

QAES

## QAES – Qualità dell’Aria negli Edifici Scolastici Scuole del cantone Ticino: sintesi dei risultati delle misurazioni

Programma di cooperazione Interreg V-A “Italia – Svizzera2014-2020”  
Progetto "Qualità dell’Aria negli Edifici Scolastici - QAES" (ID n. 613474)

**Tiziano Teruzzi**  
SUPSI – Dipartimento Costruzioni e Design



## Edifici scolastici selezionati per le misurazioni

### Comune di Mendrisio:

SE-Canavée , 2 aule (CAN1 a CAN2)

(1 risanata energeticamente (aula campione), 1 originale)

SI- Rancate, 1 sezione (RAN)

### Comune di Bellinzona:

SE-Scuole Nord, 1 aula (BEL)

SE-Camorino (Minergie), 1 aula (CAM)

SI-Al Tiglio (Minergie), 1 sezione (GIU)

### Cantone TI

Locarno, SM-La Morettina, 2 aule (LOC1 e LOC2)

(1 aula nelle nuova ala (Minergie), 1 aula nella vecchia ala)



## Campagne di misurazione

### Caratteristiche

Durata > 4 settimane

Aria interna / aria esterna

Stagione invernale e estiva

### Grandezze misurate

CO<sub>2</sub>

VOC (solo aria interna)

NO<sub>2</sub>

O<sub>3</sub>

PM10, PM2.5, PM1

Rn (solo aria interna, passive/attive)

Temperatura e umidità dell'aria

Radon-Mapper



AQ-Mapper

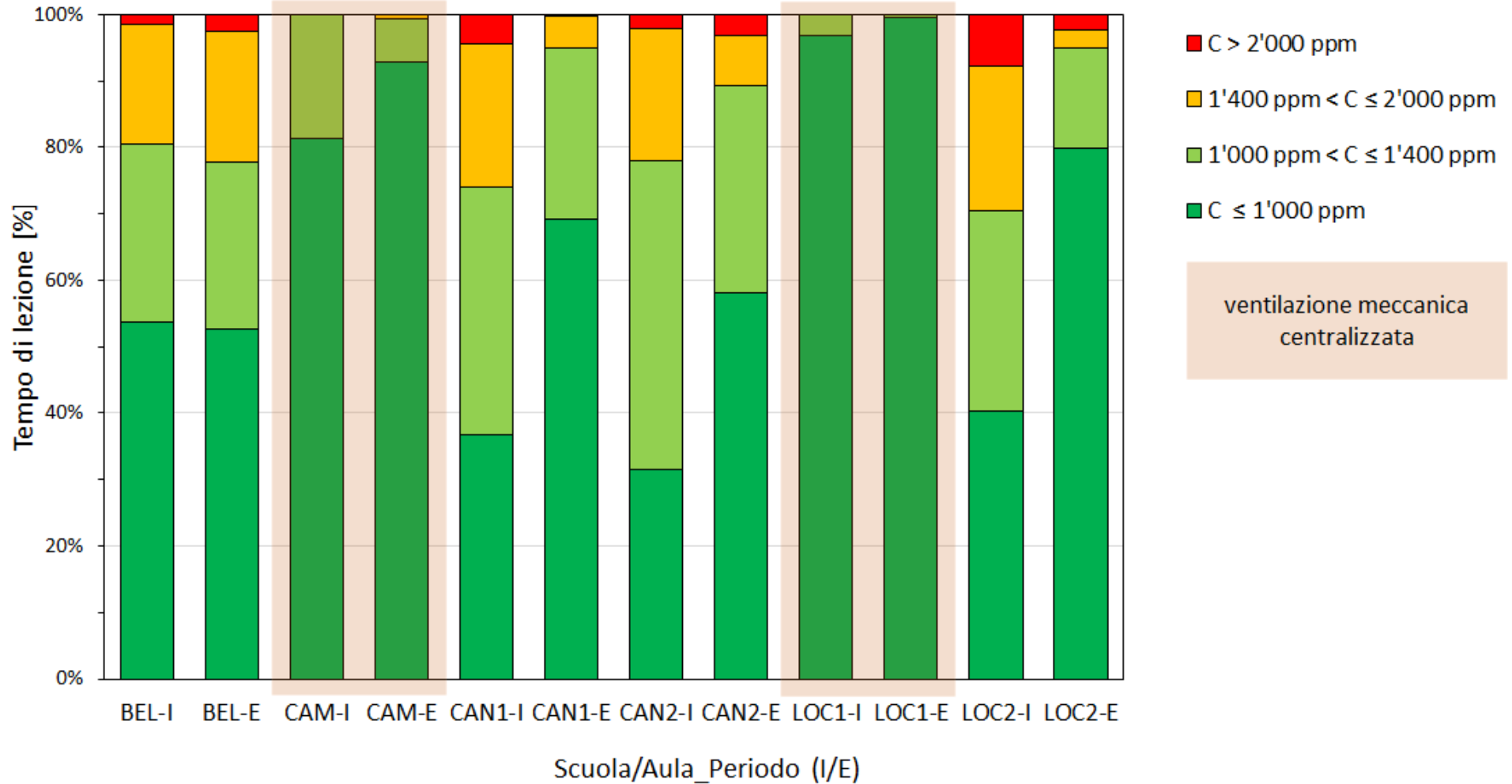
## Concentrazione della CO<sub>2</sub>: criteri di valutazione (secondo SN 546382/1 e UFSP)

