TOUR 2023

Una città un progetto: raccontare il progetto evidenziandone le strategie e le innovazioni con la FSE

Giuseppe G. Amaro

GAe

SAFETY VILLAGE

FIRE & LIFE SAFETY

agorà

“Le stazioni sono una mia vecchia passione. Potrei passarci giornate intere, seduto in un angolo, a guardare quel che succede. Quale altro posto, meglio di una stazione, riflette lo spirito di un paese, lo stato d'animo della gente, i suoi problemi?” (**Tiziano Terzani**, Un indovino mi disse, 1995).

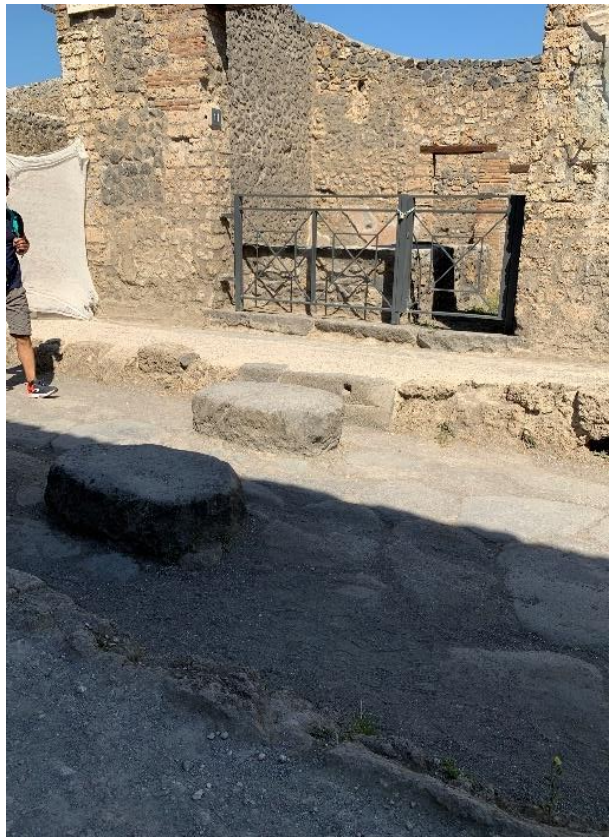
SAFETY VILLAGE

LA STAZIONE

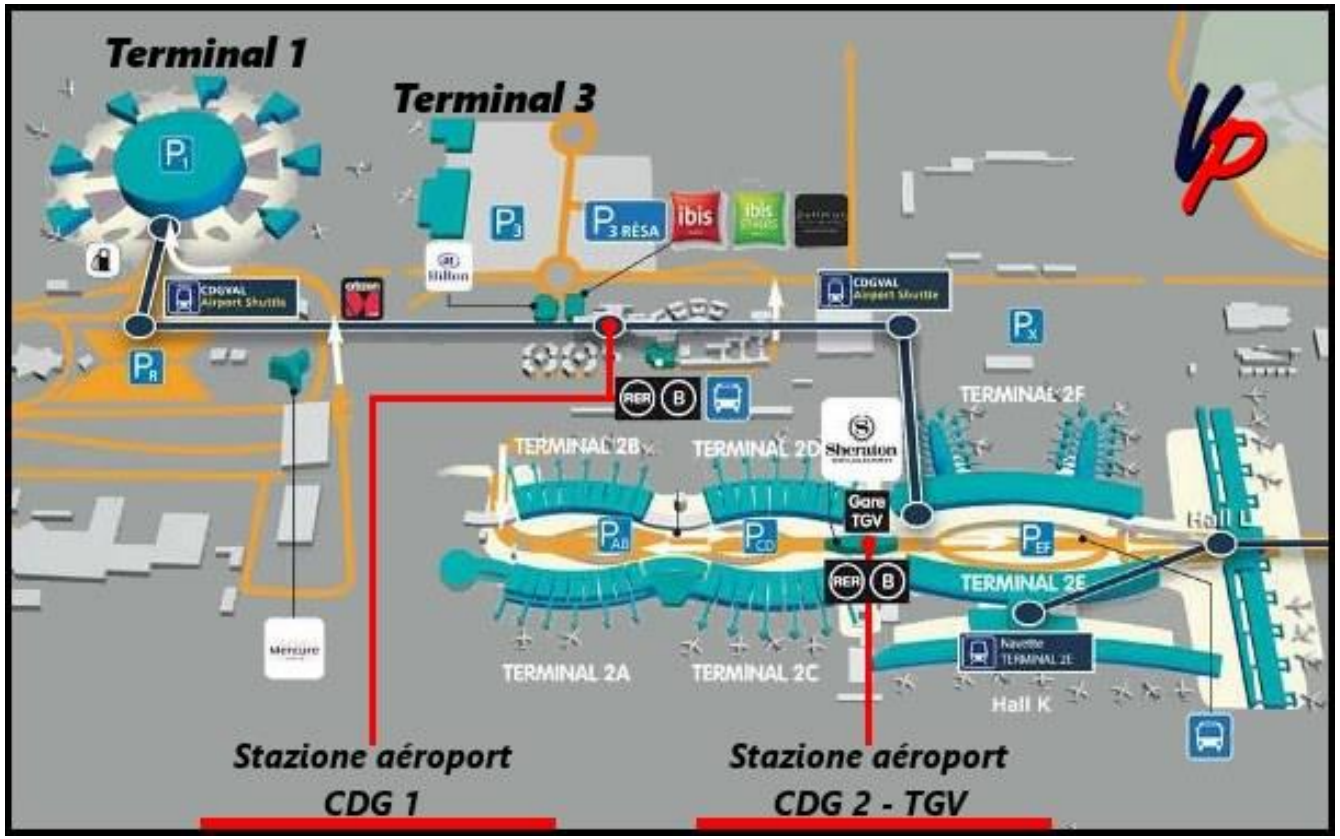
Stazione Milano Centrale passeggeri in “transito ed in attesa”
[Dinamicità – Staticità – trasversalità ed incrocio nei percorsi] inaugurazione 1931

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

LA STAZIONE



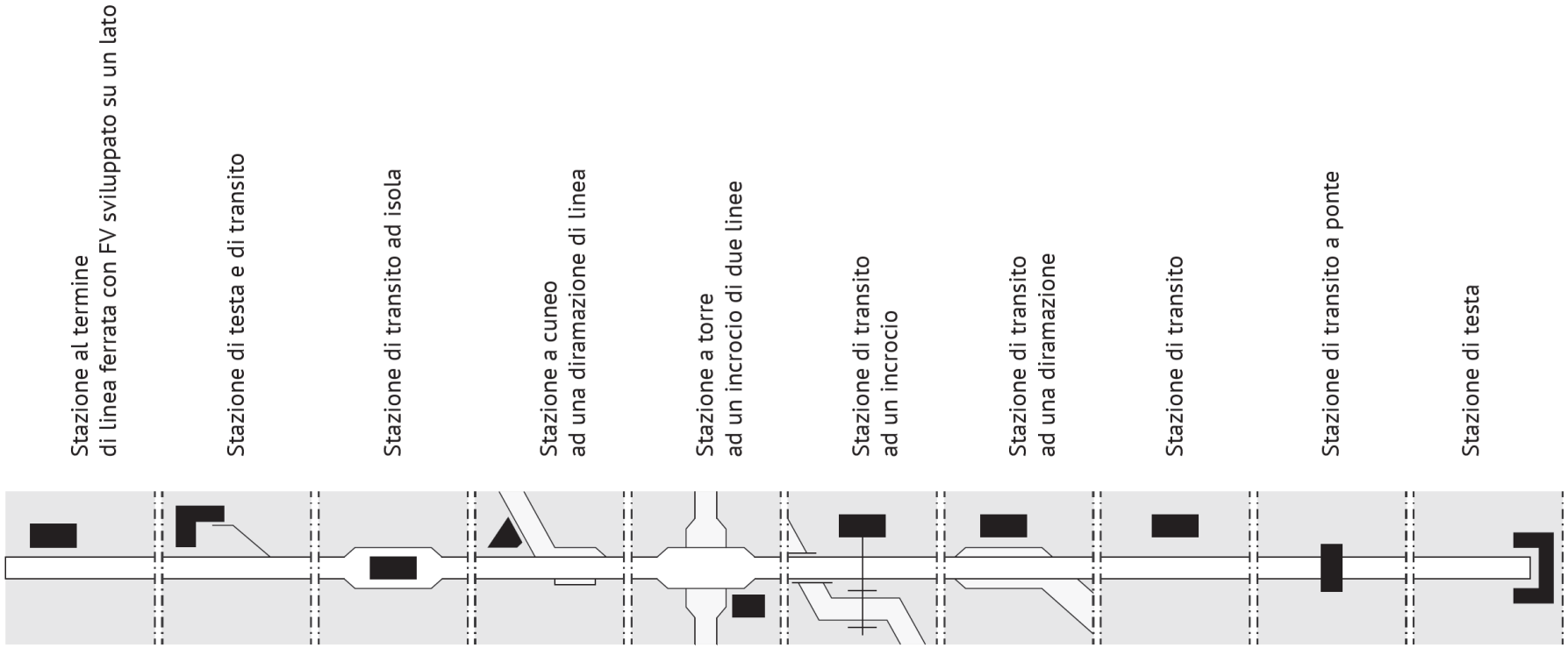
Pompei viabilità con solchi-passaggio pedonale-punto di ristoro



Aeroporto Charles De Gaulle Parigi - sistema integrato di servizi e mobilità di interscambio urbana – extraurbana-nazionale-internazionale

LA STAZIONE

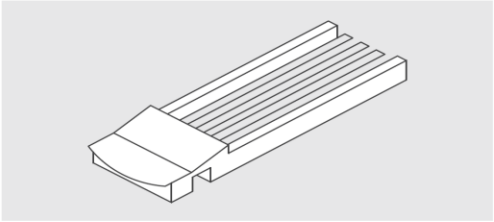
Le stazioni possono essere classificate secondo diversi criteri: per tipologia, ubicazione, configurazioni fabbricati viaggiatori, collocazione del piano del ferro.



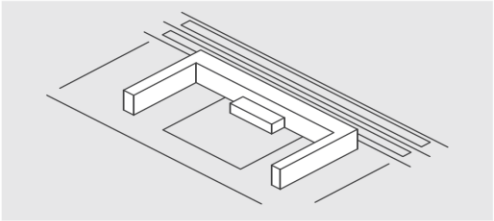
Schema di riferimento per la classificazione delle Stazioni (Carbonara)

LA STAZIONE

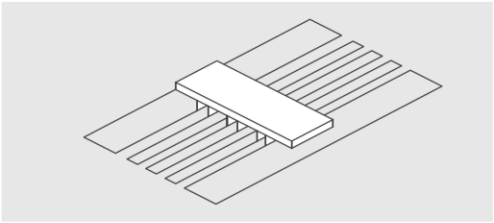
Classificazione delle Stazioni in relazione alla loro collocazione



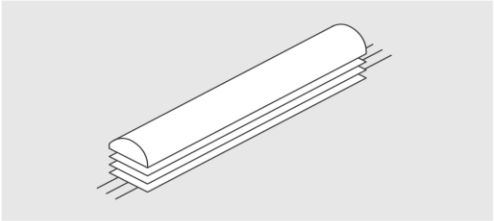
Stazione di testa
Es: Firenze SMN



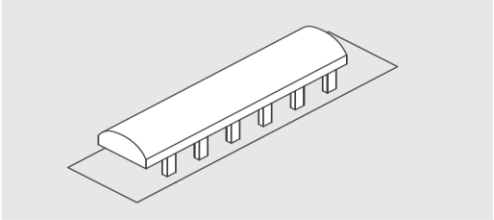
Stazione di transito
Es: Padova C.le



Stazione di transito a ponte
Es: Roma Tiburtina



Stazione di transito sotterranea
Es: Torino Porta Susa

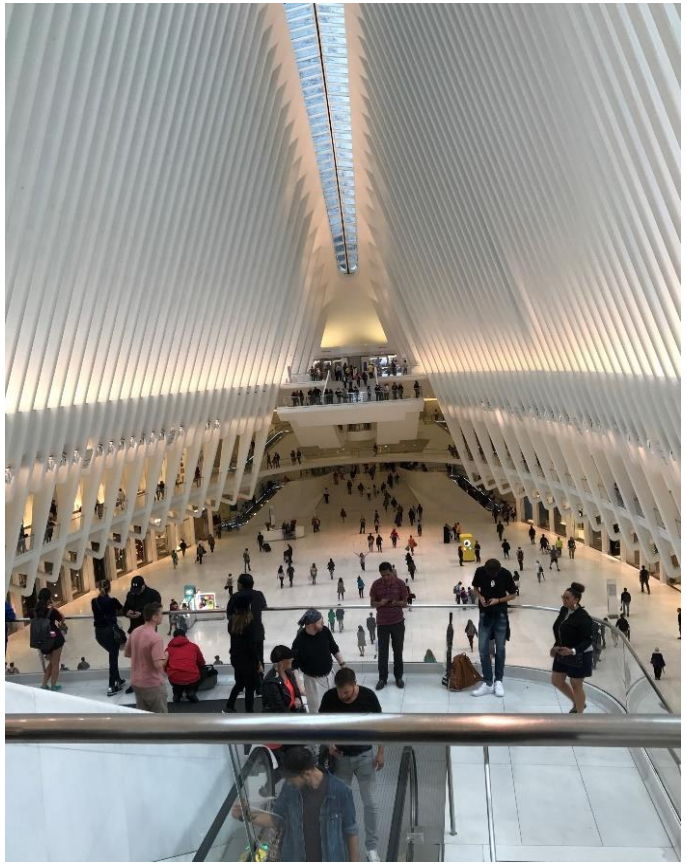


Stazione di transito su viadotto
Es: Reggio

LA STAZIONE

Aspetti che diventano rilevanti in una stazione per la sua configurazione ai fini della sicurezza antincendio:

- Esodo attraverso grandi aree
- Utilizzo di materiali innovativi
- Comunicazioni tra diversi ambiti/attività
- Compresenza di diverse funzioni «attività dentro l'attività»
- Impianti speciali
- Caratteristica di struttura strategica



World Trade Center Transportation Hub – New York integrata nel Westfield World Trade Center

INFRASTRUTTURE DEI TRASPORTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
ATTIVITÀ DI AEROSTAZIONI	**D.M. 17/07/2014** «Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m^2.»
GALLERIE FERROVIARIE	**D.M. 28/10/2005** «Sicurezza nelle gallerie ferroviarie»
INTERPORTI	**D.M. 18/07/2014** «Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli interporti, con superficie superiore a 20.000 m^2, e alle relative attività affidatarie.»
METROPOLITANE	**D.M. 11/01/1998** «Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane»
ELIPORTI ED ELISUPERFICI	**D.M. 26/10/2007** «Regolamento recante norme per la sicurezza antincendio negli eliporti ed elisuperfici» **D.M. 23/11/2011** «Determinazione delle dotazioni minime di personale addetto, di mezzi, di attrezzature e di sostanze estinguenti da destinare all'attività di soccorso e lotta antincendio, negli aeroporti di aviazione generale e nelle aviosuperfici.»

