

Il presente testo è un semplice strumento di documentazione e non produce alcun effetto giuridico. Le istituzioni dell’Unione non assumono alcuna responsabilità per i suoi contenuti. Le versioni facenti fede degli atti pertinenti, compresi i loro preamboli, sono quelle pubblicate nella Gazzetta ufficiale dell’Unione europea e disponibili in EUR-Lex. Tali testi ufficiali sono direttamente accessibili attraverso i link inseriti nel presente documento

► **B**

REGOLAMENTO (UE) N. 327/2011 DELLA COMMISSIONE

del 30 marzo 2011

recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(GU L 90 del 6.4.2011, pag. 8)

Modificato da:

		Gazzetta ufficiale		
		n.	pag.	data
► <u>M1</u>	Regolamento (UE) n. 666/2013 della Commissione dell'8 luglio 2013	L 192	24	13.7.2013
► <u>M2</u>	Regolamento (UE) 2016/2282 della Commissione del 30 novembre 2016	L 346	51	20.12.2016

**REGOLAMENTO (UE) N. 327/2011 DELLA COMMISSIONE****del 30 marzo 2011****recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW****(Testo rilevante ai fini del SEE)***Articolo 1***Oggetto e ambito di applicazione**

1. Il presente regolamento istituisce specifiche per la progettazione ecocompatibile al fine di immettere in commercio o mettere in servizio ventilatori, anche integrati in altri prodotti connessi all'energia come quelli disciplinati dalla direttiva 2009/125/CE.
2. Il presente regolamento non si applica a ventilatori integrati in:
 - i) prodotti con un unico motore elettrico di 3 kW o meno dove il ventilatore è fissato sullo stesso albero utilizzato per muovere la funzionalità principale;
 - ii) asciugabiancheria e lavatrici con asciugabiancheria incorporato di potenza elettrica di ingresso ≤ 3 kW;
 - iii) cappe da cucina di potenza elettrica di ingresso totale massima < 280 W attribuibile ai ventilatori.
3. Il presente regolamento non si applica a ventilatori che sono:
 - a) progettati specificamente per funzionare in atmosfere potenzialmente esplosive, quali definite nella direttiva 94/9/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾;
 - b) progettati per funzionare solo in casi di emergenza, per brevi periodi, con riferimento alle norme di sicurezza antincendio di cui alla direttiva 89/106/CE del Consiglio ⁽²⁾;
 - c) progettati specificamente per funzionare:
 - i) a) quando le temperature di esercizio del gas circolante superano i 100 °C;
 - b) quando la temperatura ambiente di esercizio del motore che aziona il ventilatore, se collocato al di fuori del flusso di gas, supera i 65 °C;
 - ii) quando la temperatura media annua del gas circolante e/o la temperatura ambiente di esercizio del motore, se collocato al di fuori del flusso di gas, è inferiore a $- 40$ °C;
 - iii) con una tensione di alimentazione $> 1\,000$ V AC o $> 1\,500$ V DC;
 - iv) in ambienti tossici, altamente corrosivi o infiammabili o in ambienti con sostanze abrasive;
 - d) immessi sul mercato prima del 1° gennaio 2015 in sostituzione di ventilatori identici integrati in prodotti che sono stati immessi sul mercato prima del 1° gennaio 2013;

⁽¹⁾ GU L 100 del 19.4.1994, pag. 1.

⁽²⁾ GU L 40 del 11.2.1989, pag. 12.

▼B

eccetto quando l'imballaggio, l'informazione del prodotto e la documentazione tecnica devono indicare chiaramente in merito alle lettere a), b) e c), che il ventilatore verrà utilizzato solo per lo scopo per cui è stato progettato e in merito alla lettera d) i prodotti ai quali è destinato;

▼MI

- e) progettati per funzionare con un'efficienza energetica ottimale a 8 000 giri al minuto o maggiore.

▼B*Articolo 2***Definizioni**

In aggiunta alle definizioni di cui alla direttiva 2009/125/CE, si intende per:

