

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE ATTRAVERSO STAZIONI FISSE E MOBILI: MODALITÀ TECNICHE, ORGANIZZATIVE E GESTIONALI DEL SNPA

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 26.05.2021. Doc. n. 120/21



MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE ATTRAVERSO STAZIONI FISSE E MOBILI: MODALITÀ TECNICHE, ORGANIZZATIVE E GESTIONALI DEL SNPA

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 26.05.2021. Doc. n. 120/21

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della Legge 28 giugno 2016, n.132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".

Esso costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA.

La legge attribuisce al nuovo soggetto compiti fondamentali quali attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale, monitoraggio dello stato dell'ambiente, controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni, supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali che hanno compiti di amministrazione attiva in campo ambientale, raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali che, unitamente alle informazioni statistiche derivanti dalle predette attività, costituiranno riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della pubblica amministrazione.

Attraverso il Consiglio del SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale e segnala al MiTE e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali. Tale attività si esplica anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente Linee Guida o Report, pubblicati sul sito del Sistema SNPA e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

Citare questo documento come segue:

"Monitoraggio della qualità dell'aria ambiente attraverso stazioni fisse e mobili: modalità tecniche, organizzative e gestionali del SNPA. SNPA, Report 20/2021".

ISBN 978-88-448-1057-3

© Report SNPA, 20/2021

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Coordinamento della pubblicazione online:

Daria Mazzella – ISPRA

Copertina: Alessia Marinelli – Ufficio Grafica ISPRA

Foto di copertina: Luigi Chialvo – ARPA Lazio

Giugno 2021

Abstract

In questo rapporto sono descritti gli aspetti organizzativi e gestionali delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria. Sei temi specifici sono stati approfonditi attraverso una ricognizione dello stato dell'arte, al fine di individuare gli aspetti metodologico-operativi salienti per la realizzazione delle attività, da cui trarre elementi utili per aumentare l'omogeneità dell'approccio sul territorio nazionale.

Parole chiave: qualità dell'aria, monitoraggio, reti, valutazione

Abstract

This report describes the organizational and management aspects of the air quality monitoring activities carried out by the SNPA. Six specific themes were explored through a survey of the state of the art, in order to identify the salient methodological-operational aspects for the implementation of the activities, from which to draw useful elements to increase the homogeneity of the approach on the national territory.

Keywords: air quality, monitoring, network, assessment

AUTORI

Capitolo 1 (progetti di zonizzazione e classificazione)

Mariacarmela Cusano - ISPRA (coordinamento)
Silvia Barberini - ARPA LAZIO
Claudia Tarricone - ARPA VDA
Anna Di Leo - ARPA LOMBARDIA
Claudia Tuoto - ARPA CALABRIA

Capitolo 2 (programmi di valutazione)

Giorgio Cattani - ISPRA (coordinamento)
Silvia Barberini - ARPA LAZIO
Simona Maccaferri - ARPAE EMILIA ROMAGNA
Anna Di Leo - ARPA LOMBARDIA
Paolo D'Auria, Anna Ballirano - ARPA CAMPANIA
Anna Abita - ARPA SICILIA
Alessandro Serci - ARPAS
Sebastiano Bianco, Carlo Bellina, Carlo Colangeli -
ARTA ABRUZZO
Massimo Guariento - APPA BOLZANO
Gabriele Tonidandel - APPA TRENTO

Capitolo 3 (utilizzo e gestione laboratori mobili)

Luca Torreggiani - ARPAE ER (Coordinamento)
Giovanna Marson - ARPAV
Alessandro Di Giosa - ARPA LAZIO
Guglielmo Tanganelli - ARPAT
Guido Lanzani - ARPA LOMBARDIA
Luca Verdi - APPABZ
Alessandro Serci - ARPAS
Sebastiano Bianco, Carlo Bellina, Carlo Colangeli -
ARTA ABRUZZO
Alessandro Di Menno di Bucchianico - ISPRA
Marco Pompei - ARPA UMBRIA

Capitolo 4 (stazioni per le sorgenti puntuali)

Claudia Tarricone - ARPA VDA (coordinamento)
Guido Lanzani - ARPA LOMBARDIA
Carla Barbieri - ARPAE EMILIA ROMAGNA

Luigi Pierno - ARPA MOLISE
Marco Bellini - ARPA FVG
Marco Pompei - ARPA UMBRIA

Capitolo 5 (monitoraggio di altri inquinanti)

Cristina Colombi - ARPA LOMBARDIA (coordinamento)
Bianca Patrizia Andreini, Guglielmo Tanganelli - ARPAT
Giovanna Marson - ARPAV
Lorenzo Angiuli, Fiorella Mazzone - ARPA PUGLIA
Anna Crisci, Laura Bruno - ARPA BASILICATA
Lucia Basiricò - ARPA SICILIA
Alessandro - Serci ARPAS
Edi Baiutti - ARPA FVG

Capitolo 6 (uso di modelli per la valutazione della qualità dell'aria)

Lorenzo Angiuli - ARPA PUGLIA (coordinamento)
Fiorella Mazzone - ARPA PUGLIA
Silvia Barberini - ARPA LAZIO
Anna Di Leo - ARPA LOMBARDIA
Giuseppe Madonia - ARPA SICILIA
Stefano Bande - ARPA PIEMONTE
Francesco Lollobrigida - ARPA PIEMONTE
Marco Vecchiocattivi - ARPA UMBRIA
Massimo Guariento - APPA BOLZANO
Giovanni Bonafè - ARPA FVG
Gabriele Tonidandel - APPA TRENTO

Hanno inoltre contribuito:

Fulvio Stel - ARPA FVG
Marco Salustri - ARPA MARCHE
Chiara Agostini, Vanes Poluzzi - ARPAE ER
Andrea Bolignano - ARPA LAZIO
Monica Beggato, Massimiliano Pescetto - ARPAL
Fiammetta Dini - ARPAT

INDICE

AUTORI	4
INTRODUZIONE	7
1. PROGETTI DI ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE	9
1.1 Riferimenti normativi.....	9
1.2 Ricognizione Progetti regionali/provinciali di Zonizzazione e Classificazione per gli inquinanti PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , O ₃ (modulo 1).....	10
1.2.1 Data di approvazione dei progetti di zonizzazione e anno di inizio <i>reporting</i>	10
1.2.2 Revisione dei progetti di zonizzazione e stato di aggiornamento	11
1.2.3 Anno di fine validità della classificazione e stato di aggiornamento	13
1.3 Ricognizione per singole zone (modulo 2, modulo 3)	14
1.3.1 Progetti di zonizzazione per gli inquinanti PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ (modulo 2)	14
1.3.2 Progetti di zonizzazione per l'inquinante O ₃ (modulo 3)	17
1.4 Zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi	20
1.5 Problematiche emerse	21
1.6 Proposte e prospettive future	22
2. PROGRAMMI DI VALUTAZIONE	23
2.1 La progettazione delle reti di monitoraggio	23
2.2 Informazioni sul PdV attualmente in vigore	25
2.3 Aggiornamento del PDV	26
2.4 Stato della rete di monitoraggio.....	28
2.5 Problematiche emerse	34
2.6 Proposte e prospettive future	35
3. UTILIZZO E GESTIONE DEI LABORATORI MOBILI.....	37
3.1 Ricognizione risorse a disposizione	37
3.2 Finalità e modalità	39
3.3 Gestione Amministrativa	40

3.4	Gestione tecnica ed elaborazioni.....	40
3.5	prospettive future e considerazioni	42
3.6	considerazioni di sintesi	45
4.	STAZIONI PER LE SORGENTI PUNTUALI.....	47
4.1	Il riferimento normativo	47
4.2	Tipo di zona.....	48
4.3	Tipo di Stazione	50
4.4	Le stazioni industriali sono prescritte in un procedimento autorizzativo? Quale?	52
4.5	Proprietà e costi di gestione	54
4.6	Le stazioni fanno parte dei Piani di Valutazione?	55
4.7	Le procedure di garanzia di qualità previste dal Dm 30/3/2017 sono applicate anche alle misure delle stazioni per Le sorgenti puntuali?	56
4.8	Chi si occupa della validazione dei dati?	57
4.9	Quali impianti sono oggetto di monitoraggio?	58
4.10	Inquinanti misurati	60
4.11	Prospettive future e considerazioni.....	62
5.	MONITORAGGIO ALTRI INQUINANTI.....	63
5.1	Approfondimenti sul particolato atmosferico.....	63
5.2	Misure di gas.....	67
5.3	Misure di deposizioni	70
5.4	Misure di odore.....	71
5.5	Modalità e problematiche di gestione	72
5.6	Prospettive future e considerazioni.....	74
6.	USO DI MODELLI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	75
6.1	Informazioni generali circa l'utilizzo o meno di strumenti modellistici per le finalità del D.Lgs. 155/2010 75	
6.2	Informazioni sull'utilizzo di modelli per le finalità del D.Lgs. 155/2010.....	78
6.3	Informazioni sull'utilizzo dei modelli per la valutazione della qualità dell'aria	80
6.4	Informazioni sull'utilizzo di modelli per la valutazione del superamento dei limiti normativi	83
6.5	Problematiche emerse	86
6.6	Proposte e prospettive future	86

INTRODUZIONE

La gestione e la valutazione della qualità dell'aria, effettuata sulla base di quanto previsto dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i., è in capo alle Regioni e Province Autonome, che comunicano annualmente tramite ISPRA le informazioni utili a livello nazionale ed europeo.

I dati di concentrazione degli inquinanti in atmosfera, tramite i quali effettuare le valutazioni, vengono misurati dalle ARPA/APPA nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.

La dislocazione delle stazioni è conseguente alla zonizzazione del territorio ed alla successiva classificazione delle zone e degli agglomerati. Le modalità da seguire per giungere alla valutazione della qualità dell'aria in ciascuna zona vengono descritte nel programma di valutazione (PdV) e possono comprendere l'utilizzo di stazioni di misurazione per le misure in siti fissi, per le misure indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva da applicarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010. L'insieme delle stazioni di misurazione indicate nel programma di valutazione costituisce la "rete regionale".

L'insieme delle reti regionali forma la rete nazionale.

L'obiettivo del sotto gruppo operativo II/03-01 "Reti di monitoraggio qualità dell'aria", confluito a giugno 2020 nella rete dei referenti sulla qualità dell'aria (RRTEM II/02) è stato quello di analizzare gli aspetti organizzativi e gestionali delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria, condividere "buone pratiche" e valutarne l'eventuale trasferibilità, individuare gli aspetti metodologico-operativi salienti per la realizzazione delle attività, da cui trarre elementi utili per aumentare l'omogeneità dell'approccio sul territorio nazionale.

In particolare sono stati selezionati diversi temi specifici che sono stati approfonditi attraverso una ricognizione dello stato dell'arte, svolta da sottogruppi individuati tra i componenti del gruppo di lavoro:

- Ricognizione dei progetti di zonizzazione, classificazione e disegno delle reti regionali (capitolo 1);
- Ricognizione dei Programmi di Valutazione regionali (capitolo 2);
- Ricognizione utilizzo e gestione stazioni mobili per la valutazione della qualità dell'aria (capitolo 3);
- Ricognizione utilizzo e gestione delle stazioni per le sorgenti puntuali (capitolo 4);
- Ricognizione relativa ai punti di misura di *altri* inquinanti, ossia quelli non disciplinati dalla norma o per i quali non sono previsti valori limite o obiettivo (capitolo 5);
- Ricognizione sull'uso integrato di modelli e misure (capitolo 6).

In ciascun capitolo sono evidenziati alcuni aspetti problematici emersi dalle ricognizioni e sono indicate proposte e prospettive future orientate allo sviluppo e alla condivisione di criteri per l'ottimizzazione delle attività di valutazione della qualità dell'aria svolte dall'SNPA.

1. PROGETTI DI ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Come riportato nel D.Lgs. 155/2010 (Art. 1) “La zonizzazione dell'intero territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche in conformità alle disposizioni del presente decreto”.

I criteri da seguire per la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, sono indicati nell'Appendice I “Criteri per la zonizzazione del territorio” del D.Lgs. 155/2010.

La zonizzazione va riesaminata se variano i presupposti su cui si è basata.

La zonizzazione del territorio, secondo il D.Lgs. 155/2010 (Art. 1 comma d) richiede in primo luogo l'individuazione degli agglomerati e successivamente quella delle altre zone:

- gli **agglomerati** sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa;

- le altre **zone** sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpare tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti.

Inoltre per gli inquinanti con prevalente o totale natura “secondaria” (ovvero che si formano in toto o in parte in atmosfera a partire da altri inquinanti o sostanze attraverso reazioni chimiche, anche catalizzate dalla radiazione solare), come il PM₁₀, il PM_{2.5}, gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ozono (O₃) “il processo di zonizzazione presuppone l'analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui una o più di tali caratteristiche sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti” (Appendice I, comma 4).

Per gli inquinanti “primari” come il piombo, il monossido di carbonio, gli ossidi di zolfo, il benzene, il benzo(a)pirene e i metalli (Appendice I, comma 6) “la zonizzazione deve essere effettuata in funzione del carico emissivo”.

“Le zonizzazioni effettuate in relazione ai diversi inquinanti devono essere tra loro integrate in modo tale che, laddove siano state identificate per un inquinante zone più ampie e per uno o altri inquinanti zone più ridotte, è opportuno che le zone più ampie coincidano con l'accorpamento di quelle più ridotte (Appendice I, comma 9).

Per maggiori dettagli si rimanda al D.Lgs. 155/2010 (Appendice I).

L'attività di “Ricognizione dei progetti di zonizzazione, classificazione e disegno delle reti regionali” ha perseguito due obiettivi principali:

- fornire un quadro aggiornato su scala nazionale sullo stato di revisione dei Progetti di Zonizzazione e relativa classificazione delle zone e degli agglomerati;

- indagare i criteri (fra quelli stabiliti dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010) che hanno avuto maggior peso nell'individuazione delle singole zone, al fine di verificare a livello nazionale l'omogeneità della suddivisione del territorio ai fini della qualità dell'aria e valutare quali sono stati i criteri prevalentemente applicati.

1.2 RICOGNIZIONE PROGETTI REGIONALI/PROVINCIALI DI ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE PER GLI INQUINANTI PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, O₃ (modulo 1)

Nel modulo 1 sono state raccolte le informazioni di carattere più generale in merito ai Progetti di Zonizzazione e Classificazione per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ e O₃.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'analisi delle informazioni fornite in merito a 21 Progetti di Zonizzazione e Classificazione.

1.2.1 Data di approvazione dei progetti di zonizzazione e anno di inizio reporting

La gran parte dei Progetti di Zonizzazione (81%) è stata approvata fra il 2010 e 2015; solo in un caso l'approvazione risulta molto datata (2005) (Figura 1.1).

L'Anno di inizio per il reporting basato sul progetto di zonizzazione in vigore (Figura 1.2) conferma quanto già emerso dalla data di approvazione. Pertanto la zonizzazione approvata diventa immediatamente la base secondo cui effettuare il reporting.

Data di approvazione dei progetti di zonizzazione

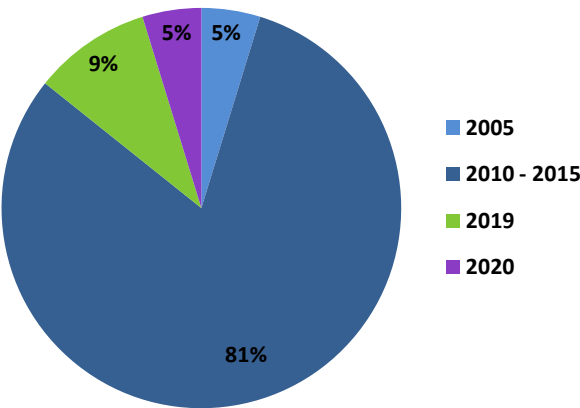


Figura 1.1. Data di approvazione dei Progetti di Zonizzazione in vigore.
Fonte: SNPA

Primo anno di reporting basato sul progetto di zonizzazione in vigore

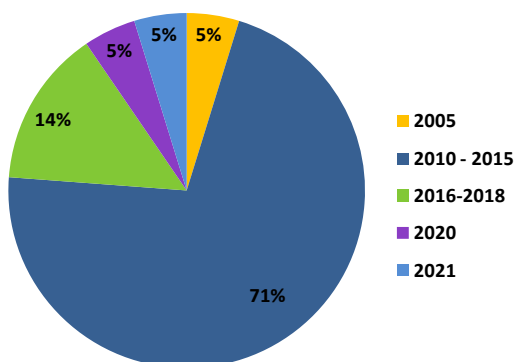


Figura 1.2. Primo anno di *reporting* basato sul Progetto di Zonizzazione.

Fonte: SNPA

1.2.2 Revisione dei progetti di zonizzazione e stato di aggiornamento

Dai dati raccolti è emerso che circa il 70% dei progetti (14 su 21) si trova alla prima revisione della zonizzazione (Figura 1.3).

Per quanto riguarda lo *stato di aggiornamento della zonizzazione*, nel 43% (9 su 21) dei casi non si prevedono aggiornamenti dei Progetti di Zonizzazione; nel 33% (7 su 21) i progetti sono in fase istruttoria (Figura 1.4).

Revisione zonizzazione

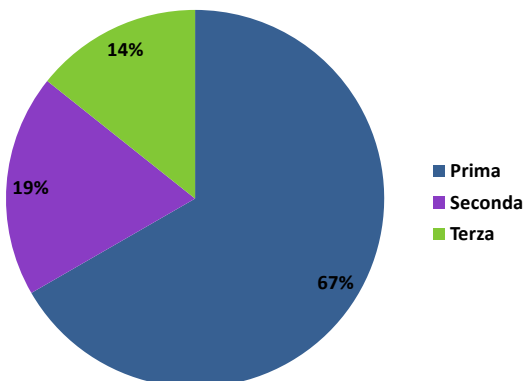


Figura 1.3. Revisione dei Progetti di Zonizzazione.

Fonte: SNPA

Stato di aggiornamento dei progetti di zonizzazione

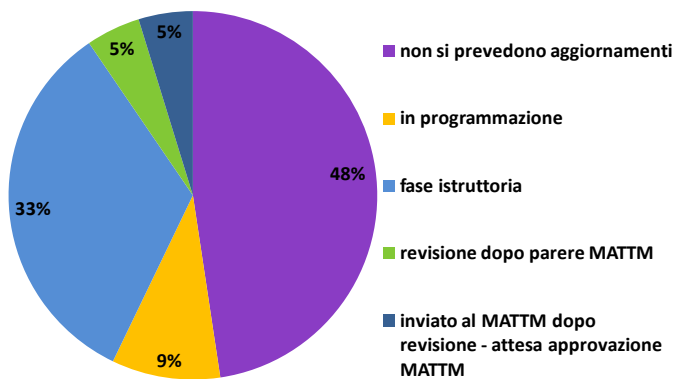


Figura 1.4. Stato di aggiornamento dei Progetti di Zonizzazione.
Fonte: SNPA

Nella Tabella 1.1 è riportato lo *stato di aggiornamento* dei Progetti di Zonizzazione, rispetto alla loro data di approvazione. Ponendo l'attenzione sui progetti più datati, si può osservare che quello approvato nel 2005 si trova in una fase avanzata del processo di revisione, quello approvato nel 2010 è in fase istruttoria, mentre per tutti quelli approvati nel 2011 non si prevedono aggiornamenti.

Tabella 1.1. *Stato di aggiornamento* dei Progetti di Zonizzazione - dettaglio per data di approvazione

Anno di approvazione del progetto di zonizzazione	Numero di progetti	Stato di aggiornamento
2005	1	inviato al MATTM dopo revisione - attesa approvazione MATTM
2010	1	fase istruttoria
2011	4	non si prevedono aggiornamenti
2012	3	fase istruttoria
	1	in programmazione
2013	2	fase istruttoria
	1	non si prevedono aggiornamenti
2014	2	non si prevedono aggiornamenti
	1	fase istruttoria
	1	in programmazione
2015	1	non si prevedono aggiornamenti
2019	1	non si prevedono aggiornamenti
	1	revisione dopo parere MATTM
2020	1	non si prevedono aggiornamenti

1.2.3 Anno di fine validità della classificazione e stato di aggiornamento

La *classificazione di zone e agglomerati* ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente deve essere riesaminata "almeno ogni cinque anni" (D.Lgs. 155/2010, Art. 4).

Dalle informazioni raccolte è emerso (Figura 1.5 (a)) che per 3 regioni/province autonome la relativa *classificazione di zone e agglomerati* avrebbe dovuto essere aggiornata già dal 2019 (anno di fine validità 2018), e per altre 3 regioni/province autonome dal 2020 (anno di fine validità 2019).

Considerando anche i 6 casi per i quali è stato indicato il 2020 come *Anno di fine validità della classificazione*, nel 2021 la *classificazione* andrebbe riesaminata nel 57% (12/21) dei casi (Figura 1.5 (b)).

Dallo *stato di aggiornamento* fornito in merito alla *classificazione di zone e agglomerati*, risulta che per i casi con *anno di fine validità* 2018 e 2019, e per 5 (dei 6) casi con *anno di fine validità* 2020, la nuova classificazione è in *fase istruttoria*. In un solo caso con *anno di fine validità della classificazione* 2020 è stato dichiarato che non sono previsti aggiornamenti.

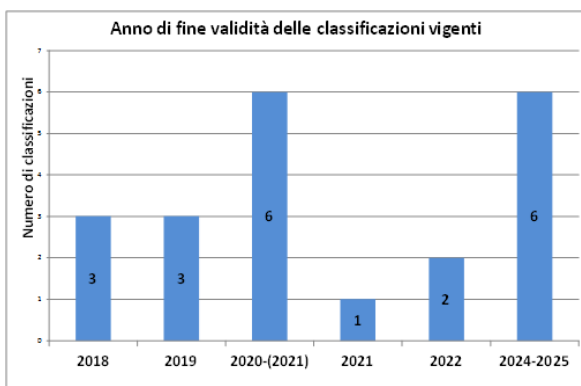


Figura 1.5(a). Anno di fine validità delle classificazioni vigenti.

Anno di fine validità delle classificazioni vigenti

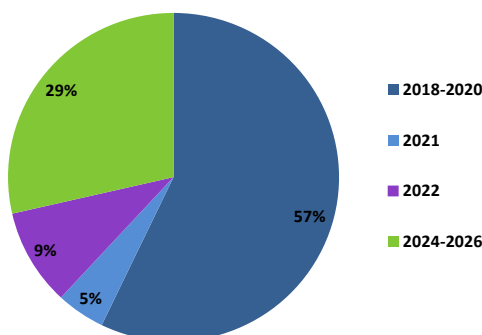


Figura 1.5(b). Anno di fine validità delle classificazioni vigenti.

Fonte: SNPA

1.3 RICOGNIZIONE PER SINGOLE ZONE
(modulo 2, modulo 3)

Due sono gli obiettivi perseguiti dai moduli 2 e 3, quello di esaminare i criteri (fra quelli stabiliti dal D.Lgs. 155/2010) che hanno avuto il maggior “peso” nell’individuazione delle singole zone, e quello di determinare la *tipologia di zona* per le zone diverse dall’agglomerato; perciò le informazioni sono state raccolte per singola zona.

1.3.1 Progetti di zonizzazione per gli inquinanti
PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ (modulo 2)

Il territorio nazionale risulta suddiviso ai fini della valutazione della qualità dell’aria, per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2,5} ed NO₂, in 81 zone di cui 21 di tipo *agglomerato*.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall’analisi delle informazioni fornite in merito alle 81 zone di cui sopra, relative a 21 Progetti di Zonizzazione.

Per quanto riguarda gli AGGLOMERATI, i criteri che hanno avuto un peso *alto* nella loro individuazione sono risultati l’“Assetto urbanistico, popolazione e densità abitativa” (39%) e il “Grado di urbanizzazione del territorio” (34%) (Figura 1.6).

Se invece si considerano le ZONE (non agglomerato), i criteri che hanno avuto un peso *alto* nella loro individuazione sono risultati le “Caratteristiche orografiche” (29%) e le “Condizione meteo-climatiche” (25%) (Figura 1.7).

Criteri per l'individuazione di AGGLOMERATI
zonizzazione PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂

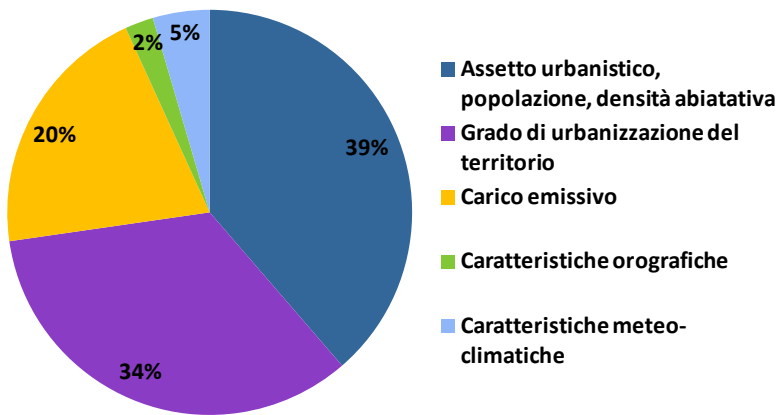


Figura 1.6. Criteri con peso *alto* nell’individuazione degli AGGLOMERATI - zonizzazione per PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂.
Fonte: SNPA

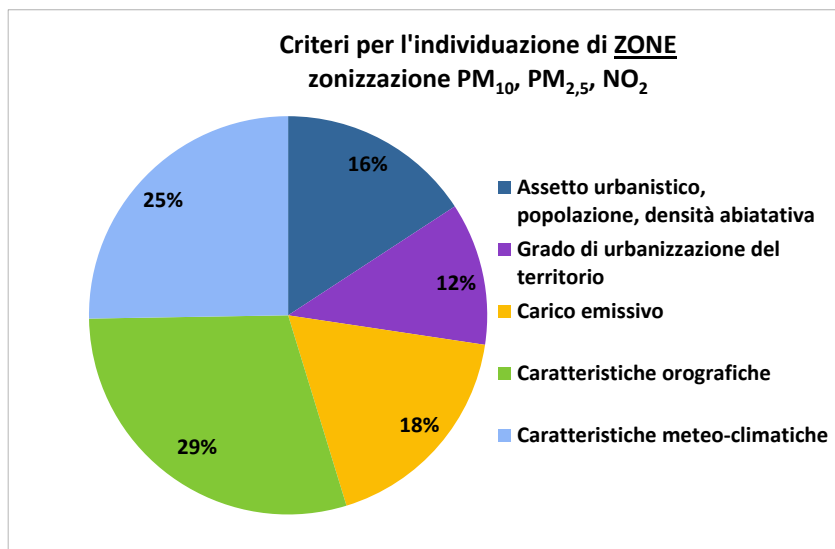


Figura 1.7. Criteri con peso *alto* nell'individuazione delle ZONE - zonizzazione PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂.