DPR 151/2011 →

Attività 78.1.C: Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m^2; metropolitane in tutto o in parte sotterranee

ALTRI RIFERIMENTO NORMATIVI

- **Circolare VVF n. 3181 del 15.03.2016** "Linea guida per la valutazione in deroga dei progetti di edifici sottoposti a tutela"
- **D.M. 03/08/2015** "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs 08/03/2006, n. 139" (Codice di Prevenzione Incendi)

LA STAZIONE

	ATTIVITA' COMMERCIALI Att. 69.3.C		STAZIONE FERROVIARIA Att. 78.1.C	
CARATTERISTICHE DELLE ATTIVITA'				
Tipo di occupanti	B - Occupanti in stato di veglia e senza familiarità con l'edificio		E - Occupanti in transito	
R_{VITA}	B3		E2	
R_{BENI}	2		4 in quanto edificio strategico	
REAZIONE AL FUOCO	Indicazioni Equivalenti			
RESISTENZA AL FUOCO **(in relazione all'altezza)**	Edificio misto (presenza/assenza spegnimento automatico)		Nella regola tecnica	Con misure aggiuntive
	Nella regola tecnica	Con misure aggiuntive		
Piani interrati	90	60	In relazione al carico d'incendio specifico di progetto q_{fd}	Una classe inferiore a quella risultante in relazione al carico d'incendio specifico di progetto q_{fd}
h < 8 m	45/60	30/45		
8 m < h < 15 m	60/90	45/60		
h > 15 m	90/120	60/90		
COMPARTIMENTAZIONE **(in relazione alla quota del compartimento)**	Edificio misto		Nella regola tecnica	Con misure aggiuntive
	Nella regola tecnica	Con misure aggiuntive		

SAFETY VILLAGE

LA STAZIONE

	ATTIVITA' COMMERCIALI Att. 69.3.C		STAZIONE FERROVIARIA Att. 78.1.C	
CARATTERISTICHE DELLE ATTIVITA'				
q < -15 m	5000/2500 mq (presenza/assenza spegnimento automatico)	Non ammesso	Assenza di regola tecnica	1000 mq
q < -10 m		Non ammesso		2000 mq
q < -5 m		1000 mq		4000 mq
q < -1 m		2000 mq		8000 mq
q ≤ 12 m		16000 mq		Nessun limite
q ≤ 24 m		4000 mq		16000 mq
q ≤ 32 m		2000 mq		8000 mq
ESODO				
N (numero di uscite)	3 o 4 in funzione dell'affollamento		In funzione dell'affollamento	
L.e. (lungh max esodo)	40 m		50 m	
L.c.c. (lung. max corridoi ciechi)	15 m		20 m	
$L.u_o$ (lung. unitaria esodo orizz.)	6,2 mm/persona		4,1 mm/persona	
$L.u_v$ (lung. unitaria esodo vert.)	7,30 ÷ 3,25 mm/persona (in funzione del numero di piani serviti dalla via di esodo verticale)		4,90 ÷ 2,15 mm/persona (in funzione del numero di piani serviti dalla via di esodo verticale)	

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

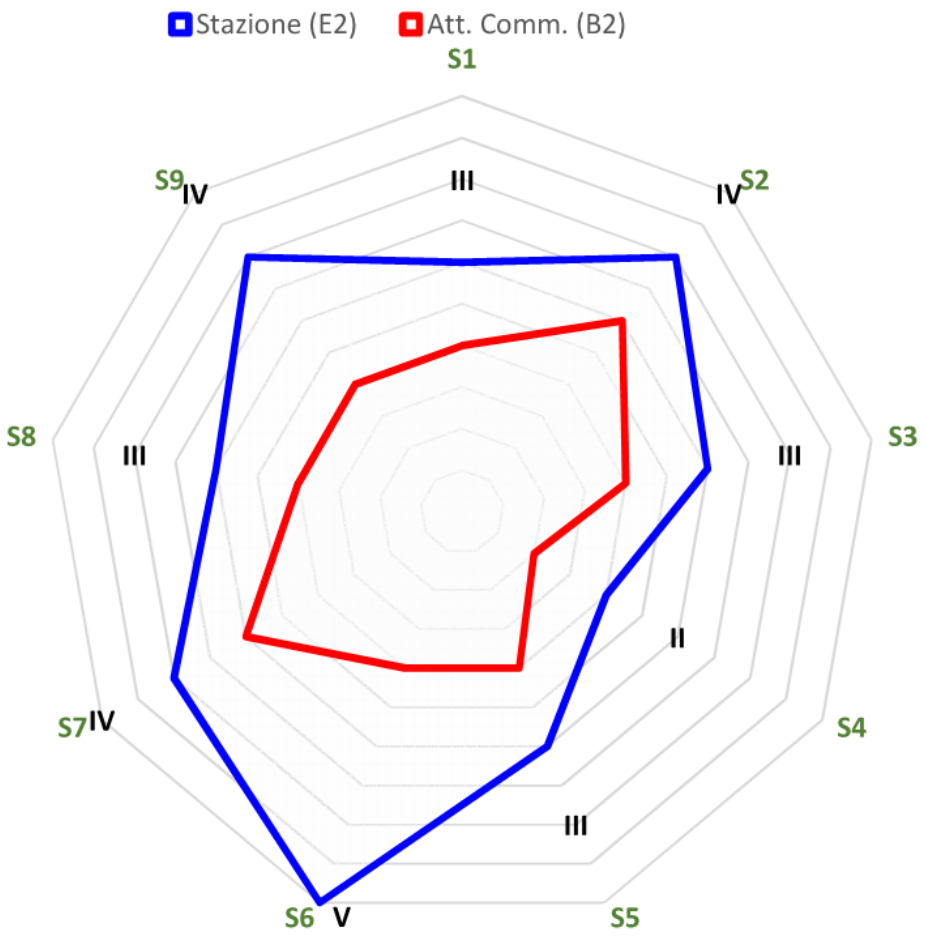
SAFETY VILLAGE

LA STAZIONE

	ATTIVITA' COMMERCIALI Att. 69.3.C	STAZIONE FERROVIARIA Att. 78.1.C
CARATTERISTICHE DELLE ATTIVITA'		
Scale protette	SI	SI
Scale a prova di fumo	SI (h > 32 m o h < -10 m)	SI (h > 32 m o h < -10 m)
GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	Indicazioni Equivalenti	
CONTROLLO DELL'INCENDIO **(in relazione alla massima quota dei piani)**	Tipologia di installazione: III – protezione di base (estintori) e manuale (idranti) IV – protezione di base, manuale e automatica (sistemi di spegnimento automatico) estesi a porzioni dell'attività Indicazioni Equivalenti	
HA: h ≤ 12 m	III Livello di pericolo 1 o 2	III Livello di pericolo 1 o 2
HB: 12 m < h ≤ 24 m	IV Livello di pericolo 1 o 2	IV Livello di pericolo 1 o 2
HC: 24 m < h ≤ 32 m	IV Livello di pericolo 1 o 2	IV Livello di pericolo 1 o 2
RIVELAZIONE ED ALLARME **(in relazione alla massima quota dei piani)**	Tipologia di protezione: 1 – protezione estesa a porzioni dell'attività 2 – protezione estesa all'intera attività	
HA: h ≤ 12 m	1 o 2 in funzione dell'affollamento	2
HB: 12 m < h ≤ 24 m	2	2
HC: 24 m < h ≤ 32 m	2	2
CONTROLLO DI FUMI E CALORE	In funzione del carico d'incendio	
OPERATIVITA' ANTINCENDIO	Indicazioni Equivalenti	
SICUREZZA DEGLI IMPIANTI	Indicazioni Equivalenti	

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

LA STAZIONE



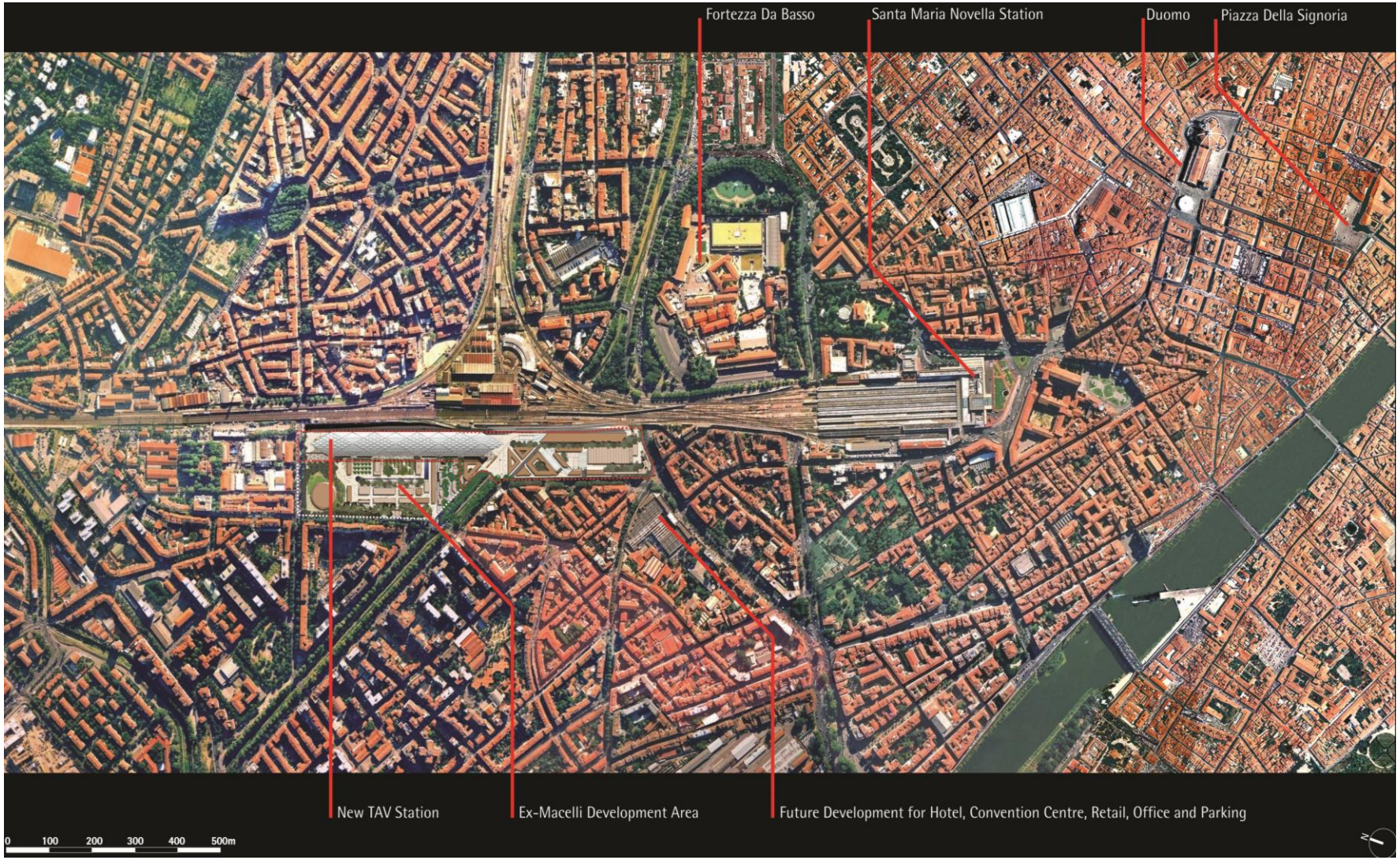
Confronto Misure desunte RTO per Rischio vita E2 – B2

SAFETY VILLAGE

S.M. NOVELLA

ARCHITETTURA
NORMAN FOSTER – Foster & Partners
INGEGNERIA
ARUP Italia srl + OVE ARUP LTD
SICUREZZA
PREVENZIONE INCENDI
Giuseppe G. AMARO

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE



«La stazione sarà il nuovo e principale punto di interscambio del sistema infrastrutturale ferroviario italiano, riferibile alle linee ad alta velocità.»

