

# AMBIENTE E RADIOATTIVITÀ: SISTEMA NAZIONALE DI MONITORAGGIO

**18|19**

**giugno 2015**

Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela  
del Territorio e del Mare



## Esposizione al radon nelle scuole dell'obbligo

Luca Verdi – Laboratorio di chimica fisica – APPA Bolzano



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

## Il Decreto Legislativo n.241/00

Il Decreto Legislativo n. 241/00, inerente la protezione della popolazione e dei lavoratori dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, è stato pubblicato il 31.8.2000 ed è entrato in vigore il 1.1.2001. Tale Decreto recepisce la Direttiva 96/29/EURATOM, modificando ed integrando il precedente Decreto Legislativo n. 230/95 relativo allo stesso argomento.

Una delle novità più importanti è l'introduzione di un sistema regolatorio per l'esposizione occupazionale alla radioattività naturale, come d'altronde era previsto dal Titolo VII della Direttiva 96/29/EURATOM. Infatti all'art.5 viene introdotto il Capo III-bis **“Esposizione da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni”**.





Il primo comma dell'articolo 10-bis descrive il campo di applicazione, in analogia alla Direttiva, indicando che la norma si applica a quelle attività lavorative “... *nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni naturali conduce ad un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori o di persone del pubblico che non può essere trascurato dal punto di vista della radioprotezione*”.

La descrizione delle attività lavorative si articola in sei categorie

- a) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, se del caso, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon...o a ogni altra esposizione in luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei;
- b) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, se del caso, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon ...o a ogni altra esposizione in luoghi di lavoro diversi da quelli di cui alla lettera a) in zone ben individuate o con caratteristiche determinate;



livello di azione di

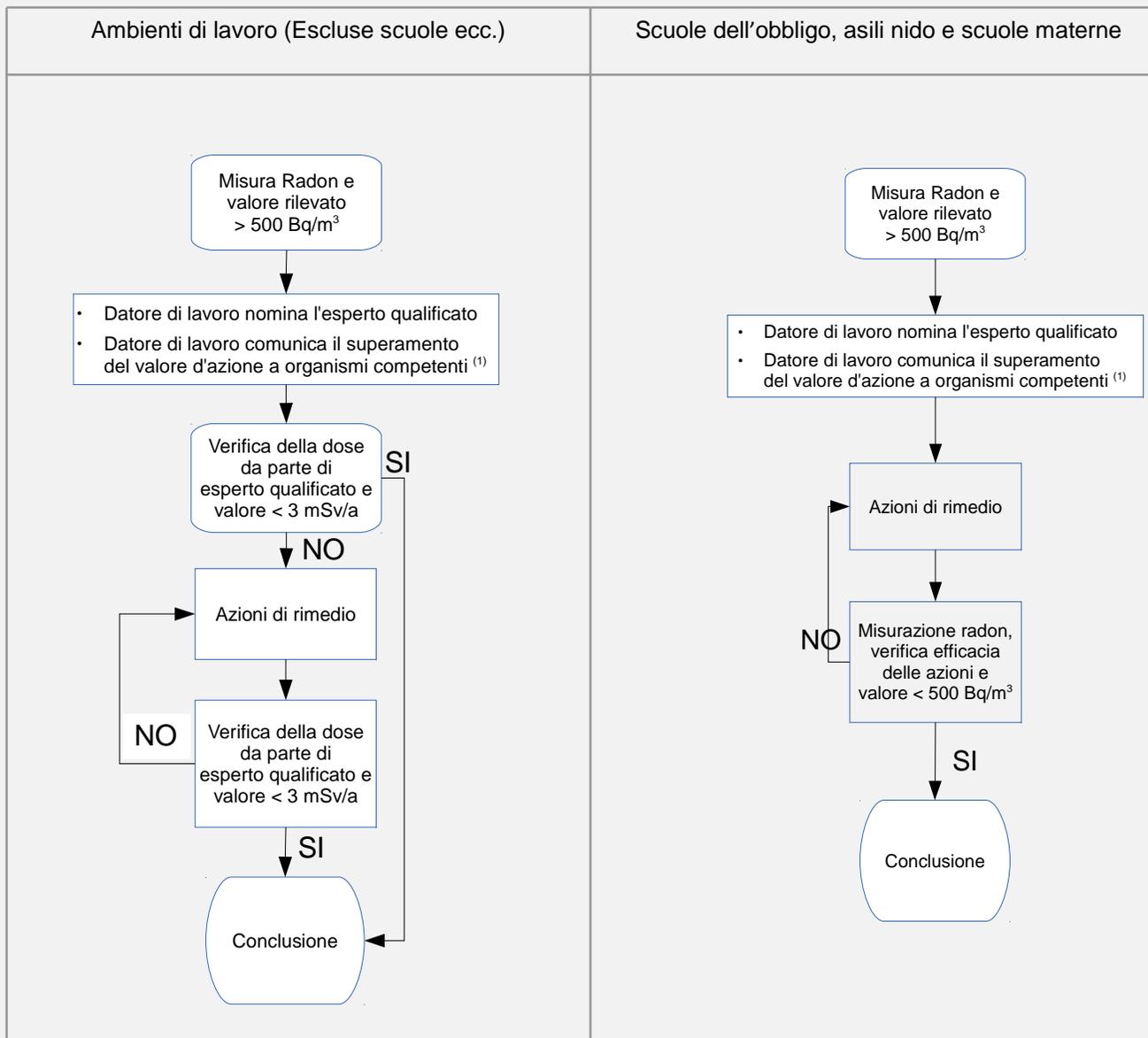
**500 Bq/m<sup>3</sup>**

concentrazione di attività di radon media in un anno

**Limite di dose: 3 mSv/a...**

...non vale per scuole dell'obbligo, asili nido, scuole materne

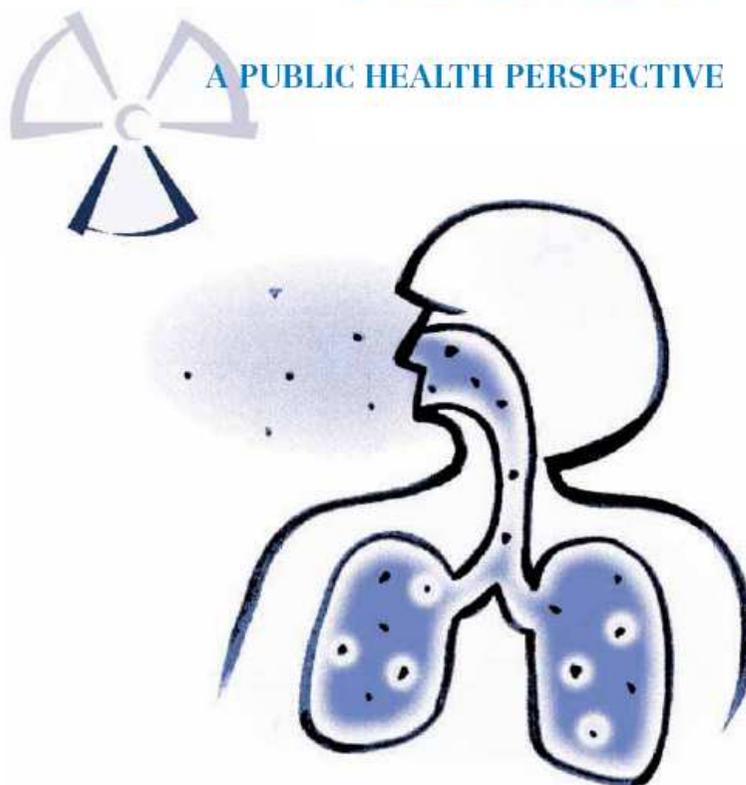
# Cosa deve fare il Datore di lavoro in caso di superamento del valore d'azione di 500 Bq/m<sup>3</sup>?





## WHO HANDBOOK ON INDOOR RADON

A PUBLIC HEALTH PERSPECTIVE



Current estimates of the proportion of lung cancers attributable to radon range from 3 to 14%, depending on the average radon concentration in the country concerned and the calculation methods.

In view of the latest scientific data, WHO proposes a reference level of **100 Bq/m<sup>3</sup>** to minimize health hazards due to indoor radon exposure. However, if this level cannot be reached under the prevailing country-specific conditions, the chosen reference level should not exceed **300 Bq/m<sup>3</sup>** which represents approximately 10 mSv per year according to recent calculations by the ICRP.

