



# Radon in Alto Adige:

## la mappatura e il buon senso

Luca Verdi, Claudio Amadori, Claudia Marchesoni, Daniela Ceccon

*Agenzia provinciale per l'ambiente di Bolzano*

*Laboratorio di chimica fisica*

Labchimfis@provincia.bz.it

## Attività in Alto Adige

Particolare attenzione alle scuole: superamenti

Ambienti di lavoro  $\neq$  salute pubblica

radioprotezione  $\neq$  edilizia

Datore di lavoro  $\neq$  proprietario dell'edificio

Tre anni...

Recepimento della direttiva



# La normativa



<p>Popolazione</p>	<p><b>Raccomandazione</b>  <b>90/143/Euratom del 21/02/90</b>  •Soglia d'intervento in edifici esistenti <b>400 Bq/m<sup>3</sup></b>,  •in quelli nuovi <b>200 Bq/m<sup>3</sup></b></p>
<p>Ambienti di lavoro</p>	<p>Decreto legislativo 81/2008  Decreto legislativo 241/2000  <b>500 Bq/m<sup>3</sup></b></p>

Based on the latest scientific evidence, the recommended maximum reference level was reduced to **300 Bq/m<sup>3</sup>**:

**WHO Handbook on indoor radon (2009)**



# Gazzetta ufficiale

## dell'Unione europea

# L 13



Edizione  
in lingua italiana

## Legislazione

57° anno  
17 gennaio 2014

Sommario

### II Atti non legislativi

#### DIRETTIVE

- ★ **Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom** .....

1



# OGGETTO E AMBITO DI APPLICAZIONE

## *Articolo 2*

### **Ambito di applicazione**

2. La presente direttiva si applica in particolare:

a-c)...

d) **all'esposizione dei lavoratori o di individui della popolazione al radon in ambienti chiusi**, all'esposizione esterna dovuta ai materiali da costruzione e ai casi di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza o di un'attività umana del passato;

## *Articolo 106*

### **Recepimento**

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro **il 6 febbraio 2018**.

## Presente futuro prossimo



## *Articolo 54*

### **Radon nei luoghi di lavoro**

1. Gli Stati membri stabiliscono livelli di riferimento nazionali per le concentrazioni di radon nei luoghi di lavoro. Il livello di riferimento per la **media annua** della concentrazione di attività aerea non deve essere superiore a **300 Bq/m<sup>3</sup>**, a meno che un livello superiore non sia giustificato dalle circostanze esistenti a livello nazionale.

## *Articolo 74*

### **Esposizione al radon in ambienti chiusi**

1. Gli Stati membri stabiliscono livelli di riferimento nazionali per le concentrazioni di radon in ambienti chiusi. I livelli di riferimento per la **media annua** della concentrazione di attività in aria non devono essere superiori a **300 Bq/m<sup>3</sup>**.



Torniamo al presente...

<p>Ambienti di lavoro</p>	<p>Decreto legislativo 81/2008 Decreto legislativo 241/2000 <b>500 Bq/m<sup>3</sup></b></p>
-------------------------------	---





Livello d'azione: **500 Bq/m<sup>3</sup>** come **media annuale**

Livello di dose: 3 mSv/anno

Esposizione (concentrazione \* tempo)

500 Bq/m<sup>3</sup> \* 8 ore/giorno

1000 Bq/m<sup>3</sup> \* 4 ore/giorno

2000 Bq/m<sup>3</sup> \* 2 ore/giorno

La valutazione della dose **non si applica** per scuole dell'obbligo,  
asili nido e scuole materne



# Il mondo reale



1. Misurazioni del radon (Provincia): tutte le scuole dell'Alto Adige
2. Superamenti? Circa 200 edifici con “problemi”
3. Datore di lavoro pubblico (pochi soldi) e esperto qualificato
4. Datore di lavoro pubblico (senza portafoglio) e proprietario dell'edificio (comune)
5. Progetto per risanamento (comune)
6. Intervento di risanamento (comune)
7. Misurazione di controllo
8. ....3 anni...



Nel caso di edifici pubblici gli aspetti amministrativi e la burocrazia rallentano i processi, nonostante la massima collaborazione da parte di tutti gli enti coinvolti.