Concentrazione CO <sub>2</sub> [ppm]	Classificazione secondo SN	Classificazione secondo UFSP
$C \leq 1'000$	Qualità da buona a ottima	Qualità ottima
$1'000 < C \leq 1'400$	Qualità scarsa	Qualità buona
$1'400 < C \leq 2'000$	Qualità bassa	Qualità sufficiente
$C > 2'000$	Qualità insufficiente	Qualità insufficiente

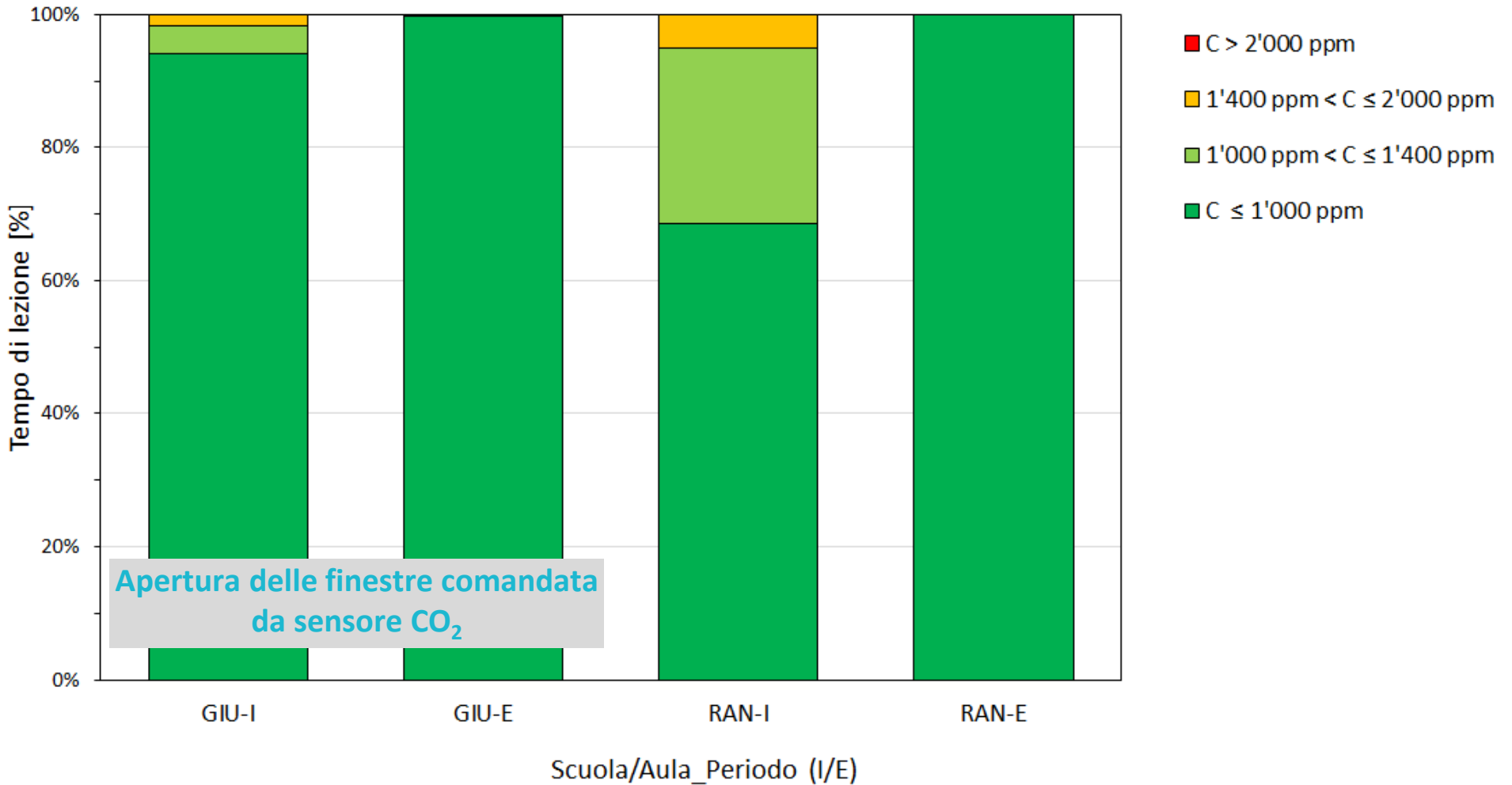
Raccomandazioni dell'UFSP:

