



MINISTERO DELLA DIFESA

MARINACCAD LIVORNO

SERVIZIO TECNICO INFRASTRUTTURE

LIVORNO – ACCADEMIA NAVALE - LAVORI DI “AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO PALAZZO STUDI AULE ARMI II E III” – Cod. ID 3518
- Cap. 7120/28 SMM – E.F. 2026

PROGETTO ESECUTIVO



DESCRIZIONE: **RELAZIONE TECNICA MATERIALI E RESISTENZA AL FUOCO**

DISCIPLINA: **DOCUMENTI GENERALI**

DATA: **14/04/2026**

SCALA: **-----**

TAVOLA: **GEN-06**

PROGETTISTI:
T.V (INFR) Claudio BATTIATO

S.T.V. (INFR) Gianluca GIORDANO

S.T.V. (INFR) Alessio BIANCHI

1°M.llo ATG TUMA Rocco

RUP:
C.F. (INFR) Domenico Egidio MAGGI

Firmato Digitalmente da/Signed by:

DOMENICO EGIDIO MAGGI

In Data/On Date:

martedì 28 aprile 2026 12:24:53

REVISIONE	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE
04	14/04/2026	REVISIONE 03
03	26/03/2026	REVISIONE 02

RELAZIONE DESCRITTIVA DEI MATERIALI E DELLA REAZIONE AL FUOCO

Gradonata didattica con banchini integrati

Documento dedicato ai materiali impiegati, alle finiture e ai requisiti di reazione al fuoco.

Introduzione normativa antincendio

La presente relazione descrive i materiali previsti per la gradonata didattica, per il rivestimento superiore e per i banchini integrati, con particolare riferimento ai requisiti di reazione al fuoco richiesti negli ambienti scolastici e negli spazi collettivi destinati ad attività didattiche.

La valutazione è stata impostata richiamando il quadro normativo nazionale di prevenzione incendi, con riferimento al D.M. 3 agosto 2015 (Codice di prevenzione incendi) e alla Regola Tecnica Verticale V.7 per le attività scolastiche, introdotta con il D.M. 7 agosto 2017 e successivamente aggiornata. In tale ambito progettuale, i materiali di finitura e gli elementi di arredo devono essere scelti in modo da limitare l'innesco, la propagazione della fiamma, la produzione di fumo e la gocciolatura, perseguendo livelli di sicurezza coerenti con la destinazione d'uso dell'aula.

Per i materiali indicati nel presente documento si richiamano le classi di reazione al fuoco secondo EN 13501-1 e, la classificazione in Classe 1 o Classe 1IM per prodotti destinati ad arredo e imbottiti. Le classi riportate devono intendersi come riferimento prestazionale per la scelta dei prodotti effettivamente forniti, i quali dovranno essere accompagnati dalle relative certificazioni del produttore.

Riferimenti normativi principali:

- D.M. 3 agosto 2015 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi (Codice di prevenzione incendi).
- D.M. 7 agosto 2017 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche.
- D.M. 14 febbraio 2020 – Aggiornamento dei capitoli V.4, V.5, V.6, V.7 e V.8 del Codice.
- UNI EN 13501-1 – Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.
- D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i. – Classi di reazione al fuoco.

Struttura portante della gradonata

La struttura portante della gradonata è costituita da travi in profilati laminati tipo HEA 100, da montanti verticali in tubolare quadro 90×90×3 mm e da piastre di base con sistemi di collegamento meccanico. L'acciaio strutturale previsto è di qualità S275 secondo EN 10025.

