RICERCA ACCADEMICA

L'impatto delle ostruzioni sulle prestazioni dei ventilatori assiali

SUNXFAN Engineering Team · 2026-10-19 · https://en.sunxfan.com/it/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-it/

Le curve dei ventilatori di catalogo si misurano con aspirazione e mandata libere. Le installazioni reali ostruiscono entrambi i lati — griglie di protezione, anelli di parete, batterie, plenum, pareti a lamelle e pannelli di contenimento — e un ventilatore assiale ostruito perde portata proprio nella regione in cui il dato di targa promette il massimo. Questa guida fornisce il meccanismo, un metodo di calcolo in tre righe, le regole di spaziatura misurate e alcuni esempi numerici per l'AS910A-E150A3-01, così che un progettista di sistema possa correggere la curva di catalogo per l'installazione reale invece di scoprire la carenza in fase di collaudo.

PUNTI CHIAVE

- Una curva di catalogo presuppone aspirazione e mandata libere (AMCA 210 / ISO 5801, installazione tipo A). Ostruire uno dei due lati produce due effetti distinti: aumenta la resistenza del sistema e degrada la curva stessa del ventilatore. Solo il primo dei due è prevedibile con i manuali.
- L'ostruzione penalizza soprattutto il tratto di portata medio-alta della curva. Nei dati di banco pubblicati, una piastra di ostruzione posta a 65-125 mm dietro un ventilatore assiale da 150 mm degradava la curva in misura massima proprio nella regione di portata in cui il ventilatore è tarato.
- Il vortice in aspirazione costa sempre efficienza. Il vortice equiverso riduce pressione, portata e potenza; il vortice contro-rotante le aumenta tutte e tre. In entrambi i casi il rendimento cala.
- L'anello di parete integrato è un componente prestazionale, non un accessorio. Come boccaglio mantiene la perdita in aspirazione vicino a 1/20 della prevalenza cinetica di avvicinamento ($K \approx 0.05$), contro $K \approx 0.9$ di un imbocco a spigolo vivo rientrante. Su un AS910A-E150A3-01 a 25,000 m^3/h si tratta di circa 3 Pa contro 62 Pa, una differenza pari a circa il 20% del budget di 300 Pa di pressione statica.
- Quantifica l'ostruzione con $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2}\rho V'^2$, dove $V' = Q / A_{free}$. Esempio pubblicato: ventilatore da 150 mm, 20% di area libera, 50 CFM (0.0235 m^3/s) → $V' = 6.65$ m/s, $K_{se} = 2.1$, $\Delta p_{se} \approx 56$ Pa.
- L'area libera della griglia di protezione è una variabile di selezione di primo ordine, non un dettaglio accessorio. L'AS910A-E150A3-01 vede 10.7 m/s sul piano dell'anello; una griglia con il 70% di area libera porta la velocità locale a 15.3 m/s, e la perdita cresce con il quadrato di tale velocità.

Un catalogo di ventilatori è un contratto basato su una serie di ipotesi, e quella disattesa più di frequente è anche la meno visibile: **aspirazione libera e mandata libera**. Nel momento in cui una griglia di protezione, una batteria di raffreddamento, una parete di plenum o un pannello di contenimento entra entro un diametro di girante davanti o dietro il ventilatore, la curva P-Q pubblicata smette di descrivere la macchina che hai installato. La portata non cala semplicemente di una percentuale fissa da sottrarre al dato di targa: cambia la forma stessa della curva, e cambia soprattutto all'estremità di portata per cui hai scelto il ventilatore.

Questo conta più per i ventilatori assiali che per quelli centrifughi, perché una girante assiale è sensibile a ciò che l'aria in arrivo sta già facendo quando arriva. L'ostruzione a piastra e il vortice in aspirazione attaccano lo stesso meccanismo: la pala vede un angolo di incidenza per cui non è stata progettata, il lavoro per unità d'aria diminuisce e il ventilatore converte una quota minore della potenza assorbita in pressione statica utile. Quanto segue è la versione ingegneristica di questa storia — meccanismo, calcolo, regole di spaziatura e numeri citabili per i ventilatori assiali EC della serie AS, usando l'**AS910A-E150A3-01** (25,000 m^3/h, 300 Pa, EC trifase 380-480 V AC) come piattaforma di calcolo.

Risposta rapida: cosa fa l'ostruzione a una curva di ventilatore

L'ostruzione aggiunge **due penalizzazioni distinte**, e confonderle è ciò che rende così difficile prevedere la portata installata:

1. **Resistenza del sistema** — un ostacolo riduce l'area aperta, quindi l'aria deve muoversi più velocemente nello spazio rimasto. Questo innalza la curva di resistenza del sistema. È calcolabile, e ogni manuale la tratta.
2. **Degradazione della curva del ventilatore** — il campo di flusso modificato in aspirazione e in mandata (vortice, avvicinamento non uniforme, flusso inverso al mozzo) riduce la pressione che il ventilatore può generare a una data portata. Questo **non** è nel catalogo, **non** è nei manuali, ed è la ragione per cui un sistema che sulla carta tornava, in cantiere resta corto.

