

**COMUNE DI ORISTANO**Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni
Piazza Eleonora - 09170 Oristano

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA – Presidenza – Unità di progetto Iscol@
Piano Straordinario di Edilizia Scolastica Iscol@ - Asse II. Interventi finanziati con le risorse del Fondo nazionale per il Sistema integrato di educazione e di istruzione dalla nascita sino a sei anni (articolo 1, commi 180 e 181, lettera e), legge 13 luglio 2015, n. 107 e D.Lgs. n. 65 del 2017), annualità 2018"

Progetto:

SCUOLA MATERNA VIALE DIAZ**CODICE ARES 0950380006 - CUP H15B19001920002****Lavori di manutenzione straordinaria, messa in sicurezza e adeguamento alle norme dell'edificio scolastico sito in viale Diaz (via G. d'Annunzio)**

Ubicazione:

**Scuola dell'Infanzia - Via G. d'Annunzio
via G. D'Annunzio - 09170 ORISTANO (OR)**

Fase Progetto:

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Elaborato:

D02**RELAZIONE TECNICA GENERALE**Data di emissione: **04 giugno 2021**Revisioni: **Rev. 00**

Il committente:

COMUNE DI ORISTANO
Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni

Timbro e firma:

Timbro e firma:

Il tecnico incaricato: **Ing. Ing. Roberto Zoccheddu**
Via Rossini, 26 - 09072 Cabras (OR)
OR 00292 I 00127



ROBERTO ZOCCHEDDU

via Rossini, 26
09072 Cabras (OR) - Italia
Partita IVA 0070554 095 3

Studio Tecnico di Ingegneria

☎ +39 340 7792421 fax +39 178 226 2804
roberto.zoccheddu@ingpec.eu
studiozoc@alice.it

Retrocopertina
in bianco

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	6
1.1. INCARICO.....	6
1.2. ATTI EMANATI DAL COMANDO PROVINCIALE DI ORISTANO DEI VV.F.....	6
1.2.1. Precedenti atti.....	6
1.3. DOCUMENTAZIONE TECNICA DISPONIBILE.....	7
1.4. DEFINIZIONI.....	8
1.5. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI.....	9
2. INFORMAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ.....	12
2.1. ENTE LOCALE RESPONSABILE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO.....	12
2.2. EDIFICIO SCOLASTICO IN ESAME.....	12
2.3. DESCRIZIONE GENERALE EDIFICIO SCOLASTICO.....	12
2.3.1. Destinazione d'uso dei locali scolastici.....	13
2.3.2. Abbattimento delle barriere architettoniche.....	13
2.3.3. Impianto elevatore.....	13
2.4. DATI GENERALI DI PREVENZIONE INCENDI.....	13
2.4.1. Aree a rischio specifico.....	14
2.4.2. Valutazione qualitativa del rischio di incendio.....	14
2.5. ULTIMI LAVORI DI ADEGUAMENTO ESEGUITI.....	15
3. EDIFICIO SCOLASTICO Caratteristiche e rispondenza alle norme.....	16
3.1. REGOLA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	16
3.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (ART. 2).....	16
3.3. COMPORTAMENTO AL FUOCO (ART. 3).....	16
3.3.1. Resistenza al fuoco delle strutture (art. 3.0).....	16
3.3.2. Reazione al fuoco dei materiali (art. 3.1).....	17
3.4. SEZIONAMENTI (ART. 4).....	17
3.4.1. Compartimentazione (art. 4.0).....	17
3.4.2. Scale (art. 4.1).....	18
3.4.3. Ascensori e montacarichi (art. 4.2).....	18
3.5. MISURE PER L'EVACUAZIONE (ART. 5).....	18
3.5.1. Piano rialzato.....	18
3.5.2. Piano primo.....	18
3.6. SPAZI A RISCHIO SPECIFICO (ART. 6).....	19
3.6.1. Spazi per esercitazioni (art. 6.1).....	19
3.6.2. Spazi per depositi (art. 6.2).....	19
3.6.3. Servizi tecnologici - Impianti di produzione di calore (art. 6.3.0).....	19
3.6.4. Spazi per l'informazione e le attività parascolastiche (art. 6.4).....	19
3.6.5. Autorimesse (art. 6.5).....	19
3.6.6. Spazi per servizi logistici.....	19
3.7. IMPIANTI ELETTRICI (ART. 7).....	19
3.7.1. Caratteristiche generali.....	19
3.7.2. Impianto illuminazione di sicurezza e di emergenza.....	20
3.8. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO (ART. 9.1).....	20
3.8.1. Caratteristiche generali.....	20
3.9. ESTINTORI PORTATILI (ART. 9.2).....	21
3.10. IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO (ART. 9.3).....	21
3.11. SEGNALETICA DI SICUREZZA (ART. 10).....	22
4. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO Caratteristiche e rispondenza alle norme.....	23
4.1. PREMESSA.....	23
4.2. NORME DI RIFERIMENTO.....	23
4.2.1. Classificazione ai sensi del D.M. 20/12/2012.....	23
4.2.2. Classificazione ai sensi della norma UNI 10779.....	23
4.2.3. Tipo di alimentazione idrica.....	23
4.3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	24
4.3.1. Calcolo del fabbisogno idrico antincendio.....	24
4.3.2. Calcolo idraulico delle tubazioni.....	24
4.4. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE.....	26
4.4.1. Specifiche tecniche.....	26
4.4.2. Installazione delle tubazioni.....	27
4.4.3. Gruppo attacco autopompa VV.F./Idrante UNI 70.....	27

4.5. GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	28
4.5.1. Prestazioni.....	28
4.5.2. Componenti principali.....	28
4.5.3. Specifiche tecniche.....	28
4.5.4. Installazione.....	28
4.5.5. Logica di funzionamento.....	29
4.5.6. Alimentazione di energia elettrica.....	29
4.5.7. Quadri elettrici di gestione e controllo.....	29
4.6. VERIFICA GENERALE ED ANALISI CRITICITÀ DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE.....	30
4.7. SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	32
4.8. LOCALE CONTROLLO POMPE.....	32
4.8.1. Caratteristiche generali.....	32
4.8.2. Impianto elettrico locale pompe.....	32
4.9. LAVORI IN PROGETTO.....	32
4.9.1. Rete idranti / naspì.....	32
4.9.2. Gruppo di pressurizzazione.....	32
4.9.3. Riserva idrica.....	33
4.9.4. Locale pompe.....	34
5. CENTRALE TERMICA Caratteristiche e rispondenza alle norme.....	35
5.1. PREMESSA.....	35
5.2. DESCRIZIONE GENERALE.....	35
5.2.1. Caratteristiche tecniche.....	35
5.2.2. Ubicazione.....	35
5.2.3. Caratteristiche costruttive.....	35
5.2.4. Accesso.....	36
5.2.5. Aerazione.....	36
5.3. LAVORI IN PROGETTO.....	36
6. IMPIANTO ELEVATORE Caratteristiche e rispondenza alle norme.....	37
6.1. CARATTERISTICHE GENERALI.....	37
6.1.1. Vano di corsa.....	37
6.1.2. Locale apparato macchinario.....	37
6.2. NORME DI RIFERIMENTO.....	37
6.3. VERIFICA DI RISPONDEZA.....	37
6.3.1. Disposizioni generali.....	37
6.3.2. Vano di corsa.....	38
6.3.3. Accesso al locale del macchinario.....	38
6.3.4. Aerazione.....	38
6.3.5. Misure di protezione attiva.....	38
6.3.6. Norme di esercizio.....	38
6.4. LAVORI IN PROGETTO.....	39
7. CARICO DI INCENDIO - Calcolo analitico.....	40
7.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI.....	40
7.1.1. Calcolo del carico di incendio.....	40
7.1.2. Definizioni.....	42
7.2. CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO.....	43
7.2.1. Area/Compartimento in esame: (1) DEPOSITO 1 - PIANO TERRA.....	43
7.2.2. Area/Compartimento in esame: (2) DEPOSITO 2 – Piano primo.....	45
7.2.3. Area/Compartimento in esame: (4) DEPOSITO 3 – Piano primo.....	47
7.2.4. Area/Compartimento in esame: (5) LOCALE MACCHINARIO IMPIANTO ELEVATORE.....	49

Pagina
in bianco

1. PREMESSA

1.1. INCARICO

Lo scrivente **Ing. Roberto Zoccheddu**, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Oristano al n° 292 e negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16, comma 4, del D.Lgs. 139/2006 con il n° **OR 00292 I 00127**, ha avuto incarico dall'**ing. Roberto Sanna** in qualità di Dirigente Responsabile del Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni del COMUNE DI ORISTANO, con sede in Piazza Eleonora - 09170 Oristano di predisporre la progettazione definitiva ed esecutiva dei seguenti lavori:

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA – Presidenza – Unità di progetto Iscol@

Piano Straordinario di Edilizia Scolastica Iscol@ - Asse II. Interventi finanziati con le risorse del Fondo nazionale per il Sistema integrato di educazione e di istruzione dalla nascita sino a sei anni (articolo 1, commi 180 e 181, lettera e), legge 13 luglio 2015, n. 107 e D.Lgs. n. 65 del 2017), annualità 2018"

SCUOLA MATERNA VIALE DIAZ

CODICE ARES 0950380006 - CUP H15B19001920002

Lavori di manutenzione straordinaria, messa in sicurezza e adeguamento alle norme dell'edificio scolastico sito in viale Diaz (via G. d'Annunzio)

1.2. ATTI EMANATI DAL COMANDO PROVINCIALE DI ORISTANO DEI VV.F.

Per l'edificio scolastico in oggetto è stato rilasciato da parte del Comando Provinciale di Oristano dei VV.F. il **Parere di conformità favorevole condizionato** (pratica n° **1352**, dipvvf.COM-OR.REGISTRO UFFICIALE.U.0000475.22-01-2019) sul progetto di adeguamento alle norme antincendio per la sola attività 67.2.B dell'allegato I al DPR 151/2011, redatto dall'ing. Eloisa Siddi, iscritta all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri di Oristano al n. 413.

Il parere è rilasciato a condizione che, anche per quanto non espressamente richiamato negli elaborati, i lavori siano eseguiti nel rispetto delle vigenti norme e criteri tecnici in materia antincendio e di sicurezza. È inoltre subordinato all'osservanza della seguente prescrizione:

- **La scala di sicurezza esterna dovrà essere realizzata secondo i criteri previsti al p.to 4.5.4 del DM 19/8/1996.**

Si riporta per chiarezza quanto indicato dal punto in questione.

D.M. 19 agosto 1996

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo. (GU n° 214 del 12-09-1996 - S.O. n° 149)

... (omissis)

4.5.4 SCALE DI SICUREZZA ESTERNE

Quando sia prevista la realizzazione di scale di sicurezza esterne, le stesse devono essere realizzate secondo i criteri sotto riportati:

- a) possono essere utilizzate in edifici aventi altezza antincendio non superiore a 24 m;*
- b) devono essere realizzate con materiali di classe 0 di reazione al fuoco;*
- c) la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI 60.*

In alternativa la scala esterna deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti dell'edificio e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali, a tutta altezza, aventi requisiti di resistenza al fuoco pari a quanto sopra indicato.

1.2.1. Precedenti atti

Prot. n. 5600 del 30/06/2004 (pratica n. 1352) - Istanza prot. n. 4318 del 20/05/2004. Esame progetto relativo ai lavori di ristrutturazione ed adeguamento della scuola materna sita nel comune di Oristano, viale Diaz-via D'Annunzio. Attività nn. 85 e 91 dell'elenco allegato al D.M. 16/02/1982.

Parere di conformità favorevole condizionato al rispetto delle seguenti condizioni (n.b. si riportano solo le condizioni che implicano l'esecuzione di lavori, omettendo quelle riguardanti la gestione dell'attività):

1. L'idrante UNI 45 previsto al piano terra in adiacenza al locale cucina dovrà essere spostato per essere ubicato in prossimità dell'uscita di sicurezza a servizio del refettorio.
2. Un ulteriore idrante UNI 45 dovrà essere messo a servizio del piano primo; il suddetto idrante potrà essere posizionato in prossimità della scala di sicurezza esterna in struttura metallica.
3. L'impianto idrico antincendio dovrà essere nuovamente dimensionato per una portata di almeno 360 lt/min per un tempo di 60 minuti e con una pressione, al bocchello della lancia idraulicamente più sfavorita, non inferiore a 2 bar.

Per quanto riguarda le condizioni 1 e 2, esse risultano adempiute.