SAFETY VILLAGE

IL PROGETTO

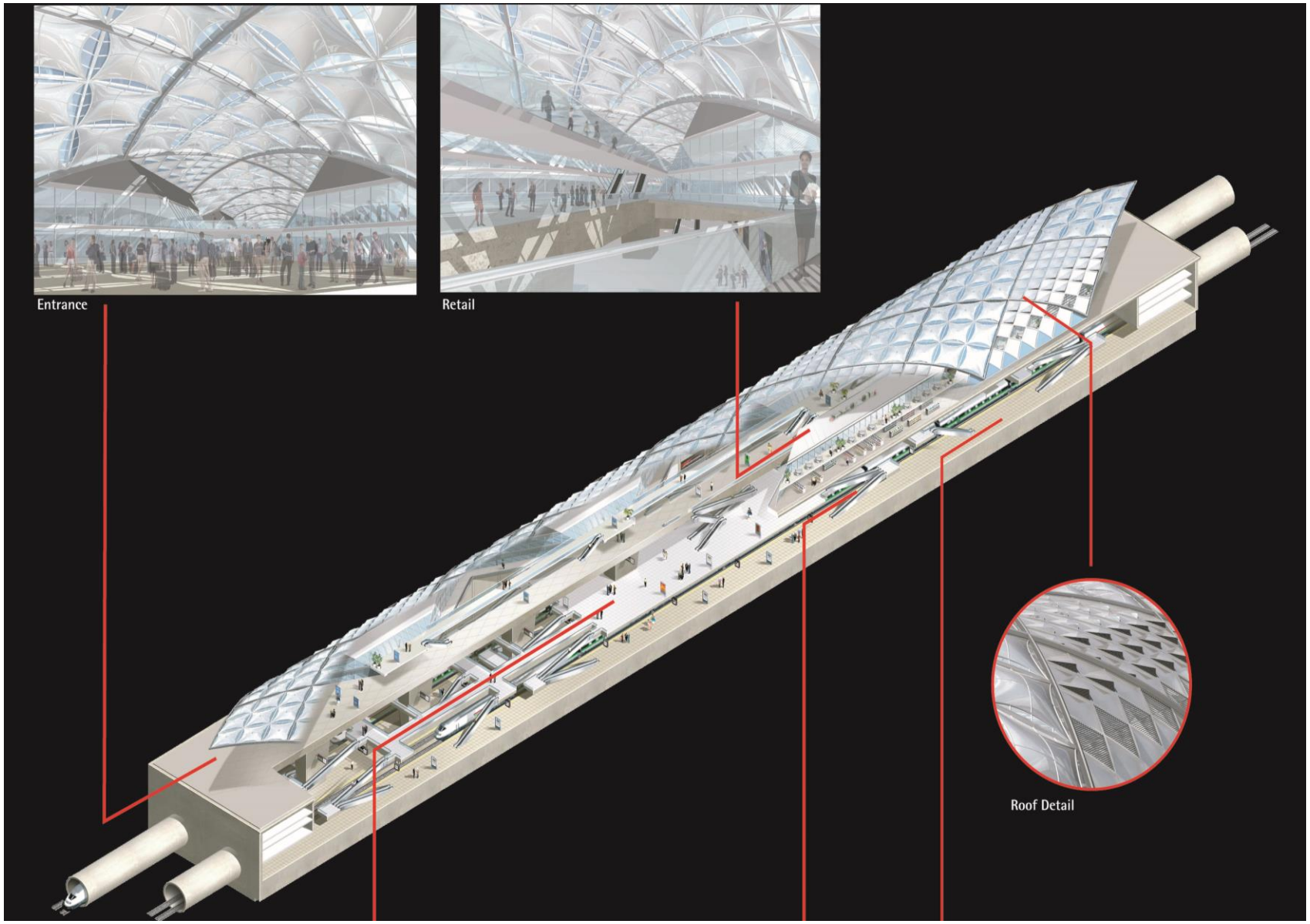
Uffizi

«Stazione a distribuzione verticale»

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

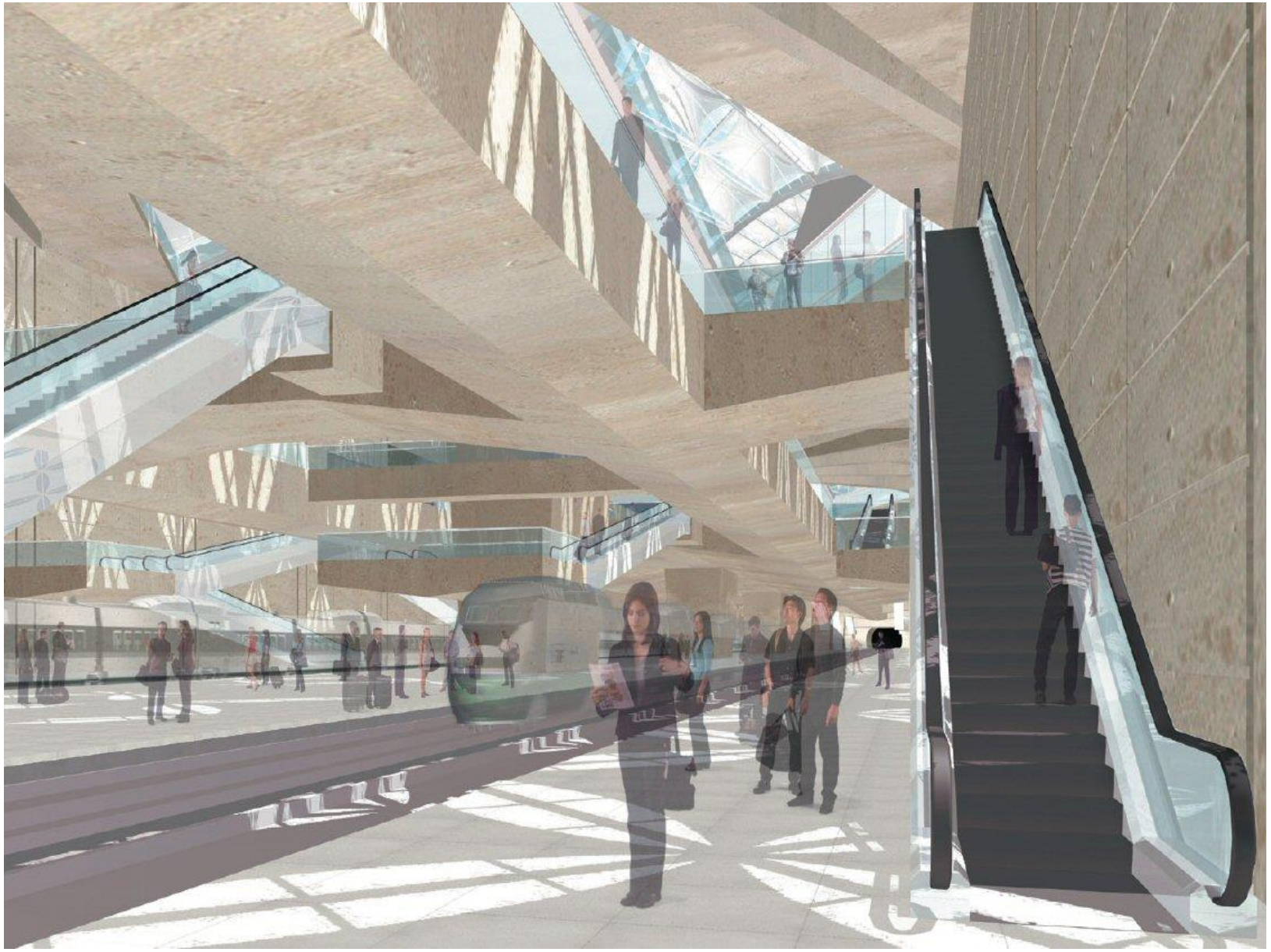
IL PROGETTO



GA^e ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

IL PROGETTO



«Riavvicinamento tra edificio, ambiente urbano e sistema dei trasporti»

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

QUADRO NORMATIVO

Stazione ferroviaria

2005

D.M. 16.06.1982
Attività non soggetta ai controlli di PI
Regola tecnica: NO

2011

D.P.R. 151
Attività Soggetta ai controlli di PI (Attività 78.1.C)
Regola tecnica: NO

2016

Regola tecnica: Circolare VVF n. 3181 "Linea guida per la valutazione in deroga dei progetti di edifici sottoposti a tutela"

Attività Commerciale

2005

D.M. 16.06.1982
Attività soggetta ai controlli di PI (Attività 87)
Regola tecnica: Circ.M.I. 75/67 – Bozza di Norma 07.01.95

2010

D.M. 16.06.1982
Attività soggetta ai controlli di PI (Attività 87)
Regola tecnica: D.M. 27.07.2010 Attività commerciali

2011

D.P.R. 151
Attività Soggetta ai controlli di PI (Attività 69)
Regola tecnica: D.M. 27.07.2010 Attività commerciali

2018

Regola tecnica: RTV Attività commerciali 23.11.2018

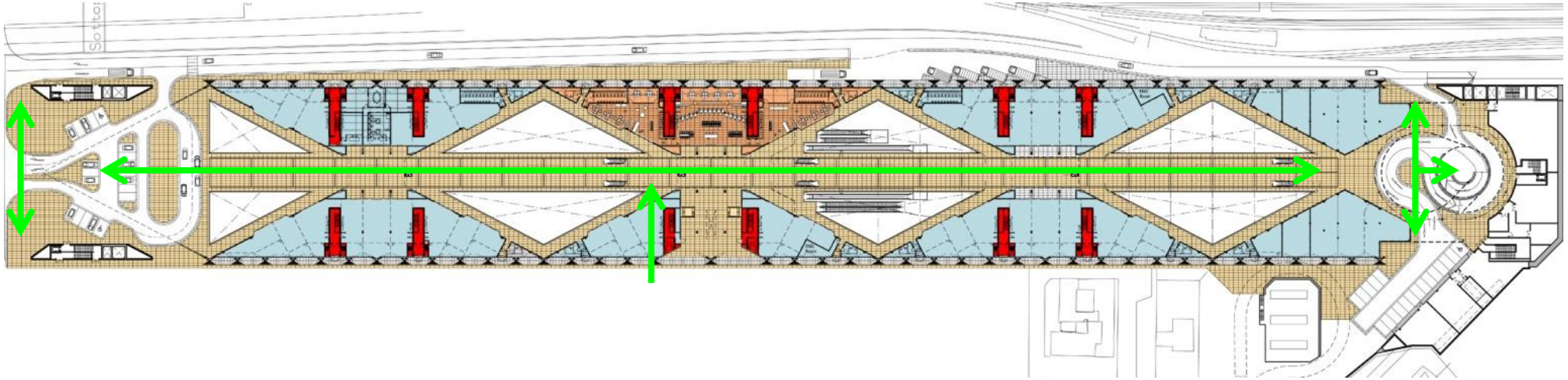
Attività Principale	--	Stazione ferroviaria di transito per i treni dell'alta velocità (*)
Attività secondarie principali	Nr. 91	impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile gassoso con potenzialità superiore alle 100.000 kcal/h
	Nr.87	locali adibiti ad esposizione e vendita con superficie lorda superiore ai 400 mq
	Nr.64	gruppi elettrogeni con potenzialità superiore a 25 kw
	Nr.15	Depositi di oli minerali …… per quantitativi superiori a 0,5 mc.
Attività assimilate	Nr. 95	Vani di ascensori e montacarichi (**)

Norma di riferimento	Descrizione
D.M. 10.03.98	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
N.F.P.A. 130	Fixed Guideway Transit and Passenger Rail System 2000 Edition
Direttiva CEE 89/106	Requisiti essenziali di sicurezza da garantire in caso d'incendio
D.M. 11.01.1988	Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane
D.M. 04.05.1998	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande di presentazione per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco
Circ. M.I.nr. 75 del 3.7.67	Criteri di prevenzione incendi per grandi magazzini, empori ecc.
Bozza di norma 07.01.95	Disposizioni di prevenzione incendi per l'edilizia commerciale (principi).
Circ.M.I.n.31/78	Norme di sicurezza per l'installazione dei motori a combustione interna …… ecc.
D.M.12.04.96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
Circ.M.I.n.91/61	Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile.
D.M.6.7.83	Comportamento al fuoco dei materiali da costruzione
D.M.26.6.84 e s.m.i.	Metodologia di classificazione di reazione al fuoco ai fini dell'omologazione
D.M. 20.12.82	Estintori portatili antincendio
Norme CEI 64/2 – 64/8	Relativamente agli impianti elettrici con particolare riferimento ai luoghi a maggior rischio in caso d'incendio
Norme CEI 81/1 – 4	Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
D.M. 30.11.83	Termini e definizioni grafiche di prevenzione incendi
D.M. 14.12.1993	Resistenza al fuoco degli elementi di chiusura
D.M. 27.01.1999	"Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura". Prove e criteri di classificazione.
D.P.R. 24.7.96 n.503	Regolamento recante norme di esercizio per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici

Norma di riferimento	Descrizione
D.Lvo 626/94 e 242/96	Miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
Norme UNI VV.F.9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale d'incendio
Norme UNI VV.F. 9490	Alimentazioni idriche antincendio
Norme UNI VV.F. 9494	Evacuatori di fumo e calore
Norme UNI VV.F. 9489	Impianti di spegnimento automatico tipo sprinkler
Norme UNI VV.F. 9503	Metodo analitico per la determinazione della resistenza al fuoco delle strutture in c.a. e acciaio
Norme UNI VV.F. 10779	Impianti di estinzione incendi – reti di idranti – progettazione, installazione ed esercizio

ACCESSIBILITÀ

- **n.° 3 ascensori antincendio**, ognuno a servizio di una delle tre banchine e ad esclusivo uso dei VV.F;
- **n° 1 scala** dedicata per l'accesso diretto alla quota della banchina centrale;
- una **percorribilità interna** in modo da poter raggiungere attraverso un percorso sicuro i due sistemi di comunicazione verticali che consentono di raggiungere il livello delle due banchine laterali;