La conseguenza pratica: se correggi per un'ostruzione soltanto la curva del sistema, sovrastimerai la portata effettivamente erogata, perché hai attribuito al ventilatore una prevalenza che non è più in grado di produrre. Le misure di banco pubblicate su un ventilatore assiale automobilistico mostrano che la degradazione si concentra alle **portate medio-alte** — precisamente la regione in cui un ventilatore di classe 25,000 m^3/h si guadagna il suo posto.

Due penalizzazioni, non una

Penalizzazione	Causa fisica	Prevedibile dal catalogo?	Dove incide
Resistenza del sistema	Area aperta ridotta → velocità locale maggiore → maggior perdita per attrito e dinamica	Sì. Calcolo standard delle perdite di condotti e griglie	Tutte le portate; scala con il quadrato della velocità
Degradazione della curva del ventilatore	Campo in aspirazione e in mandata distorto: vortice, vena contratta, ricircolo al mozzo, avvicinamento asimmetrico	No. Va misurata o calcolata per la geometria	Portata medio-alta — l'estremità di targa della curva

La pratica progettuale discende dalla tabella. Riduci la prima penalizzazione con la geometria e tratta la seconda come un margine di sicurezza per cui devi disporre di un'evidenza sperimentale.

Meccanismo 1 — Geometria di aspirazione: boccaglio contro spigolo vivo

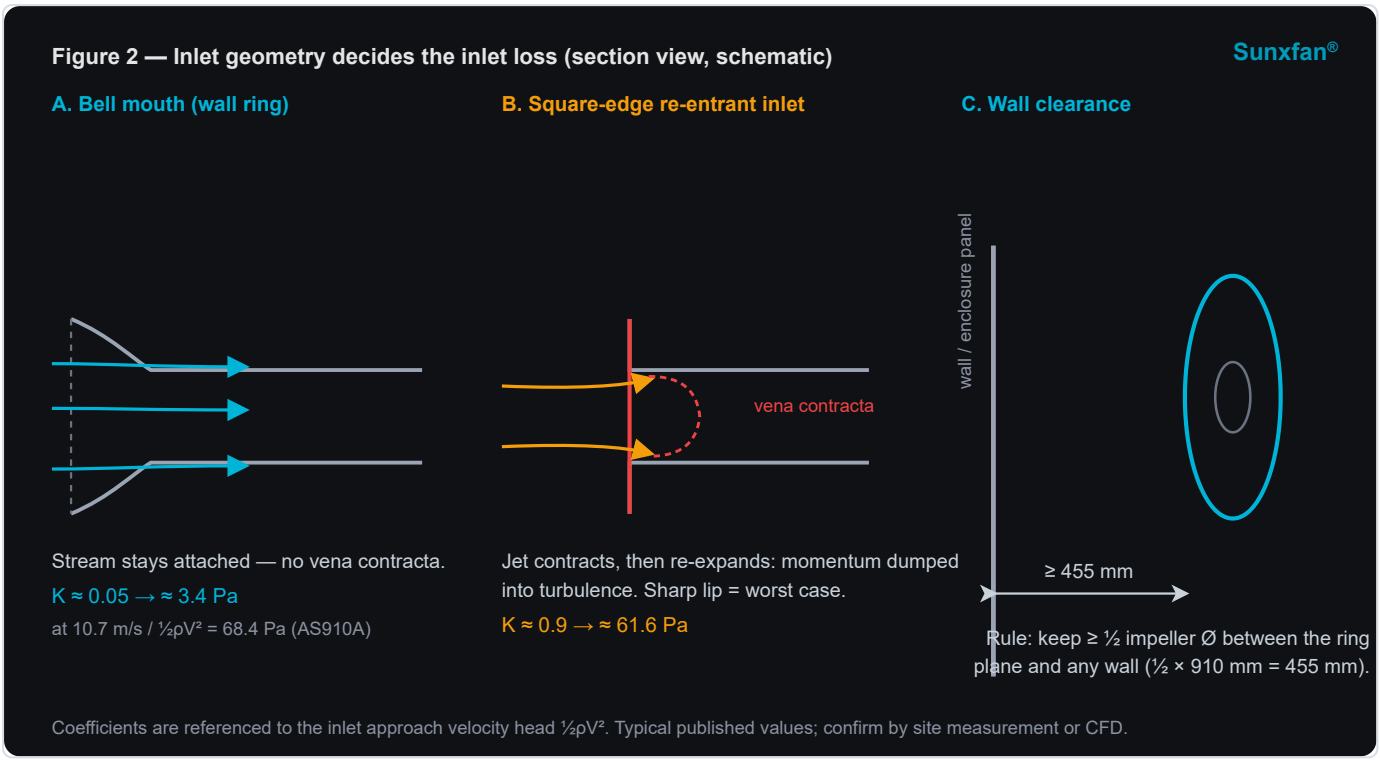


Figura 2 — È il labbro di aspirazione a decidere se il flusso in avvicinamento resta attaccato. Un boccaglio mantiene la perdita vicino a 1/20 della prevalenza cinetica di avvicinamento; un labbro rientrante a spigolo vivo scarica in turbolenza circa 0.9 di tale prevalenza.

