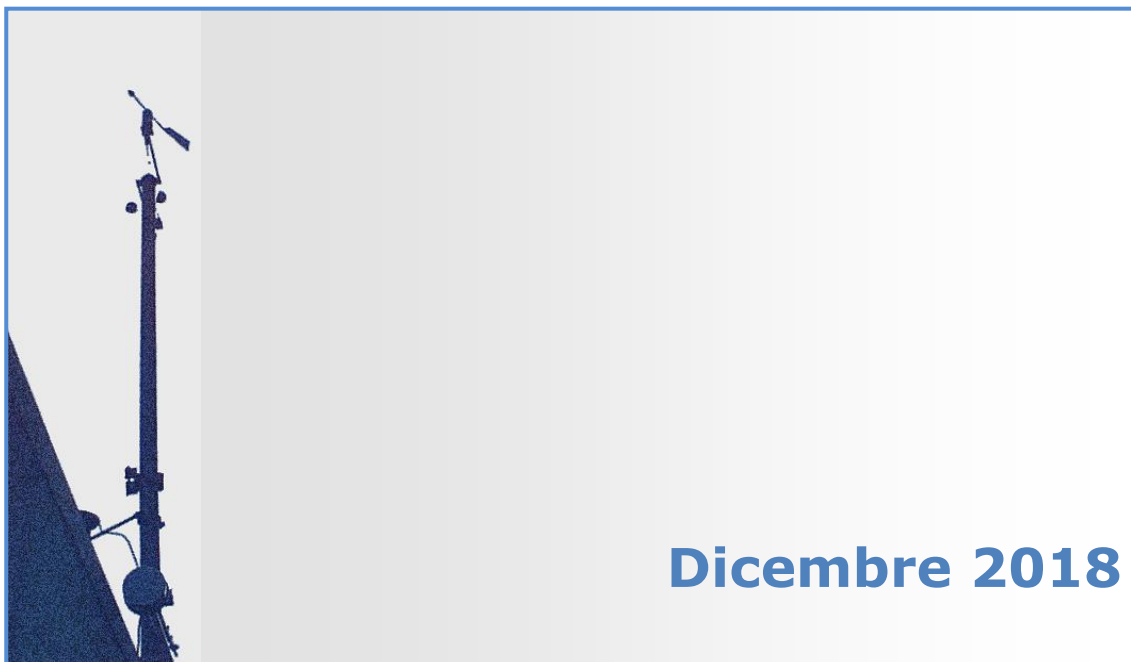


Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155  
Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria  
ambiente e per un'aria più pulita in Europa

# **RIESAME DELLA CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE E DEGLI AGGLOMERATI DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

**REGIONE EMILIA-ROMAGNA**



Documento elaborato da:

- Regione Emilia-Romagna - Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti fisici
- Arpae Emilia-Romagna - Centro Tematico Regionale Qualità dell'Aria

## Sommario

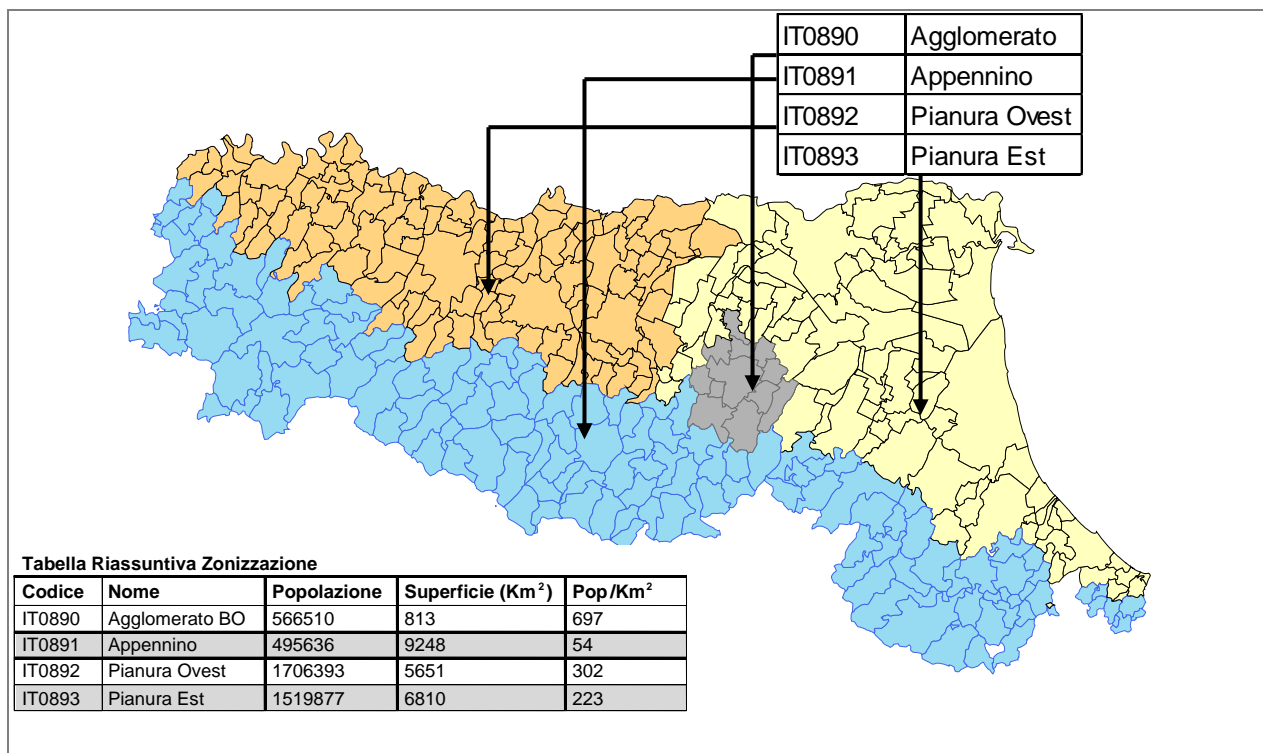
Introduzione.....	1
La valutazione della qualità dell'aria ambiente .....	7
Misurazione diretta in siti fissi .....	7
Tecniche di modellizzazione .....	8
Tecniche di stima obiettiva .....	11
Valutazione delle pressioni - carico emissivo e urbanizzazione del territorio.....	12
Caratteristiche orografiche e meteorologiche dell'area .....	15
Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in funzione delle soglie di valutazione superiore e inferiore.....	19
Il programma di valutazione .....	25
Definizione dei punti di misura in siti fissi .....	25
Definizione dei punti di misura in siti fissi aggiuntivi.....	28
Rete primaria .....	31
Caratteristiche dei punti di misura della rete primaria .....	31
Definizione dei punti di misura di supporto .....	34
Caratteristiche dei punti di misura di supporto.....	34
Punti di misura definitivi .....	37
Fonti puntuali.....	38
Rete di misura esistente.....	40
Definizione del programma di adeguamento della rete esistente.....	41
Zona IT0890 Agglomerato di Bologna.....	41
Zona IT0891 Appennino .....	41
Zona IT0892 Pianura Ovest .....	42
Zona IT0892 Pianura Est.....	42
Conclusioni .....	45

## Introduzione

Questo documento, redatto secondo quanto indicato dal DM Ambiente del 22 febbraio 2013 e dal DM 23 febbraio 2011, costituisce il riesame della classificazione delle zone e agglomerati del territorio regionale, approvata dalla Giunta Regionale il 27/12/2011, con deliberazione n. 2001 "Recepimento del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" - approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento ed indirizzi per la gestione della qualità dell'aria" già aggiornata a dicembre 2013 con approvazione da parte della Giunta Regionale mediante delibera n. 1998 del 23/12/2013. La classificazione delle zone e degli agglomerati è di norma rivista almeno ogni 5 anni, ai sensi dell'articolo 4 comma 2 del D.lgs. 155 del 13/10/2010 "Recepimento della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

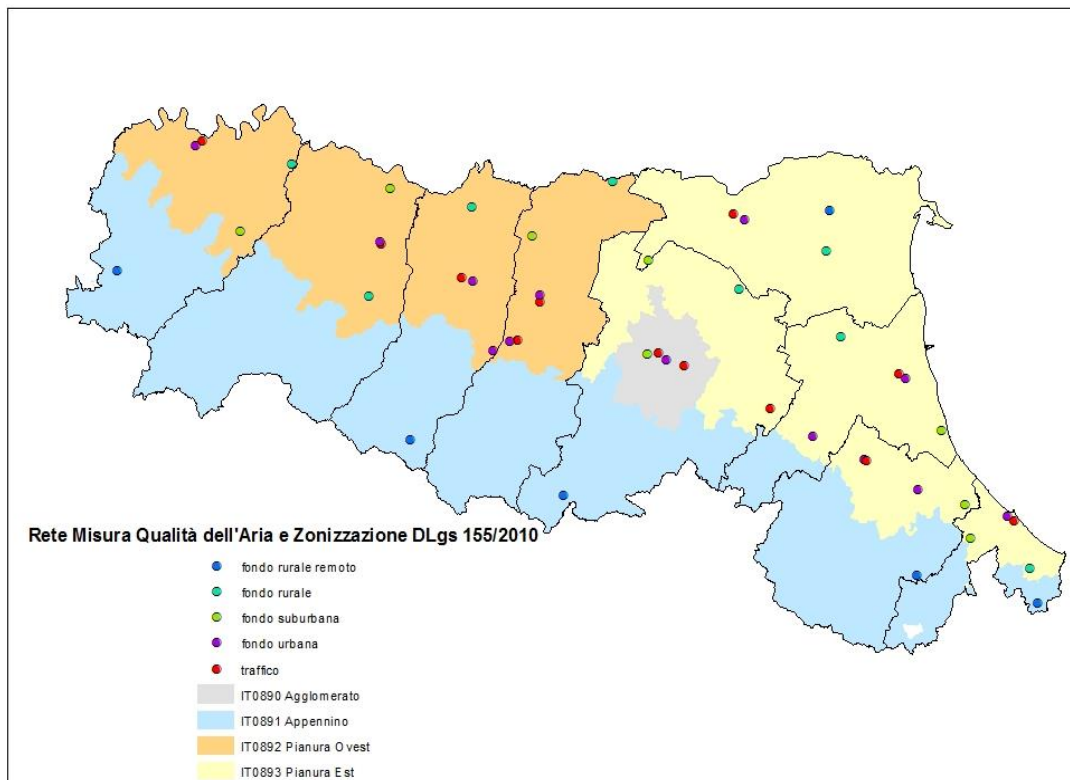
Il riesame della classificazione delle zone e agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale è il presupposto su cui si organizza il programma di valutazione della qualità dell'aria ambiente.

L'attuale zonizzazione è costituita dalla suddivisione del territorio regionale in 3 zone ed un agglomerato come riportato in Fig. 1:



**Figura 1** – Zonizzazione Emilia-Romagna, popolazione al 01.01.2010

A seguito della zonizzazione è stato redatto il programma di valutazione, ai sensi dell'articolo 5 comma 6 del D.Lgs. 155/2010, che ha definito le stazioni della rete di misura per le misurazioni in siti fissi e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva (Fig.2).



**Figura 2** – Stazioni per misura in siti fissi e zonizzazione Emilia-Romagna definita dal precedente programma di valutazione.

La configurazione della rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria individuata dal programma di valutazione precedente era la seguente:

STAZIONI DI MISURA PER IL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE_NAZ	UE_CODE	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO_EOI	PM10	PM2.5	NOX	CO	BTX	O3	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BAP	P/S/I	MOTIVO	
1	PC	Piacenza	IT0892	803320	IT1923A	Giordani - Farnese	554596	4988702	UT	P		P	X	P								P	
2	PC	Piacenza	IT0892	803322	IT1975A	Montecucco	552589	4987424	UB	S	S	M		M								S	
3	PC	Lugagnano Val d'Arda	IT0892	803306	IT0544A	Lugagnano	565649	4963814	SB	M		M		M									M
4	PC	Corte Brugnatella	IT0891	803323	IT2074A	Corte Brugnatella	530265	4953068	RB	M		M		M									M
5	PC	Besenzone	IT0892	803321	IT1924A	Besenzone	580347	4982382	RB		P	M		P								P	
6	PR	Parma	IT0892	803405	IT1105A	Montebello	605812	4960410	UT	X		S	X	X								S	
7	PR	Parma	IT0892	803401	IT0804A	Cittadella	605350	4960980	UB	P	P	P		P		M	M	M	M	P	P		
8	PR	Colorno	IT0892	803409	IT1910A	Saragat	608272	4975734	SB	M		S		S								S	
9	PR	Langhirano	IT0892	803410	IT1911A	Badia	602229	4945885	RB	M	M	M		M									M
10	RE	Reggio Emilia	IT0892	803508	IT0940A	San Lazzaro	631876	4950063	UB	M	M	M		M									M
11	RE	Reggio Emilia	IT0892	803513	IT2156A	Timavo	628707	4950964	UT	S		S	X	S								S	
12	RE	Castellarano	IT0892	803502	IT0903A	Castellarano	637810	4930767	SB	X	X	X		P								P	
13	RE	Guastalla	IT0892	803517	IT1914A	San Rocco	631504	4970364	RB	M	S	M		S								S	
14	RE	Villa Minozzo	IT0891	803515	IT1672A	Febbio	614157	4906359	RB	M		P		P								P	
15	MO	Modena	IT0892	803613	IT0721A	Giardini	651153	4944483	UT	P		P	X	P								P	
16	MO	Modena	IT0892	803624	IT1771A	Parco Ferrari	651241	4946106	UB	P	P	P		P								P	
17	MO	Carpi	IT0892	803603	IT1152A	Remesina	649030	4962594	SB	X		X		X									I
18	MO	Fiorano Modenese	IT0892	803625	IT1920A	Circ. San Francesco	644579	4933793	UT	X		P	X	X								P	
19	MO	Sassuolo	IT0892	803629	IT2073A	Parco Edilcarani	642397	4933548	UB	M		M		M									M
20	MO	Mirandola	IT0892	803626	IT1921A	Gavello	671955	4977440	RB		M	M		M									M
21	BO	Bologna	IT0890	803719	IT2075A	Via Chiarini	681708	4929859	SB	X		X		P								P	
22	BO	Porretta Terme	IT0891	803721	IT2097A	Porretta Terme	657852	4891107	RB	M		S		S								S	
23	BO	Bologna	IT0890	803708	IT0892A	Giardini Margherita	687282	4928379	UB	P	P	P		P		M	M	M	M	M	P		
24	BO	Bologna	IT0890	803713	IT1159A	Porta San Felice	685120	4930139	UT	P	X	P	X	P								P	
25	BO	Imola	IT0893	803705	IT1029A	de Amicis	716833	4915041	UT	X		S	X	X								S	
26	BO	Molinella	IT0893	803717	IT1451A	San Pietro Capofiume	708127	4947984	RB	P	M	M		P								P	
27	BO	San Lazzaro di Savena	IT0890	803714	IT1163A	San Lazzaro	692232	4926696	UT	S		S		S								S	
28	FE	Ferrara	IT0893	803803	IT0187A	Isonzo	706290	4968581	UT	P		P	X	P		X	X	X	X	X	P		
29	FE	Ferrara	IT0893	803812	IT1918A	Villa Fulvia	709478	4966933	UB	M	M	M		M									M
30	FE	Cento	IT0893	803811	IT1917A	Cento	682097	4955954	SB	M		M		M									M
31	FE	Jolanda di Savoia	IT0893	803805	IT1179A	Gherardi	733953	4969528	RB	M	P	M		P								P	
32	FE	Ostellato	IT0893	803813	IT1919A	Ostellato	732924	4958467	RB		M	M		M									M
33	RA	Ravenna	IT0893	803920	IT1204A	Caorle	756779	4923593	UB	M		M			X								M
34	RA	Ravenna	IT0893	803921	IT0895A	Zalamella	753646	4924418	UT	X		S	X	S								S	
35	RA	Faenza	IT0893	803911	IT2209A	Parco Bucci	729057	4907366	UB	S	S	M		S								S	
36	RA	Cervia	IT0893	803923	IT1928A	Delta Cervia	765899	4908893	SB	P		P		P								P	
37	RA	Alfonsine	IT0893	803922	IT1927A	Ballirana	736992	4934882	RB		S	M		S								S	
38	FC	Forlì	IT0893	804009	IT1048A	Parco Resistenza	743640	4900918	UB	P	P	P		P								P	
39	FC	Forlì	IT0893	804010	IT0755A	Roma	744256	4900498	UT	S		P	X	P								P	
40	FC	Cesena	IT0893	804012	IT1670A	Franchini Angeloni	759169	4892618	UB	X		X											DP
41	FC	Savignano sul Rubicone	IT0893	804013	IT1908A	Savignano	772432	4888355	SB	X	X	S		S								S	
42	FC	Sogliano	IT0891	804015	IT2027A	Savignano di Rigo	758877	4868962	RB	M		M		P								P	
43	RN	Rimini	IT0893	804004	IT1044A	Flaminia	786446	4883968	UT	X		P	X	X								P	
44	RN	Rimini	IT0893	804002	IT1043A	Marecchia	784529	4885243	UB	M	P	M		M		X	X	X	X	X	P		
45	RN	Verrucchio	IT0893	809902	IT1916A	Verucchio	774227	4879211	SB	M		M		M									M
46	RN	Mondaino	IT0891	809903	IT2158A	Mondaino	793364	4861234	RB	M		M		M									M
47	RN	San Clemente	IT0891	809901	IT1915A	San Clemente	791168	4870789	RB		X	X		X									O

