

# Piano regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria

Martedì 18 ottobre 2022 ore 10:00

Giovanni Bonafè - ARPA FVG  
Sabina Licen – Università degli Studi di Trieste  
Gluco Spanghero - Regione FVG



REALIZZATO DA:



Bonafè	ARPA	20'	<b>qualità dell'aria</b> in FVG: stato attuale e tendenze;
Spanghero	Regione	10'	<b>significato</b> di un Piano e <b>procedura</b> di VAS;
Bonafè	ARPA	25'	individuazione delle <b>categorie maggiormente impattanti</b> sulla qualità dell'aria;
Bonafè	ARPA	25'	<b>analisi costi-benefici</b> per l'individuazione degli ambiti di intervento prioritari;
Licen	UniTS	20'	approfondimento: il ruolo dell' <b>agricoltura</b> sulla qualità dell'aria;
Spanghero	Regione	20'	<b>misure adottate</b> dalla Regione FVG per il miglioramento della qualità dell'aria.

## Stato della qualità dell'aria in Friuli Venezia Giulia

situazione e tendenze

**Giovanni Bonafè**, Fulvio Stel  
Centro Regionale di Modellistica Ambientale  
SOS Qualità dell'Aria

situazione 2021

aree critiche della regione

tendenze

conclusioni




# situazione 2021




### macroinquinanti

materiale particolato	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	combustioni inefficienti, processi meccanici, formazione in atmosfera
ozono	O <sub>3</sub>	formazione in atmosfera
biossido di zolfo	SO <sub>2</sub>	combustibili fossili di bassa qualità
biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	combustioni efficienti
monossido di carbonio	CO	combustioni inefficienti
benzene	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	combustioni inefficienti, processi produttivi






### microinquinanti

benzo[a]pirene	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	combustioni inefficienti, processi produttivi
metalli pesanti	As, Cd, Ni, Pb	impurità nelle combustioni, processi produttivi

inquinante	indicatore	limite	situazione
PM10	media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 35 giorni	 1-38
PM10	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	 10-24
PM2.5	media annua	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sarà 20)	 12-16

indicatore	limite	situazione
max giornaliero media mobile 8h	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 25 giorni	 4-49
media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (informazione)	
media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (allarme)	



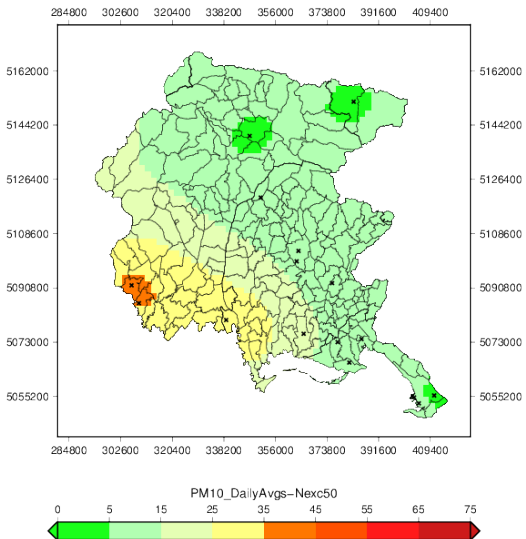
inquinante	indicatore	limite	situazione
As	media annua	6 ng/m <sup>3</sup>	 0.45–0.46
Cd	media annua	5 ng/m <sup>3</sup>	 0.23
Ni	media annua	20 ng/m <sup>3</sup>	 1.23–1.49
Pb	media annua	500 ng/m <sup>3</sup>	 2.32–3.08
BaP	media annua	1 ng/m <sup>3</sup>	 0.19–0.98

inquinante	indicatore	limite	situazione
$\text{NO}_2$	media oraria	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
$\text{NO}_2$	media annua	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	12–31
CO	max giornaliero media mobile 8h	$10 \text{mg}/\text{m}^3$	<2
$\text{SO}_2$	media oraria	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
$\text{SO}_2$	media giornaliera	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<10
$\text{C}_6\text{H}_6$	media annua	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.4–1.5

# aree critiche della regione

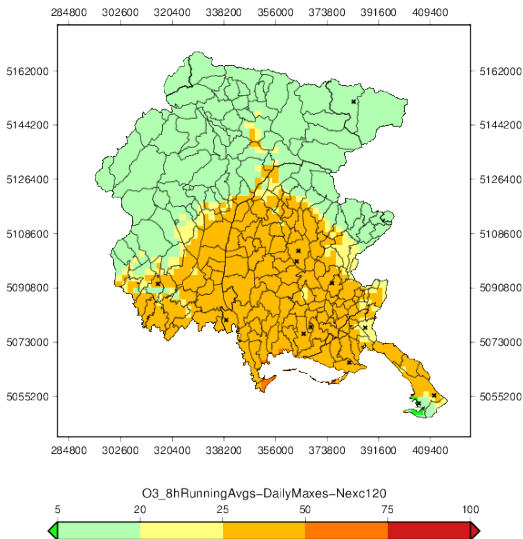
# Superamenti media giornaliera PM10, periodo 2021\_CivilYear

Universal Kriging utilizzando Stazioni e campo superamenti simulazione FARM

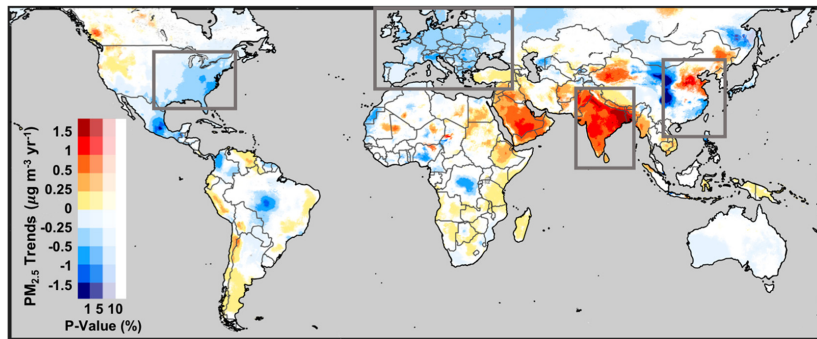


superamenti media massima giornaliera calcolata su 8 ore O3, periodo 2021\_Civil

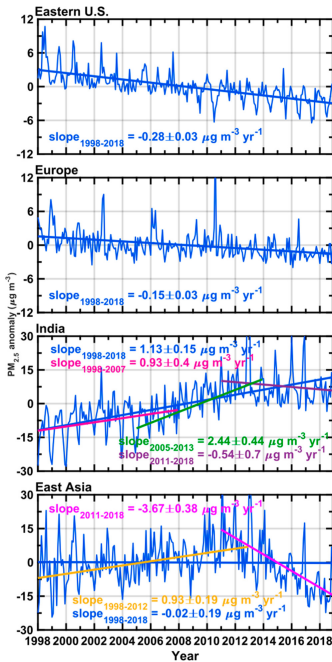
Universal Kriging utilizzando Stazioni e campo superamenti simulazione FARM



tendenze



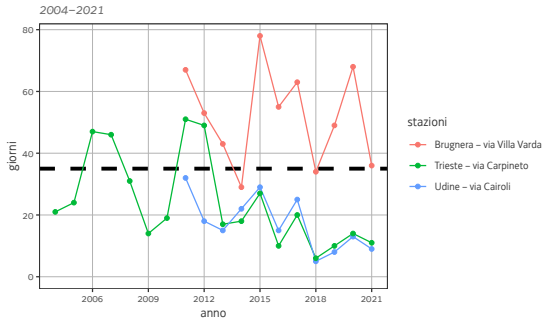
[Hammer et al., 2020]



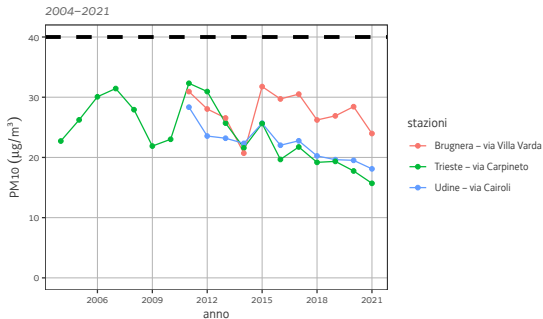
[Hammer et al., 2020]



# superamenti giornalieri di PM10

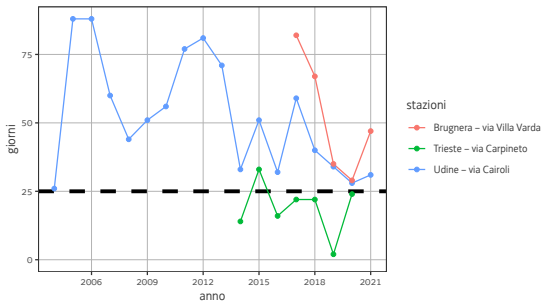


# media annuale di PM10



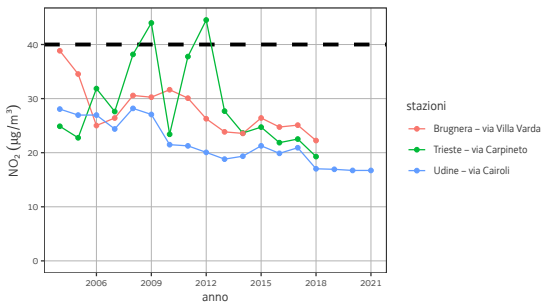
## superamenti giornalieri di ozono

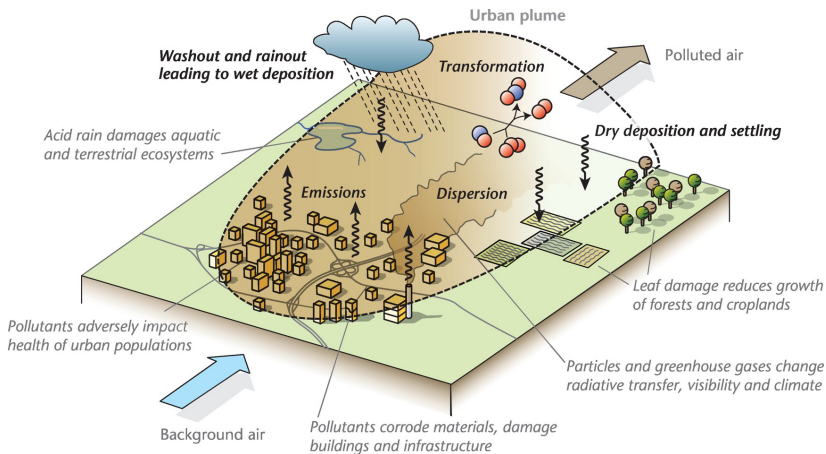
2004-2021



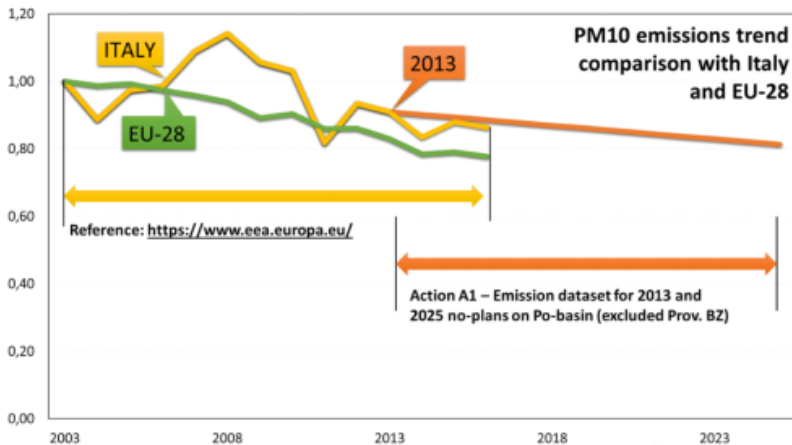
## media annuale di biossido di azoto

2004-2021

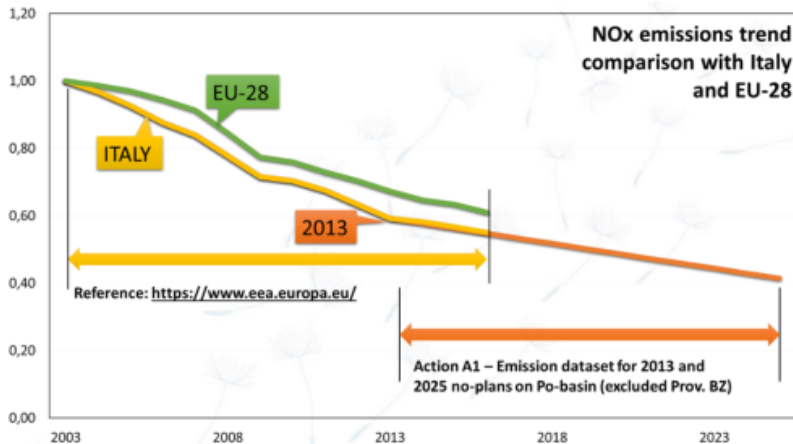




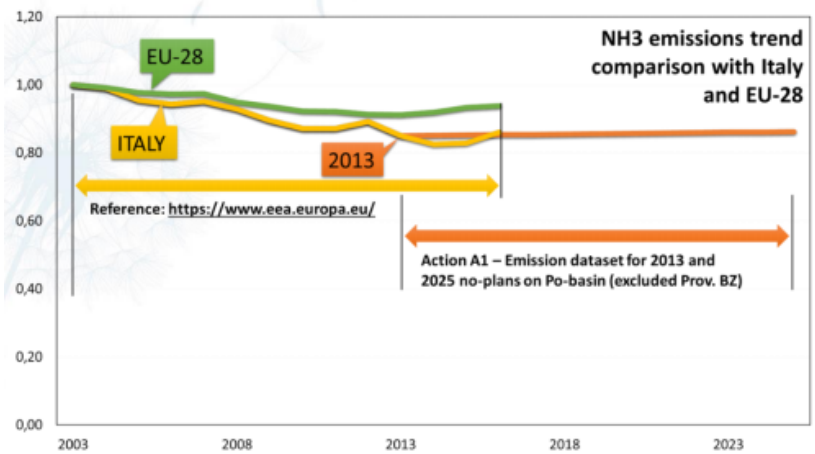
[Oke et al., 2017]



[Marongiu et al., 2019]



[Marongiu et al., 2019]



[Marongiu et al., 2019]

# conclusioni

- la pianura pordenonese vicina al confine con il Veneto sfora ancora i 35 superamenti giornalieri consentiti per il PM10
- l'ozono sfora l'obiettivo in tutta la pianura e in gran parte della fascia collinare
- il benzo(a)pirene ha concentrazioni vicine al limite annuo a Tolmezzo e Brugnera
- negli ultimi anni gli altri macroinquinanti e i metalli normati sono ampiamente al di sotto dei limiti



- la pianura pordenonese vicina al confine con il Veneto sfora ancora i 35 superamenti giornalieri consentiti per il PM<sub>10</sub>
- l'ozono sfora l'obiettivo in tutta la pianura e in gran parte della fascia collinare
- il benzo(a)pirene ha concentrazioni vicine al limite annuo a Tolmezzo e Brugnera
- negli ultimi anni gli altri macroinquinanti e i metalli normati sono ampiamente al di sotto dei limiti
- il FVG segue la tendenza di calo delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e di NO<sub>2</sub> che si osserva in Europa, negli Stati Uniti orientali e – negli ultimi anni – anche in Cina
- il calo delle concentrazioni è coerente con il calo delle emissioni



Hammer, M. S., van Donkelaar, A., Li, C., Lyapustin, A., Sayer, A. M., Hsu, N. C., Levy, R. C., Garay, M. J., Kalashnikova, O. V., Kahn, R. A., Brauer, M., Apte, J. S., Henze, D. K., Zhang, L., Zhang, Q., Ford, B., Pierce, J. R., and Martin, R. V. (2020).

Global estimates and long-term trends of fine particulate matter concentrations (1998–2018).

*Environmental Science & Technology*, 54(13):7879–7890.

PMID: 32491847.



Marongiu, A., Angelino, E., Fossati, G., Moretti, M., Pantaleo, A., and Peroni, E. (2019).

Action A.1 Emissions data set. Final Report.

Technical report, ARPA Lombardia.



Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., and Voogt, J. A. (2017).

*Urban Climates*.

Cambridge University Press.



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione Centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile  
Servizio autorizzazioni per la prevenzione dall'inquinamento

[inquinamento@regione.fvg.it](mailto:inquinamento@regione.fvg.it)

# Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA 2022) del Friuli Venezia Giulia

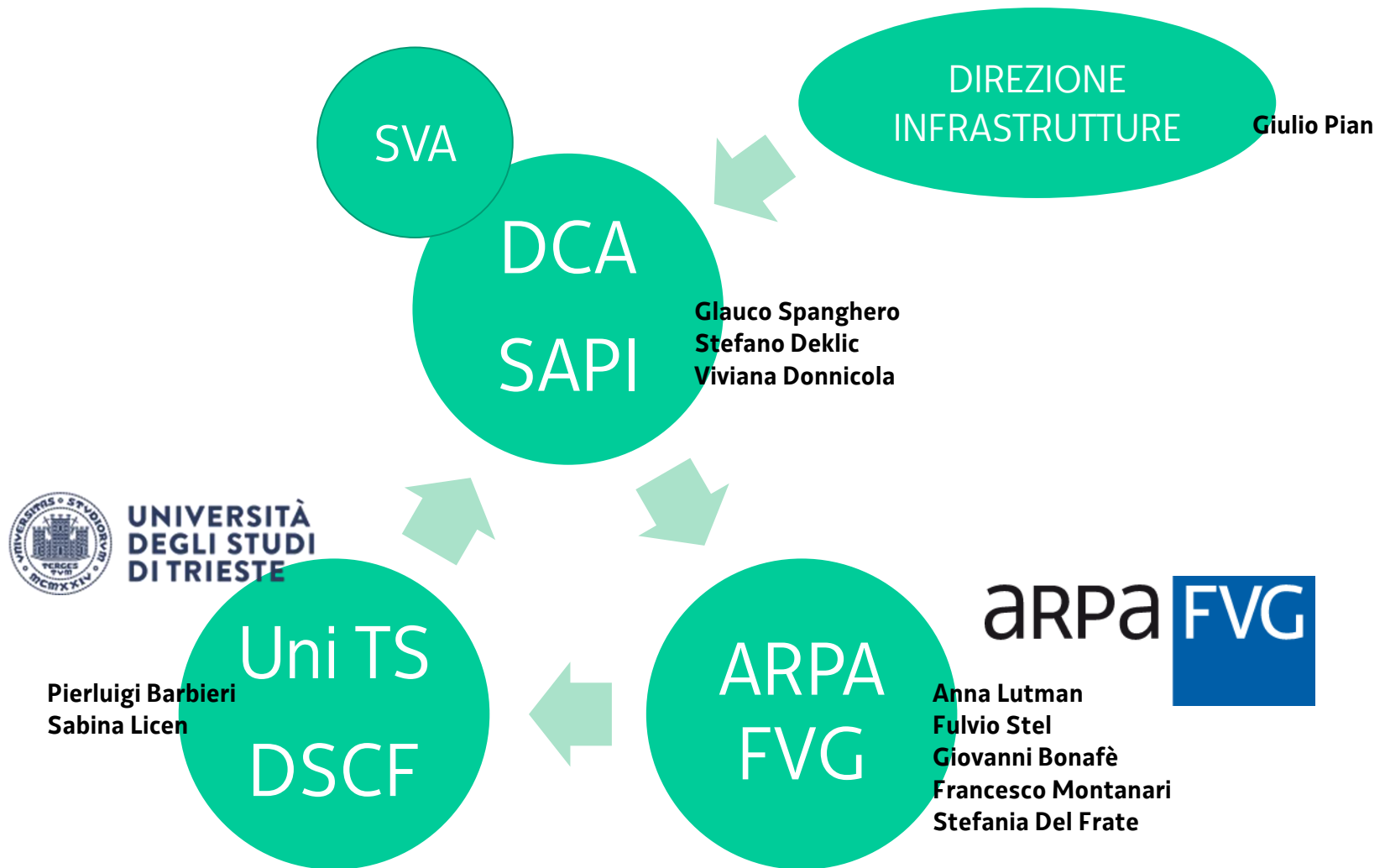
Il percorso di VAS

Misure di Settore e Azioni di Piano

Scuola per l'ambiente 2022  
18/10/2022

ARPA FVG

- Gruppo di lavoro
- Significato del Piano Regionale della Qualità dell'Aria
- La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di approvazione del PRQA
  - Principi
  - Fasi di approvazione



## Il significato del Piano

- Il piano regionale della qualità dell'aria, anche in coerenza con il programma triennale 2021-2023 di ARPA FVG, si prefigge di conseguire i seguenti obiettivi:
  - 1. Rispetto della legge**

Contribuire a raggiungere e **rispettare i requisiti di legge per la qualità dell'aria** nella Regione Friuli Venezia Giulia, migliorando la qualità dell'aria nelle aree regionali che presentano ancora criticità per alcune specie inquinanti;
  - 2. Riduzione livello inquinanti**

Contribuire a ridurre il livello dei diversi inquinanti in Friuli Venezia Giulia, secondo **il principio di precauzione**, anche nelle aree dove i limiti normativi sono già rispettati e facendo riferimento alle indicazioni dell'Organizzazione Sanitaria Mondiale (Air Quality Report 2020 UE );
  - 3. Sviluppo sostenibile**






Contribuire a realizzare uno sviluppo sostenibile della Regione Friuli Venezia Giulia supportando le **politiche di transizione ecologica** per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici (Green Deal europeo);
  - 4. Consapevolezza della popolazione**

Contribuire ad **aumentare la consapevolezza della popolazione** e di tutti i portatori di interesse sulle tematiche della qualità dell'aria mediante le **moderne forme di comunicazione**.

# La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) (Fonte ISPRA)

- "La valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente naturale" è stata introdotta nella Comunità europea dalla Direttiva 2001/42/CE, detta Direttiva VAS, entrata in vigore il 21 luglio 2001
- La direttiva è stata recepita con la parte seconda del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152
- La VAS ha la finalità di:
  - **garantire** un elevato livello di protezione dell'ambiente
  - **contribuire** all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile"
- In sostanza la VAS costituisce per il piano elemento:
  - costruttivo
  - valutativo
  - gestionale
  - di monitoraggio

1-5

- FASE 1  **Maggio 2021 (DGR n. 701 del 07/05/2021)**
  - Redazione del Rapporto preliminare del PQA
  - Avvio del processo di VAS e presa d'atto del Rapporto preliminare di VAS.
- FASE 2  **Maggio 2021**
  - 28/05/2021 prot. 30408: Svolgimento delle consultazioni sul Rapporto preliminare da parte del soggetto proponente con il Servizio valutazioni ambientali e i soggetti competenti in materia ambientale ai quali viene trasmesso il citato documento.
  - Analisi delle osservazioni e dei 12 contributi pervenuti durante le consultazioni preliminari e conseguente aggiornamento del Rapporto preliminare
- FASE 3  **Luglio 2021 - Aprile 2022**
  - Predisposizione da parte del soggetto proponente (SAPI) di una proposta di Piano regionale della qualità dell'aria, del relativo Rapporto ambientale, secondo i contenuti dell'allegato VI alla parte II del decreto legislativo 152/2006, e di una Sintesi non tecnica del Rapporto ambientale
- FASE 4  **Aprile 2022**
  - DGR 529 del 14/04/2022: Adozione preliminare della proposta di Piano regionale della qualità dell'aria e del Rapporto ambientale da parte della Giunta regionale
  - Trasmissione degli elaborati della proposta di PRQA, ivi incluso il Rapporto ambientale al Consiglio delle Autonomie Locali e alla Commissione consiliare competente al fine di acquisirne il parere (Seduta 23/05/2022 del CAL rilascia parere positivo – Verbale 26/2022)
- FASE 5  **Consultazione pubblica**
  - DGR n. 1181 del 5 agosto 2022: mandato di attivare la consultazione pubblica di VAS del piano. Questa fase partecipativa è partita il 24/08/2022, data di pubblicazione sul BUR della citata DGR, ed ha avuto una durata di 45 giorni;
  - Consultazione pubblica e pubblicazione sul sito istituzionale della Regione di tutta la documentazione (conclusa 08/10/2022)



6-10

- FASE 6  **Ottobre-Novembre 2022**
  - Seduta del 13/10/2022: Presentazione del PRQA alla IV commissione consiliare ambiente per l'acquisizione del parere (positivo a maggioranza)
  - Espressione del parere motivato da parte dell'Autorità competente, ai sensi dell'articolo 15, comma 1 del decreto legislativo 152/2006
- FASE 7  **Novembre 2022**
  - Eventuale revisione della proposta di Piano regionale della qualità dell'aria e del Rapporto ambientale, tenendo conto del parere motivato espresso dall'Autorità competente ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 152/2006
- FASE 8  **Dicembre 2022**
  - Approvazione del Piano regionale della qualità dell'aria con decreto del Presidente della Regione, previa deliberazione della Giunta regionale;
  - Pubblicazione del Piano sul Bollettino Ufficiale della Regione;
  - Pubblicazione sul sito internet della Regione del PRQA, del parere motivato, della dichiarazione di sintesi di cui all'art. 17, comma 1, lettera b) del citato decreto, delle misure relative al monitoraggio
- FASE 9  **Gennaio 2023 in poi**
  - Attuazione del PRQA
  - Monitoraggio degli effetti derivanti dall'attuazione del PRQA;
  - Pubblicazione sul web delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati, e delle misure correttive adottate.

