

COMUNE DI SCAFA

(PROVINCIA DI PESCARA)

FINANZIAMENTO

DECRETO DEL MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA N. 1007 DEL 21.12.2017
(PUBBLICATO SULLA G.U. SERIE GENERALE N. 42 DEL 20.02.2018 - SUPPLEMENTO ORDINARIO N. 9)

OGGETTO DEI LAVORI

**ADEGUAMENTO SISMICO DELLA PALESTRA ADIACENTE LA
SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO MICHELANGELO BUONARROTI**

BENEFICIARIO

COMUNE DI SCAFA
P.ZZA MATTEOTTI N. 5 - 65027 SCAFA (PE)
P. IVA 00208610683 - CODICE FISCALE 81000070680

UBICAZIONE
RIFERIMENTI CATASTALI

VIA DELLA STAZIONE - 65027 SCAFA (PE)
FOGLIO 6, PARTICELLA 342

ELABORATO

**CARICO DI INCENDIO E RESISTENZA
AL FUOCO DELLE STRUTTURE**
ATTIVITA' N. 65.1.B DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. 01.08.2011 N. 151

TAV. VVF_02

FASE PROGETTO
DATA DI EMISSIONE

DEFINITIVO - ESECUTIVO / NOVEMBRE 2018

ISTANZA

VALUTAZIONE DEL PROGETTO
(AI SENSI DELL'ART. 3 DEL D.P.R. 01.08.2011 N. 151)

PROGETTAZIONE

ARCH. PERSIANI GIAMBATTISTA
via messico n. 17 - 86039 termoli (cb)
contatti: 339 4540990 - giamba.persiani@alice.it
giambattista.persiani@archiworldpec.it

AFFIDAMENTO INCARICO

DETERMINAZIONE N. 125/T DEL 09.07.2018

SPAZIO RISERVATO ALLE AMMINISTRAZIONI PER PROTOCOLLI E VISTI

DETERMINAZIONE DI PRESTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

PREMESSA

Nel seguito della presente relazione sono descritte le scelte progettuali effettuate per l'attività suddetta. Lo scopo è quello di determinare la resistenza al fuoco delle strutture in funzione del carico incendio, ai sensi del D.M. 03/08/2015. Per il compartimento viene determinato il calcolo del carico incendio tenendo conto dei materiali combustibili presenti e/o previsti al loro interno. La verifica alla resistenza è quindi ottenuta confrontando i valori progettuali o di realizzazione degli elementi costitutivi del compartimento con quelli previsti dalla normativa vigente, tenendo conto della Classe REI richiesta in base al carico incendio ottenuto.

NORME DI RIFERIMENTO

- Decreto del Ministero dell'Interno del 03 agosto 2015 recante "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 09 marzo 2007, recante i criteri per determinare le prestazioni di resistenza al fuoco che devono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, ad esclusione delle attività per le quali le prestazioni di resistenza al fuoco sono espressamente stabilite da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.
- Decreto del Ministero dell'Interno del 16 febbraio 2007, recante classificazione di resistenza al fuoco di prodotti e delle opere da costruzione per i casi in cui è prescritta tale classificazione al fine di conformare le stesse opere e le loro parti al requisito essenziale «Sicurezza in caso di incendio» della direttiva 89/106/CE.
- Lettera Circolare Prot. n. 1968 del 15/02/2008 - Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco.

CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

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

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

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento ed i cui valori sono definiti nella seguente Tabella;

| 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 |

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 nella seguente Tabella;

| 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 antincendio del compartimento ed i cui valori sono definiti nella seguente Tabella;

| misura antincendio minima | | δ_{ni} | |
|--|--|----------------|------|
| controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III | reti idranti con protezione interna | δ_{n1} | 0,90 |
| | reti idranti con protezione interna ed esterna | δ_{n2} | 0,80 |
| controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV | 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 (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 <i>soluzione conforme</i> 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 specifico da determinarsi secondo la formula:

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

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 ed altri materiali di natura cellulosa 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, ecc.);
- 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 ed 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

1. 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.
2. I livelli di prestazione comportano l'adozione di differenti classi di resistenza al fuoco secondo quanto stabilito ai punti successivi.
3. Le classi di resistenza al fuoco sono le seguenti: 15; 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.

LIVELLO I DI PRESTAZIONE

Il livello I di prestazione non è ammesso per le costruzioni che ricadono nel campo di applicazione del Decreto.