Legenda: P= Assegnato alla rete Primaria S= Assegnato alla rete di Supporto I= Industriale X=Ulteriori strumenti già in funzione  
 Motivo: PS = Primaria + Supporto M = Modello I = Distretto Industriale/Artigianale O = Orografia DP = Area Densamente Popolata

Tabella 1 – Configurazione RRQA definita dal precedente programma di valutazione.

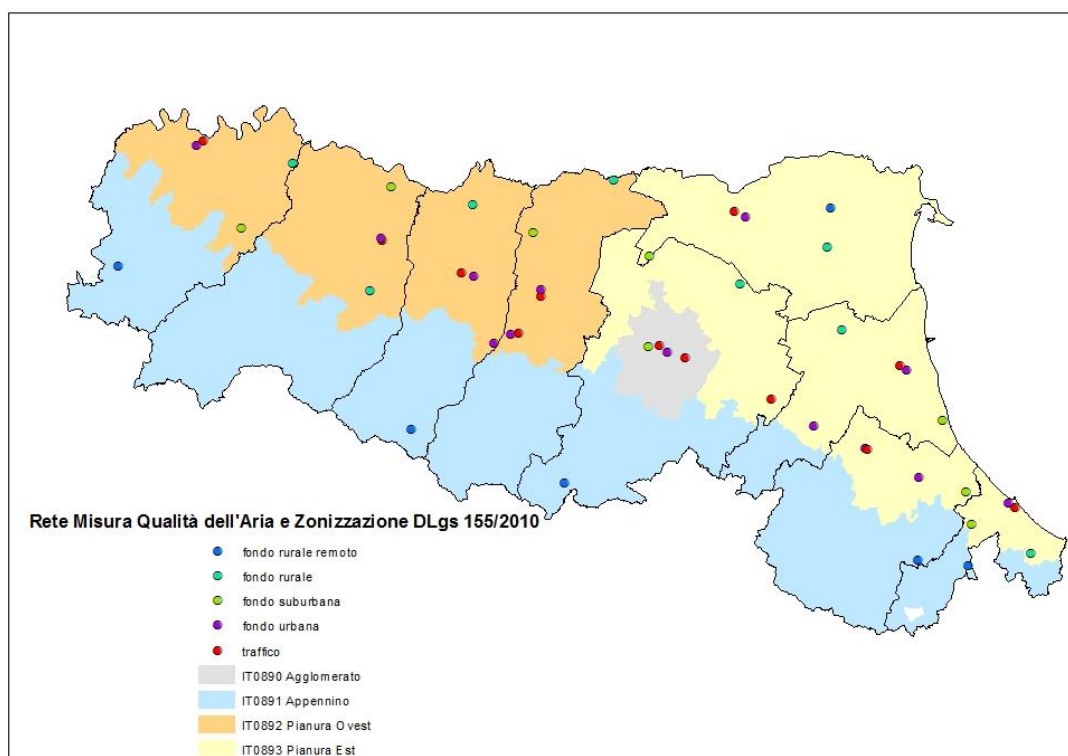
Successivamente nel corso del quinquennio di validità del precedente programma di valutazione sono intervenute alcune modifiche alla rete regionale che hanno comportato la rilocalizzazione di 3 stazioni:

- nel precedente programma di valutazione erano state effettuate considerazioni in merito alla dismissione della stazione di San Clemente, nella parte della zona Pianura Est appartenente alla provincia di Rimini, ed alla predisposizione di una stazione di misura nella zona Appennino, sempre della provincia di Rimini, nell'alta Val Marecchia, annessa al territorio della Regione nel 2009. Tenuto conto di una serie di fattori, quali la maggiore lunghezza della serie storica, la migliore accessibilità e la minore distanza dall'inceneritore sito nel Comune di Coriano, le considerazioni hanno comportato la decisione di mantenere la stazione di San Clemente e di provvedere alla rilocalizzazione della stazione di fondo remoto di Mondaino, locata in zona Appennino, nel Comune di San Leo, in zona Appennino in alta Val Marecchia
- a seguito della costruzione della nuova piscina comunale di Faenza, a valle della valutazione dell'interferenza generata dall'impianto di riscaldamento della struttura e depurazione dell'acqua è stato deciso di rilocalizzare la stazione di fondo urbano di Parco Bucci a Parco Bertozzi, per mantenere la rappresentatività della stazione come fondo urbano.
- per esigenze urbanistiche la stazione di traffico Timavo a Reggio Emilia è stata spostata di pochi metri.

Sempre nel quinquennio 2012-2016 sono poi stati attivati in stazioni esistenti alcuni nuovi sensori per avere una maggiore rappresentazione del territorio, anche a fini modellistici. In particolare:

- nella stazione di fondo urbano Caorle di Ravenna sono stati attivati un sensore di PM2.5 (a partire dal 19/12/2013) ed uno di Ozono (a partire dal 18/12/2013);
- nella stazione di fondo rurale Gavello in provincia di Modena è stato attivato un sensore di PM10 a partire dal 29/11/2013;
- nella stazione di fondo urbano di Parco Edilcarani a Sassuolo sono stati attivati un sensore di PM2.5 (a partire dal 18/11/2013) ed uno di Ozono (a partire dal 05/11/2013).

Pertanto, l'assetto della rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria utilizzato per il riesame è il seguente:



**Figura 3** – Assetto della RRQA utilizzata per il riesame.

La rete regionale della qualità dell'aria (RRQA), dal 1° gennaio 2016, si compone di 47 punti di misura in siti fissi con un totale di 171 analizzatori automatici per gli inquinanti principali PM10, PM2.5, NOx, CO, Benzene, SO2 e O3. La rete è completata da altri sensori di microinquinanti nonché da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione. Per i campioni di particolato raccolti in alcune stazioni vengono eseguite analisi chimiche di laboratorio per la determinazione delle concentrazioni di metalli e Benzo(a)pirene (BaP).

Di seguito si riporta il dettaglio della attuale configurazione della RRQA utilizzata per il riesame.

PROV.	COMUNE	ZCODE	NOME_STAZ	TIPO	PM10	PM2.5	NOX	CO	BTX	O3	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BAP
PC	Piacenza	IT0892	Giordani - Farnese	UT	X		X	X	X							
PC	Piacenza	IT0892	Montecucco	UB	X	X	X			X						
PC	Lugagnano Val d'Arda	IT0892	Lugagnano	SB	X		X			X						
PC	Corte Brugnatella	IT0891	Corte Brugnatella	RB	X		X			X						
PC	Besenzone	IT0892	Besenzone	RB		X	X			X						
PR	Parma	IT0892	Montebello	UT	X		X	X	X							
PR	Parma	IT0892	Cittadella	UB	X	X	X			X		X	X	X	X	X
PR	Colorno	IT0892	Saragat	SB	X		X			X						
PR	Langhirano	IT0892	Badia	RB	X	X	X			X						
RE	Reggio Emilia	IT0892	S. Lazzaro	UB	X	X	X			X						
RE	Reggio Emilia	IT0892	Timavo	UT	X		X	X	X							
RE	Castellarano	IT0892	Castellarano	SB	X	X	X			X						
RE	Guastalla	IT0892	San Rocco	RB	X	X	X			X						
RE	Villa Minozzo	IT0891	Febbio	RB	X		X			X						
MO	Modena	IT0892	Giardini	UT	X		X	X	X							
MO	Modena	IT0892	Parco Ferrari	UB	X	X	X			X		X	X	X	X	X
MO	Carpi	IT0892	Carpi 2	SB	X		X			X						
MO	Fiorano Modenese	IT0892	Circ. San Francesco	UT	X		X	X	X							
MO	Sassuolo	IT0892	Parco Edilcarani	UB	X	X	X			X						
MO	Mirandola	IT0892	Gavello	RB	X	X	X			X						
BO	Bologna	IT0890	Via Chiarini	SB	X		X			X						
BO	Porretta Terme	IT0891	Porretta Terme	RB	X	X	X			X						
BO	Bologna	IT0890	Giardini Margherita	UB	X	X	X			X		X	X	X	X	X
BO	Bologna	IT0890	Porta San Felice	UT	X	X	X	X	X							
BO	Imola	IT0893	de Amicis	UT	X		X	X	X							
BO	Molinella	IT0893	San Pietro Capofiume	RB	X	X	X			X						
BO	San Lazzaro di Savena	IT0890	San Lazzaro	UT	X		X									
FE	Ferrara	IT0893	Isonzo	UT	X		X	X	X			X	X	X	X	X
FE	Ferrara	IT0893	Villa Fulvia	UB	X	X	X			X						
FE	Cento	IT0893	Cento	SB	X		X			X						
FE	Jolanda di Savoia	IT0893	Gherardi	RB	X	X	X			X						
FE	Ostellato	IT0893	Ostellato	RB		X	X			X						
RA	Ravenna	IT0893	Caorle	UB	X	X	X			X	X					
RA	Ravenna	IT0893	Zalamella	UT	X		X	X	X							
RA	Faenza	IT0893	Parco Bertozzi	UB	X	X	X			X						
RA	Cervia	IT0893	Delta Cervia	SB	X		X			X						
RA	Alfonsine	IT0893	Ballirana	RB		X	X			X						
FC	Forlì	IT0893	Parco Resistenza	UB	X	X	X			X						
FC	Forlì	IT0893	Roma	UT	X		X	X	X							
FC	Cesena	IT0893	Franchini Angeloni	UB	X		X									
FC	Savignano sul Rubicone	IT0893	Savignano	SB	X	X	X			X						
FC	Sogliano	IT0891	Savignano di Rigo	RB	X		X			X						
RN	Rimini	IT0893	Flaminia	UT	X		X	X	X							
RN	Rimini	IT0893	Marecchia	UB	X	X	X			X		X	X	X	X	X
RN	Verrucchio	IT0893	Verucchio	SB	X		X			X						
RN	San Leo	IT0891	San Leo	RB	X		X			X						
RN	San Clemente	IT0893	San Clemente	RB		X	X			X						
					43	24	47	11	11	34	1	5	5	5	5	5

**Tabella 2** – Attuale configurazione della rete di misura esistente, utilizzata per il riesame.



## **La valutazione della qualità dell'aria ambiente**

In accordo all'art. 4 del D.lgs. 155/2010 la valutazione della qualità dell'aria viene effettuata per ciascun inquinante mediante differenti metodi di valutazione, in base alla procedura di classificazione indicata nell'allegato II del suddetto decreto. I metodi indicati comprendono la misurazione diretta degli inquinanti in atmosfera (mediante misurazioni in siti fissi o tramite misure indicative), le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva.

Gli elementi conoscitivi acquisiti con i metodi suddetti concorrono alla predisposizione del progetto di zonizzazione e alla classificazione del territorio regionale.

Per la valutazione della qualità dell'aria della Regione Emilia-Romagna sono state usate la misurazione diretta degli inquinanti in atmosfera in siti fissi e le tecniche di stima obiettiva, entrambe supportate da tecniche di modellizzazione.

Il risultato del processo di valutazione prevede in caso di superamento della soglia di valutazione inferiore durante almeno tre anni, anche non consecutivi, sui 5 di valutazione, la obbligatorietà delle misurazioni in siti fissi. Se tale soglia non viene superata la valutazione della qualità dell'aria viene effettuata, anche in via esclusiva, mediante tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva. Le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva possono essere utilizzate sia per le zone in cui non sono obbligatorie le misurazioni in siti fissi sia per quelle in cui lo sono, al fine di fornire un migliore livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente.