*Taking account of the new findings, the Commission has revised the upper value for the reference level for radon gas in dwellings from the value in the 2007 Recommendations of 600 Bq/m<sup>3</sup> to 300 Bq/m<sup>3</sup> (ICRP 2009)*



ISSN 1977-0707

# 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 .....

## 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.
2. Gli Stati membri dispongono che le misurazioni del radon siano effettuate:
  - a) in luoghi di lavoro all'interno delle zone individuate conformemente all'articolo 103, paragrafo 3, situati al pianterreno o a livello interrato, tenendo conto dei parametri contenuti nel piano d'azione nazionale di cui al punto 2 dell'allegato XVIII, nonché
  - b) in specifiche tipologie di luoghi di lavoro identificate nel piano d'azione nazionale tenendo conto del punto 3 dell'allegato XVIII.
3. Nelle zone all'interno dei luoghi di lavoro in cui la concentrazione di radon (come media annua) continua a superare il livello di riferimento nazionale nonostante le azioni intraprese conformemente al principio di ottimizzazione di cui al capo III, gli Stati membri dispongono che tale situazione sia notificata conformemente all'articolo 25, paragrafo 2, e si applica l'articolo 35, paragrafo 2.

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>.**
2. Nell'ambito del piano d'azione nazionale di cui all'articolo 103, gli Stati membri promuovono interventi volti a individuare le abitazioni che presentano concentrazioni di radon (come media annua) superiori al livello di riferimento e, se del caso, incoraggiano, con strumenti tecnici o di altro tipo, misure di riduzione della concentrazione di radon in tali abitazioni.
3. Gli Stati membri provvedono affinché siano rese disponibili informazioni locali e nazionali sull'esposizione al radon in ambienti chiusi e sui rischi per la salute che ne derivano, sull'importanza di effettuare misurazioni della concentrazione di radon e sui mezzi tecnici disponibili per ridurre le concentrazioni di radon esistenti.



## Articolo 103 Piano d'azione per il radon

1. In applicazione dell'articolo 100, paragrafo 1, gli Stati membri definiscono un piano d'azione nazionale che affronta i rischi di lungo termine dovuti alle esposizioni al radon nelle abitazioni, negli edifici pubblici e nei luoghi di lavoro per qualsiasi fonte di radon, sia essa il suolo, i materiali da costruzione o l'acqua. Il piano d'azione tiene conto degli aspetti elencati nell'allegato XVIII ed è aggiornato periodicamente.
2. Gli Stati membri provvedono affinché siano adottate misure appropriate per prevenire l'ingresso del radon in nuovi edifici. Tali misure possono comportare l'introduzione di prescrizioni specifiche nelle norme edilizie nazionali.
3. Gli Stati membri individuano le zone in cui si prevede che la concentrazione di radon (come media annua) superi il pertinente livello di riferimento nazionale in un numero significativo di edifici.

## 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**.





## Paradosso della dose

Nessuna valutazione della dose nelle scuole.

Si tratta di una scelta cautelativa solo se la concentrazione nel periodo di utilizzo è minore di quella nel periodo di non utilizzo

	ore/anno	radon (Bq/m <sup>3</sup> )	dose reale (mSv/y)	media anno (Bq/m <sup>3</sup> )	dose virtuale (mSv/y)
<b>uso</b>	2000	200	1,2	663,0	4,0
<b>non uso</b>	6760	800	16,2		

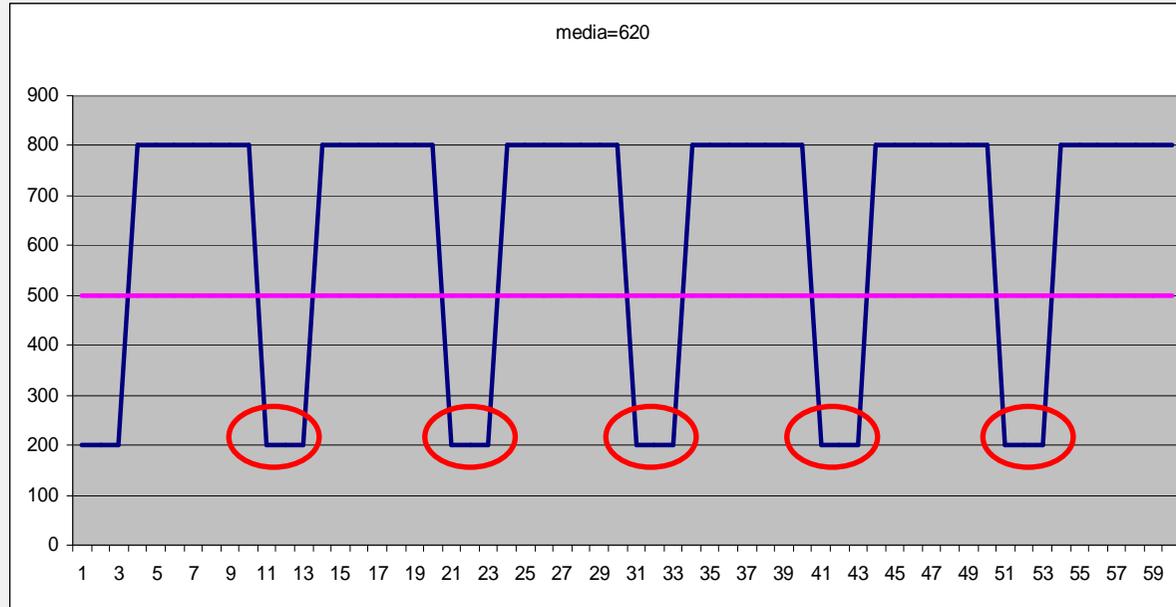
<b>uso</b>	2000	800	4,8	337,0	2,0
<b>non uso</b>	6760	200	4,1		



Media

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

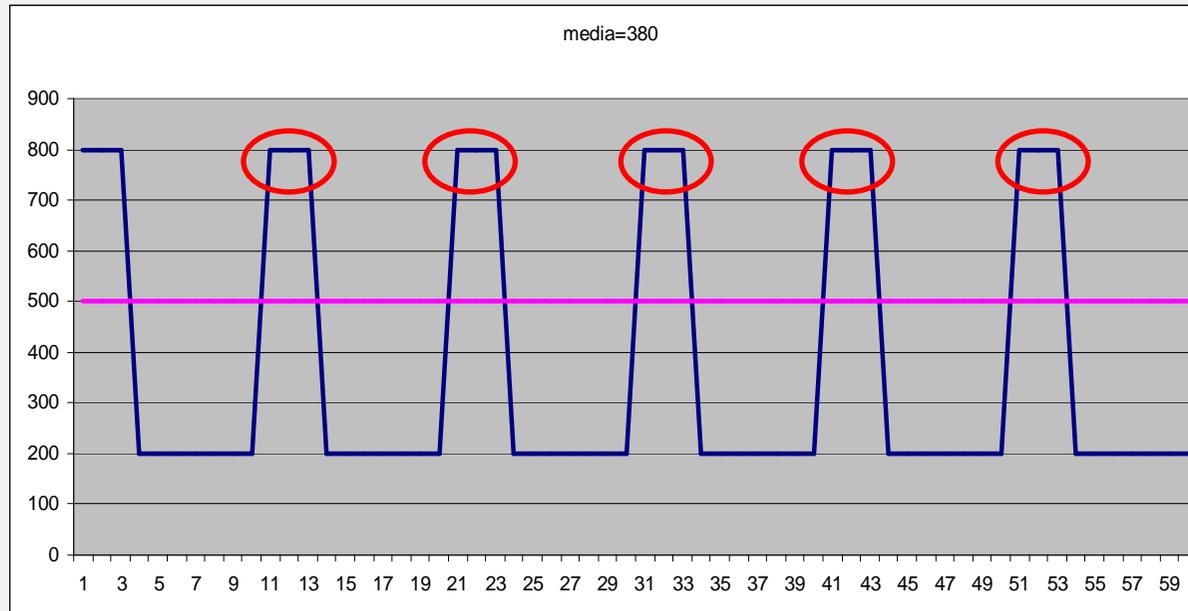
**200**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
durante le  
lezioni