Un'aspirazione priva di labbro arrotondato costringe il flusso a staccarsi sul bordo, a contrarsi in una **vena contratta** più piccola dell'apertura e poi a riespandersi, dissipando quantità di moto in turbolenza. Valori standard, entrambi riferiti alla prevalenza cinetica di avvicinamento in aspirazione $\frac{1}{2}\rho V^2$:

Tipo di aspirazione	Coefficiente di perdita K	Perdita a 10.7 m/s ($\frac{1}{2}\rho V^2$ = 68.4 Pa)
Boccaglio (l'anello di parete della serie AS)	≈ 0.05	≈ 3.4 Pa
Imbocco a spigolo vivo rientrante	≈ 0.9	≈ 61.6 Pa

Al punto di targa dell'**AS910A-E150A3-01** la velocità sul piano dell'anello è 10.7 m/s, quindi la prevalenza cinetica in aspirazione è 68.4 Pa con ρ = 1.2 kg/m³. La differenza tra le due scelte geometriche è dunque di circa **58 Pa, all'incirca il 19% dell'intero budget di 300 Pa di pressione statica del ventilatore**, speso per il solo profilo del labbro di aspirazione. Questo è l'argomento quantitativo per acquistare l'anello di parete integrato invece di imbullonare una semplice piastra sull'apertura.

La vicinanza alla parete è l'altra metà della geometria di aspirazione. Mantieni almeno **mezzo diametro di girante** tra il piano dell'anello e qualsiasi parete, pavimento, soffitto o pannello — **455 mm per l'AS910A da 910 mm**. Al di sotto, la velocità di avvicinamento è maggiore lungo la parte inferiore dell'apertura che in quella superiore, e il gradiente di velocità che ne risulta si avvolge in un vortice.

Meccanismo 2 — Vortice in aspirazione: il verso decide il segno, il rendimento cala in ogni caso

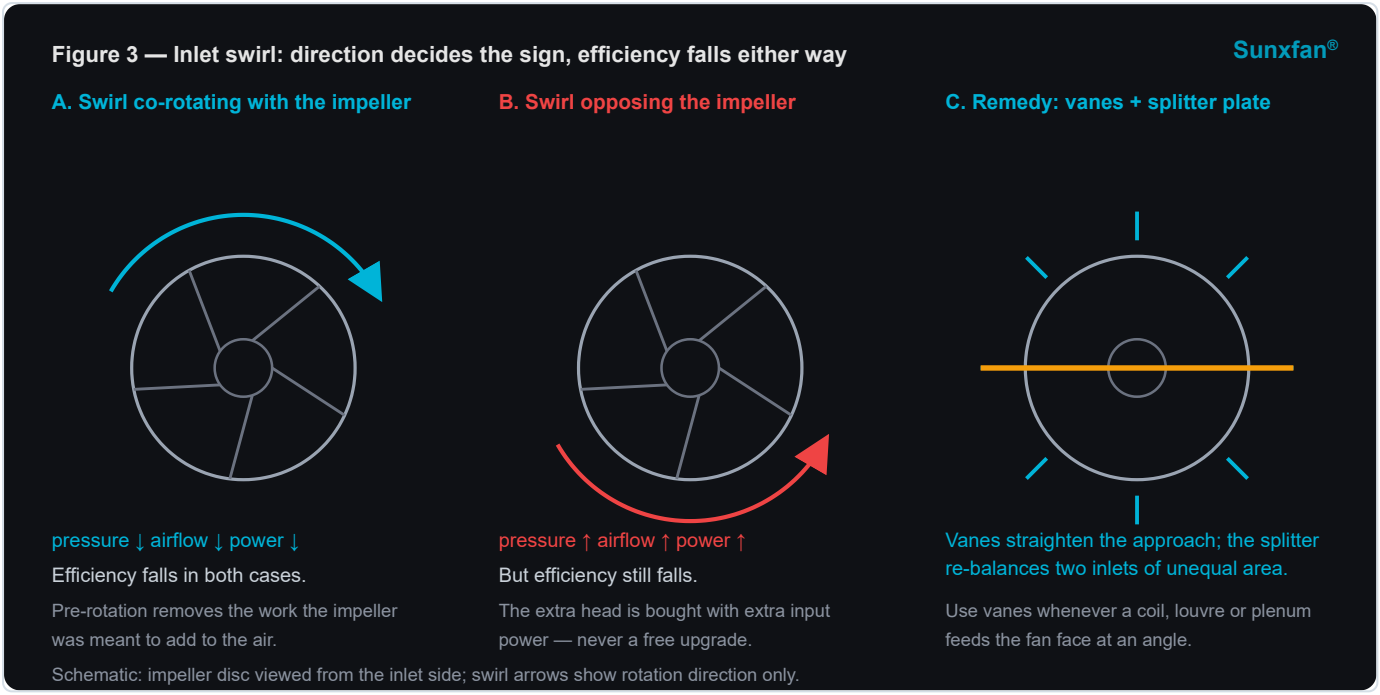


Figura 3 — Il verso del vortice determina il segno della variazione di pressione, portata e potenza, ma la perdita di rendimento è comune a entrambi i casi.

Il vortice che arriva a una girante assiale non è sempre una cattiva notizia per i numeri di testa:

Condizione in aspirazione	Pressione statica	Portata	Potenza	Rendimento
Vortice equiverso alla girante	↓	↓	↓	↓
Vortice opposto alla girante	↑	↑	↑	↓
Avvicinamento uniforme e assiale	riferimento	riferimento	riferimento	riferimento

Il caso contro-rotante è la trappola. Pressione, portata e potenza aumentano tutte, il che sembra un miglioramento gratuito, ma il denominatore del rendimento cresce più dell'output utile: il ventilatore sta lavorando l'aria più intensamente per ogni unità di potenza assorbita. Il caso equiverso è invece quello che si incontra più spesso nella pratica: la pre-rotazione generata da una batteria a monte, da una lamella inclinata o da un plenum asimmetrico sottrae alla girante il lavoro che essa era destinata ad aggiungere.

