

MASTER BLACK STAIR SYSTEM

SISTEMI DI PRESSURIZZAZIONE PER VANI SCALA



Master Black STAIR SYSTEM

Il nuovo sistema di
pressurizzazione per
VANI SCALA

Premessa

Sacop, azienda storica nel panorama antincendio italiano, è stata la prima ad introdurre i sistemi di pressurizzazione per locali "filtro a prova di fumo", quali sistemi in grado di mantenere un gradiente di pressione positivo (sovrappressione) tra il locale filtro stesso ed il compartimento adiacente a rischio incendio.

Questa soluzione, prevista dalla normativa italiana a partire dal D.M. 30 novembre 1983 "Termini e definizioni di prevenzione incendi" e aggiornata dal Codice di Prevenzione Incendi prima in versione 2015 e 2019 poi, ha lo scopo fondamentale di separare in maniera efficace due compartimenti in modo tale che uno dei due sia preservato dagli effetti dannosi che l'incendio del compartimento adiacente potrebbe trasmettere, fungendo da elemento di "sconnessione fluidodinamica".

I compartimenti intervallati dal locale "filtro a prova di fumo" sono rappresentati generalmente da un compartimento a rischio incendio ed una via di esodo (verticale). Questa soluzione permette quindi alla via di esodo di rimanere libera dai fumi e i gas caldi che l'incendio potrebbe trasmettere e di poter essere percorsa in totale sicurezza dalle persone coinvolte nell'emergenza.

La prestazione dei sistemi di sovrappressione per "filtri a prova di fumo" richiesta dalla normativa può essere raggiunta facilmente mediante l'installazione all'interno del locale filtro di semplici sistemi di ventilazione ad una o due unità (rispettivamente Master Black Compact o Master Black EVO) collegati ad una idonea condotta di adduzione che preleva l'aria dall'esterno.

L'oggetto della pressurizzazione è pertanto il locale "filtro a prova di fumo". Tuttavia, la soluzione della pressurizzazione del locale "filtro a prova di fumo" ha una matrice prettamente italiana e a livello europeo si predilige pressurizzare l'intero compartimento ad esempio il vano scala.

Con l'avvento del nuovo Codice di Prevenzione Incendi questa seconda soluzione è stata di fatto importata in Italia e la pressurizzazione aumenta la sua area di competenza dal locale "filtro a prova di fumo" all'intero vano scala ed il sistema di protezione attiva da installarsi diventa logicamente più complesso nella progettazione, nella realizzazione, nel collaudo e nella manutenzione periodica successiva.

Il sistema Sacop che permette la pressurizzazione dell'intero vano scala è il nuovo **Master Black STAIR SYSTEM**.

In definitiva, la finalità delle due soluzioni sopra esposte è la stessa, evitare la propagazione del fumo da un compartimento oggetto di incendio a quello adiacente potenzialmente una via di esodo, ma con approcci tecnici differenti.

Il campo di applicazione della soluzione con locale "filtro a prova di fumo" in sovrappressione è però più ampio perché applicabile a tutte le compartimentazioni, vie di esodo e non, mentre quella con sistema di pressurizzazione per vani scala è applicabile al caso degli edifici multipiano.

Perché pressurizzare un vano scala

La progettazione dell'esodo negli edifici deve permettere il raggiungimento dell'obiettivo di sicurezza rappresentato dalla salvaguardia della vita degli occupanti assicurando che possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

Il pericolo principale per le persone coinvolte in un incendio non deriva statisticamente dalle fiamme e dal calore ma dall'azione combinata dei gas tossici e del fumo perché l'impossibilità o semplicemente la difficoltà a individuare rapidamente una via di uscita da un edificio in fiamme può far perdere alle persone presenti quegli attimi indispensabili per porsi rapidamente in salvo.

Ecco che il mantenimento di condizioni di sicurezza lungo le vie di esodo, prive di fumo e gas tossici, è fondamentale per garantire l'esodo degli occupanti.

Il vano scala pressurizzato è quindi una soluzione progettuale per preservare la via di esodo verticale dagli effetti dannosi che l'incendio sviluppatosi in uno specifico piano potrebbe trasmettere.

