

“L’inquinamento ambientale in Toscana”

Andrea Poggi - ARPAT

Convegno OMCeO Firenze
MEDICO ED AMBIENTE: UN IMPEGNO
NON PIU' RINVIABILE

Di cosa parliamo

- Una selezione **personale** dei temi di rilievo dal punto di vista della esposizione a fattori di rischio per la salute
- riferito alla Toscana ma con una forte distorsione fiorentina;
- qualche fatto e numeri eventuali per inquadrare il problema ed evidenziare gli spazi di azione lato sanitario.

Di cosa parliamo

Temi trattati

- Inquinamento delle falde
- Qualità dell'aria
- Fitofarmaci nella acque destinate ad acquedotti
- Rumore
- Radon

bonifiche

SUOLO

Annuario 2022 dei dati ambientali della Toscana

BONIFICHE



4.883

Numero di siti interessati da
procedimento di bonifica



18.316 ettari

Superficie dei siti interessati
da procedimento di bonifica



21,2 siti per 100 km²

Densità dei siti interessati
da procedimento di bonifica

Percentuale del **numero**
dei siti interessati da
procedimento di bonifica



■ Siti attivi

■ Siti chiusi per non
necessità di intervento

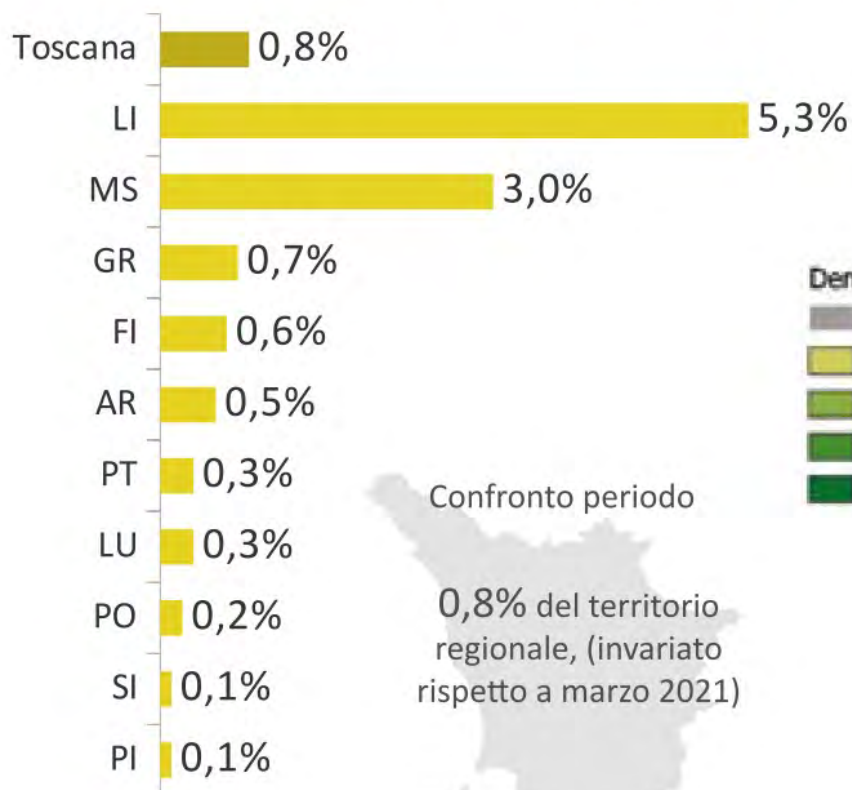
■ Siti chiusi con certificazione
di avvenuto intervento

Percentuale della **superficie**
dei siti interessati da
procedimento di bonifica

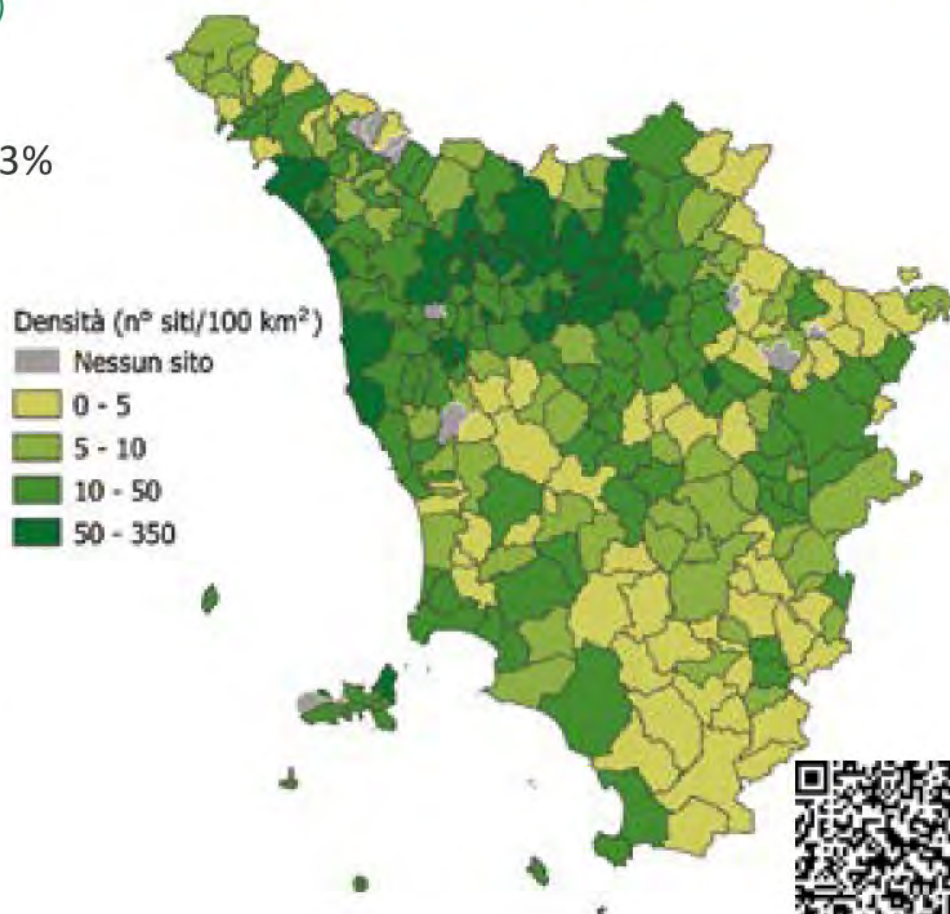


bonifiche

Percentuale della superficie dei siti di bonifica
rispetto al territorio regionale e provinciale (marzo 2022)



Densità dei siti di bonifica a livello comunale (marzo 2022)



Inquinamento falda

Aree con inquinamento diffuso accertato (PRB vigente)

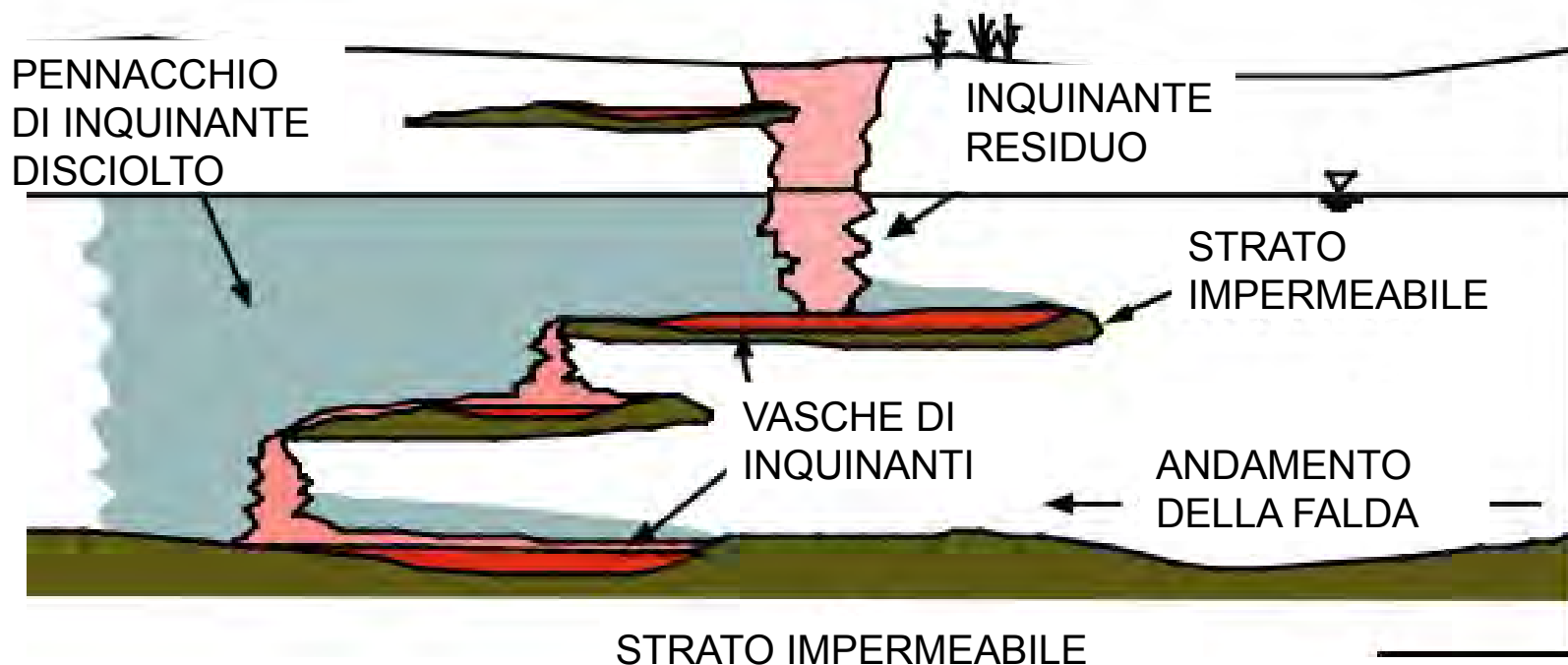
Provincia	Comuni	Inquinanti	Matrice
Prato	Prato e Montemurlo	Organoalogenati	Falda
Firenze	S. Piero a Sieve e Scarperia (Loc. Pianvallico – Ex FI021)	Organoalogenati	Falda
Livorno	Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona e Castagneto Carducci	Cromo	Falda

