



Campagna «Che aria tira? 2023»

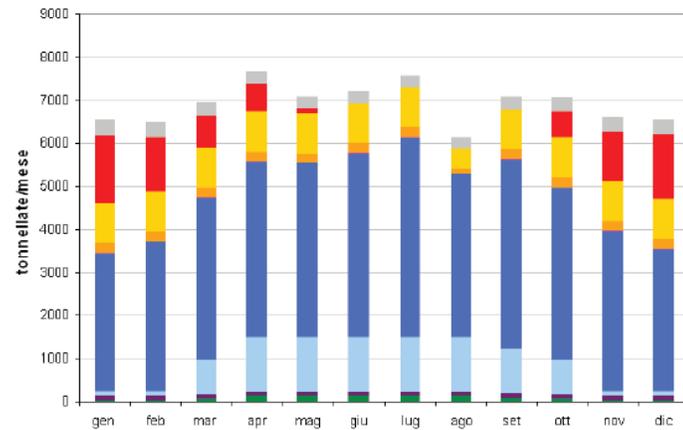
Torino – ottobre 2023



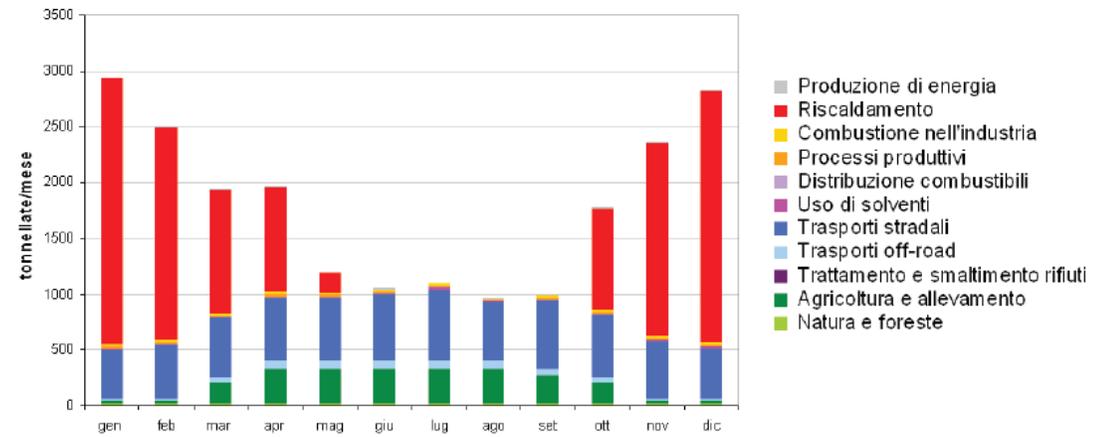
Da dove vengono gli inquinanti

Fonti di emissione: Piemonte vs Torino

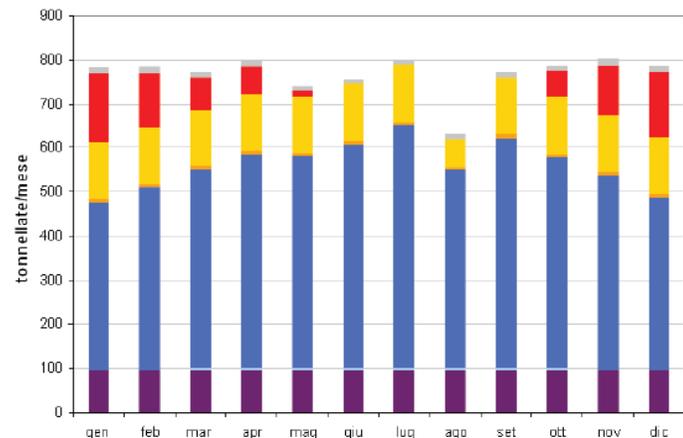
REGIONE PIEMONTE - Emissioni di OSSIDI DI AZOTO per comparto



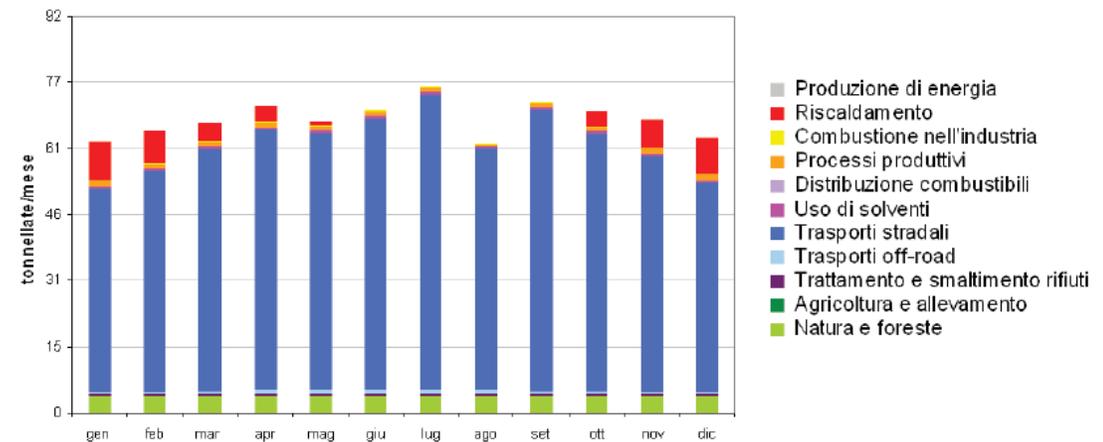
REGIONE PIEMONTE - Emissioni di PM10 per comparto



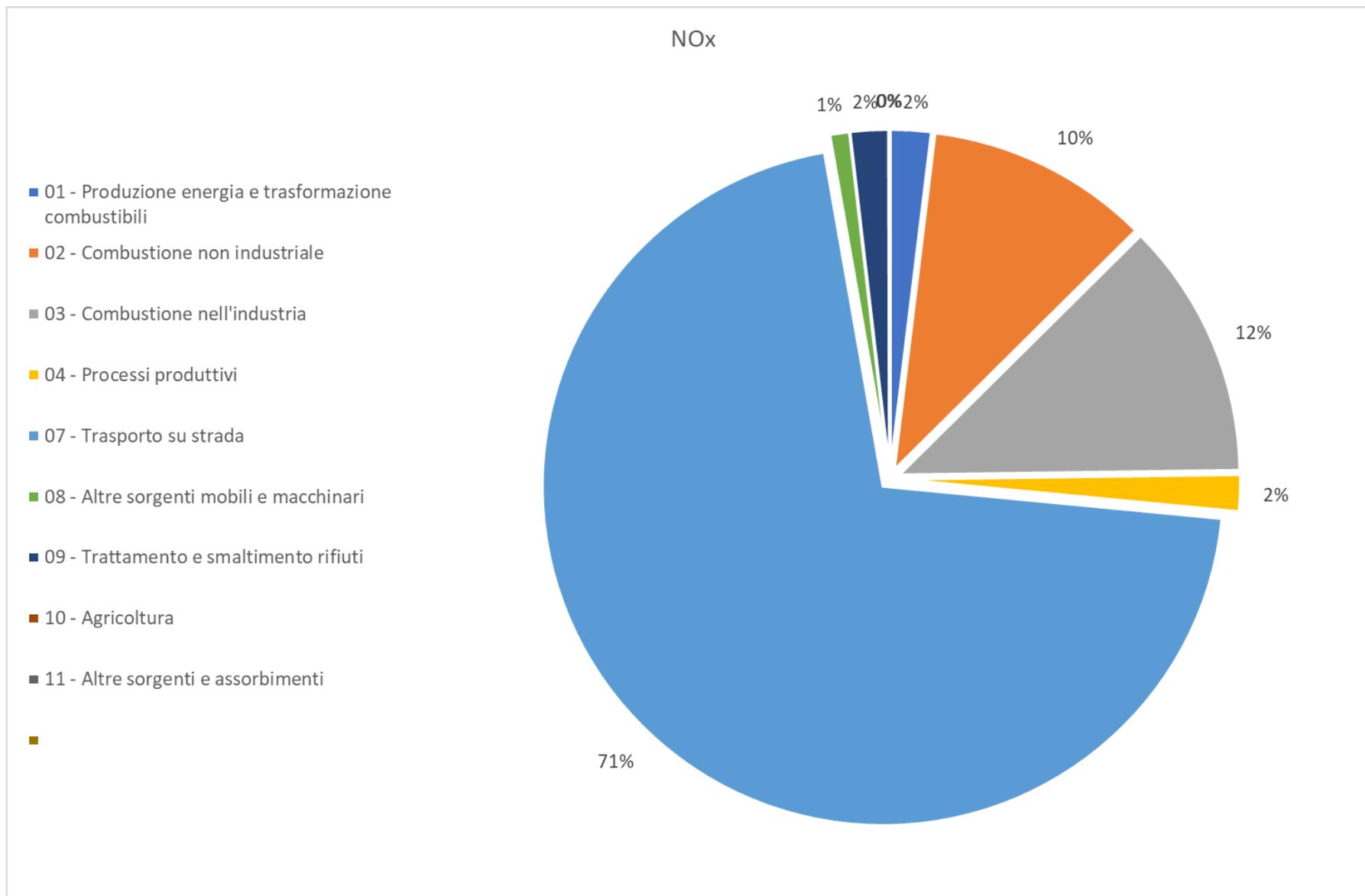
CITTA' DI TORINO - Emissioni di OSSIDI DI AZOTO per comparto



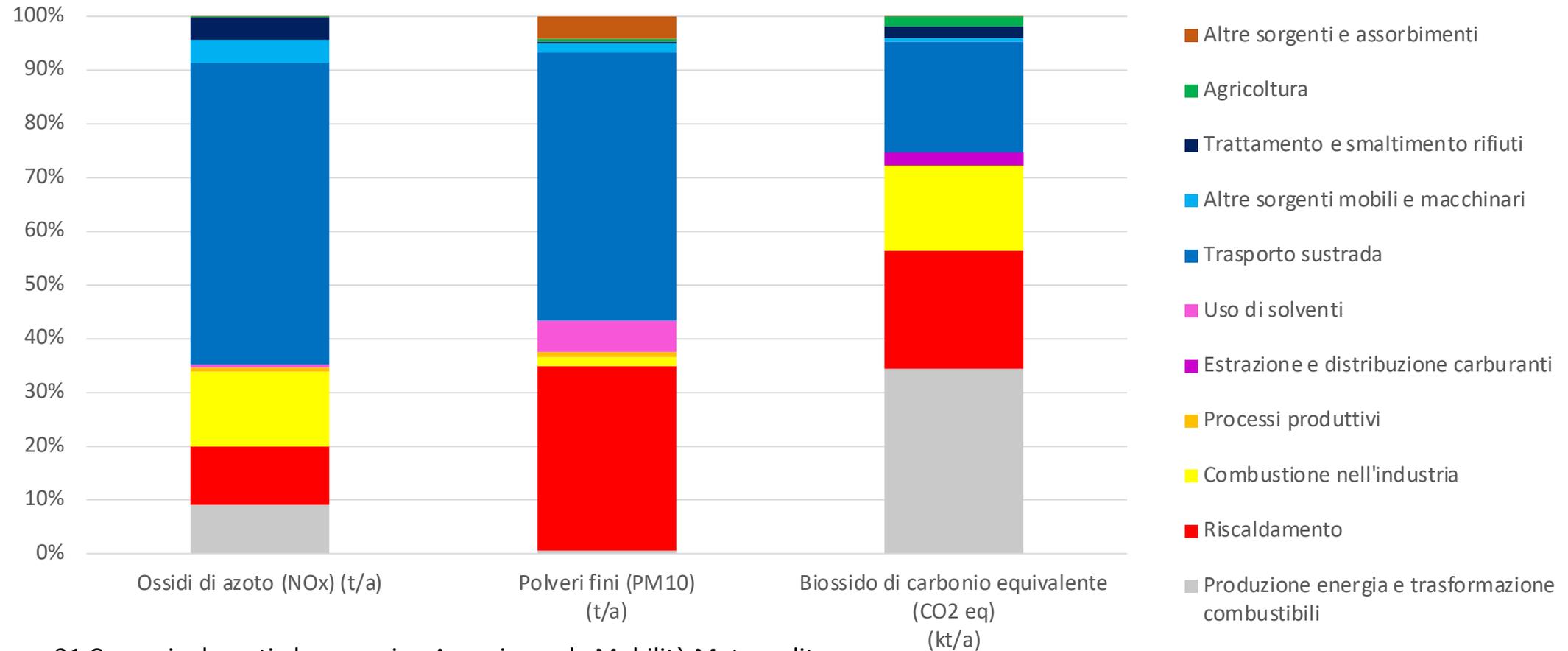
CITTA' DI TORINO - Emissioni di PM10 per comparto



Da dove vengono le emissioni di NO₂ a Torino?



