

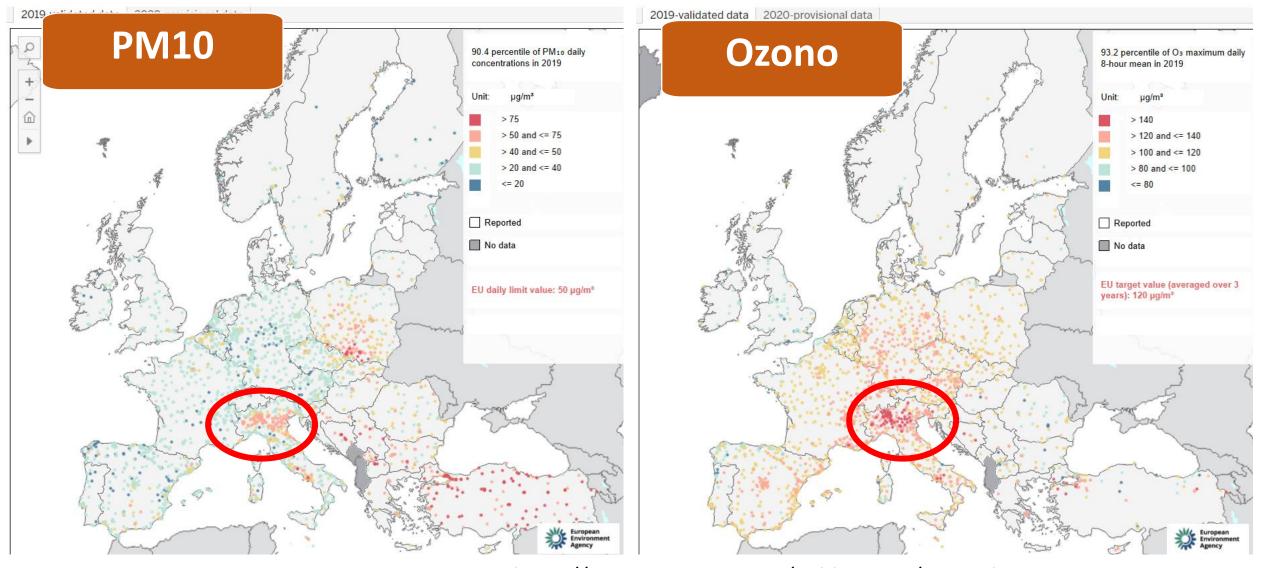
Che aria tira in pianura

Guido Lanzani

Resp. U.O. Qualità dell'Aria
Settore Monitoraggi Ambientali ARPA Lombardia
g.lanzani@arpalombardia.it



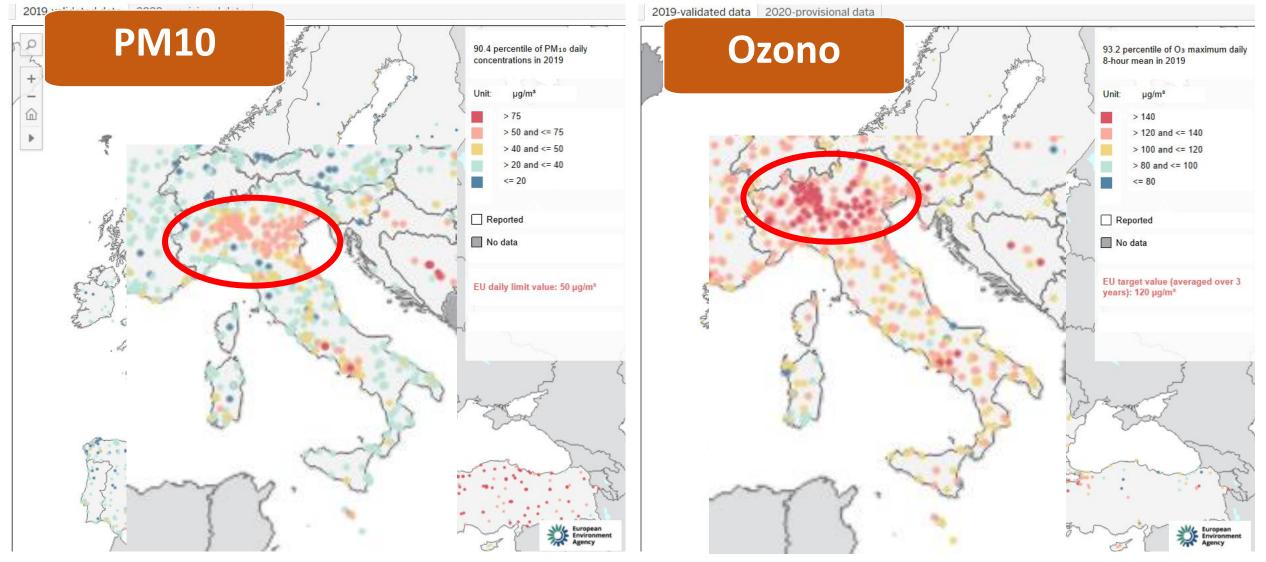
La situazione del bacino padano: particolato e ozono



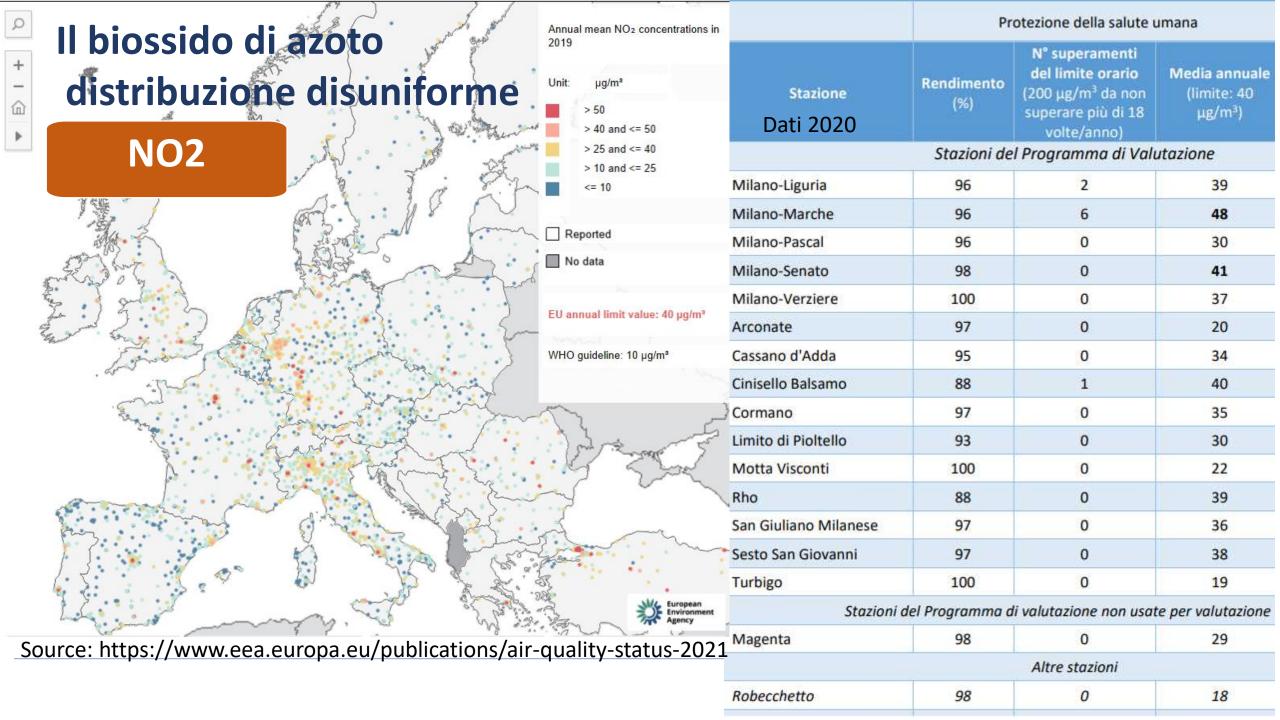
Source: https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-status-2021



