



2024/1834

4.7.2024

REGOLAMENTO (UE) 2024/1834 DELLA COMMISSIONE

del 3 luglio 2024

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 e che abroga il regolamento (UE) n. 327/2011 della Commissione

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

vista la direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 15, paragrafo 1,

considerando quanto segue:

- (1) In applicazione della direttiva 2009/125/CE, la Commissione è tenuta a fissare specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia che rappresentano un volume significativo di vendite e di scambi commerciali nell'Unione, hanno un impatto ambientale significativo che grazie alla progettazione potrebbe essere notevolmente ridotto senza costi eccessivi.
- (2) La Commissione ha inizialmente stabilito specifiche per la progettazione ecocompatibile di determinati ventilatori nel regolamento (UE) n. 327/2011 ⁽²⁾. Essa ha effettuato un riesame di tale regolamento, in applicazione dell'articolo 7 dello stesso, e ha analizzato gli aspetti tecnici, ambientali ed economici dei ventilatori. Il riesame è stato eseguito in stretta collaborazione con i portatori di interessi e le parti interessate dell'Unione e di paesi terzi. I risultati sono stati pubblicati e presentati al forum consultivo istituito a norma dell'articolo 18 della direttiva 2009/125/CE.
- (3) Dai risultati del riesame del regolamento (UE) n. 327/2011 si evince che i ventilatori consumano grandi quantità di energia elettrica nell'Unione. Si stima che, in assenza del regolamento (UE) n. 327/2011, i ventilatori avrebbero consumato 336 TWh di energia elettrica nel 2020, pari a 132 Mt di emissioni di CO₂ equivalente, e si prevede che il consumo salirà a 384 TWh nel 2030 a causa della maggiore penetrazione dei ventilatori prevista sul mercato.
- (4) I ventilatori a motore costituiscono un elemento importante dei prodotti e dei sistemi per il condizionamento di gas. Il regolamento (UE) 2019/1781 della Commissione ⁽³⁾ ha stabilito requisiti minimi di efficienza energetica per i motori elettrici. Tali requisiti si applicano anche ai motori che fanno parte di un sistema di ventilazione a motore. Tuttavia molti ventilatori sono utilizzati in combinazione con motori non disciplinati dal regolamento (UE) 2019/1781 e le prestazioni aerodinamiche dei ventilatori nel generare un flusso d'aria adeguato sono parte importante dell'efficienza del prodotto, anch'essa non disciplinata dal regolamento (UE) 2019/1781. È pertanto opportuno stabilire o mantenere norme relative all'efficienza energetica di tali ventilatori.
- (5) Tenendo conto della possibile sovrapposizione del calcolo dei risparmi con altre misure, ad esempio il regolamento (UE) 2019/1781, le misure di cui al regolamento (UE) n. 327/2011 hanno portato a risparmi netti per circa 14 TWh nel 2020. Tale valore dovrebbe salire a 27 TWh nel 2030, corrispondenti a 5 Mt di CO₂ equivalente nel 2020 e a 8 Mt di CO₂ equivalente all'anno nel 2030.

⁽¹⁾ GU L 285 del 31.10.2009, pag. 10.

⁽²⁾ 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 (GU L 90 del 6.4.2011, pag. 8).

⁽³⁾ Regolamento (UE) 2019/1781 della Commissione, del 1° ottobre 2019, che stabilisce specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici e dei variatori di velocità in applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recante modifica del regolamento (CE) n. 641/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei circolatori senza premistoppa indipendenti e dei circolatori senza premistoppa integrati in prodotti e abroga il regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione (GU L 272 del 25.10.2019, pag. 74).

- (6) Dal riesame risulta un notevole potenziale di risparmio supplementare con ventilatori più efficienti in termini di costi. Tra i mezzi per realizzare tale potenziale figurano il progresso tecnologico nelle prestazioni di efficienza energetica, l'ampliamento dell'ambito di applicazione del regolamento, inserendo tra gli altri i ventilatori a getto, e il miglioramento dell'efficacia della misura mediante definizioni più precise.
- (7) L'aspetto ambientale dei ventilatori ritenuto maggiormente significativo ai fini del presente regolamento è il consumo di energia elettrica.
- (8) Il consumo di energia elettrica dei ventilatori dovrebbe essere migliorato utilizzando tecnologie esistenti non brevettate ed economicamente efficienti che consentano di ridurre i costi complessivi sostenuti per l'acquisto e l'uso degli stessi.
- (9) Le specifiche per la progettazione ecocompatibile dovrebbero armonizzare le specifiche riguardanti il consumo di energia elettrica dei ventilatori in tutta l'Unione, contribuendo in tal modo al funzionamento del mercato interno e al miglioramento delle prestazioni ambientali di tali prodotti.
- (10) È opportuno che i fabbricanti dispongano di tempo sufficiente per riprogettare o adattare i loro prodotti, ove necessario. I tempi dovrebbero essere tali da ridurre al minimo gli effetti negativi sulle funzionalità dei ventilatori. Si dovrebbe tenere conto degli effetti in termini di costo per i fabbricanti, comprese le piccole e medie imprese, assicurando che gli obiettivi perseguiti dal presente regolamento siano conseguiti per tempo.
- (11) Un ulteriore periodo di transizione dovrebbe offrire flessibilità agli operatori economici che integrano i ventilatori nei loro prodotti, per consentire loro di adattarli una volta che i ventilatori conformi siano messi a disposizione sul mercato dell'Unione.
- (12) Le misure previste dalla Commissione nella comunicazione relativa al piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile e sull'etichettatura energetica 2022-2024 (*) potrebbero consentire un risparmio annuo di energia finale superiore a 440 TWh nel 2030 (170 per le revisioni e 270 per i nuovi prodotti). I ventilatori sono uno dei gruppi di prodotti elencati nel piano di lavoro, con un risparmio energetico annuo stimato di 10 TWh nel 2030 (†).
- (13) Il presente regolamento dovrebbe aumentare la penetrazione sul mercato di tecnologie che migliorano l'impatto ambientale dei ventilatori durante il loro ciclo di vita, con un risparmio annuo di energia elettrica stimato di 4 TWh entro il 2030 e di 12 TWh nel 2040, rispetto a uno scenario senza adozione di misure supplementari.
- (14) Secondo le stime il regolamento (UE) n. 327/2011 ha consentito di risparmiare 14 TWh all'anno fino al 2020. Poiché le modifiche introdotte dal presente regolamento costituiscono un miglioramento del regolamento (UE) n. 327/2011, i risparmi consentiti da quest'ultimo saranno mantenuti e i risparmi che si prevede di conseguire mediante il presente regolamento si aggiungono ad essi.
- (15) Le misurazioni dei pertinenti parametri dei prodotti dovrebbero essere effettuate avvalendosi di metodi affidabili, accurati e riproducibili che tengano conto dei metodi di misurazione riconosciuti come i più avanzati, comprese le eventuali norme armonizzate adottate dalle organizzazioni europee di normazione di cui all'allegato I del regolamento (UE) n. 1025/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio (‡).
- (16) Ai sensi dell'articolo 8, paragrafo 2, della direttiva 2009/125/CE, il presente regolamento dovrebbe specificare le procedure di valutazione della conformità applicabili.
- (17) Per agevolare le verifiche di conformità i fabbricanti, gli importatori o i mandatari dovrebbero fornire, nella documentazione tecnica, le informazioni di cui agli allegati IV e V della direttiva 2009/125/CE, nella misura in cui tali informazioni si riferiscono alle specifiche definite nel presente regolamento.

(*) Comunicazione della Commissione, Piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile e sull'etichettatura energetica 2022-2024, (GU C 182 del 4.5.2022, pag. 1).

(†) Documento di lavoro dei servizi della Commissione che accompagna il documento Comunicazione della Commissione, Piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile e sull'etichettatura energetica 2022-2024 [SWD(2022) 0101 final del 30.3.2022].

(‡) Regolamento (UE) n. 1025/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sulla normazione europea, che modifica le direttive 89/686/CEE e 93/15/CEE del Consiglio, nonché le direttive 94/9/CE, 94/25/CE, 95/16/CE, 97/23/CE, 98/34/CE, 2004/22/CE, 2007/23/CE, 2009/23/CE e 2009/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga la decisione 87/95/CEE del Consiglio e la decisione n. 1673/2006/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 316 del 14.11.2012, pag. 12).

- (18) Al fine di aumentare l'efficacia del presente regolamento e tutelare i consumatori, è opportuno vietare l'immissione sul mercato o la messa in servizio di prodotti che in condizioni di prova alterano automaticamente le prestazioni per migliorare i parametri dichiarati.
- (19) Per agevolare le verifiche di conformità, le autorità di sorveglianza del mercato dovrebbero essere autorizzate a sottoporre a prova i ventilatori più grandi in locali come quelli del fabbricante o ad assistere a tali prove.
- (20) Molti ventilatori sono integrati in altri prodotti. Per massimizzare il risparmio efficiente sotto il profilo dei costi, il presente regolamento dovrebbe applicarsi a tali ventilatori.
- (21) Le specifiche di progettazione ecocompatibile dovrebbero anche comprendere le informazioni di prodotto obbligatorie che aiuteranno i potenziali acquirenti a prendere la decisione più opportuna e facilitare agli Stati membri il compito della sorveglianza del mercato.
- (22) In particolare è importante richiedere informazioni quantificate sull'efficienza dei ventilatori a carico parziale, al fine di consentire ai progettisti dei sistemi di ventilazione di ottimizzare l'efficienza energetica di tali sistemi.
- (23) Per facilitare la riparabilità dei prodotti contenenti ventilatori, i ventilatori di ricambio di tali ventilatori dovrebbero poter fruire di talune esenzioni per un certo periodo di tempo e a determinate condizioni.
- (24) Il piano d'azione dell'Unione per l'economia circolare ⁽⁷⁾ e il piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile e sull'etichettatura energetica 2022-2024 sottolineano l'importanza di utilizzare il quadro della progettazione ecocompatibile per sostenere la transizione verso un'economia circolare e più efficiente sotto il profilo delle risorse. Il presente regolamento dovrebbe pertanto stabilire specifiche adeguate che contribuiscano agli obiettivi dell'economia circolare, in particolare rendendo obbligatoria la disponibilità delle parti di ricambio e garantendo la disponibilità delle informazioni pertinenti, ad esempio sullo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento a fine vita.
- (25) Oltre alle specifiche giuridicamente vincolanti stabilite nel presente regolamento, è opportuno definire parametri di riferimento per le tecnologie attualmente disponibili, al fine di garantire ampia disponibilità di informazioni relative alle prestazioni ambientali durante il ciclo di vita dei prodotti oggetto del presente regolamento e agevolarne l'accessibilità, conformemente all'allegato I, parte 3, punto 2, della direttiva 2009/125/CE.
- (26) Un riesame del presente regolamento dovrebbe valutarne l'adeguatezza e l'efficacia delle disposizioni ai fini del conseguimento degli obiettivi che si prefigge. Tale riesame dovrebbe aver luogo dopo che tutte le disposizioni sono state attuate e hanno prodotto un effetto visibile sul mercato.
- (27) Ai fini della chiarezza e trasparenza delle specifiche applicabili ai diversi ventilatori, il regolamento (UE) n. 327/2011 dovrebbe essere abrogato a decorrere dalla data di applicazione del presente regolamento.
- (28) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del comitato istituito a norma dell'articolo 19, paragrafo 1, della direttiva 2009/125/CE,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

Articolo 1

Oggetto e ambito di applicazione

1. Il presente regolamento stabilisce le specifiche per la progettazione ecocompatibile al fine di immettere sul mercato o mettere in servizio ventilatori la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW (≥ 125 W e ≤ 500 kW) al loro punto di massima efficienza, anche quando sono integrati in altri prodotti.

