

“Esposizione ad inquinanti indoor nelle scuole di Udine e hinterland”

Marilena Mazzariol, Manuela Mazzariol, Alen Carli,
Mario Canciani

Servizio di Allergo-Pneumologia
Clinica Pediatrica, Università di Udine
tel. 0432 559244
canciani.mario@aoud.sanita.fvg.it

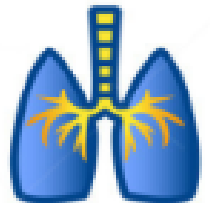
Progetto finanziato da:

*Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali
Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie*



Obiettivi dello studio

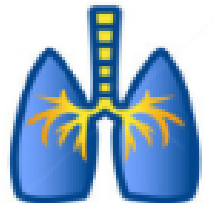
- Ottenere dati sulla **presenza di allergeni e inquinanti** dell'aria all'interno ed all'esterno delle scuole italiane (9 città campione)
- Udine, unica città del Nord Est scelta dal Ministero della Salute
- Valutare l'**impatto** degli allergeni nell'ambiente scolastico sulla prevalenza delle malattie respiratorie e allergiche
- Identificare le condizioni ambientali che si associano ad una buona funzionalità respiratoria
- Richiamare l'attenzione sull'importanza di una buona qualità dell'aria
- Fornire a organizzazioni nazionali, enti locali ed organizzazioni scolastiche strumenti pratici per valutare, migliorare e mantenere una buona qualità dell'aria nelle scuole



Città campione

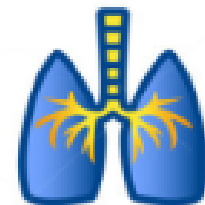


Udine, unica città del Nord Est



Unità operativa di Udine (Servizio di Allergo-Pneumologia Pediatrica)

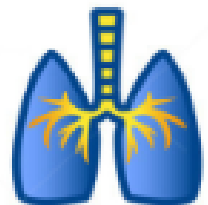
- 4 scuole elementari e 4 scuole medie di Udine (centro e periferia)
- 3 classi di ciascuna scuola, per un totale di 24 classi
- Periodi di valutazione:
 - Prima fase: febbraio-aprile 2012
 - **Seconda fase:** febbraio- aprile 2013
- Durata dello studio: 2 anni
- Tutti i dati e gli strumenti validati dall'Istituto Superiore di Sanità



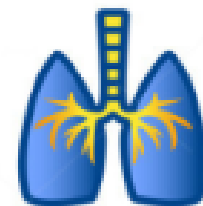
Le scuole di Udine e hinterland



- 1.scuola elementare **Friz**, viale 25 aprile, UD
- 2.scuola elementare **Mazzini**, via Bariglaria 327, UD
- 3.scuola elementare **Zorutti**, via 30 Ottobre 17, UD
e scuola elementare **Nievo**, via Gorizia, UD (nel 2013)
- 4.scuola media **Feruglio**, via Mazzini 1, Tavagnacco, UD
- 5.scuola media **Giovanni XXIII**, via Volontari Libertà 20, Tricesimo, UD
- 6.scuola media **De Gasperi**, via Municipio 18, Reana del Rojale, UD
- 7.scuola elementare **Alberti**, via Baldasseria Media, Baldasseria Media, UD
- 8.scuola media **Nievo**, via Stringher 11, Remanzacco, UD



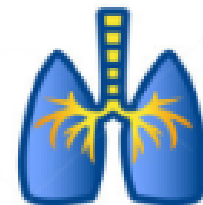
Mappa delle scuole



Monitoraggio ambientale

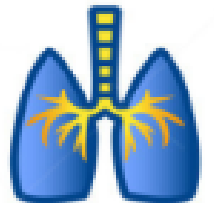
Rilevazioni ambientali nelle classi e all'esterno dell'edificio scolastico mediante:

- Radielli: benzene, toluene, xileni, formaldeide, **NO₂**
- Analizzatore scattering: polveri sottili **PM_{2.5}**
- Centralina microclimatica: **temperatura, umidità, CO₂**
- Aspirapolvere con filtro: **allergeni**



Valutazione clinica

- **Questionari** sulla salute respiratoria ed allergica di alunni, genitori, ed insegnanti
- **Test clinici** su 12 bambini per classe (tot. 288 bambini)
 - ❖ Anamnesi
 - ❖ Visita accurata
 - ❖ Prick test
 - ❖ Misurazione FeNO
 - ❖ Spirometria
- Test d'attenzione/concentrazione (test matematico + cifrario per valutazione performance scolastica)

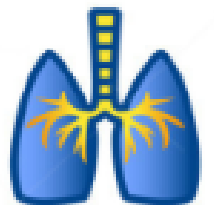
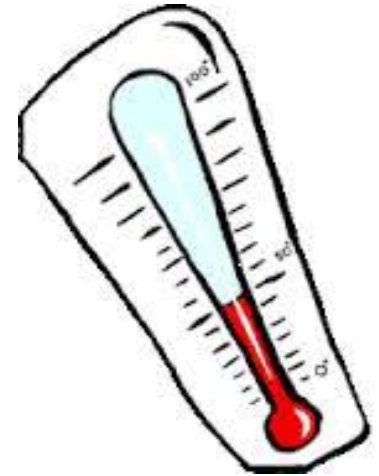


Temperatura

Fonti: clima, riscaldamento.

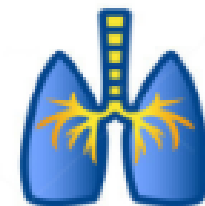
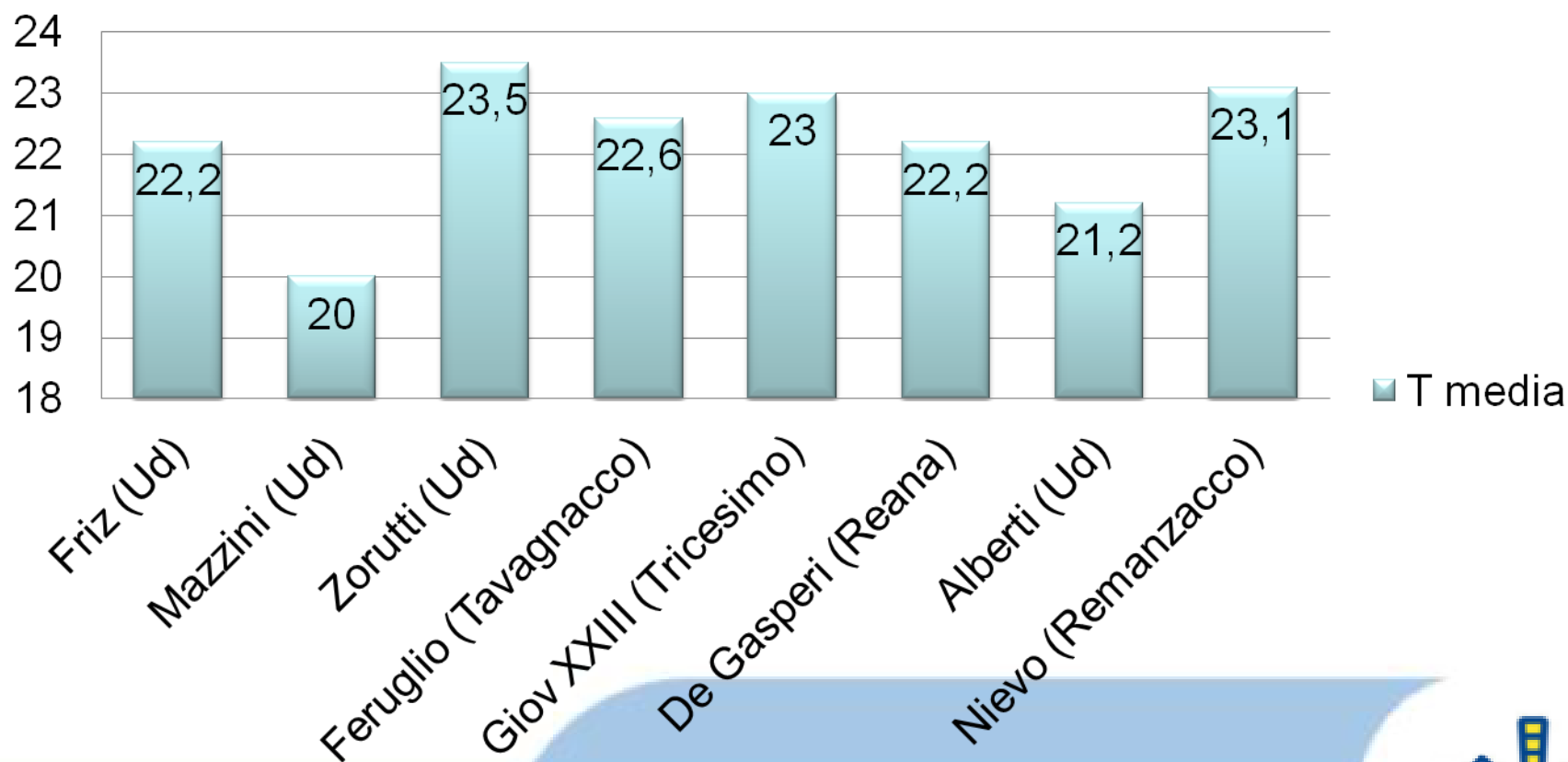
Effetti:

- se troppo alte (esposizione acuta):
 - colpo di calore.
- se troppo basse:
 - infiammazioni ed infezioni respiratorie.

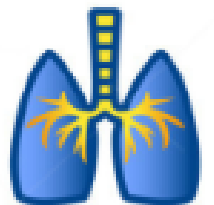
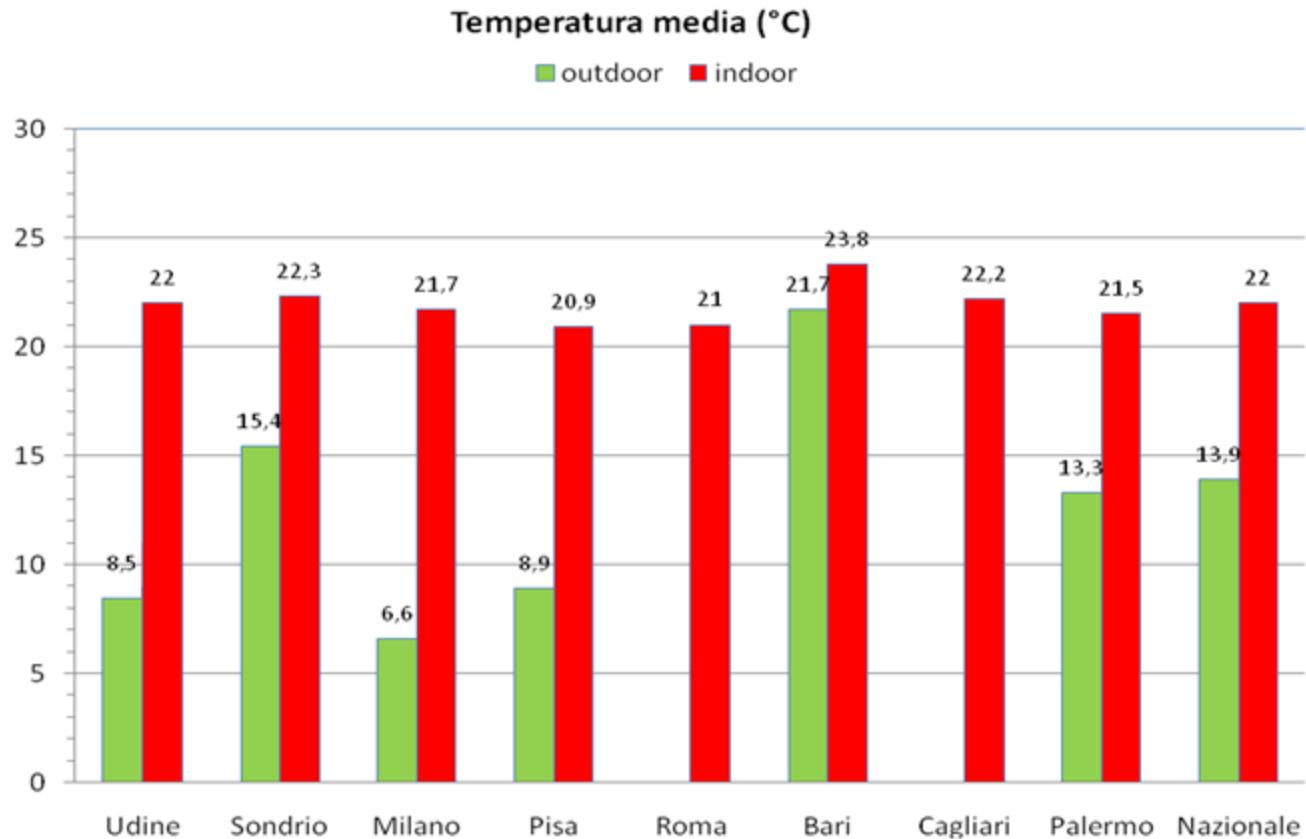


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Temperatura indoor (°C)



Confronto con le altre città italiane



Umidità relativa

Fonti: infiltrazioni, condensa.

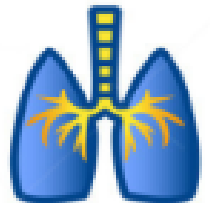
Effetti:

-se $>60\%$:

- crescita muffe e parassiti
- proliferazione acari, allergeni e tossine
- mal di gola, faringiti, tonsilliti, otiti, allergie respiratorie e asma.