1. Superamenti del livello di 2'000 ppm devono essere **assolutamente evitati**,
2. **Per un'aria ambiente salubre e per buone condizioni di apprendimento, il livello di CO<sub>2</sub> non deve mai superare la soglia dei 1'400 ppm.**

## Concentrazione della CO<sub>2</sub>: risultati SE e SM



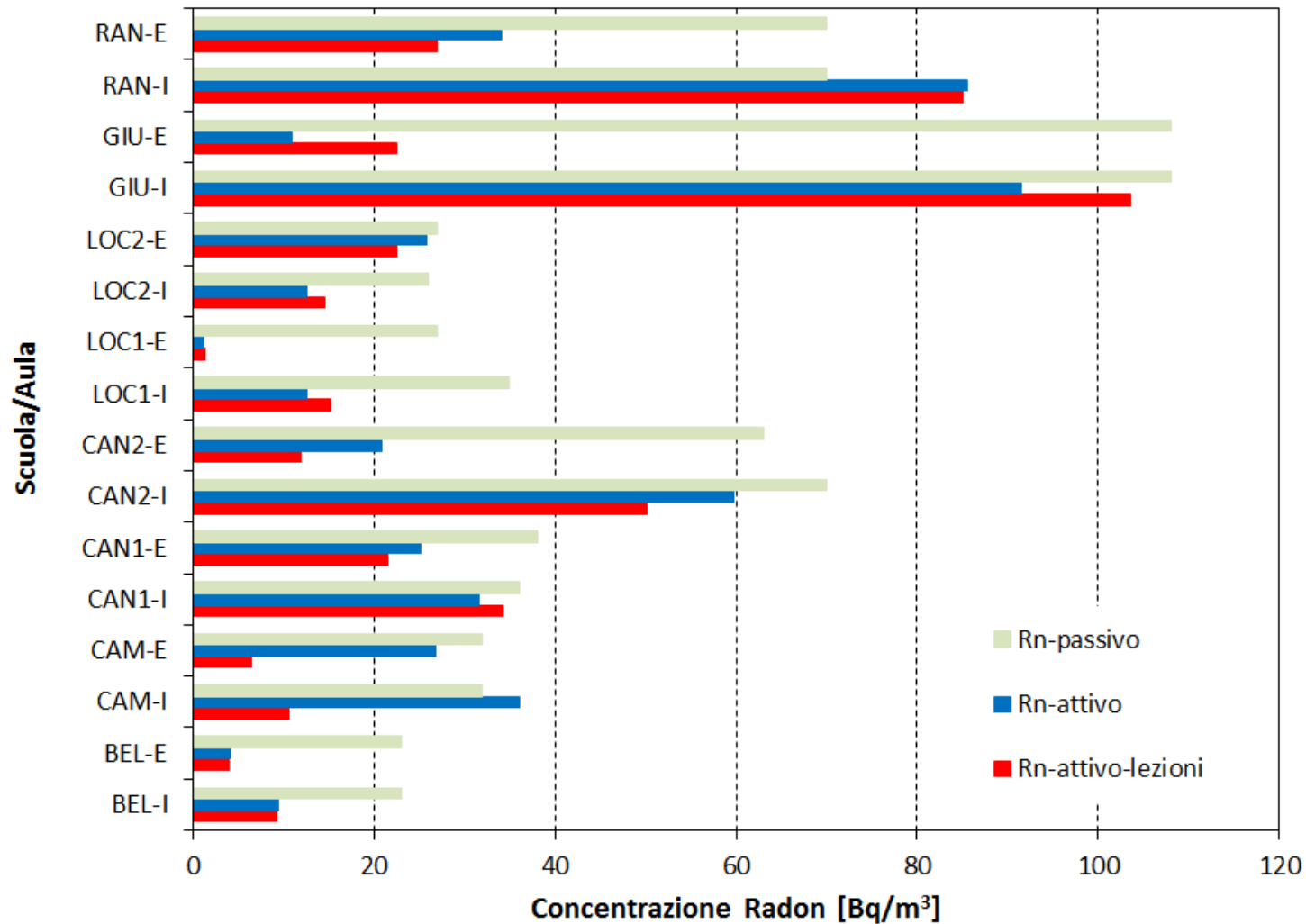
## Concentrazione della CO<sub>2</sub>: risultati SI