L'obiettivo di sicurezza di un vano scala pressurizzato è quindi lo stesso di quello che si ottiene interponendo a ciascun piano un locale "filtro a prova di fumo" in sovrappressione? Sì, il mantenimento di condizioni di sicurezza lungo una via di esodo verticale può essere raggiunta efficacemente con entrambe le soluzioni. Sarà il progettista che dovrà optare per la soluzione tecnica che meglio si adatta al progetto antincendio e alle esigenze della Committenza.

La progettazione del sistema Master Black STAIR SYSTEM

A partire da luglio 2022 la normativa tecnica di riferimento per la progettazione, installazione, collaudo e manutenzione, e che quindi ne definisce il cosiddetto "stato dell'arte", è la norma UNI EN 12101-13.

Tale documento ha sostituito il precedente riferimento normativo datato 2005 che era la UNI EN 12101-6. Oggi la UNI EN 12101-6 è stata anch'essa aggiornata alla versione 2022 ma rappresenta il riferimento e specifica delle sole caratteristiche e metodi di prova per componenti dei sistemi di pressurizzazione (kit).

Tra le principali novità per la progettazione dei sistemi di pressurizzazione introdotti con la nuova UNI EN 12101-13 c'è la definizione delle prestazioni. La nuova norma ha infatti semplificato la classificazione preliminare per la definizione delle prestazioni di sistema riducendo a 2 sole classi le precedenti 6 con oltretutto una variazione della metodologia di clusterizzazione. Da una distinzione di classi in funzione della destinazione d'uso e tipologia di esodo (classi da A e F) si è passati ad una classificazione in funzione delle caratteristiche proprie dell'edificio e della presenza di impianti di spegnimento automatico sprinkler (classe 1 e 2) o comunque se accettato progettualmente dal Comando dei VV.F. nell'analisi del progetto antincendio.

La definizione delle classi avviene attraverso la seguente tabella estratta dalla UNI EN 12101-13:

Classe 1	Classe 2
<ul style="list-style-type: none"> - negli edifici con sistemi automatici di estinzione dell'acqua che utilizzano sprinkler a risposta rapida secondo EN 12259-1 (con indice di tempo di risposta (RTI) ≤ 50) che operano in risposta a temperature ≤ 72 °C; o - negli edifici residenziali fino a 30 m; o - negli edifici residenziali, se tra vano scala e locale con potenziale rischio incendio sono presenti almeno due locali senza carico di incendio lo spazio e le porte sono a chiusura automatica; o - se accettato dalle autorità competenti. 	<ul style="list-style-type: none"> - dove la Classe 1 non è sufficiente o applicabile; - se richiesto dalle autorità competenti.

A ciascuna classe è associato specifico set di parametri prestazionali, che di fatto si differenziano solamente per la velocità dell'aria attraverso la porta aperta:

Parametro	Classe 1	Classe 2
Forza di apertura della porta	≤ 100 N	
Sovrappressione	≥ 30 Pa	
Velocità dell'aria	≥ 1 m/s	≥ 2 m/s

Tempo di attivazione PDS	≤ 60 s
Tempo di raggiungimento prestazione	≤ 120 s
Tempo di risposta	≤ 5 s

Le tabelle precedenti mostrano quanto risulta complessa la progettazione di un sistema di pressurizzazione per vano scala che dovrà essere in grado di assolvere ai requisiti richiesti in tutti gli scenari possibili per la tipologia di edificio identificata ed i componenti ventilanti dovranno essere dimensionati per la condizione di portata volumetrica più gravosa.

Qualsiasi sia la classe dell'edificio risultante dalla valutazione del progettista, è bene ricordare che la progettazione del sistema di protezione attiva, così come di tutte le misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali, è basata sull'ipotesi fondamentale che, in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto di innesco.

In ogni condizione e scenario di funzionamento di cui sopra, la forza massima di apertura delle porte che aprono verso il vano scala (in corrispondenza della maniglia), deve essere non superiore a 100 N in modo che l'apertura sia agevole per tutti gli occupanti.

I componenti del sistema Master Black STAIR SYSTEM

I sistemi di pressurizzazione per vani scala sono sistemi impiantistici complessi, costituiti da una moltitudine di componenti che devono interagire tra loro e che devono essere quindi gestiti da un supervisore in grado di garantire il funzionamento in emergenza in tutti gli scenari ipotizzabili.

