

Concorso internazionale di progettazione

Museo Egizio 2024.

2.4 - B.1.1.a Relazione Nulla Osta di Fattibilità ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. 151/2011 e s.m.i.



Fondazione
Compagnia
di San Paolo

ME MUSEO
EGIZIO

MUSEO EGIZIO

Via Accademia delle Scienze - Torino



COMMITTENTE FONDAZIONE MUSEO DELLE ANTICHITA' EGIZIE DI TORINO

PROGETTO



(Dir. Tecnico) Ing. G.G. Amaro

(Progettista) Ing. G.G. Amaro
 O.I. TO n° 5228/I

TIMBRI - FIRME



AMBITO

NULLA OSTA DI FATTIBILITA'
 ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. 151/2011 e s.m.i.

LIVELLO

STUDIO DI FATTIBILITA'

ELABORATO

RELAZIONE NULLA OSTA DI FATTIBILITA'

N.

01

DATA

27/02/2021

REV	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Prima emissione	E. Vultaggio	M.Caregnato	G.G. Amaro

settore	commessa GAe	liv.prog.	tipo doc.	livello/piano	n° elaborato	rev.
AN	22GAeAN001	SF	RT	-	01	00

È vietata la riproduzione, in qualunque modo e forma, in tutto o in parte del documento senza l'autorizzazione di GAe Engineering.
 Non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli disciplinati dal contratto tra GAe ed il suo Cliente.

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE GENERALE	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'EDIFICIO	4
1.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI ASSENTITO	6
1.4	INFORMAZIONI GENERALI ATTIVITÀ PRINCIPALE	8
1.5	ELENCO TAVOLE PROGETTUALI	8
1.6	RIFERIMENTI NORMATIVI	9
1.7	DESCRIZIONE DELLE OPERE ED ASPETTI DEL NOF	10
2.	RELAZIONE DI NOF	17
2.1	DISPOSIZIONI GENERALI	17
2.1.1	UBICAZIONE	17
2.1.2	ACCESSO ALL'AREA E ACCOSTAMENTO DEI MEZZI DI SOCCORSO	18
2.1.3	DESTINAZIONI D'USO	19
2.1.4	COMUNICAZIONI E SEPARAZIONI	20
2.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	21
2.2.1	RESISTENZA AL FUOCO	21
2.2.2	REAZIONE AL FUOCO	22
2.3	MISURE PRECAUZIONALI PER LO SFOLLAMENTO DELLE PERSONE IN CASO DI EMERGENZA	23
2.3.1	AFFOLLAMENTO	25
2.3.2	MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI	26
2.3.2.1	ESTINTORI	26
2.3.2.2	IMPIANTO ANTINCENDIO	27
2.4	GESTIONE DELLA SICUREZZA	27
2.4.1	GENERALITÀ	27
2.4.2	SEGNALETICA DI SICUREZZA	28
3.	ALLEGATI	28

1. INTRODUZIONE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare la strategia antincendio che si intende mettere in atto nello sviluppo del progetto di variante di prevenzione incendi riferito all'edificio sede del Museo Egizio di Torino, al fine di verificare se la soluzione ipotizzata:

- **Realizzazione di una copertura dello spazio della corte interna dell'edificio**
- **Riordino degli spazi del piano terra e del piano ipogeo**

risulti fattibile.

In tale ottica e vista la peculiarità sia dell'edificio sia degli spazi disponibili alla proprietà, si è ritenuto opportuno sottoporre l'ipotesi progettuale ad una valutazione preliminare ricorrendo all'istituto del NOF così come previsto dall'Art. 8 del D.P.R. 151/2011 e dell'art. 7 del D.M. 07/08/2012.

Premesso quanto sopra e in continuità con il progetto assentito, la presente relazione è stata sviluppata con riferimento alle previsioni di cui al D.M. n. 569 del 20 maggio 1992 "*Norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre*", normativa utilizzata per la redazione del progetto principale di prevenzione incendi riferito alla complessiva riqualificazione del Museo. Progetto questo sottoposto alla valutazione del Comando di Torino (pratica n° 13652) e che ha ottenuto parere favorevole in data 25/03/2009.

L'intervento in variante previsto, che si limita alla copertura della corte interna e ad una nuova ridefinizione delle funzioni al piano ipogeo ed all'interno della corte, individuerrebbe un nuovo teorico elemento di rischio poiché andrebbe ipoteticamente a modificare il sistema delle vie di esodo verticali che, nell'attuale configurazione, adducono parzialmente al cortile interno, "luogo sicuro dinamico". In tale nuova ipotesi si addivene ad una teorica configurazione complessiva più riduttiva, in termini di moduli e quindi di capacità di deflusso, rispetto a quella assentita.

L'intervento, pertanto, determina un impatto principalmente sulla "misura dell'Esodo" in quanto modifica la configurazione di spazio scoperto della corte eliminando la caratteristica di luogo sicuro dinamico e riducendo teoricamente il numero delle uscite.

In esito a quanto sopra ed atteso che la teorica riduzione del numero delle uscite impatta sull'affollamento complessivo nello sviluppo del NOF ci si concentrerà, in maniera più approfondita, su questo parametro avendo quale riferimento il disposto normativo *D.M. n. 569 del 20 maggio 1992*, integrando tale analisi con valutazioni di carattere prestazionale per poter dimostrare come, l'eliminazione delle uscite sulla corte, non determina una riduzione effettiva e complessiva della capacità di deflusso, con particolare riferimento al parametro della densità, ma piuttosto, una riduzione della stessa ed anche una riduzione dei tempi d'esodo in quanto non si prevede più la sosta all'interno della corte.

1.2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'EDIFICIO

Il Museo egizio occupa dalla sua fondazione, nel 1824, gran parte gli spazi del palazzo denominato “Collegio dei Nobili” costruito alla fine del 1600; alcuni ambienti infatti sono occupati dall'Accademia delle Scienze.

Il Palazzo è delimitato da Via Maria Vittoria, Via Accademia delle Scienze, Via Amedeo e Duse.

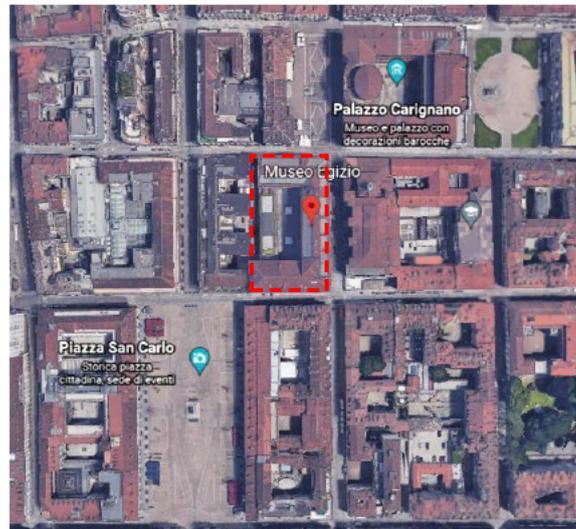


Figura 1 – Localizzazione dell'intervento

L'edificio consta di due livelli interrati e 4 livelli fuori terra, piano terra, piano primo, piano secondo e piano terzo. All'interno dei suddetti piani fuori terra, in alcune porzioni, sono presenti dei piani ammezzati. L'edificio presenta altezza antincendio pari a 22,92 m esso si articola attorno ad una corte centrale alla quota 0,12 m che coincide con la copertura del piano interrato sottostante e per mezzo della quale viene garantita l'illuminazione e parte dell'esodo degli spazi ipogei e la ventilazione di alcuni locali tecnici.