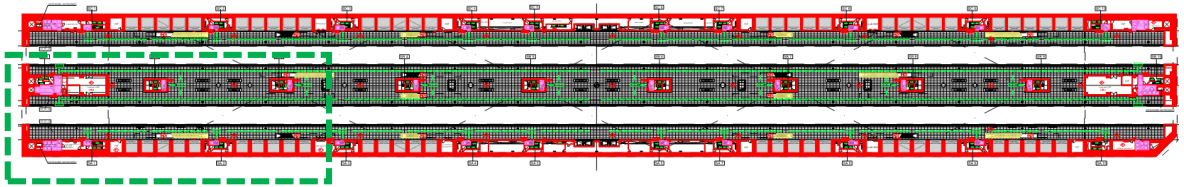


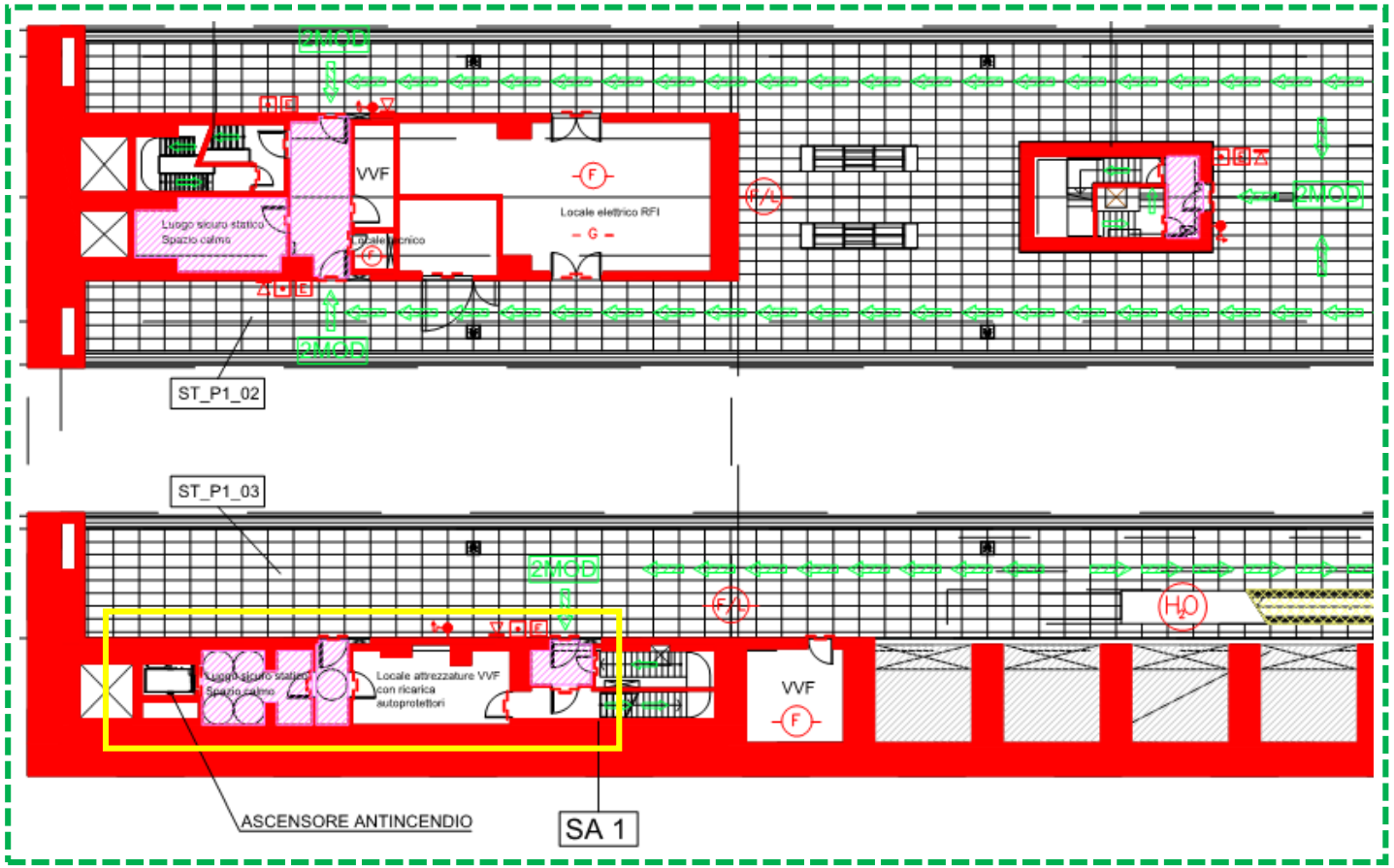
+ 46.300 – Piano terra

- l'inserimento di un **sistema di telecamere a circuito chiuso**, collegate alla sala controllo generale della stazione, atto a gestire e monitorare il flusso d'esodo del sistema dei corridoi;
- l'inserimento, all'interno dei percorsi d'esodo, di un **sistema di diffusione sonoro** dei messaggi per la gestione del movimento d'esodo in condizioni di emergenza.

SAFETY VILLAGE

ACCESSIBILITÀ



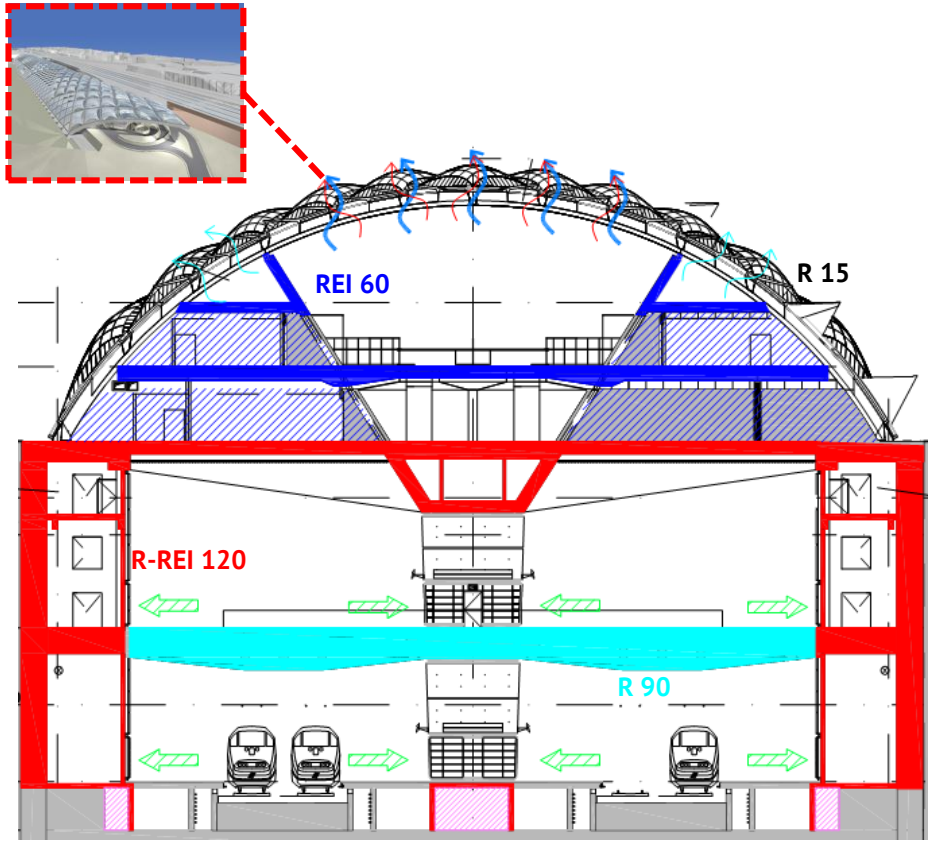


+ 25.050

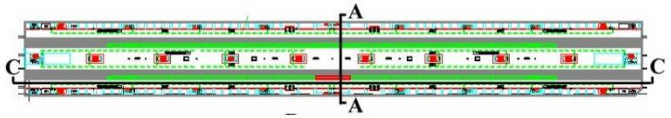
Banchina Arrivo dei Treni - Locali VVF

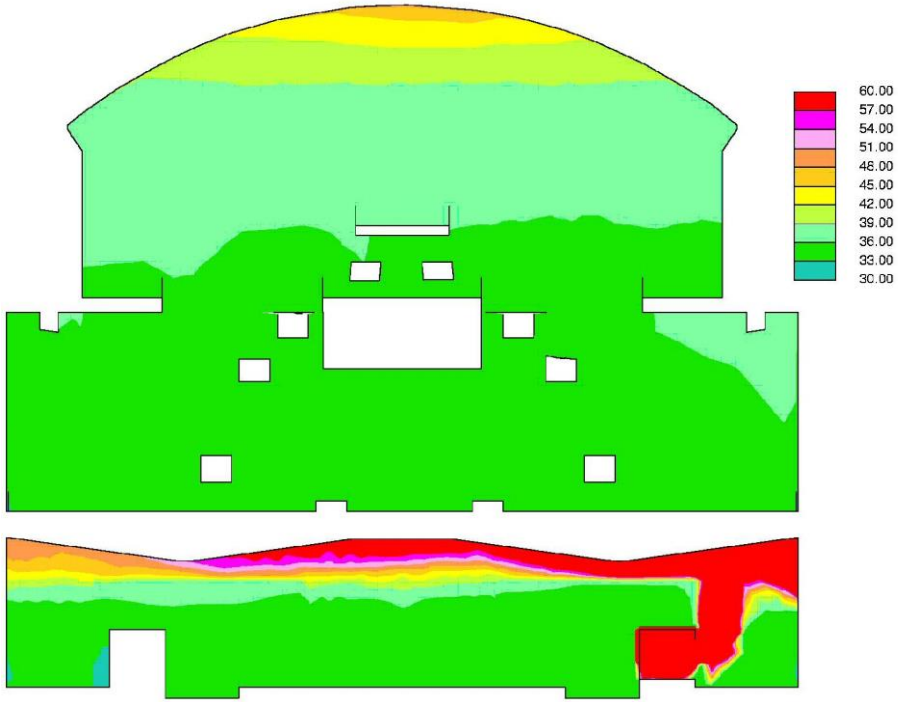
GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