Area metropolitana: contributo settori



31 Comuni aderenti al consorzio «Agenzia per la Mobilità Metropolitana»
1.500.000 abitanti 829 km²

Nuove linee guida OMS

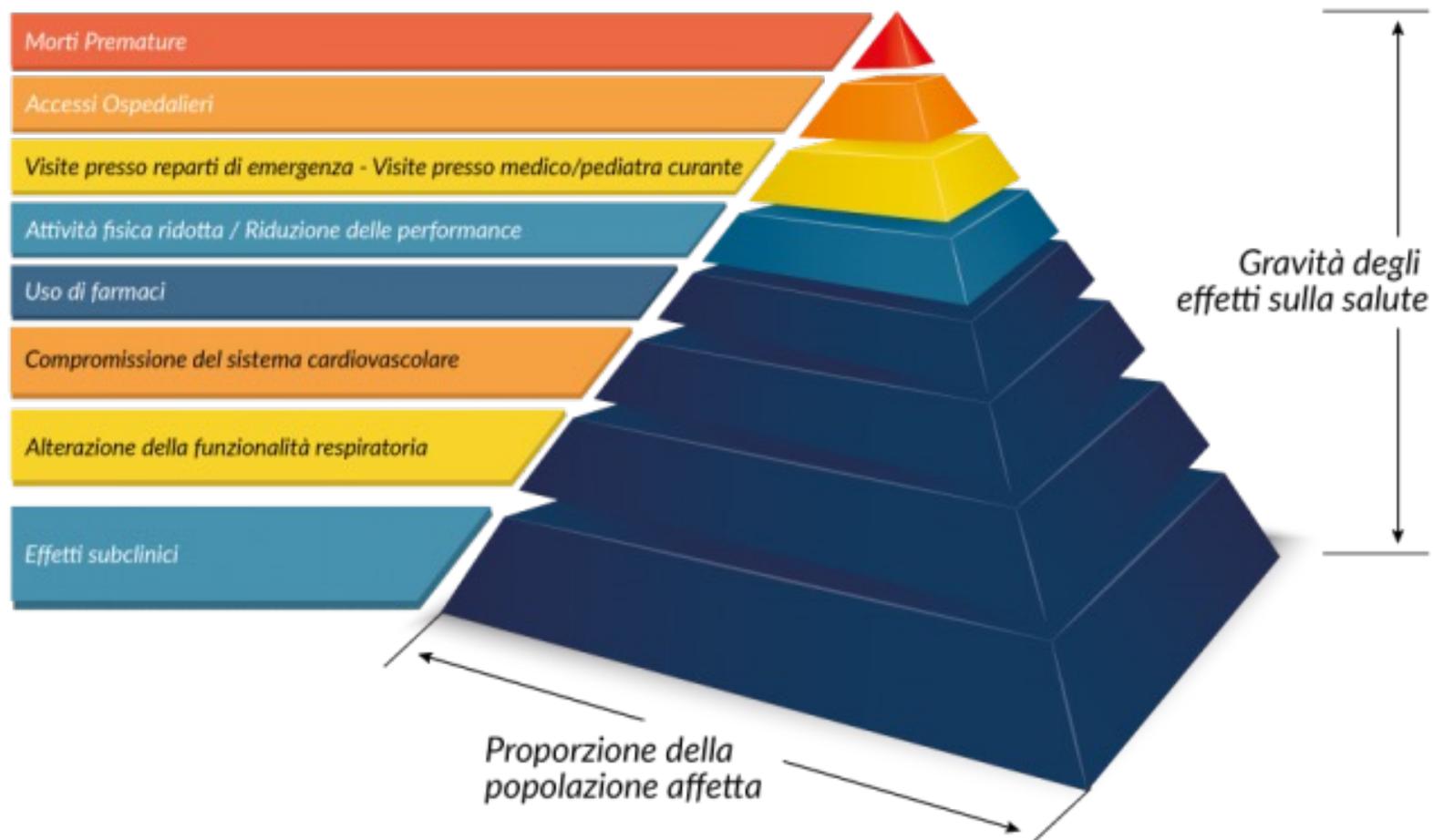


Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Normativa italiana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Linee guida OMS 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50	45
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40	15
PM2,5	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	-	15
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25	5
NO2	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200	200
	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	-	25
	Valore limite annuale	Anno civile	40	10



Gli effetti sulla salute

La piramide degli effetti sulla salute



Nel valutare gli effetti sulla salute a livello dell'intera società, bisogna considerare che anche effetti subclinici e minori riguardano una grande fascia di popolazione.

Effetti dell'inquinamento sulla salute

Respiratory disease mortality

Respiratory disease morbidity

Lung cancer

Pneumonia

Upper and lower respiratory symptoms

Airway inflammation

Decreased lung function

Decreased lung growth

Insulin resistance

Type 2 diabetes

Type 1 diabetes

Bone metabolism

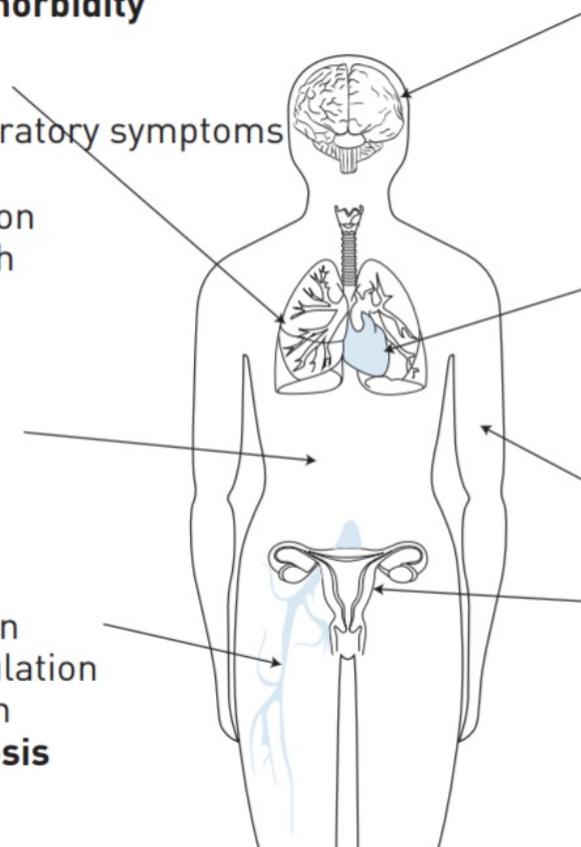
High blood pressure

Endothelial dysfunction

Increased blood coagulation

Systemic inflammation

Deep venous thrombosis



Stroke

Neurological development

Mental health

Neurodegenerative diseases

Cardiovascular disease mortality

Cardiovascular disease morbidity

Myocardial infarction

Arrhythmia

Congestive heart failure

Changes in heart rate variability

ST-segment depression

Skin ageing

Premature birth

Decreased birthweight

Decreased fetal growth

Intrauterine growth retardation

Decreased sperm quality

Pre-eclampsia

Effetti sulla salute – quadro regionale

Il Piano Regionale della qualità dell'aria della Regione Piemonte contiene una stima della mortalità attribuibile al PM_{2,5} ed all'NO₂. La stima è stata fatta per il passato fino al 2015 e per due scenari al 2030; il primo (CLE) che considera solo le tendenze in atto, ed il secondo che considera gli effetti del Piano. Nelle tabelle a fianco vengono illustrati i dati relativi all'applicazione dei limiti raccomandati dall'OMS per il PM_{2,5} ed per l'NO₂. Come si può vedere anche la piena applicazione del Piano comporta una mortalità residua al 2030 per il PM_{2,5}

			2005	2010	2015	2030 CLE	2030 PIANO
PM _{2,5}	Causa di decesso	Esposizione media (pesata per popolazione)	38.4	27.3	22.8	20.2	15.7
		Casi attribuibili	7.043	4.595	3.477	2.822	1.630
		YLL	72.585	47.256	35.794	29.014	16.716
	Malattie sistema cardiocircolatorio.	Casi attribuibili	3.596	2.401	1.832	1.497	875
		YLL	30.159	20.084	15.337	12.514	7.292
	Malattie apparato respiratorio.	Casi attribuibili	701	470	361	296	173
		YLL	5.602	3.744	2.878	2.353	1.374
	Tumore di trachea bronchi e polmoni	Casi attribuibili	522	345	263	214	125
YLL		7.652	5.061	3.868	3.143	1.827	

			2005	2010	2015	2030 CLE	2030 PIANO
NO ₂	Causa di decesso	Esposizione media (pesata per popolazione)	35.0	30.7	26.8	20.9	16.9
		Casi attribuibili	1.076	267	297	0	0
		YLL	11.537	2.890	3.229	0	0

*YLL: Years of Life Lost (Anni di vita persi)

Tabella 9.2.: Mortalità, Piemonte, uomini e donne, rispetto ai valori delle Linee Guida Qualità dell'aria OMS (assenza di rischio per la salute per valori di concentrazione inferiori a 10 µg/m³ per PM_{2,5} e a 40 µg/m³ per NO₂), casi attribuibili ed YLL* per i diversi scenari (2005, 2010, 2015, 2030_CLE e 2030_PIA)



Effetti sulla salute quadro regionale

Riduzione della speranza di vita in Piemonte – 2010 Progetto MED HISS (in mesi)

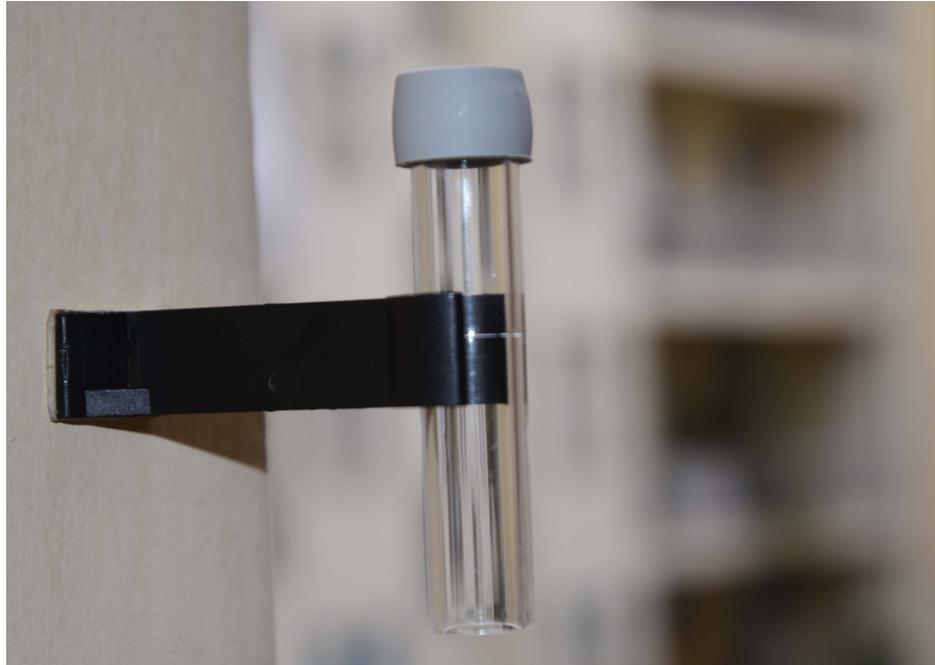
	Riduzione vita media (mesi)	
Piemonte Regione	9,6	
Prov. Torino	9,1	
Prov. Vercelli	9,6	
Prov. Novara	13,2	
Prov. Cuneo	7,4	
Prov. Asti	12,0	
Prov. Alessandria	12,2	
Prov. Biella	8,0	
Prov. Verbano-Cusio- Ossola	5,9	
Torino Città	24,7	

Relativa al PM 2.5
Livello
Controfattuale:
10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**CHE ARIA TIRA
A TORINO?**

Come funziona il campionamento



Per la misura delle concentrazioni di NO₂ sono state usate delle fiale assorbenti (20% TEA/Water - trietanolamina/acqua). Il campionamento passivo è economico e di semplice gestione. Non richiede l'impiego di un dispositivo per l'aspirazione dell'aria, avviene per diffusione molecolare attraverso il campionatore esposto all'aria.

Il rilevamento è durato un mese, dal 2-3 febbraio al 2-3 marzo. I dati rilevati sono stati corretti per l'effettivo tempo di esposizione.

Campionatori forniti e analisi effettuate da Gradko Environmental (www.gradko.com).



Le attività sono state svolte secondo la norma europea EN 13528



Misurazioni effettuate

La campagna Che Aria Tira? 2023 ha potuto contare su 546 risultati utili così suddivisi:

- 81 indirizzi privati a Torino (tra cui 6 provette installate in corrispondenza delle centraline Arpa per validazione dei risultati)
- 133 scuole a Torino (tra dell'infanzia, primarie secondarie ed università)
- 182 in altri comuni quali Cuneo, Carmagnola, Alba, Pianezza ed altri
- 150 provette installate dal Politecnico di Torino in Val di Susa per determinare il contributo del traffico verso Torino sullo stato ambientale dell'aria nella stessa Torino.

Il numero totale delle provette è stato in linea con quello degli scorsi anni con la novità di quelle impiegate nello studio condotto dal Politecnico di Torino.

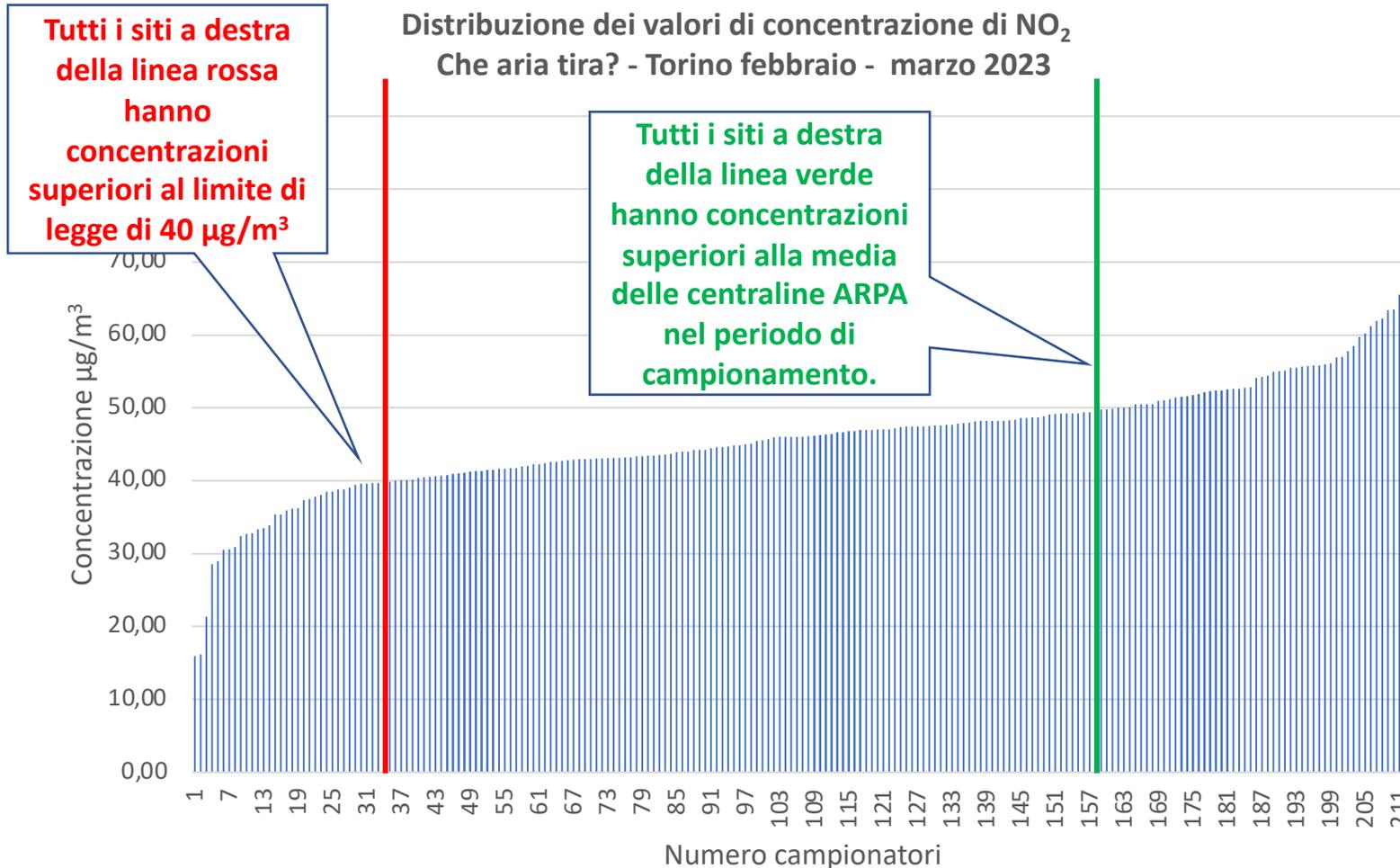


Calcolo dell'accuratezza delle misure

L'accuratezza delle misure effettuate è stata calcolata confrontando i risultati dei campionatori passivi installati presso le centraline ARPA con i risultati delle centraline stesse.