### **Misurazione diretta in siti fissi**

La misurazione diretta degli inquinanti in atmosfera è stata effettuata mediante la RRQA illustrata nel capitolo precedente. Come illustrato in precedenza, la attuale RRQA è costituita dal numero di stazioni e dal numero di punti di misura, per ciascun inquinante e per ciascuna zona, riportati nella tabella seguente:

<b>ZONE_NAME</b>	Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est	<b>TOTALE</b>
<b>ZONE_CODE</b>	IT0890	IT0891	IT0892	IT0893	
<b>ZONE_TYPE</b>	agglomerato	non agglomerato	non agglomerato	non agglomerato	

<b>Numero punti di misura</b>	<b>PMTOT</b>	<b>PM10</b>	4	5	17	17	43
		<b>PM2.5</b>	2	1	10	11	24
	<b>NO2/NO/NOX</b>		4	5	18	20	47
	<b>CO</b>		1	0	5	5	11
	<b>BTX</b>		1	0	5	5	11
	<b>O3</b>		2	5	13	14	34
	<b>SO2</b>		0	0	0	1	1
	<b>Pb</b>		1	0	2	2	5
	<b>As</b>		1	0	2	2	5
	<b>Ni</b>		1	0	2	2	5
	<b>Cd</b>		1	0	2	2	5
	<b>BAP</b>		1	0	2	2	5

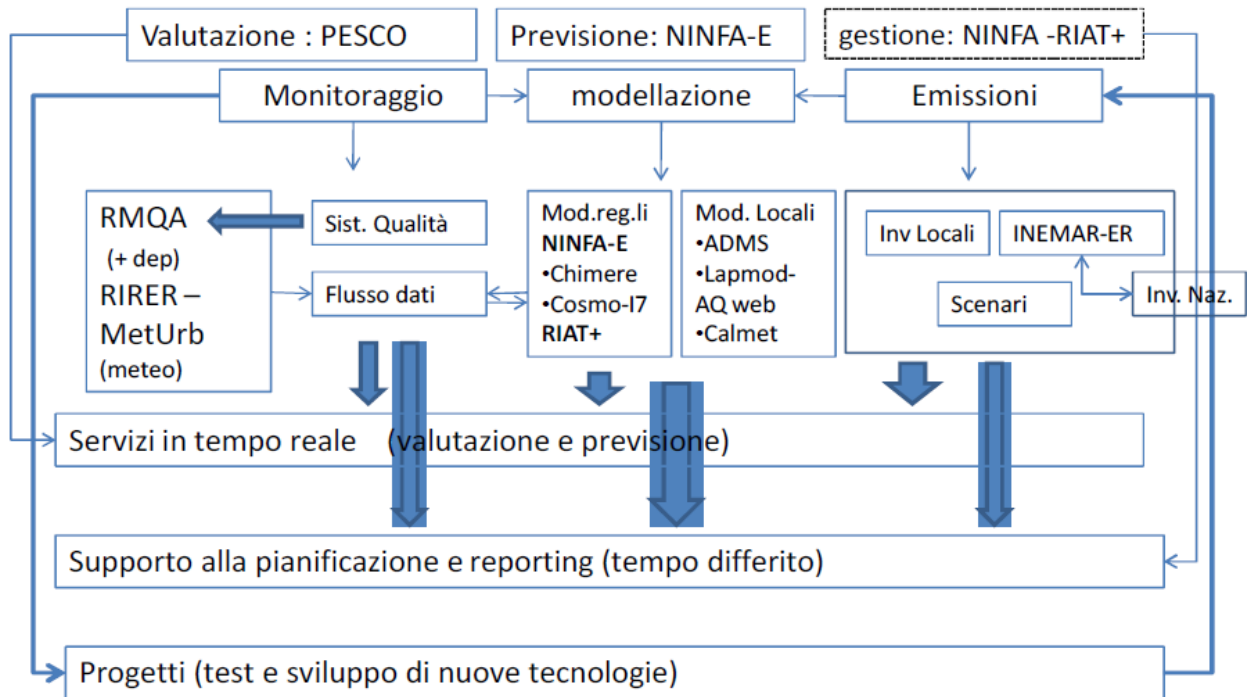
<b>Numero stazioni per zona</b>	4	5	18	20	47
---------------------------------	---	---	----	----	----

**Tabella 3** – Punti di misura della RRQA per ciascun inquinante e per ciascuna zona e agglomerato e numero di stazioni per zona e agglomerato.

### Tecniche di modellizzazione

Le tecniche di modellizzazione sono quelle che impiegano l'uso di modelli e vengono utilizzate, tra i vari scopi, anche a supporto della misurazione diretta e delle tecniche di stima obiettiva ai fini della spazializzazione.

Nella Regione Emilia-Romagna la valutazione della qualità dell'aria viene effettuata sulla base di un sistema integrato comprensivo non solo della RRQA ma anche di altre reti e del sistema dei modelli numerici.



**Figura 4** – Schema a blocchi del sistema integrato di valutazione previsione e gestione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna.

Tra le reti ausiliarie vi è la rete meteorologica RIRER, di cui 10 stazioni per la meteorologia urbana (MetUrb).

La Regione Emilia-Romagna, fin dal 2005 nell'ambito di progetti regionali ed europei, ha selezionato ed implementato appropriate tecniche di modellizzazione da utilizzare sul proprio territorio.

Il sistema integrato di modelli attualmente implementato assume il nome di NINFA-Extended (NINFA-E).

I modelli numerici sono utilizzati conformemente a quanto indicato dall'art.5 del D.lgs. 155/2010 commi 2 e 3, per integrare le misure in siti fissi realizzate dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria. I modelli applicati in Emilia-Romagna permettono di valutare la qualità dell'aria in tutto il territorio regionale, anche laddove non sono disponibili misure dirette delle centraline (comma 4). Anche questo sistema è in continua evoluzione: i codici di calcolo vengono continuamente aggiornati alle versioni più recenti e sono in corso attività di ricerca e sperimentazione per migliorarne le prestazioni.

Il sistema modellistico NINFA-E si compone di due moduli principali e di vari moduli accessori (si veda lo schema in Fig.4). I moduli principali sono:

1. NINFA, con risoluzione spaziale di 5 km: modello chimico di trasporto e dispersione interfacciato con il modello meteorologico, con le condizioni al contorno e con l'inventario delle emissioni. In base ai criteri stabiliti dall'appendice III tabella 2 del D.lgs. 155/2010, NINFA può essere classificato come un modello adatto alla valutazione della concentrazione di fondo regionale degli inquinanti O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>.

2. PESCO (Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of the Chimere Output), con risoluzione spaziale di 1 km, rappresenta il modulo di postprocessamento geostatistico, basato sulla combinazione dei dati della rete di misura col modello chimico. In base ai criteri stabiliti dall'appendice III tabella 2 del D.lgs. 155/2010, PESCO può essere classificato come un modello adatto alla valutazione della concentrazione di fondo urbano degli inquinanti O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>.

Il modello chimico utilizzato da NINFA è il modello Chimere versione 2014. Si tratta di un modello euleriano a griglia di ultima generazione in grado di simulare il trasporto, la dispersione, le trasformazioni chimiche e la deposizione (secca e umida) di inquinanti aeriformi ed aerosol. La qualità scientifica di Chimere è documentata in numerose pubblicazioni. Il codice è aperto (licenza pubblica GNU) e consente una completa trasparenza e adattabilità alle condizioni locali del sistema di calcolo. La caratteristica di codice aperto ha consentito inoltre di introdurre da parte di Arpae-SIMC adattamenti specifici per la pianura padana, modificando l'interfaccia meteo (Diagmet) con correzioni degli schemi di calcolo dell'altezza di rimescolamento ed introducendo un modulo per il trattamento esplicito delle sorgenti puntuali.

Il modello meteorologico utilizzato da NINFA è COSMO-I7, l'implementazione italiana del codice non idrostatico LM, sviluppato da un consorzio internazionale del quale fanno parte per l'Italia USAM (Ufficio Generale Spazio Aereo e Meteorologia), Arpae-SIMC, ARPA-Piemonte e CIRA. Il modello meteorologico è stato interfacciato con il modello chimico Chimere e verificato per la applicazione specifica e viene costantemente migliorato da Arpae-SIMC, anche in considerazione delle applicazioni relative alla qualità dell'aria.

Le condizioni al contorno vengono fornite quotidianamente dall'istituto INERIS, col quale Arpae ha stabilito un accordo di collaborazione, mediante il modello continentale Prev'air.

PESCO è un sistema di valutazione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna che permette di costruire campi di concentrazione di fondo al suolo a scala di 1 km per ozono, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e biossido di azoto, integrando le informazioni provenienti dalla rete di monitoraggio con le simulazioni del modello NINFA, attraverso algoritmi geostatistici implementati ad hoc. Il metodo di postprocessing

per l'analisi è descritto nel rapporto “Il sistema modellistico NINFA+PESCO per la valutazione e la previsione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna”([https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca\\_doc/meteo/ambiente/descr-pesco.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/meteo/ambiente/descr-pesco.pdf)). PESCO, attraverso metodi di interpolazione, estende la concentrazione rilevata nei siti fissi di misura anche in aree all'interno di zone ove non esistano stazioni di misura, attribuendo un peso alle concentrazioni misurate, in funzione della distanza dalle altre stazioni di misura, del campo di concentrazione stimato da NINFA, delle emissioni e dell'orografia del territorio. Il modello di regressione spaziale applicato (kriging) permette quindi di interpolare le concentrazioni nello spazio e ottenere valori di concentrazione in ogni punto di griglia. Le valutazioni sul territorio regionale vengono eseguite ogni anno.

Il sistema è completato da modelli a scala locale utilizzati per l'esecuzione di analisi di dettaglio con l'ausilio della concentrazione di fondo fornite dal sistema modellistico regionale. I modelli a scala locale attualmente in uso sono il modello ADMS-Urban, modello gaussiano utilizzato principalmente per analisi specifiche nelle aree urbane e/o in presenza di molte sorgenti; Lapmod, modello lagrangiano utilizzato principalmente per analisi dettagliate in situazioni di terreno complesso in presenza di un numero limitato di sorgenti. I dati meteorologici vengono forniti dal modello meteorologico a conservazione della massa CALMET.

### **Tecniche di stima obiettiva**

Le tecniche di stima obiettiva riguardano l'impiego di modelli matematici per calcolare le concentrazioni a partire da valori misurati in luoghi o tempi diversi da quelli a cui si riferisce il calcolo, nonché di conoscenze scientifiche che possono permettere un giudizio esperto. Per la valutazione della qualità dell'aria della Regione mediante tecniche di stima obiettiva vengono usati valori misurati in campagne effettuate con laboratori mobili, nonché in campagne ad hoc sulle stazioni in siti fissi per alcuni determinati inquinanti. Sono stati inoltre impiegati valori misurati in stazioni, non appartenenti alla RRQA, utilizzate per monitorare la qualità dell'aria per altri scopi (progetti specifici).

Il precedente programma di valutazione e la configurazione della RRQA che ne è scaturita hanno previsto la valutazione della qualità dell'aria mediante tecniche di stima obiettiva per diversi inquinanti in differenti zone (vedi Tabella 4). In particolare:

- per tutte le zone non si sarebbe reso necessario un punto di misura di SO<sub>2</sub> ma, data la presenza nell'area di Ravenna/Ferrara di lavorazioni chimiche industriali consistenti, è stata

mantenuta una stazione in via cautelativa, sebbene il punto di campionamento abbia rilevato valori pressoché sempre inferiori al limite di quantificazione (LQ). Per le altre zone la valutazione viene eseguita mediante l'utilizzo di valori misurati in campagne effettuate con laboratori mobili mentre per l'agglomerato, a partire dal 2014, vengono usati i dati della stazione speciale del progetto Supersito. I valori misurati in queste aree del territorio sono in linea con quelli misurati nella stazione fissa;

- per la zona Appennino l'esito della precedente valutazione aveva sancito la non obbligatorietà delle misurazioni in siti fissi, oltre che per SO<sub>2</sub>, di cui abbiamo appena detto, anche per gli inquinanti CO, Benzene, metalli e BaP. Pertanto, come da programma di valutazione precedente, la valutazione della qualità dell'aria in tale zona è stata effettuata attraverso l'utilizzo di valori misurati in campagne effettuate con laboratori mobili. Per quanto concerne i metalli ed il BaP, poiché le campagne effettuate con laboratori mobili rispondevano a diverse esigenze, col fine di valutazioni ad hoc di alcune realtà emissive (sorgenti industriali o situazioni di traffico), e poiché il precedente programma di valutazione prevedeva di effettuare campionamenti periodici ad hoc per avere conferma della classificazione della zona, nel corso dell'intero 2016 sono stati effettuati campionamenti periodici ad hoc in tutti i punti di misura in siti fissi per il BaP ed in una sola stazione per i metalli. Si è deciso di mantenere il campionamento sia per metalli che per BaP in una stazione anche nel 2017.

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, il progetto di zonizzazione e la classificazione del territorio regionale sono stati predisposti, oltre che sulla base degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e delle tecniche di stima obiettiva, anche sulla base delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale e del carico emissivo che vi insiste, come richiesto dalla normativa.

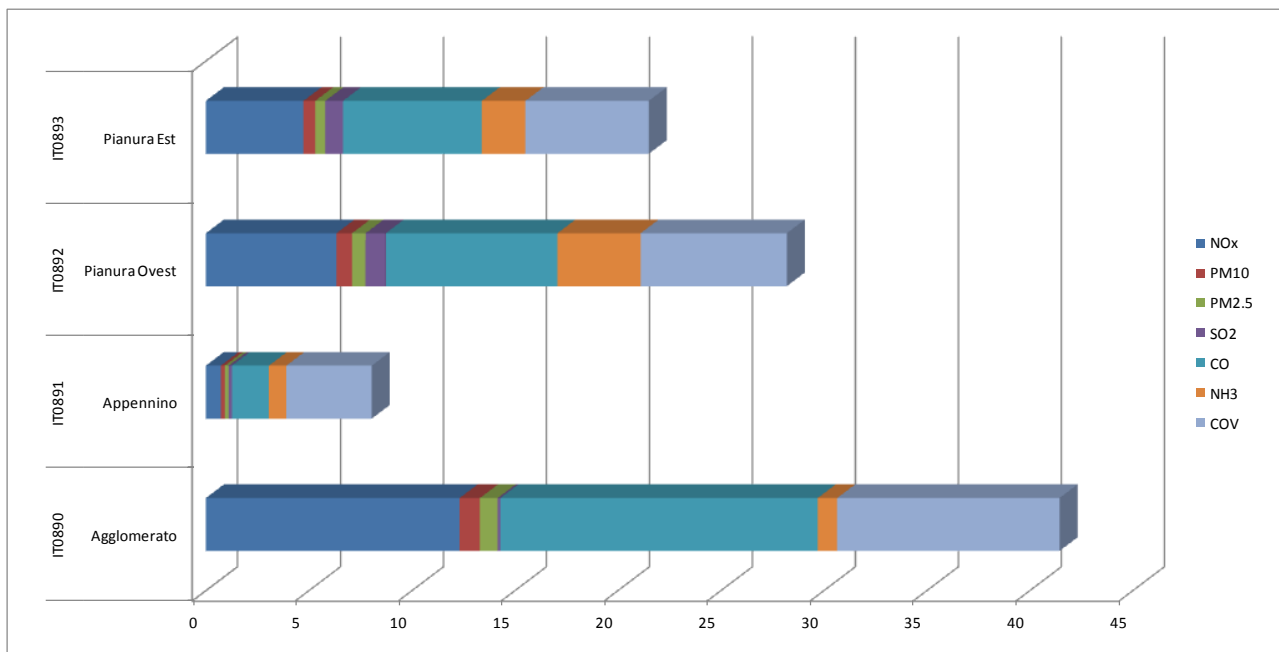
## **Valutazione delle pressioni - carico emissivo e urbanizzazione del territorio.**

Come detto in precedenza, il processo di suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati e la conseguente definizione del programma di valutazione della qualità dell'aria ambiente non possono prescindere dall'analisi del carico emissivo e dal grado di urbanizzazione del territorio, al

fine di individuare le aree in cui una o più delle caratteristiche, che devono essere considerate, sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti.