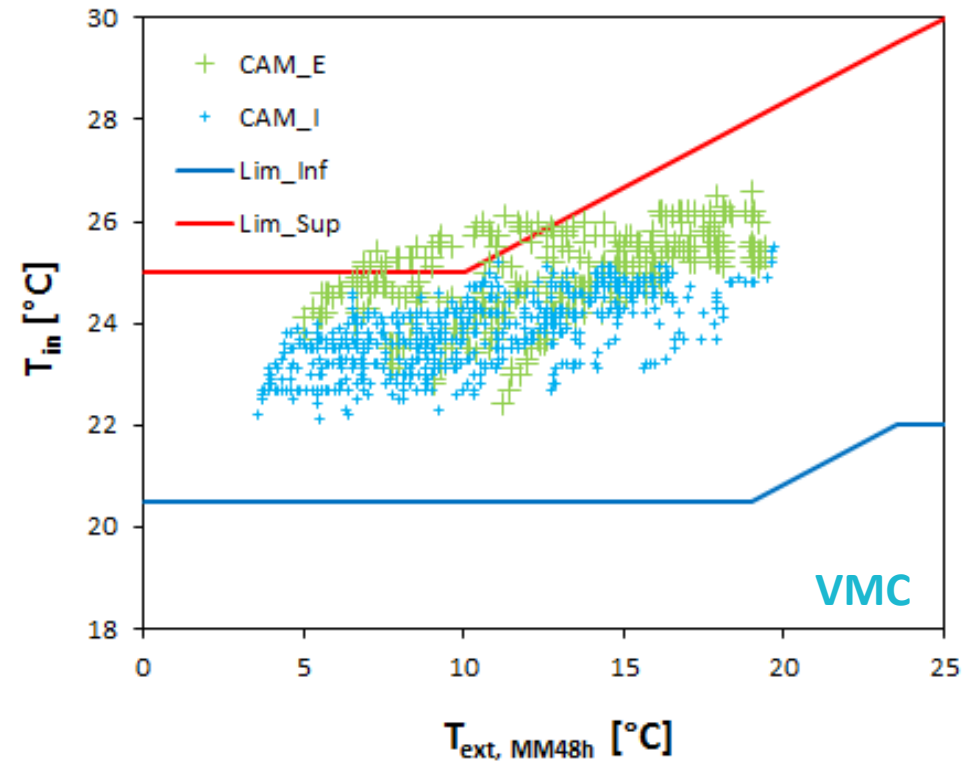
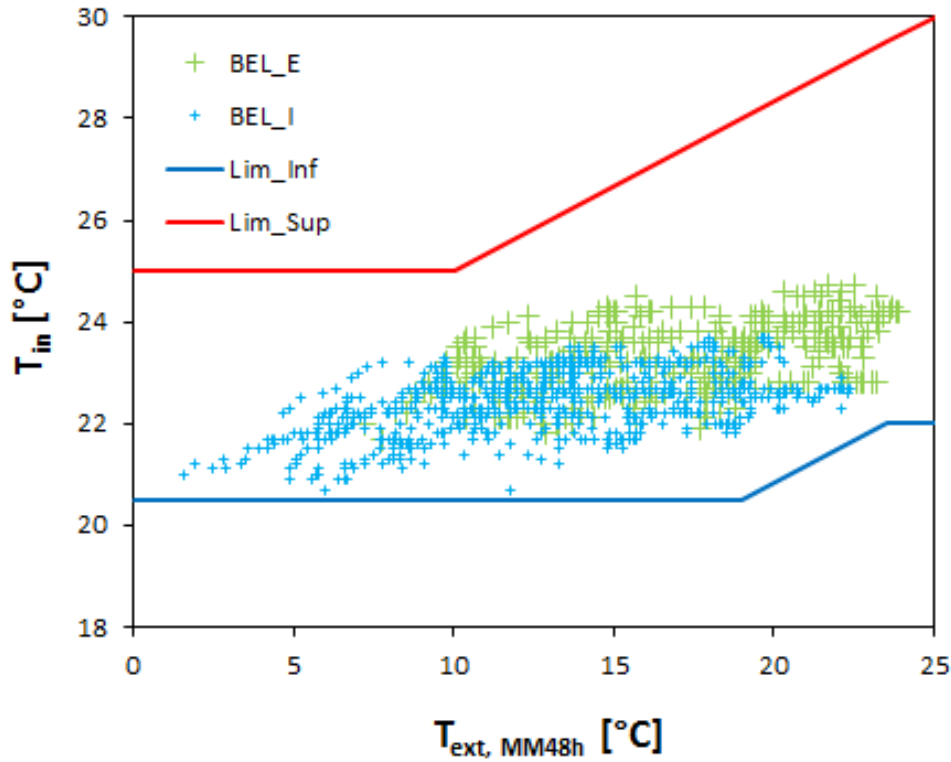
## Concentrazione del gas Radon