# Le scuole reali

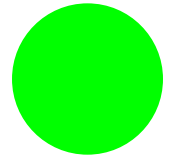
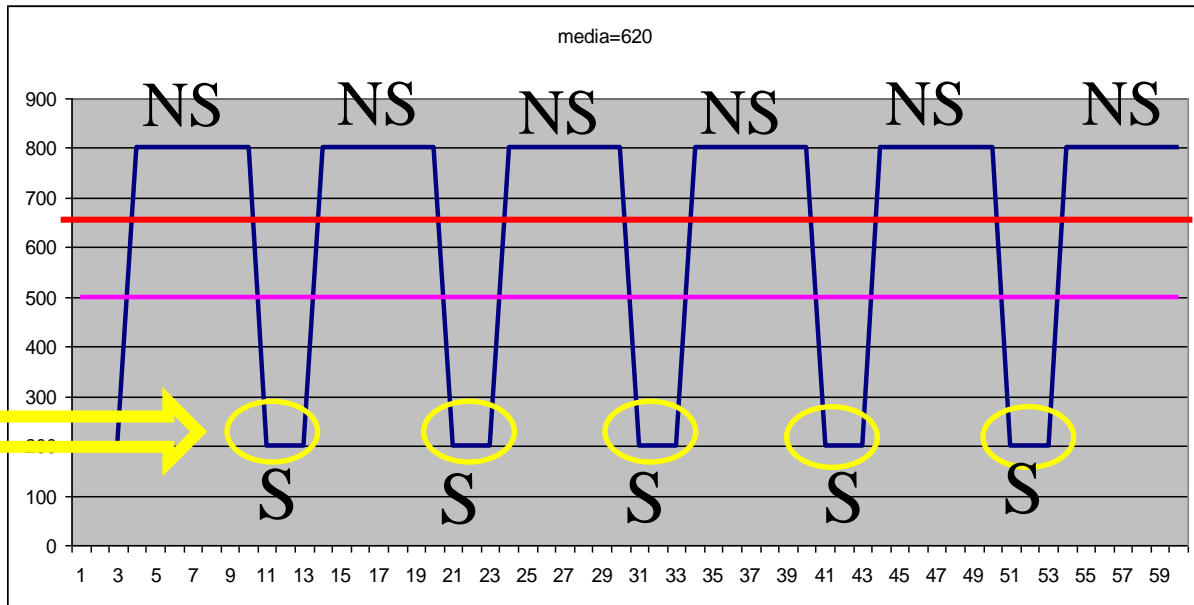


# semaforo

Media  
annuale

**663**  
**Bq/m<sup>3</sup>**

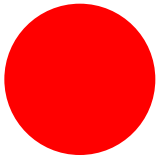
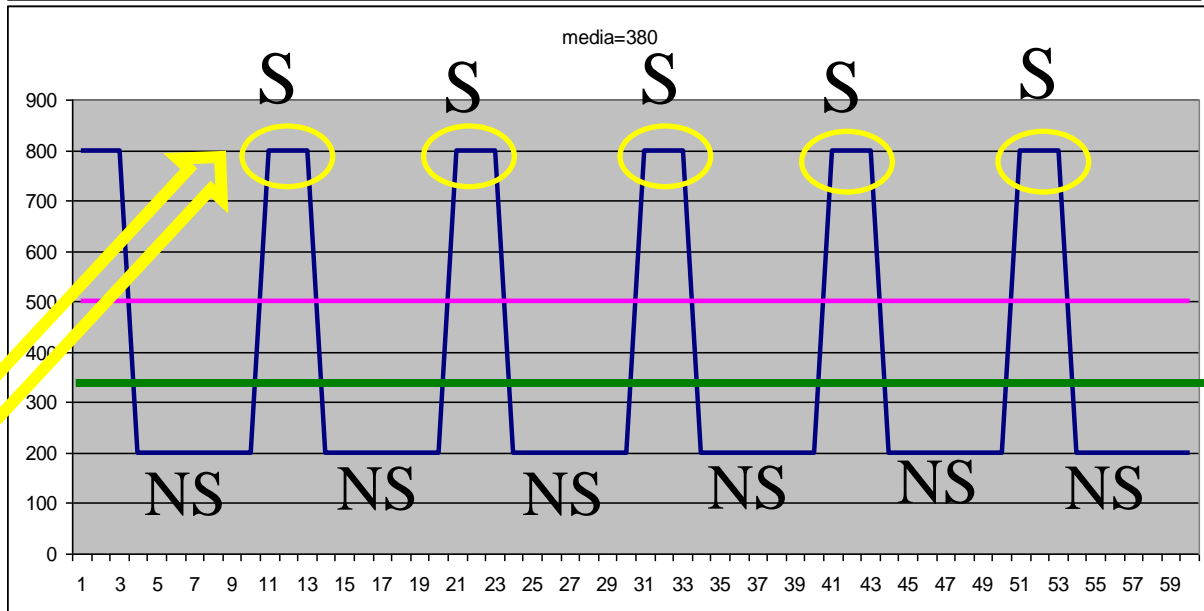
**200**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
school  
time



