



# MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

## Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
 Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici  
 Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici'

### FUTURA



### LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

#### PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e de articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale - Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici', finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU



# CITTA' DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica validato ai sensi dell' art. 26 del D.Lgs. 50/2016 2023-04-07 - 0024036

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° Grado 'De Franceschi' di Via Romana CUP: G71B22000450006

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.Q. Geom. Marco D'AMBRA

DIRIGENTE SETTORE LL.PP Arch. Vito Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Dr. Antonio REPPUCCI - prefetto a r. Dr.ssa Tania GIALLONGO - viceprefetto Dr. Gerardo INFANTINO - dirigente di II fascia



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. (Rep.n. 14108 Racc. n. 839)

Architetto Giuseppe D'ALBENZIO

Architetto Silvio AMMIRATI

Architetto Aniello FORMISANO

Ingegnere Antonio DURANTE

Ingegnere Gioacchino MADDALONI

Ingegnere Aniello CASILLO

Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI : arch. Carmine LANZETTA

COLLABORATORI : arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA

## SCHEDA INFORMATIVA

Nr. ELABORATO - CODICE - FILE

## PE.IA.01

DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
25/10/23				
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	● IMPIANTI	SICUREZZA

## 1) PREMESSA

La presente relazione è a corredo della documentazione tecnica, facente parte della Valutazione Progetto VV.F. è relativa al "Progetto definitivo dell'intervento di Realizzazione di una nuova scuola, mediante sostituzione edilizia, Scuola Secondaria di 1° Grado "De Francesci"

CUP: G71B22000450006, sita nel comune di Nettuno, in via Romana.

L'attività che si svolgerà sarà quella di Scuola secondaria di primo Grado, con un numero di persone presenti superiore a 300. Il nascente edificio presenterà n.2 elevazioni F.T. con copertura a terrazzo praticabile ai soli fini manutentivi.

L'edificio di tipo isolato, sarà costituito con struttura portante prevalentemente in C.A. con solai prefabbricati del tipo alveolare. Porzione della copertura saranno destinati alla collocazione di pannelli fotovoltaici.

Occuperà una superficie pari a:

Piano Terra: mq 1353,75

Piano Primo: mq 1374,14

Piano Copertura: mq 138,75 (sola parte praticabile). Non saranno presenti piani interrati.

La struttura sarà suddivisa in n. 2 compartimenti.

L'accesso avverrà da spazio a cielo libero, prospiciente l'edificio stesso, direttamente collegato alla pubblica via.

## 2) INFORMAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ PRINCIPALE E SULLE EVENTUALI ATTIVITÀ SECONDARIE SOGGETTE A CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI

L'attività principale è individuata nell'allegato al D.P.R. n. 151 dell'1 agosto 2011, al punto:

- **67.4.C: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti**

All'interno del complesso è presente una già palestra, che non sarà oggetto di intervento, in ogni caso soggetta ai controlli di prevenzione incendi:

- **65.1.B: Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone (e fino a 200 persone) ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200mq**

**3) INDICAZIONI DEL TIPO DI INTERVENTO IN PROGETTO: NUOVO INSEDIAMENTO O MODIFICA, AMPLIAMENTO O RISTRUTTURAZIONE DI ATTIVITÀ ESISTENTE**

**Trattasi di NUOVO INSEDIAMENTO**

**ALLEGATI:**

- a. Calcolo del carico d'incendio
- b. Relazione Tecnica generale
- c. Relazione Impianto Fotovoltaico
- d. Calcolo Idraulico impianto Antincendio ad idranti
- e. Planimetria Generale (scala 1:200)
- f. Planimetrie con indicazione percorsi di esodo e presidi antincendio (scale varie)
- g. Planimetrie con impianto di rivelazione e segnalazione incendi (scala 1:100)
- h. Prospetti (scala 1:100)
- i. Sezioni (scala 1:100)
- j. Schema Impianto antincendio ad idranti

\_\_\_\_\_, *li*

*Il progettista*



# MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

## Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici  
Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici'

### FUTURA



### LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

#### PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e de articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale - Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici', finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU



# CITTA' DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica validato ai sensi dell' art. 26 del D.Lgs. 50/2016 2023-04-07 - 0024036

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° Grado 'De Franceschi' di Via Romana CUP: G71B22000450006

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.Q. Geom. Marco D'AMBRA

DIRIGENTE SETTORE LL.PP Arch. Vito Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Dr. Antonio REPPUCCI - prefetto a r. Dr.ssa Tania GIALLONGO - viceprefetto Dr. Gerardo INFANTINO - dirigente di II fascia



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. (Rep.n. 14108 Racc. n. 839)

Architetto Giuseppe D'ALBENZIO

Architetto Silvio AMMIRATI

Architetto Aniello FORMISANO

Ingegnere Antonio DURANTE

Ingegnere Gioacchino MADDALONI

Ingegnere Aniello CASILLO

Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI : arch. Carmine LANZETTA

COLLABORATORI : arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA

## CALCOLO CARICO ANTINCENDIO

Nr. ELABORATO - CODICE - FILE

## PE.IA.02

DATA 25/10/23	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	● IMPIANTI	SICUREZZA

## RIFERIMENTO NORMATIVO

Per il calcolo del carico di incendio si applicano le presenti norme tecniche di prevenzione incendi:

- 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 12 aprile 2019 “**Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'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-**”

e per quanto riguarda le strutture in legno sono state seguite le UNI EN 1995-1-2:2005 - Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

## GENERALITA' COMPARTIMENTI

La presente relazione di calcolo del carico di incendio è relativa a n° 4 compartimenti dei quali si dà un sintetico elenco:

Nome Compartimento	Area [mq]
Compartimento n.1 – Scuola	2565,00
Compartimento n 2 – Laboratorio di informatica	48

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*.

Per la il calcolo del carico di incendio e la verifica della resistenza al fuoco delle strutture si è fatto riferimento ai capitoli S.3 e S.4 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. del 18 Ottobre 2019.

### Livelli di prestazione

Il D.M. 3 agosto 2015 e le successive modifiche del D.M 18 ottobre 2019, al capitolo S.2.2 prevedono diverse richieste di prestazione delle opere da costruzioni, in funzione degli obiettivi di sicurezza prefissati, così come individuate nei livelli del seguente schema:

Livello I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
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 durata dell'incendio
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

## Criteria di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione relativi alla resistenza al fuoco delle strutture è stato determinato in osservanza dei criteri di attribuzione stabiliti dal punto 1 del capitolo S.2.3 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019. In particolare alle opere da costruzione oggetto della presente relazione tecnica è assegnato il seguente livello di prestazioni:

### Livello di prestazione III

Il livello di prestazione è stato assegnato in quanto per le opera da costruzione non è stato possibile applicare gli altri criteri di attribuzione

## Soluzioni Progettuali

### Soluzioni conformi per il Livello di prestazione III

Per garantire il livello di prestazione III, il paragrafo S.2.4.3 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019, prevedono le classi di resistenza al fuoco riportate nella tabella seguente, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ).

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

## CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 4 del paragrafo G.1.12 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019:

il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.

Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m<sup>2</sup>.

Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.

Il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con  $q_{f,d}$ , è stato calcolato mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

### Determinazione del carico di incendio specifico di progetto

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

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

dove:

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-6**

Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
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

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-7**

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
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 come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da	1,00

	parte delle squadre di emergenza	
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innescio, 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 quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		$\delta_{ni}$	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1}$	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n2}$	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n3}$	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n4}$	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n5}$	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6}$	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), di livello di prestazione II <sup>[1]</sup>		$\delta_{n7}$	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		$\delta_{n8}$	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		$\delta_{n9}$	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

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

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

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]  
 $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]  
 $m_i$  fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosa e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili

- $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'*i*-esimo materiale combustibile paria:  
0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco;  
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 [m<sup>2</sup>]

**ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO:** Compartimento n 1 – Scuola:  
Aule scolastiche, laboratori didattici, servizi e amministrazione

Il calcolo del carico di incendio è effettuato considerando i valori statistici riportati dalla letteratura specialistica di settore, in quanto risulta molto difficoltoso effettuare una analisi corretta dei carichi termici, a tale scopo sono stati riportati i valori dal volume "*La prevenzione incendi nella piccola e media industria*" dell'Ing. Giacomo Elifani e dal volume "*Manuale di prevenzione incendi*" di Leonardo Corbo.

Come previsto al paragrafo S.2.9 del D.M. 03 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019, si dichiara che si è fatto riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Altresì, come specificato nel paragrafo S.2.9.1 D.M. 03 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019, avendo considerato dei valori medi per il carico di incendio e tenendo conto che l'attività in esame risulta simile rispetto al carico di incendio dell'attività riportato dalla letteratura, si applica a tale valore **un coefficiente amplificativo nella misura di 1.2.**

Si ha pertanto che per l'attività in considerazione, cioè " SCUOLE" la letteratura riporta il valore 285 MJ / mq che moltiplicato per il precedente coefficiente amplificativo dà il seguente risultato:

**Carico incendio nominale  $q_f = 342.00 \text{ MJ / m}^2$**

## CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 4 del paragrafo G.1.12 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019:

il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.

Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m<sup>2</sup>.

Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.

Il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con  $q_{f,d}$ , è stato calcolato mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

### Determinazione del carico di incendio specifico di progetto

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

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

dove:

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-6**

Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
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

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-7**

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
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 come 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 quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		$\delta_{ni}$	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1}$	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n2}$	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n3}$	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n4}$	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n5}$	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6}$	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), di livello di prestazione II <sup>[1]</sup>		$\delta_{n7}$	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		$\delta_{n8}$	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		$\delta_{n9}$	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

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

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

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
- $m_i$  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
- $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile paria:  
 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco;  
 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 [m<sup>2</sup>]

**ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Compartimento n.2 - Sala Informatica**

<b>Materiale</b>	<b>Quantità</b>	<b>Pot. Calorifico</b>	<b>m</b>	<b>Psi</b>	<b>Totale</b>
(*)Armadio Muro (+ cont.) 2 ante	3	1335,25 MJ/cad.	1	1	4.005,76 MJ
(*)Banco scolastico metallico	25	250 MJ/pz	1	1	6.250,00 MJ
(*)Computer	25	167,40 MJ/Pz	1	1	4.185,40 MJ
(*)Sedia	26	40 MJ/pz	1	1	1.040,00 MJ
(*)Quadro elettrico (medio)	1	300 MJ/pz	1	1	300,00 MJ
(*)Cattedra insegnante	1	590 MJ/pz	1	1	590,00 MJ

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da \*) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **16.371,16 MJ**. Ne discende

che applicando la [2]  $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$  dove A è l'estensione del compartimento che vale , si determina il carico di incendio nominale riferito al m<sup>2</sup> :

$$q_f = 363,80 \text{ MJ/m}^2$$

## CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 4 del paragrafo G.1.12 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019:

il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.

Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superfici lorda di piano, espresso in MJ/m<sup>2</sup>.

Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.

Il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con  $q_{f,d}$ , è stato calcolato mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

### Determinazione del carico di incendio specifico di progetto

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

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

dove:

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-6**

Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
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

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019

**Tabella S.2-7**

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
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 come 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 quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		$\delta_{ni}$	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1}$	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n2}$	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n3}$	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n4}$	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n5}$	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6}$	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), di livello di prestazione II <sup>[1]</sup>		$\delta_{n7}$	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		$\delta_{n8}$	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		$\delta_{n9}$	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

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

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

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
- $m_i$  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
- $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile paria:  
 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco;  
 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 [m<sup>2</sup>]

## DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Compartimenti n 1- Scuola

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1]  $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$  [MJ/m<sup>2</sup>].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1.6$  essendo la superficie A dei compartimenti N. 1 pari a pari 2565 m<sup>2</sup> (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 1$  essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n1} = 0.90$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n3} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
$\delta_{n4} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n5} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n6} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = -$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2018) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
$\delta_{n8} = -$	(Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = 0.81$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è  $q_{f,d} = 339,07$  MJ/m<sup>2</sup> da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **30**

In accordo con il valore della classe di resistenza al fuoco definito dalla RTV di riferimento, si applicherà un valore di resistenza al fuoco pari a **R 30**.

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1]  $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$  [MJ/m<sup>2</sup>].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1$  essendo la superficie A pari a 48.00 m<sup>2</sup> (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 1$  essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n1} = 0.90$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n3} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
$\delta_{n4} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n5} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n6} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = -$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2018) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
$\delta_{n8} = -$	(Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = 0.81$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è  $q_{f,a} = 363,80$  MJ/m<sup>2</sup> da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **30**

In accordo con il valore della classe di resistenza al fuoco dell'edificio scolastico, si applicherà alla sala informatica un valore di resistenza al fuoco non inferiore a **R 30**.



# MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

## Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici  
Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici'

### FUTURA



### LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

#### PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e de articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale - Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici', finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU



# CITTA' DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica validato ai sensi dell' art. 26 del D.Lgs. 50/2016 2023-04-07 - 0024036

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° Grado 'De Franceschi' di Via Romana CUP: G71B22000450006

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.Q. Geom. Marco D'AMBRA

DIRIGENTE SETTORE LL.PP Arch. Vito Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Dr. Antonio REPPUCCI - prefetto a r. Dr.ssa Tania GIALLONGO - viceprefetto Dr. Gerardo INFANTINO - dirigente di II fascia



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. (Rep.n. 14108 Racc. n. 839)

Architetto Giuseppe D'ALBENZIO

Architetto Silvio AMMIRATI

Architetto Aniello FORMISANO

Ingegnere Antonio DURANTE

Ingegnere Gioacchino MADDALONI

Ingegnere Aniello CASILLO

Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI : arch. Carmine LANZETTA

COLLABORATORI : arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA

## RELAZIONE TECNICA GENERALE

Nr. ELABORATO - CODICE - FILE

## PE.IA.03

DATA 25/10/23	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	● IMPIANTI	SICUREZZA

## **RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **- DECRETO MINISTERIALE 3 AGOSTO 2015**

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 Marzo 2006 n. 139.

**-RTV Capitolo V.7 Attività Scolastiche, allegato al D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.**

### **- DECRETO LEGISLATIVO 14 AGOSTO 1996 N° 493**

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

### **- DECRETO MINISTERIALE 4 MAGGIO 1998**

Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco.

### **- DECRETO MINISTERIALE 3 NOVEMBRE 2004**

Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.

### **- DECRETO MINISTERIALE 7 GENNAIO 2005**

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio

### **- DECRETO MINISTERIALE 16 FEBBRAIO 2007**

Recante classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere di costruzione

### **- DECRETO MINISTERIALE 9 MARZO 2007**

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco

### **- UNI 10779**

Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

### **- UNI 12845**

Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

### **-UNI 9795**

Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio

### **- DECRETO MINISTERIALE 22 GENNAIO 2008, n. 37**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

### **- DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 1 AGOSTO 2011, n. 151**

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 Maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 Luglio 2010, n. 122

### **- DECRETO MINISTERIALE 7 AGOSTO 2012**

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.

# RELAZIONE TECNICA

## 1. Informazione generali

La presente relazione tecnica, facente parte della Valutazione Progetto VV.F. viene redatta nell'ambito del "Progetto definitivo dell'intervento di costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° grado "De Franceschi", sita in Via Romana nel comune di Nettuno, Città Metropolitana di Roma Capitale, CUP: G71B22000450006.

L'attività che si svolgerà sarà quella di Scuola secondaria di primo Grado, con un numero di persone presenti superiore a 300. Il nascente edificio presenterà n.2 elevazioni F.T. con copertura a terrazzo praticabile.

L'edificio di tipo isolato, sarà costituito con struttura portante in C.A. acciaio e solai in lamiera grecata. Porzione della copertura saranno destinati alla collocazione di pannelli fotovoltaici.

Occuperà una superficie pari a:

Piano Terra: mq 1.447,00

Piano Primo: mq 1.452,00

Copertura: mq 1376,80

Non saranno presenti piani interrati.

La nuova struttura sarà suddivisa in n. 2 compartimenti, a questa si aggiunge la palestra già esistente, in struttura assestante, posta a più di 10 ml dal nuovo edificio scolastico.

L'accesso al complesso avverrà da spazio a cielo libero, prospiciente l'edificio stesso, direttamente collegato alla pubblica via.

## 2. Termini e definizioni

I termini, le definizioni e le tolleranze adottate per la realizzazione del presente progetto sono quelli di cui al D.M. 03/08/2015.

## 3. Progettazione antincendio

Per l'analisi e la progettazione dell'attività in oggetto "**Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti**", **attività n. 67.4.C**, si farà riferimento al Codice di Prevenzione Incendi approvato con D.M. del 15/08/2015 e ss.mm.ii, ed alla RTV relativa al cap. V.7

**V.7.1 – Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti - attività 67.4.C**

**NOTA:** la numerazione dei paragrafi seguenti fa riferimento a quella della RTO, DM 03/08/2015 e ss.mm.ii e della RTV V.7 allegata alla RTO.

### **V.7.2- Classificazione**

Nel rispetto della RTV di riferimento, la classificazione dell'attività sarà la seguente:

**a.** *In relazione al numero di occupanti n:*

**OB:** numero di persone presenti maggiore di 300 e minore di 500; nello specifico si prevedono:

**n.** 400 alluni, suddivisi in 16 classi

**n.** 30 insegnanti

**n.** 10 personale A.T.A.

**per un totale di 440 persone**

**b.** *In relazione alla massima quota dei piani h:*

**HA:**  $\leq h \leq 12$  m

Con riferimento alle aree dell'attività si avrà la seguente suddivisione:

saranno presenti aree di tipo:

**TA:** locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;

**TO:** locale con affollamento > di 100 persone, nello specifico la palestra (già esistente); questa avendo capienza maggiore a 100 persone e superficie al chiuso maggiore di 200 mq, sarà configurabile come attività ricadente nell'all. I del D.P.R. 151/11 – **Attività 65.1.B** “*Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone (e fino a 200 persone) ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq*”. Si rimanda all'elaborato ELAB. 04 per le specifiche caratteristiche, essendo la stessa posta in struttura separata.

**TT:** locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, nello specifico individuabile nell'aula informatica posta la piano primo.