⁽⁷⁾ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, *L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare*, [COM(2015) 614 final, del 2.12.2015].

2. Il presente regolamento non si applica a:
 - a) giranti del ventilatore montati sull'albero di motori elettrici al solo scopo di raffreddare il motore stesso;
 - b) ventilatori integrati in asciugabiancheria e lavasciuga biancheria di potenza elettrica di ingresso massima pari o inferiore a 3 kW;
 - c) ventilatori integrati in cappe da cucina con potenza elettrica di ingresso massima attribuibile al ventilatore o ai ventilatori inferiore a 280 W;
 - d) ventilatori con punto di massima efficienza energetica a 8 000 giri al minuto o superiore;
 - e) ventilatori a getto con potenza elettrica di ingresso massima inferiore a 750 W.

3. Il presente regolamento non si applica ai ventilatori che sono progettati per funzionare esclusivamente come segue e che sono specificamente commercializzati come tali:
 - a) in atmosfere potenzialmente esplosive ai sensi dell'articolo 2, punto 5), della direttiva 2014/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁸⁾;
 - b) solo in casi di emergenza, con riferimento ai requisiti di sicurezza antincendio di cui al regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁹⁾, in grado di funzionare per brevi periodi di un'ora o più a temperature pari o superiori a 300 °C;
 - c) negli impianti nucleari definiti all'articolo 3, punto 1), della direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio ⁽¹⁰⁾;
 - d) in strutture militari (bunker) e di difesa civile (rifugi antiaerei);
 - e) quando le temperature di esercizio del gas circolante possono essere superiori ai 100 °C o inferiori ai -40 °C, o entrambi i casi;
 - f) quando le temperature dell'aria ambiente di esercizio del motore che aziona il ventilatore, se collocato fuori del flusso di gas, possono essere superiori a 60 °C o inferiori a -30 °C, o entrambi i casi;
 - g) con una tensione di alimentazione superiore a 1 000 V AC o superiore a 1 500 V DC;
 - h) per la manipolazione di gas o vapori tossici, altamente corrosivi o infiammabili di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹¹⁾;
 - i) per il trasporto di materiali caratterizzato dalla manipolazione di sostanze con una concentrazione di particelle solide superiore a 10 mg/m³ e particelle con una dimensione media di almeno 0,1 mm e una durezza di almeno 2 sulla scala Mohs, con un angolo della pala medio compreso tra 50° e 90°;
 - j) per la manipolazione di gas contenenti agenti biologici appartenenti ai gruppi di rischio 2, 3 e 4 di cui alla direttiva 2000/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹²⁾;
 - k) per la manipolazione di gas contenenti agenti cancerogeni o mutageni quali definiti nella direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹³⁾;

⁽⁸⁾ Direttiva 2014/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (GU L 96 del 29.3.2014, pag. 309).

⁽⁹⁾ Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (GU L 88 del 4.4.2011, pag. 5).

⁽¹⁰⁾ Direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio, del 25 giugno 2009, che istituisce un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti nucleari (GU L 172 del 2.7.2009, pag. 18).

⁽¹¹⁾ Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006 (GU L 353 del 31.12.2008, pag. 1).

⁽¹²⁾ Direttiva 2000/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 settembre 2000, relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti biologici durante il lavoro (settima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) (GU L 262 del 17.10.2000, pag. 21).

⁽¹³⁾ Direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE del Consiglio) (GU L 158 del 30.4.2004, pag. 50).

- l) per la manipolazione di gas con un fattore di compressibilità, arrotondato al secondo decimale più vicino, nell'intervallo di pressione e temperatura designato per l'ambito di applicazione che non è pari a 1,00;
- m) in apparecchiature senza fili o a batteria;
- n) in apparecchiature portatili il cui peso è sostenuto a mano durante il funzionamento;
- o) in apparecchiature mobili condotte a mano trasportate durante il funzionamento;
- p) ventilatori a circolazione d'aria.

Articolo 2

Definizioni

Ai fini del presente regolamento si applicano le definizioni seguenti:

- 1) «ventilatore»: apparecchio a pale rotanti che riceve energia e la utilizza mediante uno o più giranti per mantenere un flusso continuo di aria o di altro gas che lo attraversa e con un rapporto specifico inferiore a 1,1 e una velocità dell'aria in uscita inferiore a 65 m/s, che può rientrare nelle seguenti categorie: assiale, centrifugo, a flusso incrociato, a flusso misto o a getto, costituito almeno da un girante, un motore e uno statore e comprendente qualsiasi altro elemento significativo fornito con il ventilatore;
- 2) «elementi significativi»: elementi di un ventilatore che contribuiscono alla conversione continua dell'energia elettrica in pressione e portata volumetrica dell'aria o che influenzano l'efficienza di tale conversione, vale a dire:
 - a) girante o giranti, compresi tutti gli elementi rotanti che hanno un'influenza aerodinamica;
 - b) motore elettrico;
 - c) statore;
 - d) altri elementi aerodinamici fissi che hanno un'influenza aerodinamica, tra cui:
 - i) cono di ingresso;
 - ii) palette di guida di ingresso o uscita;
 - iii) diffusore;
 - e) altri elementi fissi che hanno un'influenza aerodinamica, tra cui:
 - i) trasmissione meccanica (influenza aerodinamica e influenza sull'efficienza);
 - ii) trasmissione elettrica (influenza aerodinamica e influenza sull'efficienza), come condotti per cavi, invertitore di frequenza, variatore di velocità, blocco terminale, convertitore AC/DC;
 - iii) componenti strutturali che mantengono l'insieme in posizione e possono interferire con il flusso d'aria (come staffe che sostengono il motore o i cuscinetti);
- 3) «punto di massima efficienza»: punto di massima efficienza energetica per il funzionamento del ventilatore, dichiarato dal fabbricante e specificato dalla velocità del ventilatore, espresso in giri al minuto;
- 4) «girante»: parte rotante del ventilatore che fornisce l'energia al flusso di gas ed è chiamata anche pala del ventilatore;
- 5) «motore elettrico» o «motore»: dispositivo che converte l'energia elettrica in potenza meccanica sotto forma di rotazione con una velocità di rotazione e una coppia che dipendono da una serie di fattori, tra cui la frequenza della tensione di alimentazione e il numero di poli del motore, secondo i casi;
- 6) «cono di ingresso»: noto anche come ingresso del tubo di Venturi, campana di ingresso, raggio di ingresso, è un dispositivo che indirizza l'aria verso il girante e riduce la sezione contratta e la turbolenza che si verificherebbero all'ingresso del girante;
- 7) «palette di guida di ingresso»: palette posizionate davanti al girante per guidare il flusso di gas verso quest'ultimo e che possono essere regolabili o meno;

- 8) «palette di guida di uscita»: palette posizionate dietro il girante per guidare il flusso di gas lontano dal girante e che possono essere regolabili o meno;
- 9) «diffusore»: dispositivo che influenza le prestazioni del ventilatore attraverso il recupero statico;
- 10) «carter di protezione»: griglia posta all'ingresso o all'uscita del ventilatore progettata per impedire a corpi estranei relativamente grandi o a parti del corpo umano di venire a contatto con le parti mobili del ventilatore;
- 11) «statore»: parte fissa del ventilatore che interagisce con il flusso d'aria che attraversa il girante e che, all'interno dell'involucro geometrico del flusso d'aria tra determinate sezioni di ingresso e di uscita del ventilatore, include tutti gli elementi che possono aumentare l'efficienza del ventilatore escludendo tutti quelli, non appartenenti al ventilatore, che possono diminuirla;
- 12) «sistema di azionamento»: motore elettrico, trasmissione o trazione diretta e, se fornito, variatore di velocità;
- 13) «trazione diretta»: dispositivo di trazione del ventilatore nel quale il girante è fissato all'albero motore, direttamente o con accoppiamento coassiale, in cui la velocità del girante è identica alla velocità di rotazione del motore;
- 14) «trasmissione»: dispositivo di trazione del ventilatore che non è a trazione diretta, e comprende l'uso di una trasmissione a cinghia, una scatola di trasmissione o un accoppiamento a scorrimento;
- 15) «variante di velocità»: convertitore elettronico di potenza, integrato o che funziona come unità separata, che adatta continuamente l'energia elettrica fornita a un singolo motore, o a più motori, per controllarne la potenza meccanica di uscita secondo la velocità di coppia caratteristica del carico azionato dal motore, adeguando l'alimentazione elettrica a una frequenza e una tensione variabili fornite al motore, compresi i sistemi di controllo interno dei motori a commutazione elettronica, esclusi i controllori di tensione variabile ove varia solo la tensione fornita al motore, ma compresi tutti i dispositivi di protezione integrati e ausiliari;
- 16) «rapporto specifico»: pressione di ristagno misurata all'uscita del ventilatore divisa per la pressione di ristagno all'entrata del ventilatore al punto di massima efficienza;
- 17) «angolo di flusso del ventilatore»: angolo tra la direzione del flusso di gas in ingresso e in uscita del girante del ventilatore, espresso in gradi, come indicato nell'allegato III;
- 18) «ventilatore assiale»: ventilatore con un angolo di flusso $< 20^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 4;
- 19) «ventilatore centrifugo»: ventilatore con un angolo di flusso $\geq 70^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 4;
- 20) «ventilatore a flusso misto»: ventilatore con un angolo di flusso $\geq 20^\circ$ e $< 70^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 4;
- 21) «angolo della pala centrifuga»: angolo della pala β_2 di un ventilatore centrifugo, espresso in gradi, come indicato nell'allegato III, punto 5;
- 22) «ventilatore a pale curve in avanti»: ventilatore centrifugo con un angolo della pala $\beta_2 > 90^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 5;
- 23) «ventilatore a pale rovesce»: ventilatore centrifugo con un angolo della pala β_2 in cui $0^\circ < \beta_2 \leq 50^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 5;
- 24) «ventilatore a pale inclinate all'indietro»: ventilatore centrifugo con un angolo della pala β_2 in cui $50^\circ < \beta_2 \leq 90^\circ$, come indicato nell'allegato III, punto 5;
- 25) «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 ingresso che in uscita alla sua periferia;
- 26) «ventilatore a getto»: ventilatore assiale, centrifugo o radiale che produce un getto d'aria ad alta velocità in uno spazio (spinta), non collegato ad alcun condotto, in cui il getto d'aria induce il movimento dell'aria circostante, creando un flusso d'aria complessivo attraverso lo spazio, e che è progettato per funzionare con ingressi e uscite aperti anziché contro la pressione, compresi i ventilatori a getto radiali e centrifughi con un ingresso angolare di $\leq 90^\circ$ all'uscita;
- 27) «valore dichiarato»: il valore comunicato dal fabbricante, dall'importatore o dal mandatario per il parametro tecnico indicato, calcolato o misurato conformemente all'articolo 4 ai fini della verifica della conformità eseguita dalle autorità dello Stato membro;

- 28) «modello equivalente»: modello avente le stesse caratteristiche tecniche pertinenti ai fini delle informazioni tecniche da fornire, ma che è immesso sul mercato o messo in servizio dallo stesso fabbricante, importatore o mandatario come un altro modello con identificativo del modello diverso;
- 29) «identificativo del modello»: il codice, solitamente alfanumerico, che distingue un dato modello di prodotto da altri modelli che riportano lo stesso marchio o il nome dello stesso fabbricante, importatore o mandatario;
- 30) «motore a più velocità»: motore la cui velocità di rotazione può essere variata alimentando diversi avvolgimenti del motore;
- 31) «ventilatore a circolazione d'aria»: ventilatore non collegato ad alcun condotto, senza statore o con uno statore che non può essere collegato a condotti, utilizzato per muovere l'aria all'interno di uno spazio, ad esempio una stanza o uno spazio all'aperto; non vi è paratia e l'aria circola liberamente dall'uscita all'ingresso; funziona a pressione esterna zero, non è un ventilatore a getto e non è commercializzato come tale. È configurato nella categoria di misura E. Non sono ventilatori a circolazione d'aria i ventilatori le cui informazioni di prestazioni sul sito web del fabbricante, cataloghi, prospetti, documentazione tecnica o altri supporti indicano una pressione diversa da 0 Pa.