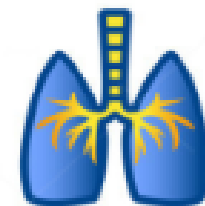
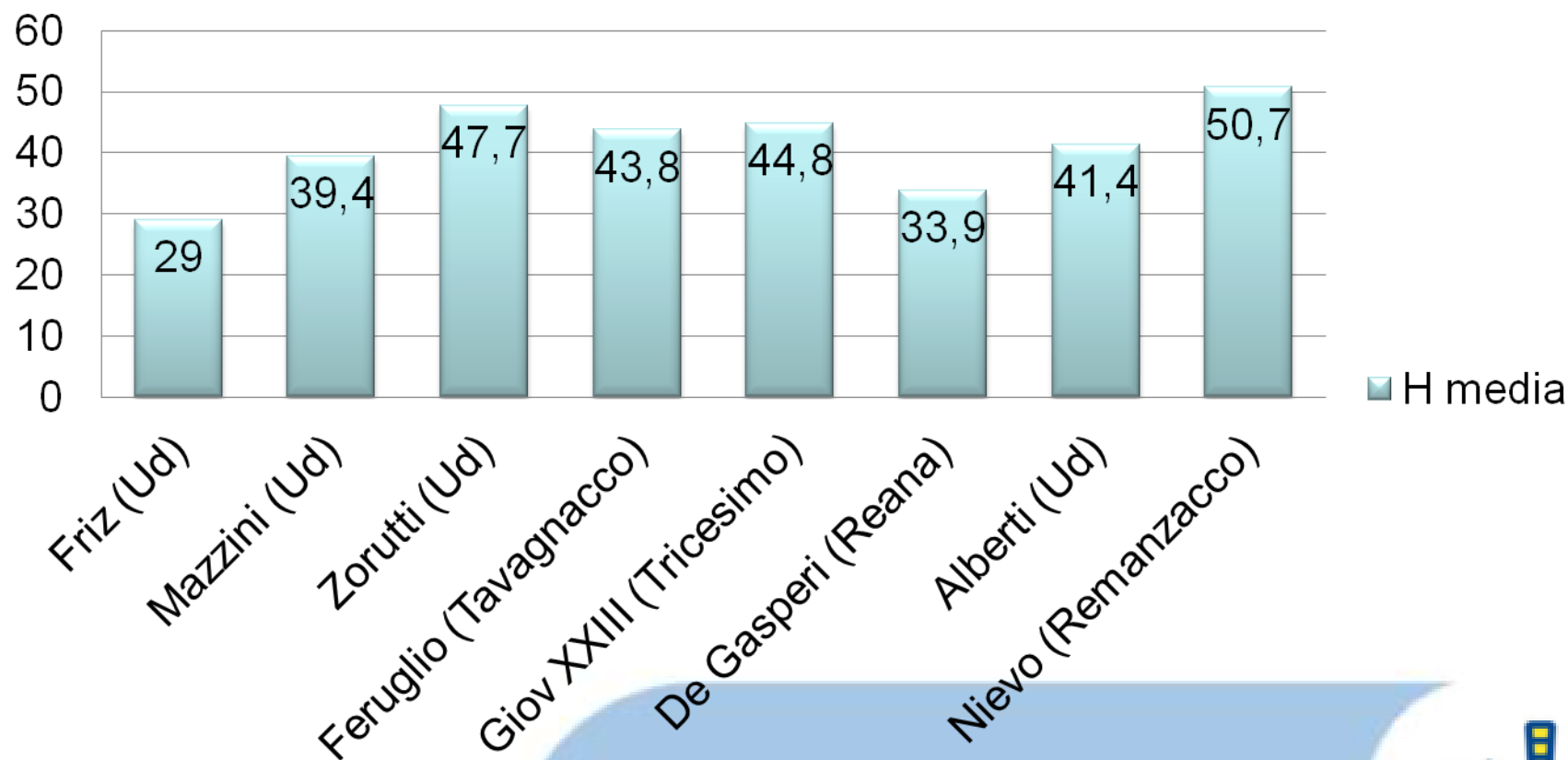
-se $<30\%$:

- secchezza ed irritazione delle mucose delle vie respiratorie, ostruzione del naso ed infezioni alla gola.

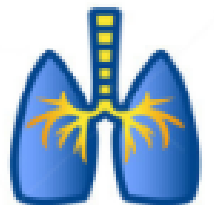
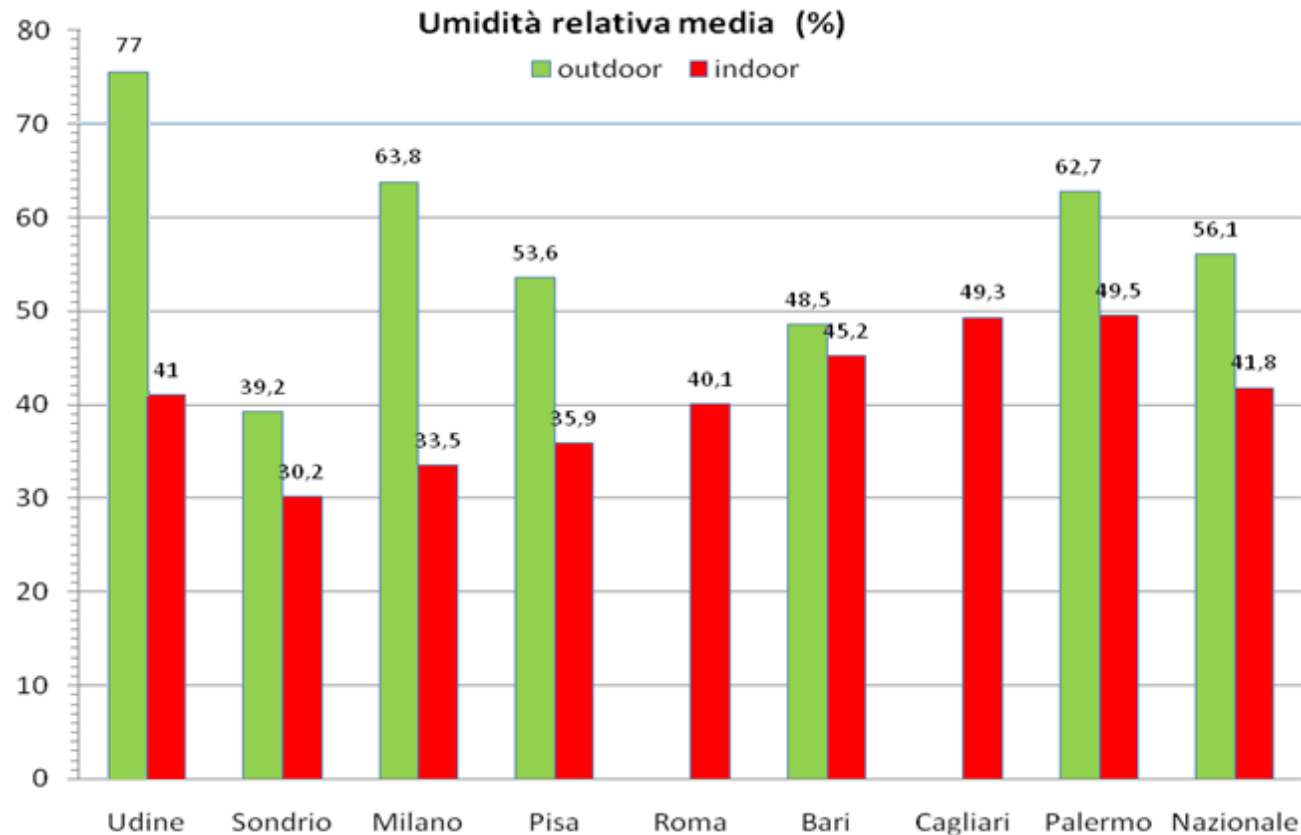


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Umidità relativa indoor (%)



Confronto con le altre città italiane



Anidride carbonica

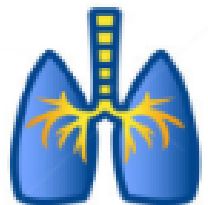
Fonti: traffico, centrali termoelettriche.



Effetti:

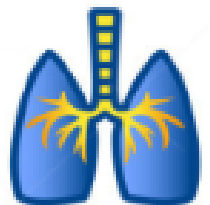
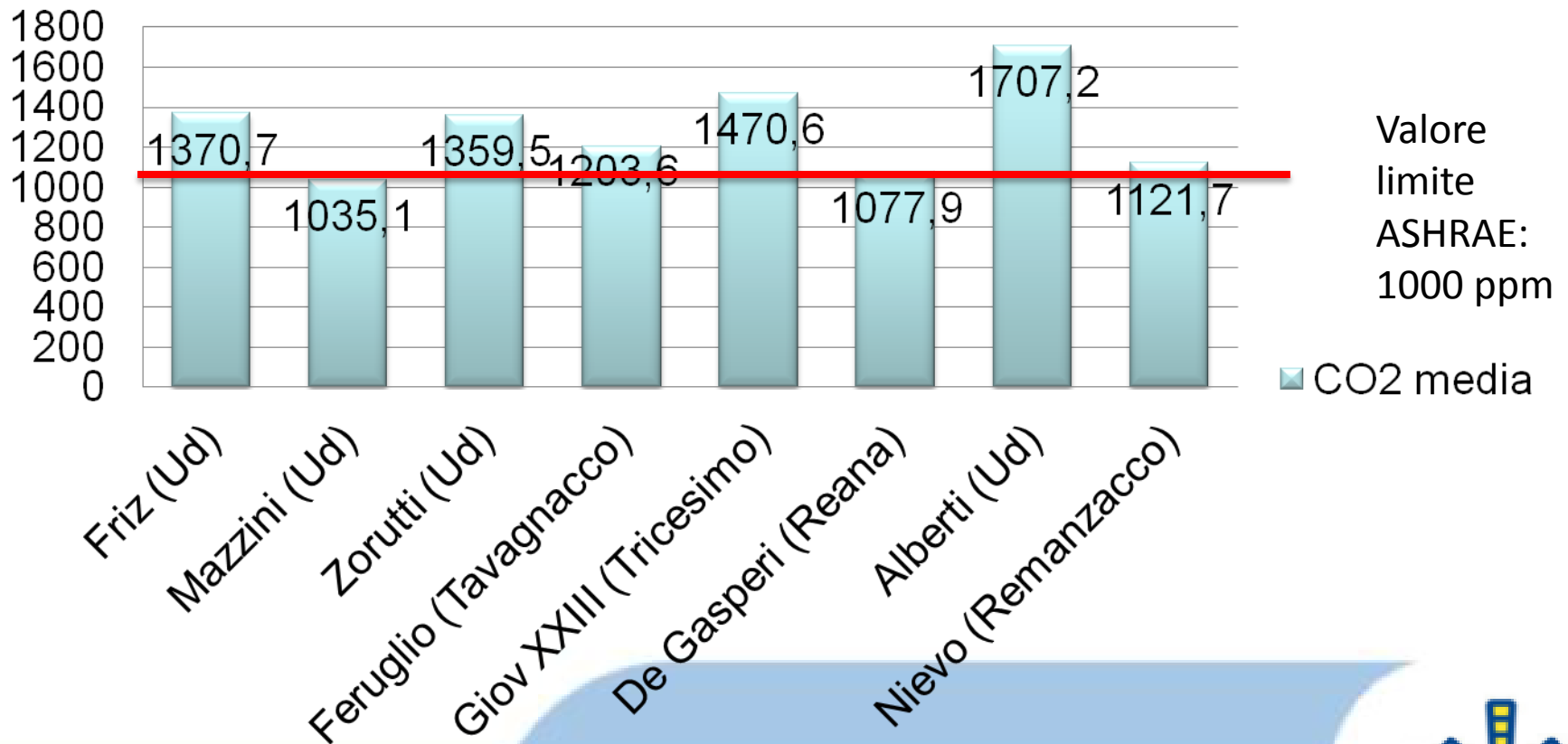
-se elevata:

- malessere, stanchezza, senso di fastidio, cefalea ed ansia;
- aumento sintomi di malattie respiratorie ed allergiche.