LIVELLO II DI PRESTAZIONE

1. Il livello II di prestazione può ritenersi adeguato per costruzioni fino a due piani fuori terra ed un piano interrato, isolate – eventualmente adiacenti ad altre purché strutturalmente e funzionalmente separate – destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico e ai relativi impianti tecnologici di servizio e depositi, ove si verificano tutte le seguenti ulteriori condizioni:
 1. le dimensioni della costruzione siano tali da garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti;
 2. gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non arrechino danni ad altre costruzioni;
 3. gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non compromettano l'efficacia degli elementi di compartimentazione e di impianti di protezione attiva che proteggono altre costruzioni;
 4. il massimo affollamento complessivo della costruzione non superi 100 persone e la densità di affollamento media non sia superiore a 0,2 persone/m²;
 5. la costruzione non sia adibita ad attività che prevedono posti letto;
 6. la costruzione non sia adibita ad attività specificamente destinata a malati, anziani, bambini o a persone con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali o cognitive.
2. Le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello II di prestazione sono le seguenti, indipendentemente dal valore assunto dal carico di incendio specifico di progetto:
30 per costruzioni ad un piano fuori terra, senza interrati
60 per costruzioni fino a due piani fuori terra e un piano interrato
3. Sono consentite classi inferiori a quelle precedentemente indicate se compatibili con il livello III di prestazione.

LIVELLO III DI PRESTAZIONE

1. Il livello III di prestazione può ritenersi adeguato per tutte le costruzioni rientranti nel campo di applicazione del Decreto fatte salve quelle per le quali sono richiesti i livelli IV o V.
2. Le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello III sono indicate nella seguente tabella, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) definito con la (1).

| carichi di 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 E V DI PRESTAZIONE

1. I livelli IV o V possono essere oggetto di specifiche richieste del committente o essere previsti dai

capitolati tecnici di progetto. I livelli IV o V di prestazione possono altresì essere richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

- Per i livelli IV e V resta valido quanto indicato nel decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 14 settembre 2005 e successive modifiche ed integrazioni.

COMPARTIMENTI

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

| compartimento | area [m ²] | livello di prestazione | classe di resistenza |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| PALESTRA | 493.20 | Livello III | 0 |

Si riportano di seguito il calcolo e le verifiche di dettaglio del compartimento individuato.

COMPARTIMENTO: PALESTRA ED ANNESSI

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

| materiale | m | Ψ | Qnt | H | calore totale [MJ] |
|---------------------------|------|------|---------|-------------|--------------------|
| 1_Legno essiccato – abete | 0.80 | 1.00 | 2129 kg | 19.50 MJ/kg | 33212.40 |
| 2_Polivinile | 1.00 | 1.00 | 967 kg | 20.00 MJ/kg | 19340.00 |

In particolare i materiali riportati in tabella fanno riferimento rispettivamente a:

- parete di separazione non strutturale da eseguirsi interamente in legno con montanti verticali e doghe orizzontali in essi incassate, panche in legno;
- pavimentazione vinilica costituita da teli prefabbricati in pvc avente spessore pari a 2.5 mm, prevista per il campo da gioco nel corpo palestra;

Il compartimento ha una superficie lorda di 493.20 m².

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

Sono presenti in copertura strutture portanti in legno di tipo tenero (conifere) laminato incollato (legno lamellare), con densità caratteristica ≥ 290 kg/m³. La velocità di carbonizzazione è pari a 0.70 mm/min, mentre la densità del legno lamellare è stata assunta pari a 430.00 kg/m³. Il potere calorifico inferiore è di 18.42 MJ/kg mentre la superficie esposta in totale è di 443.00 m².

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a **52 552.40 MJ**.

Il carico incendio specifico q_f determinato usando la (2) risulta pari a:

$q_f = 106.35$ MJ/m²; il fattore δ_{q1} è pari a **1.20**; il fattore δ_{q2} è pari a **0.80**.

MISURE ANTINCENDIO MINIME

Le misure antincendio minime adottate e/o presenti sono:

- controllo dell'incendio (S.6): **rete idranti protezione interna**
- gestione sicurezza antincendio (S.5): nessuna
- controllo fumi e calore (S.8): nessuna
- rivelazione ed allarme (S.7): nessuna

– operatività antincendio (S.9): Nessuna

Dalle suddette misure si ricava il valore per il fattore δ_n è pari a **0.90**.