Articolo 3

Specifiche per la progettazione ecocompatibile

Le specifiche per la progettazione ecocompatibile per i ventilatori figurano nell'allegato II e si applicano a decorrere dalle date ivi indicate.

Articolo 4

Valutazione di conformità

1. La procedura applicabile per la valutazione di conformità di cui all'articolo 8 della direttiva 2009/125/CE è il sistema per il controllo interno della progettazione di cui all'allegato IV della suddetta direttiva o il sistema di gestione per la valutazione della conformità di cui all'allegato V della stessa direttiva.
2. Ai fini della valutazione della conformità di cui all'articolo 8 della direttiva 2009/125/CE, la documentazione tecnica contiene una copia dei valori dichiarati per i parametri di cui all'allegato II, punto 2.2, dei valori dichiarati per i parametri dei punti di prova di cui all'allegato II, punto 3 e, se applicabile, delle informazioni sul prodotto fornite in conformità dell'allegato II, punti 2, 3 e 4, del presente regolamento e i dettagli e i risultati dei calcoli di cui all'allegato III.
3. Qualora le informazioni contenute nella documentazione tecnica di un particolare modello siano state ottenute con uno dei due metodi seguenti, la documentazione tecnica comprende i dettagli dei calcoli, la valutazione effettuata dal fabbricante per verificare l'accuratezza dei calcoli e, se del caso, la dichiarazione dell'identità tra i modelli di fabbricanti diversi:
 - a) da un modello che presenta le stesse caratteristiche tecniche pertinenti per le informazioni tecniche da fornire, ma è prodotto da un altro fabbricante;
 - b) dai calcoli effettuati in base al progetto o per estrapolazione da un altro modello dello stesso o di un altro fabbricante, o in entrambi i modi.
4. La documentazione tecnica include un elenco di tutti i modelli equivalenti, compresi gli identificativi del modello.
5. Se il fabbricante ha utilizzato le opzioni relative alla valutazione della conformità di cui all'allegato III, punto 2, nella documentazione tecnica devono essere debitamente indicati gli elementi non significativi rimossi, la scala dei modelli, le condizioni di prova, i calcoli e il luogo in cui si svolgono le prove.

6. Nei casi in cui il presente regolamento richiede la fornitura di curve di rendimento a velocità diverse in applicazione dell'allegato II, punto 3, la documentazione tecnica indica le caratteristiche del regolatore di velocità e la velocità utilizzata per le curve suddette (in percentuale sulla velocità intrinseca).

7. Un ventilatore al quale è aggiunto un variatore di velocità non è considerato un modello nuovo che richiede una nuova valutazione della conformità se:

- a) il variatore di velocità è posizionato fisicamente in modo da non interferire con il flusso d'aria;
- b) il variatore di velocità può essere rimosso dal ventilatore a fini di verifica senza danneggiare né l'uno né l'altro.

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 IV del presente regolamento.

Articolo 6

Elusione

1. I fabbricanti, gli importatori o i mandatari non immettono sul mercato né mettono in servizio prodotti progettati in modo che il loro comportamento o le loro proprietà si modifichino durante le prove, al fine di ottenere un risultato più favorevole per qualsiasi valore dichiarato dei parametri disciplinati dal presente regolamento. Sono compresi, tra l'altro, i prodotti progettati per rilevare il fatto di essere sottoposti a prova (riconoscendo le condizioni o il ciclo di prova) e modificare di conseguenza il loro comportamento o le loro proprietà in modo automatico, e i prodotti preimpostati per modificarne il comportamento o le proprietà al momento della prova.

2. I fabbricanti, gli importatori o i mandatari non prescrivono specifiche istruzioni di prova che alterino il comportamento o le proprietà dei prodotti, per ottenere un risultato più favorevole per qualsiasi valore dichiarato dei parametri disciplinati dal presente regolamento. Ciò comprende, tra l'altro, la prescrizione di una modifica manuale di un prodotto, in preparazione della prova, che alteri il comportamento o le proprietà del prodotto rispetto alle condizioni d'uso normali, quando il prodotto è impiegato dall'utilizzatore finale.

3. I fabbricanti, gli importatori o i mandatari non immettono sul mercato né mettono in servizio prodotti progettati in modo che il loro comportamento o le loro proprietà si modifichino entro un breve periodo dalla messa in servizio, in maniera tale da peggiorare qualsiasi valore dichiarato dei parametri disciplinati dal presente regolamento.

Articolo 7

Parametri di riferimento indicativi

Nell'allegato V sono riportati i parametri di riferimento indicativi per i ventilatori più efficienti disponibili sul mercato al momento dell'adozione del presente regolamento.

Articolo 8

Riesame

La Commissione procede al riesame del presente regolamento alla luce del progresso tecnologico e ne presenta i risultati al forum consultivo, corredati, se del caso, di un progetto di proposta di revisione, entro il 27 luglio 2030. Il riesame valuta in particolare:

- l'opportunità di rivedere i parametri di misurazione con un approccio tecnologicamente neutro esteso al prodotto, anche per quanto riguarda le prestazioni a carico parziale;

- l'opportunità di rivedere i limiti di efficienza in linea con i nuovi parametri di misurazione e il progresso tecnologico;
- la pertinenza di una regolamentazione dei ventilatori con potenza elettrica inferiore a 125 W, dei ventilatori a circolazione d'aria e dei ventilatori di grandi dimensioni;
- la pertinenza di una regolamentazione dei ventilatori a getto al di sotto di 750 W;
- l'efficienza delle risorse, il riutilizzo e il riciclaggio, il contenuto riciclato e la durabilità;
- la pertinenza delle esenzioni di cui all'articolo 1;
- la pertinenza delle disposizioni di elusione di cui all'articolo 6;
- il potenziale della stampa 3D di elementi;
- l'opportunità di rivedere le specifiche di archiviazione delle informazioni sul prodotto a causa dell'eventuale introduzione di un passaporto digitale del prodotto;
- la pertinenza dell'obbligo di etichetta energetica.

Articolo 9

Abrogazione e disposizioni transitorie

1. Il regolamento (UE) n. 327/2011 è abrogato con effetto dal 24 luglio 2026. Tuttavia gli allegati I, II e III di tale regolamento continuano ad applicarsi fino al 24 luglio 2037 per quanto riguarda i ventilatori integrati in altri prodotti e i ventilatori di ricambio.
2. Le unità di modelli immessi sul mercato tra il 24 luglio 2024 e il 24 luglio 2026 che soddisfano le disposizioni del presente regolamento sono considerate conformi alle specifiche del regolamento (UE) n. 327/2011.

Articolo 10

Entrata in vigore e applicazione

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

Esso si applica a decorrere dal 24 luglio 2026. Tuttavia, l'articolo 6 e l'articolo 9, paragrafo 2, si applicano a decorrere dal 24 luglio 2024.

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

Fatto a Bruxelles, il 3 luglio 2024

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO I

DEFINIZIONI APPLICABILI AI FINI DEGLI ALLEGATI

- (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 è misurato in condizioni di ingresso e di uscita libere e con una paratia tra zona di ingresso e di uscita;
- (3) «categoria di misura B»: configurazione nella quale il ventilatore è misurato con ingresso libero, con un condotto applicato all'uscita e con una paratia tra zona di ingresso e di uscita;
- (4) «categoria di misura C»: configurazione nella quale il ventilatore è misurato con un condotto applicato all'ingresso e in condizioni di uscita libere e con una paratia tra zona di ingresso e di uscita;
- (5) «categoria di misura D»: configurazione nella quale il ventilatore è misurato con un condotto applicato all'ingresso e all'uscita e con una paratia tra zona di ingresso e di uscita;
- (6) «categoria di misura E»: configurazione nella quale il ventilatore è misurato in condizioni di ingresso e di uscita libere e senza una paratia tra zona di ingresso e di uscita;
- (7) «categoria di efficienza»: forma di energia in uscita dal ventilatore utilizzata per determinarne l'efficienza energetica, distinguendo, per tutti i ventilatori tranne quelli a getto, tra efficienza «statica» o «totale» a seconda che la potenza aeraulica del ventilatore sia stata determinata rispettivamente con la pressione statica o la pressione del ventilatore;
- (8) «efficienza del ventilatore» (η): rapporto tra la potenza aeraulica P_u del ventilatore e la potenza elettrica di ingresso P_e , entrambe espresse in W e determinate al punto di massima efficienza, moltiplicate con i fattori di correzione per la conversione di potenza C_p , la compensazione parziale del carico C_c e la compensazione del carter C_{guard} , distinguendo tra efficienza «statica» e «totale» a seconda che la potenza aeraulica del ventilatore P_u sia stata determinata rispettivamente con la pressione statica o con la pressione del ventilatore, conformemente all'allegato III, punto 6.1;
- (9) «potenza aeraulica del ventilatore» (P_u): espressa in W, prodotto della portata volumetrica q_v , espressa in m^3/s , e della differenza di pressione applicabile tra l'ingresso e l'uscita del ventilatore Δp (pressione del ventilatore o pressione statica del ventilatore), espressa in Pa, entrambe determinate al punto di massima efficienza, distinguendo tra potenza aeraulica del ventilatore «statica» e «totale» a seconda che la potenza aeraulica del ventilatore sia stata determinata rispettivamente con la pressione statica o con la pressione del ventilatore;
- (10) «potenza elettrica di ingresso» (P_e): espressa in W, potenza elettrica di ingresso al punto di massima efficienza o T_m , misurata ai punti di ingresso dell'alimentazione al motore o, se è presente, al variatore di velocità;
- (11) «correzione della conversione di potenza» (C_p): fattore di correzione per le perdite di conversione di potenza, determinato conformemente all'allegato III, punto 6;
- (12) «compensazione del carico parziale» (C_c): fattore di correzione per il carico parziale, determinato conformemente all'allegato III, punto 6;
- (13) «compensazione del carter» (C_{guard}): fattore di correzione, determinato conformemente all'allegato III, punto 6, che può essere applicato nel calcolo dell'efficienza del ventilatore quando quest'ultimo è dotato di carter di protezione installati in modo permanente che non possono essere rimossi senza rendere il ventilatore inutilizzabile;
- (14) «portata volumetrica» (q_v): espressa in m^3/s , volume di gas spostato dal ventilatore per unità di tempo, ricavato dalla portata massica, di norma con aria standard con una densità ρ al valore predefinito di $1\,200\text{ kg/m}^3$;
- (15) «pressione totale» (p_{tot}): espressa in Pa, pressione calcolata a partire dalla pressione assoluta e dalla pressione dinamica;
- (16) «pressione assoluta» (p): espressa in Pa, pressione misurata rispetto alla pressione di zero assoluto;
- (17) «pressione dinamica» (p_d): espressa in Pa, pressione calcolata in base alla velocità e alla densità;
- (18) «pressione statica del ventilatore» (p_{fs}): espressa in Pa, differenza tra la pressione statica all'uscita del ventilatore e la pressione di ristagno all'ingresso del ventilatore o, quando il fenomeno della compressibilità non è un fattore, la differenza tra la pressione statica all'uscita del ventilatore e la pressione totale all'ingresso del ventilatore. È la forza onnidirezionale per superficie unitaria esercitata all'uscita del ventilatore ed è generalmente valutata misurando la pressione di ristagno in un foro (cilindrico) di geometria e dimensioni adeguate, nella parete del condotto o in uno strumento di misurazione appropriato perpendicolare alla direzione del flusso di gas;

