

UNI 10339:1995

Impianti aeraulici a fini di benessere

Generalità, classificazione e requisiti

Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

Questa Norma sostituisce la precedente UNI 5104:1963.

E' senz'altro la norma più importante e conosciuta in Italia per la progettazione degli impianti di ventilazione. Nonostante negli anni siano stati avviati numerosi gruppi di lavoro per la sua revisione, la UNI 10339 è rimasta quella del 1995, in attesa delle armonizzazioni con le norma EN sugli edifici ed i loro impianti.

Proprio la pubblicazione della norma EN 15251 nel 2008 e della EN 16798-1 nel 2019 stanno introducendo metodi alternativi per il calcolo e la regolazione degli impianti di ventilazione, soprattutto alla luce del sempre maggiore diffusione di quelli a portata variabile.

La norma, circa la ventilazione degli ambienti, definisce la:

Qope = portata d'aria esterna da immettere [m³/h]

Calcolata sulla base di alcune grandezze ausiliarie quali:

Qop = portata d'aria esterna da immettere per ciascuna persona occupante [l/(s x persona)]

Qos = portata d'aria esterna da immettere per superficie [l/(s x m²)]

Qopmin = portata di aria esterna minima per persona [l/(s x persona)] consentita in specifici locali

Qes = portata d'aria di sola estrazione [vol/h]

Il Paragrafo 9.1.1 della norma indica le grandezze ausiliarie necessarie a calcolare la portata di aria esterna **Qope** da immettere (e di aria interna da estrarre) a seconda della diversa categoria e tipologia dell'edificio tra quelli elencati nel seguente prospetto:

Categoria di edificio		Portata di aria esterna e/o di estrazione		Portata di aria di sola estrazione	Porta minima (d)
		Qop [l/(s persona)]	Qos [l/(s m ²)]	Qes [vol/h]	Qopmin [l/(s persona)]
Residenze a carattere continuativo o saltuario	Abitazioni				
	Soggiorni, camere da letto	11	-	-	-
	Cucine, bagni, servizi	-	-	4	-
	Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi				
	Sale riunioni	9*	-	-	5,5
	Dormitori/camere	11	-	-	-
	Cucine	-	16,5	-	-
	Bagni/servizi	-	-	4	-
	Alberghi, Pensioni ...				
	Ingressi, soggiorni	11	-	-	-
	Sale conferenze (piccole)	5,5*	-	-	4
	Auditori (grandi)	5,5*	-	-	4
	Sale da pranzo	10	-	-	-
	Camere da letto	11	-	-	-
	Bagni/servizi	-	-	4	-

Categoria di edificio		Portata di aria esterna e/o di estrazione		Portata di aria di sola estrazione	Porta minima (d)
		Qop [l/(s persona)]	Qos [l/(s m ²)]	Qes [vol/h]	Qopmin [l/(s persona)]
Terziario e uffici	Edifici per uffici ed assimilabili				
	Uffici singoli	11	-	-	-
	Uffici open space	11	-	-	-
	Locali riunione	10*	-	-	5,5
	Centri elaborazione dati	7	-	-	-
	Servizi	-	-	8	-
Sanità	Ospedali, cliniche, case di cura ed assimilabili (b)				
	Degenze (2-3 letti)	11	-	-	-
	Corsie	11	-	-	-
	Camere sterili	11	-	-	-
	Camere per infettivi	(a)	(a)	(a)	-
	Sale mediche/soggiorni	8,5	-	-	-
	Terapie fisiche	11	-	-	-
	Sale operatorie/sale parto	(a)	(a)	(a)	-
Servizi	-	-	8	-	
Edifici Adibiti ad attività ricreative, associative, di culto e assimilabili	Cinema, Teatri, Sale per Congressi				
	Atri, sale di attesa, bar	-	-	8	-
	Platee, loggioni, aree per il pubblico, sale cinema, sale teatrali, sale per riunioni senza fumatori	5,5*	-	-	4
	palcoscenici, studi TV	12,5*	-	-	7
	Sale riunioni con fumatori	10*	-	-	5,5
	Servizi	-	-	8	-
	Borse titoli	10*	-	-	5,5
	Sale attesa stazioni e metropolitane, ecc	-	-	8	-
	Mostre, musei, biblioteche, luoghi di culto				
	sale mostre, pinacoteche, musei	6*	-	-	4
	sale lettura biblioteche	5,5*	-	-	4
	depositi libri	-	1,5	-	-
	luoghi di culto	6*	-	-	4
	Servizi	-	-	8	-
	Bar, Ristoranti, Sale da ballo				
	bar	11	-	-	-
	pasticcerie	6	-	-	-
	sale pranzo ristoranti e self-service	10	-	-	-
	sale da ballo	16,5*	-	-	8,5
	cucine	-	16,5	-	-
	Servizi	-	-	8	-