La situazione del bacino padano: particolato e ozono

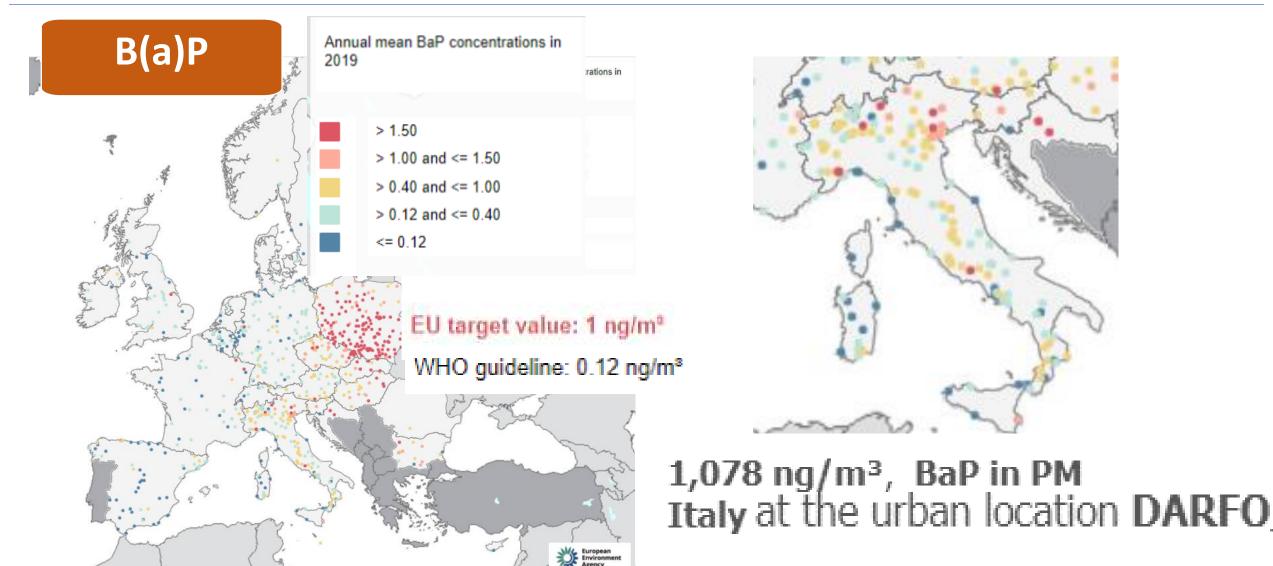


Source: https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-status-2021



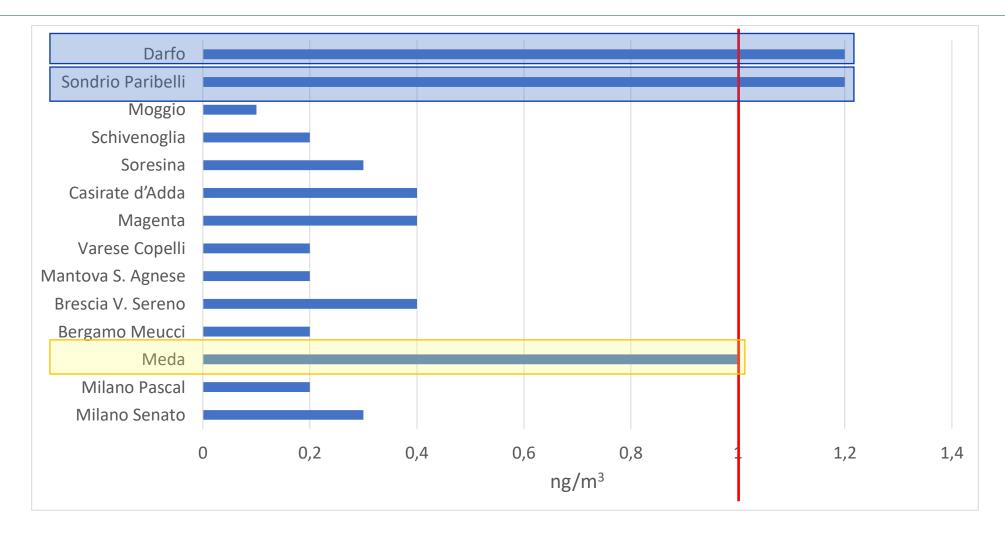


Il caso del benzo(a)pirene – distribuzione disuniforme

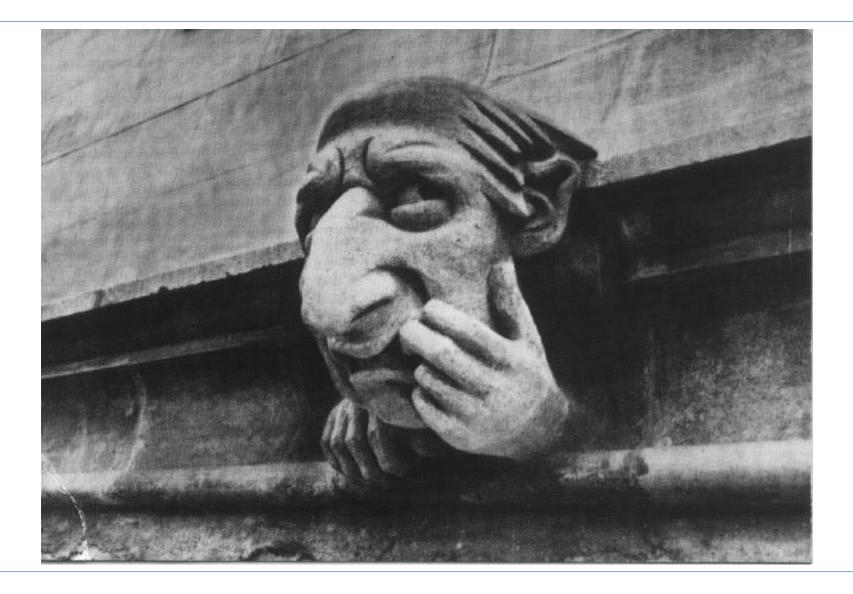


Source: https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-status-2021

B(a)P – medie 2021









L'inquinamento dell'aria ad opera dell'uomo nasce dai fuochi accesi per la cottura del cibo e la protezione dal freddo.

L'aria di Roma era pesante di smog non solo quando scoppiavano incendi, ma anche in tempi "normali".

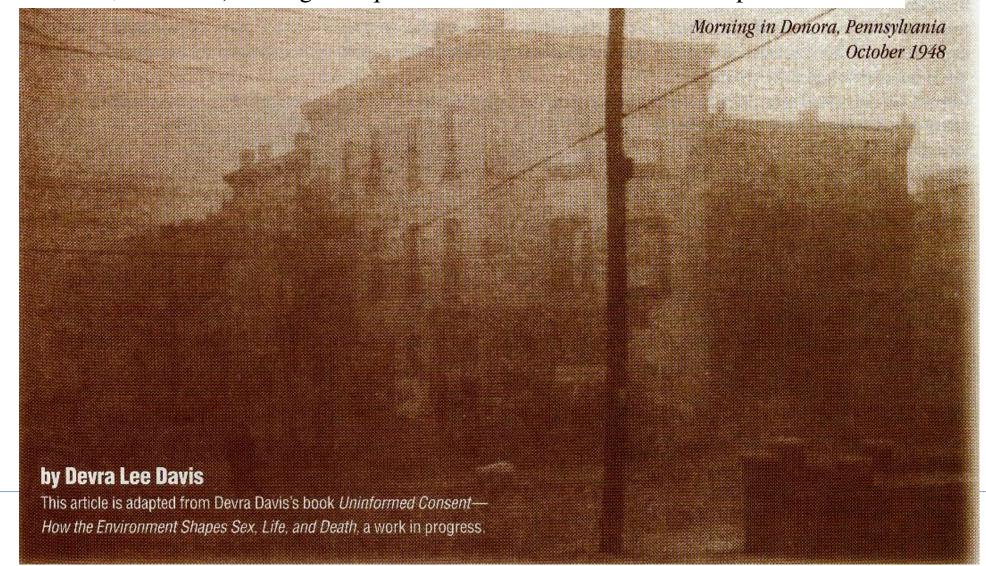
Seneca la descrive come un insieme di odori e di nuvole di fumo che provoca un senso di fastidio e di torpore e rende difficile la respirazione (Seneca, Ad Lucilium, 104, 6)