- (19) «pressione del ventilatore» (p): espressa in Pa, differenza tra le pressioni di ristagno all'uscita del ventilatore e all'ingresso del ventilatore o, quando il fenomeno della compressibilità non è un fattore, la differenza tra le pressioni totali all'uscita del ventilatore e all'ingresso del ventilatore. È la forza direzionale per superficie unitaria esercitata all'uscita del ventilatore ed è generalmente valutata misurando la pressione di ristagno in un foro (cilindrico) di dimensioni geometriche adeguate posto frontalmente rispetto alla direzione del flusso di gas;
- (20) «pressione di ristagno» (p_{sg}): espressa in Pa, pressione misurata in un punto di un flusso di gas se portato a velocità nulla mediante un processo che non prevede il trasferimento di calore o materia;
- (21) «grado di efficienza»: parametro nel calcolo dell'efficienza energetica minima di un ventilatore di potenza elettrica di ingresso specifica al suo punto di massima efficienza o a T_m (espresso come parametro «N» nel calcolo dell'efficienza energetica del ventilatore);
- (22) «efficienza minima del ventilatore» (η_{min}): efficienza del ventilatore da raggiungere per soddisfare le specifiche, calcolata come risultato dell'equazione appropriata di cui all'allegato II, utilizzando l'intero N applicabile del grado di efficienza e la potenza elettrica di ingresso P_e del ventilatore espressa in kW al suo punto di massima efficienza;
- (23) «efficienza minima del ventilatore a getto» ($\eta_{r,min}$): efficienza del ventilatore da raggiungere per soddisfare le specifiche, calcolata come risultato dell'equazione appropriata di cui all'allegato II, utilizzando l'intero N applicabile del grado di efficienza e la potenza elettrica di ingresso P_e del ventilatore espressa in kW alla spinta misurata;
- (24) «spinta misurata (T_m)»: spinta misurata del getto, in N, valutata secondo la categoria di misurazione E e convertita nella densità di 1,2;
- (25) «efficienza del ventilatore a getto» $\eta_r(T)$: potenza aeraulica ricavata dalla spinta misurata di un ventilatore a getto, divisa per la potenza elettrica di ingresso P_e , moltiplicata con i fattori di correzione per la conversione di potenza C_p , la compensazione del carico parziale C_c e la compensazione del carter C_{guard} , in conformità dell'allegato III, punto 6.2;
- (26) «velocità specifica» (σ_{BEP}): rapporto tra la portata volumetrica e la pressione del ventilatore come grandezza caratteristica adimensionale determinata al punto di massima efficienza, in conformità dell'allegato III, punto 8;
- (27) «ventilatore a bassa rumorosità»: ventilatore assiale con una potenza elettrica di ingresso pari o superiore a 10 kW e un valore massimo caratteristico delle emissioni acustiche $L \leq 32$ dB (A) al suo punto di massima efficienza;
- (28) «ventilatore a doppio uso»: ventilatore progettato sia per la ventilazione in condizioni normali sia per l'uso in caso di emergenza, come stabilito all'articolo 1, paragrafo 3, lettera b);
- (29) «ventilatore reversibile»: ventilatore in grado di raggiungere almeno l'80 % del volume del flusso nominale frontale nella direzione inversa;
- (30) «ventilatore su misura»: ventilatore progettato su misura per un cliente e/o un contratto specifico in relazione a uno o più degli elementi significativi e un punto o un intervallo di funzionamento specificati dal cliente/contratto. Questi ventilatori sono forniti solo al cliente/contratto specifico. I dettagli non sono presentati nei cataloghi, sui media online o nei programmi di selezione generali. I dettagli delle prestazioni sono specifici per l'applicazione e per il cliente/contratto;
- (31) «ventilatore critico per la sicurezza»: ventilatore progettato, verificato, certificato e fabbricato nell'ambito di applicazione del regolamento (UE) n. 305/2011 o della direttiva 2014/34 relativa agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- (32) «riparatore professionista»: operatore o impresa che fornisce servizi di riparazione e manutenzione professionale di ventilatori;
- (33) «riparatore professionista autorizzato dal fabbricante»: riparatore professionista autorizzato dal fabbricante, dall'importatore o dal mandatario a riparare i ventilatori critici per la sicurezza che tali soggetti immettono sul mercato;
- (34) «parti soggette a usura (elementi sacrificali)»: parti progettate intenzionalmente per usurarsi nel soddisfare le specifiche dell'uso previsto del ventilatore. Ad esempio, in un ambiente abrasivo il ventilatore può essere rapidamente danneggiato. Alcune parti sono progettate come elementi sacrificali per proteggere altre aree critiche e per essere sostituite con maggiore frequenza;

- (35) «attrezzo proprietario»: attrezzo che non è comunemente disponibile ed è specificamente progettato per una funzione che non può essere svolta in modo sicuro e/o affidabile con un attrezzo comunemente disponibile;
 - (36) «velocità intrinseca»: velocità di rotazione del ventilatore quando è in funzione alle condizioni di alimentazione nominale del motore;
 - (37) «garanzia»: qualsiasi impegno del fabbricante, dell'importatore o del mandatario assunto nei confronti del consumatore per: a) rimborsare il prezzo pagato; o b) sostituire, riparare o intervenire altrimenti sui ventilatori qualora non corrispondano alle specifiche enunciate nella dichiarazione di garanzia o nella relativa pubblicità;
 - (38) «parte di ricambio»: la parte distinta che può sostituire una parte del ventilatore avente la stessa funzione o funzione analoga;
 - (39) «ventilatore di ricambio»: ventilatore destinato a sostituire il ventilatore corrispondente integrato in un prodotto.
-

ALLEGATO II

SPECIFICHE PER LA PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE DEI VENTILATORI

I ventilatori sono conformi alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di cui al presente allegato, punti da 1 a 5, ad eccezione dei ventilatori che soddisfano tutti i seguenti criteri:

- a) sono integrati o immessi sul mercato esclusivamente per essere integrati in altri prodotti;
- b) sono immessi sul mercato entro il primo anno dalla data di applicazione del presente regolamento;
- c) soddisfano le specifiche di cui all'allegato I del regolamento (UE) n. 327/2011, utilizzando i metodi di calcolo di cui all'allegato II di detto regolamento, verificabili dalle autorità di sorveglianza del mercato conformemente all'allegato III di detto regolamento, in linea con la dichiarazione di conformità dei ventilatori;
- d) la prima unità del modello in questione è immessa sul mercato prima del 24 luglio 2026.

Tuttavia, fino al 24 luglio 2037, i ventilatori che sostituiscono i ventilatori immessi sul mercato prima del 24 luglio 2026, o fino alla data d'immissione sul mercato dell'ultima unità del modello per i ventilatori che soddisfano i criteri di cui alle lettere da a) a d) di cui sopra e integrati in un prodotto, sono esentati dalle specifiche di cui ai punti da 1 a 5, a condizione che:

- a) nella gamma di prodotti offerti dal fabbricante/importatore/mandatario, non esista un ventilatore sostitutivo idoneo a essere integrato nel prodotto in questione conforme al presente regolamento;
- b) siano conformi alle informazioni obbligatorie di cui al punto 6;
- c) soddisfino le specifiche di cui all'allegato I, punto 2, del regolamento (UE) n. 327/2011 applicabili alla data di immissione sul mercato del ventilatore che è destinato a sostituire, utilizzando i metodi di calcolo di cui all'allegato II di detto regolamento, verificabili dalle autorità di vigilanza del mercato conformemente all'allegato III di detto regolamento.

1. Specifiche minime di efficienza dei ventilatori

Con effetto dal 24 luglio 2026 si applicano le norme indicate di seguito.

1. I ventilatori, ad eccezione dei ventilatori a getto, dei ventilatori a flusso incrociato e dei ventilatori di cui al punto 7, hanno un'efficienza del ventilatore (η) pari o superiore all'efficienza minima del ventilatore (η_{\min}), che è una funzione della potenza elettrica di ingresso P_e (in kW) e del grado di efficienza minimo N secondo le equazioni:

— per ventilatori con $P_e < 10$ kW: $\eta_{\min} = 4,56 \ln(P_e) - 10,5 + N$ [%];

— per ventilatori con $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{\min} = 1,1 \ln(P_e) - 2,6 + N$ [%].

2. I ventilatori a getto hanno un'efficienza (η_r) pari o superiore all'efficienza minima del ventilatore a getto ($\eta_{r,\min}$), che è una funzione della potenza elettrica di ingresso P_e (in kW) e del grado di efficienza minimo N secondo le equazioni:

— per ventilatori a getto con $P_e \geq 750$ W e < 10 kW: $\eta_{r,\min} = 7,32 \ln(P_e) - 21,25 + N$ [%];

— per ventilatori a getto con $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{r,\min} = 1,73 \ln(P_e) - 8,35 + N$ [%].

3. I ventilatori a flusso incrociato hanno un'efficienza minima del ventilatore totale (B, D) di almeno 0,21 (21 %) nell'intero intervallo di potenza.
4. L'efficienza del ventilatore è stabilita secondo i metodi di misura e calcolo di cui all'allegato III.

Fatta eccezione per i ventilatori a flusso incrociato, nella tabella 1 sono indicati i valori del grado di efficienza minimo N per tipo di ventilatori, categoria di efficienza (statica o totale) e categoria di misura (da A a E), a seconda dei casi.

Tabella 1

Gradi di efficienza minimi

| Tipo di ventilatori | Categoria di misura | Categoria di efficienza (pressione) | Gradi di efficienza minimi (N) |
|---|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Ventilatori assiali | A, C | statica | 50 |
| | B, D | totale | 64 |
| Ventilatori centrifughi a pale curve in avanti < 5 kWe ventilatori centrifughi a pale inclinate all'indietro | A, C | statica | 52 |
| | B, D | totale | 57 |
| Altri ventilatori centrifughi | A, C | statica | 64 |
| | B, D | totale | 67 |
| Ventilatori a flusso misto | A, C | statica | $57 + 7 \cdot (\alpha - 45) / 25$ |
| | B, D | totale | 67 |
| Ventilatori a getto ≥ 750 W | E | | 50 |

- Il calcolo del grado di efficienza minimo N per i ventilatori a flusso misto coinvolge l'angolo di flusso del ventilatore α , in gradi arrotondati all'intero più vicino, stabilito secondo l'allegato III, punto 4.
- Per i ventilatori aventi le caratteristiche sotto riportate i valori dei gradi di efficienza minimi N di cui alla tabella 1 sono moltiplicati per il fattore o i fattori corrispondenti, a seconda dei casi:

| Caratteristiche dei ventilatori | Valore del fattore |
|---|--------------------|
| «Ventilatore a doppio uso»: ventilatore progettato per la ventilazione sia in condizioni normali sia in caso di emergenza, come stabilito all'articolo 1, paragrafo 3, lettera b) | 0,9 |
| Ventilatori reversibili | 0,85 |
| Ventilatori a bassa rumorosità | 0,9 |

- Per i ventilatori centrifughi con velocità specifica $\sigma_{BEP} < 0,12$, potenza elettrica di ingresso $P_e < 10$ kW, categoria di misura B o D e categoria di efficienza «totale», l'efficienza minima del ventilatore (η_{min}) è una funzione di σ_{BEP} come segue: $\eta_{min} = 2,95 \cdot \sigma_{BEP} + 0,2$.