### **G.3.1 – Definizione dei profili di rischio**

Al fine di identificare e descrivere il rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di profilo di rischio:

- $R_{vita}$ : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana
- $R_{beni}$ : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici
- $R_{ambiente}$ : profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente

### **G.3.2 – Profilo di rischio $R_{vita}$**

#### **G.3.2.1 Determinazione**

Il profilo di rischio  $R_{vita}$  è attribuito in relazione ai seguenti fattori:

- $\delta_{occ}$  caratteristiche prevalenti degli occupanti;
- $\delta_{\alpha}$  velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo  $t_{\alpha}$  in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Nel caso in esame, si può valutare quanto segue:

determinazione parametro  $\delta_{occ}$ :

- Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio; alla luce di questo, nel rispetto dei dettami del Decreto di riferimento, si può considerare di attribuire la classe A relativamente al parametro  $\delta_{occ}$ , cioè:

*“Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio”.*

determinazione parametro  $\delta_{\alpha}$

- i materiali presenti all'interno dell'attività, in accordo con i criteri definiti dalla tabella G.3-2 della norma di riferimento, permettono di attribuire il valore pari a 2 per  $\delta_{\alpha}$ , cioè;

*“Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio = 300 s, media”*

Alla luce di quanto sopra si può assegnare all'attività in oggetto il valore:

$R_{vita} = A2$ , per le aree TA ed esteso a tutte le altre tipologie di area presenti.

### **G.3.3 – Profilo di rischio $R_{beni}$**

L'attribuzione del rischio beni è stata effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico indicato per l'opera da costruzione. Non sono applicabile valori storici, culturali, architettonici o artistici alla stessa e dei beni in essa contenuti.

Con riferimento alla tabella G.3-5 considerando che l'opera è strategica, che non è vincolata né per arte né per storia, il valore di  $R_{beni}$  è pari a 3.

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

Per quanto attiene il rischio ambiente in caso di incendio, può ritenersi non significativo.

### **V.7.4 Strategia antincendio**

Ai fini della definizione della strategia antincendio sono state applicate tutte le misure antincendio della regola tecnica orizzontale (RTO) attribuendo i livelli di prestazione secondo

i criteri in essa definiti, ferme restando le indicazioni complementari o sostitutive della RTO, previste dalla specifica RTV.

Nel caso specifico, si è considerato che:

l'edificio in oggetto è una struttura a due elevazioni F.T. con copertura a terrazzo praticabile, non presenta piani interrati, è sarà caratterizzata da una struttura portante prevalentemente in C.A., con solai in prefabbricati del tipo alveolare precompresso in calcestruzzo estruso, autoportante. La struttura sarà destinata esclusivamente a scuola e può definirsi come edificio isolato. La copertura in parte sarà destinata alla collocazione di pannelli fotovoltaici ed in parte a terrazzo praticabile solo ai fini della manutenzione degli impianti. Su di esso verranno collocati parte degli impianti termici dell'edificio.

Al suo interno troveranno posto, oltre alle aule didattiche, una serie di altri ambienti strettamente collegati all'attività scolastica, come la mensa, la biblioteca, alcuni laboratori, tra cui un laboratorio di informatica, gli uffici amministrativi e una sala docenti. E' previsto uno spazio comune denominato Agorà che unitamente alla sala musica posta al piano terra, possono all'occorrenza diventare un'unica grande sala polifunzionale; a completare la struttura è presente la vecchia palestra, già esistente che non verrà demolita, composta da corpo assestante che potrà essere usata anche in orari extra scolastici.

Ampi atri, a tutti i livelli, permettono una adeguata distribuzione verso i vari ambiti della scuola; sarà presente una scala interna in grado di collegare il piano terra ed il piano primo, nonché una scala di servizio sempre interna di collegamento tra i due piani. Il piano copertura sarà collegato con scala a pioli esterna, atteso che lo stesso sarà praticato solo ed esclusivamente da personale specializzato per la manutenzione degli impianti presenti. Nello stabile sarà presente anche un impianto ascensore, necessario per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

La scuola, dal punto di vista della protezione antincendio, sarà costituita da n.2 compartimenti comunicanti: n.1 compartimento multipiano, costituito dalla zona aule, dai laboratori e dalla zona dei servizi ed amministrativa, n.1 costituito dall'aula informatica al piano primo. La palestra è costituita da un corpo di fabbrica assestante e separato dal nuovo edificio scolastico. All'interno del complesso scolastico non saranno detenute sostanze infiammabili o combustibili in quantità tale da rappresentare una condizione di rischio, ne si effettueranno lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ne sarà possibile la formazione di atmosfere esplosive.

Per quanto indicato nei paragrafi G.3.2 e G.3.3, i profili di rischio sono:

- **R<sub>vita</sub> : A2**
- **R<sub>beni</sub> : 3**

- **Rambiente : non significativo**

### V.7.4.1 – Reazione al fuoco

Nelle vie d'esodo verticali, nei percorsi d'esodo saranno impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco.

### S.1 – Reazione al fuoco

Per la definizione del livello di prestazione per la reazione al fuoco, si fa riferimento alle tabelle S.1-2 (*criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie di esodo della attività*) ed S.1-3 (*criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività*) della RTO; alla luce di quanto indicato nelle su indicate tabelle si considera che l'attività:

ricade nel livello di prestazione I, relativamente alla prestazione delle vie di esodo;

ricade nel livello di prestazione I, relativamente alle prestazioni di altri locali dell'attività.

Pertanto ai fini della sicurezza si considera il livello di prestazione I:

**Livello di prestazione I** – Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.

Il tutto fermo restando quanto previsto dal paragrafo V.7.4.1, che rappresentando situazione più gravosa, rappresenterà il riferimento per la valutazione della reazione al fuoco.

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, sommier, guanciali, topper, cuscini, sedie imbottite)	1 IM		1 IM		2 IM	
Bedding (coperte, copiletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)		[na]		[na]		[na]
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili	1		1		2	
Sipari, drappaggi, tendaggi						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]			
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]	A2-s1,d0		
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)		B-s2,d0	C-s2,d0
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)	B <sub>s</sub> -s1	C <sub>s</sub> -s1	C <sub>s</sub> -s2

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2): GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.  
[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C <sub>s</sub> -s2,d0	D <sub>s</sub> -s2,d2	E <sub>s</sub>
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 <sub>s</sub> -s1,d0	B <sub>s</sub> -s3,d0	B <sub>s</sub> -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.  
[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.  
[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	[na]	A2-s1,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L < 1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [4] [5]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3] [6]	[na]	B2 <sub>ca</sub> -s1a,d0,a2	[na]	C <sub>ca</sub> -s1b,d0,a2	[na]	C <sub>ca</sub> -s3,d1,a3

[na] Non applicabile.

[1] La classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta. Utili riferimenti: EN 15423, EN 13403.

[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.

[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure qualora la condizione d'uso finale dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).

[4] La classe 0 può essere declassata a 1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III.

[5] la classe 1 non è richiesta per le canalizzazioni che soddisfano le prove di comportamento al fuoco previste dalle norme di prodotto armonizzate secondo la direttiva Bassa tensione (Direttiva 2014/35/UE).

[6] In sostituzione dei cavi C<sub>ca</sub>-s3,d1,a3 possono essere installati cavi E<sub>ca</sub> in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure in caso di posa singola.

n21. Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

### S.1.7 – Indicazioni complementari

Il prospetto principale dell'attività oggetto della presente e quello laterale, sono caratterizzati da un rivestimento costituito doghe in legno, installate mediante una sottostruttura e diversi tratti di facciate vetrate. Per questo motivo, le tamponature, dove è previsto il rivestimento in legno, avranno caratteristiche REI 60.

### V.7.4.2 – Resistenza al fuoco

Per l'attività in oggetto la classe di resistenza al fuoco è stata definita tramite la tabella V.7-1; alla luce di ciò, considerando che:

l'attività è classificabile come: HA con piani fuori terra, dovrà avere almeno una classe di resistenza al fuoco non inferiore a:

**R/REI 30**

### S.2 – Resistenza al fuoco

Per la definizione del livello di prestazione per la resistenza al fuoco, da attribuire alle strutture portanti, si fa riferimento alla tabella S.2-1.

confrontando i criteri di attribuzione indicati nella tabella S.2-2 con quelli dell'opera in oggetto, si ricava che, il livello di prestazione è:

**Livello di prestazione III** – *Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio*

### S.2.4 – Soluzioni progettuali

#### S.2.4.3 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Ferme restando le indicazioni del paragrafo V.7.4.2, La determinazione della prestazione di resistenza al fuoco dell'attività in oggetto è stata effettuata tramite l'utilizzo di software. Il carico d'incendio specifico di progetto è stato valutato, considerando la tipologia di attività, l'area del compartimento ed i relativi fattori:

- Di rischio in relazione alla dimensione del compartimento;
- Di rischio in relazione al tipo di attività svolta;
- relativi alla protezione.

Considerando l'attività suddivisa in n.2 compartimenti, si avrà:

#### COMPARTIMENTO n.1

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto è risultato pari a:  $q_{f,d} = 339,07$  MJ/mq.

Tale valore indica una classe di resistenza al fuoco pari R 30

#### COMPARTIMENTO n.2

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto è risultato pari a:  $q_{f,d} = 363,80$  MJ/mq.

Tale valore indica una classe di resistenza al fuoco pari R 30

### **V.7.4.3 - Compartimentazione**

Nel rispetto della tabella V.7-2, le aree TA, prevalenti all'interno dell'attività in oggetto, non richiedono alcun requisito aggiuntivo rispetto alla compartimentazione generale; invece l'area classificata TT (aula informatica), dovrà essere compartimento di tipo protetto.

### **S.3 - Compartimentazione**

Con riferimento ai criteri di attribuzione della tabella S.3-2 si è determinato, il livello di prestazione, come definito dalla tabella S.3-1:

**Livello di prestazione II** – E 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.

### **S.3.4 – Soluzioni progettuali**

#### **S.3.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione II**

Le compartimentazioni previste, svolgono la funzione di limitare la propagazione dell'incendio all'interno dell'attività stessa, nello specifico:

si è considerato che la volumetria dell'opera da costruzione, sarà suddivisa in n.3 compartimenti.

### **S.3.6 – Progettazione della compartimentazione**

#### **S.3.6.1 – Regole generali**

La superficie lorda dei compartimenti non supererà i valori massimi previsti dalla tabella S.3-6, nello specifico:

considerando una quota del compartimento inferiore ai 12 m ed un  $R_{vita}$  pari a A2, la superficie massima del compartimento sarebbe pari a 64.000 mq di gran lunga superiore alla superficie dei compartimenti dell'attività in oggetto.

#### **S.3.6.2 – Compartimenti Multipiano**

Ad esclusione dell'aula informatica, che forma compartimento a se stante, la restante struttura costituirà compartimento multipiano, rispettando le caratteristiche previste dalla tabella S.3-7, nello specifico:

avendo una altezza inferiore a 12 m, assenza piani interrati,  $R_{vita}$  pari a A2, non sarà necessario considerare requisiti aggiuntivi.

### **S.3.7 – Realizzazione della compartimentazione**

#### **S.3.7.1 – Determinazione della classe di resistenza al fuoco**

La classe di resistenza al fuoco minima del compartimento è pari a 30, come già evidenziato nel *capitolo S.2* della presente relazione.

#### **S.3.7.2 – Selezione delle prestazioni degli elementi**

Per gli elementi di compartimentazione si rispetteranno le prestazioni degli elementi in accordo a quanto previsto dalla tabella S.3-9, nello specifico:

- capacità portante R;
- Tenuta E;
- Isolamento I;

#### **S.3.7.3 – Continuità della compartimentazione**

Le compartimentazioni dell'attività in oggetto formeranno una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Anche tutti gli elementi impiantistici (tubazioni, canali portacavi, etc...) nel caso in cui dovessero attraversare le strutture separanti dei compartimenti dovranno essere protetti con dispositivi tagliafuoco.

### **S.3.8 – Distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio**

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre opere da costruzione, si è previsto di interporre uno spazio a cielo libero calcolando il valore di  $E_{soglia}$  di irraggiamento termico incidente sul bersaglio, prodotto dall'incendio attraverso la procedura definita al paragrafo S.3.11.3 (*metodo analitico*), imponendo un valore di soglia pari a 12,6 kW/m<sup>2</sup>.

Dai calcoli effettuati si è ricavato che il valore di soglia è verificato ad una distanza non inferiore 11,20 m, valore ampiamente garantito dalle distanze tra il nascente edificio e quelli adiacenti (palestra)

## **S.4 - Esodo**

Con riferimento ai criteri di attribuzione della tabella S.4-2 si è determinato, il livello di prestazione, come definito dalla tabella S.4-1:

**Livello di prestazione I** – Gli occupanti raggiungono un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.

### **S.4.4 – Soluzioni Progettuali**

#### **S.4.4.1 - Soluzioni conformi per il livello di prestazione I**

Il sistema d'esodo è stato progettato iterativamente come segue:

- a. si sono definiti i dati di ingresso di cui al paragrafo S.4.6: profilo di rischio  $R_{vita}$  di riferimento ed affollamento;
- b. si assicurano i requisiti antincendio minimi del paragrafo S.4.7;
- c. si definisce lo schema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro e lo si è dimensionato secondo le indicazioni dei paragrafi S.4.8 ed S.4.9.
- d. si è verificata la rispondenza del sistema d'esodo alle caratteristiche di cui al paragrafo S.4.5.

## **S.4.5 – Caratteristiche generali del sistema d'esodo**

### **S.4.5.1 – Luogo sicuro**

Nel caso specifico, il luogo sicuro, sarà individuato:

- Per le uscite dall'atrio principale, sulla piazza antistante, in grado di accogliere un grande numero di persone, direttamente collegata alla pubblica via;
- Per le uscite dalla palestra, sarà possibile raggiungere la zona antistante la scuola, o diversamente in luogo sicuro presso il campo sportivo posteriore;
- Per le uscite laterali prospicienti le aree a verde, essendo le stesse collegate alla pubblica via, o a percorsi che conducono alla strada pubblica, essendo i percorsi distanti dalla struttura si può considerare assolutamente trascurabile il rischio di irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti.

### **S.4.5.3 – Vie d'esodo**

All'interno del compartimento non saranno presenti e pertanto non considerate nelle vie di esodo: scale portatili, rampe con pendenza superiore al 20%, scale e marciapiedi mobili, scale alla marinara. L'ascensore seppur presente, non costituirà via d'esodo.

Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo non saranno sdruciolevoli, né presentano avvallamenti o sporgenze pericolose; saranno in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito degli occupanti.

Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non interferiranno con le vie d'esodo.

#### **S.4.5.3.3 – Vie d'esodo esterne**

Sono previste delle uscite di sicurezza nel lato Sud, le quali condurranno a luogo sicuro attraverso una via di esodo esterna al fabbricato, per la quale vengono soddisfatte tutte le caratteristiche di cui al punto S.4.5.3.3 ed in particolare l'irraggiamento dovuto ad un ipotetico incendio, sarà inferiore lungo il percorso a 2,5 kW/m<sup>2</sup>.

#### **S.4.5.4 – Scale d’Esodo**

Faranno parte del sistema d’esodo, le scale di collegamento tra i livelli, le quali possiedono le seguenti caratteristiche:

Saranno dotate di corrimano laterale, inoltre la scala, identificata come scala n.1, avendo una ampiezza maggiore di 2400 mm, avrà un corrimano centrale. Saranno configurate in modo tale da consentire l’esodo senza inciampo degli occupanti, pertanto:

- i gradini avranno alzata e pedata costanti;
- saranno interrotta da pianerottoli di sosta.

La scala, identificata come scala n.2, esterna, dal piano primo adduce direttamente su spazio a cielo libero.

#### **S.4.5.7 – Porte lungo le vie d’esodo**

Le porte, attraverso le quali sarà possibile raggiungere lo spazio esterno saranno facilmente identificabile ed apribili da parte degli occupanti; in caso di apertura non ostacoleranno il deflusso degli occupanti lungo le vie di esodo, si apriranno su aree piane orizzontali.

##### **S.4.5.7.1 – Porte ad apertura manuale**

Al fine di consentire l’affidabile, immediata e semplice apertura delle porte ad apertura manuale, ciascuna porta possiederà i requisiti previsti dalla tabella S.4-6, nello specifico: considerando:

una densità di affollamento pari al numero di persone presenti in ogni singola aula più il personale addetto, in accordo con la tabella S.4-13, si avrà:

n. alunni = 25 per singola aula

considerando n.16 aule, si avranno n.400 alunni e n.16 insegnanti.

A questi dovranno aggiungersi altri n.14 insegnanti a servizio delle altre aule ed attività e n.10 personale A.T.A. il totale delle persone presenti sarà pari 440 persone.

Si ha per le porte, quindi:

- un verso d’apertura nel senso dell’esodo. Tale tipo di apertura sarà di tipo manuale.

Le uscite di sicurezza, saranno dotate di maniglione antipanico conforme alle UNI EN 1125.

#### **S.4.5.9 – Segnaletica d’esodo ed orientamento**

Il sistema d’esodo sarà facilmente riconosciuto ed impiegato grazie ad apposita cartellonistica adeguata alla complessità dell’edificio ed in grado di consentire l’orientamento degli occupanti, a tal fine verranno installate apposite planimetrie semplificate.

#### **S.4.5.10 – Illuminazione di sicurezza**

Sarà installato un adeguato impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutti i percorsi d'esodo.

L'impianto di illuminazione di sicurezza garantirà un livello di illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti e comunque  $\geq 1$  lx lungo la linea centrale della via d'esodo.

#### **S.4.6 – Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo**

Per la progettazione del sistema di esodo sono stati considerati i seguenti dati d'ingresso:

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

L'attività oggetto della presente relazione, ha un profilo di rischio pari a:  $R_{vita} = A2$ ,

##### **S.4.6.2 - Affollamento**

Per la determinazione dell'affollamento nell'attività in oggetto, si è proceduto come segue:

Dalla tabella S.14.3, della RTO è possibile individuare un valore di affollamento pari a:

##### **CALCOLO AFFOLLAMENTO**

Ambiti con posti a sedere: n. persone presenti in singola aula, compreso docente:

26 persone

Considerando che:

nella struttura in oggetto, le aule sono collocate al piano primo ed al piano terra:

considerando:

##### **PIANO TERRA**

n.8 aule: persone presenti:  $8 \times 26 = 208$

Considerando, su un totale di personale A.T.A. presente, n.3 per tale piano, avremo un totale di: 211 persone.