Piano	Titolare	Aree
Piano secondo ipogeo	FMAET	Locali Tecnici
Piano primo ipogeo	Accademia	Depositi
	FMAET	Sale espositive permanenti
		Sale espositive temporanee
		Biglietteria Laboratori didattici
Piano Terreno	FMAET	Portico e Atrio
		Sale espositive permanenti
		Sale espositive temporanee
		Sala conferenze
		Accesso Biglietteria
		Bookshop Segreteria
Piano Ammezzato sul Terreno	Accademia	Centro Scienza Alloggio custode
	FMAET	Deposito
		Uffici P.Amedeo
		Uffici Schiaparelli
Piano Primo	Accademia	Uffici e sale eventi
	FMAET	Sale espositive permanenti
		Uffici P.Amedeo
		Uffici Schiaparelli
Piano Ammezzato sul Primo	Accademia	Uffici
	FMAET	Deposito
		Uffici M.Vittoria
		Uffici P.Amedeo Uffici Schiaparelli
Piano Secondo	Accademia	Uffici e Sale studio
	FMAET	Sale espositive permanenti
		Uffici M.Vittoria Uffici Direttore
Piano Ammezzato sul Secondo	Accademia	Uffici
	FMAET	Sale espositive permanenti Control Room
Piano Terzo	Accademia	Uffici e Archivio
	FMAET	Sale espositive permanenti
		Nuovi Uffici M.Vittoria
		Uffici P.Amedeo Sala Riunioni
Piano Sottotetto	Accademia	Sottotetto Specola
	FMAET	Sottotetto e locali tecnici

Figura 2 – Destinazioni d'uso dei piani da progetto VVF assentito

1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI ASSENTITO

Il progetto di prevenzione incendi del Museo è stato approvato in data 25/03/2009, pratica n° 13652, e redatto ai sensi del D.M. n. 569 del 20 maggio 1992. Ad esso sono seguiti altri progetti di prevenzione incendi di modifica inerenti alcune porzioni dell'edificio di pertinenza sia del Museo sia dell'Accademia delle Scienze e che hanno visto nel 2015 anche l'inserimento dell'attività 72.1.C. L'ultima istanza di valutazione progetto di modifica presentata, pratica n. 64898/9, risale al 17/04/2019 e riguarda alcuni spazi dell'Accademia delle Scienze. Essa ha ottenuto parere favorevole in data 6/11/2019 dal Comando provinciale di Torino. Se il progetto del 2009 riguardava l'intero edificio e tutte le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ivi presenti, l'ultimo progetto del 2019 riguarda l'inserimento di attività limitatamente ad alcune porzioni del palazzo di competenza dell'Accademia delle Scienze. Si riportano nella tabella seguente le attività ricomprese nel progetto del 2009 ai sensi del D.M. 16/02/1982 e le attività riportate nel progetto del 2019 ai sensi del D.P.R. 151/2011.

PRATICA N° 13652 DEL 2009		PRATICA N. 64898/9 DEL 2019	
N° Attività	Descrizione	N° Attività	Descrizione
90	Edifici pregevoli per arte o storia e quelli destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni o comunque oggetti di interesse culturale sottoposti alla vigilanza dello Stato di cui al regio decreto 7 novembre 1942, n. 1664	72.1.C	Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, nonché qualsiasi altra attività contenuta nel presente Allegato.
43	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici nonché depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta con quantitativi superiori a 50 q.li - per quantitativi fino a 500 q.li.	34.2.C	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa > 5.000 kg.
91	Impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 100.000 Kcal/h. - con potenzialità superiore a 350 Kw [centrale termica]	73.2.C	“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 con capienza superiore a 500 unità, ovvero superficie complessiva superiore a 6000 mq, (indipendentemente dal numero di attività costituenti e dalla relativa diversa titolarità)”.
87	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio con superficie lorda superiore a 400 mq comprensiva dei servizi e depositi: - con superficie lorda sup. a 5.000 mq.		
95	Vani di ascensori e montacarichi in servizio privato, aventi corsa sopra il piano terreno maggiore di 20 metri, installati in edifici civili aventi altezza in gronda maggiore di 24 metri e quelli installati in edifici industriali di cui all'art. 9 del decreto del Presidente della Repubblica 29 maggio 1963, n. 1497. - con corsa fino a 32 m.		
64	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW. - per potenza complessiva superiore a 100 kw.		
85	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili con n° persone presenti superiore a 100 ed inferiore a 300 (tipo 1).		

Il progetto di prevenzione incendi approvato per il Museo Egizio prevede, in linea generale, la presenza di compartimenti multipiano in presenza degli spazi espositivi che occupano il piano terra, secondo e terzo, avendo cura che gli ambienti a diversa destinazione come biblioteche, aule didattiche, uffici, caffetterie, locali tecnici e Accademia delle Scienze facessero parte di compartimenti antincendio distinti e di idonee classi di resistenza al fuoco. Il museo è in generale protetto da una rete idranti e da estintori, in aggiunta, alcune sale espositive, locali tecnici e depositi sono coperte da impianti di spegnimento automatico di tipo watermist o a gas nel caso dei depositi. Il sistema delle vie di esodo è costituito da scale a prova di fumo, di tipo protetto e di tipo aperto. Successivi progetti hanno ridefinito l'utilizzo della corte centrale attorno alla quale si sviluppa l'edificio, già spazio scoperto, come luogo sicuro.

1.4 INFORMAZIONI GENERALI ATTIVITÀ PRINCIPALE

Di seguito si riportano le informazioni generali sull'attività principale oggetto del presente NOF soggetta al controllo di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. 151/2011.

ATTIVITA'	N. ATT.	DESCRIZIONE	NOTE
Attività principale	72.1.C	Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, nonché qualsiasi altra attività contenuta nel presente Allegato.	

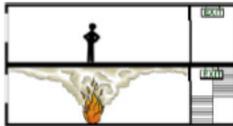
1.5 ELENCO TAVOLE PROGETTUALI

Alla presente relazione sono da considerarsi allegate le seguenti tavole progettuali:

DESCRIZIONE TAVOLE	CODICE TAVOLA
Piano interrato	22GAeAN001_SF_PTA_P-1_01_01
Piano terra	22GAeAN001_SF_PTA_PT_02_01
Piano ammezzato sul terra	22GAeAN001_SF_PTA_PT AMMEZZ_03_01
Piano primo	22GAeAN001_SF_PTA_P1_04_01
Piano ammezzato sul primo	22GAeAN001_SF_PTA_P1 AMMEZZ_05_01
Piano secondo	22GAeAN001_SF_PTA_P2_06_01
Piano ammezzato sul secondo	22GAeAN001_SF_PTA_P2 AMMEZZ_07_01
Piano terzo	22GAeAN001_SF_PTA_P3_08_01
Sezioni	22GAeAN001_SF_SEZ_09_01

1.6 RIFERIMENTI NORMATIVI

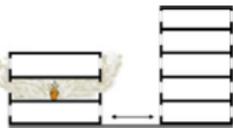
Nella stesura del progetto di NOF sulla sicurezza antincendio si sono applicate, oltre alle norme specifiche, i criteri generali di prevenzione incendi di cui agli articoli 13 e 15 del D.Lgs 139/06; nonché quelli contenuti nel Regolamento (UE) n. 305/2011 del 09.03.2011 che ha quale obiettivo (All. 1 del Regolamento) quello di far sì che l'opera sia concepita e gestita in modo che, in caso di incendio:



La capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato.



La produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno delle opere siano limitate



La propagazione del fuoco ad opere vicine sia limitata.



Gli occupanti possano lasciare l'opera od essere soccorsi altrimenti.



Sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso.

In particolare, si è fatto riferimento alle norme di seguito elencate:

RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE
D.M. n. 569 del 20.05.1992	Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.
D.P.R. 151.2011	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n.59
D.M. 07.08.2012	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei VV.F.

Tabella 1 - Legislazione di riferimento

1.7 DESCRIZIONE DELLE OPERE ED ASPETTI DEL NOF

Il presente progetto finalizzato al NOF è volto a dimostrare la fattibilità in termini di prevenzione incendi della realizzazione della copertura della corte centrale, attualmente spazio scoperto e luogo sicuro dinamico e la sua ridestinazione a spazio museale per via della traslazione di parte delle attività presenti al piano ipogeo sottostante all'interno di essa. In particolare, sono attenzionati i seguenti aspetti:

A. Posizionamento e caratteristiche della copertura;

Ad oggi il cortile centrale si presenta come uno spazio a cielo libero privo di alcuna funzione museale ma trattato esclusivamente come luogo sicuro. Idea della committenza è quella di realizzare una copertura dello stesso alla quota della prima fascia marcapiano.



