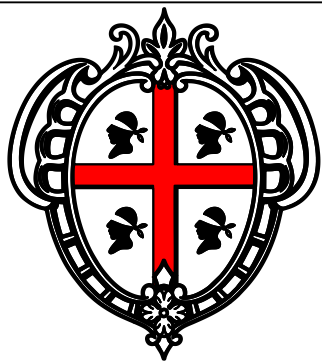




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI ORISTANO

**Interventi straordinari per gli adempimenti sulla sicurezza nei luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/08, nell'immobile in uso al CFVA (Corpo Forestale e Vigilanza Ambientale), sito in Oristano Via Curreli n.6, Oristano (cod. 220).
- CUP: E15E20004000002. - PROGETTO ESECUTIVO -**

IDENTIFICAZIONE DEL CARICO D'INCENDIO E RESISTENZA DELLE STRUTTURE ALL'AZIONE DEL FUOCO.



I PROGETTISTI

Ing. Mario Bosu
Ing. Gianni Porcu
Arch. Jr. Carlo Orrù

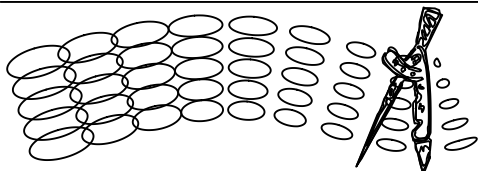
Mario Bosu
29.09.2026
08:44:08
GMT+01:00



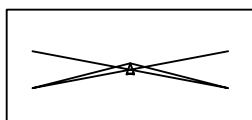
GIANNI PORCU
Ordine degli
Ingegneri della
Provincia di
Oristano
Ingegnere
28.09.2026
23:13:38
GMT+02:00

IL R. U. P.

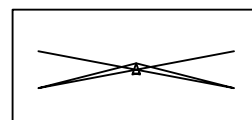
Ing. Stefano Piga



Studio Tecnico Associato degli ingegneri Porcu-Sechi
www.porcusechi.it



STUDIO TECNICO ING. MARIO BOSU
C.so Umberto I, n° 1/b - Ghilarza (OR) - 09074 - 347/70.25.286
bosum@tiscali.it -- mario.bosu@ingpec.eu



30/07/2026

R03

SCALA : _#_

REV. 03

PROGETTO ANTINCENDI

AL COMANDO PROVINCIALE

dei VV.F. di OR - Sardegna

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO DELLA STRUTTURA IN FUNZIONE DEL CARICO D'INCENDIO

OGGETTO: Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva superiore a 300 m² ; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m²; depositi di mezzi rotabili al chiuso (treni, tram ecc.) di superficie superiore a 1000 m²: Autorimesse oltre 1000 m² e fino a 3000 m²: modifica attività esistente

via Curreli 6, 09170 Oristano (OR)

INTESTATARIO: (Codice fiscale: , qualifica:)

TECNICO: Mario Bosu

Corso Umberto I 1b, 09074 Ghilarza (OR)

347 7025286

Data, 30/07/2026

Il Responsabile della progettazione

(Ing Bosu Mario)

INDICE

PROGETTO ANTINCENDI.....	1
INDICE	2
PREMESSA.....	4
Normativa di riferimento	4
Carico di Incendio specifico di Progetto	4
Richieste di Prestazione	6
Livello I di prestazione.....	7
Livello II di prestazione	7
Livello III di prestazione	7
Livelli IV prestazione	8
Livelli V di prestazione	8
COMPARTIMENTI	9
COMPARTIMENTO: Autorimessa PT.....	9
Misure antincendio minime	9
Verifica.....	10
Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Partizioni interne.....	11
Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria blocchi laterizi	11
Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +5.80.....	11
Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20.....	12
Elemento ORIZZONTALE: Soletta cls quota +1.60.....	12
Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50.....	12
Elemento PORTANTE: Trave	13
Elemento PORTANTE: Pilastro 30x30.....	13
COMPARTIMENTO: Autoparco 1P.....	14
Misure antincendio minime	14
Verifica.....	14
Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria blocchi laterizi	15
Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +5.80.....	15
Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50.....	15
Elemento PORTANTE: Trave	16
Elemento PORTANTE: Trave precompressa.....	16
Elemento Elementi portanti privi di funzione di compartimento: Solaio di copertura a pannelli Tetto.....	16
Elemento Elementi portanti privi di funzione di compartimento: Trave in legno copertura Trave	16
COMPARTIMENTO: Archivi cartacei	18
Misure antincendio minime	18
Verifica.....	18
Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria	20
Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20.....	20
Elemento PORTANTE: Parete cls	20
Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50.....	21
Elemento PORTANTE: Trave	21
COMPARTIMENTO: Magazzino officina-Dep. autoparco.....	22
Misure antincendio minime	22
Verifica.....	22
Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria	24
Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20.....	24
Elemento PORTANTE: Parete cls	24

Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50	25
Elemento PORTANTE: Trave	25

PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di determinare la resistenza al fuoco della struttura in funzione del carico incendio, ai sensi del D.M. 03/08/2015.

Per i compartimenti è presentato il calcolo del carico incendio tenendo conto dei materiali combustibili, con relativa quantità di stoccaggio, presenti o previsti al loro interno.

La verifica alla resistenza è quindi ottenuta confrontando i valori progettuali o di realizzazione degli elementi costitutivi di ciascuna compartimentazione con quelli previsti dalla normativa vigente, tenendo conto della Classe REI richiesta in base al carico incendio ottenuto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Lettera Circolare Prot. n. 1968 del 15/02/2008 - Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco.
- Decreto del Ministero dell'Interno del 3 Agosto 2015. "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139."
- Decreto del Ministero dell'Interno del 18 Ottobre 2019. "Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139»"

CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (1)$$

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	2500 ≤ A < 5000	1,60
500 ≤ A < 1000	1,20	5000 ≤ A < 10000	1,80
1000 ≤ A < 2500	1,40	A ≥ 10000	2,00

Tabella 1

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento ed 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

Tabella 2

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento e i cui valori sono definiti in Tabella 3;

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio di livello di prestazione III (Capitolo S.6)	reti idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	reti idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (Capitolo S.6)	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico 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 automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II [1] (Capitolo S.5)		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (Capitolo S.8)		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (Capitolo S.7)		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio di livello di prestazione IV (Capitolo S.9)		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella 3

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

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (2)$$

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, dedotti dal prospetto E3 della norma UNI EN 1991-1-2, ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica;

m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;

ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:

0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco (es. armadi resistenti al fuoco per liquidi infiammabili,...);

0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, contenitori o armadi metallici,...);

1 in tutti gli altri casi (es barattoli di vetro, bombolette spray);

A superficie lorda del piano del compartimento [m²].

Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di q_f attraverso una valutazione

statistica del carico di incendio per la specifica attività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla superficie in pianta lorda del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio. In caso contrario il valore nominale q_f del carico d'incendio specifico è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.

Richieste di Prestazione

Le prestazioni da richiedere ad una costruzione, in funzione degli obiettivi di sicurezza, sono individuate nei seguenti livelli:

Livello I: Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile.

Livello II: Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.

Livello III: Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza.

Livello IV: Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.

Livello V: Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

I livelli di prestazione comportano l'adozione di differenti classi di resistenza al fuoco secondo quanto stabilito ai punti successivi.

Le classi di resistenza al fuoco sono le seguenti: 15; 20; 30; 45; 60; 90; 120; 180; 240; 360. Esse sono di volta in volta precedute dai simboli indicanti i requisiti che devono essere garantiti, per l'intervallo di tempo descritto, dagli elementi costruttivi portanti e/o separanti che compongono la costruzione. Tali requisiti, individuati sulla base di una valutazione del rischio d'incendio, sono rappresentati con i simboli elencati nelle decisioni della Commissione dell'Unione Europea 2000/367/CE del 3 maggio 2000 e 2003/629/CE del 27 agosto 2003.

Livello I di prestazione

Deve essere interposta distanza di separazione su spazio a cielo libero non inferiore alla massima altezza della costruzione verso altre opere da costruzione e verso il confine dell'area su cui sorge l'attività medesima.

Deve essere limitata la propagazione dell'incendio verso le altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima, adottando le soluzioni indicate al paragrafo S.3.4.1.

Non è richiesta all'opera da costruzione alcuna prestazione minima di capacità portante in condizioni di incendio, o di compartimentazione interna.