Inquinamento falda

Aree con segnalazioni di inquinamento diffuso da assoggettare a verifica			
Provincia	Comune/i	Inquinanti	Matrice
Firenze	Firenze	Nichel	Falda
Firenze	Firenze	Organoalogenati	Falda
Firenze	Firenze, Sesto F.no e Campi B.	Organoalogenati	Falda
Firenze	Campi B. - Loc. Capalle	Organoalogenati	Falda
Firenze	Campi B. - Loc. Cetino	Organoalogenati	Falda
Firenze	Signa	Organoalogenati	Falda
Firenze	Empoli	Idrocarburi	Falda
Firenze	Empoli	Cloruro di vinile	Falda
Firenze	Scandicci	Organoalogenati	Falda
Firenze	Valdelsa	Ferro, manganese e solfati	Falda
Pisa	Valdarno inferiore	Arsenico e Cromo	Falda
Arezzo	Arezzo, Loc. San Zeno	Organoalogenati	Falda
Arezzo	Arezzo - Loc. Quarata	Idrocarburi	Falda
Arezzo	Laterina	Organoalogenati	Falda
Livorno	Piombino	Mercurio	Falda
Lucca	Lucca, Capannori e Porcari	Organolaogenati	Falda

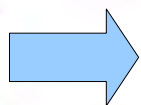
Organoalogenati

MIGRAZIONE NELLA FALDA



FORMAZIONE DEL CLORURO DI VINILE MONOMERO (CVM)

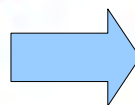
PERCLOROETILENE
(PCE)



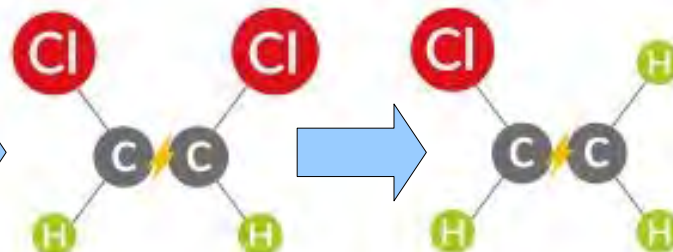
TRICLOROETILENE
O TRIELINA
(TCE)



1,2-DICLOROETILENE
(DCE)



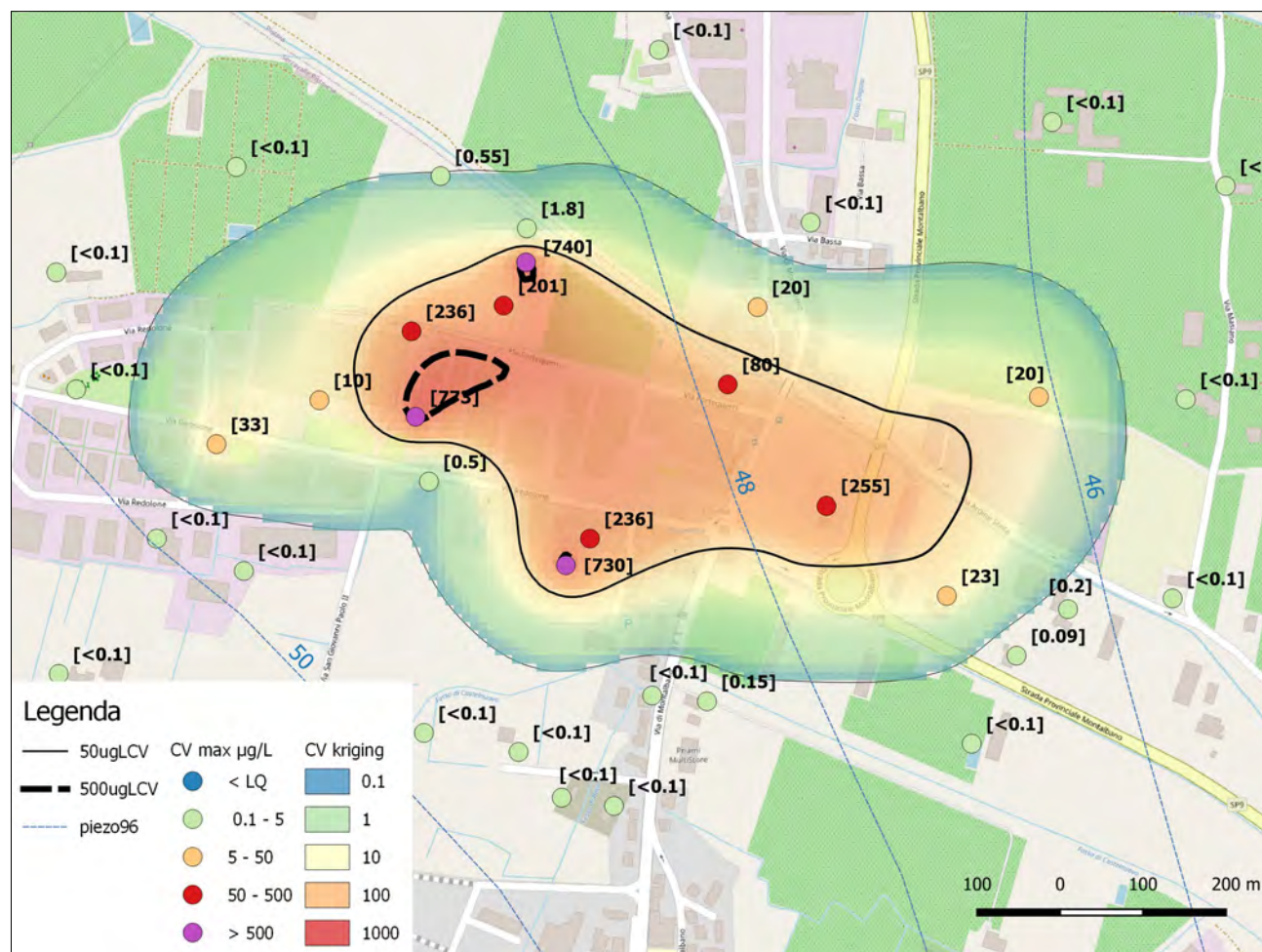
CLORURO DI VINILE
MONOMERO
(CVM)



Serravalle Pistoiese (Redolone)

Elaborazioni geostatistiche

- Mappa del pennacchio di contaminazione in CVM;
- Determinazione isocone per la CSC di $0,5 \mu\text{g/L}$, per la soglia identificata come "nucleo del pennacchio" di $50 \mu\text{g/L}$ e per area di potenziale accumulo ($500 \mu\text{g/L}$).



Evoluzione temporale contaminazione – Pozzo 1 MAT-P281

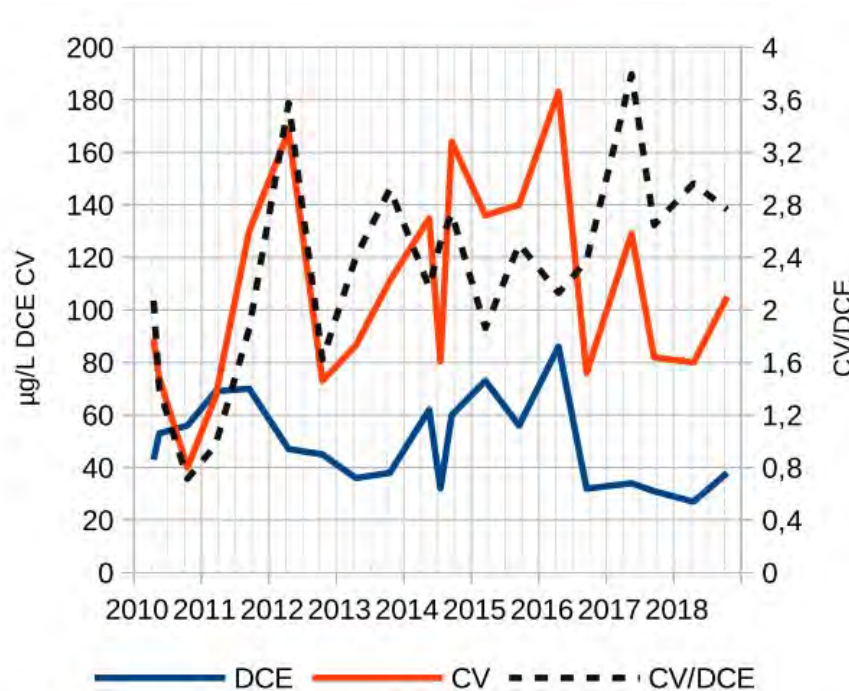


Figura 8: trend CV/DCE al pozzo 1 MAT-P281

- Rapporto cloruro di vinile/1,2-dicloroetilene (CV/DCE) mostra degradazione della contaminazione per dechlorinazione riduttiva da sostanza di origine (trielina);
- Generale incremento delle concentrazioni in CVM nei pozzi che risenti della stagionalità;

Pozzo 1 - Redolone

Pozzo 1	80	105	110	31,5	117	65	150	99
---------	----	-----	-----	------	-----	----	-----	----

Cloruro di vinile (CVM) in falda area di Monsummano Terme (PT) – Primi risultati

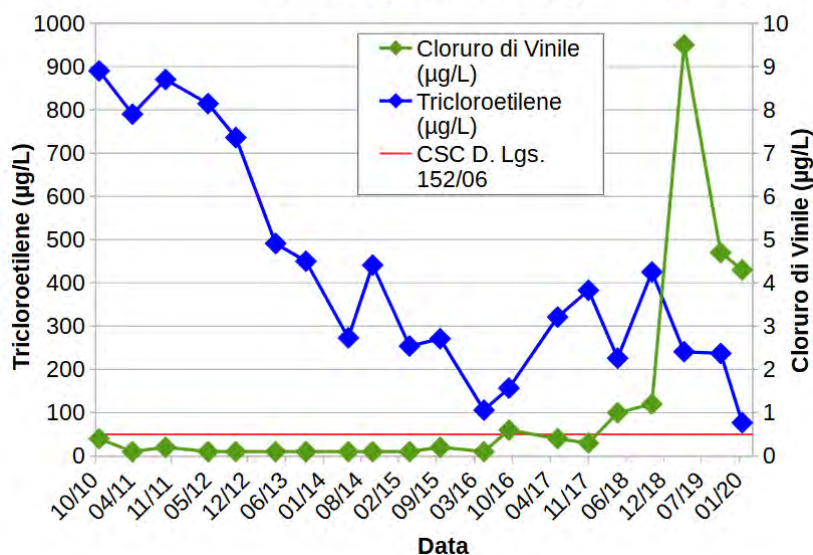
- Contaminazione da Tricloroetilene in falda e nel Fosso Candalla;
- Fosso Candalla come probabile veicolo di contaminazione come mostra l'ubicazione dei pozzi contaminati (CVM > 0,5 µg/L) intorno al Candalla;
- Campionati più di 30 pozzi e il F. Candalla in diversi punti;
- Meno evidente rispetto all'area del Redolone la degradazione della contaminazione a causa di falda non in conduzioni riducenti.