Categoria di edificio		Portata di aria esterna e/o di estrazione		Portata di aria di sola estrazione	Porta minima (d)
		Qop [l/(s persona)]	Qos [l/(s m ²)]	Qes [vol/h]	Qopmin [l/(s persona)]
Attività commerciali ed assimilabili	Grandi Magazzini				
	piani interrati	9	-	-	-
	piani superiori	6,5	-	-	-
	Negozi o reparti di grandi magazzini				
	barbieri, saloni di bellezza	14	-	-	-
	abbigliamento, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	11,5	-	-	-
	alimentari, lavasecco, farmacie	9	-	-	-
	Varie				
	zone aperte al pubblico presso le banche	10	-	-	-
quartieri fieristici	10	-	-	-	
Edifici adibiti ad attività sportiva	Piscine, Saune ed Assimilabili				
	Piscine (sala vasca) (c)	-	2,5	-	-
	Spogliatori/servizi	-	-	8	-
	Saune (c)	-	2,5	-	-
	Palestre ed Assimilabili				
	Palazzetti sportivi	6,5*	-	-	4
	Bowling	10	-	-	-
	Palestre - campi da gioco	16,5*	-	-	8,5
	Palestre - zone spettatori	6,5*	-	-	4
	Spogliatori/servizi	-	-	8	-
Servizi per il pubblico	-	-	8	-	
Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili	Aule				
	Asili nido e scuole materne	4	-	-	-
	Aule scuole elementari (primarie)	5	-	-	-
	Aule scuole medie inferiori (Secondarie I grado)	6	-	-	-
	Aule scuole medie superiori (Secondarie II grado)	7	-	-	-
	Aule università	7	-	-	-
	Altri locali				
	Transiti, corridoi	-	-	-	-
	Servizi	-	-	8	-
	Biblioteche, sale lettura	6	-	-	-
	Aule musica e lingue	7	-	-	-
	Laboratori	7	-	-	-
Sale insegnanti	6	-	-	-	

Note:

* Valore Qop da utilizzare secondo il paragrafo per i "Locali di pubblico spettacolo e di riunione"

- (a) Non applicabile, portate stabilite in relazione alle prescrizioni vigenti ed alle altre specifiche esigenze.
- (b) Non è ammesso utilizzare aria di ricircolo
- (c) Valori più elevato possono essere richiesti per il controllo dell'umidità
- (d) Valori riferiti al "Metodo A" paragrafo 9.1.1.1.

Nei locali dove è indicata solamente "portata di sola estrazione" **Qes**, si ha:

$$\mathbf{Qope} \text{ (estratta) [m}^3\text{/h] = Qes x Volume ambiente [m}^3\text{]}$$

nel caso dei servizi, non è necessario conteggiare l'antibagno.

Nei locali dove è indicata solamente la "portata d'aria esterna" **Qop SENZA asterisco "*"** , si ha:

$$Q_{ope} [m^3/h] = Q_{op} \times n^{\circ} \text{ persone} \times 3,6$$

Nei locali dove è indicata solamente la "portata d'aria esterna per superficie" **Qos**, si ha:

$$Q_{ope} [m^3/h] = Q_{os} \times \text{Superficie} [m^2] \times 3,6$$

Infine, nei "Locali di pubblico spettacolo e di riunione" dove è indicata solamente la "portata d'aria esterna" **Qop CON l'asterisco "*"** , per il calcolo viene applicato un metodo che consente di ridurre la portata d'aria quando l'ambiente è molto grande in funzione delle persone che lo occupano.

Per determinare quest'ultima grandezza viene introdotto il parametro:

Vp [m³/persona] ossia il rapporto tra il volume dell'ambiente ed il numero degli occupanti.

Il valore esatto di portata di aria esterna **Qope** si ottiene secondo una delle seguenti 3 formule:

$$\text{Se } V_p \leq 15 \quad Q_{ope} [m^3/h] = Q_{op} \times n^{\circ} \text{ persone} \times 3,6$$

$$\text{Se } 15 < V_p < 45 \quad Q_{ope} [m^3/h] = \left(Q_{op} - \frac{(Q_{op} - Q_{opmin})}{30} (V_p - 15) \right) \times n^{\circ} \text{ persone} \times 3,6$$

$$\text{Se } V_p \geq 45 \quad Q_{ope} [m^3/h] = Q_{opmin} \times n^{\circ} \text{ persone} \times 3,6$$

La Norma UNI 10339:1995 fornisce inoltre numerose altre indicazioni e parametri circa:

- La correzione delle portate in funzione dell'altitudine in cui si trova l'ambiente (Prospetto IV, par. 9.1.1.2.)
- Le prescrizioni sulla posizione della presa di aria esterna (par. 9.1.1.3.)
- Le prescrizioni sulla filtrazione dell'aria esterna (par. 9.1.2.)
- Velocità ammessa per l'aria nell'ambiente occupato dalle persone (Appendice C informativa)
- Condizioni termoisometriche esterne estive di progetto (Appendice D normativa) per i capoluoghi di provincia italiani

e molte altre indicazioni utili alla progettazione di un impianto di ventilazione.

