0,051	7,426
RA 5	Potenza	A	0,113	1,061	29,674	0,865	1,432	0,134	19,076
SS 106	Bernalda	A	0,052	0,474	12,978	0,350	0,711	0,052	7,725
SS 106	Policoro	A	0,144	1,452	40,026	1,102	2,142	0,165	24,174
SS 169	Pietragalla	B	0,020	0,388	9,996	0,173	0,806	0,020	4,284
SS 407	Bernalda	A	0,082	0,731	20,373	0,577	1,040	0,082	12,648
SS 407	Vaglio Basilicata	B	0,224	2,060	57,110	1,601	2,938	0,245	35,343
SS 481	San Paolo Albanese	B	0,010	0,112	2,734	0,051	0,235	0,010	1,234
SS 585	Rivello	B	0,092	1,591	39,250	0,704	3,315	0,102	17,411
SS 598	Montalbano Jonico	A	0,031	0,587	14,410	0,258	1,226	0,031	6,242
SS 598	Sant'Arcangelo	B	0,163	3,009	74,103	1,306	6,304	0,184	32,314
SS 653	Episcopia	B	0,041	0,796	19,645	0,347	1,663	0,051	8,721
SS 653	Senise	B	0,061	1,326	25,990	0,469	2,193	0,061	11,679
SS 653	Tursi	B	0,031	0,632	15,545	0,275	1,316	0,041	6,956
SS 655	Melfi	A	0,299	5,541	135,991	2,359	11,639	0,319	56,362
SS 658	Filiano	B	0,112	1,989	48,970	0,867	4,141	0,122	21,522
SS 658	Potenza	A	0,134	2,359	58,102	1,040	4,903	0,144	25,987
SS 7	Bella	B	0,041	0,816	20,155	0,367	1,693	0,051	9,180
SS 7	Matera	A	0,258	4,666	115,144	2,060	9,734	0,288	51,119
SS 7	Miglionico	B	0,020	0,418	10,384	0,184	0,877	0,020	4,621
SS 92	Pignola	B	0,010	0,112	2,632	0,051	0,224	0,010	1,204
SS 92	Corleto Perticara	B	0,051	0,836	20,777	0,377	1,754	0,051	9,333
SS 92	Noepoli	B	0,010	0,153	3,774	0,071	0,316	0,010	1,714

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CD [Kg]	CR [Kg]	CU [Kg]	NI [Kg]	PB [Kg]	SE [Kg]	ZN [Kg]
SS 93	Rapolla	B	0,082	1,510	37,148	0,653	3,172	0,082	15,769
SS 94	Vietri di Lucania	B	0,020	0,306	7,385	0,133	0,632	0,020	3,101
SS 95	Tito	A	0,041	0,773	18,983	0,340	1,597	0,052	8,580
SS 95	Brienza	B	0,010	0,245	6,018	0,102	0,510	0,010	2,734
SS 96	Irsina	B	0,041	0,724	17,707	0,316	1,510	0,041	7,640

Tabella 7 - Emissioni in atmosfera di gas serra per le sorgenti lineari anno 2015

STRADA	LOCALITA'	ZONA	CH4 [Mg]	CO2 [Mg]	N2O [Mg]
A3	Contursi	B	1,867	51154	1,265
RA 5	Buccino	B	0,673	17498	0,428
RA 5	Picerno	B	0,469	13689	0,326
RA 5	Potenza	A	1,143	35694	0,824
SS 106	Bernalda	A	0,556	14067	0,350
SS 106	Policoro	A	1,679	44305	1,082
SS 169	Pietragalla	B	0,296	5661	0,143
SS 407	Bernalda	A	0,793	23371	0,556
SS 407	Vaglio Basilicata	B	2,244	65264	1,550
SS 481	San Paolo Albanese	B	0,092	1630	0,041
SS 585	Rivello	B	1,306	23135	0,592
SS 598	Montalbano Jonico	A	0,474	8299	0,227
SS 598	Sant'Arcangelo	B	2,591	42689	1,132
SS 653	Episcopia	B	0,653	11559	0,296
SS 653	Senise	B	0,847	15441	0,388

SS 653	Tursi	B	0,479	9201	0,235
SS 655	Melfi	A	5,212	76161	2,297
SS 658	Filiano	B	1,581	28694	0,755
SS 658	Potenza	A	1,772	34429	0,865
SS 7	Bella	B	0,602	12072	0,286
SS 7	Matera	A	3,708	67891	1,741
SS 7	Miglionico	B	0,337	6136	0,153
SS 92	Pignola	B	0,082	1576	0,041
SS 92	Corleto Perticara	B	0,734	12268	0,306
SS 92	Noepoli	B	0,122	2252	0,051
SS 93	Rapolla	B	1,489	21152	0,602
SS 94	Vietri di Lucania	B	0,265	4183	0,122
SS 95	Tito	A	0,587	11333	0,278
SS 95	Brienza	B	0,184	3598	0,092
SS 96	Irsina	B	0,632	10183	0,275