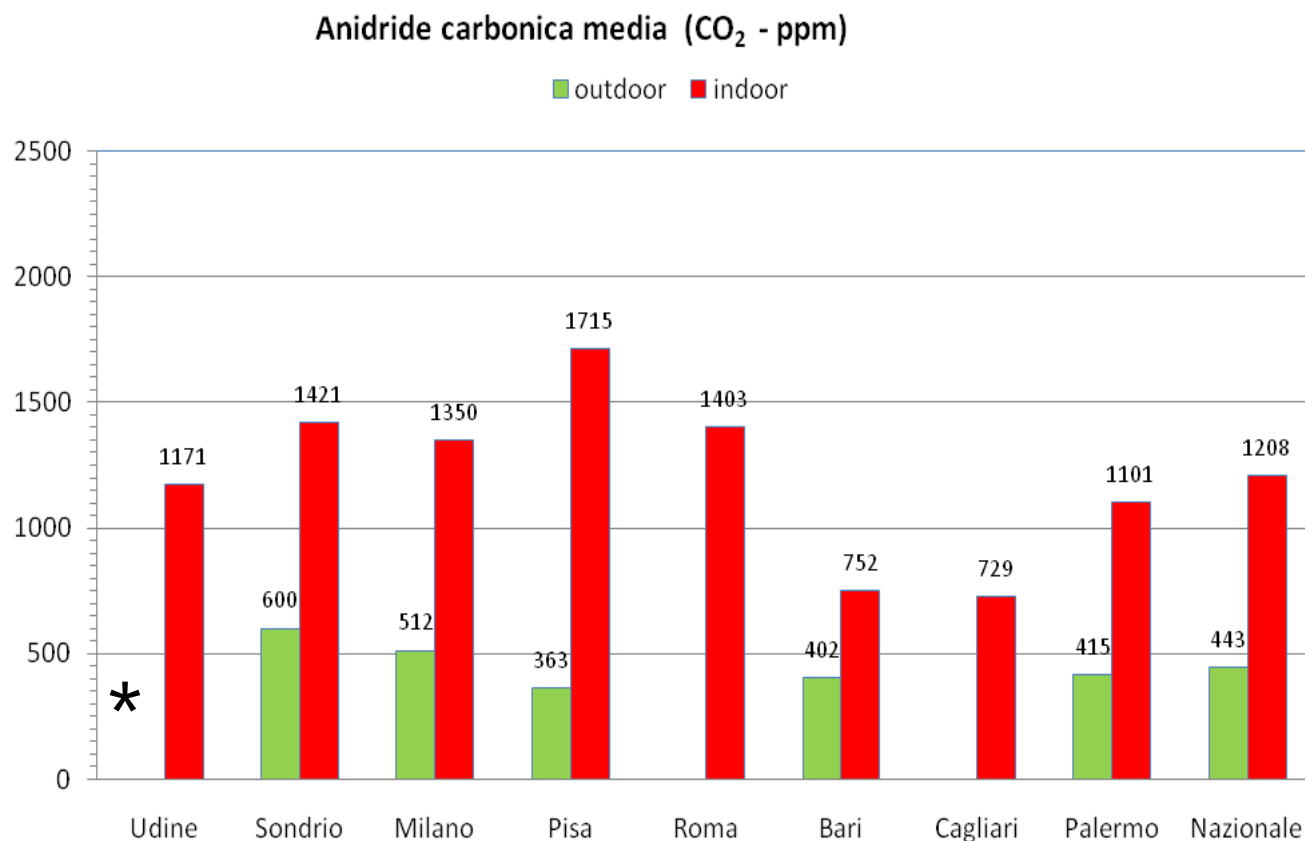


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

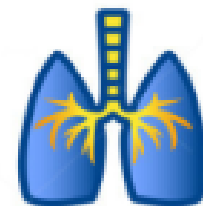
CO2 indoor (ppm)



Confronto con le altre città italiane



* Dato non richiesto dal Ministero



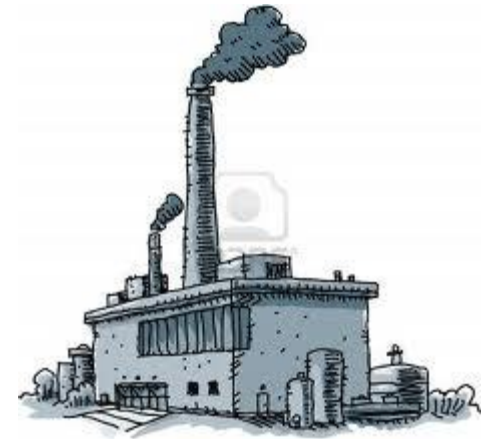
Polveri sottili

(particelle aerodisperse con diametro compreso tra 0.005 e 2.5 μ m)

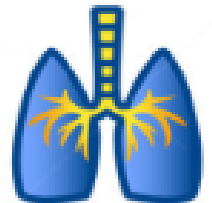
Fonti: processi di combustione (combustione di gasoli e benzine per l'autotrazione, combustione di legna e cherosene, attività industriali, riscaldamento, fumo di sigaretta, ecc.), spray, strumenti quali stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione, prodotti per la pulizia, antiparassitari, colle e solventi.

Effetti:

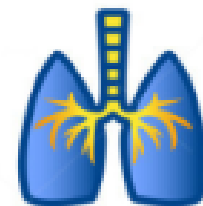
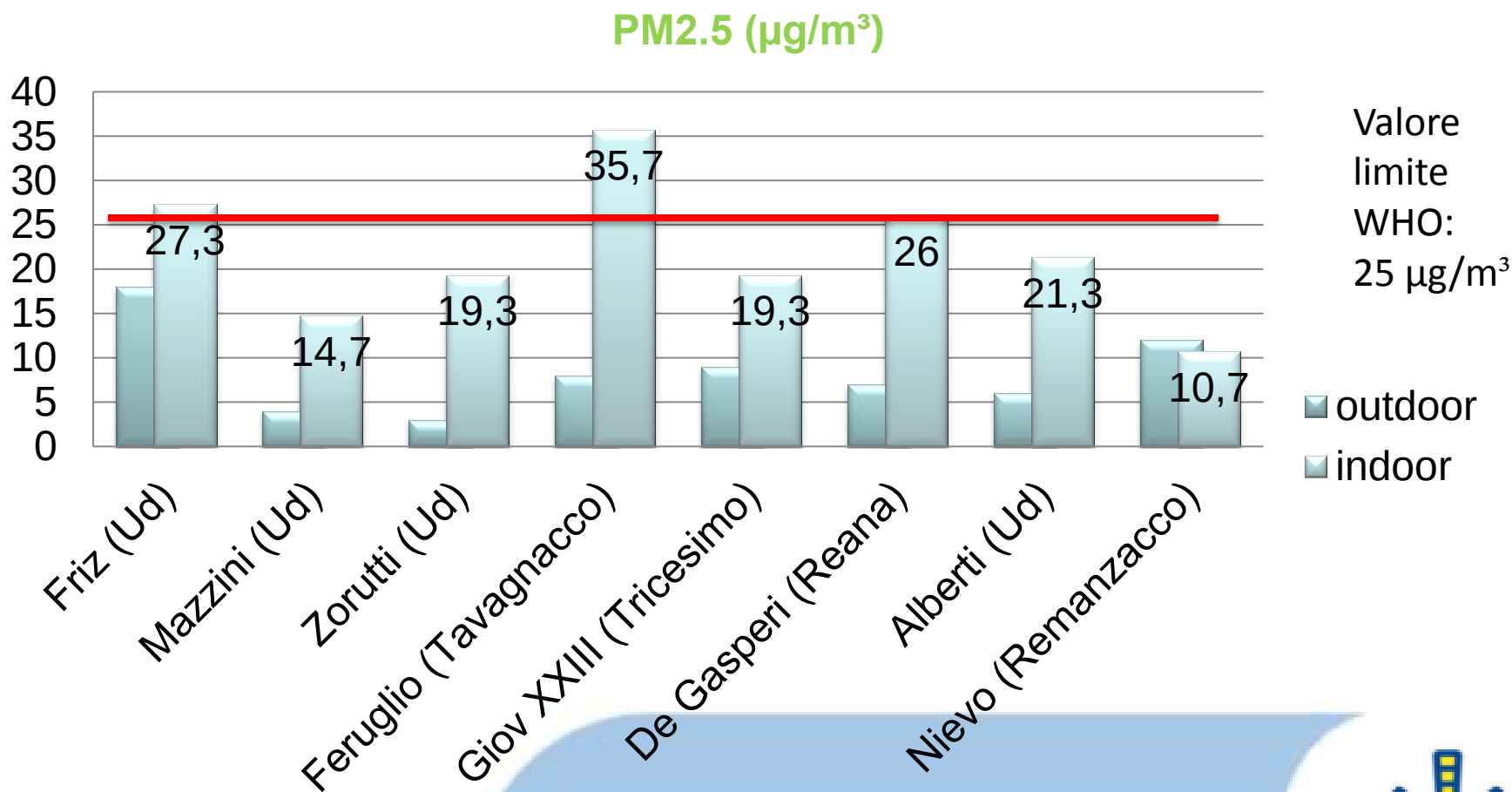
- penetrano nell'albero respiratorio fino a raggiungere bronchi, bronchioli ed alveoli;
- alterazioni della funzionalità polmonare



Nota bene: i bambini, che hanno una frequenza respiratoria più alta rispetto a quella dell'adulto, sono più sensibili all'esposizione al particolato.



Dati ambientali scuole di Udine



Composti organici volatili

Fonti: occupanti (respirazione, superficie corporea, prodotti cosmetici, deodoranti, abiti trattati in lavanderie), fumo di sigaretta, strumenti di lavoro (stampanti e fotocopiatrici), materiali da costruzione, arredi, mobili, moquettes, rivestimenti), riscaldamento, materiali di pulizia, disinfettanti, insetticidi, prodotti vari (colle, adesivi, vernici, solventi), VOC dall'esterno (traffico veicolare).

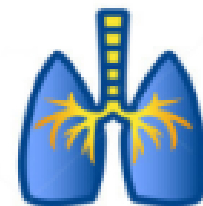
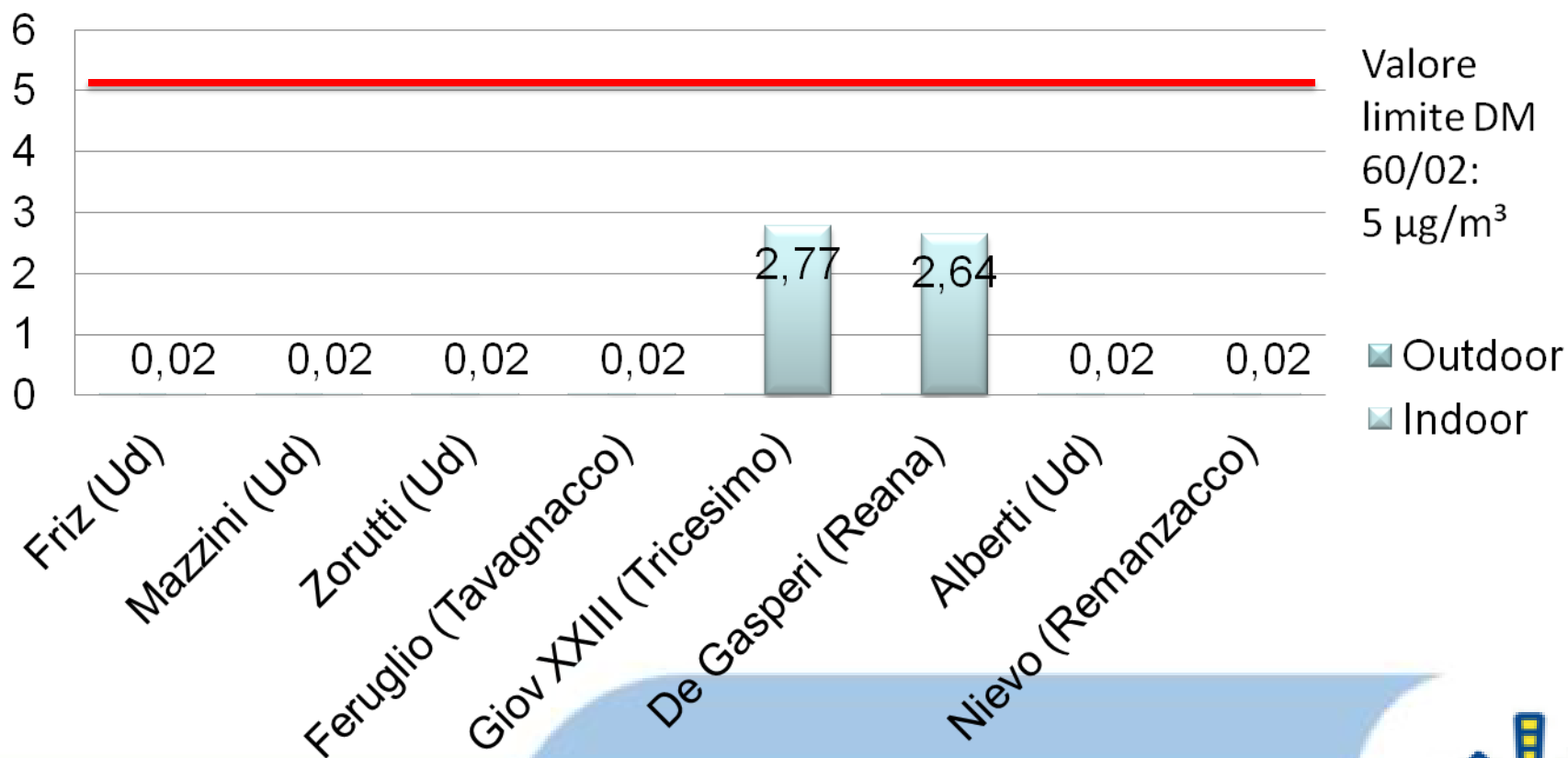
Effetti:

- irritazioni agli occhi, al naso, alla gola, sonnolenza, mal di testa, nausea, asma.



