



Applicazioni dei Sistemi di controllo del fumo e del calore

IMPIANTI A DOPPIA FUNZIONE HVAC e CONTROLLO DEL FUMO

Bergamo 19 settembre 2018

Ing. Gennaro Loperfido

ANACE – Responsabile Commissione Tecnica



Esperienze di vita professionale

Il Consulente per gli aspetti di Prevenzione Incendi e il suo Committente si incontrano per analizzare la problematica.....



«Caro Committente,
abbiamo analizzato attentamente la sua attività,
abbiamo fatto le valutazioni secondo la
Legislazione vigente e, alla fine, abbiamo messo
a punto la **STRATEGIA ANTINCENDIO**; in altre
parole abbiamo definito tutte le specifiche misure
antincendio che è necessario adottare per il
raggiungimento degli obiettivi di sicurezza»

E qui si apre la «*battaglia*» Il Consulente
illustra il progetto e spesso per ogni misura si
manifestano critiche e resistenze da parte del
Committente che occorre fronteggiare.



Nel caso della **Misura S8** abbiamo pensato ad una soluzione tecnica che ci aiuta a superare più facilmente le resistenze del Committente: il ricorso a:

Sistemi a doppia funzione HVAC – CONTROLLO DEL FUMO

Un **Sistema HVAC**, sulla cui utilità nessuno discute soprattutto se è anche funzionale al processo produttivo, **che possa svolgere anche altre funzioni è accettato più facilmente** di un Sistema di Smaltimento fumo fine a se stesso.



ESEMPIO: DEPOSITO DI PRODOTTI FARMACEUTICI E PARAFARMACEUTICI PER LA DISTRIBUZIONE ALLE FARMACIE

Ubicato in edificio misto, destinato anche ad altra attività, non soggetta ai controlli, con la quale presenta promiscuità strutturale e delle vie di esodo

Superfici interessate:

- Piano terra: 1.088 m²;
- Piano primo: 1.185 m².
- Piano seminterrato: destinato ad altra attività non soggetta
- Piano secondo: attualmente al rustico

Attività principale

n. 70.1.B: Locali adibiti a depositi con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5.000 kg, di superficie lorda da 1.000 mq a 3.000 mq.



ESEMPIO:

DEPOSITO DI PRODOTTI FARMACEUTICI E PARAFARMACEUTICI PER LA DISTRIBUZIONE ALLE FARMACIE

NON sussiste l'attività

n. 73.1.B "Edifici e/o complessi edilizi a uso terziario e/o industriale caratterizzati da promiscuità strutturale e/o dei sistemi delle vie di esodo e/o impiantistica

Attività secondarie:

49.1.A: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW

Normativa applicabile

D.M. 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.





Misura S8 – Livello di prestazione II

Livello di prestazione	Descrizione
I	<p>Compartimenti dove siano verificate tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> – non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; – superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m²; – carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; – non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; – non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	<p>Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.</p>
III	<p>In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).</p>

Tab. S.8-2



Misura S8 – Livello di prestazione II

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none"> – la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso; – la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tab. S.8-1



Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

L'attività deve essere dotata di aperture di smaltimento dimensionate (P.to S.8.5.3) in base al valore del carico di incendio specifico che, in questo caso, è pari a circa 600 MJ/m². Pertanto si ricade nel tipo SE2 e $S_{sm} = 30 \text{ m}^2$ per ogni livello.

Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	A/40	—
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$\frac{A * q_f}{40000} + \frac{A}{100}$	—
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	A/25	10% di S_{sm} di tipo SEa, o SEb, o SEc

A: superficie lorda del piano del compartimento [m²]
 S_{sm} : superficie utile delle aperture di smaltimento [m²]

Tab. S.8-4



Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Al P.to S.8.5.2 si prescrive che:

2. Le aperture di smaltimento siano realizzate secondo uno dei seguenti tipi (tabella S.8-3):

SEa Permanentemente aperte

SEb Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI

SEc Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata

SEd Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione non protetta

SEe Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. pannelli bassofondenti, ...) di cui sia dimostrata l'affidabile apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente il pannello bassofondente di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.



Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Al P.to S.8.5.2 si prescrive che:

3. In relazione agli esiti della valutazione del rischio, una porzione della superficie utile delle aperture di smaltimento dovrebbe essere realizzata con una modalità di tipo SEa, SEb, SEc.

Valutazioni

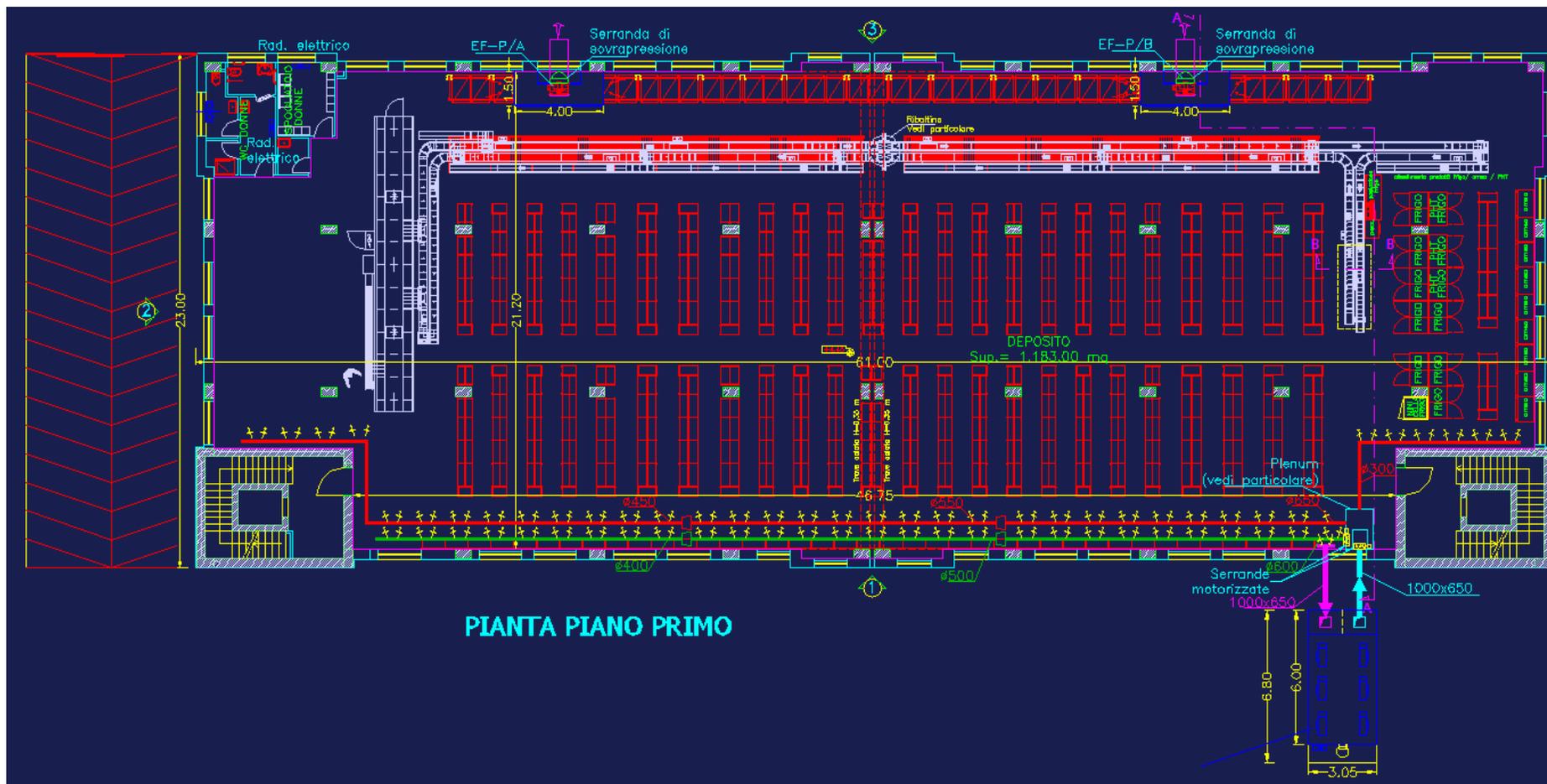
L'attività merita la predisposizione di un Sistema di Smaltimento performante, quale ausilio per l'esodo, per le operazioni di spegnimento, per la protezione dell'edificio e dei beni.