- 1) «ventilatore»: un apparecchio a pale rotanti utilizzato per mantenere un flusso continuo di gas, solitamente aria, il cui lavoro per unità di massa non supera 25 kJ/kg, e che:
 - è progettato per essere utilizzato con o è fornito di un motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW (≥ 125 W e ≤ 500 kW) per azionare il girante al suo punto di efficienza energetica ottimale,
 - è un ventilatore assiale, centrifugo, a flusso incrociato o misto,
 - può essere dotato o meno di un motore quando viene immesso in commercio o in servizio;
- 2) «girante»: è la parte del ventilatore che fornisce l'energia al flusso di gas ed è chiamata anche «pala del ventilatore»;
- 3) «ventilatore assiale»: un ventilatore che spinge il gas nella direzione assiale verso l'asse di rotazione di una o più ventole con un movimento tangenziale a mulinello creato dal girante. Il ventilatore assiale può essere dotato o meno di un contenitore cilindrico, di palette di guida di ingresso o uscita o di un pannello o anello accessibile;
- 4) «palette di guida di ingresso»: sono palette posizionate davanti al girante per guidare il flusso di gas verso quest'ultimo e che possono essere regolabili o meno;
- 5) «palette di guida di uscita»: sono palette posizionate dietro il girante per guidare il flusso di gas lontano dal girante e che possono essere regolabili o meno;
- 6) «pannello accessibile»: un pannello con un'apertura nella quale si trova il ventilatore e che gli permette di essere fissato ad altre strutture;
- 7) «anello accessibile»: un anello con un'apertura nella quale si trova il ventilatore e che gli permette di essere fissato ad altre strutture;

▼B

- 8) «ventilatore centrifugo»: un ventilatore nel quale il gas entra nel girante in direzione essenzialmente assiale ed esce in direzione perpendicolare a tale asse. Il girante può avere uno o due ingressi e può avere o non avere un contenitore;
- 9) «ventilatore a pale radiali centrifugo»: ventilatore centrifugo nel quale la direzione verso l'esterno delle pale del girante alla periferia è radiale rispetto all'asse di rotazione;
- 10) «ventilatore centrifugo a pale curve in avanti»: ventilatore centrifugo nel quale la direzione verso l'esterno delle pale del girante alla periferia è inclinata in avanti rispetto alla direzione di rotazione;
- 11) «ventilatore centrifugo a pale rovesce senza contenitore»: ventilatore centrifugo nel quale la direzione verso l'esterno delle pale del girante alla periferia è inclinata all'indietro rispetto alla direzione di rotazione e che non ha un contenitore;
- 12) «contenitore»: un involucro attorno al girante che guida il flusso di gas verso, attraverso e dal girante;
- 13) «ventilatore centrifugo a pale rovesce con contenitore»: ventilatore centrifugo con un girante nel quale la direzione verso l'esterno delle pale alla periferia è inclinata all'indietro rispetto alla direzione di rotazione e che è dotato di un contenitore;
- 14) «ventilatore a flusso incrociato»: ventilatore nel quale il percorso del gas attraverso il girante avviene secondo una direzione essenzialmente ad angolo retto rispetto al suo asse sia in entrata che in uscita alla sua periferia;
- 15) «ventilatore a flusso misto»: un ventilatore nel quale il percorso del gas attraverso il girante è intermedio tra il percorso dell'aria nei ventilatori di tipo centrifugo e assiale;
- 16) «per brevi periodi»: il funzionamento di un motore a carico costante, non sufficientemente lungo per raggiungere l'equilibrio termico;
- 17) «ventilatore da ventilazione»: un ventilatore che non è utilizzato nei seguenti prodotti a consumo energetico:
 - asciugabiancheria e lavatrici con asciugabiancheria incorporato di potenza elettrica di ingresso massima > 3 kW,
 - unità interne di condizionatori d'aria domestici e condizionatori per l'interno, di una potenza massima di uscita di aria condizionata ≤ 12 kW,
 - prodotti nel settore delle tecnologie dell'informazione;
- 18) «rapporto specifico» la pressione di ristagno misurata all'uscita del ventilatore divisa per la pressione di ristagno all'entrata al punto di efficienza energetica ottimale del ventilatore.

▼B*Articolo 3***Specifiche per la progettazione ecocompatibile**

1. Le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei ventilatori sono definite nell'allegato I.
2. Ogni specifica di efficienza energetica per ventilatori dell'allegato I sezione 2 si applica secondo il seguente calendario:
 - a) prima fase: dal 1° gennaio 2013, i ventilatori di ventilazione non potranno avere un'efficienza energetica obiettivo inferiore a quella definita nell'allegato I, sezione 2, tabella 1;
 - b) seconda fase: dal 1° gennaio 2015, tutti i ventilatori non potranno avere un'efficienza energetica obiettivo inferiore a quella definita nell'allegato I, sezione 2, tabella 2.
3. I requisiti in materia di informazione sul prodotto per i ventilatori e le relative modalità di diffusione sono definiti nell'allegato I, sezione 3. I suddetti requisiti si applicano a decorrere dal 1° gennaio 2013.
4. Le specifiche di efficienza energetica dell'allegato I sezione 2 non si applicano ai ventilatori progettati per funzionare:

▼M1

▼B

- b) in applicazioni nelle quali il «rapporto specifico» è superiore a 1,11;
 - c) per il trasporto di sostanze non gassose in applicazioni industriali.
5. Per i ventilatori a doppio uso progettati per la ventilazione in condizioni normali e per l'utilizzo in casi di emergenza, per brevi periodi, per quanto riguarda le specifiche in materia di sicurezza antincendio di cui alla direttiva 89/106/CE, i valori dei gradi di efficienza applicabili previsti nell'allegato I sezione 2, verranno ridotti del 10 % per la tabella 1 e del 5 % per la tabella 2.
 6. La conformità alle specifiche per la progettazione ecocompatibile è misurata e calcolata in base ai parametri che figurano all'allegato II.

*Articolo 4***Valutazione di conformità**

Le procedure applicabili per la valutazione di conformità di cui all'articolo 8 della direttiva 2009/125/CE sono il sistema per il controllo interno della progettazione di cui all'allegato IV della stessa direttiva o il sistema di gestione per la valutazione della conformità di cui all'allegato V della stessa direttiva.

*Articolo 5***Procedura di verifica a fini di sorveglianza del mercato**

Quando effettuano le verifiche a fini di sorveglianza del mercato di cui all'articolo 3, paragrafo 2, della direttiva 2009/125/CE, le autorità degli Stati membri applicano la procedura di verifica di cui all'allegato III del presente regolamento.

*Articolo 6***Parametri indicativi di riferimento**

I parametri indicativi di riferimento per i ventilatori più efficienti disponibili sul mercato al momento dell'entrata in vigore del presente regolamento figurano nell'allegato IV.

*Articolo 7***Riesame**

Entro quattro anni dall'entrata in vigore del presente regolamento la Commissione procede a una sua revisione e presenta i risultati della revisione al forum consultivo. La revisione valuta in particolare la fattibilità della riduzione del numero di tipi di ventilatori allo scopo di rafforzare la concorrenza per motivi di efficienza energetica per ventilatori che svolgono una funzione comparabile. La revisione riguarda anche la possibilità di ridurre la portata delle deroghe, incluse quelle concesse per i ventilatori a doppio uso.

*Articolo 8***Entrata in vigore**

Il presente regolamento entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

*ALLEGATO I***SPECIFICHE PER LA PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE DEI VENTILATORI****1. Definizioni ai fini dell'allegato I**

- 1) «Categoria di misura» prova, misura o disposizione d'uso che definisce le condizioni di ingresso e uscita del ventilatore sottoposto alla prova;
- 2) «categoria di misura A» configurazione nella quale il ventilatore viene misurato a condizioni di ingresso e di uscita libere;
- 3) «categoria di misura B» configurazione nella quale il ventilatore viene misurato con ingresso libero e con un condotto applicato all'uscita;
- 4) «categoria di misura C» configurazione nella quale il ventilatore viene misurato con un condotto applicato all'ingresso e in condizioni di uscita libere;
- 5) «categoria di misura D» configurazione nella quale il ventilatore viene misurato con un condotto applicato all'ingresso e all'uscita;
- 6) «categoria di efficienza» forma di energia in uscita dal ventilatore per stabilirne l'efficienza, statica o totale, ove
 - a) «pressione statica del ventilatore» (p_{st}) indica la potenza aeraulica del ventilatore nell'equazione relativa all'efficienza statica del ventilatore; e
 - b) «pressione totale del ventilatore» (p_t) indica la potenza aeraulica del ventilatore nell'equazione relativa all'efficienza totale;
- 7) «efficienza statica»: l'efficienza energetica di un ventilatore, basata sulla misurazione della «pressione statica del ventilatore» (p_{st});
- 8) «pressione statica del ventilatore» (p_{st}): la pressione totale (p_t) del ventilatore meno la pressione dinamica corretta dal fattore Mach;
- 9) «pressione di ristagno» la pressione misurata in un punto di un flusso di gas se portato a velocità nulla mediante trasformazione isoentropica;
- 10) «pressione dinamica» la pressione calcolata a partire dal tasso di flusso di massa, dalla densità media del gas all'uscita dal ventilatore e dalla superficie di uscita del ventilatore;
- 11) «fattore Mach» fattore di correzione applicato alla pressione dinamica su un punto, definito come la pressione di ristagno meno la pressione rispetto alla pressione di zero assoluto esercitata su un punto a velocità nulla rispetto al gas ambiente e diviso per la pressione dinamica;
- 12) «efficienza totale» l'efficienza energetica di un ventilatore, basata sulla misurazione della «pressione totale del ventilatore» (p_t);
- 13) «pressione totale del ventilatore» (p_t): la differenza tra la pressione di ristagno all'uscita del ventilatore e la pressione di ristagno all'ingresso del ventilatore;
- 14) «grado di efficienza» si tratta di un parametro nel calcolo dell'efficienza energetica obiettivo di un ventilatore di potenza elettrica specifica di ingresso al suo punto di efficienza energetica ottimale (espresso come parametro «N» nel calcolo dell'efficienza energetica del ventilatore);