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

$q_{f,d} = 151.13$ MJ/m²; la classe di resistenza al fuoco dell'ambiente risulta essere: **CLASSE = 0**.

VERIFICA

Elemento PORTANTE: PILASTRO_01

Descrizione: pilastro dimensioni 50x70 – corpo palestra (primo ordine)

| parametro | valore |
|------------------------|----------------------------|
| tipo struttura | pilastro in cemento armato |
| tipo sezione | rettangolare |
| lato piccolo (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su più lati |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.20 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: PILASTRO_02

Descrizione: pilastro dimensioni 50x70 - corpo palestra (secondo ordine)

| parametro | valore |
|------------------------|----------------------------|
| tipo struttura | pilastro in cemento armato |
| tipo sezione | rettangolare |
| lato piccolo (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su più lati |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. Il pilastro, posizionato all'ultimo piano, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.90 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: PILASTRO_03

Descrizione: pilastro dimensioni 40x50 – corpo palestra (primo ordine)

| parametro | valore |
|------------------------|----------------------------|
| tipo struttura | pilastro in cemento armato |
| tipo sezione | rettangolare |
| lato piccolo (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su un lato |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.20 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: PILASTRO_04

Descrizione: pilastro dimensioni 40x50 – corpo palestra (secondo ordine)

| parametro | valore |
|------------------------|----------------------------|
| tipo struttura | pilastro in cemento armato |
| tipo sezione | rettangolare |
| lato piccolo (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su un lato |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. Il pilastro, posizionato all'ultimo piano, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 3.90 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: PILASTRO_05

Descrizione: pilastro dimensioni 25x100 – corpo spogliatoi

| parametro | valore |
|----------------|----------------------------|
| tipo struttura | pilastro in cemento armato |
| tipo sezione | rettangolare |

| | |
|------------------------|-------------|
| lato piccolo (b) | 250 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su più lati |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 2.50 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: PARETE_01

Descrizione: parete dimensioni 20x520 – corpo spogliatoi

| parametro | valore |
|------------------------|-----------------------------------|
| tipo struttura | parete portante in cemento armato |
| spessore (s) | 200 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| esposizione al fuoco | su più lati |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed al dimensionamento, la struttura portante ha un REI pari a **90**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo. La parete, posizionata in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva di 2.50 m.

Elemento PORTANTE: TRAVE_01

Descrizione: trave dimensioni 40x40 - corpo palestra (primo ordine)

| parametro | valore |
|-----------------------------|-------------------------|
| tipo struttura | trave in cemento armato |
| larghezza della sezione (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| larghezza d'anima (bw) | 400 mm |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) e (b) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo.

Elemento PORTANTE: TRAVE_02

Descrizione: trave dimensioni 40x60 – corpo palestra (secondo ordine)

| parametro | valore |
|-----------------------------|-------------------------|
| tipo struttura | trave in cemento armato |
| larghezza della sezione (b) | 400 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| larghezza d'anima (bw) | 400 mm |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) e (b) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo.

Elemento PORTANTE: TRAVE_03

Descrizione: trave dimensioni 25x40 – corpo spogliatoi

| parametro | valore |
|-----------------------------|-------------------------|
| tipo struttura | trave in cemento armato |
| larghezza della sezione (b) | 250 mm |
| distanza dall'asse (a) | 40 mm |
| larghezza d'anima (bw) | 250 mm |
| tipo armatura | lenta |
| intonaco | normale |
| spessore intonaco | 10 mm |

In base alla tipologia costruttiva ed 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. Si è tenuto conto in (a) e (b) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore come 10 mm di calcestruzzo.

Elemento PORTANTE: TRAVI IN LEGNO LAMELLARE

1. Descrizione: trave dimensioni 20x88_108_88 cm – copertura corpo palestra (travi principali)
2. Descrizione: trave dimensioni 16x16 cm – copertura corpo palestra (travi di controvento)
3. Descrizione: trave dimensioni 14x24 cm – copertura corpo palestra (arcarecci)
4. Descrizione: trave dimensioni 12x24_44 – copertura corpo spogliatoi (arcarecci)

Nonostante la classe di resistenza al fuoco dell'ambiente, determinata per il compartimento attraverso il calcolo del carico incendio tenendo conto dei materiali combustibili presenti e/o previsti al suo interno, risulta **CLASSE = 0**, tutte le travi portanti in legno lamellare sono state dimensionate per una Classe di Servizio 2 ed una resistenza al fuoco di 30 minuti (**R 30**).