Nel 1257 la regina Eleonora di Inghilterra trasferì la corte nel nuovo castello di Nottingham dotato di riscaldamento (camino a carbone) in tutte le stanze. L'aria attorno al castello cambiò e molti cortigiani lamentarono difficoltà respiratorie. La regina chiuse il castello e con tutto il suo seguito ritornò a Londra



Donora, Pennsylvania - Ottobre 1948

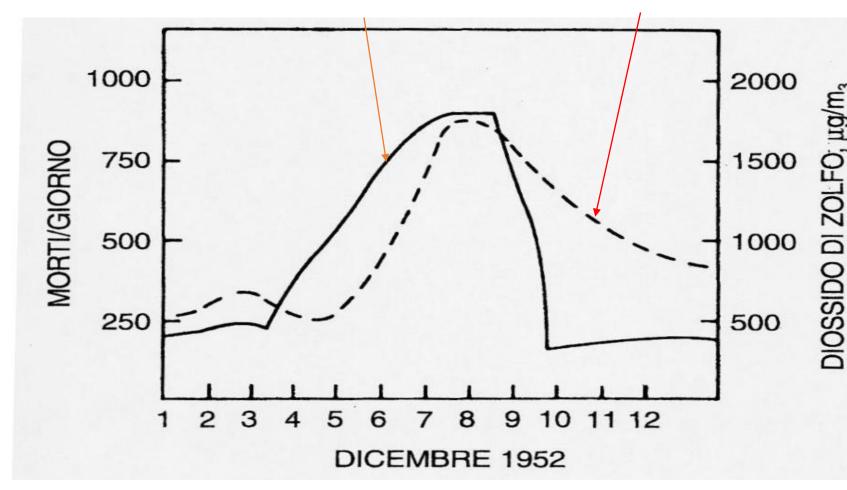
Inquinamento da emissioni industriali (industria siderurgica, fonderia di rame, zincatura) Ristagno inquinanti nella vallata - 17 morti dopo 1 settimana





- Inquinamento da emissioni dal riscaldamento degli edifici
- Nebbia persistente
- Sinergia di effetti degli inquinanti: anidride solforosa (SO₂) + polveri

Andamento concentrazione SO₂ e numero di morti

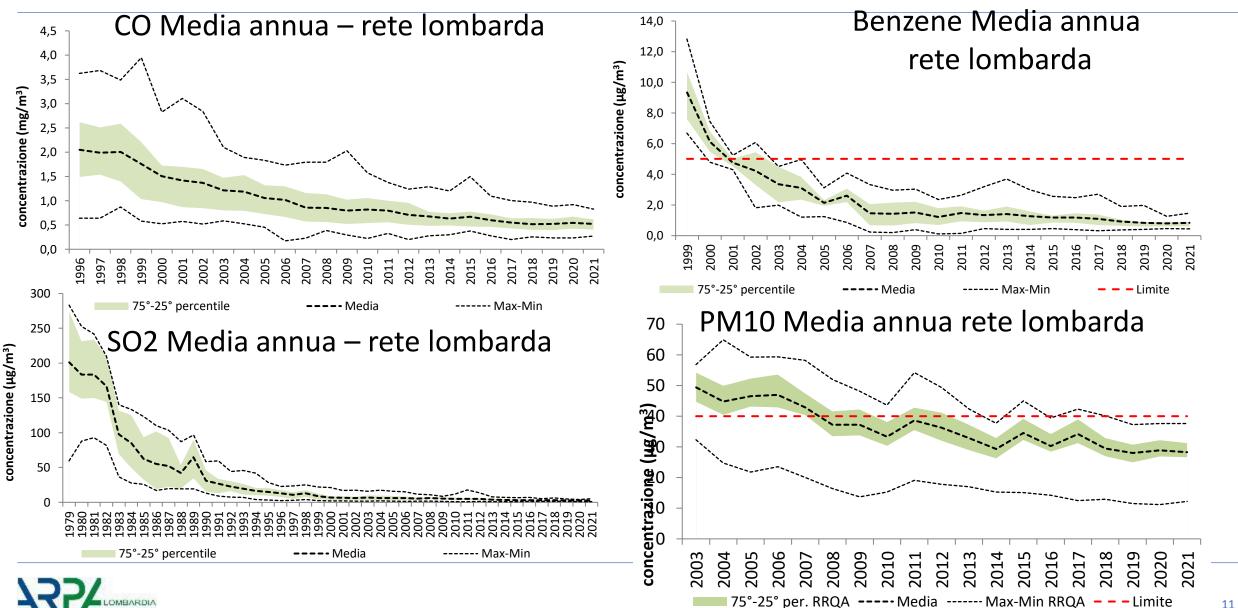


Londra, Dicembre 1952



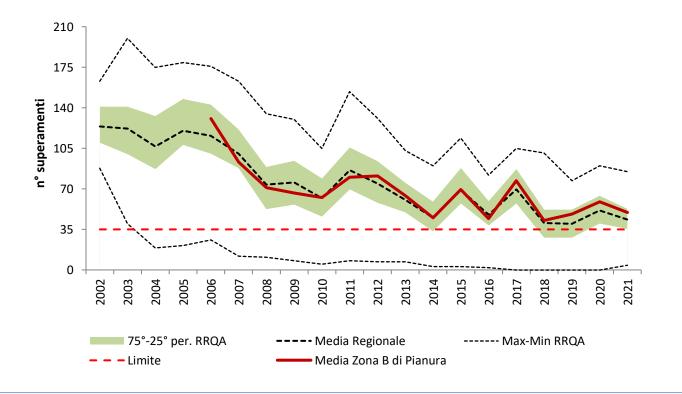


Il trend negli anni



PM10 – numero giorni superamento 50 μg/m³ anno 2021

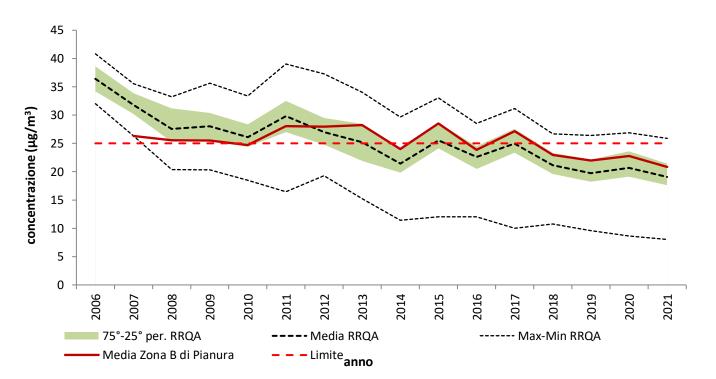
• Benché ancora sopra il limite in numerose stazioni della Lombarda, si conferma un trend in progressivo miglioramento su base pluriennale con una nuova flessione dopo il lieve aumento registrato nel 2020





PM2.5 – media annua anno 2021

Il limite sulla media annua è stato rispettato ovunque con 2 sole eccezioni (26 $\mu g/m^3$ a Cremona e a Spinadesco)