Media

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

**800**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
durante le  
lezioni

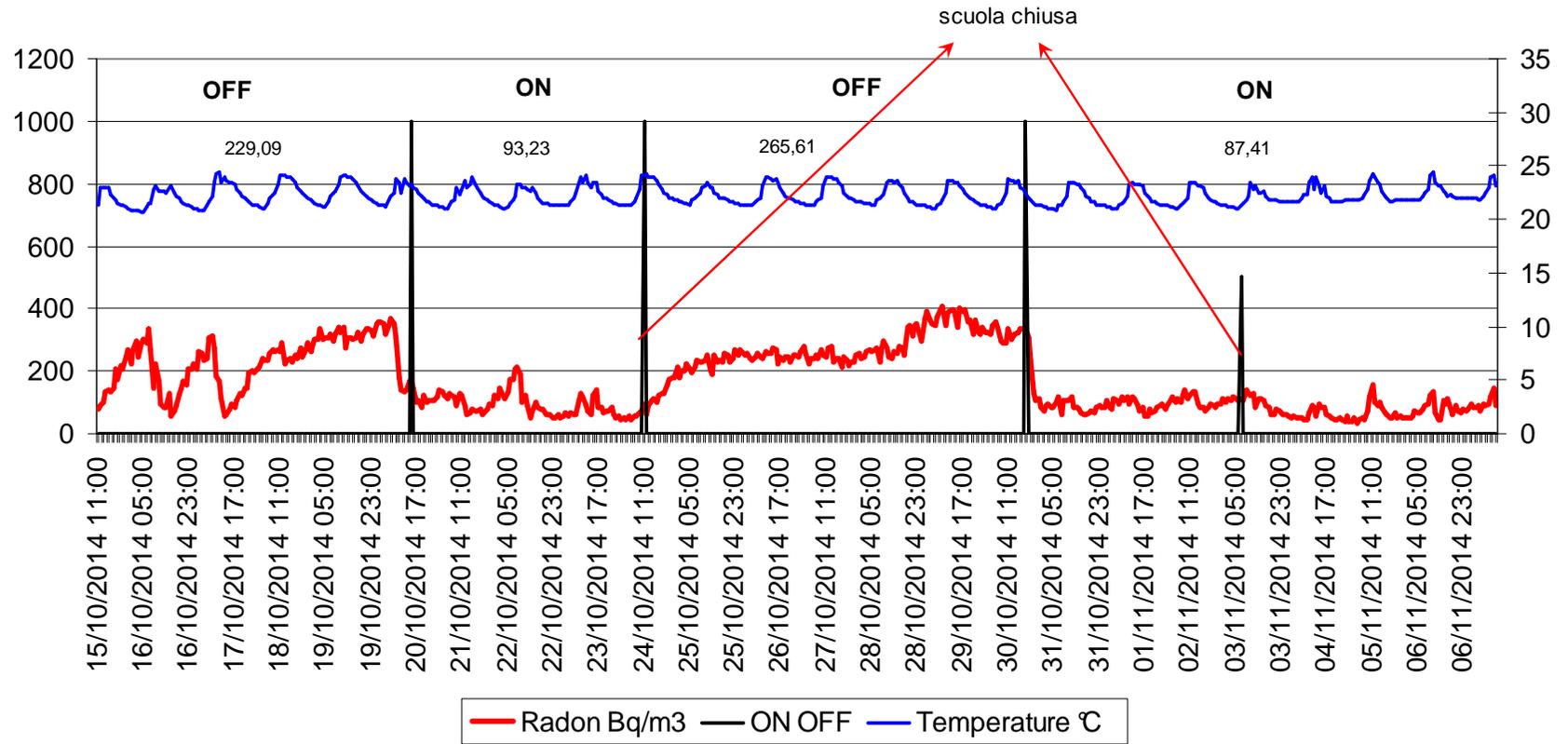


# Esempio 1

AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015

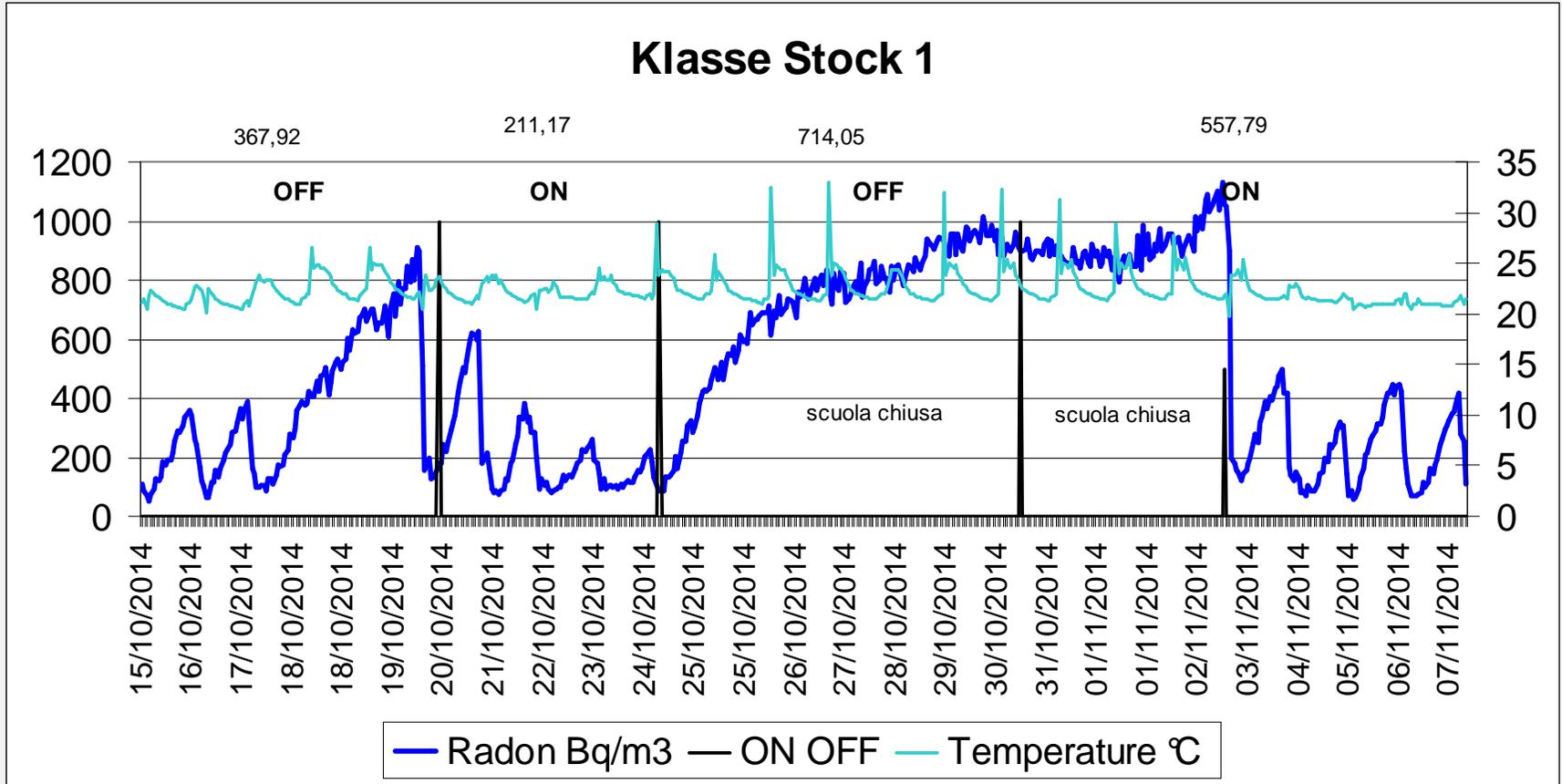


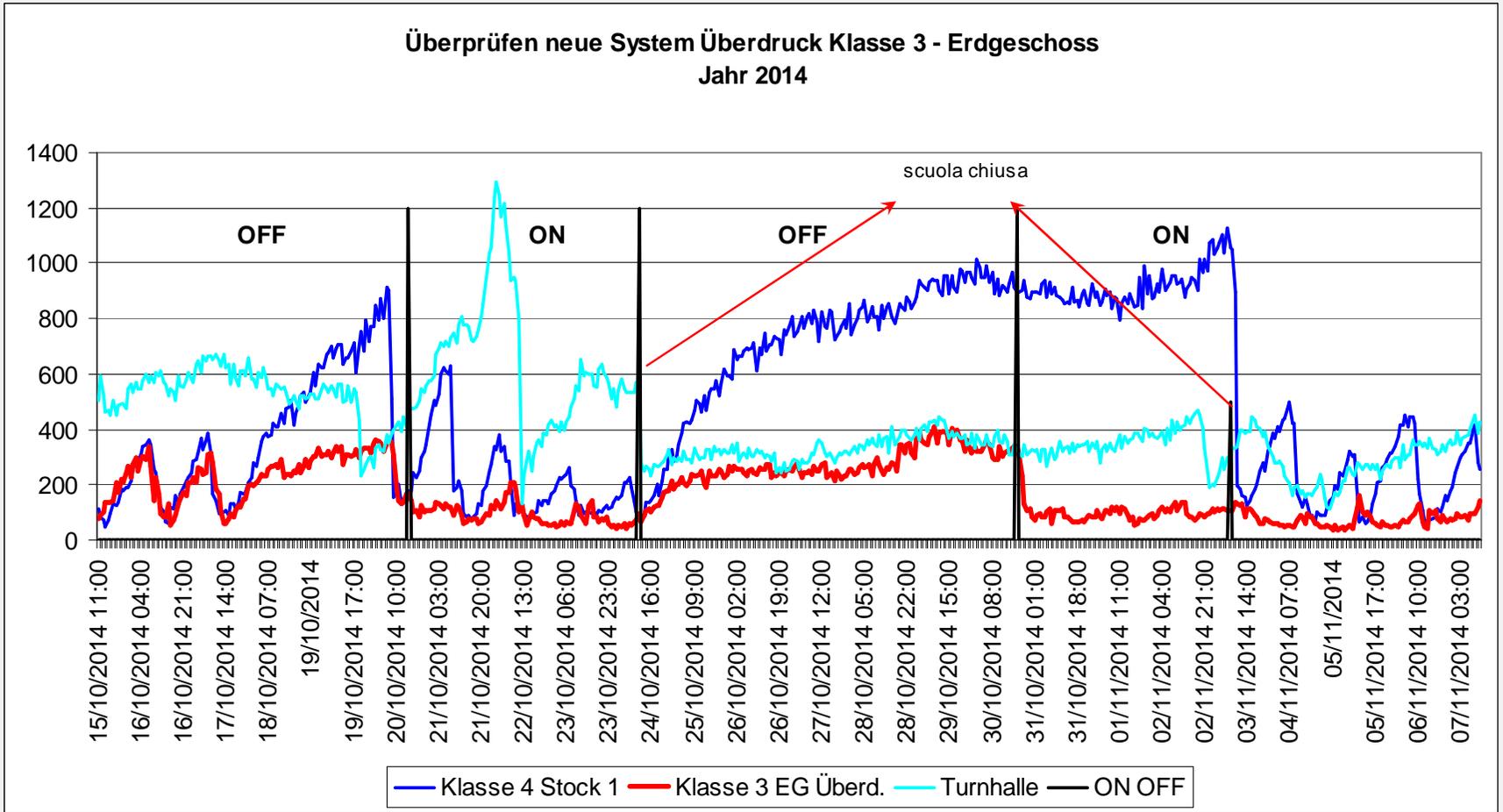
## Aula con sistema sovrappressione Piano 0



AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015



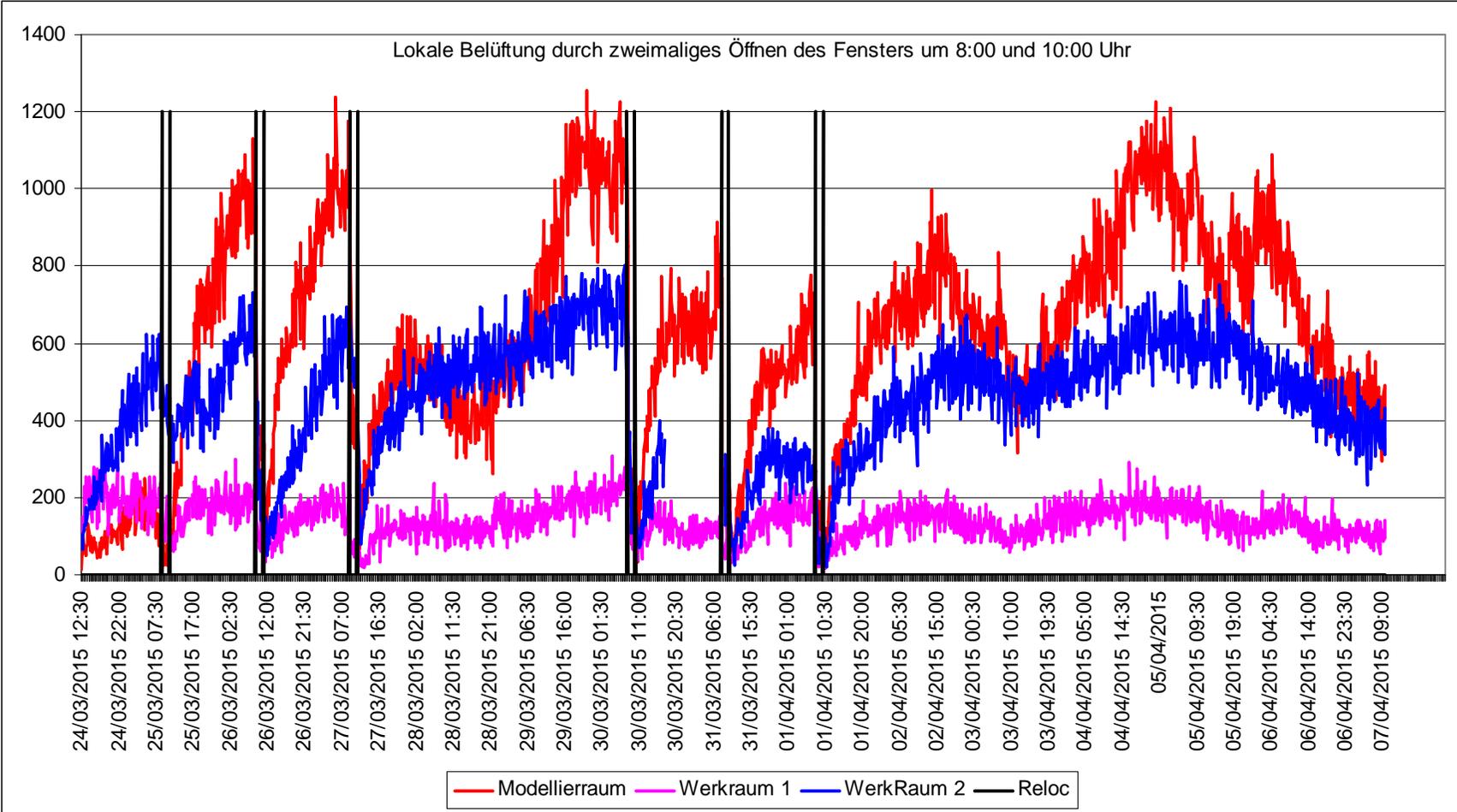


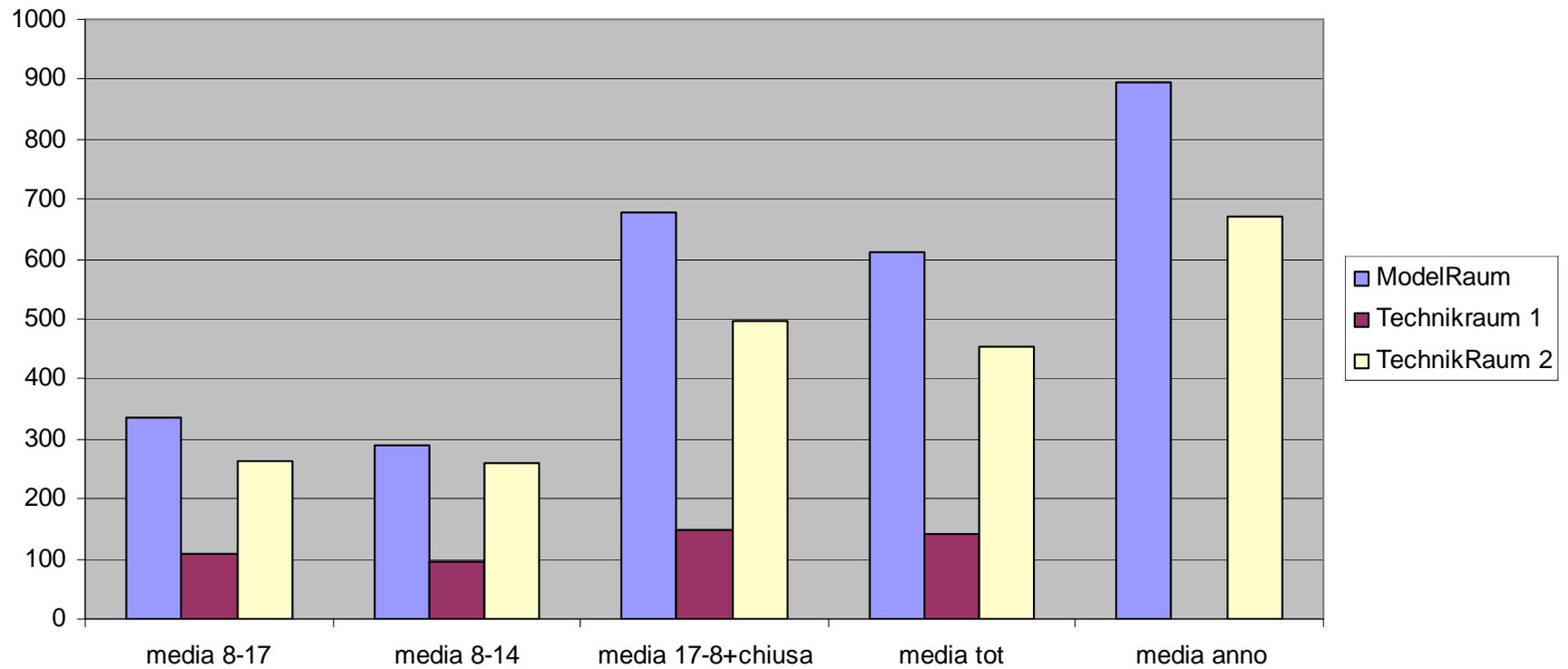


# Esempio 2: Areare alle 8 e alle 10



AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015