▼B

- 15) l'«efficienza energetica obiettivo» (η_{target}): l'efficienza energetica minima che un ventilatore deve raggiungere per soddisfare le specifiche e che si basa sulla sua potenza elettrica di ingresso al punto di efficienza energetica ottimale, dove η_{target} è il valore di uscita ottenuto dall'equazione appropriata alla sezione 3 dell'allegato II, utilizzando l'intero N del grado di efficienza (Allegato I, sezione 2, tabelle 1 e 2) e la potenza elettrica di ingresso $P_{e(d)}$ del ventilatore espresso in kW al suo punto di efficienza energetica ottimale nella formula applicabile all'efficienza energetica;
- 16) «variante di velocità» un convertitore elettronico di potenza integrato — o che funziona come un sistema unico — con il motore e il ventilatore, che adatta continuamente l'energia elettrica fornita al motore elettrico per controllare la potenza meccanica di uscita del motore secondo la velocità di coppia caratteristica del carico (azionato dal motore), esclusi controllori di tensione variabile ove varia solo la tensione fornita al motore;
- 17) efficienza complessiva: può essere «efficienza statica» o «efficienza totale», a seconda dei casi.

2. Specifiche di efficienza energetica dei ventilatori

Le tabelle 1 e 2 riportano le specifiche minime per l'efficienza energetica dei ventilatori.

Tabella 1

Specifiche minime di efficienza energetica per i ventilatori — Prima fase dal 1° gennaio 2013

Tipo di ventilatori	Categoria di misura (A-D)	Categoria di efficienza (statica o totale)	Intervallo di potenza P in kW	Efficienza energetica obiettivo	Grado di efficienza (N)
Ventilatore assiale	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	36
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	50
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale curve in avanti e ventilatore centrifugo a pale radiali	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	37
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	42
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale rovesce senza contenitore	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale rovesce con contenitore	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 \leq P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	



Tipo di ventilatori	Categoria di misura (A-D)	Categoria di efficienza (statica o totale)	Intervallo di potenza P in kW	Efficienza energetica obiettivo	Grado di efficienza (N)
Ventilatore a flusso misto	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	47
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilatore a flusso incrociato	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	13
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = N$	

Tabella 2

Specifiche minime di efficienza energetica per i ventilatori - Seconda fase dal 1° gennaio 2015

Tipo di ventilatori	Categoria di misura (A-D)	Categoria di efficienza (statica o totale)	Intervallo di potenza P in kW	Efficienza energetica obiettivo	Grado di efficienza (N)
Ventilatore assiale	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale curve in avanti e ventilatore centrifugo a pale radiali	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale rovesce senza contenitore	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilatore centrifugo a pale rovesce con contenitore	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilatore a flusso misto	A, C	statica	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Ventilatore a flusso incrociato	B, D	totale	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = N$	

▼B**3. Requisiti in materia di informazione di prodotto per i ventilatori**

1. Le informazioni sui ventilatori definite ai punti da 2(1) a 2(14) devono comparire, in maniera visibile:

- a) nella documentazione tecnica dei ventilatori;
- b) nei siti web accessibili al pubblico dei fabbricanti di ventilatori.

2. Devono comparire le seguenti informazioni:

- 1) efficienza complessiva (η), arrotondata al primo decimale;
- 2) categoria di misura utilizzata per stabilire l'efficienza energetica (A-D);
- 3) categoria di efficienza (statica o totale);
- 4) grado di efficienza al punto di efficienza energetica ottimale;
- 5) se il calcolo dell'efficienza del ventilatore presuppone l'utilizzo di un variatore di velocità e se, in questo caso, il variatore di velocità sia integrato nel ventilatore o debba essere installato assieme a quest'ultimo;
- 6) anno di costruzione;
- 7) nome del fabbricante o marchio, numero di iscrizione nel registro delle imprese e sede del fabbricante;
- 8) numero di modello del prodotto;
- 9) valore nominale della potenza all'ingresso del motore (kW), tasso e pressione di flusso al punto di efficienza energetica ottimale;
- 10) giri al minuto al punto di efficienza energetica ottimale;
- 11) il «rapporto specifico»;
- 12) informazioni utili per facilitare lo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento a fine vita;
- 13) informazioni utili per minimizzare l'impatto sull'ambiente e garantire una durata ottimale per quanto riguarda l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione del ventilatore;
- 14) descrizione di ulteriori elementi utilizzati per stabilire l'efficienza energetica del ventilatore, come condotti, che non vengono descritti nella categoria di misura e non sono forniti con il ventilatore.

