

REALIZZAZIONE DEL
NUOVO SCIENCE CENTRE
Città della Scienza

Via Coroglio 59 - 80124 - Napoli

PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA

CODICE ELABORATO
PI.RT RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

FASE SCALA
Conferenza di servizi -

DATA PRIMA EMISSIONE	REVISIONE	DATA
31/01/2023	01	21/03/2023

IL PROGETTISTA	RTI FINALCA INGEGNERIA s.r.l.	Capogruppo Mandataria
INTEGR. PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	Ing. Alfredo Postiglione	
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	Arch. Andrea Guazzieri	
	Arch. Valerio Ciotola	
	Dinamicamente Architetti (Arch. Luciano Esposito - Arch. Biagio Bove)	
CONSULENZA ARCHITETTONICA	Arch. Raul Forsoni	
PROGETTAZIONE STRUTTURE	Ing. Nicola Marchetti	
PROGETTAZIONE IMPIANTI	ICARO s.r.l (Ing. Angelo Puerto)	Impianto di climatizzazione
	Ing. Salvatore De Lucia	Impianti elettrici e speciali
	FINALCA INGEGNERIA s.r.l	Impianti idrici e antincendio
COORD. DELLA SICUREZZA	Ing. Nicola Marchetti	
CONSULENZA SCIENTIFICA	Ing. Roberto Castelluccio	
CONS. PREVENZIONE INCENDI	Ing. Paolo Zannelli	
CONS. RISPARMIO ENERGETICO	Ing. Agata Mancini	
CONSULENZA SCIENTIFICA PAESAGGISTICA	Arch. Fabio Mangone	

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le caratteristiche costruttive, impiantistiche e tutto quanto previsto per il rispetto della normativa antincendio per il plesso museale in esame oggetto della presente richiesta di valutazione progettuale (VPA).

2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Il progetto del “**Nuovo Science Center**” prevede la ricostruzione dell’edificio di Città della Scienza, distrutto da un incendio doloso il **4 marzo 2013**, in un’altra area del lotto.

L’intervento si colloca nell’ambito dell’Accordo di Programma Quadro “Ricostruzione di Città della Scienza” sottoscritto tra Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca, Regione Campania, Comune di Napoli, Provincia di Napoli, Provveditorato alle Opere Pubbliche di Napoli e Fondazione IDIS. La destinazione d’uso del nuovo edificio è quella di **museo** caratterizzato da ampi spazi **espositivi** e **didattici**. L’edificio, considerato completo delle centrali tecnologiche per una superficie di circa **7000 m²**, contempla **diverse** attività soggette a controllo da parte dei Vigili del Fuoco fra quelle riportate nell’Allegato I del **D.P.R. 151/2011** e nel **D.M. 07.08.2012** come precisato nel paragrafo successivo.

2.1 ATTIVITÀ ANTINCENDIO AI SENSI DEL DPR 151/2011

Le attività presenti nel plesso soggette a controllo VVF ai sensi del **DPR 151/2011 – Allegato I** sono le seguenti:

72.1.C - Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22/1/2004 n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre.

67.2.B - Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con una ricettività compresa tra 150 e 300 persone presenti.

49.2.B - Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di Potenza compresa tra 350 KW e 700 KW.

2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per l’attività in esame si è ritenuto opportuno seguire le indicazioni fornite dalla nuova **Regola Tecnica Orizzontale** di cui al **DM 3.08.2015 (e successive modifiche e/o integrazioni)** - *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi ai sensi dell’articolo 15 del D. Legislativo 8/03/2006 n. 139.*

Tale decreto si pone l'obiettivo di **uniformare** gli aspetti della progettazione antincendio, definendo criteri operativi e progettuali che siano valevoli per più attività soggette a controllo VVF. La struttura del decreto prevede diverse **sezioni** che vengono seguite punto per punto nella redazione della presente relazione.

In particolare si è fatto riferimento alle appendici V7 (attività scolastica) e V10 (attività museale) aggiornate rispettivamente con i decreti DM 14.02.2020 e DM 10.07.2020.

G.1 – TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI GRAFICI

Per la redazione del presente progetto sono stati utilizzati termini, definizioni e simboli grafici di cui al presente Capitolo, eventualmente integrati da altre particolari definizioni estratte da altre regole tecniche, dalla norma UNI CEI EN ISO 13943 ed in generale da tutte le norme UNI EN ISO.

G.2 - PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO

La redazione del presente progetto fa riferimento alle metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, i cui principi fondamentali sono quelli riportati al punto **G.2.1**.

Per la sicurezza antincendio dell'attività in esame sono stati individuati, come già detto, gli obiettivi primari della prevenzione incendi di cui al punto **G.2.5**, ovvero:

- **Sicurezza della vita umana**
- **Incolumità delle persone**
- **Tutela dei beni e dell'ambiente**

Per il raggiungimento di tali obiettivi sono state individuate soluzioni tecniche che tendano a:

- Minimizzare le cause d'incendio
- Garantire la stabilità delle strutture per un prestabilito tempo
- Limitare la produzione e la propagazione dell'incendio all'interno dell'attività
- Limitare la propagazione dell'incendio ad attività confinanti
- Garantire che gli occupanti possano lasciare la struttura in modo autonomo
- Garantire che le squadre di soccorso possano intervenire in sicurezza

G.2.6.2 – Valutazione del rischio di incendio per l'attività

La nuova **RTO** prevede una attribuzione di **tre** profili di rischio:

R_{vita}	<i>profilo di rischio</i> relativo alla salvaguardia della vita umana
R_{beni}	<i>profilo di rischio</i> relativo alla salvaguardia dei beni economici
R_{ambiente}	<i>profilo di rischio</i> relativo alla tutela dell'ambiente

G.2.6.3 – Strategia antincendio per la mitigazione del rischio

Dalla valutazione dei rischi di incendi derivano poi le strategie antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali da adottare al fine della riduzione dei rischi entro una soglia che possa essere considerata **accettabile**. Vale la pena specificare che la valutazione del rischio incendi di un'attività in genere tiene conto non solo delle sue caratteristiche specifiche (produttive o costruttive del plesso) ma anche delle condizioni ambientali in cui il plesso stesso è inserito.