La condizione 3 è conseguente all'installazione dell'idrante al primo piano in posizione idraulica più sfavorevole.

1.3. DOCUMENTAZIONE TECNICA DISPONIBILE

Sono disponibili presso gli archivi dell'ufficio tecnico del comune di Oristano i seguenti documenti:

N.	Data	Documento
1)	30/09/1975	Certificato di collaudo statico Rilasciato da ing. Carlo Bonaso
2)	30/09/1995	Progetto dei "Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza degli impianti elettrici degli edifici comunali - Scuola Materna viale Diaz Redatto da ing. Umberto Capoccia - n. 6 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
3)	06/10/1995	Dichiarazione di conformità impianto elettrico e quadro elettrico - Centrale termica. Rilasciata dall'impresa SIGEST S.p.A. - Milano - P. IVA 00790010151
4)	05/08/1997	Dichiarazione di conformità impianto antintrusione Rilasciata dall'impresa S.B.S. di Gazzaniga Vilmer - Terralba (OR) - P. IVA 00652470956
5)	25/02/1998	Dichiarazione di conformità impianto elettrico - Scuola materna. Adeguamento alle norme di sicurezza. Rilasciato dall'impresa I.E.M. snc - Sassari - P. IVA 01236010904
6)	30/06/2004	Parere di conformità favorevole condizionato Rilasciato dal Comando Provinciale di Oristano dei VV.F. - Prot. n. 5600 del 30/06/2004 (pratica n. 1352) - Istanza prot. n. 4318 del 20/05/2004. Progetto redatto da ing. Dorian Licheri - n. 106 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
7)	data n.d.	Dichiarazione di conformità impianto gas nell'ambito dei "Lavori di manutenzione straordinaria ed adeguamento alla normativa degli impianti di riscaldamento". Rilasciato dall'impresa ElettrImpianti di Marco Manca & C. sas - Dolianova (CA) P. IVA 02234880926
8)	--- /11/2004	Progetto esecutivo dei "Lavori di ristrutturazione ed adeguamento alle norme di sicurezza degli edifici comunali - Scuola Materna viale Diaz Redatto da ing. Dorian Licheri - n. 106 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
9)	02/08/2005	Verbale di collaudo gruppo pompe antincendio Gruppo Wilo GPA UNI EEP 32-200 NBR 5,5/5,5/1,1
10)	11/04/2006	Dichiarazione di conformità porte tagliafuoco NINZ S.p.A. - Trento
11)	14/06/2007	Dichiarazione di conformità impianto elettrico - Scuola materna. Rilasciato dall'impresa Esposito Costruzioni S.a.s. di Conocchia Aniello & C. - Pomigliano (NA) - P. IVA 02862061211
12)	02/07/2007	Dichiarazione di conformità impianto idrico - Scuola materna. Rilasciato dall'impresa Esposito Costruzioni S.a.s. di Conocchia Aniello & C. - Pomigliano (NA) - P. IVA 02862061211
13)	02/07/2007	Dichiarazione di conformità impianto antincendio - Scuola materna. Rilasciato dall'impresa Esposito Costruzioni S.a.s. di Conocchia Aniello & C. - Pomigliano (NA) - P. IVA 02862061211
14)	27/08/2007	Certificato di ultimazione dei lavori di ristrutturazione ed adeguamento alle norme 626 scuola materna viale Diaz (via D'Annunzio) Rilasciato da ing. Dorian Licheri - n. 106 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
15)	01/10/2007	Certificato di regolare esecuzione e collaudo - Impianto elevatore Rilasciato da ing. Dorian Licheri - n. 106 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
16)	30/11/2007	Certificato di regolare esecuzione dei lavori di ristrutturazione ed adeguamento alle norme 626 scuola materna viale Diaz (via D'Annunzio) Rilasciato da ing. Dorian Licheri - n. 106 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano
17)	---/12/2014	Progetto dei lavori di "Bonifica cemento-amianto scuola materna di via d'Annunzio, manutenzione straordinaria e sistemazione spazi esterni Progetto redatto da geom. Massimo Piria - Comune di Oristano - Ufficio Tecnico

- 18) ---/07/2016 **Progetto dei lavori per "Intervento di messa in sicurezza delle aree esterne e di efficientamento energetico dell'edificio scolastico. Dotazioni tecniche e tecnologiche strutture scolastiche."** - Scuola per l'infanzia di via d'Annunzio
Progetto redatto da ing. Alberto Soddu – Comune di Oristano – Settore lavori pubblici e manutenzioni
- 19) 22/01/2019 **Parere di conformità favorevole condizionato**
Rilasciato dal Comando Provinciale di Oristano dei VV.F. - Pratica n° 1352, dipvvf.COM-OR.REGISTRO UFFICIALE.U.0000475.22-01-2019
Progetto redatto dall'ing. Eloisa Siddi – n. 413 Ordine Ingegneri della provincia di Oristano.
- 20) 04/02/2021 **Certificato di idoneità statica** emesso in data 04/02/2021 dall'ing. Cristiano Murru, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cagliari, n. 3709 sezione A, titolare di incarico professionale per la "Valutazione e classificazione del rischio sismico e certificato di idoneità statica nella Scuola per l'Infanzia di via d'Annunzio - Oristano (OR))"

1.4. DEFINIZIONI

Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda a quanto indicato nel D.M. 30.11.1983 (G.U. n. 339, del 12.12.1983) ed al punto 0 della regola tecnica di cui al Decreto del Ministero dell'interno 01/02/1986.

In particolare si richiamano le seguenti definizioni:

- **affollamento:** numero massimo ipotizzabile di lavoratori e altre persone presenti nell'edificio o in una determinata parte di esso;
- **altezza ai fini antincendi degli edifici civili:** altezza massima misurata dal livello inferiore dell'apertura più alta dell'ultimo piano abitabile e/o agibile, escluse quelle dei vani tecnici, al livello del piano esterno più basso.
- **altezza dei piani:** è l'altezza libera interna tra pavimento e soffitto, per i soffitti a volta l'altezza è determinata dalla media aritmetica tra l'altezza del piano d'imposta e l'altezza massima all'intradosso della volta, per i soffitti a cassette o comunque che presentano sporgenze di travi, l'altezza è la media ponderale delle varie altezze riferite alle superfici in pianta.
- **carico di incendio:** 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. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente;
- **corridoio cieco:** corridoio o porzione di corridoio dal quale sia possibile l'esodo in un'unica direzione. La lunghezza del corridoio cieco va calcolata dall'inizio dello stesso fino all'incrocio con un corridoio dal quale sia possibile l'esodo in almeno due direzioni o fino al più prossimo luogo sicuro o via di esodo verticale.
- **edifici di tipo isolato:** edifici esclusivamente destinati all'attività prevista ed eventualmente adiacenti ad edifici destinati ad altri usi, strutturalmente e funzionalmente separati da questi;
- **edifici di tipo misto:** tutti gli altri.
- **filtro a prova di fumo:** vano delimitato da strutture con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60', dotato di due o più porte munite di congegni di autochiusura con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60', con camino di ventilazione di sezione adeguata e comunque non inferiore a 0,10 m² sfociante al di sopra della copertura dell'edificio, oppure vano con le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco e mantenuto in sovrappressione ad almeno 0,3 mbar, anche in condizioni di emergenza, oppure areato direttamente verso l'esterno con aperture libere di superficie non inferiore ad 1 m² con esclusioni di condotti;
- **modulo unitario di passaggio (o modulo di uscita):** unità di misura della larghezza delle uscite, che esprime la larghezza media (espressa in metri) occupata da una persona. Il suo valore è 0,60;
- **percorso protetto:** percorso di comunicazione protetto da elementi con caratteristiche di resistenza al fuoco adeguata, con funzione di collegamento tra compartimenti o di adduzione verso luogo sicuro; esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;
- **percorsi alternativi:** da un dato punto due percorsi si considerano alternativi se formano tra loro un angolo maggiore di 45°;
- **piano di riferimento:** piano ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio, normalmente corrispondente con il piano della strada pubblica o privata di accesso;
- **piano di uscita dall'edificio:** piano dal quale sia possibile l'evacuazione degli occupanti direttamente in luogo sicuro all'esterno dell'edificio, anche attraverso percorsi orizzontali protetti;
- **scala di sicurezza esterna:** scala totalmente esterna, rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e realizzata secondo i criteri sotto riportati:
 - i materiali devono essere incombustibili ai fini della reazione al fuoco;
 - la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI 60. In alternativa la scala esterna deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti dell'edificio e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali, a tutta altezza, aventi requisiti di resistenza al fuoco pari a quanto sopra indicato. Sono consentite scale adiacenti a pareti che presentino aperture e/o finestre di locali o camere, ad eccezione dei locali a rischio specifico, a condizione che detti locali o camere siano realizzati con strutture di separazione verso la restante attività (pareti, solai e porte dotate di autochiusura) con caratteristiche REI/EI congruenti con la classe di resistenza al fuoco dei locali o camere interessati (definizione secondo D.M. 19/03/2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002").

- **scala a prova di fumo:** scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano, mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotate di congegno di auto-chiusura, da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno.
- **scala a prova di fumo interna:** sala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso, per ogni piano, da filtro a prova di fumo.
- **scala protetta:** scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata e dotate di congegno di autochiusura.
- **servizi annessi (autorimesse):** officine di riparazione di parti meccaniche e di carrozzerie, stazioni di lavaggio e di lubrificazione, esercizi di vendita di carburanti, uffici, guardiana, alloggio custode;
- **sistema di contenimento:** sistema che impedisce lo spargimento del liquido (olio lubrificante, olio esausto) contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;
- **spazio calmo:** luogo sicuro statico contiguo e comunicante con una via di esodo verticale od in essa inserito; tale spazio non deve costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo e deve avere caratteristiche tali da garantire la permanenza di persone con ridotte o impedite capacità motorie in attesa di soccorsi;
- **uscita di piano:** uscita che consente alle persone di non essere ulteriormente esposte al rischio diretto degli effetti di un incendio e che può configurarsi come segue:
 - uscita che immette direttamente in un luogo sicuro;
 - uscita che immette in un percorso protetto attraverso il quale può essere raggiunta l'uscita che immette in un luogo sicuro;
 - uscita che immette su di una scala esterna.

1.5. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Si riportano di seguito le principali norme seguite nella redazione del seguente progetto.

- **Decreto del Ministero dell'Interno 26 agosto 1992** - *Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica* (G.U. 16 settembre 1992, n° 218).
- **Decreto del Ministero della Pubblica Istruzione 18 dicembre 1975 (in S.O. alla G.U. 2 febbraio 1976 n. 29)** - *Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica*. Attualmente ancora in vigore per gli effetti dell'art. 5, comma 3, della Legge 11 gennaio 1996, n. 23 (in G.U. n. 15 -Serie generale- del 19 gennaio 1996) "Norme per l'edilizia scolastica".
- **Legge 11 gennaio 1996, n° 23** - *Norme per l'edilizia scolastica*.
- **Decreto del Ministero dell'Interno 10 marzo 1998** - *Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*.
- **D.M. 15 Luglio 2003, n° 388** - *Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni*.
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n° 81 e s.m.i.** - *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*. (noto come Testo Unico sulla sicurezza). - Coordinato con le successive modifiche intervenute ed, in particolare, con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106.
- **Decreto del Ministero dell'Interno 21 marzo 2018** - *Applicazione della normativa antincendio agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado, nonché agli edifici e ai locali adibiti ad asili nido*.
- **Lettera Circolare DCPREV prot. n. 5264 del 18-04-2018** - *DM 21 marzo 2018. Attività scolastiche e asili nido - Controlli in materia di salute e sicurezza sul lavoro*.