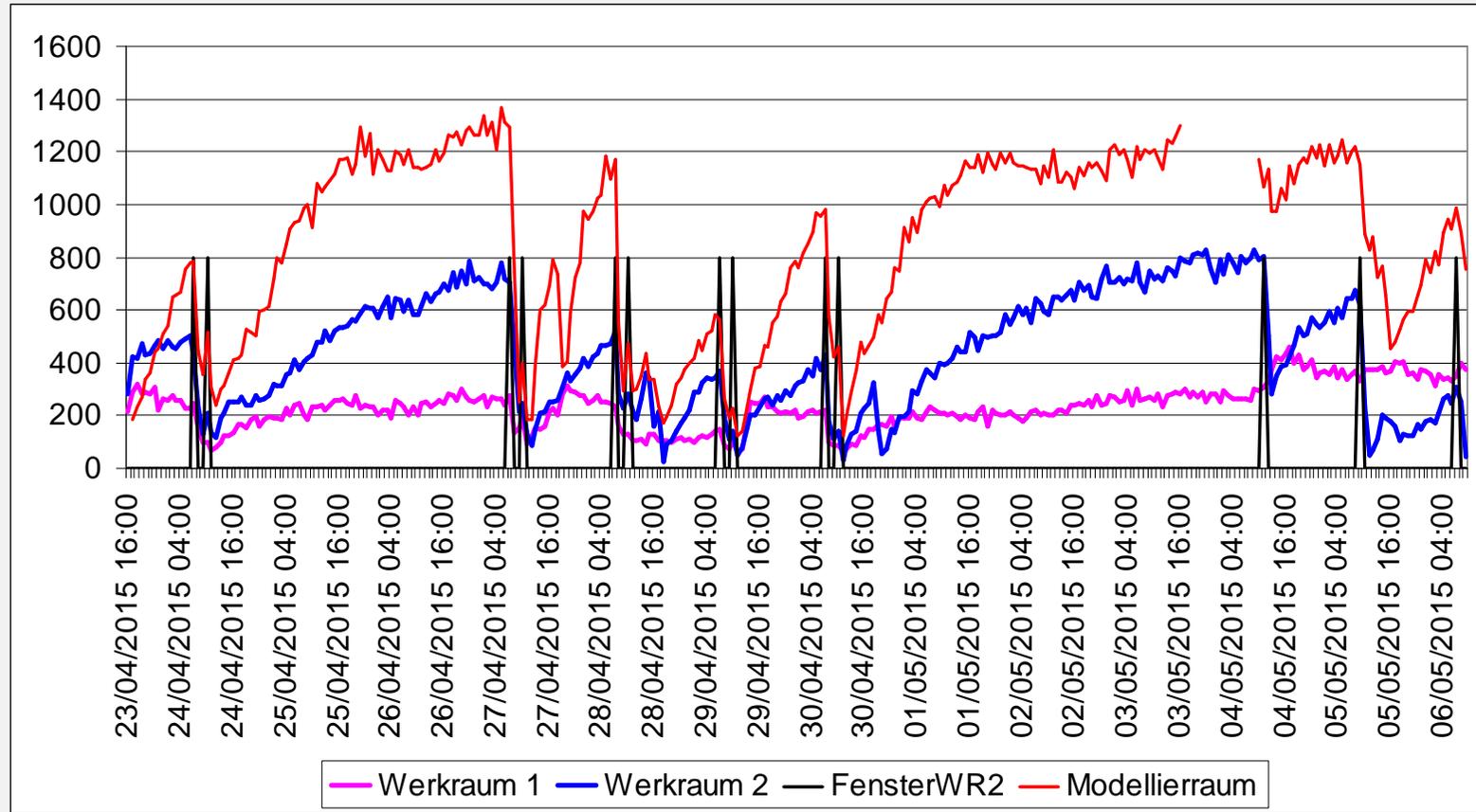


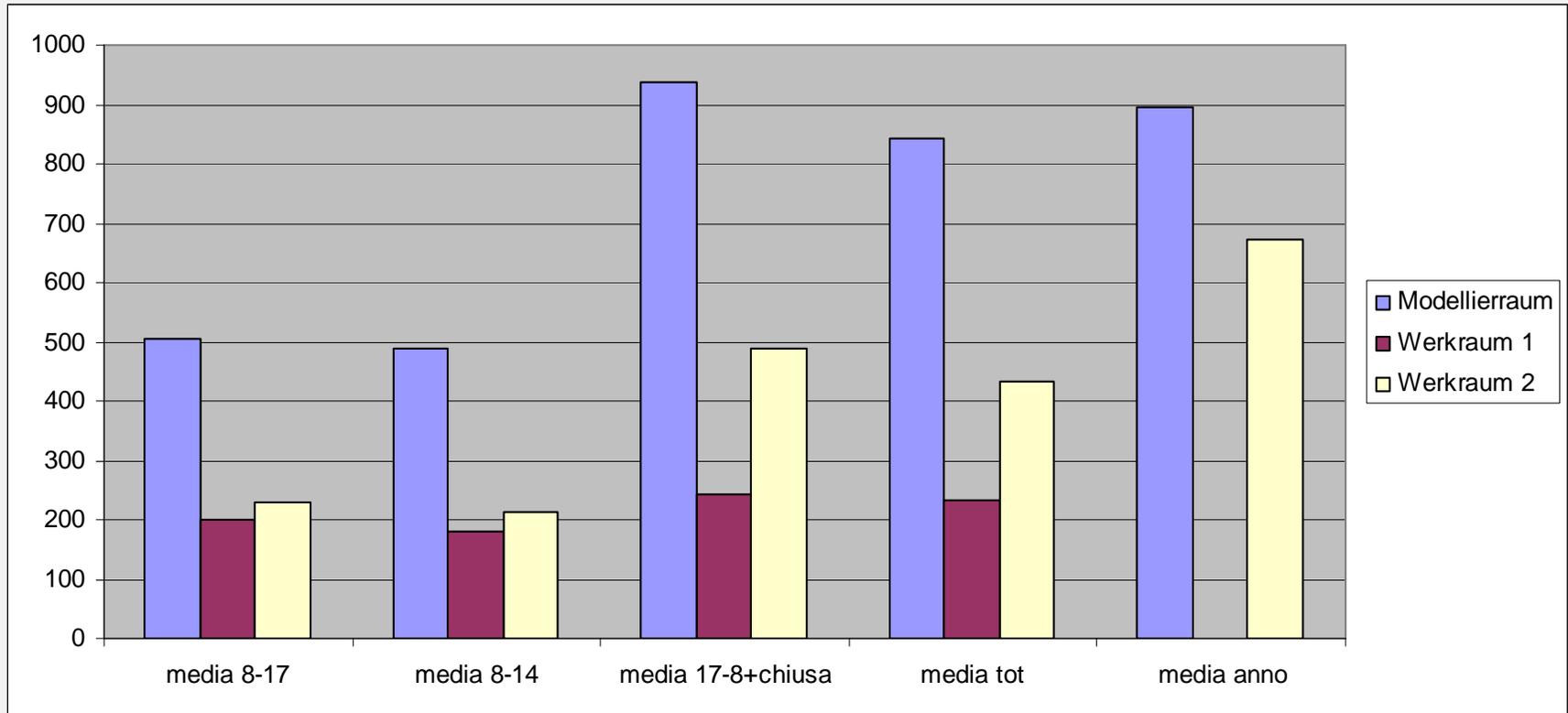


	ModelRaum	Technikraum 1	TechnikRaum 2
media 8-17	336	107	262
media 8-14	290	94	259
media 17-8+chiusa	676	149	497
media tot	613	141	455
media anno	894		671