RESISTENZA AL FUOCO

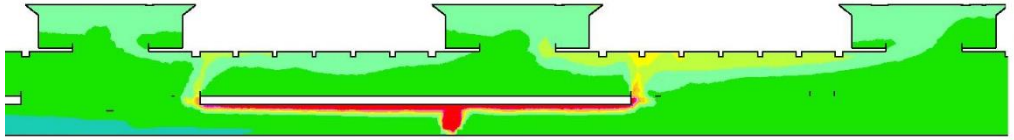


Sezione A-A



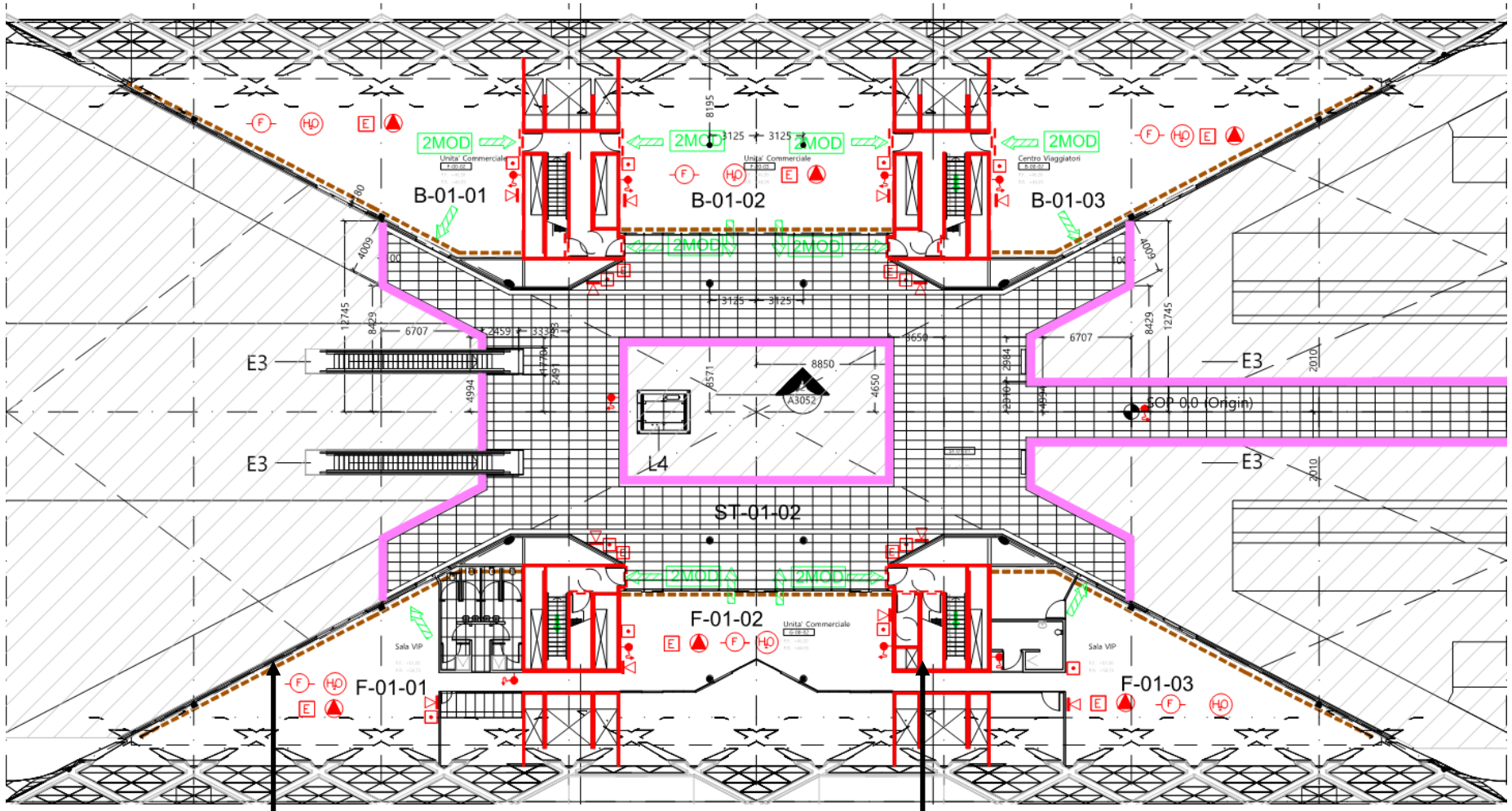


Sezione A-A *Temperature di Aria in C°*



Sezione C-C *Temperature di Aria in C°*

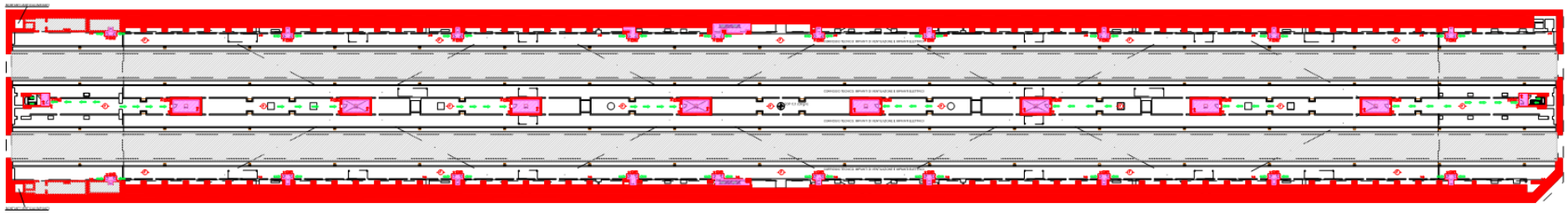
COMPARTIMENTAZIONE – SEPARAZIONE



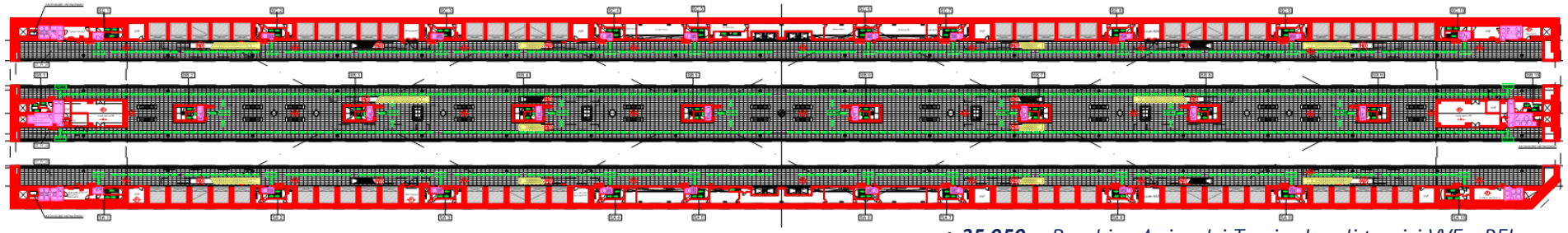
COMPARTIMENTAZIONE NON FISICA: SPRINKLER A LAMA

COMPARTIMENTAZIONE FISICA: STRUTTURA

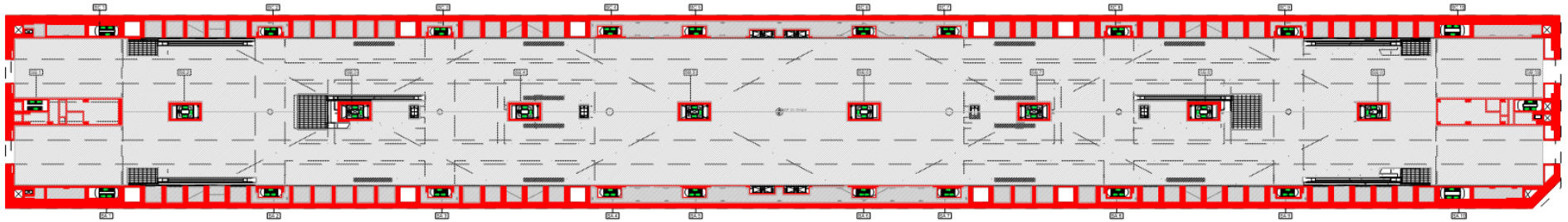
COMPARTIMENTAZIONE – SEPARAZIONE



+ 22.000 *– Sotto Banchina*



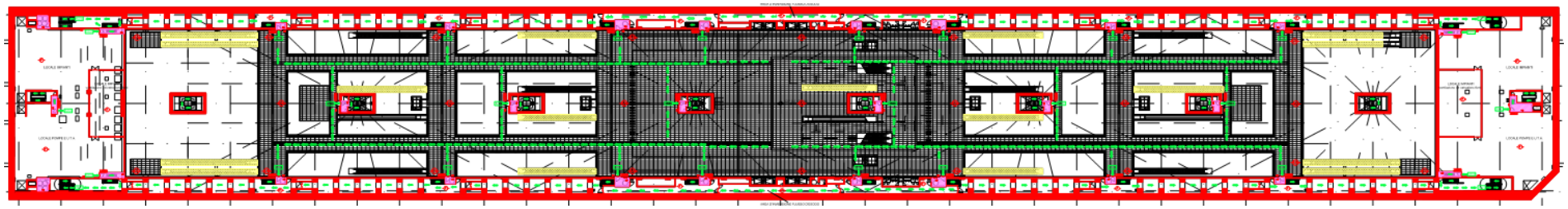
+ 25.050 *– Banchina Arrivo dei Treni – Locali tecnici VVF e RFI*



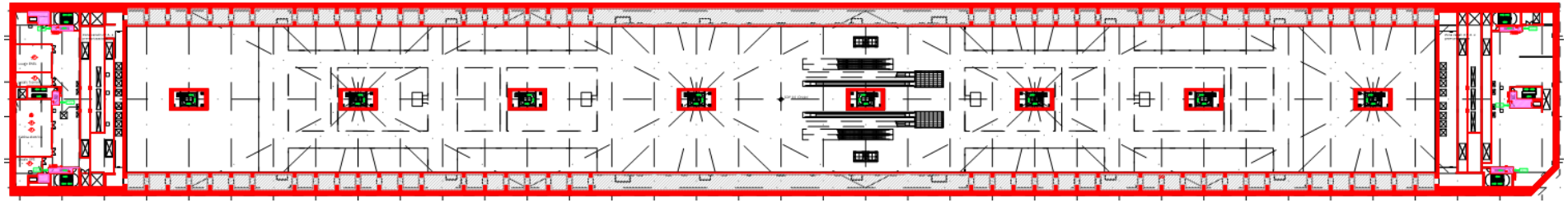
+ 29.850 *– Pianerottoli intermedi dei Tapis roulant*

SAFETY VILLAGE

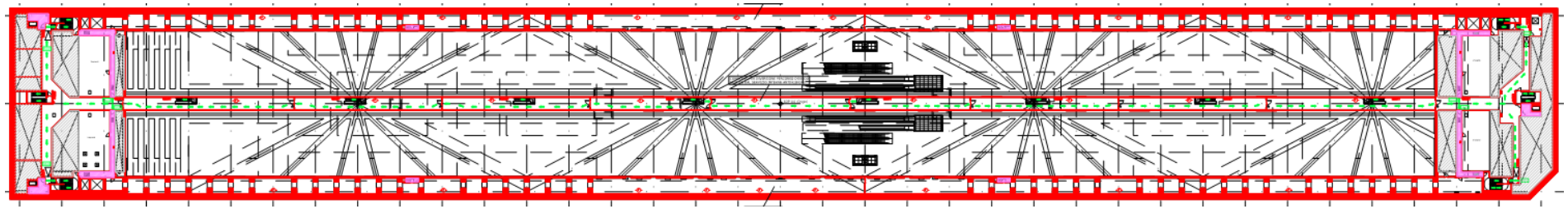
COMPARTIMENTAZIONE – SEPARAZIONE



+ 34.850 *– Mezzanino – Area di interscambio e transito Banchina*



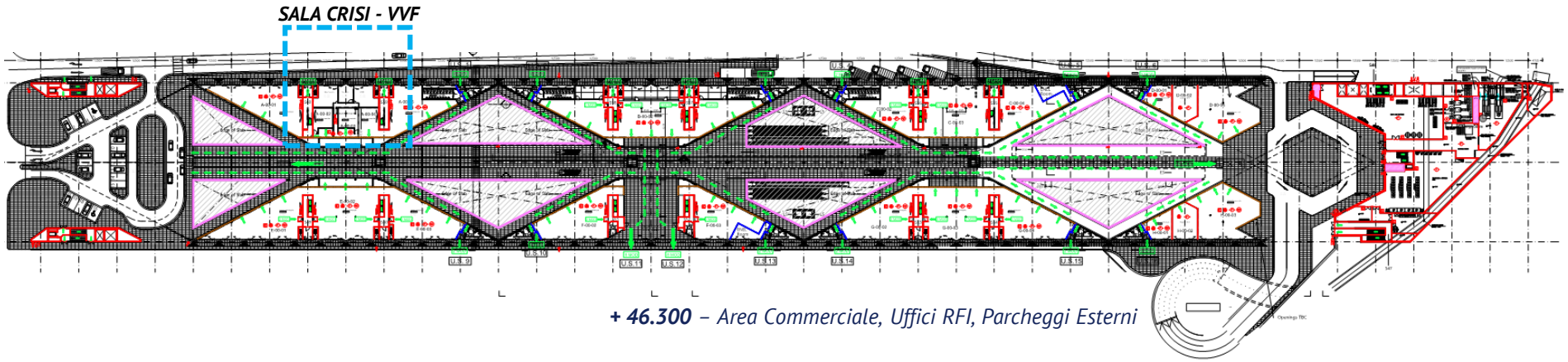
+ 37.500 *– Impianti a servizio della Stazione*

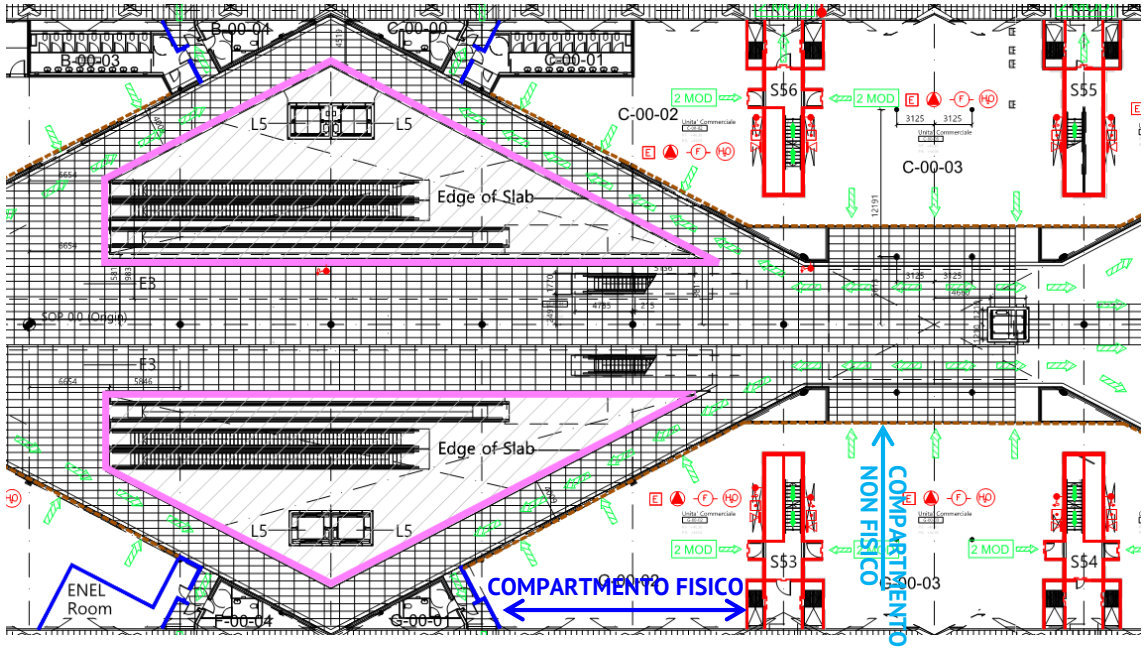


+ 42.400 *– Percorsi del sistema delle vie di fuga*

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

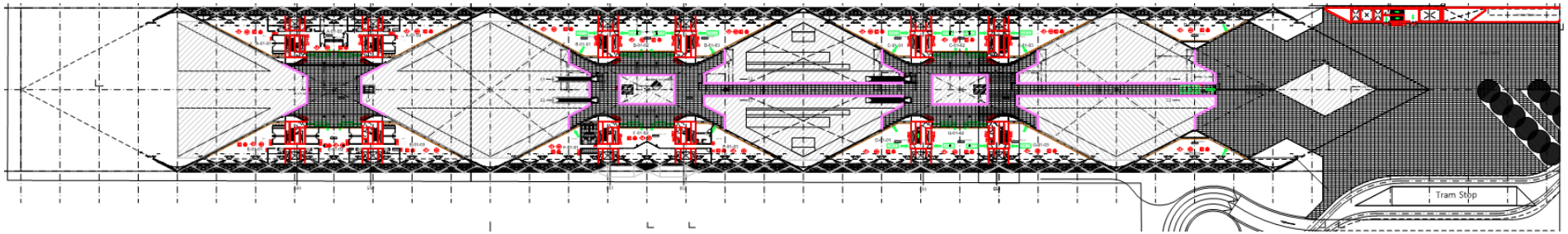
COMPARTIMENTAZIONE – SEPARAZIONE



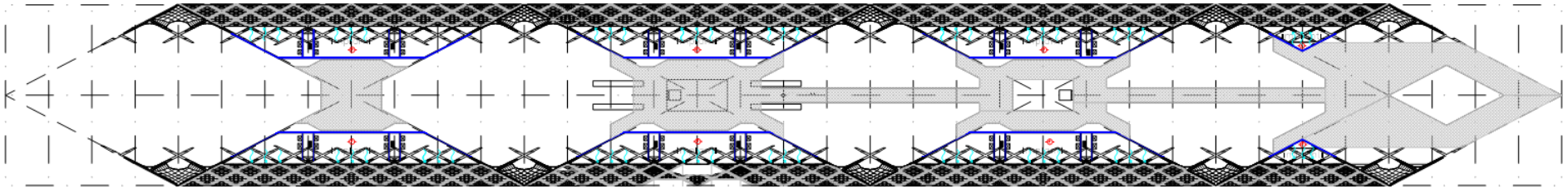


- **Impianto di estrazione meccanica** dei fumi per tutte le aree commerciali e di servizio aventi portata di estrazione non inferiore a 6 mc/h;
- **Impianto di rilevazione e segnalazione incendio**;
- **Lama d'acqua** con portata pari a 36 l min/ml per le zone senza vetrina fissa;
- **Sprinkler a lama** a protezione delle zone con parete vetrata fissa;
- **Veletta RE 60** per la realizzazione della zona di contenimento a fumo;
- **Controsoffitto permeabile** al fine di garantire sia il contenimento del fumo che l'estrazione dello stesso unitamente ad una zona libera dai fumi non inferiore ai 2 m.