Si sono inoltre considerate, per quanto applicabili, le prescrizioni delle seguenti norme:

- **Legge 1° marzo 1968, n° 186** - *"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."*
- **Decreto del Ministero dell'Interno 30 novembre 1983** - *"Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi."*
- **Decreto del Ministero dell'Interno 26 giugno 1984** - *"Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi."*
- **Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n° 236** - *"Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche."*
- **D.M. 12 aprile 1996 e s.m.i.** - *"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"*. (sostituito dal D.M. 8 novembre 2019)
- **D.P.R. 24 luglio 1996, n° 503** - *"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."*
- **Decreto ministeriale 31 marzo 2003** - *"Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa aria degli impianti di condizionamento e ventilazione."*
- **Decreto del Ministero dell'Interno 7 gennaio 2005** - *"Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio."*
- **Decreto del Ministero dell'Interno 10 marzo 2005** - *"Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in casi d'incendio"*.
- **Decreto del Ministero dell'Interno 15 marzo 2005** - *"Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo."*

- **Decreto del Ministero dell'Interno 15 settembre 2005** - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- **Decreto del Ministero delle attività produttive 26 ottobre 2005** - "Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della direttiva europea 95/16/CE".
- **Decreto del Ministero dell'Interno 16 febbraio 2007** - "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione."
- **Decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007** - "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco."
- **Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n° 37** - "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)
- **Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151** - "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122."
- **Decreto del Ministero dell'Interno 5 agosto 2011** - "Procedure e requisiti per l'autorizzazione e l'iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'articolo 16 del D. Lgs. 8 marzo 2006, n. 139."
- **Decreto del Ministero dell'Interno 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."
- **Decreto del Ministero dell'Interno 20 dicembre 2012** - "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi."
- Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici a cui alla nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012.
- **D. Lgs. 16/06/2017, n. 106 e Regolamento (UE) n. 305/2011 Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 09/03/2011 (aggiornato il 18/11/2019)** - Regolamento Prodotti da costruzione D. Lgs. 16/06/2017, n. 106. Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- **D.M. 8 novembre 2019** - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi."
- **DM 10/03/2020** Impianti di climatizzazione - Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- **Norme UNI** – In particolare:
 - 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 ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali"
 - UNI 10779 - "Impianti di estinzione incendi, Reti di Idranti, Progettazione, Installazione ed esercizio";
 - UNI EN 12845 - "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione";
 - UNI 11292 - "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali".
 - Norme UNI 81-80; EN 81-1; EN 81-2.
- **IMPIANTI DI RIVELAZIONE ED ALLARME ANTINCENDIO (IRAI)**
 - Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione ottobre 2013).
 - Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
 - Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
 - Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
 - Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
 - Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.
 - Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
 - Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
 - Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
 - Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
 - Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.
 - Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
 - Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
 - Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
 - Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
 - Norma UNI-EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
 - Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
 - Norma UNI-EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
 - Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
 - Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
 - Norma UNI EN ISO 7010 – Segni grafici – Colori e segnali di sicurezza. Segnali di sicurezza registrati.
 - Norma UNI 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.
 - Norma UNI EN 12094-1:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio (componenti di impianti di estinzione a gas).
 - Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio.
 - Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione

nominale U0/U di 0,6/1 kV.

- **Norme CEI** – In particolare:

CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

Alimentazione di sicurezza:

- CEI 64-8, Sezione 551, gruppi elettrogeni di emergenza e sezione 561, alimentazione dei circuiti di sicurezza;
- CEI 34-22, Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- CEI 22-24, 22-26, 22-27, 22-29 Sistemi statici di continuità (UPS).

Quadri e apparecchi di protezione:

- CEI 23-51, Prescrizione per la realizzazione le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per usi domestici e similari.
- CEI 17-13/1, Quadri AS e ANS.

Quadro di distribuzione principale

- CEI EN 61439 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione"
- CEI EN 50274 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per BT. Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose"

Quadri di distribuzione secondari

- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse, per uso domestico e similare".

2. INFORMAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ

2.1. ENTE LOCALE RESPONSABILE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO

Ragione sociale	COMUNE DI ORISTANO Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni
Titolare	Ing. Roberto Sanna Dirigente Responsabile del Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni del COMUNE DI ORISTANO,
Indirizzo titolare	Piazza Eleonora - 09170 Oristano
Telefono / Fax	0783 7911 / 0783 791229
Email	protocollo@comune.oristano.it
PEC	istituzionale@pec.comune.oristano.it
Responsabile del procedimento:	Ing. Roberto Sanna

2.2. EDIFICIO SCOLASTICO IN ESAME

Edificio scolastico in esame	Scuola dell'Infanzia - Via G. d'Annunzio
Codice meccanografico	ORAA82701D
Tipologia di attività:	Edificio scolastico con oltre 100 persone
Sede attività	via D'Annunzio - 09170 ORISTANO (OR)
Istituzione scolastica competente	Istituto Comprensivo n. 4 Oristano
Indirizzo	Viale Armando Diaz n. 83 - 09170 Oristano (OR)
Codice Ministeriale istituto	ORIC82700L
Dirigente Scolastico	Dott.ssa Giuseppina Loi
Tel. / Fax	0783 791760 / 0783 7791779
Email	oric82700L@istruzione.it
PEC	oric82700L@pec.istruzione.it

2.3. DESCRIZIONE GENERALE EDIFICIO SCOLASTICO

L'edificio scolastico in esame risulta edificato tra il 1973 (data di inizio lavori 01/12/1973) ed il 1976 (data del collaudo statico: 30/09/1975; data di ultimazione dell'opera 31/01/1976).

L'edificio si sviluppa su tre differenti livelli (terra, rialzato, primo) tra i quali il livello rialzato comprende la maggior parte dell'edificio scolastico ed è dotato di un ampio giardino che circonda l'edificio.

I collegamenti verticali tra il piano rialzato ed il piano primo sono garantiti da una scala interna e da un impianto elevatore (Vimec - matricola E0605562) a cabina aperta su due lati con apertura della porta orientata a 90° tra piano r.

Il piano primo è servito da una scala di sicurezza esterna in acciaio.

Il lotto di pertinenza, di forma grosso modo triangolare, confina su due lati con strade pubbliche (viale Diaz, via D'Annunzio) e, sul terzo lato, con il lotto ospitante l'Istituto Magistrale Superiore "B. Croce". La recinzione perimetrale è costituita da una muratura inferiore alta circa 50 cm, sormontata da una recinzione metallica a giorno a doghe verticali, per una altezza complessiva di 200 cm. La recinzione è dotata di n. 2 accessi carrai indipendenti aventi ciascuno larghezza pari a

metri 3,70, protetti da cancelli metallici scorrevoli, prospicienti sulla viabilità rispettivamente di via D'Annunzio e di viale Diaz, e da n. 1 accesso pedonale indipendente, protetto anch'esso da cancello metallico, prospiciente la via D'Annunzio.

2.3.1. Destinazione d'uso dei locali scolastici

Le destinazioni d'uso e la corrente denominazione dei locali sono riportati in dettaglio negli elaborati grafici allegati.

Piano terra (quota + 0,10 metri)

Si tratta di una porzione limitata dell'edificio destinata ad ospitare i locali tecnici (centrale termica, autoclave, locale impianto idraulico ascensore) ed alcuni locali di sgombero. Il piano terra è accessibile esclusivamente dall'esterno e non comunica con gli altri livelli.

Il locale ospitante il gruppo di pressurizzazione dell'impianto idrico antincendio è situato in posizione isolata presso il confine con l'I.M.S. "B. Croce".

Piano rialzato (quota + 1,15 metri)

Ospita un androne di ingresso, un'ampia sala per le attività collettive di circa 300 mq divisibile in due mediante una parete mobile, sette aule per l'attività didattica ordinaria ciascuna delle quali dotata di propri servizi igienici, una sala refettorio di 137 mq con dispensa e locali accessori, un locale per i collaboratori scolastici, un ripostiglio, disimpegni. Sono inoltre disponibili servizi igienici per il personale docente e non docente.

Piano primo (quota +2,90 metri)

Il piano primo è edificato in sovrapposizione al piano terra e comprende un'aula e relativi servizi igienici utilizzati dalla sezione Primavera del comune di Oristano, altri due locali a disposizione, un locale di sgombero, disimpegni e servizi igienici per alunni e personale.

Non sono presenti, data la tipologia di scuola destinata alla fascia di età inferiore a sei anni, laboratori a rischio specifico (chimica, fisica e scienze).

2.3.2. Abbattimento delle barriere architettoniche

Per quanto riguarda il superamento delle barriere architettoniche, è disponibile una rampa di accesso nell'ingresso principale la cui pendenza è attualmente pari a **14,56%** (lunghezza orizzontale: 7,90 metri; dislivello: 1,15 metri). Tale pendenza è eccessiva e dovrà essere ridotta secondo quanto previsto dal D.P.R. 24 luglio 1996, n° 503 – "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

Sono inoltre presenti, in corrispondenza di tutte le porte esterne delle aule, rampe per il superamento del dislivello rispetto al cortile. Tali rampe hanno una pendenza di circa **13,53%**.

L'accesso per il personale che gestisce il servizio mensa ha una rampa con pendenza di circa **10,18%**.

2.3.3. Impianto elevatore

L'impianto è costituito da una piattaforma elevatrice VIMEC ad azionamento idraulico, è sistemato in un vano di corsa chiuso in muratura costruito in aderenza all'edificio, ha corsa di 2,90 metri, portata netta di 300 kg. Il numero complessivo di piani serviti è pari a 2 (terra, primo).

La centralina idraulica è alloggiata in vano esterno, con porta metallica incombustibile.

2.4. DATI GENERALI DI PREVENZIONE INCENDI

Tipologia di attività:	Edificio scolastico con oltre 100 persone	
Anno di costruzione	1973-1976	
Persone presenti (A.S. 2020/2021)	160 Persone	
Classificazione della scuola ai fini antincendio (DM 26/08/1992)	SCUOLA DI TIPO 1 (presenze effettive contemporanee compreso tra 101 e 300 persone)	
Livello di rischio d'incendio (DM 10/03/1998)	MEDIO La classificazione considera anche i seguenti elementi di valutazione: presenza di persone minorenni, conformazione dei locali, stato degli impianti, tipologia ed i quantitativi dei materiali conservati, caratteristiche delle attività svolte, presenza di attività soggette al controllo del Comando Provinciale di Oristano dei Vigili del Fuoco.	
Numero piani	2 (Terra/Rialzato – Primo)	
Altezza antincendi	3,80 (quota davanzali finestre piano primo)	
Superficie lorda	Piano Terra	73,30 mq
	Piano primo	171,00 mq

Piano rialzato 1.090,00 mq

Totale 1.334,30 mq

Impianto di riscaldamento

Potenza termica massima del focolare: **164 kW**

Fluido vettore: **ACQUA**

Alimentazione combustibile: **GAS (aria propanata - distribuzione da rete pubblica cittadina)**

Impianto di condizionamento/climatizzazione

Pompe di calore singole (monosplit)

Presenza di aula magna o altro locale utilizzato anche per **manifestazioni extrascolastiche** (conferenze, convegni, dibattiti) aperte al pubblico esterno

NO

Presenza di **palestra** con capienza > 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso > 200 m².

NO

Individuazione delle attività soggette, ai sensi del D.P.R. 1° agosto 2011, n° 151, all'esame e parere preventivo dei comandi provinciali dei Vigili del Fuoco ed il cui esercizio è soggetto a visita e controllo ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (tra parentesi la numerazione precedente relativa al DM 16/02/1982):

67.2.B (ex 85) - Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asilo nido con oltre 30 persone presenti.

Categoria 2.B: oltre 150 e fino a 300 persone; asili nido

74.1.A (ex 91) - Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 Kw.

Categoria 1.A (potenzialità fino a 350 kW)

2.4.1. Aree a rischio specifico

Per aree a rischio specifico si intendono quelle elencate nell'allegato VI del D.M. 04 maggio 1998.

Le aree a rischio specifico sono:

- centrale termica a gas in locale con accesso dall'esterno;
- depositi e ripostigli.

Non è più presente, perché completamente smantellata, la cucina.

2.4.2. Valutazione qualitativa del rischio di incendio

2.4.2.1. Locali scolastici

In generale il rischio dell'insorgenza dell'incendio è da ritenersi remoto perché:

1. le materie combustibili presenti sono costituite quasi esclusivamente dagli arredi e le pareti sono generalmente incombustibili;
2. non è prevedibile la presenza di materiali facilmente infiammabili ed esplosivi ed in special modo liquidi e gassosi ad eccezione delle attività a rischi specifico nel volume dell'edificio (centrale termica a gas);
3. nei locali scolastici non sono presenti sorgenti d'innescio e fonti di calore (come definite ed esemplificate al punto 1.4.1.2. dell'Allegato I al D.M. 10 marzo 1998) che possano costituire cause potenziali d'incendio o che ne possano favorire il propagarsi. In particolare non sono presenti esplosivi o materiali facilmente infiammabili quali vernici e solventi; adesivi infiammabili; prodotti derivati dalla lavorazione del petrolio; gas infiammabili; grandi quantità di manufatti infiammabili; prodotti chimici di per sé infiammabili o reagenti con altre sostanze; superfici di pareti e solai rivestite con materiali facilmente combustibili;
4. non sono prevedibili lavorazioni pericolose;
5. la struttura dell'edificio è eseguita con materiali incombustibili;
6. stante la separazione dell'edificio da quelli circostanti, i pericoli di incendio provenienti dall'esterno sono riconducibili principalmente alle attività a rischio specifico.