G.6.4 – Progettazione antincendio di una generica attività

La valutazione del rischio viene effettuata con la seguente metodologia:

- Individuazione dei pericoli di incendio connessi alla specifica attività
- Descrizione delle condizioni ambientali in cui tali centri di pericolo sono inseriti
- Attribuzione dei tre profili di rischio di cui al punto G.2.5.1.

Al termine di tali valutazioni occorre proseguire con:

- l'adozione delle misure antincendio di contrasto al rischio di incendio
- l'attribuzione dei livelli di prestazione per ciascuna misura antincendio
- la scelta delle soluzioni progettuali più idonee all'attività in esame.

In altri termini occorre rispettare gli step descritti nello **schema** seguente:

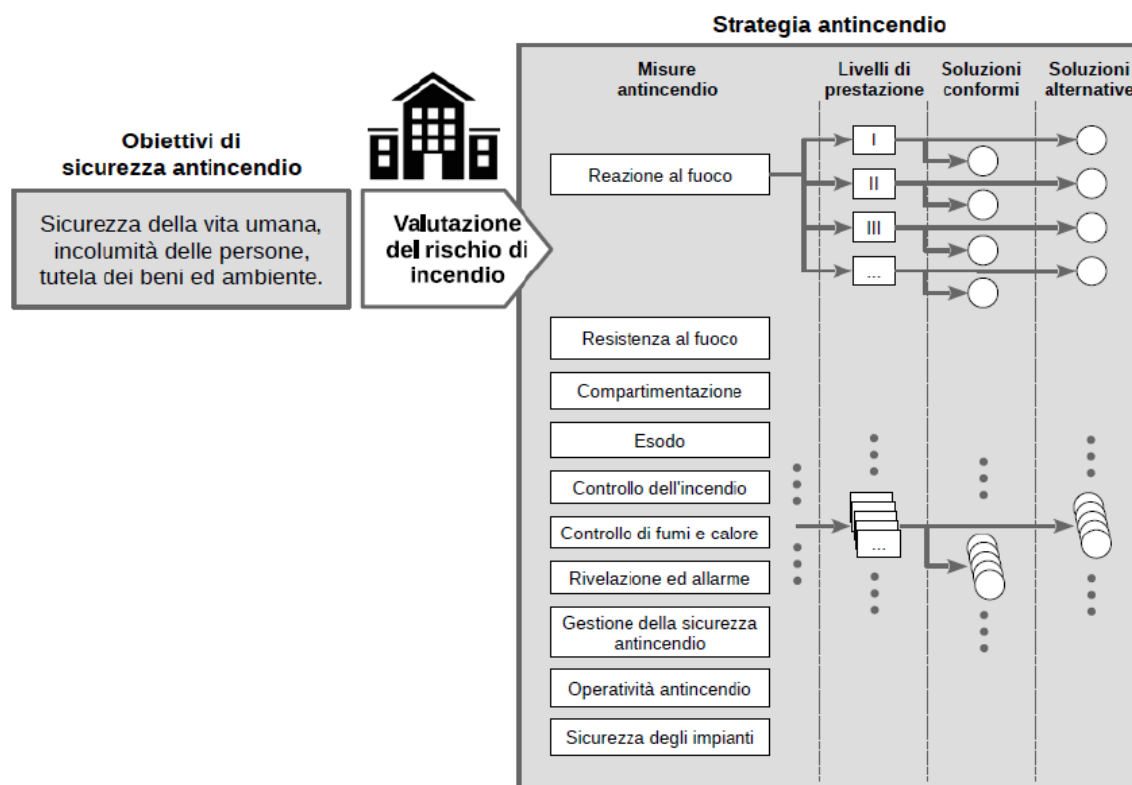


Illustrazione G.2-1: Schematizzazione della metodologia generale

G.3 – DETERMINAZIONE DEL PROFILO DI RISCHIO DELL'ATTIVITA'

G.3.1 – Definizione dei profili di rischio

Come già illustrato il rischio d'incendio dell'attività è in perfetta correlazione con le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:

- **R_{vita}:** profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana* (riferito ad ogni singolo compartimento antincendio)
- **R_{beni}:** profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici* (riferito all'intera attività)
- **R_{ambiente}:** profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente* (riferito all'intera attività).

G.3.2 – Profilo di rischio R_{vita}

Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito ad ogni singola area in funzione dei seguenti fattori:

- **d_{occ}:** caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento
- **d_α:** velocità di crescita dell'incendio riferita al tempo **t_α** (sec) impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di **1000 kW** nell'area considerata

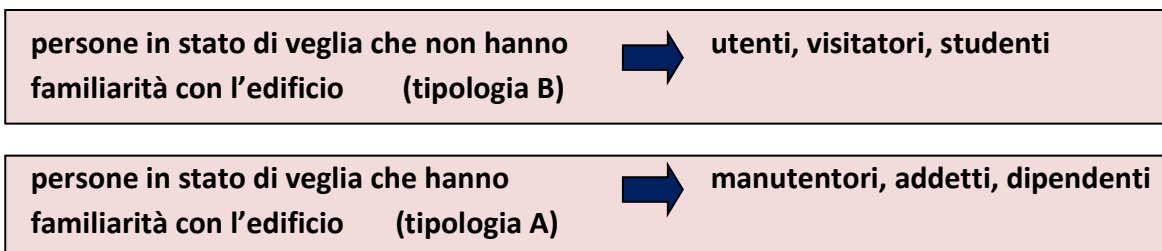
Il valore di R_{vita} è determinato mediante l'utilizzo delle seguenti tabelle riassuntive:

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Nel nostro caso le caratteristiche degli occupanti sono riconducibili a:



δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.

[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

In entrambe le tipologie (A e B) la velocità può considerarsi di tipo **media**. Quindi il tipo di rischio vita determinato è:

RISCHIO $R_{vita} = B2$	attività: museale/didattica/commerciale
RISCHIO $R_{vita} = A2$	attività: manutenzione impianti/deposito

La tabella successiva evidenzia in modo inequivocabile quanto affermato.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C _i	• in attività individuale di lunga durata	C _i 1	C _i 2	C _i 3	Non Ammesso [1]
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C _{ii} 1	C _{ii} 2	C _{ii} 3	Non Ammesso [1]
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	C _{iii} 1	C _{iii} 2	C _{iii} 3	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, 5a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.

[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_i1, C_{ii}1 e C_{iii}1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_i2, C_{ii}2 e C_{iii}2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_i3, C_{ii}3 e C_{iii}3.