Calcolo dell'accuratezza delle misure			
	Dati Centraline ARPA (CA)	Dati campionatori passivi (CP)	Differenza percentuale (CP/CA)
Consolata	48.94	47.01	-3.94%
Rebaudengo	57.93	55.85	-3.60%
Rubino	40.53	38.20	-5.75%
Carmagnola	39.93	35.34	-11.50%
Media			-6.20%

Distribuzione dei valori di NO₂ nel periodo di campionamento



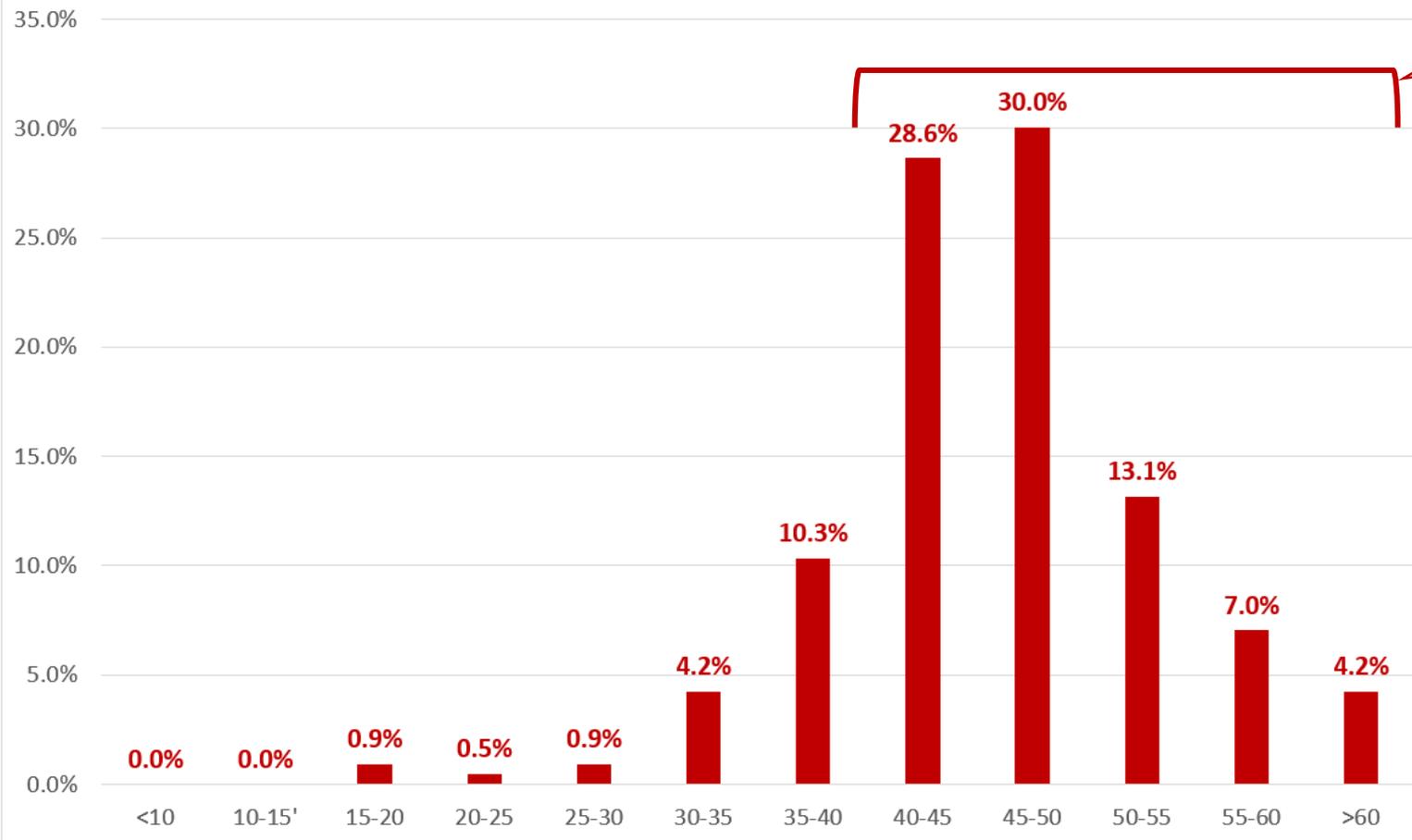
Statistiche dati Campagna "Che aria tira?" 2023	
Media	45.83
Massimo	70.18
Minimo	15.92
25° percentile	41.60
50° percentile	46.06
75° percentile	49.79
Dev. Standard	7.77

Statistiche dati ARPA 2023	
Media	47.83
Massimo	157.00
Minimo	5.00

Classi di valori di NO₂ del periodo di campionamento - Torino



Distribuzione in classi dei valori di concentrazione [ug/m³] di NO₂ rilevati nel periodo di campionamento

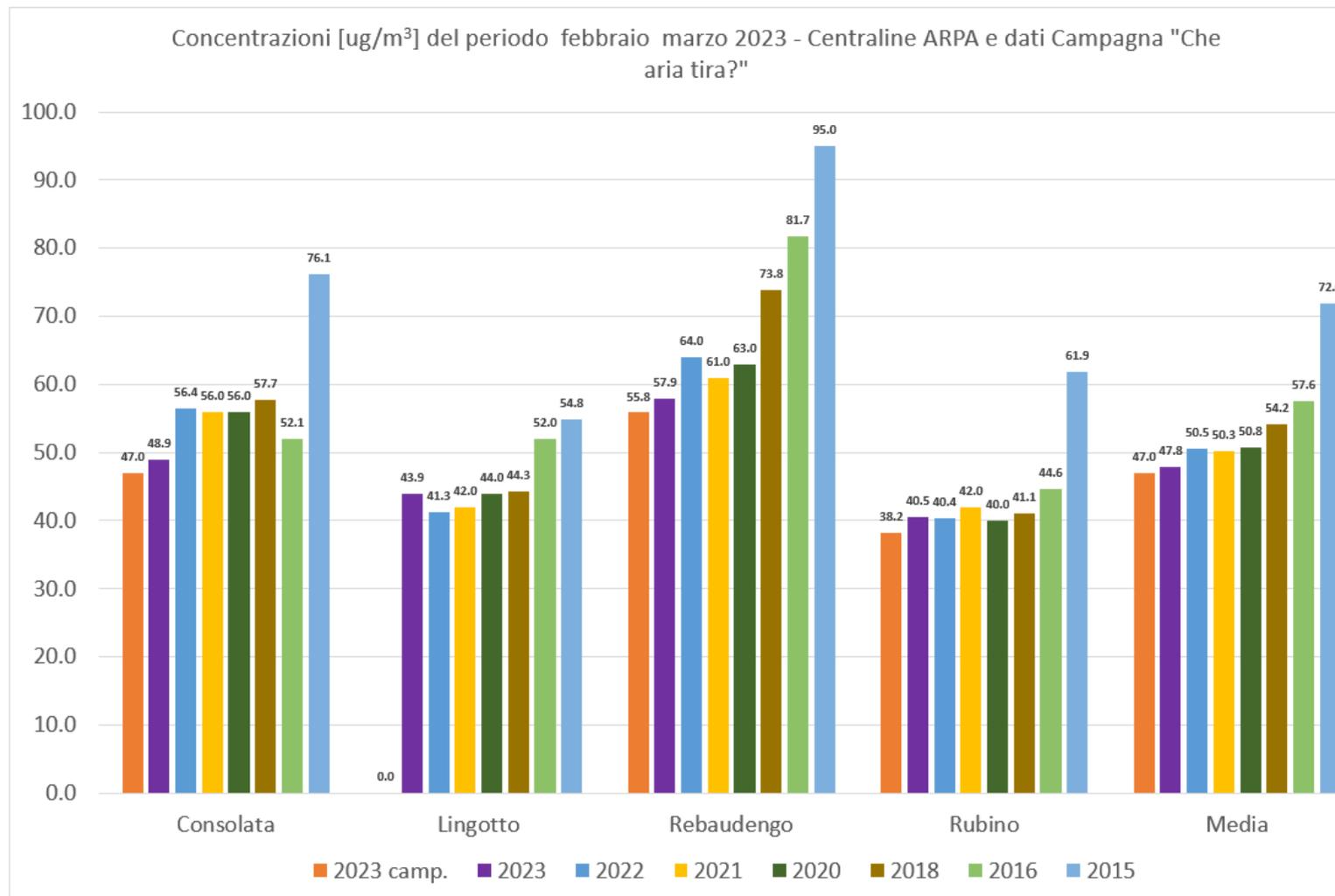


L'83% dei siti campionati presenta concentrazioni di NO₂ superiori al limite di legge di 40 ug/m³

Classi di concentrazione (ug/m ³)	N. campionatori passivi per classe (tot 213)	Percentuale campionatori passivi
<10	0	0.0%
10-15	0	0.0%
15-20	2	0.9%
20-25	1	0.5%
25-30	2	0.9%
30-35	9	4.2%
35-40	22	10.3%
40-45	61	28.6%
45-50	64	30.0%
50-55	28	13.1%
55-60	15	7.0%
>60	9	4.2%

Confronto con i dati ARPA del mese

I dati rilevati con i campionatori passivi risultano in genere sottostimati rispetto ai dati rilevati dalle centraline ARPA nello stesso periodo.





Estrapolazione dati annuali

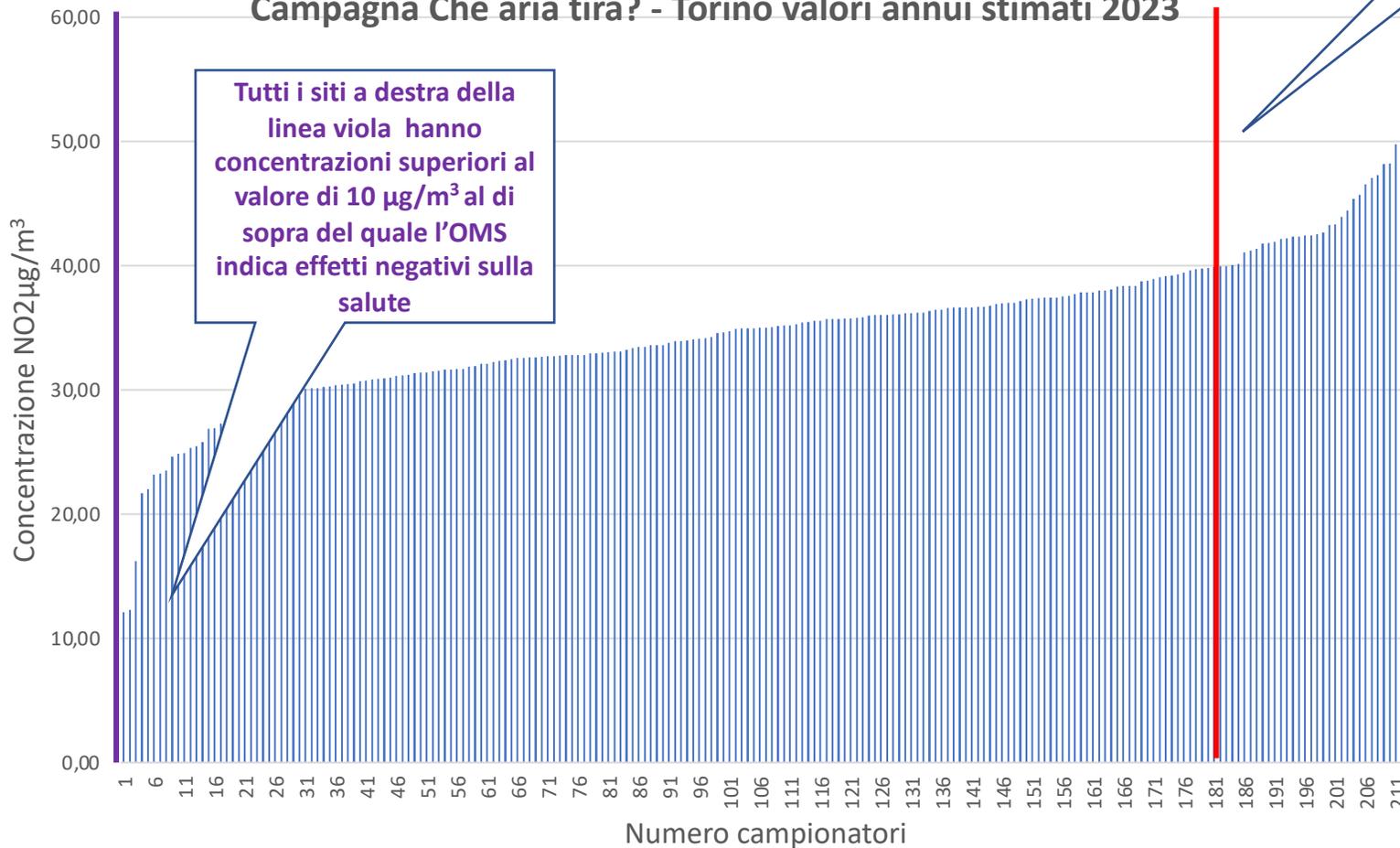
Anno	Parametro	Nome stazione	Consolata	Lingotto	Rebaudengo	Rubino	Media
		Tipologia stazione	Traffico	Fondo	Traffico	Fondo	
2022	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	41.7	35.1	47.7	27.7	38.0
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	48.9	43.9	57.9	40.5	47.8
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.85	0.80	0.82	0.68	0.80
2021	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	43.0	30.5	48.3	24.9	36.7
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	56.0	42.0	61.0	42.0	50.3
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.77	0.73	0.79	0.59	0.73
2020	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	42.0	31.0	46.0	26.0	36.3
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	64.0	44.0	63.0	41.0	53.0
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.66	0.70	0.73	0.63	0.68
2019	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	53.0	37.0	60.0	33.0	45.8
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	85.0	54.0	91.0	62.0	73.0
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.62	0.69	0.66	0.53	0.63
2018	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	51.9	51.9	56.7	30.3	47.7
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	57.7	44.3	73.8	41.1	54.2
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.90	1.17	0.77	0.74	0.88
2017	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	58.3	40.8	79.2	36.3	53.7
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	66.1	55.3	93.3	47.0	65.4
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.88	0.74	0.85	0.77	0.82
2016	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	50.1	39.9	69.9	35.8	48.9
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	52.1	52.0	81.7	44.6	57.6
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.96	0.77	0.86	0.80	0.85
2015	NO ₂ (µg/m ³)*	Media annua	53.2	37.3	68.3	43.7	50.6
	NO ₂ (µg/m ³)*	Media Periodo 2 feb - 2 mar	76.1	54.8	95.0	61.9	72.0
		Rapporto Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.70	0.68	0.72	0.71	0.70
		Rapporto Medio - Media Annua/Periodo 2feb-2mar	0.79	0.78	0.77	0.68	0.76

Per la stima delle medie annuali dei punti di campionamento abbiamo calcolato il rapporto tra le concentrazioni del periodo di campionamento con quelle annuali nelle stazioni ARPA negli ultimi 8 anni. Il valore utilizzato per il calcolo delle concentrazioni medie annue è stato 0,76 ovvero la media dei rapporti dei 8 anni considerati.