2.4.2.2. Rischio nelle vie d'esodo

La possibilità di insorgenza dell'incendio si ritiene remota.

La possibilità di emissioni nocive non è possibile (superfici in classe 0 di reazione al fuoco).

2.4.2.3. Rischio di carattere generale dovuto alla presenza di attività a rischio specifico

Il rischio dell'insorgenza dell'incendio nelle attività a rischio specifico è da considerarsi remoto, qualora si adottino le necessarie cautele nell'esercizio di tali attività e gli impianti che le riguardano siano sottoposti a controllo periodico ed in efficienza.

Le conseguenze dell'insorgenza dell'incendio sono attenuate dal previsto impianto di rivelazione incendi.

2.5. ULTIMI LAVORI DI ADEGUAMENTO ESEGUITI

- Rimozione e smaltimento della copertura in lastre di cemento-amianto dell'edificio e ricostruzione del manto di copertura con pannelli metallici coibentati.
- Realizzazione di uno spazio coperto per il gioco nel cortile.
- Sostituzione di tutte le porte esterne delle aule con nuove porte aventi apertura nel senso dell'esodo e maniglione antipanico.
- Sostituzione della maggior parte degli infissi esterni e delle relative serrande.
- Sostituzione e messa in sicurezza di buona parte dei corpi illuminanti delle aule in quanto vecchi ed in molti casi con problemi di ancoraggio ai solai.
- Sistemazione di ringhiere metalliche e parapetti esistenti.
- Abbattimento e potatura di alcuni alberi posti in prossimità dell'edificio.

3. EDIFICIO SCOLASTICO

Caratteristiche e rispondenza alle norme

3.1. REGOLA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'edificio scolastico necessita di interventi di adeguamento per il rispetto delle disposizioni riportate nell'allegato al Decreto del Ministero dell'Interno 26/08/1992 (*"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*). Si evidenzia che, tenendo conto dell'anno di costruzione dell'edificio scolastico (data di ultimazione dei lavori: 31/01/1976 perciò ANTECEDENTE alla data di entrata in vigore del D.M. 18/12/1975), devono essere rispettate, in base a quanto indicato dall'art. 13 (*"norme transitorie"*), oltre alle norme di esercizio di cui all'art. 12, le disposizioni contenute nei seguenti articoli: **2.4, 3.1, 5 (5.5 larghezza totale riferita al solo piano di massimo affollamento), 6.1, 6.2, 6.3.0, 6.4, 6.5, 6.6, 7, 8, 9, 10, 12.**

Si è comunque previsto, ove possibile e necessario, l'adeguamento anche agli altri punti della norma pur non obbligatori.

Più in dettaglio, nel seguito vengono riesaminati i singoli punti delle norme alla luce del progetto approvato² dal Comando Provinciale di Oristano dei VV.F. il sono previsti nel presente progetto i seguenti interventi di adeguamento e modifica.

3.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (ART. 2)

- **Scelta dell'area (art. 2.0): conforme.** Non sono presenti nelle vicinanze attività che comportino gravi rischi di incendio e/o esplosione.
- **Ubicazione (art. 2.1): conforme.** I locali ad uso scolastico sono ospitati in edificio esistente a destinazione esclusiva ed indipendente da altri edifici.
- **Accesso all'area (art. 2.2) e accostamento autoscale (art. 2.3): conforme.** Sono disponibili due accessi carrabili, entrambi di larghezza pari a metri 3,70. L'accesso dalla via D'Annunzio consente l'accostamento dell'autoscala alle finestre del piano primo dell'edificio.
- **Separazione (art. 2.4): conforme.** L'edificio scolastico è isolato da altri edifici. Al suo interno non sono ospitate altre attività oltre quella scolastica.

3.3. COMPORTAMENTO AL FUOCO (ART. 3)

3.3.1. Resistenza al fuoco delle strutture (art. 3.0)

Nota: l'art. 3.0 non si applica per gli edifici preesistenti alla data di entrata in vigore del DM 18/12/1975.

L'edificio è articolato in un singolo corpo di fabbrica che si articola principalmente su un unico livello, per la parte dedicata alla didattica della scuola dell'infanzia dell'Istituto Comprensivo n. 4 di Oristano, e in piccola parte su un secondo livello, dedicato principalmente alle sezioni primavera sotto la gestione diretta del comune di Oristano. Si presenta regolare in pianta ma non in altezza, mentre i collegamenti verticali, per la sola parte che si sviluppa su due livelli, avvengono mediante un vano scala.

La dimensione complessiva di ingombro in pianta è pari a circa 1150 mq.

La struttura portante è di tipo a telaio in calcestruzzo armato con strutture portanti verticali costituite da pilastri in calcestruzzo armato a sezione quadrata di dimensione variabile e travi di impalcato a sezione rettangolare.

Le strutture di fondazione sono a plinti isolati di varie dimensioni fra loro collegati, a quota terreno, da travi in calcestruzzo a sezione rettangolare BxH=30x50 cm.

Il piano terra dell'edificio si presenta rialzato rispetto al piano di campagna, lasciando, al di sotto di esso, un volume "sanitario" ventilato di altezza pari a circa 100 cm.

Gli impalcati di piano e di copertura sono realizzati in laterocemento con spessore variabile in funzione della destinazione d'uso.

Il piano di copertura è generalmente in pendenza e realizzato mediante un solaio piano, detto di "plafone", e un sovrastante solaio in pendenza.

¹ Per quanto riguarda gli edifici esistenti, le disposizioni che si applicano in tale ipotesi sono precisate nell'articolo 13 (*"Norme transitorie"*): **nel caso di scuola preesistente alla data di entrata in vigore del DM 18/12/1975** (*"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi ..."* pubblicato in G.U. il 02/02/1976) devono essere attuate, entro il 31/12/2004, le prescrizioni contenute negli articoli **2.4, 3.1, 5 (5.5 larghezza totale riferita al solo piano di massimo affollamento), 6.1, 6.2, 6.3.0, 6.4, 6.5, 6.6, 7, 8, 9, 10, 12.** La scadenza indicata (31/12/2004) è stata successivamente ripetutamente prorogata fino al **31/12/2021.**

²Parere di conformità favorevole condizionato (pratica n° 1352, dipvvf.COM-OR.REGISTRO UFFICIALE.U.0000475.22-01-2019)

Non esistono locali aventi strutture portanti in legno.

3.3.2. Reazione al fuoco dei materiali (art. 3.1)

La regola tecnica prevede quanto segue:

- negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale).
- Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0;
- in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

Per i prodotti da costruzione di nuova installazione si applicano le disposizioni contenute nel D.M. 10/3/2005 e nel D.M. 15/3/2005 che recepiscono il sistema europeo di classificazione.

3.3.2.1. Pavimentazioni

Le pavimentazioni sono realizzate prevalentemente in materiale termoplastico nel salone, nell'ingresso e nelle aule. Nell'aula 8 (locale precedentemente destinato a cucina) è stato posato un pavimento in laminato plastico effetto legno. Nei bagni e nei disimpegni delle aule, nei locali di servizio del servizio mensa sono presenti piastrelle in grès ceramico. Il piano superiore è prevalentemente pavimentato con piastrelle in graniglia di cemento. I pavimenti si presentano in generale in buono stato e sono prive di avvallamenti, discontinuità o piani inclinati pericolosi.

- La pavimentazione in materiale termoplastico del salone, della sala refettorio e dell'ingresso principale, posata lungo vie di esodo, deve rispondere alla classe 1, corrispondente a: (**A2_{FL}-s1**), (**B_{FL}-s1**)
- La pavimentazione in materiale termoplastico delle aule e quella in laminato dell'aula 8 devono rispondere alla classe 2, corrispondente a: (**C_{FL}-s1**), (**C_{FL}-s2**)

Poiché non è stato possibile reperire presso gli archivi del comune la certificazione delle caratteristiche di reazione al fuoco di tali pavimentazioni si prevede in progetto la loro sostituzione con materiali certificati ai sensi del D.M. 15/3/2005, fatta salva la possibilità di sottoporre a verifica il materiale mediante prove su campione presso un laboratorio accreditato.

3.3.2.2. Pareti e soffitti

Le pareti e i soffitti sono generalmente in materiale incombustibili in classe 0, generalmente trattati con intonaco di calce a superficie liscia, tinteggiato con idropitture di colore chiaro. Le pareti dei servizi igienici sono rivestite con piastrelle ceramiche per un'altezza minima di 1.50 m, rifinite in modo da essere facilmente lavabili e disinfettabili. I materiali installati a parete lungo i corridoi e nei passaggi in genere sono generalmente incombustibili (è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo, mentre per le parti restanti devono essere impiegati materiali in classe 0); non sono presenti rivestimenti.

Una parte del vano di ingresso principale dalla via D'Annunzio è coperta da lastre in polycarbonato cellulare traslucido per le quali non è disponibile la certificazione delle caratteristiche di reazione al fuoco. Tali lastre saranno pertanto sostituite con lastre certificate in classe 1, ovvero **B-S1,d0**.

3.3.2.3. Infissi

Le porte interne sono realizzate in alluminio o in legno, hanno conformazione a battente, per numero e ubicazione consentono la rapida uscita delle persone e sono agevolmente apribili dall'interno. Le porte esterne delle aule didattiche sono vetrate, hanno generalmente larghezza utile pari a 1,20 m ed apertura nel senso dell'esodo. Le porte esterne delle aule e quelle degli ingressi che costituiscono uscita di sicurezza sono dotate di maniglioni antipanico.

Le finestre sono realizzate con profilo in alluminio multicamera rinforzato ed hanno per la maggior parte apertura di tipo scorrevole, in minima parte a battente verso l'interno degli ambienti, mentre nei servizi igienici è del tipo a vasistas.

Le finestre sono protette esternamente da avvolgibili in PVC.

3.4. SEZIONAMENTI (ART. 4)

3.4.1. Compartimentazione (art. 4.0)

L'altezza antincendi dell'edificio scolastico è pari a 3,80 metri, pertanto inferiore a 12 metri.

L'edificio scolastico è composto da due piani, ciascuno avente superficie lorda di circa 1.042 mq. Poiché la superficie complessiva è inferiore a 6.000 mq non è richiesta la suddivisione in compartimenti, tranne che per i locali a rischio specifico di incendio.

Sarà garantita la compartimentazione:

- del locale della centrale termica;
- dei locali destinati a deposito al piano terra e al piano primo dell'edificio;
- del locale ex cucina (aula 8 – attività laboratoriali)

3.4.2. Scale (art. 4.1)

Scala interna

La scala interna di comunicazione tra il piano rialzato ed il piano primo è di tipo aperto, a rampa unica rettilinea con 10 gradini di larghezza 1,07 m, alzata e pedata conformi, corrimano a doppia altezza.

La scala interna ha una larghezza utile di 1 modulo. Tale condizione è accettabile ai sensi della Nota prot. n. P1572/4122 del 9/9/1996³

Scala di sicurezza esterna

La scala esterna di sicurezza, in elementi di acciaio zincato, ha una larghezza pari a 125 cm, di tipo rettilineo, con 14 gradini di pianta regolare, avente alzata pari a 17,1 cm e pedata pari a 30 cm, parapetto normale regolamentare alto 1 metro. La scala è costruita in aderenza all'edificio, in prossimità della centrale termica e del vano corsa dell'impianto elevatore.

Come richiesto dalla prescrizione⁴ del Comando provinciale dei VV.F. di Oristano, la scala di sicurezza esterna dovrà "essere realizzata secondo i criteri previsti al p.to 4.5.4 del DM 19/8/1996". In particolare: la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI 60.

Sarà pertanto necessario provvedere:

- all'adeguamento dell'infisso del balcone del primo piano sostituendolo con un infisso EI 60;
- alla sostituzione della porta esterna di accesso al piano terra con una porta EI 120 munita di maniglione antipanico;
- alla chiusura dell'apertura di aerazione della centrale termica sulla parete prospiciente la scala con tamponatura in muratura di caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 120 in modo da ripristinare la continuità della parete. Per garantire la corretta superficie di aerazione sarà realizzata una nuova apertura sulla parete frontale della centrale termica.
- Inoltre, per realizzare la separazione rispetto alle aperture di aerazione sulla parete frontale della centrale termica, sarà posto in opera una parete divisoria come meglio specificato negli elaborati grafici.