Livello di riferimento: 300 Bq/m<sup>3</sup>



## Comfort termico (SE: BEL/CAM)

Valutazione secondo criteri definiti nella norma SIA 180 (2014)







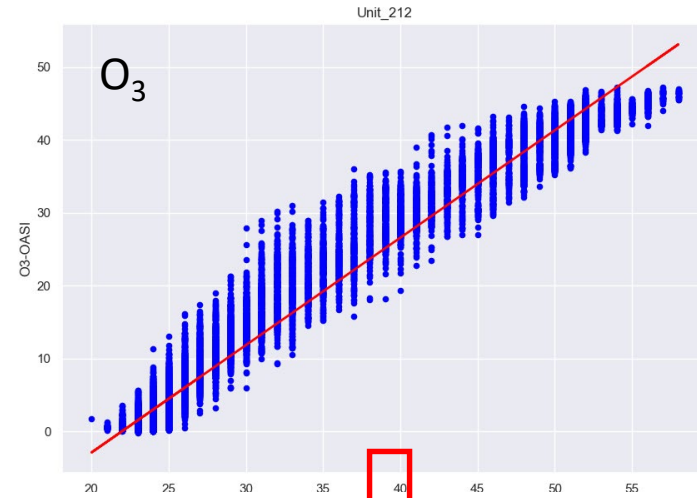
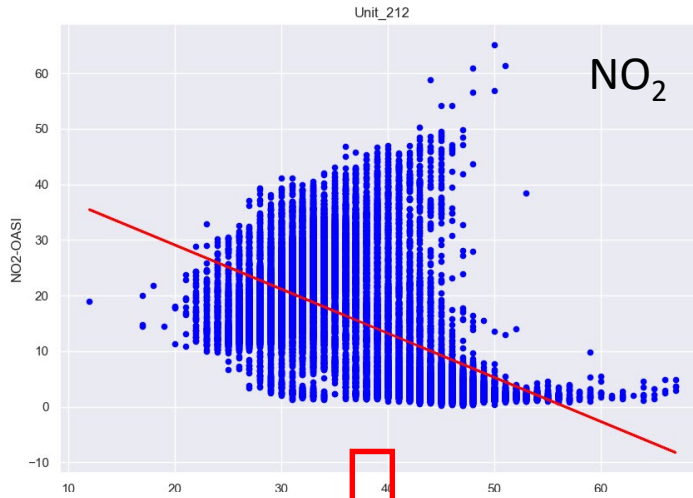
## Comfort termico: riepilogo risultati