## Areare quando capita

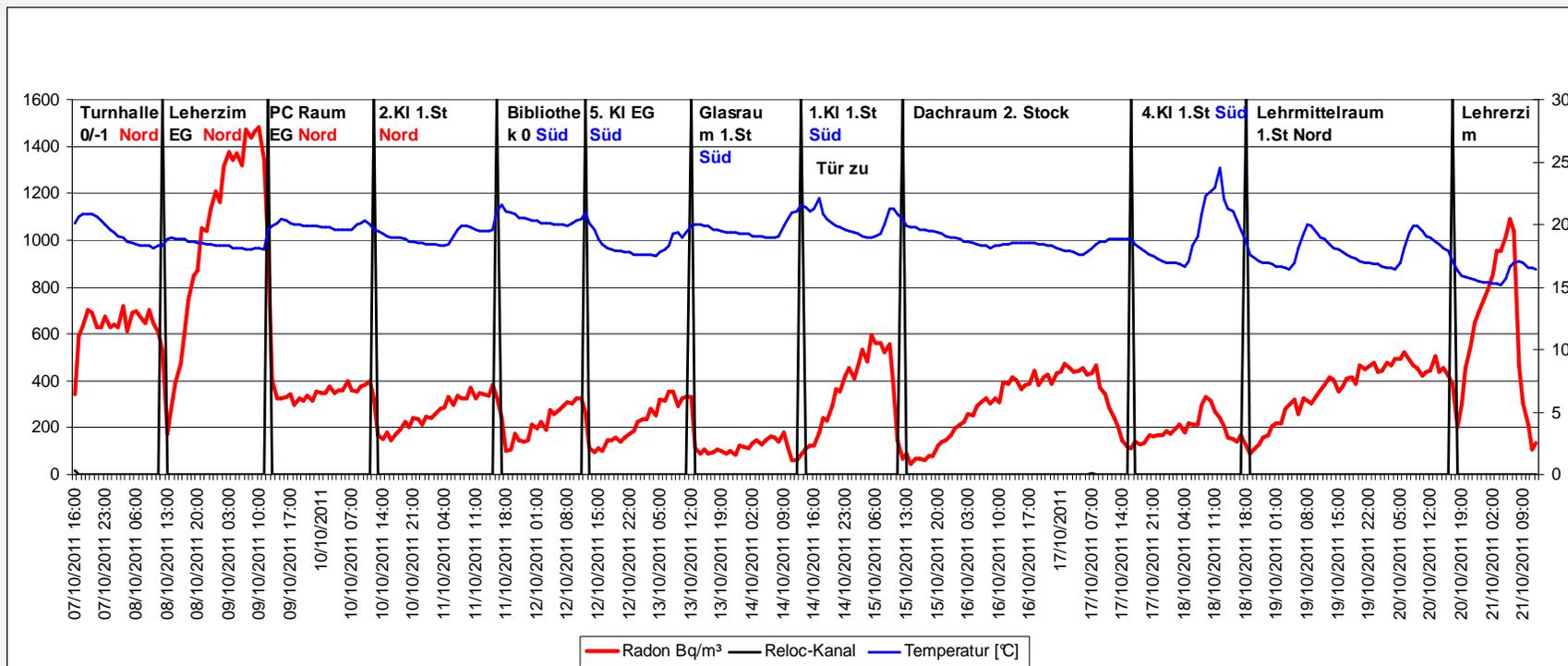




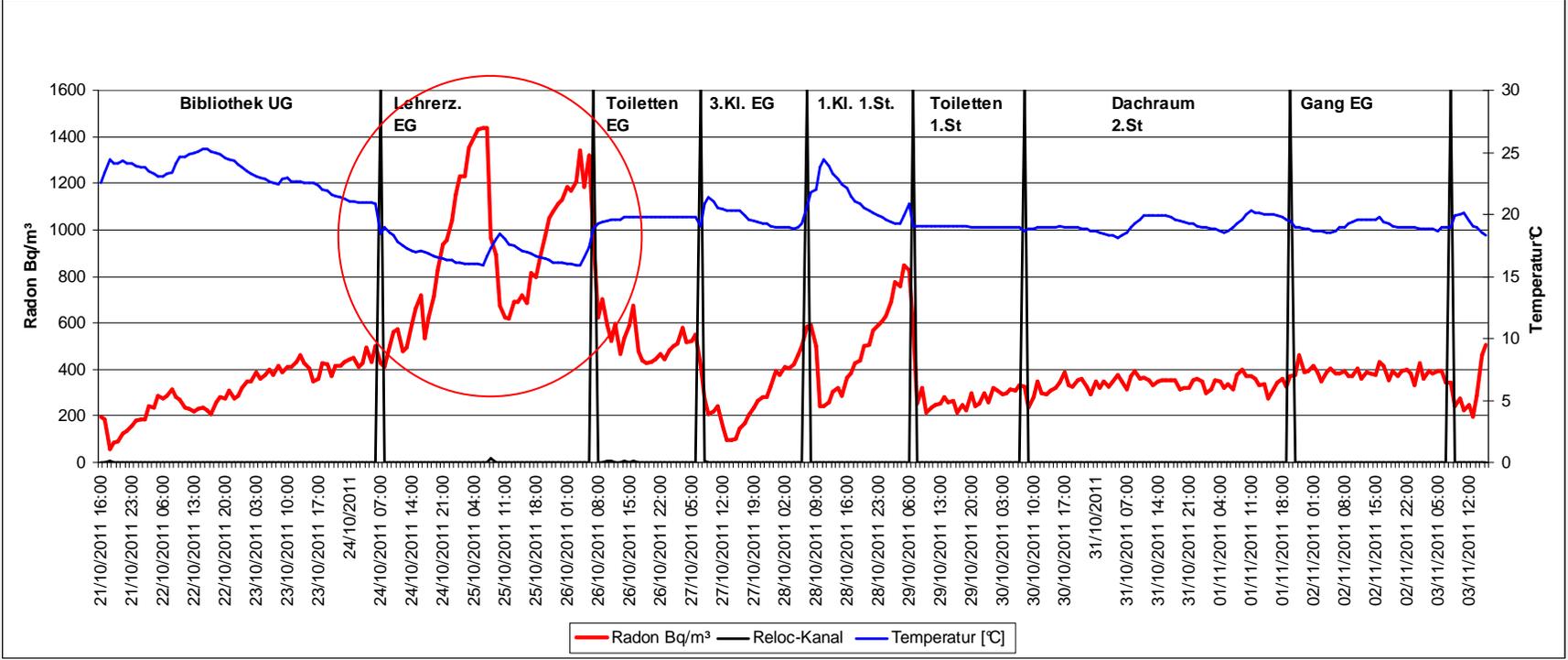
	Modellerraum	Werkraum 1	Werkraum 2
media 8-17	506	201	230
media 8-14	489	182	214
media 17-8+chiusa	939	242	487
media tot	843	234	434
media anno	894		671