3. Le informazioni contenute nella documentazione tecnica devono essere fornite secondo l'ordine di presentazione dei punti da 2(1) a 2(14). Non è necessario utilizzare la formula esatta ripresa nell'elenco. Al posto del testo è possibile utilizzare grafici, cifre o simboli.

4. Le informazioni di cui ai punti 2(1), 2(2), 2(3), 2(4) e 2(5) devono essere iscritte in modo permanente sopra o vicino alla targhetta del ventilatore e per il punto 2(5) deve essere utilizzata una delle seguenti formulazioni, a seconda del caso:

- «Con questo ventilatore è necessario installare un variatore di velocità»,
- «In questo ventilatore è incorporato un variatore di velocità».

▼B

5. Nel manuale di istruzioni i fabbricanti forniscono informazioni sulle precauzioni particolari da prendere durante il montaggio, l'installazione o la manutenzione. Se il punto 2(5) dei requisiti di informazione del prodotto indica che con il ventilatore deve essere installato un variatore di velocità, i fabbricanti devono precisare nei dettagli le caratteristiche del variatore di velocità per garantire l'utilizzo ottimale dopo il montaggio.

*ALLEGATO II***MISURE E CALCOLI****1. Definizioni ai fini dell'allegato II**

- 1) «Portata volumetrica all'ingresso» (q): il volume di gas che transita attraverso il ventilatore per unità di tempo (in m^3/s) e viene calcolato sulla base della massa di gas mossa dal ventilatore (in kg/s) divisa per la densità di tale gas all'ingresso del ventilatore (in kg/m^3);
- 2) «fattore di compressibilità»: grandezza adimensionale che descrive il grado di compressibilità che il flusso di gas sperimenta durante la prova e viene calcolata come il rapporto del lavoro meccanico effettuato dal ventilatore sul gas rispetto al lavoro che verrebbe effettuato su un fluido incompressibile con la stessa massa, densità di entrata e rapporto di pressione, tenendo conto della pressione del ventilatore come «pressione totale» (k_p) o «pressione statica» (k_{ps});
- 3) k_{ps} : coefficiente di compressibilità ai fini del calcolo della potenza statica del ventilatore;
- 4) k_p : coefficiente di compressibilità ai fini del calcolo della potenza totale del ventilatore;
- 5) «montaggio finale»: montaggio finito o eseguito sul posto di un ventilatore che contiene tutti gli elementi per convertire l'energia elettrica in potenza senza la necessità di aggiungere altre parti o componenti;
- 6) «montaggio non definitivo»: montaggio di parti del ventilatore, consistente almeno del girante, che necessita di uno o più componenti forniti dall'esterno, per poter essere in grado di convertire l'energia elettrica in potenza aeraulica del ventilatore;
- 7) «trazione diretta»: dispositivo di trazione per un ventilatore nel quale il girante è fissato all'albero motore, sia direttamente o con accoppiamento coassiale e dove la velocità del girante è identica alla velocità di rotazione del motore;
- 8) «trasmissione»: dispositivo di trazione per un ventilatore non a «trazione diretta» secondo la definizione che precede. Tali dispositivi possono comprendere trasmissioni che utilizzano a cinghia, con scatola di trasmissione o accoppiamento a scorrimento (slipping coupling);
- 9) «dispositivo di trazione a bassa efficienza»: trasmissione che utilizza una cinghia di larghezza tre volte inferiore all'altezza o che utilizza altre forme di trasmissione diverse da un «dispositivo ad alta efficienza»;
- 10) «dispositivo di trazione ad alta efficienza»: trasmissione che utilizza una cinghia di larghezza almeno tre volte superiore all'altezza, una cinghia dentata o che utilizza meccanismi dentati.

2. Metodo di misura

Ai fini della conformità e della verifica della conformità alle prescrizioni del presente regolamento, le misure e i calcoli devono essere effettuati utilizzando un metodo affidabile, accurato e riproducibile, che tenga conto dei metodi di misurazione più avanzati generalmente riconosciuti e i cui risultati sono considerati aventi un basso grado di incertezza; sono inclusi i metodi descritti nei documenti i cui numeri di riferimento sono stati pubblicati a tal fine nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

▼B**3. Metodo di calcolo**

La metodologia per il calcolo dell'efficienza energetica di un ventilatore specifico si basa sul rapporto tra potenza aeraulica ed energia elettrica fornita al motore, mentre la potenza aeraulica del ventilatore è il prodotto della portata di gas e della differenza di pressione attraverso il ventilatore. La pressione può essere la pressione statica o totale, vale a dire la somma della pressione statica e dinamica che dipende dalla categoria di misura e di efficienza.