Il riesame della classificazione della zonizzazione del territorio regionale e conseguentemente del programma di valutazione per la configurazione della rete di rilevamento è stato eseguito tramite l'analisi dei risultati dell'ultimo inventario delle emissioni disponibile, relativo al 2013.

Il carico emissivo per ciascuna zona e agglomerato, espresso come densità emissiva (tonnellate per km<sup>2</sup>) è riportato nella seguente figura:



**Figura 5** – Densità emissiva per i macroinquinanti che insiste sull'agglomerato e sulle zone dell'Emilia-Romagna (t/Km<sup>2</sup>).

In generale il carico emissivo risulta essersi ridotto nel tempo in tutta la Regione, rispetto a quello impiegato per il precedente studio della zonizzazione, per il quale era stato impiegato l'inventario 2007. Tale riduzione è da attribuirsi al progressivo rinnovamento del parco veicolare, alla progressiva penetrazione delle migliori tecniche disponibili (BAT) in campo produttivo, zootecnico ed agricolo, al miglioramento delle prestazioni energetiche di edifici e sistemi di riscaldamento e raffrescamento, all'incremento dell'uso di fonti di energia rinnovabili e alle politiche settoriali attuate dalla Regione. La riduzione è omogenea su tutto il territorio, in quanto non sono intervenute variazioni sostanziali della distribuzione territoriale delle varie sorgenti.

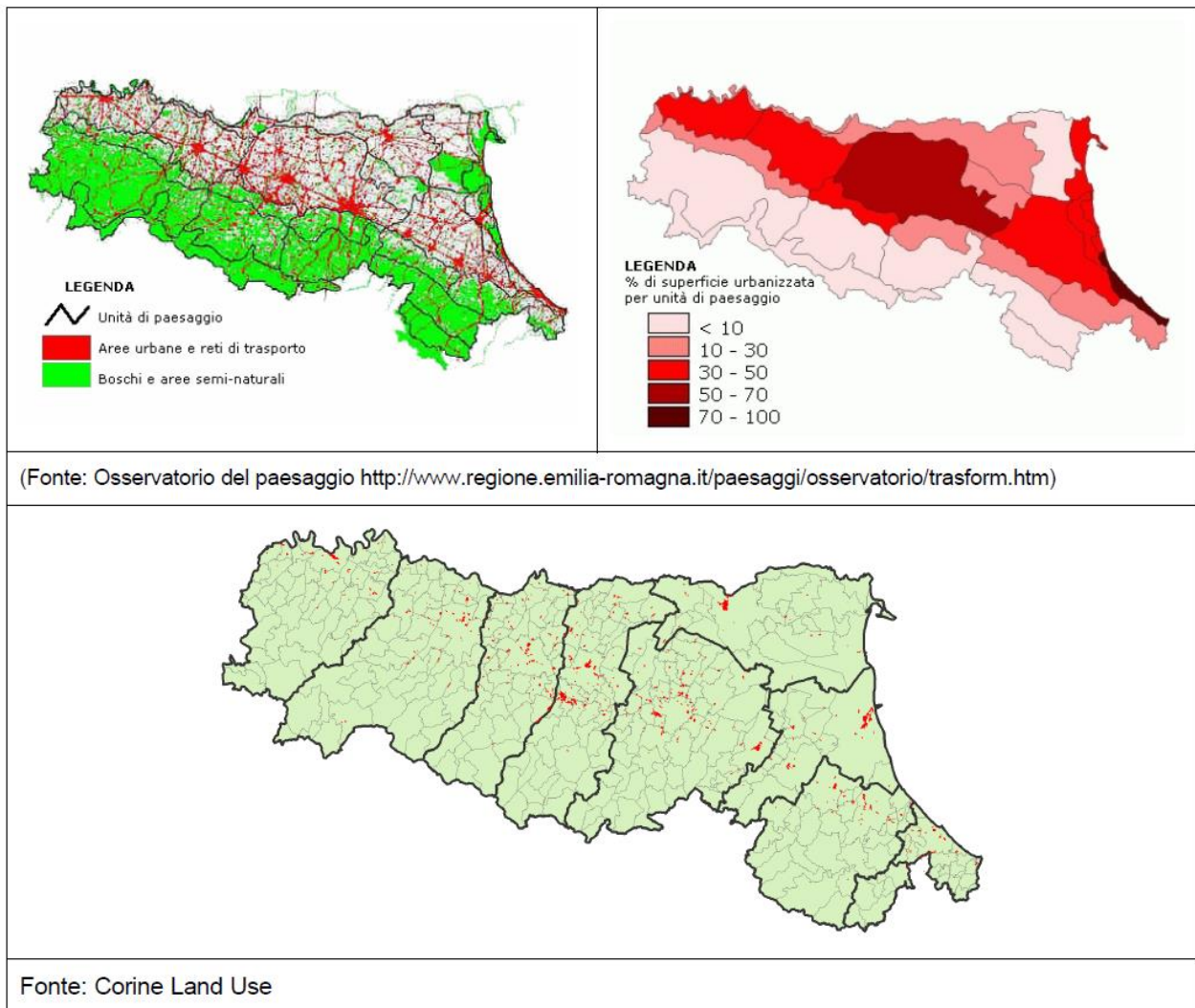
Per quanto concerne il contesto territoriale, la Regione Emilia-Romagna conta quasi 4,5 milioni di residenti su una superficie di 22.446 km<sup>2</sup> con una densità abitativa pari a 197 ab/km<sup>2</sup>. La popolazione si distribuisce su 333 Comuni, concentrandosi nelle zone di pianura dove risiede il 68% della

popolazione contro il 4% nelle zone di montagna. Infatti, la densità abitativa raggiunge valori massimi nelle zone urbane lungo la via Emilia (oltre 1000 ab/km<sup>2</sup>) e valori minimi nelle zone di montagna (meno di 50 ab/km<sup>2</sup>).

Il territorio della pianura padana è quasi completamente antropizzato: lungo le principali vie di comunicazione città e insediamenti produttivi si susseguono senza soluzione di continuità, mentre il resto del territorio è quasi completamente occupato da agricoltura e allevamento intensivi. La pianura padana contribuisce in maniera significativa alla produzione di ricchezza del Paese (oltre il 50% del PIL nazionale); il suo tessuto produttivo è molto variegato e tende ad essere basato su piccole e medie imprese distribuite sul territorio. Questo quadro socio-economico e l'intensità delle attività antropiche, che insistono nell'area, comportano un'elevata concentrazione di fonti di emissioni di inquinanti. L'urbanizzazione diffusa e il particolare modello di sviluppo economico comportano sostanziali emissioni inquinanti dovute al traffico veicolare e agli impianti di riscaldamento. I processi industriali, pur essendo sottoposti a rigide normative ambientali, comportano l'emissione in atmosfera di una grande varietà di composti chimici. Anche agricoltura e allevamento contribuiscono all'inquinamento atmosferico attraverso l'emissione di rilevanti quantità di ammoniaca e metano, che sono rispettivamente un precursore degli inquinanti secondari e un potente gas serra. L'Emilia-Romagna è profondamente inserita in questo contesto sociale e produttivo. La regione è inoltre un elemento centrale del sistema di mobilità nazionale, sia per quel che riguarda la rete autostradale, sia per il trasporto ferroviario; il nodo di Bologna, in particolare, è di primaria importanza, in quanto rappresenta un passaggio quasi obbligato per merci e passeggeri in viaggio tra il nord e il sud dell'Italia. L'Emilia-Romagna assume quindi un ruolo di cerniera ed è interessata da un intenso traffico in transito: questo produce una quota rilevante delle emissioni di inquinanti che, in gran parte, sfugge alle possibilità di gestione delle autorità locali. Le industrie regionali sono prevalentemente di piccole e medie dimensioni e sono spesso raggruppate in distretti produttivi, caratterizzati da un'elevata specializzazione: esempi di questa particolare organizzazione produttiva sono la produzione di ceramiche da arredamento e materiali da costruzione intorno a Modena, l'industria alimentare a Parma, la chimica di base a Ferrara e Ravenna, l'industria energetica a Piacenza e Ravenna. La parte pianeggiante dell'Emilia-Romagna presenta suoli estremamente fertili ed è ampiamente sfruttata per l'agricoltura intensiva. L'allevamento è praticato su scala e con processi industriali e si concentra nei poli di Modena e Reggio, per il settore suinicolo, e di Forlì-Cesena, per quello avicolo.



Il grado di urbanizzazione del territorio rimane costante e mostra già di per sé una suddivisione del territorio regionale in sub-aree (vedi figura sotto).



**Figura 6** – Unità di paesaggio, percentuale di superficie urbanizzata e zone a vocazione industriale dell’Emilia-Romagna.

## Caratteristiche orografiche e meteorologiche dell'area

La regione Emilia-Romagna è inserita nel bacino padano adriatico, caratterizzato dal territorio del bacino idrografico del fiume Po, che comprende le regioni Piemonte, Lombardia, parte della Liguria, Veneto e Friuli-Venezia Giulia centro meridionale. Il bacino padano è confinato a nord, ovest e nord-est dalla catena delle Alpi, è bagnato dal Mar Adriatico lungo l'angolo sud-orientale ed è chiuso a sud dalla catena appenninica. Dal punto di vista oro-morfologico, l'Appennino è orientato lungo un asse orografico allungato in direzione diagonale da ovest-nord ovest a est-sud est. Dal contrafforte assiale si dipanano gruppi montuosi paralleli a spina di pesce, che digradano dolcemente in rilievi

collinari. L'entroterra è percorso da diversi fiumi, tributari di destra del Po. Le coste romagnole si sviluppano per circa 120 km.

La Regione Emilia-Romagna occupa la porzione sudorientale della Pianura Padana. In generale quindi il Bacino Padano, chiuso dalle montagne su 3 lati, rappresenta dal punto di vista della qualità dell'aria una sorta di catino chiuso in cui le emissioni di inquinanti si distribuiscono, ma faticano a disperdersi.

Le condizioni meteo-climatiche tipiche della regione traggono origine dall'interazione fra le caratteristiche topografiche e meteorologiche della pianura padana. In particolare, si osserva come le Alpi spesso rappresentino un fattore limitante per le correnti d'aria che agiscono fra l'Italia del Nord e il resto dell'Europa continentale. Questo fa sì che il clima sia caratterizzato da una circolazione atmosferica pressoché priva di forzanti sinottiche a larga scala e quindi sono frequenti situazioni di calme di vento (soprattutto in pianura), che favoriscono la stagnazione dell'aria nel bacino padano costituendo una concausa dell'inquinamento atmosferico, per la difficoltà con cui gli inquinanti immessi si disperdono nell'atmosfera. Le analisi climatologiche e la conseguente individuazione dei tipi di tempo caratteristici del Bacino Padano Adriatico (BPA) consentono di individuare le configurazioni meteorologiche più favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

La caratteristica meteorologica che maggiormente influenza la qualità dell'aria è la scarsa ventosità: la velocità media del vento alla superficie nella pianura interna è generalmente compresa tra 2 e 2,5 m/s, un valore sensibilmente più basso rispetto alla maggior parte del continente europeo. I venti sono particolarmente deboli nei mesi invernali: in alcune zone del Piemonte, nell'area di Milano e nella parte di pianura al confine tra la circolazione costiera, e in quella della pianura interna (corrispondente alle province di Parma-Reggio-Modena), la velocità media nel semestre invernale è dell'ordine di 1,5 m/s.

Il rimescolamento e la diluizione degli inquinanti sono dovuti in massima parte alla turbolenza atmosferica: questa è generata in parte dal riscaldamento diurno della superficie terrestre (componente termica) e in parte dall'attrito esercitato della superficie sul vento a grande scala (componente meccanica). Nella pianura padana, a causa della debolezza dei venti, il contributo più importante è dato dalla componente termica: siccome questa dipende dall'irraggiamento solare, le concentrazioni della maggior parte degli inquinanti mostrano uno spiccato ciclo stagionale. In particolare, i valori invernali di PM e NO<sub>2</sub> sono circa doppi rispetto a quelli estivi, e pressoché tutti i superamenti dei limiti di legge si verificano in inverno. La situazione è diversa per l'ozono e gli altri

inquinanti secondari di origine fotochimica: la loro formazione è favorita dall'irraggiamento solare e dalle temperature elevate, per cui le concentrazioni risultano alte in estate e basse in inverno. Tuttavia, il buon rimescolamento dell'atmosfera nei mesi caldi fa sì che le loro concentrazioni siano pressoché omogenee sull'intero territorio, indipendentemente dalla distanza rispetto alle sorgenti emissive.

Nella fascia costiera, la maggiore velocità del vento fa sì che le concentrazioni di inquinanti siano, in media, più basse. In giornate specifiche può, però, essere vero il contrario: venti al suolo provenienti da ovest possono trasportare verso la costa aria inquinata proveniente dalle zone interne della pianura e, in particolari condizioni, la massa d'aria sopra al mare può diventare un serbatoio di precursori di ozono e altri inquinanti secondari.