Media  
annuale

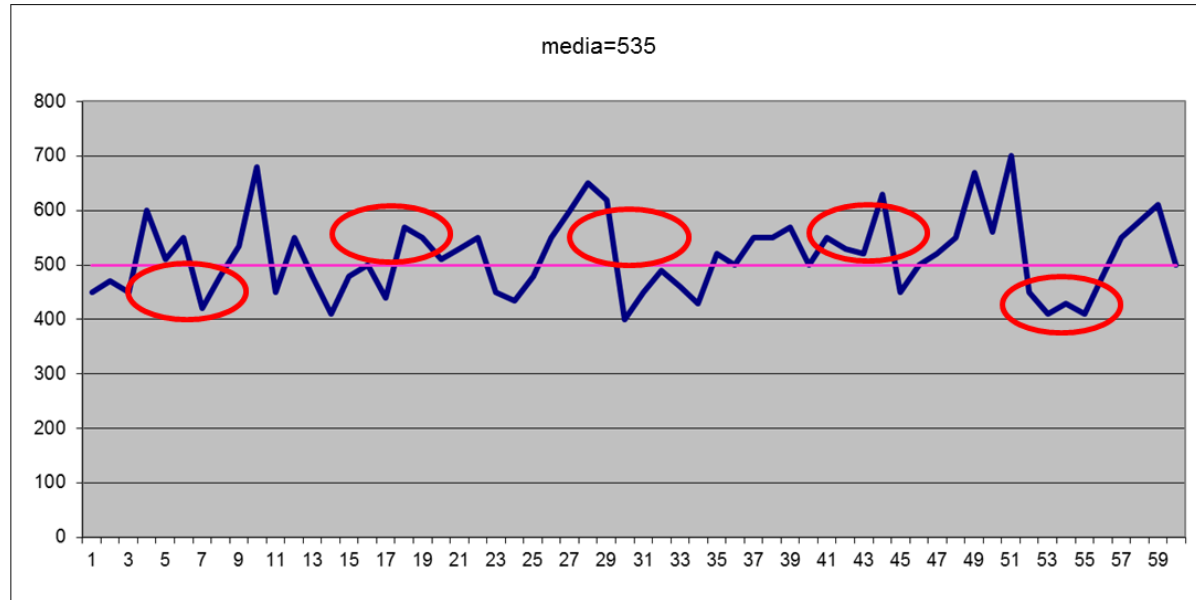
**337**  
**Bq/m<sup>3</sup>**

**800**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
school  
time