COMPARTIMENTAZIONE – SEPARAZIONE



+ 51.000 *– Area Commerciale, Uffici RFI*



+ 55.000 *– Area destinata a Passaggi impiantistici*

SAFETY VILLAGE

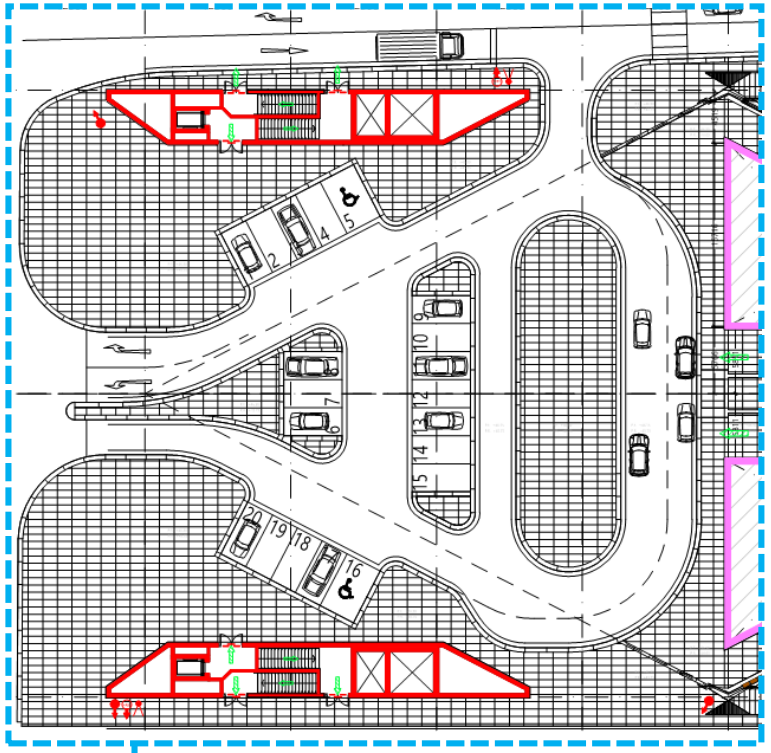
ESODO

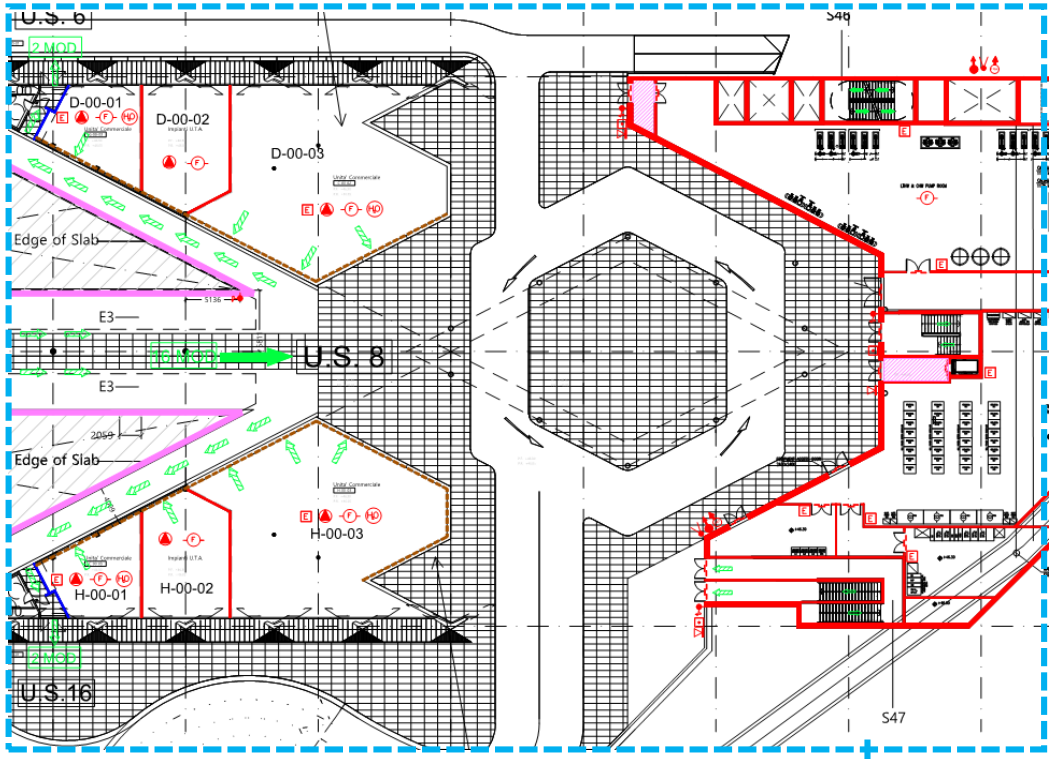
«Sistema di esodo indipendente per singole funzioni»

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

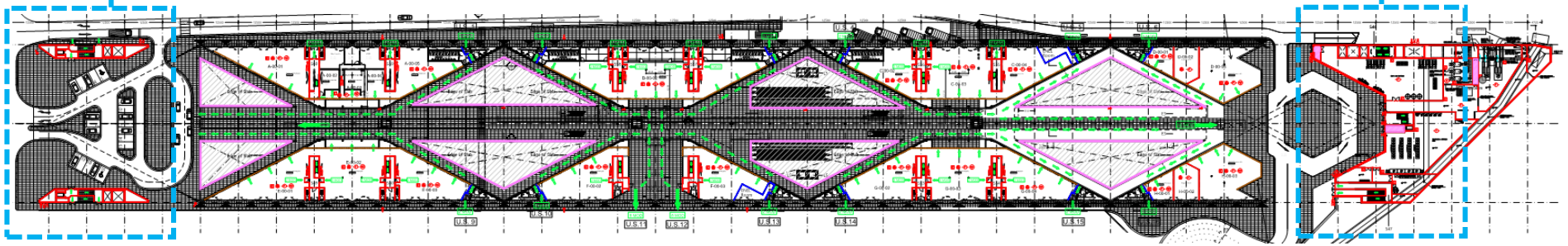
ESODO





Esodo dalla Stazione

Esodo dalla Stazione

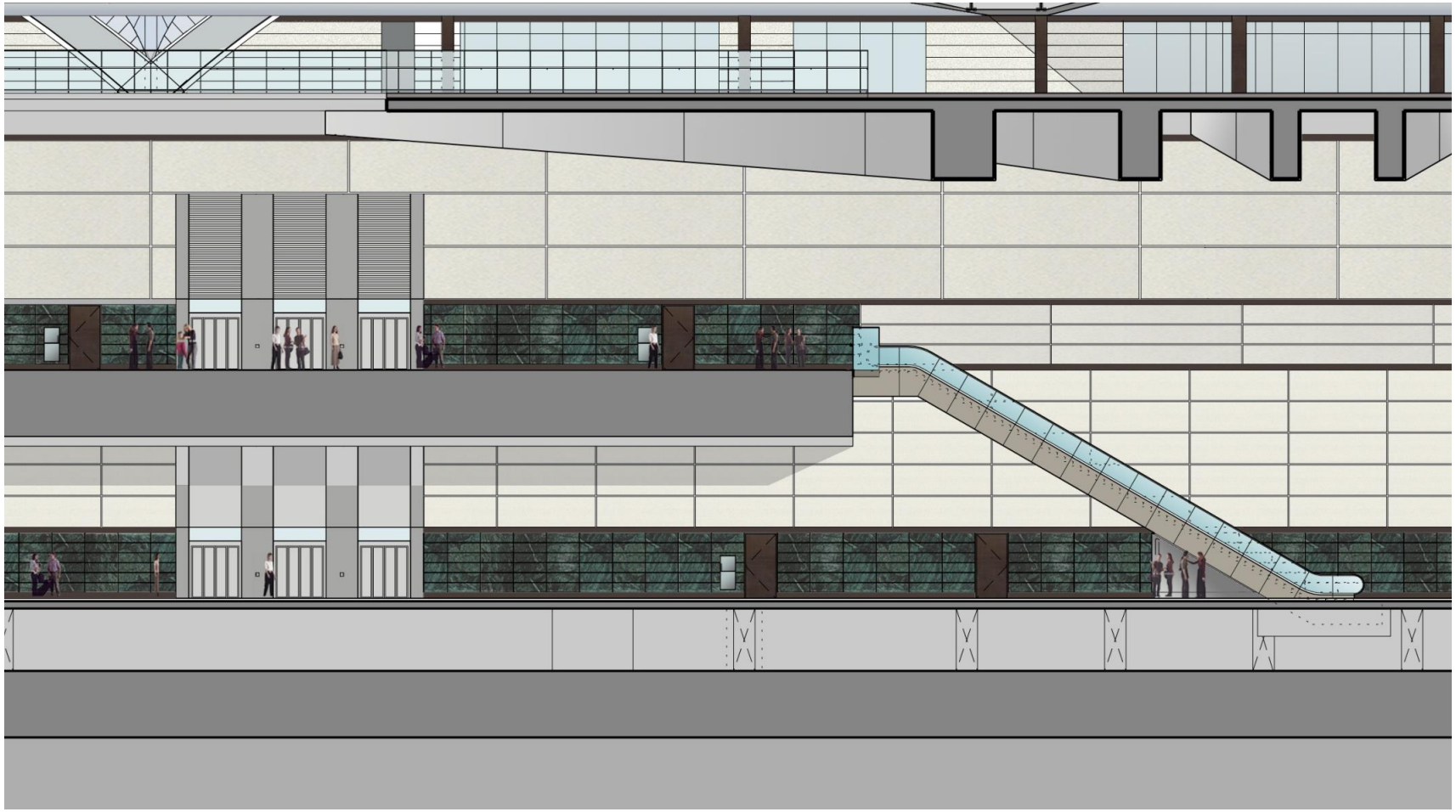


***+ 46.300** – Area Commerciale, Uffici RFI, Parcheggi Esterni*

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

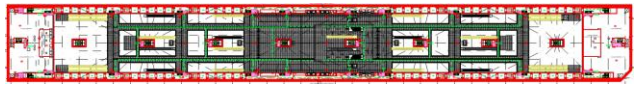
ESODO

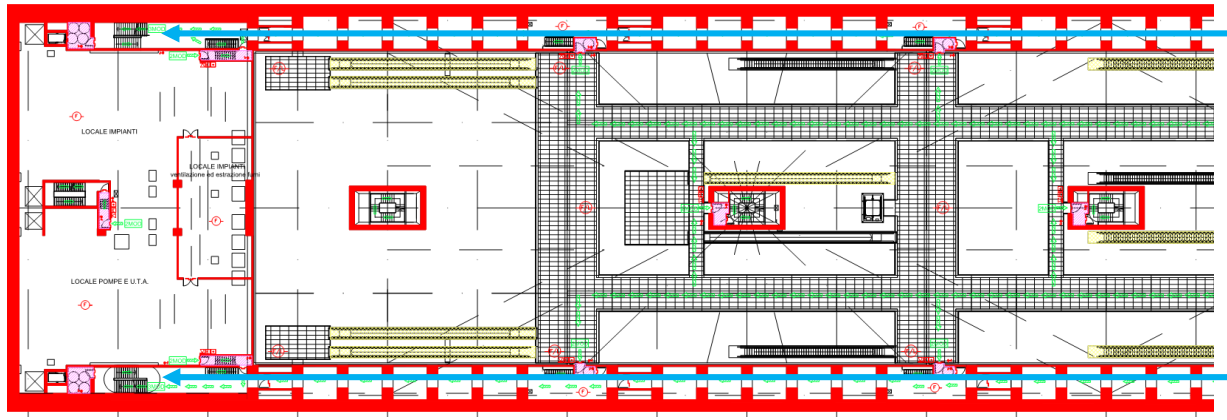


GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

ESODO STAZIONE

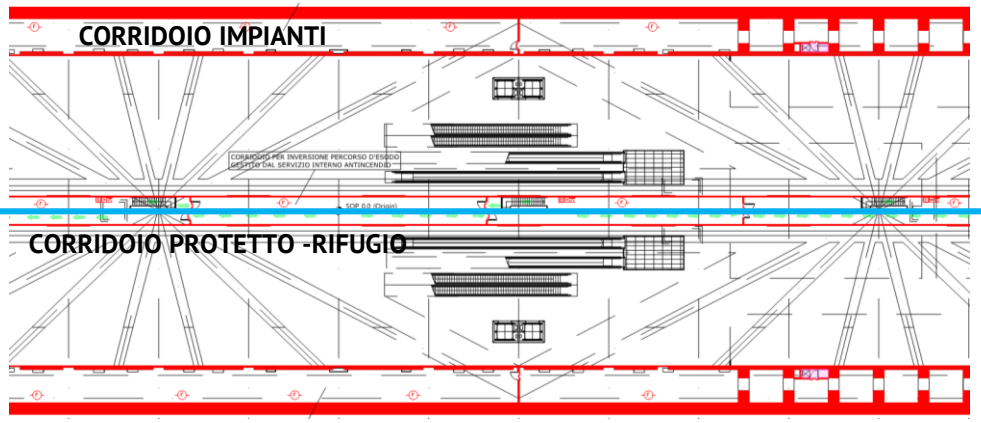
+ 34.850 *– Mezzanino – Area di interscambio e transito Banchina*

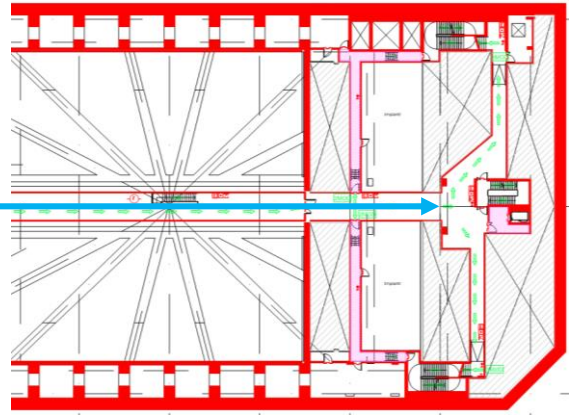


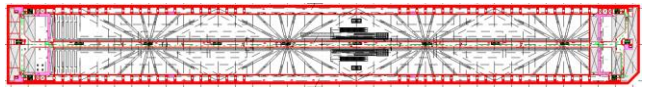


Esodo dalla Banchina che convoglia alle scale tramite corridoi a prova d fumo

Corridoio protetto*: si comporterà come un'area di rifugio/coda sicura la larghezza sarà inferiore della somma di quella corrispondente al numero delle scale.*