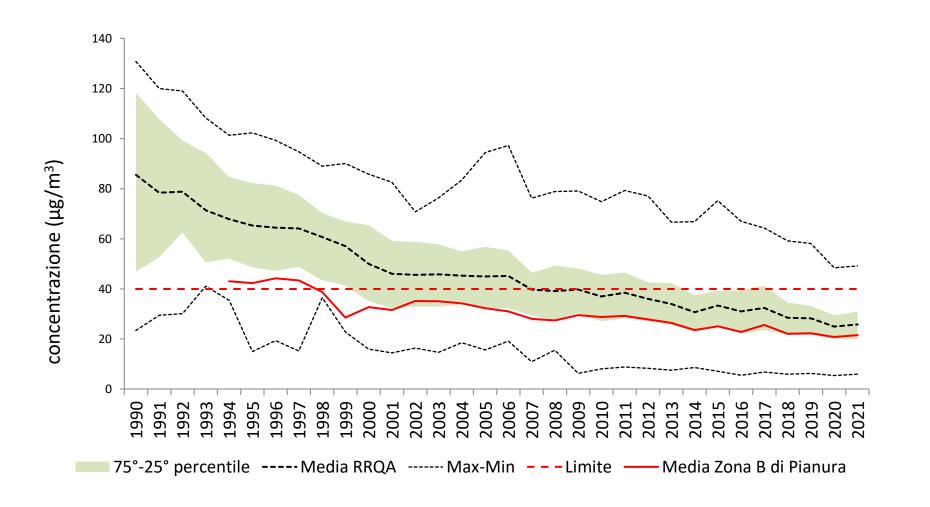


	Max	Max	Max	
	Milano	Brescia	Pianura	
Anno	μg/m³	μg/m³	μg/m³	
2007	37	36	26	
2008	31	31	27	
2009	30	32	26	
2010	25	31	26	
2011	33	32	29	
2012	30	30	28	
2013	31	31	34	
2014	26	25	30	
2015	32	29	33	
2016	28	28	28	
2017	29	29	31	
2018	23	25	27	
2019	21	25	26	
2020	25	24	27	
2021	24	22	24	

Progressivo miglioramento, sotto al limite di legge Situazione confrontabile con le stazioni in città



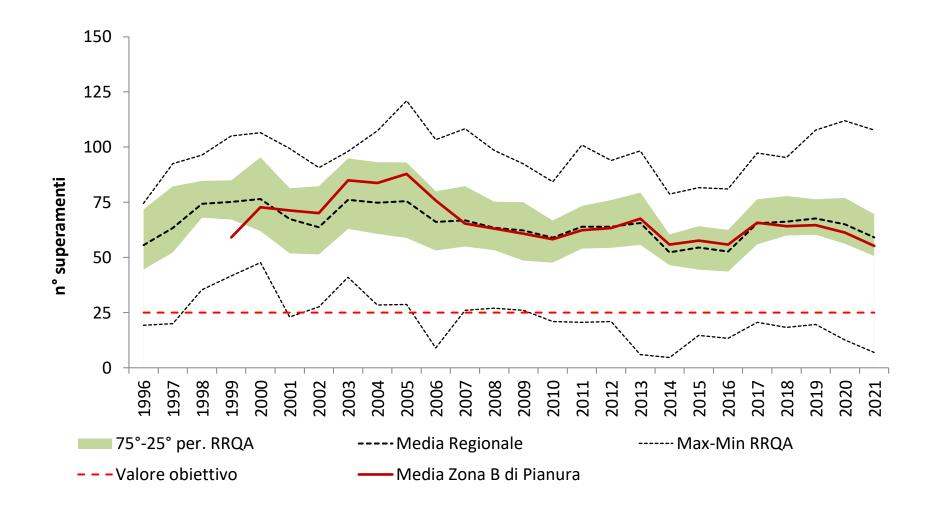
NO2 – concentrazione media annua anno 2021



	Max	Max	Max
	Milano	Brescia	Pianura
Anno	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	μg/m³
1994	100	71	50
1995	98	73	43
1996	97	64	44
1997	86	72	45
1998	90	0	41
1999	86	66	34
2000	86	44	49
2001	83	60	42
2002	71	nd	43
2003	76	51	44
2004	83	81	53
2005	77	94	43
2006	78	97	41
2007	76	51	36
2008	79	68	40
2009	79	65	52
2010	73	67	45
2011	79	70	40
2012	77	71	4(
2013	62	67	37
2014	64	67	38
2015	75	67	37
2016	67	58	34
2017	64	62	35
2018	59	57	34
2019	57	58	31
2020	48	41	27
2021	44	41	30



Ozono – numero di superamenti massima media mobile 8h (120 μg/m³) (media su 3 anni)





Da cosa dipende la qualità dell'aria?