2. Informazioni di prodotto obbligatorie per i ventilatori

- A decorrere dal 24 luglio 2026, le informazioni sui ventilatori di cui al punto 2, lettere da a) a o), sono riportate in maniera visibile:
 - nella scheda tecnica o nel manuale d'uso forniti con il ventilatore, a meno non sia fornito anche un collegamento Internet o un codice QR che rimanda al sito web ad accesso libero di cui alla lettera c); Accanto al collegamento Internet o al codice QR è visualizzato un pittogramma come indicato nella norma ISO 7000:2019 n. 1641;
 - nella documentazione tecnica ai fini della valutazione di conformità in applicazione dell'articolo 4, nell'ordine elencato al punto 2, lettere da a) a q); non è necessario ripetere la formulazione esatta, le informazioni possono essere visualizzate per mezzo di grafici, cifre o simboli anziché testo;
 - nei siti web ad accesso libero del fabbricante del ventilatore, del mandatario o dell'importatore per un periodo di almeno 20 anni dopo l'immissione sul mercato dell'ultima unità del modello in questione.

2. Sono riportate le informazioni seguenti:

- a) tipo di ventilatore, da scegliere tra i seguenti: ventilatore assiale, ventilatore centrifugo a curve in avanti, a pale rovesce, ventilatore centrifugo a pale inclinate all'indietro, ventilatore a flusso incrociato, ventilatore a flusso misto, ventilatore a getto;
- b) efficienza del ventilatore (η o η_v), espressa come grandezza arrotondata al terzo decimale più vicino o in percentuale (con il simbolo «%») arrotondata al decimale più vicino;
- c) se il calcolo dell'efficienza del ventilatore presuppone l'uso 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;
- d) categoria di misura utilizzata per stabilire l'efficienza del ventilatore (A-E);
- e) categoria di efficienza (statica o totale), ad eccezione dei ventilatori a getto;
- f) grado di efficienza N al punto di massima efficienza o T_m , ad eccezione dei ventilatori a flusso incrociato;
- g) la potenza elettrica di ingresso P_e (in kW arrotondata al terzo decimale più vicino), la portata volumetrica q_v (in m^3/h arrotondata all'intero più vicino o, in alternativa quando la portata è $\geq 0,50 m^3/s$ in m^3/s , arrotondata al secondo decimale più vicino) e la differenza di pressione applicabile Δp (in Pa, arrotondata all'intero più vicino) al punto di massima efficienza o T_m ;
- h) caratteristiche particolari (scegliere una o più delle seguenti): ventilatore a doppio uso, ventilatore reversibile, ventilatore a bassa rumorosità.
- i) tensione in corrente continua inferiore a 100 V, con risposta «sì» o «no»;
- j) elenco di tutti gli elementi significativi forniti con il ventilatore;
- k) velocità specifica $\sigma_{BEP}\sigma_{BEP}$, solo per i ventilatori centrifughi con velocità specifica $\sigma_{BEP} < 0,12$, potenza elettrica di ingresso $P_e < 10$ kW, categoria di misura B o D e categoria di efficienza «totale»;
- l) velocità del ventilatore in giri al minuto (arrotondata all'intero più vicino) al punto di massima efficienza o T_m ;
- m) rapporto specifico, arrotondato al secondo decimale più vicino;
- n) nome del fabbricante, denominazione commerciale registrata o marchio registrato, e indirizzo al quale il fabbricante può essere contattato;
- o) identificativo del modello e, se del caso, altri codici e marchi sufficienti a consentire l'identificazione univoca e agevole del prodotto;
- p) informazioni utili per facilitare lo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento a fine vita;
- q) informazioni utili per minimizzare l'impatto sull'ambiente e garantire una durata ottimale per quanto riguarda l'installazione, l'uso e la manutenzione del ventilatore.

Per i ventilatori su misura, le informazioni di cui alle lettere da a) a q) sono fornite con le offerte commerciali ai clienti anziché sui siti web ad accesso libero.

Le informazioni di cui alle lettere da a) a f) e l'anno di fabbricazione sono apposti in modo indelebile permanente sulla targhetta del ventilatore o accanto ad essa e per la lettera c) deve essere usata una dei testi seguenti, a seconda dei casi:

- «con questo ventilatore è necessario installare un variatore di velocità»;
- «in questo ventilatore è integrato un variatore di velocità».

Nel manuale di istruzioni i fabbricanti forniscono informazioni sulle precauzioni particolari da prendere durante il montaggio, l'installazione o la manutenzione – pulizia compresa – dei ventilatori.

3. Informazioni obbligatorie in caso di carico parziale o di esercizio specifico

Con effetto dal 24 luglio 2027 si applicano le norme indicate di seguito.

1. Per tutti i ventilatori, ad eccezione dei ventilatori su misura, a getto e con motori a più velocità:

le prestazioni operative a carico parziale del ventilatore sono fornite per i ventilatori, ad eccezione dei ventilatori su misura, a getto e con motori a più velocità. Sono descritte attraverso almeno tre curve di rendimento a velocità diverse: una alla velocità intrinseca dichiarata, una a una velocità inferiore compresa tra il 40 % e il 50 % della velocità intrinseca, più un'altra intermedia (± 10 punti percentuali) rispetto alle prime due. Possono essere indicate più di tre curve, a qualsiasi velocità, comprese quelle a velocità inferiore al 40 %.

Le curve di rendimento comprendono un numero sufficiente di punti di prova per consentire di tracciare la curva caratteristica nell'intervallo di esercizio normale.

Le informazioni sulle curve possono essere in formato digitale, ad esempio software di selezione o catalogo online. Per i singoli punti di prova sono indicati i valori di portata volumetrica, pressione, potenza elettrica, velocità di rotazione ed efficienza del ventilatore.

Tali informazioni sono disponibili:

- a) nella scheda tecnica o nel manuale d'uso forniti con il ventilatore, a meno che non sia fornito anche un collegamento Internet o un codice QR che rimanda alle informazioni. Accanto al collegamento Internet o al codice QR è visualizzato un pittogramma come indicato nella norma ISO 7000:2019 n. 1641;
- b) nella documentazione tecnica ai fini della valutazione di conformità di cui all'articolo 4;
- c) nei siti web ad accesso libero del fabbricante del ventilatore, del suo mandatario o dell'importatore.

2. Per i ventilatori su misura ad eccezione dei ventilatori a getto:

sono indicate le prestazioni o la curva di rendimento dei ventilatori su misura al punto o ai punti di funzionamento o all'intervallo o agli intervalli di esercizio specificati. La curva di rendimento comprende un numero sufficiente di punti di prova per consentire di tracciare la curva caratteristica nell'intervallo di esercizio normale. Per i singoli punti di prova sono indicati i valori di portata volumetrica, pressione, potenza elettrica ed efficienza.

Tali informazioni sono disponibili:

- a) nelle offerte commerciali ai clienti o nella scheda tecnica o nel manuale d'uso forniti con il ventilatore, a meno che con il prodotto non sia fornito un collegamento Internet o un codice QR che rimanda alle informazioni. Accanto al collegamento Internet o al codice QR è visualizzato un pittogramma come indicato nella norma ISO 7000:2019 n. 1641;
- b) nella documentazione tecnica ai fini della valutazione di conformità di cui all'articolo 4.

3. Per i ventilatori a getto:

le prestazioni operative a carico parziale del ventilatore sono indicate:

- a) per i ventilatori a getto con motore a velocità singola non è previsto alcun funzionamento a carico parziale e non sono necessarie informazioni sul carico parziale;
- b) per i ventilatori a getto senza variatori di velocità o non destinati a essere utilizzati con variatori di velocità, ma muniti di motore a più velocità fisse, il punto di funzionamento supplementare si trova alle impostazioni di velocità inferiore;
- c) per i ventilatori a getto con variatore di velocità o destinati a essere utilizzati con un variatore di velocità, i punti di rilevamento supplementari corrispondono al 30 % e al 50 % della velocità intrinseca.

Per ciascun punto di funzionamento, i dati pubblicati comprendono almeno la spinta, la potenza elettrica di ingresso, la velocità di rotazione e l'efficienza.

Tali informazioni sono disponibili:

- a) nella scheda tecnica o nel manuale d'uso forniti con il ventilatore, a meno che non sia fornito anche un collegamento Internet o un codice QR che rimanda alle informazioni. Accanto al collegamento Internet o al codice QR è visualizzato un pittogramma come indicato nella norma ISO 7000:2019 n. 1641;
- b) nella documentazione tecnica ai fini della valutazione di conformità di cui all'articolo 4;
- c) nei siti web ad accesso libero del fabbricante del ventilatore, del suo mandatario o dell'importatore.

Per i ventilatori a getto su misura, le informazioni sono fornite con le offerte commerciali ai clienti anziché sui siti web ad accesso libero.

4. Per i ventilatori con motori a più velocità, ad eccezione dei ventilatori a getto, sono indicate le curve per la velocità intrinseca e minima del motore a disposizione del cliente nelle stesse condizioni di cui ai punti 1 e 2, a seconda che si tratti di un ventilatore su misura o meno.

4. Specifiche di efficienza delle risorse

Per i ventilatori specificamente progettati e commercializzati esclusivamente per essere integrati in specifici prodotti connessi all'energia disciplinati dalle specifiche per la progettazione ecocompatibile per quanto riguarda la disponibilità delle parti di ricambio, le disposizioni specifiche del regolamento di esecuzione applicabili al prodotto in questione si applicano, per la durata ivi specificata, in sostituzione delle specifiche di cui al presente punto.

Non si applicano specifiche particolari per i ventilatori su misura per i quali il contratto disciplina la disponibilità delle parti di ricambio e che non sono contemplati dal paragrafo precedente.

Per gli altri ventilatori si applicano le specifiche seguenti a decorrere dal 24 luglio 2026.

1. Disponibilità delle parti di ricambio e degli aggiornamenti software.

- a) Per tutti i modelli le cui unità sono immesse sul mercato a decorrere dal 24 luglio 2026, i fabbricanti, gli importatori o i mandatori dei ventilatori diversi dai ventilatori critici per la sicurezza mettono a disposizione dei riparatori professionisti almeno le parti di ricambio seguenti, se sono parti del ventilatore, come elementi singoli o integrati come da fornitura originaria:
 - (1) motori con potenza nominale inferiore a 10 kW;
 - (2) spazzole per motori;
 - (3) giranti;
 - (4) elementi dello statore;
 - (5) componenti della trasmissione meccanica;
 - (6) variatori di velocità;
 - (7) sensori;
 - (8) parti soggette a usura (elementi sacrificali);
 - (9) giunti e accessori necessari per l'installazione di tali parti di ricambio;
 - (10) cuscinetti per ventilatori;
 - (11) cuscinetti del motore quando il ventilatore è integrato con un motore di più di 1 kW.
- b) Per tutti i modelli le cui unità sono immesse sul mercato a decorrere dal 24 luglio 2026, i fabbricanti, gli importatori o i mandatori di ventilatori critici per la sicurezza, mettono a disposizione dei riparatori professionisti autorizzati dal fabbricante almeno le parti di ricambio seguenti, se fanno parte del ventilatore, come elementi singoli o integrati come da fornitura originaria:
 - (1) motori con potenza nominale inferiore a 10 kW;
 - (2) spazzole per motori;
 - (3) giranti;

- (4) elementi dello statore;
 - (5) componenti della trasmissione meccanica;
 - (6) variatori di velocità;
 - (7) sensori;
 - (8) parti soggette a usura (elementi sacrificali);
 - (9) giunti e accessori necessari per l'installazione di tali parti di ricambio;
 - (10) cuscinetti per ventilatori;
 - (11) cuscinetti del motore quando il ventilatore è integrato con un motore di più di 1 kW.
- c) È assicurata la disponibilità delle parti di ricambio di cui alle lettere a) e b) per un periodo minimo a decorrere al più tardi dal 24 luglio 2028 o due anni dopo l'immissione sul mercato della prima unità del modello, se posteriore, e almeno fino a 10 anni dopo l'immissione sul mercato dell'ultima unità del modello in questione. A tale scopo l'elenco delle parti di ricambio e la procedura per ordinarle sono resi pubblici sul sito web ad accesso libero del fabbricante, dell'importatore o del mandatario, almeno nello stesso periodo e a decorrere dalla data di cui alla presente lettera. Per i ventilatori critici per la sicurezza, il sito web che fornisce l'elenco delle parti di ricambio, la procedura per ordinarli e le informazioni sulla riparazione può essere limitato, via il nome utente e la password, ai riparatori professionisti autorizzati dal fabbricante.
- d) Termine massimo di consegna delle parti di ricambio:
- durante il periodo di cui alla lettera c), il fabbricante, l'importatore o il mandatario garantiscono la consegna delle parti di ricambio in base alle tempistiche seguenti:
- (1) come specificato nel contratto, se esiste un contratto tra il fabbricante e l'utilizzatore finale del ventilatore;
 - (2) in caso contrario, come specificato nelle informazioni di prodotto relative al ventilatore e reso noto su siti web ad accesso libero;
 - (3) altrimenti, sei settimane dopo il ricevimento dell'ordine.
- e) I fabbricanti, gli importatori o i mandatari garantiscono che le parti di ricambio di cui alle lettere a) e b) possano essere sostituite senza danni permanenti al prodotto.
- f) Quando i fabbricanti, gli importatori o i mandatari di ventilatori mettono a disposizione aggiornamenti di software e firmware, questi sono forniti gratuitamente e devono rimanere disponibili per un minimo di 10 anni dopo l'immissione sul mercato dell'ultima unità di un modello.