# Esempio 3: areare solo quando viene posizionato lo strumento

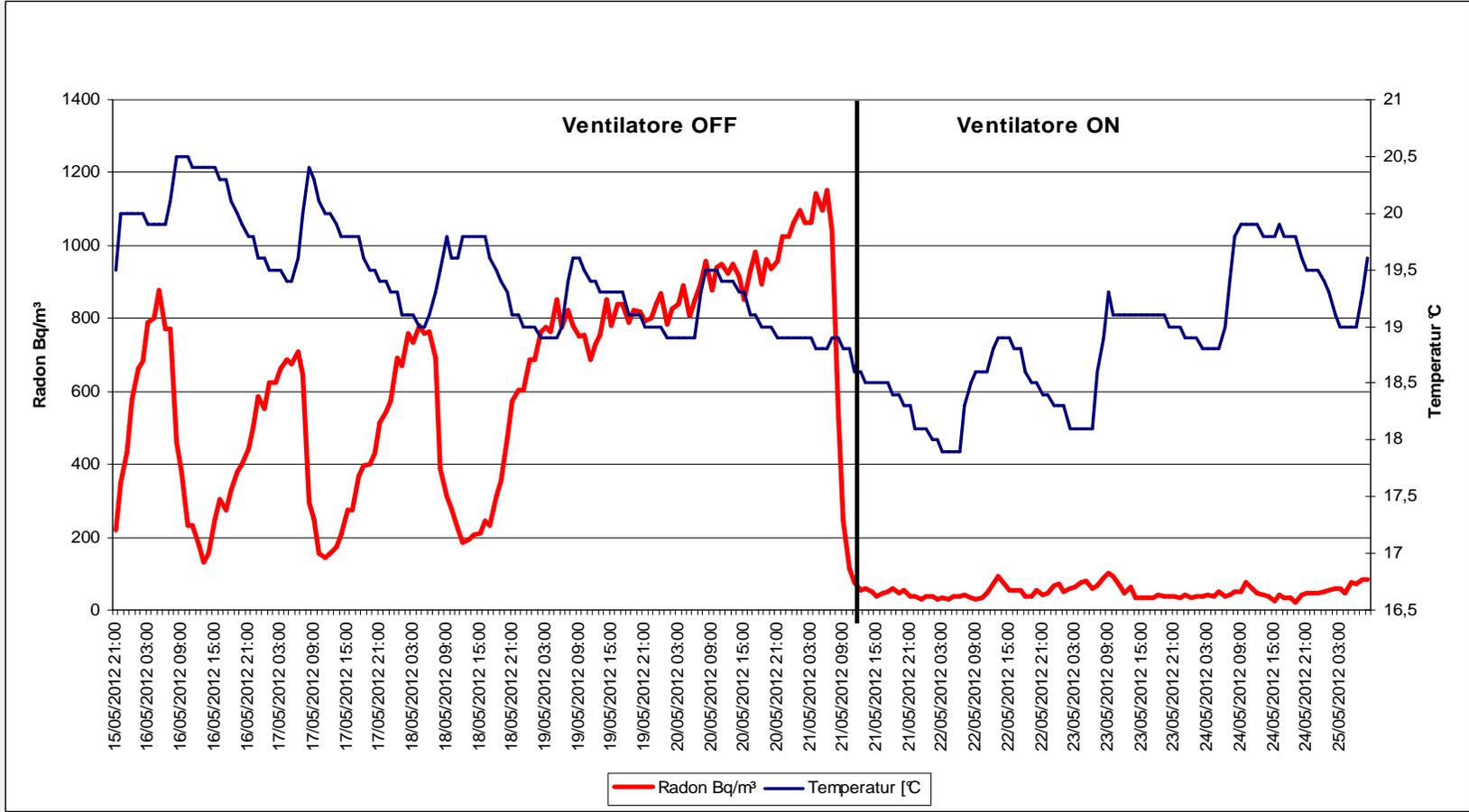
AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015



AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015

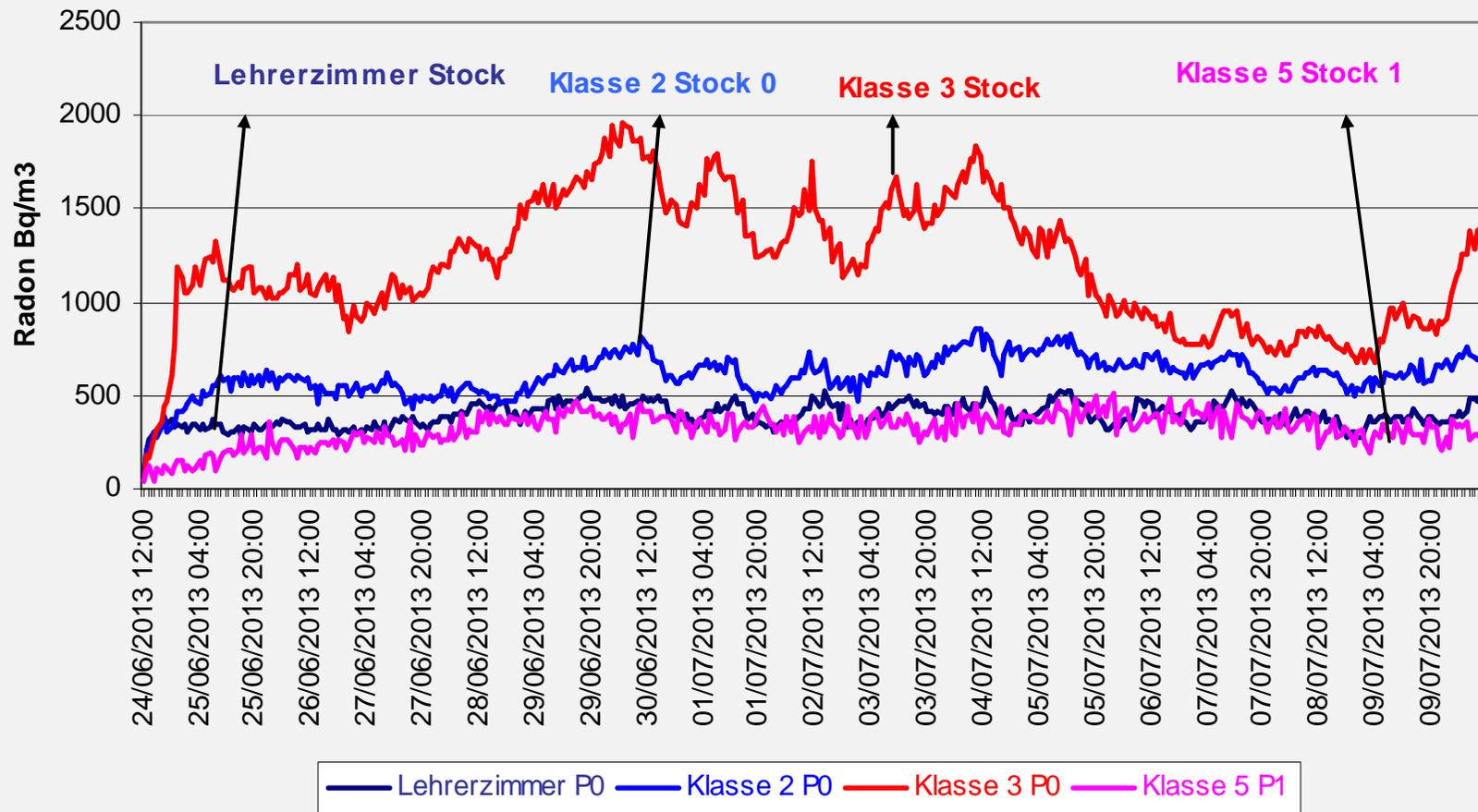


AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015



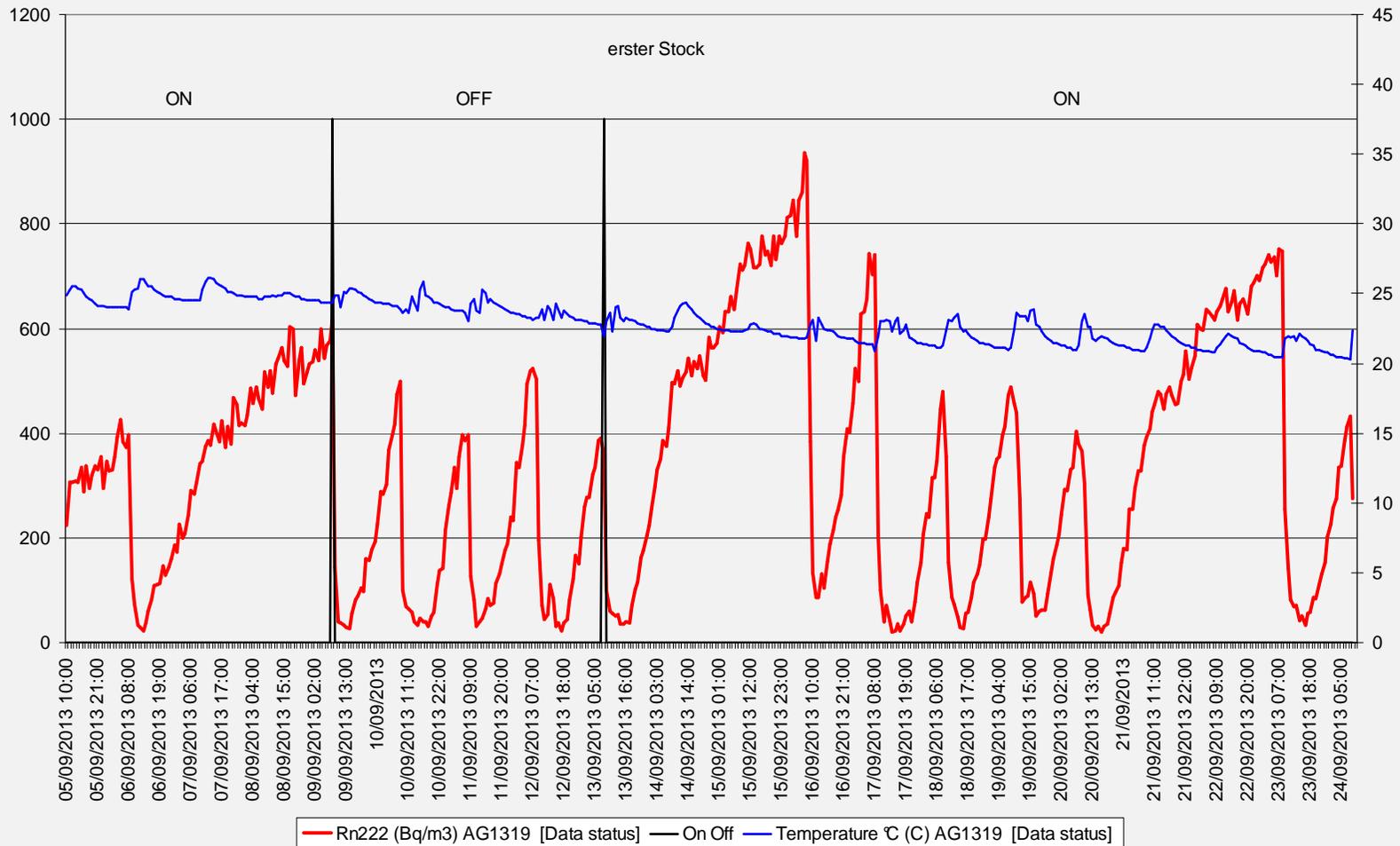


## Esempio 4: situazione estiva



# Esempio 5: ricambio d'aria insufficiente

AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015



Media totale: 330 Bq/m3

- Lavorativo (LU-VE): 240
  - giorno (8-18): 144
  - notte (18-8): 221
- Festivo (SA-DO): 516

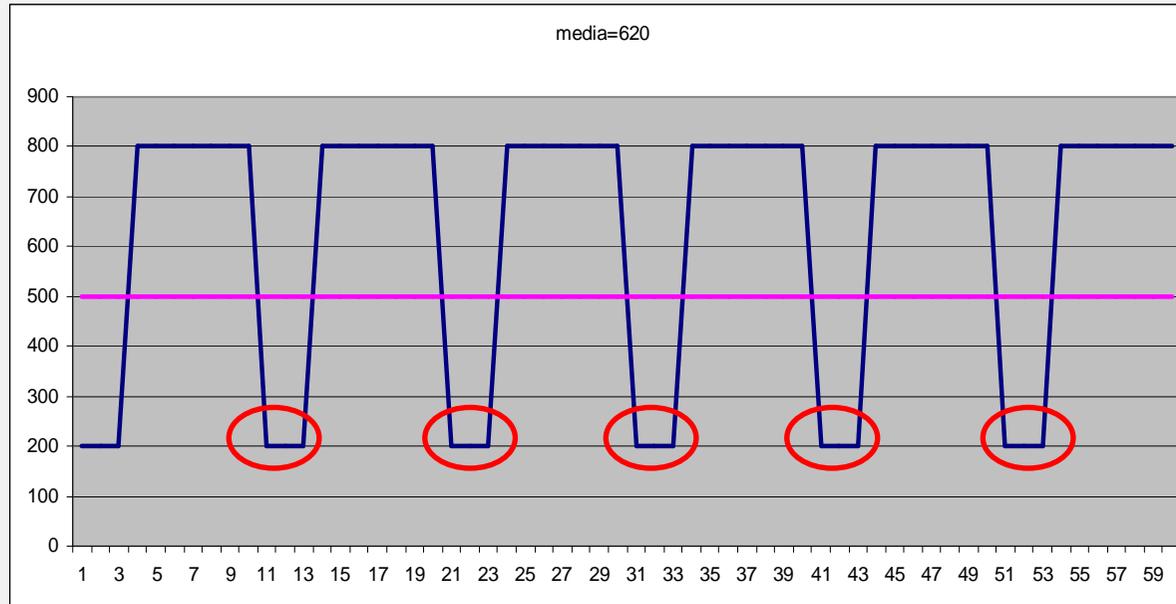
# Questa non è un'eccezione

AMBIENTE e RADIOATTIVITA':  
Sistema nazionale di monitoraggio  
Roma, 18-19 giugno 2015

Media

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

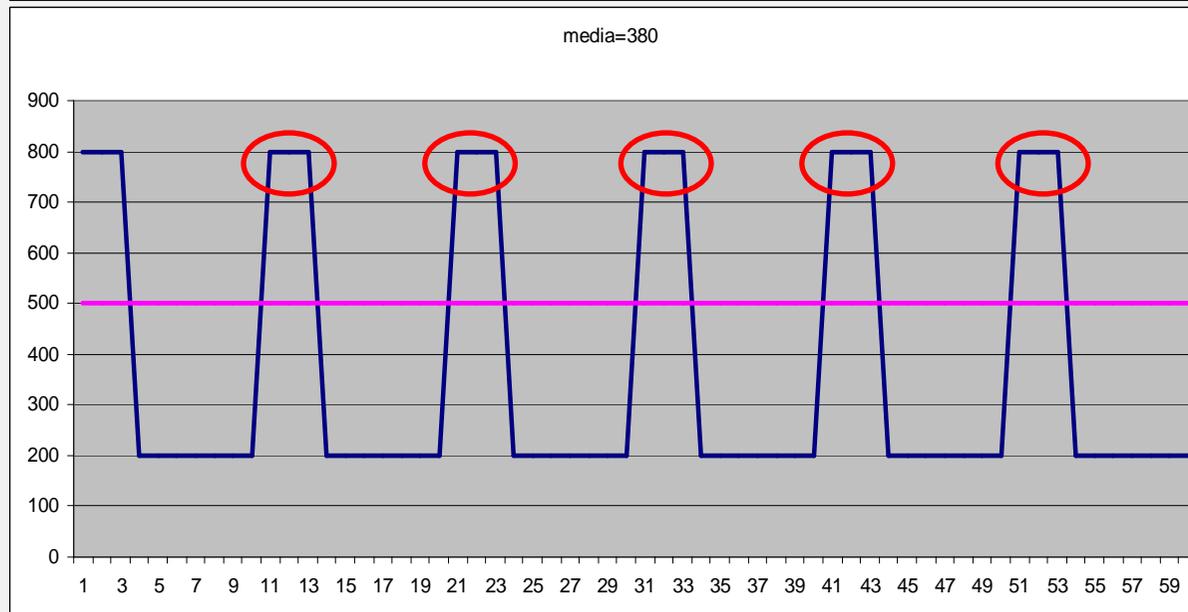
**200**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
durante le  
lezioni



Media

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

**800**  
**Bq/m<sup>3</sup>**  
durante le  
lezioni





## SISP - Sindaci

Ai fini della sanità pubblica (bambini) il limite dei 500 Bq/m<sup>3</sup> come media annuale **nelle scuole è vincolante?**

**Controindicazioni:**

- tre anni
- contromisure potrebbero non portare alcun beneficio sanitario durante le ore di utilizzo della scuola
- ...

# Conclusione

## ***Nel recepimento della Direttiva 2013/59:***

La media annuale (300 Bq/m<sup>3</sup>) costituisce un indicatore di primo livello.

In aggiunta è necessario prevedere la valutazione dell'esposizione (concentrazione x tempo di permanenza in **kBqh/m<sup>3</sup>**).

Questo consente di evitare risanamenti inutili e costosi, anche nelle scuole.

radon, ma non solo...

Indoor air quality

...Per esempio: la formaldeide, CO<sub>2</sub>





Grazie dell'attenzione!