Distribuzione dei valori medi annui stimati di NO₂



Distribuzione dei valori di concentrazione di NO₂ stimati dalla Campagna Che aria tira? - Torino valori annui stimati 2023



Statistiche dati Campagna "Che aria tira?" 2023

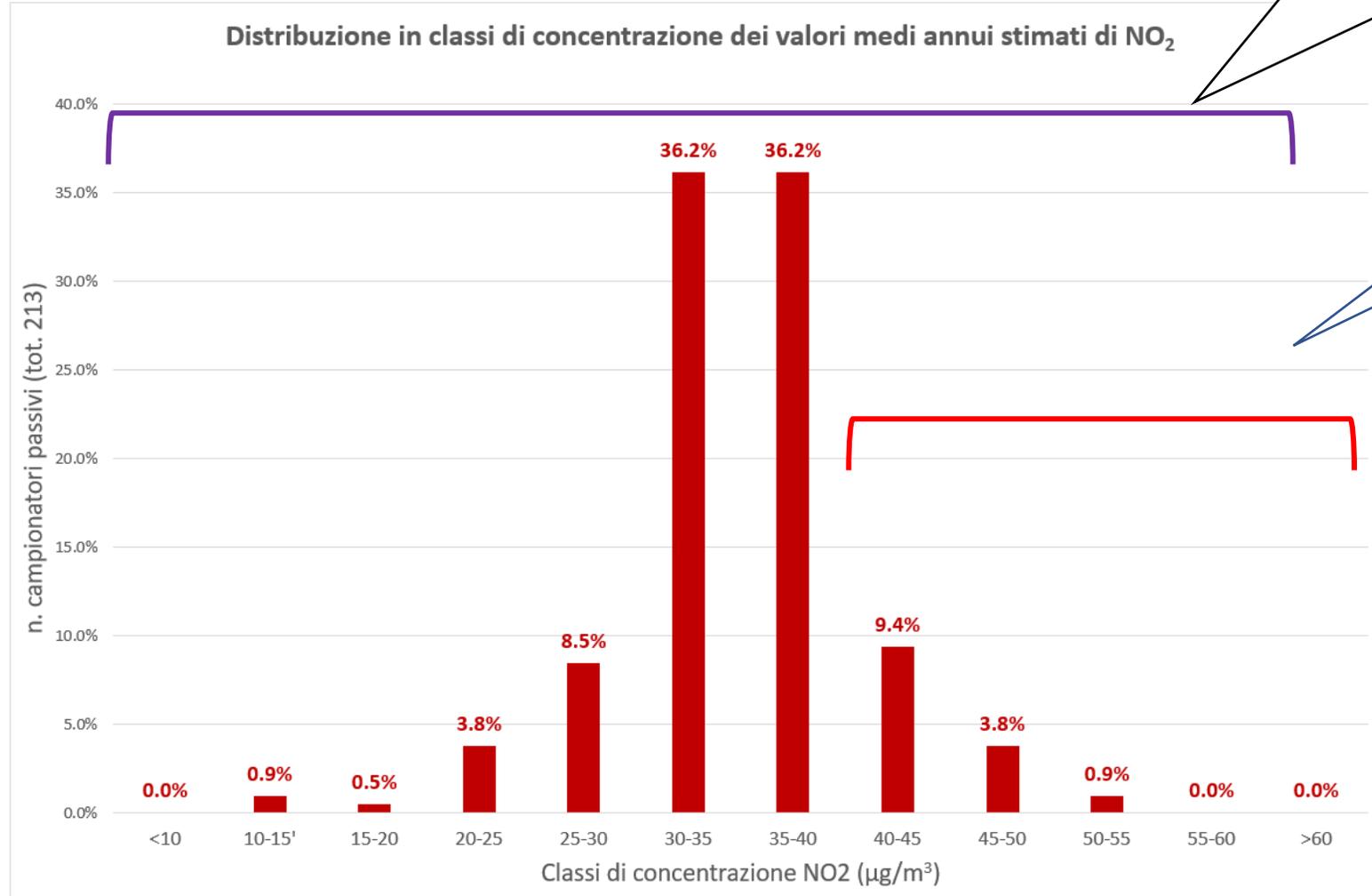
Media	34.83
Massimo	53.34
Minimo	12.10
25° percentile	31.62
50° percentile	35.00
75° percentile	37.84
Dev. Standard	5.90

Classi di valori medi annui di NO₂ - Torino



Nella totalità dei siti campionati è stata stimata una concentrazione superiore al valore soglia di 10 µg/m³ al di sopra del quale l'OMS indica effetti negativi sulla salute

Nel 14.1% dei siti campionati è stata stimata una concentrazione annua di NO₂ superiore al limite annuale di 40 µg/m³



Classi di concentrazione (ug/m3)	N. campionatori passivi per classe (tot 213)	Percentuale campionatori passivi
<10	0	0.0%
10-15	2	0.9%
15-20	1	0.5%
20-25	8	3.8%
25-30	18	8.5%
30-35	77	36.2%
35-40	77	36.2%
40-45	20	9.4%
45-50	8	3.8%
50-55	2	0.9%
55-60	0	0.0%
>60	0	0.0%



**CHE ARIA TIRA
A SCUOLA?**

Una campagna dedicata alle scuole di Torino



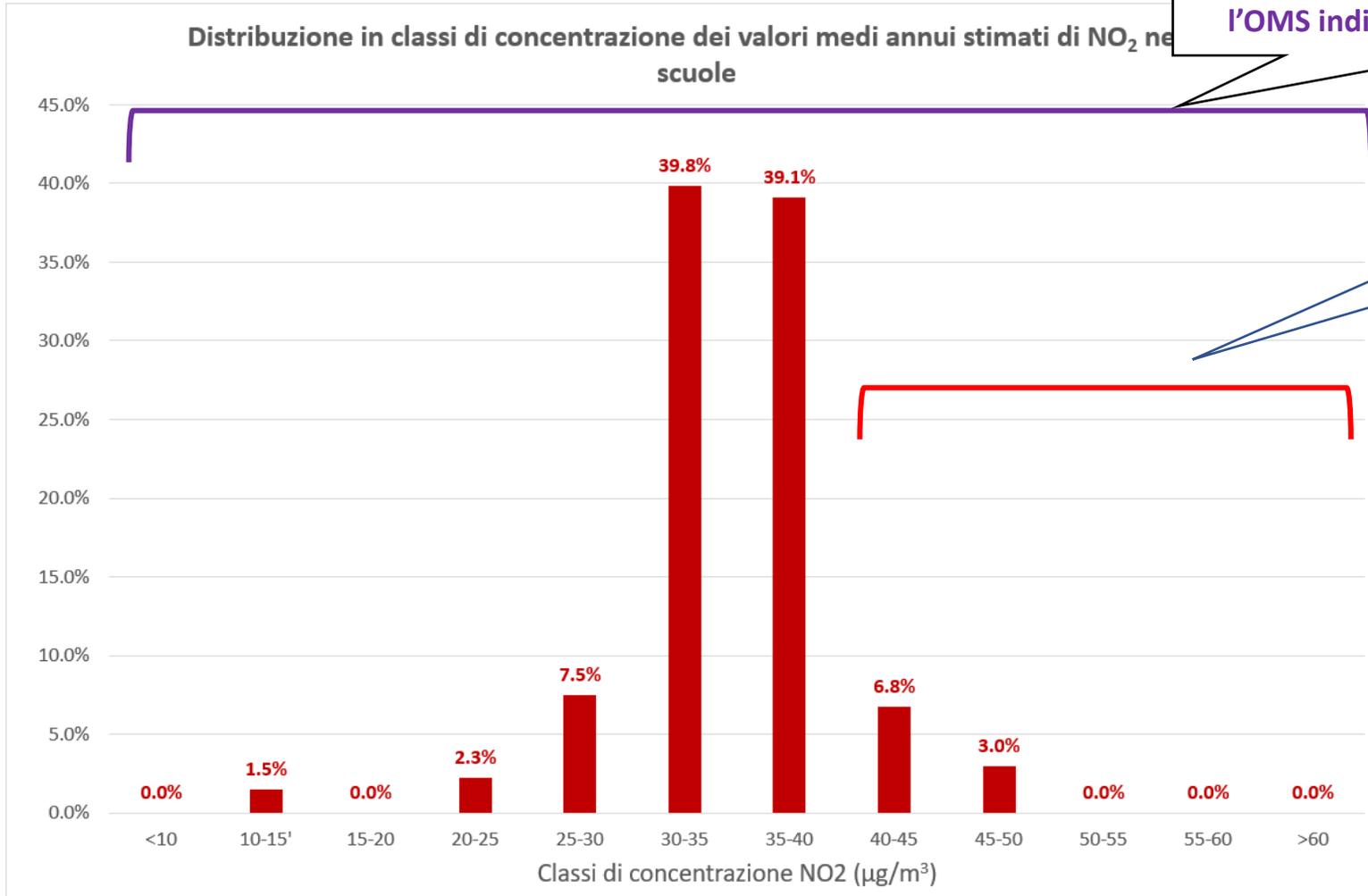
- Il Comitato Torino Respira ha installato provette per il monitoraggio del biossido di azoto in 133 scuole di Torino.
- È stata data priorità alle scuole dell'infanzia ed alle scuole superiori, per sensibilizzare da un lato i genitori dei bambini più piccoli e dall'altro i «nuovi adulti».
- Le provette sono state installate nello stesso periodo della campagna «Che aria tira?»

Classi di valori medi annui di NO₂ - Scuole



Nella totalità delle scuole campionate è stata stimata una concentrazione superiore al valore soglia di 10 µg/m³ al di sopra del quale l'OMS indica effetti negativi sulla salute*

Nel 9.8% delle scuole campionate è stata stimata una concentrazione di NO₂ superiore al limite annuale di 40 µg/m³



Classi di concentrazione (ug/m3)	N. campionatori passivi per classe (tot 133)	Percentuale campionatori passivi
<10	0	0.0%
10-15	2	1.5%
15-20	0	0.0%
20-25	3	2.3%
25-30	10	7.5%
30-35	53	39.8%
35-40	52	39.1%
40-45	9	6.8%
45-50	4	3.0%
50-55	0	0.0%
55-60	0	0.0%
>60	0	0.0%

*OMS Ufficio per l'Europa: Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project 2013

Le 10 peggiori



La totalità delle scuole campionate eccetto il valore raccomandato dall'OMS ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