Emissioni



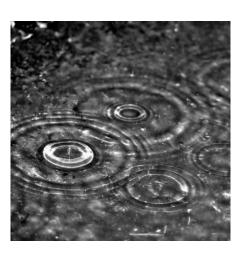




Meteorolgia

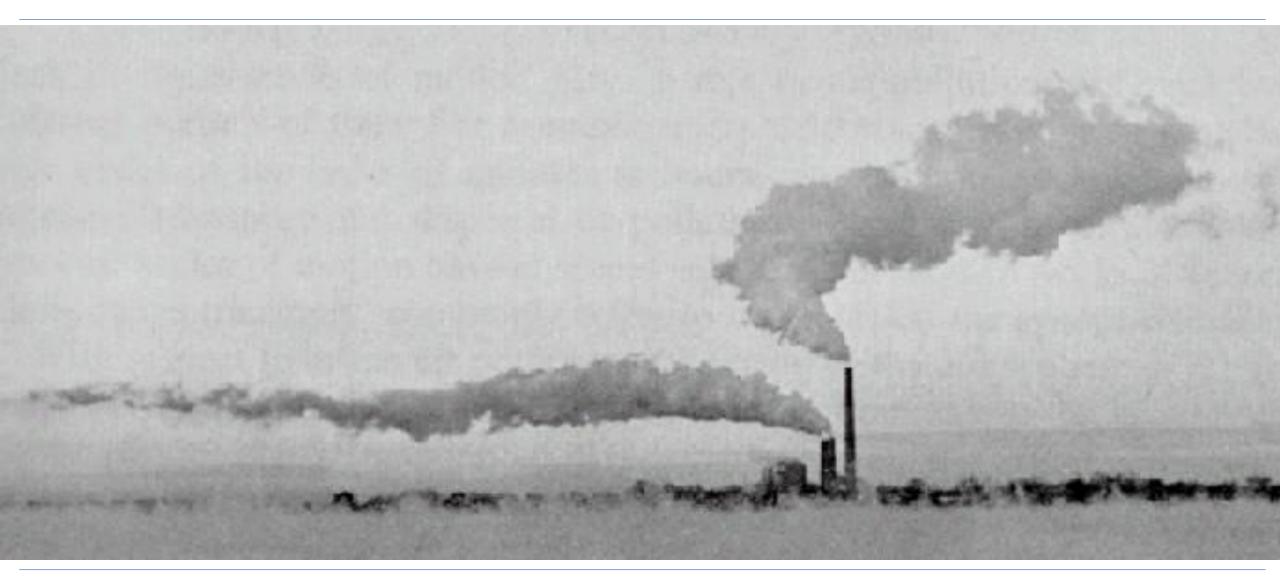






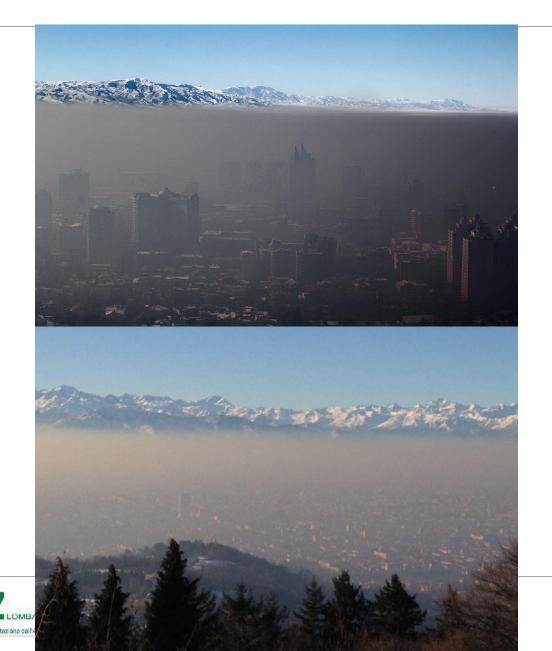


L'importanza della meteorologia



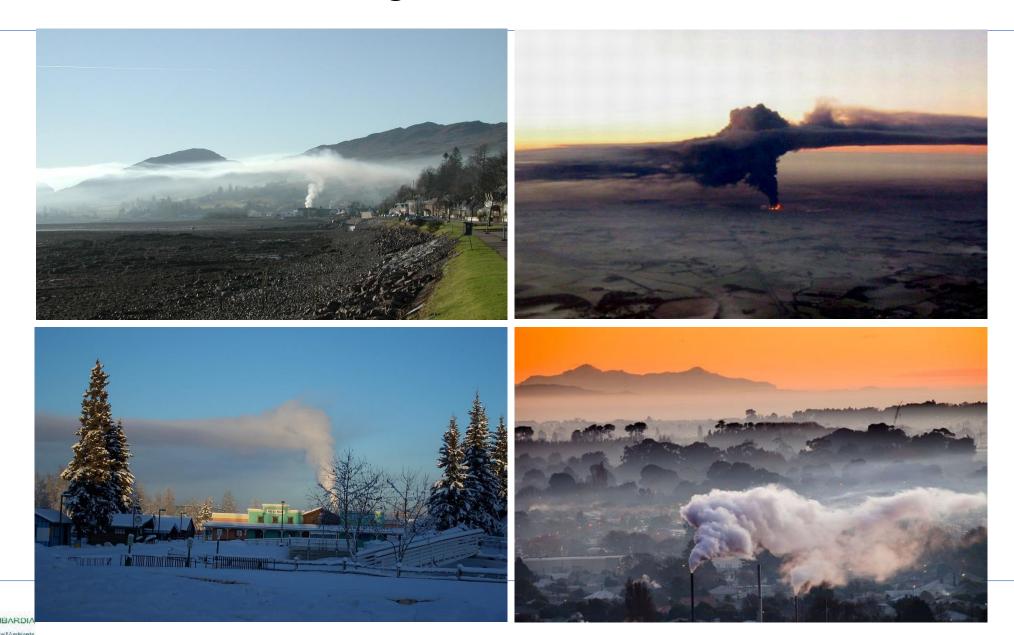


L'importanza della meteorologia





L'importanza della meteorologia



Il bacino padano



- La pianura padana è chiusa su 3 lati da montagne
- Le condizioni meteorologiche sono spesso sfavorevoli alla dispersione
- Il ristagno degli inquinanti sul bacino rende poco efficaci le azioni locali mentre è necessario agire su tutta la pianura
- Particolarmente importante sono le reazioni tra le sostanze presenti nel bacino

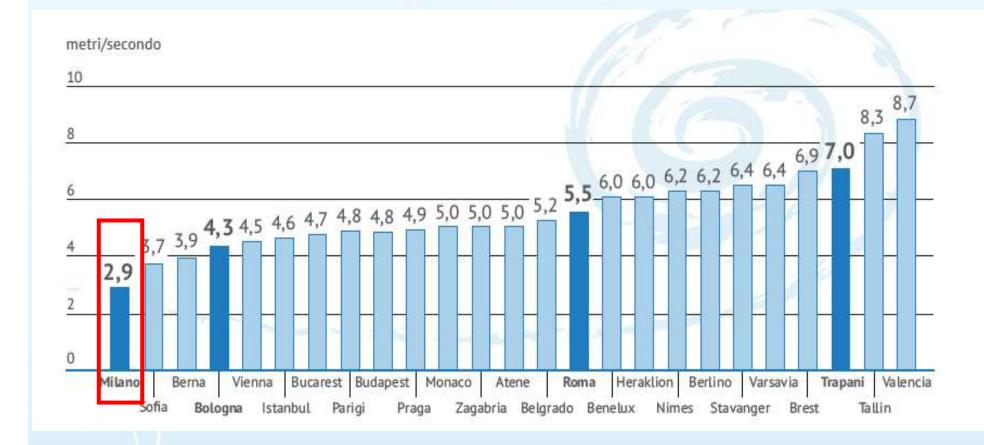






Wind average speed at 250 m winter 2016-2017





Distribuzione percentuale delle emissioni nel Bacino Padano

Fonte:





Macrosettore	NOx	NH ₃	PM10 primario
1-Produzione energia e trasform. combustibili	7%	0%	1%
2-Combustione non industriale	11%	1% (56%
3-Combustione nell'industria	15%	0%	4%
4-Processi produttivi	3%	0%	3%
5-Estrazione e distribuzione combustibili	0%	0%	0%
6-Uso di solventi	0%	0%	3%
7-Trasporto su strad	48%	1%	19%
8-Altre sorgenti mobili e macchinari	14%	0%	3%
9-Trattamento e smaltimento rifiuti	1%	1%	0%
10-Agricoltura	1%(97%	5%
11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	5%



Emissione nel bacino padano per combustibile

Combustibile	NOX	PM10	PM2.5	
legna e similari	4%	57%	65%	Pm10
gasolio	1%	0%	0%	PM2.5
diesel	56%	11%	12%	Primario
kerosene	1%	0%	0%	V V ,
metano	17%	1%	1%	
gas petrolio liquido (GPL)	1%	0%	0%	4
gas di raffineria	1%	0%	0%	
senza combustibile	6%	26%	13%	Anche usura
benzina senza piombo	3%	1%	1%	freni e pneumatici
petcoke	2%	0%	0%	
marine gas oil	1%	0%	0%	
altro	8%	2%	2%	

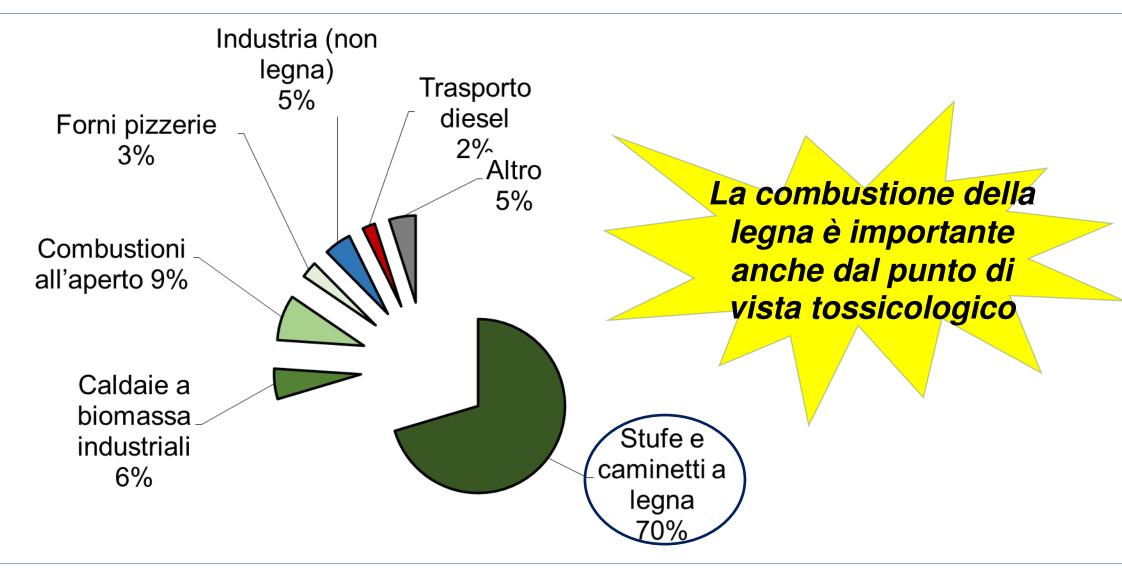
Fonte: Life project PREPAIR







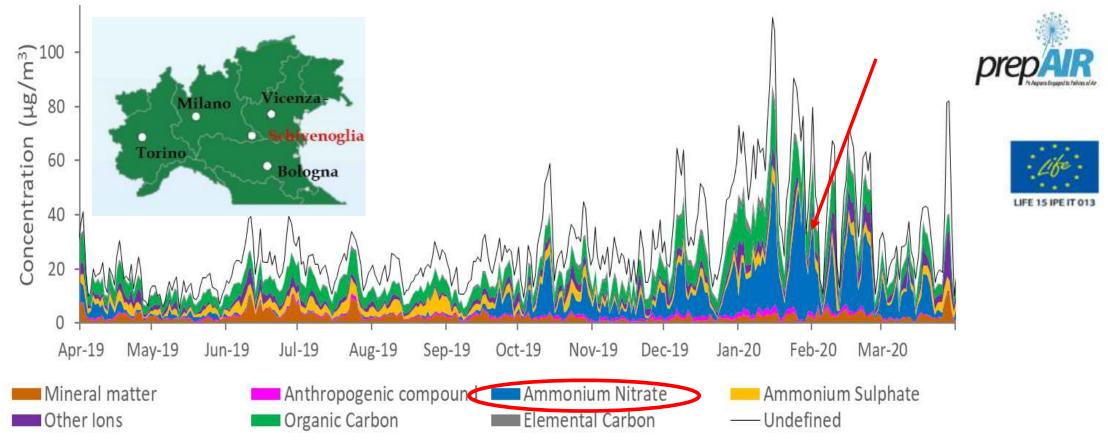
Le emissioni di benzo(a)pirene in Lombardia







