

## ***Campagna 2019 “Quanto è pesa l’aria a scuola”***

### ***Rete Aria Pesa e Rete Comitati Genitori***

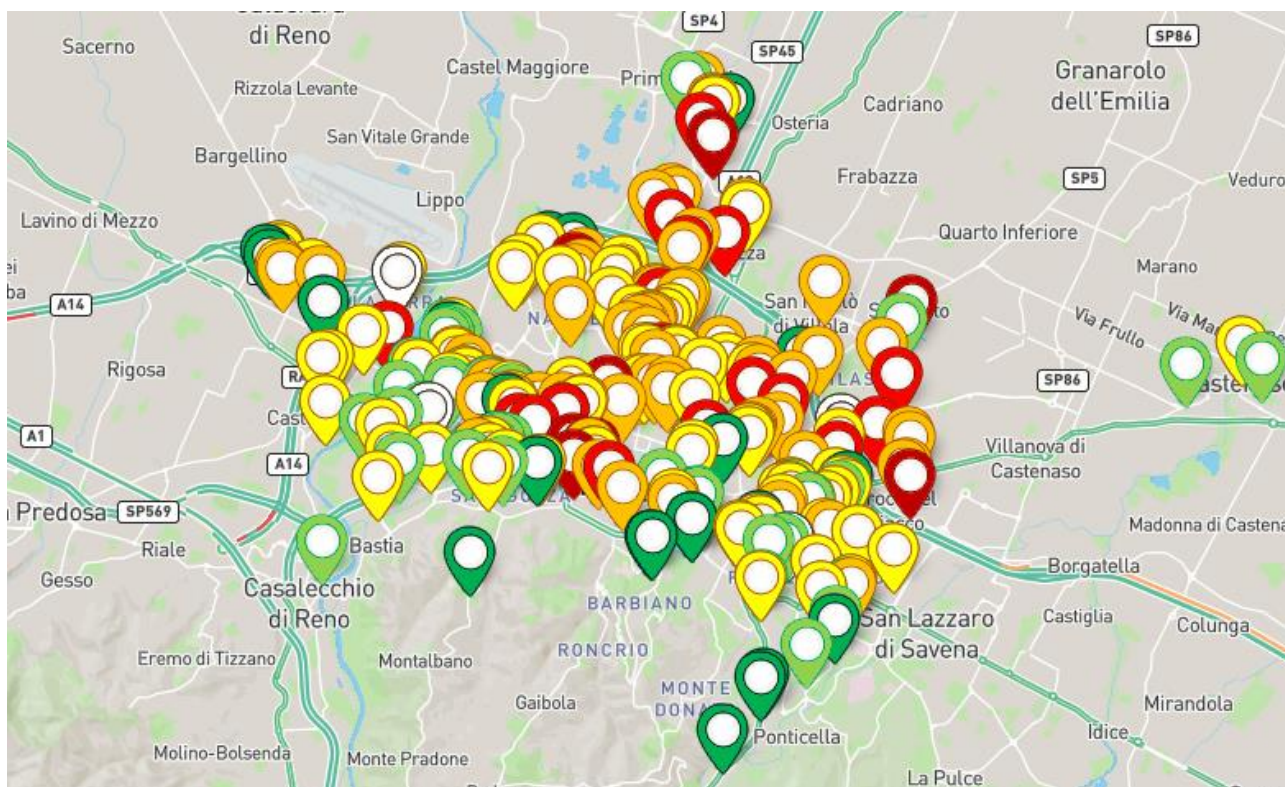
La campagna è stata organizzata in collaborazione fra la rete civica Aria Pesa che è composta da associazioni e comitati di cittadini bolognesi, uniti dalla vocazione alla difesa del territorio, dell’ambiente e della salute, e dalla Rete dei Comitati Genitori. La campagna è autorganizzata e autofinanziata e lavora in completa autonomia dalle istituzioni. Le campagne di Aria Pesa si avvalgono di un coordinamento scientifico che ne valida le metodologie e cura la presentazione dei dati e si ispira ai principi della “citizen science” e della scienza di comunità.

### ***Sintesi dei risultati dei rilevamenti 16/10/2018-13/11/2018***

La campagna è stata effettuata con campionatori passivi dotati di un adsorbitore di NO<sub>2</sub> che è stato poi analizzato da laboratorio certificato. Gli NO<sub>2</sub> sono stati scelti in quanto rappresentativi delle emissioni dal traffico. Circa i 2/3 dell’NO<sub>2</sub> nella città metropolitana derivano da traffico e questa percentuale sale ulteriormente a circa 3/4 nel comune urbana). Inoltre il periodo scelto si è caratterizzato per la quasi totale assenza di altre fonti essendo precedente all’arrivo delle temperature invernali.