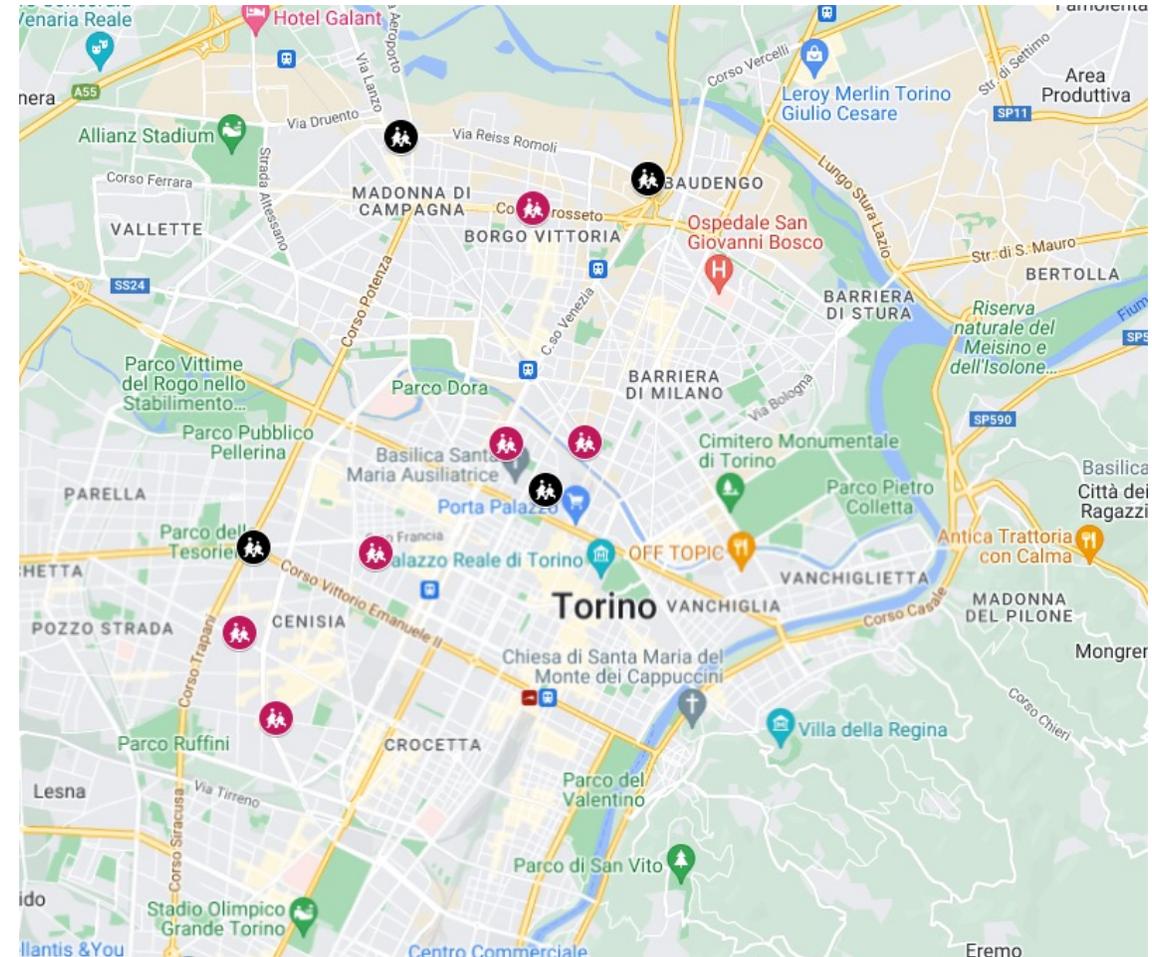
13 su 133 eccedono i limiti

di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

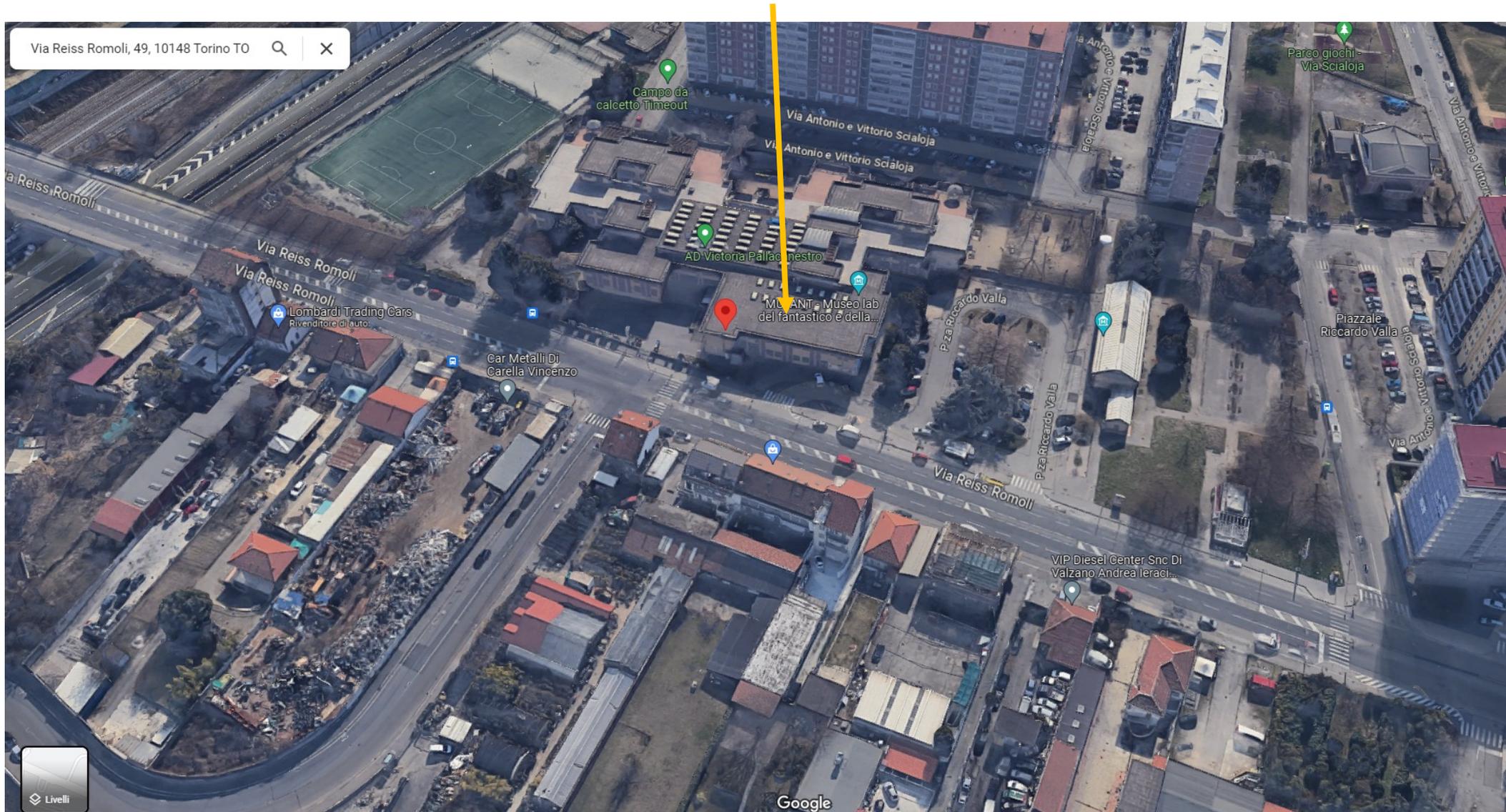
Altre 16 fanno hanno fatto registrare concentrazioni comprese tra i 38 e $39.96 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Ecco le 10 situazioni peggiori

Scuola	Indirizzo	Concentrazione media annua
Danilo Dolci	Via Reiss Romoli 49	49.79
SS Natale	Piazza Rivoli	47.05
Carlo Grassi	Via Paolo Veronese 305	45.73
Parini	Corso Giulio Cesare 26	45.36
Ciriè	Corso Ciriè 3	43.30
Santorre Di Santarosa	Corso Peschiera 230	43.27
M. Chagall	Via Cecchi 2	42.43
Radice	Corso Grosseto 112	42.32
G. Plana	Piazza di Robilant 5	41.90
Domenico Berti	Via Duchessa Jolanda 27	41.85



Scuola Danilo Dolci
Concentrazione annua
stimata NO₂: 49.79 µg/m³



Scuola SS Natale
Concentrazione annua
stimata NO₂: 47.05 µg/m³



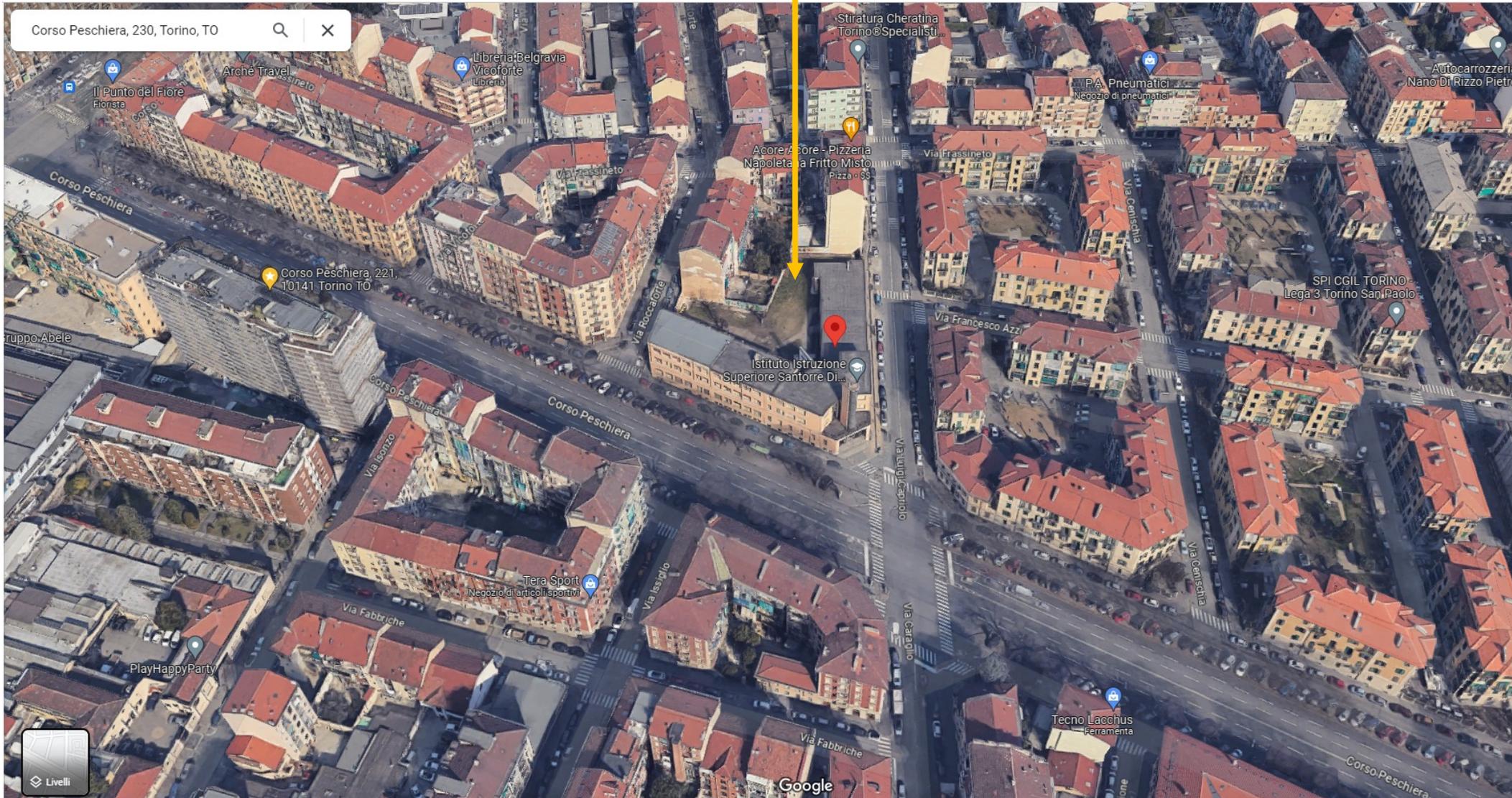
Scuola Carlo Grassi
Concentrazione annua
stimata NO₂ : 45.73 µg/m³



Scuola Parini
Concentrazione annua
stimata NO₂ : 45.36 µg/m³



Scuola Santorre di Santarosa
Concentrazione annua
stimata NO2: 43.27 µg/m3



Scuola Chagall
Concentrazione annua
stimata NO₂ : 42.43 µg/m³



Scuola Radice
Concentrazione annua
stimata NO₂ : 42.32 µg/m³



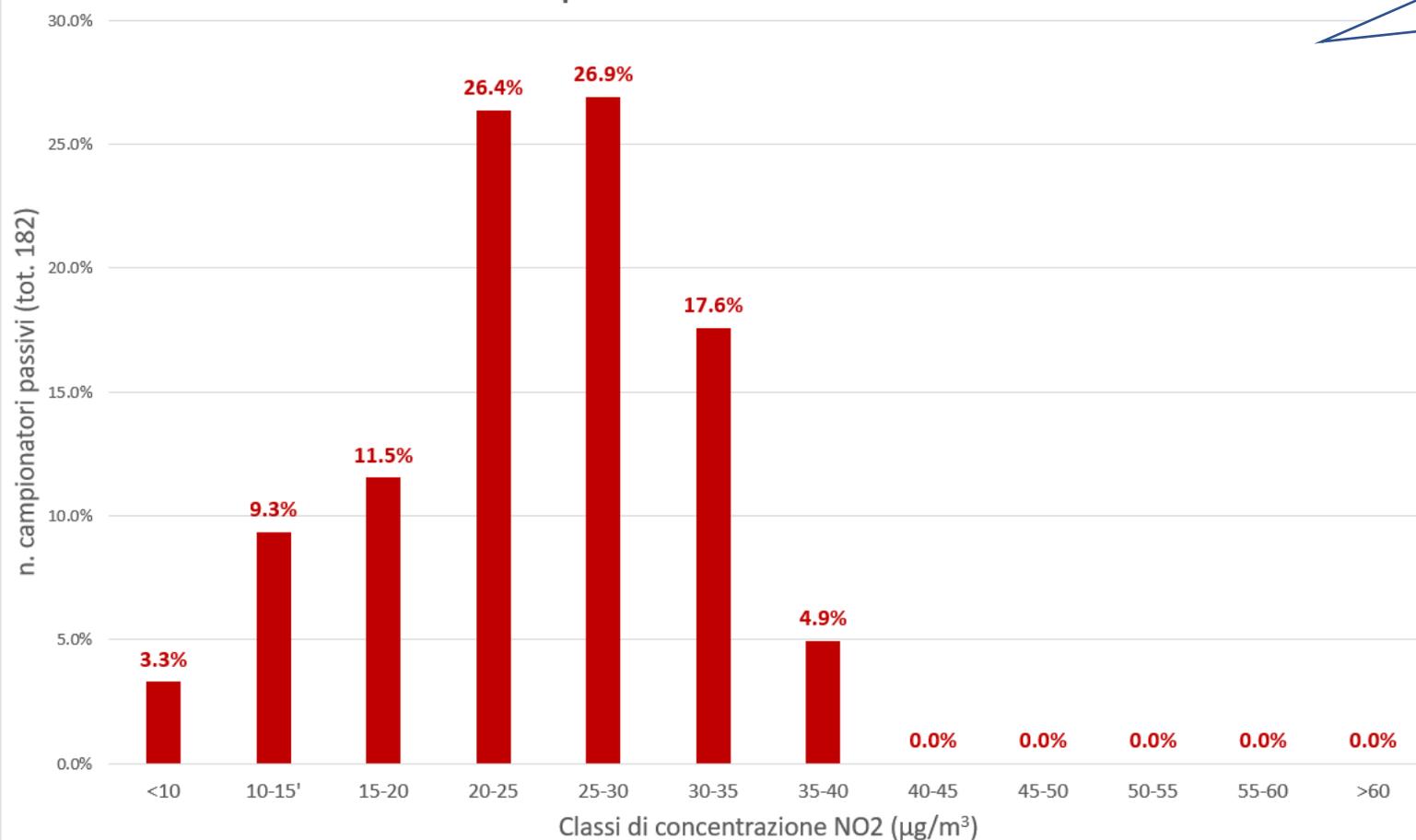


Gli altri Comuni

Classi di valori medi annui di NO₂ – Altri Comuni



Distribuzione in classi di concentrazione dei valori medi annui stimati di NO₂ per i Comuni fuori Torino