- Elementi di confronto tra PRQA 2013 e PRQA 2022
- Alcune considerazioni sulla rete di monitoraggio della QA in FVG
- Le misure e le azioni attuative del PRQA 2022

## Elementi di confronto

TEMATICA	PRQA 2010/13	PRQA 2022
Numero misure attuative	27	15
Coerenza con PREPAIR	SI	SI
Coerenza con gli inquinanti normati dal D.Lgs. 155/2010	SI (agg. 2013)	SI
Sistema di gestione del PRQA strutturato	NO	SI
Analisi costi/benefici per progettazione delle misure	NO	SI (RIAT+)
Misure per comparto agricoltura	NO	SI
Analisi dei precursori gassosi (NOx) del particolato secondario (PM10)	NO	SI
Misure specifiche per l'industria con riferimento agli impatti degli inquinanti non normati	NO	SI

## Inquinanti «normati» e monitorati

Stazione	Sigla	Tipologia di stazione		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	BaP	metalli	benzene
Ugovizza	UGO	Fondo	Suburbano									
Tolmezzo	TOL	Fondo	Urbano									
Osoppo	OPP	Fondo	Urbano									
Udine - via S. Daniele	SDN	Traffico	Urbano									
Udine - via Cairoli	CAI	Fondo	Urbano									
Udine - S. Osvaldo	OSV	Fondo	Suburbano									
S. Giovanni al Natisone	SGV	Fondo	Suburbano									
Pordenone	PNC	Traffico	Urbano									
Brugnera	BRU	Fondo	Suburbano									
Morsano	MOR	Fondo	Rurale									
Porcia	POR	Fondo	Suburbano									
Sacile	SCL	Traffico	Urbano									
Gorizia	AOS	Traffico	Urbano									
Monfalcone - Area verde	MAV	Fondo	Urbano									
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	Traffico	Urbano									
Trieste - P.le Rosmini	ROS	Fondo	Urbano									
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	Fondo	Urbano									
Trieste - via Carpineto	CAR	Fondo	Suburbano									
Trieste - Basovizza	SIN	Fondo	Suburbano									

Poche misure sui metalli  
(2 stazioni su 19 pari a 10%)

Urbano (11) 58%  
Suburbano (7) 37%  
Rurale (1) 5%

Fondo (14) 74%  
Traffico (5) 26%

No stazioni industriali

- Inquinanti non normati
- metalli in particolato atmosferico
- composti organici persistenti in particolato atmosferico
- composti organici volatili non metanici

Misura di settore	ID_Azione
<b>SGP – Sistema di Gestione del Piano</b>	<a href="#">SGP01</a> – Sistema di Gestione del Piano
<b>AG – Agricoltura</b>	<a href="#">AG01</a> – Gestione ammendanti agricoli
	<a href="#">AG02</a> – Gestione ottimizzata degli allevamenti di vacche da latte
	<a href="#">AG03</a> – Gestione ottimizzata degli allevamenti di suini
	<a href="#">AG04</a> – Gestione ottimizzata degli allevamenti intensivi di pollame
<b>CR - Commercio e residenziale</b>	<a href="#">CR01</a> – Riduzione della temperatura degli edifici
	<a href="#">CR02</a> – Sospensione dell'utilizzo della combustione a legna
	<a href="#">CR03</a> – Divieto di abbruciamento di sfalci e potature
	<a href="#">CR04</a> – Sostituzione stufe a biomasse
<b>IN – Industria</b>	<a href="#">IN01</a> – Attestazione di riconoscimento EMAS
	<a href="#">IN02</a> – Analisi degli impatti cumulativi da inquinanti non normati nelle aree industriali e consorzi di sviluppo economico locale attivi sul territorio del Friuli Venezia Giulia
<b>TP - Trasporto marittimo e portualità</b>	<a href="#">TP01</a> – Elettificazione delle banchine portuali (COLD IRONING)
	<a href="#">TP02</a> – Utilizzo carburanti navali a basso tenore di zolfo
<b>TS - Trasporto su strada</b>	<a href="#">TS01</a> - Limitazioni al traffico veicolare
	<a href="#">TS02</a> - Sostituzione autoveicoli inquinanti
<b>Totale 6 misure</b>	<b>Totale 15 azioni</b>

## Individuazione delle categorie maggiormente impattanti sulla qualità dell'aria

*source apportionment* spaziale e settoriale

**Giovanni Bonafè**, Irene Gallai  
Centro Regionale di Modellistica Ambientale, ARPA-FVG

attribuzione spaziale

attribuzione settoriale: panoramica regionale

attribuzione settoriale: dettaglio comunale

**attribuzione spaziale**

da quali territori provengono  
gli inquinanti che impattano  
su FVG?

**attribuzione settoriale**

su quali settori è più effica-  
ce intervenire per ridurre le  
concentrazioni?



**attribuzione spaziale**

SHERPA<sup>1</sup>, tool del JRC calibrato con simulazioni CHIMERE di scala continentale [Thunis et al., 2016]

**attribuzione settoriale**

*Brute Force Method*, simulazioni di scala regionale con catena WRF+FARM [Silibello et al., 2008, Skamarock et al., 2005]

---

<sup>1</sup><https://aqm.jrc.ec.europa.eu/sherpa.aspx>

# attribuzione spaziale

Friuli - Venezia Giulia

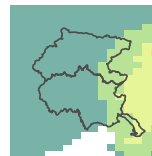
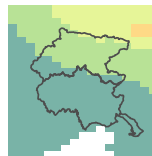
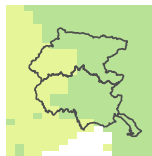
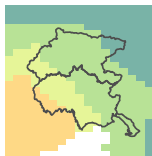
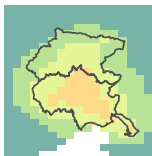
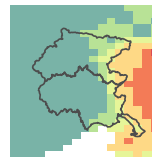
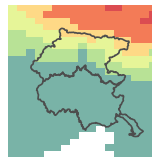
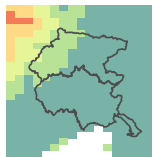
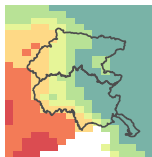
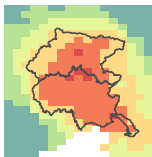
Veneto

resto d'Italia

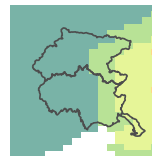
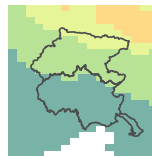
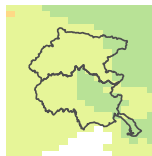
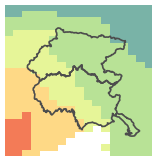
Austria

Slovenia

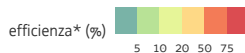
NO<sub>2</sub>



PM<sub>10</sub>



PM<sub>2.5</sub>



\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$

Friuli - Venezia Giulia

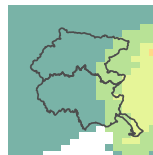
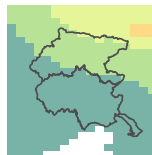
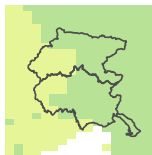
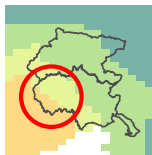
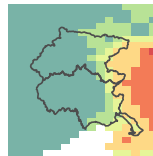
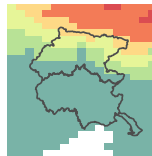
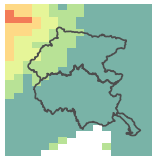
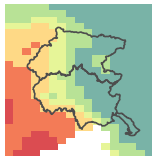
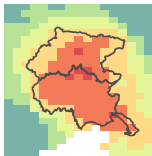
Veneto

resto d'Italia

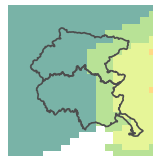
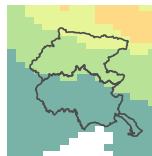
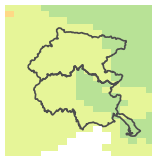
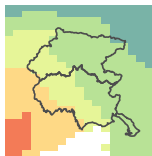
Austria

Slovenia

NO<sub>2</sub>



PM<sub>10</sub>



PM<sub>2.5</sub>



\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$

Friuli - Venezia Giulia

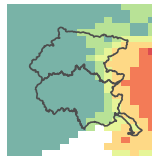
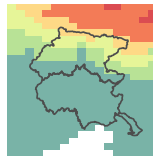
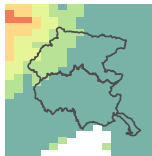
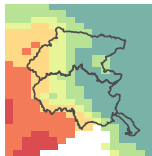
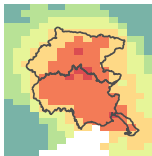
Veneto

resto d'Italia

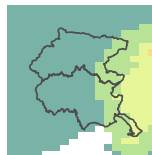
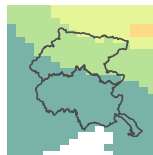
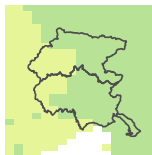
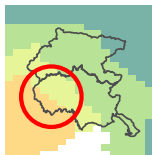
Austria

Slovenia

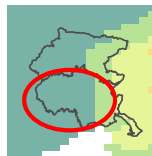
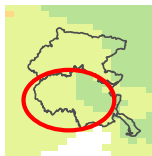
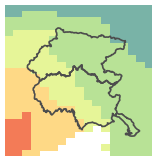
NO<sub>2</sub>



PM<sub>10</sub>

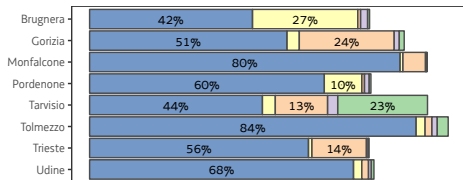


PM<sub>2.5</sub>

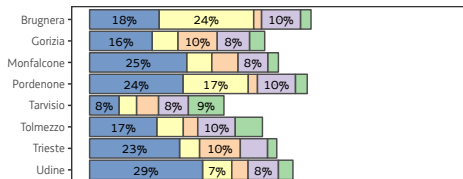


\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$

## NO2



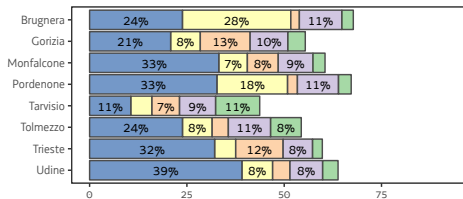
## PM10



origine:



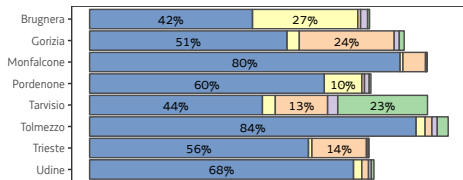
## PM2.5



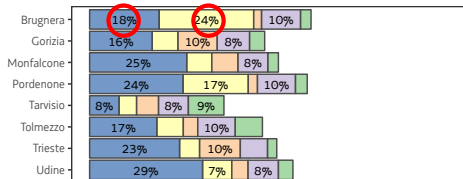
efficienza\* (%)

\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$

## NO2



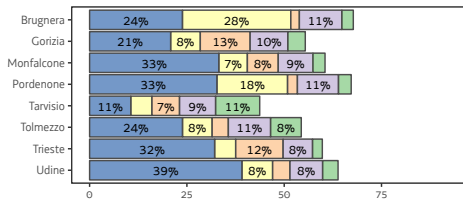
## PM10



origine:



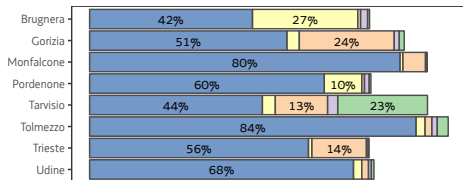
## PM2.5



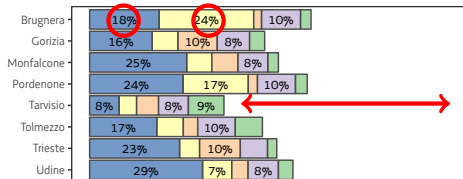
efficienza\* (%)

\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$

## NO2



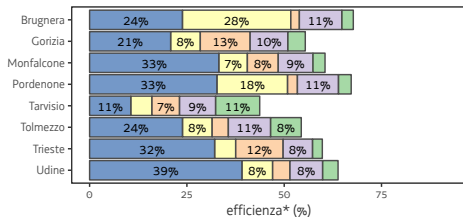
## PM10



origine:



## PM2.5

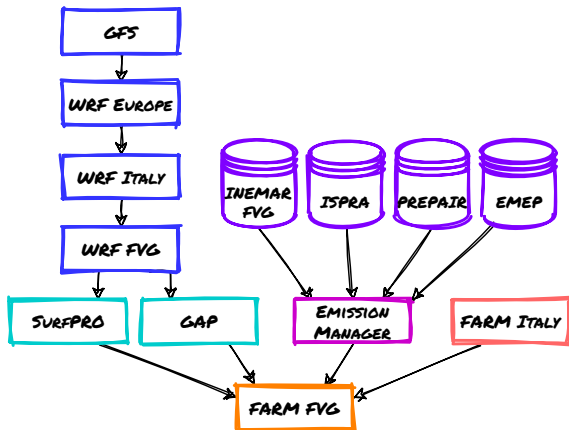


efficienza\* (%)

\*)  $\eta_c = \Delta(I_c) / \Delta(E)$



# attribuzione settoriale: panoramica regionale



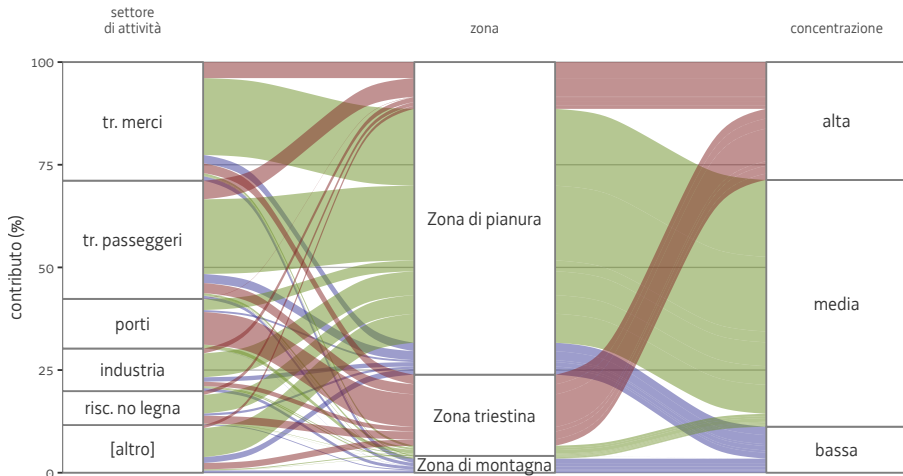
---

codice	descrizione
Agrcltr	attività agricole (inclusi trasporti, esclusi allevamenti)
CEnergy	produzione di energia
FsFuels	combustibili fossili (estrazione, stoccaggio, trasporto e distribuzione)
Industr	attività industriali
Livstck	allevamenti
Maritim	attività marittime (porti, pesca)
NIBioms	combustione non industriale di legna e affini (riscaldamento)
NIOther	combustione non industriale (esclusa legna e affini)
OthMobl	altre sorgenti mobili (treni diesel, aeroporti)
RTrFrgt	trasporto di merci su strada
RTrPsng	trasporto di passeggeri su strada
Solvent	uso e stoccaggio di solventi
WastTrD	trattamento e smaltimento di rifiuti

---

# attribuzione alle sorgenti – media annua di NO2

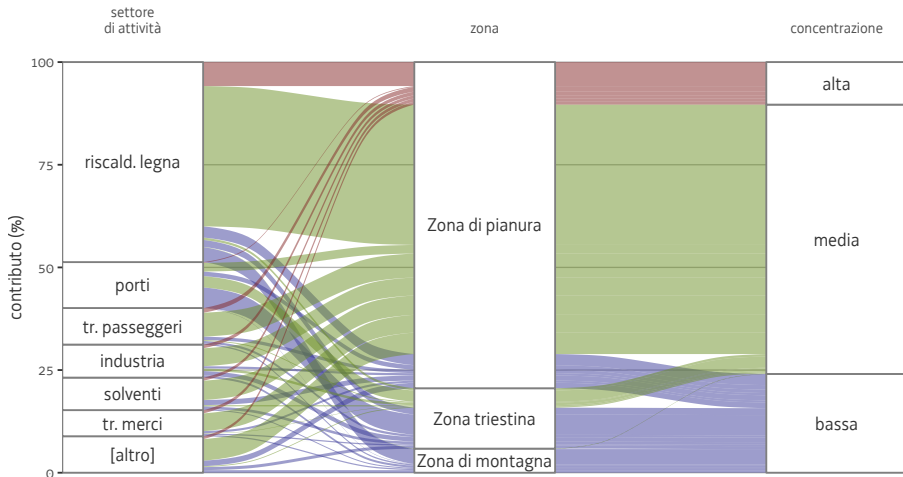
contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,  
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;  
[altro]: settori che danno un contributo < 5%, aggregati

# attribuzione alle sorgenti – media annua di PM10

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,  
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;  
[altro]: settori che danno un contributo < 5%, aggregati

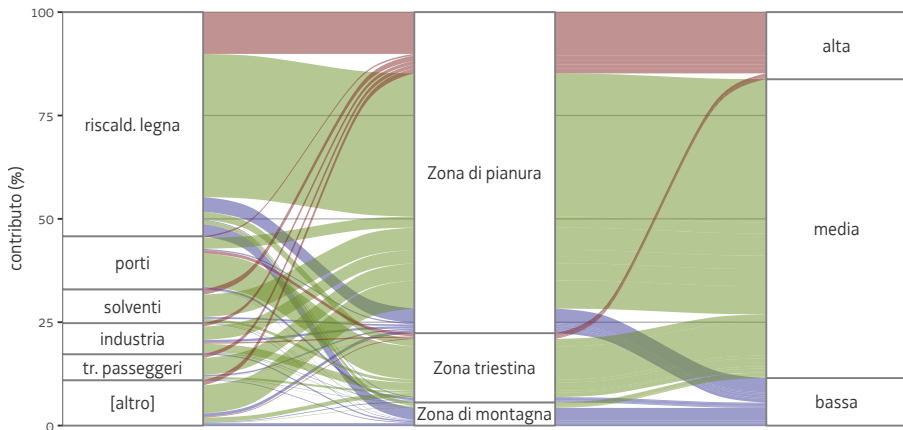
# attribuzione alle sorgenti – 36° valore giornaliero più elevato di PM10

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione

settore  
di attività

zona

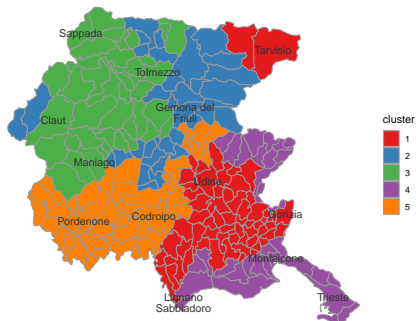
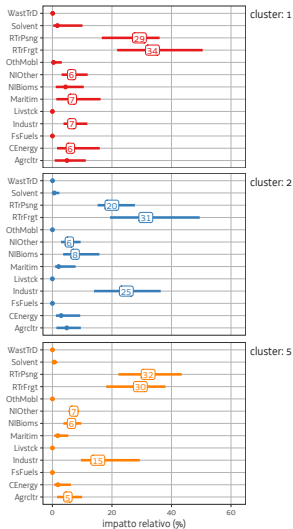
concentrazione



concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,  
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;  
[altro]: settori che danno un contributo < 5%, aggregati

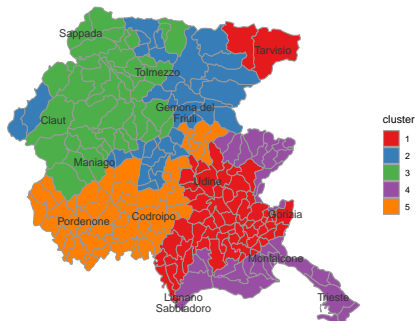
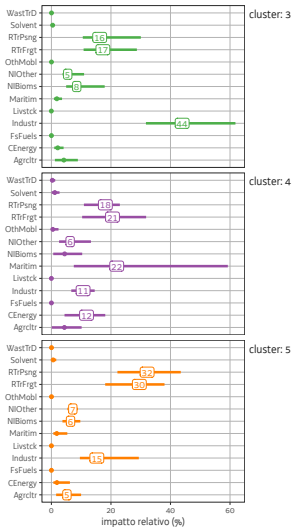
# attribuzione settoriale: dettaglio comunale

## Attribuzione settoriale alle sorgenti per la media annua di **biossido di azoto**

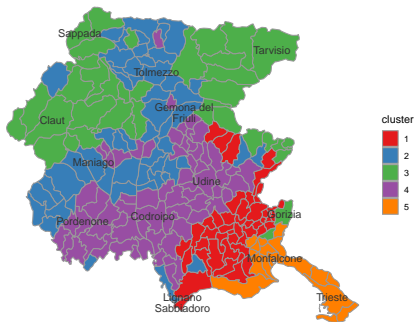
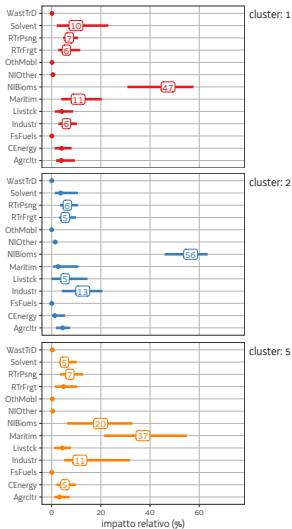




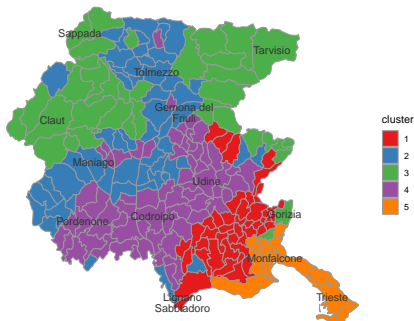
## Attribuzione settoriale alle sorgenti per la media annua di **biossido di azoto**

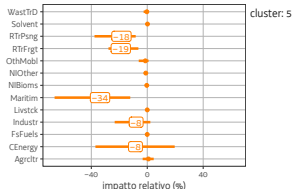
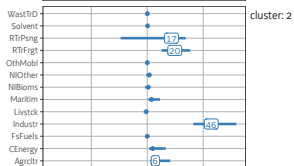
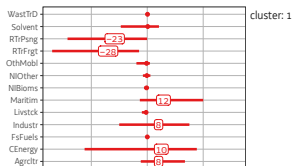


## Attribuzione settoriale alle sorgenti per il 36° valore giornaliero più alto di **PM10**

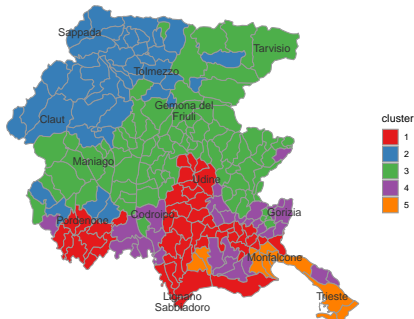


## Attribuzione settoriale alle sorgenti per il 36° valore giornaliero più alto di **PM10**

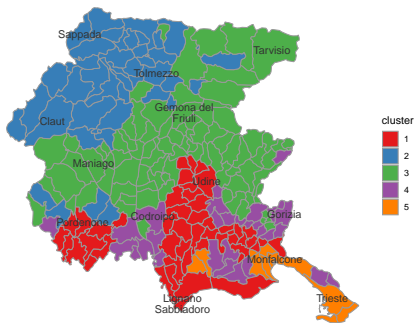
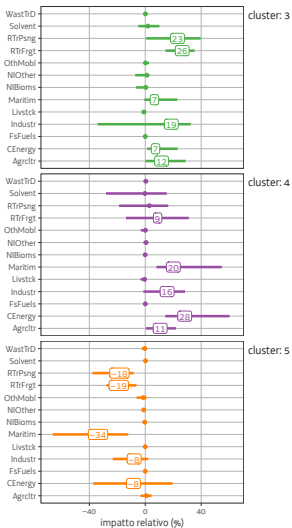




Attribuzione settoriale alle sorgenti per il 26° valore più alto del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell'**ozono**



## Attribuzione settoriale alle sorgenti per il 26° valore più alto del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell'**ozono**

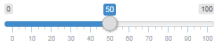


<https://jobonaf.shinyapps.io/source-apportionment-overview-fvg/>

inquinante:

PM10

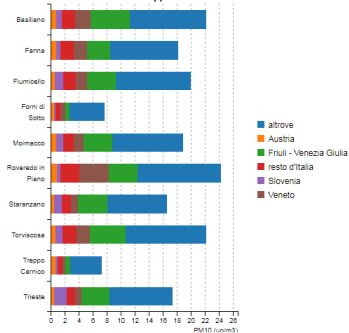
percentile:



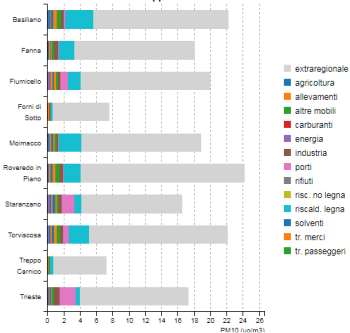
Comuni:

Basiliano Fanna Fiumicello Forni di Sotto  
Moimacco Roveredo in Piano Staranzano  
Torviscosa Treppo Carnico Trieste

PM10: source apportionment territoriale



PM10: source apportionment settoriale



- ▶ scarsissimo margine d'azione locale per l'ozono; FVG può contribuire ad azioni di scala nazionale e sovranazionale
- ▶ polveri: necessarie sinergie con il Veneto e le altre Regioni padane, che contribuiscono complessivamente per un terzo delle polveri nel Pordenonese
- ▶ ampio margine di azione per  $\text{NO}_2$  (40–80%)

- ▶ NO<sub>2</sub>: trasporti su strada contribuiscono per oltre la metà, ma nella zona triestina i porti sono la sorgente prevalente
- ▶ polveri: riscaldamento a legna contribuisce per circa la metà (di più nelle giornate critiche)
- ▶ altri settori critici per le polveri: porti (20–50% in fascia costiera), solventi (media 10% pianura orientale), industrie (fino al 30% in fascia costiera), trasporti (10–20%)
- ▶ ozono: riduzioni delle emissioni possono essere localmente controproducenti, determinando invece benefici a maggiore distanza dalle sorgenti ridotte, ma parliamo comunque di variazioni di concentrazioni minime





Silibello, C., Calori, G., Brusasca, G., Giudici, A., Angelino, E., Fossati, G., Peroni, E., and Buganza, E. (2008).

Modelling of PM<sub>10</sub> concentrations over Milano urban area using two aerosol modules.

*Environmental Modelling & Software*, 23(3):333–343.



Skamarock, W. C., Klemp, J. B., Dudhia, J., Gill, D. O., Barker, D. M., Wang, W., and Powers, J. G. (2005).

A description of the advanced research WRF version 2.

Technical report, National Center For Atmospheric Research Boulder Co Mesoscale and Microscale Meteorology Div.



Thunis, P., Degraeuwe, B., Pisoni, E., Ferrari, F., and Clappier, A. (2016).

On the design and assessment of regional air quality plans: The SHERPA approach.

*Journal of Environmental Management*, 183:952–958.

## Analisi costi-benefici per l'individuazione degli ambiti di intervento prioritari

Giovanni Bonafè

Centro Regionale di Modellistica Ambientale, ARPA-FVG

strumento: RIAT+

metodo: ottimizzazione

sintesi dei risultati

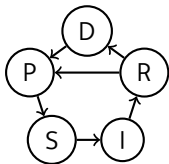
benefici sul territorio

costi

riduzione delle emissioni

conclusioni

strumento: RIAT+

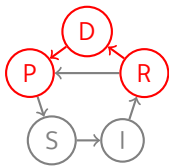


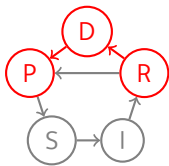
- ▶ RIAT+: regional integrated assessment modelling tool
- ▶ sviluppato da Università di Brescia e TerrAria srl [Carnevale et al., 2012] con la collaborazione di alcune ARPA
- ▶ ulteriormente sviluppato e calibrato nel progetto LIFE-PREPAIR [Raffaelli et al., 2020, Stortini et al., 2021]
- ▶ permette di condurre **analisi costi-benefici**
- ▶ ottimizzazione: massimo beneficio con un *budget* dato; RIAT+ individua l'insieme di misure di intervento che ottengono il massimo risultato

metodo: ottimizzazione

- ▶ RIAT+ seleziona le misure più efficaci a partire da due dataset in cui sono quantificati costi unitari, rateo di applicazione potenziale, riduzione delle emissioni dei precursori, ecc

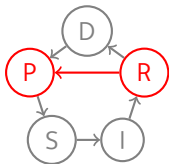
1. misure non-tecniche
2. misure tecniche



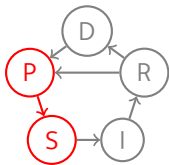


- ▶ RIAT+ seleziona le misure più efficaci a partire da due dataset in cui sono quantificati costi unitari, rateo di applicazione potenziale, riduzione delle emissioni dei precursori, ecc
  1. misure non-tecniche
  2. misure tecniche
- ▶ **misure non-tecniche**  
 Risposte → Determinanti → Pressioni
- ▶ si riferiscono ai Piani Aria regionali già vigenti e all'Accordo di Bacino Padano
- ▶ per esempio: limitazioni alla circolazione veicolare o all'utilizzo di alcuni carburanti in porto, obbligo di standard minimi per le stufe a legna, ecc.