3.1 Quando il ventilatore è fornito come «montaggio finale», misurare la potenza aeraulica e la potenza elettrica di ingresso del ventilatore nel suo punto di efficienza energetica ottimale:

a) se il ventilatore non contiene un variatore di velocità, calcolare l'efficienza complessiva utilizzando la seguente equazione:

$$\eta_e = P_{u(s)} / P_e$$

dove:

η_e è l'efficienza complessiva;

$P_{u(s)}$ è la potenza aeraulica del ventilatore, determinata secondo il punto 3.3, del ventilatore quando opera al suo punto di efficienza energetica ottimale;

P_e è la potenza misurata al punto di ingresso dell'alimentazione al motore del ventilatore quando quest'ultimo funziona al suo punto di efficienza energetica ottimale.

b) Quando il ventilatore comprende un variatore di velocità, calcolare l'efficienza utilizzando la seguente equazione:

$$\eta_e = (P_{u(s)} / P_{ed}) C_c$$

dove:

η_e è l'efficienza complessiva;

$P_{u(s)}$ è la potenza aeraulica del ventilatore, determinata secondo il punto 3.3, del ventilatore quando opera al suo punto di efficienza energetica ottimale;

P_{ed} è la potenza misurata al punto di ingresso dell'alimentazione al variatore di velocità del ventilatore quando quest'ultimo funziona al suo punto di efficienza energetica ottimale.

C_c è un fattore di compensazione parziale del carico, calcolato come segue:

— per un motore con variatore di velocità e $P_{ed} \geq 5$ kW, $C_c = 1,04$

— per un motore con variatore di velocità e $P_{ed} < 5$ kW, $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$.

3.2. Quando il ventilatore viene fornito come «montaggio non definitivo», l'efficienza complessiva del ventilatore viene calcolata al punto di efficienza energetica ottimale del girante, utilizzando l'equazione seguente:

$$\eta_e = \eta_r \cdot \eta_m \cdot \eta_T \cdot C_m \cdot C_c$$

dove:

η_e è l'efficienza complessiva;

η_r è l'efficienza del girante del ventilatore secondo $P_{u(s)} / P_a$,

dove:

$P_{u(s)}$ è la potenza aeraulica del ventilatore al punto di efficienza energetica ottimale per il girante e secondo il punto 3.3 infra;

▼B

P_a è la potenza all'albero del ventilatore al punto di efficienza energetica ottimale del girante;

η_m è l'efficienza nominale del motore a norma del regolamento (UE) n. 640/2009 quando sia applicabile. Se il motore non rientra nel regolamento (UE) n. 640/2009 o se il motore non viene fornito viene calcolato per difetto un η_m per il motore che utilizza i seguenti valori:

— se la potenza elettrica di ingresso raccomandata « P_e » è $\geq 0,75$ kW,

$$\eta_m = 0,000278 \cdot (x^3) - 0,019247 \cdot (x^2) + 0,104395 \cdot x + 0,809761$$

dove $x = \text{Lg}(P_e)$

e P_e è il valore definito al punto 3.1.(a);

— se la potenza elettrica di ingresso raccomandata P_e è $< 0,75$ kW,

$$\eta_m = 0,1462 \cdot \ln(P_e) + 0,8381$$

e P_e è il valore definito al punto 3.1.(a), dove la potenza elettrica di ingresso P_e raccomandata dal fabbricante del ventilatore deve essere sufficiente per permettere al ventilatore di raggiungere il suo punto di efficienza energetica ottimale, tenendo conto delle perdite causate dai sistemi di trasmissione, se applicabili;

η_T è l'efficienza del dispositivo di trazione per il quale devono essere utilizzati i seguenti valori per difetto:

— per la trazione diretta $\eta_T = 1,0$

— se la trasmissione è un dispositivo a bassa efficienza secondo la definizione di cui al punto 9 e

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0,96$ o

— $1 \text{ kW} < P_a < 5$ kW, $\eta_T = 0,0175 \cdot P_a + 0,8725$ o

— $P_a \leq 1$ kW, $\eta_T = 0,89$

— se la trasmissione è un dispositivo ad alta efficienza secondo la definizione di cui al punto 10 e

— $P_a \geq 5$ kW, $\eta_T = 0,98$ o

— $1 \text{ kW} < P_a < 5$ kW, $\eta_T = 0,01 \cdot P_a + 0,93$ o

— $P_a \leq 1$ kW, $\eta_T = 0,94$

C_m è il fattore di compensazione per la messa insieme (matching) di componenti = 0,9;

C_c è il fattore di compensazione parziale del carico:

— per un motore senza variatore di velocità $C_c = 1,0$

— per un motore con variatore di velocità e $P_{ed} \geq 5$ kW, $C_c = 1,04$

— per un motore con variatore di velocità e $P_{ed} < 5$ kW, $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$.