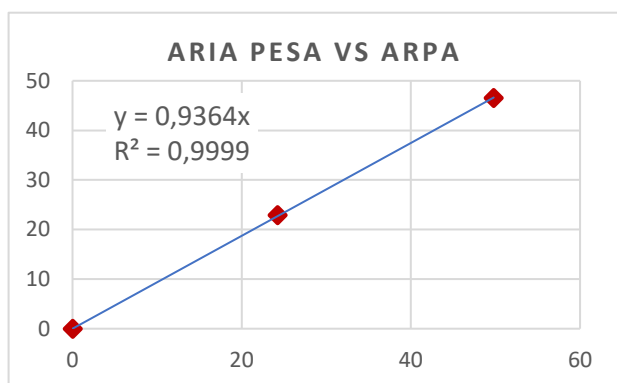
L’interesse dell’NO<sub>2</sub> risiede nel fatto che varia in modo significativo da zona a zona con processi chimici complessi. L’NO<sub>2</sub> è inoltre responsabile della formazione del particolato secondario ed entra nel ciclo di produzione dell’ozono, fenomeno molto significativo nel periodo estivo.

Per la campagna Quanto è pesa l’Aria a scuola sono stati posizionati 250 campionatori e si sono ottenuti 238 campionatori validi e 215 presenti nelle scuole. 8 campionatori sono stati invece posti presso le centraline Arpa (che ringraziamo per la collaborazione) di Piazza di Porta san Felice e Giardini Margherita.



## Procedura per l'analisi dei dati e definizione delle fasce di colori e dei riferimenti della misura

La procedura di analisi utilizzata è analoga alla campagna precedente, ciò permette una facile inquadramento dei risultati a chi ha già avuto conoscenza dei nostri risultati. Usando gli stessi campionatori passivi posizionati nelle scuole, si sono rilevati i valori di NO<sub>2</sub> in corrispondenza delle stazioni di rilevamento Arpae di Porta San Felice e dei Giardini Margherita. Si è quindi verificato che la media dei valori delle centraline di questi due siti fossero proporzionali ai valori ottenuti dalle centraline arpa.



	Ariapesa mg/m <sup>3</sup>	Arpa mg/m <sup>3</sup>
origine	0	0
G. Margherita	24,24	22,91
Porta S. felice	49,79	46,52

I dati risultano avere una ottima precisione come si vede dalla retta che permette di evidenziare come siano proporzionali al valore di arpa. E la distanza dai dati misurati da arpa nel periodo ci permette di dire che in questo caso i rilevatori hanno anche una buona accuratezza (differendo dai valori Arpa di circa il 7%). Tuttavia l'errore della misura fornito dal laboratorio di analisi è pari al 9%.

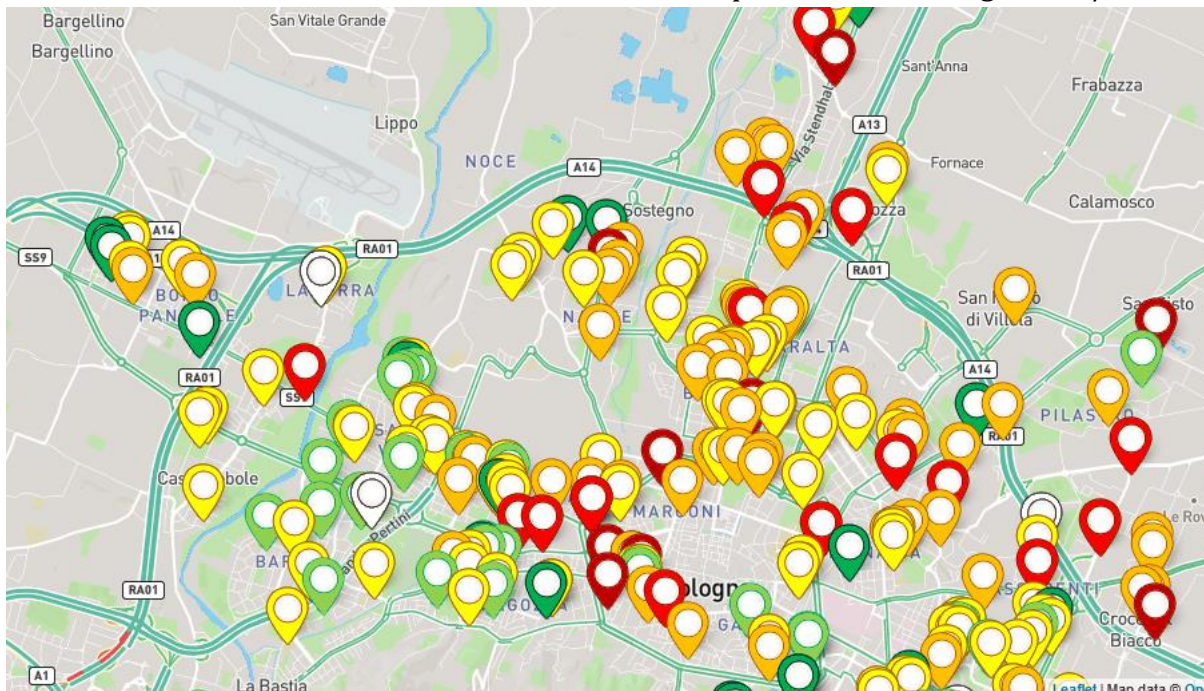
Si sono quindi suddivisi i valori di riferimento in 6 fasce omogenee di concentrazione che hanno ampiezza doppia dell'errore ( $\pm 10\%$ ).