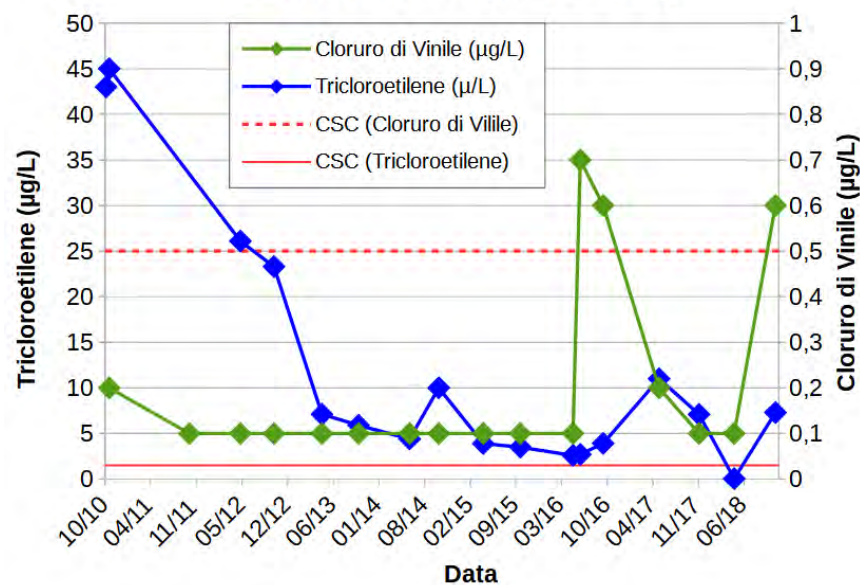
Evoluzione temporale contaminazione – prime evidenze

- Contaminazione storica;
- Degradazione della contaminazione da tricoloroetilene a cloruro di vinile meno evidente rispetto all'area del Redolone a causa di falda non in conduzioni riducenti.

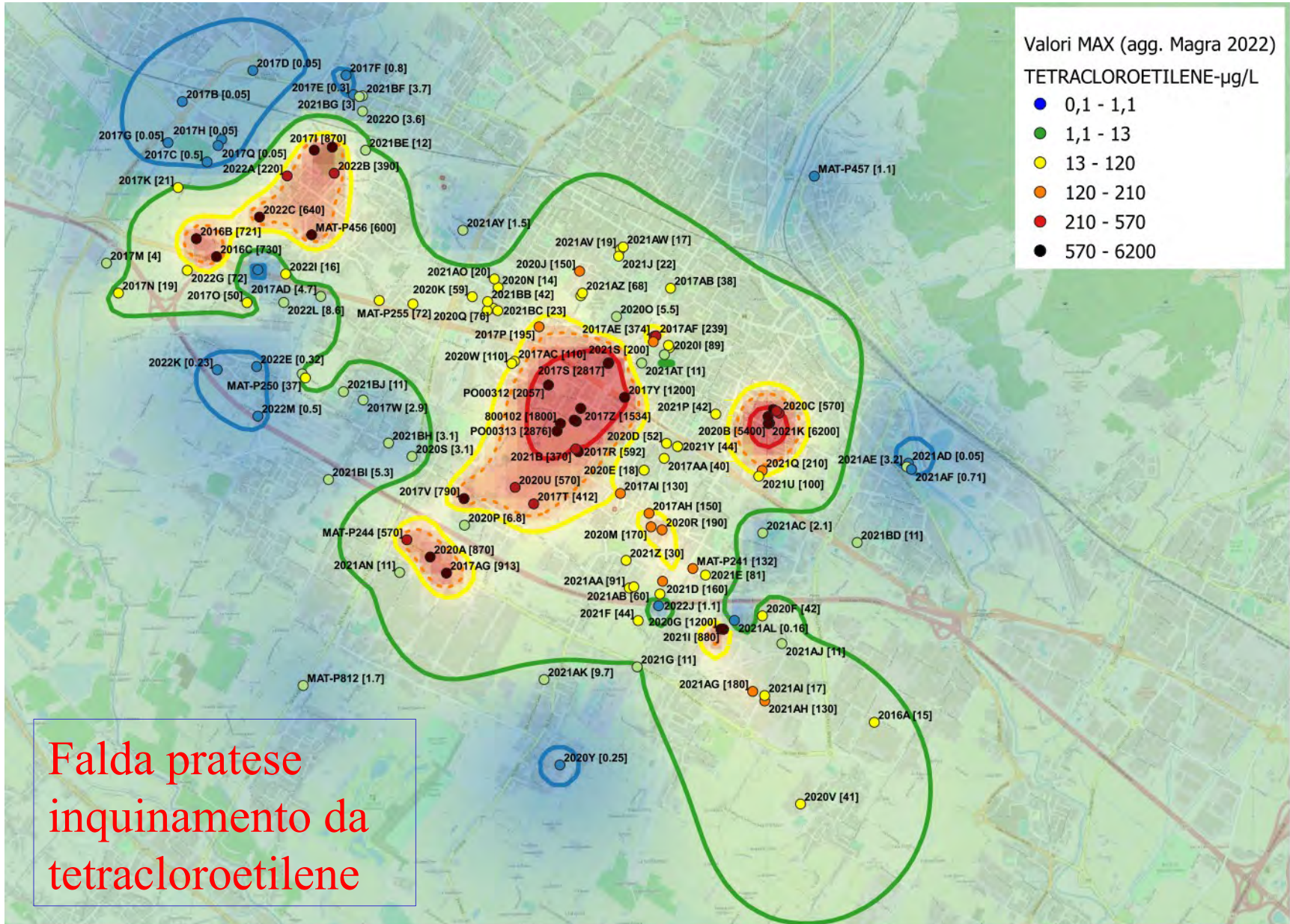
Pozzo Spartitraffico (MAT-P362)



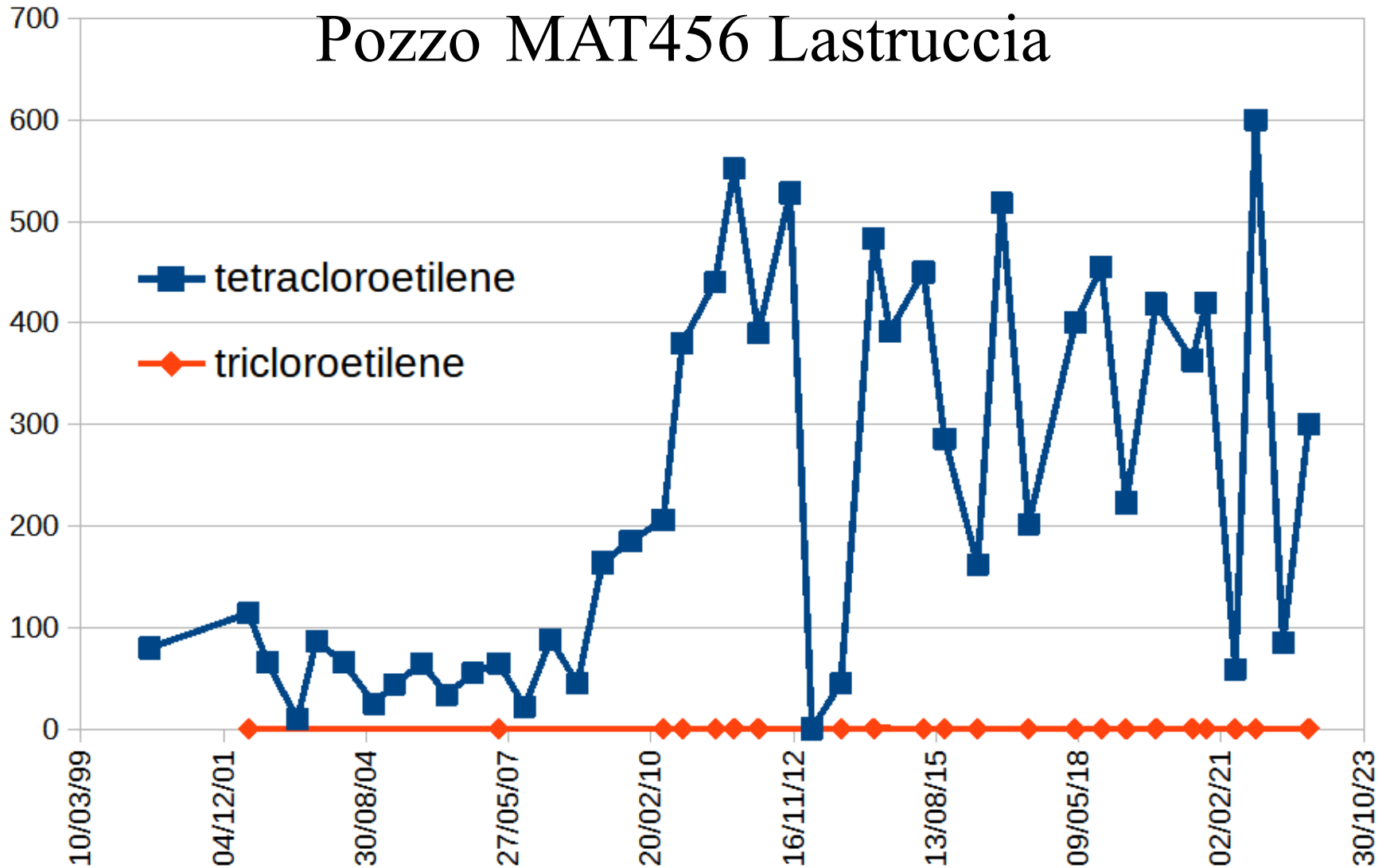
Pozzo Pretura (MAT-P270)



Inquinamento falda



Inquinamento falda Pratese



Inquinamento falda pratese

- Inquinamento diffuso riconosciuto dalla provincia PO fin dal 2011;
- piano di gestione ancora assente;
- tavolo tecnico c/o Regione Toscana insediato nel 2021;
- indagini ASL su impatti sanitari;
- indagini ARPAT sui punti caldi;
- verifiche richieste sul sottosuolo e impianti alle aziende AIA nella zone calde;