Fonte: SNPA

Riguardo alla *tipologia di zona*, il modulo 2 prevedeva 11 opzioni di scelta, una per individuare gli agglomerati e le altre 10 per definire la tipologia delle altre zone. Di queste 10 opzioni, 3 riguardavano il tipo di carico emissivo (zona ad elevata urbanizzazione, zona industriale, zona di mantenimento o a bassa pressione antropica), mentre le altre 7 facevano riferimento alle caratteristiche orografiche.

Di seguito si riporta la mappa con le zonizzazioni regionali/provinciali per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, realizzata sulla base delle informazioni fornite, in formato GIS (Geographic Information System), da Regioni e Province autonome nell'ambito della trasmissione dei

dati e delle informazioni sulla qualità dell'aria, alla Commissione Europea (CE), relativamente al 2019 (Direttiva 2008/50/CE, Decisione 2011/850/EU), e tenendo conto della *tipologia di zona* indicata nel modulo 2.

Coerentemente con quanto emerso in Figura 1.7, osservando la mappa appare evidente che l'individuazione delle zone, in alcuni casi è stata guidata dalle caratteristiche orografiche (e condizioni meteo climatiche), mentre in altri hanno prevalso i fattori di pressione come il grado di urbanizzazione del territorio.

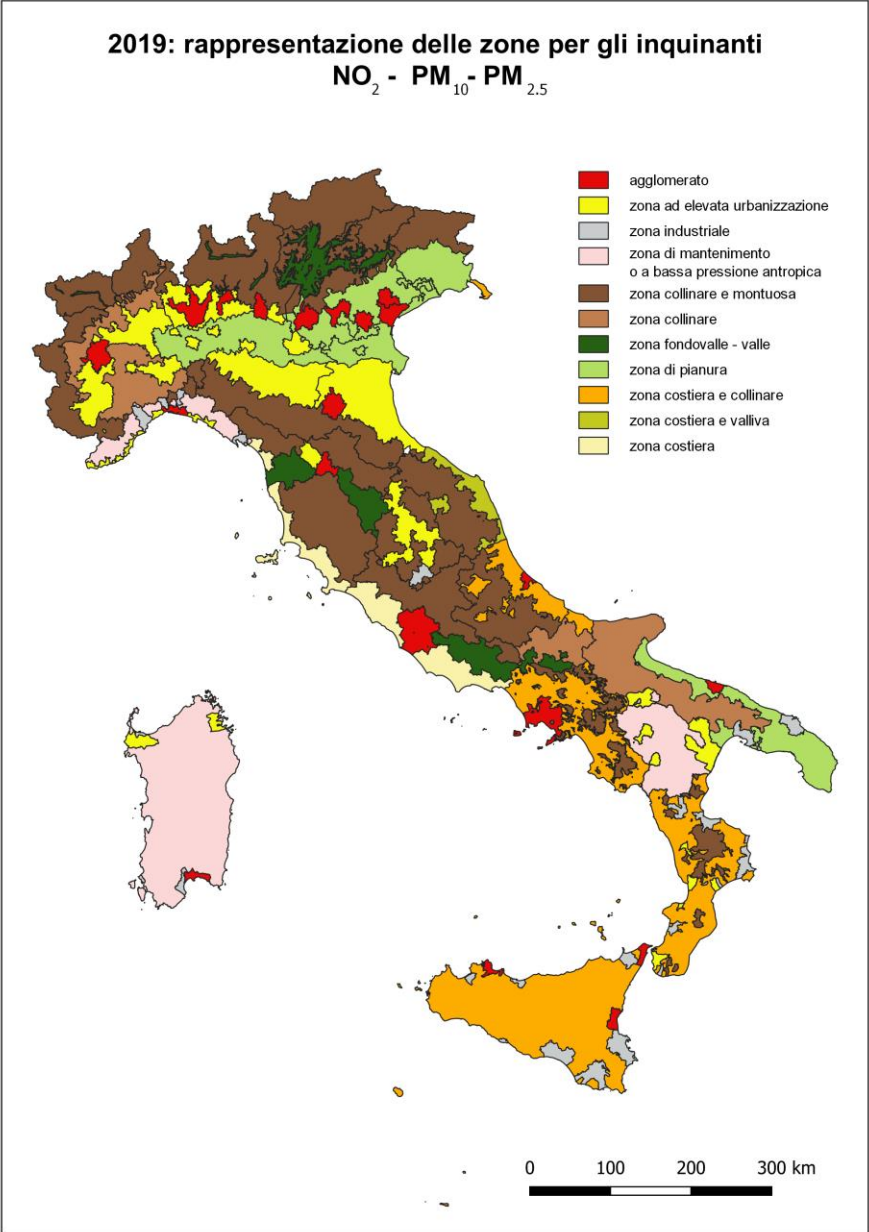


Figura 1.8. Zonizzazioni regionali/provinciali per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2.5} e NO₂.

Fonte: SNPA

1.3.2 Progetti di zonizzazione per l'inquinante O₃ (modulo 3)

Il territorio nazionale risulta suddiviso ai fini della valutazione della qualità dell'aria per l'inquinante O₃, in 66 zone, di cui 21 di tipo *agglomerato*.

Nel modulo 3 sono state fornite informazioni in merito a "solo" 12 Progetti di zonizzazione, tuttavia bisogna tener conto dei 6 casi in cui la zonizzazione per l'ozono non è diversa da quella relativa agli altri inquinanti (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂) e quindi le informazioni sono state già riportate nel modulo 2 (Prov. Aut. di Bolzano, Veneto, Friuli Venezia

Giulia, Marche e Puglia); invece non sono stati forniti dati relativamente a 3 Progetti di zonizzazione (Piemonte, Province aut. di Trento e Umbria).

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'analisi delle informazioni relative ai 18 progetti di cui sopra, per un totale di 62 zone.

Per quanto riguarda gli AGGLOMERATI, i criteri che hanno avuto un peso *alto* nella loro individuazione, sono risultati l'"Assetto urbanistico, popolazione e densità abitativa" (37%) e il "Grado di urbanizzazione del territorio" (37%) (Figura 1.9).

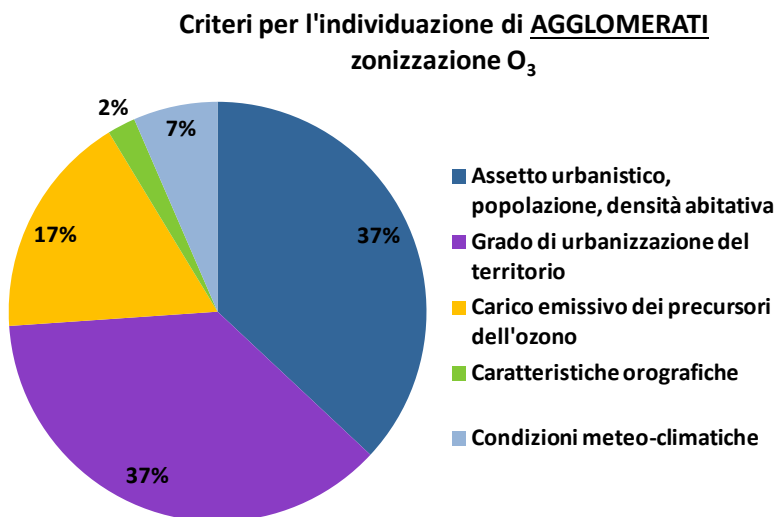


Figura 1.9. Criteri con peso *alto* nell'individuazione degli AGGLOMERATI - zonizzazione O₃.

Fonte: SNPA

Se invece si considerano le ZONE (non agglomerato), i criteri che hanno avuto un peso *alto* nella loro individuazione, sono risultati le "Caratteristiche

orografiche" (37%) e a seguire le "Condizione meteo-climatiche" (32%) (Figura 1.10).

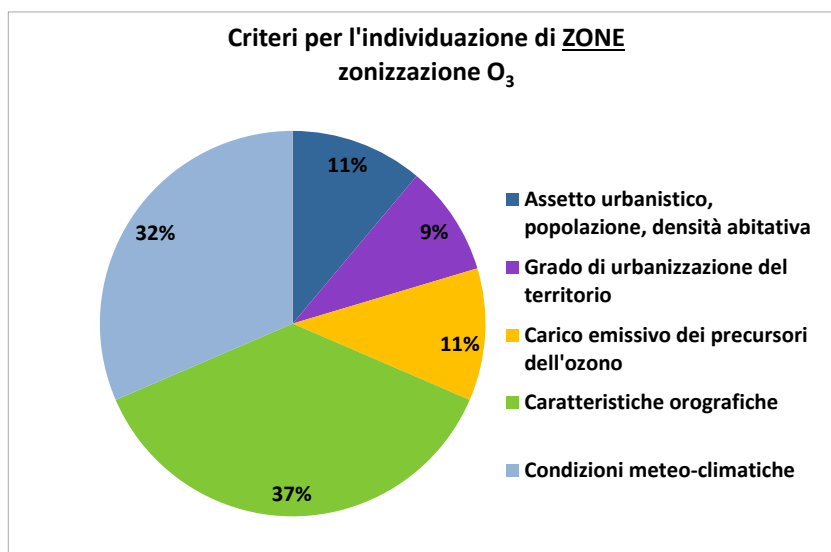


Figura 1.10. Criteri con peso *alto* nell'individuazione delle ZONE - zonizzazione O₃.

Fonte: SNPA

Riguardo alla *tipologia di zona*, il modulo 3 prevedeva 10 opzioni di scelta, di cui una per individuare gli agglomerati e le altre 9 per definire la tipologia delle altre zone. Di queste 9 opzioni, una riguardava il tipo di carico emissivo (zona industriale), 7 facevano riferimento alle caratteristiche orografiche, e l'ultima opzione, "Zona ozono" per i casi in cui era stata individuata un'unica zona sul territorio regionale/ provinciale, escludendo solo gli eventuali agglomerati.

Di seguito si riporta la mappa con le zonizzazioni regionali/provinciali per l'inquinante O₃, realizzata sulla base delle informazioni fornite, in formato GIS

(Geographic Information System), da Regioni e Province autonome nell'ambito della trasmissione dei dati e delle informazioni sulla qualità dell'aria alla CE, relativamente al 2019 (Direttiva 2008/50/CE, Decisione 2011/850/EU), e tenendo conto della *tipologia di zona* indicata nel modulo 3.

A questo riguardo va precisato che per le zone per cui non è stato compilato il modulo 3, la *tipologia di zona* è stata ricavata, dalle indicazioni già fornite nel modulo 2, nei casi in cui la zonizzazione per l'ozono equivale a quella per gli altri inquinanti (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂), e dal nome delle zone, negli altri casi.

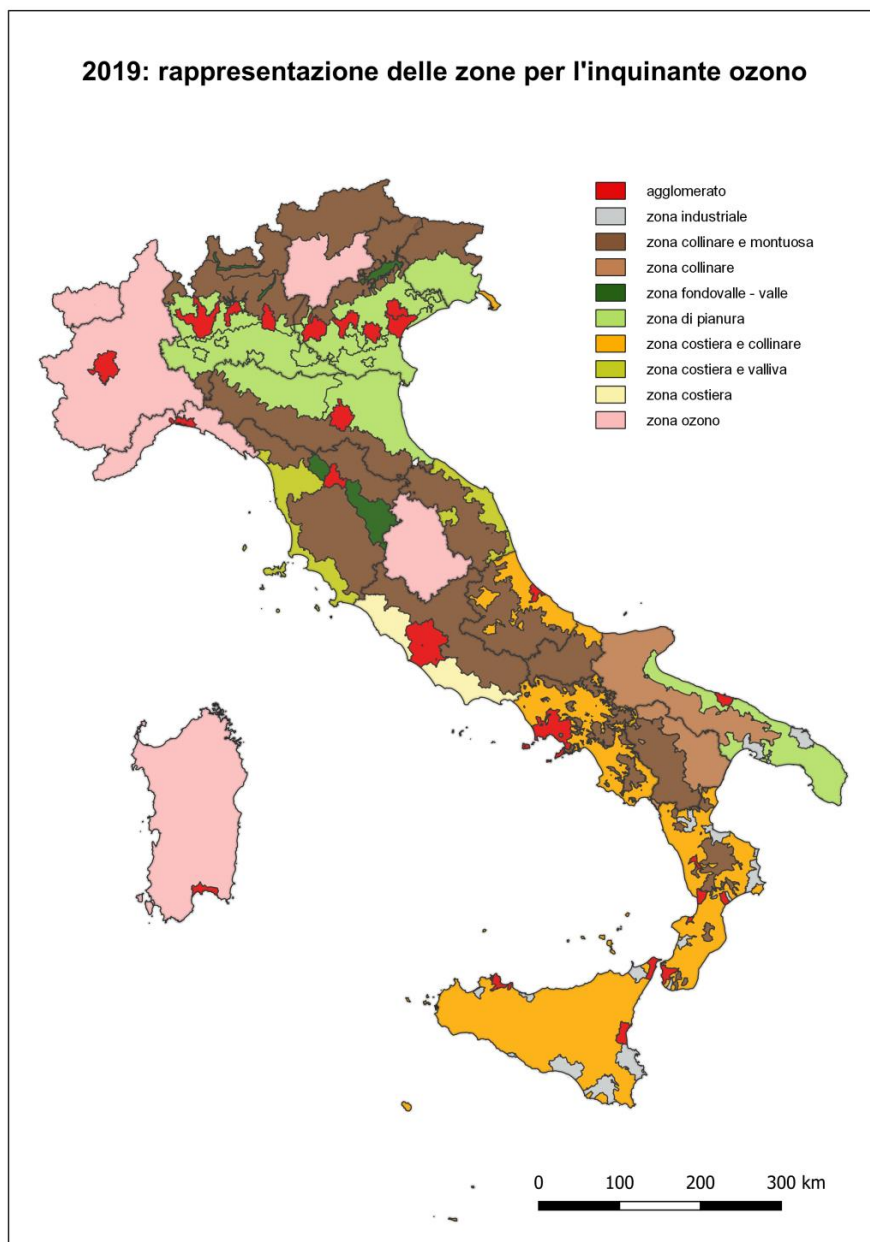


Figura 1.11. Zonizzazioni regionali/provinciali per l'inquinante O_3 .

Fonte: SNPA

1.4 ZONIZZAZIONE AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON RIFERIMENTO ALLA VEGETAZIONE ED AGLI ECOSISTEMI

Secondo la normativa vigente *La zonizzazione relativa alla valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi non corrisponde necessariamente a quella relativa alla valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla salute umana. Ai fini di tale zonizzazione le regioni e le province autonome individuano zone sovraregionali ai sensi dell'articolo 3, comma 4 (D.Lgs 155/2010, Appendice I, comma 10).*

Il Report di Sistema SNPA 17/2020 "LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA EDIZIONE 2020" ha fornito un quadro aggiornato sulla zonizzazione ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi; di seguito si riportano i punti principali:

- le zone sovra-regionali di cui sopra, non sono state ancora individuate, sebbene siano state fatte diverse valutazioni nell'ambito del *coordinamento ex art. 20 D.Lgs. 155/2010*;
- la maggior parte delle regioni/province autonome non ha una zonizzazione per la protezione della vegetazione;
- tutte le regioni/province autonome effettuano il monitoraggio degli inquinanti rilevanti ai fini della protezione della vegetazione (utilizzando i punti di misura stabiliti ai fini della protezione della salute umana), anche se la particolare conformazione orografica del territorio nazionale rende spesso difficile rispettare i requisiti di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa;

- i dati rilevati ai fini della protezione della vegetazione vengono trasmessi regolarmente alla Commissione Europea dalle regioni e province autonome, per il tramite del MATTM, ai sensi della Decisione 2011/850/EU.

In conclusione, la valutazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della vegetazione, per essere conforme a quanto stabilito dalla normativa vigente, dovrebbe potersi basare su una zonizzazione sovra-regionale.

Un gruppo di lavoro (gdl) finalizzato alla realizzazione della *zonizzazione per la protezione della vegetazione*, venne istituito nel 2012, come sotto gruppo del *Coordinamento ex art. 20 D.Lgs. 155/2010* (costituito da esperti appartenenti al MATTM, all'ENEA, all'ISPRA e alle regioni Valle d'Aosta, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Lazio e Abruzzo). A luglio 2015, in una riunione del coordinamento, venne presentata dal gdl una proposta di *zonizzazione per la protezione della vegetazione*; tale proposta però non venne approvata, sia per un problema di tipo burocratico, in quanto il MATTM non può approvare qualcosa che invece rientra nei poteri delle regioni e delle province autonome, come una zonizzazione, sia a causa del mancato accordo fra questi enti in merito alle stazioni da condividere nell'ambito di questa zonizzazione sovra-regionale.

Nell'ambito dell'attività di ricognizione dei Progetti di Zonizzazione, sono state raccolte anche informazioni riguardanti la protezione della vegetazione, ma va evidenziato che esse sono state fornite solo per 13 Regioni e per una Provincia autonoma (Tabella 1.2).

Tabella 1.2. Informazioni riguardanti la valutazione degli impatti sulla vegetazione

Regioni/Province autonome	Indicare il numero dei punti di misura utilizzati per la valutazione degli impatti sulla vegetazione (es. AOT40)	Valutare se i punti esistenti sono sufficienti per rappresentare gli impatti su tutta la vegetazione presente sul territorio regionale/provinciale	Valutare se i punti esistenti sono sufficienti per rappresentare gli impatti sulla vegetazione nella sola zona (*) in cui ricadono
Valle d'Aosta	2	Sì	Sì
Lombardia	10	Sì	Sì
Prov. aut. Bolzano	1	Sì	Sì
Veneto	7	Sì	Sì
Liguria	7	Sì	Sì
Emilia Romagna	14	Sì	Sì
Toscana	10	Sì	Sì
Lazio	0		
Molise	1	Sì	Sì
Campania	1	Sì	Sì
Basilicata	15	No	No
Calabria	1		
Sicilia	4	Sì	Sì
Sardegna	9	Sì	Sì

(*) in assenza di una zonizzazione per la protezione della vegetazione, la zona è quella individuata nella zonizzazione per la protezione della salute umana.

1.5 PROBLEMATICHE EMERSE

Dalle informazioni raccolte nell'ambito dell'attività di ricognizione dei Progetti di Zonizzazione e Classificazione, è emerso che le tempistiche stabilite dalla normativa vigente ("almeno ogni cinque anni", D.Lgs. 155/2010, Art. 4) per il riesame della *classificazione di zone e agglomerati*, in alcuni casi (per alcune regioni/province autonome) non sono sempre rispettate.

Come già evidenziato nel paragrafo 1.4, non si dispone, su scala nazionale, di una *zonizzazione relativa alla*

valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi conforme ai requisiti stabiliti dal D.Lgs. 155/2010. Solo alcune regioni hanno sopperito a questa mancanza dotandosi di una zonizzazione regionale per la valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi, le altre regioni di fatto non effettuano questa valutazione.

1.6 PROPOSTE E PROSPETTIVE FUTURE

Sulla base delle informazioni raccolte nell'ambito della ricognizione dei Progetti di Zonizzazione e Classificazione, si avanzano le seguenti proposte:

- ✓ verificare la possibilità di individuare criteri omogenei per l'individuazione di zone con caratteristiche comuni, anche su scala sovra-regionale.
A titolo di esempio si considerino le zone montane, individuate dalle Regioni attraverso l'applicazione di criteri differenti, ma la cui classificazione può risultare uguale. Si propone di individuare criteri comuni "dominanti" a fronte di zone "omogenee" anche se appartenenti a regioni diverse. In altre parole si auspica un maggior coordinamento sul piano nazionale nell'applicare quanto previsto dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010. Si potrebbe cogliere l'occasione della revisione dei Progetti di Zonizzazione e Classificazione in scadenza per provare a rendere più omogenea l'applicazione dei criteri di zonizzazione sul piano nazionale;

- ✓ riavviare i lavori per la definizione, su scala nazionale, della *zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi*. Si potrebbe partire dall'esperienza del gdl istituito nel 2012, aggiornando le informazioni sulle stazioni e tentando di risolvere le questioni che non consentirono di giungere all'approvazione della proposta di zonizzazione avanzata dallo stesso gdl: il mancato accordo, fra gli enti competenti, sulla gestione delle stazioni da condividere nell'ambito di una zonizzazione sovra-regionale, e il sistema con cui approvare la zonizzazione, visto che il MATTM non ha il potere di farlo.

Tutte le informazioni raccolte nell'ambito della ricognizione dei Progetti di Zonizzazione e Classificazione delle zone verranno messe a disposizione del *Coordinamento ex art. 20 D.Lgs. 155/2010*.

2. PROGRAMMI DI VALUTAZIONE

Una rete di monitoraggio della qualità dell'aria è l'insieme di punti di misura dislocati in un determinato territorio selezionati seguendo criteri e metodi definiti. Questi sono stabiliti in Europa dalla direttiva 2008/50/CE e dalla direttiva 2004/107/CE, entrambe recepite nell'ordinamento nazionale dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

Le reti di monitoraggio sono il principale strumento per la valutazione della qualità dell'aria, formula con cui possiamo intendere l'insieme delle attività che hanno come obiettivo verificare se sul territorio di uno Stato siano rispettati i valori limite e raggiunti gli obiettivi stabiliti al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti avversi per la salute umana e per l'ecosistema dell'inquinamento atmosferico.

In Italia il monitoraggio in continuo della qualità dell'aria è iniziato tra la fine degli anni sessanta e i primi anni settanta, limitatamente ad alcune città e pochi punti di misura, quasi in contemporanea all'emanazione della legge 615 del 1966 (provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico).

Tuttavia i primi metodi standard di misura compaiono per la prima volta, in modo organico, soltanto nel 1983 (DPCM 28 marzo 1983, poi modificato con DPR 203/88) e i criteri per la progettazione di reti di rilevamento ancora più tardi (DM 20 maggio 1991); lo sviluppo effettivo delle reti, limitatamente alle città con più di 250.000 abitanti individuate dal DM 25 novembre 1994, risale dunque ai primi anni 90. È solo con l'emanazione della prima direttiva europea sulla qualità dell'aria (1996/62/CE) e con le successive direttive figlie recepite in Italia tra il 2002 e il 2004, che il concetto moderno e contemporaneo di rete di monitoraggio può considerarsi pienamente sviluppato, con l'estensione graduale della rete a tutto il territorio nazionale, sotto la responsabilità delle Regioni e la gestione delle ARPA/APPA.

Le misure in siti fissi, realizzate seguendo metodi di riferimento o equivalenti, permettono di ridurre al minimo l'incertezza di ogni singola determinazione, e quindi di ottenere un'informazione caratterizzata dalla massima accuratezza possibile, sia pure di limitata rappresentatività spaziale. Rappresentano quindi lo strumento d'elezione per la stima della variabilità temporale (giornaliera, stagionale e di lungo termine) dell'inquinamento atmosferico, contribuendo alla valutazione dello stato e del trend della qualità dell'aria e dell'efficacia delle misure di risanamento.

Le reti di monitoraggio si sono evolute nel tempo, sia nei criteri di progettazione e realizzazione, sia nei metodi e nella tecnologia degli strumenti di misura, parallelamente allo sviluppo delle conoscenze scientifiche sulle cause e gli effetti dell'inquinamento atmosferico e sulle dinamiche chimico-fisiche che determinano il destino degli inquinanti in atmosfera.

Per assicurare la massima rappresentatività e comparabilità dei risultati ottenuti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria queste dovrebbero essere basate su criteri di progetto (distribuzione e numero dei punti di misura) e di classificazione omogenei, essere composte da un numero di stazioni costante nel tempo e fornire una copertura temporale dei dati completa.

2.1 LA PROGETTAZIONE DELLE RETI DI MONITORAGGIO

La valutazione della qualità dell'aria è organizzata in base alla zonizzazione del territorio ed alla successiva classificazione delle zone e degli agglomerati.

Le modalità da seguire per giungere alla valutazione della qualità dell'aria in ciascuna zona vengono descritte nel programma di valutazione (PdV) e possono

comprendere l'utilizzo di stazioni di misurazione per le misure in siti fissi e per le misure indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva da applicarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010. L'insieme delle stazioni di misurazione indicate nel programma di valutazione costituisce la "rete regionale".

Per programma di valutazione si intende dunque il programma che indica le stazioni di misurazione della rete di misura utilizzate per le misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative, le tecniche di modellizzazione e

le tecniche di stima obiettiva da applicare ai sensi del decreto 155/2010 e che individua anche le stazioni di misurazione, utilizzate insieme a quelle della rete di misura, alle quali fare riferimento nei casi in cui i dati rilevati dalle stazioni della rete di misura, anche a causa di fattori esterni, non risultino conformi alle disposizioni del decreto 155/2010, con particolare riferimento agli obiettivi di qualità dei dati di cui all'allegato I ed ai criteri di ubicazione di cui agli allegati III e VIII del citato decreto.

Tabella 2.1 Programmi di valutazione: data di approvazione, entrata in vigore e versione vigente.