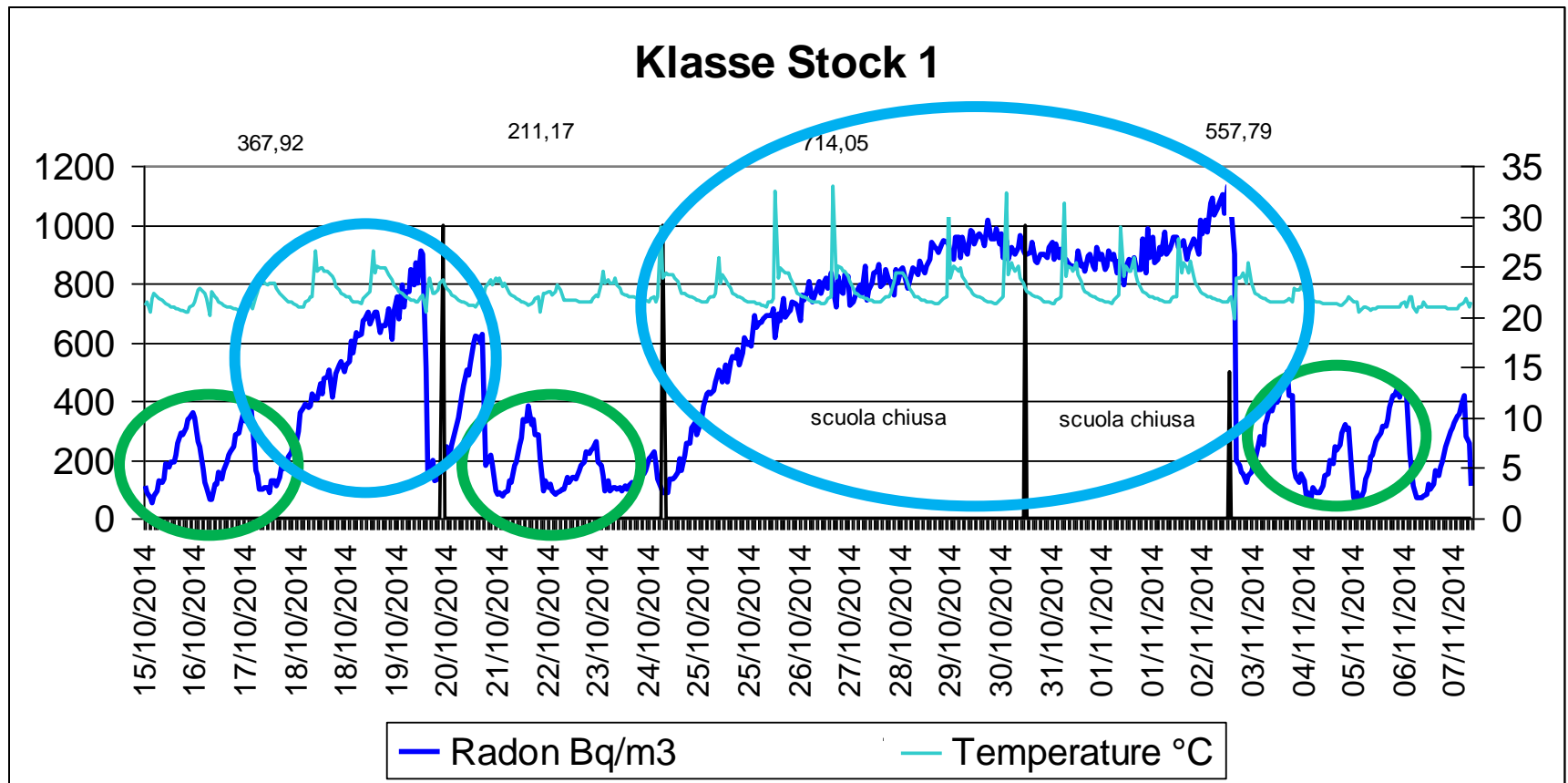


# random

media  
**535 Bq/m<sup>3</sup>**  
media ore scuola  
**505 Bq/m<sup>3</sup>**



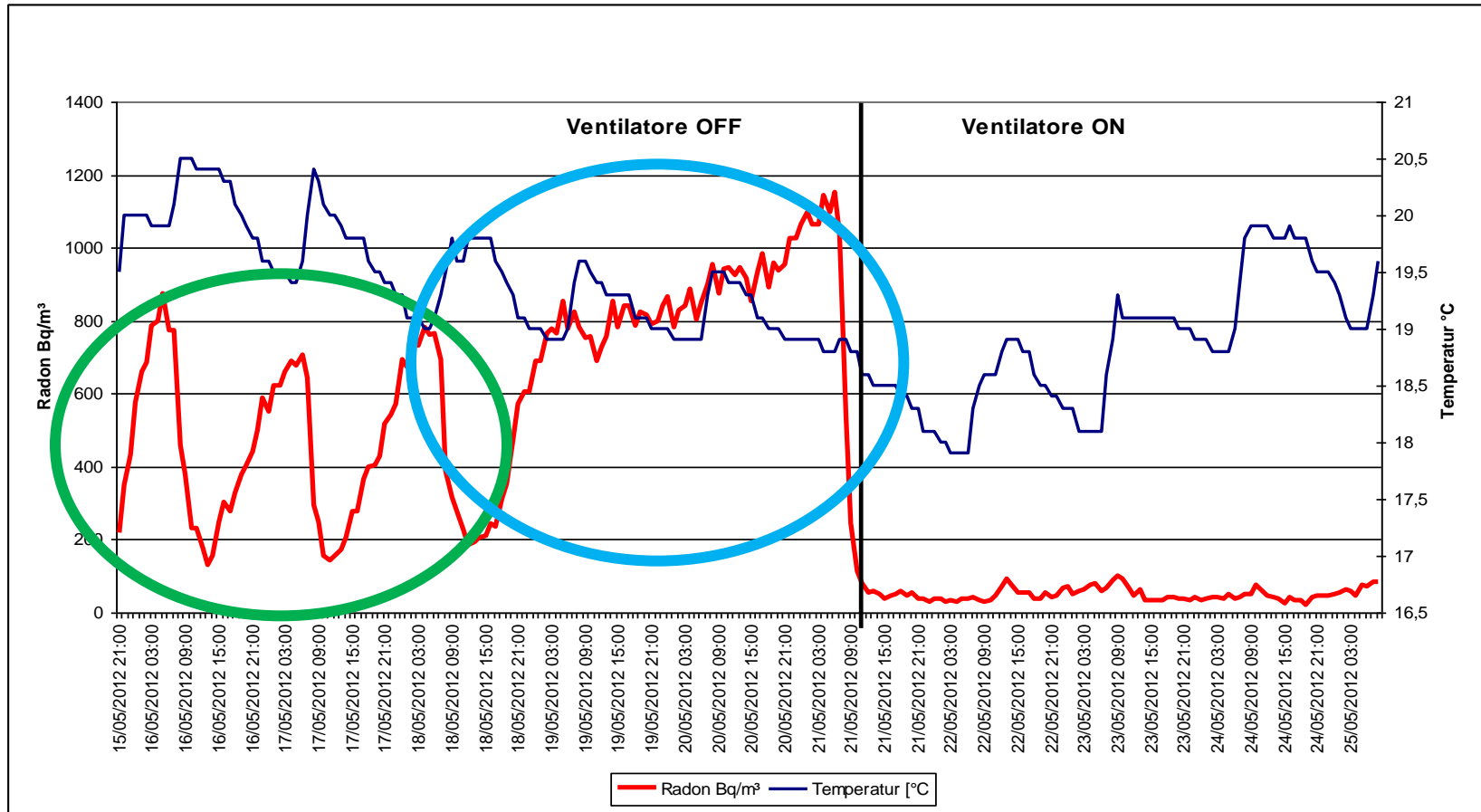
# Casi studio (1/5)