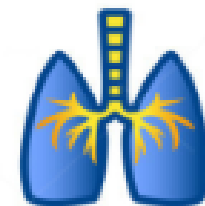
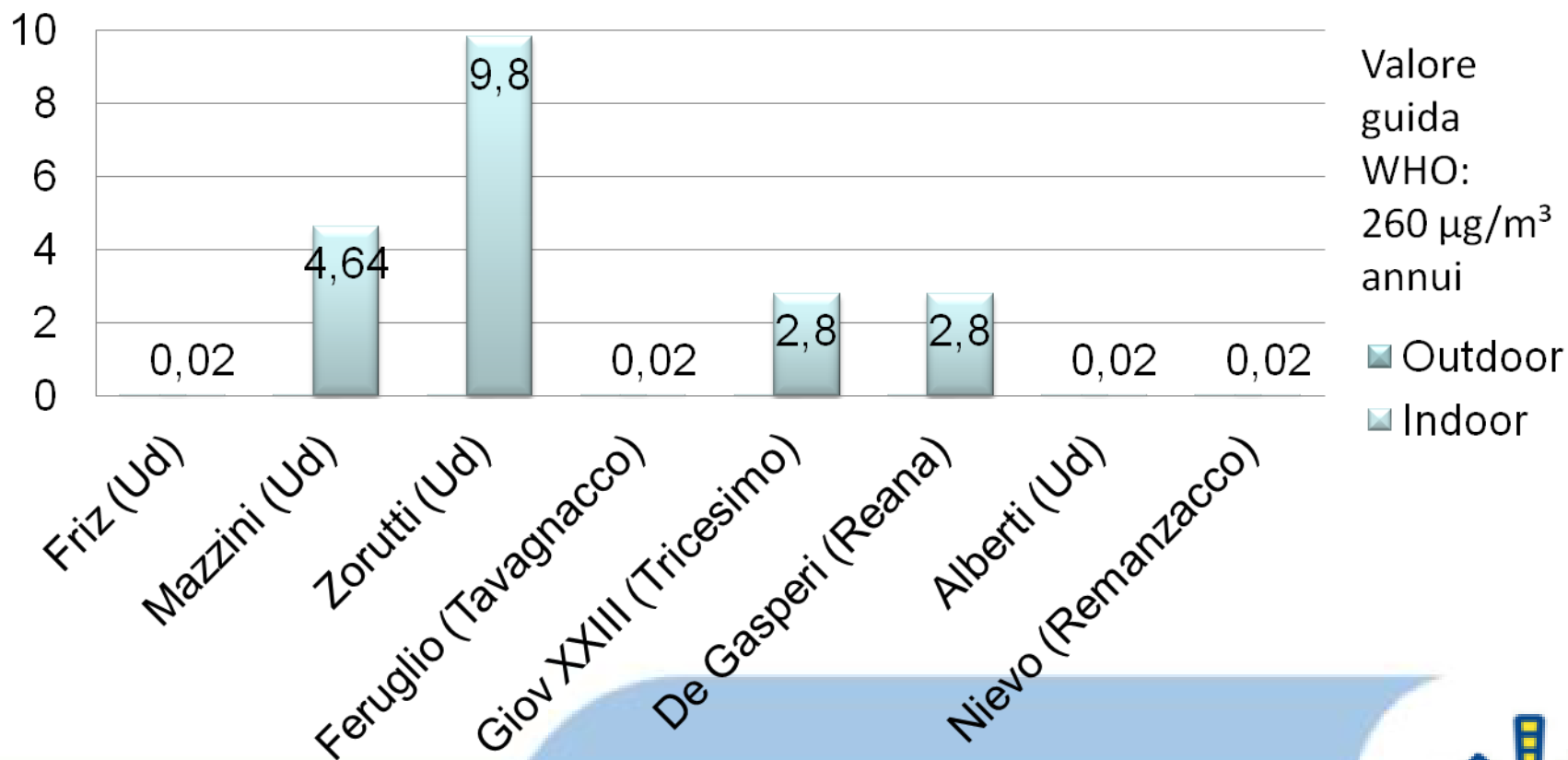
Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

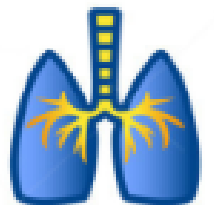
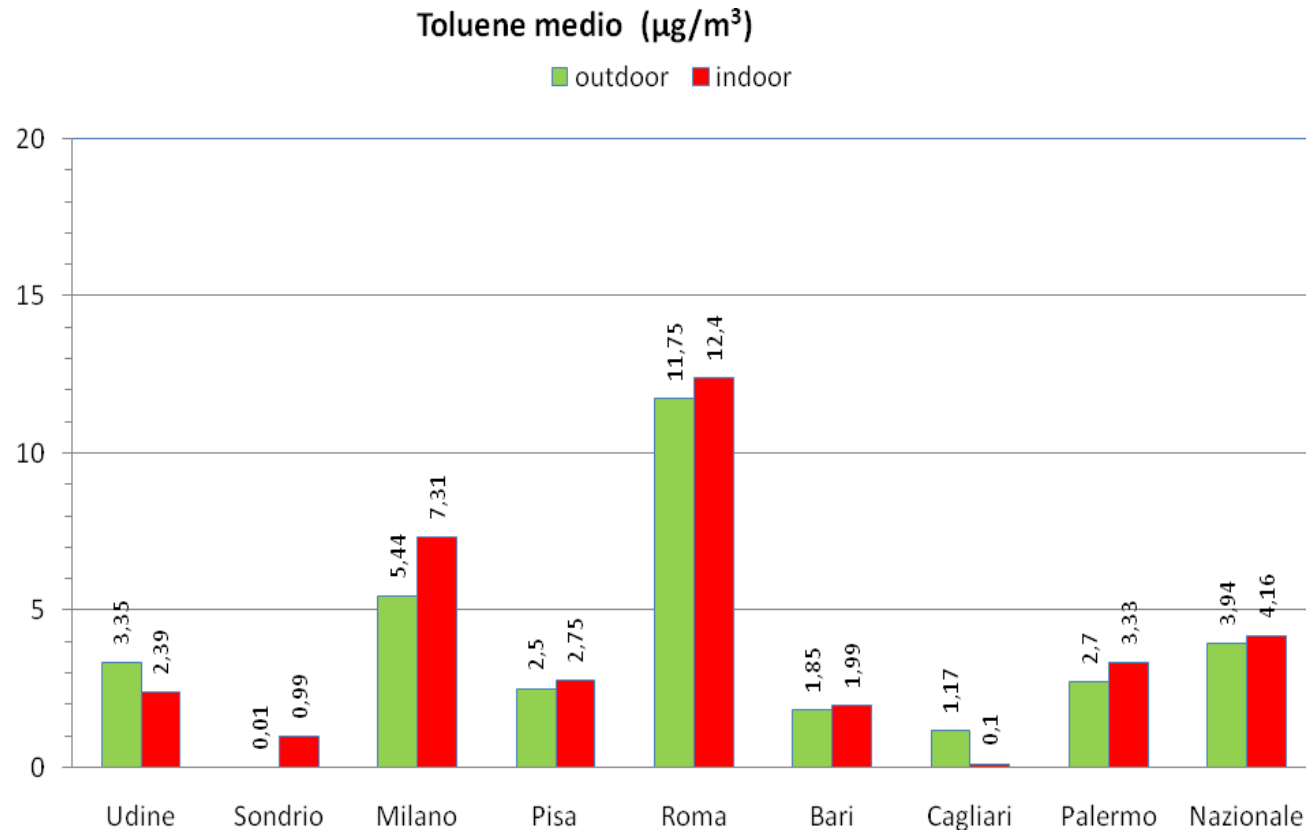


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Toluene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

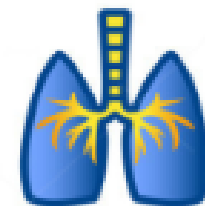
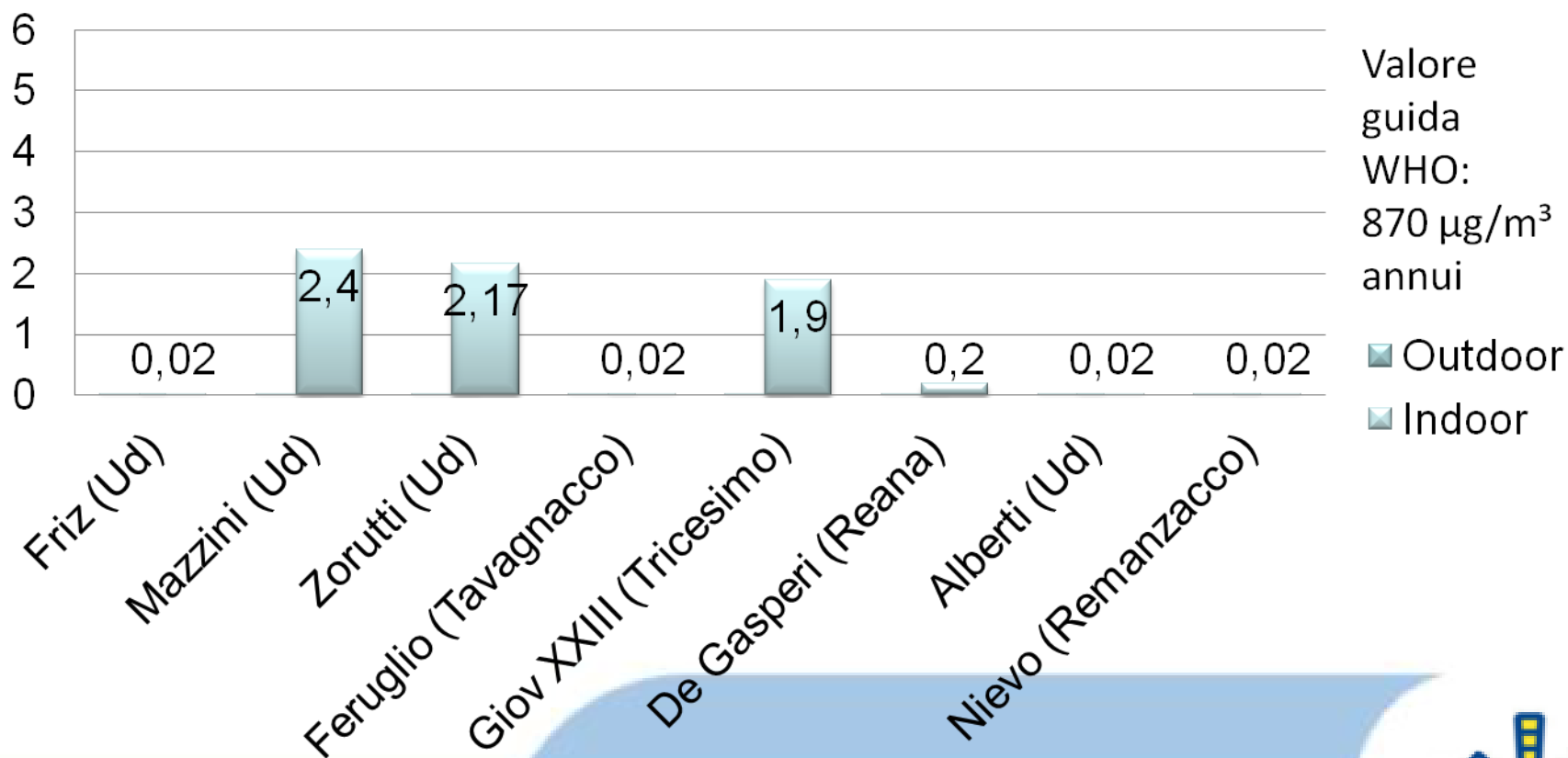


Confronto con le altre città italiane

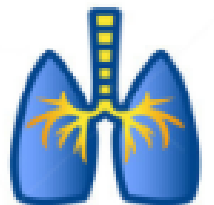
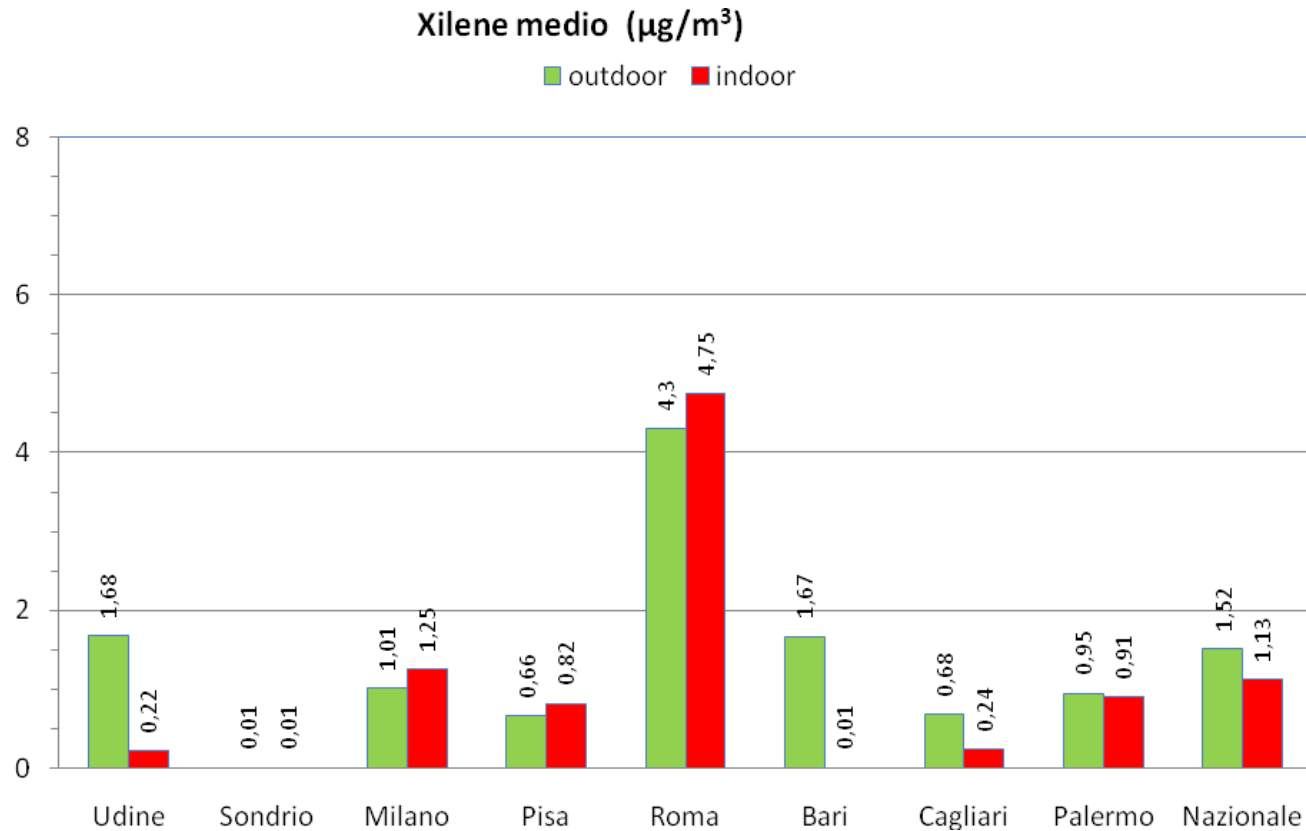


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Xileni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