Figura 3 – Individuazione del posizionamento della copertura



Figura 4 – Individuazione del posizionamento della copertura

B. Rifunionalizzazione della corte centrale “coperta” e del piano ipogeo;

Ad oggi, il cortile interno non ha alcuna funzione museale se non di transito/sosta; la realizzazione della copertura determinerà una conseguente rifunionalizzazione di questo spazio. In particolare, si prevede la traslazione delle funzioni presenti al piano ipogeo e riportate nell’elenco seguente, all’interno del cortile con avviamento delle stesse a partire dal 2022 fino al 2024:

- biglietteria
- bookshop
- informazioni
- caffetteria
- front office guardaroba
- percorso espositivo “giardino egizio”
- consegna / riconsegna audioguide
- consegna radioguide gruppi
- area tecnica biglietteria

Di contro il piano ipogeo, spogliato delle suddette funzioni, sarà occupato prevalentemente dalla nuova sala percorso permanentemente; ad essa si affiancherà una seconda sala di approfondimento percorso permanentemente negli spazi occupati dall'Accademia delle Scienze. Le aule didattiche presenti saranno riconvertite in laboratorio di restauro/analisi/fotografico mentre guardaroba, servizi igienici, depositi e locali tecnici saranno mantenuti nelle loro posizioni attuali.

C. Revisione della strategia antincendio legata all'uso della corte come spazio scoperto;

L'attuale progetto di prevenzione incendi prevede l'utilizzo del cortile interno come luogo sicuro dinamico permettendo così al Museo di disporre di un numero maggiore di uscite verso l'esterno e di fatto di incrementare gli affollamenti massimi consentiti. Inoltre, tale previsione consentiva di avere:

- dei lucernari, i quali saranno eliminati per garantire la compartimentazione fra i due livelli;
- delle aperture grigliate a pavimento per lo smaltimento dei fumi dei locali tecnici sottostanti, che a seguito della copertura della corte, saranno chiuse e compensate da sistemi alternativi per lo smaltimento dei fumi.

Inoltre, nella fase di sviluppo del progetto, con riferimento ai suddetti locali tecnici, saranno studiate soluzioni diverse relativamente al loro posizionamento e alla loro configurazione, che consentano il rispetto della normativa di settore. Tale proposizione discende altresì dalle necessità impiantistiche legate anche alla nuova configurazione degli spazi.

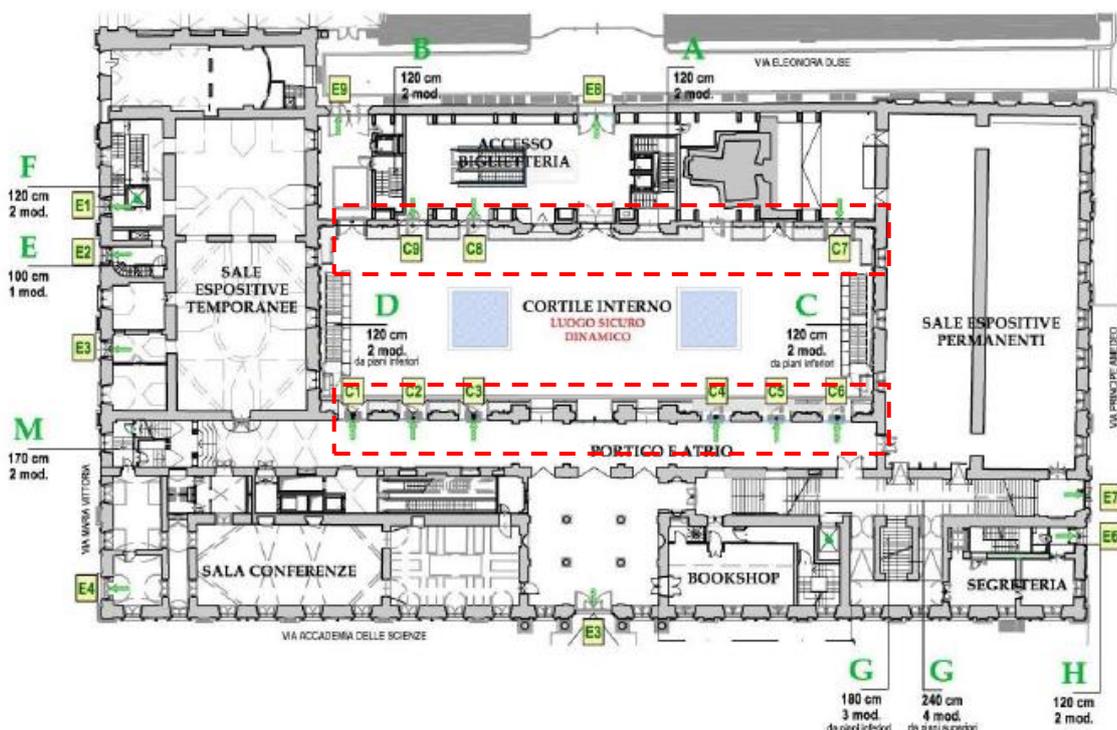


Figura 5 – Individuazione delle uscite finali sul cortile "luogo sicuro" secondo progetto VVF assentito

La realizzazione della copertura non consentirà più di definire il cortile un “luogo sicuro” per cui i varchi di accesso al cortile saranno da considerarsi non più come uscite di sicurezza finali ma come varchi di passaggio privi di serramenti/chiusure per raggiungere le uscite finali disposte sul perimetro dell’edificio e direttamente collegate alle pubbliche vie.



Figura 6 – Individuazione delle nuove uscite finali

D. Ridefinizione delle vie di esodo del piano ipogeo e della corte centrale “coperta”;

L’intervento previsto di copertura del cortile centrale non modifica le vie d’esodo presenti al piano ipogeo ma cambia il percorso d’esodo di chi percorre le due scale D e C che non si concluderà nel cortile stesso ma proseguirà attraversandolo fino alle uscite finali perimetrali. Il sistema d’esodo invece dei nuovi spazi di servizio previsti all’interno della corte coperta sarà costituito da percorsi orizzontali che attraversando la corte stessa si uniranno a quelli esistenti e raggiungeranno le uscite esterne.