Emissioni di ammoniaca ed impatto su qualità dell'aria



Anche come media sul bacino, durante gli episodi acuti di inquinamento atmosferico, il 40% - 50% del totale del PM10 in aria è costituita da nitrato e solfato di ammonio (secondario inorganico). Percentuali anche maggiori per il PM2.5

Fonte: report Life Prepair: ACTION D6: Monitoring the environmental effects of pollutants reduction measures implemented by air quality improvement plans

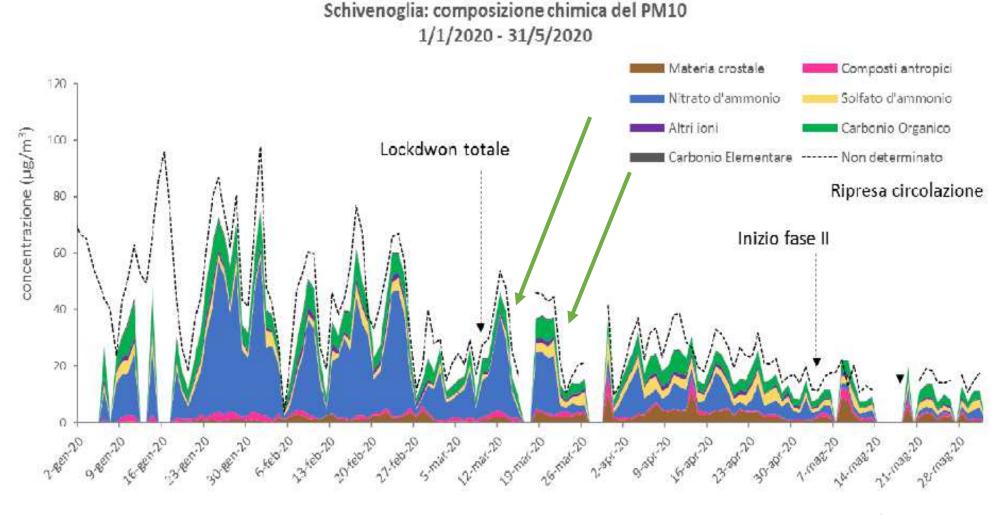


L'esperienza del lockdown

Fonte:







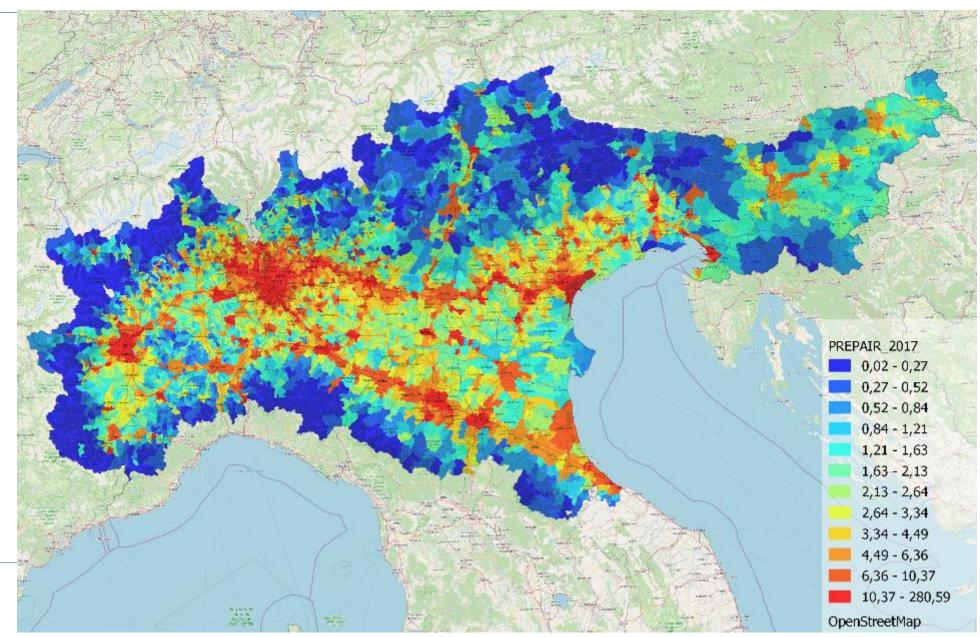
Durante il lockdown, sono stati registrati superamenti diffusi del limite giornaliero di 50 ug/m3 – a causa della importante presenza del nitrato di ammonio. Si conferma pertanto l'importanza delle emissioni di ammonica sulle concentrazioni di particolato

Densità di emissione di ossidi di azoto nel bacino padano (con Slovenia)

Fonte: Life project PREPAIR







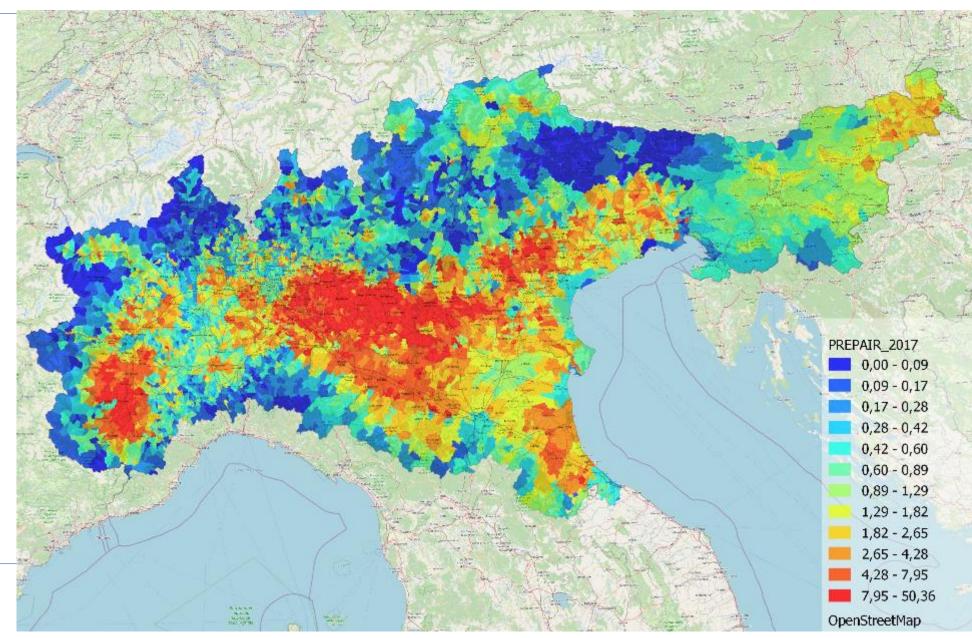


Densità di emissione di ammoniaca nel bacino padano (con Slovenia)