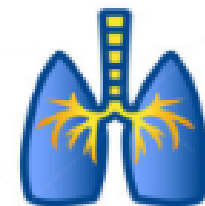
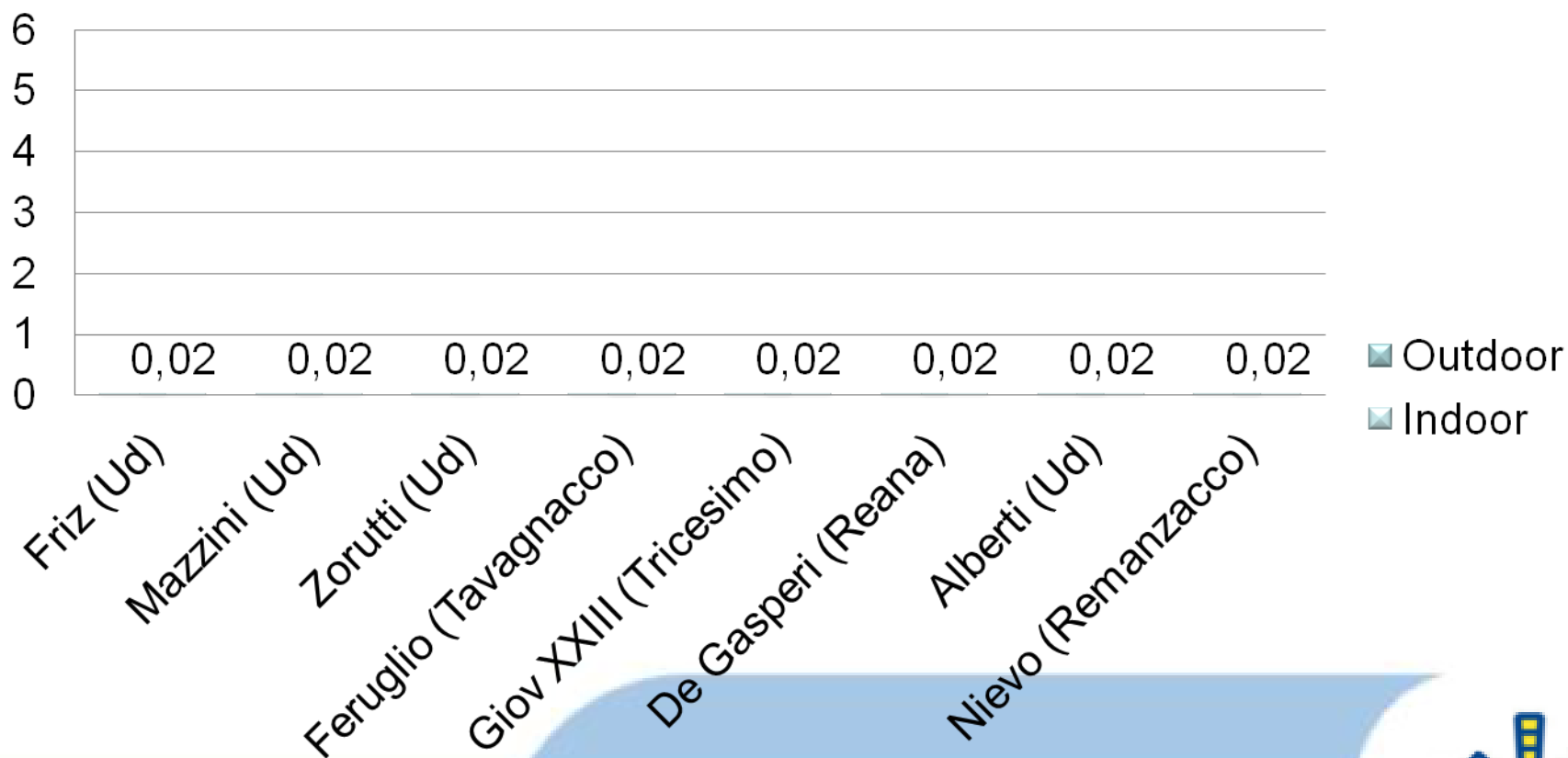


Confronto con le altre città italiane

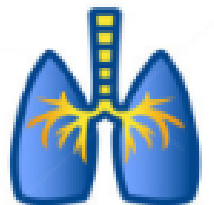
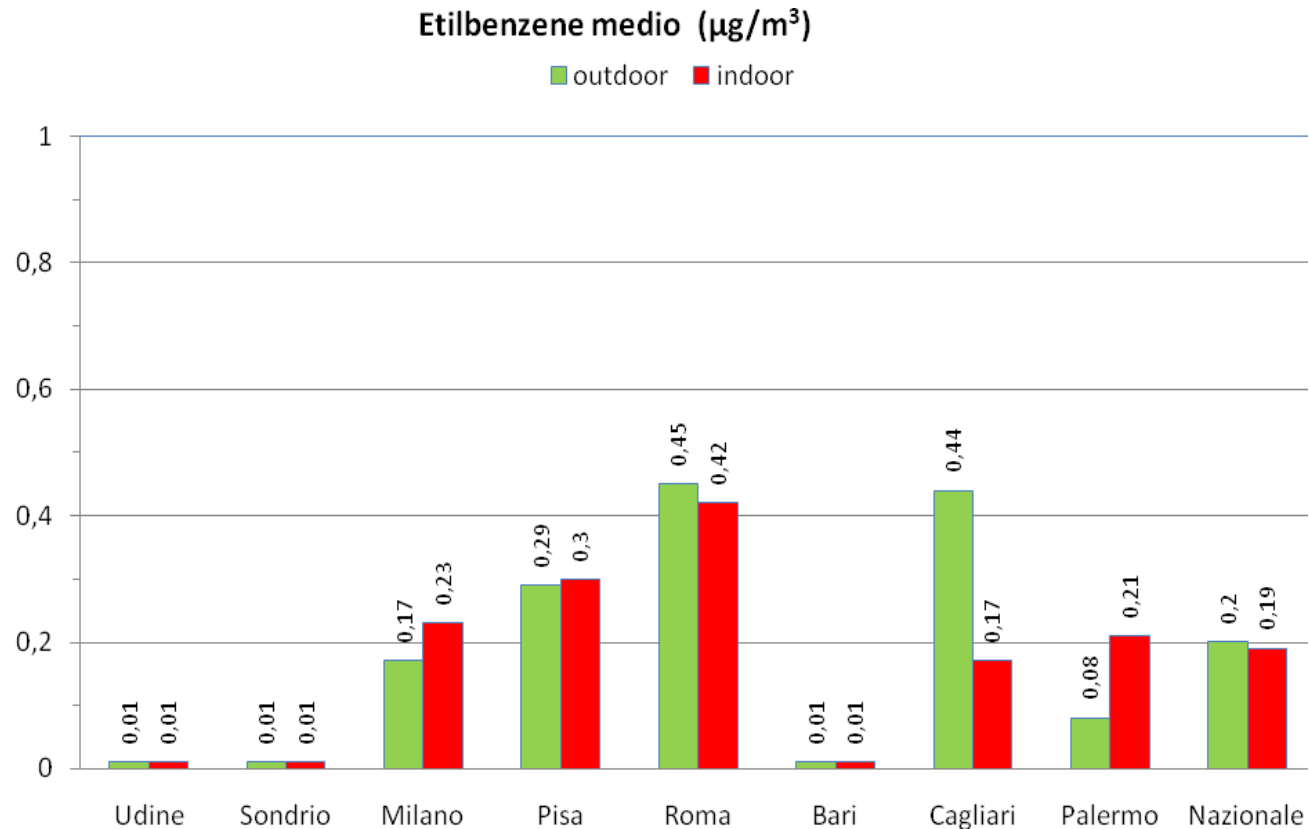


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Etilbenzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

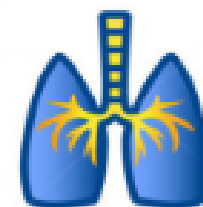
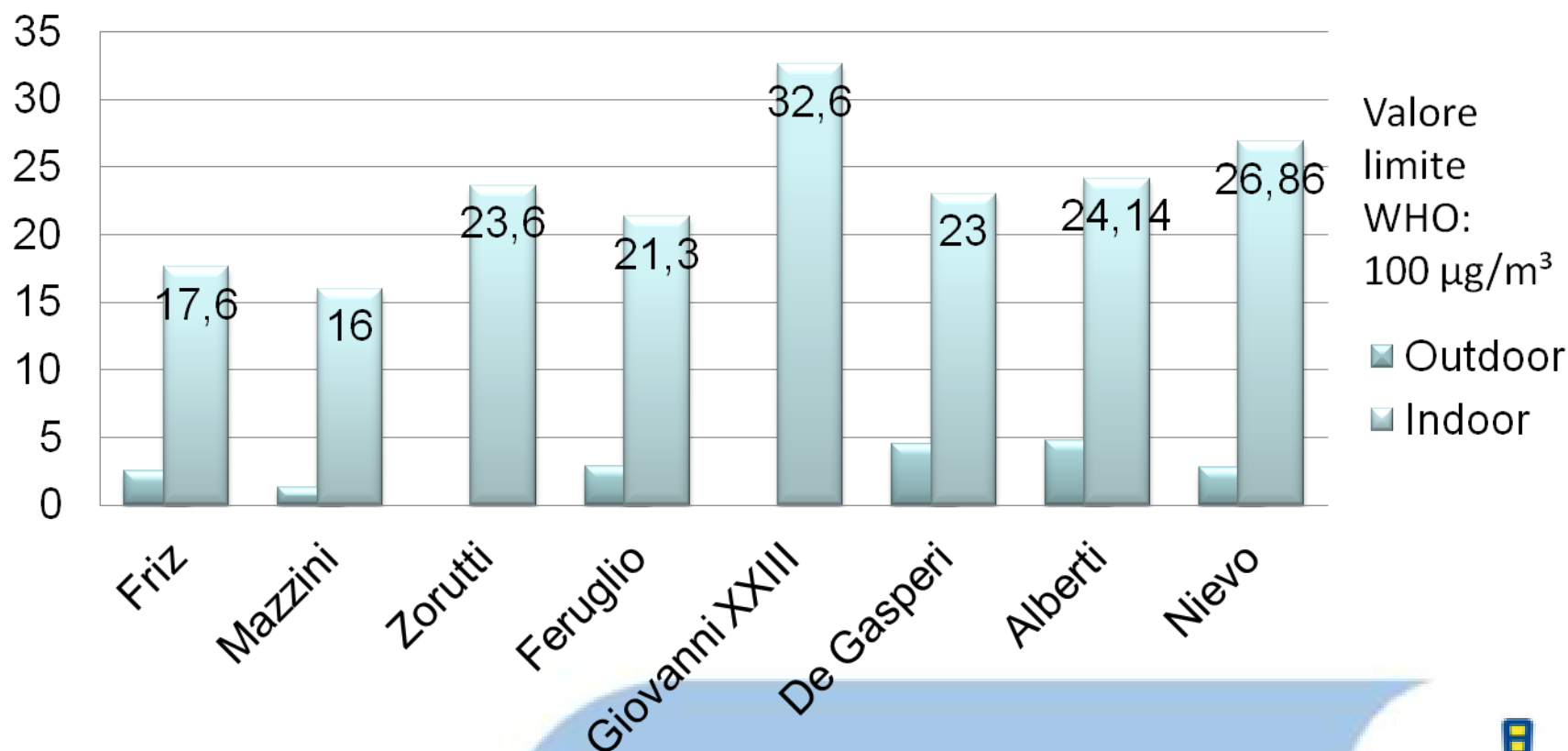


Confronto con le altre città italiane

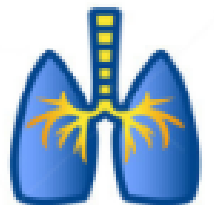
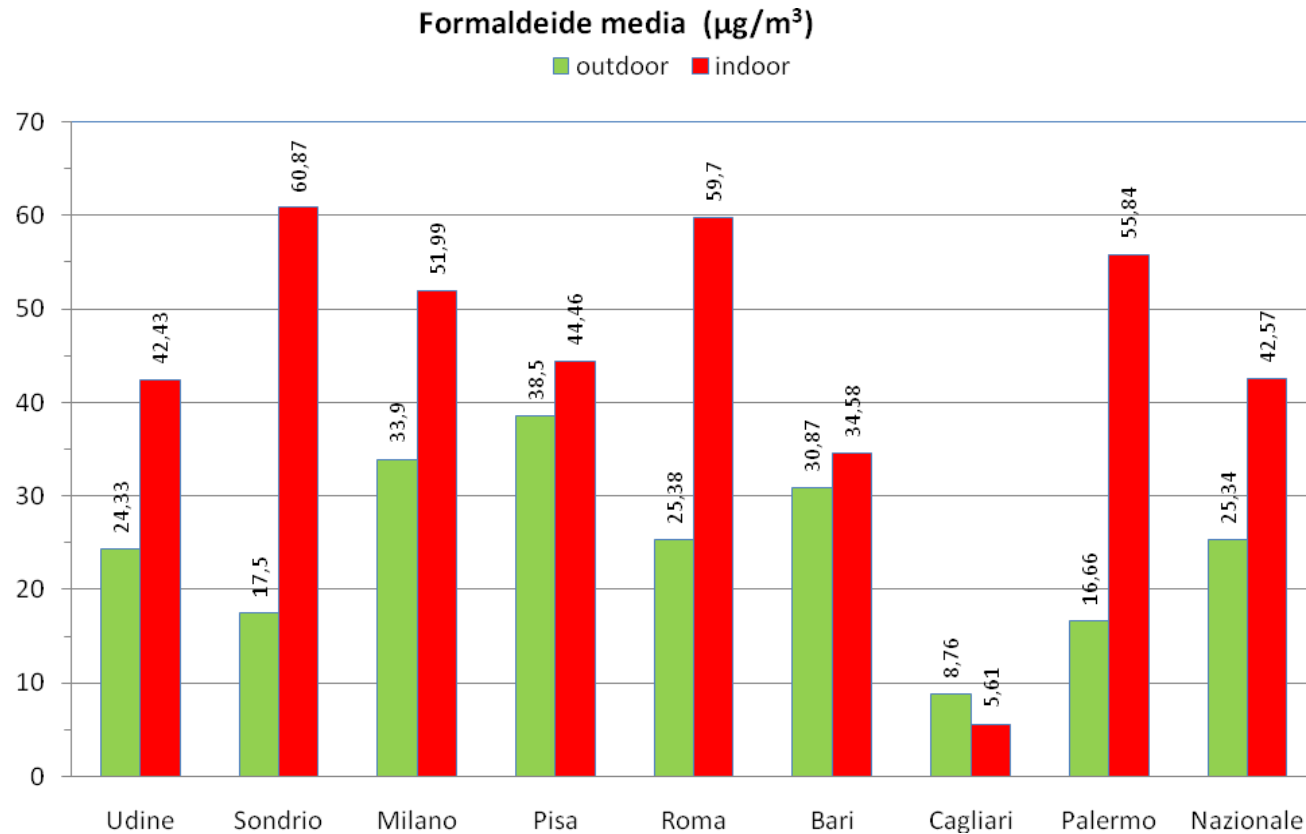