3.3 La potenza aeraulica del ventilatore, $P_{u(s)}$ (kW), è calcolata secondo il metodo di prova della categoria di misura scelto dal fornitore del ventilatore:

a) quando il ventilatore è stato misurato secondo la categoria di misura A, viene utilizzata la potenza aeraulica statica del ventilatore P_{us} ottenuta dall'equazione $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$;

b) quando il ventilatore è stato misurato secondo la categoria di misura B, viene utilizzata la potenza aeraulica del ventilatore P_u ottenuta dall'equazione $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$;

c) quando il ventilatore è stato misurato secondo la categoria di misura C, viene utilizzata la potenza aeraulica statica del ventilatore P_{us} ottenuta dall'equazione $P_{us} = q \cdot p_{sf} \cdot k_{ps}$;

▼B

- d) quando il ventilatore è stato misurato secondo la categoria di misura D, viene utilizzata la potenza aeraulica del ventilatore P_u ottenuta dall'equazione $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$.

4. Metodologia per il calcolo dell'efficienza energetica obiettivo

L'efficienza energetica obiettivo è l'efficienza energetica che un ventilatore di un determinato tipo deve raggiungere per conformarsi alle specifiche stabilite nel presente regolamento (espressa in punti percentuali). L'efficienza energetica obiettivo viene calcolata secondo formule di efficienza che comprendono la potenza elettrica di ingresso, $P_{e(d)}$ e il grado di efficienza minimo definito all'allegato I. L'intervallo di potenza completo è coperto da due formule: una per i ventilatori con una potenza elettrica di ingresso da 0,125 kW fino a 10 kW inclusi e l'altra per i ventilatori sopra i 10 kW e fino a 500 kW inclusi.

Vi sono tre serie di tipi di ventilatori per i quali sono state sviluppate formule di efficienza energetica destinate a riflettere le diverse caratteristiche dei vari tipi di ventilatori.

- 4.1. L'efficienza energetica obiettivo per ventilatori assiali, ventilatori centrifugi a pale curve in avanti e ventilatori centrifugi a pale radiali (ventilatore assiale all'interno) viene calcolata utilizzando le equazioni seguenti:

Intervallo di potenza P da 0,125 kW a 10 kW	Intervallo di potenza P da 10 kW a 500 kW
$\eta_{target} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	$\eta_{target} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$

dove la potenza di ingresso P è la potenza elettrica di ingresso $P_{e(d)}$ e N è il numero intero del grado di efficienza energetica richiesto.

- 4.2. L'efficienza energetica obiettivo per ventilatori centrifugi a pale rovesce senza contenitore, ventilatori centrifugi a pale rovesce con contenitore e ventilatori a flusso misto viene calcolata utilizzando le equazioni seguenti:

Intervallo di potenza P da 0,125 kW a 10 kW	Intervallo di potenza P da 10 kW a 500 kW
$\eta_{target} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	$\eta_{target} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$

dove la potenza di ingresso P è la potenza elettrica di ingresso $P_{e(d)}$ e N è il numero intero del grado di efficienza energetica richiesto.

- 4.3. L'efficienza energetica obiettivo per i ventilatori a flusso incrociato viene calcolata utilizzando le seguenti equazioni:

Intervallo di potenza P da 0,125 kW a 10 kW	Intervallo di potenza P da 10 kW a 500 kW
$\eta_{target} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	$\eta_{target} = N$

dove la potenza di ingresso P è la potenza elettrica di ingresso $P_{e(d)}$ e N è il numero intero del grado di efficienza energetica richiesto.

5. Applicare l'efficienza energetica obiettivo

L'efficienza complessiva del ventilatore η_e calcolata secondo il metodo appropriato indicato nella sezione 3 dell'allegato II deve essere pari o superiore al valore obiettivo η_{target} stabilito dal grado di efficienza per soddisfare le specifiche di efficienza energetica minime.