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Vale la pena specificare che l'attività commerciale (vendita libri, riviste, gadget) impegna uno spazio aperto di circa 200 m² e pertanto è esente da controllo VVF. Inoltre per la limitata quantità di materiali combustibili previsti il carico di incendio è molto basso.

G.3.3 – Profilo di rischio R_{beni}

L'attribuzione del rischio R_{beni} viene effettuata per l'intera attività, in funzione del carattere strategico e del valore **storico** della costruzione.

Il valore di R_{beni} è determinato mediante l'utilizzo della seguente tabella:

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Si	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Considerato che nel caso in esame il nuovo edificio non rientra tra le strutture vincolate o di interesse strategico, ne deriva che:

RISCHIO $R_{beni} = 1$

G.3.4 – Profilo di rischio $R_{ambiente}$

L'attività in esame **non** rientra nell'applicazione della direttiva "SEVESO" per cui il rischio $R_{ambiente}$ si ritiene mitigato con l'applicazione di tutte le misure antincendio connesse agli altri aspetti legati ai fattori R_{vita} e R_{beni} .

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE NELL' ATTIVITA' MUSEALE

TA = sale espositive – biblioteca – sale per lettura	presenti
TC = aree non aperte al pubblico con $S > 200 \text{ m}^2$	presenti
TM = depositi con $S > 25 \text{ m}^2$ e $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$	presenti
TK1 = locali con $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	assenti
TK2 = locali adibiti a deposito beni tutelati	assenti
TT = locali con apparecchiature elettriche (SERVER, UTA)	presenti

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE NELL' ATTIVITA' DIDATTICA

TA = aule – spazi comuni per la didattica	presenti
TM = depositi o archivi con $S > 25 \text{ m}^2$ e $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$	presenti
TK = locali con $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	assenti
TT = locali con apparecchiature elettriche (SERVER, UTA)	presenti
TO = locali con affollamento $n > 100$ persone	presenti

S – STRATEGIA ANTINCENDIO

CAPITOLO S.1 – REAZIONE AL FUOCO

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione **passiva** dell'edificio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione dell'incendio nell'attività.

S.1.2 – Livello di prestazione

L'attribuzione del livello di prestazione riferito alla reazione al fuoco dei materiali da costruzione impiegati nel plesso avviene dall'applicazione della **Tabella** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per contributo all'incendio si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

S.1.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per la reazione al fuoco dei materiali occorre applicare le **Tabelle** seguenti:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vta} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vta} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vta} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vta} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vta} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

Il livello di prestazione riferito alle vie di esodo dell'attività in esame è:

Livello III – Vie di esodo (connesse ad attività con R_{vta} in B2)

Il livello di prestazione agli altri locali dell'attività è:

Livello II – Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione

S.1.4 – Soluzioni progettuali

Per i citati livelli prestazionali determinati (II e III) valgono le seguenti soluzioni:

- livello di prestazione II - Impiego di materiali compresi del gruppo **GM3**.
- livello di prestazione III - impiego di materiali compresi nel gruppo **GM2**.

Soluzioni che riguardano tutte le attività presenti nel plesso.

S.1.6 – Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

Non è richiesta alcuna verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:

- a) Materiali stoccati nel deposito al piano terra
- b) Elementi strutturali soggetti a verifica della resistenza al fuoco
- c) Materiali protetti con rivestimenti minimo EI30

CAPITOLO S.2 – RESISTENZA AL FUOCO

S.2.2 – Livelli di Prestazione

I livelli di prestazione per la resistenza al fuoco della struttura sono dati dalla tabella seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione

La costruzione del nuovo edificio sarà caratterizzata da un unico corpo di fabbrica costituito da una griglia a geometria romboidale posta lungo il perimetro realizzata interamente in **acciaio** all'interno del quale si inseriscono telai piani e nuclei in **calcestruzzo armato** finalizzati al conferimento delle necessarie capacità dissipative nei confronti delle azioni sismiche.

La griglia romboidale disposta lungo il perimetro proseguirà in corrispondenza della copertura configurando la geometria a doppia-doppia falda caratterizzante il manufatto in oggetto.

Attesa l'importanza delle luci e delle portanze richieste, gli orizzontamenti saranno del tipo **prefabbricato** in c.a.p. del tipo alveolare dello spessore di **35 cm**, supportati da travi di piano in struttura mista acciaio-calcestruzzo tipo PREM certificato EN 1090-1, capaci di superare ampie luci con dimensioni geometriche contenute. Gli elementi portanti orizzontali, saranno caratterizzati prevalentemente da travi reticolari in carpenteria metallica, talvolta a tutt'altezza (travi-parete). Per gli impalcati di luce ridotta si preferiranno delle lamiere grecate con getto di completamento in calcestruzzo alleggerito.

Vale la pena specificare, ai fini di una completezza delle informazioni, che il **plesso** in esame:

- presenta bocche idriche antincendio UNI 45 mm
- presenta superfici ampie e regolari
- presenta un sistema di esodo rapido ed efficace
- presenta un'altezza antincendio inferiore a 24 metri
- presenta adetti alla vigilanza aziendale in ottemperanza al DLgs 81/08

S.2.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

L'attribuzione del livello di prestazione per la resistenza al fuoco della struttura avviene secondo i criteri di cui alla **Tabella S.2.2** seguente (**RTO generale**):

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: - compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; - adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; - non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: - compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; - strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; - adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; R_{beni} pari ad 1; - densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; - non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; - aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per l'appendice V10 – (Attività Museale) la classe minima di resistenza al fuoco delle strutture deve risultare non inferiore a REI 30 come evidenziato nella tabella specifica.

Quota di piano dei compartimenti	Classe
 > -1 m	30
≤ -1 m	60

Tabella V.10-1: Classe di resistenza al fuoco

Per l'appendice V7 – (Attività Didattica) la classe minima di resistenza al fuoco delle strutture deve risultare non inferiore a REI 30 come evidenziato nella tabella specifica.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	 30	60			90
Interrati	60				90

Tabella V.7-1: Classe di resistenza al fuoco

(HA = quota massima di piano < 12 m)

Vale la pena specificare che il calcolo del carico di incendio per il plesso in esame è stato eseguito per l'ambiente a maggior rischio incendio secondo le modalità prescritte dal DM 9.03.2007 di cui si evidenzia la tabella specifica (vedi paragrafo finale).