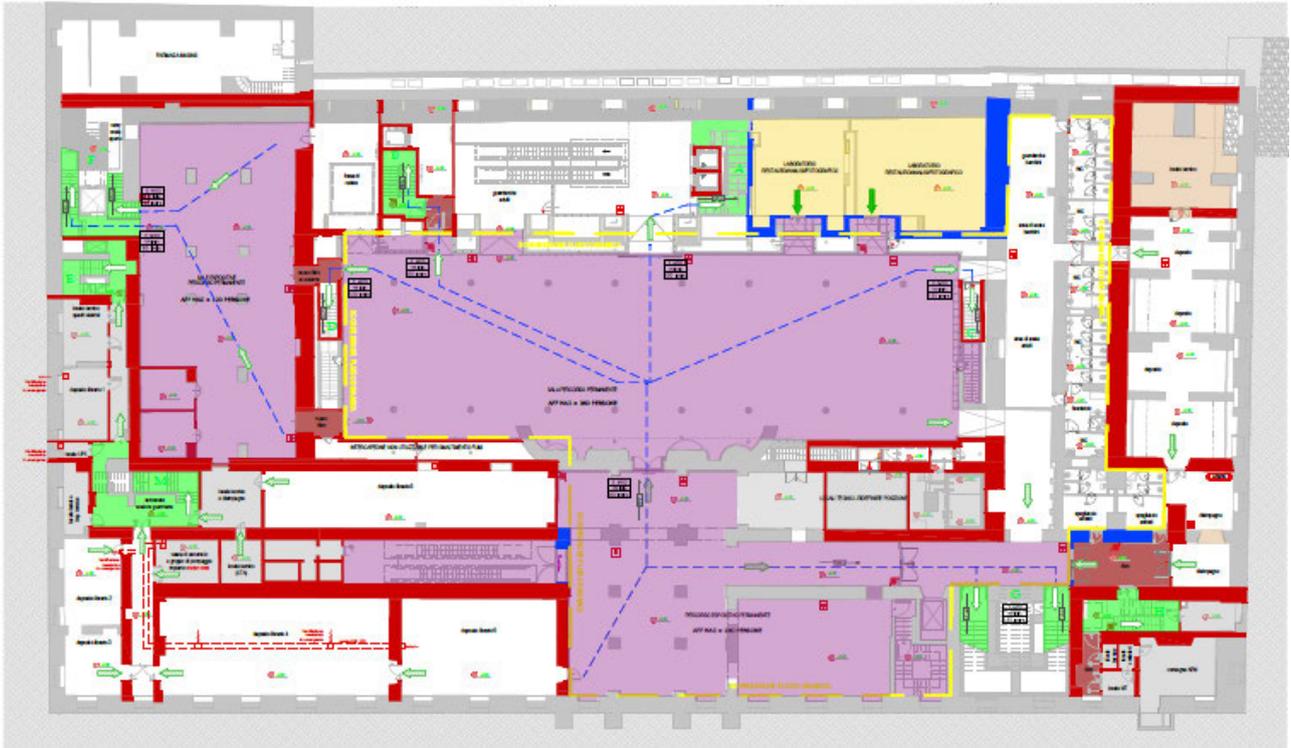


Figura 6 – Individuazione dei nuovi percorsi d'esodo al piano ipogeo



Figura 7 – Individuazione dei nuovi percorsi d'esodo al piano terra

E. Definizione della misura di controllo fumi e calore della corte centrale “coperta”;

Per la nuova corte centrale coperta si prevede un sistema di evacuazione fumi e calore realizzato mediante la previsione di evacuatori di fumo in copertura e aperture di riscontro d’aria al piano terra secondo il seguente dimensionamento verificato dall’analisi fluido-dinamica compiuta:

- superficie apribile totale degli ENFC = 10 mq, distribuiti uniformemente sulla copertura;
- riscontro naturale a piano terra attraverso 3 porte utilizzate per l’esodo. La superficie aperta netta è pari a 21.1 mq.

F. Definizione della misura di controllo dell’incendio e di rivelazione e allarme incendi della corte centrale “coperta”;

Attualmente il cortile centrale è protetto esclusivamente da idranti sottosuolo UNI70. La ri-progettazione prevede l’inserimento di idranti DN45 o naspi DN25 ed estintori a protezione dell’intera area. Inoltre, sarà previsto un sistema di rivelazione e allarme incendi comprensivo di pulsanti di allarme, targhe ottico acustiche, rivelatori di fumo e illuminazione d’emergenza.

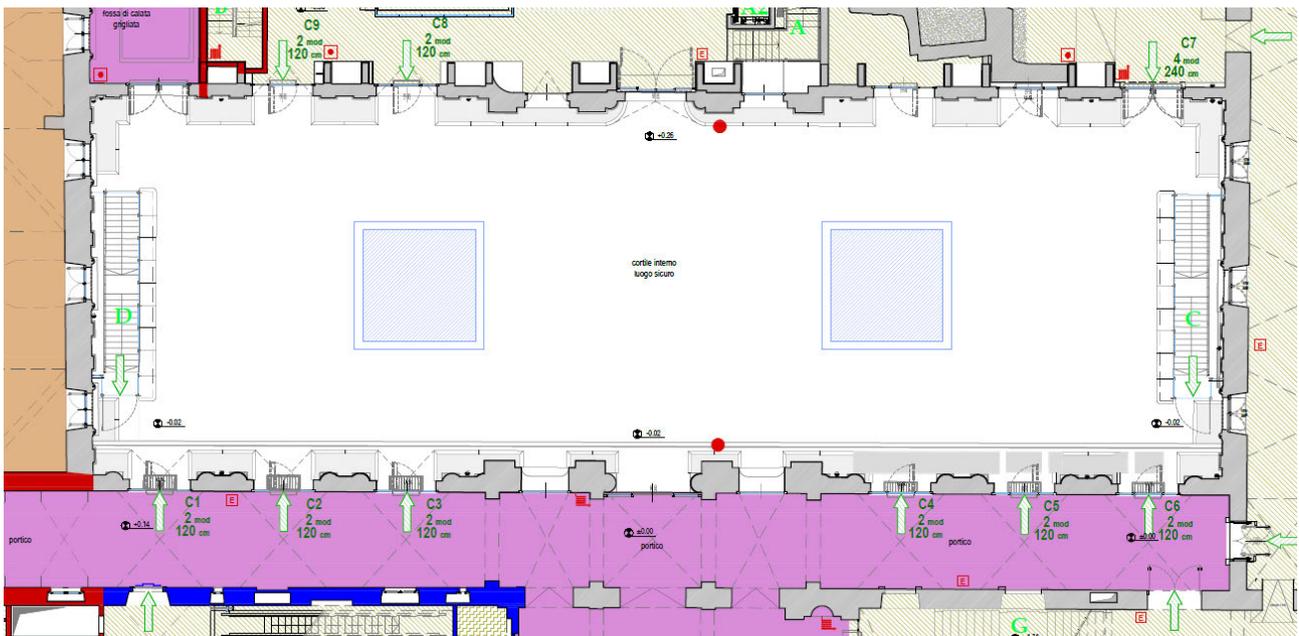


Figura 8 – Individuazione dei presidi VVF presenti attualmente da progetto assentito

G. Ridefinizione degli affollamenti complessivi;

Gli affollamenti massimi attualmente previsti dal progetto di prevenzione incendi assentito tengono conto della presenza del cortile centrale come luogo sicuro, ciò consente di incrementare la capacità di deflusso del sistema d’esodo in quanto alle uscite perimetrali esterne si aggiungono quelle sul cortile.

Di seguito si riporta la tabella con gli affollamenti massimi assentiti.

Piano	Affollamento di piano	mod. richiesti	mod. scale	Affollamento massimo	Verifica
Piano secondo ipogeo	2	1	4	240	ok
Piano primo ipogeo	625	11	18	1080	ok
Piano Ammezzato sul Terreno	50	1	13	780	ok
Piano Primo	366	7	13	780	ok
Piano Ammezzato sul Primo	30	1	7	420	ok
Piano Secondo	360	6	8	480	ok
Piano Ammezzato sul Secondo	48	1	7	420	ok
Piano Terzo	286	5	12	720	ok
Piano Sottotetto	8	1	3	180	ok

Piano	Affollamento di piano	mod. U.S. richiesti	mod. U.S. serviti	Affollamento massimo	Verifica
Piano Terreno	792	14	16 (esterno) + 20 (cortile)	960 + 1200 = 2160	ok

Figura 9 – Tabella affollamenti massimi assentiti

Ciò determina la necessità di ridefinire gli affollamenti non solo per il piano terra e il piano ipogeo ma per l'intero edificio nel suo complesso con riferimento agli ambienti occupati sia dal Museo Egizio che dall'Accademia delle Scienze.

All'interno della presente relazione, ai successivi paragrafi, saranno ridefiniti, pertanto, gli affollamenti per ciascun piano.