2. Accesso alle informazioni sulla riparazione

- a) Durante il periodo di cui al punto 1, lettera c), il fabbricante, l'importatore o il mandatario forniscono l'accesso alle informazioni sulla riparazione del ventilatore ai riparatori professionisti.

Il sito web del fabbricante, dell'importatore o del mandatario indica la procedura che i riparatori professionisti devono seguire per chiedere l'accesso alle informazioni. Per accettare la richiesta, i fabbricanti, gli importatori o i mandatari possono esigere soltanto che il riparatore professionista dimostri:

- (1) di possedere le competenze tecniche per riparare i ventilatori e di rispettare le norme applicabili ai riparatori di apparecchiature elettriche negli Stati membri in cui opera. Si accetta, come prova di conformità al presente punto, il riferimento a un sistema di registrazione ufficiale dei riparatori professionisti, se siffatto sistema esiste nello Stato membro interessato;
- (2) di avere sottoscritto un'assicurazione che copre le responsabilità derivanti dall'attività che svolge, a prescindere dal fatto che sia obbligatoria nello Stato membro.

- b) I fabbricanti, gli importatori o i mandatari accettano o rifiutano la richiesta di cui alla lettera a) entro cinque giorni lavorativi.
- c) I fabbricanti, gli importatori o i mandatari possono chiedere la corresponsione di un importo ragionevole e proporzionato per l'accesso alle informazioni sulla riparazione o per ricevere aggiornamenti periodici. L'importo è considerato ragionevole se non scoraggia l'accesso alle informazioni e tiene conto di quanto il riparatore professionista ne faccia uso.
- d) Una volta accettata la richiesta, il riparatore professionista ha accesso, entro un giorno lavorativo, alle informazioni richieste per la riparazione. Le informazioni possono essere fornite per un modello equivalente o un modello della stessa famiglia, se del caso.
- e) Le informazioni sulla riparazione comprendono:
 - (1) l'identificazione univoca dell'apparecchiatura;
 - (2) lo schema per lo smontaggio o una vista esplosa che consenta di visualizzare almeno le parti di ricambio messe a disposizione;
 - (3) il manuale tecnico di istruzioni per la riparazione;
 - (4) l'elenco degli attrezzi e delle apparecchiature necessari per la riparazione e per le prove, compresi i dettagli di eventuali attrezzi proprietari necessari alla riparazione;
 - (5) le informazioni su componenti e diagnosi (come valori di misurazione teorici minimi e massimi);
 - (6) schemi elettrici e delle connessioni;
 - (7) codici diagnostici di guasto e di errore (compresi i codici specifici del fabbricante, se del caso);
 - (8) le istruzioni per l'installazione di software e firmware pertinenti, compreso il software per il reset;
 - (9) le informazioni su come accedere ai dati relativi ai casi di guasto registrati nel prodotto (se del caso).

3. Specifiche di smantellamento a fini di recupero e riciclaggio dei materiali, per evitare l'inquinamento

- a) I fabbricanti, gli importatori o i mandatari si assicurano che i ventilatori siano progettati in modo che i materiali e i componenti di cui all'allegato VII della direttiva 2012/19/UE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾ possano essere rimossi con l'ausilio di strumenti comunemente reperibili;
- b) i fabbricanti, gli importatori e i mandatari rispettano gli obblighi di cui all'articolo 15, paragrafo 1, della direttiva 2012/19/UE.

5. **Informazioni di prodotto obbligatorie per quanto riguarda l'efficienza dei materiali**

Per un periodo minimo che inizia al più tardi il 24 luglio 2028 o due anni dopo l'immissione sul mercato della prima unità del modello, se posteriore, e che termina almeno 10 anni dopo l'immissione sul mercato dell'ultima unità del modello in questione, le istruzioni per l'utilizzatore e l'installatore sono fornite sotto forma di manuale d'uso sui siti web ad accesso libero dei fabbricanti, degli importatori e dei mandatari e contengono le informazioni seguenti:

- a) le modalità di accesso a servizi professionali di riparazione (pagine web, indirizzi, recapiti);
- b) informazioni utili per ordinare le parti di ricambio a disposizione degli utilizzatori finali, direttamente dal fabbricante o attraverso altri canali;
- c) il periodo minimo durante il quale le parti di ricambio sono disponibili;
- d) la durata minima, in anni, della garanzia del ventilatore;
- e) dettagli su eventuali attrezzi proprietari necessari alla riparazione;
- f) istruzioni per la corretta installazione;

⁽¹⁾ Direttiva 2012/19/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 4 luglio 2012, sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) (GU L 197 del 24.7.2012, pag. 38).

- g) istruzioni per la manutenzione;
- h) l'identificazione degli errori, il significato e gli interventi richiesti, compresa l'identificazione degli errori che richiedono assistenza professionale;
- i) informazioni sulle implicazioni dell'autoriparazione o della riparazione non professionale per la sicurezza dell'utilizzatore e per la garanzia.

6. **Informazioni di prodotto obbligatorie per i ventilatori di ricambio**

A decorrere dal 24 luglio 2026, l'imballaggio (o il prodotto stesso in assenza di imballaggio), la scheda tecnica o il manuale d'uso forniti con il ventilatore e le informazioni sul prodotto disponibili online e nei cataloghi riportano in modo chiaro e visibile l'indicazione seguente:

«Il presente ventilatore non soddisfa le specifiche in materia di prestazione del regolamento (UE) 2024/1834 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, e può essere utilizzato solo per sostituire un ventilatore corrispondente immesso sul mercato prima del 24 luglio 2026 e integrato in un prodotto, poiché nessun ventilatore conforme è idoneo a essere utilizzato come sostituto».

La scheda tecnica o il manuale d'uso forniti con il ventilatore di ricambio riportano:

- a) nome del fabbricante, denominazione commerciale registrata o marchio registrato, e indirizzo al quale il fabbricante può essere contattato;
- b) identificativo del modello e, se del caso, altri codici e marchi sufficienti a consentire l'identificazione univoca e agevole del prodotto;
- c) informazioni utili per facilitare lo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento a fine vita;
- d) informazioni utili per minimizzare l'impatto sull'ambiente e garantire una durata ottimale per quanto riguarda l'installazione, l'uso e la manutenzione del ventilatore;
- e) informazioni sul prodotto o sui prodotti nei quali il ventilatore di ricambio deve essere integrato.

—

ALLEGATO III

MISURAZIONI E CALCOLI

1. Ai fini della conformità e della verifica della conformità alle specifiche del presente regolamento, le misurazioni e i calcoli sono effettuati secondo le norme armonizzate i cui numeri di riferimento sono stati pubblicati a tal fine nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, o altri metodi affidabili, accurati e riproducibili, che tengano conto dei metodi più avanzati generalmente riconosciuti, in linea con le disposizioni di cui ai punti da 2 a 8.

Se non esistono norme tecniche pertinenti e fino alla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale degli estremi delle norme armonizzate di cui sopra, si applicano i metodi di prova provvisori di cui alla tabella 2 o altri metodi affidabili, accurati e riproducibili che tengano conto dei metodi più avanzati generalmente riconosciuti, in linea con le disposizioni di cui ai punti da 2 a 8.

Per i calcoli contenuti nel presente allegato, i fabbricanti, gli importatori o i mandatari utilizzano i valori dichiarati dei parametri di cui all'articolo 4, paragrafo 2.

2. Ai fini della valutazione di conformità con le specifiche del presente regolamento e a condizione che siano utilizzati metodi di prova e di calcolo affidabili, accurati e riproducibili, il fabbricante:
 - a) può rimuovere gli elementi che non sono elementi significativi secondo la definizione dell'articolo 2, punto 2);
 - b) può effettuare le prove con l'equivalente geometrico della superficie interna dello statore;
 - c) può effettuare le prove con un modello in scala del ventilatore e calcolare i risultati per il ventilatore di dimensioni effettive se il ventilatore ha un diametro del girante superiore a 1 m per i ventilatori a getto o a 0,5 m per gli altri ventilatori;
 - d) può effettuare le prove presso il sito del cliente oppure, se il diametro del girante è superiore a 1 m per i ventilatori a getto o a 0,5 m per gli altri ventilatori, presso il sito del fabbricante.
3. La conformità dei ventilatori con motori a più velocità è determinata alla potenza e alla velocità corrispondenti alla velocità massima messa a disposizione del cliente.

La conformità dei ventilatori il cui angolo di passo della pala può essere regolato per rispettare il punto di funzionamento del cliente è determinata utilizzando la configurazione di passo meno favorevole messa a disposizione del cliente.

4. Angolo di flusso del ventilatore

L'angolo di flusso del ventilatore α è calcolato come il valore medio degli angoli α_1 e α_2 secondo la formula:

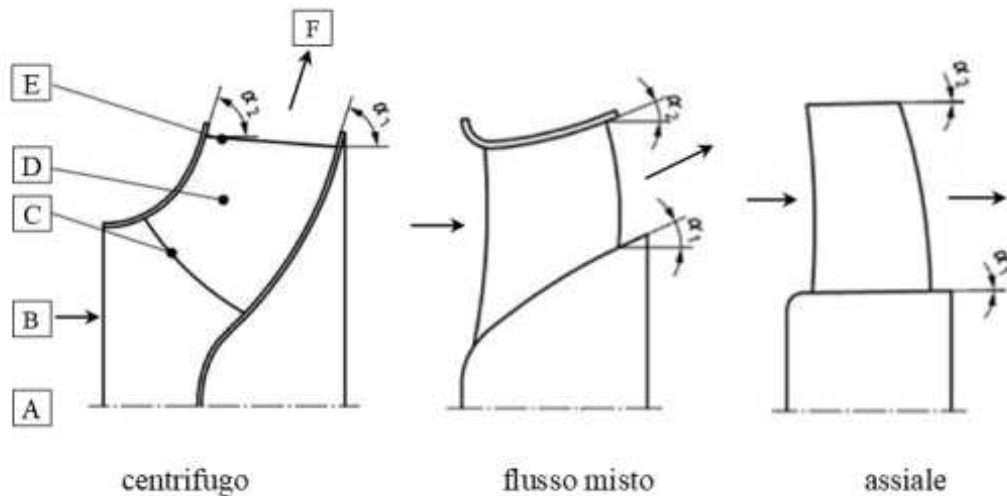
$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

dove:

α_1 è l'angolo, in direzione dell'asse di rotazione, della tangente al mozzo all'intersezione del bordo d'uscita della pala con il mozzo;

α_2 è l'angolo, in direzione dell'asse di rotazione, della tangente al disco anteriore o al diametro esterno della pala all'intersezione tra il bordo d'uscita della pala e l'anello esterno o il diametro esterno della pala, dato che, se il mozzo e/o l'anello esterno non sono assisimmetrici, gli angoli α_1 e α_2 sono i valori medi in direzione circonferenziale.