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

Formaldeide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Confronto con le altre città italiane



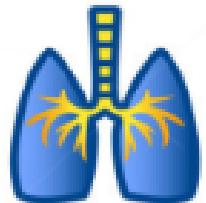
Biossido di azoto

Fonti: stufe a cherosene, stufe a gas prive di scarico e fumo di tabacco

Effetti:

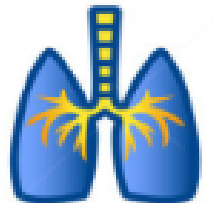
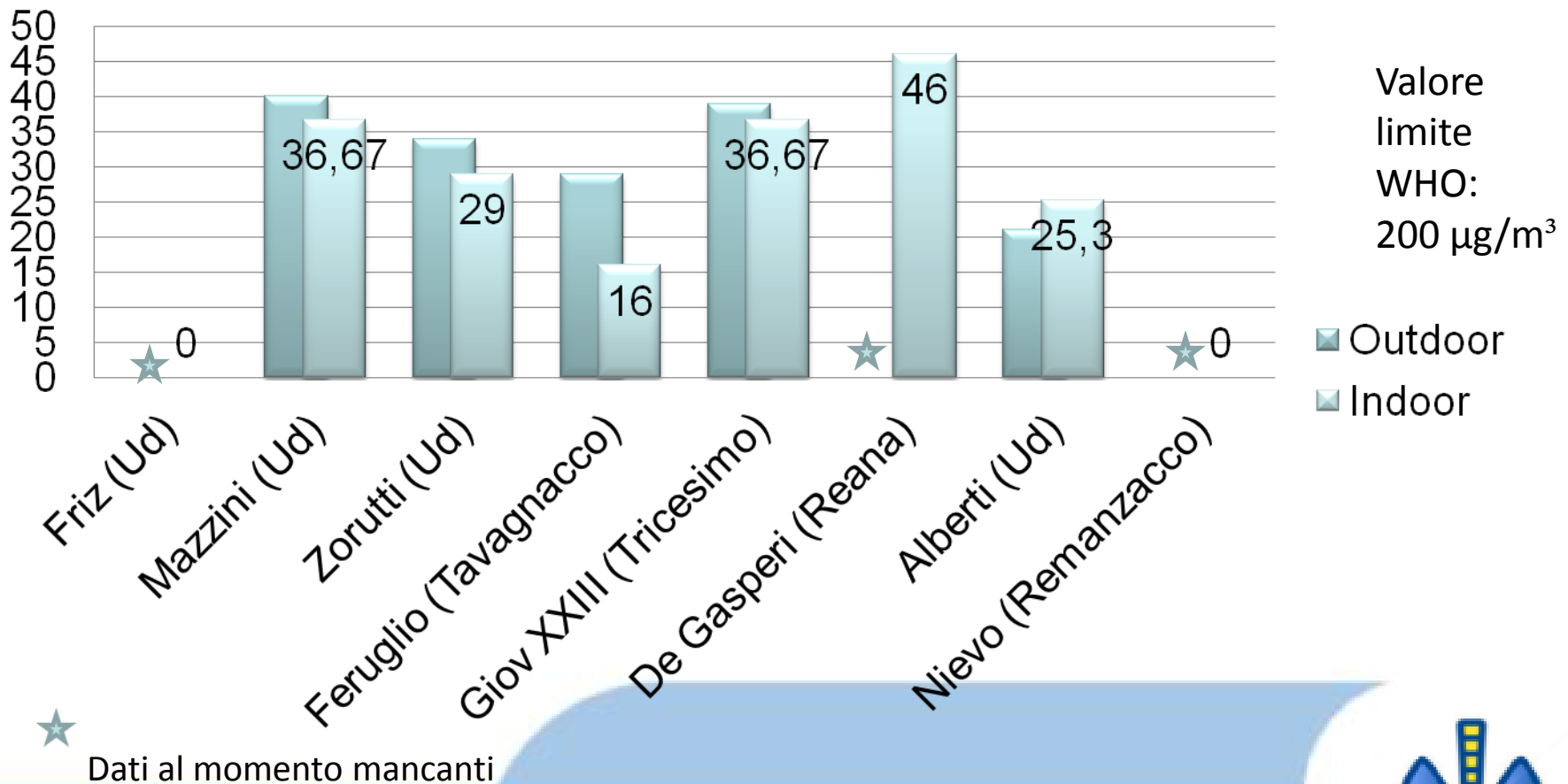
-se elevato:

- reazioni asmatiche a pneumo-allergeni per abbassamento della soglia di sensibilizzazione,
- riduzione della risposta alla terapia antiasmatica.



Dati ambientali scuole di Udine

Biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



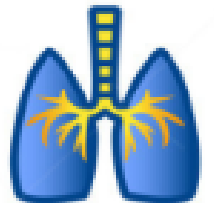
Polveri ed allergeni

- Acari
- Peli/piume di animali domestici (cani,gatto..)
- Pollini delle piante
- Batteri
- Virus
- Funghi e muffe

Fonti: ambiente in e outdoor

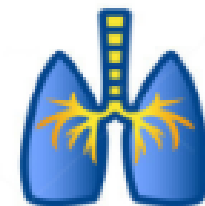
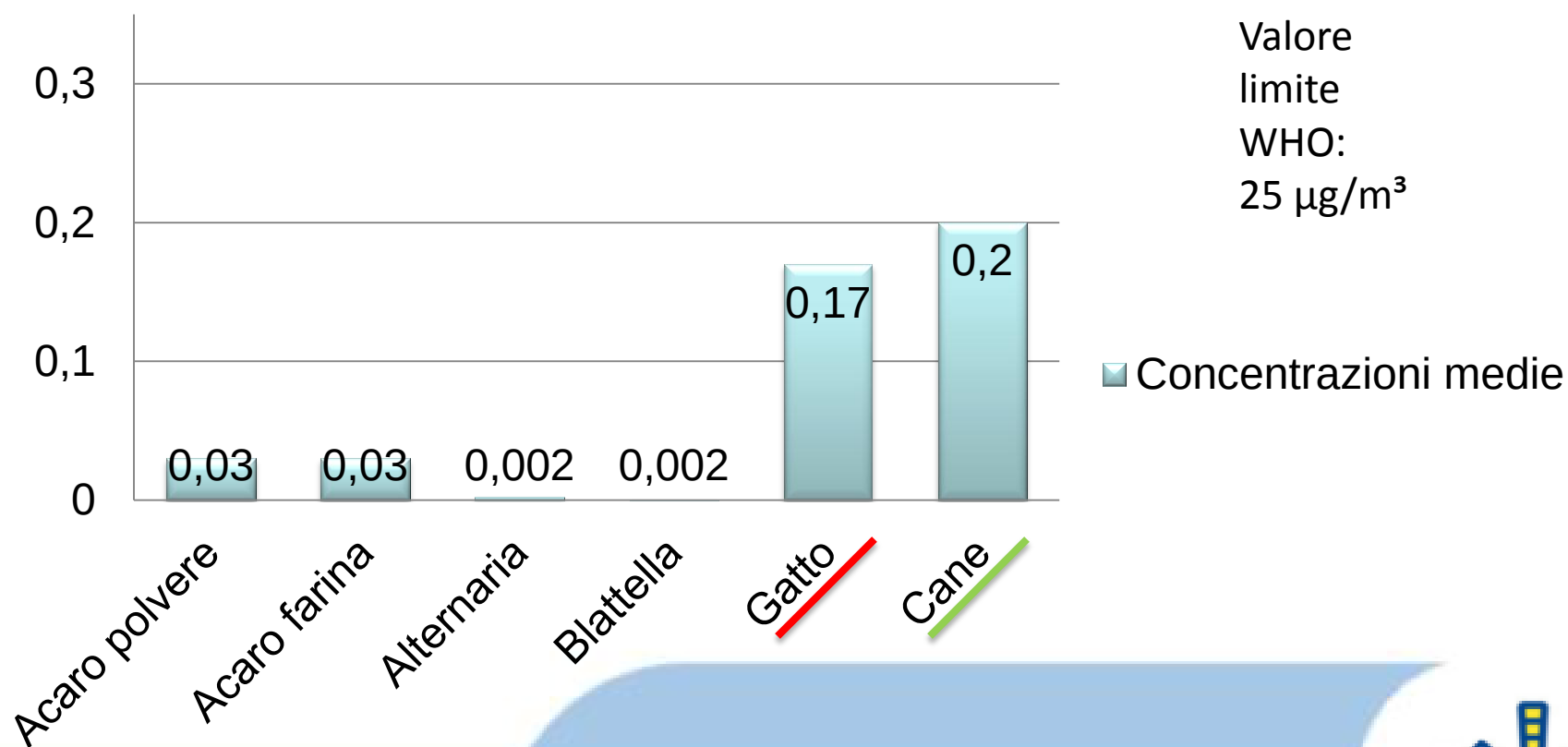
Effetti:

-Sensibilizzazione vie respiratorie, allergie

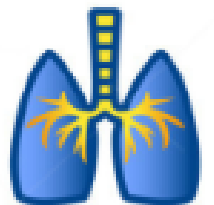
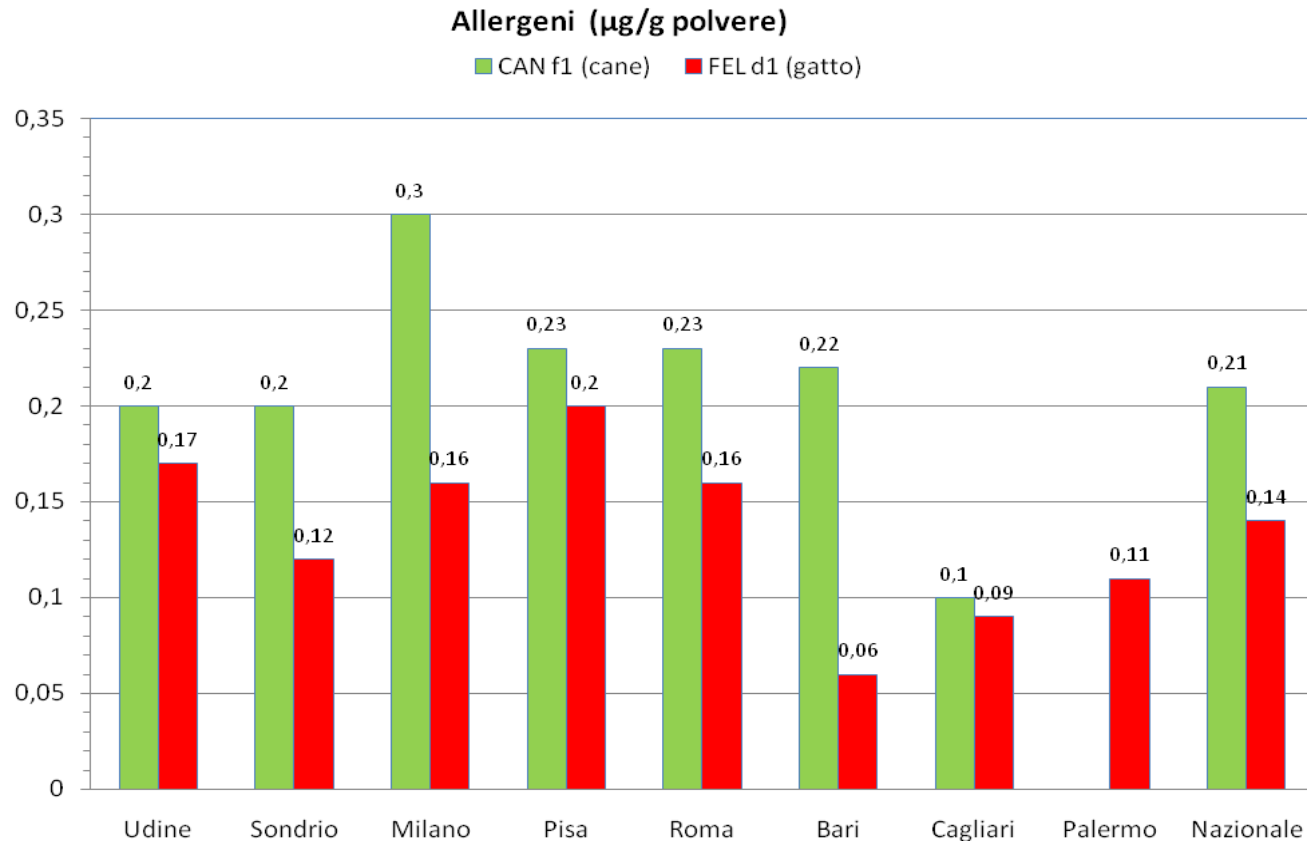