Due correzioni costruttive, entrambe della stessa famiglia progettuale dell'anello di parete:

- **Alette raddrizzatrici** nel condotto di avvicinamento raddrizzano il flusso prima che raggiunga le pale. Impiegale ogni volta che una batteria, una serranda a lamelle o un plenum alimentano la sezione frontale del ventilatore in modo inclinato.
- **Una piastra separatrice** rompe il vortice che si forma quando due aperture di area disuguale alimentano la stessa sezione frontale. Le aperture disuguali creano lo squilibrio di pressione, e lo squilibrio genera la rotazione.

Meccanismo 3 — Ostruzione a valle: griglie di protezione, batterie e pareti di plenum

L'ostruzione in mandata si comporta diversamente da quella in aspirazione, e l'evidenza di banco è inequivocabile. In misure controllate su un ventilatore assiale automobilistico — anemometria a filo caldo più velocimetria laser Doppler, con la piastra di ostruzione spostata da 65 mm a 125 mm dietro il bordo di uscita e il piano di misura 3 mm dietro il bordo di uscita con passo radiale di 15 mm — tre risultati contano per qualsiasi selezione di un ventilatore assiale:

1. **La curva si degrada, e si degrada in modo selettivo.** Confrontando le curve ostruite con quella del ventilatore libero, la perdita è piccola alle basse portate e cresce rapidamente nell'intervallo medio-alto. Il ventilatore ostruito tiene ancora la pressione alle basse portate; non riesce a tenere la portata alle alte portate.
2. **Compare un flusso inverso al mozzo.** Con l'ostruzione, la velocità assiale in prossimità del mozzo diventa negativa: la parte interna della corona inizia a ricircolare invece di fornire portata.
3. **Il flusso devia verso l'esterno.** La velocità radiale aumenta mentre la velocità assiale diminuisce: un altro modo per dire che la portata volumetrica cala anche se la girante continua a girare alla stessa velocità.