Per definire una corrispondenza fra il valore dei campionatori e il limite di legge si è tenuto conto che la stazione Arpae di Porta San Felice nel 2018 ha superato del 22,5% il limite di legge della concentrazione annuale di NO<sub>2</sub> (49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  su un massimo di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Questa percentuale che definisce la differenza con il valore di Porta San Felice è stata assunta come riferimento per definire il valore equivalente ai limiti di legge per i campionatori Aria Pesa. Di seguito riportiamo il valore minimo e massimo delle fasce e una scala colori che sarà la stessa riportata sulla mappa e sul sito: [ariapesa.org](http://ariapesa.org).

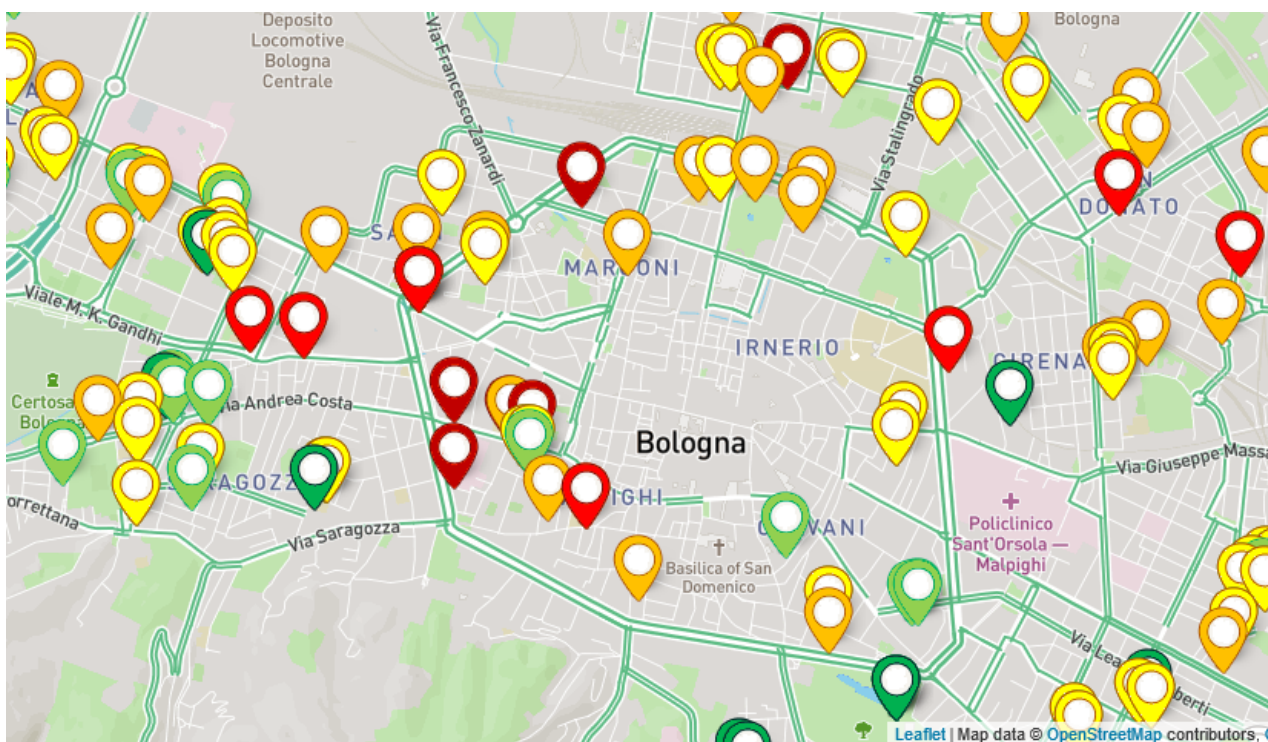
- Aria pessima, **peggiore di Piazza di Porta san Felice** (maggiore di 54,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Aria simile a P.zza di Porta San Felice **sopra i limiti di legge** (tra 44 e 54,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- **Aria con valori intorno ai limiti di legge** ( tra 36,5 e 43,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Aria mediocre, peggiore dei Giardini Margherita (tra 29,8 e 36,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Aria simile ai Giardini Margherita (tra 24,3 e 29,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Aria migliore dei Giardini Margherita (minore di 24,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## Mappe

