



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

Nuovo Terminal Passeggeri
Relazione Tecnica Impianti Antincendio

Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED
ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PSA	02	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-PSA-TRM1-010-IA-RT_Rel Tec Imp Antinc
				TITOLO RIDOTTO Rel Tec Imp Antinc

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
02	03/2024	Emissione per Procedura VIA-VAS	Technion srl	A. Bonciani	L.Tenerani
01	03/2023	Emissione per Approvazione in linea tecnica ENAC	Technion srl	A. Bonciani	L.Tenerani
00	10/2022	Emissione per Dibattito Pubblico	Technion srl	A. Bonciani	L.Tenerani

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti	 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze n°4150 ACI ENGINEERING S. A. RAFAEL VIÑOLY ARCHITECTS PC
POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca n°1157	

Relazione Tecnica Impianti Antincendio

Indice

1.	Premessa.....	3
2.	Descrizione dell'intervento.....	4
2.1.	Nuovo edificio.....	4
2.2.	Fase 2 - Ampliamento.....	4
3.	Impianti Idranti e Sprinkler.....	5
3.1.	Impianti sprinkler.....	6
3.1.1.	<i>Aree retails e food & beverage</i>	6
3.1.2.	<i>Aree duty free piano primo</i>	6
3.1.3.	<i>Aree di smistamento bagagli BHS</i>	6
3.2.	Reti idranti interni ed esterni.....	7
4.	Sistemi di evacuazione fumo e calore.....	8
4.1.	Piano Terra e Piano Interrato - SEFFC.....	10
4.2.	Piano Primo - ENFC.....	12
4.3.	Attivazione e funzionamento del sistema.....	12

1. Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce alla esecuzione e messa in opera degli impianti meccanici antincendio:

- Protezione attiva manuale mediante idranti interni UNI 45 ed esterni UNI 70;
- Protezione attiva automatica mediante sprinkler a umido nelle aree destinate alla ristorazione (F&Bs) e commerciali (retails);
- Sistemi di estrazione di fumo e calore forzata;
- Sistemi di estrazione di fumo e calore naturale.

Tutti gli impianti sono progettati per garantirne la funzionalità, l'affidabilità e la manutenibilità.

2. Descrizione dell'intervento

2.1. Nuovo edificio

Il presente progetto esecutivo degli impianti meccanici riguarda in primo luogo la realizzazione di un nuovo fabbricato adiacente all'esistente, con lo scopo di sostituirlo. Il nuovo edificio sarà di tre livelli fuori terra con le seguenti funzioni:

- Piano Terra: Il piano terra sarà costituito da due corpi di fabbrica separati. Il corpo "nord" sarà composto zona arrivi schengen ed extra-schengen con riconsegna bagagli, controlli di sicurezza di frontiera, servizi igienici, lost&found, vip lounge e uffici enti di stato preposti agli arrivi. Il corpo "sud" sarà composto da zona partenze, area check-in, deposito bagagli e uffici per le compagnie aeree.
- Piano mezzanino: corridoio degli arrivi, connettivo tra piano terra e piano primo, centrali UTA
- Piano Primo: zona delle partenze con area controlli, duty free, vip lounge e sala di attesa partenze Schengen e extra-Schengen.

La copertura del piano mezzanino nelle estremità nord-est e nord-ovest lato air-side, la nuova security control room al piano terra e le due ali del corpo "sud" del piano terra saranno oggetto di futura espansione, denominata fase 2. Gli impianti oggi sviluppati con il presente progetto esecutivo tengono in conto degli sviluppi futuri in termini di predisposizione di spazi tecnici, distribuzioni e potenze per l'installazione delle macchine.

La centrale antincendio sarà posizionata in un'area tecnica a sud del parcheggio.

Le nuove centrali antincendio e idrico sanitaria rialimenteranno l'edificio esistente.

2.2. Fase 2 - Ampliamento

Si predispongono le potenze e gli spazi e le distribuzioni idriche per la Fase 2 di cantiere, consistente nell'ampliamento del nuovo edificio. Le apparecchiature e parte delle distribuzioni secondarie (terminali) previste a progetto a servizio di tale fase saranno poste in opera riallacciandosi ai tratti di rete predisposti in Fase 1.

3. Impianti Idranti e Sprinkler

Si descrivono per la presente fase di progetto, le consistenze degli impianti idranti e sprinkler facenti capo alle diverse fasi di progetto.