HEA 100

- Euronorm 53-62; DIN 1025-3
- SZS

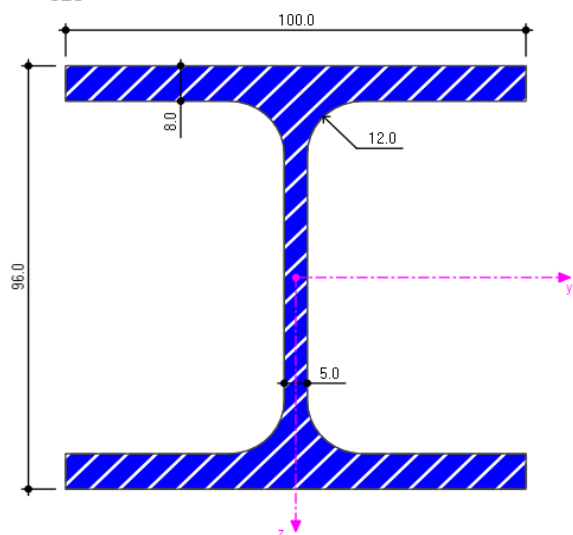


Figura 1 e 2 – Profilato HEA e profilato metallico di progetto

Reazione al fuoco: l'acciaio è materiale incombustibile e rientra in Euroclasse A1. Gli eventuali rivestimenti vernicianti devono essere selezionati con prestazioni compatibili con l'uso interno; in via generale, per i cicli epossipoliestere è assunto come riferimento prestazionale il comportamento B-s2,d0, salvo certificazione specifica del produttore.

Impalcato e rivestimento superiore

Il piano di calpestio del gradone è realizzato mediante pannelli compositi con finitura effetto legno, di tipo HPL (High Pressure Laminate) La scelta è orientata verso materiali con elevata resistenza all'usura, stabilità dimensionale, facile manutenzione e buona qualità estetica, coerente con la destinazione didattica dell'ambiente.

Il rivestimento è fissato ai traversi metallici dell'impalcato con sistemi meccanici idonei, in modo da garantire continuità superficiale, resistenza alle sollecitazioni di esercizio e facilità di sostituzione degli elementi eventualmente danneggiati.

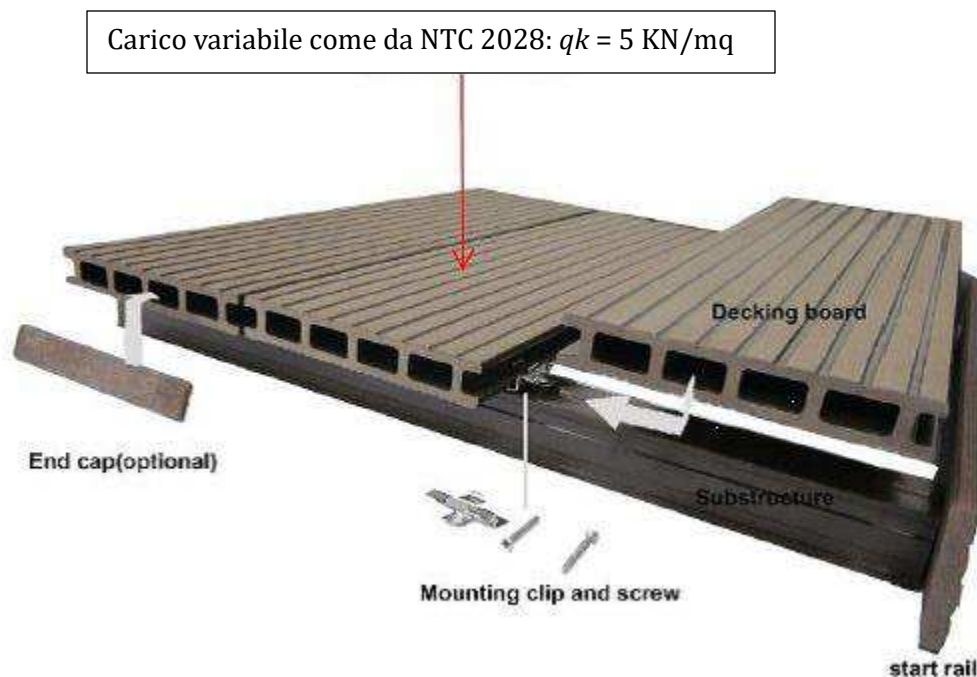


Figura 3 - HPL finto legno

Reazione al fuoco: per i laminati HPL il riferimento prestazionale consigliato è Euroclasse B-s1,d0; ove siano impiegati pannelli compositi o supporti lignei, la fornitura dovrà essere accompagnata da idonea documentazione di classificazione al fuoco.