Fonte: Life project PREPAIR



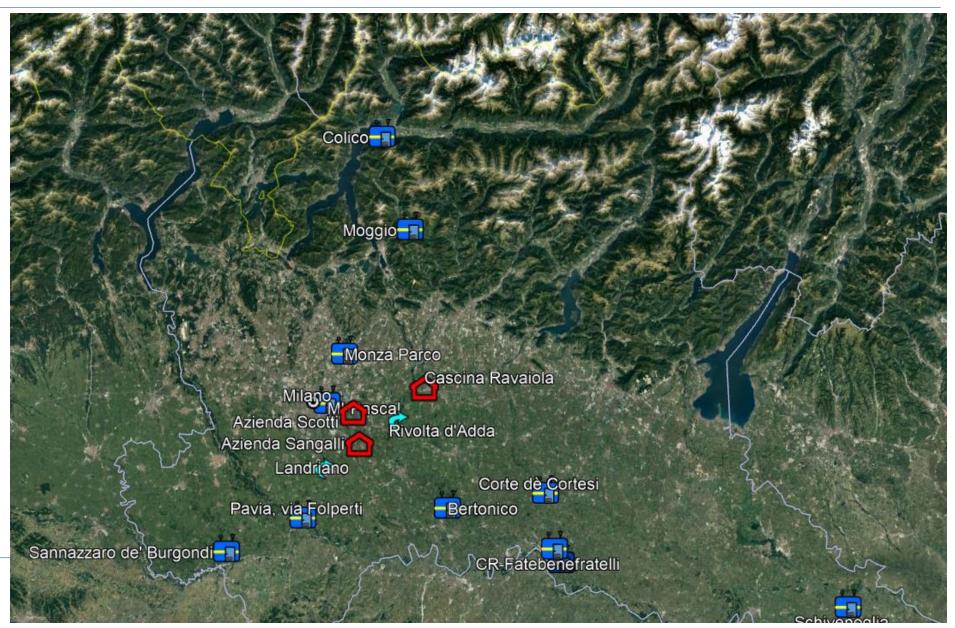






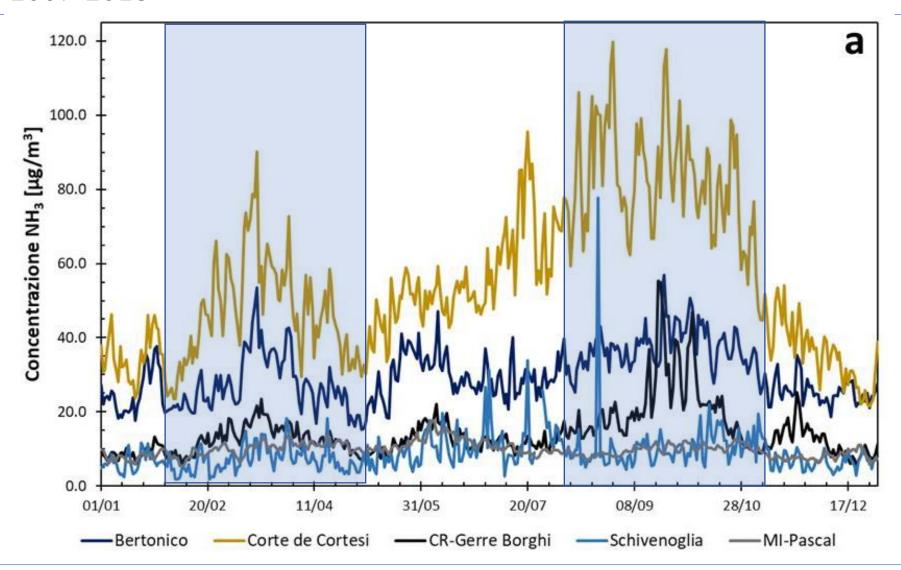
Abbiamo conferme di tutto ciò? Il monitoraggio dell'ammoniaca in Lombardia con stazioni fisse

In blu stazioni fisse (11) In rosso approfondimenti progetto Ammoniaca





Il monitoraggio dell'ammoniaca in Lombardia: medie NH3 2007-2018





In siti interessati da emissioni di origine agricola, valori molto superiori che altrove I massimi si registrano nei mesi di febbraio – marzo e da fine settembre a fine ottobre

Il monitoraggio dell'ammoniaca in Lombardia 2007- 2018

Tabella 5: statistiche elaborate dalle rilevazioni orarie di concentrazione di ammoniaca dal 2007 al 2018.

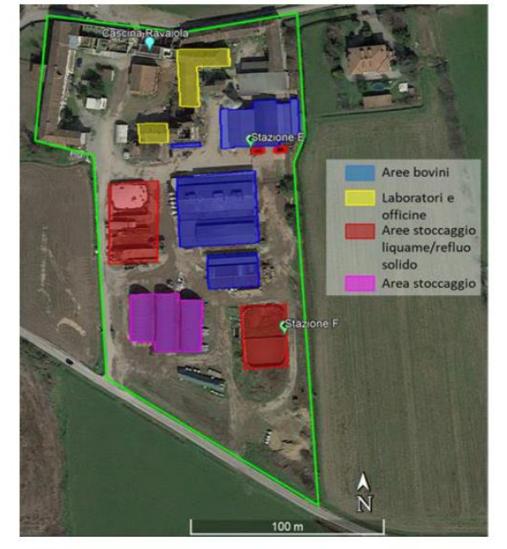
Concentrazioni di NH3 misurate dalla RRQA [µg/m³]	Bertonico	Colico	Corte de Cortesi	Cremona - Via Fatebenefratelli	Cremona - via Gerre Borghi	Milano - Pascal	Moggio	Monza Parco	Pavia	Sannazzaro de' Burgondi	Schivenoglia
Media	30.2	4.2	56.3	7.5	14.3	9.9	2.7	8.5	8.9	8.5	16.0
Deviazione standard	22.1	3.3	55.6	6.3	17.0	6.1	2.7	8.0	6.3	5.9	19.0
98° percentile	94.6	12.7	222.4	25.7	51.5	25.9	9.3	28.6	25.3	23.0	45.4
Massimo rilevato	433.9	58.7	710.0	84.2	463.8	99.2	21.5	238.9	61.7	66.2	741.8
Ore dati [h]	75272	36733	96899	61070	57876	79378	82685	31495	26833	26533	42403

A Corte dei Cortesi media di 56.3 ug/m3, a Milano 9.9 ug/m3



In siti interessati da emissioni di origine agricola, valori molto superiori che altrove

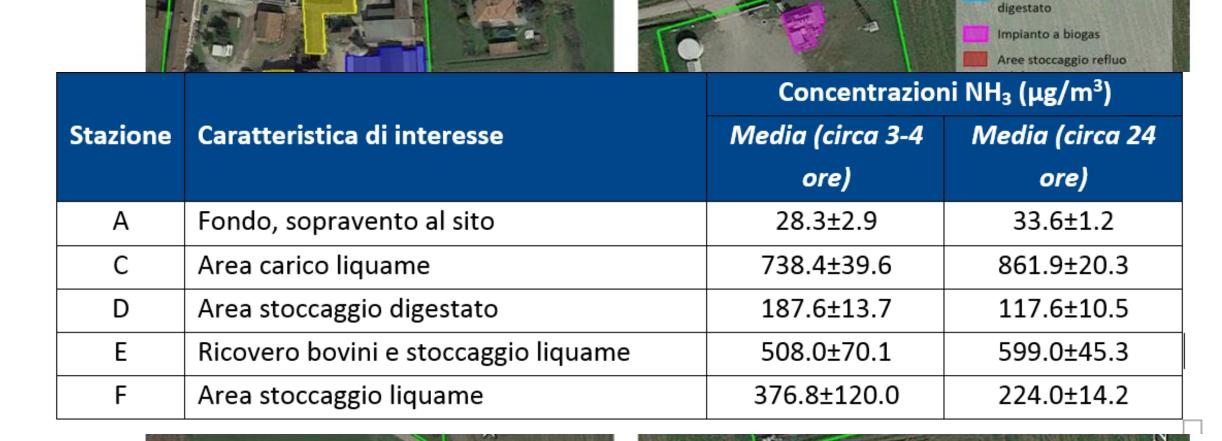
Quali sono le concentrazioni di ammoniaca presso le aziende agricole?







Quali sono le concentrazioni di ammoniaca presso le aziende agricole?