##### **PIANO PRIMO**

n.8 aule: persone presenti:  $8 \times 26 = 208$

Considerando, su un totale di personale A.T.A. presente, n.7 per tale piano, e n.14 insegnati, avremo un totale di: 229 persone.

## **S.4.8 –Progettazione dell’esodo**

### **S.4.8.1 – Vie di esodo ed uscite indipendenti**

Nella definizione dei percorsi di esodo e delle uscite, in reazione alla distribuzione planimetrica dell’edificio, si è cercato di rendere minima la probabilità che le stesse possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell’incendio, determinando il numero e le dimensioni secondo quanto indicato nei paragrafi successivi.

#### **S.4.8.1.1 Numero minimo di vie d’esodo indipendenti**

Al fine di limitare la probabilità che l’esodo degli occupanti sia impedito dall’incendio, sono previste almeno due vie d’esodo indipendenti, nello specifico:

n.2 vie d’esodo al piano primo, che adducono, attraverso scale interne, n.1 (scala n.1) al piano terra e da qui all’esterno e n.1 (scala n.2) direttamente all’esterno;

n.4 vie d’esodo al piano terra, che adducono all’esterno.

#### **S.4.8.1.2 Numero minimo di uscite indipendenti**

Al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato alle uscite, è garantito un numero di uscite indipendenti non inferiore a quello previsto nella tabella S.4-15 in funzione del profilo di rischio  $R_{vita}$  di riferimento e dell’affollamento dell’ambito servito, nello specifico:

**$R_{vita}$ : A2, numero occupanti inferiore a 500 persone,**

Dalla tabella si ricava:

**Numero minimo uscite 2, per ogni singolo piano**

Tale requisito è rispettato nei piani primo e terra.

#### **S.4.8.1.3 Determinazione dell’indipendenza tra vie d’esodo orizzontali e tra uscite**

Le uscite presenti ai due piani si considereranno indipendenti, poiché è verificata la condizione che l’angolo formato dai percorsi rettilinei sia  $\geq 45^\circ$ .

### **S.4.8.2 – Corridoio cieco**

Al piano primo sono previste delle vie di esodo con la presenza di porzioni costituite da corridoi ciechi; tali porzioni considerando che serviranno un numero di persone inferiore a

100 e considerando ancora che il rischio vita dell'attività è pari ad A2, rispetteranno il requisito imposto dalla tabella S.4-18, di essere inferiore ai 30 m.

#### **S.4.8.3 – Lunghezza d'esodo**

Con riferimento alla tabella S.4-25, considerando:

**R<sub>vita</sub>: A2,**

la massima lunghezza d'esodo  $L_{es}$  [m] sarà inferiore a m 60.

In accordo con la Tabella S-4.38, la lunghezza delle vie di esodo potrà essere incrementata del 5%, utilizzando il fattore legato all'altezza di piano che, nello specifico, è compresa tra mt 3,00 e mt 4,00; a luce di ciò la massima lunghezza d'esodo potrà essere pari a 63 m.

#### **S.4.8.4 – Altezza delle vie d'esodo**

L'altezza delle vie d'esodo non è inferiore a 2,00 m.

#### **S.4.8.5 – Larghezza delle vie di esodo**

La larghezza delle vie di esodo è stata valutata come la minima misurata, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. La larghezza delle vie d'esodo è stata valutata lungo tutta la via d'esodo.

#### **S.4.8.6. – Verifica della ridondanza delle vie di esodo**

Al fine di verificare la ridondanza delle vie di esodo, relativamente al piano primo, si è ipotizzata l'impossibilità di uso di una delle 2 vie d'esodo presenti, valutando così che ciascuna fosse in grado di smaltire il flusso su di essa indirizzabile, ottenendo i risultati verificabile nei successivi capitoli.

#### **S.4.8.7 – Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali**

Per la determinazione della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali  $L_o$  che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, si è provveduto come segue:

$$L_o = L_u * n_o$$

Con:

$L_o$  = larghezza minima delle vie di esodo orizzontali;

$L_u$  = larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali dedotta dalla tabella S.4.27 in funzione del profilo di rischio, nel caso specifico **A2**, espressa in mm/persona;

$n_o$  = numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale;

considerato ciò, si ha:

**PIANO PRIMO:**

$$L_o = 3,80 * 229 = 870,20 \text{ mm} = 0,87 \text{ m.}$$

**PIANO TERRA:**

$$L_o = 3,80 * 211 = 801,80 \text{ mm} = 0,80 \text{ m.}$$

**S.4.8.8 Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo verticali**

Per il calcolo della larghezza minima della via d'esodo verticale, sono stati applicati i dettami indicati nel paragrafo S.4.8.8.1, ovvero si considera il caso dell'esodo degli occupanti simultaneo e convergenti in parte verso una scala (scala n.1) ed in parte verso l'altra (scala n.2), operando così una suddivisione dei percorsi d'esodo.

Pertanto la larghezza minima sarà pari a:

**SCALA n.1 e n.2**

$$L_v = L_u * n_v$$

Dove:

$L_u$  = larghezza unitaria è pari in base alla tabella S.4-29, a 4,00, si ha pertanto:

$N_v$  = numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale, nel caso specifico, 229 persone

Pertanto si ha che  $L_v$  è:

$$L_v = 4,00 * 229 = 916 \text{ mm} = 0,96 \text{ m}$$

Entrambe le scale avranno pertanto una larghezza superiore a  $L_v$  calcolato, e nello specifico, la scala n.1 pari a 2600 mm e la scala n.2 pari a 1300 mm.

#### **S.4.8.9 – Calcolo della larghezza minima delle uscite finali**

Nel caso di che trattasi sono state considerate uscite finali:

le uscite, dell'atrio al piano terra (ingresso principale), che immettono su spazio a cielo libero; l'uscita dalla scala n.2, direttamente su spazio esterno.

Per quanto riguarda le uscite dell'atrio al piano terra, si è valutato che:

la  $L_f$  coincide con la  $L_o$  già calcolata per il piano terra, in quanto nel calcolo della stessa si è tenuto in conto della totalità degli occupanti presenti nella struttura. Pertanto tale valore di  $L_f$  non sarà inferiore ad 1,67 m, valore che si può valutare dagli elaborati progettuali sarà ampiamente garantito delle aperture presenti.

Per quanto concerne la scala n.2 si evidenzia che la stessa servirà esclusivamente il piano primo, pertanto la  $L_f$  da garantire sarà pari alla  $L_v$  precedentemente determinata per la stessa scala n.2 e pari a 1300 mm.

#### **S.4.10- Requisiti antincendio aggiuntivi per l'esodo**

Come già indicato nei paragrafi precedenti, la massima lunghezza d'esodo, prevista dalla tabella S.4.25, sarà incrementata del 5%, in accordo con la tabella S.4.38, poiché l'altezza del piano primo sarà compresa tra mt 3,00 e mt 4,00, pertanto, la massima lunghezza d'esodo  $L_{es,d}$  sarà:

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es}$$

con:

$L_{es,d}$  max lunghezza d'esodo di progetto [m]

$\delta_m$  fattore che tiene conto dei differenti requisiti antincendio aggiuntivi del compartimento servito dalla via d'esodo

$$L_{es,d} = (1 + 0,05) \cdot 60 = 63 \text{ m}$$

Il valore di  $\delta_m$  non supera la massima variazione possibile, stabilita dalla norma pari al 36%.

#### **V.7.4.4 – Gestione della sicurezza antincendio**

Nelle aree TA TO e TT, presenti all'interno dell'attività in oggetto, saranno affisse planimetrie con indicazione del massimo affollamento consentito.

#### **S.5.1 – Gestione della sicurezza antincendio**

##### **S.5.1 Premessa**

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale dell'attività atta a garantirne, nel tempo, un adeguato livello di

sicurezza in caso di incendio.

### S.5.2 – Livelli di prestazione

Con riferimento ai criteri di attribuzione della tabella S.5-2 si è determinato, il livello di prestazione, come definito dalla tabella S.5-1:

**Livello di prestazione III** – Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata.

### S.5.4 – Soluzioni Progettuali

#### S.5.4.1 – Soluzioni conformi

Nel rispetto del livello di prestazione definito, la soluzione conforme viene definita nella sottostante tabella:

<b>Struttura organizzativa minima</b>	<b>Compiti e funzioni</b>
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"><li>• organizza la GSA in esercizio;</li><li>• organizza la GSA in emergenza;</li><li>• [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;</li><li>• [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature;</li><li>• [1] nomina le figure della struttura organizzativa;</li><li>• istituisce l'<i>unità gestionale</i> GSA (paragrafo S.5.7.7).</li></ul>
[1] Coordinatore unità gestionale GSA	Coordina le attività di cui al paragrafo S.5.7.7.
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che: <ul style="list-style-type: none"><li>• sovrintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;</li><li>• programma la turnazione degli addetti del servizio antincendio;</li><li>• coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;</li><li>• si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;</li><li>• segnala al <i>coordinatore dell'unità gestionale</i> GSA eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.</li></ul>
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
<b>GSA in esercizio</b>	Come prevista al paragrafo S.5.7
<b>GSA in emergenza</b>	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavorativa	

*Tabella S.5-5: Soluzioni conformi per il livello di prestazione III*

### **S.5.5 – Prevenzione degli incendi**

La prevenzione incendi verrà effettuata tramite:

- pulizia dei luoghi ed ordine ai fini della riduzione sostanziale della probabilità di innesco;
- verifica della disponibilità di vie di esodo sgombre e sicuramente fruibili;
- controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini antincendio;
- formazione ed informazione dei lavoratori;

### **S.5.7 – Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio**

La gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio che verranno adottate.

Tale gestione prevedrà:

- riduzione della probabilità di insorgere di un incendio e la riduzione dei suoi effetti, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio, manutenzione, informazione per la salvaguardia degli occupanti, formazione ed informazione del personale;
- controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio;
- preparazione alla gestione dell'emergenza

#### **S.5.7.1 – Registro dei controlli**

Sarà presente un registro dei controlli, predisposto a cura del responsabile dell'attività, dove saranno annotati:

- i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature;

#### **S.5.7.3 – Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio**

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio presenti sarà effettuato nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, ai manuali di uso e manutenzione dell'impianto e delle attrezzature.

#### **S.5.7.4 – Preparazione all'emergenza**

La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, verrà esplicitata tramite:

- pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza;
- con la formazione ed addestramento periodico del personale alla attuazione del piano

di emergenza;

- installazione di planimetrie esplicative del sistema di esodo e della ubicazione delle attrezzature antincendio;
- istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

#### **S.5.7.6 – Centro di gestione delle emergenze**

Nell'attività in oggetto non è previsto un centro di gestione delle emergenze ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, visto che l'attività non presenta particolari complessità.

#### **S.5.7.7 – Unità Gestionale GSA**

L'unità gestionale GSA provvederà al monitoraggio, alla proposta di revisione ed al coordinamento della GSA in emergenza.

In fase di esercizio:

- a. attuerà la gestione della sicurezza antincendio attraverso la predisposizione delle procedure gestionali ed operative e di tutti i documenti della GSA;
- b. provvederà direttamente o attraverso le procedure predisposte al rilievo delle non conformità del sistema e della sicurezza antincendio, segnalandole al responsabile dell'attività;
- c. aggiornerà la documentazione della GSA in caso di modifiche.

Il coordinatore dell'unità gestionale GSA, o il suo sostituto, in emergenza:

- a. prenderà i provvedimenti, in caso di pericolo grave ed immediato, anche di interruzione delle attività, fino al ripristino delle condizioni di sicurezza;
- b. coordinerà il centro di gestione delle emergenze.

#### **S.5.8 – Gestione della sicurezza in emergenza**

La gestione della sicurezza durante l'emergenza prevedrà, l'attivazione ed attuazione del piano di emergenza, anche nel caso di segnalazione da parte del sistema di rivelazione e segnalazione incendi.

#### **V.7.4.5 – Controllo dell'Incendio**

Per le aree costituenti l'attività in oggetto, la definizione del livello di prestazione per il controllo dell'incendio è stata fatta secondo la tabella V.7-3, pertanto considerando:

Aree di tipo: TA, TO e TT

Classificazione in relazione alla massima quota dei piani: HA

Il livello di prestazione sarà:

## **Livello di prestazione II: Estinzione di un principio d'incendio**

### **S.6 – Controllo dell'incendio**

#### **S.6.2 – Livelli di prestazione**

Tenendo conto del valore strategico dell'opera in oggetto e pertanto avendo un  $R_{beni}$  pari a 3, il livello di prestazione per il controllo dell'incendio, in base alla tabella S.6-1, sarà:

**Livello di prestazione III** – Controllo o estinzione manuale dell'incendio.

#### **S.6.4.2 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III**

A protezione dell'intera attività, sono stati installati estintori d'incendio, secondo le indicazioni dei successivi paragrafi.

Sarà inoltre prevista una rete di idranti a protezione dell'intera attività, costituita da naspi dotati di tubazione flessibile.

### **S.6.6 – Estintori d'incendio**

#### **S.6.6.2 – Progettazione**

La tipologia degli estintori installati è stata selezionata sulla base della valutazione del rischio e, in particolare:

- in riferimento alle classi di fuoco di cui alla tabella S.6-4;
- tenendo conto degli effetti causati sugli occupanti dall'erogazione dell'agente estinguente;

Gli estintori sono sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto sono collocati:

- in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite;
- per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, le impugnature dei presidi manuali sono state collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

#### **S.6.6.2.1 – Estintori di classe A**

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A è stata determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei seguenti punti.

- la protezione con estintori di classe A è estesa all'intera attività;
- in funzione del profilo di rischio  $R_{vita}$  di riferimento, è stato installato un numero di estintori di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento indicata nella tabella S.6-5

della RTO di riferimento, nello specifico:

R<sub>vita</sub> **A2**

Massima distanza di raggiungimento: m 40

Minima capacità estinguente: 13A

Minima carica nominale: 6 kg

Saranno presenti:

#### **PIANO PRIMO**

n. 8 estintori portatili a polvere da kg 6 con capacità estinguente 34A-233B-C.

n. 1 estintori portatili a CO<sub>2</sub> da kg 5 con capacità estinguente 113 B-C.

#### **PIANO TERRA**

n. 8 estintori portatili a polvere da kg 6 con capacità estinguente 34A-233B-C.

Sarà inoltre previsto n.1 a CO<sub>2</sub> da kg 5 con capacità estinguente 113 B-C in prossimità del Q.E. generale.

#### **S.6.8 – Rete idranti**

La rete idranti a servizio della nascente scuola sarà di tipo ordinario ed è stata progettata e sarà installata ed esercita in conformità alla UNI 10779.

Per la definizione del livello di pericolosità si è preso come riferimento la RTV e la norma UNI 10779, nello specifico:

secondo la tabella V.7-4, in funzione del numero di persone presenti, che per l'attività in oggetto è pari a 4 persone, classificabile quindi come OB, si avrà:

livello di pericolosità 1

Non è richiesta protezione esterna.

Sempre nel rispetto della RTV, l'alimentazione idrica sarà di tipo singolo.

Le caratteristiche che dovrà garantire l'impianto antincendio, sono state definite secondo la norma UNI 10779, secondo la quale per il livello di pericolosità 1 si dovrà avere:

n.4 naspi contemporaneamente attivi, con:

una portata  $\leq 35$  l/min

pressione residua  $\leq 2$  bar

durata 30 min

L'attività presenterà:

n. 7 idranti UNI 45 al piano terra (di cui 2 a copertura della palestra);

n.4 idranti UNI 45 al piano primo.

Verrà previsto n.1 idrante UNI 45 al piano di copertura, a protezione della parte praticabile della copertura. L'impianto sarà completato con n.1 attacco VV.F. UNI 70x1 di mandata.

L'alimentazione sarà garantita da idoneo gruppo di pressurizzazione e sarà realizzata una idonea riserva idrica.

La rete sarà del tipo ad anello, costituita da tubazioni in acciaio zincato senza saldatura, nei tratti aerei, mentre nei tratti interrati sarà realizzata con tubazione in polietilene. Nei punti di contatto tra le due tipologie di tubazione, saranno previsti giunti di transizione.

Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato calcolo idraulico ed allo specifico elaborato grafico (TAV. PD.IA.12).

#### **S.6.10 – Indicazioni complementari**

Gli estintori di incendio saranno conformi alle vigenti disposizioni e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

#### **S.6.11 – Segnaletica**

I presidi antincendio saranno indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.

#### **V.7.4.6 - Rivelazione ed allarme**

L'attività poiché è classificabile come:

OB-HA, ricade pertanto, nel rispetto della Tabella V.7-6, nel livello di prestazione II.

Come già considerato per il controllo dell'incendio, in considerazione del valore strategico dell'opera in oggetto e quindi di un valore di  $R_{beni}$  pari 3, il livello di prestazione per la rivelazione ed allarme sarà pari a:

**Livello di prestazione III** – Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.

#### **S.7 – Rivelazione ed allarme**

##### **S.7.4.3 – Soluzioni Conformi al livello di prestazione III**

Sarà installato un IRAI progettato secondo le indicazioni del successivo paragrafo S.7.5; verrà implementata la funzione principale D (segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti) e la funzione principale C (allarme incendio) estesa a tutta l'attività.

Sarà inoltre implementata la funzione principale A (rivelazione automatica dell'incendio) estesa a porzioni dell'attività.

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  $R_{ves}$  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

## S.7.5 – Impianto di rivelazione ed allarme incendio

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI) è stato progettato secondo la norma UNI 9795.

I componenti dell'IRAI saranno rispondenti alla norma UNI EN 54-13.