Banchini – sistema tipo LAMM Q3000

Per i banchini integrati è assunto come riferimento prestazionale, il sistema Q3000 della ditta LAMM, destinato ad aule universitarie e spazi per la formazione. Si tratta di un sistema di sedute e tavoli a 2 o 3 posti, con piano fisso o ribaltabile, componibile in file diritte.

Secondo la scheda tecnica del prodotto, la struttura è costituita da elementi metallici verniciati a polveri epossipoliestere antigraffio e anticorrosione; il piede è in tubo ovale $60 \times 30 \times 2 \text{ mm}$, le piantane in tubo ovale $90 \times 30 \times 2 \text{ mm}$ e la barra di collegamento in tubo rettangolare $80 \times 40 \times 3 \text{ mm}$. I supporti del sedile sono in lamiera.

Il pannello schienale può essere previsto in lamiera stampata, in lamiera con frontale in laminato HPL, oppure con supporto in multistrato imbottito. Il sedile è ribaltabile con ritorno automatico ed è disponibile, a seconda della configurazione, con supporto in HPL o in multistrato imbottito. I piani di scrittura possono essere fissi o ribaltabili, con ripiano in bilaminato HPL e bordo in ABS.

Reazione al fuoco: struttura metallica in Euroclasse A1; componenti in HPL in Euroclasse B-s1,d0 come riferimento prestazionale; componenti lignei in classe coerente con la certificazione del produttore; imbottiture e rivestimenti da fornire con certificazione ignifuga per impiego in ambienti collettivi.



Figura 4 – Banchini tipo Q3000 (sistema integrato sedute e banchini)

Componenti lignei e piani di scrittura

I piani di scrittura integrati al sistema tipo LAMM Q3000, e gli elementi di finitura sono previsti in bilaminato HPL con bordo in ABS a spigoli arrotondati. Le finiture superficiali possono essere scelte nelle tonalità faggio, rovere o eucalipto, in coerenza con l'immagine complessiva dell'aula.

I componenti lignei sono preferibilmente a bassa emissione di formaldeide, in modo da garantire adeguata qualità dell'aria interna e coerenza con l'uso prolungato dell'ambiente da parte degli studenti.

Reazione al fuoco: il riferimento prestazionale per i piani HPL è Euroclasse B-s1,d0; per eventuali supporti lignei non trattati la classe può risultare inferiore, pertanto dovrà essere verificata e certificata nella fornitura finale.

Sedute, schienali, imbottiture e accessori

Le sedute e gli schienali del sistema integrato possono essere composti da lamiera stampata, pannelli in multistrato e, ove previsto, elementi imbottiti. Le imbottiture sono normalmente in poliuretano espanso certificato; i rivestimenti possono essere in tessuto tecnico oppure in superfici laminate, in funzione della configurazione scelta.

Per i meccanismi di ribaltamento e per i componenti accessori sono presenti parti in poliammide, ABS ed elementi elettrici connessi alla predisposizione per l'elettificazione e il cablaggio dati.

Reazione al fuoco: per imbottiture e rivestimenti destinati ad ambienti scolastici è richiesto l'impiego di prodotti con certificazione ignifuga idonea; come riferimento tradizionale, per gli imbottiti è richiamata la Classe 1IM e per i rivestimenti tessili la Classe 1, salvo classificazione europea equivalente espressa dal produttore. I componenti plastici e gli accessori devono essere scelti con prestazioni compatibili con l'ambiente di installazione e con la documentazione di reazione al fuoco del produttore.

Classificazione complessiva antincendio

Nel Codice, i **livelli di prestazione** sono i livelli che il progettista attribuisce alle singole misure antincendio in funzione della valutazione del rischio; ciascun capitolo della Strategia antincendio stabilisce i criteri per attribuirli, e le Regole Tecniche Verticali, come il capitolo **V.7 Attività scolastiche**, possono fissare direttamente alcuni livelli in base alle caratteristiche dell'attività.