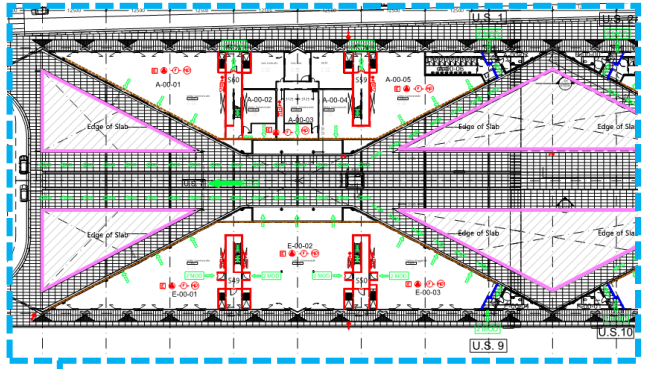


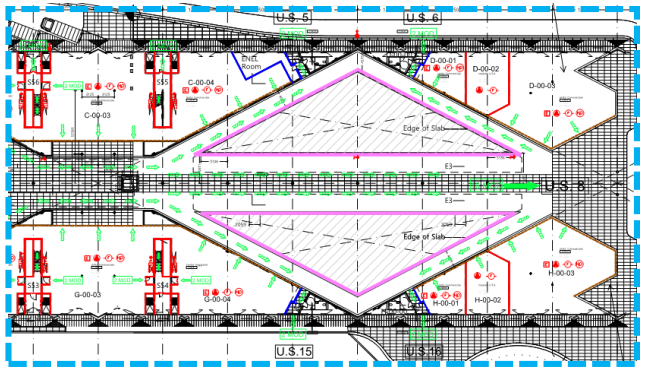


+ 42.400 *– Percorsi del sistema delle vie di fuga*

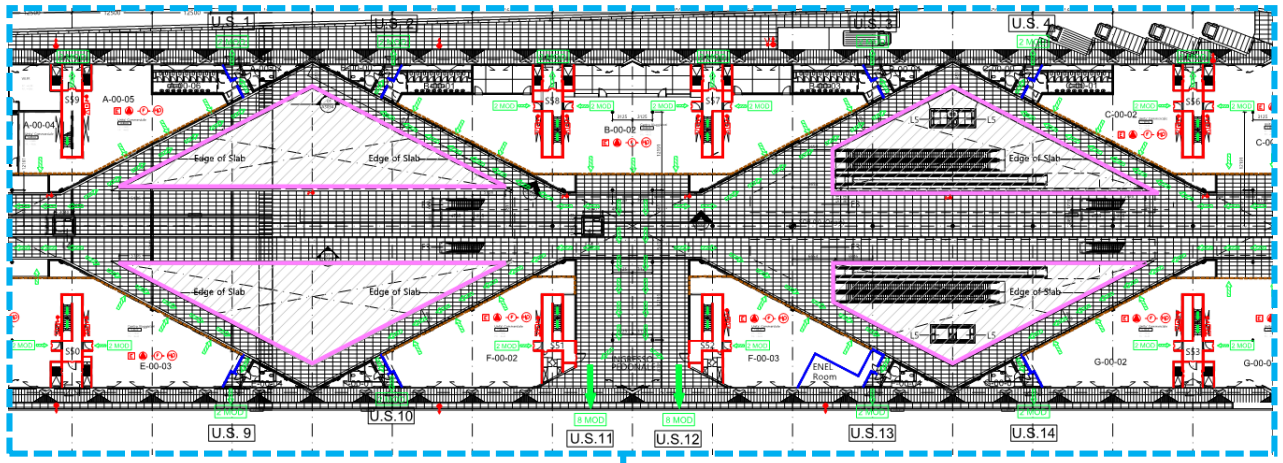
SAFETY VILLAGE

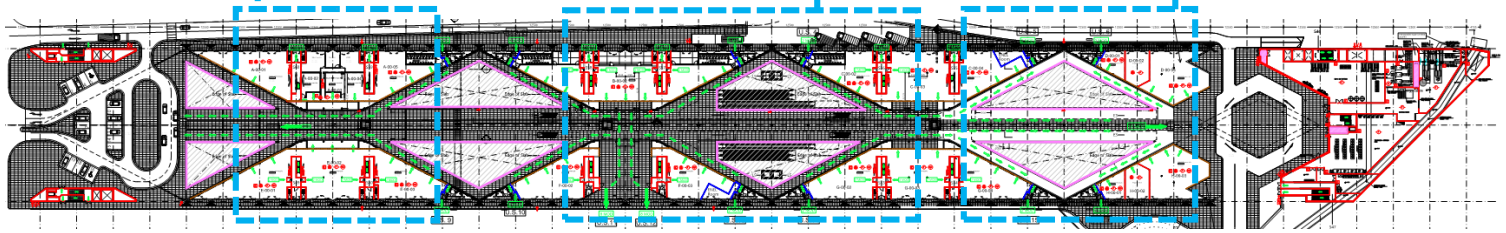
ESODO ATTIVITÀ COMMERCIALI - UFFICI





Esodo dalle Attività Commerciali





+ 46.300 *– Area Commerciale, Uffici RFI, Parcheggi Esterni*

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

ESODO S.T.E.P.S. “Simulation of Transient Evacuation and Pedestrian movementS”

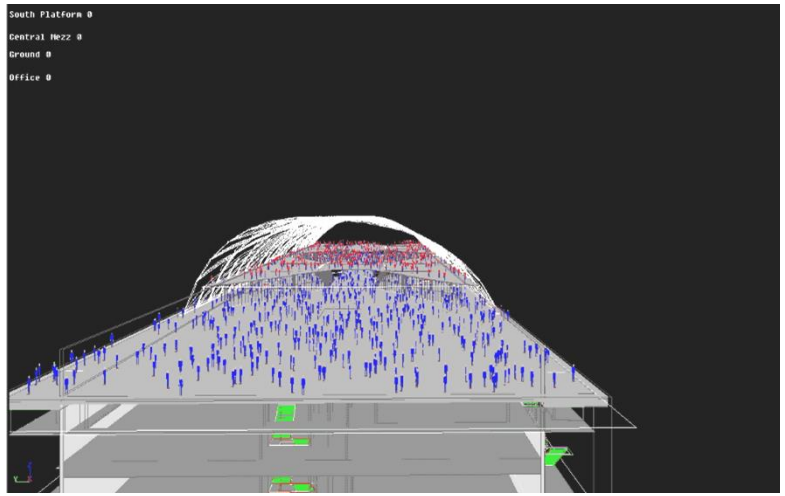


FIGURA 1 - Time 0 minuti-Persone distribuite sui livelli +51.000 – + 46.300

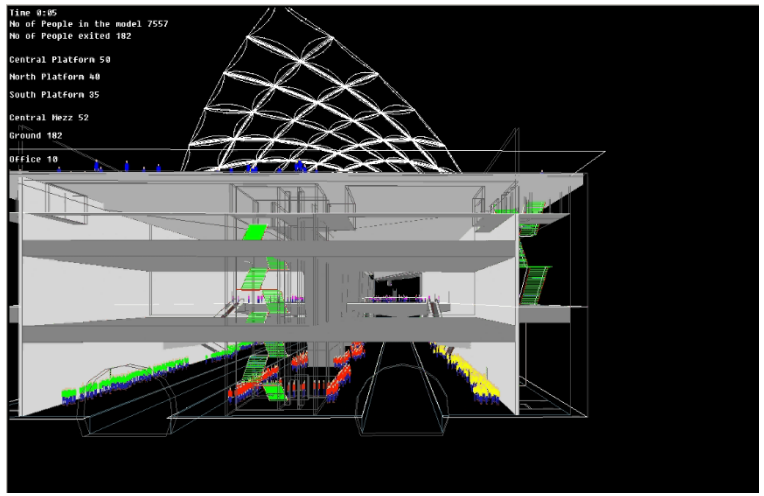


FIGURA 2 - Time 0 minuti - Persone distribuite sui Livelli Banchina e Mezzanino

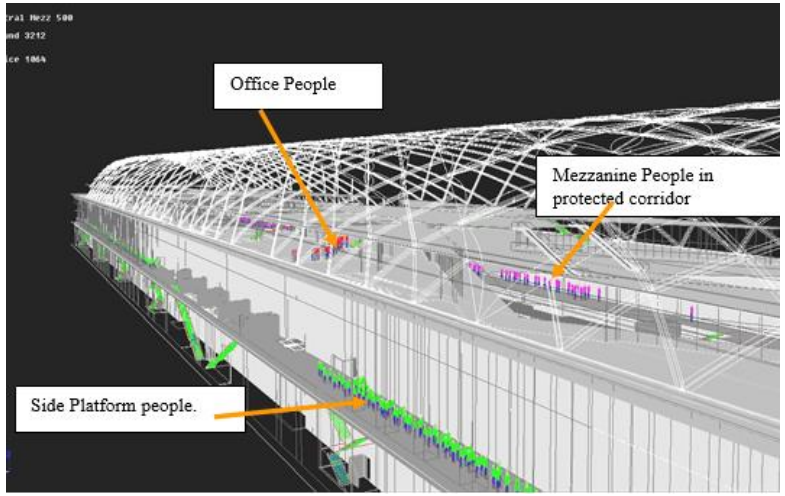


FIGURA 3 – Gli occupanti del marciapiede laterale giungono alla via di fuga protetta

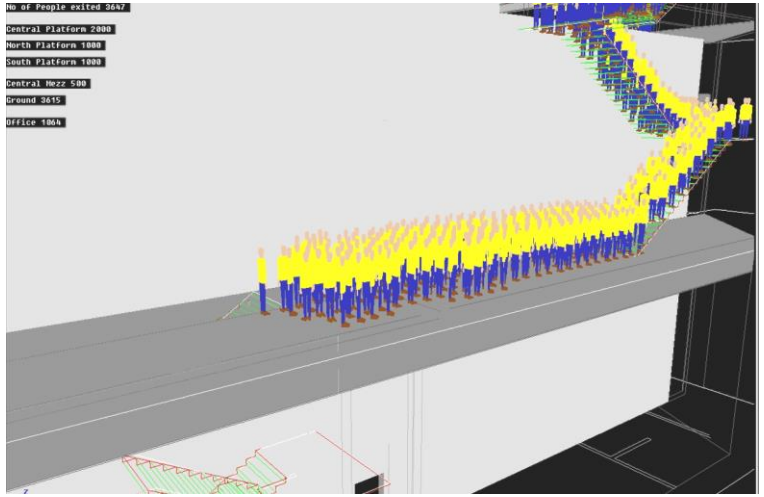
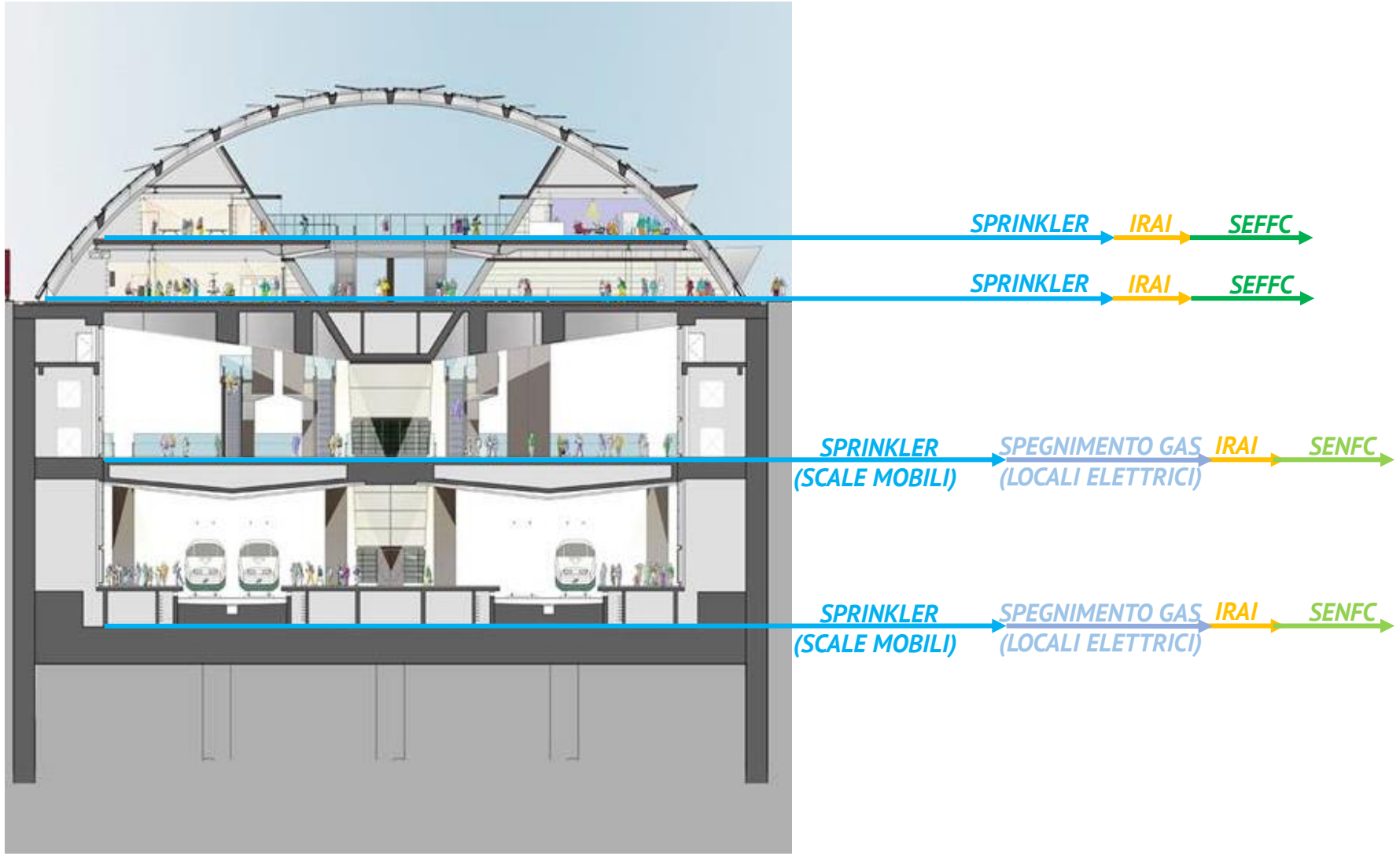