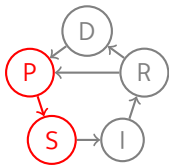




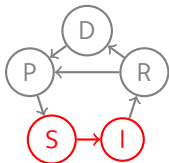
- ▶ dataset GAINS delle **misure tecniche**, predisposto da ENEA [D'Elia et al., 2009, D'Elia et al., 2018, Piersanti et al., 2021] e IIASA [Nguyen et al., 2011]  
**Risposte** → **Pressioni**
- ▶ sono tecnologie che riducono le emissioni di impianti, veicoli, caldaie, ecc, ma senza modificarne numero, attività, tipologia, carburante
- ▶ per esempio: filtri, catalizzatori, stufe innovative, migliori pratiche zootecniche, ecc



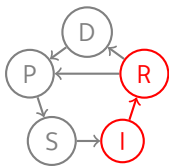
- ▶ per ottimizzare le misure, dobbiamo calcolarne il beneficio sul territorio in termini di concentrazione  
**Pressioni → Stato**
- ▶ focus: concentrazione media di **PM10 sul FVG**
- ▶ con i *chemistry-transport model* (CTM) e tecniche di *machine learning* costruiamo le **funzioni sorgente-recettore**, che esprimono le variazioni di concentrazione in funzione della variazione delle emissioni



- ▶ per ottimizzare le misure, dobbiamo calcolarne il beneficio sul territorio in termini di concentrazione  
**Pressioni → Stato**
- ▶ focus: concentrazione media di **PM10 sul FVG**
- ▶ con i *chemistry-transport model* (CTM) e tecniche di *machine learning* costruiamo le **funzioni sorgente-recettore**, che esprimono le variazioni di concentrazione in funzione della variazione delle emissioni
- ▶ **area bersaglio:** Friuli Venezia Giulia
- ▶ **aree di intervento:**
  1. fvg4fvg Friuli Venezia Giulia
  2. bpa4fvg regioni della Pianura Padana



- ▶ infine valutiamo come lo **Stato** conseguente a uno specifico intervento si traduce in **Impatti** sulla popolazione
- ▶ stimiamo la concentrazione di PM<sub>10</sub> mediata con la popolazione
- ▶ stimiamo la **popolazione esposta** a valori di PM<sub>10</sub> superiori ai limiti

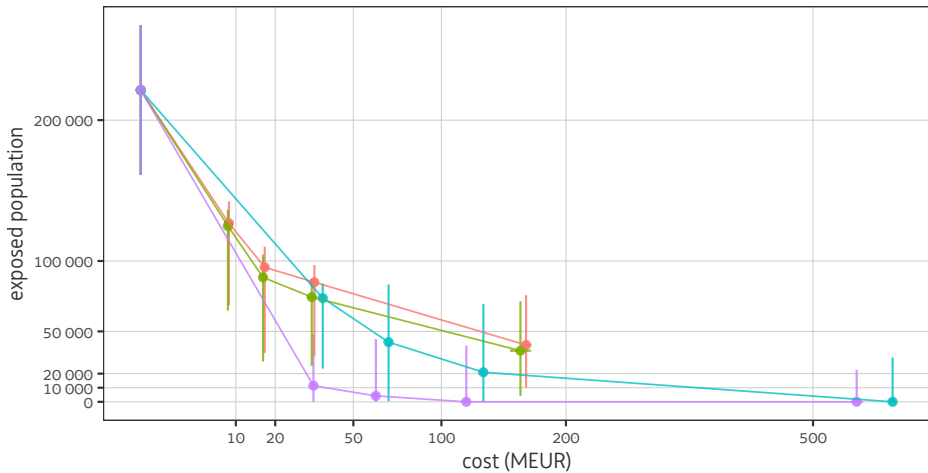


- ▶ *feedback*: l'ottimizzatore modifica il tasso di applicazione delle singole misure per ottenere il massimo beneficio per un dato costo  
**Impatti → Risposte**
- ▶ lo scenario ottimale che si ottiene è diverso a seconda di
  1. *budget* disponibile
  2. area di intervento
  3. ventaglio di misure considerate (solo tecniche o anche non-tecniche)

# sintesi dei risultati

Run ● fvg4fvg\_tech ● fvg4fvg\_tech+nontech ● bpa4fvg\_tech ● bpa4fvg\_tech+nontech

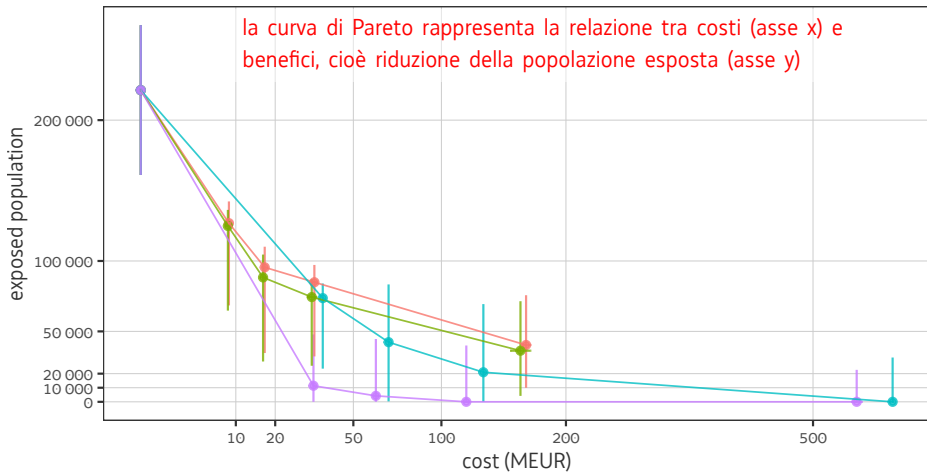
36th highest > 50



Run fvg4fvg\_tech fvg4fvg\_tech+nontech bpa4fvg\_tech bpa4fvg\_tech+nontech

36th highest > 50

la curva di Pareto rappresenta la relazione tra costi (asse x) e benefici, cioè riduzione della popolazione esposta (asse y)



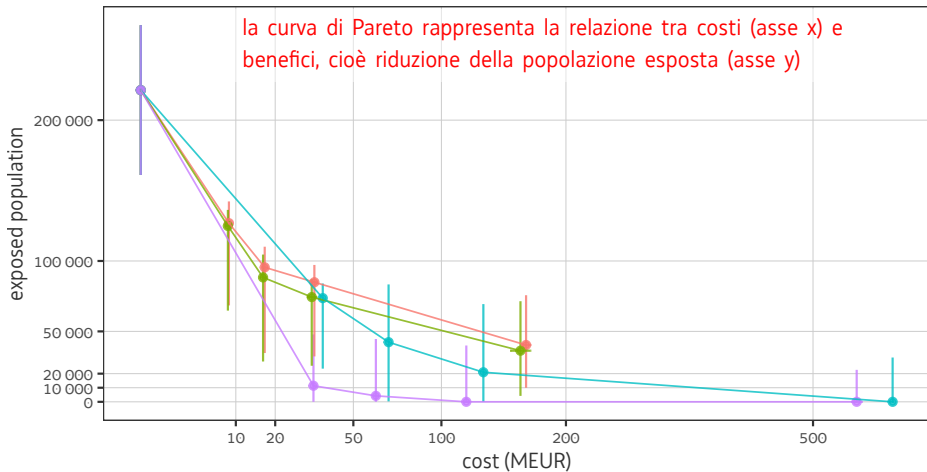


Run ● fvg4fvg\_tech ● fvg4fvg\_tech+nontech ● bpa4fvg\_tech ● bpa4fvg\_tech+nontech

4 strategie: misure solo regionali o anche sovra-regionali, solo tecniche o anche non-tecniche

36th highest > 50

la curva di Pareto rappresenta la relazione tra costi (asse x) e benefici, cioè riduzione della popolazione esposta (asse y)

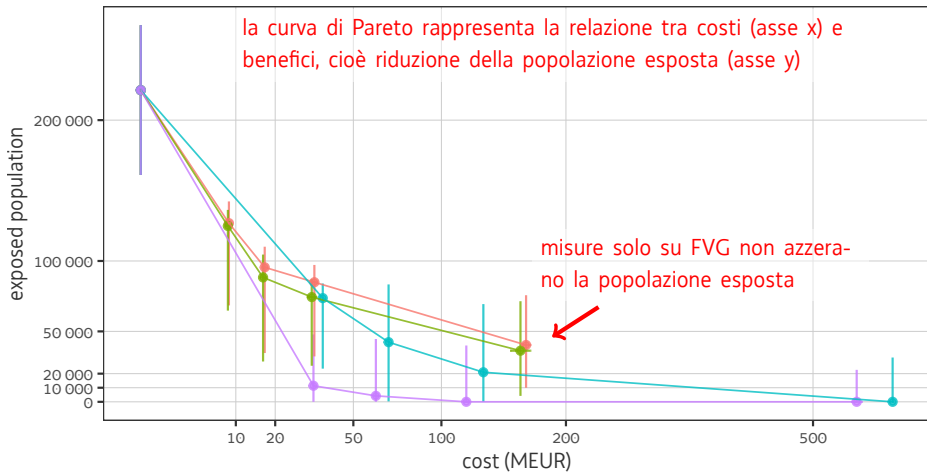


Run ● fvg4fvg\_tech ● fvg4fvg\_tech+nontech ● bpa4fvg\_tech ● bpa4fvg\_tech+nontech

4 strategie: misure solo regionali o anche sovra-regionali, solo tecniche o anche non-tecniche

36th highest > 50

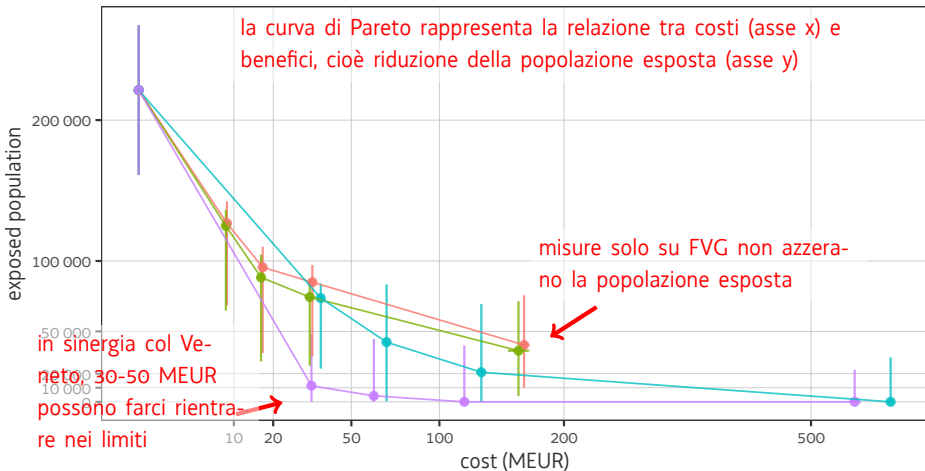
la curva di Pareto rappresenta la relazione tra costi (asse x) e benefici, cioè riduzione della popolazione esposta (asse y)



Run fvg4fvg\_tech fvg4fvg\_tech+nontech bpa4fvg\_tech bpa4fvg\_tech+nontech

4 strategie: misure solo regionali o anche sovra-regionali, solo tecniche o anche non-tecniche

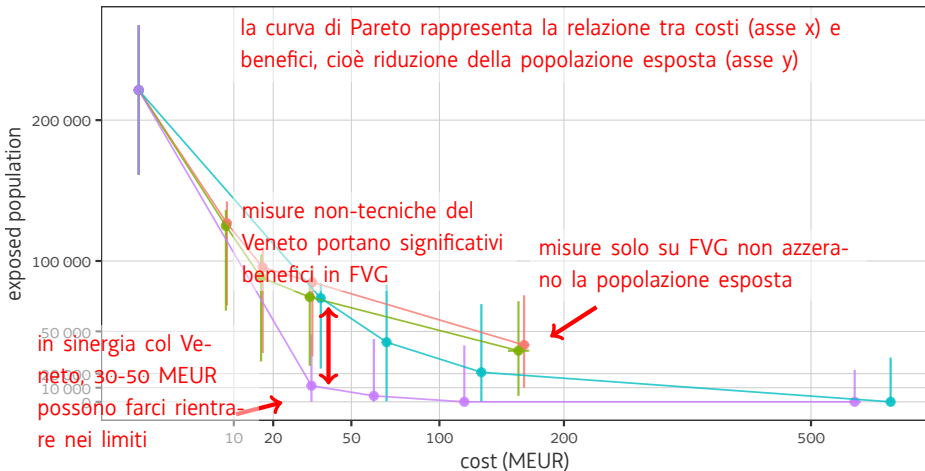
36th highest > 50



Run ● fvg4fvg\_tech ● fvg4fvg\_tech+nontech ● bpa4fvg\_tech ● bpa4fvg\_tech+nontech

4 strategie: misure solo regionali o anche sovra-regionali, solo tecniche o anche non-tecniche

36th highest > 50



benefici sul territorio

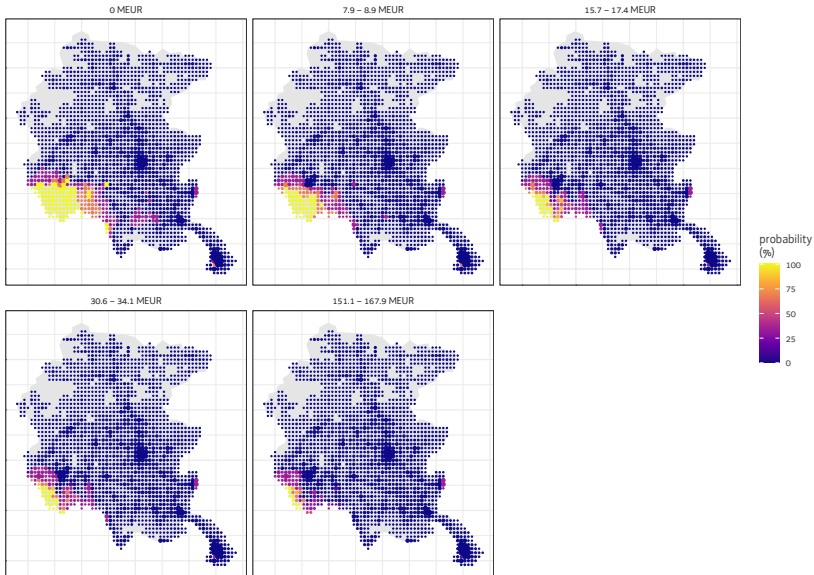
# probabilità di sfiorare i 35 superamenti annui di PM10

PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017



PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

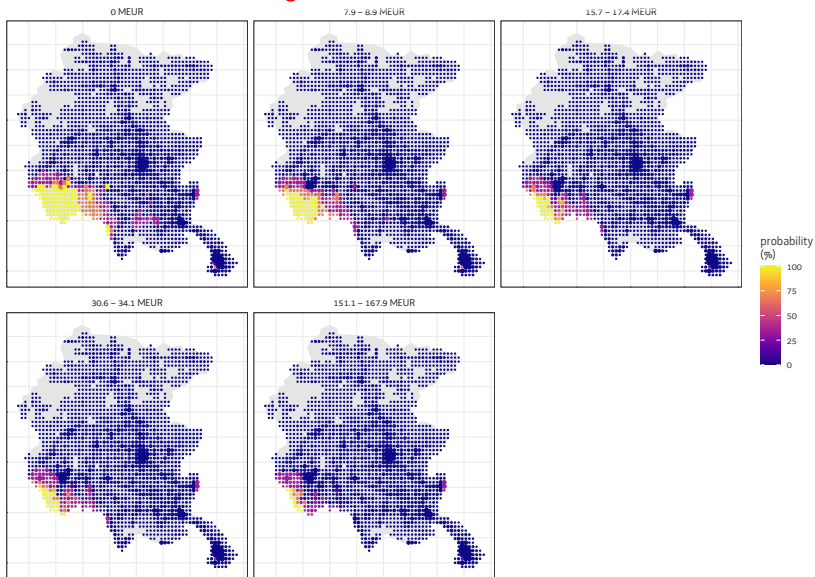
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017

probabilità di sfiorare i 35 superamenti annui di PM10

strategia 1: misure solo su FVG, sia tecniche sia non-tecniche



PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

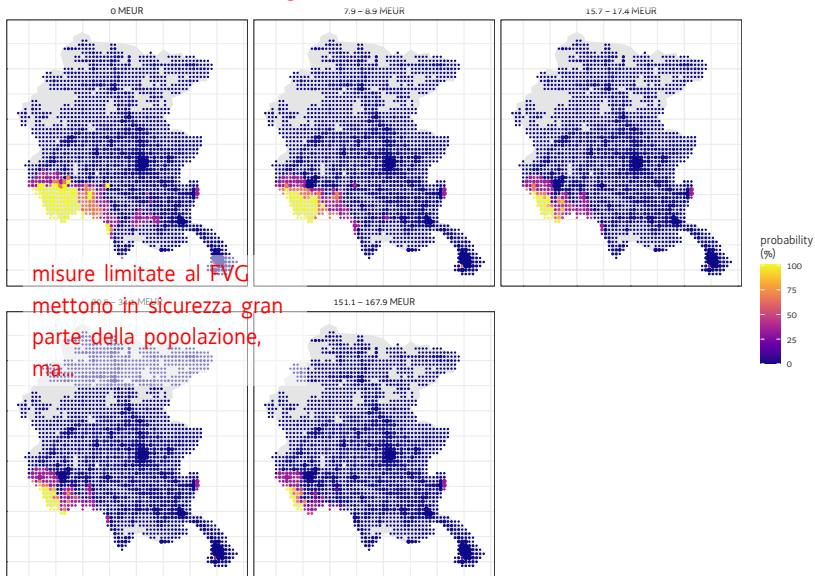
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017

probabilità di sfiorare i 35 superamenti annui di PM10

strategia 1: misure solo su FVG, sia tecniche sia non-tecniche





PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

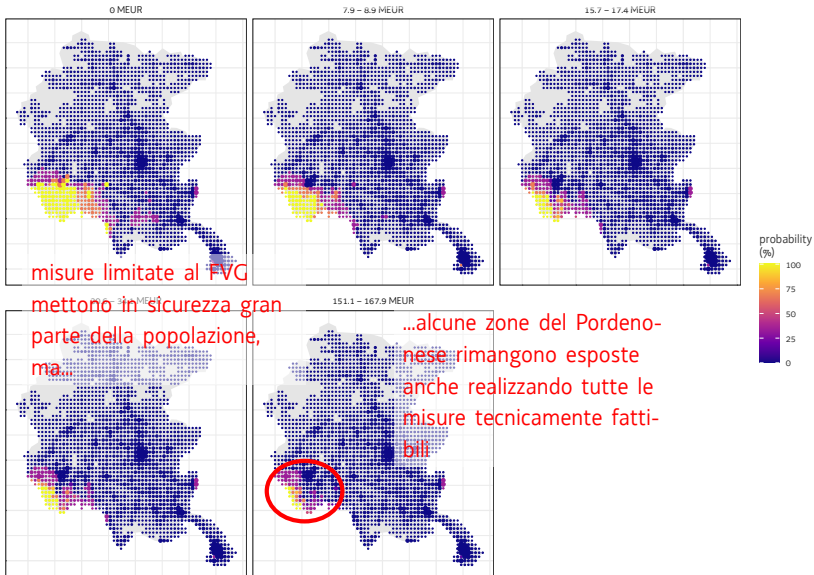
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017

probabilità di sfiorare i 35 superamenti annui di PM10

strategia 1: misure solo su FVG, sia tecniche sia non-tecniche



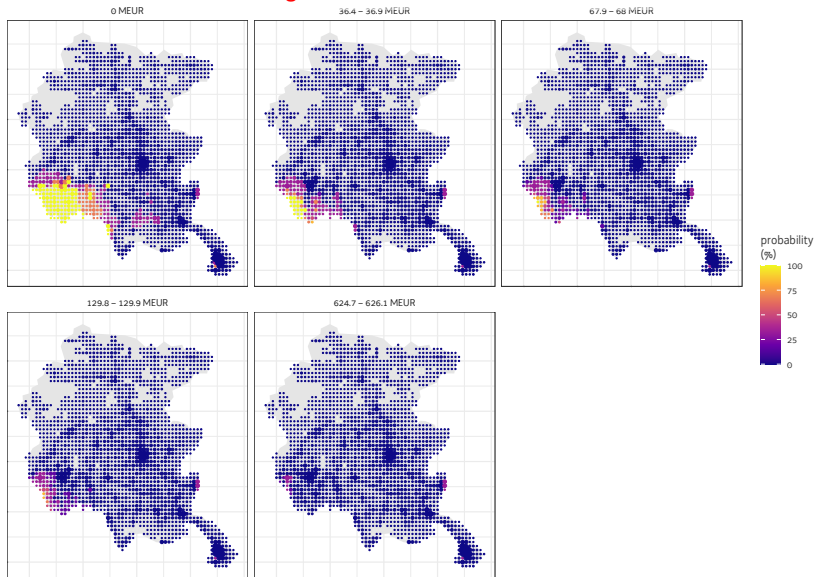
PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

run: bpa4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017

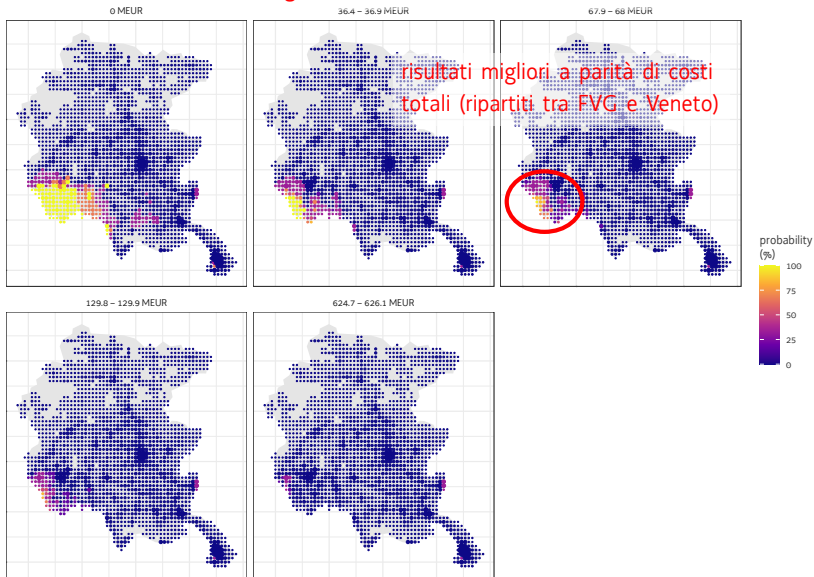
## strategia 2: misure su tutto il Nord, solo tecniche



PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

run: bpa4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er  
reference years: 2015, 2016, 2017

## strategia 2: misure su tutto il Nord, solo tecniche



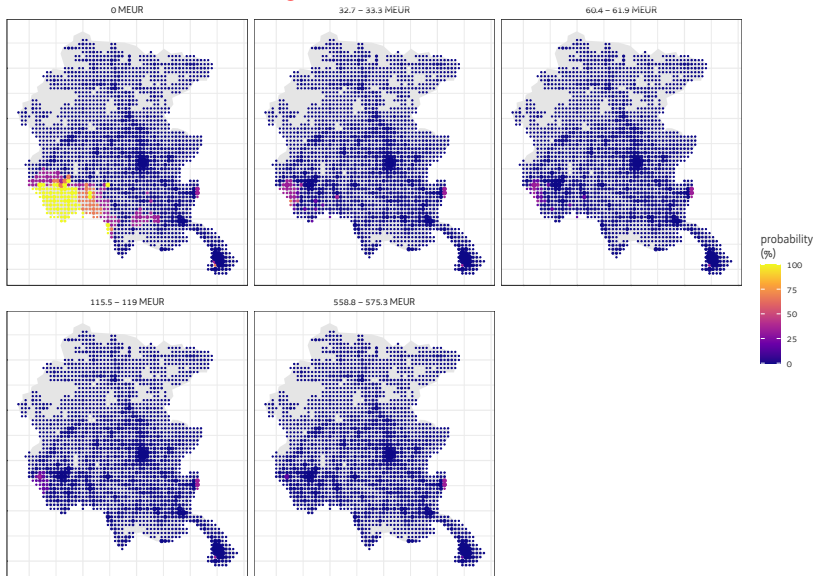
## PM10 36th highest > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

run: bpa4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025

models: farm\_pi, ninfa\_er

reference years: 2015, 2016, 2017

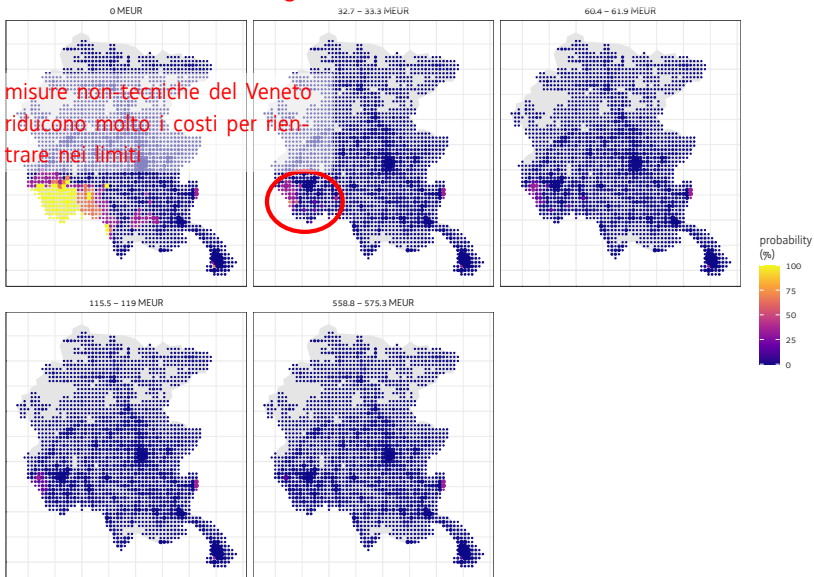
## strategia 3: misure sul Nord, sia tecniche sia non-tecniche



PM10 36th highest > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

run: bpa4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er  
reference years: 2015, 2016, 2017

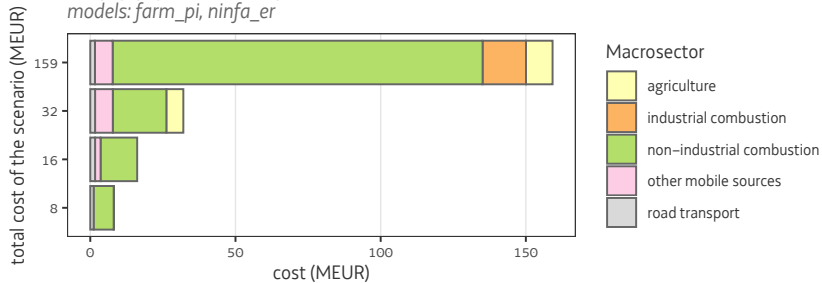
strategia 3: misure sul Nord, sia tecniche sia non-tecniche