Allo stato attuale delle cose, a solo titolo di esempio, per un'aula didattica con le seguenti caratteristiche:

- Scuola Primaria
- Superficie = 56 m²
- Altezza = 3 m
- Numero occupanti (studenti, insegnanti, personale ausiliario) = 25
- Categoria = II
- Livello Edificio = LPB-2

La portata d'aria esterna è così calcolata:

$$Q_{ope} = Q_{op} \times n^{\circ} \text{ persone} \times 3,6 = 5 \times 25 \times 3,6 = 450 \text{ m}^3/\text{h}$$

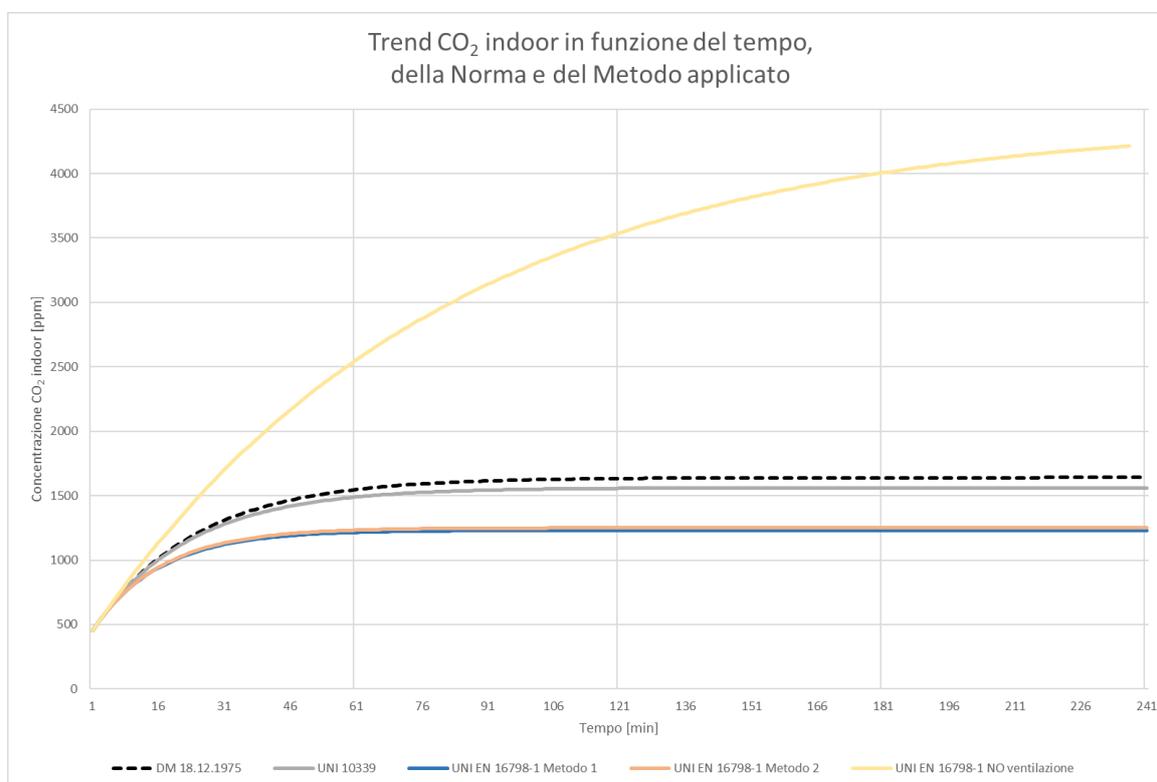
Mentre la stessa portata di rinnovo totale q_{tot} , calcolata secondo i 2 Metodi ammessi dalla norma UNI EN 16798-1:2019, tramite i dati non ufficiali dall'Appendice A nazionale Italiana, sarebbero:

- q_{tot} Metodo 1 = 641 m³/h
- q_{tot} Metodo 2 = 625 m³/h

L'applicazione delle portate indicate nel DM 18/12/1975 comporterebbe invece una portata d'aria esterna

- q_{tot} DM18/12/1975 = 420 m³/h

Applicando il modello di calcolo indicato nella norma UNI EN 16798-2, l'andamento nel tempo [min] della concentrazione di CO₂ [ppm] in quella stessa aula (e con le diverse portate) è rappresentato nel seguente diagramma:



Nel caso di ambiente senza ventilazione è stata considerata una permeabilità dell'involucro (finestre, pareti, porte ...) pari a 0,8 vol/h. In tutti i casi è stata considerata una concentrazione di CO₂ esterna pari a 450 ppm