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{t,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{t,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{t,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{t,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{t,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{t,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{t,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{t,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{t,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

CAPITOLO S.3 – COMPARTIMENTAZIONE

S.3.2 – Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per tale aspetto sono stabiliti dalla seguente **Tabella S.3.1**:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: - la propagazione dell'incendio verso altre attività; - la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: - la propagazione dell'incendio verso altre attività; - la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

S.3.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per la compartimentazione antincendio della struttura sono stabiliti dalla **Tabella S.3.2** dove nell'attribuzione del livello III rientrano strutture particolari quali locali di pubblico spettacolo, ospedali, raffinerie ecc.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nel caso in esame per le attività museali e didattiche valgono le seguenti prescrizioni:

Attività Museale

Area	Requisiti aggiuntivi
TA, TC, TO	Nessun requisito aggiuntivo
TM, TT, TK1, TK2	Di tipo protetto
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio

Tabella V.10-2: Compartimentazione

Attività Didattica

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio				

[1] Di tipo protetto se ubicate a quota ≥ -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota < -5 m il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.

Tabella V.7-2: Compartimentazione

CAPITOLO S.4 – ESODO

S.4.2 – Livelli di prestazione

I livelli di prestazione ai fini dell'esodo, sono stabiliti dalla **Tabella S.4.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un <i>luogo sicuro</i> prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

S.4.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per l'esodo degli occupanti sono stabiliti dalla **Tabella S.4.2** seguente:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per l'attività in esame si attribuisce ai fini dell'esodo degli occupanti un livello pari a

Livello I

S.4.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

La progettazione del sistema di vie di esodo dell'attività in esame deve essere eseguita nel rispetto delle indicazioni previste nei paragrafi **S.4.5** e successivi.

S.4.5 – CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA DI ESODO

S.4.5.1 – Luogo sicuro

Le uscite dell'attività conducono tutte su luogo sicuro, inteso come **spazio scoperto esterno alla costruzione** che **non** è investito dai prodotti della combustione, **non** è soggetto ad irraggiamento dovuto all'incendio e **non** è soggetto a pericolo di crolli. L'estensione del luogo sicuro all'esterno dell'attività è certamente superiore al minimo previsto dalla **Tabella S.4.14**. Il punto di raccolta esterno deve essere segnalato con idonea cartellonistica conforme alla norma europea **UNI EN ISO 7010-2012**.

S.4.5.3 – Vie d'esodo

L'altezza minima delle vie di esodo **non** è mai inferiore a **2.00 m**. Il fumo ed il calore generati da un eventuale incendio non interferiscono con il sistema di via di esodo.

S.4.5.4 – Scale d’esodo

Nel plesso sono presenti **tre** scale **interne** (del tipo **protetto**) che collegano i **tre** livelli considerati (piano **terra** – **primo** – **secondo**). Le dimensioni delle suddette scale sono tali da garantire sempre il deflusso del massimo affollamento ipotizzabile.

S.4.5.7– Porte lungo le vie di esodo

Le porte di sicurezza immettono direttamente su spazi a cielo libero come evidenziato nel grafico allegato alla presente relazione. A tal fine le caratteristiche illustrate nella tabella seguente sono ampiamente **soddisfatte**.

Ambito servito	Caratteristiche della porta		
	Occupanti serviti [1]	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Ambiti dell'attività non aperti al pubblico	n > 50 occupanti	Nel senso dell'esodo [2]	UNI EN 1125 [3]
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti		
Aree a rischio specifico	n > 10 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]
	n > 5 occupanti		
Altri casi		Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]	

[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.

[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d’esodo

S.4.5.8 – Porte di uscita finale

Tutte le porte di uscita finale verso il luogo sicuro, devono essere facilmente accessibili, sempre disponibili, e contrassegnate, dal lato esterno, con cartelli conformi alla norma europea **UNI EN ISO 7010-2012**.

S.4.5.9 – Segnaletica d’esodo ed orientamento

Su tutta l’estensione dell’attività deve essere affissa apposita segnaletica di sicurezza, in misura adeguata alla dimensione ed alla complessità della struttura. Tutta la segnaletica deve essere conforme alla norma europea **UNI EN ISO 7010-2012** o equivalente.

S.4.5.10 – Illuminazione di sicurezza

Su tutta l’estensione dell’attività deve essere realizzato un sistema di **illuminazione di emergenza** e di sicurezza conforme alla norma **UNI EN 1838**, in grado di garantire il sicuro e corretto deflusso del personale presente. In particolare l’impianto di illuminazione di emergenza avrà caratteristiche tali da “...consentire un esodo sicuro agli occupanti fornendo appropriate condizioni di visibilità e indicazioni adeguate sulle vie di esodo...”

S.4.6 – DATI DI INGRESSO PER LA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA D'ESODO

S.4.6.1 – Profilo di rischio R_{vita} di riferimento

Il sistema di esodo è stato dimensionato in base al profilo di rischio **più** alto determinato ($R_{vita} = B2$).

S.4.6.2 – Affollamento

Il plesso in esame, per il tipo di attività, prevede un affollamento **massimo** dato dalla somma dei **dipendenti**, degli **studenti** e dei **visitatori**. A vantaggio della sicurezza dell'intero plesso è stato **imposto** un **affollamento massimo** di **1800 persone** (distribuite nei **tre** livelli: **800 PT + 500 P1 + 500 P2**) nettamente **inferiore** a quello previsto dalla tabella seguente:

Tipologia di attività	Densità di affollamento
Ambiti all'aperto destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento, delimitati e privi di posti a sedere	2,0 persone/m ²
Locali al chiuso di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) privi di posti a sedere e di arredi, con carico di incendio specifico $q_f \leq 50 \text{ MJ/m}^2$	
Ambiti per mostre, esposizioni	1,2 persone/m ²
Ambiti destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) con presenza di arredi o con carico di incendio specifico $q_f > 50 \text{ MJ/m}^2$	
Ambiti adibiti a ristorazione	0,7 persone/m ²
Ambiti adibiti ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Ambiti di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Ambiti di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Ambiti di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m ²

Tabella S.4-12: Densità di affollamento per tipologia di attività

Vale la pena specificare che le attività museali e didattiche non saranno svolte in contemporanea in modo da avere sempre deflussi indipendenti.