I componenti principali di un sistema di pressurizzazione per vano scala sono riportati nel seguente elenco:

- Unità di ventilazione
- By-pass sulla presa di adduzione aria per unità di ventilazione (se installata in copertura) con doppia canalizzazione dotata di sensori fumo e serrande tagliafumo
- Quadro di comando e controllo
- Condotta di distribuzione aria all'interno del volume pressurizzato dotata di griglie o serrande di immissione a diverse altezze
- Pressostato/i differenziale
- Sensori porte
- Sistemi di rilascio aria ai singoli piani
- Serranda di sovrappressione volume pressurizzato
- Sistema di rilevazione incendi (rilevatori fumo, pulsanti manuali, IRAI)
- Quadretto di comando VV.F.
- Alimentazione secondaria di emergenza (gruppo elettrogeno)

Unità di ventilazione

L'immissione dell'aria all'interno del volume pressurizzato viene realizzata da uno o più ventilatori collegati in parallelo e opportunamente dimensionati al fine di garantire la portata volumetrica necessaria per raggiungere la prestazione di un livello minimo di sovrappressione (condizione definita "a porte chiuse") o di una velocità di controflusso dell'aria attraverso l'uscio della porta al piano dell'incendio con la possibile contemporanea apertura di altre porte (condizione definita "a porte aperte").

Tuttavia, la portata volumetrica del pressurizzatore deve essere gestita e controllata in quanto la norma UNI EN 12101-6 prevede che, in ogni caso, la forza massima di apertura di una porta verso il vano scala non sia superiore a 100 N (criterio definito "della forza di apertura").

Caratteristica fondamentale che deve possedere l'unità di ventilazione è la capacità di adattamento dinamico ai mutevoli scenari che possono presentarsi e regolare la propria velocità secondo i criteri precedentemente esposti che possono susseguirsi e avvicinarsi durante un'emergenza. La portata volumetrica dovrà quindi essere continuamente regolata in funzione del feedback di stato dei componenti di sistema, in particolare i pressostati differenziali e i sensori delle porte.

Il posizionamento del/i ventilatore/i, o meglio, delle prese d'aria ad essi collegati dovrà essere attentamente studiato in quanto è necessario che venga aspirata aria senza contaminazioni da fumo. Vedere punto successivo.

By-pass sulla presa di adduzione aria per unità di ventilazione (se installata in copertura) con doppia canalizzazione dotata di sensori fumo e serrande tagliafumo

Qualora il progetto preveda l'installazione della/e unità ventilanti in copertura, dovranno essere previste due distinte prese d'aria opportunamente e sufficientemente distanziate e canalizzate in modo tale da non trovarsi entrambe sottovento rispetto alla fonte di fumo. Le canalizzazioni dovranno poter assolvere singolarmente al massimo fabbisogno di aria ed essere provviste di sistema di rilevazione fumo e serrande tagliafumo che, in caso di presenza di fumo in una delle due condotte, escludano prontamente la presa dell'aria evitando la propagazione del fumo all'interno dello spazio protetto. La gestione delle fasi di apertura/chiusura delle serrande tagliafumo dovrà essere tale da non interrompere mai l'adduzione dell'aria al ventilatore.

Quadro di comando e controllo

La gestione di tutti i componenti del sistema di pressurizzazione per vano scala è demandata al quadro di comando e controllo che deve essere in grado di attivare i ventilatori in caso di emergenza e di regolarne continuamente la velocità al fine di fornire la corretta portata d'aria necessaria.

Il quadro di comando e controllo rappresenta quindi il "cervello" dell'intero sistema di pressurizzazione e non dovrà solamente essere collegato a tutti i componenti del sistema di protezione attiva ma dovrà permetterne tutte le operazioni di diagnostica, sorveglianza e manutenzione mostrando in real-time la presenza di eventuali anomalie, lo stato di funzionamento del sistema e la necessità di interventi di operatori tecnici qualificati. I quadri di comando e controllo Sacop sono dotati di modulo di comunicazione con sistemi BMS (Building Management System) per una gestione e monitoraggio continuo e puntuale da apposito supervisore centrale dell'intero edificio e degli impianti ivi installati.