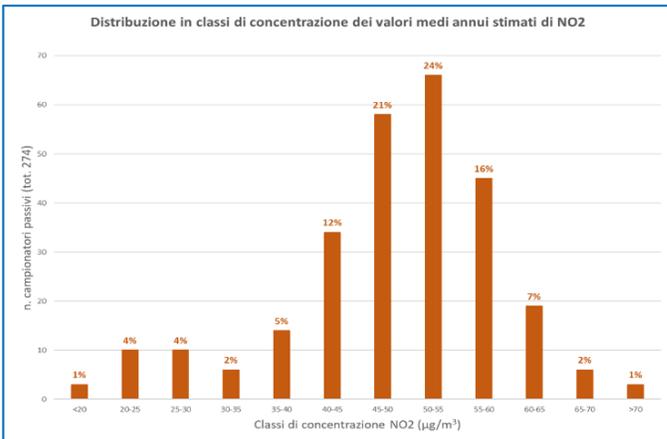


Per nessuno dei siti campionati è stata stimata una concentrazione di NO₂ superiore al limite annuale di 40 µg/m³

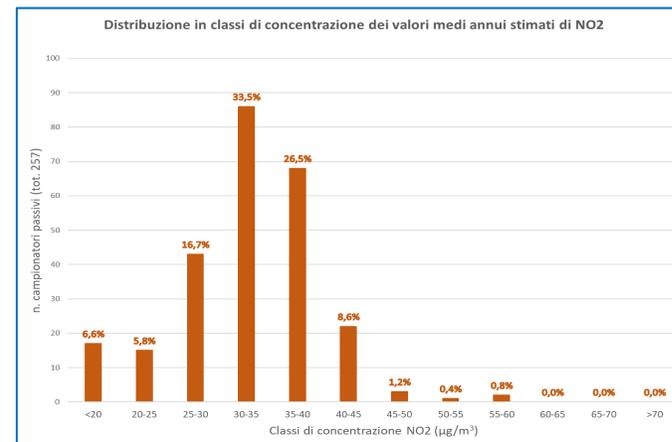
Classi di concentrazione (ug/m ³)	N. campionatori passivi per classe (tot 182)	Percentuale campionatori passivi
<10	6	3.3%
10-15	17	9.3%
15-20	21	11.5%
20-25	48	26.4%
25-30	49	26.9%
30-35	32	17.6%
35-40	9	4.9%
40-45	0	0.0%
45-50	0	0.0%
50-55	0	0.0%
55-60	0	0.0%
>60	0	0.0%



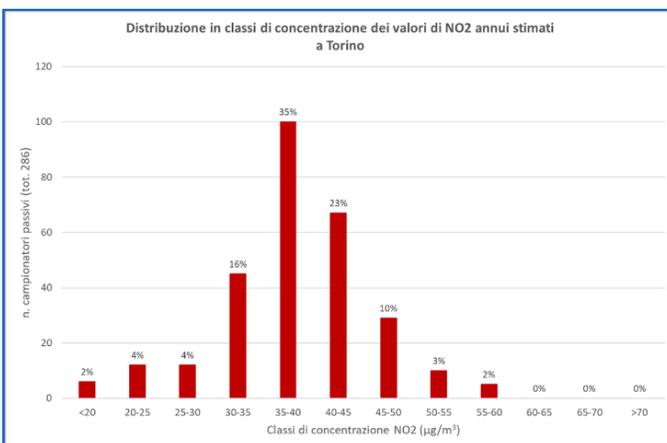
Cinque anni di dati



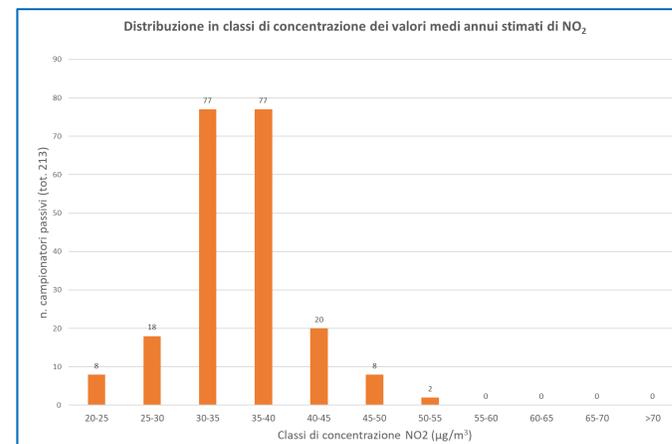
2019: 84% dei siti sopra il limite di legge



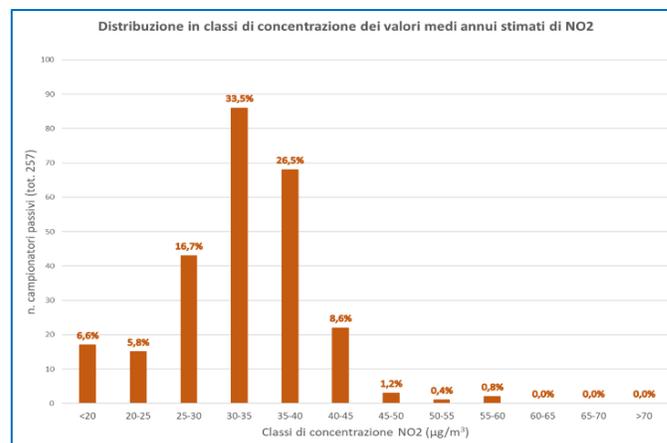
2022: 16,6% dei siti sopra il limite di legge



2020: 39% dei siti sopra il limite di legge



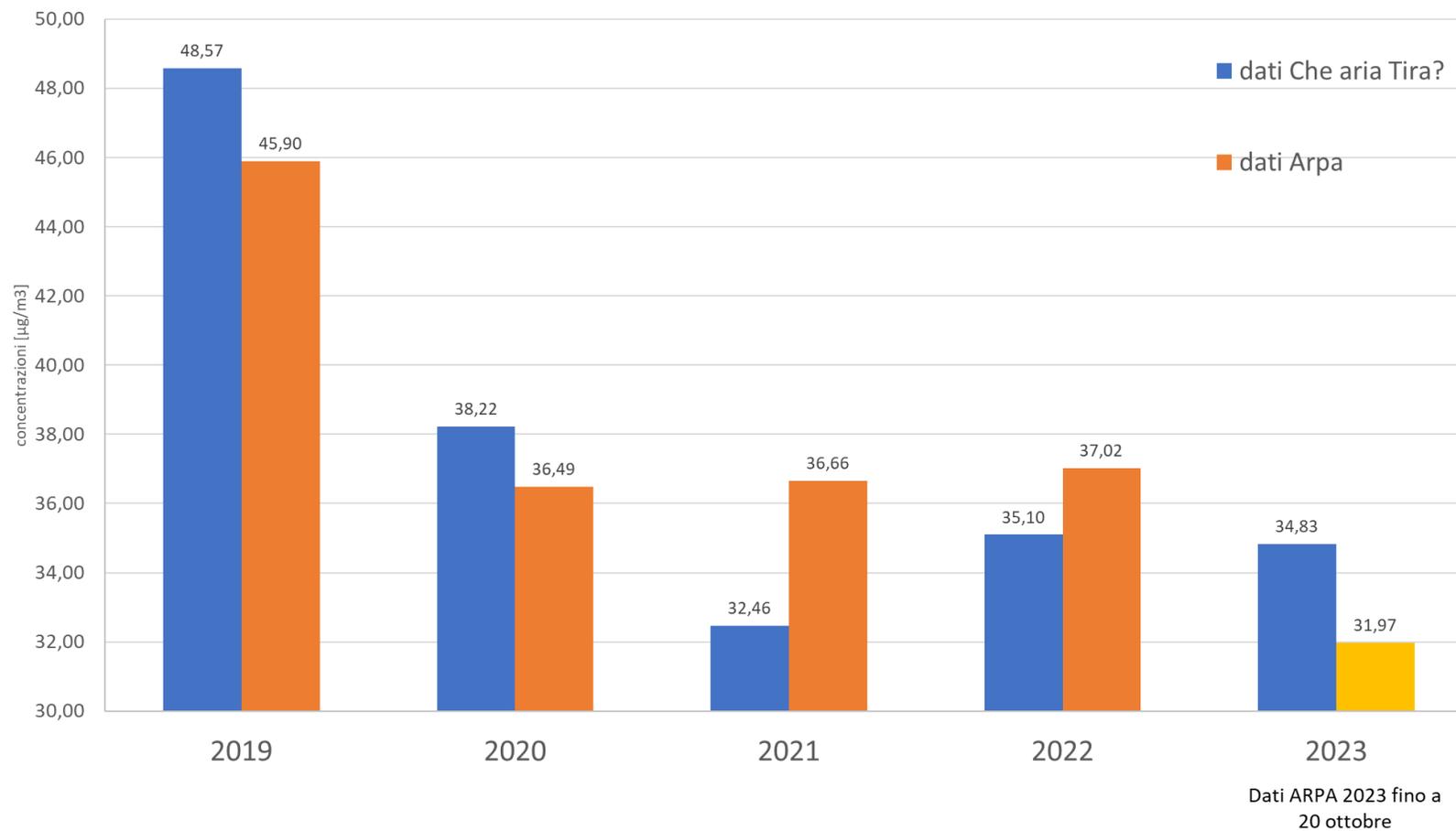
2023: 14,1% dei siti sopra il limite di legge



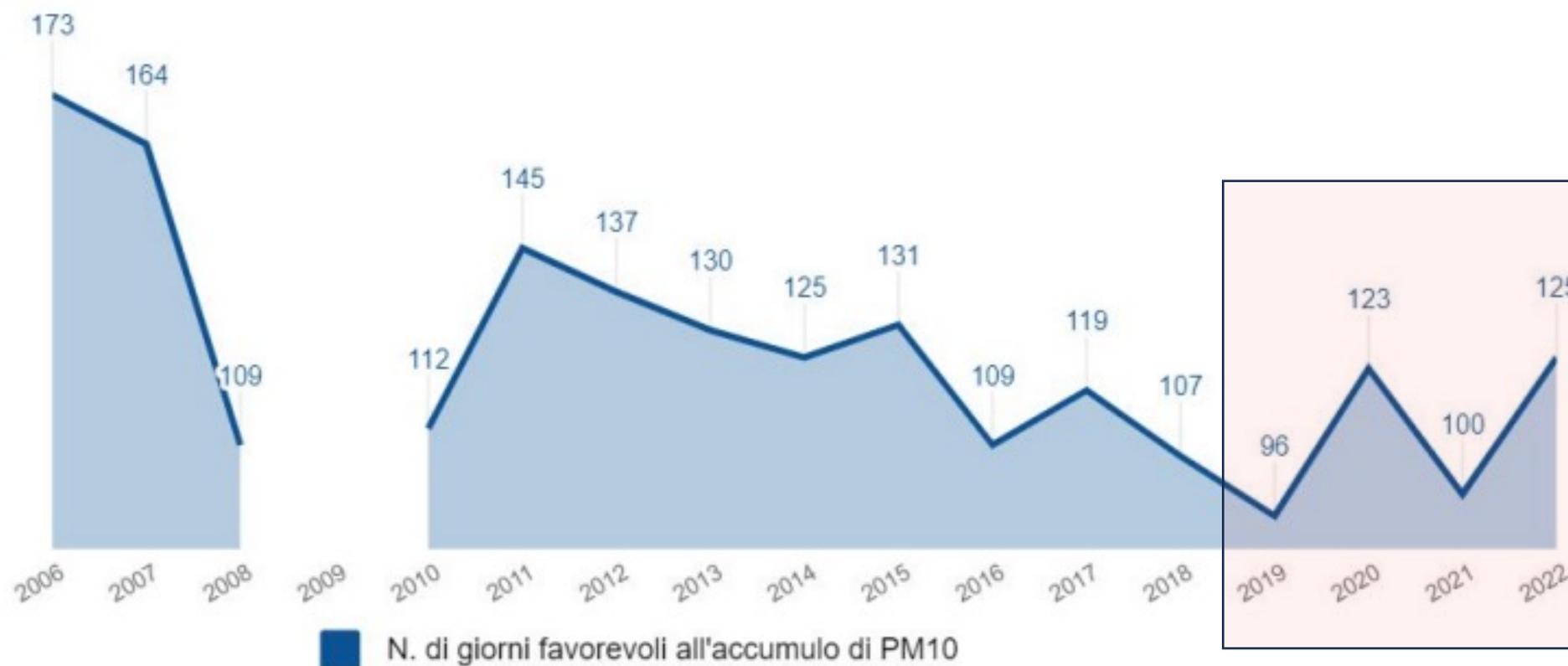
2021: 10,9% dei siti sopra il limite di legge

Gli effetti delle misure di contenimento dell'epidemia di COVID sono stati evidenti: nel 2020 10 giorni su 30 di campionamento sono stati influenzati dalle limitazioni, mentre nel 2021 tutto il periodo è stato influenzato