Inquinamento falda pratese

verifiche ASL in corso

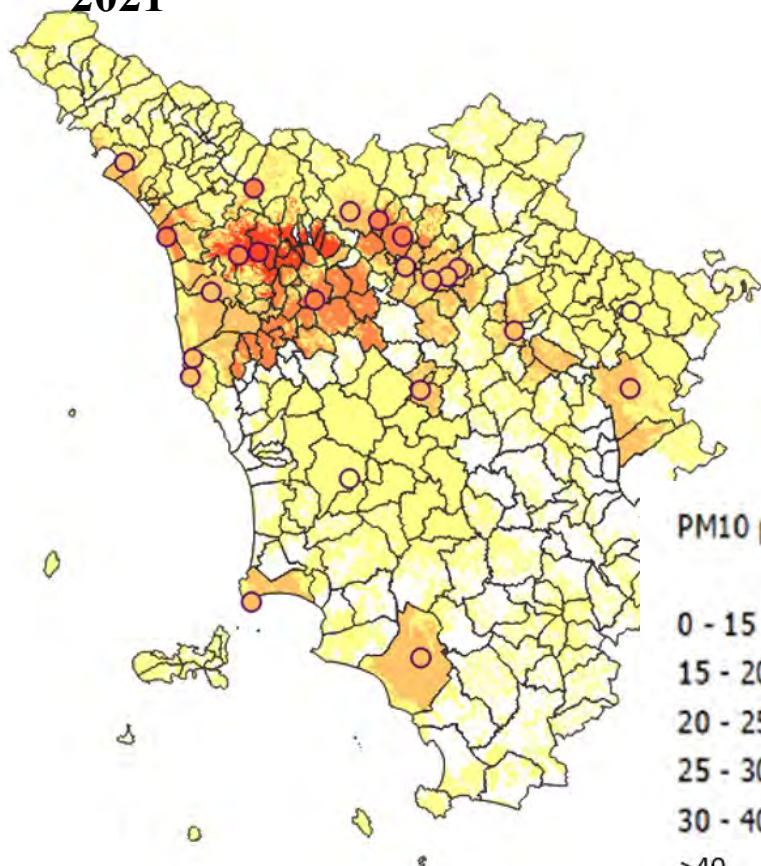
- Verifiche esposizioni lavoratori:
(monitoraggio biologico- dosimetria – VR)
- monitoraggio indoor luoghi di vita (scuole;
centri commerciali);
- Verifica utilizzo pozzi nell'area a maggior
contaminazione;
- Verifiche sull'uso dei pozzi con situazioni
segnalate «sospette»;

Falda: spunti di riflessione

- Uso consapevole dei pozzi privati?
- Vigilanza sull'uso adeguata ai rischi?
- Informazione ambientale al pubblico sufficiente?
- Urgente concludere la definizione delle aree, ad inquinamento diffuso e dei relativi criteri di utilizzo
- water safety plan per acquedotti adeguati al rischio in divenire?

Qualità dell'aria

Media annuale di PM10 anno 2021



Distribuzione del PM10 sul territorio toscano nel 2021, stimata secondo le aree di rappresentatività delle stazioni di fondo

PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

stazioni

comuni
rappresentati

0 - 15



[2/34]

15 - 20



[18/34]

20 - 25



[12/34]

25 - 30



[2/34]

30 - 40



[0/34]

>40



[0/34]



Limite OMS (m.a. < $15\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Limite Proposta di direttiva (m.a. < $20\mu\text{g}/\text{m}^3$)



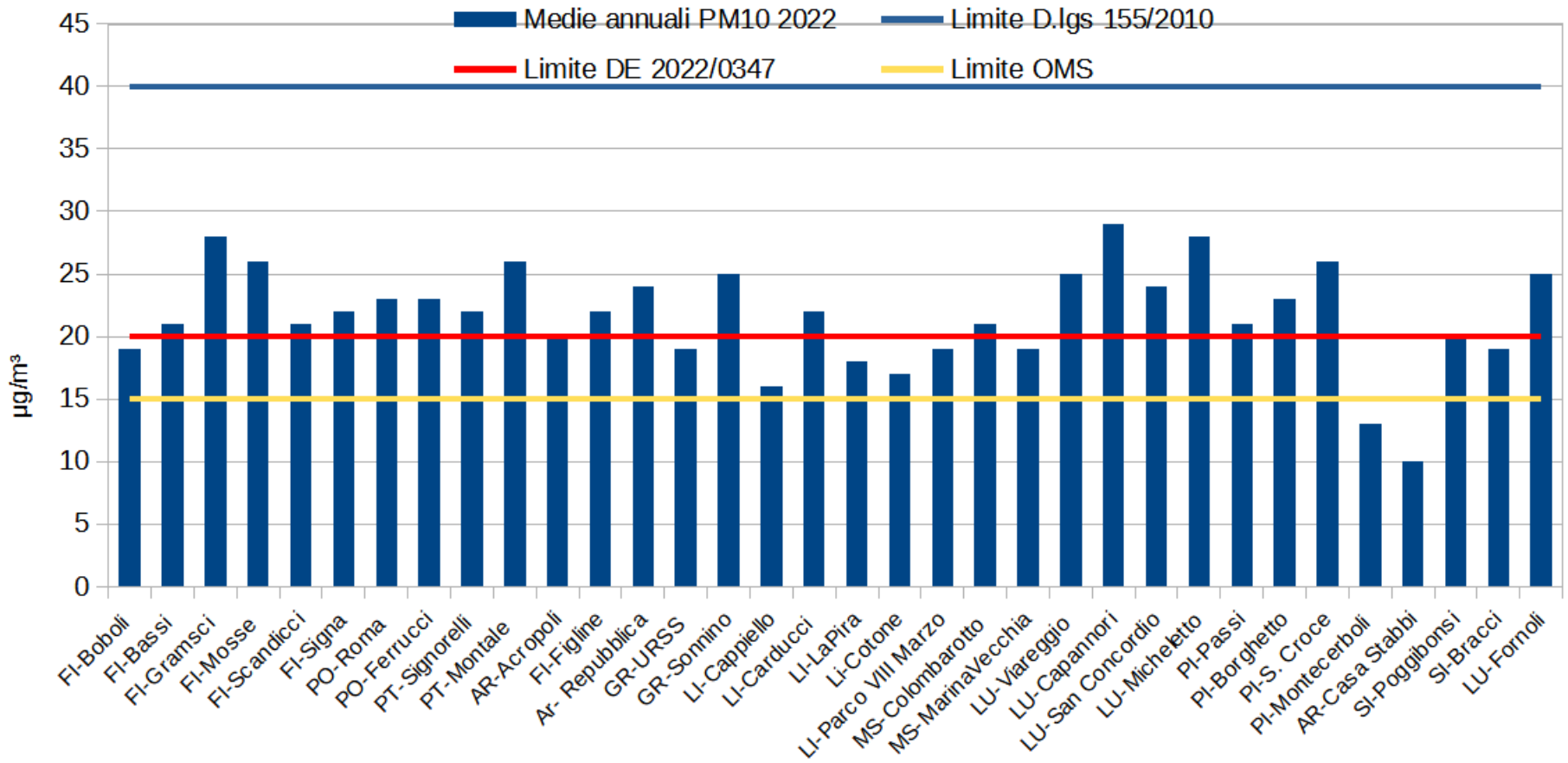
Limite D.Lgs 155/2010 (m.a. < $40\mu\text{g}/\text{m}^3$)