Le nuove reti idranti e sprinkler a servizio del nuovo edificio saranno distribuite dalla nuova centrale antincendio, posta nel corpo sud, ai punti di risalita dei montanti nell'edificio tramite il cunicolo interrato ispezionabile. I tratti in cunicolo saranno coibentati e protetti dal gelo mediante cavi scaldanti.

Si prevedono le seguenti reti di distribuzione:

- Idranti interni UNI 45, diametro 4"
- Idranti esterni UNI 45, diametro 6"
- Rete alimentazione idranti esistenti, diametro 4"
- Rete alimentazione sprinkler (a umido) esistenti, diametro 6"
- Sprinkler a umido:
 - o BHS, diametro 6"
 - o Duty free, diametro 4"
 - o Retails e F&Bs, diametro 4"

Per ogni rete sprinkler si prevedono distinte valvole di allarme montate a valle di un comune collettore in centrale antincendio.

Si prevedono gruppi di pompaggio distinti per sistemi idranti e sistemi sprinkler, costituiti da elettropompa, pompa jockey, motopompa diesel. L'installazione avverrà in locale antincendio realizzato a norma UNI 11292.

L'aspirazione sarà ad asse verticale (sottobattente) da vasca di accumulo idrico interrata, con volume utile di 450 m³ d'acqua. La vasca sarà realizzata in opera (tipo vasca bianca) e sarà dotata di pozzo di aspirazione, sonde di livello, troppopieno, botole a passo d'uomo per garantire la manutenibilità.

L'alimentazione idrica sarà pertanto del tipo singola superiore.

3.1. Impianti sprinkler

Il dimensionamento della rete sprinkler avviene secondo la norma UNI 12845. Si prevedono testine pendent e upright K80 da 1/2". Ai sensi del DM 17-07-2014 - Regola tecnica di prevenzione incendi per le Aerostazioni, la protezione tramite impianto automatico avviene nelle sole zone a destinazione commerciale, retails e food & beverage, anche se parte di un più esteso compartimento antincendio. La quota parte di volume idrico di accumulo a servizio delle reti sprinkler sarà data dalla più gravosa tra i seguenti scenari di installazione.

3.1.1. Aree retails e food & beverage

Si prevede una protezione sotto controsoffitto laddove presente a piano terra e piano primo (retails lato controlli di sicurezza delle partenze). Qualora l'altezza netta interna di controsoffitto superi gli 80cm si prevede il raddoppio della protezione internamente al vano di controsoffitto.

I controsoffitti dovranno avere caratteristica di resistenza al fumo e al calore EI in accordo alla pratica di prevenzione incendi.

- Livello di rischio: OH3
- Portata di scarica: 5 mm/min
- Area operativa: 216 m²
- Tempo di scarica: 60 min
- Volume di accumulo minimo (di calcolo): 64,8 m³

3.1.2. Aree duty free piano primo

Si prevede una protezione sprinkler al livello di intradosso della copertura del piano primo. Le testine, di tipo upright, saranno installate ad elevata altezza (13-16m) sotto i tegoli prefabbricati e entro il volume dei lucernari. Sarà realizzato un anello primario e rami secondari intermedi. Le tubazioni di distribuzione saranno a vista e sarà eventualmente possibile verniciare con RAL a scelta.

- Livello di rischio: OH3
- Portata di scarica: 5 mm/min
- Area operativa: 216 m²
- Tempo di scarica: 60 min
- Volume di accumulo minimo (di calcolo): 64,8 m³

3.1.3. Aree di smistamento bagagli BHS

Si prevede una protezione sprinkler a vista. La presenza travi strutturali con larghezza pari o superiore a 1m. Il BHS costituisce compartimento antincendio indipendente. Si assimila l'attività di smistamento bagagli ad attività produttiva.

- Livello di rischio: HHP I
- Portata di scarica: 7.5 mm/min
- Area operativa: 260 m²

- Tempo di scarica: 90 min
- Volume di accumulo minimo (di calcolo): 175,5 m³

3.2. Reti idranti interni ed esterni

I sistemi idranti sono progettati ai sensi della norma UNI 10779 per un livello di pericolosità 3.

Si prevedono per la protezione interna idranti UNI 45 con 120 litri/minuto cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa.

Per la protezione esterna si prevedono idranti UNI 70 con 300 litri/minuto cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa.

Per il dimensionamento delle reti e dell'accumulo idrico si considera il funzionamento contemporaneo di 6 idranti esterni per un tempo di 120 minuti.