3.4.3. Ascensori e montacarichi (art. 4.2)

L'impianto elevatore risulta essere stato installato in data successiva all'entrata in vigore del Decreto del Ministero delle attività produttive 26 ottobre 2005 - *"Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della direttiva europea 95/16/CE"*.

Si rimanda al capitolo 6 per la verifica di rispondenza alla regola tecnica specifica.

3.5. MISURE PER L'EVACUAZIONE (ART. 5)

3.5.1. Piano rialzato

Il sistema di vie d'uscita è dimensionato in base al massimo affollamento e dispone di uscite in numero superiore a 2 verso i luoghi sicuri individuati nei cortili dell'edificio scolastico. I percorsi interni hanno lunghezza inferiore a 60 metri misurata dal luogo sicuro alla porta dei locali frequentati dagli studenti e dal personale scolastico.

Il sistema di vie di uscita è generalmente adeguato per quanto riguarda le porte esterne delle aule dislocate lungo il perimetro, la sala refettorio ed il disimpegno sul lato ex cucina: tali uscite sono infatti dotate di porte ad ante battenti apribili nel verso dell'esodo con sistema di apertura a semplice spinta mediante l'azionamento di dispositivo antipanico a barra orizzontale di tipo omologato.

Devono essere invece adeguate le porte che immettono sul disimpegno dell'ingresso principale dalla via d'Annunzio e le porte del primo piano che consentono l'uscita sulla scala di sicurezza esterna.

3.5.2. Piano primo

Il sistema di vie di uscita deve essere corretto, in quanto non è garantita la larghezza minima di 2 moduli nel percorso interno che consente di raggiungere la scala di sicurezza esterna. Anche la porta esterna che immette sulla scala di sicurezza non rispetta i requisiti minimi, poiché l'infisso, pur di larghezza complessiva pari a 2 moduli, comprende un'anta apribile di larghezza pari a 0,95 metri ed una parte fissa. È inoltre presente una seconda porta, in legno, a due ante di larghezza pari a 2 moduli con apertura in senso opposto all'esodo.

³ Per l'adeguamento di edifici scolastici esistenti aventi una scala di sicurezza esterna (in conformità al p.to 5.2), in merito alla larghezza della seconda via d'uscita si ritiene accettabile una larghezza minima di 0,90 m (pur non conforme al punto 5.3 - 5.6 che prevede almeno 2 uscite per piano di larghezza > 1,20) purché conteggiata come un modulo ai fini del deflusso (Nota prot. n. P1572/4122 del 9/9/1996).

⁴ Pratica n° 1352, dipvvf.COM-OR.REGISTRO UFFICIALE.U.0000475.22-01-2019.

3.6. SPAZI A RISCHIO SPECIFICO (ART. 6)

3.6.1. Spazi per esercitazioni (art. 6.1)

Trattandosi di scuola dell'infanzia, l'attività didattica NON prevede esercitazioni, prove o sperimentazioni e non sono presenti laboratori di chimica e di fisica o similari.

Sono presenti i seguenti spazi a rischio specifico:

-
- **servizi tecnologici:** centrale termica alimentata a gas (da rete urbana);
- **spazi per l'informazione e le attività parascolastiche:** NO;
- **autorimesse:** NO;
- **spazi per servizi logistici:** SI - è presente una sala refettorio.

3.6.2. Spazi per depositi (art. 6.2)

Nell'edificio scolastico sono presenti alcuni piccoli locali adibiti a ripostiglio e deposito⁵ individuati al piano terra ed al piano primo dell'edificio scolastico.

Le porte di tali locali sono tenute normalmente chiuse a chiave e le chiavi sono custodite dal personale ATA.

Tutti i locali adibiti a deposito sono dotati di **aperture di aerazione naturale**⁶ non inferiore ad 1/40 della superficie in pianta, protette con griglia a maglia fitta, e saranno protetti da un estintore portatile, di tipo omologato, polivalente del tipo idrico da 6 litri con additivo sigillante tipo Sealfire o similare (schiuma AFFF con ugello spray nebulizzatore tale da rendere l'estinguente dielettrico), di capacità estinguente non inferiore a 34A - 233BC. Ogni locale adibito a deposito avrà strutture separanti almeno R/EI 60 e porta EI 60 con dispositivo di autochiusura.

Il quantitativo di liquidi infiammabili detenuto all'interno dell'edificio per esigenze didattiche ed igienico-sanitarie, in armadi dotati di bacino di contenimento, è inferiore a 20 litri.

Si prevede l'adeguamento delle porte di accesso e l'incremento della resistenza al fuoco delle pareti e dei solai dei locali adibiti a deposito.

3.6.3. Servizi tecnologici - Impianti di produzione di calore (art. 6.3.0)

L'edificio scolastico è dotato di un impianto di produzione di calore con generatore termico alimentato ad aria propanata (distribuzione da rete urbana) ospitato in un locale (centrale termica) situato al piano terra dell'edificio, privo di comunicazione con altri locali ed avente accesso diretto dall'esterno.

Si rimanda al capitolo 5 per la verifica di rispondenza alla regola tecnica specifica.

3.6.4. Spazi per l'informazione e le attività parascolastiche (art. 6.4)

Non presenti.

3.6.5. Autorimesse (art. 6.5)

Non presenti.

3.6.6. Spazi per servizi logistici

Sal refettorio adibito al consumo dei pasti. Non è più presente la cucina, interamente smantellata. I pasti vengono preparati altrove e semplicemente forniti e serviti alla scuola da apposito servizio.

3.7. IMPIANTI ELETTRICI (ART. 7)

3.7.1. Caratteristiche generali

L'impianto elettrico attualmente esistente a servizio dell'edificio scolastico e dei locali di pertinenza e tecnici è stato realizzato nella fase esecutiva iniziale del 1975 e, successivamente, sottoposto ad ampi interventi di adeguamento. Tutti gli

⁵ Per **deposito** si intendono ambienti destinati alla conservazione di materiali uso didattico e servizi amministrativi, con esclusione di archivi e biblioteche ove è prevista la presenza continuativa di personale durante l'orario scolastico. Pertanto solo nei locali con carico di incendio > 30 kg/m² ove non è prevista presenza continuativa di personale dovranno essere realizzati gli impianti automatici di rivelazione incendi (locali fuori terra) o di estinzione (locali interrati) di cui al p.to 9.3 (Lett. circ. 30/10/1996, n. 2244/4122).

⁶ Si ritiene che le **aperture di aerazione** degli "spazi per depositi o magazzini" come definiti al p.to 6.2, **non sono** da intendersi necessariamente di **tipo permanente**, in quanto tale caratteristica, laddove necessaria, è richiesta in modo specifico dalla norma attraverso l'aggettivo "permanente", come ad esempio al p.to 6.1 nel caso degli spazi per esercitazioni dove vengono manipolate sostanze esplosive e/o infiammabili (Nota prot. n. P1521/4122 sott. 32 del 01-12-1998).

interventi sono stati eseguiti in conformità alle disposizioni di cui alla L. 186/68 e delle norme tecniche vigenti al momento dell'esecuzione. Per tutti gli interventi eseguiti sono state rilasciate le dichiarazioni di conformità elencate al paragrafo 1.3.

3.7.1.1. Quadri elettrici

Per garantire la selettività verticale ed orizzontale degli apparati di comando e controllo dell'impianto elettrico, sono installati più quadri elettrici i quali sono coordinati tra loro in termini corrente nominale, corrente differenziale e tempo d'intervento, con modalità di backup rispetto agli interruttori posti a valle.

3.7.1.2. Comando di sgancio in emergenza

Il comando di emergenza per il disinserimento dell'energia elettrica da rete (sezione ordinaria) risulta installato all'esterno in prossimità dell'ingresso principale in posizione facilmente raggiungibile e segnalata. L'interruttore permette di togliere tensione all'impianto elettrico dell'intero edificio scolastico.

L'edificio è dotato di impianto di messa a terra realizzato in conformità alle norme vigenti, soggetto a verifica periodica biennale ai sensi del D.P.R. n° 462/01.

L'edificio risulta essere autoprotetto nei riguardi delle scariche atmosferiche, secondo il calcolo probabilistico redatto ai sensi della norma CEI 81-10.

3.7.2. Impianto illuminazione di sicurezza e di emergenza

Sono alimentate con alimentazione elettrica di sicurezza le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

- a) illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;
- b) impianto di allarme.

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale (bidelleria piano terra).

L'autonomia della sorgente di sicurezza non è inferiore a 30 minuti. Il dispositivo di carica degli accumulatori è di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

Nessun'altra apparecchiatura risulta essere collegata alle alimentazioni elettriche di sicurezza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza in dotazione all'edificio scolastico è costituito in massima parte da plafoniere autonome con lampade a LED.

L'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo comprende apparecchi d'illuminazione di sicurezza e relativa segnaletica:

1. per ogni porta di uscita utilizzata per l'emergenza;
2. vicino ad ogni cambio di livello del pavimento⁽¹⁾;
3. sulle uscite di sicurezza indicate ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza;
4. ad ogni cambio di direzione lungo le vie di esodo;
5. vicino o immediatamente all'esterno di ogni uscita che conduce ad un luogo sicuro;
6. vicino ad ogni dispositivo antincendio ed ogni punto di chiamata (estintori, pulsanti di allarme, manichette antincendio, telefoni d'emergenza ecc.)⁽¹⁾ e ⁽²⁾.

Gli apparecchi d'illuminazione di sicurezza sono posizionati ad almeno a 2 metri dal suolo in modo da risultare ben visibili e non essere nascosti alla vista delle persone.

L'illuminazione di sicurezza riguarda anche gli spazi esterni immediatamente prospicienti le uscite di sicurezza al fine di agevolare l'esodo nelle ore serali e notturne.

Sarà effettuato un attento esame puntuale e strumentale dell'impianto elettrico per verificarne la rispondenza agli attuali requisiti essenziali di sicurezza secondo le vigenti disposizioni legislative e le norme CEI pertinenti.

Gli interventi di parziale adeguamento, modifica, ampliamento, ripristino e manutenzione dell'impianto elettrico esistente saranno realizzati in conformità alla Legge n. 186 del 01/03/1968.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui al D.M. 22/01/2008, n° 37.

3.8. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO (ART. 9.1)

3.8.1. Caratteristiche generali

L'edificio scolastico è dotato di impianto idrico antincendio. Le caratteristiche tecniche, i calcoli di verifica ed i lavori di adeguamento previsti sono riportati nel capitolo 4.

⁽¹⁾ Per "vicino" si intende una distanza minore di 2 metri misurata in orizzontale.

⁽²⁾ Queste zone devono avere un illuminamento minimo di 5 lux quando sono difficilmente individuabili (in aree estese, oppure quando non sono disposti lungo le vie di esodo, ecc.).

3.9. ESTINTORI PORTATILI (ART. 9.2)

L'edificio scolastico dispone già di estintori portatili di tipo omologato (D.M. 07/01/2005) del tipo a polvere da 6 Kg aventi capacità estinguente non inferiore a 21A 113B C (generalmente 34A 233B C), e di estintori a CO₂ da kg 5, collocati su appositi supporti a muro. Gli estintori sono disposti in posizione ben visibile, segnalata e di facile accesso.

Il numero e la distribuzione degli estintori è superiore ai quantitativi minimi richiesti dalle specifiche norme di prevenzione incendi ed è rappresentata negli elaborati grafici allegati in accordo a quanto previsto dal D.M. 10/03/1998, allegato V, punto 5.2.

Tutti gli estintori sono regolarmente sottoposti alle verifiche periodiche obbligatorie a cura di ditta abilitata.