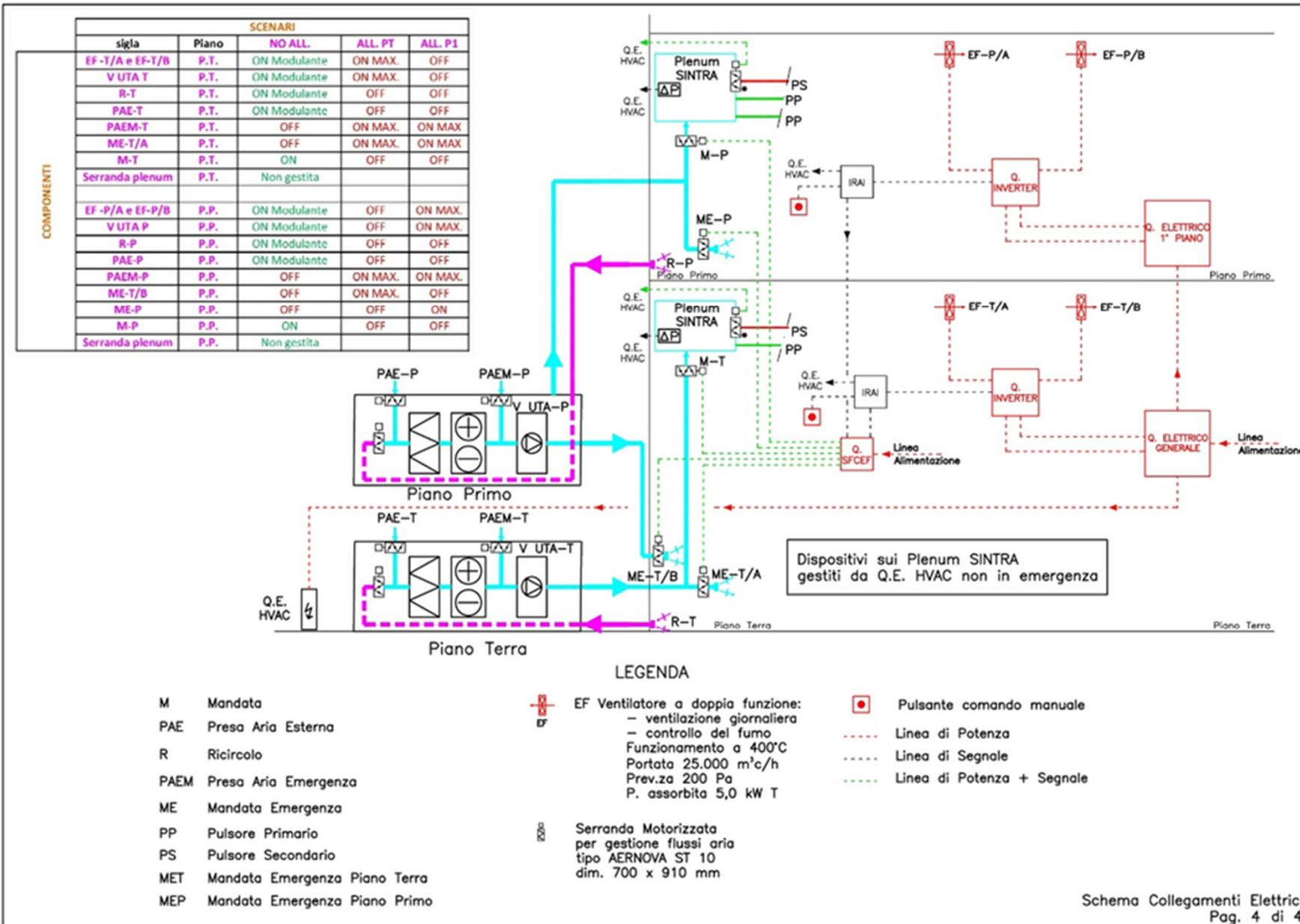


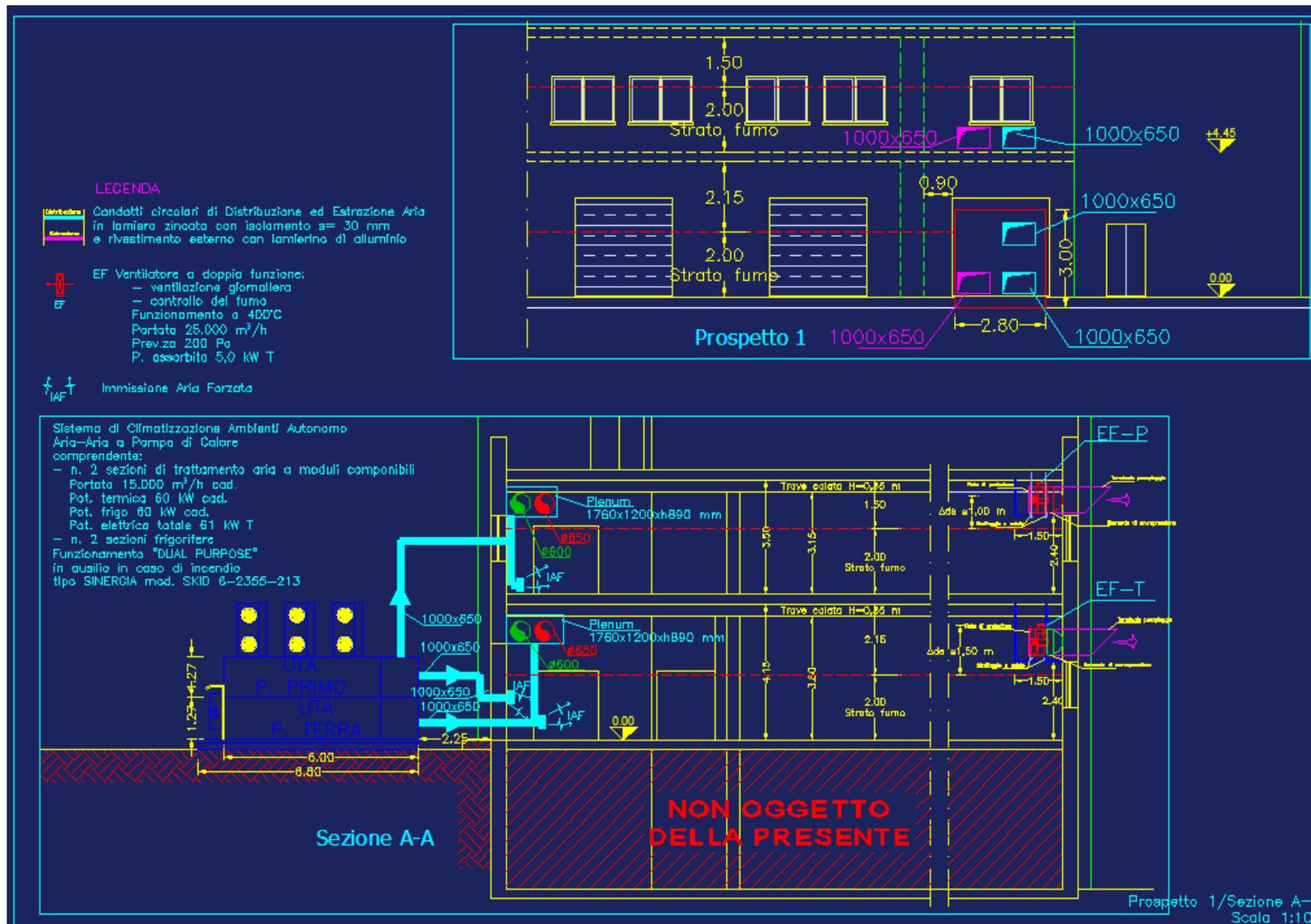
Soluzioni alternative per il livello di prestazione II

Analizzate le condizioni al contorno (infissi in parte esistenti e quindi eventualmente da modificare, impossibilità di realizzare sistemi di evacuazione a soffitto, necessità di prevedere un Sistema di climatizzazione degli ambienti per il benessere delle persone e la conservazione dei beni si è deciso di prevedere un Sistema doppia funzione HVAC – SFCEF (Smaltimento di Fumo e Calore d’Emergenza Forzato).