REGIONE PP/AA	data approvazione	anno inizio reporting	Revisione attuale	originale	I revisione	II revisione
PIEMONTE	30/12/2019	01/01/2014	II	2011	2014	
VALLE D'AOSTA	15/01/2015	01/01/2015	I	2011		
LOMBARDIA	05/11/2018	01/01/2018	III	2011	2014	2017
BOLZANO	01/01/2018	01/01/2018	II	2011	2015	
TRENTO	10/09/2012	01/01/2014	-	2014		
VENETO	19/04/2016	01/01/2017	I	2011		
FRIULI VENEZIA GIULIA	15/03/2013	15/03/2013	-	2013		
LIGURIA	24/01/2014	01/01/2015	-	2014		
EMILIA ROMAGNA	08/07/2019	01/01/2020	II	2011	2013	
TOSCANA	29/07/2014	01/01/2014	I	2011		
UMBRIA	15/02/2016	01/01/2015	I	2011		
MARCHE	14/01/2019	01/01/2013	I	2013		
LAZIO	04/08/2016	04/08/2016	I	2011		
ABRUZZO	15/11/2016	01/01/2017	-	2016		
MOLISE	07/10/2016	01/01/2017	-	2016		
CAMPANIA	23/12/2014	01/01/2015	-	2014		
PUGLIA	16/12/2013	01/01/2014	-	2013		
BASILICATA	29/10/2019	01/01/2018	I	2012		
CALABRIA	21/05/2015	01/01/2016	-	2015		
SICILIA	10/06/2014	01/01/2015	I	2014		
SARDEGNA	07/11/2017	01/01/2014	-	2017		

Ogni Regione e Provincia autonoma ha elaborato ai sensi del D.Lgs. 155/2010 un proprio Programma di valutazione, seguendo le indicazioni della linea guida ad

hoc predisposta dal Gruppo di Lavoro costituito nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D.Lgs. 155/2010.

La prima versione del programma di valutazione è in alcuni casi ancora oggi quella vigente. In altri il programma di valutazione è stato oggetto di modifiche o integrazioni che hanno determinato l'emanazione di una seconda o terza versione.

I Programmi di valutazione sono oggetto di valutazione da parte del MATTM nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D.Lgs. 155/2010. Il MATTM si avvale per questo della collaborazione tecnica di ISPRA e dell'ENEA. I programmi sono poi resi esecutivi mediante Delibera o altro atto della giunta Regionale.

Nella tabella 2.1. sono riportate le date di approvazione e di entrata in vigore dei PdV attualmente vigenti.

2.2 INFORMAZIONI SUL PDV ATTUALMENTE IN VIGORE

La ricognizione effettuata ha valutato in primo luogo lo stato di attuazione dei PdV deliberati e attualmente vigenti. È emerso che nel 62% dei casi la realizzazione della rete secondo quanto previsto dal PdV può essere considerata completata mentre nel restante 38% dei casi restano alcune stazioni da implementare o adeguare (Figura 2.1).

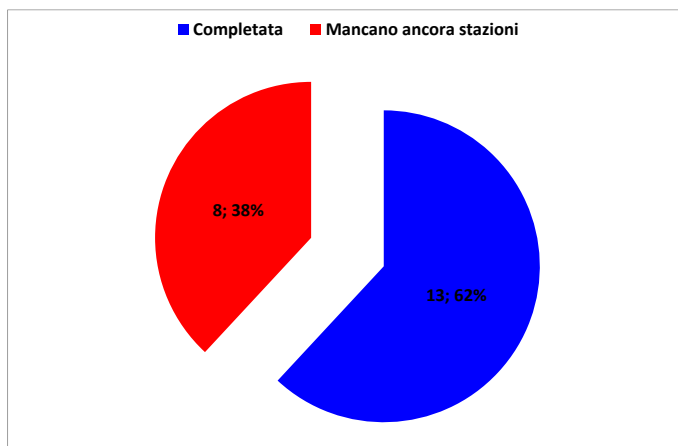


Figura 2.1. Programmi di valutazione in vigore. Stato di attuazione.

Fonte: SNPA

È stato evidenziato che nel 50% dei casi non esistono particolari problemi che ostacolano l'implementazione del PdV. Nel restante 50% dei casi sono invece stati evidenziati problemi di varia natura: economici e procedurali (15% dei casi), organizzativi (10%) e tecnici (5%) (Figura 2.2). I problemi tecnici riguardano nello specifico un sito di misura in Campania previsto in una zona remota attualmente in assenza di fornitura elettrica;

gli Enti territorialmente competenti non hanno ancora approvato la scelta del sito di installazione.

In Friuli Venezia Giulia sono stati riscontrati problemi organizzativi legati all'intervento di comitati contro l'installazione di una stazione e contro lo spostamento di stazioni/strumenti, mentre nel caso del Lazio la Regione deve ancora definire appositi accordi con i proprietari

delle stazioni di misura individuate nel PdV come parte della rete di misura.

I problemi procedurali hanno riguardato la Lombardia dove per le stazioni in ambito urbano la difficoltà consta nell'iter di ottenimento dei permessi necessari per l'installazione delle stazioni mentre per le stazioni di montagna la difficoltà è riconducibile alla scelta del sito idoneo soprattutto in riferimento alla mancata definizione della zonizzazione per la vegetazione.

Nelle Marche le difficoltà sono riconducibili soprattutto a carenze di personale, mentre in Sicilia la realizzazione della rete ha avuto un iter molto lungo soprattutto successivamente alla fase di aggiudicazione della gara per problematiche amministrative relative al contratto stipulato tra ARPA e RTI (Raggruppamento Temporaneo Imprese). Inoltre è stato necessario predisporre una perizia di variante ed una revisione del PdV.

In Liguria si sono riscontrati problemi di reperimento delle risorse economiche necessarie per la piena implementazione del PdV fino al 2017 dopo di che si è potuto dare corso all'attuazione. Rimangono ancora 2 stazioni da spostare.

Anche in Toscana per il completamento sono stati rilevati problemi di finanziamento da parte della Regione e procedurali per l'indizione delle gare da parte di ARPAT.

In Abruzzo la mancata pianificazione delle risorse erogate ha determinato difficoltà di espletamento delle gare in tempi utili.

L'Emilia Romagna segnala la presenza di forti pressioni dagli Enti Locali per il mantenimento di stazioni preesistenti.

I problemi riscontrati dipendono dalle ARPA/APPA nel 45% dei casi mentre nel restante 55% dei casi sono riconducibili a fattori esterni all'SNPA.

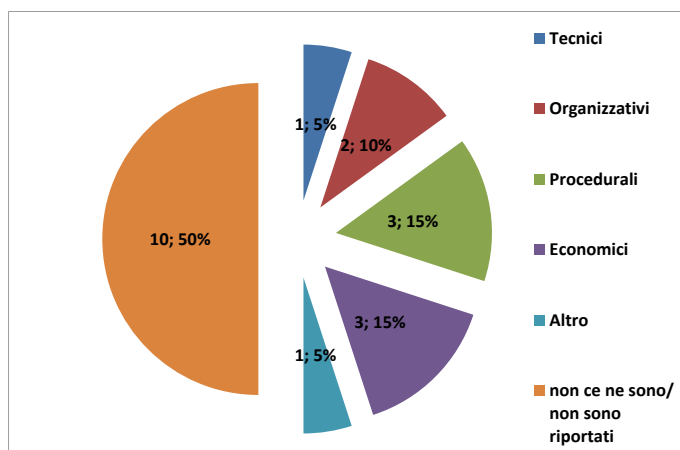


Figura 2.2. Ostacoli che rendono difficile il processo di implementazione del PdV.

Fonte: SNPA

2.3 AGGIORNAMENTO DEL PDV

Il programma di valutazione può essere soggetto alla necessità di aggiornamento in relazione a modifiche del contesto che possono intervenire nel tempo: modifiche

alla classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione, modifiche del quadro emissivo nell'intorno di uno o più punti di misura, nuove esigenze conoscitive, provvedimenti di Autorizzazione Integrata Ambientale o altri atti autorizzativi che richiedono l'implementazione di

punti di misura che si valuta opportuno inserire nel PdV, motivi legati a fattori infrastrutturali che richiedono lo spostamento di una stazione per ripristinare il rispetto dei criteri di ubicazione su microscala o la riclassificazione rispetto ai criteri di ubicazione su macroscala.

Al termine della ricognizione effettuata è emersa la necessità di aggiornamento del PdV in 14 casi su 21 (67% dei casi, Figura 2.3). L'iter procedurale di aggiornamento è stato avviato nel 50% dei casi.

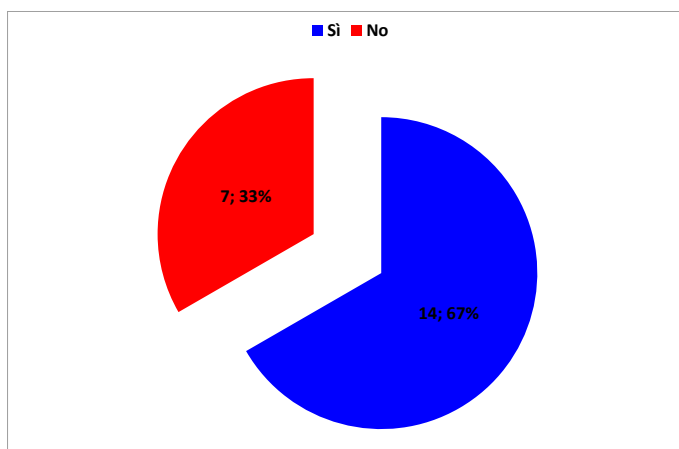


Figura 2.3. Necessità di aggiornamento del PdV.

Fonte: SNPA

I motivi che hanno determinato l'esigenza di un aggiornamento sono riconducibili all'aggiornamento della zonizzazione con conseguenti modifiche dei confini delle zone (2 casi) o con modifica della classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione (7 casi).

In due casi è emersa la necessità di implementare nuovi punti di misura o stazioni per modifiche del contesto locale.

Nel caso della Basilicata l'aggiornamento è motivato da tutti e tre i motivi sopra illustrati.

Per la Toscana l'esigenza scaturisce dalla necessità di implementare nuovi punti di misura per acquisizione di nuove conoscenze del territorio.

Il processo di revisione è stato avviato in 7 dei 14 casi in cui tale necessità è stata evidenziata. In un solo caso l'iter è quasi completato (in attesa di approvazione da parte del MATTM). In due casi il nuovo PdV è stato inviato al MATTM ed è in corso la stesura del relativo parere. Nei restanti quattro casi l'istruttoria della Regione è in corso (Figura 2.4).

Il processo di aggiornamento è reso difficile da problemi di natura procedurale (3 casi), tecnici ed organizzativi (Figura 2.5).

Solo in due casi i problemi nel processo sono riconducibili in parte alle ARPA.

In generale gli iter delle istruttorie sono piuttosto lunghi, andrebbero stabilite delle tempistiche congrue ma fisse.

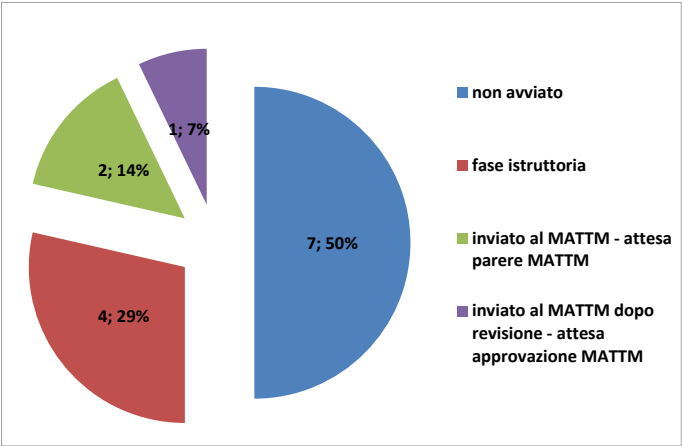


Figura 2.4. Stato di attuazione del processo di aggiornamento del PdV.
Fonte: SNPA

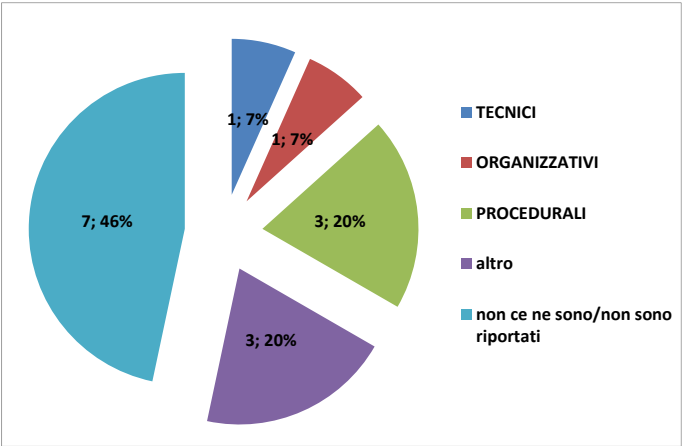


Figura 2.5 Ostacoli che rendono difficile il processo di revisione/aggiornamento del PdV.
Fonte: SNPA

2.4 STATO DELLA RETE DI MONITORAGGIO

È stata condotta una ricognizione puntuale dello stato di attuazione dei PdV. Il quadro generale che emerge in

relazione alle stazioni di monitoraggio è riportato nella tabella 2.2.

Tabella 2.2 – Censimento delle stazioni di monitoraggio

Regione	Stazioni del PdV				Stazioni non PdV
	Complete	Da adeguare	Da implementare	Totale	
PIEMONTE	28	14	1	43	
VALLE_AOSTA	5			5	
LOMBARDIA	84	1	4	89	6
PA_BOLZANO	11			11	
PA_TRENTO	7			7	1
VENETO	35			35	8
FRIULI_VENEZIA_GIULIA	22			22	11
LIGURIA	38			38	7
EMILIA_ROMAGNA	47			47	
TOSCANA	37			37	
UMBRIA	21			21	2
MARCHE	18			18	4
LAZIO	44	1	7	52	8
ABRUZZO	16			16	
MOLISE		4	3	7	6
CAMPANIA	38	3	1	42	1
PUGLIA	53			53	
BASILICATA	10 ^(a)	7	10	27	
CALABRIA	9		3	12	4
SICILIA	19	24	10	53	
SARDEGNA	24			24	10
Totale	566	54	39	659	68

^(a) 5 stazioni, a regime saranno disattivate.

Secondo la normativa europea, la classificazione delle stazioni di una rete per il monitoraggio è basata su due caratteristiche principali: il tipo di zona di collocazione e il comportamento rispetto alle fonti di emissione dominanti. Per il primo aspetto si distinguono zone urbane (ossia edificate in modo continuo), zone suburbane (ossia zone caratterizzate da insediamenti continui di edifici intervallati da aree non urbanizzate come terreni agricoli, boschi o piccoli laghi) e zone rurali (non urbanizzate). La classificazione basata sulle fonti di emissioni dominanti prevede invece le stazioni di traffico (quelle situate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente dalle

emissioni provenienti da strade limitrofe), stazioni industriali (situate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole industrie o da zone industriali) e di fondo (stazioni non influenzate direttamente dal traffico o dalle attività industriali). Dalle varie combinazioni si ottengono stazioni di traffico urbano, fondo urbano, fondo suburbano e così via.

Nella mappa di figura 2.6 è rappresentata la distribuzione delle stazioni di monitoraggio sul territorio.

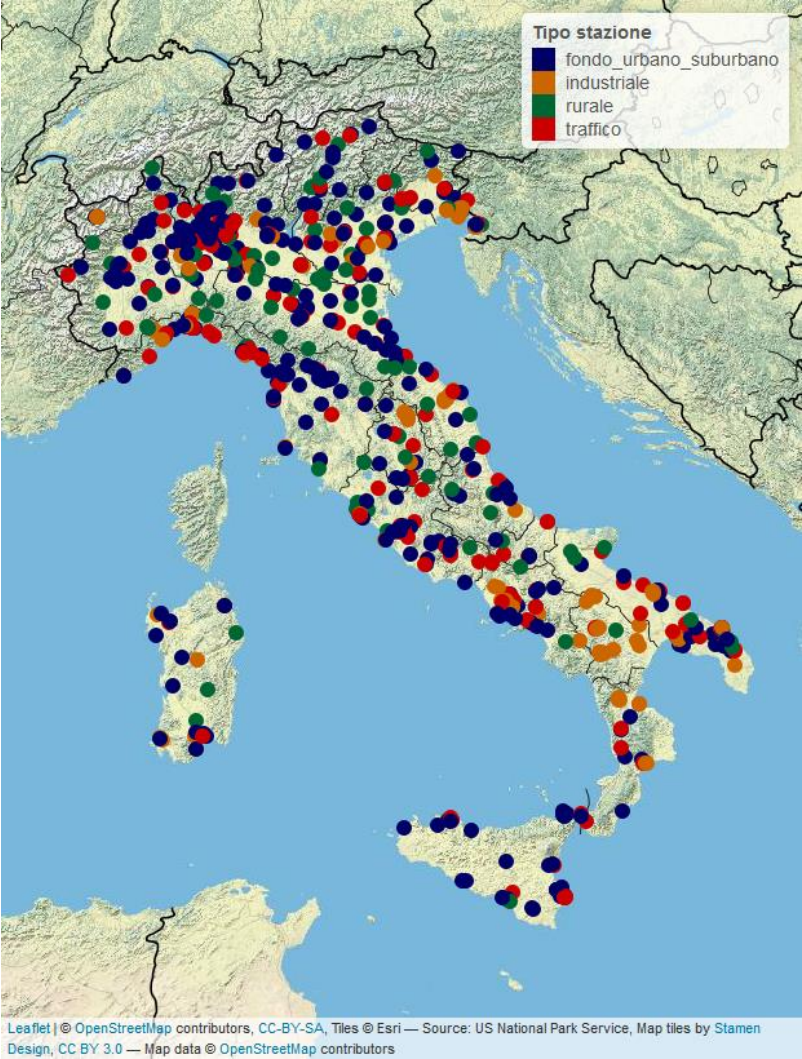


Figura 2.6. Distribuzione sul territorio delle stazioni di monitoraggio per tipo: fondo (urbano e suburbano), industriale, rurale, traffico.
Fonte: SNPA

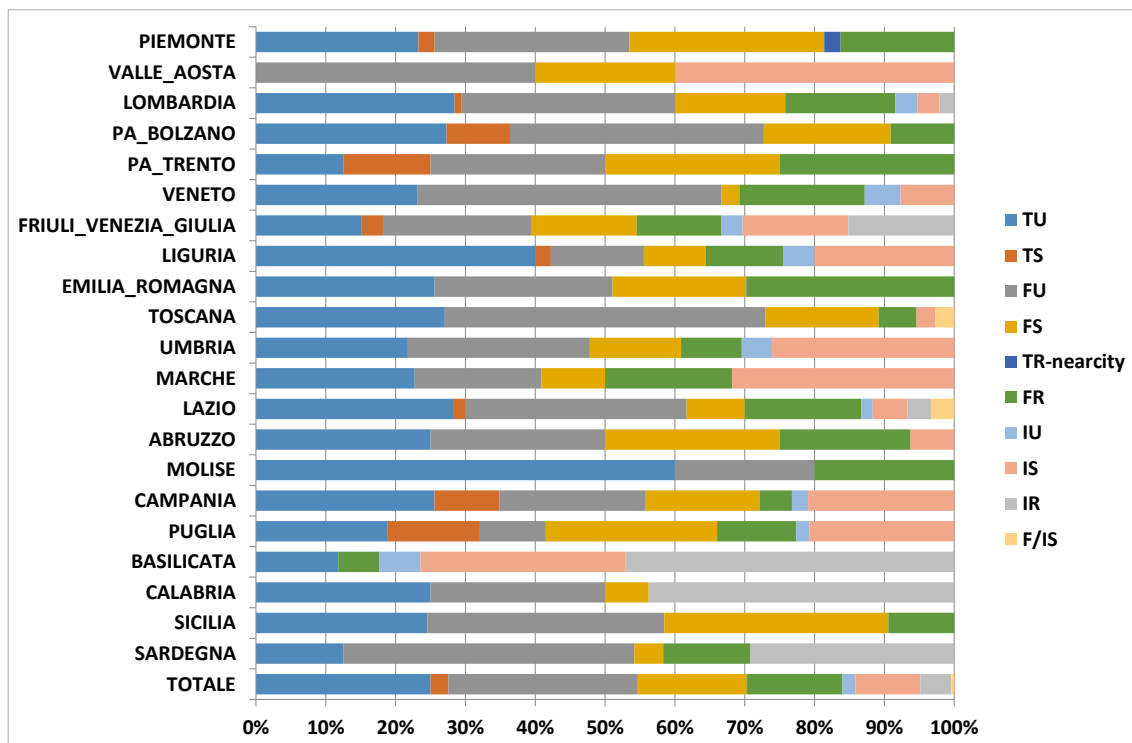


Figura 2.7 Distribuzione percentuale delle stazioni per area (U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale, R-nearcity = Rurale nearcity) e tipo (T = Traffico, F = fondo, I = industriale).

Fonte: SNPA

Nella Figura 2.7 è riportata la distribuzione percentuale delle stazioni per area (U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale) e tipo (T = Traffico, F = fondo, I = industriale)

Lo schema di Figura 2.8 riassume le caratteristiche dei punti di misura in una determinata zona, con l'eccezione dell'ozono che non prevede punti di misura per le fonti puntuali.

L'insieme contenitore rappresenta il totale dei punti di misura e comprende sia i punti di misura che non corrispondono ai criteri del D.Lgs. 155/2010 sia i punti di misura individuati nel progetto di valutazione (PdV). Questi ultimi sono anche oggetto del sistema di scambio reciproco previsto dalla decisione della Commissione

europea 2011/850/EU. L'insieme PdV/Eol contiene tutti e soli i punti di misura della rete. Questi comprendono le stazioni di tipo fondo e traffico dedicate alla rete per le fonti diffuse (rappresentata in rosso) e le stazioni di tipo industriale dedicate alla rete per le fonti puntuali (rappresentata in blu).

Nella rete per le fonti diffuse si distingue una parte fissata in base ai criteri riportati all'allegato V punto 1 del D.Lgs. 155/2010 (rete minima), una parte costituita dai punti di misura fissi aggiuntivi necessari per una migliore descrizione della qualità dell'aria nella zona (punti di misura aggiuntivi per le fonti diffuse), il cui insieme dà luogo alla rete primaria ed una parte costituita dai punti di misura di supporto.

I punti di misura individuati a supporto della modellistica costituiscono un sottoinsieme, evidenziato in verde con tratteggio nello schema, dell'insieme PdV/Eol: di solito si utilizzano punti di misura di fondo urbano, suburbano o

rurale, quindi non tutti i punti di misura sono utilizzati a tal fine.

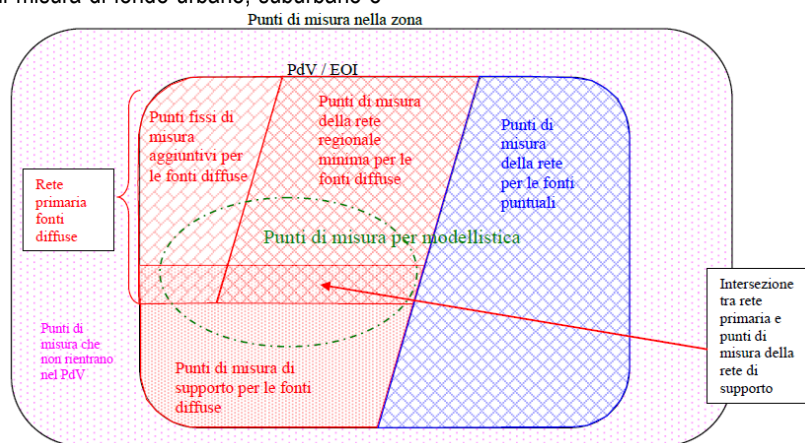


Figura 2.8. Tipo di punti di misura secondo quanto previsto dalla linea guida MATTM per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010).

Fonte: Linea guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria. GDL Coordinamento ex art.20 D.Lgs. 155/2010. 22/02/2011. https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/inquinamento_atmosferico/linea_guida_rete_monitoraggio_qa.pdf

Nella figura 2.9 sono riportati, per ciascun inquinante i punti di misura suddivisi secondo quanto previsto dalle linee guida del MATTM: punti di misura della rete minima, punti di misura della rete aggiuntiva, punti di misura della rete di supporto, punti di misura della rete per le fonti puntuali. Sono poi riportati i punti di misura che pur non facendo parte dei PdV non rientrano strettamente tra le precedenti fattispecie, o che vengono comunque utilizzati per vari scopi, pur non facendo parte del PdV in vigore.

Nella figura 2.10 sono riportati, per ciascun inquinante i punti di misura individuati in relazione ad obblighi

derivanti da procedure di Autorizzazione Integrata Ambientale o Valutazione di Impatto Ambientale o che erano stati implementati in relazione a tali obblighi. Alcuni di questi punti di misura sono ora compresi nelle varie reti di monitoraggio regionali.

In molti casi i punti di misura sono utilizzati anche o in via esclusiva al fine di migliorare l'affidabilità delle simulazioni modellistiche. Il quadro dei punti di misura utilizzati a tal fine, per ciascun inquinante è rappresentato in figura 2.11.

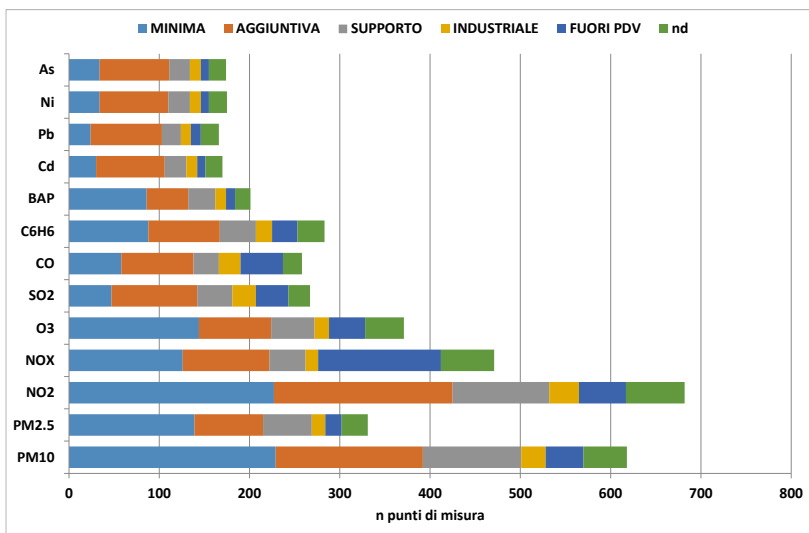


Figura 2.9. Punti di misura suddivisi secondo quanto previsto dalle linee guida del MATTM: punti di misura della rete minima, punti di misura della rete aggiuntiva, punti di misura della rete di supporto, punti di misura della rete per le fonti puntuali.