La rete idranti esterni sarà interrata ad una profondità non minore di 0,8m rispetto al livello di piano campagna.

L'assenza dello sprinkler dalla maggior parte degli spazi comuni (ad eccezione degli spazi commerciali), non consente una riduzione di contemporaneità degli idranti.

Il volume di accumulo minimo (di calcolo) per il funzionamento degli idranti è di 216,0 m³.

4. Sistemi di evacuazione fumo e calore

Il sistema SEFFC permette di mantenere a pavimento uno strato di aria libera da fumo al di sopra del quale galleggia lo strato di fumo e gas caldi che vengono convogliati all'esterno attraverso l'utilizzo di uno o più ventilatori. L'utilizzo di un sistema meccanico consente l'evacuazione dei fumi in modo indipendente dalla differenza di densità dell'aria tra la base dell'ambiente e la sommità. L'altezza libera da fumo consente l'esodo delle persone che occupano l'ambiente.

In accordo al Decreto Ministeriale del 2014 per la prevenzione incendi nelle Aerostazioni, si prevedono a progetto dei sistemi di estrazione dei fumi e di riscontro aria meccanizzati e naturali in funzione delle caratteristiche costruttive di ogni compartimento a soffitto nelle aree ad uso pubblico, al fine di garantire, in caso di incendio, uno strato libero dal fumo di almeno 2,0 m da pavimento per consentire l'esodo degli occupanti l'aeroporto.

Il piano terra dell'aerostazione sarà protetto da sistema di estrazione fumi forzata. Il dimensionamento è stato effettuato secondo la normativa UNI 9494-2, considerando compartimenti al fumo a soffitto della dimensione massima di 1600 m².

A piano primo dell'aerostazione si prevede una estrazione fumi e calore di tipo naturale data la presenza di strutture di copertura a vista con lucernari estesi per la totalità della superficie di piano. Il dimensionamento degli evacuatori di fumo e calore naturali è stato effettuato secondo la normativa UNI 9494-1, considerando compartimenti al fumo a soffitto della dimensione massima di 1600 m², ad eccezione di alcuni compartimenti adiacenti unificati a seguito di verifiche con metodo ingegneristico.

NOTA: I risultati delle simulazioni con metodo FSE – Fire Safety Engineering, attualmente ancora in fase di ultimazione, saranno forniti nella successiva fase di progettazione esecutiva.

Qualora tra diversi compartimenti non siano previste partizioni verticali fisse date dalle murature (che dovranno avere caratteristiche EI in conformità al Progetto di Prevenzione Incendi), si prevede l'installazione di cortine taglia-fumo a controsoffitto in grado di abbassarsi fino a 2,5 m da pavimento a piano terra. A piano primo le barriere a soffitto potranno abbassarsi in caso di incendio fino a 8,0 m da pavimento.

Saranno utilizzati, sia per l'estrazione dei fumi che per l'immissione dell'aria di riscontro, dei canali monocomparto E₆₀₀ 120 (h_ov_e) S 1500 ad eccezione degli attraversamenti di compartimenti antincendio differenti per i quali saranno utilizzati canali multicomparto EI 120 (ve ho) S 1.500.

zone	type	S	h	y	z	V tot	SUT	SCT tot
-	-	m2	m	m	m	m3/h	m2	m2
1	mec	450	5,0	3,0	2,0	55.000		10,2
2	mec	1.405	5,0	3,0	2,0	55.000		10,2
3	mec	1.549	5,0	3,0	2,0	55.000		10,2
4	mec	1.384	5,0	3,0	2,0	55.000		
5	mec	1.041	5,0	3,0	2,0	55.000		19,1
6	mec	1.062	5,0	3,0	2,0	55.000		
7	mec	1.009	5,0	3,0	2,0		12,7	19,1
8	mec	1.105	5,0	3,0	2,0		12,7	
9	mec	1.423	5,0	3,0	2,0	55.000		19,1
10	mec	998	5,0	3,0	2,0		12,7	
11	nat	1.777	5,0	3,0	2,0		4,4	19,1
12	nat	1.618	5,0	3,0	2,0		4,4	
13	nat	1.539	12,0	8,0	4,0		12,7	
14	nat	1.650	12,0	8,0	4,0		12,7	
15	nat	1.498	5,0	3,0	2,0		4,4	
16	nat	1.777	5,0	3,0	2,0		4,4	
17	nat	1.520	12,0	8,0	4,0		27,9	41,9
18	nat	1.838	12,0	8,0	4,0			
19	nat	1.102	12,0	8,0	4,0		27,9	
20	nat	1.323	12,0	8,0	4,0			

Figura 1 Tabella di dimensionamento delle portate di estrazione fumo (Vtot), superfici evacuatori (SUT), superfici di riscontro naturale (SCT tot). Blu = estrazione naturale. Rosa = estrazione meccanica.