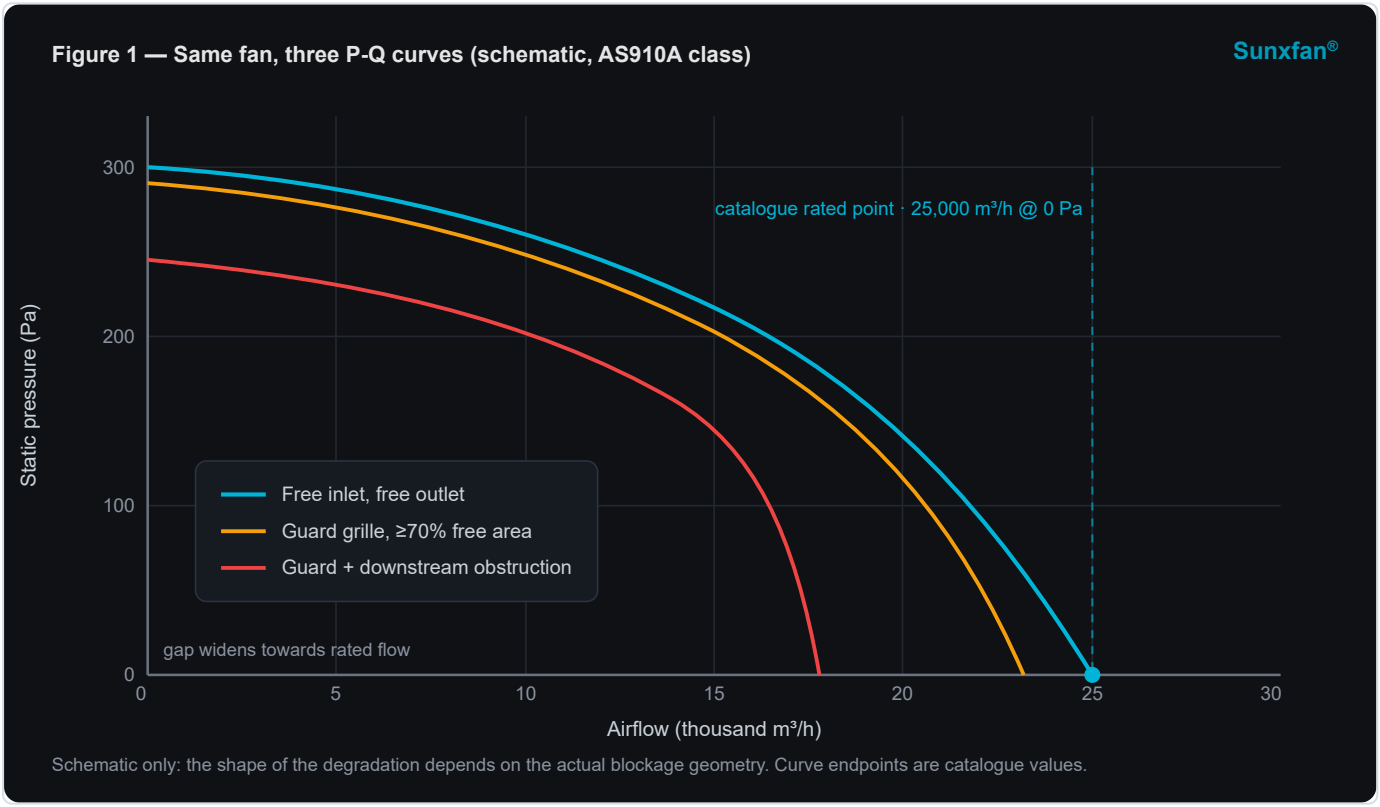


Figura 1 — Lo stesso ventilatore, tre curve. Catalogo (aspirazione e mandata libere), una griglia di protezione con area libera elevata e una griglia dietro un ostacolo a valle. Il divario si allarga verso la portata di targa — il settore su cui è stato dimensionato il sistema.

La conseguenza ingegneristica è una regola di progetto che non costa nulla seguire: **il mozzo è il punto in cui l'ostruzione morde per primo.** Non collocare un collettore di batteria, una trave strutturale, un gradino di plenum o un pannello di ispezione direttamente di fronte al mozzo della girante. Se la geometria non si può modificare, il ventilatore va scelto con un margine esplicito, non con il numero di catalogo.

Per la serie AS è esattamente questa la ragione per cui la griglia è **integrata nell'anello** invece di essere distanziata da esso — la posizione più vicina possibile, nel piano dell'anello. Quando l'arretramento è

praticamente nullo, la variabile che governa non è più la distanza ma l'**area libera**: ecco perché la griglia viene specificata in base all'area aperta anziché alla distanza di montaggio.

Quantificare l'ostruzione: il metodo in tre righe

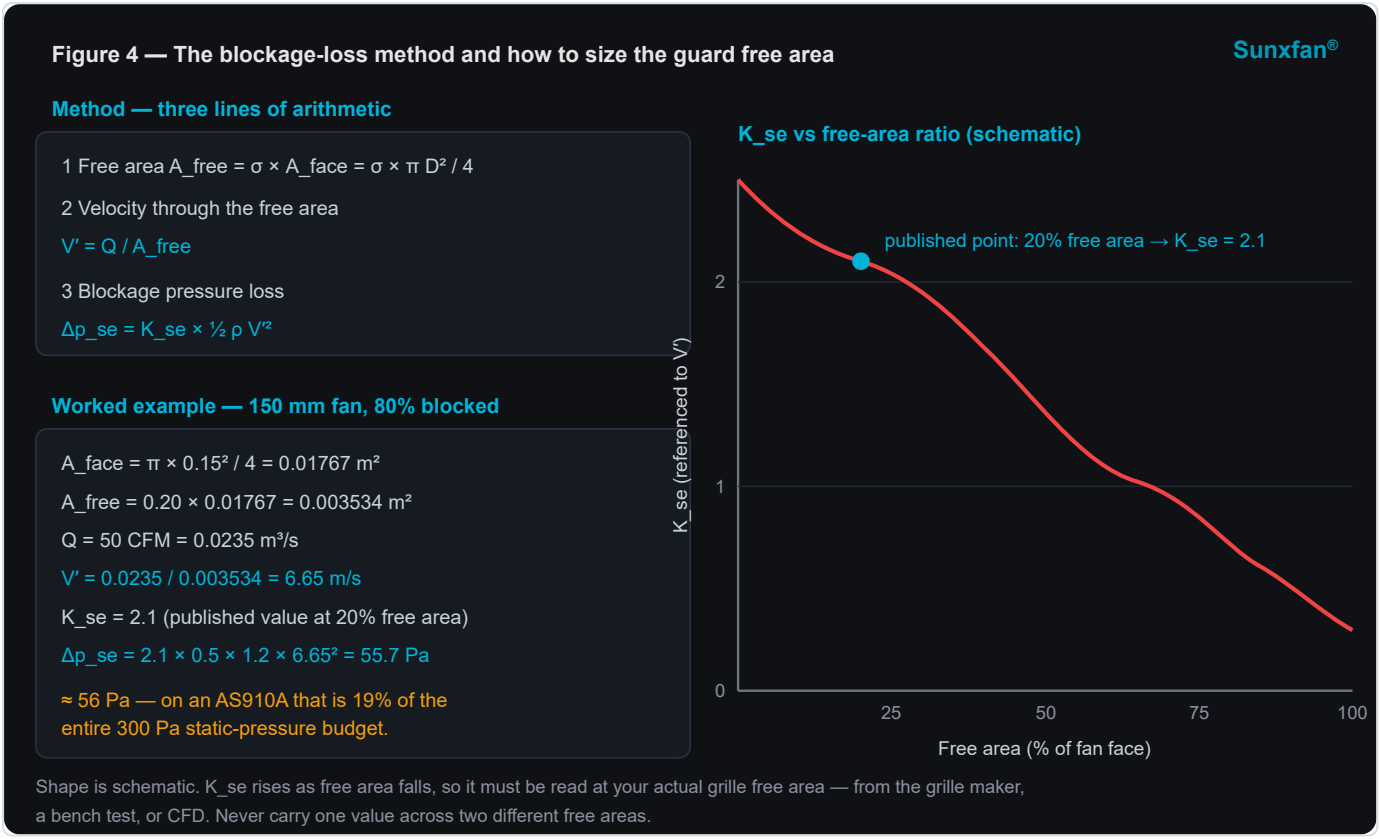


Figura 4 — L'intero metodo in tre righe, l'esempio di calcolo standard e il promemoria che K_se è funzione dell'area libera, non una costante.