Concentrazioni medie annue



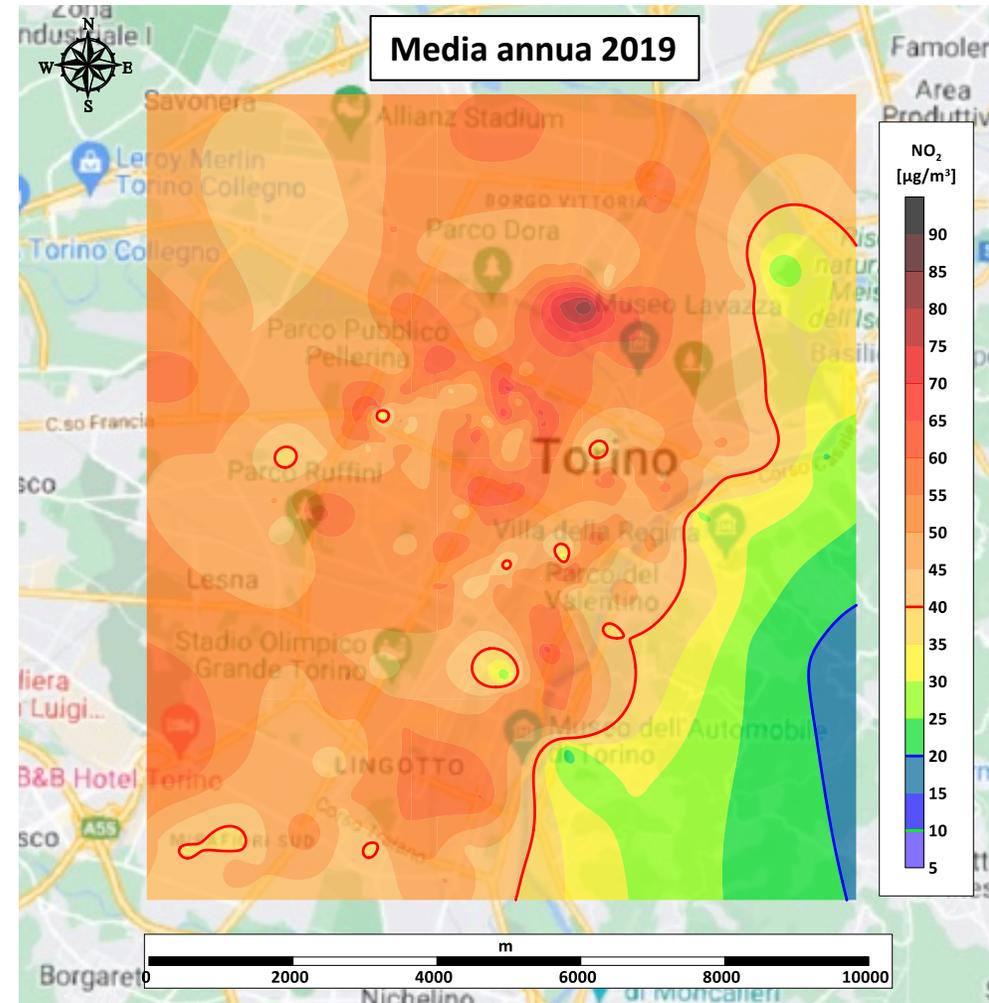
L'influenza del meteo



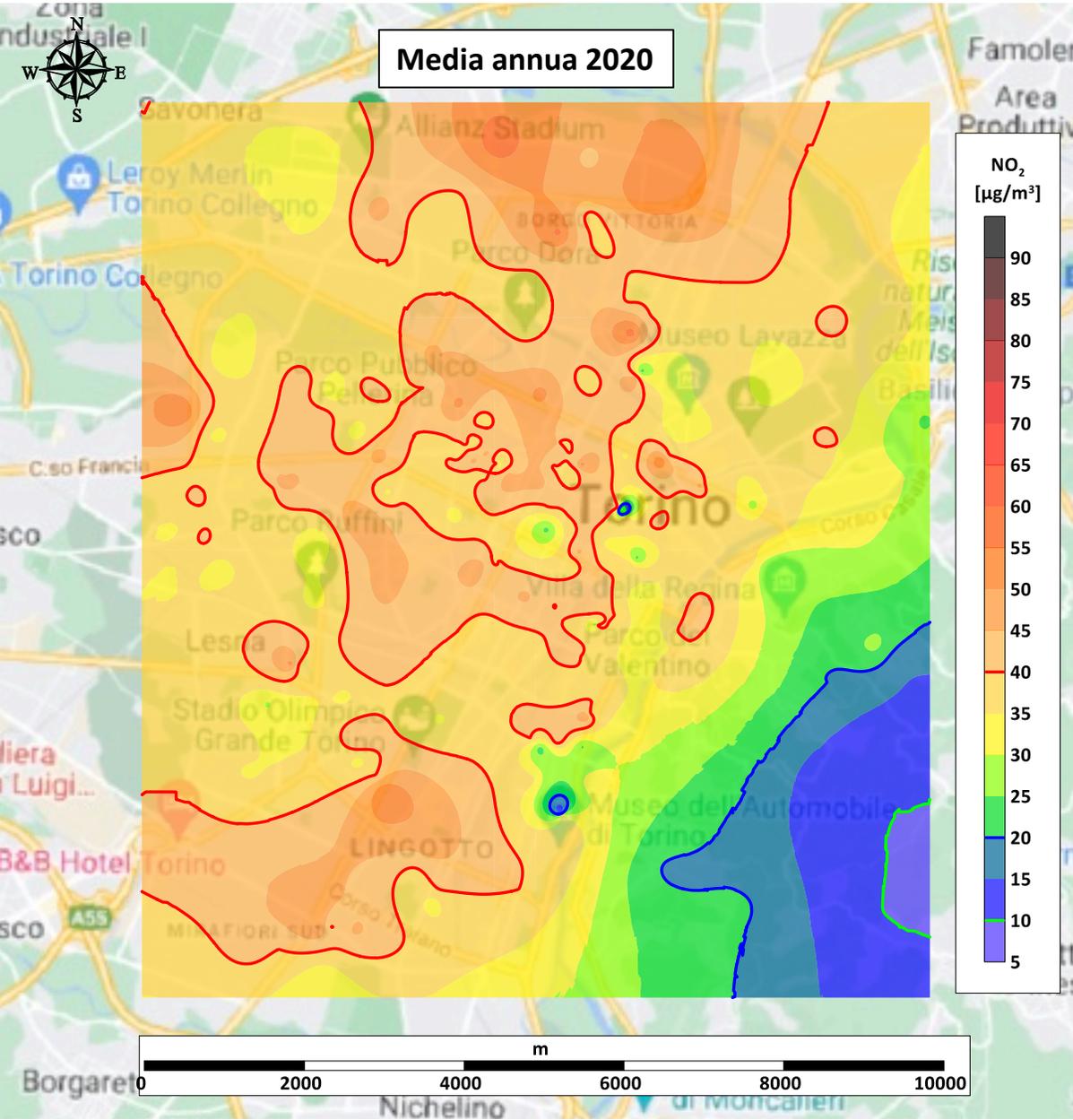
Le mappe di concentrazione



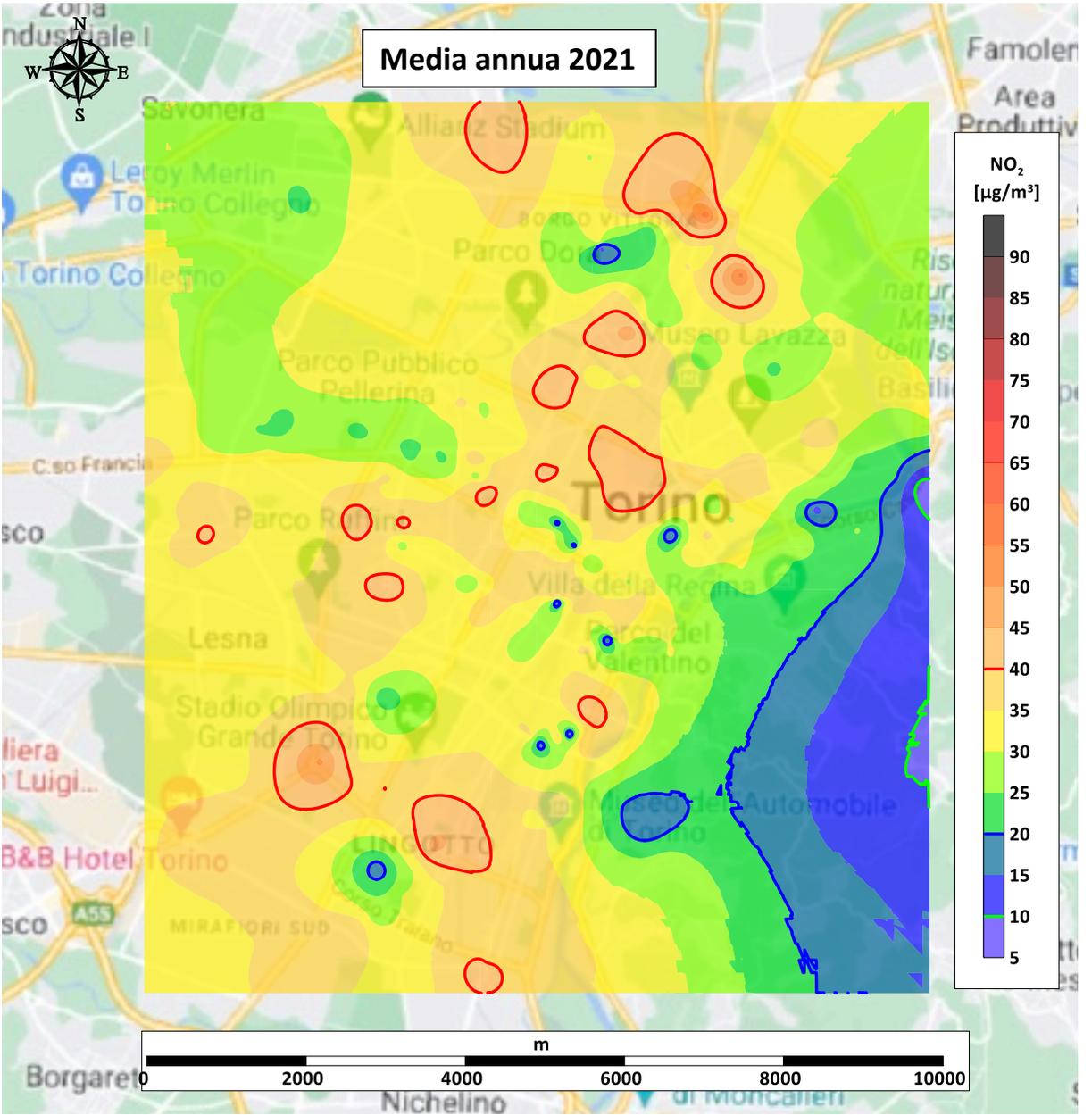
- Per facilitare la visualizzazione dei risultati abbiamo interpolato i dati ottenuti nei vari anni di campionamento con una tecnica detta «krieking» che permette di trasformare i dati puntuali in dati areali.
- I risultati sono indicativi perché la distribuzione dei campionatori non è uniforme sul territorio.