Per la progettazione del Sistema si è fatto riferimento a:
Norma UNI 9494-2:2017 Appendice H.

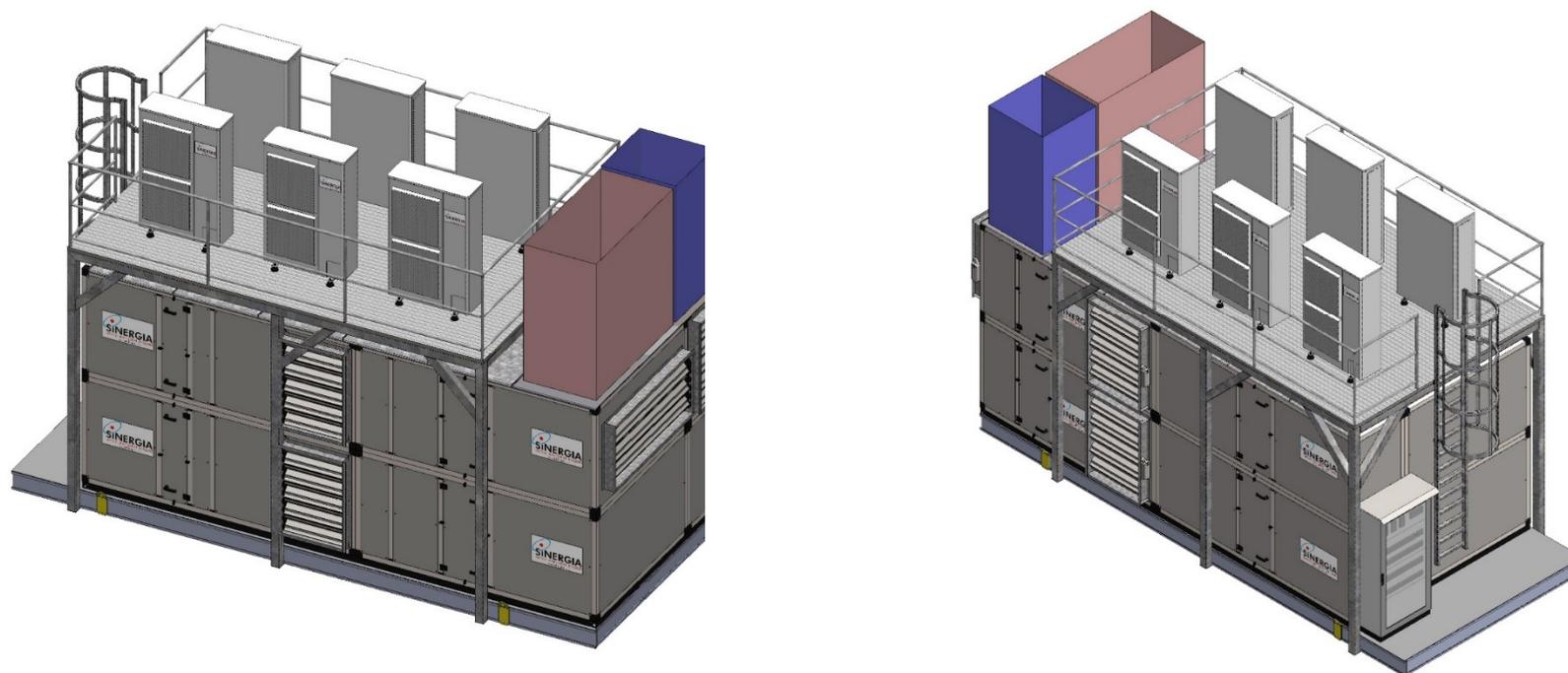






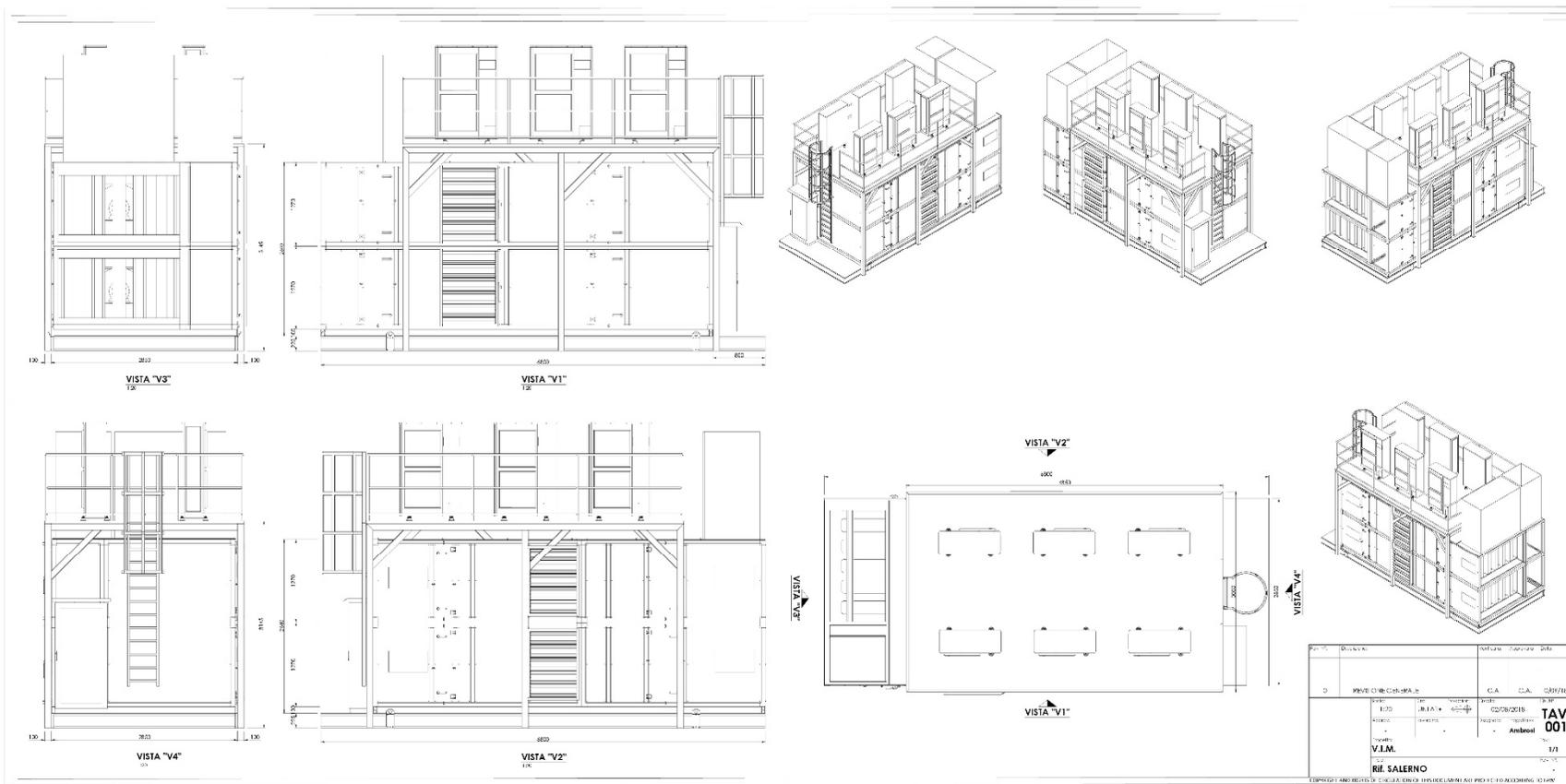


Vista in 3D dello Skid HVAC - SFCEF costruito ad hoc



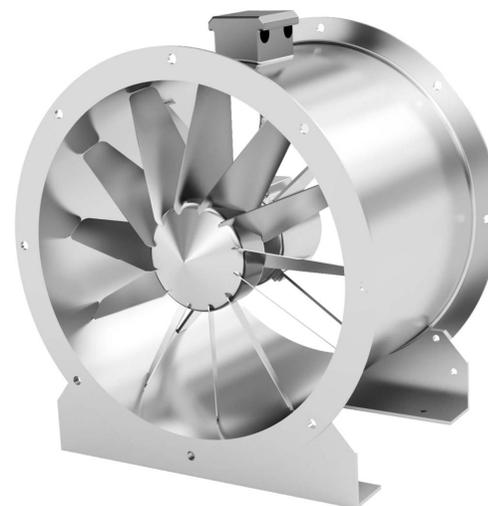


Dimensionali dello Skid HVAC - SFCEF





Altri componenti del Sistema HVAC - SFCEF





Soluzioni alternative per il livello di prestazione II

Dati di progetto

Portata di estrazione pari almeno a 1 m³/s per ogni 100 m² di superficie, avendo come limite superiore quello previsto dal prospetto 2 della **Norma UNI 9494-2:2017 Appendice H**, considerando l'altezza libera dal fumo di 2,5 m e il GD calcolato come previsto dalla norma stessa e come limite inferiore 4 m³/s



Nel caso in questione la **portata in estrazione è fissata in 45.000 m³/h** per ciascun livello del deposito.

La **portata di reintegro è fissata in 33.000 m³/h**.

Deposito piano terra

- superficie del locale servito: 1.100 m²
- altezza interna del locale considerato: 4,15 m;
- altezza dello strato di fumo: $z = 2,15$ m;
- altezza dello strato libero da fumo: $y = 2,00$ m;
- V_{TOT} Portata Volumetrica Totale: 45.000 m³/h;



V_i Portata volumetrica per l'i-esimo punto di aspirazione:
30.000 m³/h;