La perdita per ostruzione si può quantificare con un unico coefficiente, riferito alla velocità attraverso l'area libera anziché alla sezione frontale del ventilatore:

Passo 1 — Area libera $A_{free} = \sigma \times A_{face} = \sigma \times \pi D^2 / 4$, dove σ è il rapporto di area libera della protezione o della griglia.

Passo 2 — Velocità attraverso l'area libera $V' = Q / A_{free}$

Passo 3 — Perdita di pressione per ostruzione $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2} \rho V'^2$

Esempio di calcolo (dati pubblicati). Un ventilatore da 150 mm con l'80% dell'apertura ostruita, quindi σ = 0.20, che movimenta 50 CFM:

Grandezza	Valore
Area frontale	$A_{face} = \pi \times 0.15^2 / 4 = 0.01767\ m^2$
Area libera	$A_{free} = 0.20 \times 0.01767 = 0.003534\ m^2$
Portata	$Q = 50\ CFM = 0.0235\ m^3/s$
Velocità attraverso l'area libera	$V' = 0.0235 / 0.003534 =$ **6.65 m/s**
Coefficiente di perdita al 20% di area libera	$K_{se} =$ **2.1**
Perdita per ostruzione a $\rho = 1.2\ kg/m^3$	$\Delta p_{se} = 2.1 \times 0.5 \times 1.2 \times 6.65^2 =$ **55.7 ≈ 56 Pa**

Leggi quel numero rispetto al ventilatore. 56 Pa è una pressione reale che va detratta dal budget del ventilatore prima di pagare qualsiasi condotto, batteria o filtro del sistema. Su un **AS910A-E150A3-01** con 300 Pa di pressione statica, una penalizzazione per ostruzione di 56 Pa consuma **il 19% dell'intero budget**:

Perdita per ostruzione	Quota del budget di 300 Pa di pressione statica dell'AS910A
10 Pa	3.3%
30 Pa	10%
56 Pa	18.7%
62 Pa (aspirazione a spigolo vivo rientrante)	20.7%

Un'avvertenza decide se il metodo è affidabile. **K_{se} non è una costante.** Cresce al diminuire dell'area libera — un'apertura completamente ostruita è una perdita infinita — quindi un valore letto al 20% di area libera non va trasferito a una griglia con il 70% di area libera. Ricava K_{se} per l'area libera effettiva dal costruttore della griglia, da una prova al banco o da una simulazione CFD. Il metodo sopra lo converte poi in una pressione che puoi collocare direttamente sulla curva di resistenza del sistema, nelle stesse unità di ogni altra perdita.

La lettura adimensionale: perché le curve collassano

Le misure sui ventilatori ostruiti sono confrontabili con un catalogo solo se entrambi sono espressi come coefficienti adimensionali anziché in m^3/h e Pa. Indicando con n la velocità di rotazione (giri/s) e con D il diametro della girante (m):

- Coefficiente di portata: $\boldsymbol{\varphi = Q / (n \cdot D^3)}$
- Coefficiente di pressione: $\boldsymbol{\psi = 2\,\Delta p_s / (\rho \cdot n^2 \cdot D^2)}$

Testi diversi collocano diversamente i fattori costanti (π^2, 2), quindi i valori assoluti si spostano, ma la forma no. Per l'**AS910A-E150A3-01**, prendendo come riferimento la velocità di catalogo di 930 r/min (15.5 giri/s) e D = 0.91 m, i due estremi di catalogo corrispondono a:

Estremo di catalogo	φ	ψ
Mandata chiusa (0 m^3/h a 300 Pa)	0	≈ 2.51
Mandata libera (25,000 m^3/h a 0 Pa)	≈ 0.59	0

Riporta qualsiasi misura con ostruzione su questi stessi assi e l'ostruzione si manifesta come punti che cadono **al di sotto** della curva di catalogo — e, come hanno mostrato i dati di banco, cadono più in basso alle φ elevate. È questo il confronto che ti dice se stai guardando un problema di ventilatore o un problema di sistema.

Dimensionare la serie AS per un'installazione reale



La serie AS — ventilatori assiali EC ad alta portata con anello di parete e griglia integrati nell'anello, trifase 380-480 V AC, IP55, da −40 °C a +65 °C.

Tutti e quattro i modelli condividono lo stesso tetto di pressione e la stessa interfaccia di controllo (0-10V/PWM e Modbus RTU su RS-485), quindi il passo di selezione riguarda soprattutto **ingombro, rumore e velocità frontale** più che la pressione:

Modello	Classe di girante	Portata di targa	Velocità	Potenza	Rumore	Velocità frontale al piano dell'anello
AS760A-E137A3-01	760 mm	16,500 m^3/h	950 r/min	1,100 W	69 dB(A)	10.1 m/s
AS860A-E150A3-01	860 mm	24,000 m^3/h	920 r/min	1,800 W	72 dB(A)	11.5 m/s
AS910A-E150A3-01	910 mm	25,000 m^3/h	930 r/min	1,800 W	73 dB(A)	**10.7 m/s**
AS960A-E150B3-01	960 mm	29,000 m^3/h	915 r/min	3,200 W	75 dB(A)	11.1 m/s

Poiché la famiglia si colloca in una banda stretta di **10-11.5 m/s** sul piano dell'anello, la stessa aritmetica dell'ostruzione vale per tutta la serie. La velocità frontale è il numero da portare nel calcolo della griglia, perché la griglia è l'ostruzione: ogni punto percentuale di area libera a cui rinunci aumenta della stessa percentuale la velocità locale sulla griglia.