Fonte: SNPA

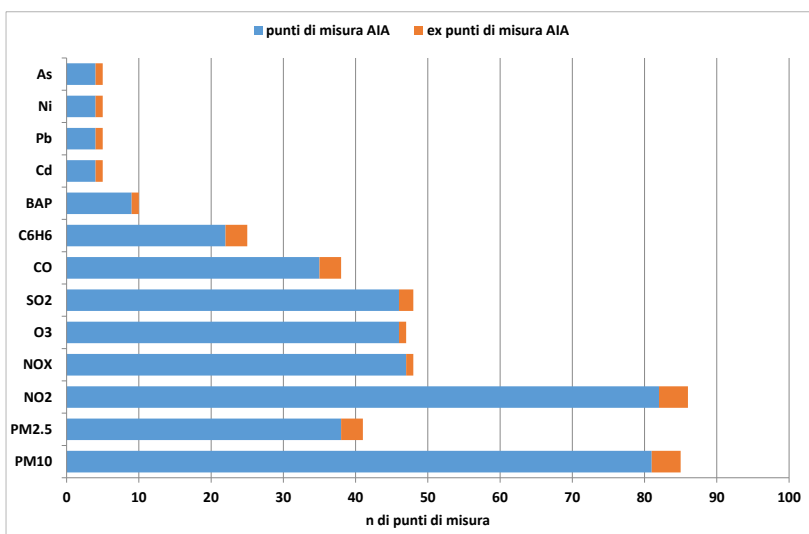


Figura 2.10. Punti di misura in funzione in relazione ad obblighi derivanti da procedure VIA o AIA o che erano stati implementati in relazione a tali obblighi.

Fonte: SNPA

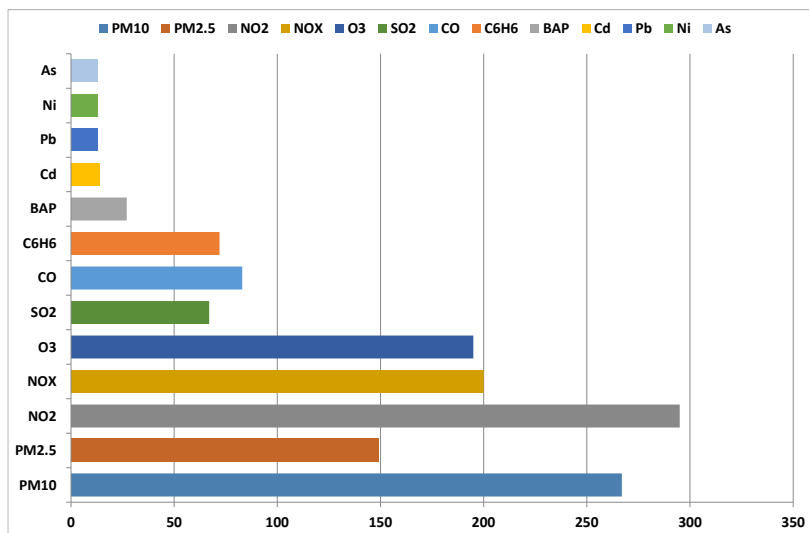


Figura 2.11. Punti di misura utilizzati anche o in maniera esclusiva ai fini della modellistica atmosferica.

Fonte: SNPA

2.5 PROBLEMATICHE EMERSE

Lo stato di attuazione dei programmi di valutazione della qualità dell'aria a dieci anni dall'entrata in vigore del D.Lgs 155/2010 può considerarsi nel complesso soddisfacente.

La rete di monitoraggio è molto estesa ed efficiente, come pure è essa stessa uno strumento efficace per l'obiettivo che ne ha determinato l'implementazione, ovvero la valutazione della qualità dell'aria sull'intero territorio seguendo criteri e metodi omogenei e condivisi, rispettando gli obiettivi di qualità previsti dalla normativa europea, recepita nel nostro ordinamento.

La rete è numericamente più estesa di quanto richiesto in termini di numero minimo di punti di misura e rispetta il necessario equilibrio tra punti di misura di fondo e di traffico, così come quello tra punti di misura per il PM₁₀ e per il PM_{2.5}. Questo consente una valutazione certamente più aderente alle esigenze di un territorio complesso sia dal punto di vista orografico e climatico che da quello della densità e variabilità delle fonti

emissive. La rete stessa è un importante strumento a supporto delle valutazioni modellistiche che oggi integrano o si combinano alle misure puntuali, come esplicitamente previsto dalla normativa.

Nella ricognizione tuttavia sono emersi i problemi che hanno determinato in alcuni casi ritardi e difficoltà nell'implementazione dei PdV, così come non si può negare che sussistano ancora problemi che ostacolano in alcuni casi il pieno sviluppo della rete così come progettata nel PdV.

Due aspetti su cui vale la pena soffermarsi sono relativi alla valutazione della qualità dell'aria per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi (per cui è previsto che siano implementati punti di misura ad hoc) e alla valutazione dell'inquinamento atmosferico in relazione alle sorgenti puntuali.

Nel primo caso, come evidenziato nel capitolo 2, manca ancora una zonizzazione sovra regionale la cui implementazione sarebbe propedeutica alla realizzazione della rete di monitoraggio dedicata.

Al momento le singole Regioni hanno valutato di procedere ciascuna a suo modo, con un'evidente mancanza di omogeneità di approccio sul territorio. Non sempre sono presenti stazioni per la valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione e agli ecosistemi; in alcuni casi questo è legato anche a una oggettiva difficoltà interpretativa del dettato legislativo in merito alla collocazione delle stazioni rispetto alle sorgenti principali.

Tale tema dovrà essere necessariamente affrontato e risolto in sede di coordinamento ex art. 20 e l'SNPA è pronto a fornire il necessario contributo tecnico e conoscitivo.

Un altro aspetto che emerge è quello relativo alla valutazione della qualità dell'aria in relazione alle fonti puntuali. Anche in questo caso si riscontra una mancanza di omogeneità di approccio, legata in parte alla diversa importanza degli impianti e della relativa dislocazione: in alcune Regioni il numero di punti di misura necessari è notevole in altre è minimo o nullo; in

particolare in 6 regioni non sono presenti stazioni industriali.

La stessa linea guida del MATTM del 2011, rimandava a un successivo documento, mai realizzato, l'obiettivo di trovare un approccio condiviso ed omogeneo per la realizzazione di una rete di monitoraggio per le fonti puntuali.

2.6 PROPOSTE E PROSPETTIVE FUTURE

Le difficoltà emerse nell'ambito di questa ricognizione così come le considerazioni circa le stazioni per le fonti puntuali e la rete per valutazione degli impatti sugli ecosistemi e la vegetazione, discusse in questo documento potranno essere lo spunto per un futuro approfondimento nella sede prevista dal D.Lgs 155/2010 (il coordinamento ex art.20) con l'auspicio che l'SNPA possa, nel breve periodo, contribuire a superare gli aspetti critici di natura tecnica organizzativa, procedurale ed economica che ancora oggi ostacolano il completo sviluppo dei progetti di rete.

3. UTILIZZO E GESTIONE DEI LABORATORI MOBILI

3.1 RICOGNIZIONE RISORSE A DISPOSIZIONE

Questo capitolo fornisce un quadro informativo relativo alle risorse a disposizione delle Agenzie di Protezione Ambientale ed è strutturata in 8 domande finalizzate a raccogliere, da una parte, informazioni di tipo quantitativo (numero di mezzi, personale dedicato all'attività gestionale) e dall'altra, informazioni di tipo qualitativo (età mezzi e strumentazione in dotazione). Le domande riguardano fra l'altro il personale (espresso in full-time equivalent, FTE) dedicato all'attività gestionale e l'utilizzo dei mezzi mobili (espresso in %).

Il sistema delle Agenzie dispone complessivamente di 104 mezzi mobili dedicati al monitoraggio della qualità dell'aria.

Viene messo in relazione il numero di mezzi mobili alla popolazione regionale in coerenza al criterio indicato dall'allegato V del D.Lgs. 155/2010 relativo all'individuazione del numero minimo di stazioni fisse.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei mezzi mobili, nell'82% dei casi essi sono dotati di motrice; risultano invece essere marginali i mezzi con rimorchio (6%) e quelli rilocabili senza ruote (5%). A livello nazionale il 26% dei mezzi mobili ha un'età superiore a 20 anni; 2 Agenzie dispongono unicamente di mezzi con età superiore a vent'anni.

Complessivamente i mezzi mobili sono utilizzati in maniera assidua con una percentuale di utilizzo su base annuale del 72%; si evidenzia che 6 Agenzie hanno un utilizzo percentuale elevato, superiore al 90%.

Si rileva inoltre che il parco dei mezzi disponibili non è, come si potrebbe in prima istanza desumere, utilizzato unicamente per le misurazioni riferite al Programma di Valutazione ai sensi del D.Lgs. 155/2010, poiché tale modalità di impiego si colloca ad un valore pari al 30%.

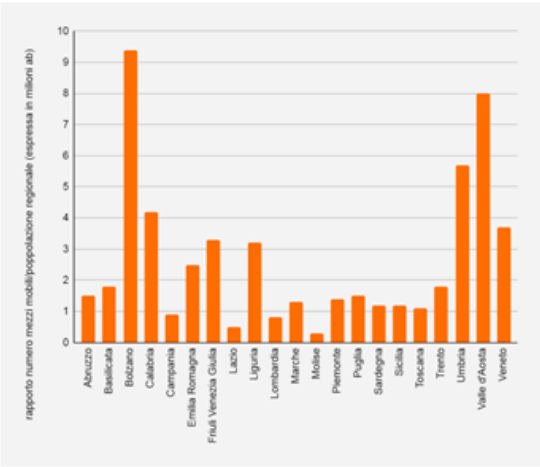


Figura 3.1. Rapporto fra numero di mezzi mobili e popolazione regionale (espressa in milioni di abitanti).
Fonte: SNPA

Strumentazione

La configurazione strumentale minima dei mezzi mobili è costituita da campionatori e sensori per PM₁₀, NO_x, O₃ e sensori meteo - coerentemente con le criticità emerse nei più recenti report di sistema SNPA. Ad essi si aggiungono in molti casi analizzatori di CO, BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xilene), PM_{2.5} e determinazione di microinquinanti su filtro. Sarebbe auspicabile disporre a livello regionale di almeno un mezzo mobile attrezzato con tutte le tipologie di misure

convenzionali per poter soddisfare una vasta gamma di necessità di monitoraggio.

Il 34% degli analizzatori ha una età maggiore di 15 anni: tale valore mette in evidenza che, in una buona parte dei casi, i mezzi mobili sono equipaggiati con strumentazione recente (6 Agenzie hanno dichiarato di possedere una percentuale di strumentazione con età maggiore di 15 anni pari allo 0%). Il seguente grafico presenta la percentuale di strumentazione installata sui laboratori mobili avente un'anzianità superiore ai 15 anni.

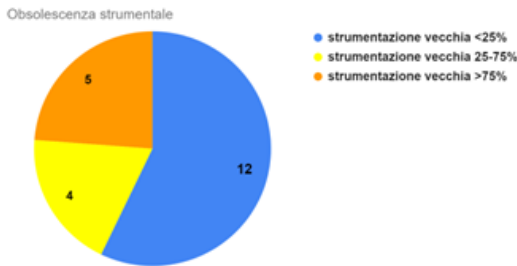


Figura 3.2. Livello di obsolescenza strumentale. Strumentazione vecchia = oltre 15 anni di esercizio.
Fonte: SNPA

La strumentazione con anzianità superiore a 15 anni installata sui laboratori mobili risulta per 12 Agenzie pari o inferiore al 25%; per 5 Agenzie la percentuale di strumenti "datati" supera il 75%.

Inoltre il 71% dei mezzi mobili è altresì equipaggiata con strumentazione portatile aggiuntiva.

Personale.

Il personale dedicato alle attività gestionali è caratterizzato da un valore medio nazionale di 0,5 FTE/mezzo mobile.

In dettaglio:

13 Agenzie utilizzano fino a 0,5 FTE/mezzo mobile

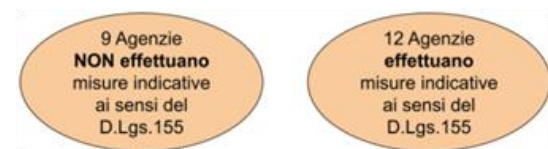
7 Agenzie utilizzano da 0,5 a 1 FTE/mezzo mobile

1 Agenzia utilizza 1,5 FTE/mezzo mobile

3.2 FINALITÀ E MODALITÀ

Questa sezione fornisce informazioni riguardanti le finalità delle campagne di monitoraggio che vengono effettuate con i laboratori mobili. Il primo aspetto che emerge dal sondaggio è che l'utilizzo principale dei laboratori mobili è quello di supporto tecnico agli enti locali - principalmente Comuni - o di controllo di sorgenti emissive puntuali (emergenziali e non).

Metà delle Agenzie utilizza i laboratori anche per effettuare campagne di misura indicative per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs.155/2010.



Relativamente alle 12 Agenzie che effettuano misure indicative ai sensi del D.Lgs. 155/10, si può affermare

che si riscontrano due modalità tipiche di programmazione delle campagne:



In un caso si è rilevato che vi sono 3 Laboratori mobili che operano in sostituzione di stazioni fisse non ancora realizzate, permanendo fermi nella stessa posizione.

È stato inoltre richiesto alle Agenzie di indicare quanti siti siano oggetto di valutazione della qualità dell'aria: dal sondaggio è emerso che mediamente ogni anno vengono effettuate a livello nazionale 80-90 misure indicative con notevoli differenze fra una regione e l'altra (da un minimo di 2 ad un massimo di 20 campagne per singola Agenzia).

La **programmazione** di questi monitoraggi è sempre effettuata dall'ARPA, in taluni casi in accordo con la Regione.

La **finalità** di questi monitoraggi riferita alle 12 Agenzie che svolgono misure indicative è:

11 casi => la valutazione della qualità dell'aria

5 casi => aggiornamento del PdV

4 casi => supporto alla modellistica

La maggioranza delle campagne di monitoraggio viene effettuata a seguito di una richiesta/esigenza territoriale locale.

Le campagne realizzate a fronte di una richiesta del territorio vengono comunque effettuate con le modalità previste dal D.Lgs. 155/2010 per le misure indicative.

3.3 GESTIONE AMMINISTRATIVA

Per quanto riguarda la gestione amministrativa dei Laboratori Mobili, sono state poste quattro domande al fine di inquadrare la situazione in riferimento alla proprietà dei mezzi, alla tipologia di finanziamento in caso di sostituzione e acquisto degli stessi, ai costi per gli allacciamenti in occasione delle campagne di monitoraggio e a quelli per la manutenzione della strumentazione. In tutte le Agenzie i Laboratori Mobili sono di proprietà delle Arpa, con una sola eccezione,

dove la proprietà è della Regione, delle Province, e dei Comuni.

In caso di sostituzione o di acquisto di un laboratorio mobile, il finanziamento della spesa compete alla Regione in 11 casi su 21, nella restante parte (10 casi su 21) all'ARPA.

Per quanto concerne il costo degli allacciamenti delle campagne si è ottenuto che, in 14 Agenzie su 21 è sostenuto dai Comuni, in 6 casi dalle Arpa e solo in un unico caso da un soggetto privato.

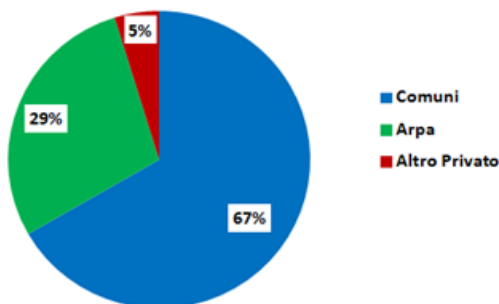


Figura 3.3. Competenza dei costi di allaccio.

Fonte: SNPA

Infine il costo per la manutenzione della strumentazione è sostenuto dalle Arpa in 18 casi su 21, negli altri 3 casi dalla Regione.

3.4 GESTIONE TECNICA ED ELABORAZIONI

In relazione alla gestione tecnica dei laboratori mobili, l'analisi del questionario evidenzia che vi è notevole convergenza tra tutte le Agenzie in relazione ai seguenti punti:

- tutti i laboratori mobili sono equipaggiati con strumentazione prevalentemente certificata;

- la strumentazione è gestita con gli stessi livelli di qualità con i quali vengono gestite le stazioni fisse regionali;
- la manutenzione è gestita con la stessa modalità con la quale vengono gestite le stazioni fisse regionali in 20 Agenzie su 21;
- il personale che si occupa della gestione dei laboratori mobili è lo stesso della rete fissa regionale in 19 Agenzie su 21.

In 15 Agenzie l'anzianità della strumentazione presente sui laboratori mobili è equivalente a quella presente sulla rete regionale, mentre in 4 Agenzie è installata strumentazione più vecchia e in 2 Agenzie più nuova.

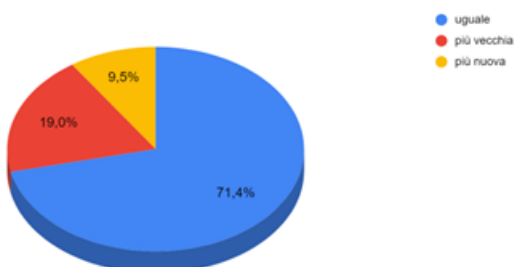


Figura 3.4. Livello di anzianità della strumentazione presente sui laboratori mobili rispetto a quella delle stazioni fisse.

Fonte: SNPA

La gestione degli spostamenti dei laboratori mobili è operata in modo diretto ed esclusivo delle Agenzie in 15 casi su 21, in 4 casi la esegue solo attraverso il servizio

della ditta di manutenzione, infine in 2 Agenzie la realizza congiuntamente con la ditta di manutenzione o con altri soggetti.

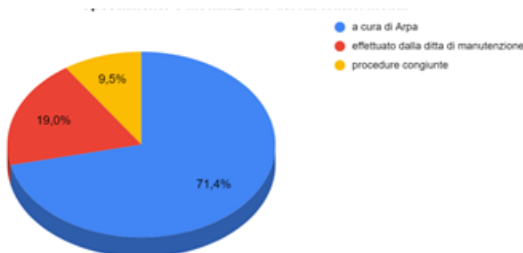


Figura 3.5. Competenza dello spostamento dei laboratori mobili.

Fonte: SNPA

Le misure di particolato sono eseguite con metodo automatico certificato, equivalente a quello di riferimento, da 14 Agenzie, mentre le restanti 7 utilizzano il metodo gravimetrico di riferimento.

La maggior parte delle Agenzie (14 su 21) è dotata nei Laboratori Mobili di strumentazione speciale atta a rilevare parametri non normati.

Alcune Agenzie (4 su 21) utilizzano le misure indicative (discontinue) per ricostruire le serie annuali.

I dati rilevati con i Laboratori Mobili vengono diffusi dalle Agenzie attraverso le modalità elencate, utilizzate anche contemporaneamente:

- relazione a sé stante unica a fine campagna;
- dati disponibili on-line come per rete fissa;
- inclusa nella relazione annuale regionale;
- relazione a sé stante a fine di ogni periodo.

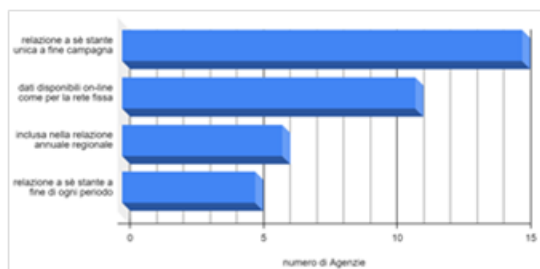


Figura 3.6. Modalità di diffusione dei dati rilevati con i laboratori mobili.
Fonte: SNPA

Dall'analisi dei dati del questionario, riassunti dal diagramma sopra riportato, è evidente che la modalità più ricorrente di informazione è la “relazione a sé stante unica a fine campagna”, e che usualmente l'informazione documentale è molto spesso accompagnata dai “dati disponibili on-line come per la rete fissa”, ma in generale le modalità divulgative individuate dalle singole Agenzie rispondono a una casistica complessa, sicuramente dettata da procedure interne di trasparenza, con una

scelta delle opzioni variabile e non riconducibile a obiettivi comuni e condivisi su scala nazionale.

3.5 PROSPETTIVE FUTURE E CONSIDERAZIONI

19 Agenzie su 21 ritengono che il numero di laboratori mobili sia ben dimensionato o adeguato alle esigenze. In un caso la situazione risulta essere decisamente critica, disponendo di meno della metà dei laboratori che servirebbero.

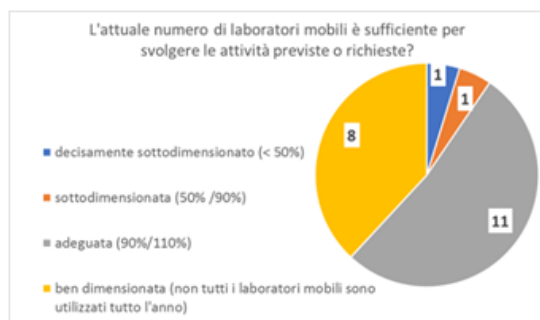


Figura 3.7. Sondaggio sulla adeguatezza numerica dei laboratori mobili.
Fonte: SNPA

Per quanto riguarda la dotazione strumentale 2/3 delle Agenzie dichiarano che la strumentazione è adeguata, mentre 1/3 ritiene che la stessa vada integrata/rinnovata. Nel caso della strumentazione risulta quindi un quadro più critico che nel caso dell'infrastruttura mobile grezza.

Questo potrebbe essere legato al fatto che ai laboratori mobili venga assegnata una vita media maggiore che alla strumentazione, per la quale quindi si potrebbe richiedere un rinnovamento più frequente.



Figura 3.8. Sondaggio sulla adeguatezza strumentale dei laboratori mobili.

Fonte: SNPA

In un caso si prospetta un progressivo abbandono della rete mobile, mentre in tutti gli altri casi i laboratori mobili saranno mantenuti o potenziati: in 7 Agenzie il parco dei

laboratori mobili verrà potenziato, mentre in 13 Agenzie verrà mantenuto il parco attuale.



Figura 3.9. Sondaggio sulla prospettiva futura sui laboratori mobili.

Fonte: SNPA

Le problematiche segnalate sono variegate, come riassume la word cloud. Il diagramma a torta di figura 3.10, si limita a riportare le problematiche maggiormente segnalate. Più di tutto pesano i problemi di natura logistica e gli allacci elettrici, segnalati 14 volte. A questi problemi si legano anche limitatezze nelle risorse economiche, che certamente ostacolano le attività. La

burocrazia ed i rapporti con gli enti locali costituiscono altre fonti di problemi (4 segnalazioni in tutto, con diverse declinazioni). Seguono quindi le difficoltà gestionali, che partono dai danneggiamenti, all'organizzazione della manutenzione, alla carenza di personale. Un'agenzia dichiara che non ci sono problemi.

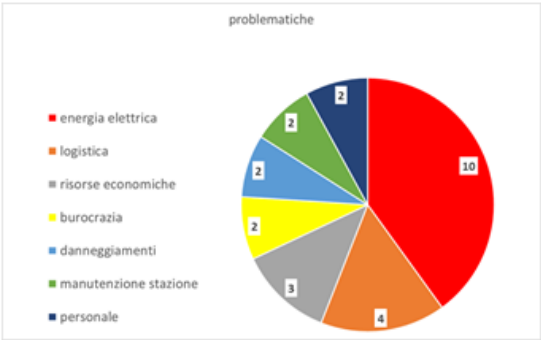


Figura 3.10. Sondaggio sulle problematiche ricorrenti.
Fonte: SNPA

È stato inoltre chiesto come dovrebbero essere utilizzati i laboratori mobili. La risposta più frequente (9 volte) fa riferimento ad esigenze specifiche, legate o a situazioni emissive o a problematiche di disturbo olfattivo. In questi casi può essere indicato un allestimento che preveda anche la misura di parametri non convenzionali. 8 Agenzie ritengono che i laboratori mobili vadano utilizzati anche per misure indicative, in aree specifiche,

indipendentemente dal programma di valutazione (PdV) o a supporto dello stesso; 6 Agenzie fanno riferimento esplicitamente all'utilizzo nell'ambito dei PdV. In 3 propongono i laboratori mobili a supporto della modellistica, in 3 ritengono che l'attuale utilizzo sia quello corretto. Sull'utilizzo in situazioni di emergenza si sono espresse due agenzie, con opinioni opposte.

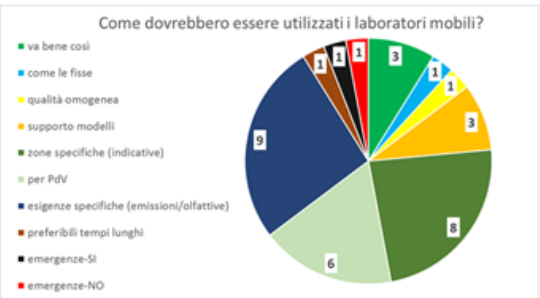


Figura 3.11. Sondaggio sulla funzione dei laboratori mobili.
Fonte: SNPA

19 Agenzie su 21 ritengono che serva una linea guida nazionale per l'utilizzo dei laboratori mobili, fornendo in alcune casi delle motivazioni. Le due Agenzie che la pensano diversamente non forniscono alcun elemento a supporto. Per dare un'idea degli argomenti portati a

supporto del Sì, viene riportato un diagramma a nuvola. Emerge la volontà di avere maggiore omogeneità e uniformità nella gestione e nelle scelte, oltre che nel posizionamento. Viene ribadita anche la richiesta che la linea guida sia un documento snello e concreto.