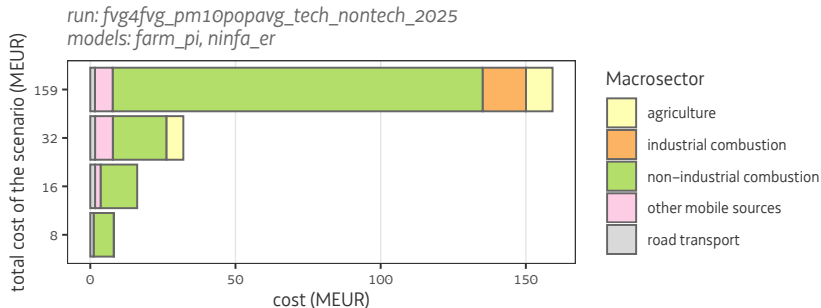
costi

## strategia: misure su FVG, tecniche e non

run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



## strategia: misure su FVG, tecniche e non



- ▶ con qualunque *budget* disponibile, i maggiori investimenti vanno sul riscaldamento, su cui c'è molto margine d'azione
- ▶ interventi sull' agricoltura sono attivati solo se il *budget* complessivo disponibile supera i 30 MEUR
- ▶ misure sui porti raggiungono un plateau di circa 6 MEUR
- ▶ misure sui trasporti su strada raggiungono un plateau di circa 2 MEUR
- ▶ misure sulla combustione industriale hanno rapporti costi/benefici sfavorevoli



AQI: PM10, population averaged

strategia 1: misure su FVG, tecniche e non

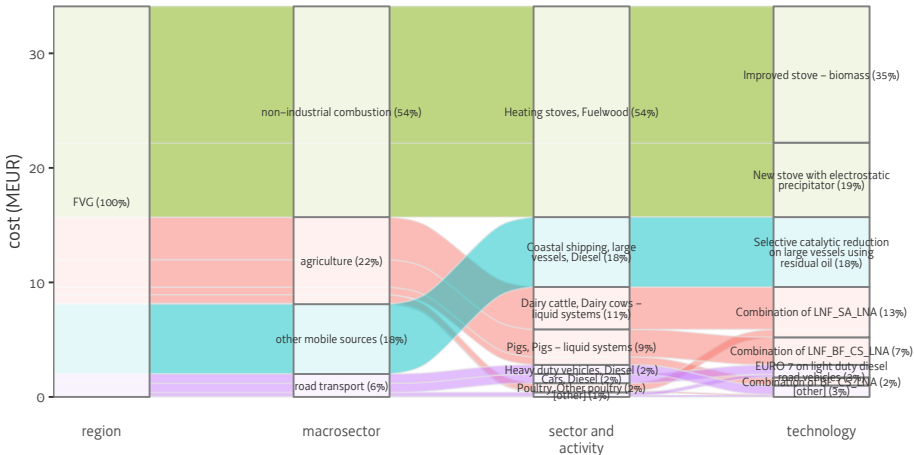
target area: FVG

domain of intervention: FVG (technical and non-technical measures)

year: 2025

cost: 34.1 MEUR

model: ninfa\_er



AQI: PM10, population averaged  
 target area: FVG

domain of intervention: FVG (technical and non-technical measures)

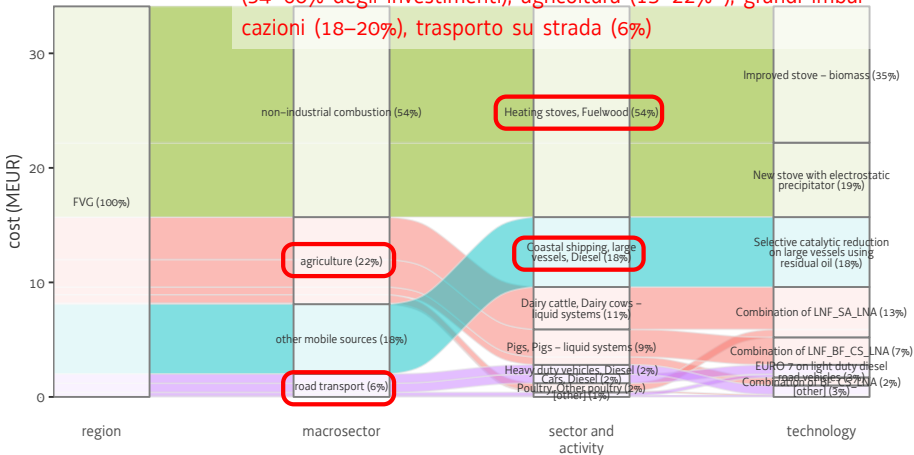
year: 2025

cost: 34.1 MEUR

model: ninfa\_er

strategia 1: misure su FVG, tecniche e non

se si interviene sulle emissioni FVG con un budget di 30–34 MEUR, le priorità sono: sostituzione delle stufe a legna (54–60% degli investimenti), agricoltura (13–22%\*), grandi imbarcazioni (18–20%), trasporto su strada (6%)



AQI: PM10, population averaged  
target area: FVG

strategia 1: misure su FVG, tecniche e non

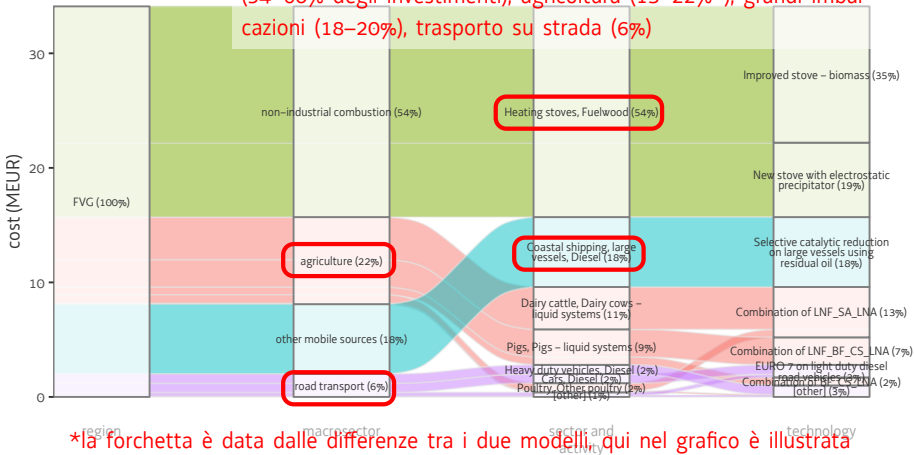
domain of intervention: FVG (technical and non-technical measures)

year: 2025

cost: 34.1 MEUR

model: ninfa\_er

se si interviene sulle emissioni FVG con un budget di 30–34 MEUR, le priorità sono: sostituzione delle stufe a legna (54–60% degli investimenti), agricoltura (13–22%\*), grandi imbarcazioni (18–20%), trasporto su strada (6%)



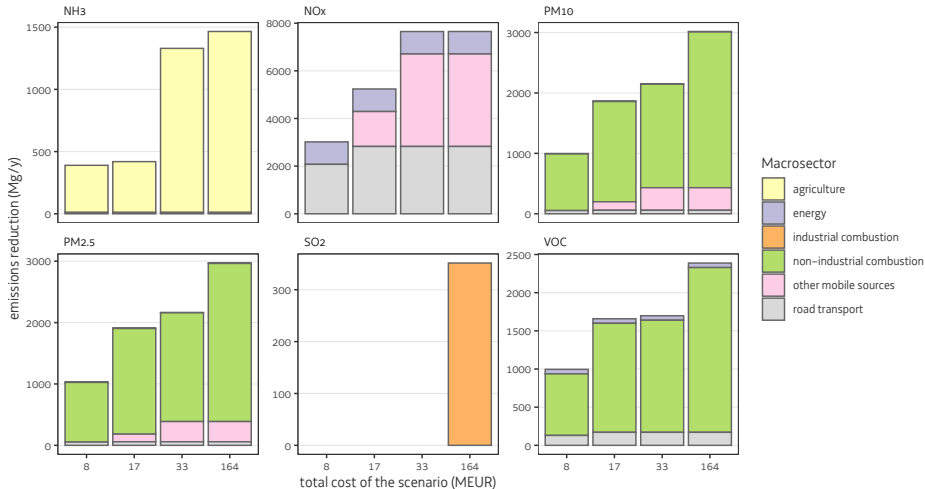
\*la forchetta è data dalle differenze tra i due modelli, qui nel grafico è illustrata la valutazione ottenuta con uno dei due

# riduzione delle emissioni

**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 0:** misure su FVG, solo tecniche

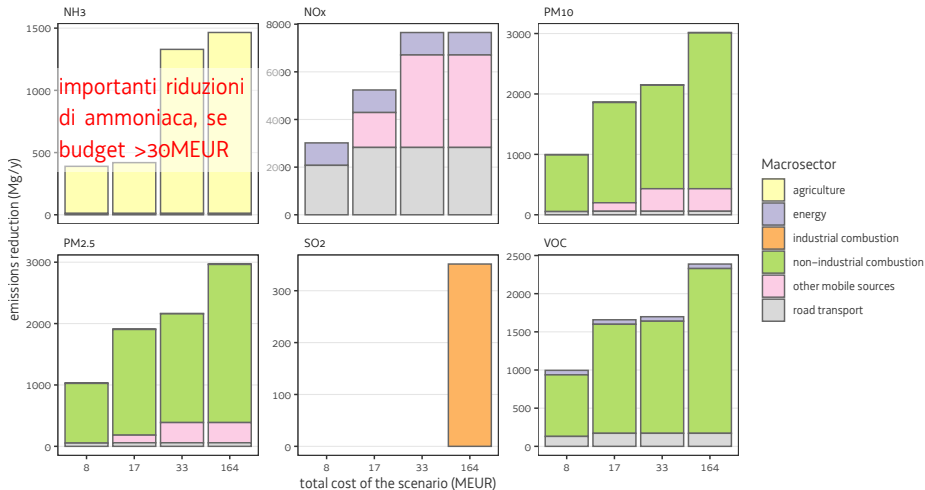
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 0:** misure su FVG, solo tecniche

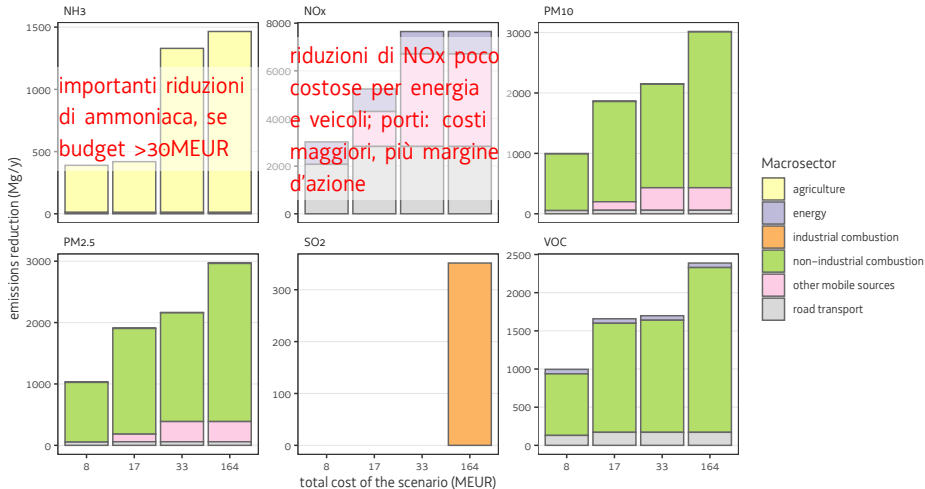
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 0:** misure su FVG, solo tecniche

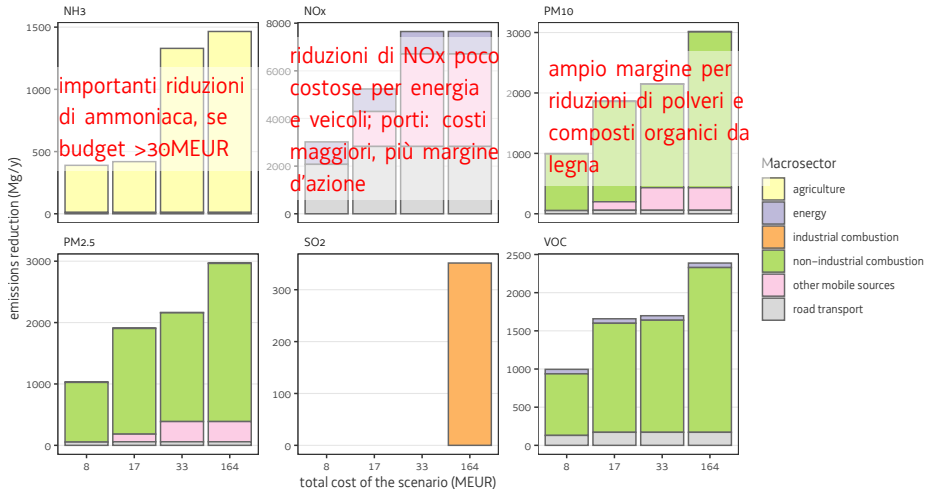
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 0:** misure su FVG, solo tecniche

run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er

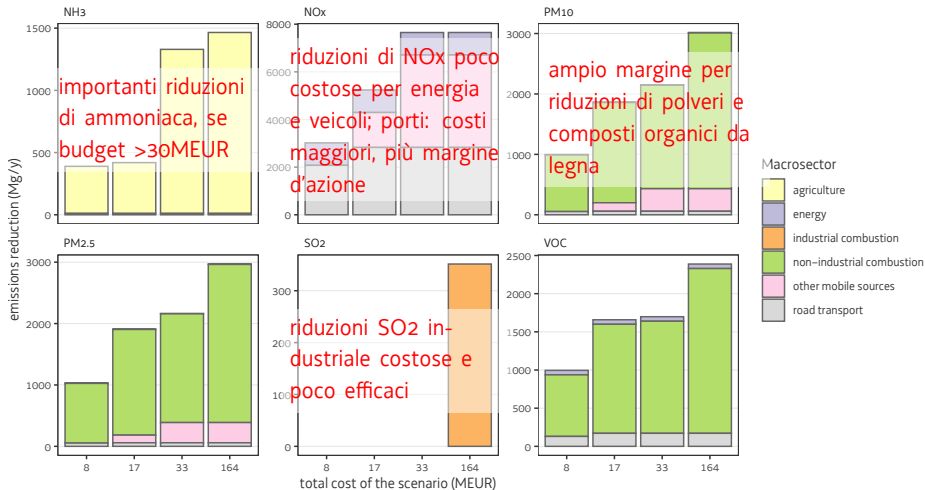




**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 0:** misure su FVG, solo tecniche

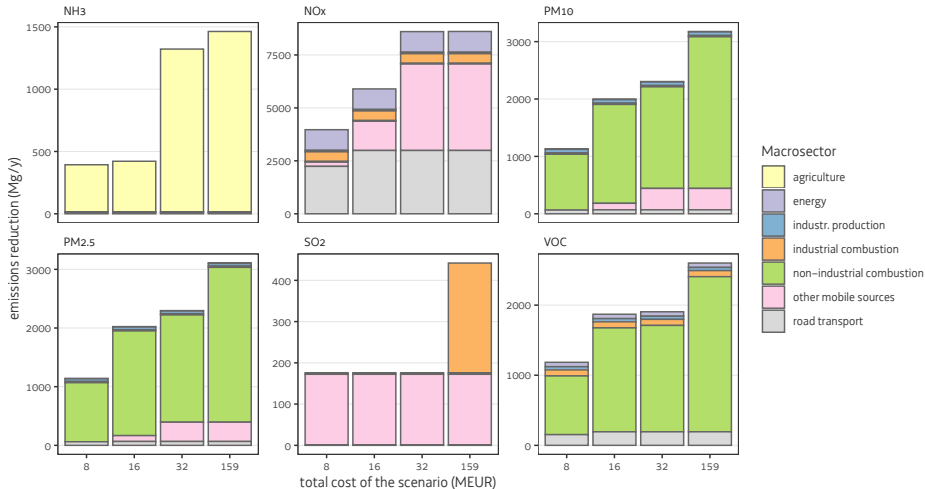
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 1:** misure su FVG, tecniche e non

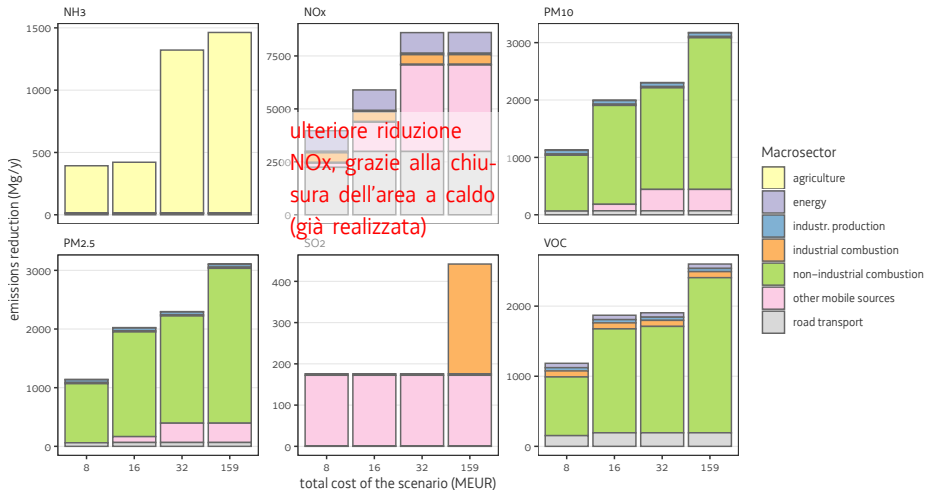
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 1:** misure su FVG, tecniche e non

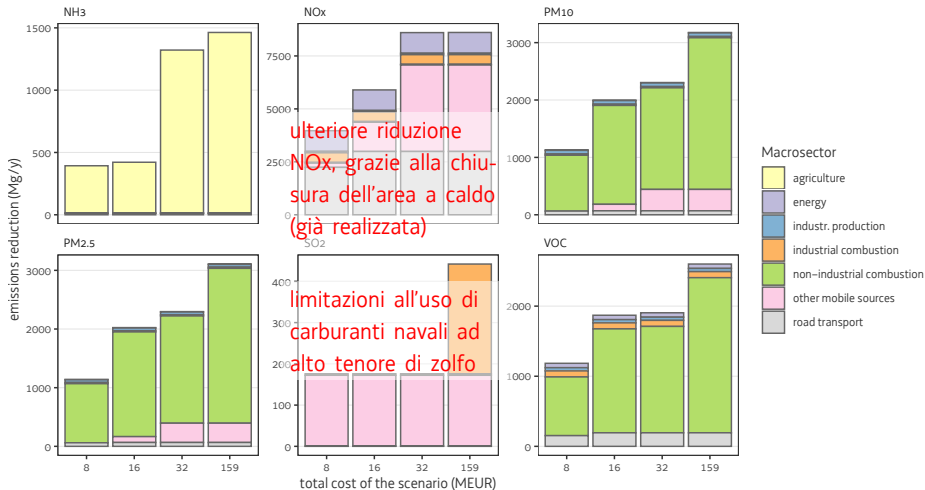
run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



**obiettivo:** ridurre PM10 agendo su precursori ed emissioni dirette

**strategia 1:** misure su FVG, tecniche e non

run: fvg4fvg\_pm10popavg\_tech\_nontech\_2025  
models: farm\_pi, ninfa\_er



Le riduzioni emissive più importanti in FVG vengono da pochi macrosettori

- ▶ **ossidi di azoto** trasporti su strada, energia, porti;
- ▶ **VOC** combustione di legna;
- ▶ **ammoniaca** agricoltura;
- ▶ **polveri** combustione di legna, porti;
- ▶ **biossido di zolfo** porti.

# conclusioni

- ▶ con RIAT+ possiamo individuare le misure prioritarie per rientrare nei limiti di PM<sub>10</sub>;
- ▶ usare due modelli e considerare la variabilità interannuale consente di valutare l'incertezza delle stime;
- ▶ i risultati sono sensibili all'insieme di misure ottimizzabili fornite in input;
- ▶ il coinvolgimento del Veneto varia molto a seconda del modello, ma in termini settoriali le priorità individuate sono le stesse
- ▶ in sinergia col Veneto, misure con costi di 30-50 MEUR possono farci rientrare nei limiti, purché si includano misure non-tecniche incisive;
- ▶ se si agisce solo su FVG: priorità a combustione di legna (soprattutto), agricoltura, porti, trasporti su strada;
- ▶ le riduzioni emissive più importanti in FVG vengono da pochi comparti: combustione di legna, trasporti su strada, energia, porti, agricoltura [Bonafè et al., 2021]

Grazie per l'attenzione!





Bonafè, G., Bande, S., Licen, S., and Stortini, M. (2021).

Applicazione di RIAT+ per l'analisi costi-benefici delle misure di riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Technical report, ARPA-FVG.



Carnevale, C., Finzi, G., Pisoni, E., Volta, M., Guariso, G., Gianfreda, R., Maffei, G., Thunis, P., White, L., and Triacchini, G. (2012).

An integrated assessment tool to define effective air quality policies at regional scale.

*Environmental Modelling & Software*, 38:306–315.



D'Elia, I., Bencardino, M., Ciancarella, L., Contaldi, M., and Vialetto, G. (2009).

Technical and Non-Technical Measures for air pollution emission reduction: The integrated assessment of the regional Air Quality Management Plans through the Italian national model.

*Atmospheric Environment*, 43(39):6182–6189.



D'Elia, I., Piersanti, A., Briganti, G., Cappelletti, A., Ciancarella, L., and Peschi, E. (2018).

Evaluation of mitigation measures for air quality in Italy in 2020 and 2030. *Atmospheric Pollution Research*, 9(6):977–988.



Nguyen, T. B., Wagner, F., and Schoepp, W. (2011).

GAINS—an interactive tool for assessing international GHG mitigation regimes.

In *International Conference on Information and Communication on Technology*, pages 124–135. Springer.



Piersanti, A., D'Elia, I., Gualtieri, M., Briganti, G., Cappelletti, A., Zanini, G., and Ciancarella, L. (2021).

The Italian National Air Pollution Control Programme: air quality, health impact and cost assessment.

*Atmosphere*, 12(2):196.



Raffaelli, K., Deserti, M., Stortini, M., Amorati, R., Vasconi, M., and Giovannini, G. (2020).

Improving air quality in the Po Valley, Italy: some results by the LIFE-IP-PREPAIR project.

*Atmosphere*, 11(4):429.



Stortini, M., Amorati, R., and Bande, S. (2021).

Action C.3 Implementing the Integrated Assessment model RIAT+. Final report.

Technical report.



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE**

**Dipartimento di Scienze  
Chimiche e Farmaceutiche**

# **Approfondimento sul ruolo dell'agricoltura sulla qualità dell'aria**

**Sabina Licen (slicen@units.it), PhD, ricercatore in Chimica Analitica**

# Obiettivi della Direttiva NEC 2281/2016 (National Emission reduction Commitments Directive)

## ALLEGATO II

### IMPEGNI NAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Tabella A

Impegni di riduzione delle emissioni del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e dei composti organici volatili non metanici (COVNM). L'anno di riferimento per gli impegni di riduzione delle emissioni è il 2005, e per il trasporto su strada, questi si applicano alle emissioni calcolate in base ai combustibili venduti (\*)

Stato membro	Riduzione delle emissioni di SO <sub>2</sub> rispetto al 2005			Riduzione delle emissioni di NO <sub>x</sub> rispetto al 2005			Riduzione delle emissioni di COVNM rispetto al 2005		
	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029		Per qualsiasi anno a partire dal 2030	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029		Per qualsiasi anno a partire dal 2030	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029		Per qualsiasi anno a partire dal 2030
Italia	35 %		71 %	40 %		65 %	35 %		46 %

Tabella B

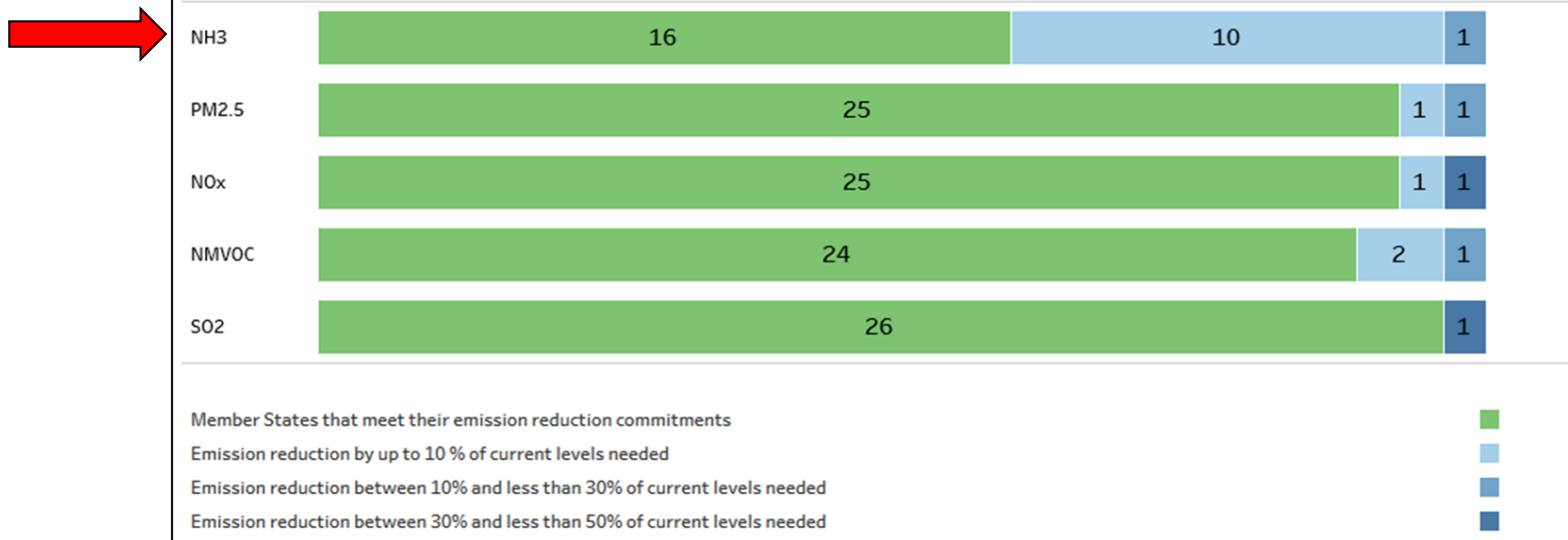
Impegni di riduzione delle emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e di particolato fine (PM<sub>2,5</sub>). L'anno di riferimento per gli impegni di riduzione delle emissioni è il 2005, e per il trasporto su strada, questi si applicano alle emissioni calcolate in base ai combustibili venduti (\*)

Stato membro	Riduzione delle emissioni di NH <sub>3</sub> rispetto al 2005			Riduzione delle emissioni di PM <sub>2,5</sub> rispetto al 2005		
	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029		Per qualsiasi anno a partire dal 2030	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029		Per qualsiasi anno a partire dal 2030
Italia	5 %		16 %	10 %		40 %

# Stato al 2022 degli obiettivi della Direttiva NEC

## National Emission reduction Commitments Directive reporting status 2022

Figure 1. Number of Member States that met their 2020-29 national emissions reduction commitments for the five key pollutants in 2020, and number of Member States that need to reduce 2020 emission levels to meet their commitments.