Livello II di prestazione

Deve essere interposta distanza di separazione su spazio a cielo libero come previsto per il livello di prestazione I.

Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.

La classe minima di resistenza al fuoco deve essere pari almeno a 30 o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per il carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ del compartimento in esame.

Livello III di prestazione

Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.

La classe minima di resistenza al fuoco è ricavata per compartimento in relazione al carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato in tabella S.2-3.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	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

Livelli IV prestazione

Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio si applicano le soluzioni conformi valide per il livello di prestazione III di cui al paragrafo S.2.4.3. Non possono essere impiegate le indicazioni dei paragrafi S.2.8.2 e S.2.8.3.

Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi di compartimentazione sia orizzontali che verticali ad esclusione delle chiusure dei varchi (es. porte, serrande, barriere passive, ...), appartenenti sia al compartimento di primo innesco che agli altri, vanno verificati i seguenti limiti di deformabilità nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III:

- $\delta_{v,max}/L = 1/100$ rapporto tra massima inflessione $\delta_{v,max}$ e la luce L degli elementi caricati verticalmente come travi e solai ortotropi;
- $\delta_{v,max}/L = 1/100$ rapporto tra massima inflessione $\delta_{v,max}$ e la luce minima L degli elementi a piastra;
- $\delta_{h,max}/h = 1/100$ rapporto tra il massimo spostamento di interpiano $\delta_{h,max}$ e l'altezza di interpiano h .

I giunti tra gli elementi di compartimentazione, se presenti, devono essere in grado di assecondare i movimenti previsti in condizioni di incendio. A tale fine è possibile impiegare giunti lineari testati in base alla norma EN 1366-4, caratterizzati dalla percentuale di movimento (M%) idonea.

Ai fini della capacità di compartimentazione, gli elementi di chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti devono essere a tenuta di fumo (EIS200) e le pareti devono essere dotate di resistenza meccanica (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.

Livelli V di prestazione

Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio, della deformabilità (per il danneggiamento strutturale) e della compartimentazione si applicano le prescrizioni valide per il livello di prestazione IV.

Non si forniscono soluzioni conformi per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera.

Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi strutturali vanno verificati i limiti di deformabilità imposti dalle NTC per le verifiche agli stati limite di esercizio. Dette verifiche vanno condotte nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.

COMPARTIMENTI

Di seguito è riportato l'elenco dei compartimenti oggetto della relazione con relativa superficie (Area), livello di prestazione richiesto (L) e classe di resistenza determinata.

Compartimento	Sup. (m ²)	Sup. utile (m ²)	q _f (MJ/m ²)	q _{f,d} (MJ/m ²)	Livello	REI min.
Autorimessa PT	558.05	558.05	515.8	451.18	Livello II	45
Autoparco 1P	651.04	651.04	456.3	399.20	Livello II	30
Archivi cartacei	255.30	255.30	3 393.2	1 682.08	Livello III	120
Magazzino officina-Dep. autoparco	146.42	146.42	504.7	250.19	Livello II	15

Si riportano successivamente il calcolo e le verifiche in dettaglio di ciascun compartimento individuato.

COMPARTIMENTO: Autorimessa PT

Il compartimento ha una superficie complessiva di **558.05** m².

Il compartimento ha una superficie utile (A) pari a **558.05** m².

L'interno del compartimento è costituito da un'area (Autorimessa PT) di 558.05 m², di cui 558.05 m² utili per il calcolo ai fini del carico di incendio.

Il carico di incendio corrisponde pertanto con quello indicato per il compartimento stesso.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	Descrizione	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale (MJ)	Fr. 80%
Automobili, officina		1.00	1.00	546.92 m ²	300.00 MJ/m ²	164076.00	1.75
Elettrico, materiale		1.00	1.00	2.00 m ³	340.00 MJ/m ³	680.00	-

Considerata dunque la struttura suddetta, si ottiene un calore complessivamente sviluppabile pari a **287 814.29** (MJ) e da esso il carico incendio specifico **q_f**, determinato usando la (2), risulta pari a:

$$q_f = 515.8 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a **1.20** mentre il fattore δ_{q2} è pari a **1.00**. Non sono presenti strutture né superfici in legno.

La sua classe di rischio è classe II per area a moderato rischio d'incendio.