4. Una dotazione strumentale minima presente nei laboratori mobili delle Agenzie con un'ampia variabilità nel numero e nella tipologia di sensori aggiuntivi rispetto alla configurazione di base (PM₁₀, NO_x, O₃ e sensori meteo). La strumentazione è in prevalenza certificata e gestita con la stessa modalità ed i medesimi livelli di qualità con i quali vengono gestite le stazioni fisse regionali.
5. Solo il 34% degli analizzatori ha una età maggiore di 15 anni: ne consegue che, in una buona parte dei casi, i mezzi mobili sono equipaggiati con strumentazione recente.
6. La necessità di assicurare a livello regionale la presenza di almeno un mezzo mobile attrezzato con tutte le tipologie di misure convenzionali per effettuare monitoraggio in grado di rispondere ad un numero elevato di necessità che possano emergere.
7. Il personale che si occupa della gestione dei laboratori mobili è sostanzialmente lo stesso della rete fissa regionale. È presente una significativa variabilità tra le Agenzie nel numero di personale dedicato alle attività gestionali dei mezzi mobili: il valore medio nazionale è pari a 0,5 FTE/mezzo mobile.
8. L'utilizzo prevalente dei laboratori mobili è quello di supporto tecnico agli enti locali - principalmente Comuni - o di controllo di sorgenti emissive puntuali (emergenziali e non). Metà delle Agenzie utilizza i laboratori anche per effettuare campagne di misura indicative per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010.
9. Per la gestione dei mezzi vengono utilizzate risorse economiche proprie dell'Agenzia mentre per la sostituzione o l'aggiornamento dei mezzi in circa il 50% dei casi è effettuato con risorse della Regione.
10. Globalmente il numero dei laboratori mobili risulta adeguato; lo sforzo che si prospetta punta ad un graduale ammodernamento del parco, ma soprattutto della strumentazione da installare, la quale talvolta risulta vetusta o carente.
11. Nella gestione dei laboratori mobili emergono alcune criticità comuni, legate alla logistica, agli allacciamenti elettrici e alla burocrazia. Si tratta di aspetti che richiedono più tempo e impegno che in passato perché le normative di settore sono più esigenti.
12. Emerge il desiderio di operare come sistema in modo più coerente e omogeneo, adottando criteri e logiche condivise. Per questo sarebbe utile una linea guida nazionale, possibilmente di facile e diretta fruizione. Su questa necessità vi è un consenso motivato molto consistente.

I risultati della ricognizione effettuata mostrano un quadro complessivo che presenta molti aspetti omogenei tra le Agenzie nelle modalità di utilizzo e gestione dei laboratori mobili per la valutazione della qualità dell'aria sia per quanto riguarda i punti di forza che di debolezza.

4. STAZIONI PER LE SORGENTI PUNTUALI

4.1 IL RIFERIMENTO NORMATIVO

Per quanto riguarda il monitoraggio delle fonti puntuali, il D.Lgs. 155/2010 riporta che “il numero delle stazioni industriali deve essere stabilito in base ai livelli di emissioni della fonte industriale, alle probabili modalità di distribuzione degli inquinanti nell’aria ambiente ed alla possibile esposizione della popolazione”.

Ne consegue che il numero di stazioni industriali della rete di misura non è definito a priori, contrariamente a quanto avviene per le stazioni di fondo e da traffico, per le quali il decreto prevede un numero minimo di punti di misura per ogni inquinante.

L’obiettivo dell’attività del sottogruppo “stazioni per sorgenti puntuali” è stato quello di raccogliere informazioni di varia natura relative alla quantità di stazioni di tipo industriale installate sul territorio nazionale con la finalità di avere una fotografia completa

di come viene trattato il tema dalle varie Agenzie/Regioni e trovare eventuali elementi comuni.

Si sottolinea che una possibile disomogeneità nei numeri dichiarati dalle diverse Agenzie può essere dovuta alla diversa accezione data alla definizione di stazione industriale: alcuni hanno inserito informazioni relative a tutte le stazioni della rete di rilevamento la cui presenza sul territorio è dettata da prescrizioni contenute in atti autorizzativi o convenzioni di altra natura (e che come tali possono essere incluse anche stazioni da traffico o di fondo), mentre altri si sono limitati a descrivere le sole stazioni classificate industriali, cioè che risentono principalmente della sorgente industriale.

Dai dati raccolti è risultato che quasi tutte le Regioni hanno stazioni industriali ad eccezione delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

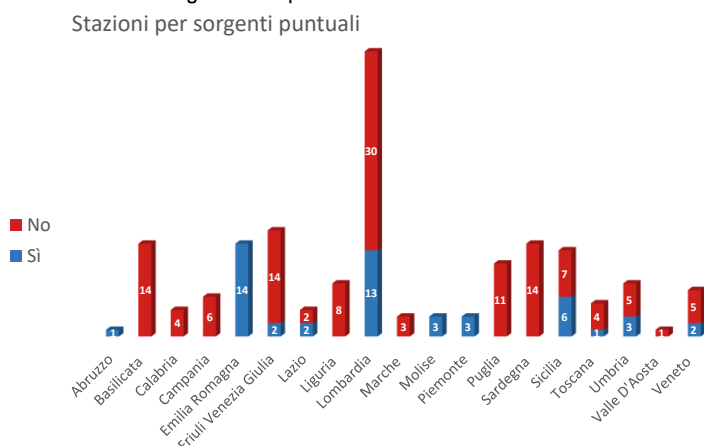


Figura 4.1. Numero di stazioni per le sorgenti puntuali suddivise per Regioni. In rosso le stazioni che sono state inserite nel PdV, in blu quelle che non ne fanno parte.

Fonte: SNPA



Figura 4.2. Distribuzione delle stazioni per le sorgenti puntuali sul territorio nazionale.

Fonte: SNPA

4.2 TIPO DI ZONA

Le informazioni raccolte riguardano le stazioni presenti nei pressi di stabilimenti produttivi (fonti emittive puntuali) che possono influenzare la qualità dell'aria

ambiente. Le zone in cui sono posizionate le stazioni sono principalmente suburbane, e le restanti sono distribuite fra area rurale e urbana.

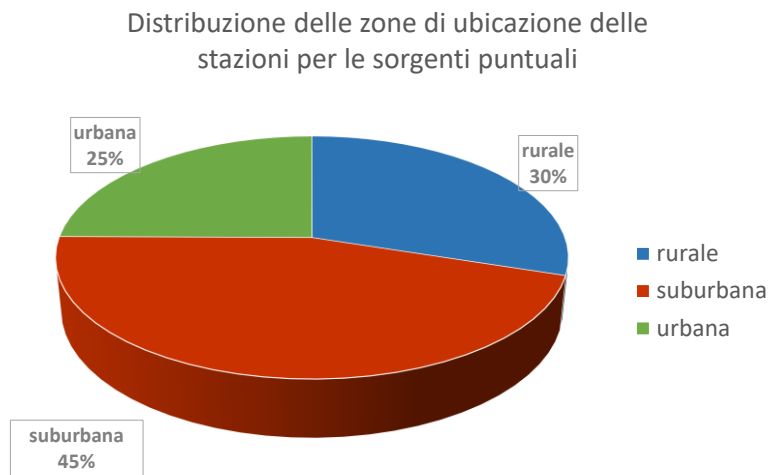


Figura 4.3. Distribuzione delle zone di ubicazione delle stazioni per le sorgenti puntuali.
Fonte: SNPA

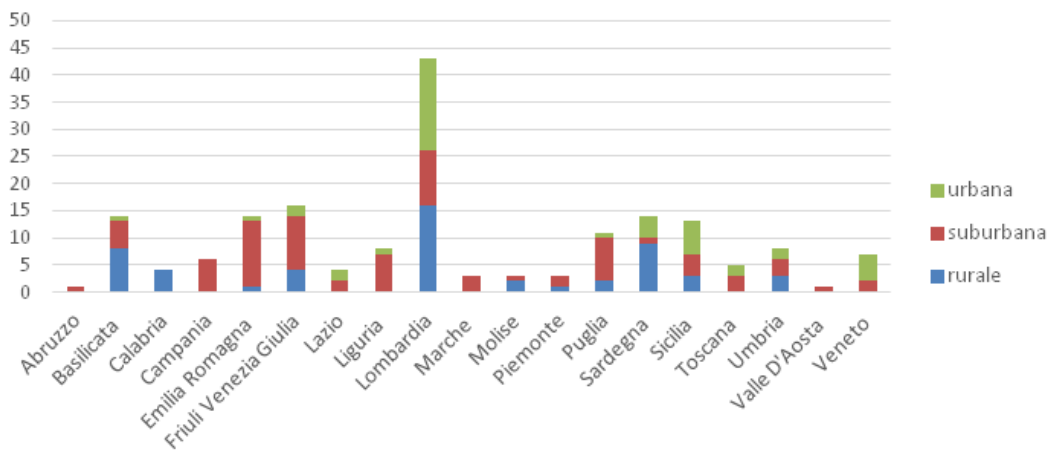


Figura 4.4. Distribuzione delle zone di ubicazione delle stazioni per le sorgenti puntuali suddivise per Regione.
Fonte: SNPA

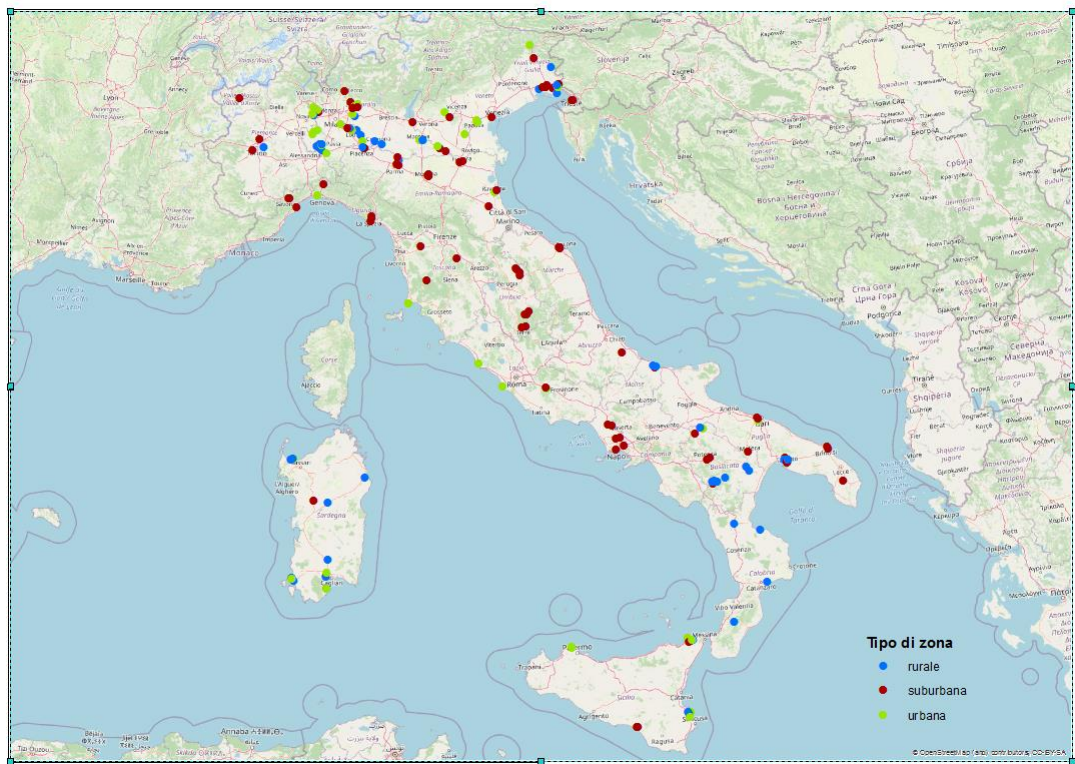


Figura 4.5. Distribuzione delle stazioni per le sorgenti puntuali sul territorio nazionale suddivise per tipo di zona.
Fonte: SNPA

4.3 TIPO DI STAZIONE

Le stazioni presenti in questo report possono essere:

- definite strettamente “industriali” in quanto misurano in maniera prevalente livelli di inquinanti provenienti dalla sorgente emissiva “puntuale” (attività produttiva),
- previste da un procedimento autorizzativo, ma i livelli misurati in queste stazioni non sono determinati in maniera prevalente dalla singola sorgente, quanto più da fonti diffuse (fondo) o da traffico.

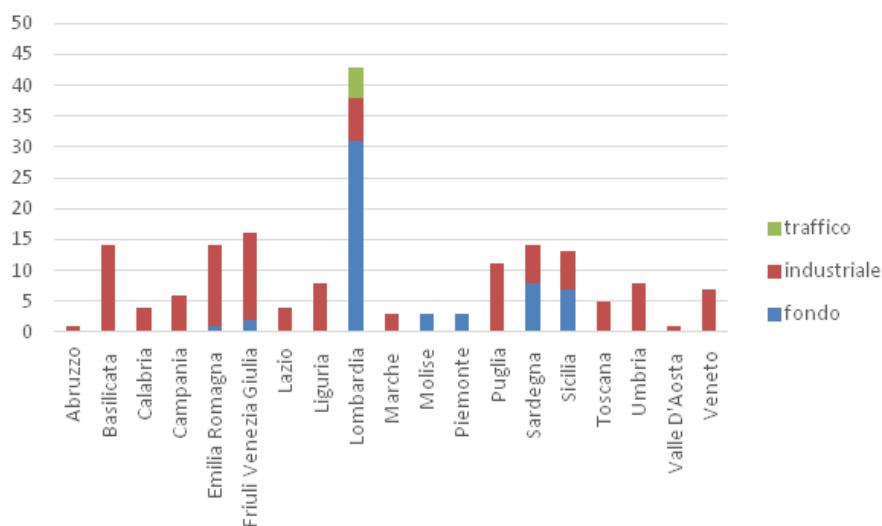


Figura 4.6. Sorgente principale stimata per le stazioni per le sorgenti puntuali suddivise per Regione.

Fonte: SNPA

Nella figura sottostante la distribuzione sul territorio nazionale delle stazioni definite industriali e quelle

previste in autorizzazioni, ma considerate di fondo o da traffico.

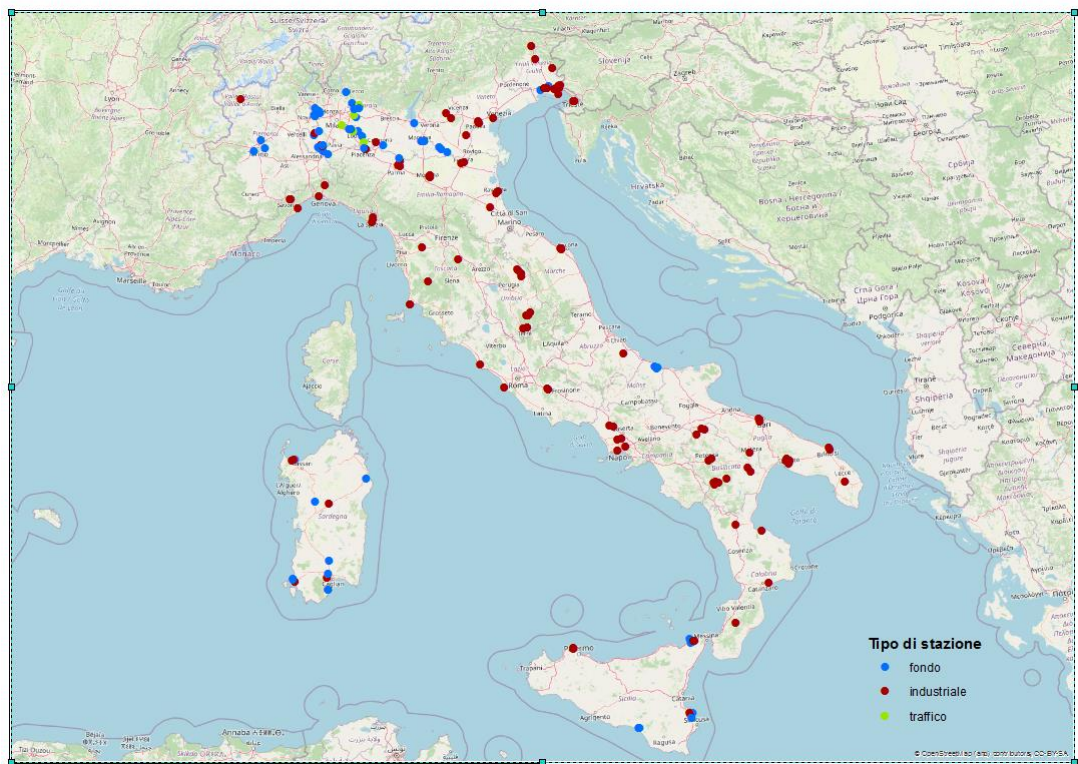


Figura 4.7. La distribuzione sul territorio nazionale delle stazioni definite industriali e quelle previste in autorizzazioni, ma considerate di fondo o da traffico.

Fonte: SNPA

4.4 LE STAZIONI INDUSTRIALI SONO PRESCRITTE IN UN PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO? QUALE?

In generale le stazioni sono previste da un procedimento autorizzativo AIA, VIA o di altro tipo.

Per il 27% dei casi invece sono installate indipendentemente dalla prescrizione in atti autorizzativi e sono state installate e gestite a cura di ARPA e in un solo caso da un altro ente pubblico.

Le stazioni per le sorgenti puntuali sono sempre prescritte in un procedimento autorizzativo?

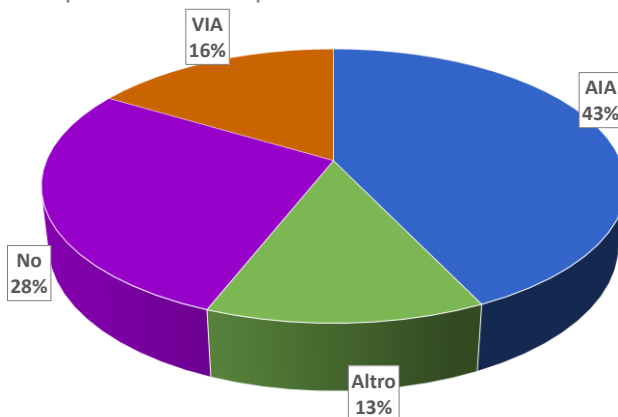


Figura 4.8. Nella figura sono evidenziate le percentuali delle stazioni per sorgenti puntuali italiane previste o non previste in atti autorizzativi.

Fonte: SNPA

Circa un quarto delle stazioni deputate alla valutazione dell'impatto di un impianto industriale non è prescritto in atti autorizzativi.

Scendendo nel dettaglio regionale è possibile osservare nel grafico seguente che:

- in alcune regioni le stazioni industriali siano sempre previste in atti autorizzativi;
- in altre (Sardegna, Valle d'Aosta, Marche, Abruzzo) sono sempre a carico di ARPA;
- in Liguria, Puglia, Friuli Venezia Giulia e Toscana le stazioni industriali sono in parte

previste in atti autorizzativi e in parte a carico delle Agenzie;

- in Sicilia non ci sono stazioni industriali previste nel PdV. Alcuni atti amministrativi obbligano alla realizzazione di stazioni, in questo rapporto ARPA Sicilia riporta assimilabili ad industriali le stazioni previste negli atti autorizzativi, siano esse incluse nel PdV o meno, e altre stazioni ubicate nelle aree industriali che risentono della ricaduta di emissioni puntuali.

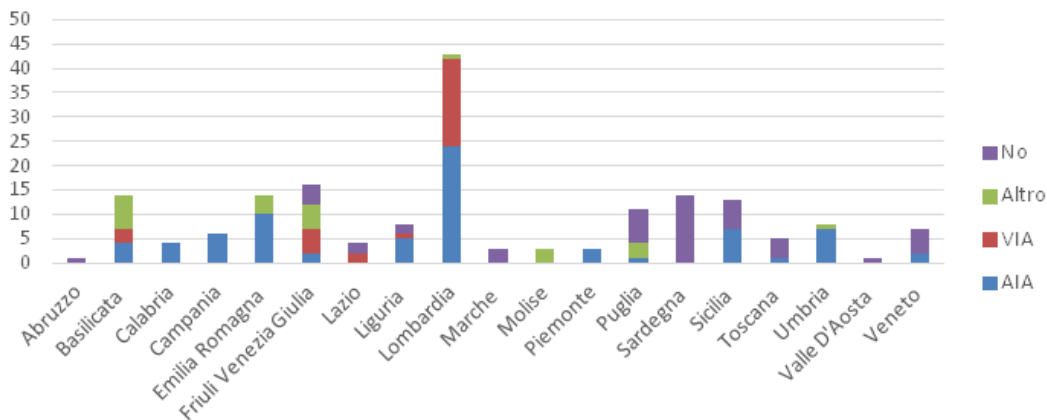


Figura 4.9. Nella figura sono riportate le stazioni per le sorgenti puntuali suddivise per Regioni previste o non previste in atti autorizzativi.
Fonte: SNPA

4.5 PROPRIETÀ E COSTI DI GESTIONE

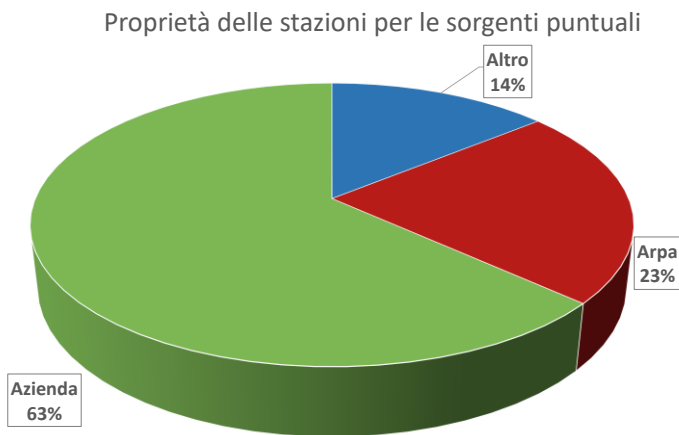


Figura 4.10. Nella figura è riportata la proprietà delle stazioni per le sorgenti puntuali.
Fonte: SNPA

Tutte le stazioni di proprietà delle aziende sono previste da un procedimento autorizzativo e l'azienda sostiene anche i costi di gestione.

Tutte le stazioni industriali di proprietà delle Agenzie o altri enti pubblici (es Comuni) hanno i costi di gestione a carico dell'Agenzia e non sono previste da procedimenti

autorizzativi, ad eccezione di quelle della Regione Basilicata e di due stazioni nella Regione Lazio (di proprietà ARPA e prescritte con VIA).

In **Basilicata** ad oggi, le stazioni fisse di qualità dell'aria della rete regionale di tipo industriale sono 13, a cui si aggiunge un punto di controllo per misure indicative (Guardia Perticara), ubicato in un'area in cui insiste un impianto industriale. Pertanto, il numero totale di stazioni per le sorgenti puntuali è pari a 14. L'origine di queste stazioni è diversa, infatti le stazioni derivanti da procedimenti VIA/AIA sono pari a 4, quelle derivanti da procedimenti VIA sono 3, le restanti 7 sono derivanti da progetti di varia natura. Nel corso degli anni queste

stazioni, imposte al gestore nei vari procedimenti VIA/AIA, sono state, per strategia politica, trasferite di proprietà ad ARPAB unitamente ai relativi costi di gestione. Questa scelta, giustificata dalla volontà di garantire omogeneità gestionale e armonizzazione rispetto alla produzione del dato, è stata effettuata in un'epoca in cui ancora non c'era una parte importante della norma orientata all'assicurazione del controllo di qualità (QA/QC). Dal prossimo programma di valutazione, per effetto del Progetto di Adeguamento della rete che la ridefinisce, e visto il consolidato quadro normativo, si prevede una riorganizzazione dei ruoli anche attraverso l'adozione di procedure di gestione che coinvolgono ente pubblico e soggetti privati.

4.6 LE STAZIONI FANNO PARTE DEI PIANI DI VALUTAZIONE?

In generale le stazioni industriali sono state inserite nei Programmi di Valutazione (PdV) di quasi tutte le regioni, fanno eccezione Piemonte, Umbria, Molise che non hanno inserito alcuna stazione industriale nei rispettivi

PdV ed Emilia Romagna che ne ha inserite 2 delle 14 presenti sul territorio regionale.

Le stazioni per le sorgenti puntuali sono comprese nei PdV?

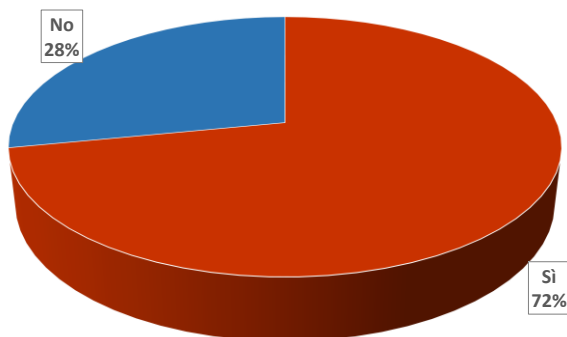


Figura 4.11. Nella figura è riportata la percentuale delle stazioni per le sorgenti puntuali che sono (o non sono) presenti nei Programmi di Valutazione.
Fonte: SNPA

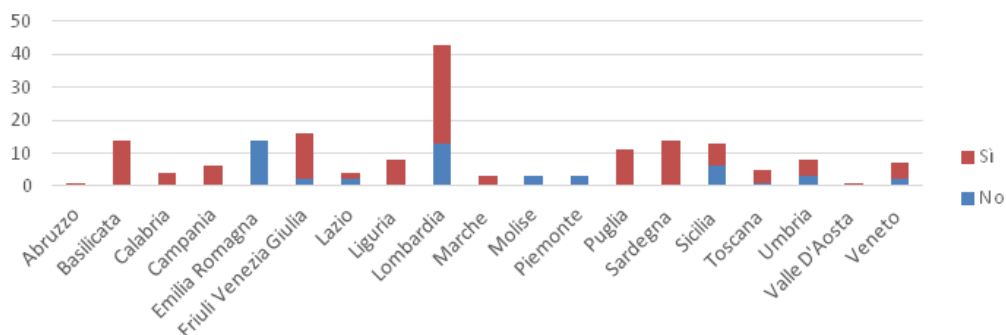


Figura 4.12. Nella figura è riportato il numero della stazioni per sorgenti puntuali presenti nei Programmi di Valutazione suddivisi per regione.

Fonte: SNPA

Nel dettaglio si riportano le motivazioni che hanno portato alla scelta di inserire le stazioni industriali o meno nel PdV regionale.

Per quanto riguarda la **Lombardia**, vista l'abbondanza di stazioni "industriali", sono inserite nel PdV quelle che per inquinanti monitorati servivano a rispettare i criteri di proporzionalità tra stazioni di Traffico e Fondo, PM₁₀ e PM_{2.5} ecc., inoltre un altro parametro considerato è stata la storicità della serie.

Per quanto riguarda il **Piemonte** - in base all'analisi di Source Apportionment allegata al Piano regionale di Qualità dell'Aria - in nessuna delle tre stazioni, installate a seguito di prescrizione in prossimità di impianti produttivi e gestite da Arpa Piemonte, il contributo dell'impianto alle concentrazioni è quello prevalente. Tali stazioni sono tutte classificabili come fondo urbano o suburbano e i loro punti di misura (con l'unica eccezione di quello di PM₁₀ di una di esse) risultano ridondanti ai fini del Programma di Valutazione.