Area libera della griglia σ	V′ attraverso la griglia, AS910A a 25,000 m^3/h	Conseguenza
100% (senza griglia)	10.7 m/s	Velocità frontale di riferimento
90%	11.9 m/s	Trascurabile su una griglia ben conformata
80%	13.4 m/s	Ancora contenuta — la banda di progetto confortevole
70%	15.3 m/s	Limite inferiore pratico per una griglia funzionante
50%	21.4 m/s	Sottrae pressione significativa; riverificare l'intero sistema
20%	53.4 m/s	Punto di riferimento dell'esempio pubblicato — ben oltre la capacità del ventilatore di questa taglia

La banda dall'80% al 70% di area libera è dove deve stare una griglia di protezione: aperta quanto basta perché la perdita resti una frazione piccola di 300 Pa, chiusa quanto basta per svolgere il compito di sicurezza per cui è stata installata. Sotto il 70%, la griglia non è più un accessorio: è un componente di sistema che va pagato con il budget di pressione del ventilatore e dichiarato nella selezione.

Regole di spaziatura in installazione

Queste sono le regole che passano direttamente in un pacchetto di disegni. Ogni valore della colonna di destra si riferisce all'**AS910A-E150A3-01** (D = 910 mm).

Voce	Regola	Valore per un ventilatore da 910 mm
Aspirazione rispetto a qualsiasi parete, pavimento, soffitto o pannello	≥ ½ diametro di girante	**≥ 455 mm**
Aspirazione canalizzata sulla sezione frontale	Boccaglio (anello di parete) obbligatorio; evitare un imbocco a spigolo vivo rientrante	K ≈ 0.05 contro 0.9
Primo ostacolo a valle	~1 diametro di girante dove il condotto lo consente; sotto ½ Ø è un difetto di progetto	**~910 mm come obiettivo, 455 mm come minimo**
Area libera della griglia di protezione	≥ 70% dell'area dell'anello	V′ ≤ 15.3 m/s a 25,000 m^3/h
Aspirazione alimentata da due aperture di area disuguale	Aggiungere una piastra separatrice	Impedisce il vortice che le aree disuguali generano
Qualsiasi ostacolo di fronte al mozzo	Evitare. L'ostruzione induce prima il flusso inverso al mozzo	Tenere liberi collettori di batterie, travi e pannelli di ispezione
Due ventilatori affiancati o sovrapposti	Prevedere la spaziatura rispetto alla parete condivisa per entrambe le unità	La regola vale per ventilatore, non per schiera

Collaudo: verifica il punto di funzionamento, non presumerlo

Un disegno delle spaziature mette a posto l'installazione sulla carta; il collaudo lo dimostra in impianto. Tre verifiche chiudono il ciclo:

1. **Misura la pressione statica attraverso il ventilatore** e la velocità attraverso l'area libera della griglia. Una lettura di pressione differenziale sul ventilatore, confrontata con la curva di catalogo corretta, ti dice subito se l'installazione sta erogando il dato di targa.
2. **Se la portata è insufficiente, applica le leggi dei ventilatori prima di aumentare la velocità.** Q scala con la velocità, la pressione statica con il suo quadrato, la potenza all'albero con il suo cubo:

Velocità	Portata	Pressione statica	Potenza all'albero
100%	100%	100%	100%
105%	105%	110%	116%
110%	110%	121%	133%
120%	120%	144%	173%

Per l'**AS910A-E150A3-01** a 1,800 W, un aumento di velocità del 10% richiede circa **2,396 W** di potenza all'albero. Se la carenza era causata da un'ostruzione e non da un sottodimensionamento, alzare la velocità combatte il sintomo con un costo sproporzionato in potenza e rumore, e alla fine incontra il limite termico del motore invece di ripristinare la portata.

3. **Leggi l'azionamento in retroazione via Modbus RTU.** Lo stesso RS-485 a due fili che gestisce l'impianto porta il setpoint in uscita e velocità, corrente e stato in retroazione. Registrare la corrente rispetto al

comando di velocità rende visibile un'installazione ostruita o sporca prima che diventi un evento termico sull'apparecchiatura raffreddata: un ventilatore che richiede più corrente rispetto al collaudo, allo stesso setpoint, ha perso area libera per la polvere o ha guadagnato un ostacolo a valle. Questo trasforma anche la manutenzione da basata sul calendario a basata sulle condizioni.