4.1. Piano Terra e Piano Interrato - SEFFC

A piano terra si prevedono sistemi di estrazione fumi forzata per garantire l'esodo degli occupanti l'edificio lungo le vie di fuga in un ambiente libero da fumo entro l'altezza minima richiesta dalla norma UNI 9494-2. Si considerano i seguenti parametri di dimensionamento:

- velocità di propagazione incendio: media (livello di rischio OH3 per la destinazione d'uso)
- tempo di allarme $t_1 = 0$ min (presente sistema di rivelazione incendio)
- tempo di intervento $t_2 = 5$ min (presente un presidio VVF interno all'area aeroportuale)
- tempo convenzionale di sviluppo incendio: 5 min
- rilascio termico: 300 kW/m^2
- sprinkler: NO perché presente solo negli spazi di vendita, ristoranti e magazzini
- gruppo di dimensionamento: 2
- portata d'aria di estrazione per compartimento al fumo: $55'000 \text{ m}^3/\text{h}$
- altezza libera dal fumo: 3,0 m
- altezza bocchette di estrazione: 5,5 m
- Δs minima: 1,0 m
- portata estratta massima per singola bocchetta: $10'000 \text{ m}^3/\text{h}$
- S_{\min} (distanza) tra punti di aspirazione: 1,50 m

I ventilatori di estrazione fumi sono posti in spazio aperto a piano mezzanino per tutti i compartimenti a soffitto ad eccezione dei compartimenti 6 e 9 per i quali sono posti in locali tecnici. I ventilatori dovranno essere certificati UNI 12101-3 e in grado di resistere ai fumi caldi fino a 400°C per 120 minuti.

I comparti 3, 4, 5 avranno aperture di riscontro aria in comune. I comparti 6 e 9 avranno aperture dimensionate per garantire l'afflusso di aria pulita anche per gli adiacenti comparti 7, 8, 9 ad estrazione naturale.

Il corridoio al piano mezzanino, nel quale non è possibile l'installazione di canali per l'estrazione fumo, si prevedono delle aperture delle vetrate interne verso gli ambienti adiacenti di ritiro bagagli a doppia altezza nei quali il fumo sarà estratto dalle bocchette per estrazione fumi previste a controsoffitto ($1000 \times 1000 \text{ mm}$).

Le zone con funzione di smistamento bagagli BHS, a piano terra e piano interrato (tunnel) saranno provviste di estrazione fumi meccanica attivata in emergenza allo spegnimento dell'incendio allo scopo di consentire l'intervento in sicurezza delle squadre di soccorso. Il sistema è dimensionato secondo l'allegato H della norma UNI 9494-2 considerando $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ogni 100 m^2 di superficie in pianta. La portata risultante è suddivisa su 3 ventilatori F400/120 come per le altre zone precedentemente descritte.