Risulta evidente che la presenza all'interno di un sistema di pressurizzazione per vani scala di un quadro di comando e controllo efficiente sia imprescindibile dal punto di vista funzionale.

Condotta di distribuzione aria all'interno del volume pressurizzato dotata di griglie o serrande di immissione a diverse altezze

L'immissione dell'aria all'interno di un vano scala deve essere realizzata secondo una distribuzione uniforme sull'altezza del volume dividendo la portata totale in più punti in modo che siano garantiti tutti i requisiti prestazionali previsti (pressione differenziale e velocità dell'aria attraverso la porta aperta) pur evitando di posizionare tali punti nelle strette vicinanze delle porte.

La UNI EN 12101-13 indica che l'utilizzo di un punto di immissione ogni 3 piani può essere sufficiente per garantire le prestazioni richieste anche se risulta necessario valutare in fase di progetto una eventuale distribuzione più ravvicinata.

La velocità di immissione non deve essere superiore a 5 m/s.

I diffusori d'aria potranno essere a regolazione manuale o automatica. In questo secondo caso, il quadro di comando e controllo dovrà regolarne l'apertura in funzione della portata volumetrica necessaria.

Pressostato/i differenziale

La gestione del livello di sovrappressione all'interno del volume pressurizzato viene effettuata grazie alla misurazione del gradiente di pressione con il volume adiacente tramite pressostati differenziali.

Il posizionamento e il numero di pressostati da installarsi nel vano scala dovranno essere definiti in fase di progettazione del sistema tenendo conto della naturale stratificazione dell'aria all'interno del volume pressurizzato che diventa tanto più importante e gravosa quanto più è alto l'edificio.

Una misurazione multipla dei valori di sovrappressione associata all'installazione di serrande motorizzate sulla condotta di adduzione aria permetterà di gestire l'uniformità della sovrappressione all'interno del vano scala.

Sensori porte

Il passaggio dalla condizione di porte chiuse a quella di porta aperte è chiaramente possibile se il sistema è in grado di conoscere lo stato di chiusura/apertura di tutte le porte addossate al volume pressurizzato. Tale feedback viene fornito al quadro di comando e controllo da appositi sensori magnetici posizionati sulle porte.

La chiusura delle porte di piano sarà di tipo automatico e sarà affidata ai congegni di autochiusura di cui i serramenti tagliafuoco sono dotati. Infatti, le porte di piano, essendo installate su varchi di compartimentazione, dovranno essere di tipo resistente al fuoco.

Sistemi di rilascio aria ai singoli piani

Una caratteristica essenziale di un sistema di pressurizzazione per vano scala è la presenza di un percorso a bassa resistenza per lo sfiato della miscela aria-fumo che dal vano scala deve poter defluire verso l'esterno. In caso di una superficie di sfiato non sufficiente o addirittura totalmente assente, non sarebbe possibile garantire il percorso corretto dell'aria e quindi le prestazioni di sistema secondo il criterio della sovrappressione o della velocità dell'aria.

Le modalità di rilascio dell'aria sono molteplici:

- semplici prese d'aria esterne a parete, che includono ad esempio finestre apribili automaticamente (ad esempio con il dispositivo Master White della Sacop);
- cavedio verticale di estrazione con punti di presa ai singoli piani e tratto terminale apribile direttamente all'esterno;
- estrazione meccanizzata, che consiste in uno o più ventilatori e relativa canalizzazione (o cavedio come precedente),
- sistema HVAC opportunamente progettato e controllato per svolgere la funzione di scarico dell'aria.

Serranda di sovrappressione volume pressurizzato

L'immissione dell'aria all'interno del vano scala attraverso un sistema meccanizzato per raggiungere i requisiti prestazionali previsti potrebbe portare allo sviluppo di pressioni eccessive all'interno dello spazio protetto rendendo difficile o addirittura impossibile l'apertura delle porte¹.

Per prevenire questo scenario potrebbe essere necessario installare appositi scarichi della sovrappressione. La superficie di sfogo potrebbe essere costituita da una apposita valvola in grado di aprirsi solo quando la pressione supera il valore progettuale.