FIGURA 4 – Corridoi che conducono alla scala finale che porta a livello + 46.300

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

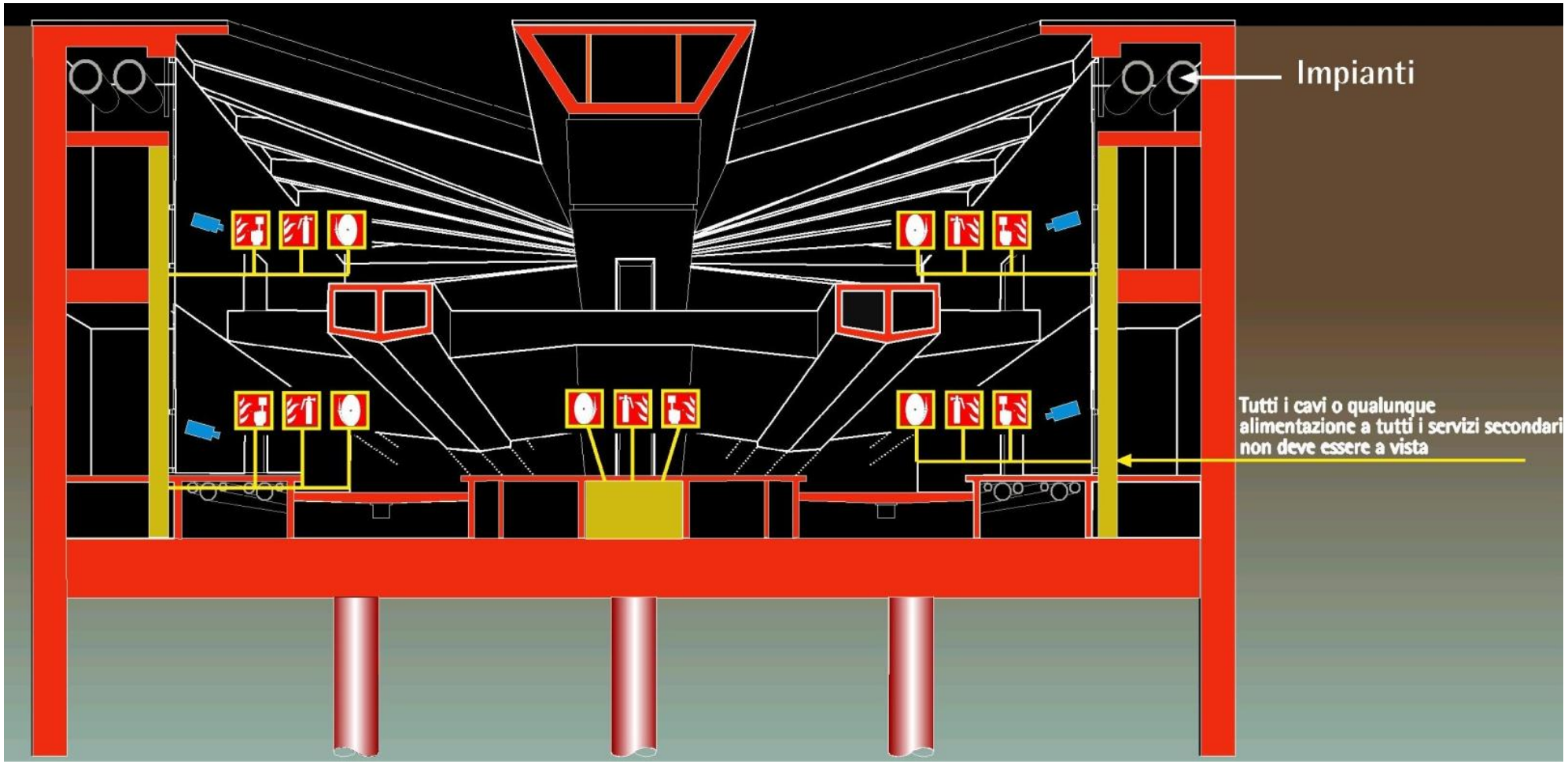
SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA



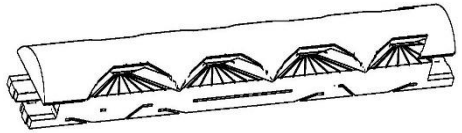
GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA

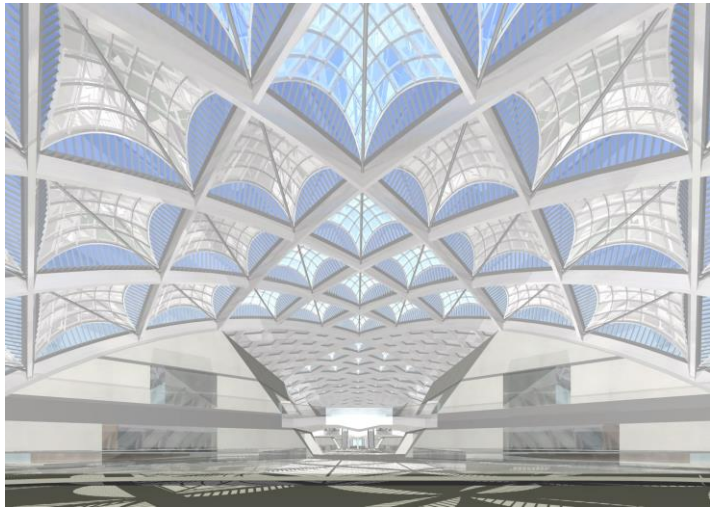


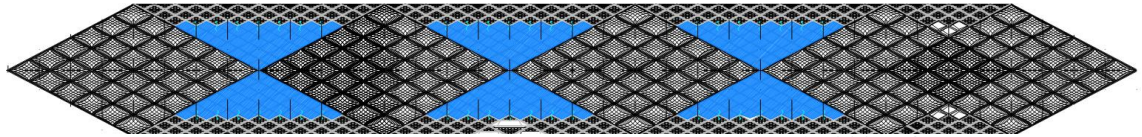
GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE



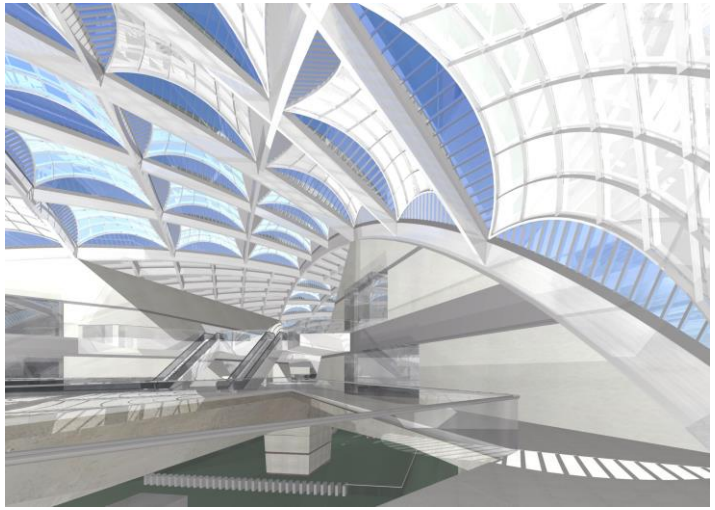
SAFETY VILLAGE

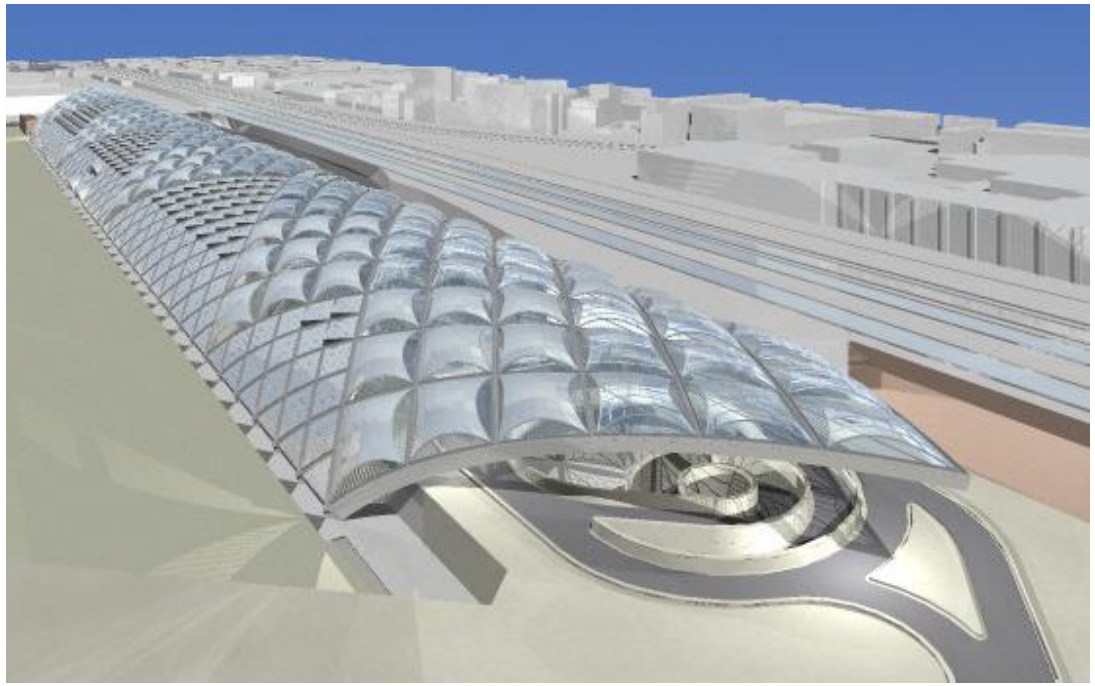
SISTEMA NATURALE DI EVACUAZIONE FUMI E CALORE





+ 64.000 *– Copertura*



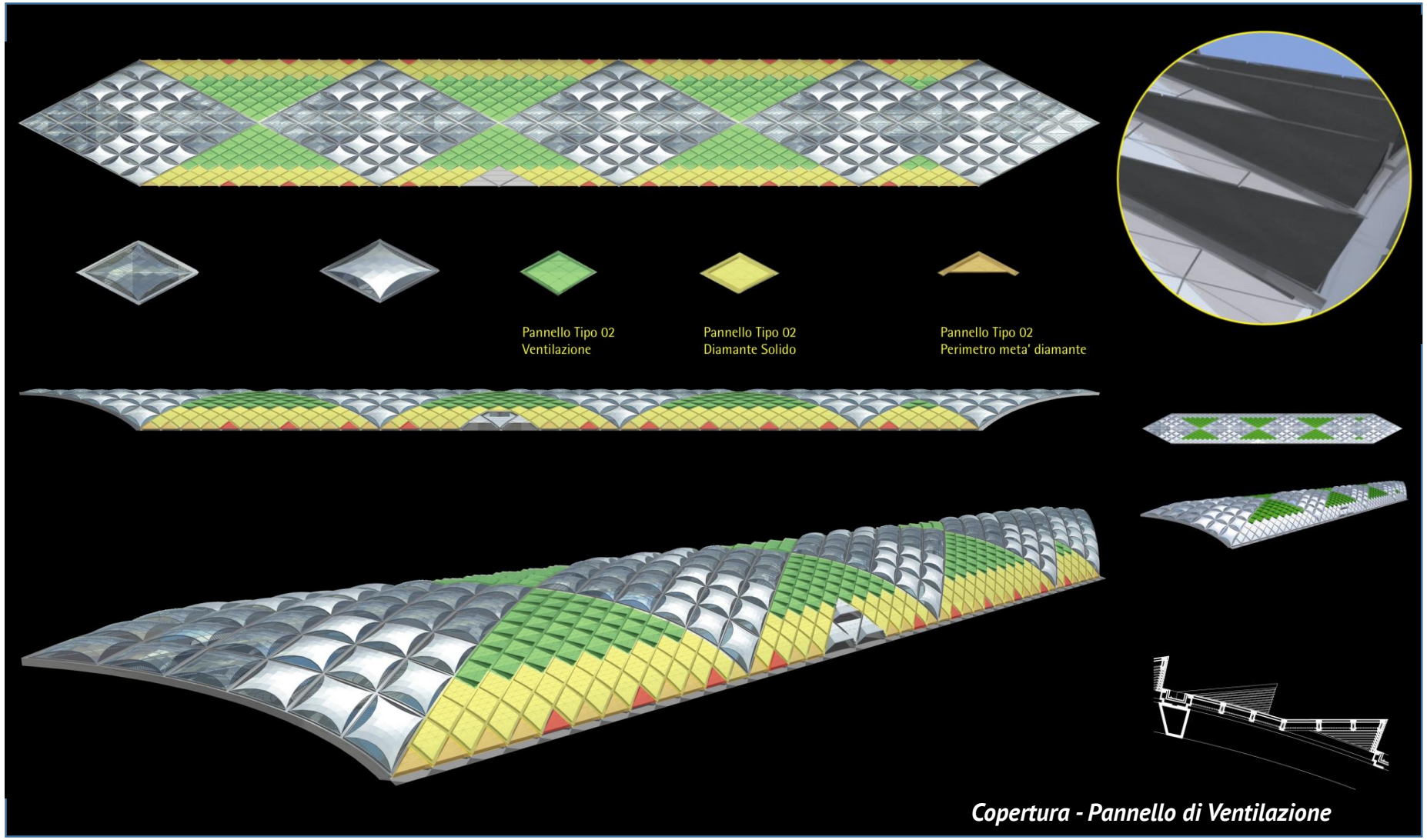


Copertura cilindrica, realizzata con elementi in acciaio vetro. La ventilazione naturale e le superfici di evacuazione dei fumi sono costituite da aperture ubicate sia sulla copertura arcuata sia su entrambe le estremità superiori della stessa copertura che risultano prive di serramenti, garantendo così una ***ventilazione sia in senso verticale sia trasversale.***

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

SAFETY VILLAGE

SISTEMA DI EVACUAZIONE FUMI E CALORE



Copertura - Pannello di Ventilazione

GAe ENGINEERING BY YOUR SIDE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Giuseppe G. Amaro
info@gae-engineering.com