Il girante è definito come «assiale» se $\alpha < 20^\circ$, a «flusso misto» se $20^\circ \leq \alpha < 70^\circ$ e «centrifugo» se $\alpha \geq 70^\circ$.

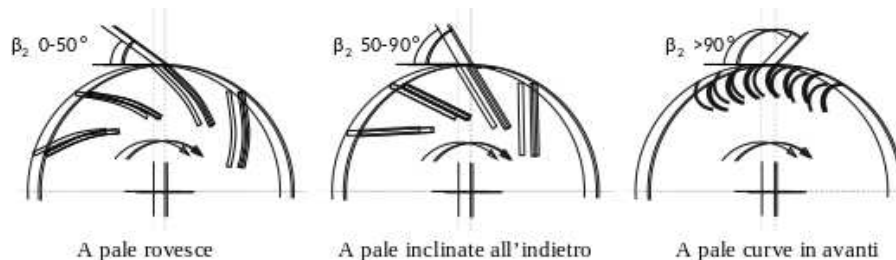


dove:

A = asse di rotazione; B = afflusso; C = bordo d'ingresso; D = pala; E = bordo di uscita;
F = efflusso

5. Angolo della pala centrifuga

L'«angolo della pala centrifuga» β_2 indica l'angolo tra la tangente alla circonferenza esterna del cerchio esterno, definita dal bordo di uscita delle pale, e una linea che interseca il bordo d'uscita della pala. Per considerare i progetti di pale che presentano un rapido cambiamento di angolo sul bordo di uscita, l'angolo è la media aritmetica per il 50 % della lunghezza di uscita della pala. Il bordo d'uscita della pala è il bordo all'estremità della pala all'uscita del girante. Il girante centrifugo è definito «a pale rovesce» se $0^\circ < \beta_2 \leq 50^\circ$, «a pale inclinate all'indietro» se $50^\circ < \beta_2 \leq 90^\circ$ e «a pale curve in avanti» se $\beta_2 > 90^\circ$.



6. Efficienza del ventilatore

6.1. Ventilatori, diversi dai ventilatori a getto

L'efficienza del ventilatore è calcolata come segue:

$$\eta = C_p \cdot C_c \cdot C_{\text{guard}} \cdot P_u/P_e$$

dove:

C_p è un fattore di correzione per le perdite dovute alla conversione di potenza che corrisponde a un valore di 0,9 per i ventilatori dotati di motore a corrente continua con una tensione nominale inferiore a 100 V quando il convertitore che trasforma la corrente alternata in corrente continua non fa parte del ventilatore, altrimenti ha un valore di 1,0;

C_c è un fattore di correzione per la compensazione del carico parziale che corrisponde a uno dei valori seguenti:

— $C_c = 1$ per un ventilatore senza variatore di velocità;

- $C_c = 1,04$ per un ventilatore con variatore di velocità e $P_e \geq 5$ kW e se tale variatore di velocità è incluso nella valutazione della conformità del ventilatore;
- $C_c = 1 + 0,0812 (P_e)^{-0,5}$ per un ventilatore con variatore di velocità e $P_e < 5$ kW e se tale variatore di velocità è incluso nella valutazione della conformità del ventilatore;

C_{guard} è un fattore di correzione per la compensazione del carter che può essere applicato nel calcolo dell'efficienza del ventilatore quando quest'ultimo è dotato di carter di protezione installati in modo permanente che non possono essere rimossi senza rendere il ventilatore inutilizzabile. Il valore di C_{guard} corrisponde a:

- 1 per un ventilatore privo di carter di protezione, provvisto di carter di protezione amovibile o di carter di protezione con apertura $e > 30$ mm;
- $1 + (30-e) \cdot 0,004$ per un ventilatore provvisto di carter di protezione con apertura $20 < e \leq 30$ mm;
- $1,04 + (20-e) \cdot 0,0035$ per un ventilatore provvisto di carter di protezione con apertura $10 < e \leq 20$ mm;
- $1,075 + (10-e) \cdot 0,0375$ per un ventilatore provvisto di carter di protezione con apertura $8 < e \leq 10$ mm;
- 1,15 per un ventilatore provvisto di carter di protezione con apertura $e \leq 8$ mm,

dove «e» è la dimensione dell'apertura, corrispondente al lato di un'apertura quadrata, al diametro di un'apertura rotonda e alla dimensione minore di un'apertura a fessura, secondo la definizione al punto 4.2.4.1 della norma EN ISO 13857:2019;

P_u , in W, è il prodotto della portata volumetrica q_v , in m^3/s , per la differenza di pressione applicabile tra l'ingresso e l'uscita del ventilatore Δp , in Pa, entrambi determinati al punto di massima efficienza, secondo l'espressione:

$$P_u = q_v \cdot \Delta p,$$

dove q_v , in m^3/s , è il volume di gas spostato dal ventilatore per unità di tempo ed è ricavato dalla portata massica, di norma con aria standard con una densità ρ al valore predefinito di $1\,200$ kg/m^3 ;

6.2. Ventilatori a getto

L'efficienza $\eta_r(T)$ del ventilatore a getto è calcolata come segue:

$$\eta_r(T) = C_p \cdot C_c \cdot C_{guard} \cdot q_v(T) \cdot \frac{\Delta p(T)}{P_e} = C_p \cdot C_c \cdot C_{guard} \cdot 0,5 \sqrt{\frac{T_m}{\rho \cdot A_2}} \cdot \frac{T_m}{P_e}$$

dove:

$q_v(T)$ è la portata volumetrica alla spinta T, in m^3/s ;

$\Delta p(T)$ è la differenza di pressione alla spinta T, in Pa;

P_e è la potenza elettrica di ingresso fornita al ventilatore, in W;

ρ è la densità dell'aria standard ($1,2$ kg/m^3);

A_2 è la superficie di uscita del ventilatore lorda in m^2 ;

T_m è la spinta del ventilatore a getto definita nell'allegato I, punto 24);

C_p , C_c e C_{guard} sono fattori di correzione definiti nel precedente punto 6.1.

7. Valore caratteristico delle emissioni acustiche L

Il valore caratteristico delle emissioni acustiche, in dB(A), è definito come segue:

$$L = PWL_{impeller} - 30 \log u_{ip} - 10 \log (0,001 \cdot q_v \cdot p_{fs}) + 5 \log D_{impeller}$$

dove:

$PWL_{impeller}$ è il livello di potenza sonora del girante al punto di massima efficienza, in dB(A);

u_{tip} è la velocità dell'estremità del girante al punto di massima efficienza, in m/s;

q_v è la portata volumetrica al punto di massima efficienza, in m³/s;

p_{fs} è la pressione statica del ventilatore al punto di massima efficienza, in Pa;

$D_{impeller}$ è il diametro del girante, in m.

8. Velocità specifica σ_{BEP}

La velocità specifica σ_{BEP} dei ventilatori centrifughi con potenza elettrica di ingresso $P_e < 10$ kW, categoria di misura B o D e categoria di efficienza «totale», è definita come:

$$\sigma_{BEP} = n \cdot \frac{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot q_{v,BEP}}}{\left(2 \cdot \frac{p_{f,BEP}}{\rho}\right)^{0,75}}$$

dove:

σ_{BEP} è la velocità specifica;

n è la velocità del ventilatore in giri al secondo;

ρ è la densità dell'aria 1,2 kg/m³;

$q_{v,BEP}$ è la portata volumetrica al punto di massima efficienza, in m³/s;

$p_{f,BEP}$ è la pressione del ventilatore al punto di massima efficienza, in Pa;

π è il pi greco (3,14...).

Tabella 2

Riferimenti e precisazioni per i ventilatori

(La fonte di tutti i riferimenti è il CEN, salvo indicazione contraria)

| Parametro | Riferimento/titolo | Note e breve descrizione |
|-------------------------|--|---|
| | <i>FprEN 17166:2020 Fans – Procedures and methods to determine the energy efficiency for the electric input power range of 125 W up to 500 kW</i> | |
| Categoria di misura | 4.3 Identificazione di una categoria di misura appropriata. | La categoria di misura indica una prova, misura o disposizione d'uso che definisce le condizioni di ingresso e uscita del ventilatore sottoposto alla prova, usate per determinare l'efficienza energetica. Le categorie incluse sono numerate da A a E, secondo le norme EN ISO 13349:2010 e EN ISO 5801:2017 paragrafi 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 (categorie da A a D) e EN ISO 13350:2015 (categoria E - ventilatori a getto). |
| Categoria di efficienza | 3.15.1 e 3.15.3 Definizioni della pressione del ventilatore e della pressione statica del ventilatore. | La forma di energia in uscita dal ventilatore utilizzata per determinare l'efficienza energetica del ventilatore, definita dalla pressione del ventilatore o dalla pressione statica del ventilatore. |

| | | |
|---|---|---|
| Grado di efficienza | 6.1 e 6.2 Metodo di confronto tra gradi di efficienza. | Il parametro nel calcolo dell'efficienza energetica minima del ventilatore è indicato nel presente regolamento come «N». Nella norma FprEN 17166: 2020 il grado di efficienza minimo richiesto è indicato come N_g . |
| Efficienza del ventilatore | 5.5.2.5 Prova dei ventilatori a getto | Il rendimento complessivo dei ventilatori a getto è calcolato conformemente a EN ISO 13350:2015. |
| Portata volumetrica q_v | 3.18 Portata volumetrica | La portata volumetrica q_{v1} è la portata massica divisa per la densità all'ingresso del ventilatore: $q_{v1} = q_m/\rho_1$. Paragrafo 11.2 e allegato A della norma EN ISO 5801:2017 per la misurazione e il calcolo della portata massica, secondo cui la portata volumetrica può essere calcolata conformemente al paragrafo 15.1.8. |
| Velocità specifica σ_{BEP} | 3.15.1 | Il rapporto tra la portata e la pressione del ventilatore come grandezza caratteristica adimensionale determinata al punto di massima efficienza che può essere calcolato conformemente all'allegato III, punto 8. La pressione del ventilatore necessaria può essere calcolata conformemente al paragrafo 3.15.1 della norma FprEN 17166: 2020. |
| | EN ISO 5801:2017 Ventilatori – Verifica delle prestazioni che utilizzano vie aeree standardizzate | |
| Differenza di pressione Δp (in Pa) al punto di massima efficienza | 12.8.9 Metodo di misurazione. | Descrive come misurare la differenza di pressione tra l'ingresso e l'uscita del ventilatore, che secondo il regolamento deve essere misurata al punto di massima efficienza. |
| Velocità del ventilatore (giri al minuto) | 7.2 e 12.3 Velocità di rotazione. | |
| Rapporto specifico | 15.1.6 Pressione del ventilatore. | La pressione di ristagno misurata all'uscita del ventilatore divisa per la pressione di ristagno all'entrata del ventilatore alla portata nominale. Il rapporto specifico può essere calcolato in conformità del paragrafo 3.35 della norma EN ISO 5801:2017, dove è definito come il rapporto di pressione del ventilatore (r), dove $r = p_{sg2}/p_{sg1}$. |
| | IEC/EN 60034-2-1:2014 Macchine elettriche rotanti – parte 2-1: Metodi normalizzati per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento (escluse le macchine per veicoli di trazione) | |
| Potenza elettrica di ingresso P_e (in kW) | 6.1.2 Misurazione diretta della potenza di ingresso (P_1) e uscita (P_2) | La potenza elettrica di ingresso al punto di massima efficienza, misurata ai punti di ingresso dell'alimentazione al motore o, se è presente, al variatore di velocità. EN IEC/60034-2-1: 2014 per la potenza elettrica di ingresso dei motori elettrici alimentati direttamente dalla rete, EN IEC 61800-9-2: 2017 per l'alimentazione elettrica dei motori elettrici combinati con un modulo di trasmissione completo e alimentati dallo stesso). |