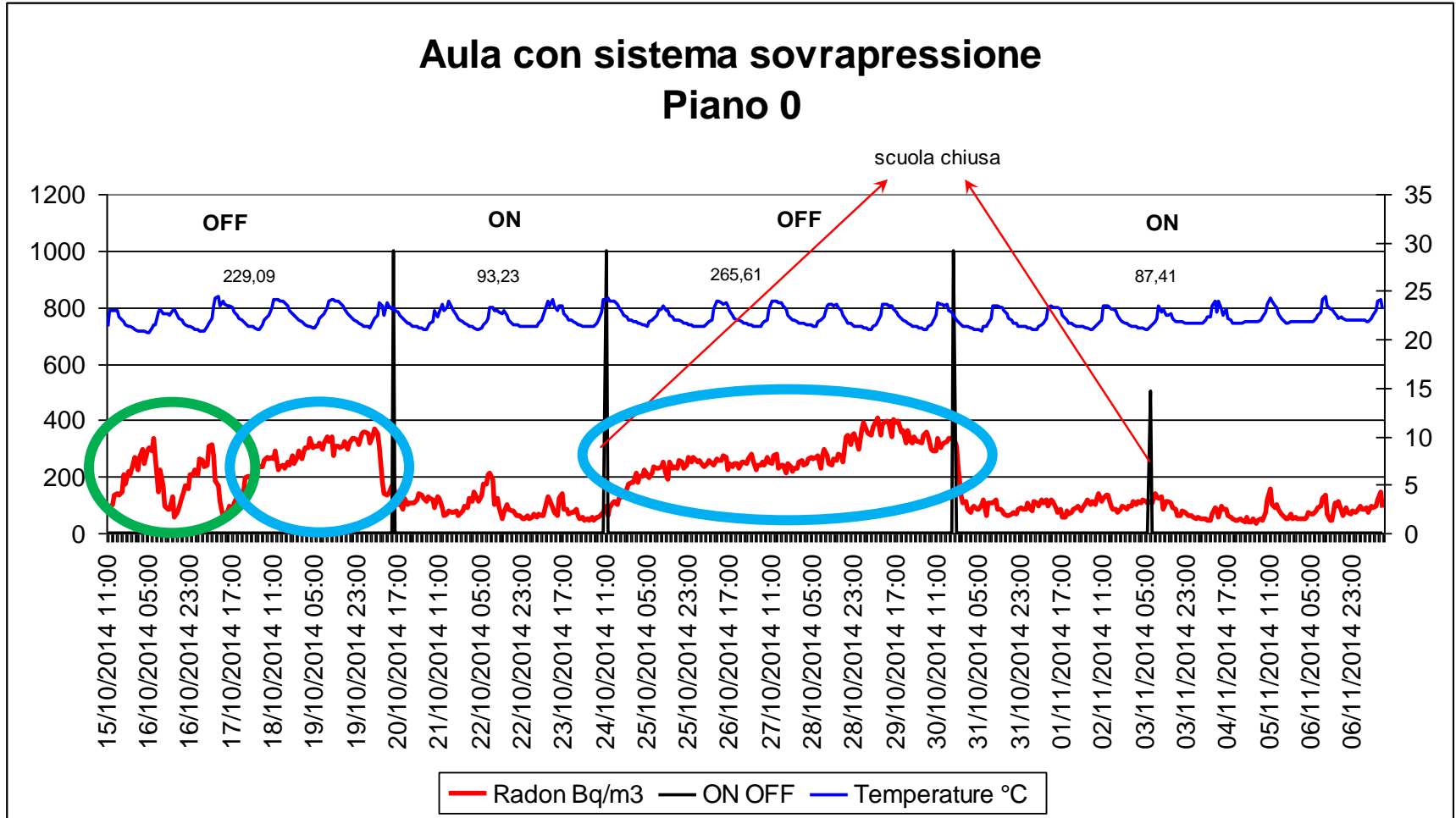


# Casi studio (2/5)

## Aula insegnanti