In alternativa è possibile prevedere un sistema di controllo con pressostati differenziali in grado di regolare la velocità del/i ventilatore/i in funzione della portata volumetrica necessaria senza eccessi di sovrappressione.

Sistema di rilevazione incendi (rilevatori fumo, pulsanti manuali, IRAI)

L'attivazione del sistema di pressurizzazione per vano scala deve essere demandata a rilevatori fumo, pulsanti manuali o, se presente, ad un impianto di rilevazione e allarme incendio (IRAI).

I rilevatori dovranno essere previsti all'esterno del vano scala nei compartimenti potenzialmente oggetto di incendio per rilevare sia la presenza di uno scenario di emergenza sia il relativo posizionamento (piano di incendio) ma anche dentro il vano scala per rilevare la presenza di fumo all'interno del volume pressurizzato ed evitarne la propagazione agli altri piani non interessati dall'incendio.

Lo scopo di un sistema di pressurizzazione è impedire l'ingresso di fumo all'interno di uno spazio protetto, quale il vano scala, in quanto via di esodo. È pertanto fondamentale l'immediata rilevazione di uno scenario di incendio in quanto nelle fasi iniziali possono essere prodotte elevate quantità di fumo prima del rilevamento del calore con conseguente attivazione di sistemi automatici di estinzione.

Quadretto di comando VV.F.

In posizione presidiata e di immediato intervento da parte dei Vigili del Fuoco dovrà essere previsto un quadro di comando e segnalazione stato di funzionamento del sistema di pressurizzazione del vano scala con la possibilità da parte delle squadre di soccorso e Autorità di agire direttamente sulla velocità di rotazione della/e unità di ventilazione e arrestando manualmente la/e macchina/e qualora necessario.

Il quadro dovrà essere protetto in quanto il cambio di modalità di funzionamento o l'arresto del sistema dovranno essere permessi solo a personale autorizzato o alle squadre di soccorso.

Alimentazione secondaria di emergenza (gruppo elettrogeno) – esclusa fornitura Sacop

I sistemi di pressurizzazione per vani scala sono sistemi di sicurezza che devono essere progettati e realizzati per garantire un funzionamento anche in caso di assenza di alimentazione da rete elettrica. Pertanto, dovrà essere prevista una fonte di alimentazione secondaria in grado di fornire l'energia per una durata compatibile con quella prevista dal progetto.

Essendo le potenze in gioco elevate non saranno sufficienti semplici batterie tampone come nel caso dei classici pressurizzatori per locali "filtro a prova di fumo" ma dovrà essere previsto un gruppo elettrogeno adeguatamente dimensionato.

Il funzionamento del sistema Master Black STAIR SYSTEM

Il tipico contesto di installazione di un sistema di pressurizzazione di un vano scala è rappresentato dagli edifici multipiano dove i vani scala rappresentano le vie di esodo principali di esodo.

Il ciclo di funzionamento ha quindi inizio con la segnalazione da parte di un impianto IRAI di una condizione di emergenza dovuta ad un incendio scaturito ad uno specifico piano rilevata dai componenti ai quali è collegato il quadro di comando e controllo. L'unità ventilante si attiva immediatamente raggiungendo al massimo entro 60 secondi la prestazione richiesta dallo specifico scenario (sovrappressione o velocità dell'aria) legato allo stato delle porte e al valore/i di sovrappressione misurato dal/i pressostato/i differenziale/i e aprendo al contempo lo sfogo di rilascio aria al piano oggetto di incendio.

Risulta essenziale che il quadro di comando e controllo del sistema di pressurizzazione riceva non solo l'informazione di condizione di emergenza ma anche il posizionamento dell'incendio per poter comandare di conseguenza gli specifici componenti di sistema. Inoltre, i segnali di input dovranno convergere nel quadro di comando e controllo in continuo, per permettere al sistema di regolarsi in funzione delle successive mutevoli condizioni operative (aperture e chiusure delle porte di piano).

Condizione di porte chiuse e criterio della sovrappressione

Inizialmente le porte del vano scala ai vari piani risultano essere chiuse e l'unità di pressurizzazione deve generare all'interno del vano scala una sovrappressione superiore o uguale a quella minima richiesta da normativa (vedere la tabella precedentemente riportata, in generale 50 Pa). Qualora le porte siano mantenute in posizione aperta in condizioni ordinarie, il sistema dovrà procedere immediatamente allo sgancio degli elettromagneti per chiudere il volume da pressurizzare.