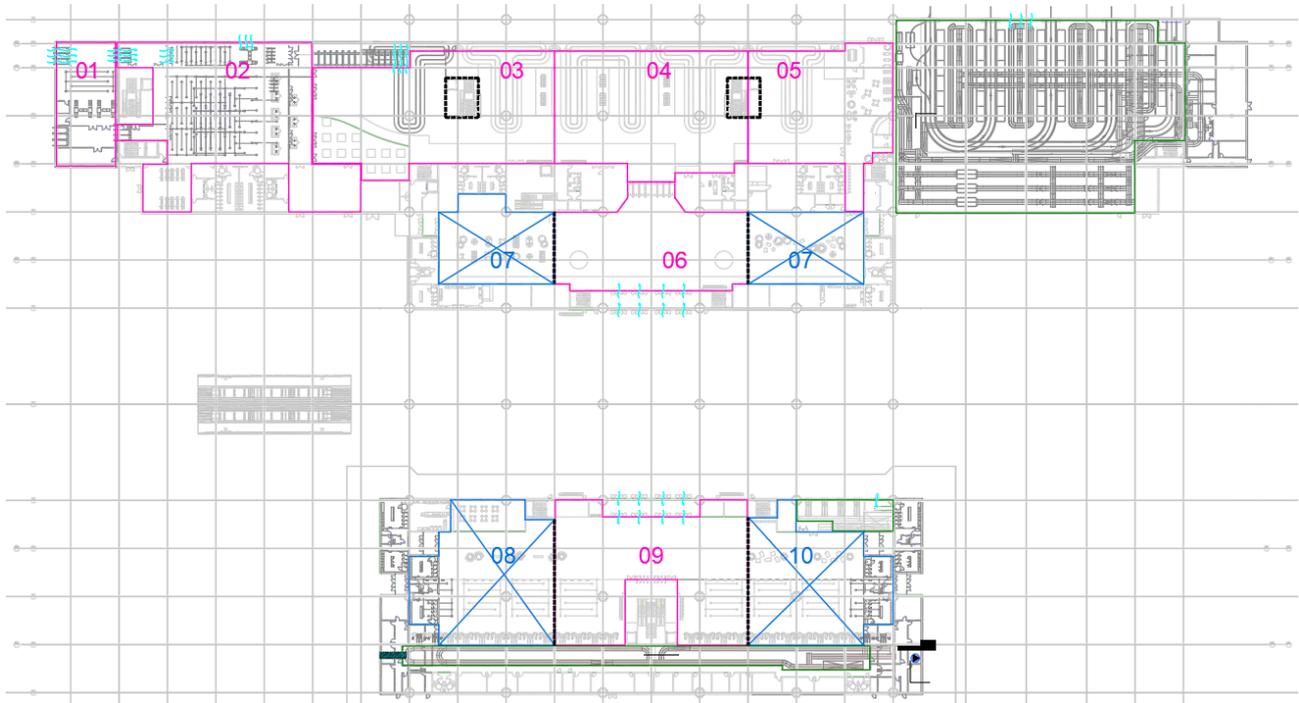


Figura 2 Pianta Piano Terra, identificazione zone di compartimentazione per gli impianti SEFFC e ENFC. Blu = estrazione naturale.
Rosa = estrazione meccanica per l'esodo. Verde = estrazione meccanica in emergenza.

4.2. Piano Primo - ENFC

A piano primo si prevedono smoke-out certificati UNI 9494-1 per l'evacuazione naturale di fumo e calore. Saranno posti sia sulle coperture basse (livello R1) delle ali est e ovest per i compartimenti 11, 12, 15, 16, che sulle coperture alte (livello R2) del corpo centrale per i comparti 7, 8, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20. Gli evacuatori saranno del tipo a lamelle allo scopo di massimizzare la superficie netta apribile minimizzando il numero di evacuatori installati, nel rispetto delle distanze reciproche e dell'uniformità di posizionamento da garantire. Le lamelle saranno realizzate in vetro per garantire la trasparenza. La trasmittanza termica del sistema vetro/telaio sarà conforme alle richieste del DM 26-06-2015 ($\leq 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$). Saranno dotati di attuatore elettrico alimentato a 24 Vcc e di sensore di temperatura tarato a 75°C per l'apertura. Il sistema sarà certificato UNI 12101-2.

I comparti 17-18 costituiscono unica zona e non si prevede cortina antifumo intermedia a divisione. I comparti 19-20 costituiscono unica zona e non si prevede cortina antifumo intermedia a divisione. Le superfici di aerazione (SCT) sono calcolate in funzione della superficie degli evacuatori.

I compartimenti dal 12 al 15 potranno avere aperture di riscontro comuni, realizzate sulle facciate laterali verticali est e ovest. In fase 2 la demolizione di tali pareti richiederà il ripristino delle aperture di riscontro sulle nuove facciate perimetrali. La superficie calcolata potrà essere divisa tra le due facciate.

I compartimenti dal 17 al 20 potranno avere aperture di riscontro comuni, realizzate sulle facciate laterali del ponte di connessione tra i corpi di fabbrica a piano primo. Potranno essere automatizzate le finestre a nastro li previste, dividendo la superficie tra le due facciate.

