

**SCHEDA CRITERIO D.2.5 – VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL’ARIA**

QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE		D.2.5
Ventilazione				
<b>Ventilazione e qualità dell’aria</b>				
<input type="checkbox"/> Edifici per uffici		<input type="checkbox"/> Edifici scolastici		<input type="checkbox"/> Edifici industriali
<input type="checkbox"/> Edifici ricettivi				<input type="checkbox"/> Edifici commerciali
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA		
D. Qualità ambientale indoor		D.2. Ventilazione		
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO		
Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell’aria.		nel sistema completo      nella categoria		
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA		
Strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari nei locali		-		
SCALA DI PRESTAZIONE				
	Ventilazione naturale	Ventilazione meccanica		PUNTI
NEGATIVO				-1
SUFFICIENTE	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di un solo serramento	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d’aria di categoria III secondo la norma UNI 15251		0
	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di un solo serramento e da una griglia di aerazione attivabile manualmente			1
BUONO	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d’aria di categoria II secondo la norma UNI 15251		2
	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione attivabili manualmente			3
OTTIMO	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione con attivazione automatica.			4
	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall’apertura di due o più serramenti su pareti con diverse esposizioni e da griglie di aerazione con attivazione automatica e da una ventilazione meccanica controllata che integra automaticamente la ventilazione naturale qualora essa non sia sufficiente (ventilazione ibrida)	I ricambi d’aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d’aria di categoria I secondo la norma UNI 15251		5

## Ventilazione e qualità dell'aria

### Metodo e strumenti di verifica

#### 1. Strategie utilizzate

Le strategie utilizzate per garantire i ricambi di aria nei locali vengono individuate sulla base della tipologia di ventilazione presente: ventilazione naturale o ventilazione meccanica.

#### VENTILAZIONE NATURALE

Verificare, per tutti gli ambienti principali dell'edificio dotati di ventilazione naturale, le seguenti caratteristiche:

- Presenza, numero e posizione di aperture per ventilazione naturale discontinua (finestre, porte-finestra);
- Presenza e numero di aperture per ventilazione naturale continua (griglie di aerazione);
- Tipologia dei sistemi di gestione delle finestre poste su diverse esposizioni e delle griglie di aerazione (manuale, automatizzato);
- Presenza di eventuali sistemi di ventilazione meccanica di integrazione alla ventilazione naturale attivabili manualmente o automaticamente.

Descrivere in modo qualitativo le caratteristiche del sistema di ventilazione di ciascun ambiente considerato.

*Nota 1. Si considerano ambienti principali tutti i locali ventilati naturalmente a esclusione di servizi igienici, sgabuzzini e disimpegni.*

#### VENTILAZIONE MECCANICA

Calcolare, per ciascun ambiente principale, la portata d'aria annuale per ventilazione meccanica (in riferimento alla UNI/TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria) sulla base delle specifiche di progetto dell'impianto HVAC e seguendo la procedura descritta al punto 6.2 della UNI EN 15242 "Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni". I dati necessari al calcolo sono i seguenti:

- Profili temporali di accensione dell'impianto;
- $\eta_v$  = Efficienza convenzionale di ventilazione dell'impianto, [-];
- $C_{cont}$  = Coefficiente di efficienza del sistema di controllo della portata d'aria, [-];
- $C_{duct,leak}$  = Coefficiente di perdita delle tubazioni di mandata, [-];
- $C_{AHU,leak}$  = Coefficiente di efficienza dell'unità di trattamento aria, [-];
- $C_{rec}$  = Coefficiente di efficienza dell'eventuale sistema di ricircolo, [-];
- $A$  = Sezione delle tubazioni di mandata dell'aria, [m<sup>2</sup>];
- $q_{v_{sup}}$  = Portate d'aria orarie dell'UTA, [m<sup>3</sup>/h];
- $q_{v_{req}}$  = Portate d'aria richieste nell'ambiente, [m<sup>3</sup>/h];