# Stato al 2022 degli obiettivi della Direttiva NEC

## National Emission reduction Commitments Directive reporting status 2022

**Table 1. EU Member States' percentage emission reductions compared with 2020 levels to meet their emission reduction commitments for 2020-29 and 2030 onwards**

Country Name	2020					2030				
	NH3	NM VOC	NOx	PM2.5	SO2	NH3	NM VOC	NOx	PM2.5	SO2
Italy	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	✓

Member States that meet their emission reduction commitments



Emission reduction by up to 10 % of current levels needed



Emission reduction between 10% and less than 30% of current levels needed



Emission reduction between 30% and less than 50% of current levels needed



Emission reduction by more than 50% of current levels needed



# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria

IOP Publishing

Environ. Res. Lett. 16 (2021) 103004

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac065f>

## ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS



CrossMark

### TOPICAL REVIEW

#### OPEN ACCESS

RECEIVED  
12 December 2020

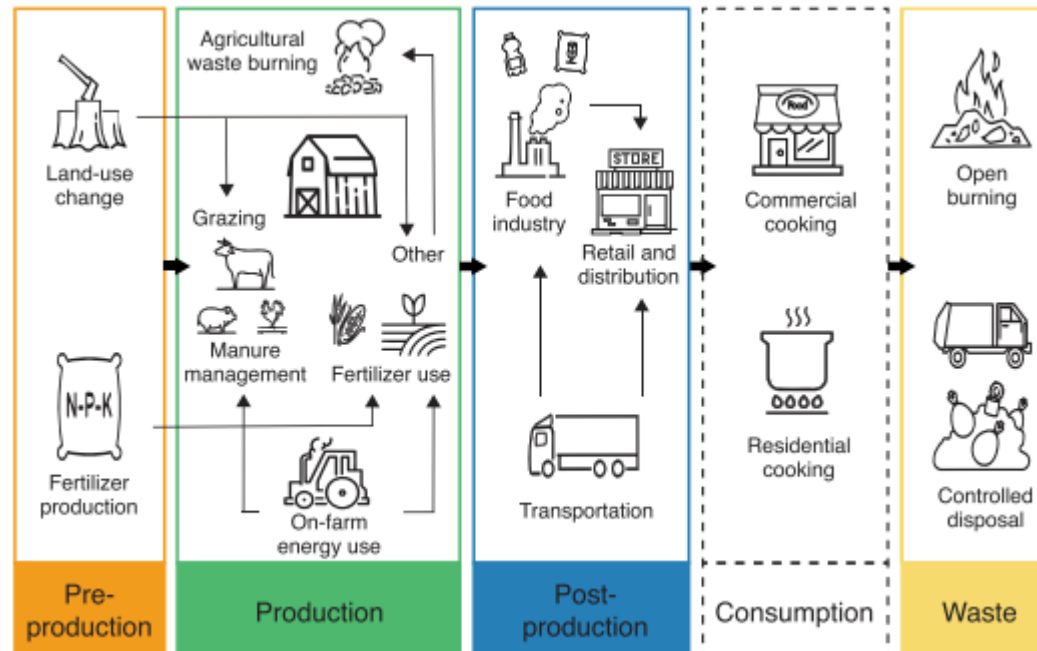
REVISED  
17 May 2021

ACCEPTED FOR PUBLICATION  
28 May 2021

PUBLISHED  
8 October 2021

## The food we eat, the air we breathe: a review of the fine particulate matter-induced air quality health impacts of the global food system

Srinidhi Balasubramanian<sup>1</sup>, Nina G G Domingo<sup>1</sup>, Natalie D Hunt<sup>1</sup>, Madisen Gittlin<sup>1</sup>, Kimberly K Colgan<sup>1</sup>, Julian D Marshall<sup>2</sup>, Allen L Robinson<sup>3</sup>, Inês M L Azevedo<sup>4</sup>, Sumil K Thakrar<sup>1</sup>, Michael A Clark<sup>5,6</sup>, Christopher W Tessum<sup>7</sup>, Peter J Adams<sup>8,9</sup>, Spyros N Pandis<sup>10,11</sup> and Jason D Hill<sup>1,\*</sup>





# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria

IOP Publishing Environ. Res. Lett. 16 (2021) 103004 <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac065f>

ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS

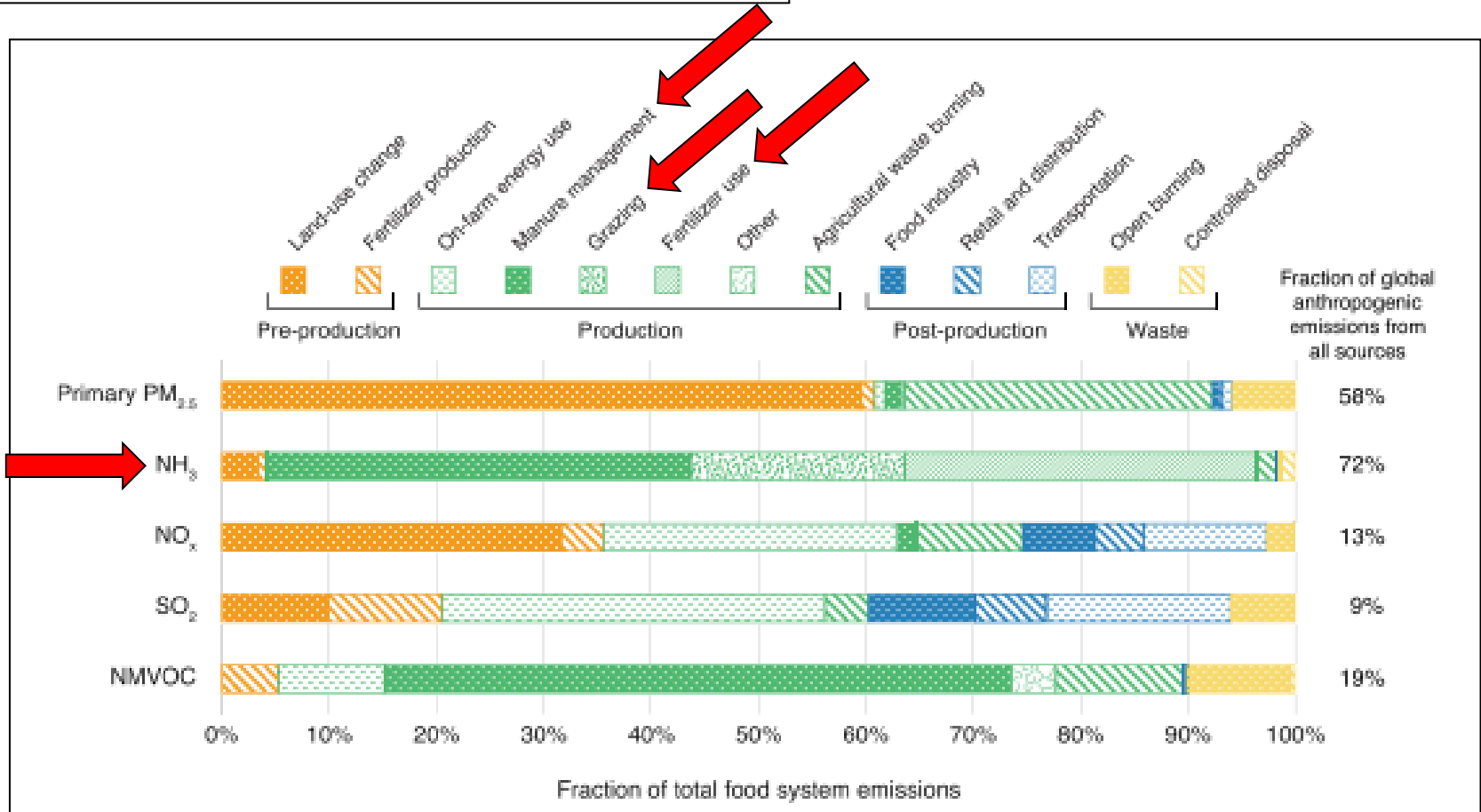
CrossMark

TOPICAL REVIEW

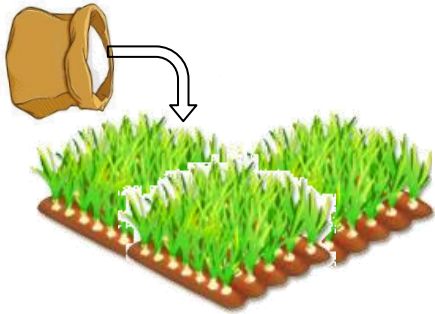
OPEN ACCESS

RECEIVED 12 December 2020

The food we eat, the air we breathe: a review of the fine particulate matter-induced air quality health impacts of the global food system

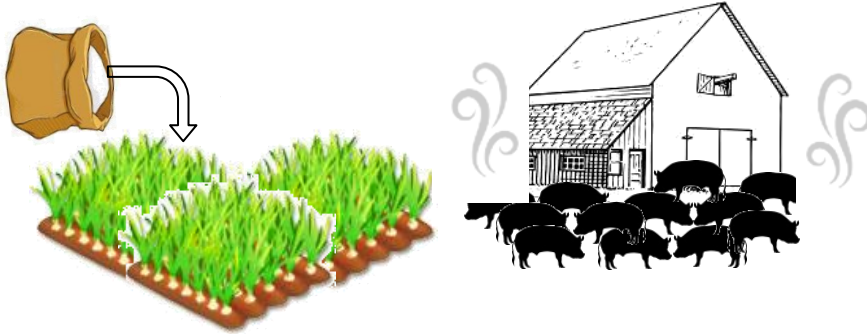


# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria in Europa



**95 %** delle emissioni di **NH<sub>3</sub>** in Europa è originato dall'agricoltura, in particolare dalle deiezioni animali e dall'uso di fertilizzanti

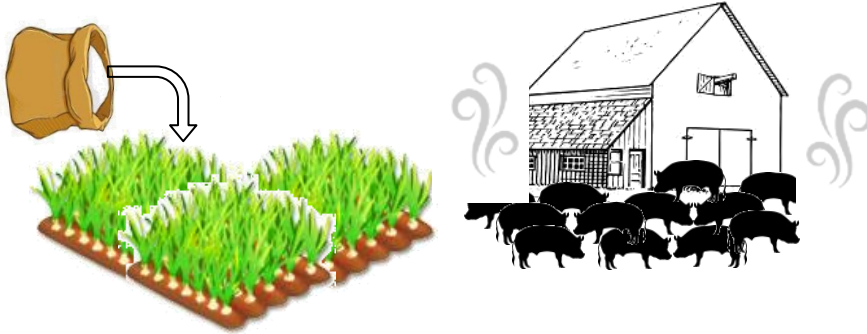
# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria in Europa



**95 %** delle emissioni di **NH<sub>3</sub>** in Europa è originato dall'agricoltura, in particolare dalle deiezioni animali e dall'uso di fertilizzanti

**58 %** delle emissioni di **particolato atmosferico**

# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria in Europa

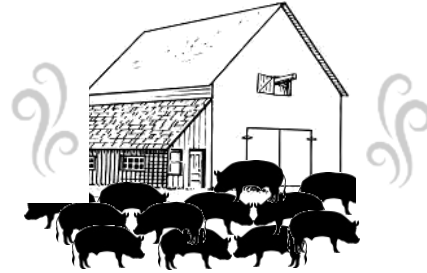
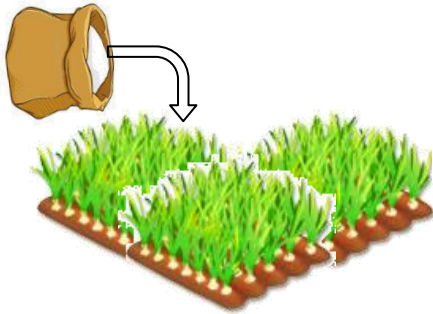


**95 %** delle emissioni di **NH<sub>3</sub>** in Europa è originato dall'agricoltura, in particolare dalle deiezioni animali e dall'uso di fertilizzanti

**58 %** delle emissioni di **particolato atmosferico**

**10 %** delle emissioni di **gas climalteranti**

# Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria in Europa



**95 %** delle emissioni di **NH<sub>3</sub>** in Europa è originato dall'agricoltura, in particolare dalle deiezioni animali e dall'uso di fertilizzanti

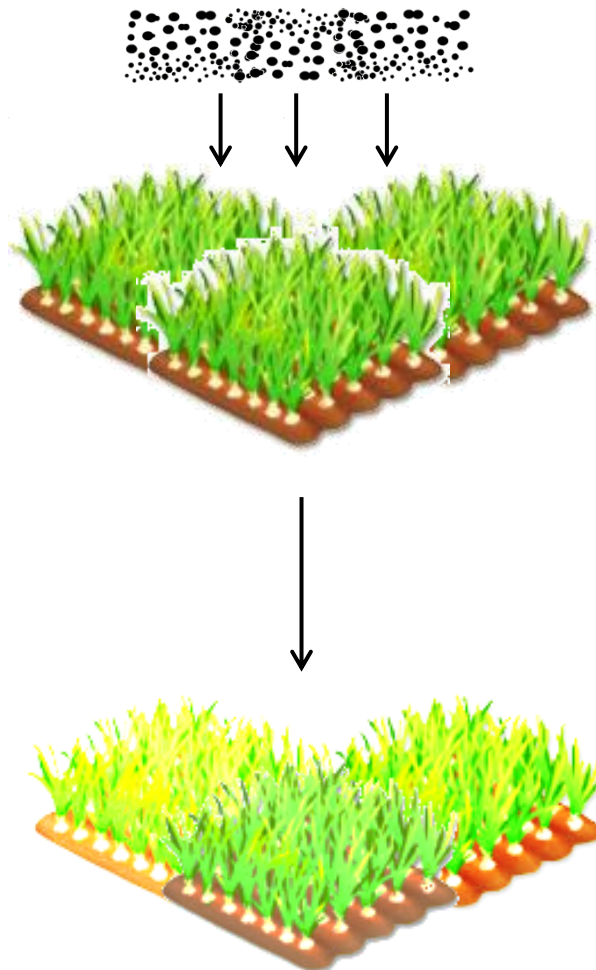
**58 %** delle emissioni di **particolato atmosferico**

**10 %** delle emissioni di **gas climalteranti**



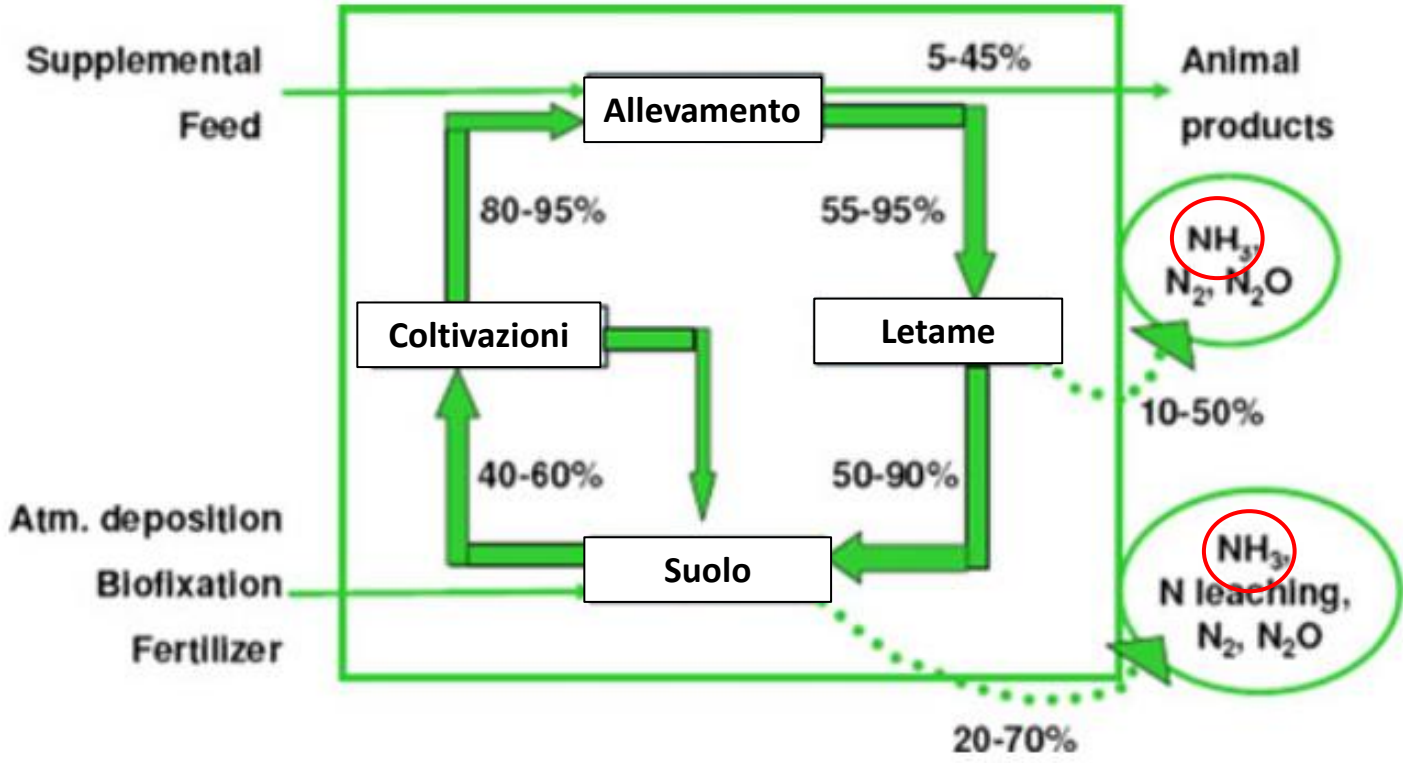
**impatto odorigeno**

# Impatto della qualità dell'aria dell'agricoltura in Europa



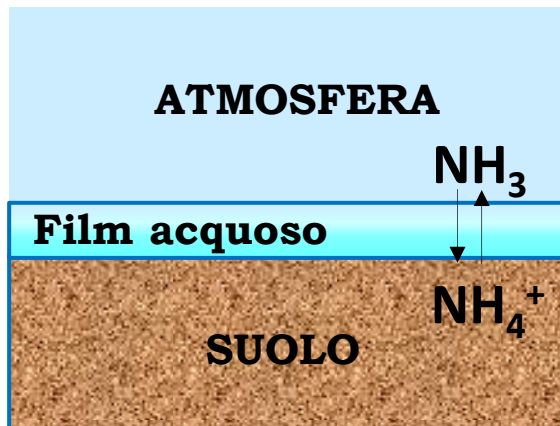
**L'inquinamento atmosferico riduce  
la resa del raccolto di grano e soia  
del 15 % e del mais del 5 %**

# Ciclo dell'azoto e fonti di emissione di NH<sub>3</sub> del comparto agricolo



# Emissione di NH<sub>3</sub> dai fertilizzanti

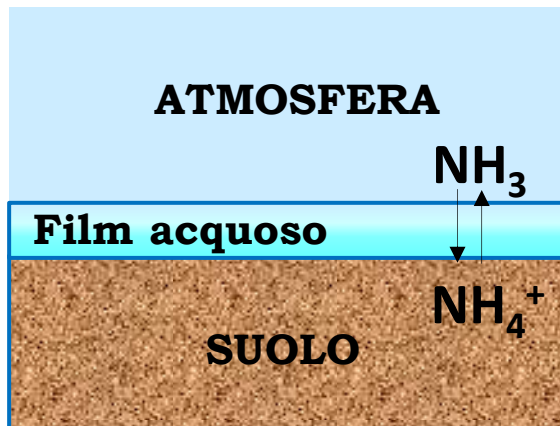
Fertilizer type	Chemical formula	N Content (%)
Ammonium sulfate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	21
Urea	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	47
Ammonium nitrate	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	35
Calcium ammonium nitrate	Mixture of NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub>	28
Anhydrous ammonia	NH <sub>3</sub>	82
Nitrogen solutions	Mixture of (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O	28 to 32
Other straight N	NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	18
Diammonium phosphate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	19
Nitrogen phosphorous and potassium	N-P-K	17
Other nitrogen and phosphorous	N-P	31





# Emissione di NH<sub>3</sub> dai fertilizzanti

Fertilizer type	Chemical formula	N Content (%)
Ammonium sulfate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	21
Urea	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	47
Ammonium nitrate	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	35
Calcium ammonium nitrate	Mixture of NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub>	28
Anhydrous ammonia	NH <sub>3</sub>	82
Nitrogen solutions	Mixture of (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O	28 to 32
Other straight N	NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	18
Diammonium phosphate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	19
Nitrogen phosphorous and potassium	N-P-K	17
Other nitrogen and phosphorous	N-P	31

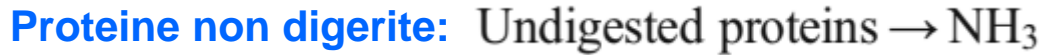
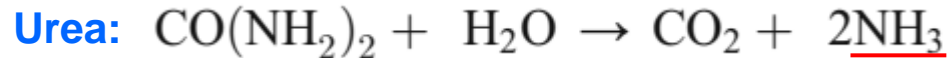
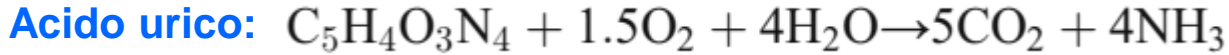


La quantità di NH<sub>3</sub> emessa in atmosfera dipende:

- dalla quantità relativa % presente nel fertilizzante;
- dalla volatilità della sostanza che contiene NH<sub>3</sub> presente nel fertilizzante (NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> > (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> )
- grado di umidità del terreno;
- grado di acidità (pH) del terreno;
- fattori meteorologici (temperatura, velocità del vento).

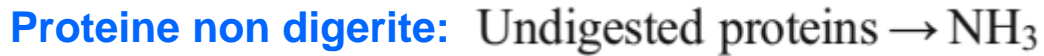
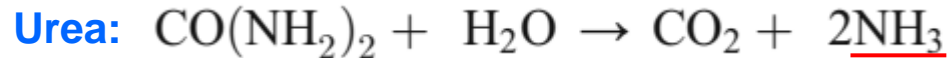
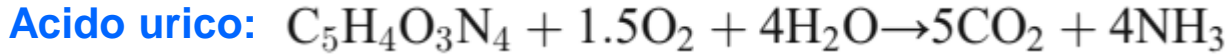
# Emissione di NH<sub>3</sub> dal letame ed effluenti di allevamento

I processi coinvolti sono chimico-fisici e microbico-enzimatici:



# Emissione di $\text{NH}_3$ dal letame ed effluenti di allevamento

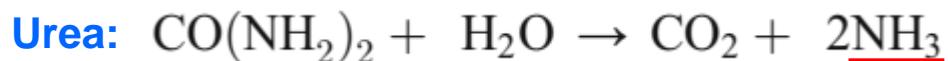
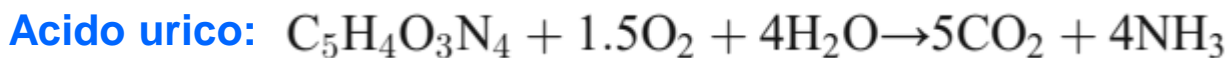
I processi coinvolti sono chimico-fisici e microbico-enzimatici:



Le quantità presenti nelle  
deiezioni dipendono  
dalla specie animale

# Emissione di NH<sub>3</sub> dal letame ed effluenti di allevamento

I processi coinvolti sono chimico-fisici e microbico-enzimatici:



Le quantità presenti nelle  
deiezioni dipendono  
dalla specie animale

Poiché è sempre presente acqua si instaura

l'equilibrio:

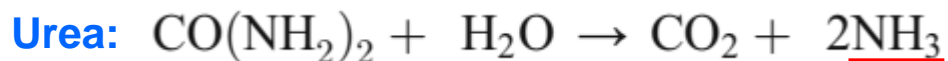
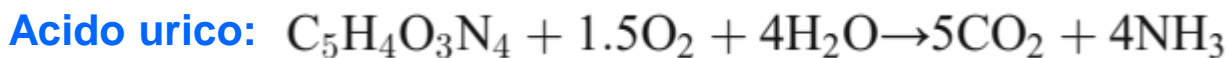


Nonché l'equilibrio all'interfaccia letame-  
atmosfera:



# Emissione di NH<sub>3</sub> dal letame ed effluenti di allevamento

I processi coinvolti sono chimico-fisici e microbico-enzimatici:



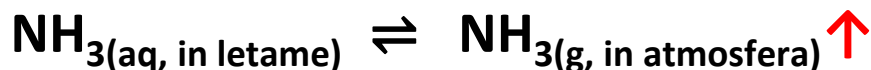
Le quantità presenti nelle deiezioni dipendono dalla specie animale

Poiché è sempre presente acqua si instaura

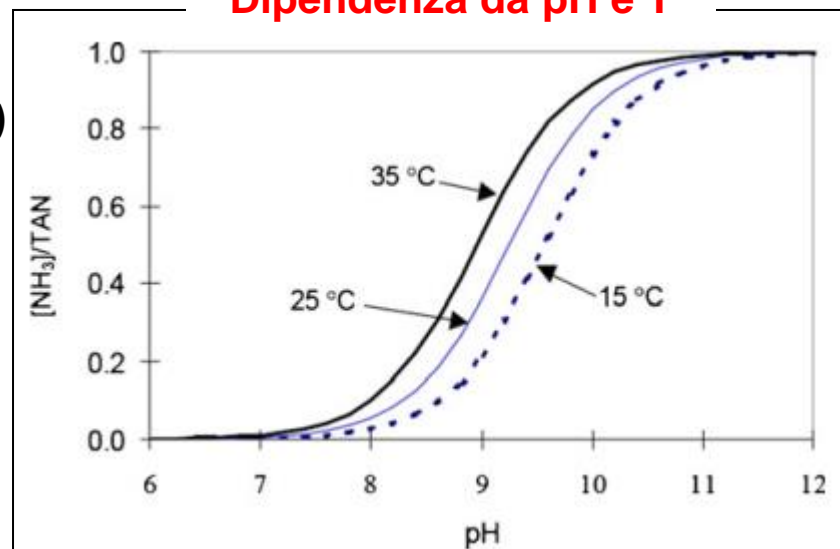
l'equilibrio:



Nonché l'equilibrio all'interfaccia letame-atmosfera:



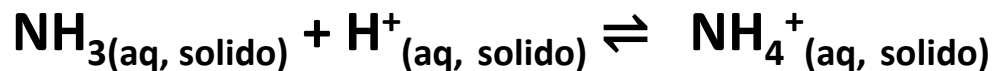
Dipendenza da pH e T



TAN = azoto totale ammoniacale (NH<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

# Uso del letame ed effluenti di allevamento come concime

Lo spargimento sul suolo determina l'instaurazione dei medesimi equilibri, ma in una **matrice più complessa**:



# Uso del letame ed effluenti di allevamento come concime

Lo spargimento sul suolo determina l'instaurazione dei medesimi equilibri, ma in una **matrice più complessa**:

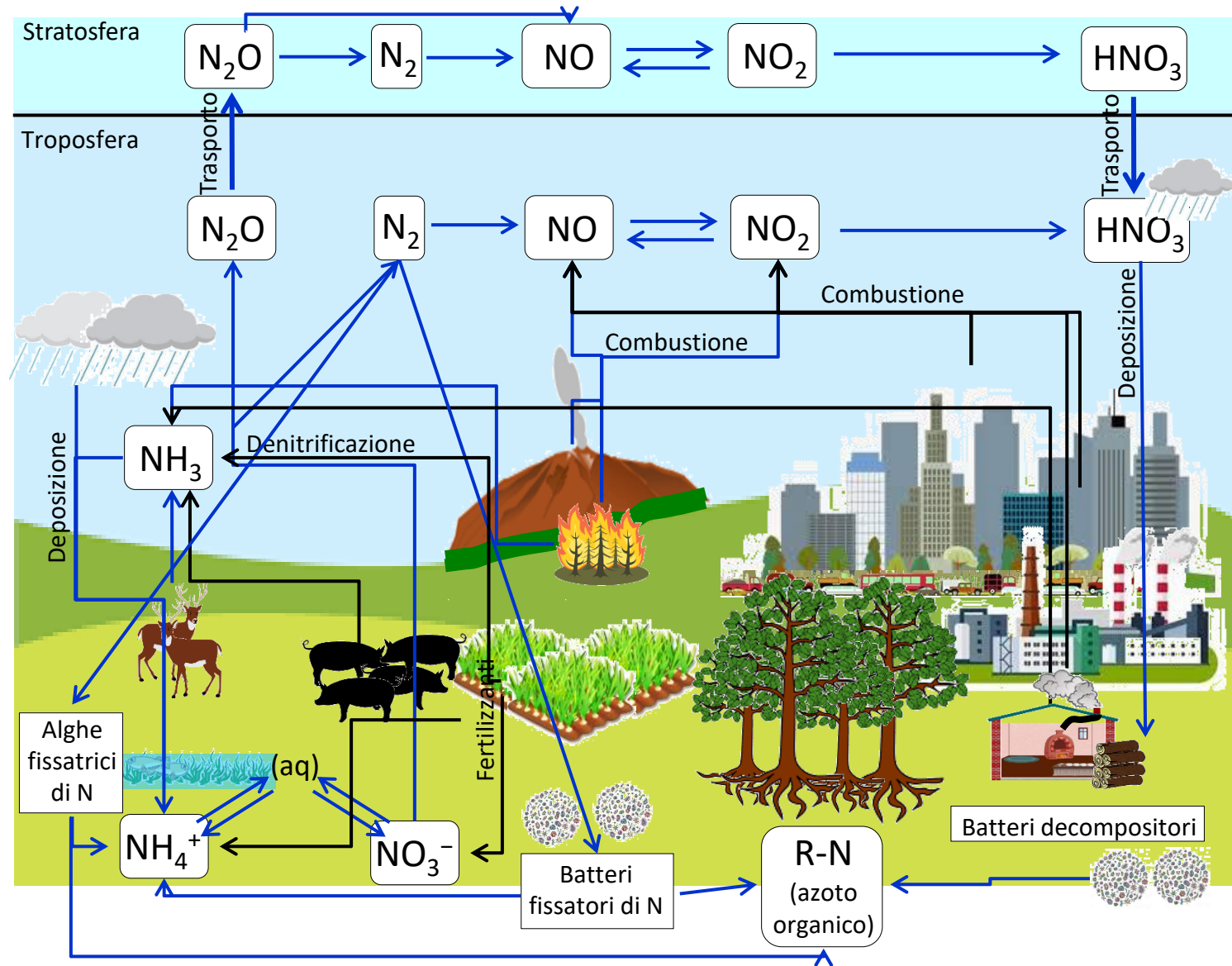


La quantità di  $\text{NH}_3$  emessa in atmosfera dipende:

- grado di umidità del terreno;
- grado di acidità (pH) del terreno;
- modalità di spargimento del concime;
- fattori meteorologici (temperatura, velocità del vento).