ALLEGATO IV

PROCEDURA DI VERIFICA A FINI DI SORVEGLIANZA DEL MERCATO

1. Le tolleranze ammesse ai fini della verifica definite nel presente allegato si applicano esclusivamente alla verifica dei valori dichiarati eseguita dalle autorità degli Stati membri e non possono essere utilizzate dal fabbricante, dall'importatore o dal mandatario 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.
2. Se un modello non è conforme alle specifiche di cui all'articolo 6, il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi.
3. Nell'ambito della verifica della conformità di un modello di prodotto alle specifiche di cui al presente regolamento, a norma dell'articolo 3, paragrafo 2, della direttiva 2009/125/CE, le autorità degli Stati membri applicano la procedura descritta di seguito:
 - a) le autorità dello Stato membro sottopongono a verifica una singola unità del modello;
 - b) il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati conformi alle specifiche stabilite nel presente regolamento se sono soddisfatte le condizioni seguenti:
 - i) i valori riportati nella documentazione tecnica a norma dell'allegato IV, punto 2, della direttiva 2009/125/CE e, se del caso, i valori usati per calcolarli non sono più favorevoli per il fabbricante, l'importatore o il mandatario dei risultati delle corrispondenti misurazioni effettuate a norma del punto 2, lettera g), dello stesso allegato;
 - ii) i valori dichiarati soddisfano le specifiche di cui al presente regolamento e le informazioni di prodotto necessarie pubblicate dal fabbricante, dall'importatore o dal mandatario non contengono valori più favorevoli per il fabbricante, l'importatore o il mandatario dei valori dichiarati;
 - iii) quando le autorità dello Stato membro sottopongono a verifica l'unità del modello, questa è conforme alle informazioni di prodotto obbligatorie di cui all'allegato II, punti 2, 3, 5 e 6, e alle specifiche di efficienza delle risorse di cui all'allegato II, punto 4, se del caso;
 - iv) 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 ammesse ai fini della verifica stabilite nella tabella 3;
 - v) il tipo di ventilatore determinato in seguito all'applicazione del punto 8, lettera a), lettera b) o c), è lo stesso del tipo di ventilatore dichiarato;
4. Se non si ottiene quanto indicato al punto 3, lettera b), punti i), ii) e iii), il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi al presente regolamento.
5. Se non si ottiene quanto indicato al punto 3, lettera b), punto iv) o v):
 - a) nel caso di modelli prodotti in quantitativi inferiori a 25 unità per anno civile compresi i modelli equivalenti, il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi al presente regolamento;
 - b) nel caso di modelli prodotti in quantitativi pari o superiori a 25 unità per anno civile compresi i modelli equivalenti, le autorità dello Stato membro selezionano tre unità supplementari dello stesso modello per sottoporle a prova. In alternativa, le tre unità supplementari selezionate possono essere di uno o più modelli equivalenti.
6. Il modello è considerato conforme alle specifiche pertinenti se, per le tre unità di cui al punto 5, lettera b), la media aritmetica dei valori determinati rientra nelle rispettive tolleranze di verifica stabilite nella tabella 3 e se il tipo di ventilatore determinato in applicazione del punto 8, lettera a), lettera b) o c), è lo stesso del tipo di ventilatore dichiarato, dove il valore determinato di α e/o β_2 è la media aritmetica dei valori determinati per queste tre unità supplementari.

7. Se non si ottiene il risultato di cui al punto 6, il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi al presente regolamento.
8. Quando verificano la corrispondenza tra il tipo di ventilatore, l'angolo delle pale centrifughe β_2 e/o l'angolo di flusso del ventilatore α e il grado di efficienza minima (N) specificato nella tabella 1, ai fini del presente allegato le autorità dello Stato membro:
 - a) per i ventilatori centrifughi dichiarati a pale inclinate all'indietro o a pale curve in avanti azionati da un motore con potenza elettrica di ingresso < 5 kW: utilizzano il tipo di ventilatore e il valore N corrispondenti a «altri ventilatori centrifughi» se il valore determinato di β_2 è inferiore a 47° ;
 - b) per i ventilatori centrifughi dichiarati a pale inclinate all'indietro e azionati da un motore con potenza elettrica di ingresso $P_e \geq 5$ kW: utilizzano il tipo di ventilatore e il valore N corrispondenti a «altri ventilatori centrifughi» se il valore determinato di β_2 è superiore a 93° ;
 - c) per i ventilatori dichiarati assiali, categoria di efficienza «totale»: utilizzano il tipo di ventilatore e il valore N corrispondenti a «ventilatori a flusso misto» se il valore determinato di α è superiore a 23° ;
 - d) per i ventilatori dichiarati assiali o a flusso misto, categoria di efficienza «statica»: utilizzano il valore N risultante direttamente dal valore determinato di α .
9. Dopo aver preso una decisione di non conformità del modello ai sensi dei punti 2 e 4, del punto 5, lettera a), del punto 7 o del punto 11, le autorità dello Stato membro forniscono senza indugio tutte le informazioni pertinenti alle autorità degli altri Stati membri e alla Commissione mediante il sistema di informazione e comunicazione di cui all'articolo 34 del regolamento (UE) 2019/1020 del Parlamento europeo e del Consiglio⁽¹⁾.
10. Le autorità dello Stato membro si avvalgono dei metodi di misurazione e di calcolo stabiliti nell'allegato III.
11. Le autorità dello Stato membro, quando verificano le curve di prestazione di cui all'allegato II, punto 3, sottopongono a prova almeno due punti di prova dichiarati per ciascuna delle curve caratteristiche, conformemente ai precedenti punti da 3 a 10, tenendo conto dei punti da 12 a 14. Se uno dei punti di prova dichiarati risulta non conforme, il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi al presente regolamento.
12. Le autorità dello Stato membro possono decidere di avviare la procedura di verifica dei ventilatori con diametro del girante superiore a 1 m per i ventilatori a getto o a 0,5 m per altri ventilatori nei locali dei fabbricanti, dei mandatari o degli importatori prima della messa in servizio dei prodotti. L'autorità dello Stato membro può effettuare detta verifica utilizzando le proprie apparecchiature di prova.
13. Se per tali ventilatori sono previste prove di accettazione in fabbrica in cui saranno sottoposti a prova i parametri di cui all'allegato II del presente regolamento, le autorità dello Stato membro possono decidere di ricorrere al collaudo in presenza di testimoni per raccogliere i risultati delle prove che possono essere utilizzati per verificare la conformità del ventilatore in esame. Le autorità possono chiedere a un fabbricante, a un mandatario o a un importatore di rivelare informazioni su eventuali prove di accettazione in fabbrica pertinenti per il collaudo in presenza di testimoni.
14. Nei casi di cui ai punti 12 e 13, le autorità dello Stato membro devono limitarsi a verificare una singola unità del modello. Se non si ottiene quanto indicato al punto 3, lettera b), punti iv) e v), il modello e tutti i modelli equivalenti sono considerati non conformi al presente regolamento.
15. Per la prova dei ventilatori a carico parziale, le autorità dello Stato membro utilizzano un variatore di velocità senza filtri, al fine di ridurre al minimo le perdite di energia del variatore di velocità.

⁽¹⁾ Regolamento (UE) 2019/1020 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, sulla vigilanza del mercato e sulla conformità dei prodotti e che modifica la direttiva 2004/42/CE e i regolamenti (CE) n. 765/2008 e (UE) n. 305/2011 (GU L 169 del 25.6.2019, pag. 1).

16. Le autorità dello Stato membro applicano esclusivamente le tolleranze di verifica di cui alla tabella 3 e si avvalgono unicamente della procedura descritta nel presente allegato per le specifiche di cui al presente allegato. Ai parametri di cui alla tabella 3 non si applicano altre tolleranze, come quelle stabilite dalle norme armonizzate o in qualsiasi altro metodo di misurazione.

Tabella 3

Tolleranze di verifica

| Parametri | Tolleranze di verifica |
|--|--|
| Efficienza del ventilatore (η) | Il valore determinato* non può essere inferiore al valore che rappresenta il 93 % del corrispondente valore dichiarato al punto di massima efficienza o T_m , né al valore che rappresenta l'85 % del corrispondente valore dichiarato a carico parziale. |
| Potenza elettrica di ingresso (P_e) | Il valore determinato* non può essere superiore al valore che rappresenta il 107 % del corrispondente valore dichiarato al punto di massima efficienza o T_m , né al valore che rappresenta il 110 % del corrispondente valore dichiarato a carico parziale. |
| Portata volumetrica (q_v) | Il valore determinato* non differisce di oltre il 5 % dal corrispondente valore dichiarato al punto di massima efficienza o T_m , né di oltre il 10 % rispetto al corrispondente valore dichiarato a carico parziale. |
| Differenza di pressione (Δp), «pressione statica del ventilatore» (p_{fs}) o «pressione del ventilatore» (p_f) | Il valore determinato* non differisce di oltre il 5 % dal corrispondente valore dichiarato al punto di massima efficienza, né di oltre il 10 % rispetto al corrispondente valore dichiarato a carico parziale. |
| Velocità del ventilatore (giri al minuto) | Il valore determinato* non differisce di oltre il 2 % dal corrispondente valore dichiarato. |
| Valore caratteristico delle emissioni acustiche L | Per i ventilatori dichiarati a bassa rumorosità: il valore determinato* non supera il valore dichiarato di 32 dB di oltre 3 dB con riferimento a 1 pW. |

* Nel caso delle tre unità supplementari sottoposte a prova conformemente al punto 5, lettera b), per valore determinato si intende la media aritmetica dei valori determinati per le tre unità supplementari.

ALLEGATO V

PARAMETRI DI RIFERIMENTO INDICATIVI

I valori massimi si riferiscono al grado di efficienza N raggiungibile (le formule di efficienza minima sono definite nell'allegato II) con aria pulita e senza restrizioni in materia di spazio e/o rumore. I valori minimi si applicano all'aria contaminata (con un certo carico di polveri), a restrizioni in materia di spazio e rumore e/o ad altre restrizioni operative al limite di ciò che rientra ancora nell'ambito di applicazione conformemente alle deroghe di cui all'articolo 1.

Tabella 4

Parametri di riferimento indicativi per ventilatori

| Tipo di ventilatori | Categoria di misura | Pressione | N minimo | N massimo |
|---|---------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Ventilatori assiali | A, C | statica | 50 | 75 |
| | B, D | totale | 64 | 85 |
| Ventilatori centrifughi a pale curve in avanti < 5 kW e ventilatori a pale inclinate all'indietro | A, C | statica | 52 | 65 |
| | B, D | totale | 57 | 70 |
| Ventilatori a pale curve in avanti ≥ 5 kW e ventilatori a pale rovesce | A, C | statica | 64 | 80 |
| | B, D | totale | 67 | 85 |
| Ventilatori a flusso misto | A, C | statica | $57 + 7 \cdot (\alpha - 45) / 25$ | 77 |
| | B, D | totale | 67 | 85 |
| Ventilatori a getto | E | | 50 | 60 |

Ventilatori a flusso incrociato: efficienza al 21 %.