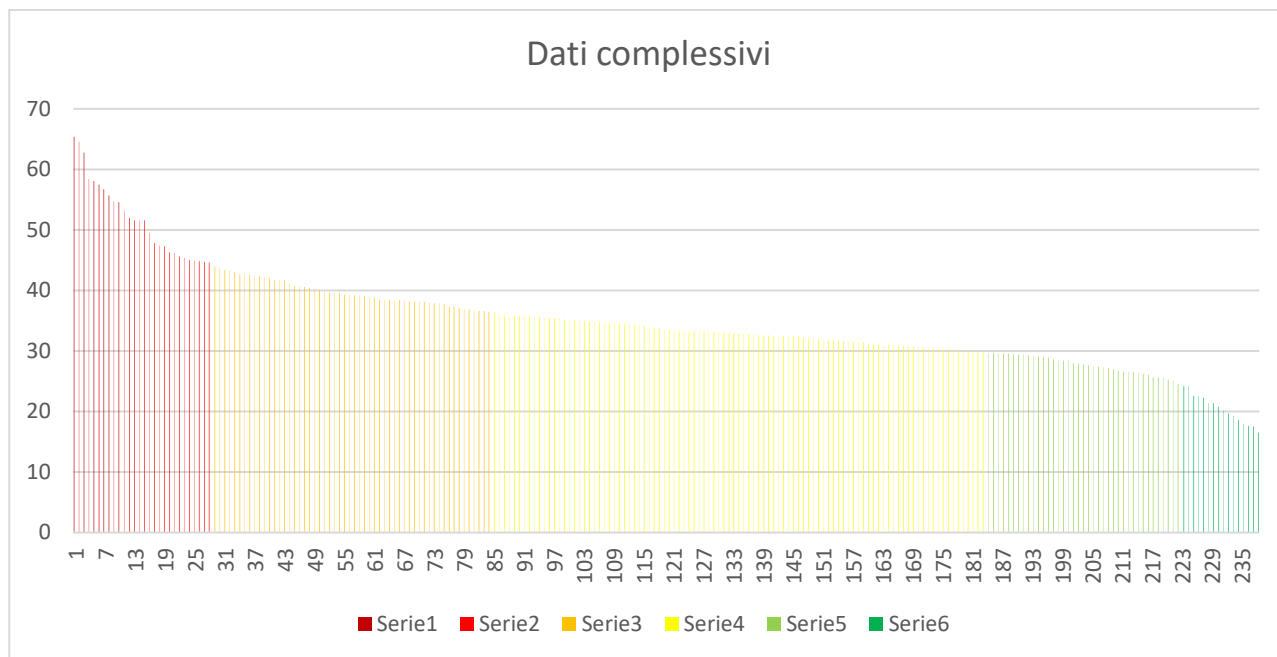
Alcune zone di alte concentrazione sono visibili nella parte dell'asse tangenziale/autostrade



Allargando l'ingrandimento si può notare alcune zone critiche. In particolare risulta critica la zona di via sant'Isaia, alcune zone dei viali, via Sabotino e alcune zone periferiche che avevano dato pessimi risultati anche nella prima rilevazione: Corticella, San donato, Massarenti.



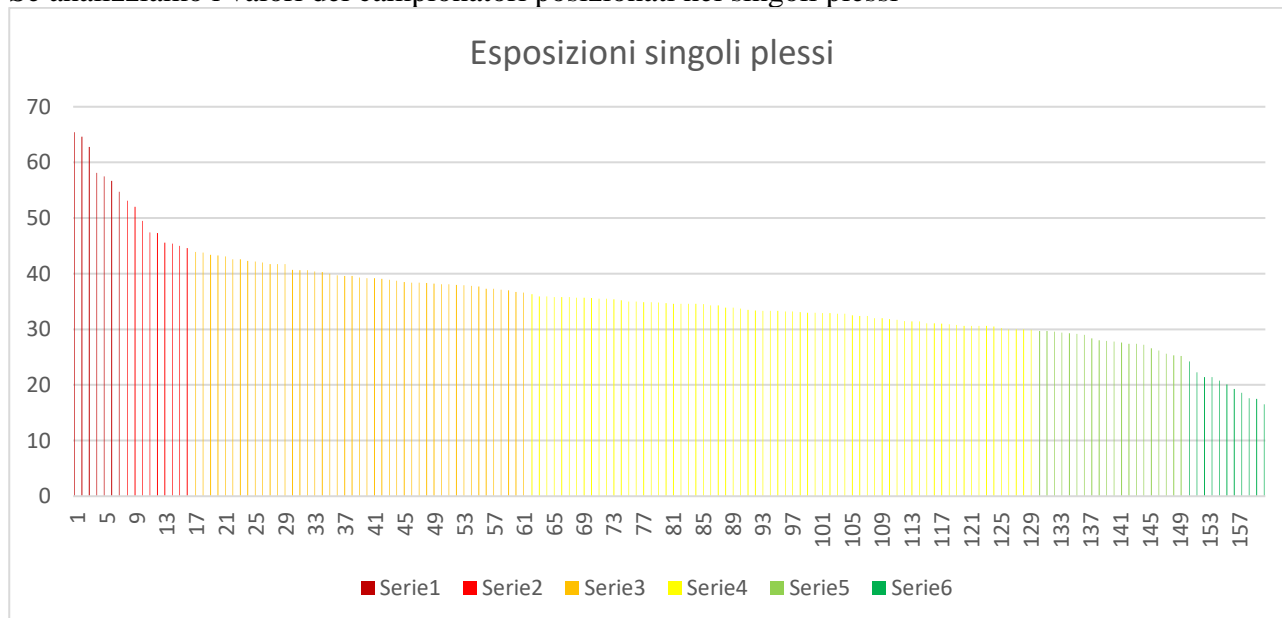
## Dati della campagna di aria pesa scuole



Sono stati analizzati 238 campionatori, di questi 23 sono stati posizionati in contesti urbani non scolastici e 215 in contesti scolastici. Complessivamente oltre il 10% ha dato valori uguali o superiori a quelli di Porta San Felice, il 35% ha dato valori intorno o superiore a quella che è la fascia corrispondente al limite di legge.