# Ciclo biogeochimico dell'azoto

In PRESENZA di contributo antropico:





# Produzione di aerosol secondario PM<sub>2.5</sub> dalle emissioni di NH<sub>3</sub>



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

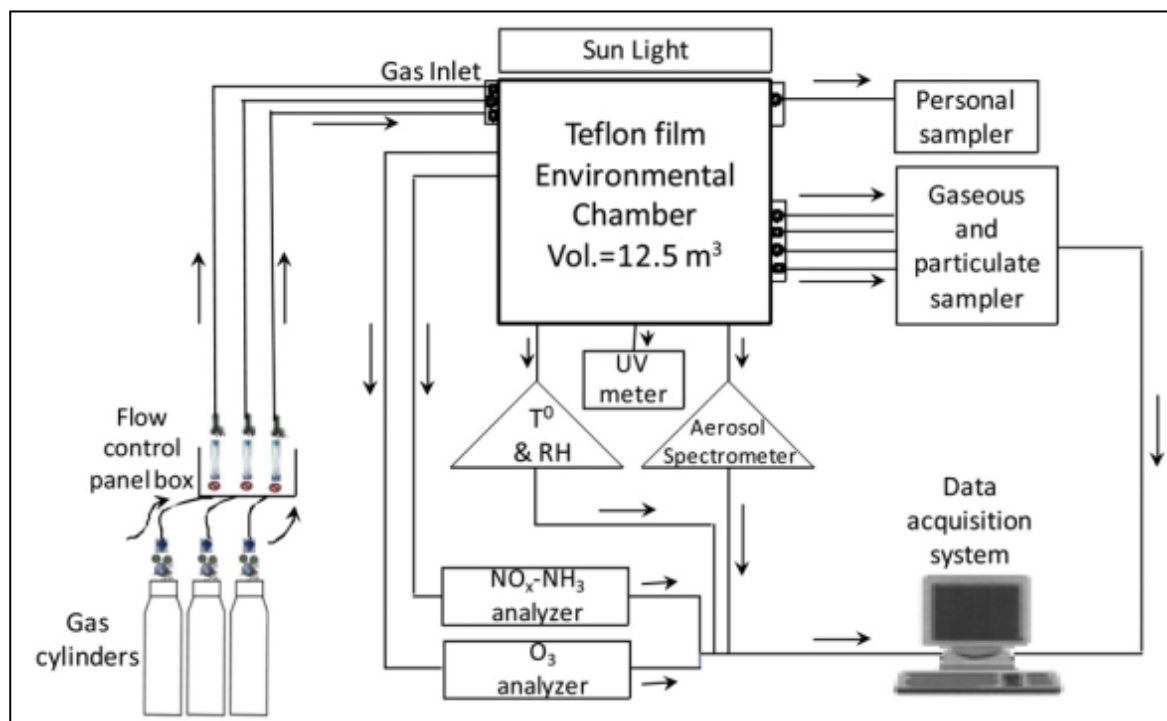
Atmospheric Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/atmosenv](http://www.elsevier.com/locate/atmosenv)



Degradation of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub> leading to formation of secondary inorganic aerosols: An environmental chamber study

Sailesh N. Behera, Mukesh Sharma\*



# Produzione di aerosol secondario PM<sub>2.5</sub> dalle emissioni di NH<sub>3</sub>



Contents lists available at ScienceDirect

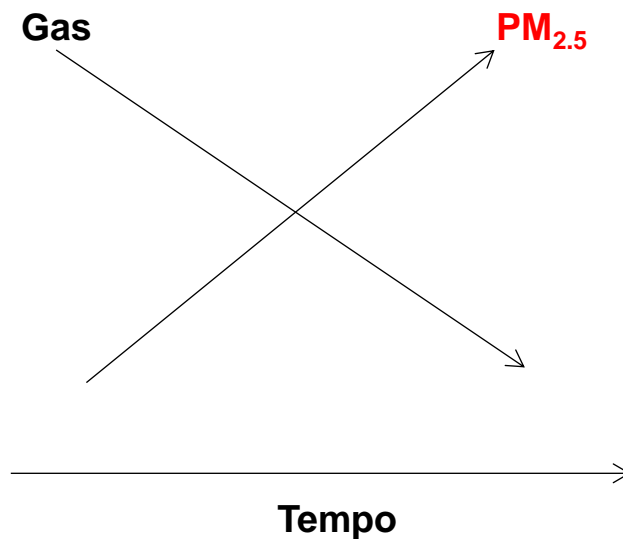
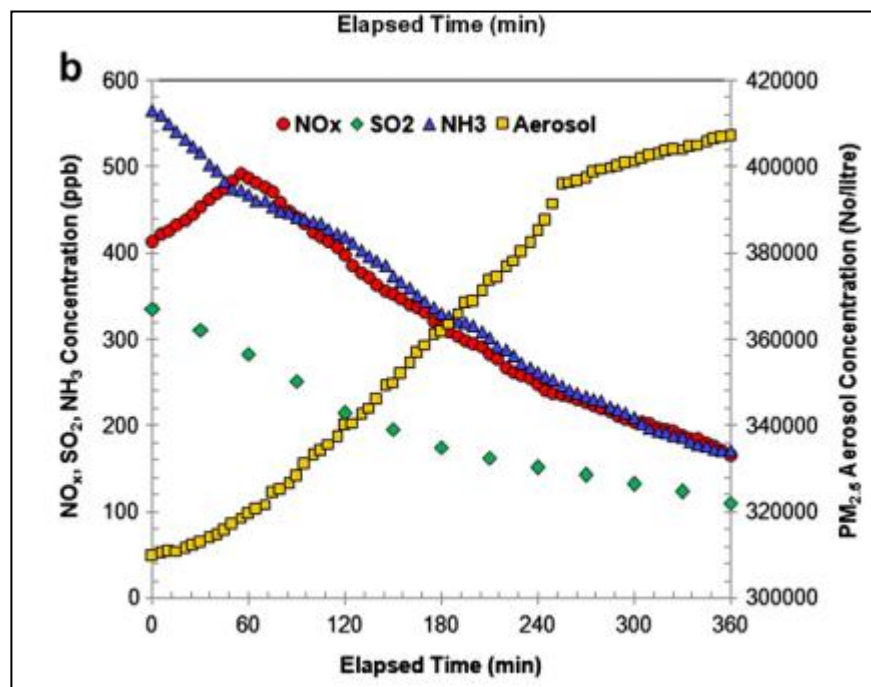
Atmospheric Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/atmosenv](http://www.elsevier.com/locate/atmosenv)

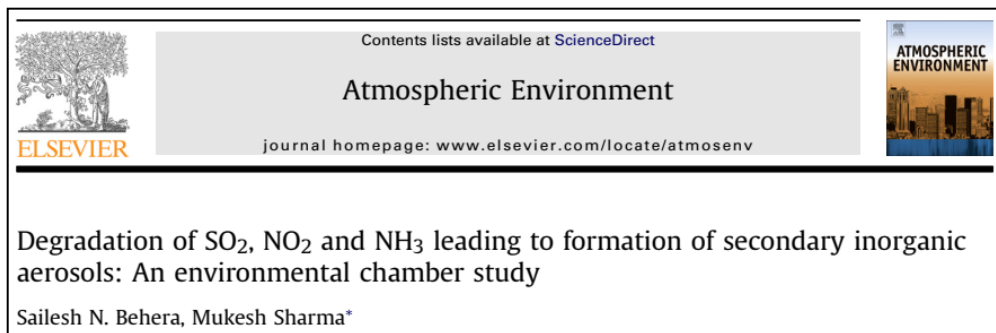


Degradation of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub> leading to formation of secondary inorganic aerosols: An environmental chamber study

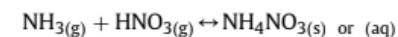
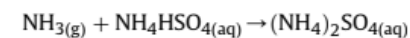
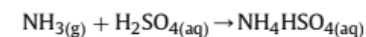
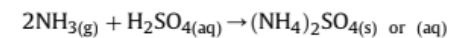
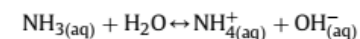
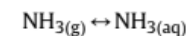
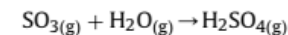
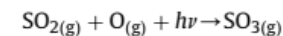
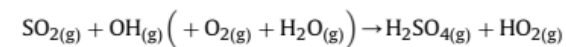
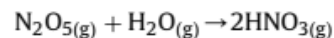
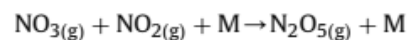
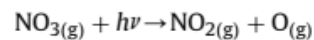
Sailesh N. Behera, Mukesh Sharma\*



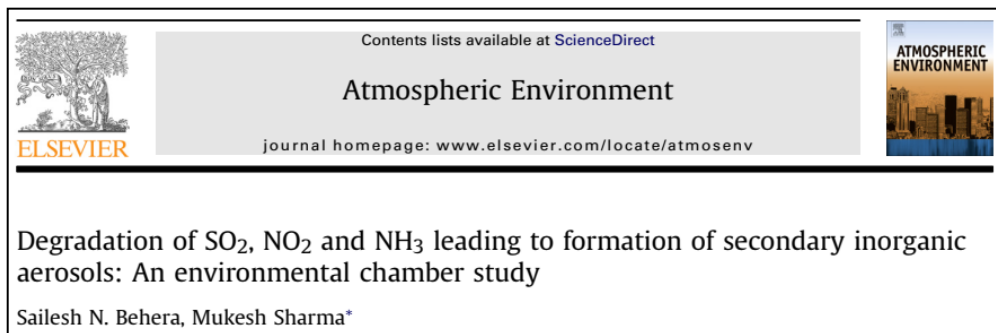
# Produzione di aerosol secondario PM<sub>2.5</sub> dalle emissioni di NH<sub>3</sub>



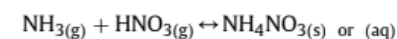
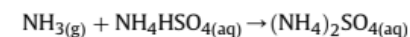
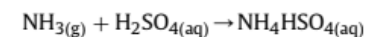
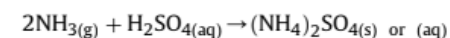
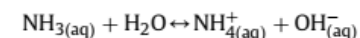
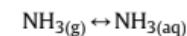
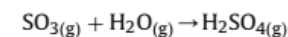
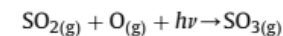
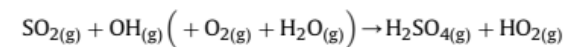
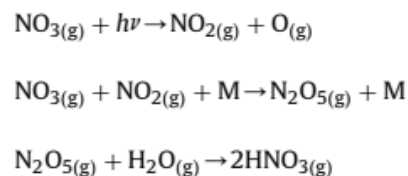
**Reazioni in fase gas +  
reazioni acido-base in fase acquosa**



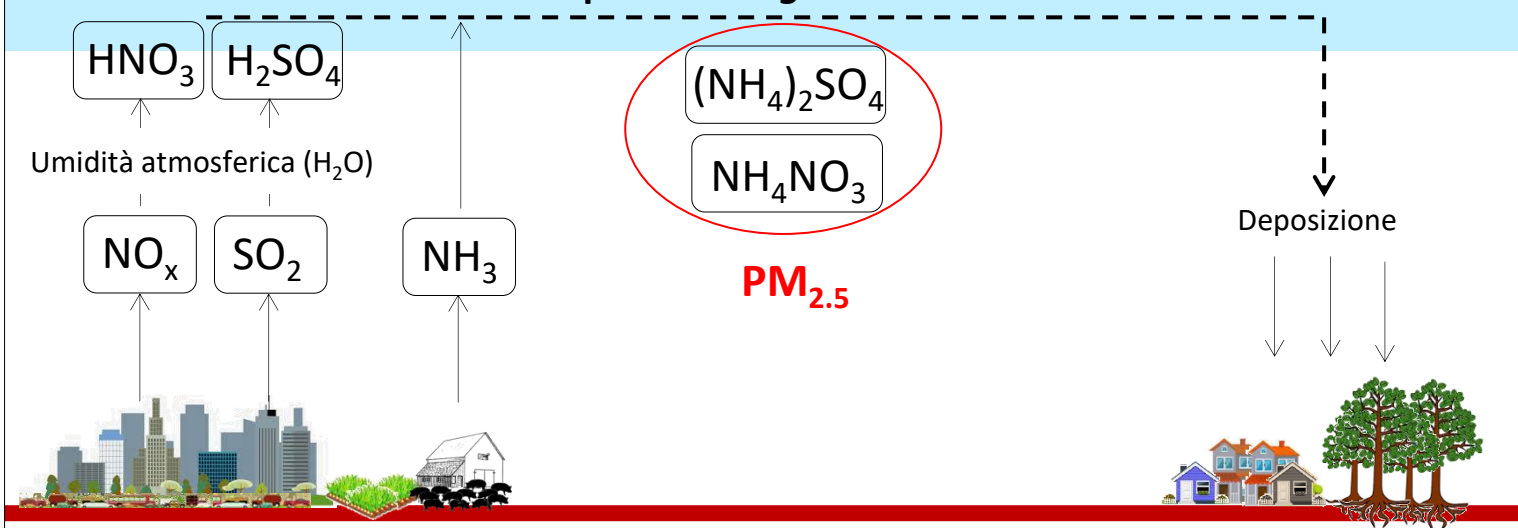
# Produzione di aerosol secondario PM<sub>2.5</sub> dalle emissioni di NH<sub>3</sub>



**Reazioni in fase gas +  
 reazioni acido-base in fase acquosa**



**Trasporto a lunga distanza**

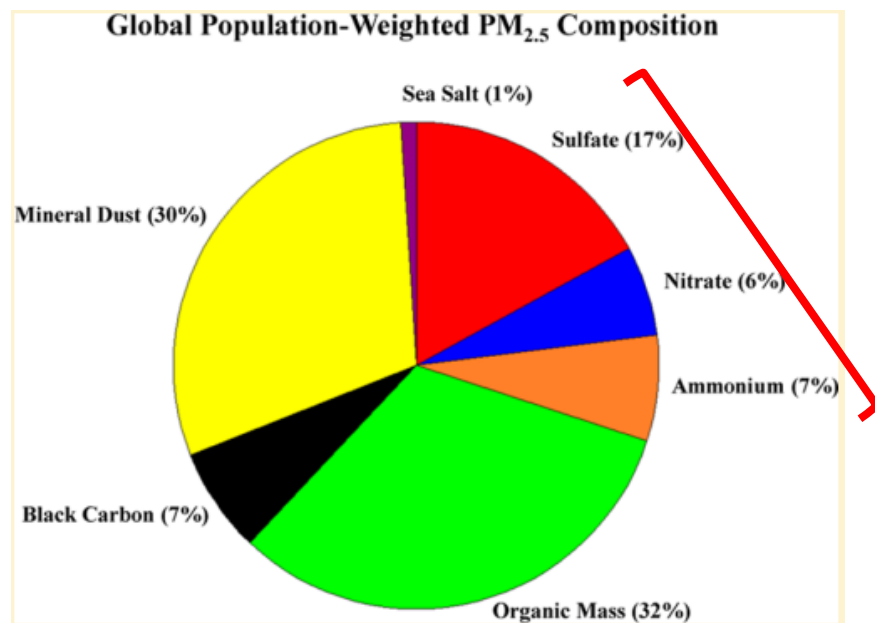


**In aria  
 ambiente il  
 fattore tempo  
 diventa  
 «spazio»**

# Composizione percentuale del PM<sub>2.5</sub>

## Global Chemical Composition of Ambient Fine Particulate Matter for Exposure Assessment

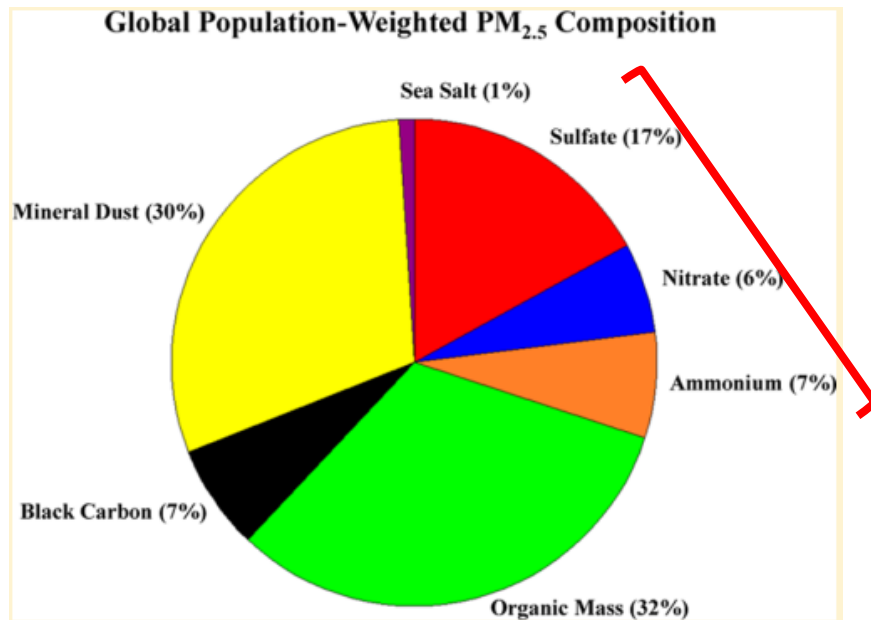
Sajeev Philip,<sup>\*,†</sup> Randall V. Martin,<sup>†,‡</sup> Aaron van Donkelaar,<sup>†</sup> Jason Wai-Ho Lo,<sup>†</sup> Yuxuan Wang,<sup>§</sup> Dan Chen,<sup>||</sup> Lin Zhang,<sup>⊥</sup> Prasad S. Kasibhatla,<sup>#</sup> Siwen Wang,<sup>○</sup> Qiang Zhang,<sup>▽</sup> Zifeng Lu,<sup>◆</sup> David G. Streets,<sup>◆</sup> Shabtai Bittman,<sup>¶</sup> and Douglas J. Macdonald<sup>††</sup>



# Composizione percentuale del PM<sub>2.5</sub>

## Global Chemical Composition of Ambient Fine Particulate Matter for Exposure Assessment

Sajeev Philip,<sup>\*,†</sup> Randall V. Martin,<sup>†,‡</sup> Aaron van Donkelaar,<sup>†</sup> Jason Wai-Ho Lo,<sup>†</sup> Yuxuan Wang,<sup>§</sup> Dan Chen,<sup>||</sup> Lin Zhang,<sup>⊥</sup> Prasad S. Kasibhatla,<sup>#</sup> Siwen Wang,<sup>○</sup> Qiang Zhang,<sup>▽</sup> Zifeng Lu,<sup>◆</sup> David G. Streets,<sup>◆</sup> Shabtai Bittman,<sup>¶</sup> and Douglas J. Macdonald<sup>††</sup>



## Situazioni locali:

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Atmospheric Pollution Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/apr](http://www.elsevier.com/locate/apr)

A multi-year source apportionment of PM<sub>2.5</sub> at multiple sites in the southern Po Valley (Italy)

Fabiana Scotto<sup>a,\*</sup>, Dimitri Bacco<sup>a</sup>, Stefano Lasagni<sup>b</sup>, Arianna Trentini<sup>a</sup>, Vanes Poluzzi<sup>a</sup>, Roberta Vecchi<sup>c</sup>



In inverno il **30%** del peso del PM<sub>2.5</sub> è composto da ammonio nitrato (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)

# Per confronto...se usati in laboratorio

## SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

Versione 6.5  
Data di revisione 17.09.2022  
Data di stampa 11.10.2022

### SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

#### 1.1 Identificatori del prodotto

Nome del prodotto : Nitrato di ammonio  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

## SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

Versione 6.4  
Data di revisione 30.04.2021  
Data di stampa 08.10.2022

### SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

#### 1.1 Identificatori del prodotto

Nome del prodotto : Solfato di ammonio  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

#### Protezioni per occhi/volto

Utilizzare dispositivi per la protezione oculare testati e approvati secondo i requisiti di adeguate norme tecniche come NIOSH (USA) o EN 166 (EU) Occhiali di sicurezza

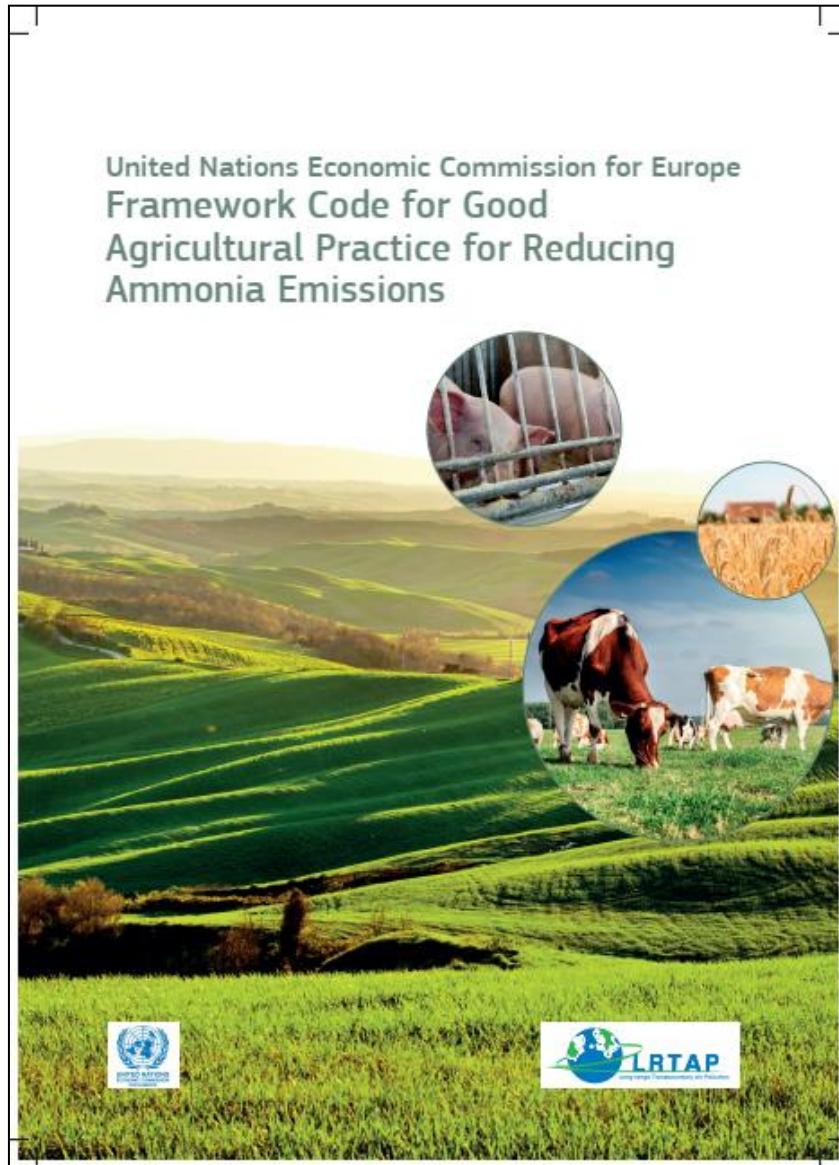
#### Protezione della pelle

Manipolare con guanti. I guanti devono essere controllati prima di essere usati. Usare una tecnica adeguata per la rimozione dei guanti (senza toccare la superficie esterna del guanto) per evitare il contatto della pelle con questo prodotto Smaltire i guanti contaminati dopo l'uso in accordo con la normativa vigente e le buone pratiche di laboratorio. Lavare e asciugare le mani.

#### Protezione respiratoria

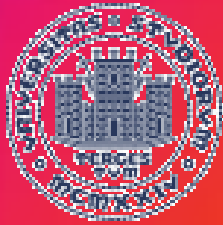
richiesta quando siano generate polveri.