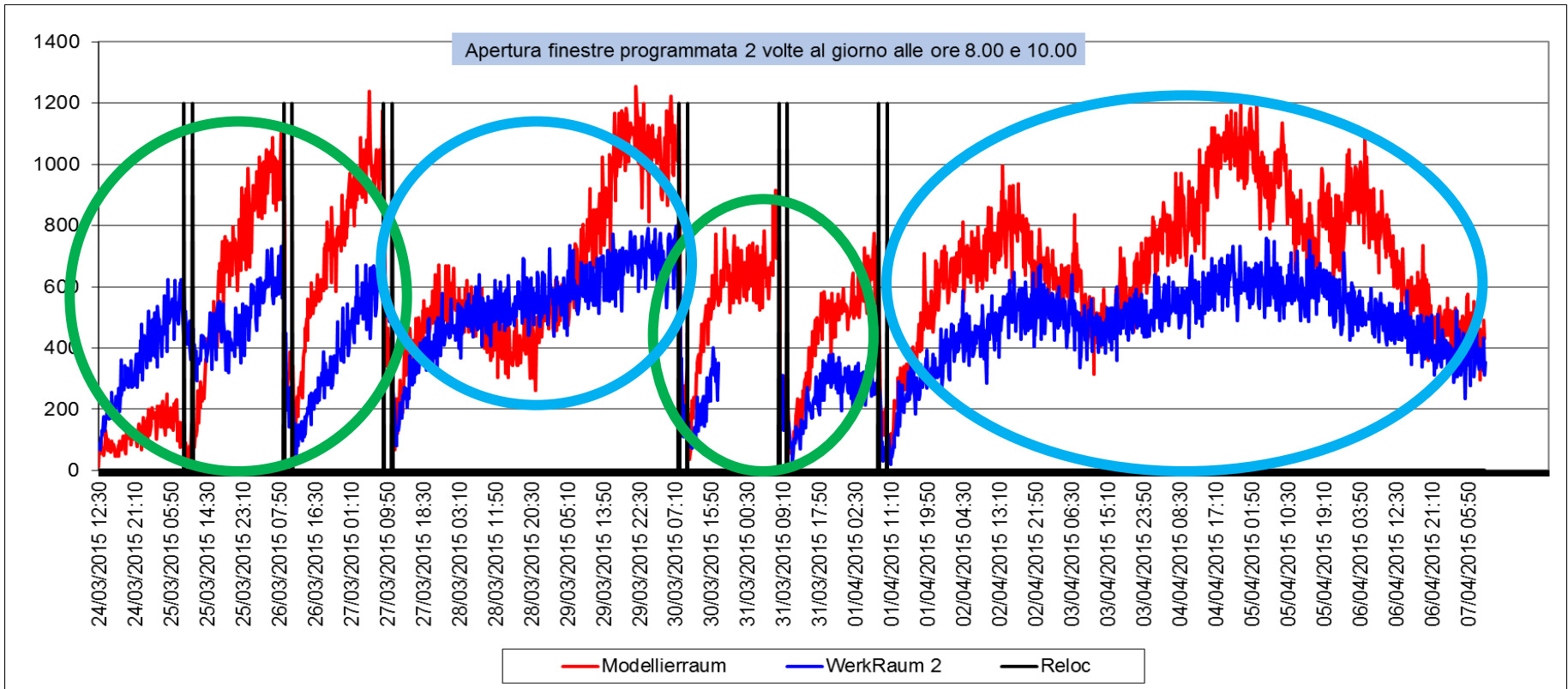


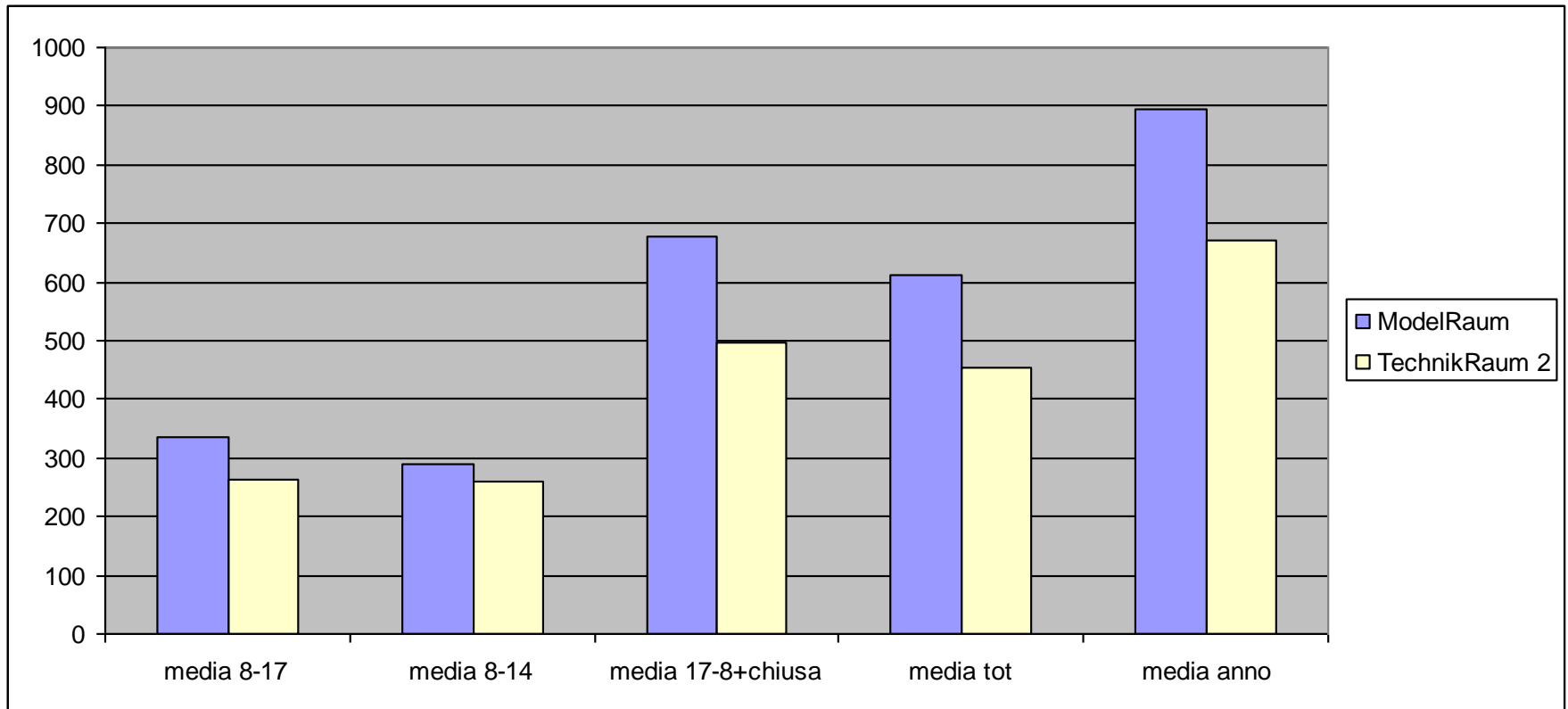
# Casi studio (3/5)