S.4.8.1– Numero minimo di vie di esodo ed uscite indipendenti

Nella tabella S.4.15 per un rischio vita **B2** e per un affollamento **superiore** a **150** persone il numero minimo di uscite indipendenti risulta pari a **tre**. **Condizione soddisfatta**.

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ²		

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

S.4.8.2 – Lunghezze dei corridoi ciechi

Le uscite di sicurezza previste conducono all'esterno con lunghezze d'esodo sempre inferiori ai valori massimi consentiti dalla **Tabella S.4.18** in funzione dei profili di rischio (**A2** e **B2**)*.

R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}	R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m

I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L_{cc} possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-18: Condizioni per il corridoio cieco

S.4.8.3 – Lunghezze delle vie di esodo

Le uscite di emergenza conducono all'esterno del plesso con lunghezze di esodo sempre inferiori ai valori massimi consentiti dalla **Tabella S.4.25** in funzione dei profili di rischio determinati (**A2** e **B2**)*.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m
I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.			

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

(*) A2 = Deposito B2 = Museo

S.4.8.5 / S.4.8.7 – Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali è sempre maggiore del minimo previsto dalla **Tabella S.4.27** in relazione al profilo di rischio considerato ed al massimo affollamento previsto. La larghezza delle porte di uscita, dei corridoi **non** è mai inferiore a **1200 mm**.

R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}	R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s	-	-	-

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

$$Lo(A2) = Lu \times No1 = 3,80 \text{ mm/p} \times 10 \text{ p}^* = 38 \text{ mm} < 2400 \text{ mm}$$

$$Lo(B2) = Lu \times No2 = 4,10 \text{ mm/p} \times 800 \text{ p}^\circ = 3280 \text{ mm} < 14400 \text{ mm}$$

(*) 10 persone è l'affollamento massimo previsto per il deposito del piano terra riservato ai soli addetti

(°) 800 persone è l'affollamento massimo previsto per il piano terra riservato ai visitatori

S.4.8.8 – Larghezza minima delle vie di esodo verticali

Anche nel caso delle vie di esodo verticali vale lo stesso concetto ossia:

$$Lv = Lu \times Np = 3,80 \text{ mm/p} \times 1000/3 \text{ p}^* = 1269 \text{ mm} < 1350 \text{ mm} \quad (\text{scala interna})$$

Il valore **3,80** è ricavato dalla tabella S.4 – 29 seguente:

↓

R _{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										Δt _{coda}
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	90 s

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.
I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le scale secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le rampe secondo le indicazioni della tabella Tabella S.4-31.
[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi

Tabella S.4-29: Larghezze unitarie per vie di esodo verticali

(*) 1000/3 = 334 è il numero di visitatori che defluisce attraverso una sola scala interna pari alla somma dei due flussi considerati (piano primo e secondo)

CAPITOLO S.5 – GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

La gestione della sicurezza antincendio GSA rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale che deve garantire il livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio.

S.5.2– Livelli di prestazione

I livelli di prestazione da garantire nel plesso sono riportati nella **Tabella S.5.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

S.5.3– Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per attribuire il livello di prestazione sono riportati nella **Tabella S.5.2** seguente:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

L'attività in esame pur presentando un **Rischio vita B2** è caratterizzata dai seguenti fattori:

- non si configura come un'attività complessa
- presenta un sistema rapido ed efficace per quanto concerne l'esodo degli occupanti
- il plesso presenta un'altezza $H < 24$ m

Pertanto è lecito affermare che il livello di prestazione è pari al

Livello II

Struttura organizzativa	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Nomina il coordinatore dell'unità gestionale GSA Adotta il piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio (capitolo S.5) con le misure necessarie in presenza di eventuali cantieri temporanei e mobili [1] Assicura che la pianificazione di emergenza (capitolo S.5) sia integrata da un piano di limitazione dei danni (paragrafo V.10.5.5.1) che individui una procedura di messa in sicurezza dei beni tutelati in caso d'incendio.
Coordinatore degli addetti al servizio antincendio	Controlla che i materiali combustibili presenti nei vari compartimenti non superino le quantità ammesse in sede di progetto, con particolare riferimento alle aree non presidiate (sottotetti, locali interrati, ...) Verifica l'osservanza delle misure di prevenzione incendi da parte delle ditte appaltatrici, dei fornitori e di tutto il personale esterno che, a vario titolo, opera all'interno dell'edificio.
[1] Ad esempio disalimentazione impianti elettrici fuori dall'orario di lavoro, adeguamento segnaletica di sicurezza, impedimento vie di esodo, controllo lavorazioni a caldo, ...	

Tabella V.10-4: requisiti aggiuntivi per la GSA

Tale organizzazione è valida per tutte le attività presenti nel plesso in quanto la gestione della sicurezza è unica per tutte.

S.5.7.1– Registro dei controlli

Il responsabile dell'attività avrà cura di predisporre, con la modalità prevista dalla normativa vigente, il **registro dei controlli antincendio**, dove annotare tutti gli interventi di controllo, di manutenzione, verifica, formazione ed informazione effettuati in azienda. Tale registro sarà sempre conservato in azienda a disposizione degli organi di controllo.

S.5.7.2 – Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

Tale piano consentirà di mantenere costante ed efficiente il livello di sicurezza antincendio dell'azienda puntando sull'espletamento delle seguenti mansioni:

S.5.7.3	Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio
S.5.7.4	Preparazione all'emergenza
S.5.7.8	Revisione periodica del piano
S.5.8	Gestione della sicurezza in emergenza

CAPITOLO S.6 – CONTROLLO DELL'INCENDIO

Tale capitolo determina la minima dotazione di presidi antincendi in funzione del rischio.

S.6.2– Livelli di prestazione

Ogni livello di prestazione è determinato dalla **Tabella S.6.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

S.6.3– Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione del livello di prestazione da garantire per il controllo e l'estinzione dell'incendio, è determinato dalla **Tabella S.6.2** seguente:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per il tipo di rischio (A2/B2) il plesso è classificato come livello II dove il compito dell'estinzione degli incendi è demandato ai soli estintori ma per le dimensioni del manufatto ($S > 3000 \text{ m}^2$), per il numero di occupanti (1800) e per il valore di $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ (nel solo deposito) per la struttura in esame è corretto parlare di livello III. Pertanto è stata prevista una rete idrica antincendio di tipo pressurizzata con idranti UNI 45 mm, gruppo di spinta e riserva idrica.