comuni
non rappresentati



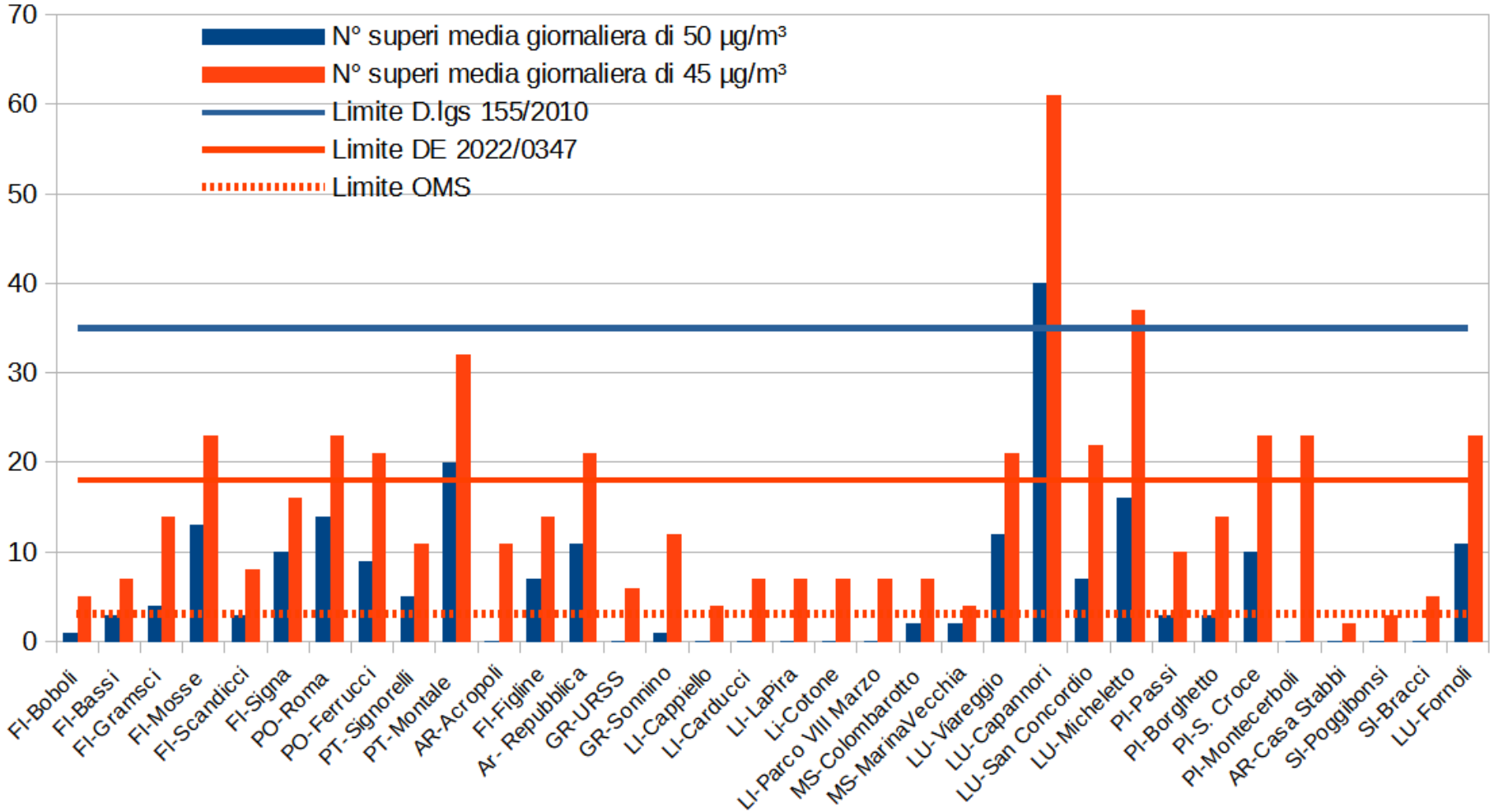
QA- Polveri sottili

PM10 Medie annuali

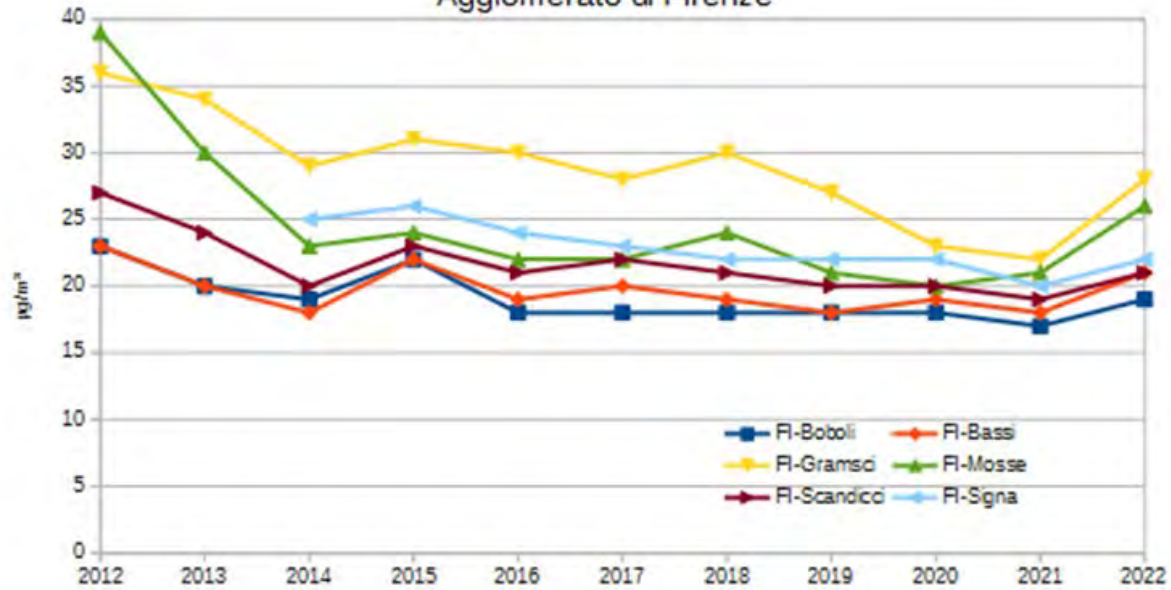


QA – Polveri sottili

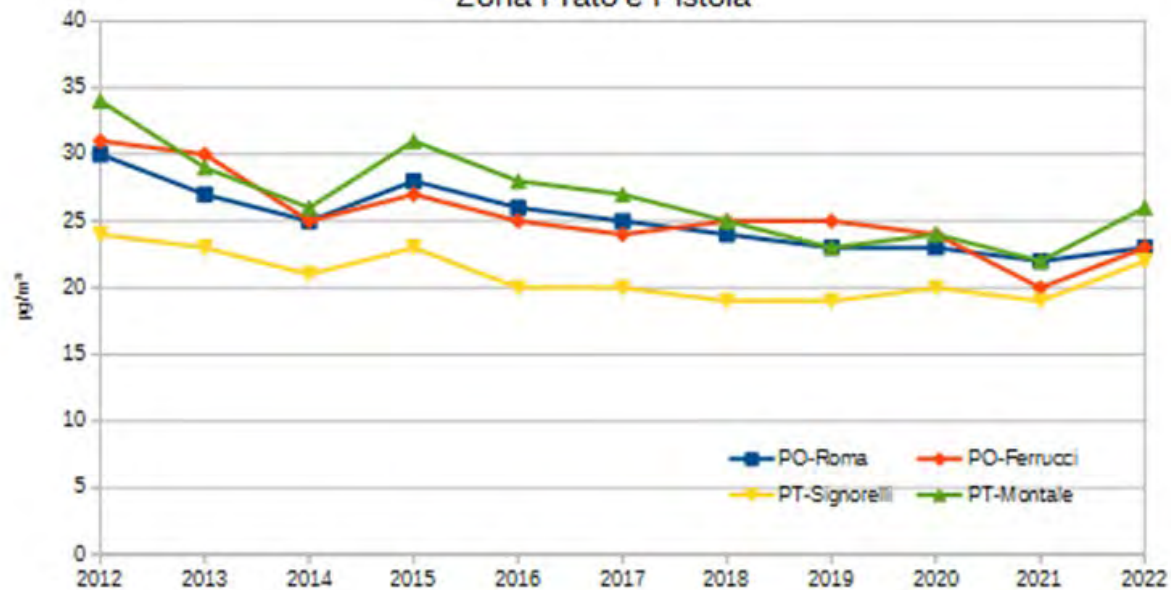
PM10 Superamenti Medie giornaliere



Trend medie annuali PM10 Agglomerato di Firenze

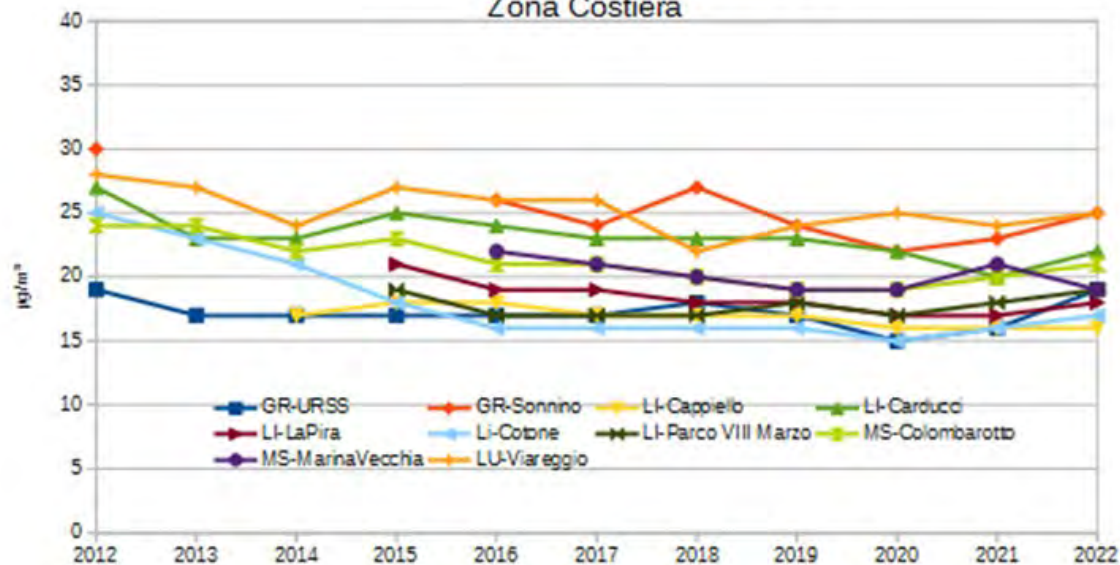


Zona Prato e Pistoia

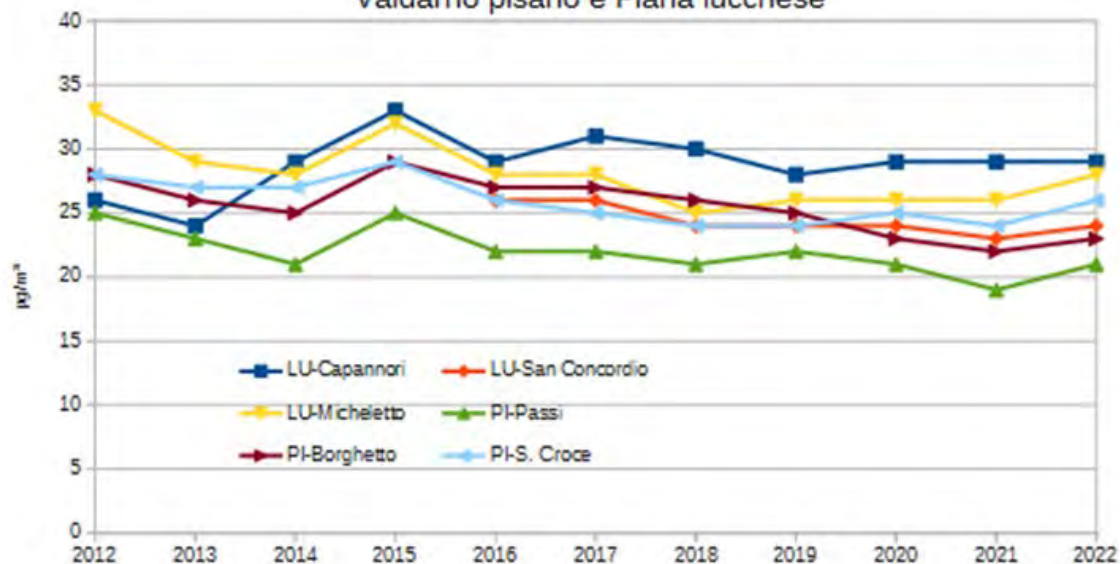