Al fine di consentire a tutti gli occupanti di inviare l'allarme d'incendio, i pulsanti manuali della funzione D saranno collocati ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

Nello specifico l'impianto di rivelazione e segnalazione incendi, sarà costituito da:

- Centrale
- Sensori puntiformi e lineari di fumo
- Targhe ottico acustiche
- Sirene da esterno
- Pulsanti per la segnalazione manuale

## S.7.7 – Segnaletica

I presidi antincendio saranno indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010

## S.8 – Controllo di fumi e calore

### S.8.1 – Premessa

La misura antincendio di controllo di fumo e calore verrà realizzata attraverso aperture atte ad allontanare i prodotti della combustione durante le operazioni di estinzione dell'incendio da parte dei VV.F.

Con riferimento ai criteri di attribuzione della tabella S.8-2 si è determinato, il livello di prestazione, come definito dalla tabella S.8-1:

**Livello di prestazione II** – Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso.

## **S.8.4 – Soluzioni progettuali**

### **S.8.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione II**

Per ogni compartimento sarà prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore, nel rispetto di quanto previsto dal successivo paragrafo S.8.5.

## **S.8.5 – Smaltimento di fumo e calore d'emergenza**

### **S.8.5.1 – Caratteristiche**

Le aperture di smaltimento consentiranno lo smaltimento di fumo e calore dai compartimenti verso l'esterno. L'attività in oggetto, nella propria configurazione, presenta ampie aperture, garantendo una ampia evacuazione del fumo e dei prodotti della combustione.

Alla luce di ciò le aperture di smaltimento presenti sono del tipo:

- SE<sub>d</sub> – provviste di elementi di chiusura non permanenti (infissi) apribili anche da posizione non protetta

### **S.8.5.2 – Dimensionamento**

La superficie utile minima complessiva SE delle aperture di smaltimento è stata calcolata con riferimento alla tabella S.8-5, in funzione del carico d'incendio specifico  $q_f$  e della superficie del compartimento, nello specifico:

In entrambi i compartimenti presenti:

carico incendio  $q_f \leq 600$  MJ/mq,

il tipo di dimensionamento è stato fatto secondo il livello SE1:

$$SE = A/40$$

Considerando:

#### **COMPARTIMENTO n. 1**

Superficie totale: mq 2.565,00

Considerando i singoli piani ai fini dello smaltimento, si avrà:

Piano Terra

$A = 1447,00 \text{mq}$

$SE_{\text{min, utile}} = 1447,00 / 40 = 36,17 \text{mq}$

Piano Primo

$A = 1.452,00 \text{mq}$

$SE_{\text{min, utile}} = 1.452,00 / 40 = 36,30 \text{mq}$

Ad ogni livello sarà previsto un numero di aperture che garantiranno una superficie almeno pari a quella richiesta, in grado di permettere di smaltire fumo e calore in emergenza.

## **COMPARTIMENTO n. 2**

$A = 48,00 \text{mq}$

$SE_{\text{min, utile}} = 48,00 / 40 = 1,20 \text{mq}$  Nel

compartimento avremo:

3 finestre  $0,90 \times 1,60 = 4,32 \times 0,3^* = 1,29 >$  della superficie richiesta

Si è considerato il 30% della luce essendo le finestre con apertura a vasistas.

### **S.8.5.3 – Verifica della distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento**

Le aperture nella attività in oggetto, saranno distribuite in maniera uniforme, al fine di facilitare lo smaltimento dei fumi caldi dagli ambiti del compartimento stesso.

## **S.9 – Operatività antincendio**

Con riferimento ai criteri di attribuzione della tabella S.9-2 si è determinato, il livello di prestazione, come definito dalla tabella S.9-1:

**Livello di prestazione 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;

### **S.9.4 – Soluzioni progettuali**

#### **S.9.4.3 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV**

E' assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso antincendio fino ad una distanza  $\leq 50 \text{m}$  rispetto all'accesso per soccorritori dell'attività.

La struttura in oggetto è direttamente collegata alla pubblica via.

Non essendo presente una rete di protezione esterna, sarà presente un idrante, collegato

alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante assicurerà un'erogazione minima di 300 litri/minuto per una durata  $\geq$  60 minuti.

I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio saranno ubicati nel postazione di guardiania, e comunque in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio.

La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.

Gli organi di controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici al servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio (es. impianto elettrico, impianti di ventilazione,) saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio.

Al fine di consentire ai soccorritori di raggiungere tutti i piani dell'attività sarà garantita l'accostabilità a tutti i piani dell'autoscala o mezzo equivalente dei Vigili del fuoco, nel rispetto di quanto definito al successivo paragrafo.

### **S.9.5 – Accostabilità dell'autoscala**

Per consentire l'intervento dell'autoscala dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'attività dalla via pubblica possiedono i requisiti minimi di cui alla tabella S.9-5.

Larghezza: 3,50 m; Altezza libera: 4,00 m; Raggio di volta: 13,00 m; Pendenza: $\leq$ 10%; Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.
--

*Tabella S.9-5: Requisiti minimi accessi all'attività da pubblica via per mezzi di soccorso*

### **V.11.5.9 - Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio**

I gas refrigeranti negli impianti climatizzazione e condizionamento saranno classificati A1 o A2L secondo ISO 817, nelle aree TA, TO e TT.

## **S.10 – Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio**

### **S.10.2 – Livelli di prestazione**

La norma di riferimento considera un unico livello di prestazione:

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

## **S.10.4 – Soluzioni progettuali**

### **S.10.4.1 – Soluzioni conformi**

Gli impianti presenti all'interno dell'attività saranno progettati, installati, verificati, eserciti e verranno mantenuti secondo la regola dell'arte. Garantiranno inoltre gli obiettivi di sicurezza antincendio.

### **S.10.5 – Obiettivi di sicurezza antincendio**

Gli impianti rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- limitare la probabilità di costituire causa d'incendio;
- limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione contigui;
- non rendere inefficaci le misure le altre misure antincendio;
- consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizioni di sicurezza;
- essere disattivabili in caso in caso di incendio;

In merito a quest'ultimo punto il dispositivo di disattivazione è stato collocato in posizione segnalata e facilmente raggiungibile.

### **S.10.6 – Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio**

#### **S.10.6.1 – Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica**

Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica presenteranno caratteristiche tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio. Sarà previsto in posizione segnalata, come già indicato, dispositivo per il sezionamento dell'impianto elettrico.

Gli impianti che hanno una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella tabella S.10-2.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza	Interruzione breve ( $\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo		

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati. Su ciascun dispositivo di protezione del circuito o impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "Non manovrare in caso d'incendio".

Essendo i quadri elettrici installati in ambienti aperti al pubblico, saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave.

#### S.10.6.2 – Impianti fotovoltaici

Sulla copertura della nascente struttura sarà prevista la collocazione di pannelli fotovoltaici. La loro progettazione e posa in opera terrà conto dell'utilizzo di materiali, soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici che limiteranno la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno dell'opera da costruzione e ad altre limitrofe. L'installazione degli impianti fotovoltaici garantirà la sicurezza degli operatori addetti alle operazioni di manutenzione nonché la sicurezza dei soccorritori.

#### S.10.6.10 – Impianto di climatizzazione e condizionamento

Ferme restano le indicazioni del paragrafo V.11.5.9, all'interno della scuola oggetto della presente, verrà installato un impianto di ventilazione e condizionamento, le cui caratteristiche, per il rispetto della sicurezza antincendio, saranno;

eviteranno il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;

non produrranno, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;

non costituiranno elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

### **V.3 – Vani degli ascensori**

All'interno dell'attività sarò presente un ascensore per il collegamento dei vari livelli.

#### **V.3.2 – Classificazione**

L'ascensore in esame sarà classificabile come:

**SA** – vani aperti

##### **V.3.3.1 – Prescrizioni comuni**

Saranno appartenenti al gruppo GM0, di reazione al fuoco, i materiali costituenti:

- a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
- b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
- c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.

Eventuali fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili.

In caso di incendio, sarà vietato l'utilizzo degli ascensori, in quanto nel caso in esame, non saranno specificatamente progettati a tale fine. Saranno quindi, contrassegnati da appositi segnali conformi alla regola dell'arte e facilmente visibili a tutti i piani.

\_\_\_\_\_, *li*

*Il Progettista*



# MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

## Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici  
Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici'

### FUTURA



### LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

#### PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e de articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale - Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici', finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU



# CITTA' DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica validato ai sensi dell' art. 26 del D.Lgs. 50/2016 2023-04-07 - 0024036

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° Grado 'De Franceschi' di Via Romana CUP: G71B22000450006

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.Q. Geom. Marco D'AMBRA

DIRIGENTE SETTORE LL.PP Arch. Vito Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Dr. Antonio REPPUCCI - prefetto a r. Dr.ssa Tania GIALLONGO - viceprefetto Dr. Gerardo INFANTINO - dirigente di II fascia



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. (Rep.n. 14108 Racc. n. 839)

Architetto Giuseppe D'ALBENZIO

Architetto Silvio AMMIRATI

Architetto Aniello FORMISANO

Ingegnere Antonio DURANTE

Ingegnere Gioacchino MADDALONI

Ingegnere Aniello CASILLO

Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI : arch. Carmine LANZETTA

COLLABORATORI : arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA

## RELAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nr. ELABORATO - CODICE - FILE

## PE.IA.04

DATA 25/10/23	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	● IMPIANTI	SICUREZZA

## **RIFERIMENTI NORMATIVI**

**-nota DCPREV PROT N. 1324 DEL 07/02/2012**

Guida installazione impianti fotovoltaici- Edizione anno 2012

**- nota PROT N. 6334 DEL 04/05/2012**

Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07/02/2012

**-DECRETO LEGISLATIVO 14 AGOSTO 1996 N" 493**

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

**-DECRETO MINISTERIALE 16 FEBBRAIO 2007**

Recante classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere di costruzione

**- DECRETO MINISTERIALE 9 MARZO 2007**

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

**- DECRETO MINISTERIALE 22 GENNAIO 2008, n. 37**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

**DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, n. 81**

Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", coordinato con le modifiche apportate dal D. Lgs. 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti

**-DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 1 AGOSTO 2011, n. 151**

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 Maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 Luglio 2010, n. 122

**-DECRETO MINISTERIALE 7 AGOSTO 2012**

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.

**GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI**  
**Nota DCPREV prot. n. 1324 del 07/02/2012**

**RELAZIONE TECNICA**

**Premessa**

L'attività in oggetto è dotata di impianto fotovoltaico collocato sulla copertura.

L'impianto ha:

Potenza complessiva: 80 kWp.

**Generalità**

Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. 151/2011.

In via generale l'installazione di un impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, può comportare un aggravio del preesistente livello di rischio che può concretizzarsi, per il fabbricato servito, in termini di:

- ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili;
- rischio di propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato.

E' stato valutato l'eventuale pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore VVF per la presenza di elementi circuitali in tensione.

Sarà garantita ai sensi del D.Lgs. 81/2008 l'accessibilità all'impianto per effettuare le relative operazioni di manutenzione e controllo.

## **Campo di applicazione**

Rientrano, nel campo di applicazione della seguente guida, gli impianti con tensione in corrente continua (c.c.) non superiore a 1500 V.

## **Requisiti Tecnici**

Gli impianti fotovoltaici, ai fini della prevenzione incendi, saranno progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte, nel rispetto dei documenti tecnici emanati dal CEI (norme e guide) e/o dagli organismi di normazione internazionale.

Tutti i componenti saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili.

In particolare, tutti i moduli fotovoltaici, sono conformi alle Norme CEI EN 61730-1 CEI EN 61730-2.

L'installazione degli impianti fotovoltaici sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene rispettata in quanto l'impianto fotovoltaico sarà installato su strutture ed elementi di copertura incombustibili.

L'impianto fotovoltaico avrà le seguenti caratteristiche:

- Sarà previsto un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determina il sezionamento degli impianti elettrici, all'interno del compartimento e degli impianti fotovoltaici.
- I componenti degli impianti non saranno installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" ai sensi del DM 30/11/1983, nè saranno di intralcio alle vie di esodo.

## **Verifiche**

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica del singolo impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

## **Segnaletica di sicurezza**

Le aree in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, sono segnalate con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica riporta la seguente dicitura:

***"Attenzione: Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne ( .... Volt)"***

La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, è installata ogni 10 metri per i tratti di condotta.

Il dispositivo di sezionamento di emergenza sarà individuato con la segnaletica di sicurezza

di cui al titolo V del D.Lgs 81/08.

### **Salvaguardia degli operatori VV.F.**

Per quanto riguarda la salvaguardia degli operatori VVF si rimanda a quanto indicato nella nota *PROT EM 622/867 del 18/02/2011*, recante "*Procedure in caso di intervento in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori vigili del fuoco*".

\_\_\_\_\_, *li*

*Il Progettista*



# MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

## Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici  
Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici'

### FUTURA



### LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

#### PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e de articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione digitale - Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: 'Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici', finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU



# CITTA' DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica validato ai sensi dell' art. 26 del D.Lgs. 50/2016 2023-04-07 - 0024036

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia Scuola Secondaria di 1° Grado 'De Franceschi' di Via Romana CUP: G71B22000450006

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.Q. Geom. Marco D'AMBRA

DIRIGENTE SETTORE LL.PP Arch. Vito Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Dr. Antonio REPPUCCI - prefetto a r. Dr.ssa Tania GIALLONGO - viceprefetto Dr. Gerardo INFANTINO - dirigente di II fascia



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. (Rep.n. 14108 Racc. n. 839)

Architetto Giuseppe D'ALBENZIO

Architetto Silvio AMMIRATI

Architetto Aniello FORMISANO

Ingegnere Antonio DURANTE

Ingegnere Gioacchino MADDALONI

Ingegnere Aniello CASILLO

Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI : arch. Carmine LANZETTA

COLLABORATORI : arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA

## RELAZIONE CALCOLO IDRAULICO IMPIANTO IDRANTI

Nr. ELABORATO - CODICE - FILE

## PE.IA.05

DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
25/10/23				
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	● IMPIANTI	SICUREZZA

Comune di NETTUNO  
Città Metropolitana Roma Capitale

# PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO ANTINCENDIO

Relazione tecnica e di calcolo

**Impianto:** Scuola secondaria di 1° grado "De Franceschi"

**Committente:** Comune di Nettuno

**Indirizzo:** via Romana

Ercolano, 26/07/2023

Il Tecnico  
(Ingegnere Gioacchino Maddaloni)

---

Ing. G. Maddaloni  
Ingegnere Maddaloni Gioacchino  
Via Panoramica 85  
Ercolano (NA)  
3486819121 - 0817776878  
giocchinoingmaddaloni@gmail.com

Copyright ACCA software S.p.A.

# INDICE

INDICE	2
DATI GENERALI	4
Committente	4
Tecnico	4
Responsabile controllo	4
NORME DI RIFERIMENTO	4
Norme	4
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
Documentazione	6
Planimetria	6
DESCRIZIONE DEL SITO	6
TUBAZIONI	6
Tubazioni per installazione fuori terra	6
Tubazioni per installazione interrata	7
Raccordi, accessori ed attacchi unificati	7
Installazione delle tubazioni	7
Drenaggio	7
Protezione meccanica delle tubazioni	7
Alloggiamento delle tubazioni fuori terra	7
Alloggiamento delle tubazioni interrate	7
Attraversamento di strutture verticali e orizzontali	8
Sostegni delle tubazioni	8
Posizionamento	8
IMPIANTO, RETI, TERMINALI	9
Rete "Rete 1"	9
Livello di pericolosità - Livello I	9
Idranti a muro	9
PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO	11
Calcolo idraulico delle tubazioni	11
Perdite di carico distribuite	11
Perdite di carico localizzate	11
Calcolo delle perdite lungo la manichetta	12
Procedura e dati utilizzati nel calcolo	13
Risultati calcolo impianto	14
ALIMENTAZIONE IDRICA	19
Gruppo di serbatoi con pompe	19
Condizioni di aspirazione	20
Tubazioni di aspirazione	20
Sottobattente	21
Adescamento della pompa	21
Pompa di mantenimento pressione	21
Struttura di raccolta	21
Pompe	22
Locali per gruppi di pompaggio	22
Temperatura massima di alimentazione idrica	22
Valvole ed accessori	22
Motopompe con motore diesel	22

Motori	22	
Combustibile, serbatoio del combustibile e tubazioni di alimentazione del combustibile		22
Meccanismo di avviamento	23	
Indicazione di allarme di avviamento	23	
Prova della messa in esercizio in sito	23	
COLLAUDO IMPIANTO	24	

## DATI GENERALI

### Committente

Nome Cognome

COMUNE DI NETTUNO

### Tecnico

Nome Cognome

**Gioacchino Maddaloni**

Qualifica

**Ingegnere**

Ragione Sociale

**Ing. G. Maddaloni**

Codice Fiscale

**MDDGCH75D23L259W**

P.IVA

**05138991210**

Data di nascita

**23/04/1975**

Luogo di nascita

**Torre de' Busi**

Indirizzo

**Via Panoramica 85**

CAP - Comune

**80056 Ercolano (NA)**

Telefono

**3486819121**

Fax

**0817776878**

E-mail

**gioacchinoingmaddaloni@gmail.com**

### Responsabile controllo

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

### Norme

**UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

**UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.

**UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.

**UNI 814** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.

**UNI 7421** Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 7422** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.

**UNI 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.

**UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.

**UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.

**UNI EN 671-1** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

**UNI EN 671-2** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI EN 671-3** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI EN 694** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.

**UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.

**UNI EN 1074-2** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.

**UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).

**UNI EN 10224** Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi: Condizioni tecniche di fornitura.

**UNI EN 10255** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di Fornitura.

**UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).

**UNI EN 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.

**UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).

**UNI EN 14339** Idranti antincendio sottosuolo.

**UNI EN 14384** Idranti antincendio a colonna soprasuolo.

**UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

**UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Acrilnitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.

**UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PS), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.

**UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

**UNI EN 12259-1:2007** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers.

**UNI EN 12259-2:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 2: Valvole di allarme idraulico.

**UNI EN 12259-3:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 3: Valvole d'allarme a secco.

**UNI EN 12259-4:2002** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Allarmi a motore ad acqua.

**UNI EN 12259-5:2003** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Indicatori di flusso.

**prEN 12259-12** Sistemi fissi di estinzione incendi – Componenti per sistemi sprinkler e spray – Parte 12: Pompe.

Norme della serie **UNI EN 54**.