S.6.6.2 -Estintori

Il numero degli estintori è dato dall'applicazione delle **Tabelle S.6.6 - S.6.7 – S.6.9**. In particolare sono stati scelti estintori di classi di incendio polivalenti con capacità estinguente non inferiore a 34A e 233BC. Da ogni punto dell'attività deve essere possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo massimo di **20 metri**.

Secondo l'applicazione delle tabelle sopracitate, il numero minimo di estintori portatili è:

Numero Minimo di Estintori Portatili per l'intero plesso (S = 7000 m ²)	
Numero Minimo di Estintori di Classe 34 A	$N = 7000 \text{ m}^2 \times 0.21 / 34 = 43,2$
Numero Minimo di estintori di Classe 233 B	$N = 7000 \text{ m}^2 \times 1,44 / 233 = 43,2$

In realtà il numero totale degli estintori installati è **superiore** al minimo previsto, ovvero:

- N. **38** estintori in **polvere** da **Kg 6**, con capacità estinguente minima 34 A - 233 BC
- N. **12** estintori a **CO₂** da **5 Kg**, da posizionare vicino ai Quadri Elettrici.

S.6.8.2 - Rete Idranti

Come accennato per il plesso in esame è stato previsto un idoneo impianto ad **idranti UNI 45 mm** di caratteristiche **simili** a quelle di rischio incendio di **tipo 1** della seguente **tabella B**:

Tabella B annessa alle norme UNI 10779

Livello di pericolosità	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
	Protezione interna ³⁾⁴⁾	Protezione esterna ⁴⁾	Durata
 1	2 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥30 min
	oppure		
	4 naspi ¹⁾ con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa		
2	3 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	4 attacchi ¹⁾ DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥60 min
	oppure		
	4 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa		
3	4 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	6 attacchi ¹⁾²⁾ DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa	≥120 min
	oppure		
	6 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa		

1) Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato.

2) In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min.

3) Negli edifici a più piani, per compartimenti maggiori di 4 000 m², il numero di idranti o naspi contemporaneamente operativi deve essere doppio rispetto a quello indicato.

4) Le prestazioni idrauliche richieste, si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti nel prospetto. **Si deve considerare il contemporaneo funzionamento di una sola tipologia di protezione.**

Vale la pena specificare che:

- L'impianto idrico antincendio previsto servirà tutte le aree del plesso comprese quelle riservate alla didattica nonostante la tabella seguente ne evidenzii l'esenzione;

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III			
TK	III [1]		IV		
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio				
[1] Livello di prestazione IV qualora ubicati a quota < -5 m.					

Tabella V.7-3: Livelli di prestazione per controllo dell'incendio

- l'impianto idrico antincendio previsto sarà integrato da un possibile impianto Sprinkler (livello IV) qualora negli spazi museali saranno introdotti ambienti di tipo TK (locali con valore di $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$).

CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA ANTINCENDIO

Tutta la rete antincendio sarà realizzata in conformità alla norma **UNI 10779**, nel rispetto anche del recente Decreto del Ministero degli Interni **20.12.2012**.

L'impianto idrico antincendio sarà dotato di più attacchi per autopompa tipo **UNI VVF 70**, come previsto dal punto **7.3** della norma, installati in posizione visibile in prossimità dell'accesso al lotto dalla strada esterna, segnalati con le modalità di cui al punto **7.8**.

L'impianto idrico antincendio sarà tenuto sempre in perfetta efficienza. Tali operazioni di manutenzione, così come previsto dall'Appendice **A3** della norma **UNI 10779**, dovranno essere realizzate nel rispetto delle indicazioni della norma **UNI 12845**, punto **20** e seguenti, che definisce nel dettaglio la tipologia e la periodicità degli interventi.

Gli esiti di tali operazioni saranno riportati nell'apposito **registro** antincendio.

S.6.11– Segnaletica

Tutti i presidi antincendio saranno segnalati con cartellonistica conforme alla norma europea **UNI EN ISO 7010-2012** o equivalente.

CAPITOLO S.7 – RIVELAZIONE ED ALLARME

Per un **rischio** vita **B2**, per le **caratteristiche** del plesso e per quanto **riportato** al punto **V.10.5.7** dell'appendice **V10** il livello prestazionale previsto è il **IV** della tabella **S.7.1**.

S.7.2– Livelli di prestazione

Il livello di prestazione da garantire è determinato dalla **Tabella S.7.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
 IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

S.7.3– Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Detti criteri sono determinati dalla **Tabella S.7.2** seguente:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,7$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...).

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.7.4.1– Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

La soluzione conforme in relazione al livello di prestazione **IV** da garantire per l'attività in esame, prevede la funzione di controllo **demandata** ad un **impianto IRAI** le cui **caratteristiche e funzioni** sono evidenziate nelle **tabelle** seguenti:

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (building management)

Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione ed allarme	Funzioni di impianti [1]
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[2]		[3]	[4]
II	-	B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
 IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, M [7], N, O [8]	[9] o [10]	[11]

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.
[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.
[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.
[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).
[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.
[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.
[12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vta} in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

Vale la pena specificare che l'impianto citato sarà realizzato in conformità alle vigenti norme specifiche e comprenderà oltre alla centralina di allarme rivelatori puntiformi e lineari: I primi saranno installati sia negli ambienti limitrofi alle sale espositive che nei controsoffitti adibiti a passaggio di impianti elettrici mentre i secondi (lineari) saranno posizionati nelle sale espositive e negli spazi polivalenti.

CAPITOLO S.8 – CONTROLLO DI FUMO E CALORE

Per i criteri elencati nella tabella S.8.2 il livello prestazionale è quello che **contempla la possibilità di smaltire fumi e calore in modo tale da consentire un efficace esodo degli occupanti in caso di incendio nonché di facilitare le operazioni di soccorso (Livello II)**. Tuttavia le caratteristiche del plesso sono tali da consentire una **buona** ventilazione degli ambienti nonché un **ottimo** smaltimento di **fumo** e **calore** grazie alle **ampie** aperture presenti lungo il perimetro.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso.
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: - la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, - la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: - non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; - carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; - per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$; - per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$; - non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nonostante ciò la superficie utile minima complessiva SE delle aperture di smaltimento di piano è calcolata come indicato in tabella S.8-5 in funzione del carico di incendio specifico q_f e della superficie lorda di ciascun piano del compartimento considerato.