Nel **Lazio** sono state inserite nel PdV solo le stazioni che non sono a completo carattere industriale, escludendo quelle nei pressi dei porti e inserendo quelle di Colferro che risentono solo per un inquinante della vicina industria.

In **Valle d'Aosta** l'unica stazione industriale è stata inserita nel PdV in quanto lo stabilimento industriale è a poche centinaia di metri dal centro cittadino e quindi il monitoraggio puntuale è ritenuto essenziale per la valutazione della qualità dell'aria.

In **Sicilia** la rete del Programma di Valutazione è in fase di completamento. Non sono previste stazioni classificate come industriali, sebbene sia presente un'estesa Area Industriale, composta da zone non adiacenti, in cui sono presenti diverse stazioni che certamente risentono delle emissioni delle sorgenti puntuali. Alla conclusione dell'adeguamento della rete si procederà alla valutazione dell'eventuale riclassificazione delle stazioni qui individuate come industriali.

4.7 LE PROCEDURE DI GARANZIA DI QUALITÀ PREVISTE DAL DM 30/3/2017 SONO APPLICATE ANCHE ALLE MISURE DELLE STAZIONI PER LE SORGENTI PUNTUALI?

In quasi tutte le stazioni vengono applicate le procedure di qualità (anche chiamate QA/QC), tranne nelle 3 stazioni del Molise che però non fanno parte del PdV e nelle stazioni della Calabria.

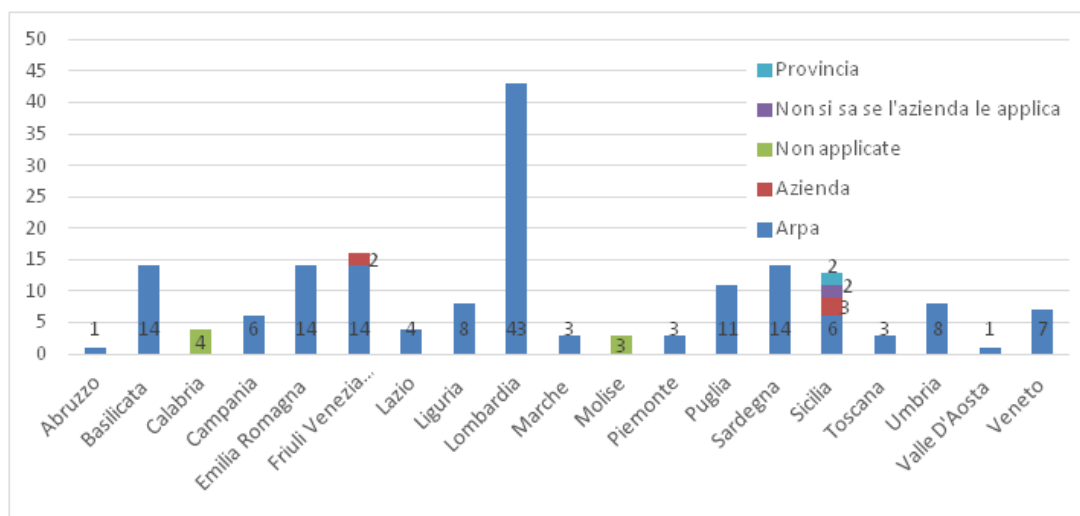


Figura 4.13. Nel grafico è riportato il numero di stazioni per ciascuna regione suddiviso per l'ente a cui sono in carico le procedure di qualità (QA/QC).
Fonte: SNPA

4.8 CHI SI OCCUPA DELLA VALIDAZIONE DEI DATI?

I dati di tutte le stazioni industriali sono validati dalle ARPA tranne in Sicilia dove i dati di 2 stazioni sono validati da altri enti (Libero Consorzio Comunale di Siracusa) fino al 2020, mentre dal 2021 saranno validati da ARPA. Per 5 (3 delle quali fanno parte del PdV) la validazione è a cura dell'Azienda proprietaria, per le quali

ARPA Sicilia si riserva di valutare ulteriormente i dati; la gestione di queste 5 stazioni passerà ad ARPA Sicilia dopo l'adeguamento delle stazioni come da programma di valutazione.

Per le altre restanti 6 stazioni, quattro delle quali non fanno parte del PdV, la gestione e la validazione dei dati è a cura di ARPA Sicilia.

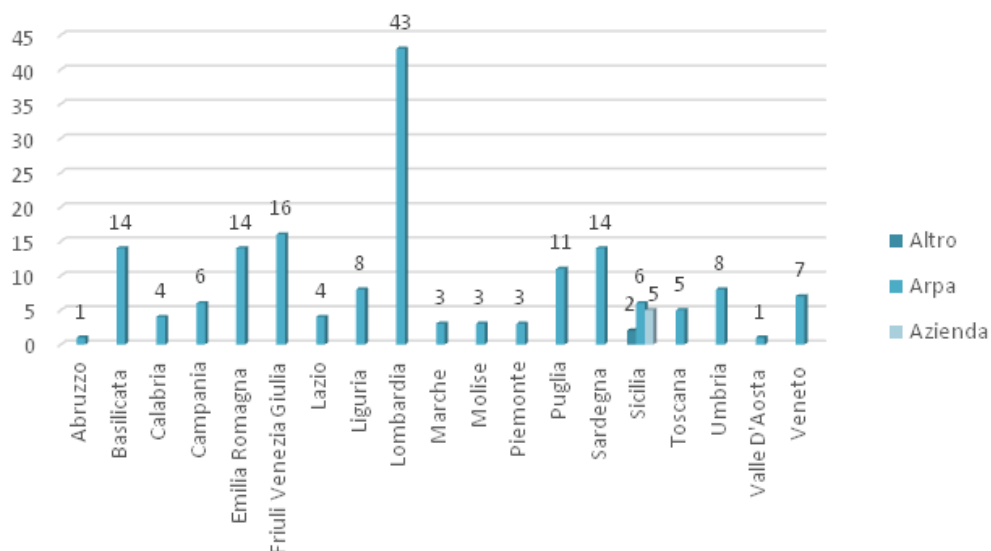


Figura 4.14. Nella figura è riportato l'ente che ha in carico la validazione dei dati delle stazioni per le sorgenti puntuali.

Fonte: SNPA

4.9 QUALI IMPIANTI SONO OGGETTO DI MONITORAGGIO?

I principali impianti industriali per i quali è prevista una stazione di misura della qualità dell'aria sono:

- Poli petrolchimici o chimici
- Inceneritori
- Centrali elettriche
- Acciaierie
- Cementifici

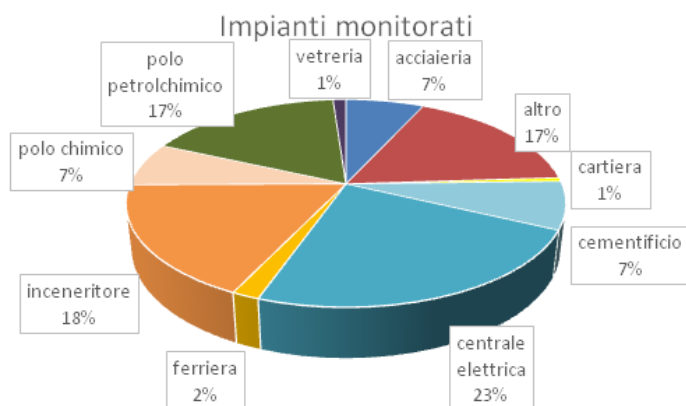


Figura 4.15. Nel grafico sono riportati gli impianti industriali a cui sono collegate le stazioni per le sorgenti puntuali.

Fonte: SNPA



Figura 4.16. Nella mappa sono riportate le stazioni industriali sul territorio nazionale e la rispettiva fonte puntuale.

Fonte: SNPA

4.10 INQUINANTI MISURATI

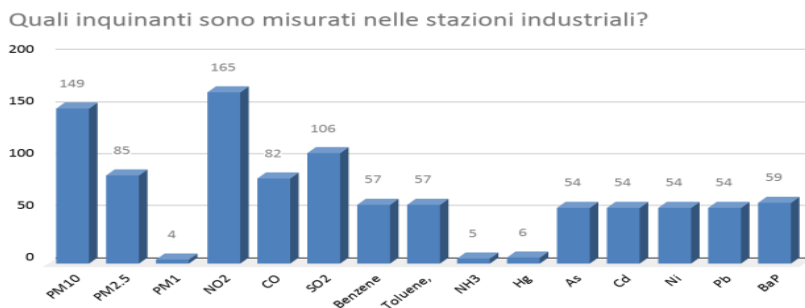


Figura 4.17. Numero di punti di misura suddivisi per inquinante misurato nelle stazioni per le sorgenti puntuali.

Fonte: SNPA

Le stazioni industriali sul territorio italiano sono 178.

In molte stazioni è presente anche la misura di ozono che non è legata alla valutazione della sorgente puntuale.

Nel dettaglio vengono presentati i singoli inquinanti misurati nelle stazioni suddivisi per Regione. Inoltre si è cercato di evidenziare se gli inquinanti misurati nella

singola stazione industriale provengono prevalentemente dalla sorgente industriale (secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 Allegato III Art.1 comma d) e Art.3) comma 1.5¹) o da fonti diffuse oppure se tale valutazione non sia stata fatta.

¹ Dlgs 155/2010 art.1 comma d) stazioni di misurazione industriali: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.

art. 3 comma 1.5. Al fine di valutare l'influenza delle fonti industriali devono essere confrontati i dati rilevati da almeno una stazione

installata nei siti urbani o suburbani interessati da tali fonti con le concentrazioni di fondo relative agli stessi siti..... Si è ipotizzato che l'impatto possa essere "predominante" se superiore al 30% anche se di difficile valutazione

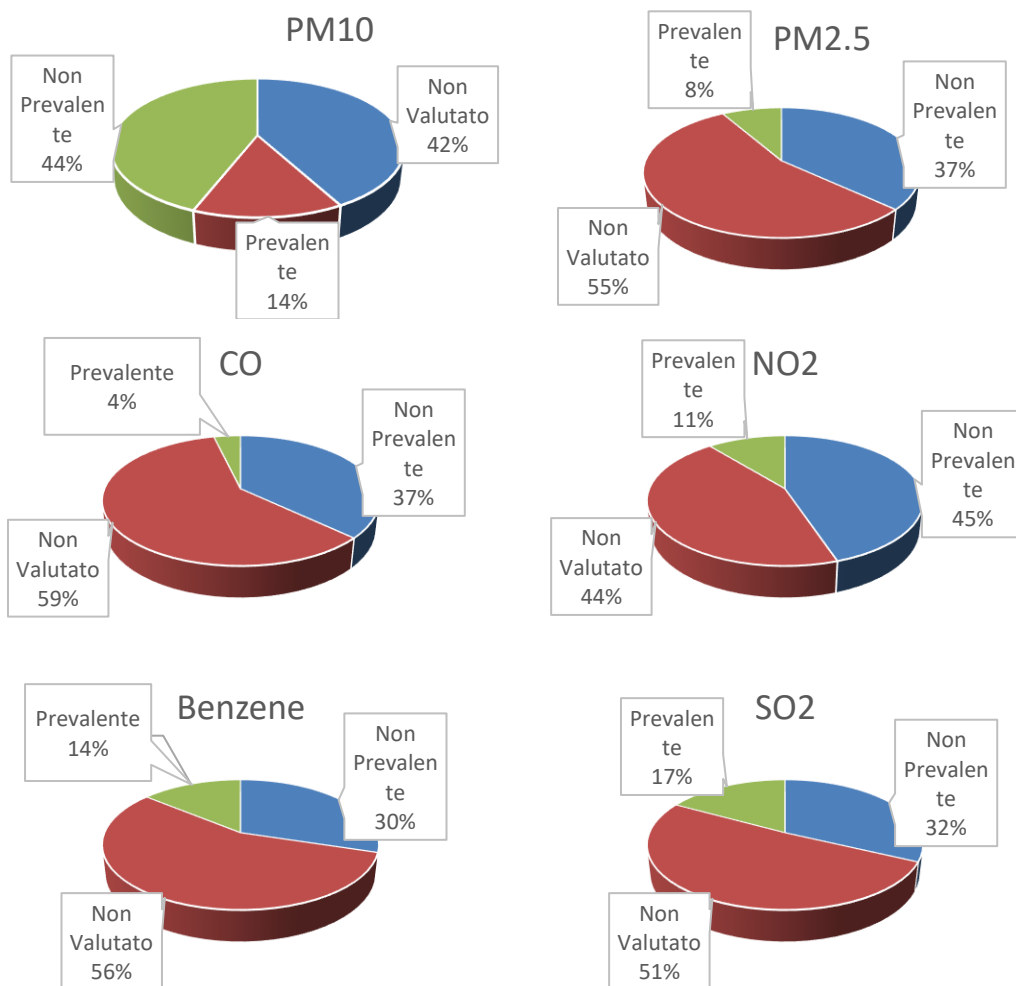


Figura 4.18. Per ciascun inquinante misurato nelle stazioni per le sorgenti puntuali è rappresentata la percentuale dei punti di misura in cui tale inquinante proviene prevalentemente dalla sorgente industriale (secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 Allegato III art.1 comma d) e art.3) comma 1.5) o da fonti diffuse oppure se tale valutazione non è stata fatta.

Fonte: SNPA

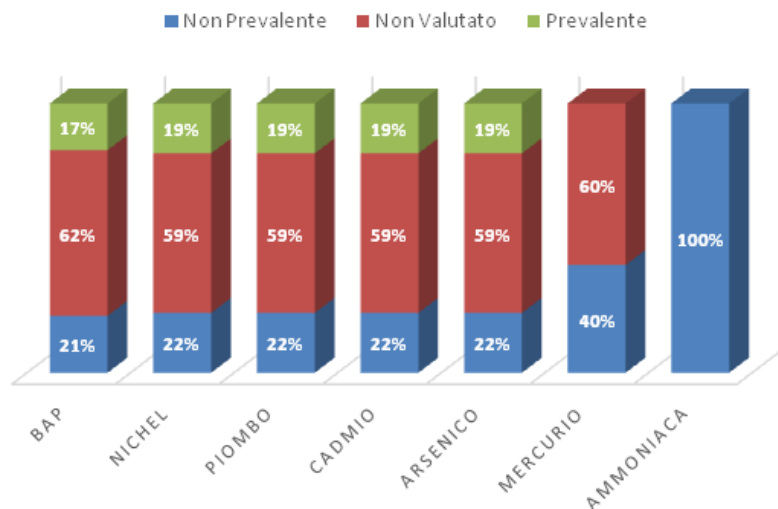


Figura 4.19. Per ciascun micro-inquinante misurato nelle stazioni per le sorgenti puntuali è rappresentata la percentuale dei punti di misura in cui tale inquinante proviene prevalentemente dalla sorgente industriale (secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 Allegato III art.1 comma d) e art.3) comma 1.5) o da fonti diffuse oppure se tale valutazione non è stata fatta.

Fonte: SNPA

4.11 PROSPETTIVE FUTURE E CONSIDERAZIONI

Le informazioni raccolte nell'ambito della ricognizione relativa alle stazioni per le sorgenti puntuali, trattandosi anche di una prima raccolta estesa a tutto il territorio nazionale delle modalità di gestione di tali stazioni rappresenta una fondamentale base di partenza per un

approfondimento di alcune tematiche relative all'utilizzo delle stazioni per le sorgenti puntuali. In particolare da un punto di vista prospettico, si auspica una maggiore omogeneità nella condivisione delle metodiche di gestione tecnico-strumentale, oltre che amministrativa ed economica, al fine di individuare delle linee guida a disposizione di tutti gli operatori.

5. MONITORAGGIO ALTRI INQUINANTI

In questo capitolo verranno illustrati i risultati dell'indagine effettuata in merito al monitoraggio di inquinanti non disciplinati dalla norma o per i quali la normativa vigente non prevede valori limite o obiettivo; per semplicità indicheremo nel seguito tali inquinanti come "inquinanti non normati". L'indagine è stata suddivisa in quattro moduli, sulla base dei seguenti contenuti:

- 1) approfondimenti di varia natura sul PM;
- 2) utilizzo di fiale, di strumentazione online per composti gassosi e di sensoristica low cost;
- 3) misure di deposizioni;
- 4) misure di odore.

Per ciascuna sezione si è cercato di raccogliere informazioni riguardanti non solo la caratterizzazione del parametro ma anche la modalità e le finalità di applicazione, le eventuali problematiche di gestione della misura e l'aspetto economico, ovvero i fondi utilizzati per gli acquisti. La maggior parte dei quesiti sono stati strutturati in risposte multiple e predefinite per consentirne la successiva elaborazione grafica; in altri casi, invece, la risposta è stata aperta per consentire la raccolta di posizioni non note a priori.

5.1 APPROFONDIMENTI SUL PARTICOLATO ATMOSFERICO

Il primo modulo ha riguardato le tipologie di approfondimenti che vengono intraprese dalle Agenzie in merito alla misura del PM, a partire da quanto richiesto

dalla normativa. Il D.Lgs. 155/2010, infatti, recepisce le precedenti disposizioni e quindi anche i valori obiettivo per la concentrazione in aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (Art. 1, c. 1, lettera e). Inoltre, l'Art. 6 (c. 1) prevede le misurazioni speciali in siti con determinate caratteristiche (fondo rurale e fondo urbano), ovvero la concentrazione di massa totale del PM_{2.5} e la sua speciazione chimica. Queste misure, esplicitate nell'Allegato IV, sono principalmente finalizzate all'acquisizione di informazioni sulle concentrazioni di fondo, essenziali per valutare i livelli più elevati nelle zone più inquinate, definire il possibile contributo del trasporto a lungo raggio e per contribuire all'analisi di apportionamento delle sorgenti. Parallelamente alle misure di speciazione, altri approfondimenti valutati hanno riguardato la misura del PM₁, ancora non definita da una normativa, e misure ottiche come il Black Carbon (BC) o il conteggio delle particelle.

Tutte le 21 Agenzie hanno dichiarato di effettuare la speciazione del PM, che include sia l'approccio di minima previsto dalla normativa (analisi di B(a)P e metalli normati) sia la ricerca di più composti. In Figura 5.1 sono sintetizzate le singole risposte; nell'opzione "non prevista" sono state riportate da 3 Agenzie: l'analisi di Source Apportionment (SA) per la Lombardia, le analisi di residui di pesticidi per Bolzano e la stima dello spessore dello strato limite planetario (Planetary Boundary Layer, PBL) per l'Umbria.

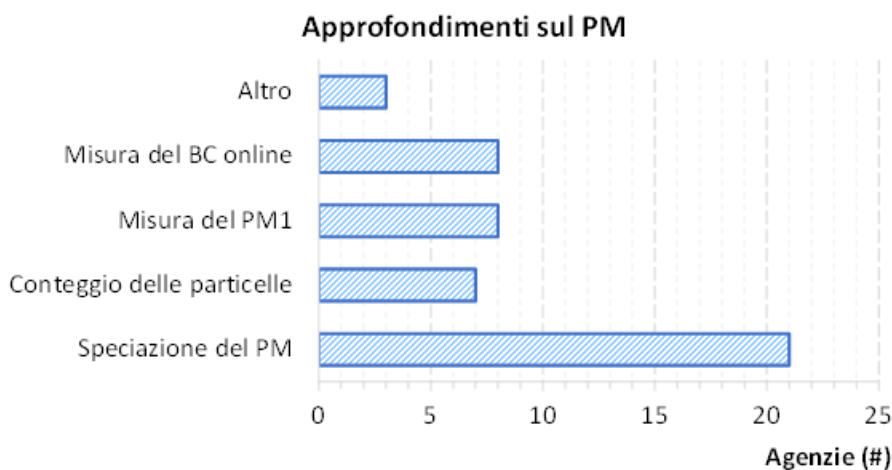


Figura 5.1. Sintesi delle risposte alla prima domanda del primo modulo.

Fonte: SNPA

In merito poi alla speciazione del PM, tutte le Agenzie hanno confermato di effettuare l'analisi di B(a)P e metalli normati; 15 Agenzie alla determinazione del B(a)P associano i 7 IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) indicati dalla normativa (Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, DiBenzo(a,h)antracene) e circa un terzo delle Agenzie effettua ulteriori analisi. Friuli-Venezia Giulia, Marche e Veneto sono le 3 regioni dove si effettua una speciazione quasi completa; la Lombardia e l'Emilia-Romagna effettuano la speciazione completa anche per quanto riguarda gli elementi (la prima in XRF: Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb e Pb; la seconda in ICP-massa: Al, As, Cr, Fe, Mn, Ni, V, Zn, Cd, Pb, Sn, Sb, Ba, Ca, K, Mg, La). Le metodiche seguite per le analisi sono, per tutti, quelle ufficiali ove previste (B(a)P UNI EN 15549:2008; IPA All. 2 DM 5 maggio 2015; Metalli UNI EN 14902:2005; Hg EPA 3050B 1996 e EPA 7470A 1994; ioni UNI EN 16913:2017; OC-EC 16909:2017); per la determinazione della componente carboniosa, Marche, Emilia-Romagna, Lazio, Val

d'Aosta e Veneto applicano il protocollo termico EUSAAR2, mentre la Lombardia il NIOSH-Like.

In tutte le regioni la speciazione viene effettuata in siti appartenenti alla Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) e questo è comprensibile pensando alla misura di B(a)P e metalli; poco più della metà delle Agenzie (12) effettua approfondimenti anche in campagne con laboratorio mobile e 6 in aree industriali. Chi effettua la speciazione più o meno completa lo fa in ottemperanza a progetti specifici sottoscritti con le Regioni, con le Amministrazioni Comunali (AC) o con altri enti come le Università; Emilia-Romagna e Lombardia anche per approfondimenti interni qualora se ne ravvisi la necessità. Numerosi sono i siti ove viene effettuata la speciazione, in particolare in riferimento a B(a)P e metalli, in base all'estensione dei confini regionali, alle fonti di pressione e alle potenzialità dell'Agenzia. In Piemonte sono 37 i punti di monitoraggio degli IPA, nella metà dei quali vengono monitorati anche i metalli; a seguire la Sardegna che monitora IPA e metalli in 24 siti e poi la Lombardia con 20 punti di misura (Figura 5.2).

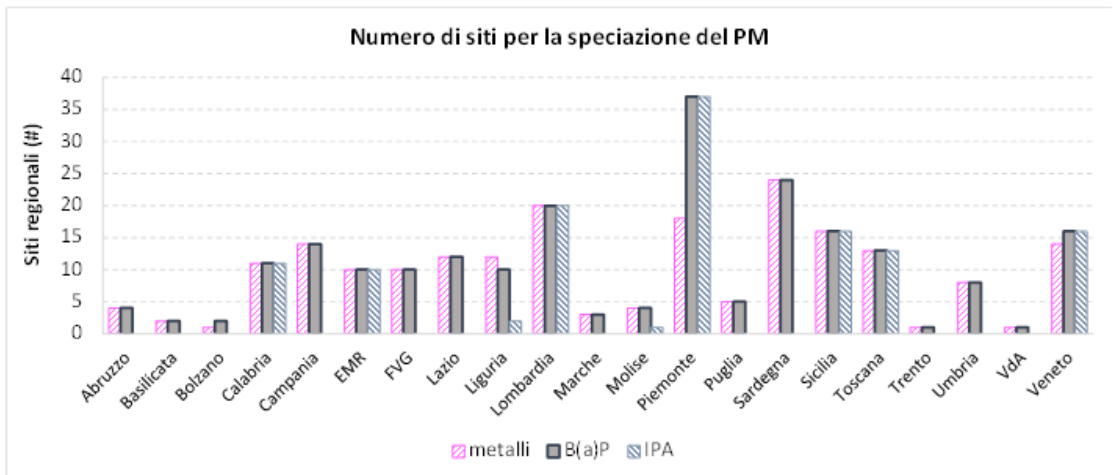


Figura 5.2. Numero di siti monitorati per B(a)P, metalli e altri IPA dalle varie Agenzie.

Fonte: SNPA

Dieci Agenzie utilizzano sistemi ottici (Optical Particle Counters, OPC) negli approfondimenti relativi al PM, sia in maniera indipendente che accoppiati a sistemi certificati per la misura del PM₁₀ e 4 Agenzie (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte e Toscana) effettuano anche misure di nanoparticelle (Dekati e TSI; Figura 5.3).

Tutte le Agenzie hanno acquisito strumentazione nella stessa gamma di variabilità del mercato disponibile: FAI, GRIMM, ConTec, Envea, Palas; l'acquisto è stato effettuato attraverso fondi regionali o mediante il finanziamento di progetti specifici.

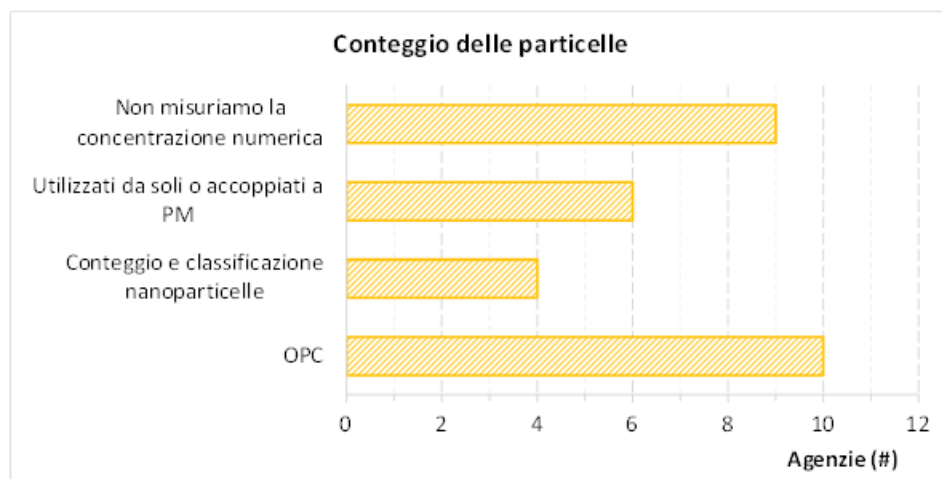


Figura 5.3. Ricognizione sulle misure relative al conteggio delle particelle di PM.