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le risposdenze alle normative vigenti.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazione idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

### Documentazione

---

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

### Planimetria

---

La planimetria degli ambienti sarà posizionata vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria

Di seguito si riporta la descrizione dell'impianto.

Scuola Secondaria di 1° grado "De Franceschi.

## DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto antincendio è servizio dell'anuvva scuola secondaria di primo grado "De Franceschi" nel Comune di Nettuno alla via Romana.

## TUBAZIONI

### Tubazioni per installazione fuori terra

---

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

<b>Diametri esterno (mm)</b>	<b>Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)</b>
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

#### Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata sono conformi alla specifica normativa vigente e scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto. Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN100 sono conformi alla UNI EN 10255 serie media e sono esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato. Sono utilizzate tubazioni in materia plastica con pressione nominale non minore di 1.2 MPa, conformi alle norme UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

#### Raccordi, accessori ed attacchi unificati

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339. Le legature sono conformi alla UNI 7422.

### **Installazione delle tubazioni**

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche. Non saranno annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

#### Drenaggio

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

#### Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

#### Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui è utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono installate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, sono posate a vista o, se in spazi nascosti, accessibili per eventuali interventi di manutenzione; non attraversano locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio o, in questi casi, la rete è adeguatamente protetta.

#### Alloggiamento delle tubazioni interrate

Le tubazioni interrate sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui verrà utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono posate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, hanno una sufficiente resistenza alla corrosione e a possibili danni meccanici e risultano sempre ispezionabili. In generale la profondità di posa non è minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

## Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

---

Per l'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono attuate le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni è mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

## Sostegni delle tubazioni

Il tipo di materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni scelti sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

### Posizionamento

---

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65 e 6 m per quelle di diametro maggiore. Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

## IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

### Rete "Rete 1"

La rete Rete 1 è classificata come "<Nuova classificazione UNI10779> - Ordinaria" e, secondo le indicazioni della UNI 10779, presenta un livello di pericolosità di tipo I ed è utilizzata per la protezione interna.

I terminali utilizzati sono per la protezione interna sono idranti con attacco DN45.

Questa classificazione prevede 2 elementi operativi la cui portata minima è per la protezione interna di 120.00 l/min, con una pressione residua di funzionamento per la protezione interna di 200.00 kPa. La durata dell'alimentazione è garantita per almeno 30 minuti.

Livello di pericolosità - Livello I

Aree nelle quali la quantità e/o la combustibilità dei materiali presenti sono basse e che presentano comunque basso pericolo di incendio in termini di probabilità d'innescio, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello I possono essere assimilate a quelle definite di classe LH ed OH 1 della UNI EN 12845.

### Idranti a muro

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a muro della rete:

N.idranti	Nome	DN	$\Delta P$ (kPa)	K	Q (l/min)*	Lungh. (m)	Ø Attacco (mm)	Tipo lancia
9	UNI EN 671-2 - 200 kPa - DN45 - 66 l/min	DN45	200.00	46.00	65.05	20.00	45	Getto pieno

Gli idranti a muro sono conformi alla UNI EN 671-2 e le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. Sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei materiali pericolosi presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un idrante, ecc.) si provvede ad installare gli idranti in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti a muro sono posizionati considerando ogni compartimento in modo indipendente, sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibili, rispettando i seguenti requisiti:

- ogni apparecchio protegge non più di 1000 m<sup>2</sup>;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.

Gli idranti sono posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o delle vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali. Poichè il fabbricato è a più piani, gli idranti sono installati su tutti i piani.

In prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti, gli idranti sono posizionati come segue:

- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- su entrambi i compartimenti collegati attraverso il filtro, nel secondo.

La manutenzione sarà svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte all'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto.

## PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

### Calcolo idraulico delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

#### Perdite di carico distribuite

---

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^9}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

- p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.
- Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.
- D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.
- C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

#### Perdite di carico localizzate

---

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
Curva 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Giunto T o Croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

## Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m<sup>3</sup>/s).

D= diametro (m).

con  $\beta$  pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con  $\beta$  pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Portata (l/min)	Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento			
	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1
350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5
650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

## Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

Pressione	0.1 kPa (1mbar)
Perdita di carico	0.1 kPa/m (1mbar/m)
Portate	1 l/min
Portata nella giunzioni	± 0.1 l/min
Perdita di carico anello	± 0.1 kPa

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
PPEPN16	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	150	105.0
ACSL8863	UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Leggera - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255.	Acciaio	120	84.0
ACSM8863	UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Media - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255 e 10224.	Acciaio	120	84.0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)	Rete di appartenenza
Idrante a muro I.4.T1	UNI EN 671-2-200 kPa - DN45 - 66 l/min	I.P.002	Piano 2	0	Rete 1
Idrante a muro I.1.T2	UNI EN 671-2-200 kPa - DN45 - 66 l/min	I.P.002	Piano 3	0	Rete 1

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 6 Giunto a 'T' DN75x3
- N° 6 Curva DN75x2
- N° 1 Curva DN50x2
- N° 1 Curva DN50, DN40
- N° 1 Curva DN40x2

## Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Giunto a 'T' G.1.T0 --> Curva G.2.T0	PPEPN16	2.45	6.80	DN75	61.40	0.15	0.40	0.00	0.54	103.96	0.59
Giunto a 'T' G.11.T0 --> Curva G.3.T0	PPEPN16	6.29	0.00	DN75	61.40	0.37	0.00	0.00	0.37	103.96	0.59
Giunto a 'T' G.14.T0 --> Curva G.4.T0	PPEPN16	20.99	0.00	DN75	61.40	1.24	0.00	0.00	1.23	103.96	0.59
Curva G.4.T0 --> Curva G.5.T0	PPEPN16	3.30	3.17	DN75	61.40	0.20	0.18	0.00	0.38	103.96	0.59
Curva G.8.T0 --> Giunto a 'T' G.13.T0	PPEPN16	26.01	3.17	DN75	61.40	0.07	0.01	0.00	0.07	19.96	0.11
Giunto a 'T' G.16.T0 --> Curva G.7.T0	PPEPN16	37.51	0.00	DN75	61.40	0.11	0.00	0.00	0.10	19.96	0.11
Curva G.7.T0 --> Giunto a 'T' G.9.T0	PPEPN16	6.75	3.17	DN75	61.40	0.02	0.01	0.00	0.03	19.96	0.11
Giunto a 'T' G.9.T0 --> Colonna montante 0.40	ACSL8863	1.05	0.00	DN50	53.90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.2.T0 --> Giunto a 'T' G.11.T0	PPEPN16	9.61	3.17	DN75	61.40	0.57	0.18	0.00	0.75	103.96	0.59
Giunto a 'T' G.11.T0 --> Colonna montante 0.50	PPEPN16	0.65	0.00	DN65	51.40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Gruppo pompaggio --> Rete 1	ACSL8863	0.30	0.00	DN65	69.70	0.07	0.00	0.00	0.06	244.23	1.07
Rete 1 --> Giunto a 'T' G.1.T0	PPEPN16	8.65	0.00	DN75	61.40	2.47	0.00	0.00	2.47	244.23	1.37
Giunto a 'T' G.9.T0 --> Curva G.8.T0	PPEPN16	12.45	0.00	DN75	61.40	0.04	0.00	0.00	0.03	19.96	0.11
Curva G.5.T0 --> Giunto a 'T' G.13.T0	PPEPN16	8.19	3.17	DN75	61.40	0.48	0.18	0.00	0.66	103.96	0.59
Giunto a 'T' G.13.T0 --> Colonna montante 0.49	ACSL8863	1.10	3.00	DN50	53.90	0.26	0.69	0.00	0.95	123.91	0.91
Curva G.3.T0 --> Giunto a 'T' G.14.T0	PPEPN16	37.61	3.17	DN75	61.40	2.22	0.18	0.00	2.40	103.96	0.59

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Giunto a 'T' G.14.T0 --> Curva G.15.T0	ACSM8863	4.30	0.00	DN50	53.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.15.T0 --> Colonna montante 0.65	ACSL8863	0.60	0.00	DN50	53.90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 0.50 --> Colonna montante 1.1	ACSL8863	3.80	0.00	DN50	53.90	0.00	0.00	37.26	37.26	---	0.00
Colonna montante 0.65 --> Colonna montante 1.3	ACSL8863	3.81	0.00	DN50	53.90	0.00	0.00	37.26	37.26	---	0.00
Colonna montante 0.40 --> Colonna montante 1.4	ACSL8863	3.82	0.00	DN50	53.90	0.00	0.00	37.26	37.26	---	0.00
Colonna montante 0.49 --> Colonna montante 1.6	ACSL8863	3.81	0.60	DN50	53.90	0.88	0.13	37.26	38.28	123.91	0.91
Colonna montante 0.50 --> Idrante a muro I.1.T0	ACSL8863	0.25	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 0.65 --> Idrante a muro I.2.T0	ACSL8863	0.40	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 0.40 --> Idrante a muro I.3.T0	ACSL8863	0.75	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 0.49 --> Idrante a muro I.4.T0	ACSL8863	0.75	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 1.1 --> Idrante a muro I.1.T1	ACSL8863	0.25	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 1.3 --> Idrante a muro I.2.T1	ACSL8863	0.45	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 1.4 --> Idrante a muro I.3.T1	ACSL8863	0.60	0.00	DN40	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Colonna montante 1.6 --> Curva G.1.T1	ACSL8863	6.88	0.60	DN50	53.90	1.60	0.13	0.00	1.73	123.91	0.91
Curva G.1.T1 --> Idrante a muro I.4.T1	ACSL8863	2.55	1.20	DN40	42.50	1.88	0.88	0.00	2.76	123.91	1.46

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Giunto a 'T' G.1.T0 --> Giunto a 'T' G.16.T0	PPEPN16	52.84	6.80	DN75	61.40	5.42	0.69	0.00	6.11	140.28	0.79
Giunto a 'T' G.16.T0 --> Colonna montante 0.85	ACSL8863	0.30	2.40	DN40	42.50	0.21	1.67	0.00	1.88	120.32	1.41
Colonna montante 0.85 --> Colonna montante 2.2	ACSL8863	9.69	0.60	DN40	42.50	6.79	0.42	74.53	81.73	120.32	1.41
Colonna montante 2.2 --> Curva G.1.T2	ACSL8863	0.45	0.60	DN40	42.50	0.31	0.42	0.00	0.73	120.32	1.41
Curva G.1.T2 --> Idrante a muro I.1.T2	ACSL8863	0.35	1.20	DN40	42.50	0.25	0.84	0.00	1.08	120.32	1.41
Colonna montante 1.3 --> Colonna montante 2.1	ACSL8863	3.84	---	DN20	22.30	0.00	0.00	37.26	37.26	---	---

#### Legenda

L.eq.: lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

$\Delta H_d$ : Perdita di carico distribuita (kPa)

$\Delta H_c$ : Perdita di carico concentrata (kPa)

$\Delta H_q$ : Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

$\Delta H$ : Perdita di carico complessiva (kPa)

Q: Portata (l/min)

V: Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Gruppo pompaggio	Gruppo pompaggio	0.00	244.23	778.36	-
Giunto a 'T' G.1.T0	Giunto a 'T'	0.00	244.23	775.82	-
Curva G.2.T0	Curva	0.00	103.96	775.27	-
Curva G.3.T0	Curva	0.00	103.96	774.14	-
Curva G.4.T0	Curva	0.00	103.96	770.50	-
Curva G.5.T0	Curva	0.00	103.96	770.12	-
Curva G.7.T0	Curva	0.00	19.96	769.60	-
Curva G.8.T0	Curva	0.00	19.96	769.53	-
Giunto a 'T' G.9.T0	Giunto a 'T'	0.00	19.96	769.57	-
Giunto a 'T' G.11.T0	Giunto a 'T'	0.00	103.96	774.51	-
Rete 1	Rete idranti	0.00	244.23	778.29	-
Colonna montante 0.40	Colonna montante	0.00	0.00	769.57	-
Giunto a 'T' G.13.T0	Giunto a 'T'	0.00	123.91	769.45	-
Colonna montante 0.49	Colonna montante	0.00	123.91	768.50	-
Colonna montante 0.50	Colonna montante	0.00	0.00	774.51	-
Giunto a 'T' G.14.T0	Giunto a 'T'	0.00	103.96	771.74	-
Curva G.15.T0	Curva	0.00	0.00	771.74	-
Colonna montante 0.65	Colonna montante	0.00	0.00	771.74	-
Colonna montante 1.1	Colonna montante	3.80	0.00	737.25	-
Colonna montante 1.3	Colonna montante	3.80	0.00	734.47	-
Colonna montante 1.4	Colonna montante	3.80	0.00	732.30	-
Colonna montante 1.6	Colonna montante	3.80	123.91	730.21	-
Idrante a muro I.1.T0	Idrante a muro	0.00	128.02	774.51	-
Idrante a muro I.2.T0	Idrante a muro	0.00	127.79	771.74	-
Idrante a muro I.3.T0	Idrante a muro	0.00	127.61	769.57	-
Idrante a muro I.4.T0	Idrante a muro	0.00	127.52	768.50	-
Idrante a muro I.1.T1	Idrante a muro	3.80	124.90	737.25	-
Idrante a muro I.2.T1	Idrante a muro	3.80	124.67	734.47	-
Idrante a muro I.3.T1	Idrante a muro	3.80	124.48	732.30	-
Curva G.1.T1	Curva	3.80	123.91	728.47	-
Idrante a muro I.4.T1	Idrante a muro	3.80	123.91	725.70	52.67 + 0.08
Colonna montante 2.1	Colonna montante	7.60	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' G.16.T0	Giunto a 'T'	0.00	140.28	769.70	-
Colonna montante 0.85	Colonna montante	0.00	120.32	767.81	-
Colonna montante 2.2	Colonna montante	7.60	120.32	686.07	-
Curva G.1.T2	Curva	7.60	120.32	685.34	-
Idrante a muro I.1.T2	Idrante a muro	7.60	120.32	684.25	94.11 + 0.07

\* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN75	232.65
UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Leggera - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255.	Acciaio	DN50	24.87
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN65	0.65
UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Leggera - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255.	Acciaio	DN65	0.30
UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Media - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255 e 10224.	Acciaio	DN50	4.30
UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Leggera - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255.	Acciaio	DN40	16.79

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Leggera - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255.	Acciaio	DN20	3.84

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **76.01 m. ca (745.40 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **244.23l/min.**

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto H(Q):

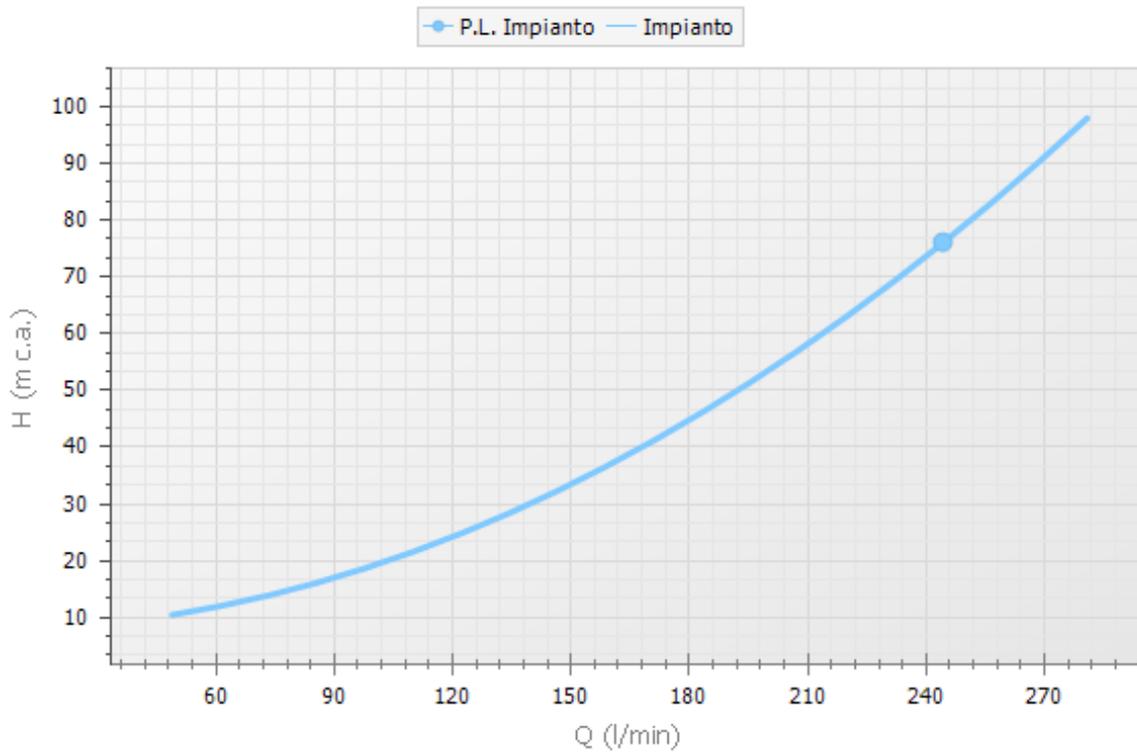


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

## ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato da un gruppo di serbatoi con pompe le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

### Gruppo di serbatoi con pompe

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi con pompe. Ubicazione: Piano 1, quota di 0.00 m e altezza relativa rispetto all'origine di 0.00 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio è pari a:

Portata **Q: 256.87l/min**

Prevalenza **H: 83.25m c.a.**

Sono presenti due pompe collegate in parallelo con queste caratteristiche:

Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	H (m c.a.)	Q (l/min)
LOWARA	SHF65-250/D240	centrifuga normalizzata	30.00	83.70	2 100.00

Il gruppo di pressurizzazione è provvisto di una pompa pilota ad avviamento tramite motore diesel.