# Buone pratiche per la riduzione delle emissioni di NH<sub>3</sub> in agricoltura



- **Adozione di misure specifiche sul modo d'uso e sul tipo di fertilizzanti;**
- **Uso di lettiere adeguate nelle stalle;**
- **Gestione dello stoccaggio delle deiezioni animali;**
- **Ottimizzazione delle tecniche di spargimento del concime per ridurre l'emissione;**
- **Modifiche della dieta degli animali.**





**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE**

**Dipartimento di Scienze  
Chimiche e Farmaceutiche**

**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**

**[slicen@units.it](mailto:slicen@units.it)**

# 6

## SCHEDE AZIONI

Il piano regionale della qualità dell'aria, anche in coerenza con il programma triennale 2021-2023 di ARPA FVG, si prefigge di conseguire i seguenti obiettivi generali e specifici:

- 1) Contribuire a raggiungere e rispettare i requisiti di legge per la qualità dell'aria nella Regione Friuli Venezia Giulia, migliorando la qualità dell'aria nelle aree regionali che presentano ancora criticità per alcune specie inquinanti;**
- 2) Contribuire a ridurre il livello dei diversi inquinanti in Friuli Venezia Giulia, secondo il principio di precauzione, anche nelle aree dove i limiti normativi sono già rispettati e facendo riferimento alle indicazioni dell'Organizzazione Sanitaria Mondiale (Air Quality Report 2020 UE<sup>52</sup>);**
- 3) Contribuire a realizzare uno sviluppo sostenibile della Regione Friuli Venezia Giulia supportando le politiche di transizione ecologica per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici (Green Deal europeo<sup>53</sup>);**
- 4) Contribuire ad aumentare la consapevolezza della popolazione e di tutti i portatori di interesse sulle tematiche della qualità dell'aria anche realizzando una raccolta digitalizzata e sistematica delle informazioni relative all'attuazione del Piano per agevolare la fruibilità delle stesse.**

In base al contesto conoscitivo sviluppato a supporto del Piano Regionale di Qualità dell'Aria, sono state aggregate 6 misure di settore, per ognuna delle quali sono state declinate le 15 azioni di piano come sinteticamente rappresentato nella tabella che segue.

Misura di settore	ID_Azione - Descrizione
<b>SGP – Sistema di Gestione del Piano</b>	SGP01 – Sistema di Gestione del Piano
<b>AG – Agricoltura</b>	AG01 – Gestione ammendanti agricoli
	AG02 – Gestione ottimizzata degli allevamenti di vacche da latte
	AG03 – Gestione ottimizzata degli allevamenti di suini
	AG04 – Gestione ottimizzata degli allevamenti intensivi di pollame
<b>CR - Commercio e residenziale</b>	CR01 – Riduzione della temperatura degli edifici
	CR02 – Sospensione dell'utilizzo della combustione a legna
	CR03 – Divieto di abbruciamento di sfalci e potature
	CR04 – Regolamentazione dell'utilizzo di stufe a biomasse
<b>IN – Industria</b>	IN01 – Attestazione di riconoscimento EMAS

<sup>52</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>

<sup>53</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

	IN02 – Analisi degli impatti cumulativi da inquinanti non normati nelle aree industriali dei consorzi di sviluppo economico locale attivi sul territorio del Friuli Venezia Giulia
<b>TP - Trasporto marittimo e portualità</b>	TP01 – Elettrificazione delle banchine portuali (COLD IRONING)
	TP02 – Utilizzo carburanti navali a basso tenore di zolfo
<b>TS - Trasporto su strada</b>	TS01 - Limitazioni al traffico veicolare
	TS02 - Sostituzione autoveicoli inquinanti
<b>Totale 6 misure</b>	<b>Totale 15 azioni</b>

Per ogni azione di piano è stata sviluppata una scheda descrittiva contenente i seguenti elementi:

- Descrizione della azione di Piano (tipologia di azione, scala spaziale, strumento attuativo)
- Dettaglio di attuazione
- Procedura di attivazione e soggetti coinvolti
- Risultati attesi
- Indicatori di attuazione
- Dotazione finanziaria
- Integrazione con piani e programmi regionali
- Riferimenti bibliografici

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>SGP01 – Sistema di Gestione del Piano</b> Adozione di un Sistema di Gestione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>SGP – Sistema di Gestione del Piano</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>	<b>X</b>	<b>Regionale e interregionale</b>		<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>	
Elementi attuativi:	<p>Implementazione di un SGP strutturato come segue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. struttura e responsabilità del presidio sullo stato di attuazione del Piano; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Costituzione di una cabina di regia formata da Regione, ARPA FVG, Comunità scientifica a presidio dello stato di attuazione del Piano</li> </ol> </li> <li>2. formazione, sensibilizzazione, comunicazione interna ed esterna; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Promozione di momenti pubblici di illustrazione e confronto sullo stato di attuazione del Piano e sull'efficacia delle misure</li> </ol> </li> <li>3. coinvolgimento dei soggetti interni ed esterni; <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Condivisione dei risultati delle azioni di Piano con i soggetti attuatori</li> </ol> </li> <li>4. documentazione ed informatizzazione dei dati e delle informazioni <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Implementazione di sistemi informativi e tecnologie per la condivisione dei dati ambientali di Piano ai vari livelli di interesse (specialistico, educativo, pubblico generico)</li> </ol> </li> <li>5. controllo di gestione finanziaria;</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Monitoraggio dei flussi finanziari delle azioni di Piano</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. presidio e risposta alle situazioni di emergenza;           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sinergie con gli Enti territoriali di gestione delle situazioni di emergenza connesse con lo stato di qualità dell'aria</li> </ul> </li> <li>7. verifica della conformità alla normativa in materia di qualità dell'aria;           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Presidio di compliance sul panorama normativo della qualità dell'aria</li> </ul> </li> <li>8. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a. al monitoraggio e alla misurazione dell'efficacia delle misure;</li> <li>b. alle misure preventive e correttive;</li> <li>c. all'integrità dei dati</li> <li>d. <i>governance</i> di sistema</li> </ul> </li> </ul>					
Determinazione del livello di soglia:	-					
Soggetto attuatore:	Regione, ARPA FVG, Comunità scientifica					
Scala di attuazione:	Regionale, Regione e Stati confinanti					
Orizzonte temporale di attuazione	<table border="1"> <tr> <td>Breve (&lt; 1 anno)</td> <td>X</td> <td>Medio (2-5 anni)</td> <td></td> <td>Lungo (&gt; 5 anni)</td> </tr> </table>	Breve (< 1 anno)	X	Medio (2-5 anni)		Lungo (> 5 anni)
Breve (< 1 anno)	X	Medio (2-5 anni)		Lungo (> 5 anni)		
Fonte di dati:						

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Regolamento regionale
Modalità di attuazione:	Istituzione di un tavolo permanente di Sistema, realizzazione ed attuazione del SGP
Tempi di attivazione:	In continuo
Soggetti coinvolti:	Regione, ARPA FVG, Comunità scientifica, Consorzi industriali, Associazioni di categoria; Ordini professionali

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>		X		-
PM <sub>2,5</sub>		X		

NOx		X	
SO <sub>2</sub>		X	
COV		X	
NH <sub>3</sub>		X	

<b>INDICATORI DI ATTUAZIONE</b>		
<b>Indicatore</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Target 2025</b>
Incontri di coordinamento del SGP	Numero	4 eventi/anno
Convegni e/o incontri pubblici anche a carattere itinerante	Numero	1 eventi/anno
Incontri con aziende per illustrazione di avanzamento di indicatori specifici e informatizzazione dei dati	Numero	1 eventi/anno
Incontro con enti competenti per coordinamento su situazioni d'emergenza	Numero	1 eventi/anno

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI</b>
-

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>AG01 – Gestione ammendanti agricoli</b> Buone pratiche connesse all'utilizzo degli ammendanti agricoli			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>AG – Agricoltura</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Introduzione di buone pratiche agricole connesse all'utilizzo degli effluenti di allevamento e degli ammendanti <sup>(1)</sup> agricoli			
Determinazione del livello di soglia:	-			
Soggetto attuatore:	Gestori impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) appartenenti alle categorie 6.6a, 6.6b e 6.6c di cui all'Allegato VIII alla Parte II del D.Lgs. 152/2006			
Scala di attuazione:	Impianto/Comune			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG – OSMER per previsioni del tempo			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Sistema di gestione ambientale di cui alla BAT 1 della DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/302 DELLA COMMISSIONE del 15 febbraio 2017 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) concernenti l'allevamento intensivo di pollame o di suini, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio [notificata con il numero C(2017) 688]



Modalità di attuazione:	Obbligo di interrimento degli effluenti di allevamento -palabili e non- mediante aratura entro 4 ore dallo spandimento ovvero iniezione con sistemi ombelicali in caso di coltura in atto; Alternativamente: cessione ad impianto di valorizzazione energetica di biomasse agricole. In ogni caso il digestato va interrato entro 4 ore dallo spandimento, che massimizza l'efficacia del rapporto spandimento/valorizzazione della concimazione <sup>(2)</sup> .
Tempi di attivazione:	Misura regolamentare
Soggetti coinvolti:	Gestori degli allevamenti intensivi soggetti ad AIA, ARPA FVG, Polizia comunale, Strutture sanitarie locali; AAFVG - Associazione Allevatori del Friuli Venezia Giulia

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale			Scala sovraregionale	
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>		X		Medio
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx			X	
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>	X			
Emissioni odorigene	X			

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
aziende controllate annualmente con controlli a campione delle procedure di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento	% aziende controllate	10%
aziende controllate risultate conformi all'obbligo di interrimento degli effluenti	% aziende conformi	100%

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>
------------------------------

Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
Vilarrasa-Nogué M., Teira-Esmatges M.R., González-Llinàs E., Domingo-Olivé F., Villar J.M., (2020) "Ammonia volatilisation from pig slurry and ANS with DMPP applied to Westerwold ryegrass ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam., cv. Trinova) under Mediterranean conditions", <i>Science of The Total Environment</i> , Volume 724, 137918, <a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137918">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137918</a>

NOTE:

<sup>(1)</sup> Con il termine ammendanti sono indicati i fertilizzanti che hanno capacità di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo. In quest'ottica il letame è l'ammendante organico naturale d'élite. Sul mercato si possono trovare anche ammendanti sintetici.

<sup>(2)</sup> Con il termine concimazione (= fertilizzazione) si intende l'apporto al suolo di sostanze minerali ovvero organiche allo scopo prevalente apportare elementi nutritivi (cd. fertilità chimica).

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>AG02 – Gestione ottimizzata degli allevamenti di vacche da latte</b> Buone pratiche connesse con gli aspetti dell'alimentazione e della gestione degli effluenti			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>AG – Agricoltura</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Soglia di attuazione:	-			
Determinazione del livello di soglia:	-			
Soggetto attuatore:	Gestori impianti soggetti ad AUA e/o Autorizzazione alle emissioni in atmosfera a carattere generale (>= 200 vacche da latte)			
Scala di attuazione:	Impianto/Comune			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG – OSMER per previsioni del tempo			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Sistema di gestione ambientale
Modalità di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di razioni bilanciate (proteina/fibra/amidi) in funzione della razza allevata.</li> <li>• Utilizzo di proteina by-pass;</li> <li>• Aggiunta di sostanze in grado di aumentare l'efficienza di impiego della Proteina Grezza della razione</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Integrazione della razione con aminoacidi assorbibili a livello intestinale;</li> <li>● Stoccaggio e gestione degli effluenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adozione di strutture di stabulazione che prevedano l'asporto frequente degli effluenti.</li> <li>- Disponibilità di stoccaggi liquame coperti, strutturalmente e dimensionalmente adeguati.</li> </ul> </li> <li>● Gestione degli spandimenti: vedi AG01</li> </ul>
Tempi di attivazione:	Misura regolamentare
Soggetti coinvolti:	Gestori degli allevamenti intensivi soggetti ad AUA e/o Autorizzazione alle emissioni in atmosfera a carattere generale, ARPA FVG, Polizia comunale, Strutture sanitarie locali; AAFVG - Associazione Allevatori del Friuli Venezia Giulia

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti          Medio
PM <sub>10</sub>		X		
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx			X	
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
CH <sub>4</sub>	X			
NH <sub>3</sub>	X			
Emissioni odorigene	X			

<b>INDICATORI DI ATTUAZIONE</b>		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
aziende che applicano le misure attuative per mangimi, stabulazione e spandimenti	% aziende conformi (pesate per numero di capi di bestiame)	42

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>
------------------------------

Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
<p>Hristov A. N., Hanigan M., Cole A., Todd R., McAllister T. A., Ndegwa P. M., and Rotz A. (2011) "Ammonia emissions from dairy farms and beef feedlots" 2011 Canadian Journal of Animal Science 91(1), pp. 1-35, 1, <a href="https://doi-org.units.idm.oclc.org/10.4141/CJAS10034">https://doi-org.units.idm.oclc.org/10.4141/CJAS10034</a></p> <p>Aguerre, M.J., Wattiaux, M.A., Powell, J.M., Broderick, G.A., Arndt, C. (2011) "Effect of forage-to-concentrate ratio in dairy cow diets on emission of methane, carbon dioxide, and ammonia, lactation performance, and manure excretion" Journal of Dairy Science 94(6), pp. 3081-3093 <a href="https://doi.org/10.3168/jds.2010-4011">https://doi.org/10.3168/jds.2010-4011</a></p> <p>Dijkstra, J., Oenema, O., van Groenigen, J.W., van Vuuren, A.M., Bannink, A. (2013) "Diet effects on urine composition of cattle and N2O emissions." Animal : an international journal of animal bioscience 7 Suppl 2, pp. 292-302 <a href="https://doi.org/10.1017/S1751731113000578">https://doi.org/10.1017/S1751731113000578</a></p>

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>AG03 – Gestione ottimizzata degli allevamenti di suini</b> Buone pratiche connesse con gli aspetti dell'alimentazione e della gestione degli effluenti			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>AG – Agricoltura</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone IPR</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Soglia di attuazione:	NP			
Determinazione del livello di soglia:	NP			
Soggetto attuatore:	Gestori impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)			
Scala di attuazione:	Impianto/Comune			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG – OSMER per previsioni del tempo			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Sistema di gestione ambientale (BAT01)
Modalità di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizzo di formulazioni alimentari (= mangimi) “per fasi”, a titolo proteico ridotto (per effetto dell'integrazione aminoacidica);</li> <li>● Razionamento alimentare (sia degli alimenti che dell'acqua e/o siero);</li> <li>● Stoccaggi liquami coperti, strutturalmente e dimensionalmente adeguati;</li> <li>● Gestione degli spandimenti: vedi AG01</li> </ul>
Tempi di attivazione:	Misura regolamentare

Soggetti coinvolti:	Gestori degli allevamenti intensivi soggetti ad AIA, ARPA FVG, Polizia comunale, Strutture sanitarie locali
---------------------	---

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>		X		Medio
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx			X	
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>	X			
Emissioni odorigene	X			

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
Aziende che applicano BAT per mangimi, stabulazione e spandimenti	% aziende conformi (pesate per numero di capi di bestiame)	100%

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Philippe, F.-X., Nicks, B. (2015) "Review on greenhouse gas emissions from pig houses: Production of carbon dioxide, methane and nitrous oxide by animals and manure" *Agriculture, Ecosystems and Environment* 199, pp. e10-e25 99, <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.08.015>

Luo, W.H., Yuan, J., Luo, Y.M., Nghiem, L.D., Price, W.E. (2014) "Effects of mixing and covering with mature compost on gaseous emissions during composting" *Chemosphere* 117(1), pp. 14-19, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.05.043>

Philippe, F.-X., Cabaraux, J.-F., Nicks, B. (2011) "Ammonia emissions from pig houses: Influencing factors and mitigation techniques" *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141(3-4), pp. 245-260, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.03.012>

Van der Heyden, C., Demeyer, P., Volcke, E.I.P. (2015) "Mitigating emissions from pig and poultry housing facilities through air scrubbers and biofilters: State-of-the-art and perspectives" *Biosystems Engineering* 134, pp. 74-93, <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.04.002>

Trabue, S.L., Kerr, B.J., Scoggin, K.D., Andersen, D., van Weelden, M. (2021) "Swine diets impact manure characteristics and gas emissions: Part I protein level" *Science of the Total Environment* 755, 142528 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142528>



<b>DESCRIZIONE</b>	<b>AG04 – Gestione ottimizzata degli allevamenti intensivi di pollame</b> Buone pratiche connesse con gli aspetti dell'alimentazione e della gestione degli effluenti			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>AG – Agricoltura</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Soglia di attuazione:	NP			
Determinazione del livello di soglia:	NP			
Soggetto attuatore:	Gestori impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)			
Scala di attuazione:	Impianto/Comune			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG – OSMER per previsioni del tempo			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Sistema di gestione ambientale (BAT01)
Modalità di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizzo di formulazioni alimentari (= mangimi) “per fasi”, a titolo proteico ridotto (per effetto dell' integrazione aminoacidica);</li> <li>● Gestione effluenti:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ per i polli da carne e riproduttori: stoccaggi lettieri strutturalmente e dimensionalmente adeguate; Stoccaggi acque reflue: a tenuta, chiusi;</li> <li>○ per le galline ovaiole: preessiccazione pollina; stoccaggi pollina coperti;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● In alternativa (per tutti): cessione ad impianti di valorizzazione energetica;</li> <li>● Spandimenti: vedi AG01</li> </ul>
Tempi di attivazione:	
Soggetti coinvolti:	Gestori degli allevamenti intensivi soggetti ad AIA

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>		X		
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx			X	
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>	X			
Emissioni odorigene	X			

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
aziende che applicano BAT per mangimi, stabulazione e spandimenti	% aziende conformi (pesate per numero di capi di bestiame)	100%

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Roberts, S.A., Xin, H., Kerr, B.J., Russell, J.R., Bregendahl, K. (2007) "Effects of dietary fiber and reduced crude protein on ammonia emission from laying-hen manure" *Poultry Science* 86(8), pp. 1625-1632, <https://doi.org/10.1093/ps/86.8.1625>
- Hayes, E.T., Curran, T.P., Dodd, V.A. (2006) "Odour and ammonia emissions from intensive poultry units in Ireland" *Bioresource Technology* 97(7), pp. 933-939, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.04.024>
- Bjerg, B., Norton, T., Banhazi, T., Lee, I.-B., Marucci, A. (2013) "Modelling of ammonia emissions from naturally ventilated livestock buildings. Part 1: Ammonia release modelling" *Biosystems Engineering* 116(3), pp. 232-245 3, <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2013.08.001>

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CR01 – Riduzione della temperatura degli edifici</b> Contenimento dei consumi di combustibili per riscaldamento domestico			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>CR – Commercio e residenziale</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>	X	<b>Emergenziale</b>		<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone IPR</b>	X	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	X	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>					
Elementi attuativi:	Superamento prolungato (3 giorni o più) dalla soglia giornaliera del PM <sub>10</sub> (50 µg/Nmc)				
Determinazione del livello di soglia:	Modelli previsionali di ARPA FVG				
Soggetto attuatore:	Amministrazione comunale				
Periodo di attuazione	X	Breve (< 1 anno)		Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG				

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Ordinanza sindacale a seguito della comunicazione di ARPA FVG della previsione di superamento del livello di soglia di attuazione
Modalità di attuazione:	Abbassamento di 2° C della temperatura degli edifici pubblici e privati
Tempi di attivazione:	24h dalla comunicazione di ARPA FVG
Soggetti coinvolti:	Amministrazioni comunali, ARPA FVG

<b>RISULTATI ATTESI</b>	
Scala regionale o locale	Scala sovraregionale

Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	X			Basso
PM <sub>2,5</sub>	X			
NOx		X		
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>			X	
Altro				

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
popolazione residente in Comuni che aderiscono all'iniziativa	% di popolazione	75%
popolazione residente in Comuni raggiunti da campagne informative sull'iniziativa	% di popolazione	75%
intervistati in sondaggio che dichiarano di essere a conoscenza dell'iniziativa	% degli intervistati	60%

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	-
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	-

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
ADEME (2021) Chauffage domestique et qualité de l'air, benchmark international - Zoom sur les politiques publiques mises en oeuvre et sur l'évaluation des émissions de polluants (in francese), <a href="https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4208-chauffage-domestique-et-qualite-de-l-air-benchmark-international.html">https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4208-chauffage-domestique-et-qualite-de-l-air-benchmark-international.html</a> (riassunto in inglese "Domestic heating and air quality, international benchmark - Focus

on the public policies implemented and the assessment of pollutant emissions”

<https://bibliothec.ademe.fr/air-et-bruit/4207-domestic-heating-and-air-quality-international-benchmark.html>)

Karagulian F., Belis C.A., Dora C.F.C., Prüss-Ustün A.M., Bonjour S., Adair-Rohani H., Amann M. (2015)  
 “Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level”, Atmospheric Environment, 120, 475-483,  
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.08.087>.

Amato, F., Alastuey, A., Karanasiou, A., Lucarelli, F., Nava, S., Calzolari, G., Severi, M., Becagli, S., Gianelle, V. L., Colombi, C., Alves, C., Custódio, D., Nunes, T., Cerqueira, M., Pio, C., Eleftheriadis, K., Diapouli, E., Reche, C., Minguillón, M. C., Manousakas, M.-I., Maggos, T., Vratolis, S., Harrison, R. M., and Querol, X. (2016) “AIRUSE-LIFE+: a harmonized PM speciation and source apportionment in five southern European cities” Atmos. Chem. Phys., 16, 3289–3309, <https://doi.org/10.5194/acp-16-3289-2016>.

DGR Veneto n. 836 del 06 giugno 2017, Allegato A “Nuovo accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano”  
[https://bur.regione.veneto.it/BurServices/pubblica/Download.aspx?name=836\\_AllegatoA\\_347278.pdf&type=9&storico=False](https://bur.regione.veneto.it/BurServices/pubblica/Download.aspx?name=836_AllegatoA_347278.pdf&type=9&storico=False)

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CR02 – Sospensione dell'utilizzo della combustione a legna</b> Incentivazione sull'utilizzo di sistemi di riscaldamento a legna a basse emissioni			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>CR – Commercio e residenziale</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>	<b>X</b>	<b>Emergenziale</b>		<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone IPR</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Superamento prolungato (3 giorni o più) dalla soglia giornaliera del PM <sub>10</sub> (50 µg/Nmc)			
Determinazione del livello di soglia:	Modelli previsionali di ARPA FVG			
Soggetto attuatore:	Amministrazione comunale			
Scala di attuazione:	Comunale			
Periodo di attuazione		Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Ordinanza sindacale
Modalità di attuazione:	Sospensione dell'utilizzo della combustione della legna, ove esista un'altra forma di riscaldamento, in impianti classificati < 4 stelle (ai sensi del D.M. 186 del Novembre 2017)
Tempi di attivazione:	Periodo 15/11 ÷ 30/04
Soggetti coinvolti:	Amministrazioni comunali

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti  Basso
PM <sub>10</sub>	X			
PM <sub>2,5</sub>	X			
NOx		X		
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>			X	
Altro				

<b>INDICATORI DI ATTUAZIONE</b>		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
popolazione residente in Comuni che aderiscono all'iniziativa	% di popolazione	75%
popolazione residente in Comuni raggiunti da campagne informative sull'iniziativa	% di popolazione	75%
intervistati in sondaggio che dichiarano di essere a conoscenza dell'iniziativa	% degli intervistati	60%

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	-
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	-

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
----------------------------------



Betancourt, C., Küppers, C., Piansawan, T., Sager, U., Hoyer, A. B., Kaminski, H., Rapp, G., John, A. C., Küpper, M., Quass, U., Kuhlbusch, T., Rudolph, J., Kiendler-Scharr, A., and Gensch, I. (2021) "Firewood residential heating – local versus remote influence on the aerosol burden" *Atmos. Chem. Phys.*, 21, 5953–5964, <https://doi.org/10.5194/acp-21-5953-2021>.

Belis C.A., Karagulian F., Larsen B.R., Hopke P.K. (2013) "Critical review and meta-analysis of ambient particulate matter source apportionment using receptor models in Europe", *Atmospheric Environment*, 69, 94-108, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2012.11.009>.

ADEME (2021) Chauffage domestique et qualité de l'air, benchmark international - Zoom sur les politiques publiques mises en oeuvre et sur l'évaluation des émissions de polluants (in francese), <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4208-chauffage-domestique-et-qualite-de-l-air-benchmark-international.html>

Karagulian F., Belis C.A., Dora C.F.C., Prüss-Ustün A.M., Bonjour S., Adair-Rohani H., Amann M. (2015) "Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level", *Atmospheric Environment*, 120, 475-483, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.08.087>.

Amato, F., Alastuey, A., Karanasiou, A., Lucarelli, F., Nava, S., Calzolari, G., Severi, M., Becagli, S., Gianelle, V. L., Colombi, C., Alves, C., Custódio, D., Nunes, T., Cerqueira, M., Pio, C., Eleftheriadis, K., Diapouli, E., Reche, C., Minguillón, M. C., Manousakas, M.-I., Maggos, T., Vratolis, S., Harrison, R. M., and Querol, X. (2016) "AIRUSE-LIFE+: a harmonized PM speciation and source apportionment in five southern European cities" *Atmos. Chem. Phys.*, 16, 3289–3309, <https://doi.org/10.5194/acp-16-3289-2016>.

DGR Veneto n. 836 del 06 giugno 2017, Allegato A "Nuovo accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano" [https://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/Download.aspx?name=836\\_AllegatoA\\_347278.pdf&type=9&storico=False](https://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/Download.aspx?name=836_AllegatoA_347278.pdf&type=9&storico=False)[https://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/Download.aspx?name=836\\_AllegatoA\\_347278.pdf&type=9&storico=False](https://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/Download.aspx?name=836_AllegatoA_347278.pdf&type=9&storico=False)

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CR03 – Divieto di abbruciamento di sfalci e potature</b> Misure di progressiva riduzione di sistemi di smaltimento del verde ad elevato impatto sulla qualità dell'aria			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>CR – Commercio e residenziale</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>	<b>X</b>	<b>Emergenziale</b>		<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone IPR</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Superamento prolungato (3 giorni o più) dalla soglia giornaliera del PM <sub>10</sub> (50 µg/Nmc)			
Determinazione del livello di soglia:	Modelli previsionali di ARPA FVG			
Soggetto attuatore:	Amministrazione comunale			
Scala di attuazione:	Comunale			
Periodo di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Ordinanza sindacale
Modalità di attuazione:	Divieto di abbruciamento di sfalci e potature se non per comprovate ragioni di sanità
Tempi di attivazione:	Periodo 15/11 ÷ 30/04
Soggetti coinvolti:	Amministrazioni comunali

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	X			Basso
PM <sub>2,5</sub>	X			
NOx		X		
SO <sub>2</sub>			X	
COV		X		
NH <sub>3</sub>			X	
Altro				

<b>INDICATORI DI ATTUAZIONE</b>		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
popolazione residente in Comuni che aderiscono all'iniziativa	% di popolazione	75%
popolazione residente in Comuni raggiunti da campagne informative sull'iniziativa	% di popolazione	75%
intervistati in sondaggio che dichiarano di essere a conoscenza dell'iniziativa	% degli intervistati	60%

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	-
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	-

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
----------------------------------

Hays M.D., Fine P.M., Geron C.D., Kleeman M.J., Gullett B.K. (2005) "Open burning of agricultural biomass: Physical and chemical properties of particle-phase emissions", Atmospheric Environment, Volume 39, Issue 36, 2005, Pages 6747-6764, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2005.07.072>.

Alves Célia A., Vicente M.E., Vicente A., Pio C., Amado M.F., Purificación López M.E.D. (2019) "Gaseous and speciated particulate emissions from the open burning of wastes from tree pruning", Atmospheric Research, 226, 110-121, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.04.014>.