Misure antincendio minime

Le misure di protezione adottate sono:

Controllo dell'incendio (S.6): Rete idranti prot. interna

Gestione sicurezza antincendio (S.5): Nessuna

Controllo fumi e calore (S.8): Nessuna

Rivelazione ed allarme (S.7): Nessuna

Operatività antincendio (S.9): Operatività antincendio soluzione conforme per livello IV

Dalle suddette misure si ricava il valore per il fattore δ_n è pari a **0.73**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = \mathbf{451.18 \text{ MJ/m}^2}.$$

La classe dell'ambiente risulta essere: CLASSE = 45.

Verifica

Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Partizioni interne

Descrizione: Partizioni interne

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	> 55%
Presenza intonaco	Presente sul lato esposto al fuoco
Tipo intonaco	Protettivo
Spessore parete	100 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria blocchi laterizi

Descrizione: Partizioni interne

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	> 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	200 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +5.80

Descrizione: Soletta alveolare

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	380 mm
Tipo armatura	Pre-tesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	46 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	46 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **90**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20

Descrizione: Soletta piena con armature monodirezionali

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	500 mm
Tipo armatura	Pre-tesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	50 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	50 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **120**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento ORIZZONTALE: Soletta cls quota +1.60

Descrizione: Soletta cls armato

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solette piene con armatura monodirezionale o bidirezionale
Spessore totale Soletta (H)	200 mm
Tipo armatura	Lenta
Distanza dall'asse delle armature (a)	40 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	0 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	200 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **120**. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 0 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50

Descrizione: Pilastro in calcestruzzo armato esposto su più lati

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	20 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	20 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **90**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 20 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 5.20 m.

L'area complessiva di armatura (As) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (Ac).

Elemento PORTANTE: Trave

Descrizione: Trave in calcestruzzo armato senza intonaco

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in cemento armato
Larghezza della sezione (b)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	30 mm
Larghezza d'anima (bw)	500 mm
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Pilastro 30x30

Descrizione: Pilastro in calcestruzzo armato esposto su più lati

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	300 mm
Distanza dall'asse (a)	25 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	20 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 20 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.00 m.

L'area complessiva di armatura (As) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (Ac).

COMPARTIMENTO: Autoparco 1P

Il compartimento ha una superficie complessiva di **651.04 m²**.

Il compartimento ha una superficie utile (A) pari a **651.04 m²**.

L'interno del compartimento è costituito da un'area (Autoparco 1P) di 651.04 m², di cui 651.04 m² utili per il calcolo ai fini del carico di incendio.

Il carico di incendio corrisponde pertanto con quello indicato per il compartimento stesso.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	Descrizione	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale (MJ)	Fr. 80%
Edificio ad uso parcheggio	Autorimessa 1P	1.00	1.00	651.04 m ²	200.00 MJ/m ²	130208.00	1.75

Considerata dunque la struttura suddetta, si ottiene un calore complessivamente sviluppabile pari a **227 864.00 (MJ)** e da esso il carico incendio specifico q_f , determinato usando la (2), risulta pari a:

$$q_f = 456.3 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a **1.20** mentre il fattore δ_{q2} è pari a **1.00**. Sono presenti strutture e/o superfici in legno di tipo tenero massiccio, con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$.

La velocità di carbonizzazione è pari a 0.80 mm/min, mentre la densità è pari a 290.00 kg/m³. Il potere calorifico inferiore è invece di 18.42 MJ/kg e la superficie esposta in totale è di 540.00 m².

La sua classe di rischio è classe II per area a moderato rischio d'incendio.

Misure antincendio minime

Le misure di protezione adottate sono:

Controllo dell'incendio (S.6): Rete idranti prot. interna

Gestione sicurezza antincendio (S.5): Nessuna

Controllo fumi e calore (S.8): Nessuna

Rivelazione ed allarme (S.7): Nessuna

Operatività antincendio (S.9): Operatività antincendio soluzione conforme per livello IV

Dalle suddette misure si ricava il valore per il fattore δ_n è pari a **0.73**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 399.20 \text{ MJ/m}^2.$$

La classe dell'ambiente risulta essere: CLASSE = 30.