Dati ambientali scuole di Udine e hinterland

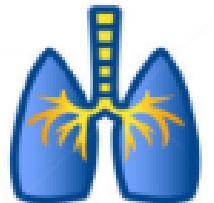
Allergeni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Confronto con le altre città italiane



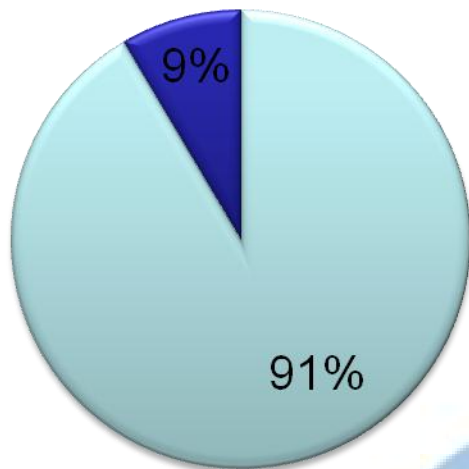
Risultati monitoraggio clinico



Prevalenza attacchi d'asma a scuola riferiti dagli alunni

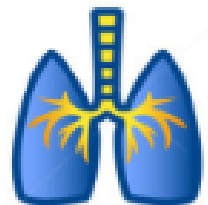
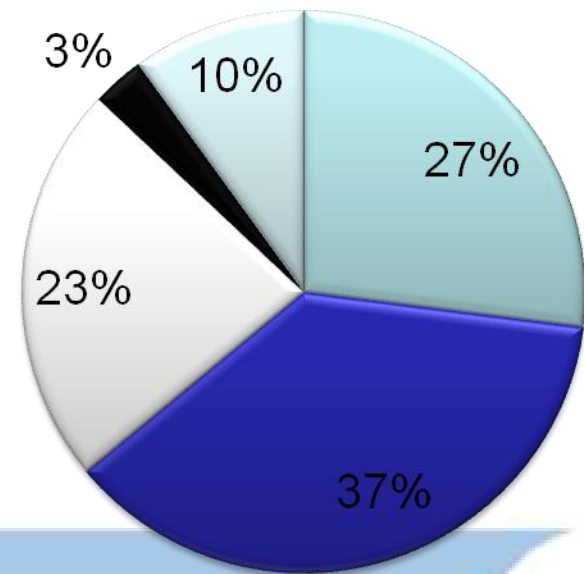
% Alunni con asma a scuola

- Mai avuto un attacco d'asma a scuola
- Almeno un attacco d'asma a scuola

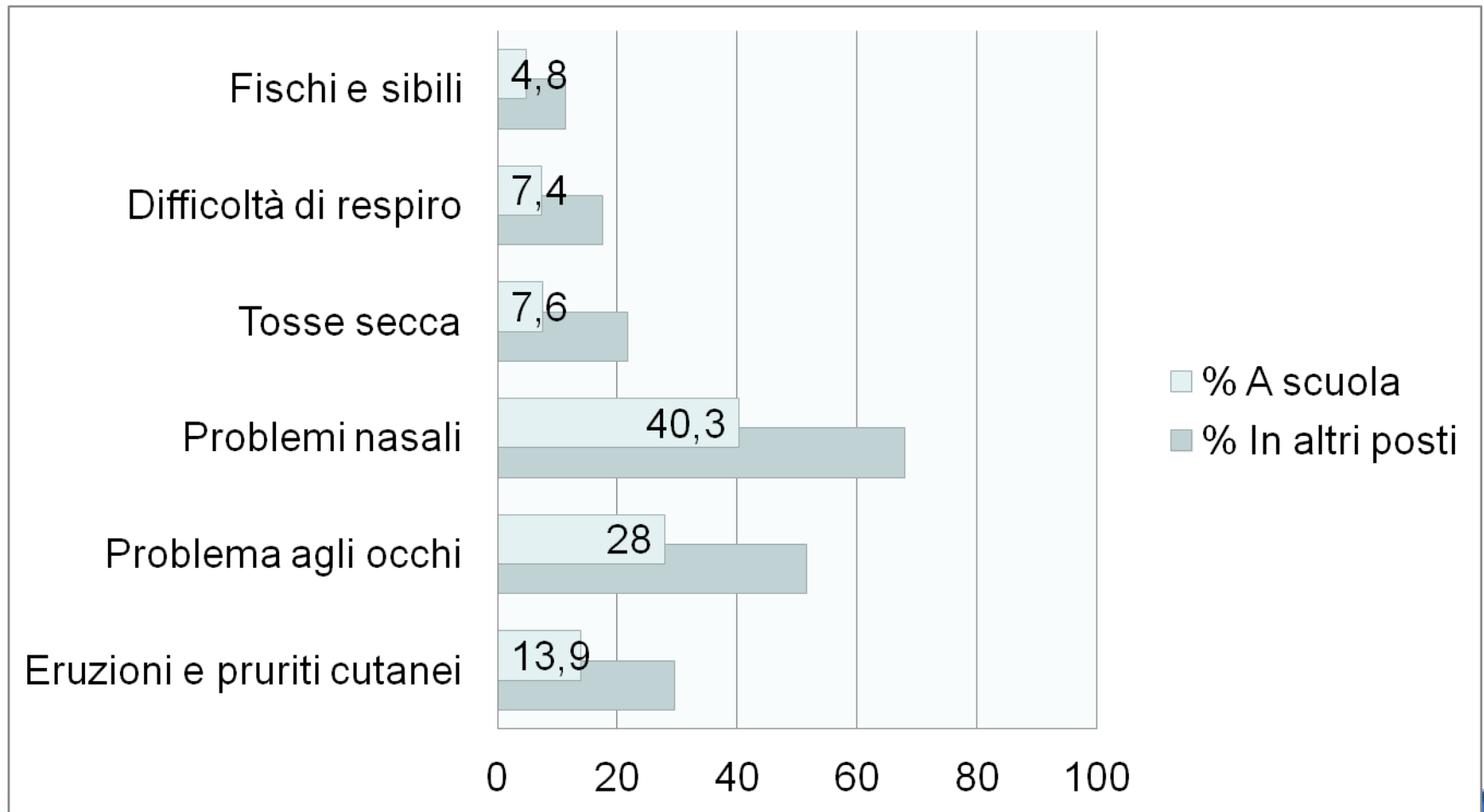


Luogo

- Classe
- Palestra
- Giardino
- Bagno
- Altro

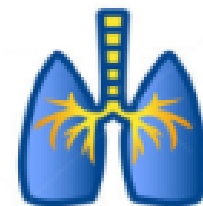
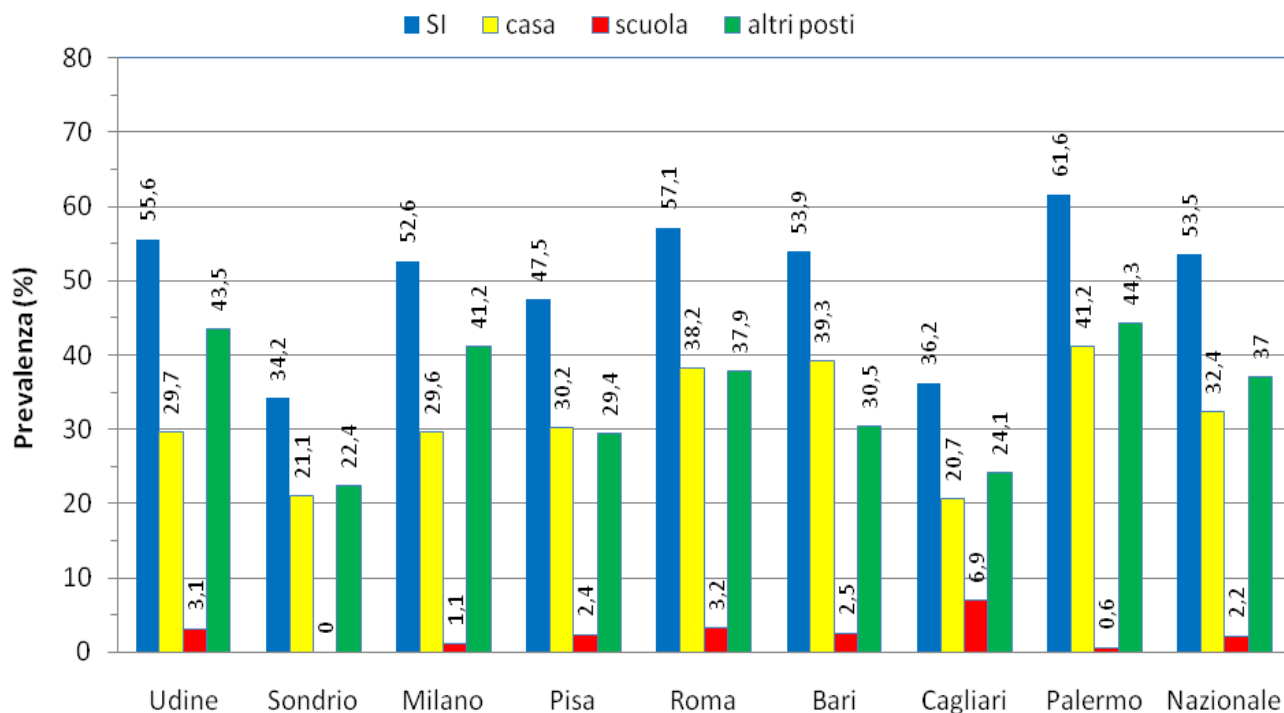


Sintomi riferiti dagli alunni



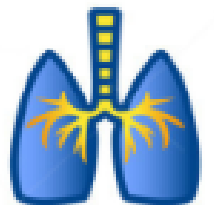
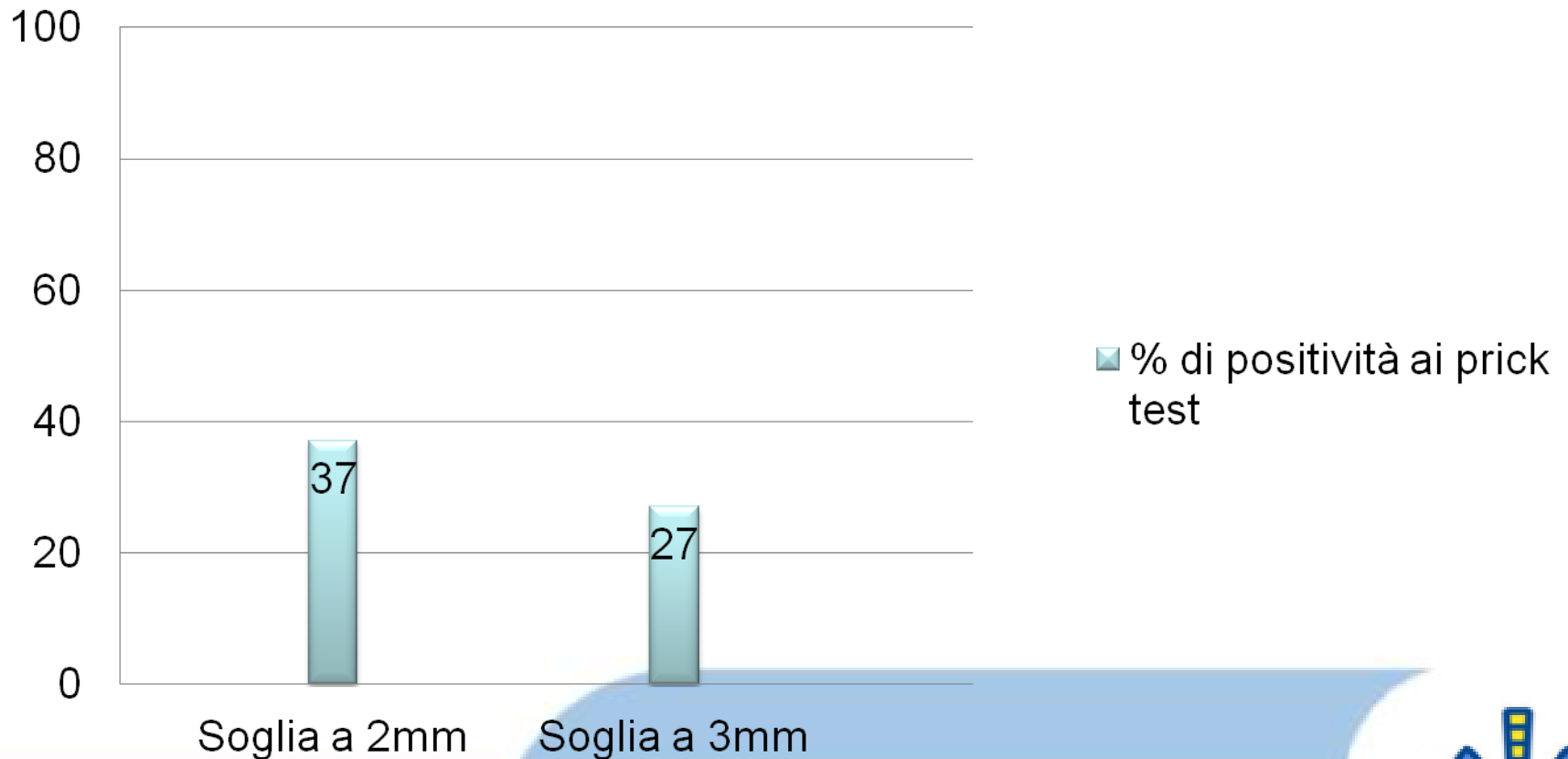
Esposizione riferita al fumo passivo