# Casi studio (4/5)

## Apertura finestre alle 8 e alle 10

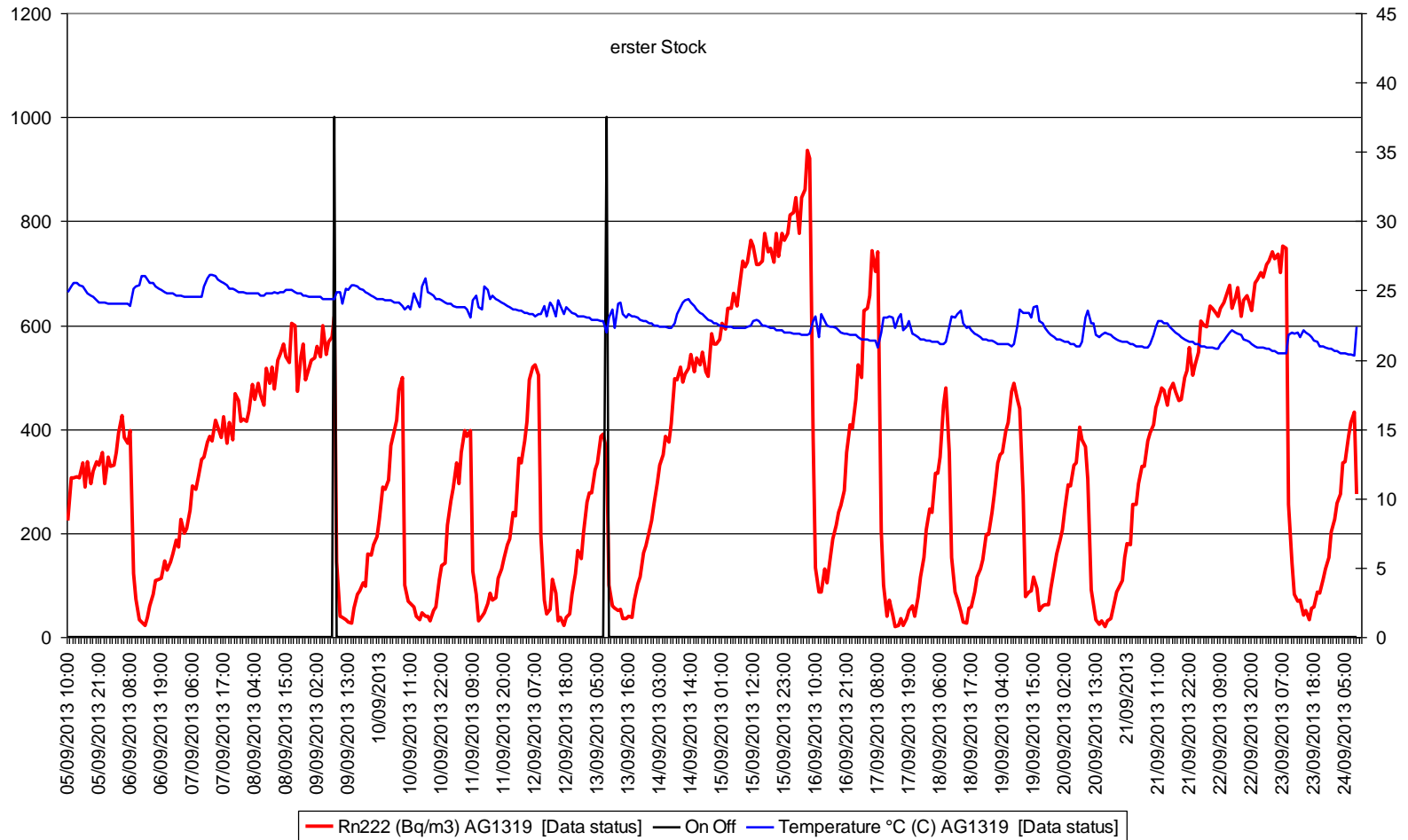




	ModelRaum	Werkraum 2
Average 8-17	336	262
Average 8-14	290	259
Average 17-8+closure	676	497
Average tot	613	455
Annual Average	894	671



# Casi studio (5/5)



Media totale: 330 Bq/m<sup>3</sup>

- Lavorativo (LU-VE): 240
- Festivo (SA-DO): 516

giorno (8-18): 144  
notte (18-8): 221

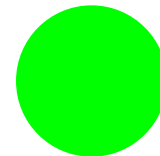
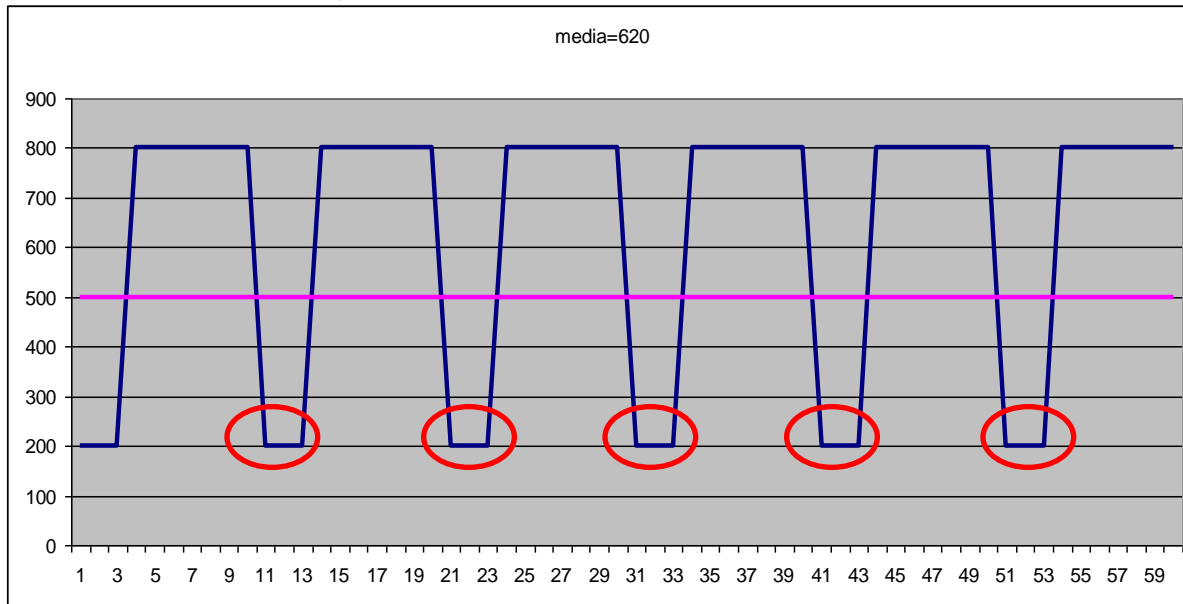