Tabella 8 - Emissioni in atmosfera di altri inquinanti per le sorgenti lineari anno 2015

STRADA	LOCALITA'	ZONA	BAP [Kg]	BBF [Kg]	BKF [Kg]	INP [Kg]	C6H6 [Kg]
A3	Contursi	B	293	496	453	302	287
RA 5	Buccino	B	98	168	155	101	117
RA 5	Picerno	B	85	133	118	86	91
RA 5	Potenza	A	242	345	298	242	316
SS 106	Bernalda	A	79	136	125	82	111
SS 106	Policoro	A	262	430	389	268	365
SS 169	Pietragalla	B	35	49	42	35	128
SS 407	Bernalda	A	146	226	200	148	174

STRADA	LOCALITA'	ZONA	BAP [Kg]	BBF [Kg]	BKF [Kg]	INP [Kg]	C6H6 [Kg]
SS 407	Vaglio Basilicata	B	406	630	560	412	482
SS 481	San Paolo Albanese	B	11	14	12	10	46
SS 585	Rivello	B	136	198	171	137	532
SS 598	Montalbano Jonico	A	42	70	64	43	130
SS 598	Sant'Arcangelo	B	224	365	328	230	857
SS 653	Episcopia	B	68	99	86	68	264
SS 653	Senise	B	97	133	112	97	392
SS 653	Tursi	B	57	80	67	57	199
SS 655	Melfi	A	267	627	621	298	954
SS 658	Filiano	B	159	244	215	162	560
SS 658	Potenza	A	211	296	252	212	735
SS 7	Bella	B	82	105	87	81	301
SS 7	Matera	A	400	581	502	404	1485
SS 7	Miglione	B	37	53	45	37	139
SS 92	Pignola	B	10	13	11	10	43
SS 92	Corleto Perticara	B	78	106	90	77	356
SS 92	Noepoli	B	15	19	16	15	62
SS 93	Rapolla	B	92	176	167	98	450
SS 94	Vietri di Lucania	B	16	35	34	18	57
SS 95	Tito	A	74	98	81	73	283
SS 95	Brienza	B	23	32	26	23	89
SS 96	Irsina	B	50	86	79	52	193

5. Conclusioni

Dall'analisi e dal raffronto delle tabelle 1, 2, 3 e 4 con le tabelle 5, 6, 7 e 8 relativamente alle emissioni delle sorgenti lineari del 2009 e del 2015, si evidenzia che, ad un incremento medio del parco veicolare circolante nella Regione Basilicata di circa il 5,7% corrisponde un aumento medio delle emissioni totali annue di circa il 3% nelle aree ricadenti in **Zona A** (dove lo spopolamento ha inciso meno) e di circa il 2% nelle aree ricadenti in **Zona B**, grazie al fatto che **le automobili sono sempre più pulite** e che l'aumento del costo del carburante, la contrazione dei consumi e la diminuzione della popolazione residente ha portato ad una percorrenza media annua dei veicoli inferiore nell'anno 2015 rispetto al 2009. Quanto esposto ci può far considerare, con buona approssimazione, che il quadro emissivo delle sorgenti lineari, soprattutto per le aree in **Zona B** del 2015, sia rimasto pressoché simile alla situazione del 2009.

Le valutazioni riportate nel presente lavoro rappresentano un buon approccio allo studio della qualità dell'aria in Basilicata, che certamente necessita di elaborazioni modellistiche più complete e complesse e specifici approfondimenti sulle aree industriali e sul settore agricolo, che valutino quantitativamente le proiezioni future delle emissioni in funzione delle azioni di risanamento che potranno/dovranno essere adottate, in coerenza con gli adempimenti previsti nel D.lgs. 155/2010.

Relativamente agli sviluppi futuri sull'elaborazione dell'inventario delle emissioni si ritiene utile sottolineare la necessità di prevedere degli specifici focus sull'impatto emissivo delle due aree (Zona A e Zona B) che potrebbero avere una periodicità di aggiornamento annuale, anziché triennale, al fine di controllarne l'andamento con margini di tempo più restrittivi che possano eventualmente consentire più tempestive azioni e/o misure correttive per il miglioramento della qualità dell'aria.

Il Presidente

Dott. Giovanni Mussuto