### Analisi delle scuole/istituti

Se analizziamo i valori dei campionatori posizionati nei singoli plessi



7 campionatori posti nelle scuole superano di almeno il 10% i valori ottenuti per Porta San Felice, complessivamente il 10% ha dato valori uguali o superiori a porta San Felice (corrispondenti a 16 campionatori).

Abbiamo valutato i numeri degli studenti che frequentano questi plessi (13 su 16) pari ad oltre 4500 studenti. In particolare sono esposti oltre 1047 bambini di cui oltre 600 nella fascia 0-6 anni.

Inoltre ci sono il 30% dei plessi che hanno almeno un campionario nella fascia intorno ai limiti di legge. Di queste non abbiamo dati completi sulle frequentazioni. In ogni modo analizzando circa il

70% di esse notiamo che sono frequentati da circa 6000 studenti e che circa 4500 sono bambini di cui 2700 quelli che frequentano nidi o scuole dell'infanzia.

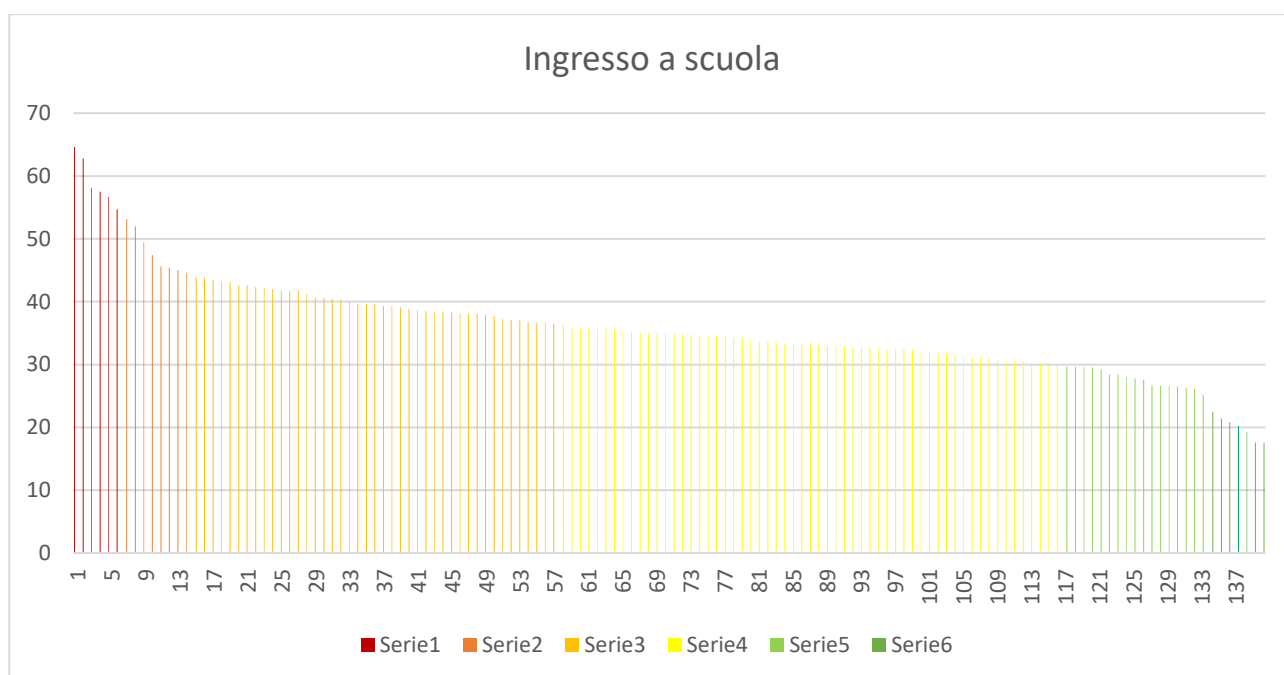
In totale ci sono 62 siti intorno o oltre la fascia corrispondente al limite di legge. Quindi quasi il 40% delle scuole si trovano nella fascia ad alto contenuto di NO<sub>2</sub>. I dati sul numero di alunni del 70% delle scuole che sono esposti alti livelli di NO<sub>2</sub> indicano oltre 10 mila studenti e 5000 bambini (il numero è maggiore in quanto per 20 scuole non è reperibile online il numero di studenti/alunni).