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q_f	SE [1] [2]	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2 [2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2			

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

Vale la pena specificare che qualora il carico di incendio nel plesso considerato dovesse risultare superiore a 1200 MJ/m^2 sarà necessario integrare la superficie di areazione naturale permanente con quella prodotta da un sistema di evacuazione forzata (SEFFC)* nel rispetto delle norme UNI 9494 – 2.

(*) I SEFC creano e mantengono uno strato d'aria sostanzialmente indisturbato nella porzione inferiore dell'ambiente protetto mediante l'evacuazione di fumo e calore prodotti dall'incendio. Mantengono le vie di esodo libere da fumo e calore, agevolano le operazioni antincendio, ritardano o prevengono il FLASHOVER e quindi la generalizzazione dell'incendio, limitano i danni agli impianti di servizio o di processo ed al contenuto dell'ambito protetto, riducono gli effetti termici sulle strutture dell'ambiente protetto, agevolano il ripristino delle condizioni di sicurezza dell'attività dopo l'emergenza.

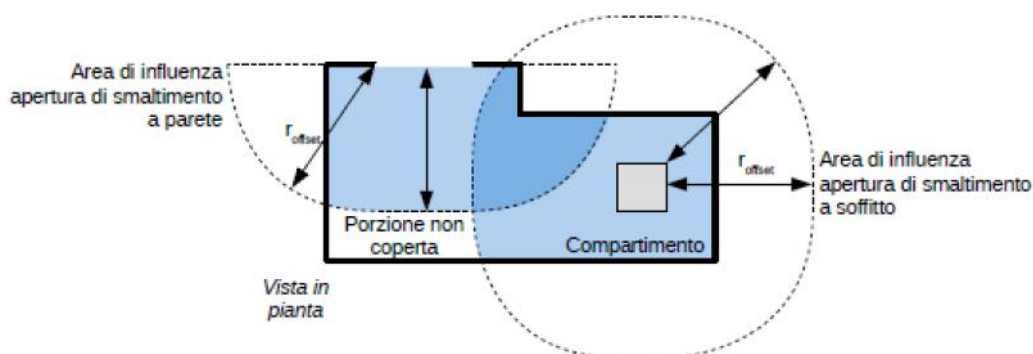


Illustrazione S.8-1: Verifica dell'uniforme distribuzione in pianta delle aperture di smaltimento

CAPITOLO S.9 – OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Condizione di operatività per gli interventi di soccorso dei Vigili del Fuoco.

S.9.2– Livelli di prestazione

Il livello di prestazione è determinato dalla **Tabella S.9.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

S.9.3– Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m²: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Dai criteri evidenziati nella **Tabella S.9.2** il livello prestazionale nel caso in esame è il:

Livello IV

S.9.4.2– Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

La soluzione conforme in relazione al livello di prestazione da garantire per l'attività in esame, prevede il **rispetto** delle seguenti prescrizioni:

1. la possibilità di accesso ed avvicinamento al plesso da parte dei mezzi di soccorso VVF ad una distanza **non** inferiore alla massima altezza della costruzione;
2. l'ubicazione degli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici (impianto elettrico, impianto adduzione gas naturale, impianto di ventilazione, impianti di illuminazione di emergenza) in posizione **segnalata** e facilmente raggiungibile durante l'incendio.
3. la disponibilità di **un idrante UNI 70 mm** derivato dalla rete interna oppure collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di **500 m** dai confini del plesso ed in grado di assicurare un'erogazione minima di **300 litri/minuto** per una durata di almeno **60 minuti**.

Alla luce di quest'ultimo aspetto la riserva idrica antincendio da considerare sarà:

$$V = 240 \text{ l/min} \times 30 \text{ min} + 300 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 25.200 \text{ litri}$$

CAPITOLO S.10 – SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Ai fini della sicurezza antincendio, vengono considerati i seguenti impianti tecnologici presenti nel deposito considerato:

- **Impianto di distribuzione Energia Elettrica**
- **Impianto Gruppi Elettrogeni**
- **Impianto di Climatizzazione**
- **Impianto di illuminazione di Sicurezza**

S.10.2– Livelli di prestazione

Il livello di prestazione da garantire per la sicurezza degli impianti è unico per tutte le attività ed è determinato dalla **Tabella S.10.1** seguente:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

S.10.3– Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tale livello di prestazione deve essere garantito per tutte gli ambienti dell'attività.

S.10.4.1– Soluzioni conformi

Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti secondo le norme tecniche applicabili al singolo caso, nonché alla generale regola dell'arte di cui alla L. 186/68.

S.10.6.1– Impianto per la distribuzione ed utilizzazione di energia elettrica

Il plesso in esame sarà dotato di impianto elettrico, progettato ed installato secondo le norme CEI applicabili nonché rispondente alla legge **186** del **1.03.1968**. Esso sarà collegato ad una fornitura elettrica in bassa tensione derivata dalla nuova cabina di trasformazione MT/BT prevista all'interno di uno dei locali tecnici previsti. Tutti i componenti dell'impianto saranno marchiati IMQ e saranno idonei alla installazione nei locali ad essi destinati.

S.10.6.2– Impianto per la distribuzione di energia elettrica autonoma

Al fine di garantire il servizio elettrico per tutte le utenze ordinarie, privilegiate, in continuità ed in emergenza è stata prevista l'installazione di stazioni autonome di energia quali:

n. 2 Gruppi Elettrogeni con potenzialità complessiva $P < 700$ KW

n. 2 UPS e n. 2 Soccorritori con relativi sistemi di batterie in backup

I Gruppi saranno muniti dei seguenti **dispositivi di sicurezza omologati** pronti ad intervenire automaticamente quando il livello del carburante nel serbatoio incorporato supera il massimo consentito:

- **dispositivo di intercettazione del flusso**
- **dispositivo di arresto della pompa di alimentazione**
- **dispositivo di allarme ottico ed acustico**

I gruppi saranno dotati di un **sistema** automatico di sicurezza pronto ad:

- a) arrestare il motore sia per eccesso di temperatura di funzionamento a regime sia per caduta di pressione o di livello dell'olio lubrificante;
- b) intercettare il flusso di combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica generata.