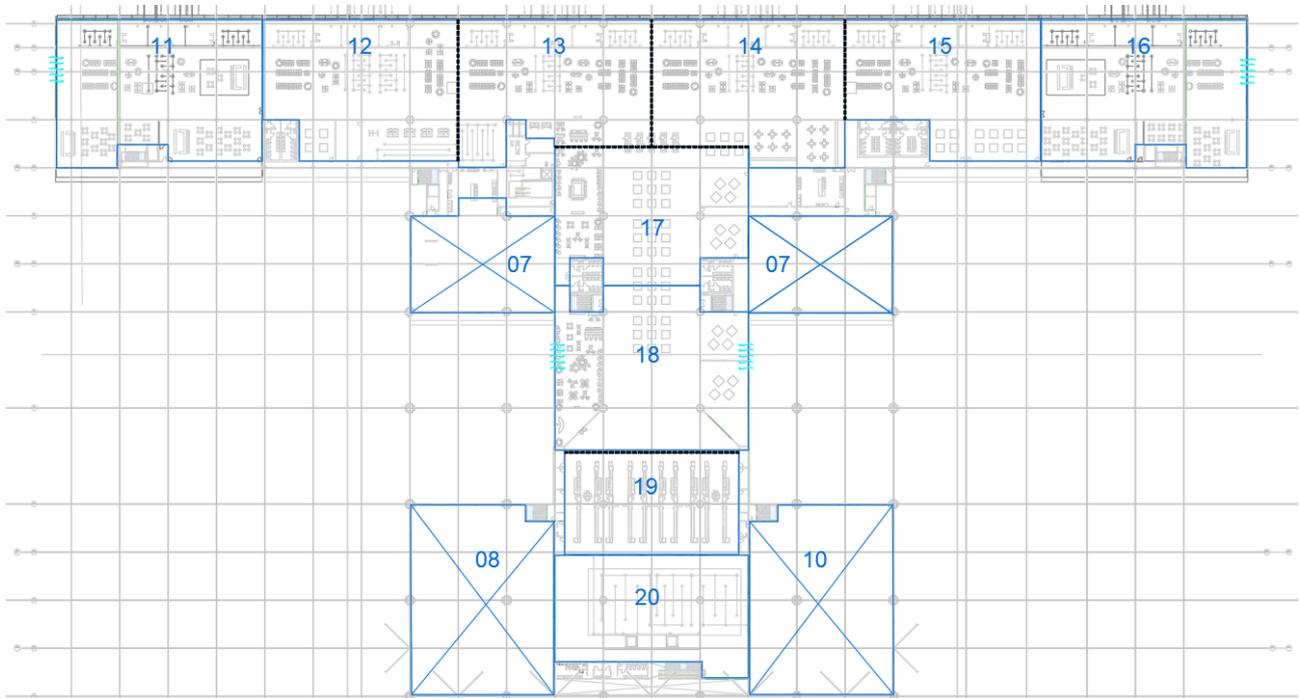


Figura 3 Pianta Piano Primo, identificazione zone di compartimentazione per gli impianti SEFFC e ENFC. Blu = Estrazione naturale.

4.3. Attivazione e funzionamento del sistema

L'aria esterna di ricambio deve affluire nell'ambiente ad altezza pavimento, entro lo strato libera dal fumo, contestualmente all'attivazione del SEFFC. L'attivazione avviene automaticamente mediante quadri di controllo.

Il SEFFC si considera attivo e funzionante quando con una procedura di attivazione successiva all'insorgere di un incendio, tutti i vari componenti passano dallo stato di stand-by al funzionamento. La procedura di attivazione si attua mediante un segnale di allarme antincendio (rivelazione incendi o sistema sprinkler) e/o da comando remoto manuale.

Con azionamento asservito al sistema di rivelazione ed allarme antincendio (IRAI) devono essere implementate le funzioni di comando e comunicazione tra la centrale del sistema di rivelazione e la centrale di azionamento:

- trasmissione dell'informazione relativa al serbatoio di fumo (compartimento a soffitto) soggetto all'incendio;
- trasmissione del comando di azionamento alla centrale SEFFC;
- ricezione del comando di azionamento del SEFFC all'IRAI;
- trasmissione all'IRAI dell'avvenuto azionamento del SEFFC.

In caso di allarme antincendio, l'impianto HVAC della zona interessata dall'incendio dovrà arrestarsi.

L'attivazione aziona segnalazioni visive ed acustiche locali e remote.

Il comando di azionamento genera una sequenza di azionamento di tutti componenti del SEFFC del compartimento in cui viene rivelato l'innescarsi dell'incendio (serrande per il controllo del fumo, tende tagliafumo, ventilatori di estrazione fumo), oppure l'apertura degli smoke-out e delle aperture di riscontro agendo sui rispettivi dispositivi di apertura/chiusura.