Trend medie annuali PM10

Zona Costiera

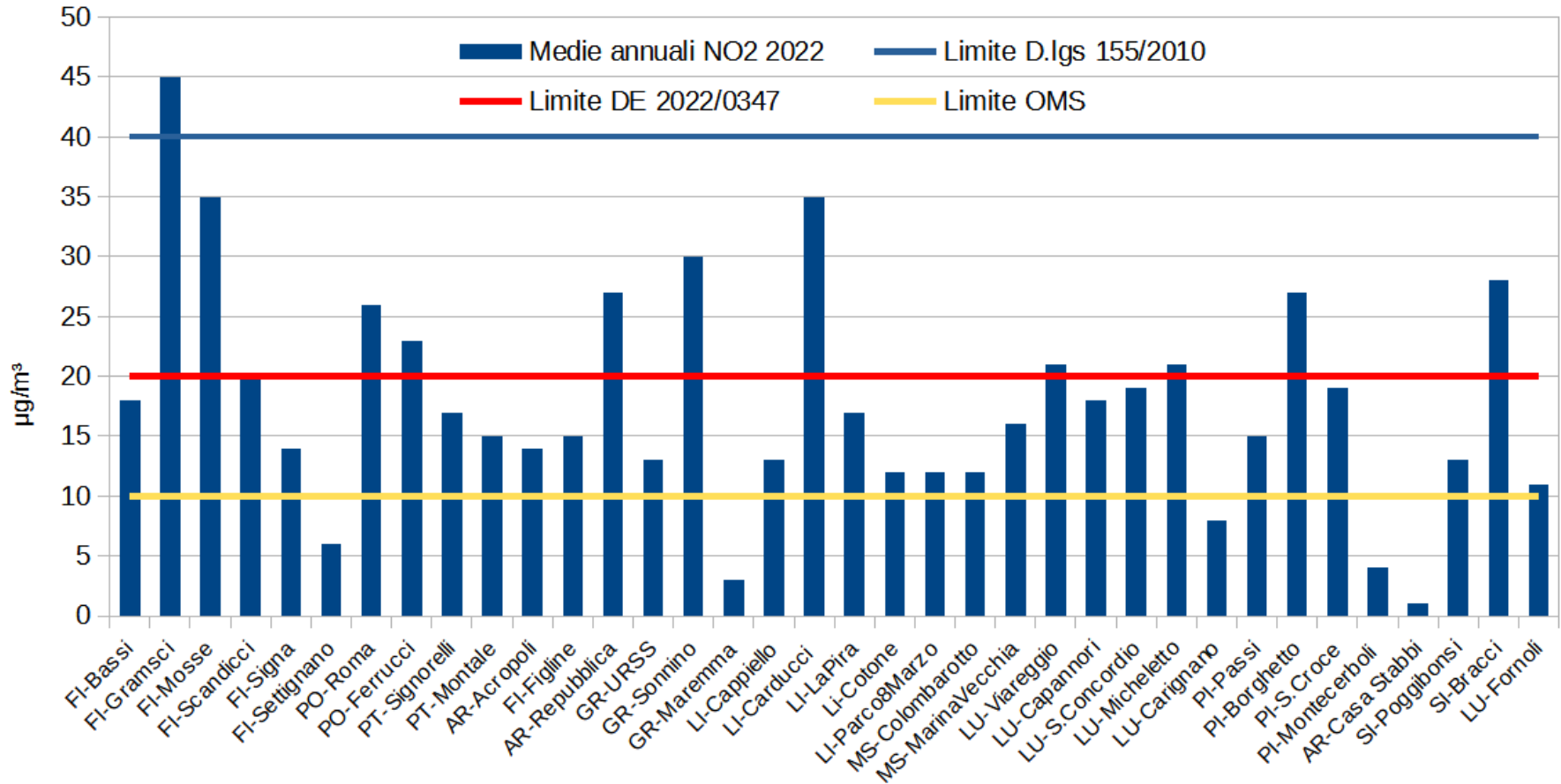


Valdarno pisano e Piana lucchese



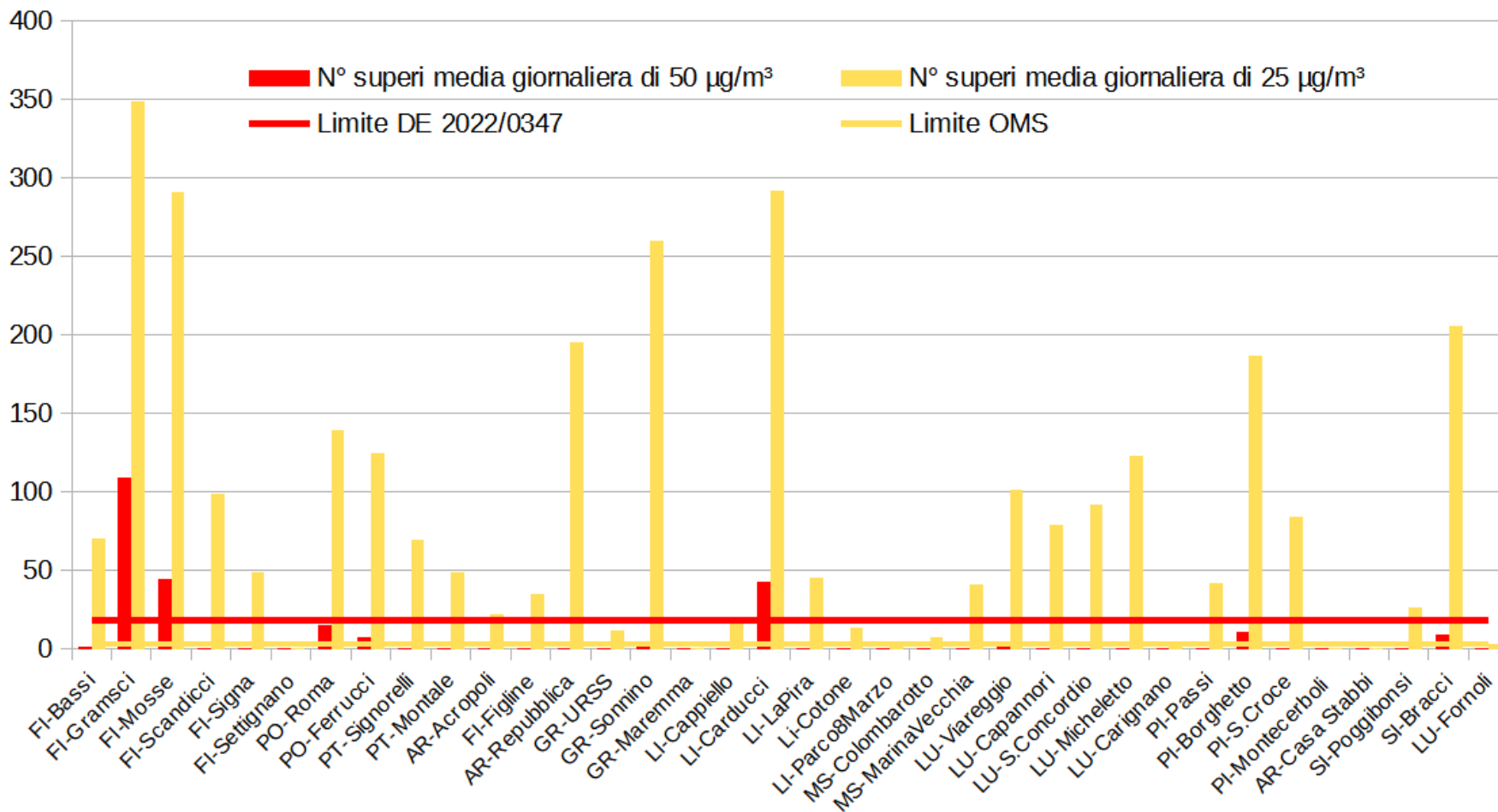
Ossidi di azoto

NO2 Medie annuali

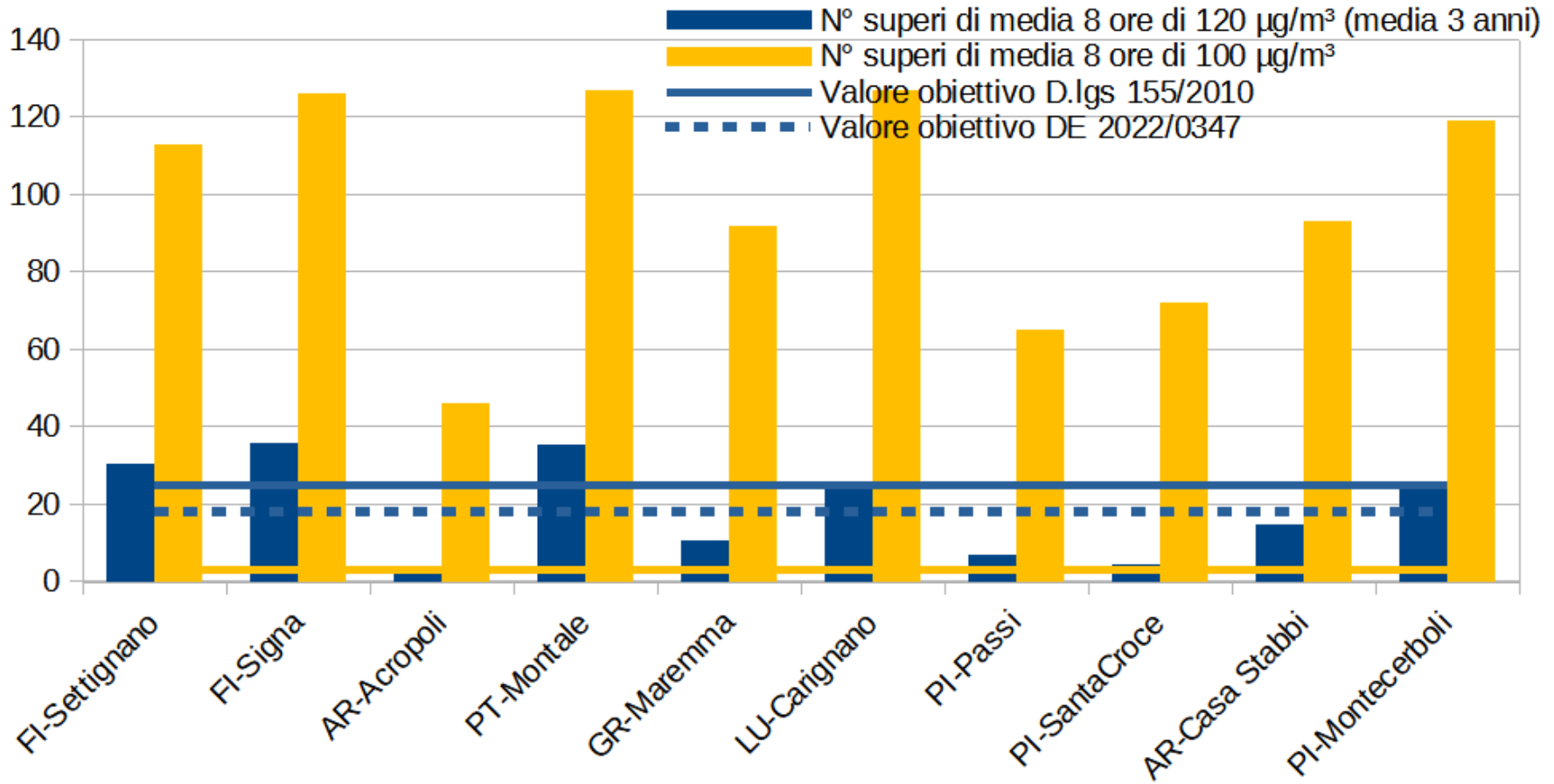


Ossidi di azoto

NO2 Superamenti Medie giornaliere



Ozono Superamenti Media massima giornaliera 8 ore



Ci credete all'Ozono?