2. RELAZIONE DI NOF

2.1 DISPOSIZIONI GENERALI

La presente relazione, nei successivi paragrafi, spiegherà, seguendo i punti del D.M. n. 569 del 20 maggio 1992 la nuova strategia alla base dell'intervento di copertura della corte previsto, che coinvolgerà pertanto esclusivamente il piano terra e il primo piano ipogeo, lasciando invariati i rimanenti piani. La strategia a carattere prescrittiva è stata inoltre verificata e confermata ricorrendo all'ingegneria della sicurezza mediante un'analisi fluido dinamica e d'esodo. L'approccio perseguito nell'analisi si basa sull'intento di garantire la separazione fluidodinamica fra il piano ipogeo e la corte centrale (garantita dalla compartimentazione) e la separazione fluidodinamica tra la corte centrale e gli spazi perimetrali. In particolare, al primo livello ipogeo, qualunque sia l'allestimento scelto, si vuole garantire un limitato sviluppo degli effetti termici (fumi e calore) generati da un eventuale incendio al fine di evitare che gli stessi interferiscano con la presenza di utenti al piano terra. Tale obiettivo si raggiunge selezionando materiali con basso livello di reazione al fuoco e prevedendo soluzioni di mitigazioni dell'incendio. L'analisi prestazionale è stata condotta mettendo a confronto due configurazioni, quella attuale e quella di progetto, la configurazione di progetto è stata ulteriormente declinata in più configurazioni che saranno meglio dettagliate nel paragrafo relativo al sistema d'esodo e nella relazione allegata (Allegato 1).

2.1.1 UBICAZIONE

L'edificio, oggetto della presente istanza, risulta indipendente dagli altri edifici limitrofi grazie alla presenza su 4 lati della viabilità fatta esclusione per una piccola porzione in corrispondenza della galleria su Via Maria Vittoria dove si trova confinante con un palazzo adiacente.

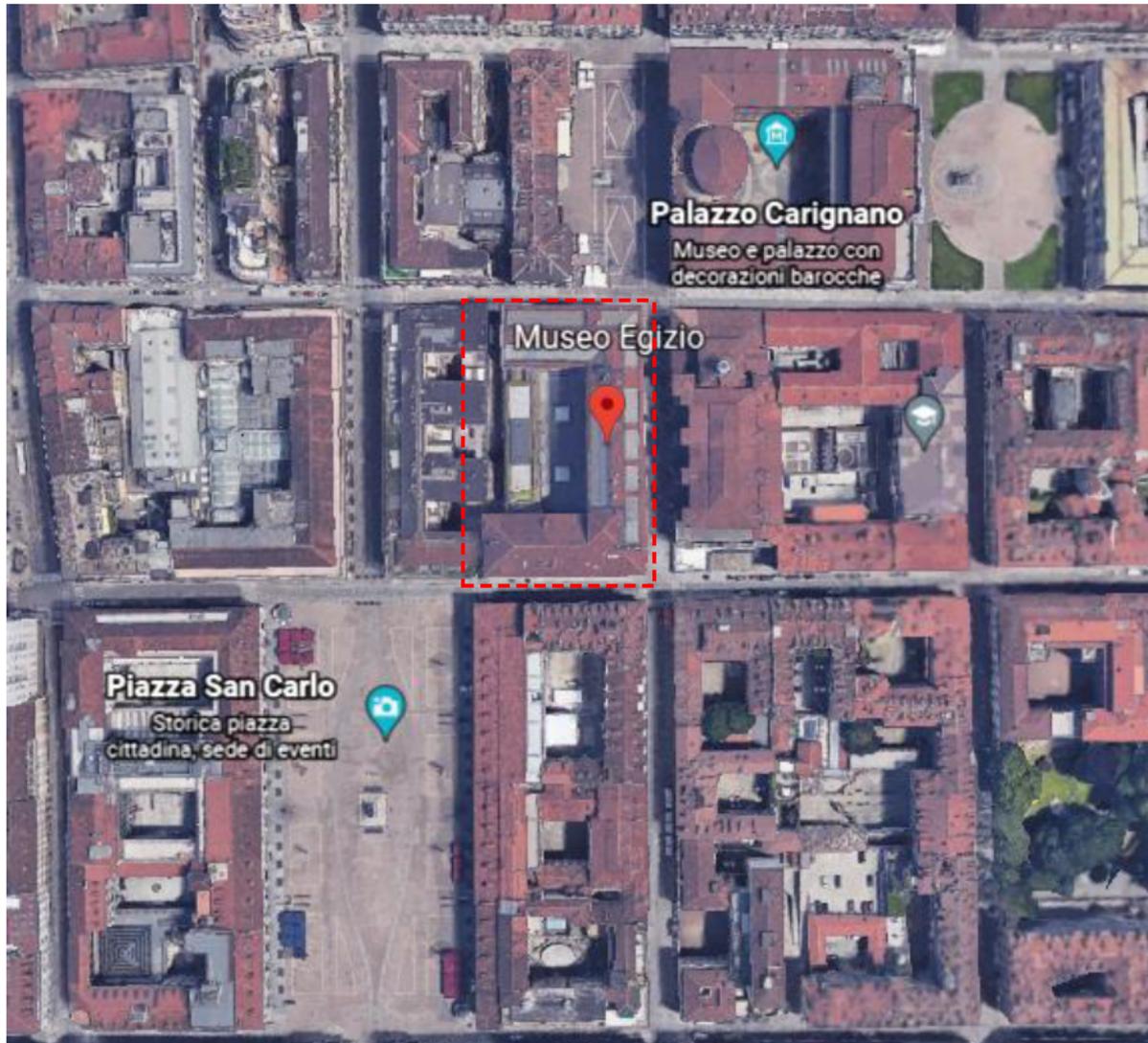


Figura 10 – Ubicazione del Palazzo del Museo Egizio

2.1.2 ACCESSO ALL'AREA E ACCOSTAMENTO DEI MEZZI DI SOCCORSO

Così come di evince dagli elaborati grafici l'area sulla quale sorge l'edificio risulta accessibile ai mezzi di soccorso attraverso la viabilità pubblica almeno su tre lati.



Figura 11 – Accessibilità dei mezzi di soccorso

2.1.3 DESTINAZIONI D'USO

Come anticipato in premessa, le funzioni svolte all'interno dell'edificio rimarranno pressoché invariate, fatta eccezione per la redistribuzione delle attività svolte fra il piano ipogeo e il cortile coperto al piano terra. Rispetto alle funzioni previste nel progetto di prevenzione incendi si mettono in evidenza, nella tabella seguente, le modifiche previste dal NOF.

PIANO IPOGEO	
ATTIVITA' ATTUALI	ATTIVITA' FUTURE
BIGLIETTERIA	SALA PERCORSO PERMANENTE (2024)
AREA TECNICA BIGLIETTERIA	"
BOOKSHOP	"
INFORMAZIONI	"
CONSEGNA AUDIOGUIDE	"
CONSEGNA RADIOGUIDE GRUPPI	"
AMBIENTE DI SERVIZIO PER BIGLIETTERIA	AMBIENTE DI SERVIZIO PER BIGLIETTERIA
AMBIENTE DI SERVIZIO PER BOOKSHOP	AMBIENTE DI SERVIZIO PER BOOKSHOP
N. 2 AULE DIDATTICHE	LABORATORIO RESTAURO / ANALISI / FOTOGRAFICO (2024)
GUARDAROBA CON FRONT OFFICE	GUARDAROBA
ARMADIETTI GUARDAROBA	ARMADIETTI GUARDAROBA
SERVIZI IGIENICI (UOMO – DONNA – BAMBINO – BAMBINA)	SERVIZI IGIENICI (UOMO – DONNA – BAMBINO – BAMBINA)
AREA ACCADEMIA DELLE SCIENZE	SALA APPROFONDIMENTO PERCORSO PERMANENTE (2023)
DEPOSITI ACCADEMIA DELLE SCIENZE	DEPOSITI ACCADEMIA DELLE SCIENZE
SALA E TRANSITI PERCORSO PERMANENTE	SALA E TRANSITI PERCORSO PERMANENTE
RICONSEGNA AUDIOGUIDE	AREA SERVIZI PER IL PUBBLICO
LOCALI TECNICI / DI SERVIZIO	LOCALI TECNICI / DI SERVIZIO