Le immagini che seguono illustrano la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

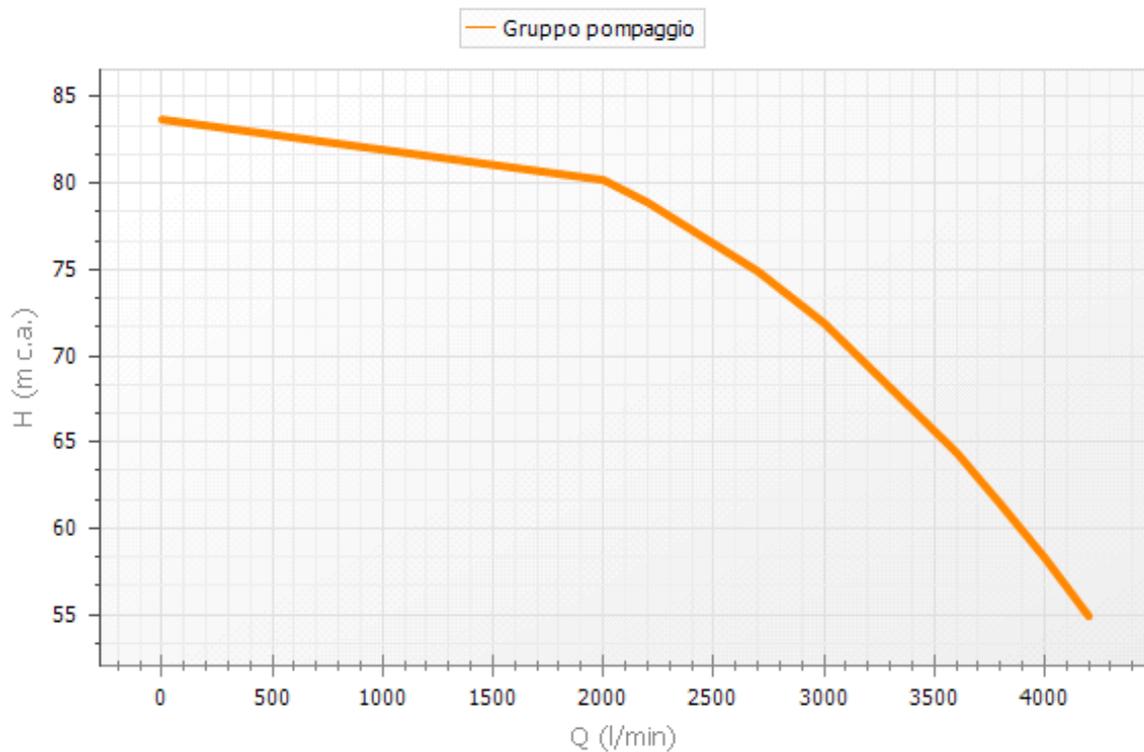


Fig. 2: Caratteristica H(Q) del gruppo di pompaggio

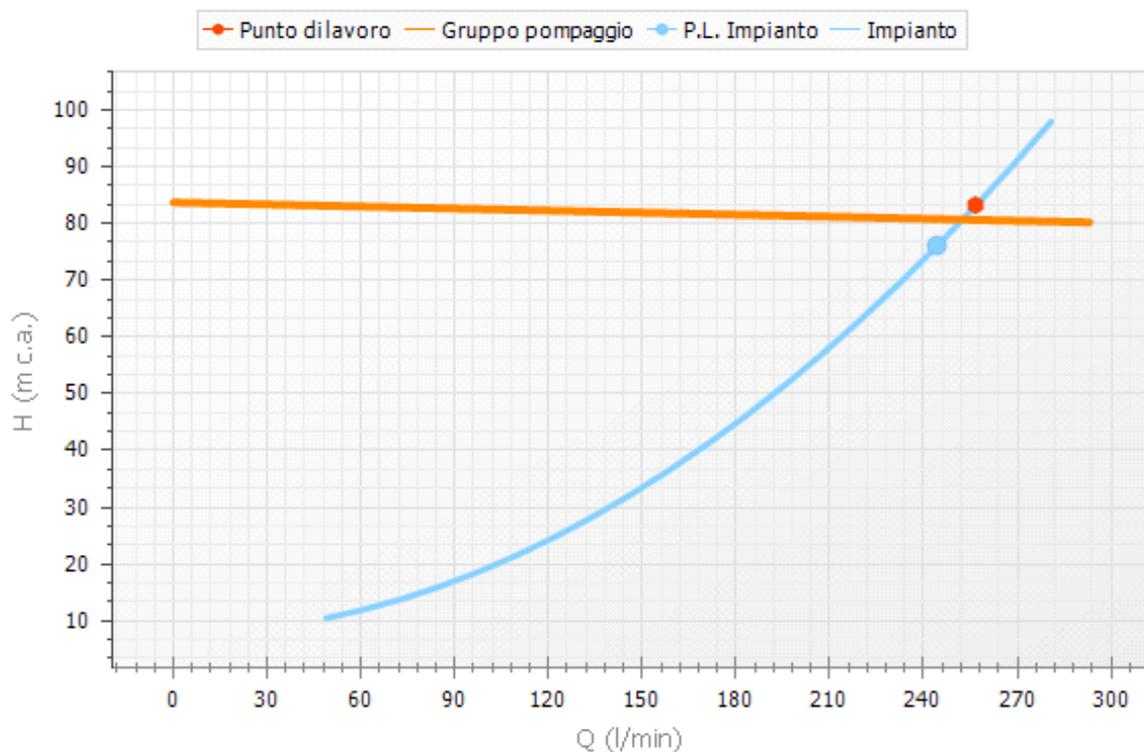


Fig. 3: Caratteristica H(Q) Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

## Condizioni di aspirazione

### Tubazioni di aspirazione

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi

L'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua.

Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI 8863 - ACCIAIO non legato S. Media - (FILETTATURA UNI ISO 7/1). FUORI TERRA. AGGIORNATA DA UNI EN 10255 e 10224..
- Classe DN100 per N° 1 attacchi.-Aspirazione interrata
- Lunghezza complessiva 3.00 m.
- Dislivello 3.00 m.
- NPSHa 6.89 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.10 m.c.a..

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione conica, lunga almeno due volte il diametro. La tubazione conica eccentrica ha la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura massimo non maggiore di 20°. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

### Sottobattente

---

Nelle condizioni di sottobattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 65 mm ed è tale che la massima velocità di flusso dell'acqua non è maggiore di 1.8 m/s, quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta. Inoltre:

- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- l'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Dove viene prevista più di una pompa, le tubazioni di aspirazione sono interconnesse, se dotate di valvole di intercettazione, per consentire ad ogni pompa di continuare a funzionare quando l'altra viene rimossa per eseguire le operazioni di manutenzione. I collegamenti sono dimensionati adeguatamente alla portata richiesta.

### Adescamento della pompa

---

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

### Pompa di mantenimento pressione

---

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica struttura di raccolta.

### Struttura di raccolta

---

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi con pompe è con pozzetto di presa di dimensione 1.00.

Di seguito i dettagli della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 2.00 m;
- livello minimo storico: 1.00 m;
- diametro di aspirazione: DN100;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.37 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.10 m;
- capacità effettiva: 8.00 m<sup>3</sup>.

Il gruppo di serbatoi con pompe così realizzato è classificato come alimentazione "Singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 8.00 m<sup>3</sup>.

## Pompe

### Locali per gruppi di pompaggio

I gruppi di pompaggio sono installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Il locale pompe è mantenuto almeno alla seguente temperatura:

- 10 °C (pompe azionate da motore diesel).

Inoltre i locali sono dotati di un'adeguata ventilazione in base alle raccomandazioni del fornitore.

### Temperatura massima di alimentazione idrica

La temperatura dell'acqua non è maggiore di 40 °C, come da prescrizione.

### Valvole ed accessori

Una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione sono installate nella tubazione di mandata di ciascuna pompa.

I circuiti di raffreddamento del motore diesel utilizzano solitamente acqua propria, ma si tiene conto anche del caso in cui utilizzano dell'acqua supplementare.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata sono facilmente accessibili.

## Motopompe con motore diesel

Il motore diesel è in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità alla ISO 3046.

La pompa è completamente operativa entro 15 s dall'inizio di ogni sequenza di avviamento.

Le pompe orizzontali avranno una trasmissione diretta.

L'avviamento automatico ed il funzionamento del gruppo di pompaggio non dipendono da qualsiasi altra fonte di energia diversa da quella del motore e delle sue batterie.

### Motori

Il motore è in grado di avviarsi con una temperatura di 5 °C nel locale motore, è dotato di un regolatore di velocità atto a mantenere il numero di giri entro il  $\pm 5\%$  della sua velocità nominale in condizioni normali di carico, costruito in modo tale che qualsiasi dispositivo meccanico posto sul motore, che potrebbe impedirne l'avviamento automatico, ritorni nella posizione di partenza.

### Combustibile, serbatoio del combustibile e tubazioni di alimentazione del combustibile

La qualità del combustibile diesel utilizzato è conforme con le raccomandazioni del fornitore. Il serbatoio contiene una quantità sufficiente di combustibile in grado di far funzionare il motore a pieno carico. Il serbatoio è di acciaio saldato e installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore.

Lo sfiato del serbatoio del combustibile termina all'esterno dell'edificio.

## Meccanismo di avviamento

---

È possibile avviare il motore diesel sia automaticamente, su segnale proveniente dai pressostati, sia manualmente mediante un pulsante sul quadro di controllo della pompa. È possibile spegnere il motore diesel solamente manualmente.

La tensione nominale delle batterie e del motorino di avviamento non è minore di 12 V.

Per consentire la verifica periodica del sistema di avviamento elettrico manuale, senza rompere il coperchio frangibile del pulsante dell'avviamento manuale di emergenza, è previsto un pulsante di prova e un indicatore luminoso.

## Indicazione di allarme di avviamento

---

Sono indicate, sia localmente sia in luogo permanentemente sorvegliato, le seguenti condizioni:

- a) l'uso di un qualsiasi dispositivo elettrico che impedisca l'avviamento automatico del motore;
- b) il mancato avviamento del motore dopo sei tentativi;
- c) la pompa in funzione;
- d) il guasto del quadro di controllo del motore diesel.

Le spie luminose di avvertimento saranno adeguatamente contrassegnate.

## Prova della messa in esercizio in sito

---

Quando viene messo in servizio un impianto, con l'alimentazione del combustibile esclusa, deve essere attivato il sistema di avviamento automatico del motore diesel, per sei cicli, ognuno non minori di 15 s col motorino di avviamento funzionante e pausa compresa tra 10 s e a 15 s.

Dopo il completamento dei sei cicli di avviamento si deve attivare l'allarme di mancato avviamento del motore. Ripristinata successivamente l'alimentazione del combustibile, il motore deve funzionare quando viene azionato il pulsante di prova dell'avviamento manuale.

## COLLAUDO IMPIANTO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

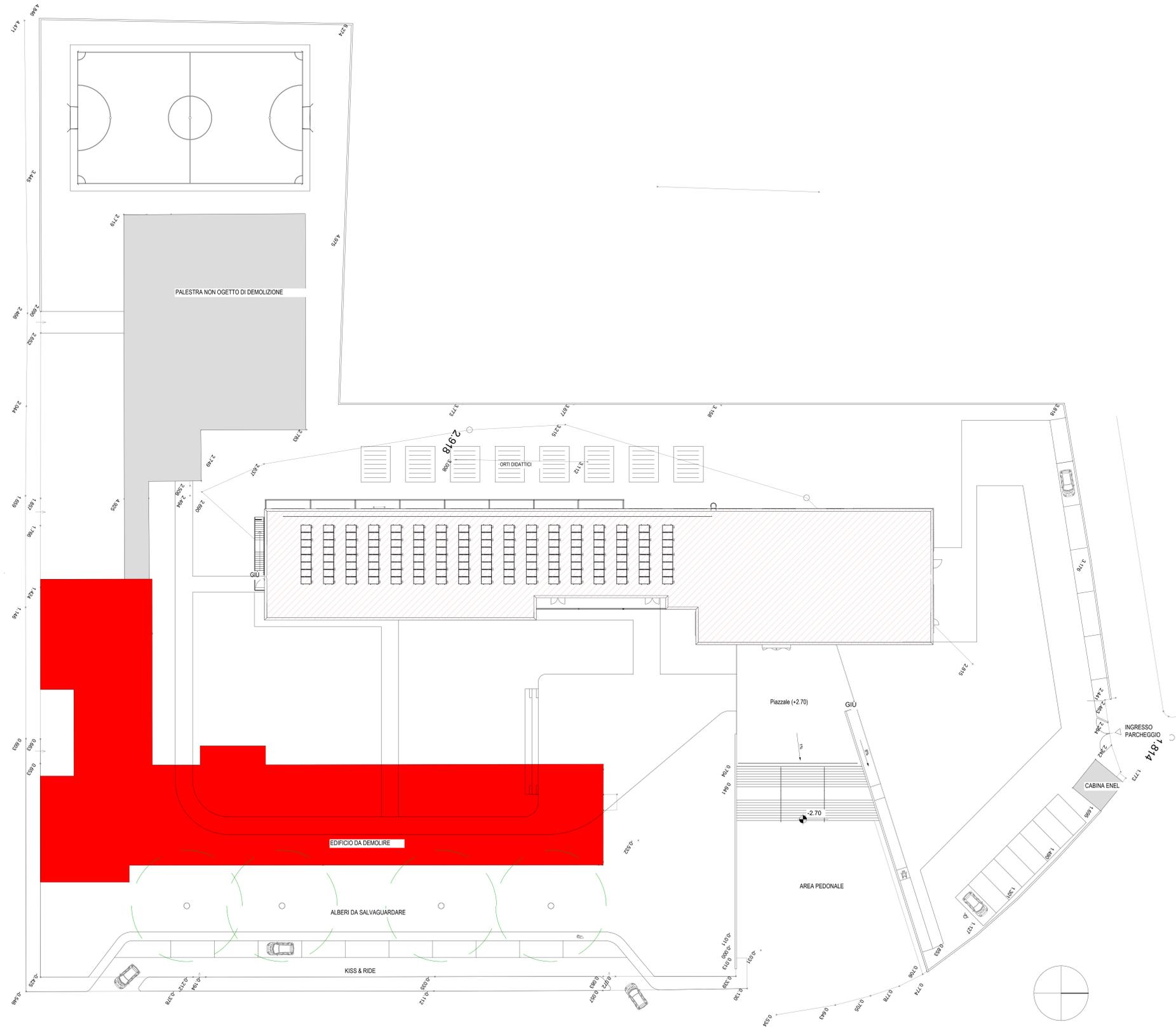
Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.

	PALESTRA ESISTENTE (NON OGGETTO DI INTERVENTO)
	SCUOLA DA DEMOLIRE
	NUOVA SCUOLA DI PROGETTO

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO	
	Percorso di uscita orizzontale
	Percorso di uscita in basso
	Percorso di uscita in alto
	PORTA RESISTENTE AL FUOCO PER 120 MINUTI
	USCITE DI EMERGENZA
	PUNTO DI RACCOLTA
	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA
	IDRANTE DN 45 A PARETE (CON FLESSIBILE E LANCIA)
	ATTACCO PER AUTOPOMPA
	LUCI DI SICUREZZA - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
	LUCI EMERGENZA GRUPPO INVERTER IN PLAFFONIERA
	DISPOSITIVO DI SEGNALEZIONE OTTICO ACUSTICO DI ALLARME INCENDIO
	ELETTROVALVOLA DI intercettazione GAS
	SISTEMI DI SEGNALEZIONI IMPIANTI DI ALLARME
	RILEVATORE DI FUMO IN CONTROSOFFITTO
	RILEVATORE DI FUMO IN AMBIENTE
	RILEVATORE TERMOVELOCIMETRO
	RILEVATORE DI GAS
	MURI TAGLIAFUOCO REI 120 (COMPARTIMENTAZIONE)
	RETE IDRICA ANTINCENDIO IN ACCIAIO ZINCATO
	RETE IDRICA ANTINCENDIO INTERRATA IN POLIETILENE



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
 Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