3.10. IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO (ART. 9.3)

Nei locali non presidiati⁷ adibiti a deposito, sia al piano terra che al piano primo (**depositi 1-2-3**), nei quali si prevede un carico di incendio superiore a 30 kg/m², nell'**aula 8** (attività laboratoriali – ex cucina) e nella **centrale termica** sarà installato un impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI) conforme alla norma UNI 9795 di tipo indirizzato e composto come segue:

- fornitura e posa in opera di **centrale digitale di rilevazione incendi** interattiva gestita da microprocessore per due o più linee di rivelazione ad anello (loop), realizzata secondo le normative europee EN54, composta da un contenitore in cui saranno alloggiati la scheda elettronica di gestione, l'alimentazione e le batterie. Su ognuna delle linee di ingresso dal campo potranno essere collegati fino a 250 punti (rivelatori ottici, termici, multicriterio, lineari, pulsanti e moduli di ingresso e ingresso/uscita) utilizzando un cablaggio a linee aperte, oppure a loop chiuso. La lunghezza massima della linea o del loop sarà di 2000 metri, utilizzando cavi schermati da almeno 1 mm²; Ciascun oggetto collegato alle linee verrà identificato da un numero di indirizzo univoco. L'indirizzo sarà programmato tramite la centrale oppure mediante apposito strumento di programmazione e verifica, durante la fase di installazione dell'impianto. Le aree della struttura monitorate dall'impianto saranno suddivise in zone al fine di localizzare senza incertezze il rivelatore intervenuto e circoscrivere così il disservizio in caso di guasto. Il sistema sarà gestito dal pannello posto sul frontale, dotato di display grafico e tastiera per la conduzione dell'impianto con livelli di accesso dotati di codici. La centrale sarà corredata da un combinatore telefonico per l'invio degli allarmi di incendio, di guasto e di fuori servizio; sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.
- **rivelatori ottici e ottico-termici puntiformi di incendio e fumo** ad indirizzamento automatico, con compensazione della deriva e sistema di pulizia camera ottica integrato, dotati di certificato CPD secondo la normativa EN54-7;
- **pulsanti di allarme** ad indirizzamento automatico con attivazione manuale, di colore rosso. Il punto di richiamo manuale è dotato di chiavetta in plastica di ripristino (fornita a corredo) e, quando viene attivato premendo il punto indicato, invia un segnale di allarme alla centrale. È munito di LED frontale per segnalare lo stato di allarme o test. Elemento flessibile ripristinabile con chiave speciale di ripristino fornita a corredo. Montaggio a parete. Contenitore rosso in ABS. Con i pulsanti sarà fornito un attrezzo che serve per effettuare il test, per aprire il coperchio e per sostituire il vetrino. Grado di protezione: IP40 o superiore. Certificato CPD secondo la normativa EN 54-11 e EN 54-17;
- **targhe ottico-acustiche**, di tipo indirizzato, utilizzate per segnalare in modo ottico e acustico la condizione di emergenza in caso di incendio; ciascuna targa sarà realizzata in tecnopolimero autoestinguente con grado di protezione non inferiore a IP40; pressione acustica 85 dB a 1 m; uscita di guasto;
- **sirena autoalimentata per esterno**, con potenza sonora 106 dB a 3 m ed involucro del dispositivo con grado di protezione non inferiore a IP54;;
- **alimentatore supplementare** tale da assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema di rivelazione incendio ininterrottamente per almeno 24 ore;
- cavo schermato resistente al fuoco PH30 secondo CEI EN 50200 sez. 2x1,5 mmq; colore rosso, certificazioni secondo EN50200 CEI20-105;
- fornitura e posa in opera di **fermi elettromagnetici** da installare in corrispondenza delle porte tagliafuoco, completi di piattello, per montaggio a parete con forza di attrazione di 50kg e pulsante di sblocco; in acciaio nichelato e completi di controplacche in materiale termoplastico;
- materiali di completamento quali tubazioni in pvc rigido, canaline in resina autoestinguente, cassette di derivazione, batterie.

È previsto lo smontaggio dei componenti analogici (rivelatori, pulsanti, targhe ottico-acustiche, centrali di controllo, pannelli ripetitori) degli impianti di rivelazione ed allarme esistenti, compresi i cavi non utilizzabili per il nuovo impianto.

⁷Solo nei locali con carico di incendio > 30 kg/m² in cui non sia prevista la presenza continuativa di personale dovranno essere realizzati gli impianti automatici di rivelazione di incendio (locali fuori terra) o di estinzione (locali interrati) come disposto dal p.to 9.3 (Lett. circ. 30/11/1996, n. 2244/4122).

3.11. SEGNALETICA DI SICUREZZA (ART. 10)

L'edificio scolastico è dotato generalmente di segnaletica di sicurezza rispondente al D. Lgs. 81/2008, Titolo V che sarà integrata ove necessario relativamente alle vie di esodo, alle dotazioni di sicurezza, ai locali tecnici ed ai pericoli presenti, alle norme di comportamento ed ai divieti.

4. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Caratteristiche e rispondenza alle norme

4.1. PREMESSA

È disponibile un impianto idrico antincendio a servizio dell'edificio scolastico.

L'impianto, esistente, è composto da un gruppo di pressurizzazione preassemblato a servizio di una rete di tubazioni in acciaio DN65 a rami aperti, con n° 3 idranti interni all'edificio scolastico. È presente un attacco di mandata per le autopompe VV.F. UNI 70.

La dichiarazione di conformità dell'impianto antincendio venne rilasciata in data 02/07/2007.

4.2. NORME DI RIFERIMENTO

Tutte le modifiche e gli adeguamenti saranno attuate secondo le prescrizioni dei decreti: D.M. 26/08/1992, D.M. 09/04/1994 e D.M. 20/12/2012 ed in conformità alle norme aggiornate UNI EN 12845:2020 e UNI 10779:2021.

In particolare, il D.M. 20/12/2012, recita all'art. 2, comma 1 *“Le disposizioni [del presente decreto] si applicano agli impianti (...) esistenti alla data (4 aprile 2013) di entrata in vigore del presente decreto, nel caso essi siano oggetto di interventi comportanti la loro modifica sostanziale (...)”*. Nell'allegata regola tecnica, al punto 1, viene definita modifica sostanziale la *“trasformazione della tipologia dell'impianto originale o ampliamento della sua dimensione tipica oltre il 50% dell'originale, ove non diversamente definito da specifica regolamentazione o norma”*. Inoltre, secondo l'art. 2, comma 3, del D.M. 20/12/2012, gli impianti installati in attività esistenti, previsti da regole tecniche di prevenzione incendi, possono essere adeguati, laddove consentito da specifiche disposizioni legislative, nell'osservanza di quanto prescritto dalle rispettive regole tecniche, **ovvero**, in conformità a quanto previsto dalla regola tecnica allegata al D.M. 20/12/2012.

Nel progetto approvato dai VV.F. il calcolo di verifica del dimensionamento dell'impianto risulta eseguito secondo i criteri del D.M. 26/08/1992, per il quale il requisito minimo richiesto per l'impianto idrico è quello di garantire una portata complessiva di almeno 360 lt/min per una durata di 60 minuti (Nota prot. n. P747/4101/1 sott. 72 del 18/6/2001).

Nel presente progetto è prevista la manutenzione del gruppo di pressurizzazione e l'installazione di due ulteriori idranti con relativi tratti di tubazione di alimentazione per il completamento della copertura di protezione, attualmente insufficiente, oltre alla sostituzione del serbatoio di riserva idrica. Si ritiene, a seguito di tali previsioni progettuali, che l'impianto non sia sottoposto a modifica sostanziale; si applicano tuttavia, nella **verifica di dimensionamento**, le indicazioni della norma UNI 10779 (classificazione del livello di pericolosità 1) anziché quanto prescritto al punto 9.1 della regola tecnica di cui al D.M. 26/08/1992, anche in forza dell'art. 6 del D.M. 20/12/2012, il quale recita *“sono abrogate le disposizioni di prevenzione incendi in contrasto con l'allegata Regola Tecnica”*).

4.2.1. Classificazione ai sensi del D.M. 20/12/2012

Rete di idranti

Attività	Disposizione vigente (regola tecnica)	Classificazione secondo disposizione vigente [D.M. 26/08/1992]	Livello di pericolosità secondo la norma UNI EN 12845 (App. A)	Livello di pericolosità secondo la norma UNI 10779 (B.1.1)	Protezione esterna SI / NO	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI EN 12845
Scuola	D.M. 26/08/1992	Tipo 1 (101-300 persone)	LH / OH1	1	NO	Singola

4.2.2. Classificazione ai sensi della norma UNI 10779

Livello di pericolosità	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
	Protezione interna	Protezione esterna	Durata
1	2 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥ 30 min

4.2.3. Tipo di alimentazione idrica

L'alimentazione idrica è di tipo **singolo** con serbatoio di accumulo abbinato con gruppo di pressurizzazione.

Nel caso di alimentazione idrica singola, la norma UNI EN 12845 non impone limitazioni sul numero di elettropompe da installare.

4.3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Si applicano nella verifica di dimensionamento le indicazioni di cui al punto 4.1 del D.M. 20/12/2012 con riferimento alla norma UNI 10779 (**classificazione del livello di pericolosità 1**):

- il dimensionamento deve garantire il funzionamento contemporaneo dei 2 idranti DN 45 idraulicamente più sfavoriti, aventi diametro DN 45 con 0,002000 m³/s (120 l/min) cadauno e pressione residua non minore di 0,2 Mpa (prestazione normale come definita al punto B2.2 della norma UNI 10779);
- l'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione per un tempo di almeno 30 minuti.

4.3.1. Calcolo del fabbisogno idrico antincendio

Per la determinazione del volume minimo della riserva idrica si deve garantire il funzionamento in contemporanea di n° 2 idranti x 120 l/min ciascuno in modo da assicurare una portata globale pari a:

$$Q_t = 120 \text{ l/min} \times 2 \text{ idranti} = 240 \text{ l/min};$$

tale portata dovrà essere erogata per un tempo minimo di almeno 30 minuti in accordo alla norma UNI 10779.

La riserva idrica deve quindi avere la capacità minima:

$$(UNI 10779) V_{\min} = Q_t \times 30 \text{ min.} = 240 \text{ l/min} \times 30 \text{ min} = 7.200 \text{ litri}$$

Considerando quanto prescritto dal D.M. 26/08/1992, punto 9.1, si considera tuttavia un tempo di funzionamento di 60 minuti, a seguito del quale si considera una capacità minima pari a :

$$V_{\min} = Q_t \times 60 \text{ min.} = 240 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 14.400 \text{ litri}$$

Sarà garantita una capacità superiore a quella minima di calcolo per tenere conto degli effettivi valori di portata e di pressione che, in relazione alle caratteristiche della rete idrica antincendio e delle pompe ad essa collegata, si stabiliscono nell'impianto al variare delle condizioni di funzionamento. Tale capacità viene valutata considerando il volume compreso fra il livello della superficie libera nelle vasche che compongono l'accumulo e il livello minimo determinato dai franchi specificati dal prospetto 12 del punto 9.3.5 della norma UNI EN 12845 (distanza A del livello minimo dalla sezione di sbocco delle tubazioni di aspirazione delle pompe e distanza B di tale sezione dal fondo della vasca). Al fine di incrementare la capacità utile del serbatoio, sarà installato all'imbocco delle tubazioni di aspirazione delle pompe un inibitore di vortici il cui impiego consente di ridurre a 0,1 m la distanza A, diminuendo di conseguenza il franco da detrarre al volume della vasca nel computo della capacità effettiva.

Allo stato attuale, il serbatoio di riserva idrica esistente, interrato a lato del locale pompe in un'area recintata e non soggetta a traffico carrabile, è occultato da un spesso strato di terreno vegetale e non risulta visibile alcun passo d'uomo per l'ispezione e l'accesso. Si prevede pertanto la rimozione e sostituzione con un nuovo serbatoio interrato di tipo prefabbricato.

4.3.2. Calcolo idraulico delle tubazioni

L'impianto deve avere caratteristiche idrauliche tali da assicurare l'erogazione di 120 l/min a ciascuno dei due idranti nella posizione idraulica più sfavorita e una pressione residua di 0,20 Mpa (2,0 bar) al bocchello della lancia dell'idrante per un tempo di almeno 30 minuti.

Le perdite di carico vengono calcolate con la formula di Hazen-Williams in accordo alla norma UNI 10779, Appendice C, punto C.3:

$$p = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9}{C^{1,85} \times d^{4,87}}$$

dove:

p = perdita di carico unitaria [mm colonna d'acqua /m];

Q = portata [l/min];

C = costante funzione del materiale della tubazione (120 per acciaio zincato);

d = diametro interno della tubazione [mm].

Per quanto riguarda le perdite localizzate, sono state considerate le lunghezze di tubazione equivalente in accordo al prospetto C.1 della norma UNI 10779.

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente												
Tipo di accessorio	DN ¹⁾											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Lunghezza tubazione equivalente, m												
Curva a 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 a 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 a 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
Pezzo a T o raccordo a 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
Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams C= 120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (C= 100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C= 140) per 1,33; per accessori di plastica analoghi (C= 150) per 1,51. *) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).												

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.

Nell'ipotesi di rete aperta, la posizione degli idranti più sfavoriti (Id03 e Id04) comporta lo sviluppo delle tubazioni di alimentazione in acciaio zincato riportato nella tabella sottostante. L'applicazione della formula, considerando le lunghezze dei vari tratti (Ti) di tubazione, porta ai seguenti valori p(i) della perdita unitaria in ogni tratto.