### Ingressi delle scuole

Un'ulteriore analisi può essere svolta suddividendo i campionatori posti all'ingresso con quelli posti nei cortili o nei giardini delle scuole.

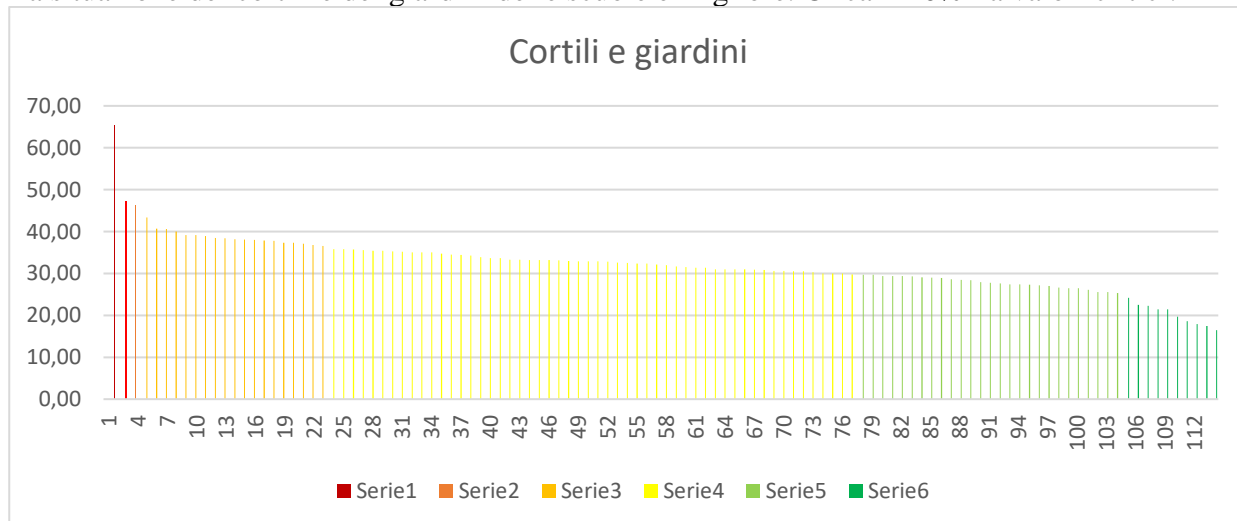
Sono stati posti 140 campionatori all'ingresso delle scuole. Il 10% ha dato valori pari o superiori a porta san felice e il 30% ha dato valori intorno a quelli calcolati per i limiti di legge.

La situazione degli ingressi essendo spesso più vicine a strade trafficate è leggermente peggiore della media dei campionatori



### Cortili delle scuole

La situazione dei cortili e dei giardini delle scuole è migliore. Circa il 20% ha valori critici.



