**Oggetto**Analisi della concentrazione CO2 presente nelle classi durante le lezioni e verifica dei livelli ottenibili in seguito a ventilazione naturale (apertura finestre).

***Nota tecnica***   
Una corretta ventilazione degli ambienti come prescritto dalle norme UNI in vigore (circa 30 m3/h di aria fresca a persona) mantiene la concentrazione di inquinanti (e quindi anche di CO2) entro valori accettabili.   
Per la CO2 valori ottimali significa <1000 PPM con valori fino a 1500 accettabili.   
Sotto tali concentrazioni si può quindi ritenere efficace il ricambio di aria effettuato.

**Strumentazione impiegata**  
"Extech CO250" tarato a 400 PPM di concentrazione CO2 che corrisponde a quella misurata in ambiente aperto ventilato (410-420)

**Procedimento operativo**Misurazione all’inizio dell’ora della concentrazione media di CO2, T(°C) e umidità relativa.  
Misurazione dei parametri climatici dopo 50 minuti con porte e finestre chiuse.  
Misurazione dopo apertura finestre e porta per 10 minuti (con misura intermedia a 5 minuti).

**1° Analisi** del 09-10-20 ore 12:00 classe 4AME 1° piano satellite (22 studenti + 2 docenti = 24)  
Temperatura esterna 22°C, UR 40%, PPM CO2 417

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ore | CO2 ppm | T (°C) | UR % |
| 12:00 | 780 | 23 | 40 |
| 12:50 | **2600** | 25,2 | 44 |
| 12:55 dopo 5 minuti | 820 | 23,5 | 41 |
| 13:00 dopo 10 minuti | 780 | 23 | 39 |

**2° Analisi** del 13-10-20 ore 12:00 classe 5AME 2° piano satellite (14 studenti + 1 docente = 15)  
Temperatura esterna 18°C, UR 27%, PPM CO2 414

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ore | CO2 ppm | T (°C) | UR % |
| 12:00 | 870 | 20 | 32 |
| 12:50 | **1660** | 22,2 | 35 |
| 12:55 dopo 5 minuti | 820 | 21 | 30 |
| 13:00 dopo 10 minuti | 770 | 20,5 | 29 |

**3° Analisi** del 13-10-20 ore 13:00 classe 3AME 1° piano lato SUD in angolo (29 studenti + 1 docente = 30)  
Temperatura esterna 18°C, UR 30%, PPM CO2 417

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ore | CO2 ppm | T (°C) | UR % |
| 13:00 | 780 | 22 | 30 |
| 13:50 | **2070** | 23 | 38 |
| 13:55 dopo 5 minuti | 831 | 22 | 29 |
| 14:00 dopo 10 minuti | 800 | 22 | 30 |

**Risultati**

In tutti e 3 i casi, dopo 50 minuti di lezione, la concentrazione di CO2 ha superato il valore di soglia di 1500 PPM di CO2 che è indice di scarsa qualità dell’aria.  
  
La situazione peggiore si presenta in una classe di medie dimensioni (24 persone) del satellite (qui l’altezza del locale nettamente inferiore rispetto alla sede fa la differenza in peggio).

Nella classe più numerosa (30 persone) che presenta elevata cubatura si supera il limite di accettabilità ma in modo meno evidente rispetto al caso precedente.

Nella classe meno numerosa (15 persone) il livello di accettabilità viene superato ma di poco.

In tutti e 3 i casi sono sufficienti 5 minuti di arieggiamento (finestre e porta aperte) per portare i parametri climatici ai valori ottimali (<=800 PPM di CO2 e riduzione sensibile umidità relativa).  
Dopo altri 5 minuti la situazione migliora ulteriormente ma in modo meno significativo.

*Va evidenziato che l’analisi è stata effettuata con temperatura esterna alta (17-18°C) e con poco vento.   
Temperature esterne più basse e presenza di vento possono solo migliorare la situazione.*

**Conclusioni**

La ventilazione naturale con apertura finestre e porta per 10 minuti a fine lezione dovrebbe garantire in tutte le aule della scuola un livello di qualità dell’aria, ad inizio lezione, più che accettabile.  
  
Con alta probabilità però, dopo 30-40 minuti di lezione, la qualità dell’aria raggiunge livelli NON accettabili in tutte le classi con più di 15 studenti.  
  
E’ raccomandabile quindi una fase di arieggiamento intermedia di 5 minuti (dopo 30 minuti di lezione) in modo da mantenere la qualità MEDIA dell’aria accettabile per tutta l’ora di lezione e non solo all’inizio.

Situazioni critiche, dove l’abbassamento della temperatura in seguito all’apertura delle finestre risulta troppo elevato, si possono *risolvere* adottando una ventilazione forzata a finestra poco invasiva.

E’ consigliabile inoltre mantenere sempre una finestra parzialmente aperta (senza creare correnti di aria fredda verso gli studenti) in modo da avere un minimo di ricambio continuativo durante tutta l’ora di lezione.