Essi rispetteranno le seguenti **distanze di sicurezza**:

Distanze di sicurezza interne – tra i G. E. e gli elementi interni del lotto

Distanze di sicurezza esterne – tra i G. E. e gli elementi esterni al lotto

Distanze di protezione – tra i G. E. ed i confini del lotto

L'impianto elettrico sarà perfettamente rispondente alle normative vigenti innanzi citate ed in particolare presenterà un grado di protezione non inferiore ad **IP 54**.

Lungo poi il perimetro esterno saranno posizionati pozzetti di dispersione con puntazza in acciaio zincato e corda in rame di sezione adeguata per convogliare le cariche elettrostatiche al suolo. I comandi dei circuiti, esclusi quelli incorporati nell'impianto, saranno centralizzati su un quadro situato lontano dal gruppo ed in posizione facilmente accessibile. Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale, installato all'esterno dei locali ed in posizione sicuramente raggiungibile.

I gruppi presenteranno il **marchio CE** e la **dichiarazione di conformità** ai sensi del **DPR 24.7.1996 n. 459** e delle altre direttive applicabili per l'idoneità all'uso specifico.
Per la protezione antincendi dell'impianto è prevista l'installazione di **estintori** omologati con contenuto di agente estinguente non inferiore a **Kg 6/cd**.

S.10.6.3 – Impianto di Climatizzazione

L'impianto di condizionamento sarà di tipo centralizzato grazie alla realizzazione di un'unica centrale di produzione costituita da due gruppi polivalenti a pompa di calore con condensazione ad acqua di mare e compressori a vite semiermetici per la produzione contemporanea di acqua refrigerata 7-12°C e acqua calda 45-40°C.

La centrale termo-frigorifera sarà prevista all'interno di uno dei locali tecnici specifici che verranno integrati al nuovo edificio; in essa troveranno collocazione:

- i 2 gruppi polivalenti (**P = 2.058 kWt** in regime invernale e **1.764 kWf** in regime estivo)
- i vasi di espansione e tutti i dispositivi di protezione e sicurezza necessari;
- le elettropompe primarie dei gruppi e del circuito di condensazione e di evaporazione;
- le elettropompe dei circuiti secondari acqua refrigerata e calda;
- n.2 serbatoi inerziali da **2500 l**;
- i collettori di distribuzione dei fluidi;
- il quadro elettrico di protezione e comando della centrale e di tutti i suoi componenti.

S.10.6.4 – Impianto di illuminazione di Sicurezza

Gli impianti di illuminazione di sicurezza previsti saranno gestiti in maniera centralizzata. In cabina elettrica saranno predisposti n. 2 soccorritori centralizzati (uno di riserva all'altro), corredati di batterie di backup, con autonomia di 1h. Tali soccorritori alimenteranno parte degli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di emergenza e sicurezza.

L'impianto, realizzato in conformità alla Norma CEI 64-8 ed alla UNI EN 1838, sarà integrato da apparecchi illuminanti per segnaletica di sicurezza con unità elettroniche autoalimentate di tipo S.A. (sempre accese), completi, come da direttiva CEE, di scritte e pittogrammi indicanti le uscite di sicurezza.

L'illuminamento medio assicurato, pertanto, misurato ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, avrà un valore non inferiore a:

- **2 lux** in tutti gli ambienti in cui abbia accesso il pubblico;
- **5 lux** nelle zone di deflusso in generale;
- **5 lux** in corrispondenza di tutte le uscite normali e di sicurezza.

Determinazione del Carico di Incendio e della Classe di Resistenza del Comparto

Per il calcolo del carico di incendio poiché il plesso è suddiviso in **tre** livelli si è fatto riferimento al **comparto** con la maggiore presenza di materiali combustibili ossia il **deposito** ubicato al piano **terra** con superficie **totale** pari a **495 m²**.

Le sostanze combustibili sono rappresentate sia dai prodotti **stoccati** da inviare alle sale espositive (**tessuto, legno e plastica**) e sia da quelli di **imballaggio** e **supporto** (**cartone e legno**). Alla luce della nuova normativa **DM 9.03.2007** il valore di **q_{f,d}** è dato da:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

dove :

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti in **Tabella 1**

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti in **Tabella 2**

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti in **Tabella 3**

δ_n funzione delle misure di protezione			
Controllo incendio con livello di prestazione III	Rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	Rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo incendio con livello minimo di prestazione IV	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	Altro sistema e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	Altro sistema e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5) con livello minimo di prestazione II [1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) con livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello minimo di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9) con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore			

q_f è il valore nominale del carico d'incendio da determinarsi secondo la formula:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

[MJ/m²] dove :

- g_i massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
 H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
 I valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002
 m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale pari a 0,80 per il legno e materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri
 ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori resistenti al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi
 A superficie in pianta lorda del compartimento [m²]

La tabella seguente fornisce le **quantità** di materiali combustibili distribuite nel **deposito (15.000 Kg)** considerando una superficie **utile di 400 m²**.

Tabella A

Prodotto	Quantità (Kg)	Potere Calorifico (MJ/Kg)	m_i	ψ_i
Tessuto	3000	20	0,8	1
Legno	4000	17	0,8	1
Carta	5000	18	0,8	1
Plastica	3000	32	1	1

$$q_f = (3000 \times 20 \times 0,8) + (4000 \times 17 \times 0,8) + (5000 \times 18 \times 0,8) + (3000 \times 32) / 400 = \mathbf{676 \text{ MJ/m}^2}$$

$$\delta_{q1} = 1 \quad \delta_{q2} = 1 \quad \delta_n = 0,90 \times 0,90 \times 0,85 \times 0,81 = 0,558$$

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f = 1 \times 1 \times 0,558 \times 676 = \mathbf{377 \text{ MJ/m}^2}$$

corrispondente ad una classe di resistenza del comparto **REI 30** minore a quello reale (**REI 120**).

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
 $q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

Vale la pena specificare che il valore della resistenza al fuoco è stato determinato in funzione di un ipotetico e consistente carico di incendio. Qualora lo stesso dovesse risultare inferiore a 600 MJ/m² il valore della resistenza al fuoco per le strutture menzionate diminuirebbe a REI 60.

Il Tecnico