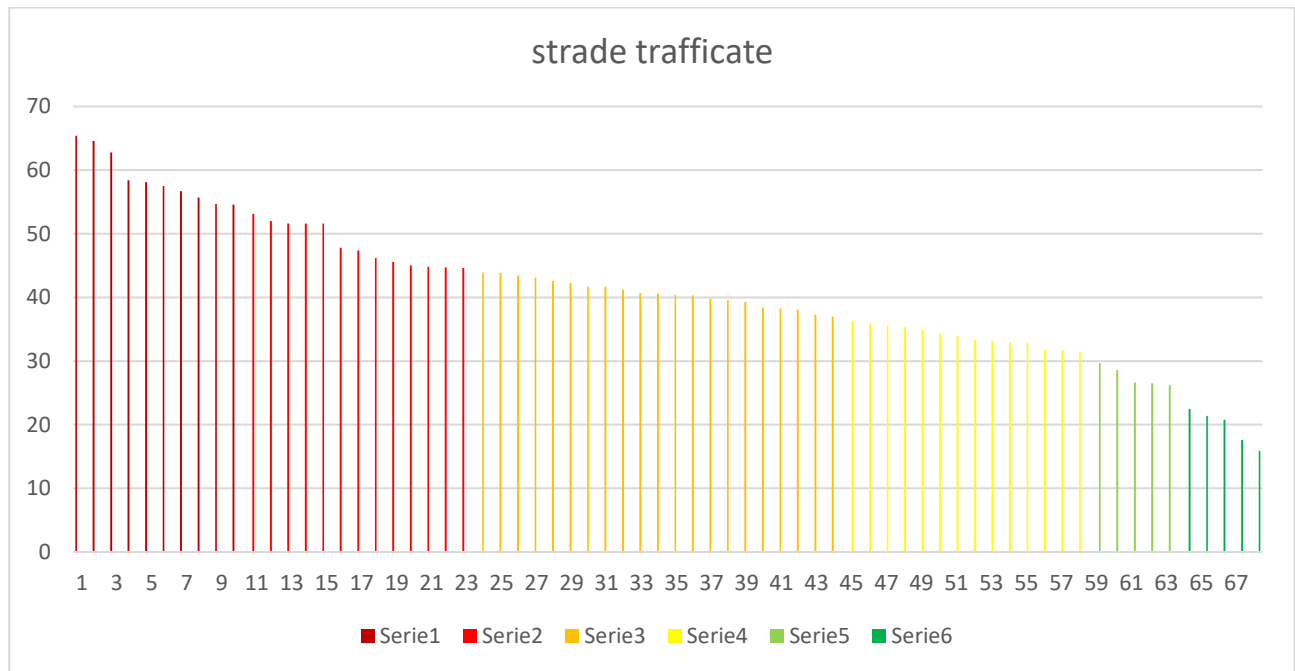
### Scuole con campionatori multipli

Combinando questi risultati si evince che ci sono circa il 10% delle scuole che hanno sistemato almeno due campionatori, che hanno entrambi valori critici.

### Analisi del contesto

Analogamente a quanto fatto nella prima campagna di aria pesa, la qualità dell'aria è stata analizzata in funzione di meta dati di contesto.

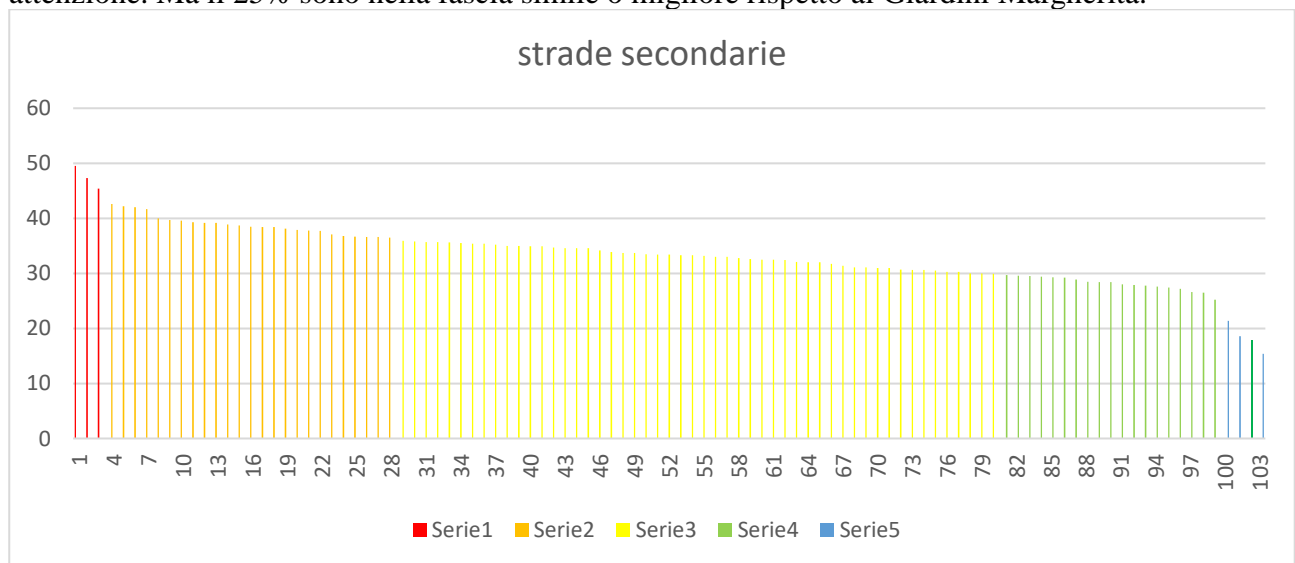
### Strade Trafficate



Se analizziamo le strade trafficate abbiamo ancora una conferma che oltre 1/3 dei campionatori dà valori equivalenti o peggiori di Porta San Felice e circa 2/3 (65%) dei campionatori posti in prossimità di strade trafficate si trova in condizioni di essere intorno o superiore ai limiti di legge.