Fonte: SNPA

Tredici Agenzie fanno anche misure di BC con diversi sistemi messi a disposizione dall'attuale mercato (MAAP, MAGEE e Met-ONE; Figura 5.4) ma con una predominanza dei sistemi a 7 lunghezze d'onda. In 6 Agenzie i BC, così come gli OPC, sono installati in postazioni della RRQA o sui laboratori mobili; sono anche utilizzati in progetti specifici stipulati con la Regione, le AC o altri enti. In particolare, gli OPC vengono anche utilizzati per il monitoraggio di aree

industriali (Friuli-Venezia Giulia e Umbria); in Puglia strumenti per la misura del BC sono installati nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria dello stabilimento siderurgico ex ILVA di Taranto. In generale, in tutte le Agenzie il BC è impiegato quale supporto discriminante nella distinzione delle sorgenti di combustione: biomassa e traffico. La manutenzione di questi strumenti è integrata nel servizio di rete, ad eccezione di Toscana e Puglia.

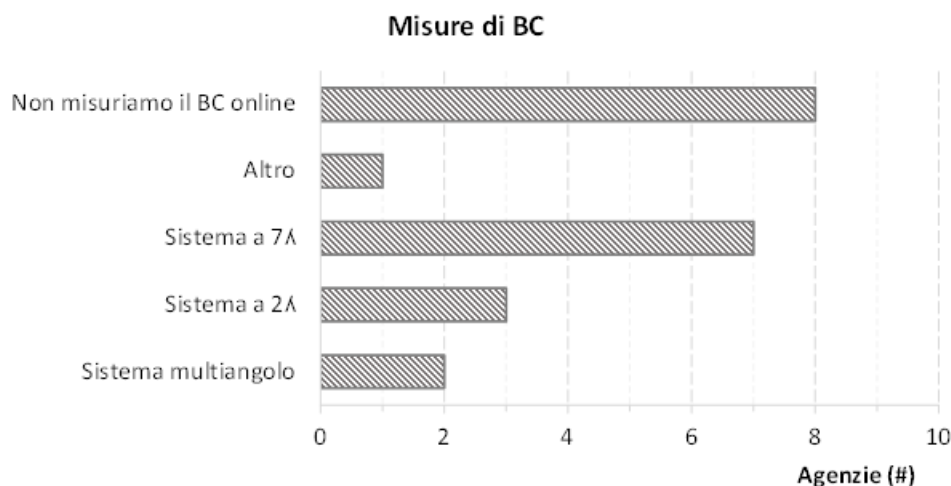


Figura 5.4. Modalità di misura del BC.

Fonte: SNPA

5.2 MISURE DI GAS

Il secondo modulo del questionario ha riguardato le tipologie di approfondimenti che vengono intraprese dalle Agenzie in merito alle misure non convenzionali di gas. Questa sezione è stata suddivisa nella ricognizione di misure con l'uso di fiale attive e/o passive, di strumentazione online e tramite l'applicazione di sensori low-cost.

Solo 5 Agenzie non fanno uso di campionamenti gassosi su fiale adsorbenti passive e solo 6 Agenzie utilizzano campionamenti attivi (Figura 5.5); tutte le altre utilizzano

questa metodica per il campionamento di differenti composti: acido solfidrico, aldeidi, ammoniaca, ozono, biossido di azoto, composti organici volatili, fenoli, biossido di zolfo e acido cloridrico.

Questa tipologia di campionamento viene per lo più applicata durante campagne con laboratorio mobile (8 Agenzie) e in siti fissi della RRQA (5) per monitorare aree industriali (7) a livello istituzionale o attraverso la realizzazione di progetti specifici con le Regioni, le AC e/o altri enti. Le finalità dell'applicazione di una misura di questo tipo sono differenti e sono state sintetizzate nella tabella 5.1.

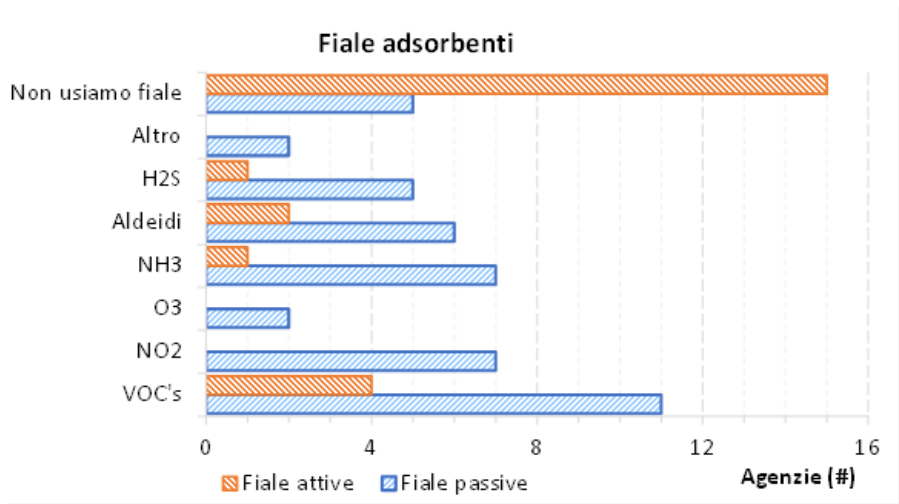


Figura 5.5. Tipologie di campionamento su fiala.

Fonte: SNPA

Tabella 5.1. Finalità della misura con fiale.

Abruzzo	Verifica delle emissioni volatili organiche e odorigene
Bolzano	Avere informazioni in siti altrimenti non monitorabili
EMR	Monitoraggio in aree sprovviste di rilevazione automatica – realizzazione di campagne ad hoc
FVG	Valutazione di impatti industriali
Lazio	Integrazione delle informazioni rilevate da campionatori attivi per monitoraggi di incendi e odori
Liguria	Realizzazione di campagne estemporanee secondo necessità
Lombardia	Mappatura finalizzata alle problematiche locali, in genere traffico o emissioni industriali
Marche	Impatto delle emissioni di COV di un impianto di produzione di conglomerati bituminosi
Piemonte	Conoscenza della concentrazione in aria ambiente di un componente di rilievo tossicologico non normato (aldeidi)
Puglia	Valutazione di impatti industriali
Toscana	Approfondimenti specifici e informazioni indicative su livelli medi
VdA	Misure indicative
Veneto	Implementare le conoscenze rispetto alla misura con rete fissa; controllo in aree non coperte da siti fissi di campionamento

Il numero di campagne pianificate dalle Agenzie ogni anno è variabile; in Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto la pianificazione è conseguente alle problematiche locali e contingenti; la Basilicata dichiara 72 monitoraggi all'anno; la Toscana ne ha effettuati 24 nel corso del 2020; le altre Agenzie effettuano monitoraggi annuali nell'ordine della decina di campagne (10 in Puglia, 5 nel Lazio e nelle Marche, 4 in Umbria, 2

in Abruzzo e Friuli-Venezia Giulia, e 1 a Bolzano, in Piemonte e Val d'Aosta).

14 Agenzie si sono dotate anche di analizzatori automatici online per la misura di diversi parametri gassosi non normati (Figura 5.6), oltre al metano (Campania e Lombardia), non previsto nel questionario.

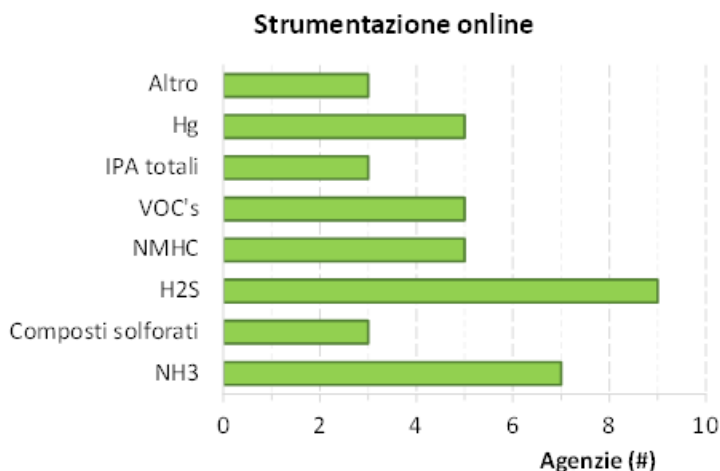


Figura 5.6. Parametri gassosi non normati, misurati tramite analizzatori online.

Fonte: SNPA

Gli strumenti acquistati appartengono alla medesima gamma di variabilità del mercato disponibile (Agilent, Ap2E, Chromatotec, EcoChem, Envea, Lumex, NIRA, Sartech, TEI, Tekran e Teledyne) e sono stati acquistati nella maggior parte attraverso i fondi regionali (10 Agenzie), o attraverso il finanziamento di progetti (2 Agenzie).

Ad eccezione dell'Abruzzo, per tutte le Agenzie la manutenzione di questi strumenti è integrata nel servizio di rete. Le 14 Agenzie hanno installato tale strumentazione in siti fissi della RRQA (11) o sui laboratori mobili (12); fra loro 5 monitorano impianti

industriali, sia a livello istituzionale che sottoscrivendo progetti specifici con le Regioni, le AC e/o altri enti.

Il monitoraggio di questi gas è stato avviato con diverse finalità: raccolta delle informazioni e valutazione dell'impatto delle ricadute da aree industriali sui comuni limitrofi (Basilicata, Emilia-Romagna, Marche, Puglia, Sicilia, Toscana, Veneto), indicazioni più o meno specifiche del livello di inquinamento in aria ambiente (Abruzzo, Campania, Lazio, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana, Valle d'Aosta), approfondimenti in merito ai precursori del PM

secondario (Lazio, Lombardia, Piemonte) o supporto al monitoraggio degli odori (Lazio, Puglia e Sicilia).

Sono solo quattro le Agenzie che si sono dotate di sensoristica low cost: Liguria, Puglia, Umbria e Veneto, in quest'ultimo caso solo al fine di una sperimentazione della performance di tali sensori rispetto alla strumentazione convenzionale. La Liguria, nell'ambito di una sperimentazione con l'AC di La Spezia che ha finanziato l'acquisto, si è dotata di sensori FAI e Acrotech per la stima del PM e dell'NO₂; la Puglia ha acquisito 5 TSI-Dust Track, 5 ION Cience Tiger e 5 Crowcon gas pro, per i monitoraggi in caso di eventi incidentali, nonostante gli alti limiti di rilevabilità segnalati fra le problematiche di gestione; l'Umbria si è dotata di 4 AQY-Aeroqual e 15 PurpleAir, in progetti di Citizen Science; infine il Veneto ha acquistato 3 esemplari NOVA per la stima del PM, per effettuare una sperimentazione atta a comprendere le reali performance di misura di questi strumenti. Inoltre, la Toscana effettua analisi dei dati relativa a sensori installati da altri Enti in parallelo ad analizzatori automatici della RRQA. Anche in Emilia

Romagna si sono iniziate ad acquisire alcune tipologie di sensori low cost.

5.3 MISURE DI DEPOSIZIONI

L'Art. 6 del D.Lgs. 155/2010 prevede per le stazioni speciali che si effettuino anche le misure delle deposizioni. Inoltre, l'Appendice XI dello stesso decreto indica, in particolare, il metodo di riferimento per il campionamento e l'analisi della deposizione del mercurio. Si espongono qui i risultati del terzo modulo del questionario relativo proprio alle deposizioni.

Sono 15 le Agenzie che effettuano questo tipo di misure: a parte Trento per cui la modalità è wet-only² e il Friuli-Venezia Giulia che effettua wet-only e dry-only³, tutte le altre applicano la modalità wet&dry⁴. Calabria, Marche, Molise, Sicilia, Toscana e Veneto non effettuano misure di deposizioni, o le effettuano solo sporadicamente. I parametri ricercati sono esposti in Figura 5.7; la maggior parte delle Agenzie effettua analisi di metalli (11) e di diossine e furani (9). Solo 4 Agenzie ricercano il mercurio.

² Raccolta esclusiva delle deposizioni atmosferiche umide, ossia in presenza delle varie forme di precipitazione (pioggia, neve, nebbia)

³ Raccolta esclusiva delle deposizioni atmosferiche secche, ossia in assenza di precipitazioni

⁴ Raccolta di deposizioni atmosferiche sia secche che umide

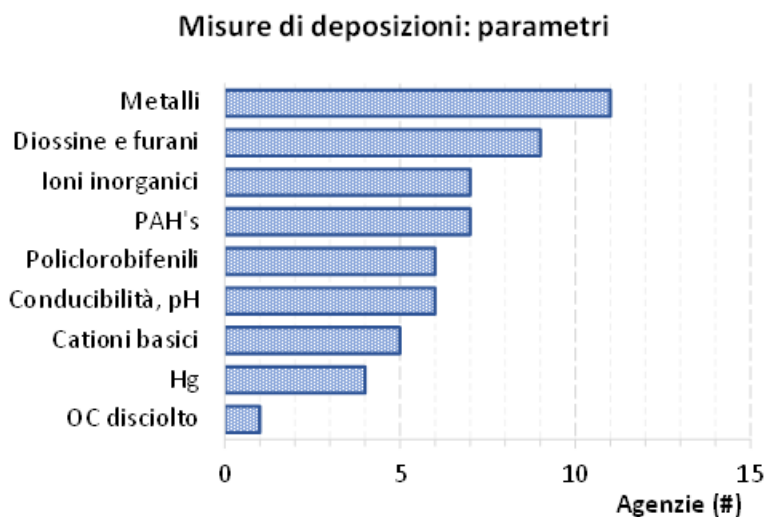


Figura 5.7. Parametri ricercati nelle deposizioni.

Fonte: SNPA

La maggior parte dei siti monitorati con questa modalità si trova a sud: 13 per la Basilicata e 11 per la Puglia. Abruzzo, Lazio e Sardegna non hanno postazioni fisse ma fanno valutazioni in ambiti specifici. Nel nord Italia è la Liguria ad avere il maggior numero di postazioni (9), mentre le altre Agenzie che effettuano questa misura hanno da 1 a 4 siti. La maggior parte delle applicazioni riguarda il monitoraggio delle ricadute da impianti industriali (10), come nel caso della Val d'Aosta per le emissioni diffuse di un'acciaiera o della Liguria con le prescrizioni AIA della centrale termoelettrica di La Spezia. Altre applicazioni riguardano: il monitoraggio dell'intorno di un'area aeroportuale (come campagna stagionale) come ricadute sulla componente naturale (Lombardia); le ricadute di alcuni termovalorizzatori (Emilia-Romagna, Piemonte); il monitoraggio di aree specifiche (nel Lazio, ad esempio, campi nomadi e aree interessate da incendi); in Umbria si effettuano misure continuative in siti fissi della RRQA; l'ARPA Sicilia, infine, sta avviando in collaborazione con l'Università degli

Studi di Palermo una campagna di misure di deposizioni (metalli e diossine) nelle aree industriali.

5.4 MISURE DI ODORE

L'ultimo modulo ha riguardato le misure di odore: 7 Agenzie non effettuano queste misure; nelle altre, in 6 la misura viene effettuata da una struttura differente rispetto a quella cui afferisce la qualità dell'aria (Emilia-Romagna, Liguria, Lombardia, Toscana, Umbria e Veneto).

Le misure vengono effettuate attraverso l'olfattometria dinamica (Emilia-Romagna, Piemonte, Puglia, Sicilia e Umbria), il campionamento con canister e successiva analisi del campione (Abruzzo, Lombardia, Marche, Sicilia e Veneto), analizzatori in continuo (Toscana) e il naso elettronico (Emilia-Romagna, Puglia, Trento e Veneto).

A parte la Sicilia, in cui è previsto il monitoraggio dei comuni di 2 Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale e il comune di Catania, con alcuni comuni limitrofi, e le Marche in cui vengono monitorati 6 siti (ricadute provenienti dalla raffineria e da impianti di trattamento rifiuti e bitume), tutte le altre Agenzie effettuano queste misure in base alle richieste (Abruzzo, Emilia-Romagna, Piemonte, Veneto) o su segnalazioni di molestie olfattive (Lombardia), quindi per verificare l'eventuale presenza di composti pericolosi a livello sanitario, cui segue, in genere, richiesta di approfondimento della valutazione della QA. In alcuni casi (Toscana) vengono monitorate sorgenti industriali. In Puglia vengono misurate le emissioni dalle sorgenti industriali, sia attive che passive, e sia puntuali che diffuse. Inoltre, in contesti soggetti a emissioni odorigene industriali particolarmente rilevanti, sono presenti campionatori olfattometrici automatici di aria ambiente, attivabili in funzione delle segnalazioni di molestia olfattiva da parte dei cittadini o al raggiungimento di predeterminate soglie di concentrazione di inquinanti considerati traccianti dell'emissione odorigena (ad es. NH_3 , H_2S , VOC). In tutti i campioni (sia di emissione industriale che di aria ambiente) raccolti viene determinata la concentrazione di odore nel laboratorio olfattometrico di ARPA Puglia.

Nel Lazio sono programmate circa 3 campagne ogni anno attraverso un protocollo sperimentale messo a punto dall'Agenzia stessa e basata sull'utilizzo di strumentazione attiva; a Trento una campagna annuale alla volta, con lo scopo di rendere tangibili quelle situazioni oggetto di segnalazioni frequenti da parte della popolazione.

Nelle Marche, in un contesto urbano nel quale coesistono diverse pressioni ambientali, ARPA Marche ha attivato un sistema di gestione delle problematiche odorigene che si basa sul monitoraggio in tempo reale delle molestie olfattive tramite l'utilizzo di una semplice APP per smartphone e tablet denominata "Odor.Net ARPAMarche" attraverso cui si attivano in maniera completamente automatica i 6 box campionatori opportunamente installati sul territorio monitorato.

Le segnalazioni inviate dai cittadini, al superamento di una determinata soglia, attivano automaticamente i campionatori in cui sono inseriti sistemi di campionamento, sacche e fiale, atti ad indagare qualitativamente e quantitativamente ed in tempo reale le sostanze chimiche associate ai disturbi registrati dalla cittadinanza e segnalati tramite l'applicazione Odor.Net.

L'uso di questa applicazione, utilizzata dai cittadini, permette di acquisire dati in tempo reale con metodi innovativi, e promuove la trasparente collaborazione tra cittadini e istituzioni realizzata anche attraverso forme puntuali di informazione, come l'invio di newsletter e la pubblicazione di report periodici sugli esiti delle attività di monitoraggio svolte.

In ARPA Sicilia è stato avviato il Progetto Nose nelle due Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale citate e in una macrozona prossima al comune di Catania; inoltre, in alcune stazioni delle aree industriali viene attivato il campionamento di aria ambiente al raggiungimento di predeterminate soglie di concentrazione di inquinanti considerati traccianti dell'emissione odorigena. Nell'ambito del progetto NOSE è stata realizzata (in collaborazione con l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISAC)), una Web App chiamata, appunto, "NOSE", che consente ai cittadini di segnalare in tempo reale, in modalità anonima e georeferenziata, i miasmi avvertiti sul territorio. Il sistema NOSE permette di fornire le retrotraiettorie per l'individuazione della sorgente delle molestie olfattive. Il progetto prevede l'installazione di campionatori automatici nei punti più critici identificati dalle segnalazioni, che si attivano automaticamente al superamento di un certo numero di segnalazioni. I campioni di aria raccolti vengono sottoposti ad analisi olfattometriche e ad analisi chimiche.

5.5 MODALITA' E PROBLEMATICHE DI GESTIONE

Poiché si sta parlando di parametri non normati, il questionario ha voluto anche costituire un momento di

condivisione non solo delle problematiche tecniche e gestionali ma anche delle scelte tecniche di controllo.

Per quanto riguarda gli OPC, non si segnalano particolari accorgimenti tecnici per il loro funzionamento; le problematiche maggiori sono manifestate in fase di taratura, in quanto effettuata dalla casa madre e quindi con tempi spesso molto lunghi, operazione che ogni 1 o 2 anni richiede anche la sostituzione del laser. Inoltre, se l'Agenzia non ha una adeguata fornitura delle parti di ricambio, i tempi per le manutenzioni in service possono allungarsi notevolmente. Complessa è anche la gestione dei dati (in particolare vecchie versioni dei Grimm necessitano di lunghissimi tempi di scarico, se effettuato manualmente) o, ove gestito, l'acquisizione del dato da parte dell'acquirente di cabina e dal centro di elaborazione dei dati (CED).

I sistemi per la misura delle nanoparticelle sono strumenti di per sé complessi e, in generale, richiedono molte attenzioni; hanno altresì una complessa gestione dei dati e richiedono un contatto diretto col fornitore per le problematiche contingenti e le operazioni di manutenzione.

Gli strumenti per la misura del BC richiedono tecnicamente pochi accorgimenti; anche in questo caso, se la fornitura delle parti di ricambio non è adeguata, possono richiedere tempi lunghi per le manutenzioni in service, che a sua volta deve avere una adeguata conoscenza della strumentazione. Per alcune tipologie di strumenti è necessario adeguare la calibrazione al sito di misura e considerare gli accorgimenti tecnologici di costruzione, per evitare di sottostimare le concentrazioni se non opportunamente corretti. Fondamentalmente mancano specifiche norme tecniche sui controlli di qualità.

Gli strumenti low-cost mostrano limiti di rilevabilità elevati e necessitano di campagne ad hoc per la "calibrazione" e hanno una performance influenzata dalle condizioni meteorologiche presenti (umidità e nebbia).

Per quanto riguarda gli analizzatori automatici per la misura di composti gassosi, le problematiche segnalate dipendono dalla tipologia di parametro misurato ma, per tutti, l'assenza di un limite normativo, o comunque di un valore di riferimento, rende difficile la gestione del dato ottenuto ed elaborato nelle varie campagne. In generale, per questa tipologia di strumenti è richiesta una manutenzione ad alta frequenza obbligatoria (Campania), rendendone la gestione più impegnativa rispetto agli inquinanti "classici" (Lazio). Ad esempio, per la Puglia la misura di IPA è sottostimata in ambienti ad elevata polverosità e, in effetti, anche in Val d'Aosta alle misure di questi analizzatori si preferisce il dato analitico sul PM₁₀; in Abruzzo, invece, questa strumentazione viene utilizzata anche nelle emergenze e la misura viene considerata aspecifica e semiquantitativa.

La misura più diffusa tra le Agenzie è quella dell'acido solfidrico (H₂S), per il quale la Toscana effettua il controllo di zero-span tramite un tubo a permeazione (500-900 ppb), e la taratura tramite una miscela di gas campione (H₂S in N₂ da 500 ppb). Analogamente per Sardegna e Sicilia. Le Marche usano invece bombole da 200 ppb.

Per la misura dell'H₂S le applicazioni risultano più "sdoganate" rispetto ad altri parametri come, ad esempio, l'ammoniaca. La Lombardia è quella con le misure più diffuse sia spazialmente (11 cabine RRQA e 3 strumenti mobili), che temporalmente (circa 20 anni) che tecnologicamente (3 tipologie diverse di chemiluminescenza e 3 nuovi esemplari a cavità e basso flusso). Per questa Agenzia, è stato necessario implementare un'adeguata linea di campionamento per l'NH₃ per non rischiare di perdere il composto nel campionamento e rendere stabile l'operazione di taratura; il controllo periodico di zero/span viene effettuato utilizzando un tubo a permeazione VICI Metronics mod. G-Cal@25°C, con velocità di permeazione certificata tra 150 e 200 ng/min; il campione di riferimento viene diluito con lo stesso flusso di aspirazione dell'apparecchio (tipicamente tra 500 e 1000 cc/min) che si traduce in una concentrazione di span compresa tra 200 e 600 ppb. La verifica di taratura,

invece, viene condotta diluendo i campioni di riferimento in bombola (10 ppm) con rapporti di diluizione che variano tra 15 e 93, ottenendo concentrazioni tra 100 e 700 ppb. In Piemonte i controlli sugli analizzatori di NH_3 , invece, avvengono solamente mediante il controllo dell'NO: lettura di zero e span con bombola di NO da 800 ppb; l'operazione di taratura viene condotta al 95%, 80%, 60%, 40%, 20% e 0% del fondo scala. Anche nel Lazio la calibrazione dell' NH_3 avviene mediante bombola di ossido di azoto (allineamento giornaliero) e, periodicamente, con bombola di NH_3 a 40 ppb. Nelle Marche, infine, si utilizzano bombole di NH_3 da 300 ppb, mentre in Emilia-Romagna si utilizzano tubi a permeazione.

7 Agenzie effettuano misure di precursori dell'ozono. I COV, a esclusione della regolamentata misura del benzene, vengono misurati con la medesima tipologia di strumentazione, ovvero in gas cromatografia e quindi i controlli di zero, di span e le tarature avvengono con metodiche consolidate e attraverso l'uso di bombole a bassa concentrazione. La Sicilia utilizza inoltre la tecnologia della spettrometria di massa basata sulla reazione ione-molecola "IMR-MS" (Air Sense). Gli Idrocarburi, anche non metanici, misurati in Abruzzo anche durante le emergenze, vengono controllati con bombole di metano a 4 ppm, propano a 3 ppm e la taratura viene effettuata con un livello di incertezza estesa massima non superiore al 5% con intervallo di fiducia al 95%; in maniera analoga si comporta la Sicilia. Nelle Marche le bombole di propano sono da 1 ppm e di metano da 3 ppm.

oppure tecniche messe in campo solo da alcune Agenzie che possano quindi condividere il loro know how;

- da un punto di vista prospettico, nella condivisione delle metodiche di gestione tecnico-strumentale, oltre che amministrativa ed economica, al fine di individuare delle linee guida a disposizione di tutti gli operatori.

5.6 PROSPETTIVE FUTURE E CONSIDERAZIONI

Le informazioni raccolte nell'ambito della ricognizione relativa al monitoraggio degli inquinanti "non normati", trattandosi anche di una prima raccolta estesa a tutto il territorio nazionale delle attività introdotte dalle Agenzie Ambientali, rappresentano una fondamentale base di partenza per lavori futuri di approfondimento:

- da un punto di vista tecnico-scientifico nell'ambito di progetti di studio che coinvolgano un territorio esteso

6. USO DI MODELLI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

In questo capitolo si riportano i risultati dell'indagine sull'uso integrato di modelli e misure.

Il questionario, partendo dalla ricognizione del numero di ARPA/APPA che utilizzano in modo integrato gli strumenti modellistici e le misure per le finalità del D.Lgs. 155/2010, ha avuto anche lo scopo di capire come vengono gestite le situazioni di mancato rispetto dei limiti normativi indicati dal Decreto stesso.

Hanno partecipato alla compilazione del questionario tutte le 21 ARPA/APPA di Italia.