Checklist di selezione

1. Fissa il servizio: portata alla resistenza effettiva del sistema, non a 0 Pa.
2. Misura l'inviluppo di aspirazione disponibile. Se in qualsiasi direzione è inferiore a mezzo diametro di girante, cambia la geometria o riseleziona un ventilatore più piccolo.
3. Verifica che l'aspirazione abbia un imbocco a boccaglio (anello di parete). In caso contrario, aggiungi circa 58 Pa al budget delle perdite per questa classe di taglia, oppure monta un anello di parete.
4. Verifica che l'avvicinamento sia assiale e uniforme. Batterie, serrande a lamelle e doppie aspirazioni disuguali richiedono tutte alette raddrizzatrici o una piastra separatrice.
5. Rileva l'area libera della griglia di protezione dalla griglia reale, non dal simbolo sul disegno. Progetta per ≥ 70%.
6. Calcola $V' = Q / A_{free}$ e colloca $\Delta p_{se} = K_{se} \times ½\rho V'^2$ sulla curva di resistenza del sistema insieme a filtri, batterie e serrande.
7. Verifica il primo ostacolo a valle rispetto a un diametro di girante; qualsiasi valore sotto mezzo diametro è un difetto da correggere nel layout.
8. Rileggi la curva P-Q corretta alla resistenza di sistema risultante. Se il punto di funzionamento è sceso sotto il dato di targa più della tolleranza di progetto, passa a un modello superiore della famiglia AS invece di alzare la velocità.
9. Dimensiona per l'ostruzione che prevedi a fine vita (filtri carichi di polvere, batterie sporche), non per l'installazione del primo giorno.
10. Decidi la strategia di controllo: setpoint fisso, pilotato in temperatura via Modbus, o servizio programmato. I sistemi ostruiti sono molto più facili da gestire quando il ventilatore riporta la propria corrente.

In sintesi

La curva di catalogo di un ventilatore assiale è una curva con aspirazione e mandata libere, e un'installazione reale non lo è mai. Allora accadono due cose insieme: la resistenza del sistema aumenta e il ventilatore genera meno pressione alle alte portate. La seconda è invisibile in ogni manuale, ed è lì che scompare la portata dell'installazione.

Per la serie AS, quattro numeri chiudono la maggior parte delle discussioni: **mezzo diametro di girante (455 mm) rispetto a qualsiasi parete in aspirazione, circa un diametro di girante (910 mm) rispetto al primo ostacolo a valle, ≥ 70% di area libera della griglia ($V' \leq 15.3$ m/s a 25,000 m^3/h) e un labbro di aspirazione che vale 3.4 Pa contro 61.6 Pa di uno spigolo vivo.** Spendi la piccola somma sull'anello e sulla griglia, colloca la perdita sulla curva del sistema come $\Delta p_{se} = K_{se} \times ½\rho V'^2$ e collauda con una lettura di pressione differenziale invece che con una presunzione.

Per un confronto modello per modello all'interno della famiglia, consulta la serie AS Axial-Fan Integrated Guard Ring oppure la pagina prodotto AS910A-E150A3-01. Se il tuo servizio è dominato dalla pressione statica più che dalla portata in volume, confronta con la guida alla scelta dei ventilatori centrifughi prima di impegnarti su un ventilatore assiale.

FAQ

I costruttori provano i ventilatori con un ostacolo davanti?

No. I codici di collaudo standard dei ventilatori si basano su tipi di installazione definiti, e quello più comune per un ventilatore assiale canalizzato prevede aspirazione libera e mandata libera (AMCA 210 / ISO 5801, installazione tipo A). La curva descrive quindi il ventilatore senza alcun elemento entro circa un diametro di girante a monte o a valle. Qualsiasi griglia, batteria, serranda a lamelle, parete di plenum o pannello di contenimento all'interno di questo intorno invalida una parte della curva pubblicata.

Qual è la distanza di sicurezza tra un ventilatore assiale e una parete?

Assumi mezzo diametro di girante come minimo tra il piano dell'anello e qualsiasi parete, pavimento, soffitto o pannello. Per un ventilatore da 910 mm sono 455 mm. Sotto questa soglia il flusso in avvicinamento diventa asimmetrico, la velocità in aspirazione è maggiore in basso che in alto e si sviluppa un vortice che riduce sia la pressione sia la portata. Dove il condotto lo consente, un diametro intero di girante è un obiettivo migliore.

Come si calcola la perdita di carico causata da una griglia di protezione?

Considera l'area libera della griglia come frazione σ dell'area frontale del ventilatore, calcola la velocità attraverso tale area libera come $V' = Q / A_{free}$, quindi applica $\Delta p_{se} = K_{se} \times ½\rho V'^2$. K_{se} non è una costante — cresce al diminuire dell'area libera — perciò va ricavato per l'area libera effettiva dal costruttore della griglia, da una prova al banco o da una simulazione CFD. Al 20% di area libera il valore pubblicato è $K_{se} = 2.1$.

È meglio impiegare un solo ventilatore assiale grande o più ventilatori più piccoli?

A parità di servizio, un solo ventilatore vince di norma su costo installato, cablaggio, manutenzione e acustica: più sorgenti uguali sommano circa 10·log(N) dB, quindi cinque ventilatori che condividono lo stesso servizio risultano circa 7 dB(A) più rumorosi di un solo ventilatore con la stessa portata totale. Più ventilatori più piccoli si giustificano dove conta la ridondanza (N+1, cosicché un guasto costa solo una frazione della portata) o dove l'apertura non può ospitare un unico grande ventilatore rotondo — per esempio in una parete di contenimento bassa e lunga.

© 2026 Foshan Sunwind Electric Co., Ltd. (SUNXFAN) · https://en.sunxfan.com/it/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-it/