*Nota 2 La procedura descritta nella UNI EN 15242 consente di calcolare la portata d'aria che l'unità di trattamento aria o la canalizzazione deve fornire all'ambiente ( $q_{v_{sup}}$ ), considerando nota la portata d'aria immessa nell'ambiente ( $q_{v_{req}}$ ). In sede di verifica del criterio D.2.5 occorre utilizzare la formula inversa dove il parametro  $q_{v_{sup}}$  è nota mentre il parametro  $q_{v_{req}}$  è l'incognita.*

*Nota 3. Per agevolare il calcolo dell'indicatore si consiglia di esprimere le portate d'aria in l/s.*

Calcolare per ciascun ambiente, la portata d'aria annuale specifica per ventilazione meccanica  $qv_i$  secondo la seguente formula:

$$qv_i = \frac{qv_{req}}{S_u} \quad (1)$$

dove:

$qv_{req}$  = portata d'aria effettivamente immessa nell'ambiente da norma UNI EN 15242, [l/s];  
 $S_u$  = superficie utile di pavimento, [m<sup>2</sup>].

2. Assegnare a ciascun ambiente principale il punteggio relativo allo scenario che ne rappresenta meglio il sistema di ventilazione.

Determinare, per ciascun ambiente, il punteggio del criterio raggiunto ottenuto mediante il confronto tra la prestazione dell'ambiente e la scala prestazionale del criterio.

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione naturale sono i seguenti:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e una griglia di aerazione attivabile manualmente, (Punteggio 1);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti, (Punteggio 2);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione attivabili manualmente, (Punteggio 3);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica, (Punteggio 4);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica e da una ventilazione meccanica controllata che integra automaticamente la ventilazione naturale qualora essa non sia sufficiente (Ventilazione Ibrida), (Punteggio 5).

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione meccanica sono i seguenti:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria III secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251 "Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica" utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m<sup>2</sup> in m<sup>3</sup>/h, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria II secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251, utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m<sup>2</sup> in m<sup>3</sup>/h (Punteggio 3);

## Ventilazione e qualità dell'aria

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria I secondo la tabella "D.2.5 Ricambi d'aria per edifici non residenziali", derivante dalla tabella B2 dell'appendice B della norma UNI EN 15251, utilizzando i valori corrispondenti alla relativa destinazione d'uso, rapportando i l/s,m<sup>2</sup> in m<sup>3</sup>/h (Punteggio 5);

Edificio/spazio	Categoria	SU [m <sup>2</sup> /Occ]	q <sub>p</sub> [l/s,m <sup>2</sup> ]	q <sub>B</sub> [l/s,m <sup>2</sup> ]	q <sub>tot</sub> (q <sub>p</sub> + q <sub>B</sub> )
Ufficio singolo	I	10	1.0	0.5	1.5
	II	10	0.7	0.3	1.0
	III	10	0.4	0.2	0.6
Ufficio open space	I	15	0.7	0.5	1.2
	II	15	0.5	0.3	0.8
	III	15	0.3	0.2	0.5
Sala conferenze	I	2	5.0	0.5	5.5
	II	2	3.5	0.3	3.8
	III	2	2.0	0.2	2.2
Auditorium	I	0.75	15.0	0.5	15.5
	II	0.75	10.5	0.3	10.8
	III	0.75	6.0	0.2	0.8
Ristorante	I	1.5	7.0	0.5	7.5
	II	1.5	4.9	0.3	5.2
	III	1.5	2.8	0.2	3
Aula scolastica	I	2	5.0	0.5	5.5
	II	2	3.5	0.3	3.8
	III	2	2.0	0.2	2.2
Nido d'infanzia	I	2	6.0	0.5	6,5
	II	2	4,2	0,3	4,5
	III	2	2,4	0,2	2,6
Commercio	I	7	2,1	1,0	3,1
	II	7	1,5	0,7	2,2
	III	7	0,9	0,4	1,3

Tabella D.2.5 – Ricambi d'aria per edifici non residenziali.

3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).

Calcolare la moda dei punteggi ottenuti dagli ambienti dell'edificio.

Nel caso non sia possibile individuare un unico valore di moda, scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.