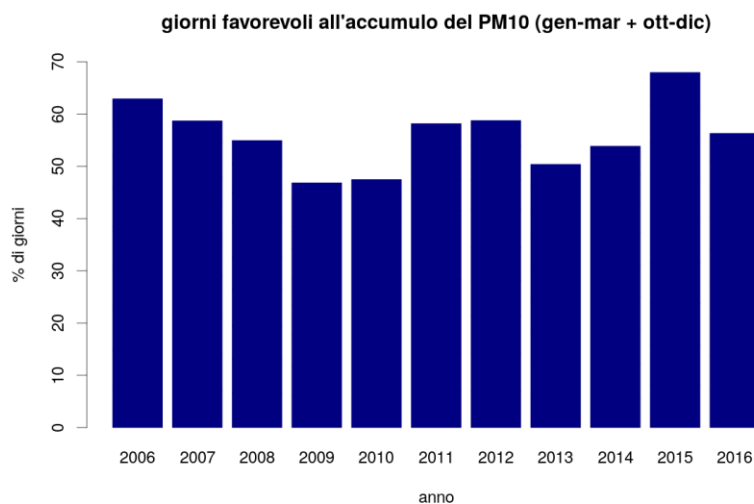
Nel periodo invernale sono frequenti condizioni di inversione termica al suolo, in particolare nelle ore notturne. In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti emessi a bassa quota è fortemente limitata: questo può determinare un marcato aumento delle concentrazioni in prossimità delle sorgenti emissive, che spesso interessa tutti i principali centri urbani.

Nei mesi freddi, in condizioni di alta pressione, di pressione livellata o comunque in assenza di forzanti sinottiche marcate, il ricambio dell'aria in prossimità del suolo è limitato, e può richiedere diversi giorni. Queste situazioni meteorologiche spesso permangono per diversi giorni consecutivi: gli inquinanti emessi tendono allora ad accumularsi progressivamente in prossimità del suolo, raggiungendo concentrazioni elevate e favorendo la formazione di ulteriore inquinamento secondario. Durante questi episodi, l'inquinamento non è più limitato alle aree urbane e industriali, ma si registrano concentrazioni elevate abbastanza omogenee in tutto il bacino, incluse le zone di campagna lontane dalle sorgenti emissive.

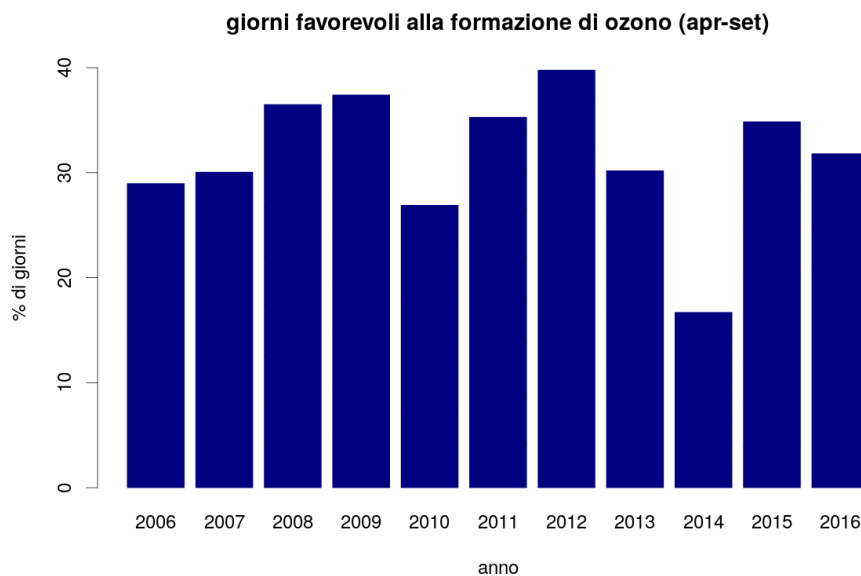
Un altro fenomeno meteorologico tipico della Pianura Padana è la presenza di inversioni termiche in quota. Queste si formano più frequentemente nel semestre invernale, quando c'è un afflusso di aria calda in quota, che supera le montagne e scorre sopra la massa d'aria più fredda che ristagna sulla pianura: la Val Padana diventa allora una sorta di recipiente chiuso, in cui gli inquinanti vengono schiacciati al suolo, creando un unico strato di inquinamento diffuso e uniforme. In queste situazioni, le concentrazioni possono raggiungere valori molto elevati, anche in presenza di un buon irraggiamento solare.

Le interazioni della meteorologia con il trasporto, la formazione, le trasformazioni chimiche, la dispersione e la deposizione degli inquinanti sono molteplici e complesse. In particolare, la

variabilità delle concentrazioni da un giorno all'altro è determinata in gran parte dalle condizioni meteorologiche. Per l'Emilia-Romagna sono state individuate relazioni semplici che spiegano la interazione tra concentrazioni di PM10 e Ozono e condizioni meteorologiche locali. Sono state identificate pertanto "giornate favorevoli all'accumulo di PM10" (giorni in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione, cioè quei giorni nei quali si ha un indice di ventilazione inferiore agli 800 m<sup>2</sup>/s e non si verificano precipitazioni) e "giornate favorevoli alla formazione di Ozono" (giorni in cui si ha il superamento di 29°C della temperatura massima giornaliera), con la finalità di valutare la capacità delle condizioni meteorologiche di favorire l'accumulo locale di PM10 e la formazione di Ozono nei bassi strati dell'atmosfera.



**Figura 7** – Giorni favorevoli all'accumulo di particolato atmosferico.



**Figura 8** – Giorni favorevoli alla formazione di ozono.

## Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in funzione delle soglie di valutazione superiore e inferiore

Come da art 4 comma 2 del D.lgs.155/2010 e allegato II si è proceduto a rivedere la classificazione delle zone ed agglomerati della Regione, sulla base degli ultimi 5 anni di dati acquisiti, come da programma di valutazione in vigore (DGR n. 2001 del 27/12/2011).

I superamenti delle soglie di valutazione, superiore e inferiore, vanno determinati sulla base delle concentrazioni del quinquennio precedente laddove siano disponibili dati sufficienti. Si considera superata una soglia di valutazione se essa, nel quinquennio precedente, è stata superata durante almeno tre anni, anche non consecutivi. Se i dati relativi al quinquennio non sono interamente disponibili, per determinare i superamenti delle soglie di valutazione, superiore e inferiore, si possono combinare campagne di misurazione di breve durata, nel periodo dell'anno e nei siti rappresentativi dei massimi livelli di inquinamento, con i risultati ottenuti dalle informazioni derivanti dagli inventari delle emissioni e dalla modellazione.

Relativamente alle zone individuate nella precedente classificazione, l'analisi degli ultimi 5 anni fondamentali alla valutazione delle soglie di misurazione risulta la seguente:

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2012	2013	2014	2015	2016	valutazione	
SH	50	75			0	0	0	<SVI	
SE	8	12	non applicabile						
NH_Y	26	32	55	54	54	61	52	>SVS	
NH_H	100	140	39	10	1	20	11	SVI <>SVS	
NV	19,5	24	non applicabile						
P_Y	20	28	37	32	25	29	26	SVI <>SVS	
P_D	25	35	73	57	23	38	33	>SVS	
P2_5	12	17	22	20	18	20	19	>SVS	
O_H		120	58	75	44	55	46	>OLT	
O_V		6000	non applicabile						
C	5	7	0	0	0	0	0	<SVI	
B	2	3,5	1,8	1,7	1,7	1,7	1,4	<SVI	
L	0,25	0,35	0,004509	0,003258	0,003308	0,004056	0,004495	<SVI	
As	2,4	3,6	0,431	0,315	0,41	0,532	0,447	<SVI	
Cd	2	3	0,13	0,094	0,091	0,135	0,122	<SVI	
Ni	10	14	1,392	1,048	0,968	1,381	1,608	<SVI	
BaP	0,4	0,6	0,229	0,175	0,115	0,174	0,15	<SVI	

**Tabella 4** – Valutazione dell'agglomerato (IT0890) per ciascun obiettivo.

ACRONIMO OBIETTIVO	INQUINANTE	OBIETTIVO	PERIODO DI MEDIAZIONE
SH	SO2	salute umana	giorno
SE	SO2	ecosistemi	inverno
NH_Y	NO2	salute umana	anno
NH_H	NO2	salute umana	giorno
NV	NOx	vegetazione	anno
P_Y	PM10	salute umana	anno
P_D	PM10	salute umana	giorno
P2_5	PM2.5	salute umana	anno
O_H	O3	salute umana	8 ore
O_V	O3	vegetazione	aot40
C	CO	salute umana	8 ore
B	Benzene	salute umana	anno
L	Pb	salute umana	anno
As	As	salute umana	anno
Cd	Cd	salute umana	anno
Ni	Ni	salute umana	anno
BaP	BaP	salute umana	anno
>SVS	Maggiore della Soglia di Valutazione Superiore (SVS)		
<SVI	Inferiore alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI)		
SVI <=> SVS	Compreso tra SVI ed SVS		
<LQ	Inferiore al limite di quantificazione		
>OLT	Maggiore dell'Obiettivo a Lungo Termine (OLT)		
<b>Nota. per le valutazioni NH_H e P_D i valori riportati riguardano il numero di superamenti della SVS; il numero di superamenti della SVS relativo all'obiettivo NH_H è dato dalla somma dei superamenti di tutte le stazioni.</b>			

**Tabella 4a – Legenda Tabelle 4-7.**

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2012	2013	2014	2015	2016	valutazione
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI
SE	8	12	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<SVI
NH_Y	26	32	6	6	6	6	6	<SVI
NH_H	100	140	0	0	0	0	0	<SVI
NV	19,5	24	7	9	9	9	10	<SVI
P_Y	20	28	18	15	10	17	14	<SVI
P_D	25	35	4	3	0	3	1	<SVI
P2_5	12	17	7	6	5	7	5	<SVI
O_H		120	39	33	21	46	48	>OLT
O_V		6000	24727	16931	21229	31876	22384	>OLT
C	5	7	0	0	0	0	0	<SVI
B	2	3,5	1,3	2,1	2,3	1,5	1,3	<SVI
L	0,25	0,35					0,012373	<SVI
As	2,4	3,6					1,737	<SVI
Cd	2	3					1,028	<SVI
Ni	10	14					1,861	<SVI
BaP	0,4	0,6					0,081	<SVI

**Tabella 5 – Valutazione della zona Appennino (IT0891) per ciascun obiettivo.**

La valutazione è stata effettuata in base ai risultati dei campionamenti periodici ad hoc effettuati nel corso del 2016 in tutti i punti di misura in siti fissi per il BaP ed in una sola stazione per i metalli.

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2012	2013	2014	2015	2016	valutazione
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI
SE	8	12	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<SVI
NH_Y	26	32	51	45	51	60	52	>SVS
NH_H	100	140	300(>140)	72(>140)	0(>140)	210(>140)	58(>140)	>SVS
NV	19,5	24	37	31	28	37	33	>SVS
P_Y	20	28	45	37	35	37	33	>SVS
P_D	25	35	115	80	61	67	49	>SVS
P2_5	12	17	26	23	22	27	22	>SVS
O_H		120	81	77	46	75	71	>OLT
O_V		6000	39100	39359	32101	43532	29893	>OLT
C	5	7	0	0	0	0	0	<SVI
B	2	3,5	1,7	1,5	1,3	1,5	1,3	<SVI
L	0,25	0,35	0,009117	0,006322	0,006252	0,00478	0,00609	<SVI
As	2,4	3,6	0,867	0,769	0,92	0,924	0,883	<SVI
Cd	2	3	0,192	0,169	0,167	0,168	0,16	<SVI
Ni	10	14	1,805	1,429	1,164	1,607	1,814	<SVI
BaP	0,4	0,6	0,356	0,329	0,296	0,397	0,231	<SVI

**Tabella 6** – Valutazione della zona Pianura Ovest (IT0892) per ciascun obiettivo.

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2012	2013	2014	2015	2016	valutazione
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI
SE	8	12	4	4	4	4	1	<SVI
NH_Y	26	32	47	51	40	45	44	>SVS
NH_H	100	140	47(>140)	60(>140)	32(>140)	3(>140)	1(>140)	>SVS
NV	19,5	24	31	23	21	29	23	SVI <>SVS
P_Y	20	28	38	35	31	36	32	>SVS
P_D	25	35	89	68	52	59	51	>SVS
P2_5	12	17	28	24	20	23	18	>SVS
O_H		120	76	59	62	80	53	>OLT
O_V		6000	41170	30807	34350	40948	30014	>OLT
C	5	7	0	0	0	0	0	<SVI
B	2	3,5	2,3	2,3	1,8	1,9	1,8	<SVI
L	0,25	0,35	0,008932	0,005835	0,005734	0,006177	0,004823	<SVI
As	2,4	3,6	1,148	0,716	0,744	0,781	0,676	<SVI
Cd	2	3	0,415	0,218	0,187	0,205	0,214	<SVI
Ni	10	14	2,052	1,766	1,619	2,299	3,018	<SVI
BaP	0,4	0,6	0,419	0,475	0,382	0,322	0,408	SVI <>SVS

**Tabella 7** – Valutazione della zona Pianura Est (IT0893) per ciascun obiettivo.

Nel processo di valutazione, per il calcolo del superamento delle soglie, si è fatto riferimento al valore peggiore per ciascun obiettivo per cui è richiesto il calcolo.

La procedura di valutazione di cui sopra ha evidenziato:

- per l'agglomerato il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per l'NO<sub>2</sub>, il PM<sub>10</sub> ed il PM<sub>2.5</sub> rispetto al VL annuale, il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per NO<sub>2</sub> rispetto al VL orario e per PM<sub>10</sub> nei confronti del numero superamenti del VL giornaliero, ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub>;
- per la zona Appennino il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub> sia nei confronti della protezione della salute umana che della vegetazione;
- per la zona Pianura Ovest il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per tutte le metriche riguardanti gli inquinanti NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub> sia nei confronti della protezione della salute umana che della vegetazione;
- per la zona Pianura Est il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per tutte le metriche riguardanti gli inquinanti NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per NO<sub>x</sub> relativo alla protezione della vegetazione e per BaP ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub> sia nei confronti della protezione della salute umana che della vegetazione.