valore determinato facendo riferimento alle prescrizioni del paragrafo 6.5 della Norma UNI 9494-2 e al nomogramma in esso contenuto. I parametri adottati sono:

- tempo di allarme: 0 min;
- presenza di squadra di soccorso interna: solo nelle ore di lavoro;
- tempo di intervento: 10 min;
- velocità di propagazione dell'incendio: media
- gruppo di dimensionamento GD: 3
- θF media Temperatura dei fumi media = 290 °C;
- Δd_s = Distanza tra l'imbocco della condotta di estrazione e la superficie inferiore dello strato di fumo = 1,50 m;
- Punti di aspirazione: minimo 2;
- S_{\min} distanza minima tra due punti di aspirazione $\geq 0,015 \sqrt{V_i} = 1,85$ m



Deposito piano primo

- superficie del locale servito: 1.200 m²
- altezza interna del locale considerato: 3,50 m;
- altezza dello strato di fumo: $z = 1,50$ m;
- altezza dello strato libero da fumo: $y = 2,00$ m;
- V_{TOT} Portata Volumetrica Totale: 45.000 m³/h;
- V_i Portata volumetrica per l'i-esimo punto di aspirazione: 15.000 m³/h;



valore determinato facendo riferimento alle prescrizioni del paragrafo 6.5 della Norma UNI 9494-2 e, in particolare, al nomogramma in esso contenuto.

I parametri adottati sono gli stessi del piano terra; i risultati sono:

- Δds = Distanza tra l'imbocco della condotta di estrazione e la superficie inferiore dello strato di fumo = 1,50 m;
- Punti di aspirazione: minimo 4;
- Smin distanza minima tra due punti di aspirazione $\geq 0,015 \sqrt{V_i} = 1,85$ m



Afflusso dell'aria

Come già detto illustrando le caratteristiche funzionali del sistema previsto, l'afflusso dell'aria sarà ottenuto in maniera forzata utilizzando le macchine per il trattamento dell'aria il cui funzionamento sarà commutato in regime di “emergenza”.

L'intervento sarà possibile o manualmente o automaticamente, grazie al sistema di Rilevazione Incendi IRAI



POSSIBILI APPLICAZIONI

Sistemi simili a quello presentato possono essere previsti in tutte le applicazioni che richiedono impianti di ventilazione o climatizzazione a tutt'aria: reparti lavorativi di insediamenti produttivi, magazzini con esigenze di controllo della qualità dell'aria, centri commerciali....

Adottando le stesse tecniche, è possibile realizzare anche Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC) conformi alla Norma UNI 9494-2 garantendo così il livello di prestazione III.

Infine, qualora necessario, laddove esiste un Sistema che garantisce il Livello di prestazione II **è possibile eseguire un up grade al Livello di prestazione III.**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Gennaro Loperfido

loperfido@studioloperfido.it