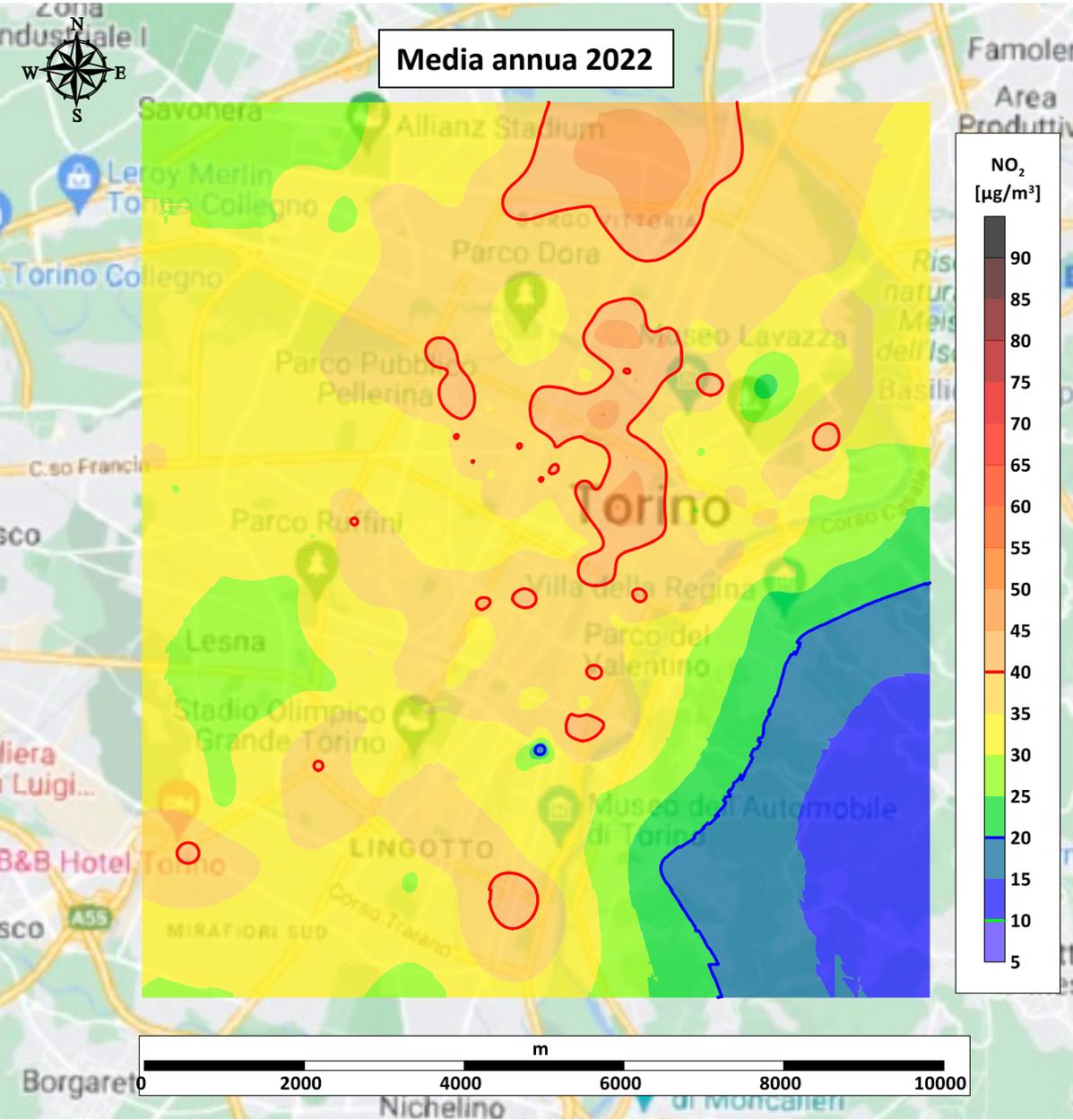
Media annua 2020



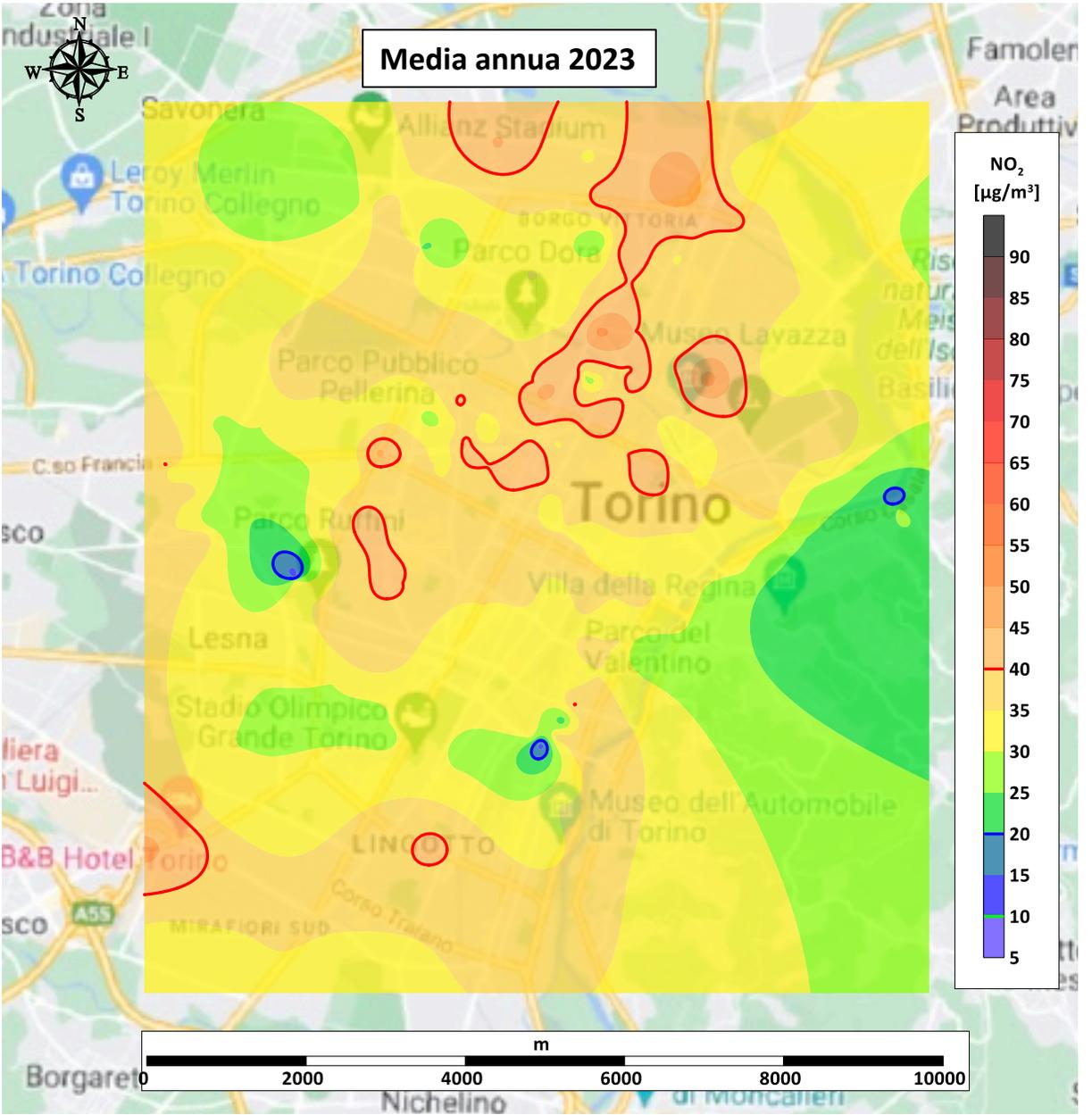
Media annua 2021



Media annua 2022



Media annua 2023



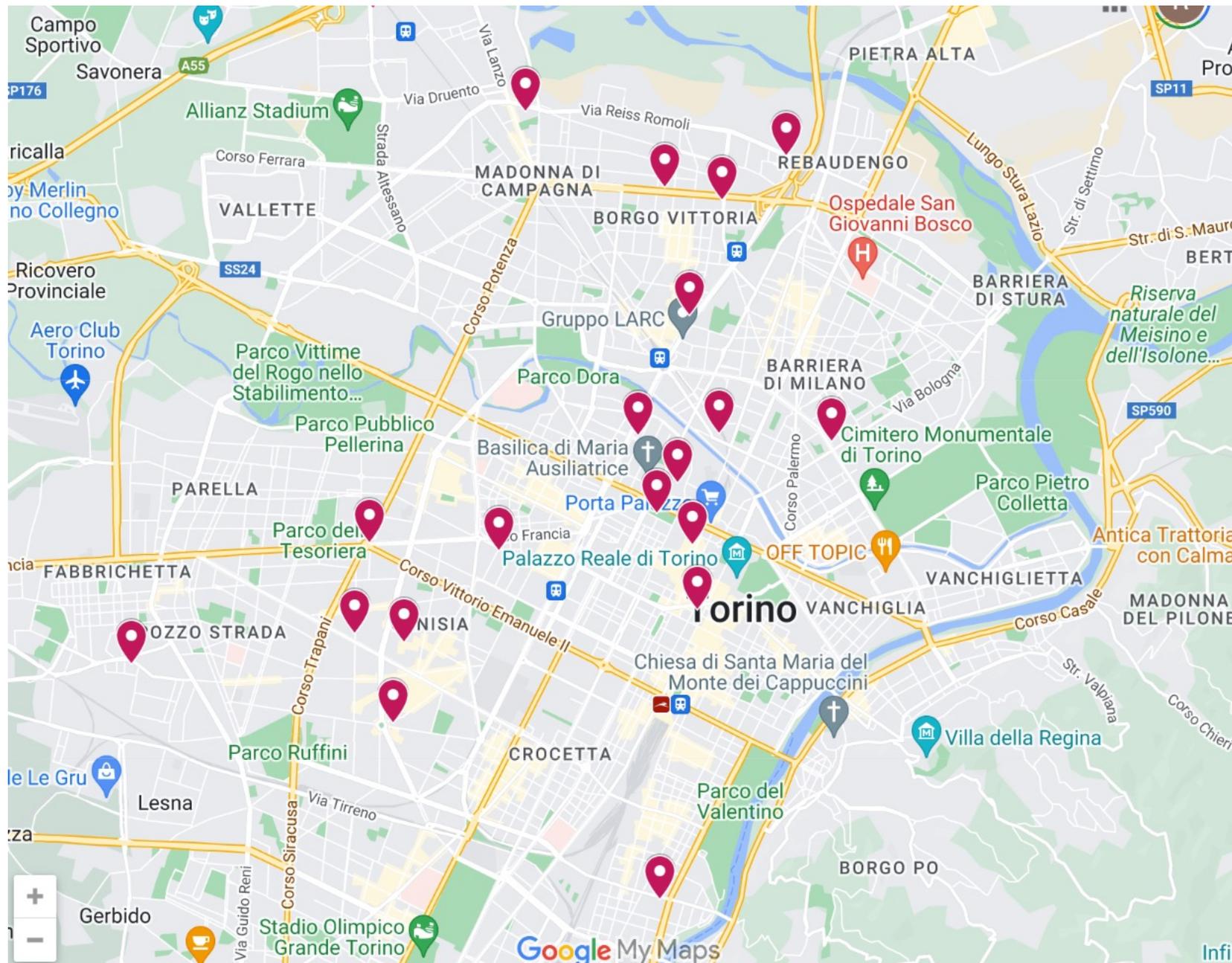


Scuola	Indirizzo	Concentrazione annua µg/m ³				
		2020	2021	2022	2023	Media
Danilo Dolci	Via Reiss Romoli 49	53,81	44,64	45,87	49,79	48,53
De Panis	Via Ala di Stura 23	53,29	44,62	48,62		48,84
M. Chagall	Via Cecchi 2	49,1	34,57	45,55	42,33	42,89
Parini	Corso Giulio Cesare 26		39,57	51,05	45,36	45,33
SS Natale	Piazza Rivoli	47,96	26,95		47,05	40,65
Umberto I	Via Bertola 10	43,77	40,91	51,04	38,00	43,43
Vittorio Alfieri	Corso Dante 80, Torino	49,04	44,6	41,69		45,11
Carlo Grassi	Via Paolo Veronese 305	58,42	44,09	33,93	45,73	45,54
Ciriè	Corso Ciriè 3		40,94	38,36	43,3	40,87
Santorre di Santarosa	Corso Peschiera 230	49,7	40,4	38,01	43,27	42,85
Radice	Corso Grosseto 112	47,67		40,33	42,32	43,44
G. Plana	Piazza di Robilant 5	48,82	43,31	37,95	41,9	43,00
Alda Merini	Via Giulio 30	42,19	38,39	45,12	38,90	41,15
Birago	Corso Novara 65	38,18	34,24	44,63		39,02
Millefonti	Corso Caduti sul lavoro 5	39,94		44,52	36,02	40,16
G.Peano	Corso Venezia 29	43,1	36,2	43,41		40,90
Battisti	Via Luserna di Rorà 14		42,01	34,18	36,66	37,62
Domenico Berti	Via Duchessa Jolanda 27	46,43	38,63	40,37	41,85	41,82
Pacchiotti Revel	Via Santa Chiara 12		41,23	41,27	36,43	39,64
A. Steiner	Via Monginevro 291	37,22	41,98	32,39	33,07	36,17

L'analisi sistematica sulle scuole ha coperto 4 anni.

La tabella mostra i valori delle scuole che almeno una volta sono state tra le 10 peggiori misurate.

I valori medi mostrano come 16 tra le 20 scuole selezionate abbiano valori medi superiori ai limiti di legge e quattro volte i criteri dell'OMS.

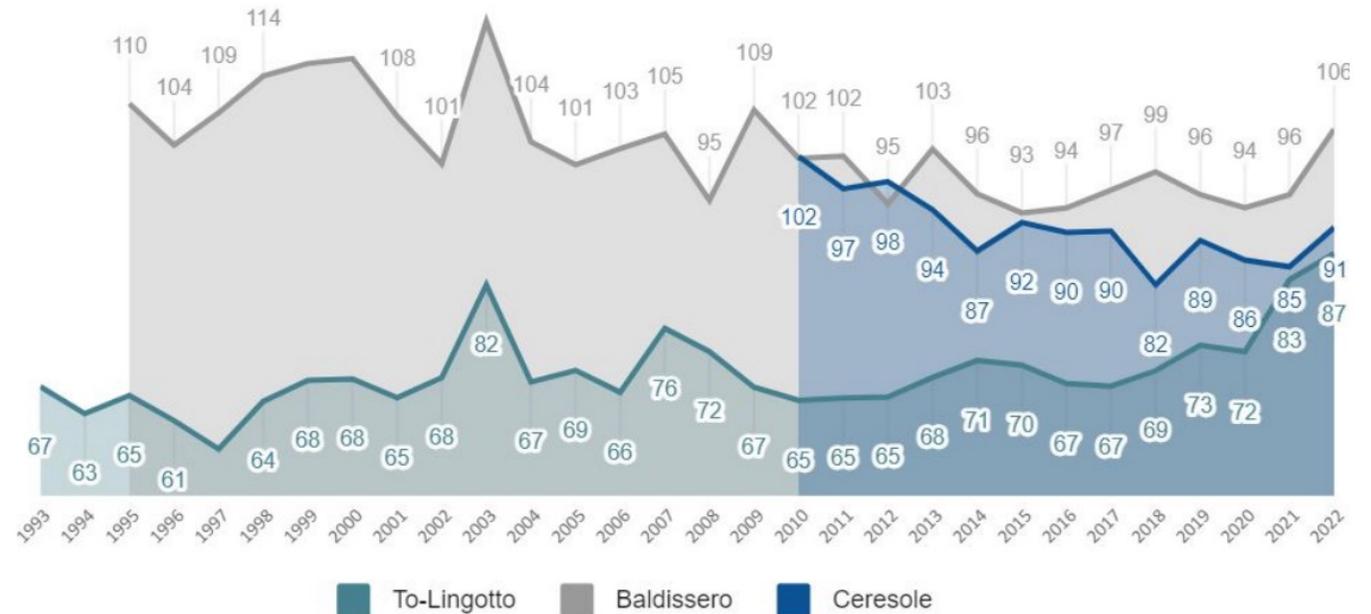
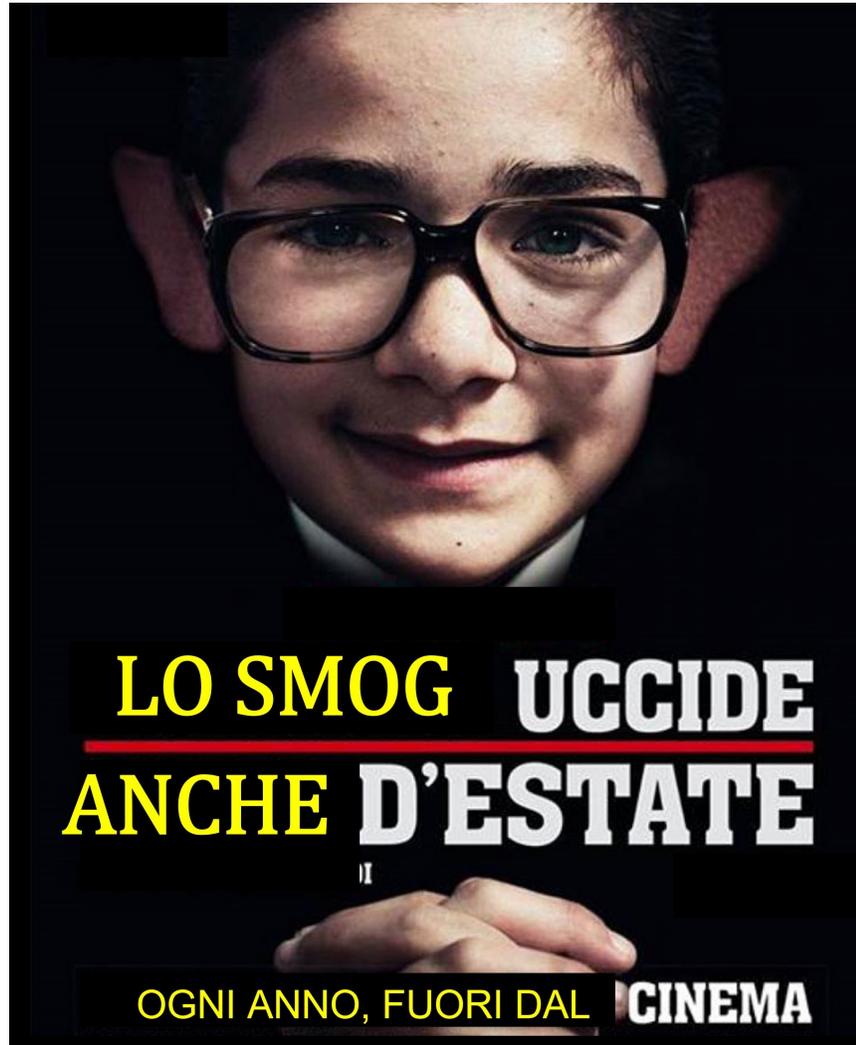


La distribuzione geografica delle scuole che sistematicamente superano i valori limite riflette la situazione generale, con una concentrazione a Torino nord ed in prossimità delle aree a maggiore densità di traffico. L'inquinamento atmosferico quindi colpisce in modo più marcato i quartieri più poveri della città, ed aggiunge un ulteriore elemento di ingiustizia sociale.



E adesso?

Ci occuperemo dell'ozono





www.torinorespira.it

www.facebook.com/ComitatoTorinoRespira/