**FUTURA**

**CITTA' DI NETTUNO**  
 CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

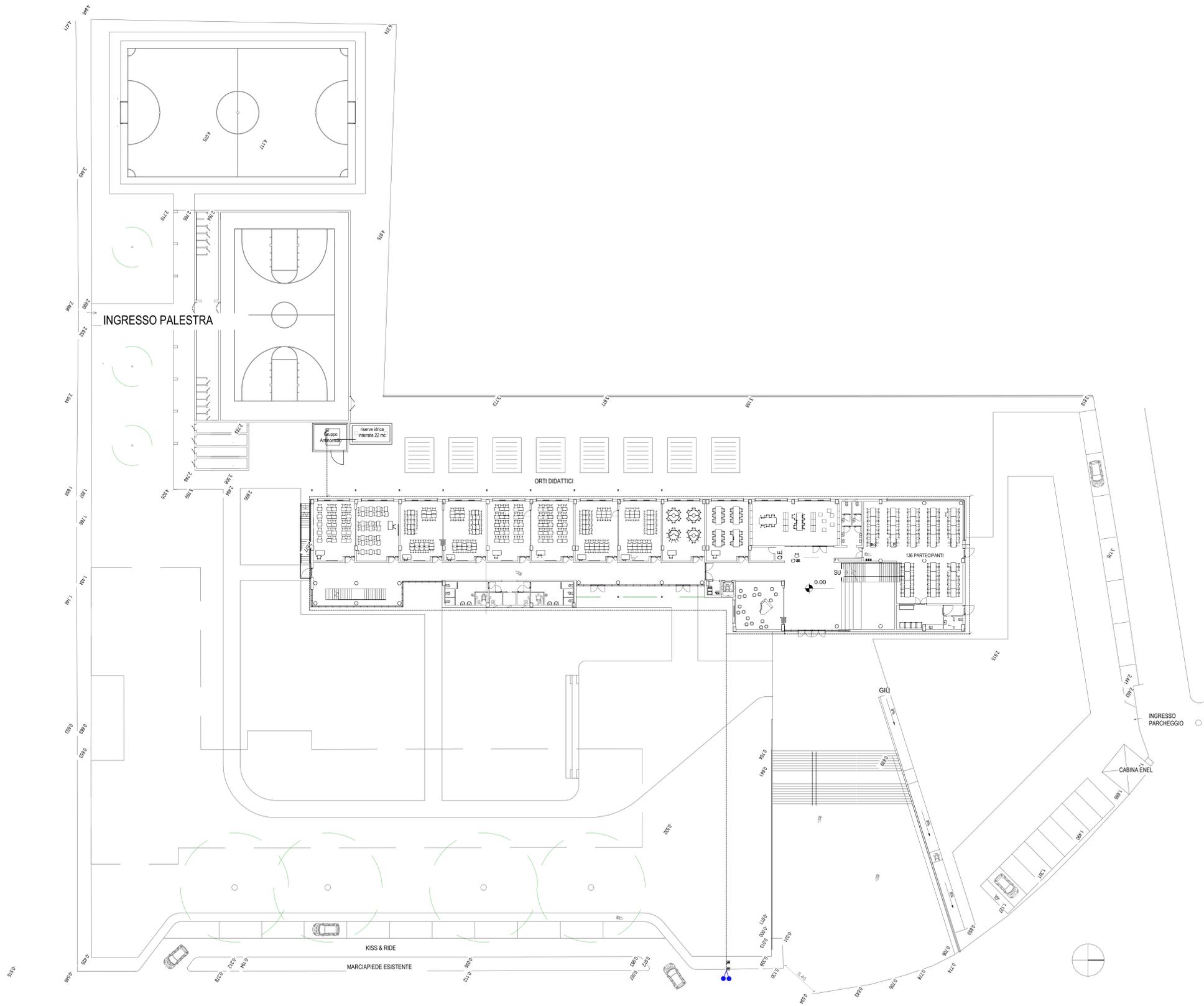
**PROGETTO ESECUTIVO**



**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
 SPA - Ingeg. Nicola L. L. S. S.  
 Architetto Giuseppe CALABRO  
 Architetto Silvio AMBRATI  
 Architetto Antonio FORMISANO  
 Ingegnere Antonio DURANTE  
 Ingegnere Giancarlo MADDALENO  
 Ingegnere Anselmo CASELLO  
 Geologo Giuseppe TROISI  
 CONSULENTI - arch. Caterina LANZETTA  
 COLLABORATORI - arch. Laura ROMANO

NOME DELLA TAVOLA				IN ELABORATO: CODICE - FILE	
<b>PLANIMETRIA GENERALE DELLO STATO DI FATTO</b>				<b>PE.IA.06</b>	
DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA	
25/10/23				1:200	
PARTI GENERALI		ARCHITETTURA		SITUAZIONE	

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO	
	Percorso di uscita orizzontale
	Percorso di uscita in basso
	Percorso di uscita in alto
	PORTA RESISTENTE AL FUOCO PER 120 MINUTI
	USCITE DI EMERGENZA
	PUNTO DI RACCOLTA
	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA
	IDRANTE DN 45 A PARETE (CON FLESSIBILE E LANCIA)
	ATTACCO PER AUTOPOMPA
	LUCI DI SICUREZZA - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
	LUCI EMERGENZA GRUPPO INVERTER IN PLAFFONIERA
	DISPOSITIVO DI SEGNALEZIONE OTTICO ACUSTICO DI ALLARME INCENDIO
	ELETTROVALVOLE DI INTERCETTAZIONE GAS
	SISTEMI DI SEGNALEZIONI IMPIANTI DI ALLARME
	RILEVATORE DI FUMO IN CONTROSOFFITTO
	RILEVATORE DI FUMO IN AMBIENTE
	RILEVATORE TERMOVELOCIMETRO
	RILEVATORE DI GAS
	MURI TAGLIAFUOCO REI 120 (COMPARTIMENTAZIONE)
	RETE IDRICA ANTINCENDIO IN ACCIAIO ZINCATO
	RETE IDRICA ANTINCENDIO INTERRATA IN POLIETILENE



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
 Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

**FUTURA**  
 UNIVERSITÀ LA SAPIENZA  
 PER L'ITALIA E IL MONDO

**CITTA' DI NETTUNO**  
 CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**PROGETTO ESECUTIVO**

Progetto di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 2 - Ristrutturazione e ampliamento delle infrastrutture scolastiche. Azione 1.1 - Qualificazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici.

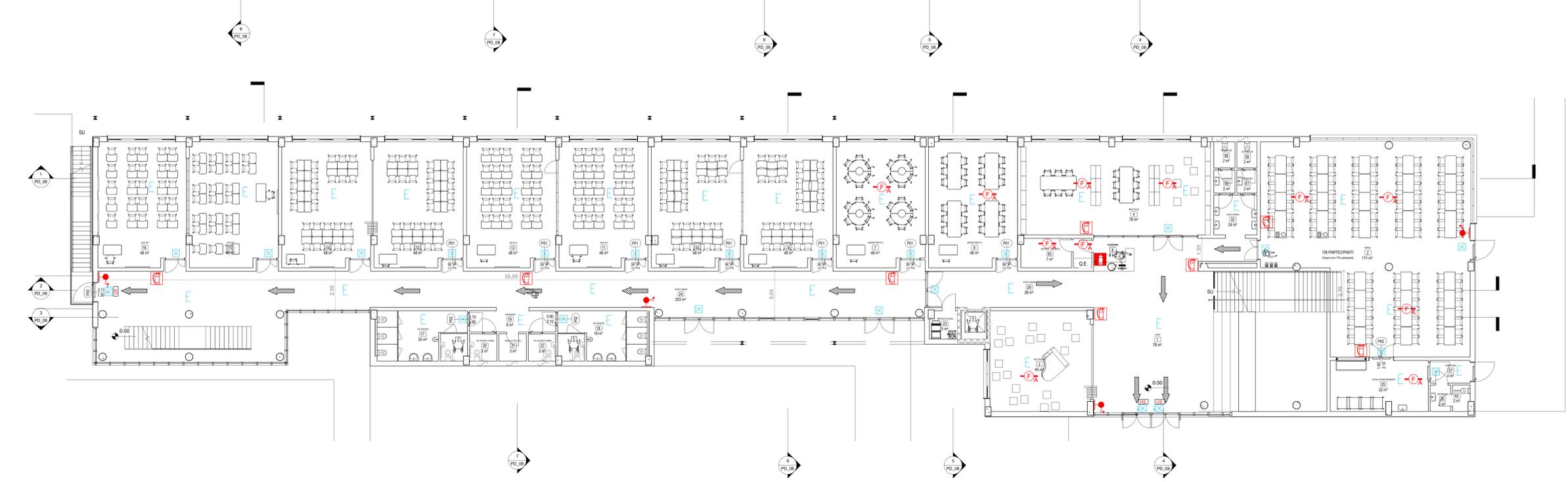
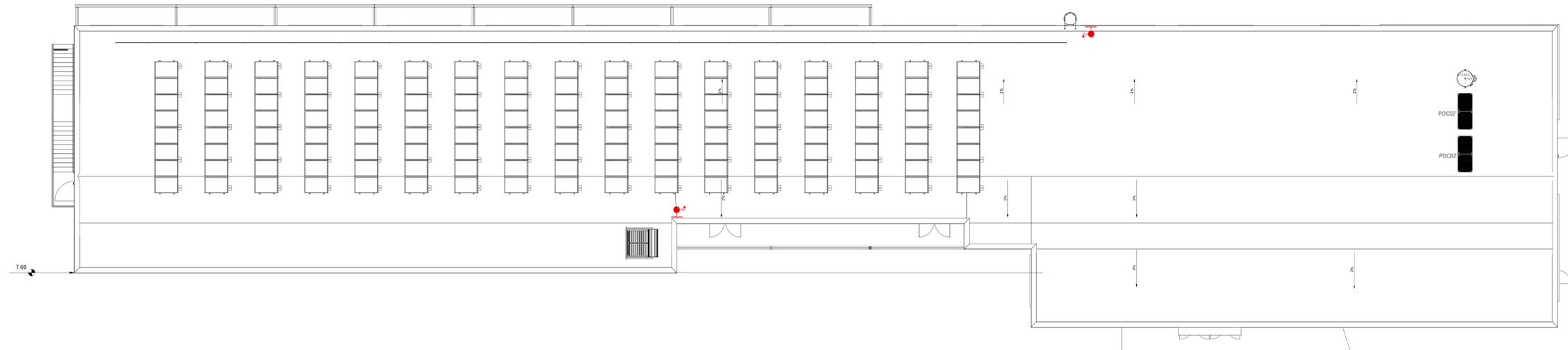
**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
 SPA - UNIFA S.p.A.  
 Architetto Giuseppe CALABRIZIO  
 Architetto Silvio AMBRATTI  
 Architetto Andrea FORMISANO  
 Ingegnere Antonio DURANTE  
 Ingegnere Giacobbe MADALONE  
 Ingegnere Ariosto CASELLO  
 Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI: arch. Camilla LANZETTA  
 COLLABORATORI: arch. Laura ROMANO

IN RELAZIONE: CODICE FILE  
**PE.IA.07**

PLANIMETRIA GENERALE

DATA: 25/10/23  
 REV: 01  
 REV1  
 REV2  
 SCALA: 1:200



### LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

	Percorso di uscita orizzontale
	Percorso di uscita in basso
	Percorso di uscita in alto
	PORTA RESISTENTE AL FUOCO PER 120 MINUTI
	USCITE DI EMERGENZA
	PUNTO DI RACCOLTA
	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA
	IDRANTE DN 45 A PARETE (CON FLESSIBILE E LANCIA)
	ATTACCO PER AUTOPOMPA
	LUCI DI SICUREZZA - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
	LUCI EMERGENZA GRUPPO INVERTER IN PLAFFONIERA
	DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE OTTICO ACUSTICO DI ALLARME INCENDIO
	ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE GAS
	SISTEMI DI SEGNALAZIONI IMPIANTI DI ALLARME
	RILEVATORE DI FUMO IN CONTROSOFFITTO
	RILEVATORE DI FUMO IN AMBIENTE
	RILEVATORE TERMOVELOCIMETRO
	RILEVATORE DI GAS
	MURI TAGLIAFUOCO REI 60 (COMPARTIMENTAZIONE)

**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

**FUTURA**  
FUTURA PER LA CULTURA DI ROMA

**CITTA' DI NETTUNO**  
CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**PROGETTO ESECUTIVO**

Progetto di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Componente 1 - Interventi di riqualificazione degli edifici scolastici - Modulo 2 - Ristrutturazione e ampliamento dell'edificio scolastico "C. Gallo" - Di. Roma - CUP: D11C2200455000

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.C. **Gianni Macis D'AMBRA**

COMMISSIONE STRAORDINARIA Di Antonio REPULICCI - prefetto a.i. Di via Tevere GALLONGO - vicepresidente Di Gerardo REPARTO - dirigente di II fascia

DIRETTORE SETTORE LL.PP. **Ag. Via Ricci PANETTA**

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
S.p.A. - C.F. 01151100111

Architetti **Giuseppe CALABRIZO**  
Architetti **Silvia AMBRATI**  
Architetti **Anita FORMISANO**  
Ingegneri **Antonio DURANTE**  
Ingegneri **Giuseppe MADDALENO**  
Ingegneri **Anita CASELLO**  
Geometri **Giuseppe TROISI**

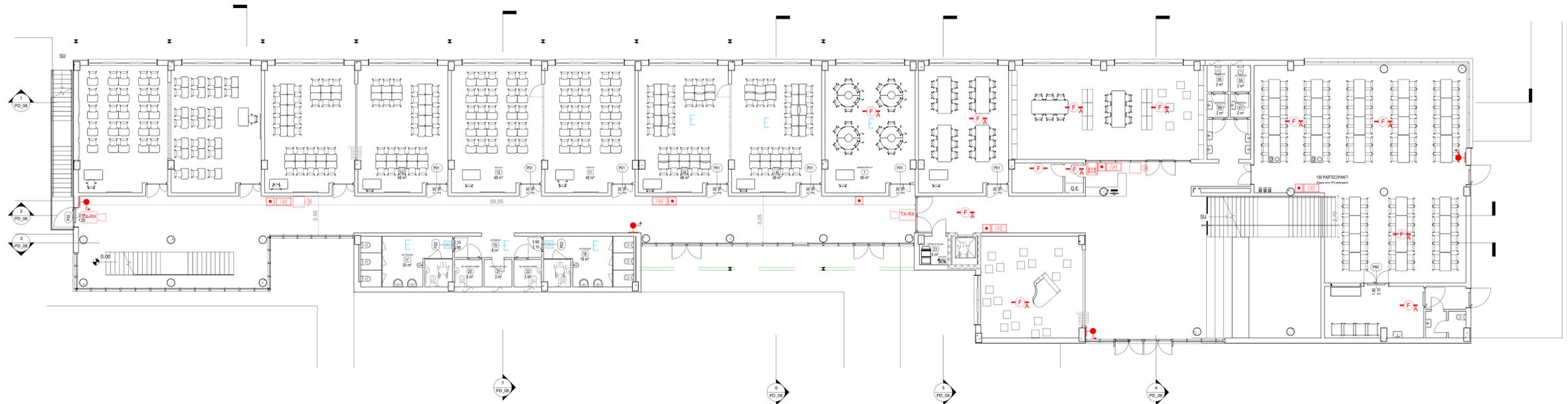
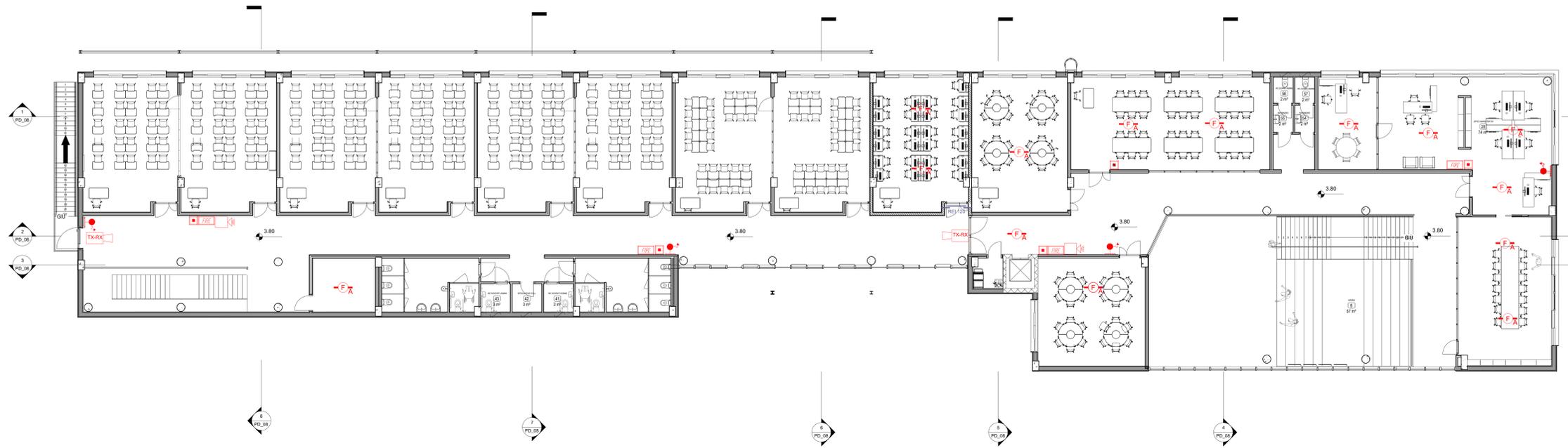
CONSULENTI - arch. **Carolina LANZETTA**  
COLLABORATORI - arch. **Laura ROMANO**

IN RELAZIONE: CODICE - FILE  
**PE.IA.08**

DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
25/10/23				1:200
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	IMP/INT	SCHEMATICA

DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
25/10/23				1:200
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	IMP/INT	SCHEMATICA

-  rivelatore puntiforme di fumo
-  rivelatore lineare di fumo
-  centrale di allarme
-  pulsante di segnalazione allarme
-  targa ottico/acustica
-  sirena
-  dispositivo di comunicazione bidirezionale





**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
 Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

Misura 2 - Rivoluzione nelle istituzioni scolastiche e universitarie  
 Intervento 1.1 - Qualifica di nuove scuole mediante riqualificazione degli edifici

**FUTURA**  
INNOVAMENTO SCOLASTICO PER L'ITALIA DI DOMANI

Convenzione di Progettazione in due fasi a servizi aggiuntivi (S2) e supporto al PROGETTO ESECUTIVO (S3) approvata il 10 aprile 2023 n. 104 e un articolo 26 del Protocollo di cooperazione S2/S3 n. 102, convertito, approvato dalla legge 26 settembre 2023 n. 122 per la prorogazione di alcune disposizioni per la realizzazione di nuove scuole mediante riqualificazione di edifici, da prendere in considerazione dal PNRR, Misura 2 - Rivoluzione nelle istituzioni scolastiche - Componente 1.1 - Qualifica di nuove scuole mediante riqualificazione degli edifici - Intervento 1.1 - Qualifica di nuove scuole mediante riqualificazione di edifici - Modalità di Concorso a Selezioni - Note Compilativo S2

**CITTA' DI NETTUNO**  
 CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**PROGETTO ESECUTIVO**  
Progetto di Fabbrica Nuova ed Completamento edifica Scuola Secondaria di 1° Grado - Di Frosinone - Di Via Roma n. CUP: I0122000400000

Costruzione di nuova edifica scolastica mediante riqualificazione edificio Scuola Secondaria di 1° Grado - Di Frosinone - Di Via Roma n. CUP: I0122000400000

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.G. Gian Marco D'AMBRA

DIRETTORE SETTORE LL.PP. Azi. Via Rocco PANETTA

COMMISSIONE STRAORDINARIA Di Antonio REPUCCIO - pretebo a - Di via Tana GALLONCO - vicepresidente Di Gerardo REPARTO - dirigente di II fascia



**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
S.p.A. - C.F. 04514140718

Architetto Giuseppe CALABRIZZO  
 Architetto Silvio AMBRATI  
 Architetto Andrea FORMISANO  
 Ingegnere Antonio DURANTE  
 Ingegnere Giancarlo MACCALONE  
 Ingegnere Andrea CASALE  
 Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI - arch. Caterina LANZETTA  
 COLLABORATORI - arch. Laura ROMANO