PIANO TERRA	
ATTIVITA' ATTUALI	ATTIVITA' FUTURE
TRANSITO/ SOSTA (PORTICATO, CORTE INTERNA ED EX BOOKSHOP)	BIGLIETTERIA (2024)
"	BOOKSHOP (2024)
"	INFORMAZIONI (2024)
"	CAFFETTERIA (2024)
"	FRONT OFFICE GUARDAROBA (2024)
"	PERCORSO ESPOSITIVO "GIARDINO EGIZIO" (2022)
"	CONSEGNA / RICONSEGNA AUDIOGUIDE
"	CONSEGNA RADIOGUIDE GRUPPI
"	AREA TECNICA BIGLIETTERIA
AERA SERVIZI PER IL PUBBLICO	AREA SERVIZI PER IL PUBBLICO
SALE E TRANSITI PERCORSO PERMANENTE	SALE E TRANSITI PERCORSO PERMANENTE
AREA ACCADEMIA DELLE SCIENZE	SALA APPROFONDIMENTO PERCORSO PERMANENTE (2023)
SALA CONFERENZE – AREA SERVIZI PER IL PUBBLICO	AREA MOSTRE TEMPORANEE (2024)
LOCALI ACCADEMIA DELLE SCIENZE	LOCALI ACCADEMIA DELLE SCIENZE
LOCALI TECNICI / SERVIZIO	LOCALI TECNICI / SERVIZIO

Figura 12 – Confronto fra le funzioni ai piani ipogeo e terra

2.1.4 COMUNICAZIONI E SEPARAZIONI

L'edificio, così come indicato nella parte generale, inglobando anche le funzioni accessorie di quelle principali, è destinato esclusivamente a funzioni proprie delle sue finalità espositive e rappresentative; l'unica attività non pertinente che ricade all'interno della sua sagoma è quella commerciale esercitata nella farmacia di Via Maria Vittoria. Il museo non comunica con essa ed è separato da muratura R_EI120. Per quanto riguarda invece i locali accessori e di pertinenza dell'edificio quali locali tecnici, depositi, biblioteca, essi risultano compartimentati rispetto agli spazi espositivi con strutture e porte R-EI120. Per finire, uffici e biblioteca sono separati dal resto degli spazi con pareti e porte R-EI60.

L'edificio risulta essere quindi suddiviso in compartimenti multipiano e sub-compartimenti.

Gli interventi previsti nel presente NOF non prevedono l'inserimento di nuove o la modifica di esistenti compartimentazioni. Le valutazioni condotte però sono volte a considerare il piano ipogeo un compartimento

fluidodinamicamente distinto dal piano terra e la corte, seppur direttamente comunicante con gli ambienti circostanti, un compartimento fluidodinamicamente distinto dal piano terra che la circonda.

A tal fine, i lucernari a soffitto del piano ipogeo saranno eliminati per ripristinare la compartimentazione e i serramenti presenti al piano ammezzato sul terra che si affacciano sulla corte avranno caratteristiche di resistenza al fuoco, configurandosi come una sorta di velette di contenimento fumi, al fine di evitare la propagazione di eventuali prodotti della combustione negli ambienti circostanti.

2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

2.2.1 RESISTENZA AL FUOCO

L'edificio presenta una struttura complessa in quanto coesistono elementi in muratura, misti ferro-laterizio e anche lignei. Il progetto di prevenzione incendi ha previsto una serie di provvedimenti passivi, attivi e organizzativi al fine di migliorare le caratteristiche complessive di resistenza al fuoco dell'edificio supportati dalle valutazioni sul carico d'incendio. In relazione a ciò, come visto al paragrafo precedente sulle comunicazioni, sono state previste separazioni REI 120 e REI 60 tra funzioni diversi.

Il progetto oggetto del NOF prevede la realizzazione della copertura, la scelta del cui materiale sarà lasciata al team che prenderà in incarico la sua progettazione, per la quale si prevede sin da ora una classe di resistenza al fuoco R pari a 15.

Valore questo declinato con riferimento alle previsioni dello stesso D.M. n. 569 del 20 maggio 1992 [non è indicato un valore prescrittivo al suo interno] garantendo una limitazione del carico d'incendio. Parallelamente, comunque, nel contesto della definizione del SEFC si è proceduto a verificare quale fosse l'andamento delle temperature sulla copertura in relazione alla disposizione degli arredi ed alla tipologia della curva HRR prevista [Cfr relazione simulazione CFD allegata].

All'interno della corte coperta e del piano ipogeo, con riferimento alle nuove destinazioni d'uso previste, non si prevedono ulteriori compartimentazioni fra le diverse funzioni.

I nuovi spazi espositivi rispetteranno le limitazioni del carico d'incendio previste dal progetto di prevenzione incendi e pari a 10-15 KgLS/mq.

Inoltre, per quanto riguarda il piano ammezzato sul piano terra occupato anche dalla biblioteca, tutte le finestre che si affacciano sulla corte e ricadono al di sotto della linea di imposta della copertura, sono da considerarsi non apribili e i vetri dovranno avere una classe di resistenza al fuoco minima pari a EI30. Ciò al fine di evitare che i fumi che stratificheranno al di sotto della copertura possano, a causa delle temperature registrate, determinare la rottura dei vetri e il loro conseguente ingresso all'interno degli ambienti ed in particolare nel contesto del sistema delle vie d'esodo.

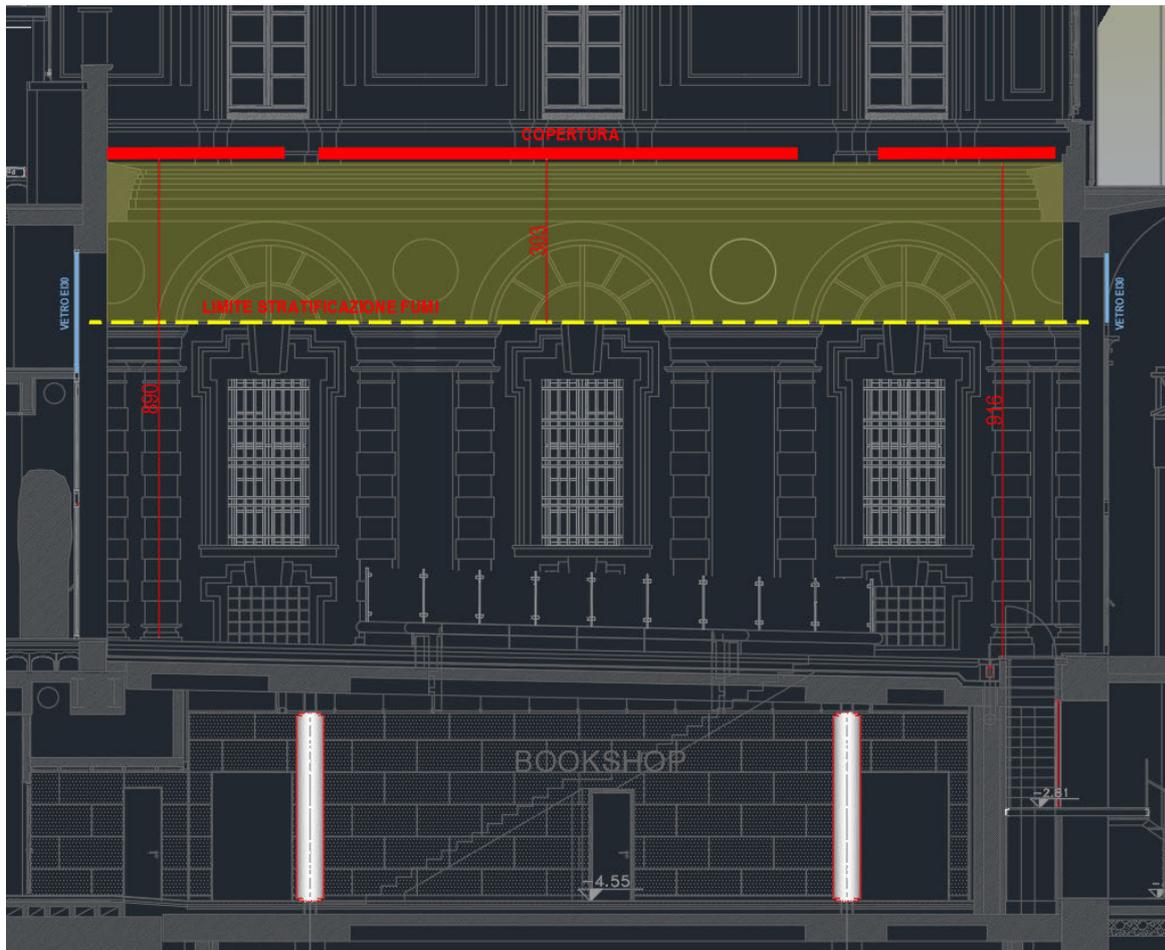


Figura 13 – Sezione corte con indicazione copertura e vetri EI30

2.2.2 REAZIONE AL FUOCO

I nuovi elementi di arredo che saranno introdotti negli ambienti dell'ipogeo e della corte centrale rispetteranno le prescrizioni del progetto di prevenzione incendi, in particolare:

- negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere e nelle vie d'esodo, se installati, l'utilizzo di materiali in classe 1 R.F. in ragione max del 50% della superficie totale (pavimento + pareti + soffitti + proiezione orizzontale delle scale) e per il restante 50 % materiali di classe 0 di R.F.;
- gli eventuali nuovi tendaggi saranno in classe 1 di R.F.;
- le poltrone saranno di classe 1 IM;
- i materiali, di cui in precedenza, saranno installati in aderenza agli elementi costruttivi incombustibili o riempiendo, con materiale incombustibile le intercapedini;
- il controsoffitto sarà realizzato con materiali in classe 0 – 1/1 tenendo conto delle effettive condizioni di impiego e delle possibili fonti di innesco.

In aggiunta, come verificato nella simulazione, si raccomanda di distribuire gli arredi o gruppi di arredi ad una distanza reciproca di 1,5 m al fine di limitare la propagazione di un eventuale incendio all'interno degli ambienti.

2.3 MISURE PRECAUZIONALI PER LO SFOLLAMENTO DELLE PERSONE IN CASO DI EMERGENZA

Il sistema d'esodo dell'intero edificio, come anticipato in premessa, rimane invariato, fatta eccezione per l'esclusione del luogo sicuro coincidente con la corte centrale e dell'incremento di affollamento che si determinerà all'interno della corte in quanto vi saranno presenti nuove funzioni. L'eliminazione del luogo sicuro fa sì che le **18 uscite finali** considerate nel progetto di prevenzione incendi (cerchiate in rosso e blu) pari a **39 moduli** si riducano nel caso in oggetto a 9 uscite finali (cerchiate in blu) alle quali si aggiunge una nuova uscita (cerchiata in verde) per un totale di **10 uscite finali** (cerchiate in blu e verde); il numero complessivo dei moduli è pertanto pari a **30 moduli**, in quanto alcune uscite esterne ad oggi si presentano di larghezza superiore rispetto alla pratica assentita.

Si riporta di seguito la pianta del progetto di prevenzione incendi con cerchiate in blu e in verde le uscite finali che saranno considerate nel NOF e in rosso quella eliminate in quanto non più su luogo sicuro.

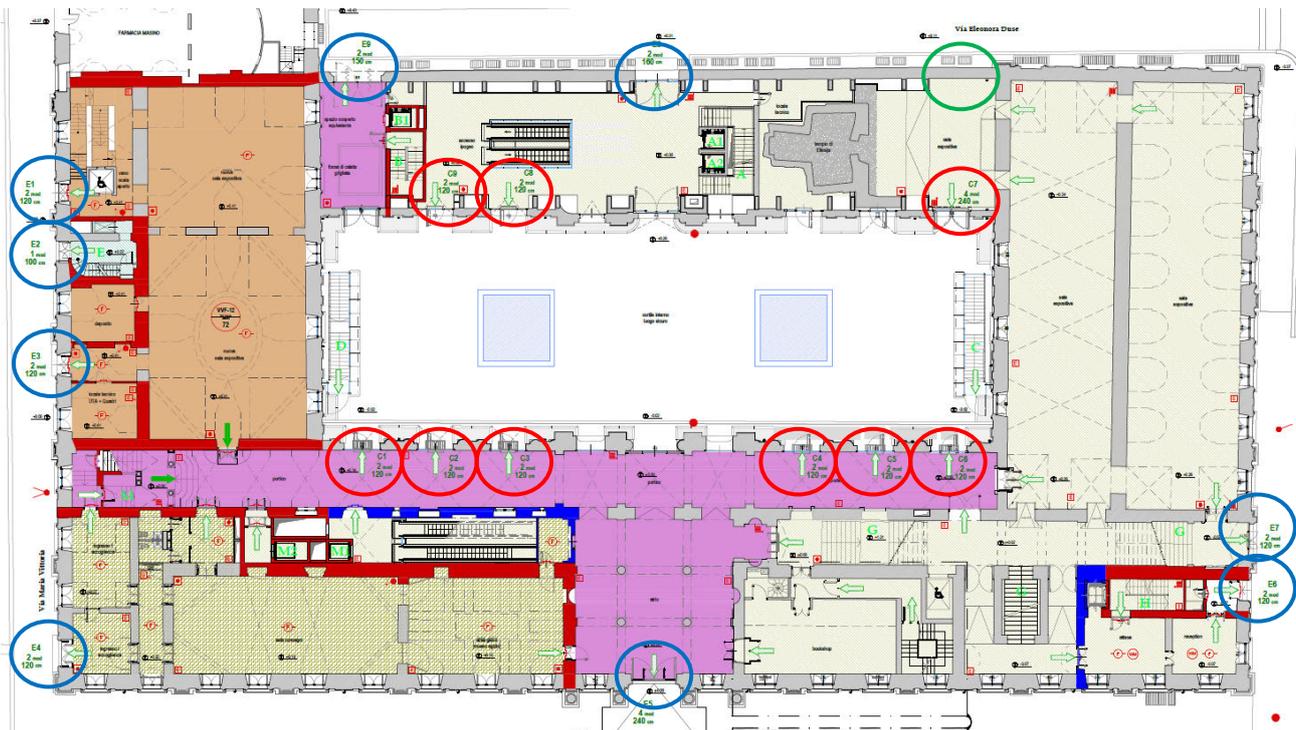


Figura 13 – Piano terra - Uscite finali

Nella tabella seguente si riportano le uscite del progetto di prevenzione incendi e le uscite attuali.

	USCITE FINALI AL PIANO TERRA			
	STATO DI FATTO (PROGETTO VVF APPROVATO)		STATO DI PROGETTO (NOF)	
	USCITE	N° MOD	USCITE	N° MOD
USCITE VERSO L' ESTERNO	E1	2	E1	2
	E2	1	E2	1
	E3	2	E3	2
	E4	2	E4	2
	E5	4	E5	5
	E6	2	E6	2
	E7	2	E7	2
	E8	2	E8	5
	E9	2	E9	6
			E10	3
USCITE VERSO IL CORTILE	C1	2	-	-
	C2	2	-	-
	C3	2	-	-
	C4	2	-	-
	C5	2	-	-
	C6	2	-	-
	C7	4	-	-
	C8	2	-	-
	C9	2	-	-
N° MOD TOTALI		39		30

Tabella 2 – Confronto n° moduli tra stato di fatto e stato di progetto NOF

2.3.1 AFFOLLAMENTO

Gli affollamenti considerati nel NOF per i piani dal P1 al P3 rimangono invariati e i medesimi dei progetti assentiti, per quanto riguarda invece il piano terra e il piano ipogeo essi vengono determinati in accordo al punto 3 dell'art. 3 del D.M. 569 del 20.05.1992, commisurandoli alle capacità di deflusso del sistema esistente di vie d'uscita valutata pari a 60 persone a modulo. Sebbene infatti le uscite sulla corte centrale non sono più considerate come uscite su luogo sicuro, ciò non modifica gli affollamenti ai piani superiori, i quali dipendono dalla larghezza delle uscite di piano e non risentono della verifica della larghezza delle scale in base all'affollamento di due piani contigui a maggior affollamento. Nella tabella seguente si riportano gli affollamenti di ciascun piano, le uscite disponibili e la loro dimensione.