▼ **M2***ALLEGATO III***Verifica di conformità dei prodotti da parte delle autorità di sorveglianza del mercato**

Le tolleranze definite nel presente allegato si applicano esclusivamente alla verifica dei parametri misurati dalle autorità dello Stato membro e non devono essere utilizzate dal fabbricante o dall'importatore per stabilire i valori riportati nella documentazione tecnica o per interpretare tali valori al fine di conseguire la conformità o comunicare prestazioni migliori con qualsiasi mezzo.

Per verificare la conformità di un modello di prodotto alle specifiche stabilite nel presente regolamento a norma dell'articolo 3, paragrafo 2, della direttiva 2009/125/CE, per le specifiche di cui al presente allegato, le autorità degli Stati membri applicano la seguente procedura:

- (1) le autorità dello Stato membro sottopongono a verifica una singola unità del modello;
- (2) si considera il modello conforme alle specifiche applicabili se:
 - a) i valori riportati nella documentazione tecnica a norma dell'allegato IV, punto 2, della direttiva 2009/125/CE (valori dichiarati) e, se del caso, i valori usati per calcolarli, non sono più favorevoli per il fabbricante o l'importatore dei risultati delle misurazioni effettuate a norma della lettera g) dello stesso; e
 - b) i valori dichiarati soddisfano le specifiche stabilite nel presente regolamento, e le informazioni di prodotto prescritte pubblicate dal fabbricante o dall'importatore non contengono valori più favorevoli per il fabbricante o l'importatore dei valori dichiarati; e
 - c) quando le autorità dello Stato membro sottopongono a prova l'unità del modello, i valori determinati (i valori dei pertinenti parametri misurati nelle prove e i valori calcolati da tali misurazioni) rientrano nelle rispettive tolleranze di verifica riportate nella tabella 3;
- (3) se non si ottiene quanto indicato al punto 2, lettere a) o b), il modello è considerato non conforme al presente regolamento;
- (4) se non si ottiene quanto indicato al punto 2, lettera c);
 - a) nel caso di modelli prodotti in quantitativi inferiori a cinque unità l'anno, il modello è considerato non conforme al presente regolamento;
 - b) nel caso di modelli prodotti in quantitativi pari o superiori a cinque unità l'anno, le autorità dello Stato membro selezionano tre unità supplementari dello stesso modello per sottoporle a prova; i modelli sono considerati conformi alle specifiche applicabili se, per queste tre unità, la media aritmetica dei valori determinati rientra nelle rispettive tolleranze di verifica riportate nella tabella 3;
- (5) se non si ottiene quanto indicato al punto 4, lettera b), il modello è considerato non conforme al presente regolamento;
- (6) le autorità dello Stato membro comunicano tutte le informazioni pertinenti alle autorità degli altri Stati membri e alla Commissione subito dopo l'adozione della decisione relativa alla non conformità del modello ai sensi del punto 3, del punto 4, lettera a), e del punto 5.

Le autorità dello Stato membro si avvalgono dei metodi di calcolo e misurazione stabiliti nell'allegato II.

▼ M2

Le autorità dello Stato membro applicano esclusivamente le tolleranze di verifica stabilite nella tabella 3 e si avvalgono unicamente della procedura descritta ai punti da 1 a 6 per quanto attiene alle specifiche di cui al presente allegato. Non si applicano altre tolleranze, quali quelle stabilite dalle norme armonizzate o in qualsiasi altro metodo di misurazione.

*Tabella 3***Tolleranze di verifica**

Parametro	Tolleranza di verifica
Efficienza complessiva (η_c)	Il valore determinato non è inferiore al valore che rappresenta il 90 % del corrispondente valore dichiarato.



ALLEGATO IV

**PARAMETRI DI RIFERIMENTO INDICATIVI DI CUI
ALL'ARTICOLO 6**

Al momento dell'adozione del presente regolamento, la migliore tecnologia disponibile sul mercato per i ventilatori è quella indicata alla tabella 1. Questi parametri di riferimento possono non essere sempre raggiungibili in tutte le applicazioni o per l'intero intervallo di potenza indicato dal regolamento.

Tabella 1

Parametri di riferimento indicativi per ventilatori

Tipo di ventilatori	Categoria di misura (A-D)	Categoria di efficienza (statica o totale)	Grado di efficienza
Ventilatore assiale	A, C	statica	65
	B, D	totale	75
Ventilatore centrifugo a pale curve in avanti e ventilatore centrifugo a pale radiali	A, C	statica	62
	B, D	totale	65
Ventilatore centrifugo a pale rovesce senza contenitore	A, C	statica	70
Ventilatore centrifugo a pale rovesce con contenitore	A, C	statica	72
	B, D	totale	75
Ventilatore a flusso misto	A,C	statica	61
	B,D	totale	65
Ventilatore a flusso incrociato	B, D	totale	32