Al fine di avere un quadro rispondente alla situazione attuale, non sono state prese in considerazione le risposte relative a come le ARPA/APPA gestivano in passato l'uso integrato di modelli e misure.

Tutti i quesiti sono stati predisposti per dare risposte multiple, sia di tipo predefinito che aperte.

Di seguito si riportano le elaborazioni delle risposte, suddivise in quattro differenti paragrafi:

- 6.1 Informazioni generali circa l'utilizzo o meno di strumenti modellistici per le finalità del D.Lgs. 155/2010;
- 6.2 Informazioni sull'utilizzo dei modelli per le finalità del D.Lgs. 155/2010;
- 6.3 Informazioni sull'utilizzo dei modelli per la valutazione della qualità dell'aria;
- 6.4 Informazioni sull'utilizzo dei modelli in fase di valutazione di superamenti dei limiti normativi.

6.1 INFORMAZIONI GENERALI CIRCA L'UTILIZZO O MENO DI STRUMENTI MODELLISTICI PER LE FINALITÀ DEL D.LGS. 155/2010

Delle 21 APPA/ARPA che hanno partecipato alla compilazione del questionario, 15 utilizzano strumenti modellistici per le finalità del D.Lgs. 155/2010 (Figura 6.1).

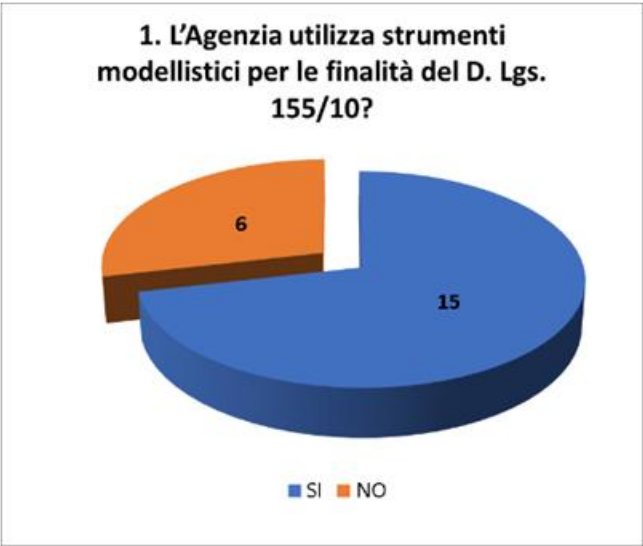


Figura 6.1. Numero di Agenzie che utilizzano strumenti modellistici per le finalità del D.Lgs. 155/2010.
Fonte: SNPA

Delle 15 Agenzie che impiegano strumenti modellistici per le finalità del D.Lgs. 155/2010, tutte utilizzano modelli deterministici. 3 Agenzie impiegano anche modelli di tipo statistico (Figura 6.2).

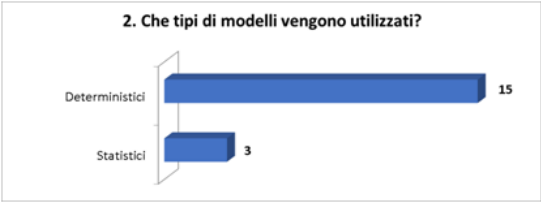


Figura 6.2. Tipologia di modelli utilizzati.
Fonte: SNPA

13 Agenzie dichiarano di utilizzare la modellistica per fini previsionali e 12 utilizzano i modelli per le valutazioni. 4 Agenzie utilizzano i modelli anche per altri scopi quali la pianificazione, l'analisi di scenario, il Source Apportionment, la classificazione del territorio e lo studio modellistico di impatto per sorgenti particolari (Figura 6.3).

Tutte le previsioni sono fatte a più giorni.
Le valutazioni di tipo annuale sono realizzate da tutte le Agenzie, solo 7 Agenzie elaborano anche quelle del giorno precedente.
Tra i prodotti dei modelli ci sono anche le analisi di scenario prodotte da 7 Agenzie. 2 Agenzie inoltre

elaborano altri prodotti come il Source Apportionment e la classificazione del territorio (Figura 6.4).

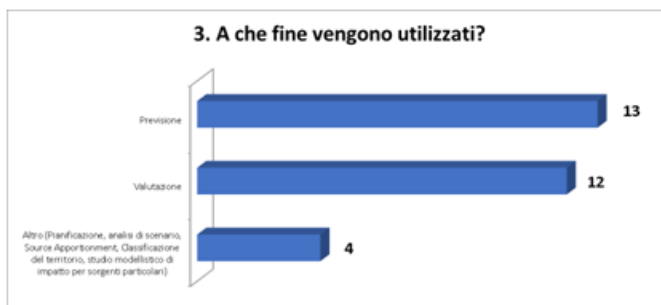


Figura 6.3. Finalità dell'utilizzo dei modelli.

Fonte: SNPA



Figura 6.4. I prodotti dei modelli.

Fonte: SNPA

Delle 15 Agenzie che si avvalgono dei modelli, 9 gestiscono direttamente la catena modellistica, 1 si

avvale esclusivamente di un fornitore esterno e 5 hanno una collaborazione con il fornitore (Figura 6.5).

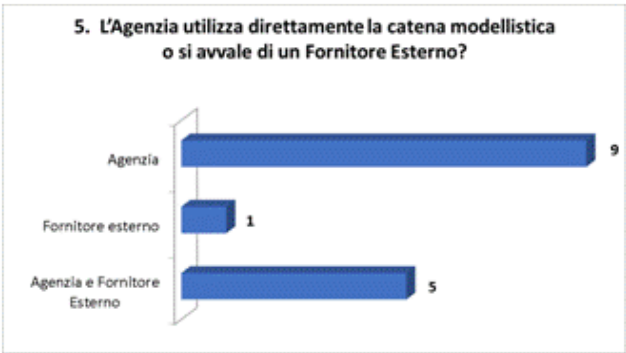


Figura 6.5. Gestione dei modelli.
Fonte: SNPA

6.2 INFORMAZIONI SULL’UTILIZZO DI MODELLI PER LE FINALITA’ DEL D.LGS. 155/2010

Delle 15 Agenzie che si avvalgono dei modelli, 8 li utilizzano per la classificazione delle zone e agglomerati secondo l’Art.4 del D.Lgs. 155/2010 (Figura 6.6); 8 li utilizzano per la valutazione della qualità dell’aria

secondo l’Art.5 del D.Lgs. 155/2010 (Figura 6.7) e 9 utilizzano i modelli per la valutazione dell’estensione dell’area di superamento (Figura 6.8).

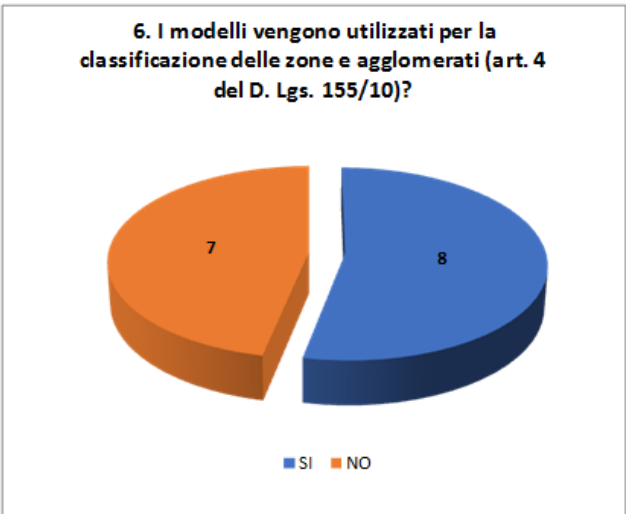


Figura 6.6. Schematizzazione di quante Agenzie utilizzano i modelli per la classificazione delle zone e agglomerati (art. 4 del D.Lgs. 155/2010).
Fonte: SNPA

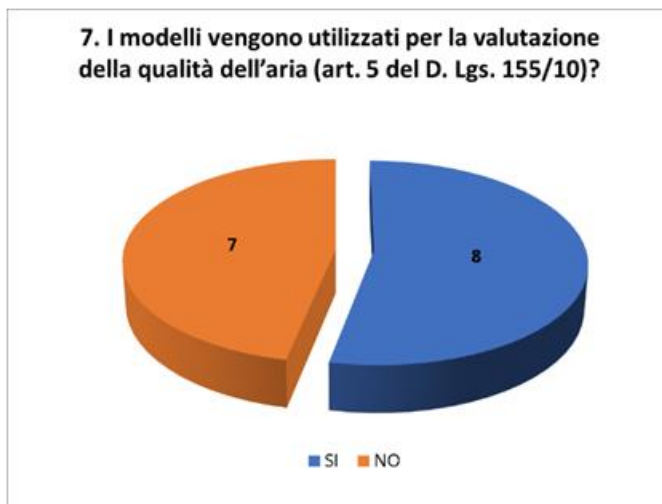


Figura 6.7. Schematizzazione di quante Agenzie utilizzano i modelli per la valutazione della qualità dell'aria (art. 5 del D.Lgs. 155/2010).

Fonte: SNPA



Figura 6.8. Schematizzazione di quante Agenzie utilizzano i modelli per la valutazione dell'estensione dell'area di superamento.

Fonte: SNPA

I modelli vengono prodotti dalle Agenzie con differente risoluzione spaziale. Prevala la risoluzione con una

maglia quadrata con lato di 1 km, spesso adottata in abbinamento a celle di dimensioni maggiori (4 km) per

fare un focus su aree di particolare interesse. La risoluzione minore adottata è quella tra i 2 e 100 metri e la maggiore è pari a 5 Km (Figura 6.9).

Per le tre finalità viste in precedenza (classificazione di zone e agglomerati, valutazione della qualità dell'aria e

valutazione dell'estensione dell'area di superamento), 6 Agenzie utilizzano l'output diretto del modello e 9 usano tecniche di data fusion. Alcune utilizzano entrambi gli approcci (Figura 6.10).

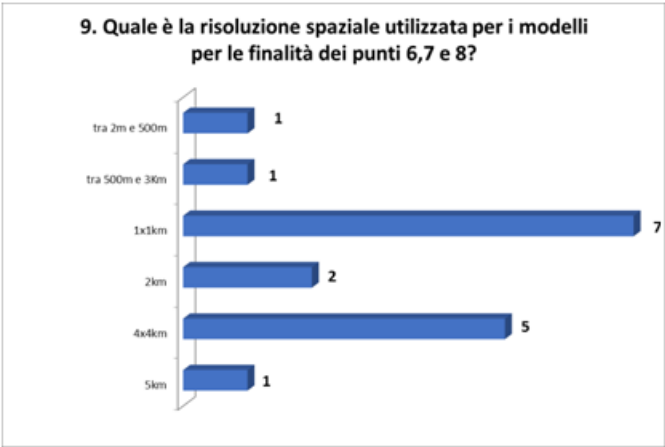


Figura 6.9. Risoluzione spaziale dei modelli.
Fonte: SNPA

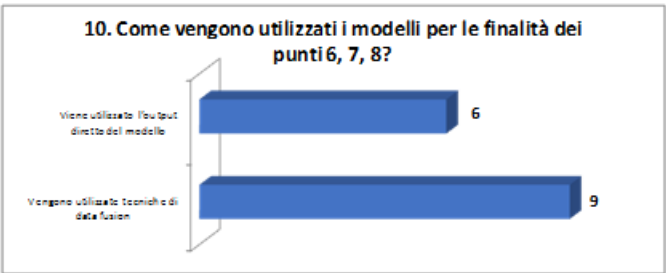


Figura 6.10. Utilizzazione dei modelli.
Fonte: SNPA

6.3 INFORMAZIONI SULL'UTILIZZO DEI MODELLI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

In questo paragrafo vengono presentate le elaborazioni delle risposte date dalle 8 APPA/ARPA che utilizzano i modelli per la valutazione della Qualità dell'Aria. Gli

inquinanti modellati a tal fine, sono tutti quelli previsti dall'Art. 1 del D.Lgs. 155/2010. Inoltre alcune Agenzie modellano le concentrazioni anche di ulteriori inquinanti non normati.

Come mostrato in Figura 6.11, tutte le Agenzie modellano il PM₁₀ e gli ossidi di azoto; in 7 modellano il

biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il $PM_{2.5}$ e l'ozono; 6 agenzie fanno modelli per il benzene; 3 modellano i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo e piombo); in 2 modellano il benzo(a)pirene e altri inquinanti non normati dal D.Lgs. 155/2010, come i

composti organici volatili non metanici, il metano e l'ossido di diazoto.

Il D.Lgs. 155/2010 prevede un differente sistema di valutazione della qualità dell'aria, a seconda della classificazione di zone ed agglomerati.

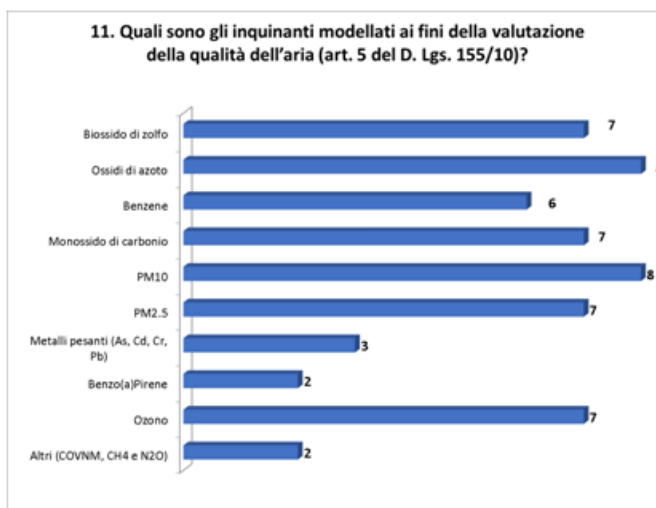


Figura 6.11. Inquinanti modellati ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

Fonte: SNPA

Nelle zone e agglomerati in cui i livelli degli inquinanti superano la rispettiva soglia di valutazione superiore (>UAT), il D.Lgs. 155/2010 prevede misure in siti fissi obbligatorie che possono essere integrate da tecniche di modellizzazione o da misure indicative, al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria.

Dall'indagine condotta, emerge che in questi casi, delle 8 Agenzie che impiegano i modelli per la valutazione della qualità dell'aria, 7 integrano le misure ottenute da siti fissi, con le tecniche di modellizzazione (Figura 6.12).

Nelle zone e agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono compresi tra la rispettiva soglia di valutazione inferiore e la rispettiva soglia di valutazione superiore (tra

LAT e UAT), il D.Lgs. 155/2010 prevede che le misure in siti fissi sono obbligatorie e possono essere combinate con tecniche di modellizzazione o misure indicative, al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria.

In questo caso, delle 8 Agenzie che impiegano i modelli per la valutazione della qualità dell'aria, 7 combinano le misure ottenute da siti fissi, con le tecniche di modellizzazione (Figura 6.13).

Nelle zone e agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori alla rispettiva soglia di valutazione (<LAT), il D.Lgs. 155/2010 prevede che siano utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o stima obiettiva.

In questo caso, 2 Agenzie, a seconda del tipo di inquinante, utilizzano i modelli sia in via esclusiva, sia come integrazione dei dati ottenuti con misure fisse; 3 Agenzie integrano i modelli con le misure fisse, 2 usano

i modelli in via esclusiva e 1 Agenzia, per i metalli usa una riscalatura, per gli altri il modello tal quale (Figura 6.14).

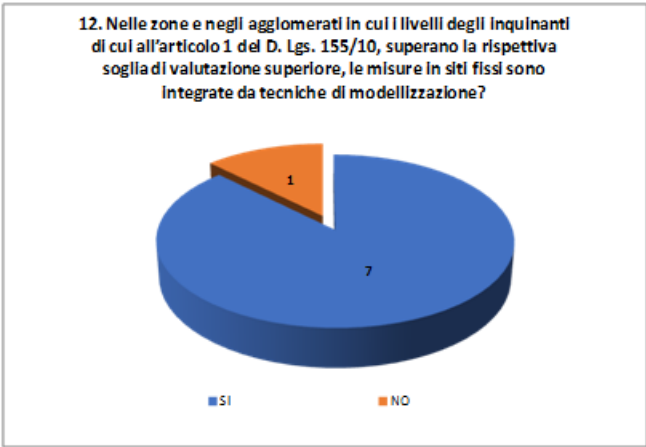


Figura 6.12. Schematizzazione di quante agenzie integrano le misure in siti fissi con tecniche di modellizzazione, nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti superano la rispettiva soglia di valutazione superiore.

Fonte: SNPA



Figura 6.13. Schematizzazione di quante Agenzie combinano le misure in siti fissi con tecniche di modellizzazione, nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono compresi tra la rispettiva soglia di valutazione inferiore e la rispettiva soglia di valutazione superiore.

Fonte: SNPA

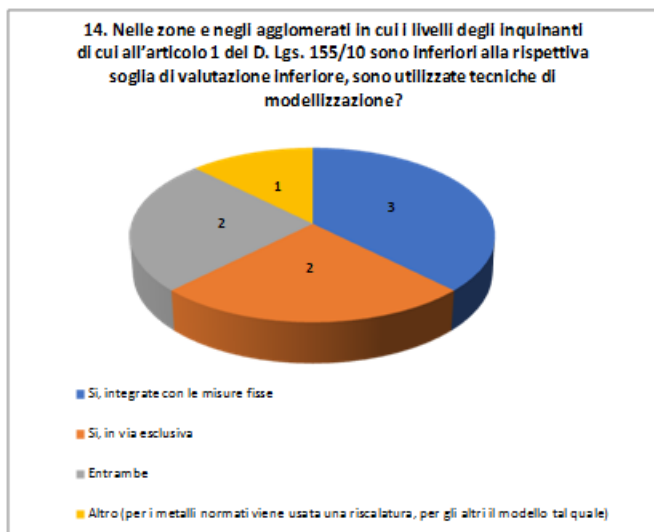


Figura 6.14. Schematizzazione di come le Agenzie utilizzano le tecniche di modellizzazione nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori alla rispettiva soglia di valutazione inferiore.

Fonte: SNPA

6.4 INFORMAZIONI SULL'UTILIZZO DI MODELLI PER LA VALUTAZIONE DEL SUPERAMENTO DEI LIMITI NORMATIVI

In questo paragrafo si riportano le modalità di gestione dei superamenti dei limiti normativi stimati dai modelli, da parte delle 8 Agenzie che utilizzano i modelli per la valutazione della qualità dell'aria.

Si premette che 6 Agenzie considerano in superamento una zona o agglomerato per un inquinante, quando il valore modellato è superiore al limite normativo anche solo in una cella del dominio ricadente nella zona o agglomerato, mentre 1 sola Agenzia considera che ci sia il superamento quando la media dei valori modellati nelle celle del dominio ricadente nella zona o agglomerato, risulta superiore al valore limite (Figura 6.15). Un'Agenzia non ha fornito risposta a questo quesito.

Nei casi in cui il modello, usato in combinazione con le misure fisse o in via esclusiva, preveda un superamento

in una o più celle in cui non sono disponibili misure fisse, 5 Agenzie conducono uno specifico monitoraggio nella cella del superamento, dando prevalenza ai risultati ottenuti dalle misurazioni. Una di queste 5 Agenzie, nel caso in cui non sia possibile condurre un monitoraggio con mezzi mobili o campionatori portatili, ha dichiarato di dare prevalenza ai dati modellati; inoltre 2 Agenzie non ricorrono in nessun caso all'integrazione con misure e danno prevalenza ai dati modellati, a patto che il modello sia opportunamente validato. La risposta dell'Agenzia che considera in superamento una zona o agglomerato qualora la media delle celle ricadenti nella zona o agglomerato abbia superato i valori limite, rientra tra le risposte di tipo "altro" (Figura 6.16).

In merito alla prevalenza dei dati misurati rispetto a quelli modellati, un'Agenzia ha sottoposto un quesito al MATTM sulla valenza dei superamenti del limite di legge determinati attraverso le simulazioni modellistiche. Al

momento della redazione del presente documento non è ancora stata ricevuta risposta.

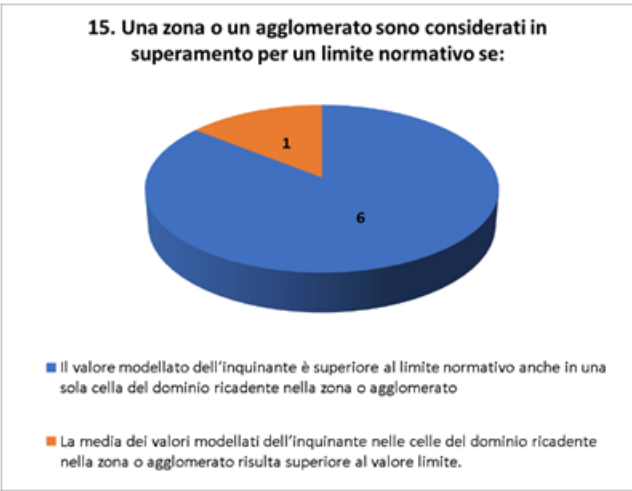


Figura 6.15. Schematizzazione di come le Agenzie che utilizzano i modelli per la valutazione della qualità dell'aria, considerano una zona o agglomerato in superamento per un limite normativo.

Fonte: SNPA

Per 5 Agenzie si è verificato il caso in cui il modello abbia indicato il superamento del limite normativo (Figura 6.17), per gli inquinanti riportati in Figura 6.18.

Di queste 5 solo 2 hanno attivato i Piani di Risanamento previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Anche in questo caso, poiché il D.Lgs. 155/2010 non chiarisce se i superamenti rilevati con simulazioni

modellistiche determinino o meno la necessità di adozione di Piani di cui al D.Lgs. 155/10 Art. 9, un'ARPA ha sottoposto un quesito al MATTM per chiedere una corretta interpretazione della norma. Al momento della redazione del presente documento non è ancora stata ricevuta risposta.

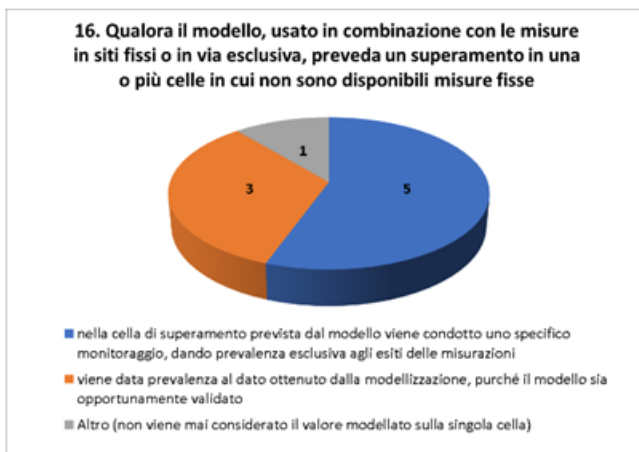


Figura 6.16. Schematizzazione di come le Agenzie si comportano quando il modello, usato in combinazione con le misure in siti fissi o in via esclusiva, prevede un superamento.

Fonte: SNPA



Figura 6.17. Numero di Agenzie per le quali i modelli hanno indicato il superamento di un limite normativo.

Fonte: SNPA

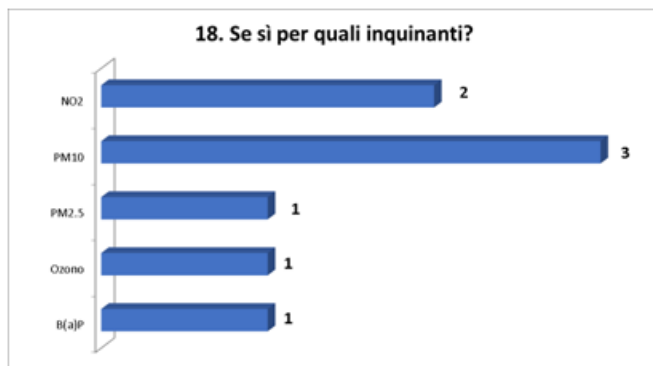


Figura 6.18. Inquinanti modellati per i quali è stato stimato il superamento dei valori limite normativo.

Fonte: SNPA

Nel caso in cui il modello, usato in combinazione con le misure in siti fissi, preveda un superamento nella cella in cui è presente la stazione di misura che invece non ha registrato lo stesso superamento, tutte le 8 Agenzie

hanno dichiarato di dare prevalenza al dato misurato ma che tale situazione non si è mai verificata.

Solo 2 Regioni, a seguito della stima del superamento di un limite normativo, hanno adottato le misure previste dal Piano di Risanamento ex D.Lgs. 155/10 Art. 9.

6.5 PROBLEMATICHE EMERSE

Dalla ricognizione condotta sull'uso integrato di modelli e misure, emerge che il 71% delle Agenzie utilizza i modelli per le finalità del D.Lgs. 155/2010. Dalle risposte raccolte risulta una certa eterogeneità sui prodotti dei modelli (valutazioni, previsioni, analisi ecc.).

Gli strumenti modellistici sono utilizzati in prevalenza per la stima delle concentrazioni dei macroinquinanti normati dal D.Lgs. 155/10. Solo un numero limitato di Agenzie (2), infatti, li impiega per stimare le concentrazioni dei microinquinanti normati, come il B(a)P.

Approcci eterogenei emergono per i casi in cui il modello preveda un superamento in una o più celle non monitorate da siti fissi. In queste circostanze, la prevalenza delle Agenzie, ma non tutte, esegue uno specifico monitoraggio, dando prevalenza agli esiti delle misurazioni.

Infine, sono stati rilevati approcci differenti nella gestione dei superamenti rilevati con simulazioni modellistiche.

6.6 PROPOSTE E PROSPETTIVE FUTURE

Sarebbe auspicabile una maggiore uniformità di approccio nell'utilizzo dei modelli, a partire dalla tipologia di inquinanti modellati, anche in accordo al principio elencato dall'Art. 1 comma 4 del D.Lgs. 155/2010: *il sistema di valutazione e gestione della qualità dell'aria rispetta ovunque standard qualitativi elevati ed omogenei al fine di assicurare un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale e di assicurare che le stesse situazioni di inquinamento siano valutate e gestite in modo analogo.*

In particolare, sarebbe auspicabile la formulazione di indirizzi univoci sul contemperamento dei dati misurati e i risultati delle simulazioni modellistiche, al fine del corretto impiego dei modelli sia nella valutazione dei superamenti dei limiti normativi, sia nell'attivazione delle misure previste dai Piani di Risanamento.



R SNPA
20 2021