DGR Veneto n. 836 del 06 giugno 2017, Allegato A "Nuovo accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano"  
[https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/Download.aspx?name=836\\_AllegatoA\\_347278.pdf&type=9&storico=False](https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/Download.aspx?name=836_AllegatoA_347278.pdf&type=9&storico=False)  
[https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/Download.aspx?name=836\\_AllegatoA\\_347278.pdf&type=9&storico=False](https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/Download.aspx?name=836_AllegatoA_347278.pdf&type=9&storico=False)

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CR04 – Regolamentazione dell'utilizzo di stufe a biomasse</b> Misura di progressiva regolamentazione gestionale di impianti esistenti a favore di impianti a minor impatto emissivo			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>CR – Commercio e residenziale</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>	
Descrizione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione delle emissioni di particolato e sostanze organiche volatili derivanti dalla combustione delle biomasse legnose per il riscaldamento in ambito civile, mediante regolamentazioni specifiche</li> </ul>
Soggetto attuatore:	Regione FVG
Scala di attuazione:	Comunale

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Regolamento regionale
Modalità di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzione dell'obbligo, analogamente agli impianti a gas naturale, della manutenzione periodica dell'impianto, comprendente la pulizia e controllo della canna fumaria, nonché il controllo dei fumi, previa definizione di adeguato standard tecnico per il monitoraggio;</li> <li>Introduzione dell'obbligo di manutenzione e pulizia periodica di impianti e canne fumarie di esercizi commerciali e di ristorazione.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di specifiche indicazioni circa la periodicità di controllo della corretta applicazione delle tempistiche e delle modalità di manutenzione da inserire nei Regolamenti di Igiene Comunale</li> <li>Utilizzo pellet certificato nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW;</li> <li>Progressiva dismissione di impianti a meno di quattro stelle in abitazioni che abbiano già un impianto esistente da altra fonte energetica per il riscaldamento</li> </ul>
Tempi di attivazione:	-
Soggetti coinvolti:	Regione FVG; Comuni;

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	X			Alto
PM <sub>2,5</sub>	X			
NOx		X		
SO <sub>2</sub>			X	
COV	X			
NH <sub>3</sub>			X	

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Obiettivo 2025
Tasso di applicazione	percentuale di impianti a 4 o più stelle	88%
Controlli periodici	%	10% in ambito civile 20% in ambito commerciale e ristorazione

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo	Da definire

di garanzia, bando camerale, ...)

### INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI

Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ozgen S., Caserini S., Galante S., Giugliano M., Angelino E., Marongiu A., Hugony F., Migliavacca G., Morreale C., (2014) "Emission factors from small scale appliances burning wood and pellets", Atmospheric Environment, 94, 144-153, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.05.032>.
- Amann M. (2018) "Measures to address air pollution from small combustion sources" DG-Environment of the European Commission  
[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean\\_air\\_outlook\\_combustion\\_sources\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air_outlook_combustion_sources_report.pdf)
- Maito F. (2017) "Per il Nuovo Accordo Bacino Padano nel futuro del riscaldamento solo generatori a basse emissioni" Agriforenergy 3, 12-15, [https://www.aielenergia.it/public/pubblicazioni/A4E\\_3-2017.pdf](https://www.aielenergia.it/public/pubblicazioni/A4E_3-2017.pdf)
- Marongiu A., Angelino E., Bellinzona S., Lanzani G. (2017) "Le emissioni da piccoli apparecchi a legna in Lombardia: analisi e prospettive - Le stime di ARPA Lombardia dimostrano che il rinnovo degli apparecchi domestici può comportare una riduzione delle emissioni di PM10" Agriforenergy 3 – 60-64  
[https://www.aielenergia.it/public/documenti/96\\_art\\_ARPAL\\_2017%20Speciale%20Emissioni.pdf](https://www.aielenergia.it/public/documenti/96_art_ARPAL_2017%20Speciale%20Emissioni.pdf)

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>IN01 – Attestazione di riconoscimento EMAS</b> Supporto alla gestione sostenibile delle aree produttive con particolare attenzione alla riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e gas climalteranti			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>IN – Industria</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>	<b>X</b>	<b>Zone omogenee</b>		<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>		<b>Regolamentare</b>	<b>X</b>	<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>	
Elementi attuativi:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rilascio dell'attestato di riconoscimento al Soggetto Gestore<sup>(1)</sup> in base alla "Posizione del Comitato per l'ecolabel e per l'ecoaudit sull'applicazione del regolamento EMAS sviluppato nei distretti (Cluster)";</li> <li>- Definizione di obiettivi e traguardi ambientali di miglioramento quantificati mediante indicatori chiave legati alle emissioni (riferimento: Regolamento (CE) n. 1221/2009)</li> <li>- Creazione di strumenti informativi per catalogare gli impatti ambientali delle emissioni</li> </ul>
Determinazione del livello di soglia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comitato Ecolabel Ecoaudit- Sezione EMAS Italia;</li> <li>- Programma Ambientale del Soggetto Gestore</li> </ul>
Soggetto attuatore:	Regione FVG e Soggetto Gestore
Scala di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consorzio di sviluppo economico della Venezia Giulia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale dell'Area Giuliana</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consorzio per lo sviluppo industriale della Zona dell'Aussa-Corno (in liquidazione)</li> <li>- Consorzio per il nucleo di industrializzazione della provincia di Pordenone</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale del Ponterosso Tagliamento</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale di Gorizia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico del Friuli</li> <li>- Carnia Industrial Park</li> </ul>			
Periodo di attuazione	Breve (< 1 anno)	X	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	<a href="https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/emas/distretti">https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/emas/distretti</a> ISPRA			

PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI	
Procedura di attivazione:	Domanda di erogazione dell'incentivo da parte del Soggetto Gestore sulla base di specifico regolamento definito dalla Regione Friuli Venezia Giulia
Modalità di attuazione:	Presentazione della domanda
Tempi di attivazione:	In coerenza con i finanziamenti disponibili
Soggetti coinvolti:	- Regione FVG <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consorzio di sviluppo economico della Venezia Giulia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale dell'Area Giuliana</li> <li>- Consorzio per lo sviluppo industriale della Zona dell'Aussa-Corno (in liquidazione)</li> <li>- Consorzio per il nucleo di industrializzazione della provincia di Pordenone</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale del Ponterosso Tagliamento</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale di Gorizia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico del Friuli</li> <li>- Carnia Industrial Park</li> </ul>

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale			Scala sovraregionale	
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti

PM <sub>10</sub>		X*		Alto (Basato sulla riduzione dei consumi energetici e utilizzo di fonti rinnovabili)
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx		X		
SO <sub>2</sub>		X		
COV		X		
NH <sub>3</sub>		X		
Altro				

(\*) dati ottenuti da analisi statistica EMAS in Germany – Evaluation 2021

[https://www.emas.de/fileadmin/user\\_upload/06\\_service/PDF-Dateien/EMAS\\_in\\_Germany\\_Evaluation\\_2012.pdf](https://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/EMAS_in_Germany_Evaluation_2012.pdf)

INDICATORI DI PROCESSO		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
% dei contributi utilizzati	%	90

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare: contributi per soggetti gestori finalizzati all'ottenimento di certificazione EMAS Da finanziare: contributi per soggetti gestori finalizzati alla creazione di strumenti informativi per catalogare gli impatti ambientali delle emissioni
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
Huk K, Kurowski M. (2021) "The Environmental Aspect in the Concept of Corporate Social Responsibility in the Energy Industry and Sustainable Development of the Economy." <i>Energies</i> . 14(18):5993. <a href="https://doi.org/10.3390/en14185993">https://doi.org/10.3390/en14185993</a>

Nota:

<sup>(1)</sup> Soggetto gestore: gruppo di organizzazioni indipendenti collegate tra loro per vicinanza geografica o attività imprenditoriale, che applicano congiuntamente un sistema di gestione ambientale. Nel caso specifico il soggetto gestore è individuato nei [Consorzi di sviluppo industriale di cui alla Legge regionale 3/1999, secondo la disciplina contenuta nella Legge regionale 3/2015 \(RilancimpresaFVG - Riforma delle politiche industriali\)](#)

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>IN02 – Analisi degli impatti cumulativi da inquinanti non normati nelle aree industriali dei consorzi di sviluppo economico locale attivi sul territorio del Friuli Venezia Giulia</b> Impostazione di limiti emissivi delle emissioni convogliate coerenti con lo stato di qualità dell'aria riferito agli inquinanti non normati delle aree contermini ad installazioni interessate al rilascio o riesame di nuove autorizzazioni integrate ambientali			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>IN – Industria</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>	<b>X</b>	<b>Zone omogenee</b>		<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>	
Elementi attuativi:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regolamento regionale per la determinazione dei valori dei parametri delle emissioni convogliate in coerenza con evidenze oggettive sullo stato di qualità dell'aria riferito alla scala di attuazione</li> <li>- Misure dirette e/o stime modellistiche di stato di qualità dell'aria a livello di scala di attuazione</li> </ul>
Principi e fasi di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>FASE 1 – Principi di base</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistematica conoscenza dello stato di qualità dell'aria indotto dalle fonti industriali insediate negli 8 consorzi di sviluppo economico locale attivi sul territorio del Friuli Venezia Giulia</li> <li>- Estensione del perimetro della conoscenza, che oggi è sistematicamente nota per quanto concerne i cosiddetti "parametri</li> </ul> </li> </ul>

	<p>normati dal D.Lgs. 155/2010” e per i quali è da anni attiva sull’intero territorio regionale una rete di monitoraggio, anche ai cosiddetti “parametri non normati dal D.Lgs. 155/2010”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ metalli aerodispersi presenti nel particolato atmosferico raccolto tramite campionatori a basso volume</li> <li>○ deposizioni atmosferiche di microinquinanti organici persistenti (POPs: Diossine (PCDD) e Furani (PCDF))</li> <li>○ aldeidi</li> <li>○ COD/COT</li> </ul> <p>- <i>FASE 2 - Determinazione dello stato di qualità dell’aria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In ogni area di consorzio, installazione di un sistema di monitoraggio modulare e scalabile di qualità dell’aria costituito da un numero adeguato di stazioni di misura distribuite arealmente e dotate di tutta la strumentazione necessaria al monitoraggio dei parametri non normati</li> </ul> <p>- <i>FASE 3 - Risposte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con riferimento alle aree territoriali investigate, sarà consolidata la base conoscitiva scientifica e giuridica per l’attuazione dei principi IPPC del “miglioramento continuo” sui quali saranno basate le future considerazioni sulla riduzione dei limiti emissivi di determinate sostanze inquinanti da applicare sia ai procedimenti valutativi (VIA, Screening) sia ai procedimenti autorizzativi (AIA)</li> </ul> <p>- <i>FASE TRANSITORIA</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ad ogni rinnovo o riesame, verrà imposto in sede autorizzativa ai gestori l’utilizzo di AICA per la gestione delle performance di autocontrollo delle fonti emissive</li> <li>- Nella fase transitoria, in sede di riesami, rinnovi e nuove AIA, la definizione dei limiti emissivi terrà conto dei trend emissivi consolidati pluriennali degli autocontrolli gestiti da ARPA FVG tramite l’applicativo AICA, con l’obiettivo di procedere al progressivo abbassamento dei limiti emissivi spostandosi verso il <i>lower limit</i> della BAT AEL, laddove presenti, in coerenza con la direttiva IPPC</li> </ul>
--	---

Soggetto attuatore:	Regione FVG, Gestori impianti soggetti ad AIA, Consorzi di sviluppo economico locale			
Scala di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consorzio di sviluppo economico della Venezia Giulia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale dell'Area Giuliana</li> <li>- Consorzio per lo sviluppo industriale della Zona dell'Aussa-Corno (in liquidazione)</li> <li>- Consorzio per il nucleo di industrializzazione della provincia di Pordenone</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale del Ponterosso Tagliamento</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico locale di Gorizia</li> <li>- Consorzio di sviluppo economico del Friuli</li> <li>- Carnia Industrial Park</li> </ul>			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	X	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	BAT-AEL di settore			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Misura diretta e/o stima modellistica dei parametri non normati dal D.Lgs. 155/2010: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il presidio gestionale dell'intero progetto di monitoraggio sarà garantito dalle azioni attuative SGP01 e IN01</li> <li>- La misura avrà una durata coerente con i principi tecnici e scientifici della più aggiornata letteratura in materia</li> <li>- La misura permetterà di costruire la base conoscitiva di stato della QA su Scala regionale o locale e sito-specifica di carattere industriale</li> </ul>
Modalità di attuazione:	Regolamento regionale
Tempi di attivazione:	Coerenti con i procedimenti di riesame, rinnovo o rilascio di nuova AIA
Soggetti coinvolti:	Regione FVG; Gestori impianti AIA; Consorzi industriali

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale			Scala sovraregionale	
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti

PM <sub>10</sub>		X		Basso
PM <sub>2,5</sub>		X		
NOx		X		
SO <sub>2</sub>		X		
COV		X		
NH <sub>3</sub>		X		
Altro (inquinanti non normati dal D.Lgs. 155/2010)	X			

INDICATORI DI PROCESSO		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
Numero di aree di interesse coinvolte nella fase di monitoraggio	unità	2
Inserimento aziende AIA in gestione AICA	%	100
Inserimento aziende AUA in gestione AICA per la sezione "emissioni in atmosfera"	%	30

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare: per ogni area di interesse, implementazione di una rete di sistemi di monitoraggio
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Trasferimento risorse verso ARPA FVG e/o Consorzi

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
Institute of Air Quality Management (2017) "Land-Use Planning & Development Control: Planning For Air Quality - Guidance from Environmental Protection UK and the Institute of Air Quality Management for the consideration of air quality within the land-use planning and development control processes" January 2017

<http://www.iaqm.co.uk/text/guidance/air-quality-planning-guidance.pdf> (Capitoli 6 (impatti cumulativi) e 7 (significatività))

California Environmental Quality Act (2020) "Guide to Air Quality Assessment in Sacramento County - Chapter 8: Cumulative Air Quality Impacts <http://www.airquality.org/businesses/ceqa-land-use-planning/ceqa-guidance-tools>



<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TP01 – Elettrificazione delle banchine portuali (COLD IRONING)</b> Riduzione delle emissioni delle navi ormeggiate sulle banchine portuali mediante connessione alla rete elettrica			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>TP – Trasporto marittimo e portualità</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	<b>X</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>	<b>X</b>	<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	02/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Porto Nogaro - Elettrificazione delle banchine ed implementazione di un connesso impianto fotovoltaico			
Determinazione del livello di soglia:	-			
Soggetto attuatore:	Autorità di sistema portuale			
Scala di attuazione:	Comunale			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	Regione Friuli Venezia Giulia			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	La Direzione centrale Infrastrutture e territorio - Servizio Portualità e logistica integrata ha richiesto ed ottenuto un contributo a valere sul PNC - Piano nazionale per gli investimenti complementari (finalizzato ad integrare con risorse nazionali gli interventi del PNRR), "Missione 3" rubricata "infrastrutture per una mobilità sostenibile

Modalità di attuazione:	Pubblicazione bando di gara per affidamento progettazione da parte della Regione FVG
Tempi di attivazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entro secondo trimestre 2022: Pubblicazione bando di gara per affidamento progettazione</li> <li>Entro 31/03/2024: Aggiudicazione contratto per realizzazione dell'opera</li> <li>Entro 30/06/2026: Conclusione degli interventi</li> </ul>
Soggetti coinvolti:	Regione FVG; Autorità di sistema portuale

RISULTATI ATTESI				
Scala regionale o locale			Scala sovraregionale	
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	X			Per il solo intervento di elettrificazione della banchina di Porto Margreth a Porto Nogaro:
PM <sub>2,5</sub>	X			
NOx	X			
SO <sub>2</sub>	X			Riduzione delle emissioni di CO <sub>2eq</sub> attesa [t/anno]
COV		X		
NH <sub>3</sub>			X	3.218 (con fornitura di energia elettrica da prese 100% rinnovabile rispetto ad utilizzo olio BTZ 0,1%)
Altro				

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
Rispetto tempistiche aggiudicazione contratto per la realizzazione dell'opera	Booleana	SI

DOTAZIONE FINANZIARIA			
Soggetto beneficiario	Descrizione intervento	Porto	Importo finanziato(*)
Regione Friuli Venezia Giulia	Lavori di elettrificazione della Banchina Margreth e correlato impianto fotovoltaico	Porto Nogaro	7.400.000 €

<b>Totale</b>	<b>7.400.000 €</b>
(*) Contributo a valere sul PNC - Piano nazionale per gli investimenti complementari (finalizzato ad integrare con risorse nazionali gli interventi del PNRR)	

<b>ALTRI INTERVENTI FINANZIATI IN REGIONE FVG AFFERENTI LA MEDESIMA AZIONE DI PIANO</b>			
<b>Soggetto beneficiario</b>	<b>Descrizione intervento</b>	<b>Porto</b>	<b>Importo finanziato(*)</b>
AdSPMAO	Lavori di elettrificazione delle banchine del Molo Bersaglieri	Trieste	8.000.000 €
AdSPMAO	Lavori di elettrificazione delle banchine del Molo VII	Trieste	8.000.000 €
AdSPMAO	Lavori di elettrificazione delle banchine del Molo V e di Riva Traiana	Trieste	4.000.000 €
AdSPMAO	Lavori di elettrificazione delle banchine Scalo Legnami e Piattaforma logistica	Trieste	4.000.000 €
AdSPMAO	Lavori di elettrificazione delle banchine del porto	Monfalcone	7.000.000 €
<b>Totale</b>			<b>31.000.000 €</b>
(*) Contributo a valere sul PNC - Piano nazionale per gli investimenti complementari (finalizzato ad integrare con risorse nazionali gli interventi del PNRR)			

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
Zis, T., North, R., Angeloudis, P. (2014) "Evaluation of cold ironing and speed reduction policies to reduce ship emissions near and at ports." <i>Marit Econ Logist</i> <b>16</b> , 371–398 <a href="https://doi-org/10.1057/mel.2014.6">https://doi-org/10.1057/mel.2014.6</a>
Ballini F., Bozzo R. (2015) "Air pollution from ships in ports: The socio-economic benefit of cold-ironing technology, <i>Research in Transportation Business &amp; Management</i> ", 17, 92-98, <a href="https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.10.007">https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.10.007</a> .



<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TP02 – Utilizzo carburanti navali a basso tenore di zolfo</b> Progressiva riduzione dei carburanti ad alto tenore di zolfo e abbattimento delle emissioni per le navi in rada che accedono ai porti regionali		
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>TP – Trasporto marittimo e portualità</b>		
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>
			<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>	<b>X</b>	<b>Zone marittime omogenee</b>	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	<b>X</b>	<b>Regolamentare</b>	<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Estensione, alla rada esterna alle opere foranee portuali, dell'applicazione dell'art. 295, comma 8, del D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 concernente l'obbligo di utilizzare combustibili con tenore di zolfo non superiore allo 0.1% per le navi all'ormeggio nei porti. (Circolare dell'allora MATTM DVA-2011-0014369 del 15/06/2011)			
Determinazione del livello di soglia:	-			
Soggetto attuatore:	Regione FVG, ARPA FVG			
Scala di attuazione:	Zone marittime omogenee			
Orizzonte temporale di attuazione	Breve (< 1 anno)	<b>X</b>	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	-			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Implementazione di una base conoscitiva dello stato di qualità dell'aria in corrispondenza delle aree portuali e della rada del golfo di Trieste relativamente al

	parametro ossidi di zolfo al fine di valutare, ex art. 11 D.lgs. 155/2010, la possibilità di proporre la modifica del testo dell'art. 295 del D.lgs. 152/2006 estendendo l'obbligo di utilizzare combustibili con tenore di zolfo non superiore allo 0.1% anche alle rade localizzate all'esterno delle opere foranee portuali, quantomeno in relazione alle situazioni più critiche sul piano dell'impatto sulla qualità dell'aria
Modalità di attuazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installazione di sistemi di monitoraggio di composti dello zolfo e/o altri traccianti di emissioni di navi in corrispondenza delle banchine portuali e delle aree limitrofe relativamente alle zone portuali di Trieste, Monfalcone e San Giorgio di Nogaro</li> <li>● Attività di modellistica numerica complementare al monitoraggio</li> </ul>
Tempi di attivazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Campagne di monitoraggio annuali finalizzate a coprire tutta la stagionalità dei fenomeni</li> </ul>
Soggetti coinvolti:	Regione FVG; Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili - Capitanerie di Porto del FVG; Autorità di Sistema portuale del Mare Adriatico Orientale; ARPA FVG

<b>RISULTATI ATTESI</b>				
Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>			X	Basso
PM <sub>2,5</sub>			X	
NOx			X	
SO <sub>2</sub>	X			
COV			X	
NH <sub>3</sub>			X	
Impatto odorigeno		X		

<b>INDICATORI DI ATTUAZIONE</b>		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
Numero monitoraggi	Controlli/Anno	3 (uno per ogni zona portuale regionale)

Studio della qualità dell'aria finalizzato alla valutazione della proposta di estensione dell'obbligo di utilizzo dei carburanti navali con tenore di zolfo non superiore a 0.1% anche nelle rade localizzate all'esterno delle opere portuali	Relazione tecnico/scientifica	1 (comprensiva di tutte le zone portuali regionali)
--	-------------------------------	---

<b>DOTAZIONE FINANZIARIA</b>	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	Da finanziare
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Da definire

<b>INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI</b>
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>
<p>Sofiev, M., Winebrake, J.J., Johansson, L. (2018) "Cleaner fuels for ships provide public health benefits with climate tradeoffs." <i>Nature Communications</i> <b>9</b>, 406  DOI: 10.1038/s41467-017-02774-9</p> <p>ORDINANZA C.P. n. 72/2020 - ORDINANZA A.d.S.P.M.A.O. n°39-2020 concernente prescrizioni per l'impiego di combustibili per uso marittimo con riferimento al porto di Trieste, in particolare per le navi che utilizzano metodi di riduzione delle emissioni in atmosfera alternativi all'uso di combustibili marittimi a ridotto tenore di zolfo prescritti dalla vigente normativa.</p> <p>Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare: Quesito in materia di metodi di riduzione delle emissioni, alternativi all'uso di combustibili marittimi a ridotto tenore di zolfo. Rif. Nota prot. RAM1492/2/2019 del 21 maggio 2021, acquisita con il prot. RIN n. 8946 del 21 maggio 2019</p> <p>L'azione è in linea con le decisioni prese in ambito della Cop 22 Convenzione di Barcellona: Mediterraneo area a emissione controllata di ossidi di zolfo (7-10 dicembre 2021)  <a href="https://www.mite.gov.it/notizie/cop-22-convenzione-di-barcellona-mediterraneo-area-emissione-controllata-di-ossidi-di-zolfo">https://www.mite.gov.it/notizie/cop-22-convenzione-di-barcellona-mediterraneo-area-emissione-controllata-di-ossidi-di-zolfo</a></p>





<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TS01 - Limitazioni al traffico veicolare</b> Blocco del traffico in caso di superamento prolungato della soglia giornaliera del PM10 (50 µg/Nmc)			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>TS – Trasporto su strada</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>	X	<b>Emergenziale</b>		<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>		<b>Zone omogenee</b>	X	<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>	X	<b>Regolamentare</b>		<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>				
Elementi attuativi:	Superamento prolungato (3 giorni o più) dalla soglia giornaliera del PM <sub>10</sub> (50 µg/Nmc)			
Determinazione del livello di soglia:	Modelli previsionali di ARPA FVG			
Soggetto attuatore:	Amministrazione comunale dotata di sistema di trasporto pubblico			
Scala di attuazione:	Comunale			
Orizzonte temporale di attuazione	x	Breve (< 1 anno)	Medio (2-5 anni)	Lungo (> 5 anni)
Fonte di dati:	ARPA FVG			

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Ordinanza sindacale
Modalità di attuazione:	Limitazione al traffico per vetture ≤ EURO 4 nella fascia oraria 16:00-20:00
Tempi di attivazione:	Periodo 15/11 ÷ 30/04
Soggetti coinvolti:	Amministrazioni comunali

<b>RISULTATI ATTESI</b>
-------------------------

Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	x			Basso
PM <sub>2,5</sub>	x			
NOx	x			
SO <sub>2</sub>			x	
COV	x			
NH <sub>3</sub>			x	
Altro				

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Target 2025
popolazione residente in Comuni che aderiscono all'iniziativa	% di popolazione	75%
popolazione residente in Comuni raggiunti da campagne informative sull'iniziativa	% di popolazione	75%
intervistati in sondaggio che dichiarano di essere a conoscenza dell'iniziativa	% degli intervistati	60%

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	-
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	-

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
---------------------------

Ferreira F., Gomes P., Tente H., Carvalho A.C., Pereira P., Monjardino J. (2015) Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone, *Atmospheric Environment*, 122, 373-381, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.09.064>

Collivignarelli M.C., Abbà A., Bertanza G., Pedrazzani R., Ricciardi P., Carnevale Miino M. (2020) "Lockdown for CoViD-2019 in Milan: What are the effects on air quality?", *Science of The Total Environment*, 732, 139280, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139280>

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TS02 - Sostituzione autoveicoli inquinanti</b> Misura di progressiva sostituzione dei veicoli inquinanti ad uso privato con veicoli a minor impatto emissivo			
<b>MISURA DI SETTORE</b>	<b>TS – Trasporto su strada</b>			
<b>TIPOLOGIA DI AZIONE</b>		<b>Emergenziale</b>	<b>X</b>	<b>Pianificata</b>
<b>SCALA SPAZIALE</b>	<b>X</b>	<b>Regionale</b>		<b>Comunale</b>
<b>STRUMENTO ATTUATIVO</b>		<b>Regolamentare</b>	<b>X</b>	<b>Incentivante</b>

<b>MATRICE DELLE REVISIONI</b>			
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Riferimento di approvazione</b>
1.0	Prima stesura	04/2022	

<b>DETTAGLIO DI ATTUAZIONE</b>	
Descrizione:	Riduzione delle emissioni di particolato, composti organici volatili e NOx da combustione di motori a carburante di veicoli stradali tramite forme di incentivazione all'acquisto di veicoli a minor impatto emissivo.
Soggetto attuatore:	Regione FVG; CCIAA
Scala di attuazione:	Regionale

<b>PROCEDURA DI ATTIVAZIONE E SOGGETTI COINVOLTI</b>	
Procedura di attivazione:	Contributi per rottamazione veicoli fino a euro 4 e contestuale acquisto di veicoli elettrici, ibridi, bifuel (benzina/metano o diesel/metano), euro 6 o successive, nuovi o a km 0.
Modalità di attuazione:	Fondi regionali erogati alle CCIAA
Tempi di attivazione:	Definiti dai bandi contributivi
Soggetti coinvolti:	Soggetti privati

<b>RISULTATI ATTESI</b>
-------------------------

Scala regionale o locale				Scala sovraregionale
Impatto sulla riduzione delle emissioni	Alto	Medio	Basso	Contributo alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti
PM <sub>10</sub>	X			Alto
PM <sub>2,5</sub>	X			
NO <sub>x</sub>	X			
SO <sub>2</sub>			X	
COV	X			
NH <sub>3</sub>			X	

INDICATORI DI ATTUAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Obiettivo
Tasso di applicazione	Percentuale di veicoli sostituiti	39%

DOTAZIONE FINANZIARIA	
Risorse pubbliche stanziare (statali, regionali, ...)	€ 22.767.469,27 nel triennio 2018-2021 € 1.430.000 nel 2022
Tipologia di finanziamento (conto capitale, fondo di garanzia, bando camerale, ...)	Bando camerale

INTEGRAZIONE CON PIANI E PROGRAMMI REGIONALI
Rif. Matrici di coerenza interna - § 3.3 del Rapporto ambientale del PRQA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 – Update Jul. 2018 ISIC Version Guidebook 2016 Update July 2018 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles <a href="https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i">https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i</a>