100 m



Aree produzione

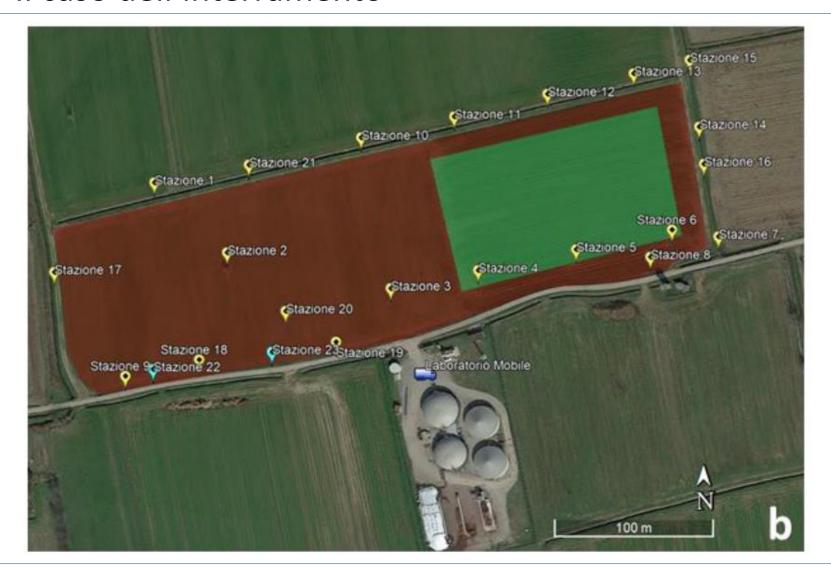
80 m



Campo agricolo oggetto di spandimento durante la campagna di monitoraggio. Nelle figure sono mostrati le porzioni di terreno soggette a spandimento superficiale (in rosso) e quelle oggetto di spandimento interrato (in verde); sono indicate, inoltre, le posizioni delle stazioni di campionamento passivo installate.

1° monitoraggio 17.5.18

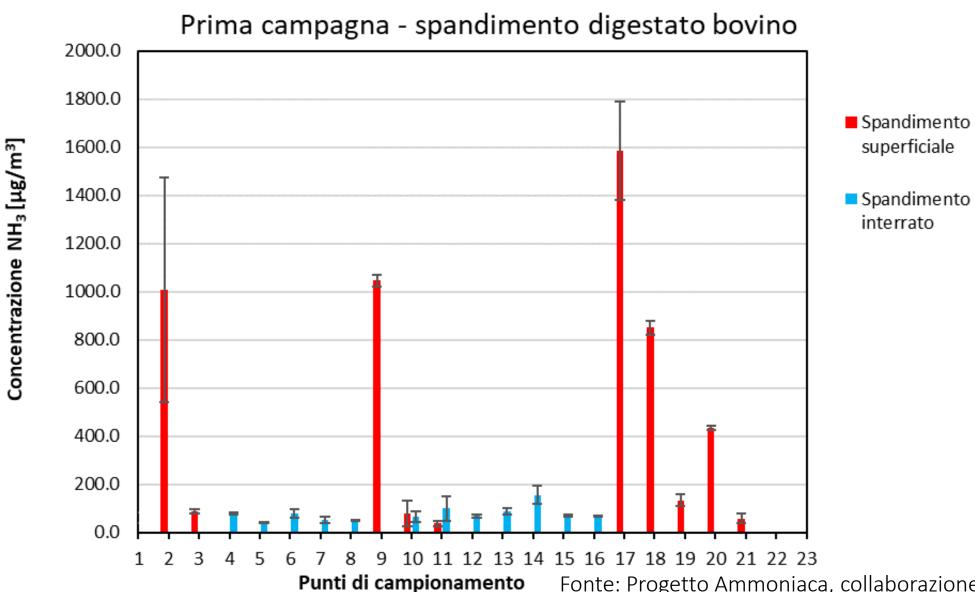




Campo agricolo oggetto di spandimento durante la campagna di monitoraggio. Nelle figure sono mostrati le porzioni di terreno soggette a spandimento superficiale (in rosso) e quelle oggetto di spandimento interrato (in verde); sono indicate, inoltre, le posizioni delle stazioni di campionamento passivo installate.

2° monitoraggio 25-26.9.18





Concentrazioni di ammoniaca durante gli spandimenti di digestato bovino. I valori più alti delle rispettive serie sono stati misurati presso le stazioni poste sottovento al

campo fertilizzato.

Fonte: Progetto Ammoniaca, collaborazione Regione Lombardia - ARPA

superficiale

interrato

	Concentrazione NH ₃ stimata [μg/m³] (espressa come media ± dev. standard)															
Stazione	<u>I monitoraggio</u>							II monitoraggio								
	Spandimento interrato			G-14-87 C			nento ciale	Spandimento interrato mattina		Spandimento interrato pomeriggio		Spandimento superficiale				
Media sottovento*	86.7	Ŀ	9.3	73	5.6	±	205.8	345.0):	160.5	343.7	±	161.1	1212.8	±	152.0
Media sopravento*	47.6	±	3.1	5	9.4	±	8.5	23.3	±	9.9	17.6	±	2.8	158.6	±	26.9
Laboratorio	28.1	±	2.3	5	1.8	±	4.8	16.1	±	0.6	34.6	±	1.2	141.8	±	5.6
Mobile*	31.9	±	2.8			-	T.	14.6	±	0.8	28.7	±	1.4	78.3	±	4.1



Perdite di azoto (e quindi di ammoniaca) durante lo spandimento



Fonte:

Convegno

Il settore Biogas guarda al futuro



Venerdì 21 febbraio 2020 - Ore 9:00 Castello dei Solaro – Villanova Solaro (CN)



Scelta del sistema di distribuzione

	Sistema di distribuzione	% riduzione emissioni	Uniformità di distribuzione	Costo distribuzione	Capacità di lavoro
20				(€/m³)	
1	Piatto deviatore	riferimento	bassa	3,8	Alta
	Interramento entro 4h	45-65%	bassa	4,6	Medio- bassa
	Interramento entro 24h	30%	bassa	4,3	Medio- bassa
	In banda	30-35%	alta	4,5	media
	Trailing shoe	30-60%	alta	5,3	media
	Iniezione (solco aperto)	60-80%	alta	5,4	media
	Iniezione (solco chiuso)	90%	alta	6,1	bassa

Strategie gestionali di utilizzo dei reflui e del digestato

Elio Dinuccio
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO
Dip. Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Rielaborato da: UNECE, 2014; BREF, 2015)

Combustione all'aperto di residui agricoli



- Può essere una fonte significativa di PM10, IPA (es. BaP), diossine
- Un singolo fuoco di 3 m³ di biomassa emette circa quanto il riscaldamento a metano di 1 anno intero di un Comune di 1000 abitanti

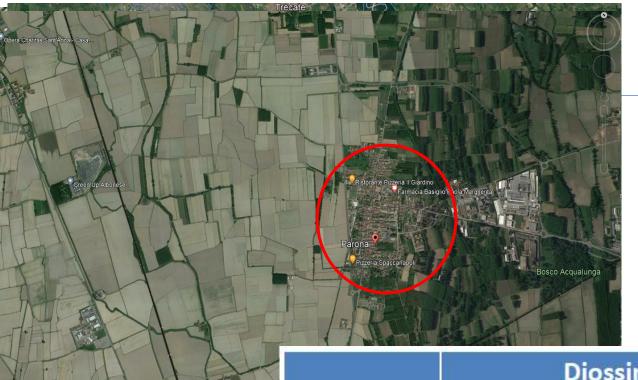


Combustione all'aperto di residui agricoli



- Può essere una fonte significativa di PM10, IPA (es. BaP), diossine
- Un singolo fuoco di 3 m³ di biomassa emette circa quanto il riscaldamento a metano di 1 anno intero di un Comune di 1000 abitanti





Combustione all'aperto di residui agricoli

La qualità dell'aria in Lomellina: Progetto Parona





Le diossine in area rurale sono più elevate in estate rispetto che in inverno e con concentrazioni maggiori che a Milano

Riassumendo

- Pur in miglioramento sostanziale, rimangono criticità diffuse per quanto riguarda per PM10 (numero giorni di superamento limite) e ozono, criticità più localizzate per NO2 (in aree urbane) e BaP (dove si usa la legna). In pianura dati confrontabili con aree urbane per PM10, PM2.5 e Ozono
- Meno problematici SO2 CO Benzene
- E' importante sapere che la strada è però ancora lunga, anche alla luce delle nuove linee guida WHO
- Per PM10 e PM2.5 è fondamentale anche limitare i fuochi all'aperto e ridurre le emissioni di ammoniaca dal comparto agricolo, considerato il suo ruolo nella formazione di particolato
- E' effettivamente possibile ridurre tali emissioni, con buone pratiche quali l'interramento immediato



Grazie per l'attenzione