Prevalenza di esposizione a fumo passivo negli ultimi 7 giorni



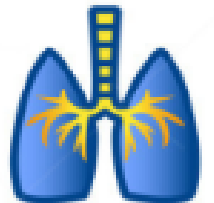
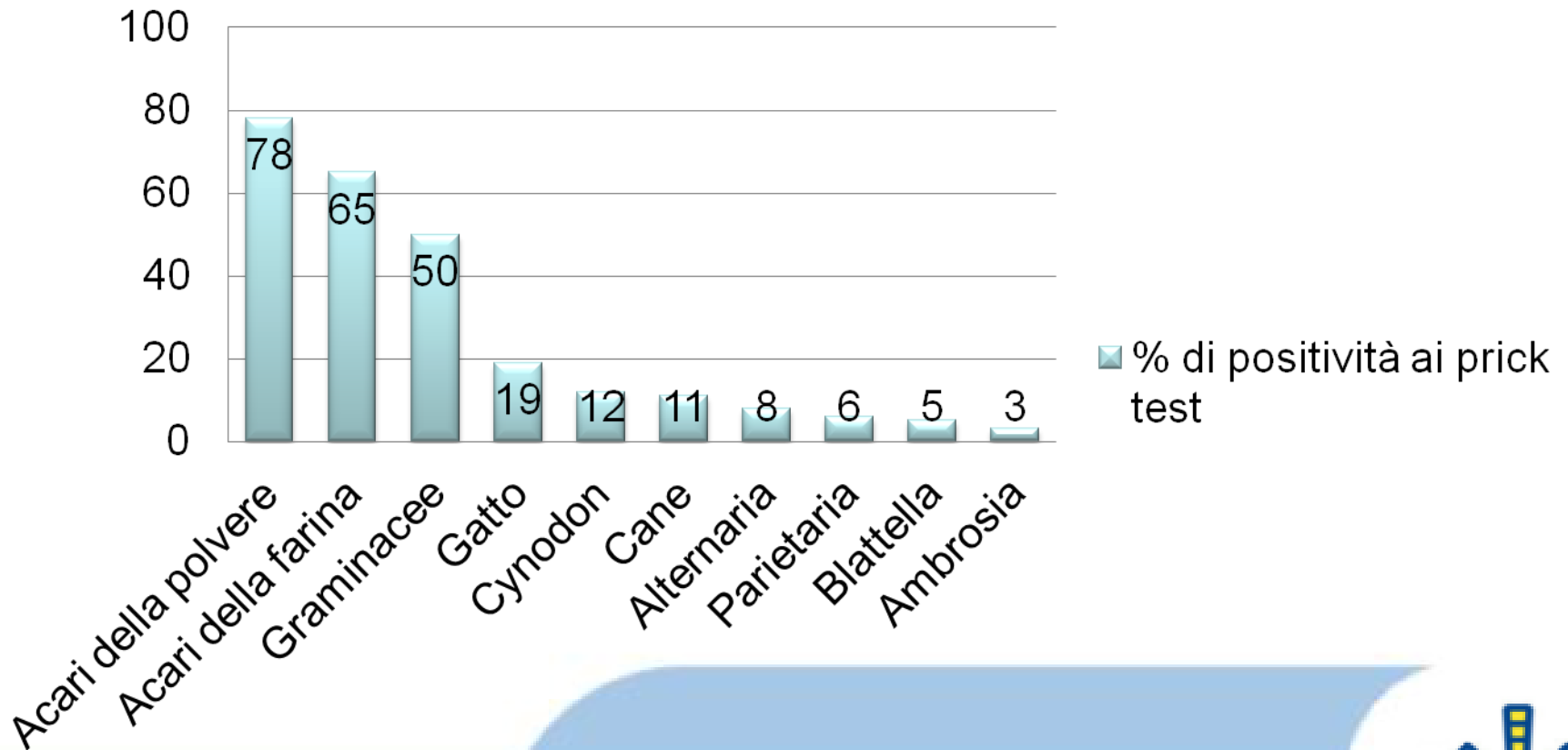
Percentuale di positività delle prove cutanee

prick test

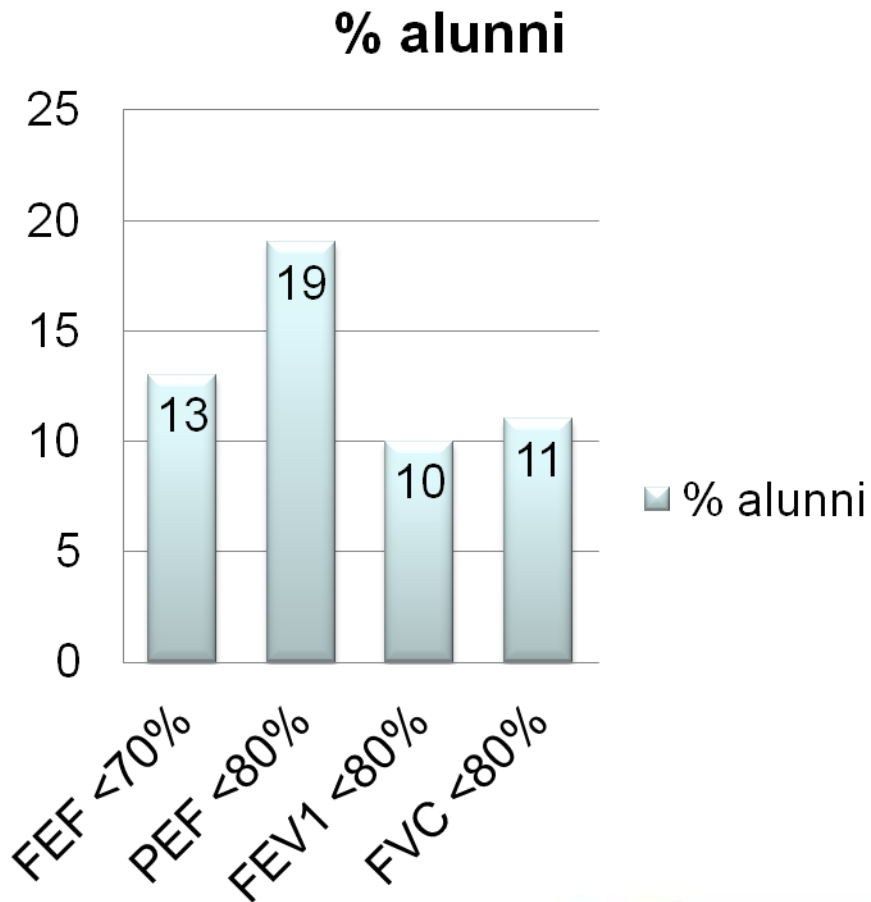


Allergie

% di positività ai prick test

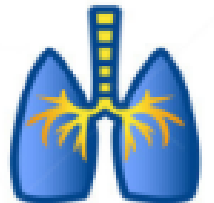


Spirometria



Conclusione:

**Il 13% dei
bambini aveva i
bronchi ristretti**



Test d'attenzione

Test matematico

$$\begin{array}{r} 12 + \\ 4 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 43 + \\ 26 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 19 + \\ 71 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 37 + \\ 34 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 81 + \\ 29 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 54 + \\ 63 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 79 - \\ 8 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 57 - \\ 16 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 36 - \\ 18 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 82 - \\ 27 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 35 - \\ 19 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 66 - \\ 55 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \times \\ 4 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \times \\ 8 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \times \\ 9 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \times \\ 3 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 53 \times \\ 7 = \end{array} \quad \begin{array}{r} 71 \times \\ 7 = \end{array}$$

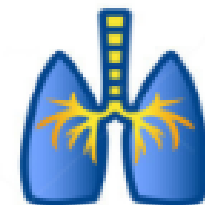
Cifrario

1	2	3	4	5	6	7	8	9
÷	)	+	⊢	⌊	√	⊂	÷	⊢

Esempio							Esercizio da completare:													
2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3

1	2	5	1	3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8

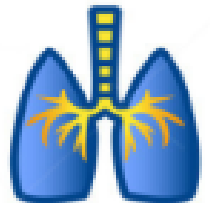
I test d'attenzione hanno dimostrato che non esiste alcuna correlazione tra il livello di inquinanti nelle aule ed il livello di concentrazione degli alunni



Peculiarità delle scuole di Udine **

- Le 8 scuole selezionate per lo studio sono state costruite tra il 1914 ed il 2003
- 2 scuole su 8 sono situate in una zona ad alto livello di traffico e vicine a fonti di inquinamento esterno quali antenne o emittenti, cantieri edili, distributori di benzina, discariche o elettrodotti ad alta tensione
- 6 scuole su 8 si trovano in aree a livello di traffico urbano medio-basso e per lo più distanti da altre fonti di inquinamento esterno
- In nessuna scuola vengono impiegati dei dispositivi di ventilazione meccanica per le operazioni di ricambio dell'aria

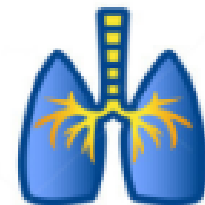
**Dati ottenuti dai dirigenti.



Peculiarità delle scuole di Udine **

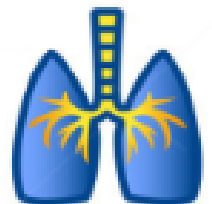
- In 4 scuole su 8 si trovano dei luoghi molto polverosi o con segni di muffa o di umidità
- In 6 scuole su 8 sono state segnalate delle perdite d'acqua
- In 3 scuole è stato riferito odore di muffa
- In nessuna scuola esiste un protocollo scritto per il mantenimento di una buona qualità dell'aria interna
- In 7 scuole esiste un protocollo scritto per le pulizie
- In 1 sola scuola vengono utilizzati prodotti irritanti per la pulizia nelle ore scolastiche, perlopiù detergenti liquidi con o senza candeggina o ammoniacca

**Dati ottenuti dai dirigenti.



Peculiarità delle scuole di Udine **

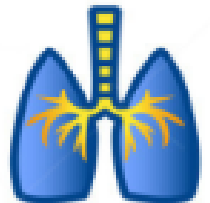
- In 7 scuole su 8 esiste un protocollo scritto per la gestione degli alunni asmatici e piani personalizzati d'azione per l'asma
- Solo nella metà delle scuole c'è un regolamento scritto per l'assunzione di farmaci anti-asmatici a scuola
- In 5 scuole su 8 c'è personale addestrato per somministrare tali farmaci
- Solo la metà degli insegnanti intervistati ha dichiarato di essere in grado di gestire un eventuale attacco d'asma di un alunno



Conclusioni

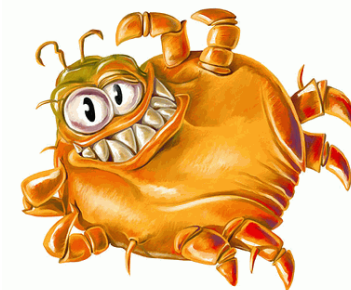
A livello nazionale, Udine e hinterland si collocano bene. In particolare:

- Scuole troppo calde
- Scuole troppo secche
- In tutte le scuole aumento dell'anidride carbonica
- Polveri ultrasottili elevate in 3 su 8 scuole
- Il 13% dei bambini ha la spirometria ridotta
- Un bambino su 2 riferisce di venire a contatto con il fumo degli adulti
- Un bambino su 3 ha le prove allergiche positive

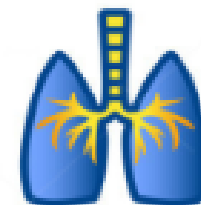


Cosa fare?

POLVERE : *la polvere è responsabile di allergie e stati asmatici, inoltre l'accumulo di polvere porta con sé molti allergeni.*

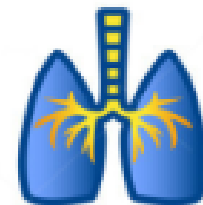


- Spolverare con frequenza con panni umidi
- Arieggiare spesso
- Tenere gli oggetti che accumulano polvere in luoghi chiusi
- Evitare l'accumulo di carta, giornali e libri
- Eliminare i tendaggi interni o lavarli spesso
- Non tenere in classe peluche, animali imbalsamati o piante ornamentali
- Pulire spesso i termosifoni
- Plastificare fogli e poster appesi
- Evitare la presenza di carta da parati, tappeti e moquettes



Cosa fare?

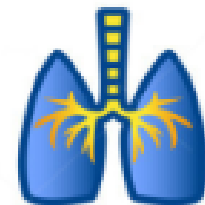
- Non indossare gli stessi indumenti con cui si sta a casa (e si gioca con gli animali); a casa tenere gli animali domestici al di fuori della stanza da letto
- Evitare la presenza di animali negli ambienti e nelle aree scolastiche
- Lasciare i cappotti fuori dall'aula
- Passare l'aspirapolvere nelle aule
- Favorire sempre la ventilazione ed il ricambio dell'aria
- Pulizia ambientale più accurata durante la stagione pollinica



Cosa fare?

FUMO : *il fumo attivo e passivo è responsabile di molte malattie, anche respiratorie, e i componenti del fumo di sigaretta rimangono per anni nei luoghi chiusi. La legge vieta a chiunque di fumare nei luoghi pubblici.*

- Stop al fumo a scuola!!



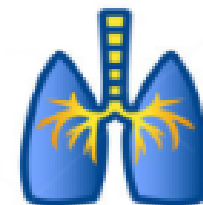
Cosa fare?

INQUINAMENTO ESTERNO : *molti inquinanti che si ritrovano in classe provengono dall'esterno (traffico, riscaldamento, distributori, fabbriche...) con conseguenze riscontrabili a livello dell'apparato respiratorio.*

- Non portare in classe cappotti
- Favorire il ricambio dell'aria negli orari di minor traffico
- Pulire le aule a fondo più spesso con aspirapolvere

SOVRAFFOLLAMENTO : *l'accumulo di anidride carbonica ('aria viziata') può causare mal di testa, difficoltà di concentrazione e sonnolenza.*

- Ricambio d'aria continuo
- Aprire spesso le finestre



Grazie per l'attenzione!

**Marilena Mazzariol, Manuela Mazzariol, Alen Carli,
Mario Canciani**

**Servizio di Allergo-Pneumologia
Clinica Pediatrica, Università di Udine
tel. 0432 559244
canciani.mario@aoud.sanita.fvg.it**