Aula	Stagione	Confort termico		Osservazioni
		Si	No	
BEL	I	x		-
	E	x		-
CAM	I	x		-
	E		x	Surriscaldamento dell'aria
CAN1	I		x	Surriscaldamento dell'aria; esposizione S
	E	x		-
CAN2	I	x		-
	E	x		-
LOC1	I		x	Surriscaldamento dell'aria; esposizione S
	E	x		-
LOC2	I		x	Surriscaldamento dell'aria; esposizione S
	E	x		-
GIU	I		x	Surriscaldamento dell'aria; esposizione S
	E	x		-
RAN	I	x		-
	E	x		-

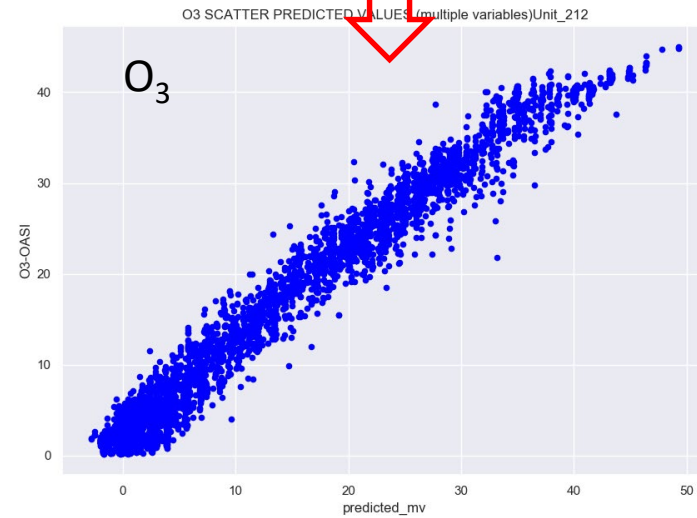
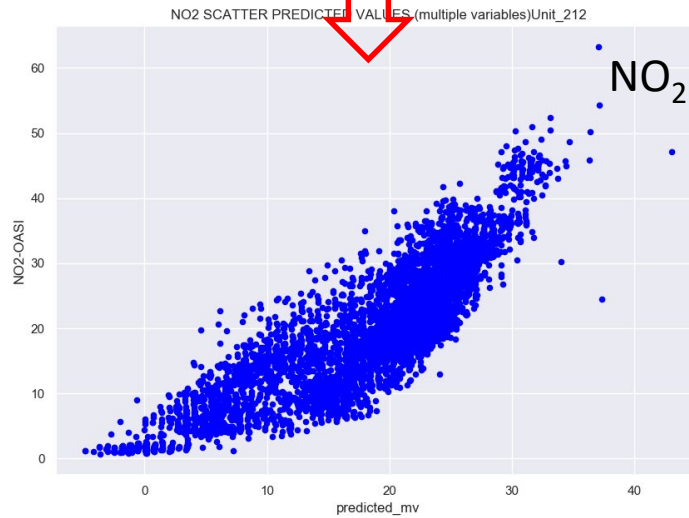
## NO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>/PM Qualità dei dati grezzi: scarsa correlazione con strumenti di riferimento