L'idrante nella posizione idraulica peggiore è **Id03** (piano primo, esistente), posizionato a quota 2,90 + 1,10 = 4,00 m.

Tratto	Num.	L _{un i}	L _{tot i}	Q	Tubazione		Diametro nominale		Diametro interno	Area interna	Velocità	Perdita unitaria p _i	Perdita distribuita L _i x p _i
		[m]	[m]	[l/min]	Mat.	C	DN	d	[mm]	[cmq]	[m/s]	[mm/m]	[m]
P0-P1 tratto orizzontale (interrato a quota -0,70 m)	1	45,00	45,00	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	1,0359
P1-P2 tratto orizzontale (a vista esterno)	1	13,00	13,00	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,2993
N° 7 curve a 90°	7	1,80	12,60	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,2901
N° 2 saracinesche	2	0,30	0,60	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,0138
P1-P2 tratto verticale (da quota -0,70 a +3,65 m)	1	4,35	4,35	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,1001
N° 3 curve a 90°	3	1,80	5,40	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,1243
P2-P3 orizzontale (a vista interno)	1	8,50	8,50	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,1957
P3-P4-P5 orizzontale (a vista interno)	1	13,50	13,50	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,3108
N° 2 curve a 90°	2	1,80	3,60	240	Acc	120	65	2" ½	69,70	38,1553	1,0483	23,0206	0,0829
Ramo P5-Id04													
Pezzo a T	1	2,40	2,40	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,1827
P5-Id04	1	19,30	19,30	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	1,4694
N° 3 curve a 90°	3	1,20	3,60	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,2741
Ramo P3-Id03													
P2-Id03	1	9,35	9,35	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,7118
Pezzo a T	1	2,40	2,40	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,1827
Saracinesca	1	0,30	0,30	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,0228
N° 5 curve a 90°	5	1,20	6,00	120	Acc	120	40	1" ½	41,90	13,7885	1,4505	76,1330	0,4568

Nota: la velocità nelle tubazioni è inferiore a 10 m/s (UNI 10779, C5).

Le **perdite di carico distribuite** dalla centrale di pressurizzazione all'idrante nella posizione idraulica più sfavorita risultano pari a:

$$p_d = \frac{1}{1000} \sum L_i p_i = 5,7532$$

Considerata una quota della sezione di presa della pompa pari a - 2,00 m (serbatoio interrato), e la quota di posa dell'attacco dell'idrante **Id03** pari a 4,00 m (+ 2,90 + 1,10 m), si calcola il **dislivello geometrico** da superare, che risulta pari a:

$$d_g = 6,0000$$

A queste altezze, fisiche e piezometriche, va sommata la **pressione residua** di 0,20 Mpa, (2 bar, ovvero 20 m di colonna d'acqua) richiesta al bocchello della lancia dell'idrante nella posizione idraulica più sfavorita:

$$p_r = 20,0000$$

In conclusione, sommando le perdite distribuite e localizzate, il dislivello geometrico e la pressione residua, si ottiene la prevalenza minima di calcolo dell'impianto di pressurizzazione antincendio (in metri):

$$p_d + d_g + p_r = 31,7532$$

Il gruppo di pressurizzazione dell'impianto dovrà quindi avere le seguenti caratteristiche minime:

Q minima =	240 l/min 14,4000 m³/h
H minima =	31,75 metri

4.4. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

La rete di distribuzione, esistente, permanentemente in pressione e ad uso esclusivo antincendio, presenta una configurazione a rami aperti ed è costituita da una linea di distribuzione principale composta da tubazioni fisse in acciaio zincato da 2" ½ (DN 65) in parte interrata ed in parte a vista come indicato negli elaborati grafici. Dalle tubazioni principali si diramano le derivazioni in acciaio zincato da 1" ½ (DN 40) per n. 3 idranti DN 45 interni all'edificio scolastico. Sulla parete esterna dell'edificio scolastico prospiciente la via d'Annunzio è installato inoltre un **attacco di mandata VVF DN70**.

Sono pertanto attualmente presenti, a servizio dell'intero edificio scolastico e pertinenze, n° 3 idranti DN 45 con portata non inferiore a 120 l/min ciascuno, collocati due al piano rialzato nel salone (**Id01**) in prossimità dell'ingresso principale e (**Id2**) nella sala refettorio, presso la porta esterna. Un terzo idrante (**Id03**) si trova al primo piano, a lato dell'ascensore, raggiungibile dalla scala esterna.

Gli idranti DN 45 attualmente presenti **non sono distribuiti** in modo da garantire la protezione di ogni zona dell'attività. La verifica viene condotta, nel rispetto di quanto indicato dalla norma UNI 10779, punto 7.5.1, considerando la copertura geometrica con raggio massimo di 20 metri associata al controllo di raggiungimento di ogni punto dell'area coperta (regola del filo teso) tramite tubazione avente lunghezza massima di 25 metri.

Risulta pertanto necessario inserire due nuovi idranti (Id04) e (Id05) come rappresentato negli elaborati grafici allegati. L'idrante **Id04** sarà collocato in posizione d'angolo del salone, mentre l'idrante **Id05** sarà posizionato all'esterno della porta di accesso utilizzata dal servizio mensa, lungo la rampa. Tale idrante permetterà, in particolare, di proteggere il piano terra dell'edificio scolastico, la centrale termica e la scala di sicurezza esterna.

Inoltre, nella posizione dell'idrante **Id03** al piano primo, presso il vano ascensore, è prevista l'installazione di un NASPO DN 25 in sostituzione della cassetta idrante installata al fine di consentire un'agevole manovra visto il poco spazio a disposizione per lo srotolamento della manichetta.

Le cassette esistenti, in metallo con spigoli vivi pericolosi in caso di urto, saranno sostituite vista la presenza di bambini piccoli, con cassette in materiale termoplastico a spigoli smussati.

Saranno installati in prossimità del naspo Id03 e dell'idrante Id04, come previsto dalla norma UNI 10779, punto 7.7, attacchi per manometri di prova, completi di valvola porta manometro, per poter misurare la pressione residua durante la prova dell'idrante/naspo.

4.4.1. Specifiche tecniche

4.4.1.1. Tubazioni per installazioni 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. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, essendo poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale.

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicuri 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:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame / acciaio legato (mm)
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

4.4.1.2. 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.

4.4.1.3. 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.

4.4.1.4. Idranti DN 45

Ciascuno degli idranti DN 45 installati, sia esistente che di nuova posa, sarà costituito da:

- cassetta in materiale termoplastico sagomato antiurto colore rosso RAL 3000, con lastra tipo Safe Crash adeguatamente segnalata, per interno/esterno;

- rubinetto idrante in ottone DN 45 PN 16 ISO 7 filetto 1"1/2;
- tubazione flessibile DN 45 EN 14540 UNI 9487 raccordata UNI 7422 con raccordo UNI 804 con calza sintetica in nylon o poliestere, e interno in gomma, della lunghezza minima di 20,00 m;
- selletta gocciolatore salva manichetta incorporato;
- lancia frazionatrice a leva DN 45 con tre effetti (chiusura, getto pieno e frazionato), bocchello 12 mm;
- dichiarazione di prestazione CE;
- Manuale di istruzione e d'uso;
- segnaletica di sicurezza in conformità alle norme UNI applicabili ed alle disposizioni vigenti.

4.4.1.5. Naspi DN 25

Il naspo DN 25 sarà costituito da:

- cassetta in materiale termoplastico sagomato antiurto colore rosso RAL 3000, per interno/esterno;
- rubinetto a squadra M1" x F1";
- lancia a rotazione DN 25 certificata, ugello equivalente Ø 10, K = 42,4 Q = 104 l/min. a 6 bar;
- tubazione DN 25 PN 16 della lunghezza minima di 20,00 m;
- manuale di istruzione e d'uso;
- dichiarazione di prestazione CE;
- segnaletica di sicurezza in conformità alle norme UNI applicabili ed alle disposizioni vigenti.

4.4.1.6. Manometro di prova

Dispositivo per la misurazione della pressione dinamica e/o statica sui sistemi CE come richiesto dalla UNI 10779, punto 7.7. L'apparecchio è composto da :

- raccordo in ghisa malleabile con attacco rapido per manometro, sia per idrante DN 45 che naspo DN 25;
- valvola di intercettazione con manometro (0-25Bar) dotato di attacco rapido.

4.4.2. Installazione delle tubazioni

L'installazione delle tubazioni di nuova posa, ovvero l'eventuale sostituzione di tratti di quella esistente, dovrà essere eseguita nel rispetto di quanto prescritto dalla norma UNI10779, punto 7.1.

Sostegni

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.

I sostegni delle tubazioni avranno caratteristiche, posizionamento e dimensionamento secondo le indicazioni della norma UNI10779, punto 7.2. In particolare, la dimensione minima dei sostegni sarà la seguente:

DN tubazione	Minima sezione netta dei sostegni [mm ²]	Spessore minimo ⁽¹⁾ dei sostegni [mm]	Dimensioni barre filettate dei sostegni [mm]
Fino a DN 50	15	2,5	M8
Tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M10
⁽¹⁾ Per sostegni a collare, 1,5 mm			

UNI 10779:2021 – prospetto 4

Protezione meccanica delle tubazioni

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

4.4.3. Gruppo attacco autopompa VV.F./Idrante UNI 70

Nell'area cortilizia interna prospiciente la via D'Annunzio, in punto facilmente raggiungibile ed individuabile, è installato un idoneo attacco di mandata UNI 70 per l'autopompa dei VV.F.

Il gruppo attacco di mandata, conforme alla norma UNI 10779, verniciato in rosso, è dotato di saracinesca di intercettazione piombata, valvola di ritegno, valvola di sicurezza e attacco DN 70 con girello UNI 808 per i vigili del fuoco.

L'attacco è contrassegnato come previsto dalla norma UNI 10779, punto 7.8:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE IDRANTI ANTINCENDIO AREA PROTETTA: edificio scolastico

4.5. GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Attualmente risulta installato un gruppo di pressurizzazione preassemblato in conformità alla norma UNI 9490 marca **WILO modello GPA UNI EEP 32-200 NBR 5,5/5,5/1,1**.

Il gruppo, avente codice 2980124 e matricola n. 12949/05, è corredato di verbale di collaudo eseguito in data 02/08/2005. Il gruppo è certificato e collaudato secondo la norma UNI 9490:1989, in corso di validità⁸ al momento dell'installazione.

4.5.1. Prestazioni

Le pompe di servizio e di emergenza installate hanno caratteristiche idrauliche, in termini di curva portata-prevalenza, adeguate rispetto alle prestazioni richieste.

Le elettropompe di servizio hanno caratteristiche idrauliche **Q = 21 m³/h** e **H = 42 m** come risulta dai dati di targa, pertanto compatibili con il dimensionamento derivante dal calcolo idraulico.

4.5.2. Componenti principali

- n. 2 elettropompe principali (di servizio) di tipo normalizzato WILO NORM NS 32-200 NBR accoppiate mediante giunto elastico a motore elettrico ABB da 5,5,kW; la potenza del motore è superiore alla potenza richiesta dalla pompa in qualsiasi condizione di carico, da portata nulla a portata corrispondente ad un NPSH richiesto dalla pompa pari a 16 m o alla massima pressione di aspirazione più 11 m, quale sia la maggiore;
- n. 1 pompa pilota (jockey) accoppiata a motore elettrico ABB da 1,1 ,kW per il mantenimento della pressurizzazione del sistema in automatico e sopperire alle piccole perdite del circuito antincendio per evitare l'avvio delle pompe di servizio; non è computata nel calcolo dell'alimentazione;
- quadri elettrici di comando per le pompe principali e jockey (uno per pompa);
- tubazioni e collettore di mandata da 3" in acciaio verniciato;
- saracinesche sulla mandata ed aspirazione della pompa lucchettabili in posizione di aperto;
- valvole di ritegno ispezionabili;
- valvole a farfalla, manometri, manovuotometri, pressostati;
- attacchi per misuratore di portata, circuito di ricircolo. Ecc.;
- circuito di prova manuale;
- pressostati per la messa in moto automatica delle pompe principali e per il funzionamento automatico della pompa jockey;
- telaio di sostegno per i quadri elettrici;

Il gruppo è assemblato in un'unica soluzione su basamento di profilati d'acciaio verniciato in accordo a quanto richiesto dalla norma UNI 9490:1989.