Verifica

Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria blocchi laterizi

Descrizione: Partizioni interne

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	> 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	200 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +5.80

Descrizione: Soletta alveolare

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	380 mm
Tipo armatura	Pre-tesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	46 mm
Presenza intonaco	Sì, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	46 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **90**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50

Descrizione: Pilastro in calcestruzzo armato esposto su più lati

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	20 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	20 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **90**. Il valore di (a)

non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 20 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.55 m.

L'area complessiva di armatura (A_s) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (A_c).

Elemento PORTANTE: Trave

Descrizione: Trave in calcestruzzo armato senza intonaco

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in cemento armato
Larghezza della sezione (b)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	30 mm
Larghezza d'anima (bw)	500 mm
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Trave precompressa

Descrizione: Trave precompressa a sezione variabile

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in cemento armato
Larghezza della sezione (b)	250 mm
Distanza dall'asse (a)	45 mm
Larghezza d'anima (bw)	100 mm
Tipo armatura	Pretesa
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura Pre-Tesa. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento Elementi portanti privi di funzione di compartimento: Solaio di copertura a pannelli Tetto

Descrizione: Solaio a pannelli certificati

In base ai dati forniti, l'elemento risulta di classe di resistenza al fuoco **R60**.

Elemento Elementi portanti privi di funzione di compartimento: Trave in legno

copertura Trave

Descrizione: Solaio a pannelli certificati

In base ai dati forniti, l'elemento risulta di classe di resistenza al fuoco **R60** .

COMPARTIMENTO: Archivi cartacei

Il compartimento ha una superficie complessiva di **255.30 m²**.

Il compartimento ha una superficie utile (A) pari a **255.30 m²**.

L'interno del compartimento è costituito da un'area (Archivi cartacei) di 255.30 m², di cui 255.30 m² utili per il calcolo ai fini del carico di incendio.

Il carico di incendio corrisponde pertanto con quello indicato per il compartimento stesso.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	Descrizione	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale (MJ)	Fr. 80%
Carta	Archivio storico e aff. correnti	1.00	1.00	78.26 m ³	10000.00 MJ/m ³	782600.00	-
Tavolo grande, a 6 posti	sala consultazione	1.00	1.00	1.00 cad.	590.00 MJ/cad.	590.00	-
Sedia non imbottita	sala consultazione	1.00	1.00	6.00 cad.	67.00 MJ/cad.	402.00	-
Carta	Deposito cartografico	1.00	1.00	8.17 m ³	10000.00 MJ/m ³	81700.00	-
Tavolo grande, a 6 posti	Deposito cartografico	1.00	1.00	1.00 cad.	590.00 MJ/cad.	590.00	-
Sedia non imbottita	Deposito cartografico	1.00	1.00	6.00 cad.	67.00 MJ/cad.	402.00	-

Considerata dunque la struttura suddetta, si ottiene un calore complessivamente sviluppabile pari a **866 283.96 (MJ)** e da esso il carico incendio specifico q_f , determinato usando la (2), risulta pari a:

$$q_f = 3\,393.2 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a **1.00** mentre il fattore δ_{q2} è pari a **1.00**. Non sono presenti strutture né superfici in legno.

La sua classe di rischio è classe II per area a moderato rischio d'incendio.

Misure antincendio minime

Le misure di protezione adottate sono:

Controllo dell'incendio (S.6): Rete idranti prot. interna + altro sistema automatico

Gestione sicurezza antincendio (S.5): Nessuna

Controllo fumi e calore (S.8): Nessuna

Rivelazione ed allarme (S.7): Sistema rivelazione e allarme livello III

Operatività antincendio (S.9): Operatività antincendio soluzione conforme per livello IV

Dalle suddette misure si ricava il valore per il fattore δ_n è pari a **0.50**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 1\,682.08 \text{ MJ/m}^2.$$

La classe dell'ambiente risulta essere: CLASSE = 120.

Verifica

Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria

Descrizione: Partizioni interne

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	> 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	200 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20

Descrizione: Soletta piena con armature monodirezionali

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	500 mm
Tipo armatura	Pre-tesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	50 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	50 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **120**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Parete cls

Descrizione: Parete in calcestruzzo armato ordinario

Parametro	Valore
Tipo struttura	Parete portante in cemento armato
Spessore (s)	300 mm
Distanza dall'asse (a)	40 mm
Esposizione al fuoco	Su un lato
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un REI pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. La parete, posizionata in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva di 2.85 m.

Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50

Descrizione: Pilastro in calcestruzzo armato ordinario

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	20 mm
Esposizione al fuoco	Su un lato
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	15 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 15 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 2.85 m.

L'area complessiva di armatura (A_s) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (A_c).

Elemento PORTANTE: Trave

Descrizione: Trave in calcestruzzo armato con intonaco

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in cemento armato
Larghezza della sezione (b)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	30 mm
Larghezza d'anima (b_w)	500 mm
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	20 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) e (b) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 20 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

COMPARTIMENTO: Magazzino officina-Dep. autoparco

Il compartimento ha una superficie complessiva di **146.42 m²**.

Il compartimento ha una superficie utile (A) pari a **146.42 m²**.

L'interno del compartimento è costituito da un'area (Magazzino officina-Dep. autoparco) di 146.42 m², di cui 146.42 m² utili per il calcolo ai fini del carico di incendio.

Il carico di incendio corrisponde pertanto con quello indicato per il compartimento stesso.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	Descrizione	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale (MJ)	Fr. 80%
Gomma, pneumatici		1.00	1.00	1 000.00 kg	30.00 MJ/kg	30000.00	-
Plastica		1.00	1.00	1.00 m ³	5900.00 MJ/m ³	5900.00	-
Sacchi di plastica		1.00	1.00	0.50 m ³	26000.00 MJ/m ³	13000.00	-
Olio minerale		1.00	1.00	200.00 kg	42.00 MJ/kg	8400.00	-
Vernici in recipienti		1.00	1.00	1.00 m ³	1700.00 MJ/m ³	1700.00	-
Carta alla rinfusa		0.80	1.00	1 000.00 kg	17.00 MJ/kg	13600.00	-
Pallets in legno		1.00	1.00	1.00 m ³	1300.00 MJ/m ³	1300.00	-

Considerata dunque la struttura suddetta, si ottiene un calore complessivamente sviluppabile pari a **73 899.64 (MJ)** e da esso il carico incendio specifico **q_f**, determinato usando la (2), risulta pari a:

$$q_f = 504.7 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a **1.00** mentre il fattore δ_{q2} è pari a **0.80**. Non sono presenti strutture né superfici in legno.

La sua classe di rischio è classe I per area a basso rischio d'incendio.

Misure antincendio minime

Le misure di protezione adottate sono:

Controllo dell'incendio (S.6): Rete idranti prot. interna

Gestione sicurezza antincendio (S.5): Nessuna

Controllo fumi e calore (S.8): Nessuna

Rivelazione ed allarme (S.7): Sistema rivelazione e allarme livello III

Operatività antincendio (S.9): Operatività antincendio soluzione conforme per livello IV

Dalle suddette misure si ricava il valore per il fattore δ_n è pari a **0.62**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 250.19 \text{ MJ/m}^2.$$

La classe dell'ambiente risulta essere: CLASSE = 15.

Verifica

Elemento COMPARTIMENTAZIONE: Parete divisoria

Descrizione: Partizioni interne

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	> 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	200 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Elemento ORIZZONTALE: Solaio interpiano +0.20

Descrizione: Soletta piena con armature monodirezionali

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	500 mm
Tipo armatura	Pre-tesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	50 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	100 mm
Spessore strato c.a. (d)	50 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **120** e il requisito R per la classe **120**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

Elemento PORTANTE: Parete cls

Descrizione: Parete in calcestruzzo armato ordinario

Parametro	Valore
Tipo struttura	Parete portante in cemento armato
Spessore (s)	300 mm
Distanza dall'asse (a)	40 mm
Esposizione al fuoco	Su un lato
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un REI pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. La parete, posizionata in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva di 2.85 m.

Elemento PORTANTE: Pilastro 50x50

Descrizione: Pilastro in calcestruzzo armato esposto su più lati

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	20 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	20 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **90**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 20 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 2.85 m.

L'area complessiva di armatura (As) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (Ac).

Elemento PORTANTE: Trave

Descrizione: Trave in calcestruzzo armato senza intonaco

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in cemento armato
Larghezza della sezione (b)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	30 mm
Larghezza d'anima (bw)	500 mm
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.