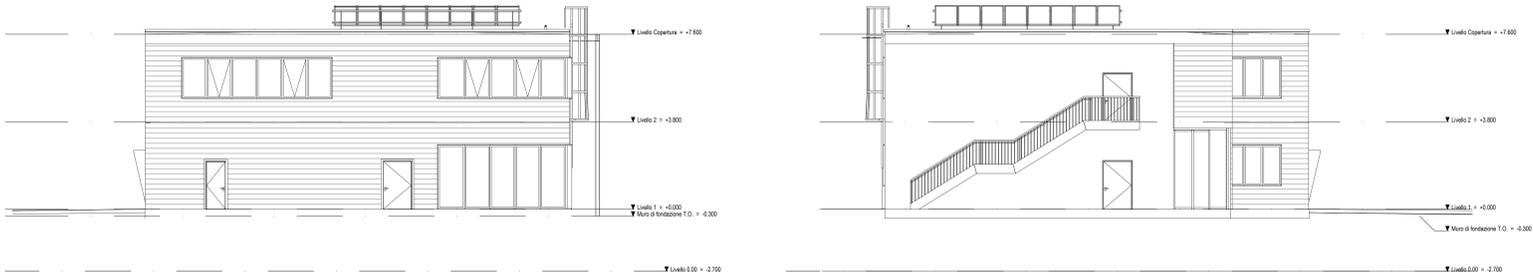
NOIE DELLA TAVOLA

IN RELAZIONE: CODICE FILE

**PIANTE - IMPIANTO I.R.A.I.**

**PE.IA.09**

DATA	REV.	REVISIT	REVISIT	SCALA
25/10/23				1:200
PIANTE GENERALI	ARCHITETTURA	STRUTTURE	MECCANICA	SCHEMATICA



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
**Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza**

Misura 2 - Ripristino scuola e infrastrutture educative e sportive  
 Operatività 1.1 - Costruzione di nuove scuole e infrastrutture educative

**FUTURA**  
**INTELLIGENZA E SOSTENIBILITÀ**

**PROGETTO METROPOLITANO AREA IAB**  
 Contratto di Progettazione in due parti e servizi agli edifici (13 e seguenti) di "PROGETTO METROPOLITANO AREA IAB" di cui al articolo 26 del bando legge 30 settembre 2021, n. 152 convertito con modificazioni dalla legge 28 dicembre 2021, n. 233 per la attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza e di altre misure contenute nell'articolo 1 della Legge n. 152 del 17 settembre 2021 e l'articolo 1 della Legge n. 233 del 28 dicembre 2021, art. 121, comma 15, lettera c) - **Misura 2 - Ripristino scuola e infrastrutture educative e sportive** - Contributo n. 11 "Ripristino scuole e infrastrutture educative e sportive" - Investimenti 1.1 - Costruzione di nuove scuole e infrastrutture educative e sportive - "Nuove scuole e infrastrutture educative e sportive" - "Nuove scuole e infrastrutture educative e sportive" - "Nuove scuole e infrastrutture educative e sportive"

**CITTA' DI NETTUNO**  
 CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**PROGETTO ESECUTIVO**

Progetto di "Futuro Nuovo ed efficiente scuola secondaria di I° grado" - Di "Futuro Nuovo ed efficiente scuola secondaria di I° grado" - CUP: D7182200450000  
 Costruzione di nuove edifici scolastici medianti costruzione edifici Scuola Secondaria di I° grado

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.G. **Giovanni Maccà D'AMBRA** DIRIGENTE SETTORE LL.PP. **Adriano Ricci PANETTA**  
 COMMISSIONE STRAORDINARIA Di Antonio REPLICCO (presidente) Di Gennaro GIALLOMCO (vicepresidente) Di Gerardo REPARTO (dirigente di ufficio)

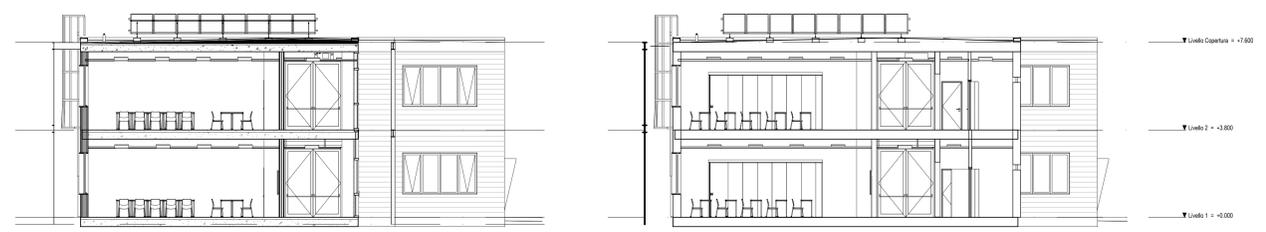
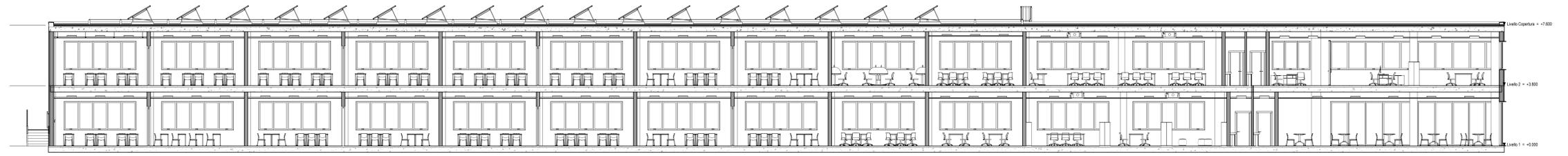
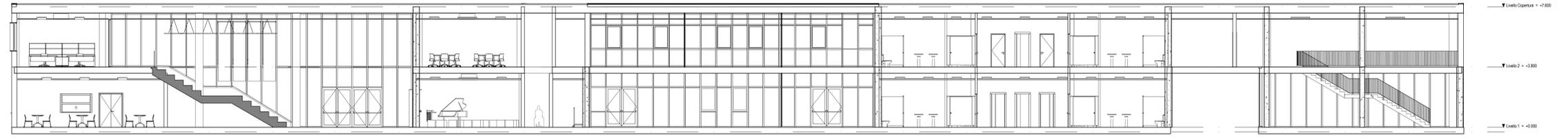
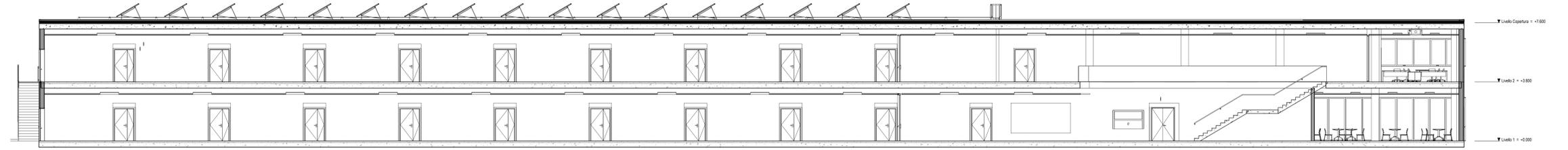


**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
 S.P.A. - **STUDIO IAB**  
 Architetto **Giuseppe CALZANZO**  
 Architetto **Silvia AMERATI**  
 Architetto **Anna FORMISANO**  
 Ingegnere **Antonio DURANTE**  
 Ingegnere **Giuseppe MADALONE**  
 Ingegnere **Angelo CASO**  
 Geologo **Giuseppe TROISI**  
 CONSULENTI - arch. **Carmine LANZETTA**  
 COLLABORATORI - arch. **Laura ROMANO**

NOME DELLA TAVOLA: **PROSPETTI** N° SEGNALATO: **CODEC - FILE** **PE.IA.10**

DATA	REV	REVISIT	REVISIT	SCALA
25/10/23				1:100

PARTE GENERALE    
  ARCHITETTURA    
  STRUTTURE    
  IMPIANTI    
  SICUREZZA



  
**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
 Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza  
Misure 2 - Ristrutturazione e riqualificazione degli edifici scolastici  
**FUTURA**  
INVESTIRE NELLA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

**CITTA' DI NETTUNO**  
CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
Progetto di Fabbro Tavola ed Comune della scuola per la via Roma - CUP: D11B2200455000

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E.G. Gian Marco D'AMBRA      DIRETTORE SETTORE LL.PP. Azi. Via Roma PANETTA  
COMMISSIONE STRAORDINARIA Di Antonio REPLICCO - presidente e Di via Tania GALLONCO - vicepresidente Di Gerardo REPARTO - dirigente di II fascia

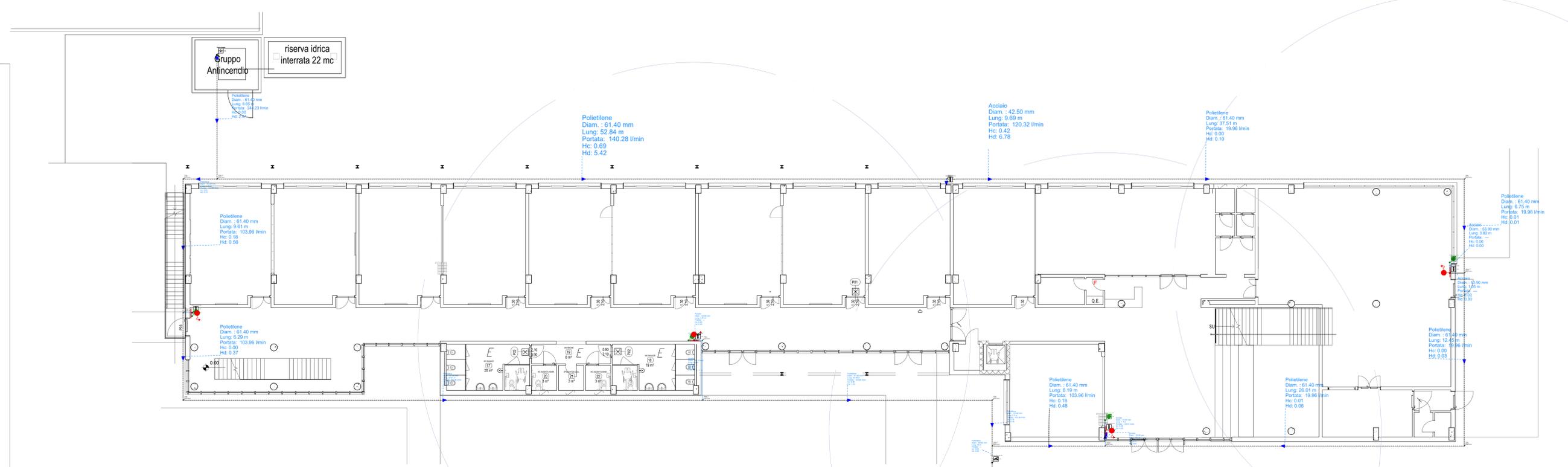
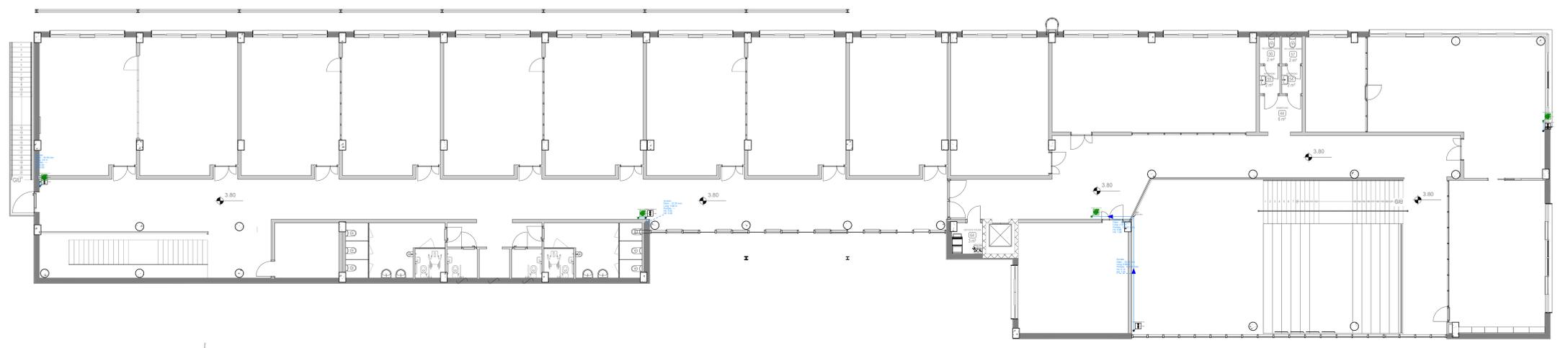
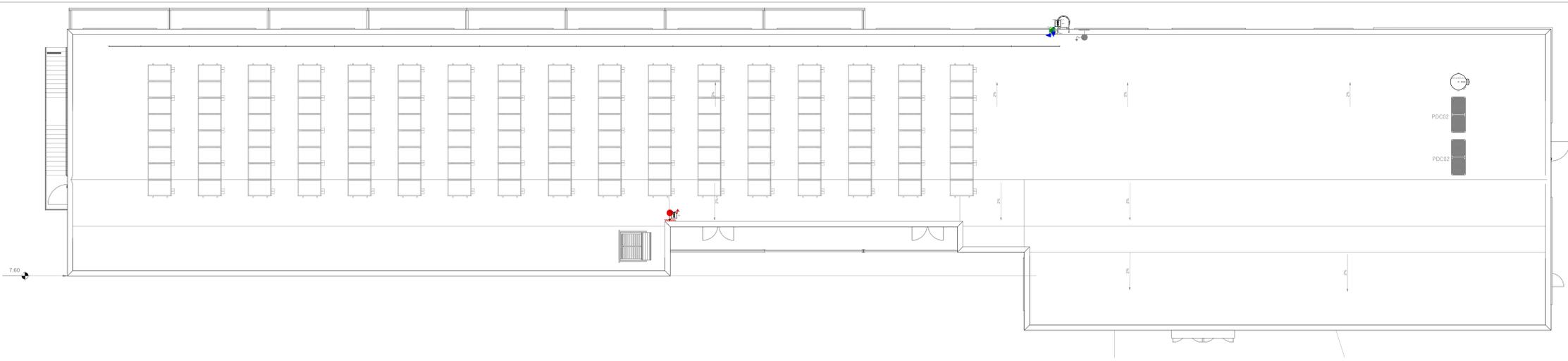


**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
SPR. - Via Ciriaco De Mita  
 Architetto Giuseppe CALABRO  
 Architetto Silvio AMERATI  
 Architetto Andrea FORMISANO  
 Ingegnere Antonio DURANTE  
 Ingegnere Giancarlo MACALONE  
 Ingegnere Andrea CASELLO  
 Geologo Giuseppe TROISI  
 CONSULENTI - arch. Carmela LANZETTA  
 COLLABORATORI - arch. Laura ROMANO

NOI DELLA TAVOLA      IN SEGNATOIO - CODICE - FILE  
**SEZIONI**      **PE.IA.11**

DATA	REV.	REV.01	REV.02	SCALA
25/10/23				1:100
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	MECCANICA	SCHEMATICA

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO	
	Percorso di uscita orizzontale
	Percorso di uscita in basso
	Percorso di uscita in alto
	PORTA RESISTENTE AL FUOCO PER 120 MINUTI
	USCITE DI EMERGENZA
	PUNTO DI RACCOLTA
	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA
	IDRANTE DN 45 A PARETE (CON FLESSIBILE E LANCIA)
	ATTACCO PER AUTOPOMPA
	LUCI DI SICUREZZA - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
	LUCI EMERGENZA GRUPPO INVERTER IN PLAFFONIERA
	DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE OTTICO ACUSTICO DI ALLARME INCENDIO
	ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE GAS
	SISTEMI DI SEGNALAZIONI IMPIANTI DI ALLARME
	RILEVATORE DI FUMO IN CONTROSOFFITTO
	RILEVATORE DI FUMO IN AMBIENTE
	RILEVATORE TERMOVELOCIMETRO
	RILEVATORE DI GAS
	MURI TAGLIAFUOCO REI 60 (COMPARTIMENTAZIONE)
	RETE IDRICA ANTINCENDIO IN ACCIAIO ZINCATO
	RETE IDRICA ANTINCENDIO INTERRATA IN POLIETILENE



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO**  
Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

Misure 2 - Ristrutturazione edifici e riqualificazione degli edifici scolastici  
Intervento 1.1 - Qualifica di nuovi edifici scolastici e riqualificazione degli edifici

**FUTURA**  
PERCETTIVA DI DIGNITÀ

**CITTA' DI NETTUNO**  
CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**PROGETTO ESECUTIVO**  
Progetto di Fabbrica Nuova ed Edificio Servizi Secondaria di "C" Grado - Del Fianco - Di Via Roma - C.U.P. D110220045000

Responsabile Unico del Procedimento E.G. Gian Marco D'AMBRA  
DIRETTORE SETTORE LL.PP. Azi. Via Ricci PANETTA  
COMMISSIONE STRAORDINARIA Di Antonio REPULICCI - prefetto a.i. Di via Tana GALLOCCI - vicepresidente Di Gerardo REPARTO - dirigente di II fascia

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**  
P.P. - Via C. F. - 1185

- Architetto Giuseppe CALABRINO
- Architetto Silvio AMBRATI
- Architetto Andrea FORMISANO
- Ingegnere Antonio DURANTE
- Ingegnere Giancarlo MADALONE
- Ingegnere Arnaldo CASIELLO
- Geologo Giuseppe TROISI

CONSULENTI - arch. Camilla LANZETTA  
COLLABORATORI - arch. Laura ROMANO

IN ALTERNATO: CODICE - FILE  
**PE.IA.12**

SCHEMA IMPIANTO ANTINCENDIO		IN ALTERNATO: CODICE - FILE	
DATA	REV.	REV.01	REV.02
25/10/23			
PARTE GENERALE	ARCHITETTURA	STRUTTURE	MECCANICA
			1:200