INVERNO

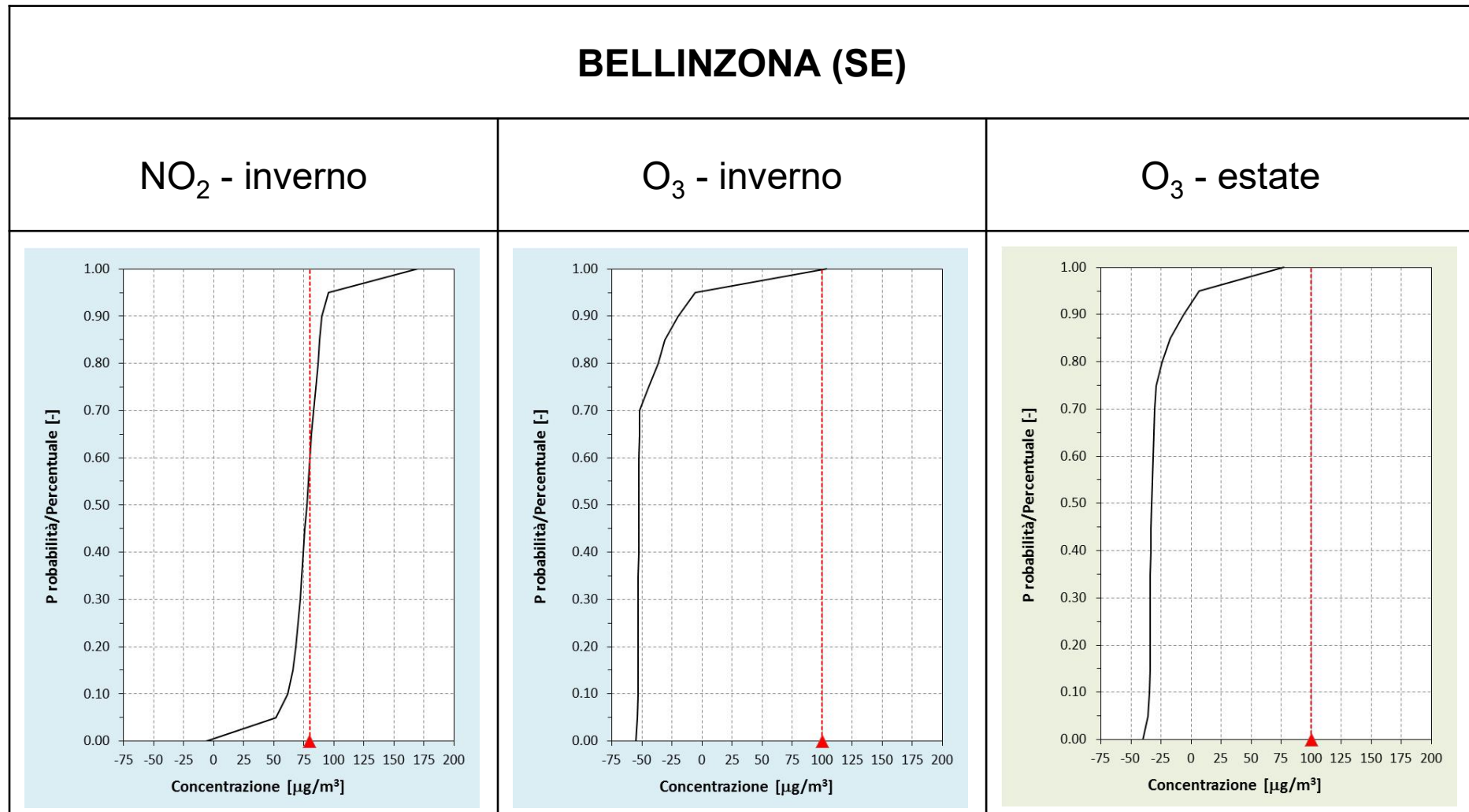
dati grezzi



dati corretti (RLMV)



## Concentrazione di NO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>: risultati dopo correzione (esempio)



## Conclusioni

- Sotto il profilo della CO<sub>2</sub> la QAI nelle aule oggetto delle misurazioni è sempre risultata di qualità almeno sufficiente; in alcune scuole vi è comunque margine di miglioramento
- I criteri di comfort termico, in alcune aule, sono solo parzialmente soddisfatti; le aule che beneficiano di un elevato apporto di energia solare (esposizione a sud) mostrano durante la stagione fredda le maggiori criticità
- Sotto il profilo della concentrazione del gas Radon, la QAI nelle aule esaminate è soddisfacente
- Allo stato attuale delle analisi, per quanto concerne le concentrazioni di NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e PM, non è possibile trarre alcuna conclusione definitiva.



**Grazie per l'attenzione!!!**

[tiziano.teruzzi@supsi.ch](mailto:tiziano.teruzzi@supsi.ch)

[www.qaes.ch](http://www.qaes.ch)