Di seguito viene riportato il quadro riassuntivo delle valutazioni:



**TABELLA RIASSUNTIVA SOGLIE DI VALUTAZIONE PER CIASCUNA ZONA**

ZONE_NAME	IT0890	IT0891	IT0892	IT0893
ZONE_CODE	Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est
ZONE_TYPE	ag	nonag	nonag	nonag
POLL_TARG	SH; NH; P; P2_5; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; Bap	SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap	SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap	SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap
SO2 obiettivo salute umana SH_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
SO2 obiettivo ecosistemi SE_AT		LAT	LAT	LAT
NO2 obiettivo salute umana (media ora) NH_H_AT	UAT	LAT	UAT	UAT
NO2 obiettivo salute umana (media anno) NH_Y_AT	UAT-LAT	LAT	UAT	UAT
NOx obiettivo vegetazione NV_AT		LAT	UAT	UAT-LAT
PM10 obiettivo salute umana (media giorno) P_D_AT	UAT	LAT	UAT	UAT
PM10 obiettivo salute umana (media anno) P_Y_AT	UAT-LAT	LAT	UAT	UAT
PM2.5 obiettivo salute umana P2_5_Y_AT	UAT	LAT	UAT	UAT
Piombo obiettivo salute umana L_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Benzene obiettivo salute umana B_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
CO obiettivo salute umana C_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Ozono obiettivo salute umana O_H	LTO_U	LTO_U	LTO_U	LTO_U
Ozono obiettivo vegetazione O_V		LTO_U	LTO_U	LTO_U
Arsenico obiettivo salute umana AS_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Cadmio obiettivo salute umana CD_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Nichel obiettivo salute umana NI_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana BAP_AT	LAT	LAT	LAT	UAT-LAT
Area (km2)	687	9174	5645	6946
Population	576707	400367	1742402	1658011

Legenda:

UAT Upper Assessment Treshold  
 LAT Lower Assessment Treshold  
 UAT - LAT Between LAT UAT  
 LTO\_U Upper Long Term Objective  
 LTO\_L Lower Long Term Objective

SVS Soglia Valutazione Superiore  
 SVI Soglia Valutazione Inferiore  
 SVI-SVS tra SVI e SVS  
 >OLT Superiore all'obiettivo a lungo termine  
 <OLT Inferiore all'obiettivo a lungo termine

**Tabella 8 – Quadro riassuntivo delle soglie di valutazione.**

In relazione agli obblighi di monitoraggio, la misurazione in siti fissi di campionamento risulta pertanto obbligatoria nelle varie zone e agglomerato per NO/NO2/NOx, PM10, PM2.5, O3, BaP con differenziazioni nella zona considerata:

ZONE	INQUINANTI											
	PM10	PM2.5	NO/NO2/NOx	O3	Benzene	CO	SO2	Pb	As	Cd	Ni	BaP
IT0890 – Agglomerato	X	X	X	X								
IT0891 – Appennino				X								
IT0892 – Pianura Ovest	X	X	X	X								
IT0893 – Pianura Est	X	X	X	X								X

**Tabella 9** – Tabella degli inquinanti di cui è obbligatoria la misura in siti fissi.

Riguardo agli altri inquinanti, sono necessarie alcune considerazioni aggiuntive.

Relativamente ai metalli e al Benzo(a)Pirene per la zona IT0891 – Appennino, sebbene non si abbiano serie storiche complete degli ultimi 5 anni, le misurazioni periodiche ad hoc effettuate nel corso del 2016 (in tutti i punti di misura in siti fissi per il BaP ed in una sola stazione per i metalli), nonché i campionamenti effettuati mediante campagne di mezzi mobili negli anni precedenti e il non superamento della soglia di valutazione inferiore nel rimanente territorio della regione (con l'esclusione della Pianura Est per il B(a)P), unitamente alla minore pressione antropica sulla zona, portano a stimare che l'intera zona sia al di sotto della SVI per questi inquinanti.

Riguardo al Benzene per la zona IT0891 – Appennino, campagne effettuate con i mezzi mobili e la valutazione effettuata mediante tecniche di stima obiettiva hanno mostrato una situazione al di sotto della SVI in 3 dei 5 anni analizzati.

Sempre nella zona IT0891 – Appennino, per gli inquinanti COeSO2, le campagne effettuate con i mezzi mobili e la valutazione effettuata mediante tecniche di stima obiettiva hanno confermato una situazione ampiamente al di sotto delle SVI.

Anche per quanto concerne l'SO2, la valutazione effettuata con mezzi mobili e stime obiettive nella zona IT0892 – Pianura Ovest portano a stimare una situazione ampiamente al di sotto delle SVI.

## Il programma di valutazione

### Definizione dei punti di misura in siti fissi

Per gli inquinanti, per i quali le zone sono classificate con livelli al di sopra della SVI od obiettivo a lungo termine nel caso dell'ozono, è necessario effettuare misure in siti fissi. Sulla base dei risultati dell'analisi della classificazione delle zone effettuata sui precedenti 5 anni e di quanto disposto dagli Allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010, viene definito il numero minimo delle stazioni di misurazione per gli inquinanti da misurare in siti fissi.

#### NUMERO MINIMO DI PUNTI FISSI DI MISURA PER INQUINANTE

ZONE_NAME	Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est	TOTALE	
ZONE_CODE	IT0890	IT0891	IT0892	IT0893		
ZONE_TYPE	ag	nonag	nonag	nonag		
Population	588029	387555	1817725	1661084		
SH	0	0	0	0	0	
SE		0	0	0	0	
NH	2	0	5	5	12	
NV		0	1	1	2	
PMTOT	P	2	0	4	4	10
	P2_5	1	0	3	3	7
O_H	2	2	4	4	12	
O_V		2	4	4	10	
C	0	0	0	0	0	
B	0	0	0	0	0	
L	0	0	0	0	0	
As	0	0	0	0	0	
Ni	0	0	0	0	0	
Cd	0	0	0	0	0	
BAP	0	0	0	1	1	
<b>n. minimo punti fissi</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	

Tabella 10 – Numero minimo di punti fissi di misure per inquinante.

Il numero minimo di punti fissi di misura per inquinante è dovuto alle caratteristiche ed alla tipologia dei siti di misura, come richiesto dagli Allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010, che ha portato alle seguenti configurazioni per l'agglomerato e per ciascuna zona.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI MINIMI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Agglomerato					
ZONE_CODE		IT0890					
POLL_TARG		SH; NH; P; P2_5; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
NH		1	1	0	0	0	2
PMTOT	P	1	1	0	0	0	2
	P2_5	0	1	0	0	0	1
O_H		0	1	0	1	0	2
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

**Tabella 11** – Caratteristiche dei siti fissi minimi di misura per l'agglomerato.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI MINIMI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Appennino					
ZONE_CODE		IT0891					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	0	0	0	0	0
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	0	0	0	0	0	0
	P2_5	0	0	0	0	0	0
O_H		0	0	0	0	2	2
O_V		0	0	0	0	2	2
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabella 12** – Caratteristiche dei siti fissi minimi di misura per la zona Appennino.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI MINIMI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Ovest					
ZONE_CODE		IT0892					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		3	2	0	0	0	5
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	2	2	0	0	0	4
	P2_5	0	2	0	0	1	3
O_H		0	2	0	1	1	4
O_V		0	0	0	0	4	4
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Tabella 13** – Caratteristiche dei siti fissi minimi di misura per la zona Pianura Ovest.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI MINIMI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Est					
ZONE_CODE		IT0893					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		3	2	0	0	0	5
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	1	1	0	1	1	4
	P2_5	0	2	0	0	1	3
O_H		0	2	0	1	1	4
O_V		0	0	0	0	4	4
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		1	0	0	0	0	1
<b>Stazioni minime</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Tabella 14** – Caratteristiche dei siti fissi minimi di misura per la zona Pianura Est.

## Definizione dei punti di misura in siti fissi aggiuntivi

La normativa prevede l'esistenza di stazioni in numero superiore a quanto disposto dagli Allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010. I punti di misura in siti fissi aggiuntivi sono punti di misura derivanti da ulteriori necessità tecniche, quali la necessità di considerare le particolarità del territorio (orografia, densità di popolazione, insediamenti industriali), di supportare le valutazioni modellistiche nonché per il monitoraggio delle azioni del Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR2020), necessario a misurarne l'efficacia sulla qualità dell'aria.

Per l'agglomerato non si evidenzia la necessità di individuare punti di misura aggiuntivi, per quello che concerne invece le zone si è proceduto diversamente. Pertanto, ripercorrendo le considerazioni effettuate nel precedente Programma di valutazione (D.G.R. n. 2001 del 27/12/2011) e unitamente alla esigenza determinata dal monitoraggio delle azioni del PAIR2020, sono state individuate le seguenti stazioni aggiuntive sul territorio regionale.

### NUMERO DI PUNTI DI MISURA AGGIUNTIVI PER INQUINANTE ALTRE MOTIVAZIONI

ZONE_NAME	Agglomerato	MOTIVO	Appennino	MOTIVO	Pianura Ovest	MOTIVO	Pianura Est	MOTIVO	TOTALE
ZONE_CODE	IT0890		IT0891		IT0892		IT0893		
ZONE_TYPE	ag		nonag		nonag		nonag		
Population	588029		387555		1817725		1661084		
SH									
SE									
NH			2	M, O	2	M	4	M, DP	8
NV			2	M, O		M		M	2
PMTOT	P		2	M, O	4	M, I	5	M, DP	11
	P2_5				1	M	1	M	2
O H			1	M	3	M, I	2	M, DP	6
O V			1	O					1
C									
B									
L									
AS									
Ni									
Cd									
BAP									
n. punti totali	0		2		4		5		11

Legenda:

Motivo: I= Industriale M= Modellistica O= Orografia DP= Area Densamente Popolata

**Tabella 15** – Numero di punti di misura fissi aggiuntivi per inquinante.

La tabella 15, che dà contezza delle necessarie scelte progettuali in ordine all'individuazione e consistenza delle stazioni aggiuntive considerate necessarie sull'intero territorio regionale, scaturisce dalle seguenti tabelle relative alle caratteristiche ed alla tipologia dei siti di misura.

**TABELLA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA FISSI AGGIUNTIVI PER ZONA**

ZONE_NAME		Agglomerato					
ZONE_CODE		IT0890					
POLL_TARG		SH; NH; P; P2_5; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
NH		0	0	0	0	0	0
PMTOT	P	0	0	0	0	0	0
	P2_5	0	0	0	0	0	0
O_H		0	0	0	0	0	0
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
Stazioni minime		0	0	0	0	0	<b>0</b>

**Tabella 16** – Caratteristiche dei punti di misura fissi aggiuntivi per l’agglomerato.

**TABELLA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA FISSI AGGIUNTIVI PER ZONA**

ZONE_NAME		Appennino					
ZONE_CODE		IT0891					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	0	0	0	2	2
NV		0	0	0	0	2	2
PMTOT	P	0	0	0	0	2	2
	P2_5	0	0	0	0	0	0
O_H		0	0	0	0	1	1
O_V		0	0	0	0	1	1
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
Stazioni minime		0	0	0	0	2	<b>2</b>

**Tabella 17** – Caratteristiche dei punti di misura fissi aggiuntivi per la zona Appennino.

**TABELLA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA FISSI AGGIUNTIVI PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Ovest					
ZONE_CODE		IT0892					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	2	0	0	0	2
NV		0	0	0	0	0	0
PMTOT	P	0	2	0	2	0	4
	P2_5	0	1	0	0	0	1
O_H		0	1	0	2	0	3
O_V		0	0	0	0	0	0
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

**Tabella 18** – Caratteristiche dei punti di misura fissi aggiuntivi per la zona Pianura Ovest.

**TABELLA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA FISSI AGGIUNTIVI PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Est					
ZONE_CODE		IT0893					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	2	0	2	0	4
NV		0	0	0	0	0	0
PMTOT	P	0	3	0	2	0	5
	P2_5	0	1	0	0	0	1
O_H		0	1	0	1	0	2
O_V		0	0	0	0	0	0
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

**Tabella 19** – Caratteristiche dei punti di misura fissi aggiuntivi per la zona Pianura Est.



## Rete primaria

La rete di misura “primaria” è costituita dai punti di misura fissi della rete regionale definiti sulla base della somma dei punti di misura della rete regionale minima e dei punti fissi di misura aggiuntivi.

### RETE PRIMARIA NUMERO DI PUNTI DI MISURA TOTALI PER INQUINANTE

ZONE_NAME	Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est	TOTALE
ZONE_CODE	IT0890	IT0891	IT0892	IT0893	
ZONE_TYPE	ag	nonag	nonag	nonag	
Population	588029	387555	1817725	1661084	

	SH	0	0	0	0	0
	SE		0	0	0	0
	NH	2	2	7	9	16
	NV		3	1	1	6
PMTOT	P	2	2	8	9	15
	P2_5	1	2	4	4	12
	O_H	2	4	7	6	15
	O_V		2	4	4	10
	C	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0
	As	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0
	BAP	0	0	0	1	1
	<b>n. punti totali</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>36</b>

<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
--	----------	----------	----------	----------	----------

Tabella 20 – Rete primaria, numero di punti di misura totali per inquinante.

## Caratteristiche dei punti di misura della rete primaria

Il numero dei punti di misura fissi della rete primaria è così distinto per caratteristiche dei punti di misura per inquinante:

**RETE PRIMARIA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Agglomerato					
ZONE_CODE		IT0890					
POLL_TARG		SH; NH; P; P2_5; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
NH		1	1	0	0	0	2
PMTOT	P	1	1	0	0	0	2
	P2_5	0	1	0	0	0	1
O_H		0	1	0	1	0	2
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>			1				

**Tabella 21** – Rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante - Agglomerato.

**RETE PRIMARIA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Appennino					
ZONE_CODE		IT0891					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	0	0	0	2	2
NV		0	0	0	0	3	3
PMTOT	P	0	0	0	0	2	2
	P2_5	0	0	0	0	2	2
O_H		0	0	0	0	4	4
O_V		0	0	0	0	2	2
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>						1	

**Tabella 22** – Rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante - Appennino.

ZONE_NAME		Pianura Ovest					
ZONE_CODE		IT0892					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		3	4	0	0	0	7
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	2	4	0	2	0	8
	P2_5	0	3	0	0	1	4
O_H		0	3	0	3	1	7
O_V		0	0	0	0	4	4
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>Stazioni minime</b>		3	4	0	3	4	14
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>			1			1	

**Tabella 23** – Rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante - Pianura Ovest.

**RETE PRIMARIA CARATTERISTICHE PUNTI DI MISURA PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Est					
ZONE_CODE		IT0893					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		3	4	0	2	0	9
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	1	4	0	3	1	9
	P2_5	0	3	0	0	1	4
O_H		0	3	0	2	1	6
O_V		0	0	0	0	4	4
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		1	0	0	0	0	1
<b>Stazioni minime</b>		3	5	0	3	4	15
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>			1			1	

**Tabella 24** – Rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante - Pianura Est.

## Definizione dei punti di misura di supporto

L'art. 5 comma 8 del D.lgs. 155/2010 prevede che, nel caso in cui i dati rilevati da una stazione di misura non siano conformi agli obiettivi di qualità di cui all'allegato I ed ai criteri di ubicazione di cui all'allegato III e all'allegato VIII, venga utilizzata un'altra stazione avente le stesse caratteristiche in relazione alla zona, oppure nello stesso sito fisso di campionamento, una stazione di misurazione mobile al fine di raggiungere i necessari periodo minimo di copertura e raccolta minima dei dati. Così risulta necessario definire, come punti di misura di supporto, delle stazioni che consentano di non avere perdita di dati utili alla valutazione della qualità dell'aria, in caso di malfunzionamenti dei sensori impiegati per la rilevazione dei parametri.