Componente	Materiale prevalente	Classe / riferimento prestazionale
Struttura portante gradonata	Acciaio strutturale	A1
Rivestimento superiore gradoni	HPL / composito effetto legno	B-s1,d0 consigliata
Banchini – struttura	Acciaio verniciato	A1
Banchini – piani di scrittura	Bilaminato HPL con bordo ABS	B-s1,d0 come riferimento prestazionale
Sedute e schienali imbottiti	Poliuretano espanso e tessuto tecnico	Classe 1IM / Classe 1 o classificazione europea equivalente
Componenti lignei secondari	Multistrato / supporti lignei	B-s1,d0 come riferimento prestazionale
Componenti plastici e accessori	Poliammide, ABS, accessori elettrici	B-s1,d0 come riferimento prestazionale

La presente relazione ha quindi valore descrittivo e prestazionale: in fase esecutiva, prima della fornitura e della posa, dovranno essere acquisiti e archiviati i certificati di classificazione al fuoco e le schede tecniche dei singoli prodotti impiegati.

9. Carico d'incendio specifico

Il Codice di prevenzione incendi definisce il **carico d'incendio specifico** come il **carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano**, espresso in MJ/m². Lo stesso Codice definisce anche il **carico d'incendio specifico di progetto** come il carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri di rischio dell'incendio del compartimento e ai fattori relativi alle misure di protezione presenti.

Il carico d'incendio specifico q_f è definito come la quantità di energia termica sviluppabile per unità di superficie lorda.

Formula:

$$q_f = \Sigma(g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i) / A$$

Descrizione dell'ambiente:

- Numero allievi: 132
- Moduli: 1,09 x 0,90 m
- Classificazione: OA + HA
- Area: TA/TO

4. Calcolo carico d'incendio per gradonata e banchi:

Il presente calcolo è aggiornato considerando la superficie complessiva dell'aula pari a 120 m².

- gradonata rivestita: Q1 = 8276 MJ
- 132 banchini: Q2 = 30096 MJ
- 133 sedie: Q3 = 11638 MJ
- 1 cattedra: Q4 = 350 MJ
- componenti plastici/accessori: Q5 = 2 527 MJ

Energia totale:

$$Q_{tot} = 8276 + 30\,096 + 11\,638 + 350 + 2\,527 = 52887 \text{ MJ}$$

$$Q_{tot} = 52.887 \text{ MJ}$$

$$\text{Superficie } A = 120 \text{ m}^2$$

$$q_f = Q_{tot} / A = 52.887 / 120 = 440,7 \text{ MJ/m}^2 \approx 441 \text{ MJ/m}^2$$

Il carico d'incendio specifico risulta pari a circa 441 MJ/m².

5. Livelli di prestazione (RTV V.7)

Reazione al fuoco:

- Acciaio: A1
- Rivestimenti: B-s1,d0
- Imbottiture: Classe 1IM

Resistenza al fuoco:

Classe minima richiesta: 30

Compartimentazione:

Tipo protetto

Controllo incendio:

Livello II

Rivelazione e allarme:

Livello I

Gestione:

Segnalazione affollamento massimo

10. Conclusioni tecniche

Il carico d'incendio specifico risulta pari a circa 441 MJ/m².

La configurazione progettuale soddisfa i requisiti antincendio per ambienti scolastici.

I materiali individuati per la gradonata, per il rivestimento superiore e per i banchini risultano coerenti con l'impiego in ambienti scolastici e spazi collettivi ad elevata permanenza di persone, a condizione che i prodotti effettivamente forniti siano accompagnati da idonea documentazione di classificazione e certificazione.

In particolare, la struttura portante metallica presenta comportamento incombustibile (Euroclasse A1), mentre per rivestimenti, piani di scrittura, sedute e imbottiture dovrà essere richiesta la documentazione di reazione al fuoco del produttore con classi compatibili con la specifica destinazione d'uso dell'attività scolastica.