Mappa situazione ozono con previsioni






Lamma e ARPAT dal lunedì al venerdì dal 1 maggio al 15 settembre realizzano in collaborazione un layout grafico che visualizza la regione Toscana con differenti colori in funzione delle concentrazioni di ozono, basandosi sui valori rilevati il giorno precedente dalla **rete regionale di rilevamento** della qualità dell'aria gestita da ARPAT (vedi **Bollettino Ozono**). Viene inoltre fornita da LAMMA un'indicazione sulla tendenza per il giorno in corso e quello successivo basata sulla previsione di parametri meteo.

Livelli registrati il 17 maggio 2023

LIVELLI DI CRITICITÀ

Valori misurati (*microgrammi al metro cubo)



- 
MOLTO ELEVATA
 superata soglia massima oraria di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *
- 
ELEVATA
 superata soglia massima oraria di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *
- 
MEDIA
 valori superiori a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ * (come media su 8 ore)
- 
NESSUNA
 valori inferiori a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ * (come media su 8 ore)
- 
 Dati non disponibili

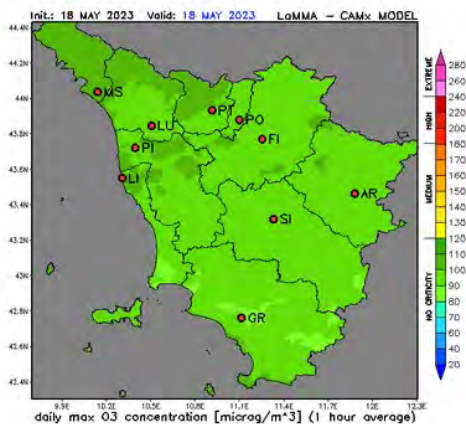
[Dettaglio della LEGENDA](#)

Possibile evoluzione della concentrazione di ozono oggi e domani

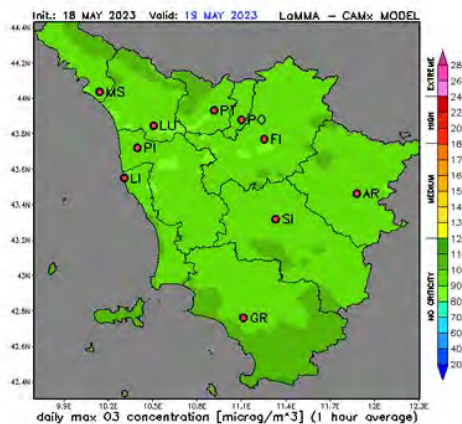
Non si prevedono variazioni delle concentrazioni di ozono.

Attenzione: in caso di livelli di criticità gialla (media), rossa (elevata) o viola (molto elevata) si invita a seguire le raccomandazioni elencate in basso.

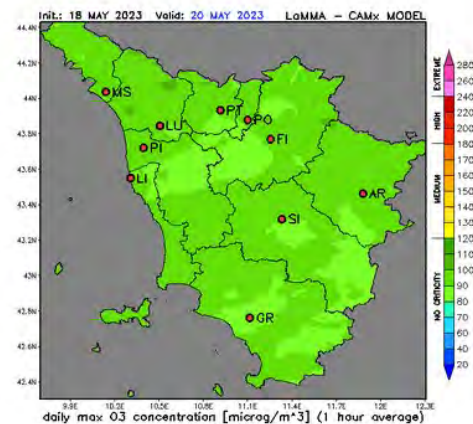
Previsione oggi



Previsione domani



Previsione dopodomani



🚨 Raccomandazioni in caso di segnalata criticità (dal giallo al viola):

- Evitare attività ricreative con esercizio fisico all'aperto nelle ore più calde della giornata.
- Ai soggetti più sensibili (bambini anziani, asmatici, persone affette da malattie dell'apparato respiratorio) si raccomanda di evitare la permanenza all'aria aperta nei luoghi soleggiati.

Inquinamento delle acque superficiali (anno 2021)

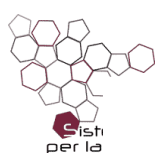
- Lo stato chimico dei fiumi è non buono nel 60% delle stazioni campionate;
- Il 100% dei pesci campionati non rispetta i limiti ambientali sull'accumulo di sostanze nocive;
- Tuttavia si tratta di cose **di scarso rilievo per la salute....**

Inquinamento delle acque superficiali (anno 2021)

- oltre 80% dei punti POT è in classe A3 o superiore (criteri del DPR 515/82)
- Il 30 % delle stazioni sui fiumi non rispetta gli SQA per i fitofarmaci
- Regolamento 30 luglio 2018, n. 43/R (PUFF) aree di salvaguardia acquedotti ed elenco sostanze vietate.

Inquinamento delle acque superficiali

- Elenco sostanze PUFF aggiornato al 2019;
- 86 tra le sostanze ammesse dal PUFF non sono analizzate da nessun laboratorio pubblico;
- ...così è impossibile sapere se abbiano contaminato le acque condottate;
- Questo rappresenta un rischio che ARPAT chiede di evitare;



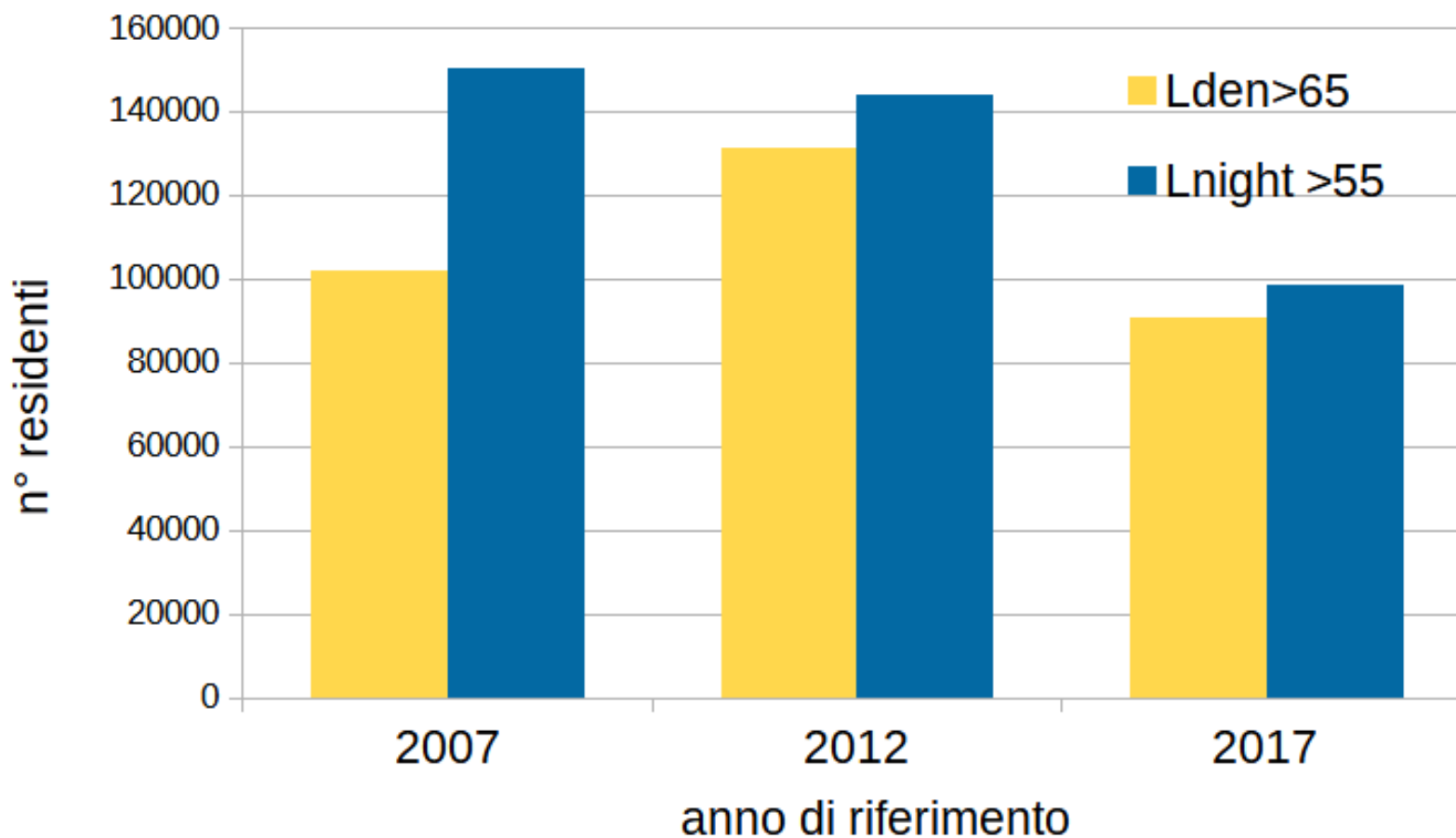
Gli 86 introvabili

Acicbenzolar-S-methyl (Benzotiadiazoli)	Fenpiroximate	Penthiopyrad (SDHI Inibitori della succinato deidrogenasi, Carbossimidi)
Acido Pelargonico (Acidi grassi)	Flazasulfuron (Solfoniluree)	Piridate (Fenilpiridazine)
Acrinatrina	Flonicamid (Piridine carboassammidi)	Piroxsulam
Amidosulfuron	Florasulam (Triazolopirimidine)	Propaquizafop
Aminopirialid	Florpyrauxifen-benzyl (Ariilpicolinati)	Prosulfocarb, (Inibizione sintesi lipidi, Thiocarbamato)
Azimsulfuron	Flutolanil (SDHI, Inibitori della succinato deidrogenasi, Anilidi)	Prosulfuron
Beflubutamid	Foramsulfuron (Solfoniluree)	Prothioconazole (IBE, Triazolintioni)
Bensulfuron-metile (Solfoniluree)	Formetanato (Carbammato)	Pyraflufen-ethyl (Fenilpirazoli) (spollonante)
Benzovindiflupyr (SDHI)	Fosetil alluminio (Fosfonati)	Pyridaben (Piridazinoni)
Bixafen (SDHI, pyrazole-4-carboxamides)	Fosfonati di potassio (Fosfonati)	Pyriofenone (Benzoilpiridine)
Buprofezin (Tiadiazinoni)	Fosfonato di disodio	Pyriproxyfen (Ossipiridine)
Carfentrazone Ethyl (Triazolinoni)	Halauxifen-methyl (Ariilpicolinati)	Quizalofop etile isomero D (Arilossifenossipropionati)
Ciflufenamid (Fenil-acetamidi)	Imazamox	Quizalofop-p-etile
Clofentezine	Imazosulfuron	Rimsulfuron
Clopiralid	Iodosulfuron methyl sodium (Solfoniluree)	Spinetoram (Spinosine)
Cloquintocet-mexyl	Lambda-cialotrina (Piretroidi)	Spiromesifen (Derivati degli acidi tetronici spirociclici)
Cyalofof-butyl (Arilossifenossipropionati)	Mefenpir-dietile (Antidoto agronomico)	Sulfoxaflor (Sulfoximine)
Deltametrina (Pirertroidi)	Meptyldinocap (Anilino-pirimidine)	Tau-Fluvalinate (Piretroidi)
Diclofof-metile (Arilossifenossipropionati)	Mesosulfuron-metil (Solfoniluree)	Teflutrin
Diclorprop-P (Derivati di acidi fenossicarbossilici)	Metam-Potassio (Ditiocarbammati)	Terpenoid blend QRD -
Diflufenican (Fenossinicotinanilidi)	Metam-Sodium (Ditiocarbammati)	Thiencarbazone-methyl (Triazoloni)
Ditianon (Tiocianochinoni)	Metiram (Ditiocarbammati)	Tifensulfuron metile (Solfoniluree)
Dodina (Guanidine)	Metosulfuron metile	Trifloxystrobin (QOI - Inibitori del chinone sulla membrana esterna, Strobilurine)
Emamectina benzoato (Avermectine)	Metrafenone (Benzofenoni)	Triflumuron (IGR, Benzoiluree)
Esfenvalerate	Milbemectina	Triflusulfuron metile (Solfoniluree)
Etofenprox (Fenossibenzil eteri)	Nicosulfuron	Valifenalate (CAA- Amidi dell'acido carbossilico, Carbammati)
Etozazole (Diidrossazoli)	Orizalin (Dinitroaniline)	
Exitiazox (Tiazolidinoni)	Oxamil (Carbammati)	
Fenazaquin	Oxathiapiprolin (Piperidiny-thiazole-isoxazolines)	
Fenbuconazolo (IBE, Triazoli)	Penoxsulam	
Fenmedifam (Fenil-carbammati)		