# Concludendo...

average

**663**  
**Bq/m<sup>3</sup>**

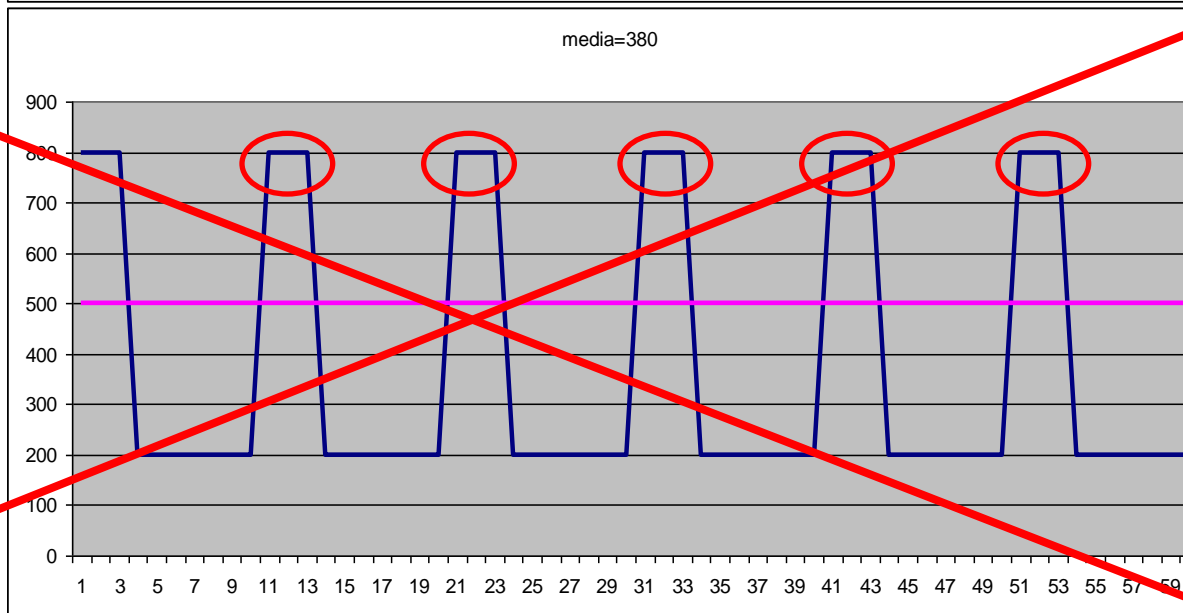
**200**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
school  
time



~~average~~

~~**337**  
**Bq/m<sup>3</sup>**~~

~~**800**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
school  
time~~



Ha davvero senso risanare?...

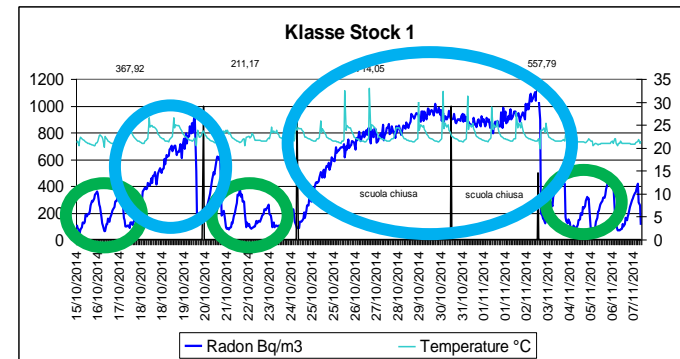
...riferendosi semplicemente alla media annuale?

Il beneficio sanitario è legato all'esposizione, non alla media annuale!

Tipica settimana di scuola: Max 40 ore/168 !

Estremizzando: 40 ore vs 128 ore

Nel recepimento della direttiva è importante prevedere che anche per le scuole dell'obbligo si considerino l'esposizione e l'andamento temporale del radon.



Maggiore impegno nella valutazione del radon, a fronte di notevole risparmio sui risanamenti inutili (investimento, manutenzione, corrente).



# Grazie dell'attenzione!