	AFFOLLAMENTO e MODULI RICHIESTI				N° MODULI e CAPACITA' DEFLUSSO DISPONIBILI			
	LOCALI ACCADEMIA		MUSEO		LOCALI ACCADEMIA		MUSEO	
PRIMO PIANO IPOGEO	-		660 pers	11 mod	-	-	11 mod	660 pers
PIANO TERRA	-		800 pers	14 mod	-	-	23 ¹ mod	1380 pers
PIANO AMMEZZ. TERRA	12 pers	1 mod	36 pers	1 mod	1 mod	60 pers	6 mod	360 pers
PIANO PRIMO	120 pers	2 mod	246 pers	5 mod	2 mod	120 pers	9 mod	540 pers
PIANO AMMEZZ. PRIMO	10 pers	1 mod	18 pers	1 mod	1 mod	60 pers	6 mod	360 pers
PIANO SECONDO	50 pers	1 mod	310 pers	6 mod	1 mod	60 pers	8 mod	480 pers
PIANO AMMEZZ. SECONDO	6 pers	1 mod	42 pers	1 mod	1 mod	60 pers	7 mod	420 pers
PIANO TERZO	15 pers	1 mod	271 pers	5 mod	1 mod	60 pers	7 mod	420 pers

Gli affollamenti sopra determinati rispettano l'indice di affollamento massimo previsto nel progetto di prevenzione incendi assentito pari a 0,4 pers/mq.

I suddetti affollamenti sono stati anche verificati nella simulazione CFD condotta che ha messo a confronto le due configurazioni:

- **Configurazione A (attuale):** dove il cortile interno è un luogo sicuro dinamico;
- **Configurazione B:** la configurazione di progetto in fase di realizzazione dove il cortile interno non può più essere considerato luogo sicuro dinamico.

Le prestazioni monitorate attraverso le simulazioni di dinamica delle folle sono:

¹ 23 mod di 30 mod, sono quelli presenti al piano terra e utilizzabili dagli occupanti il piano terra, le altre uscite presenti al piano terra (7 moduli) e che determinano i 30 moduli totali sono impiegate da chi proviene dalle scale.

- **RSET:** nella configurazione B (configurazione di progetto), in particolare in corrispondenza del cortile interno ai fini della verifica ASET/RSET;
- **Tempo di esodo totale**, ovvero l'istante in cui l'ultimo utente lascia l'edificio, nelle due configurazioni in esame A (stato di fatto) e B (di progetto);
- **Densità sulle scale** nelle due configurazioni.

L'analisi di dinamica delle folle è condotta per entrambe le configurazioni considerando l'intero edificio. Lo scopo dell'analisi è quello di valutare come cambia, al variare del nuovo ridisegno degli spazi e del nuovo affollamento, l'esodo degli utenti in caso di emergenza. In particolare, se vi sono delle scale più sollecitate di altre (monitoraggio della densità) e se vi può essere un'interazione tra gli utenti e i prodotti della combustione nella configurazione B (di progetto) visto che il cortile interno non è più uno spazio scoperto (RSET: tempo in cui ultimo utente ha superato il cortile e si è diretto verso le uscite di emergenza sulla pubblica via).

L'analisi condotta ha portato ai seguenti risultati:

- il tempo di esodo totale è sempre inferiore a 15 minuti;
- la densità registrata sulle scale è inferiore al valore soglia di 3,5 utenti/m²;
- in tutti gli scenari d'incendio si ha che le condizioni di vivibilità rimangono entro i valori soglia per tutto il periodo di osservazione, pertanto:
 - il criterio ASET/RSET è sempre soddisfatto;
 - le squadre dei VVF possono intervenire in condizioni di sicurezza.
- non sussistono le condizioni per la propagazione orizzontale dell'incendio se materiale/arredi non classificati sono posti a una distanza superiore a 1,5 m dall'innesco gli uni dagli altri.
- Il sistema di smaltimento fumi e calore del cortile interno che realizza gli obiettivi di sicurezza deve prevedere:
 - ENFC con superficie apribile totale netta pari a 10m²;
 - riscontro naturale attraverso le porte utilizzate per l'esodo per una superficie totale pari a 21.1 m².

2.3.2 MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

2.3.2.1 ESTINTORI

Tutti i locali sono dotati di un adeguato numero di estintori portatili.

Gli estintori sono distribuiti in modo uniforme nelle aree da proteggere in particolare sono posizionati:

- in prossimità degli accessi;
- in prossimità delle aree di maggior pericolo.

Gli estintori sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile, sono inoltre segnalati da apposita cartellonistica che ne facilita l'individuazione anche a distanza.

Per le aree a rischio specifico saranno previsti estintori idonei alla tipologia di rischio.

2.3.2.2 IMPIANTO ANTINCENDIO

A copertura dell'area dell'intero edificio esiste una rete idrica antincendio costituita da:

- idranti UNI 45 posizionati all'interno dell'edificio (dagli interrati all'ammazzato sul primo)
- nspi UNI 25 posizionati all'interno dell'edificio (piano secondo e terzo per la Galleria Sabauda e sottotetto per la Sabauda e l'Accademia)
- idranti UNI 70 sottosuolo posizionati all'esterno dell'edificio e nel cortile interno
- n° 2 attacchi UNI 70 automezzi VVF (su via Maria Vittoria e su via Accademia delle Scienze).

Gli idranti risultano collegati all'acquedotto, mentre i nspi che servono i piani alti sono riforniti da una piccola stazione di pompaggio antincendio con due elettropompe e riserva idrica situata in un locale di proprietà dell'Accademia delle Scienze al piano primo interrato.

La rete sarà integrata con altri idranti UNI 70 a copertura del cortile centrale coperto.

2.4 GESTIONE DELLA SICUREZZA

2.4.1 GENERALITA'

Sotto la responsabilità dei vari titolari di attività è stato predisposto congiuntamente un Piano di Gestione ed Organizzazione della Sicurezza che tiene conto, sulla base delle specifiche indicazioni della normativa antincendio applicabili, dei parametri progettuali e delle valutazioni discendenti dall'applicazione del DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e del capo III art. 10 del D.M.B.C.A. n° 569/92, D.P.R. 418/95 nonché del D.M. 10.03.98, dei sottoelencati aspetti:

- costante controllo sulla fruibilità del sistema delle vie d'esodo;
- autorizzazione e predisposizione di preciso protocollo, in occasione di manutenzioni sugli impianti e di modifiche strutturali e/o impiantistiche che si dovessero realizzare dopo l'apertura del complesso al pubblico;
- verifica semestrale sull'efficienza dei dispositivi ed impianti finalizzati alla sicurezza antincendio, il cui esito deve risultare su apposito registro;
- controllo del funzionamento dei dispositivi finalizzati alla sicurezza antincendio installati negli impianti a rischio specifico nonché in quelli di termoventilazione;
- predisposizione di un piano d'emergenza ed evacuazione che individui il personale addetto al servizio di vigilanza interno ed i modi d'azione per la gestione in emergenza del complesso;
- addestramento periodico per il personale costituente la squadra di vigilanza interna;

- predisposizione di apposite istruzioni di sicurezza da esporre nelle varie aree del complesso museale. E' effettuato costantemente, con cadenza almeno giornaliera, il controllo visivo del mantenimento delle prescritte condizioni di sicurezza con l'annotazione degli esiti su apposita check-list, all'uopo predisposta.

2.4.2 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Negli atri e nei corridoi sono collocate in vista le planimetrie dei locali, recanti il layout dei locali, l'ubicazione dei servizi ad uso degli utenti e le indicazioni dei percorsi da seguire per raggiungere le scale e le uscite di sicurezza.

All'ingresso dell'edificio è disponibile una planimetria generale per le squadre di soccorso riportante l'ubicazione:

- delle vie di uscita;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione;
- dei dispositivi di arresto dell'impianto di ventilazione;
- dei dispositivi di arresto degli impianti elettrici;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative condizioni d'uso.

3. ALLEGATI

- Relazione tecnica con approccio prestazionale di simulazione CFD;