Si è deciso di effettuare le misurazioni di supporto mediante punti fissi di misura, la cui scelta è stata attuata privilegiando punti fissi di misura aventi pari classificazione e caratteristiche di contesto rispetto ai punti fissi della rete primaria.

ZONE_NAME		Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est	TOTALE
ZONE_CODE		IT0890	IT0891	IT0892	IT0893	
ZONE_TYPE		ag	nonag	nonag	nonag	
Population		588029	387555	1817725	1661084	
	SH	0	0	0	0	0
	SE		0	0	0	0
	NH	1	1	3	3	8
	NV		1	0	1	2
PMTOT	P	1	1	2	4	8
	P2_5	0	0	1	2	3
	O_H	0	1	1	3	5
	O_V		1	0	1	2
	C	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0
	As	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0
	BAP	0	0	0	0	0
<b>n. punti di supporto</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>11</b>

**Tabella 25** – Numero di punti di misura di supporto per inquinante.

## Caratteristiche dei punti di misura di supporto

Il numero dei punti di misura di supporto è così distinto per caratteristiche dei punti di misura per inquinante:

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI DI SUPPORTO PER ZONA**

ZONE_NAME		Agglomerato					
ZONE_CODE		IT0890					
POLL_TARG		SH; NH; P; P2_5; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
NH		1	0	0	0	0	1
PMTOT	P	1	0	0	0	0	1
	P2_5	0	0	0	0	0	0
O_H		/	0	/	0	0	0
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	0	0	0
<b>n. punti di supporto</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Tabella 26** – Caratteristiche dei punti di misura di supporto per inquinante - Agglomerato.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI DI SUPPORTO PER ZONA**

ZONE_NAME		Appennino					
ZONE_CODE		IT0891					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
SH		0	0	0	0	0	0
SE		0	0	0	0	0	0
NH		0	0	0	0	1	1
NV		0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	0	0	0	0	1	1
	P2_5	0	0	0	0	0	0
O_H		/	0	/	0	1	1
O_V		/	0	/	0	1	1
C		0	0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0	0
<b>n. punti di supporto</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabella 27** – Caratteristiche dei punti di misura di supporto per inquinante - Appennino.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI DI SUPPORTO PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Ovest					
ZONE_CODE		IT0892					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
	SH	0	0	0	0	0	0
	SE	0	0	0	0	0	0
	NH	2	0	0	1	0	3
	NV	0	0	0	0	0	0
PMTOT	P	1	1	0	0	0	2
	P2_5	0	1	0	0	0	1
	O_H	/	0	/	1	0	1
	O_V	/	0	/	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0
	As	0	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0	0
	BAP	0	0	0	0	0	0
<b>n. punti di supporto</b>		2	1	0	1	0	<b>4</b>

**Tabella 28** – Caratteristiche dei punti di misura di supporto per inquinante - Pianura Ovest.

**TABELLA CARATTERISTICHE SITI FISSI DI SUPPORTO PER ZONA**

ZONE_NAME		Pianura Est					
ZONE_CODE		IT0893					
POLL_TARG		SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; C; B; O_H; O_V; As; Cd; Ni; Bap					
ZONE_TYPE		non ag					
INQUINANTE		UT	UB	ST	SB	RB	TOTALE
	SH	0	0	0	0	0	0
	SE	0	0	0	0	0	0
	NH	1	0	0	1	1	3
	NV	0	0	0	0	1	1
PMTOT	P	2	1	0	1	0	4
	P2_5	0	1	0	0	1	2
	O_H	/	1	/	1	1	3
	O_V	/	0	/	0	1	1
	C	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0
	As	0	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0	0
	BAP	0	0	0	0	0	0
<b>n. punti di supporto</b>		2	1	0	1	1	<b>5</b>

**Tabella 29** – Caratteristiche dei punti di misura di supporto per inquinante - Pianura Est.

## Punti di misura definitivi

Il numero complessivo dei punti di misura in siti fissi è indicato nella seguente tabella. L'insieme delle verifiche effettuate è confluito nella tabella contenente l'intero set di stazioni definito in base alle considerazioni emerse.

ZONE_NAME		Agglomerato	Appennino	Pianura Ovest	Pianura Est	TOTALE
ZONE_CODE		IT0890	IT0891	IT0892	IT0893	
ZONE_TYPE		ag	nonag	nonag	nonag	
Population		588029	387555	1817725	1661084	
SH		0	0	0	0	0
SE			0	0	0	0
NH		3	3	10	12	28
NV			4	1	2	7
PMTOT	P	3	3	10	13	29
	P2_5	1	2	5	6	14
O_H		2	5	8	9	24
O_V		0	3	4	5	12
C		0	0	0	0	0
B		0	0	0	0	0
L		0	0	0	0	0
As		0	0	0	0	0
Ni		0	0	0	0	0
Cd		0	0	0	0	0
BAP		0	0	0	1	1
<b>n. punti di supporto</b>		4	5	18	20	47
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>		1	1	2	2	6

**Tabella 30** – Stazioni di misura per le fonti diffuse

Si evidenzia che il D.Lgs. 155/2010 non definisce nell'Allegato IX il numero minimo di stazioni di misurazione per l'ozono ai fini della protezione della vegetazione e, pertanto, non è chiaro se la mancanza di tale specifica sia da intendersi come assenza di numero minimo di stazioni di misurazione richieste, oppure se tale numero minimo è il medesimo sia per la protezione della salute umana che per la protezione della vegetazione. Nell'istruttoria i punti di misura relativi all'ozono sono stati individuati applicando il criterio corrispondente alla protezione della salute umana e sono evidenziati in giallo.

## Fonti puntuali

I distretti produttivi primari della Regione sono:

- il polo chimico/petrochimico di Ravenna, che si sviluppa a ridosso dell'area portuale, cresciuta senza soluzione di continuità con esso. Si configura quindi come polo integrato;
- il polo chimico di Ferrara;
- Il Distretto Ceramico insistente su 10 Comuni appartenenti alle province di Modena (Castelvetro, Fiorano Modenese, Formigine, Sassuolo, Maranello) e Reggio Emilia (Casalgrande, Castellarano, Rubiera, Scandiano, Viano).

Le sorgenti puntuali di emissioni esistenti nelle tre aree sono relative alla produzione di energia e alla trasformazione di combustibili (M1) ed alla combustione delle industrie e ai processi produttivi (M3 e M4). Le emissioni da sorgenti puntuali prodotte dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili (M1) dei 3 poli industriali sono complessivamente responsabili del 2% delle emissioni totali di NOx. Le emissioni derivanti dai processi di combustione nell'industria (M3) contribuiscono per il 4% alle emissioni totali di NOx, per il 2% a quelle di PM10 e 1% di CO. Le emissioni dei processi produttivi (M4) nelle 3 aree industriali sono complessivamente responsabili dell'1% del totale delle emissioni regionali di NOx, del 3% di PM10 regionale, del 2% di CO e dell'1% di COV.

L'impatto delle aree industriali citate è valutato attraverso stazioni appartenenti alla rete regionale che permettono sia di monitorare l'influenza delle fonti industriali che, al contempo, di valutare l'esposizione media della popolazione nei territori interessati:

- il Distretto Ceramico, distribuito su territorio vasto, è presidiato da stazioni da traffico e di fondo, appartenenti alla rete regionale (stazione a Sassuolo "PARCO EDILCARANI" – UB, stazione a Fiorano Modenese "SAN FRANCESCO" - UT, stazione a Castellarano "CASTELLARANO" – UB);
- a Ravenna l'impatto riconducibile all'area industriale/portuale è monitorato attraverso le stazioni della rete regionale "CAORLE" – UB e ZALAMELLA – UT;
- per il territorio di Ferrara le stazioni della rete regionale di riferimento, anche per la valutazione dell'impatto del polo chimico, sono "VILLA FULVIA" – UB – e "CORSO ISONZO" – UT.

Al monitoraggio delle stazioni fisse, si aggiungono le valutazioni derivanti dagli strumenti modellistici, descritti al paragrafo "Tecniche di modellizzazione", che permettono di interpolare le concentrazioni misurate nei siti fissi di misura nello spazio e ottenere valori di concentrazione in



ogni punto di griglia che copre l'intero territorio regionale, consentendo in tal modo una valutazione annuale della qualità dell'aria anche in aree all'interno di zone ove non esistano stazioni di misura.

Dato il contributo non rilevante delle emissioni e considerato il presidio sul territorio delle stazioni della rete regionale e in ottemperanza ai criteri di efficienza, efficacia ed economicità, si ritiene pertanto di non inserire stazioni di tipo industriale per le fonti puntuali.

PROV.	COMUNE	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	P	P2_5	NH	C	B	SH	L	As	Ni	Cd	BAP	Altri

**Tabella 31** – Stazioni di misura per le fonti puntuali.

## Rete di misura esistente

Nella seguente tabella è riportato lo schema dell'attuale configurazione della rete di misura in siti fissi.

ZONE_CODE	CODE_NAZ	CODE_EOI	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	CLASS_STAZ	SH	SE	NH	NV	P	P2_5	L	B	C	O_H	O_V	As	Ni	Cd	BAP	D/I	Via	Vlg
IT0892	803320	IT1923A	Giordani - Farnese	554596	4988703	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0892	803322	IT1975A	Montecucco	552589	4987424	FU			Y		M1	M1				Y						D		X
IT0892	803306	IT0544A	Lugagnano	565649	4963814	FS			Y		M1					Y						D		
IT0891	803323	IT2074A	Corte Brugnatella	530265	4953068	FR			Y	Y	M1					Y	Y					D		
IT0892	803321	IT1924A	Besenzone	580347	4982382	FR			Y	Y		M1				Y	Y					D		
IT0892	803405	IT1105A	Montebello	605812	4960410	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0892	803401	IT0804A	Cittadella	605350	4960980	FU			Y		M1	M1	Y			Y		Y	Y	Y	Y	D		X
IT0892	803409	IT1910A	Saragat	608272	4975734	FS			Y		M1					Y						D		X
IT0892	803410	IT1911A	Badia	602229	4945885	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		
IT0892	803508	IT0940A	S. Lazzaro	631876	4950063	FU			Y		M1	M1				Y						D		
IT0892	803518	IT2156A	Timavo	628571	4950948	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0892	803502	IT0903A	Castellarano	637810	4930767	FS			Y		M1	M1				Y						D		X
IT0892	803517	IT1914A	San Rocco	631504	4970364	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		X
IT0891	803515	IT1672A	Febbio	614157	4906359	FR			Y	Y	M1					Y	Y					D		
IT0892	803613	IT0721A	Giardini	651153	4944483	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0892	803624	IT1771A	Parco Ferrari	651241	4946106	FU			Y		M1	M1	Y			Y		Y	Y	Y	Y	D		X
IT0892	803603	IT1152A	Remesina	649030	4962594	FS			Y		M1					Y						D		X
IT0892	803625	IT1920A	Circ. San Francesco	644579	4933793	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0892	803629	IT2073A	Parco Edilcarani	642397	4933548	FU			Y		M1	M1				Y						D		X
IT0892	803626	IT1921A	Gavello	671955	4977440	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		X
IT0890	803719	IT2075A	Via Chiarini	681708	4929859	FS			Y		M1					Y						D		
IT0891	803721	IT2097A	Porretta Terme	657852	4891107	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		
IT0890	803708	IT0892A	Giardini Margherita	687282	4928379	FU			Y		M1	M1	Y			Y		Y	Y	Y	Y	D		
IT0890	803713	IT1159A	Porta San Felice	685120	4930139	TU			Y		M1	M1		Y	Y							D		X
IT0893	803705	IT1029A	de Amicis	716833	4915041	TU			Y		M1			Y	Y							D		
IT0893	803717	IT1451A	San Pietro Capofiume	708127	4947984	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		
IT0890	803714	IT1163A	San Lazzaro	692232	4926696	TU			Y		M1											D		
IT0893	803803	IT0187A	Isonzo	706290	4968581	TU			Y		M1		Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	D		X
IT0893	803812	IT1918A	Villa Fulvia	709478	4966933	FU			Y		M1	M1				Y						D		X
IT0893	803811	IT1917A	Cento	682097	4955954	FS			Y		M1					Y						D		X
IT0893	803805	IT1179A	Gherardi	733953	4969528	FR			Y	Y	M1	M1				Y	Y					D		X
IT0893	803813	IT1919A	Ostellato	732924	4958467	FR			Y	Y		M1				Y	Y					D		
IT0893	803920	IT1204A	Caorle	756779	4923593	FU	Y		Y		M1	M1				Y						D		X
IT0893	803921	IT0895A	Zalamella	753646	4924418	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0893	803911	IT2209A	Parco Bertozzi	729277	4907702	FU			Y		M1	M1				Y						D		
IT0893	803923	IT1928A	Delta Cervia	765899	4908893	FS			Y		M1					Y						D		
IT0893	803922	IT1927A	Ballirana	736992	4934882	FR			Y	Y		M1				Y	Y					D		
IT0893	804009	IT1048A	Parco Resistenza	743640	4900918	FU			Y		M1	M1				Y						D		
IT0893	804010	IT0755A	Roma	744256	4900498	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0893	804012	IT1670A	Franchini Angeloni	759169	4892618	FU			Y		M1											D		
IT0893	804013	IT1908A	Savignano	772432	4888355	FS			Y		M1	M1				Y						D		X
IT0891	804015	IT2027A	Savignano di Rigo	758877	4868962	FR			Y	Y	M1					Y	Y					D		
IT0893	804004	IT1044A	Flaminia	786446	4883968	TU			Y		M1			Y	Y							D		X
IT0893	804002	IT1043A	Marecchia	784529	4885243	FU			Y		M1	M1	Y			Y		Y	Y	Y	Y	D		X
IT0893	809902	IT1916A	Verucchio	774227	4879211	FS			Y		M1					Y						D		
IT0891	809904	IT2158A	San Leo	773134	4867282	FR			Y	Y	M1					Y	Y					D		
IT0893	809901	IT1915A	San Clemente	791168	4870789	FR			Y	Y		M1				Y	Y					D		

M1: Beta-absorption

D: fonti diffuse

Y: presenza sensore

X: superamenti del Vlg per PM10 nei 3 anni precedenti

**Tabella 32 – Rete di misura esistente.**

## **Definizione del programma di adeguamento della rete esistente**

Il notevole sforzo di razionalizzazione sino ad oggi svolto sulla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria esistente consente di mantenere la configurazione della rete pressoché invariata.