¹ Essendo le porte del vano scala apribili nel senso dell'esodo e quindi verso il vano pressurizzato, la forza esercitata dall'occupante per aprire la porta dovrà vincere non solo la coppia dei congegni di autochiusura di cui le porte tagliafuoco sono dotate ma anche la forza risultante

In funzione del progetto impiantistico, all'interno del vano scala verranno installati uno o più pressostati differenziali per la misurazione del livello di sovrappressione a varie altezze di piano, dal momento che la sovrappressione minima deve essere garantita in ogni punto del vano scala. Il quadro di comando e controllo dovrà riconoscere l'abbinamento tra i vari valori di sovrappressione misurati e la relativa posizione.

Infatti, qualora siano presenti delle serrande motorizzate sulla condotta di adduzione aria, il sistema dovrà modificare l'apertura delle stesse in funzione dei vari feedback ricevuti dai pressostati, al fine di rendere la sovrappressione il più possibile costante ed uniforme. Se le serrande di immissione aria non sono motorizzate, il grado di apertura dovrà essere impostato durante le fasi di collaudo con misurazioni ad hoc durante le prove.

In alcuni casi (edifici di classe C, D ed E) sarà necessario garantire un secondo livello di sovrappressione pari ad almeno 10 Pa con l'uscita finale aperta e 1 o 2 ulteriori porte di piano aperte in funzione della tipologia di edificio e non del piano oggetto di incendio che in tal caso rimane chiusa. Generalmente questa tipologia di funzionamento sarà da attuare nelle fasi finali quando tutte le persone presenti al piano di incendio sono evacuate (quindi porta del piano oggetto dell'incendio chiusa) e stanno percorrendo il vano scala con porta di uscita aperta.

Condizione di porta aperta e criterio della velocità dell'aria

Nelle fasi intermedie dell'emergenza, la porta del piano interessato dall'incendio verrà aperta per permettere alle persone di entrare nel vano scala e di percorrerlo in sicurezza per porsi in salvo. Il sistema dovrà gestire questo scenario garantendo attraverso la porta aperta del piano oggetto di incendio una velocità di controflusso dell'aria pari ad un valore impostato. In funzione della tipologia di edificio, secondo la UNI EN 12101-6, la velocità di controflusso può essere pari a 0,75 m/s o 2 m/s con anche la possibilità che siano aperte ulteriori 1, 2 o 3 porte di piano e di uscita finale.

Al contrario della sovrappressione, che può essere misurata dai pressostati differenziali, durante l'emergenza non si potrà misurare la velocità dell'aria attraverso la porta di piano, pertanto, la regolazione di velocità del/i ventilatore/i verrà impostata in fase di collaudo attraverso misurazioni ad hoc con anemometri.

Supporto Sacop dalla progettazione all'installazione e collaudo

Sacop, **sviluppa, produce e distribuisce** da più di trent'anni sistemi di pressurizzazione per locali "filtro a prova di fumo" senza eseguirne l'installazione ma accompagnando e supportando l'intera filiera con la stessa logica del "chiavi in mano" e soprattutto con una competitività che non "appesantisce" la fornitura di costi esterni alla produzione diretta, interagendo con:

- committenza (competitività / economicità della scelta progettuale)
- progettista (progetto e documentale post-vendita / installazione)
- installatore impiantista (facilitare la corretta posa in opera e redazione DICH.IMP.)
- manutentore (documentale e manualista chiara, professionale ed esaustiva)

L'attività Sacop si basa quindi sul servizio specialistico di supporto nei confronti dell'area di progettazione (dettagli progettuali, calcoli di predimensionamento, fattibilità esecutiva, ottimizzazione del sistema), di installazione (corretta installazione, documentale tecnico) e della manutenzione con il supporto specialistico per ottimizzare e programmare gli interventi.

Sacop ha un parco clienti molto importante di contractor impiantistici distribuiti su tutto il territorio nazionale che, coadiuvati dal team tecnico/commerciale Sacop, rappresentano un valore aggiunto della realizzazione "dall'idea alla manutenzione".