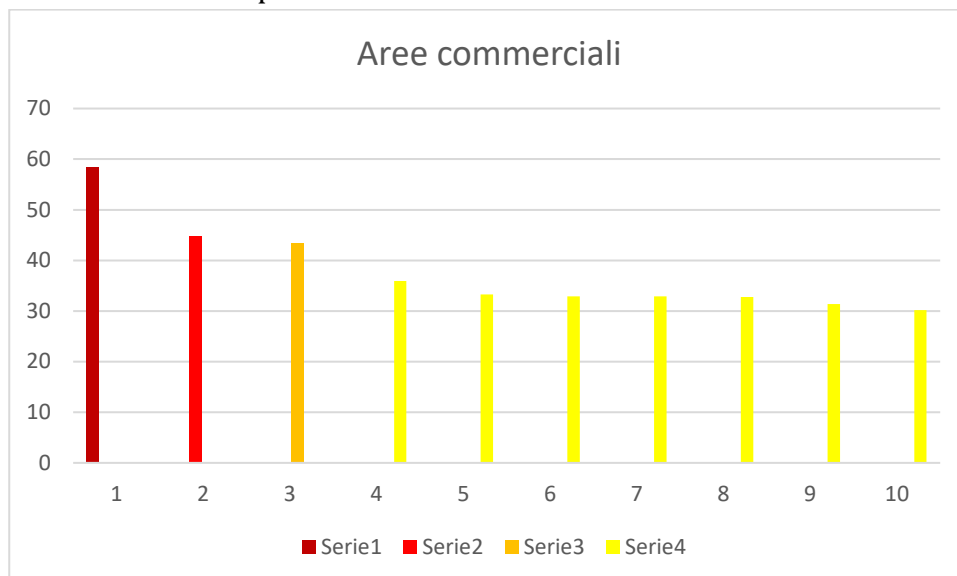
### Strade Secondarie

Circa il 25% delle strade secondarie ha valori intorno al limite di legge. Solo il 3% ha valori simili a Porta San Felice e nessuno nella fascia superiore. Molti campionatori sono nella fascia di attenzione. Ma il 25% sono nella fascia simile o migliore rispetto ai Giardini Margherita.



## Prossimità di aree commerciali

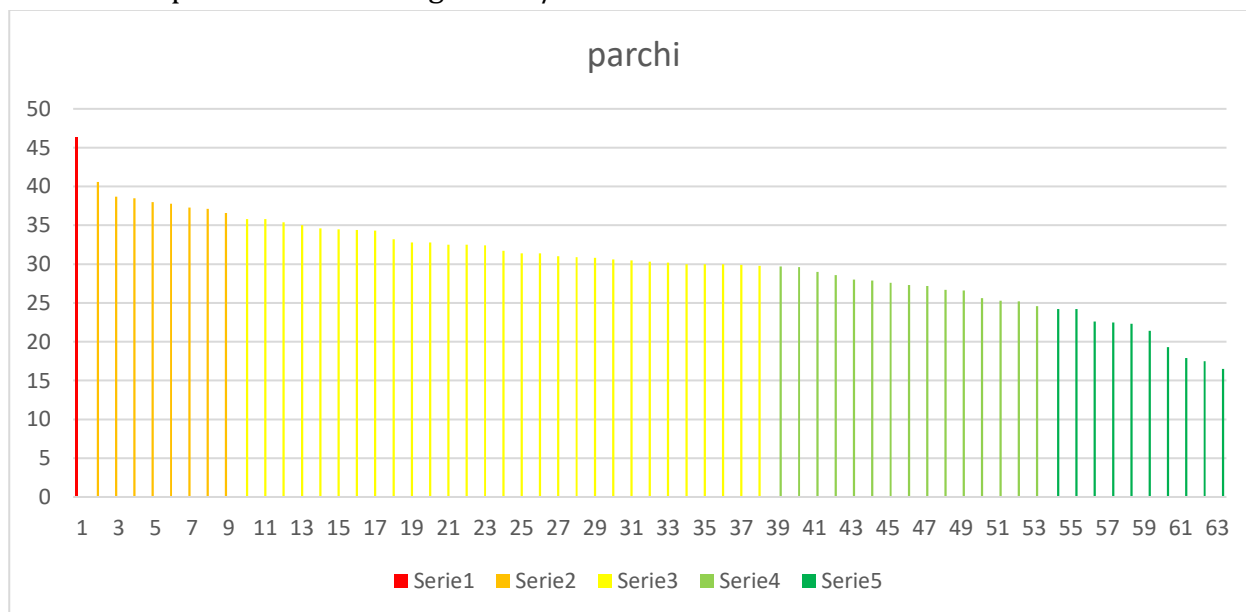
Una decina di campionatori avevano in vicinanza un centro commerciale.



Si nota come nessuno dei campionatori ha valori di aria buona e circa il 30% ha valori critici. Bisogna quindi porre particolare attenzione quando si costruisce un centro commerciale vicino ad una scuola.

## Parchi e giardini

Diversamente dalla prossimità ad aree commerciali la presenza di parchi migliora le condizioni dell'aria, con oltre il 40% dei rivelatori con aria buona che ha un solo campionario con aria simile a quella di Porta san Felice e il 12% dei campionatori con valori intorno a quelli calcolati per il limite di legge. I peggiori campionatori sono nelle zone vicine ad aree ad altro traffico e in particolare alla tangenziale/autostrade.



**Rete Aria Pesa:** <https://ariapesa.org/>, Facebook: <https://www.facebook.com/AriaPesa/> E-mail: [info@ariapesa.org](mailto:info@ariapesa.org)

**La rete dei comitati genitori di Bologna,** E-mail: [retegenitoribologna@gmail.com](mailto:retegenitoribologna@gmail.com)

Coordinatore scientifico Francesco Basile Univ di Bologna Dip Chimica Industriale [f.basile@unibo.it](mailto:f.basile@unibo.it)

Mappe Floriano Lapolla,

Dati e Campagna: Luca Tassinari, Chiaraluce Marini, Cosmo Modugno, Giulio Mannino, Eleonora Foschi, Giulia de Luca, Marzia Pesce Daria Prandstraller, Fiorenzo Fiorito, Claudio Borgatti.