### **Zona IT0890 Agglomerato di Bologna**

Gli inquinanti SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, Benzo(a)Pirene e i metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni) risultano inferiori alla SVI, pertanto non sono previsti punti di misura minimi fissi.

La valutazione della zona viene effettuata per l'inquinante SO<sub>2</sub> mediante tecniche di stima obiettiva, per CO e Benzene mediante dati osservati del punto di misura fisso.

Nonostante per questi ultimi due inquinanti non sia necessaria la misurazione in punti fissi, si ritiene opportuno mantenere le misure esistenti nella principale stazione da traffico urbano individuata: per il CO per validare la modellistica, per il Benzene in quanto riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo e poiché è inquinante tipico per la fonte di pressione traffico.

Per il Benzo(a)Pirene si è deciso di continuare la misura in siti fissi poiché nel precedente Programma di Valutazione risultava superiore alla SVI e, unitamente ai metalli pesanti, per dare continuità alla serie storica di dati, in relazione al fatto che la stazione appartiene alla rete minima per il PM<sub>10</sub>.

Rimangono invariati i rimanenti punti di misura.

### **Zona IT0891 Appennino**

Le criticità riscontrate vedono il superamento dei valori obiettivo per la protezione della salute e della vegetazione dell'ozono. Per nessun altro inquinante sono richiesti punti di misura in siti fissi.

Per gli inquinanti SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, Benzo(a)Pirene e per i metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni) la valutazione della qualità dell'aria viene effettuata sulla base di tecniche di stima obiettiva, attraverso l'utilizzo di valori misurati in campagne effettuate con laboratori mobili. Per il Benzo(a)Pirene, la cui misura periodica nella zona è iniziata solo nel 2016, si è deciso di mantenere il campionamento in una stazione anche nel 2017 poiché inquinante correlato all'impiego di biomassa per il riscaldamento residenziale in aree appenniniche non raggiunte dalla rete di distribuzione del metano.

Si mantengono le stazioni di misura già esistenti anche per i rimanenti inquinanti, indispensabili al funzionamento della catena modellistica su di un'area molto disomogenea quale è quella degli Appennini.

## **Zona IT0892 Pianura Ovest**

Accanto ai punti di misura minimi in siti fissi, a quelli aggiuntivi e a quelli di supporto, individuati secondo gli Allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010 e Allegato I del DM 22/02/2013, sono stati mantenuti altri punti di misura già esistenti, ad ulteriore supporto del sistema modellistico e per mantenere il più consistente possibile la rete rispetto a quella con la quale si è proceduto alla predisposizione del Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR2020), e i cui dati pertanto verranno impiegati nel monitoraggio delle azioni del PAIR2020.

Gli inquinanti SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, Benzo(a)Pirene e i metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni) risultano inferiori alla SVI, pertanto non sono previsti punti di misura minimi fissi.

La valutazione della zona viene effettuata per l'inquinante SO<sub>2</sub> mediante tecniche di stima obiettiva, mentre per CO, Benzene, Benzo(a)Pirene e metalli pesanti si è deciso di continuare la valutazione mediante dati osservati in punti di misura fissi. Per il CO si ritiene opportuno continuarne la misura nelle stazioni da traffico urbano, per validare la modellistica ma razionalizzando le misure, passando da 5 punti di misura a 2. Per il Benzene, agente cancerogeno per l'uomo riconosciuto, vista l'importanza del traffico come fonte di pressione nel territorio regionale, e poiché nel precedente Programma di Valutazione risultava superiore alla SVI, si è ritenuto opportuno mantenere la misura in un sito fisso (stazioni da traffico urbano) per provincia. Pertanto, il numero di punti di misura di Benzene passa nella zona da 5 a 4. Per il Benzo(a)Pirene si è deciso di continuare la misura in siti fissi poiché nel precedente Programma di Valutazione risultava superiore alla SVI e, unitamente ai metalli pesanti, per dare continuità alla serie storica di dati, in relazione al fatto che la stazione appartiene alla rete minima per il PM<sub>10</sub>.

Rimangono invariati i rimanenti punti di misura.

## **Zona IT0892 Pianura Est**

Accanto ai punti di misura minimi in siti fissi, a quelli aggiuntivi e a quelli di supporto, individuati secondo gli Allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010 e Allegato I del DM 22/02/2013, sono stati mantenuti altri punti di misura già esistenti, ad ulteriore supporto del sistema modellistico e per mantenere il più consistente possibile la rete rispetto a quella con la quale si è proceduto alla predisposizione del Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR2020), e i cui dati pertanto verranno impiegati nel monitoraggio delle azioni del PAIR2020.

Gli inquinanti SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, e i metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni) risultano inferiori alla SVI, pertanto non sono previsti punti di misura minimi fissi.

Data la presenza di lavorazioni chimiche industriali consistenti nonché dell'area portuale si è deciso di continuare a mantenere il punto di misura a Ravenna, per avere anche un raffronto per le stime obiettive attuate nelle altre zone.

Parimenti alla Pianura Ovest, per CO, Benzene e metalli pesanti si è deciso di continuare la valutazione mediante dati osservati in punti di misura fissi. Per il CO si ritiene opportuno continuarne la misura nelle stazioni da traffico urbano, per validare la modellistica ma razionalizzando le misure, passando da 5 punti di misura a 2. Per il Benzene, agente cancerogeno per l'uomo riconosciuto, vista l'importanza del traffico come fonte di pressione nel territorio regionale, e poiché nel precedente Programma di Valutazione risultava superiore alla SVI, si è ritenuto opportuno mantenere la misura in un sito fisso (stazioni da traffico urbano) per provincia. Pertanto, il numero di punti di misura di Benzene passa nella zona da 5 a 4. Per i metalli pesanti si è deciso di continuare la misura in siti fissi per dare continuità alla serie storica di dati, e in relazione al fatto che le analisi chimiche sulle polveri risultano necessarie per il Benzo(a)Pirene, che nella classificazione è risultato superiore alla SVI. Rimangono invariati i rimanenti punti di misura.

La configurazione della rete di monitoraggio risultante dalla classificazione e dalle considerazioni effettuate è riportata nella tabella seguente.



## Conclusioni

Sulla base della valutazione della qualità dell'aria ambiente, effettuata tramite dati di monitoraggio misurati in stazioni di misura in siti fissi, mediante campagne con mezzi mobili, con campagne ad hoc di misurazioni sistematiche in siti fissi (vedi capitolo "La valutazione della qualità dell'aria ambiente"), attraverso tecniche di stima obiettiva e a seguito della classificazione delle zone e agglomerati eseguita (vedi capitolo "Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in funzione delle soglie di valutazione superiore ed inferiore"), il programma di valutazione viene aggiornato come segue:

- la RRQA resta sostanzialmente invariata in quanto soddisfa i criteri richiesti dalla normativa e dalle esigenze modellistiche e di peculiarità territoriale;
- non sono previste particolari attività di adeguamento se non la razionalizzazione, sull'intero territorio regionale, dei sensori che misurano CO che passano pertanto da 11 a 5 e di quelli che misurano Benzene che passano da 11 a 9;
- la RRQA risponde all'esigenza di supportare il monitoraggio delle azioni del Piano Aria Integrato Regionale, che ha come orizzonte temporale il 2020, per misurarne l'efficacia;
- ai fini del metodo di valutazione "stime obiettive" verranno impiegati i dati acquisiti da campagne con laboratori mobili nonché da alcuni punti di misura sperimentali di ricerca derivanti dal Progetto Supersito;
- la valutazione dell'esposizione degli ecosistemi e della vegetazione viene effettuata mediante la medesima rete, tramite punti di misura opportunamente scelti, rinviando al Gruppo di Lavoro, costituito da diverso tempo a livello nazionale, la definizione dei punti di misura che siano in accordo con la zonizzazione sovra regionale che è in via di classificazione da parte del medesimo GdL.

Nota: La zonizzazione non viene riesaminata, in quanto non vi sono variazioni dei presupposti su cui è basata ai sensi dell'Appendice I del D.lgs. 155/2010 (vedi capitoli "Valutazione delle pressioni – carico emissivo e urbanizzazione del territorio" e "Caratteristiche orografiche e meteorologiche dell'area"). Si rileva comunque come nell'ultimo quinquennio la Regione Emilia-Romagna abbia visto la costituzione di nuovi Comuni, derivante dalla fusione di Comuni preesistenti, passando quindi da 348 Comuni a 334 al 31/12/2016:

- Valsamoggia, nuovo Comune costituito nel 2014 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Bazzano, Castello di Serravalle, Crespellano, Monteveglio e Savigno;

- Poggio Torriana, nato nel 2014 dalla fusione dei Comuni Poggio Berni e Torriana;
- Sissa Trecasali, nuovo Comune costituito nel 2014 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Sissa e Trecasali;
- Fiscaglia, costituito nel 2014 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Migliaro, Migliarino e Massa Fiscaglia;
- Alto Reno Terme, nuovo Comune costituito nel 2016 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Porretta Terme e Granaglione;
- Polesine Zibello, nuovo Comune costituito nel 2016 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Polesine Parmense e Zibello
- Ventasso, nuovo Comune costituito nel 2016 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Busana, Collagna, Ligonchio e Ramiseto;
- Montescudo-Monte Colombo, nuovo Comune costituito nel 2016 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Montescudo e Monte Colombo;
- Terre del Reno, nuovo Comune costituito nel 2017 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Mirabello e Sant’Agostino;
- Alta Val Tidone, nuovo Comune costituito nel 2018 mediante aggregazione dei territori dei soppressi Comuni di Val Tidone, Caminata, Nibbiano e Pecorara.

Due dei nuovi Comuni, Valsamoggia e Poggio Torriana, sono il risultato dell’aggregazione di Comuni che appartengono a zone differenti (Valsamoggia a Pianura Est ed Appennino, Poggio Torriana a Pianura Est ed Appennino).

Nonostante tali variazioni di confini amministrativi, non si ritiene necessaria una modifica della zonizzazione, in quanto le caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, nonché il grado di urbanizzazione e il carico emissivo, la cui analisi è alla base del processo di zonizzazione, risultano invariate.

Ai fini della comunicazione alla UE secondo la Decisione 2011/850/EC (Decisione IPR), relativamente al calcolo della popolazione e del territorio esposti si procede al calcolo attribuendo i nuovi Comuni alla zona entro cui risiede la sede amministrativa del comune stesso, che per Valsamoggia è la zona Pianura Est e per Poggio Torriana è ancora la Pianura Est, in base anche al principio di precauzione. Si riporta di seguito la rappresentazione della zonizzazione regionale aggiornata sulla base dei nuovi confini amministrativi derivanti dalle fusioni dei Comuni sopra citate



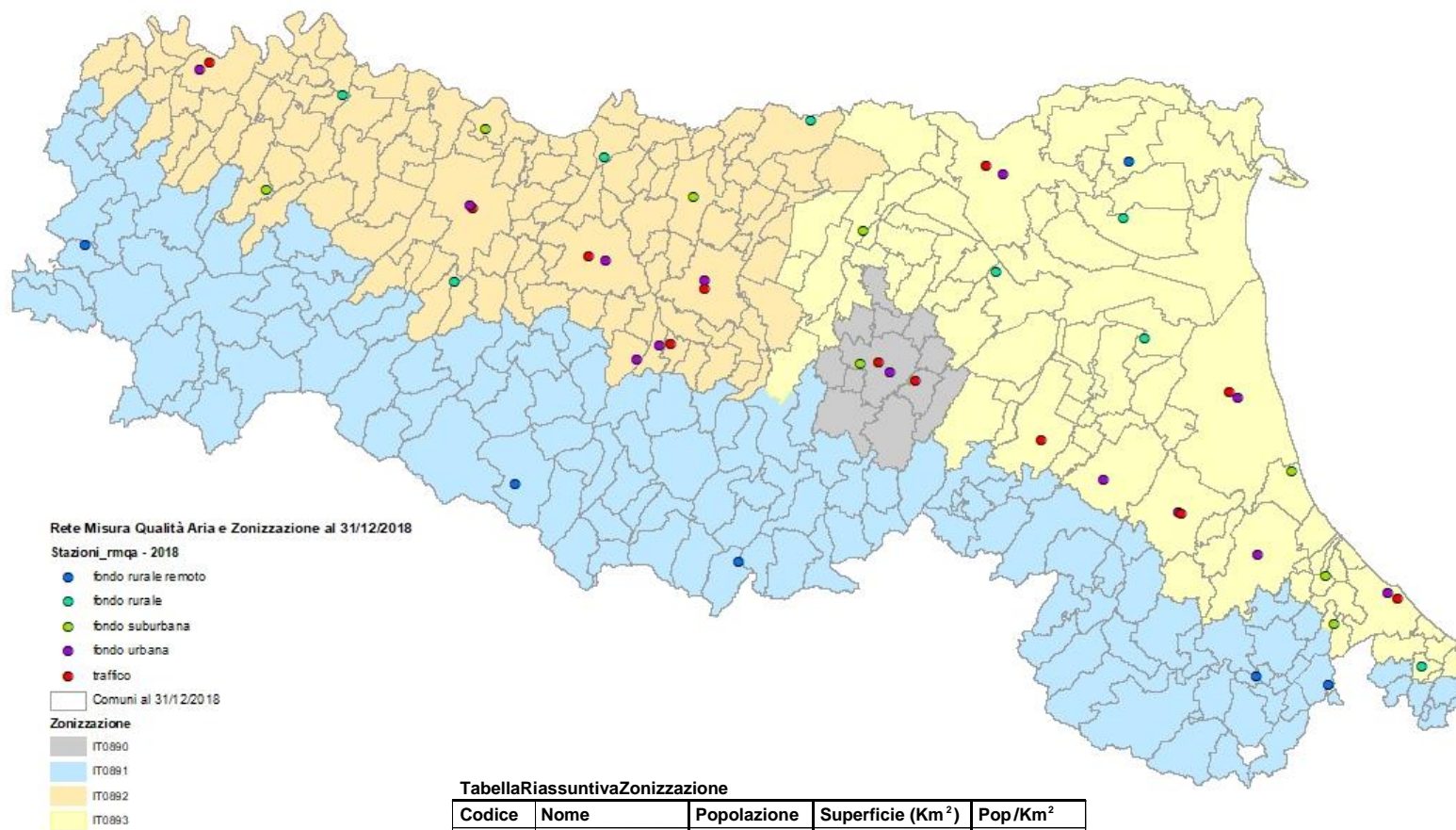


Figura 9 – Rete di misura del Programma di valutazione, zonizzazione e Comuni al 31/12/2018.