Inquinamento acustico

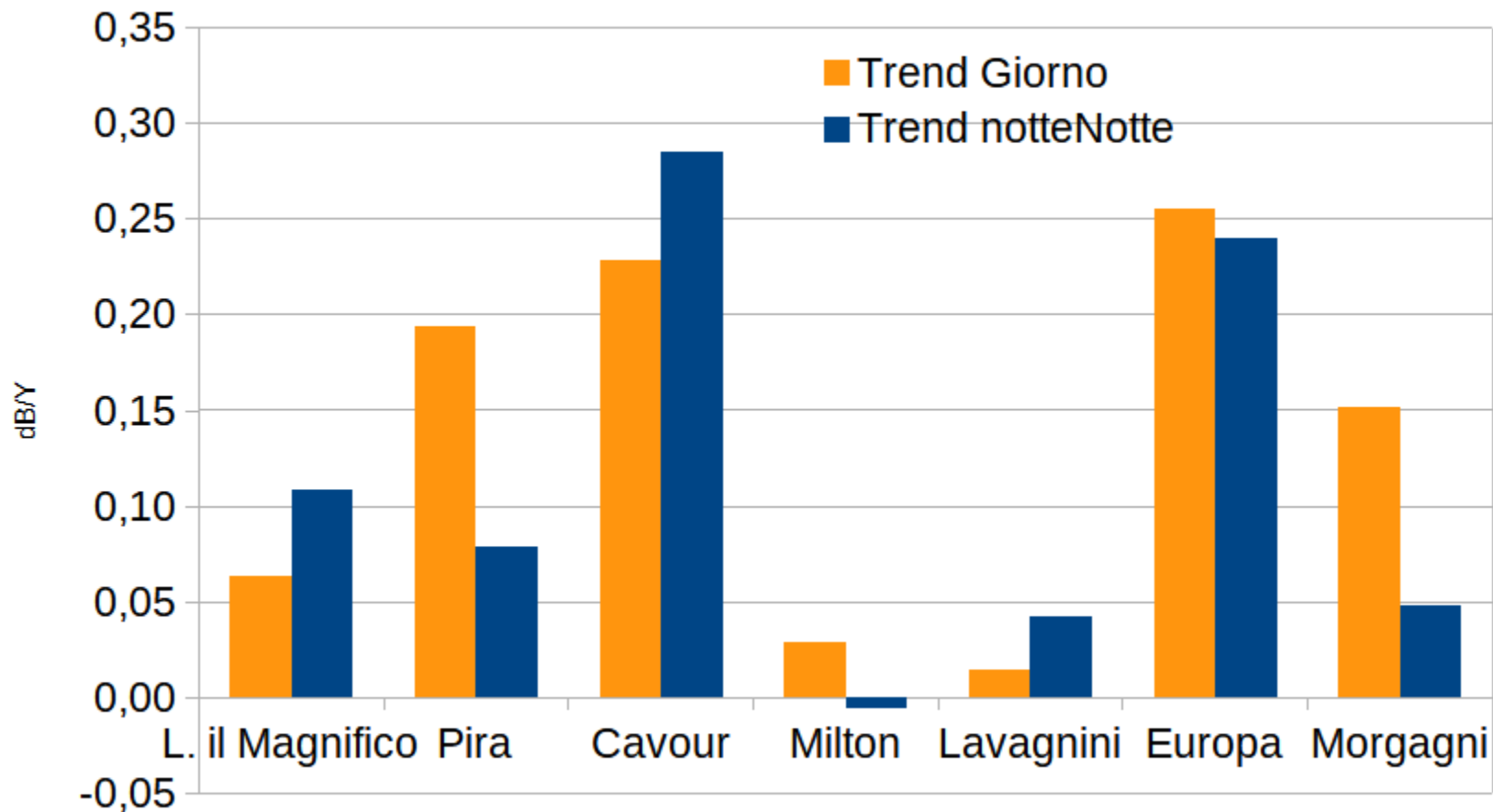
rumore stradale

Mappatura europea agglomerato di Firenze



Inquinamento acustico

Riduzione rumore dB/anno



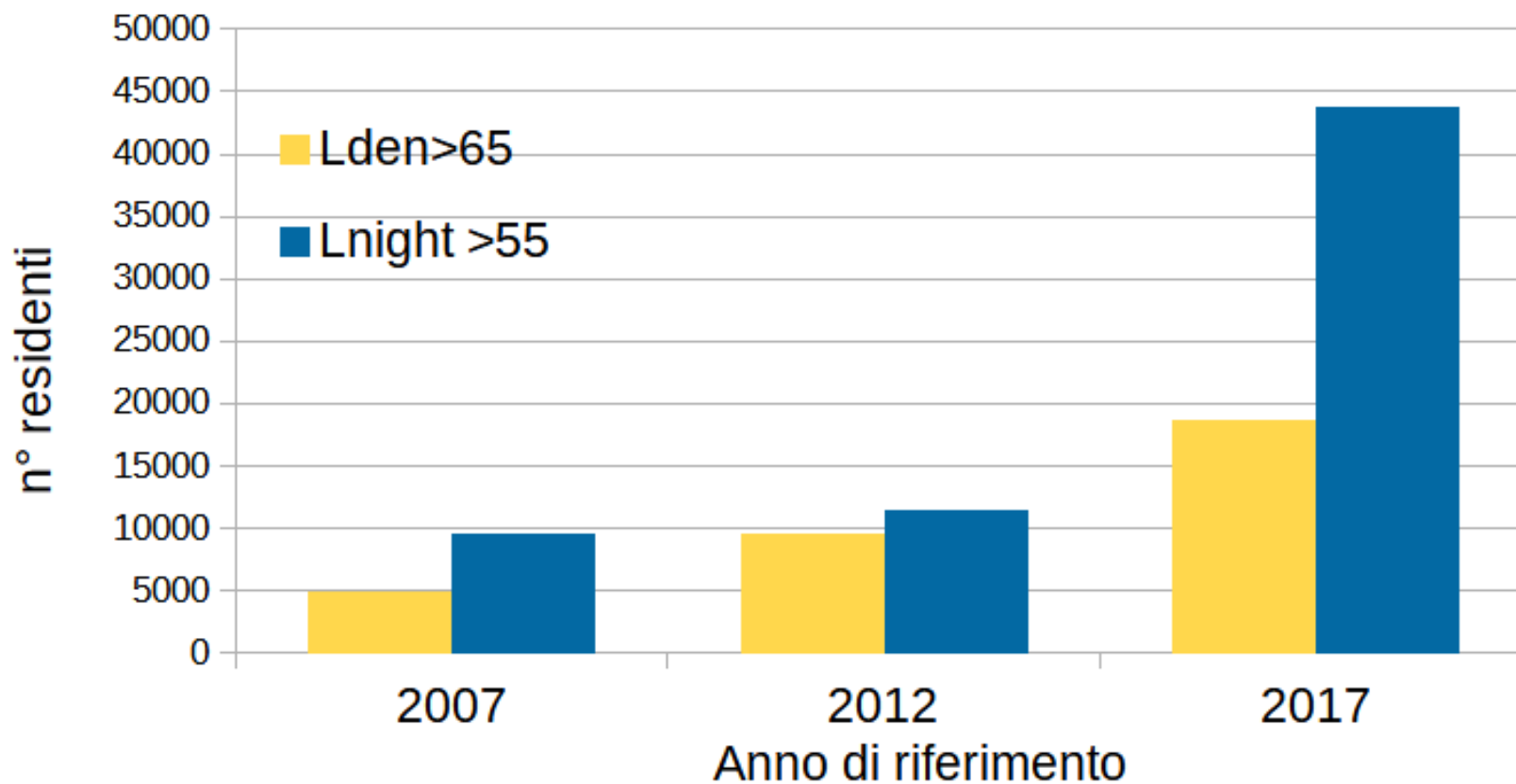
Inquinamento acustico **strade**

- E' la principale fonte di esposizione;
- Negli agglomerati tra il 30 e il 50% della popolazione è esposta a rumori «eccessivi»;
- Esposizione notturna e diurna parimenti problematiche;
- Trend in lento costante miglioramento;

Inquinamento acustico

Rumore ferroviario

Mappatura europea agglomerato di Firenze



Inquinamento acustico **ferrovie**

- rilevante a Firenze
- rumore notturno più problematico;
- trend in crescita molto significativa
- sostanziale assenza di interventi di mitigazione negli ultimi 15 anni.

ringraziamenti

Aria	ARPAT CRTQA	Patrizia Andreini – Chiara Collaveri – Fiammetta Dini
Falda	ARPAT Dip PT e PO	Yuri Galanti – Veronica Pistolozzi – Stefania Dini – Sandra Botticelli
Rumore	ARPAT SAF AVC	David Casini
Rumore	Comune di Firenze	Arnaldo Melloni