4.5.3. Specifiche tecniche

• Temperatura acqua	da +4°C a +40°C
• Tensione	3 x 400 V
• Variazione di tensione ammessa	±10%
• Frequenza	50 Hz
• Numero di giri	2950 1/min (2300 1/min con motori diesel SUN)
• Temperatura ambiente	da +4°C (+10°C se instal. motopompe) a +40°C
• Grado di protezione quadri	IP 54
• Grado di protezione elettropompe	IP 55
• Pressione max d'esercizio	10 bar
• Liquido pompato	Acqua pulita non aggressiva priva di sostanze fibrose o di altro materiale abrasivo in sospensione.

4.5.4. Installazione

Il gruppo di pressurizzazione è installato soprabattente.

4.5.4.1. Adescamento

Poiché l'installazione è soprabattente, è necessario installare dispositivi automatici di adescamento. Tali dispositivi comprendono 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.

⁸, La norma UNI 9490:1989 è stata ritirata il 26/06/2007 e sostituita dalla norma UNI EN 12845 oggi in vigore nella edizione 2020.

Attualmente è presente un unico serbatoio a servizio di entrambe le pompe principali, mentre la norma UNI 9490 (4.9.3.6 e) prevedeva "uno specifico serbatoio a servizio di ciascuna pompa". Tale prescrizione è chiaramente riportata anche in UNI EN 12845 al punto 10.6.2.4.

Ogni pompa principale sarà pertanto collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato.

La capacità minima di ciascun serbatoio di adescamento, data la classe di pericolo LH, sarà pari a 100 litri.

Il diametro minimo della tubazione di adescamento sarà pari a 25 mm.

Ciascun serbatoio sarà dotato di sonda di livello.

4.5.4.2. Tubazione di aspirazione

La condotta di aspirazione dalla riserva idrica, indipendente per ciascuna pompa principale e per la pompa pilota, è attualmente in tubo di acciaio zincato avente sezione 2".

Si prevede l'installazione di n. 2 kit in aspirazione. Il kit è composto da un tronchetto conico eccentrico, viti e guarnizioni, necessario per evitare sacche d'aria in aspirazione e per mantenere la velocità dell'acqua sotto 1,5 m/s (come indicato da UNI EN 12845, al punto 10.6.2.3). Va applicato n.1 kit in aspirazione di ciascuna pompa principale.

Sarà inoltre installata una nuova valvola di fondo in ogni tubazione di aspirazione.

4.5.5. Logica di funzionamento

La logica di funzionamento del gruppo antincendio è basata sulla taratura a cascata dei pressostati per l'avviamento a scalare delle pompe.

L'elettropompa jockey di pressurizzazione, che è la prima ad avviarsi, ha il compito di mantenere l'impianto pieno d'acqua ed in pressione ed entra in funzione qualora dovessero manifestarsi delle perdite di pressione. Il comando d'avviamento e d'arresto avviene dal pressostato opportunamente tarato.

Nel caso di una maggiore erogazione d'acqua, dovuta all'apertura di una o più manichette, corrisponde un abbassamento della pressione in impianto che determina, tramite pressostato, l'avviamento della prima elettropompa principale e, se necessario per il supporto in emergenza, della seconda elettropompa principale.

Una volta chiuse le manichette il gruppo porterà alla pressione iniziale l'impianto antincendio, e alla pressione di esercizio dell'impianto medesimo sarà necessario intervenire sui selettori di arresto per fermare le pompe principali.

L'arresto potrà avvenire in modo automatico qualora la pressione nell'impianto "si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 20 minuti consecutivi" (UNI 10779, appendice A, punto A.1.2).

Ogni caduta di pressione, tale da provocare l'avviamento della pompa principale, sarà segnalato da un dispositivo acustico/luminoso posizionato in locale permanentemente controllato.

Il quadro di controllo dell'elettropompa avrà le seguenti caratteristiche:

- avviamento automatico del motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- consente l'avviamento del motore anche con azionamento manuale e l'arresto mediante azionamento manuale ovvero automatico.

4.5.6. Alimentazione di energia elettrica

Le elettropompe sono fornite di **alimentazione elettrica sempre disponibile**. Essa è costituita da una linea elettrica preferenziale, separata dagli altri circuiti dell'impianto elettrico, derivata immediatamente a valle del gruppo di misura ed a monte dell'interruttore generale dell'impianto stesso, a mezzo di cavo tipo FG7OR, protetto a monte da interruttore automatico magnetotermico differenziale, 4P, In=63A, I_{dn}=0,5A, curva di intervento D, ritardato allo sgancio differenziale e termico, tale da consentire il servizio anche nelle condizioni più gravose del carico, ma contemporaneamente proteggere da contatti indiretti e non essere causa di incendio.

La linea che alimenta l'elettropompa è dimensionata assumendo una corrente di impiego pari al 150% della massima corrente a pieno carico del motore elettrico della pompa, e non è protetta dal sovraccarico come raccomandato dalla norma CEI 64-8 per i servizi di sicurezza.

La condotta di alimentazione delle elettropompe è realizzata senza giunzioni intermedie, in posizione esterna all'edificio da proteggere e protetta contro il fuoco ed i danni meccanici, in modo da garantire il funzionamento dell'impianto anche durante un incendio.

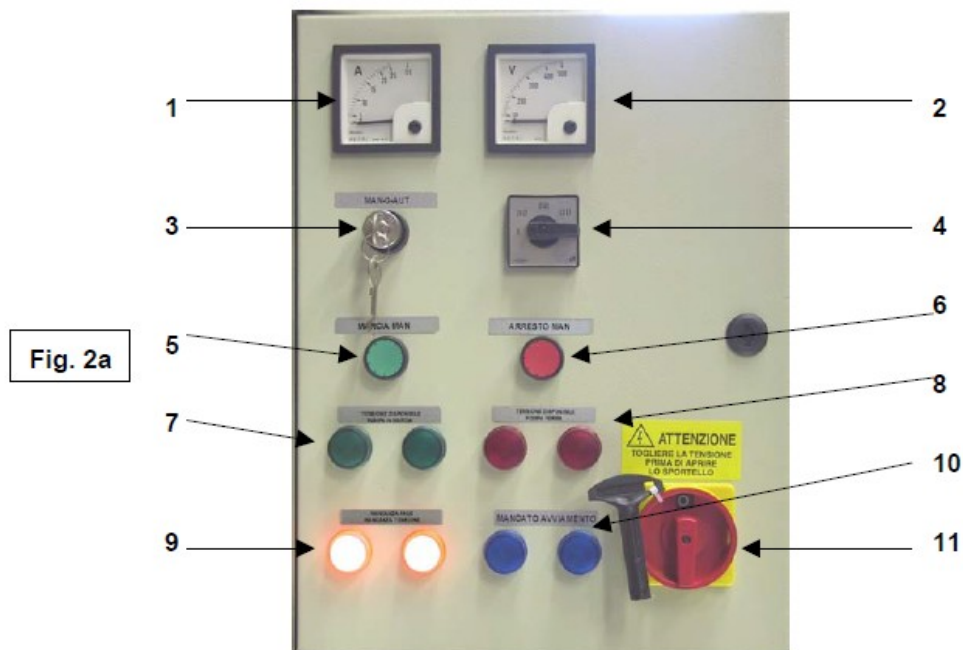
L'interruttore generale di protezione della linea elettrica di alimentazione dell'elettropompa sarà protetto contro la possibilità di aperture accidentali e sarà dotato di cartello indicante il seguente avviso scritto in lettere bianche alte 1 cm su sfondo rosso:

Alimentazione del motore della pompa per gli impianti antincendio
NON APRIRE L'INTERRUTTORE IN CASO DI INCENDIO

4.5.7. Quadri elettrici di gestione e controllo

I quadri di controllo ed i circuiti elettrici di gestione e comando del gruppo di pressurizzazione sono conformi a quanto prescritto dalla norma UNI EN 9490 (norma vigente al momento dell'installazione). In particolare, i quadri elettrici sono conformi alle norme CEI 17-13 e CEI 64-8, alloggiati in armadio con grado di protezione minimo IP 54, e comprendono:

Quadro elettropompa principale



- Amperometro (1)** – indica la corrente assorbita dalla pompa
Voltmetro (2) – indica la tensione di alimentazione della pompa
Commutatore voltmetrico (4) – permette di scambiare le fasi dell'alimentazione tra cui rilevare la tensione di alimentazione R-S, S-T, R-T visualizzata dal voltmetro (2)
Selettore a chiave (3) – selettore per la scelta di funzionamento della pompa antincendio
- **AUT** - In questa posizione il motore si mette in funzione ricevendo il comando dal pressostato per l'accensione mentre lo spegnimento è manuale.
 - **0** - In questa posizione il sistema è disinserito
 - **MAN** - In questa posizione il motore funziona indipendentemente dalla pressione del sistema agendo sui pulsanti verde di marcia (5) e rosso di arresto (6)
- SPIE verdi (7)** accese - indica che la tensione è disponibile e la pompa è in funzione.
SPIE rosse (8) accese - Indica che la tensione è disponibile e la pompa è ferma pronta all'avviamento
SPIE gialle (9) accese - Indica mancanza di una fase / mancanza tensione di alimentazione.
SPIE blu (10) accese - indica mancato avviamento della pompa per problemi delle apparecchiature di comando del quadro o chiave del selettore (3) lasciata in pos. di stop.
Interruttore blocco porta (11) - fornisce tensione al sistema.

4.6. VERIFICA GENERALE ED ANALISI CRITICITÀ DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

All'esame a vista il gruppo di pressurizzazione idrico antincendio esistente si presenta nel complesso in stato di conservazione accettabile, con qualche segno di ossidazione nelle superfici metalliche e lievi perdite dalle guarnizioni di tenuta. Anche diversi elementi accessori, quali ad esempio le connessioni dei manometri, presentano segni di ossidazione ed invecchiamento.

Il gruppo è stato provato dallo scrivente con l'ausilio di un tecnico manutentore qualificato. Tramite l'apertura del circuito di ricircolo si è provocata la caduta di pressione iniziale, a seguito della quale tutte le pompe si sono accese regolarmente nella sequenza prevista (per prima la pompa pilota e, successivamente con la richiesta di maggiore portata, le pompe principali). Le manovre di arresto manuale hanno dato esito positivo. Le pompe non hanno evidenziato malfunzionamenti o rumori anomali. Nel complesso, per nei limiti della prova eseguita, la funzionalità ed efficienza del gruppo appare adeguata.

Poiché tuttavia, per quanto risulta dalle verifiche visive e documentali, il gruppo di pressurizzazione non è mai entrato concretamente in servizio dopo l'installazione, dovrà essere sottoposto ad adeguata revisione e manutenzione, sia per quanto riguarda le parti idrauliche (giranti, guarnizioni, vasi di espansione, serbatoi di adescamento, eccetera) che nei componenti elettrici (quadri di controllo, motori, collegamenti elettrici).

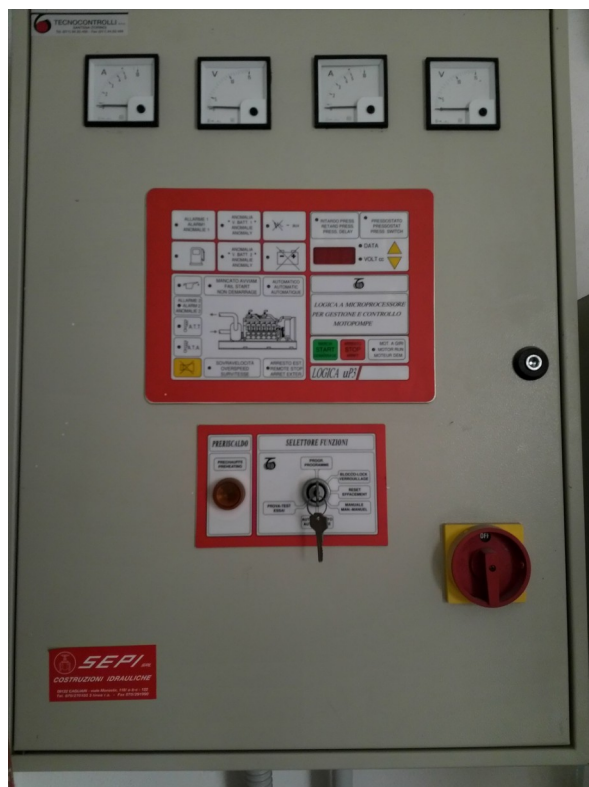
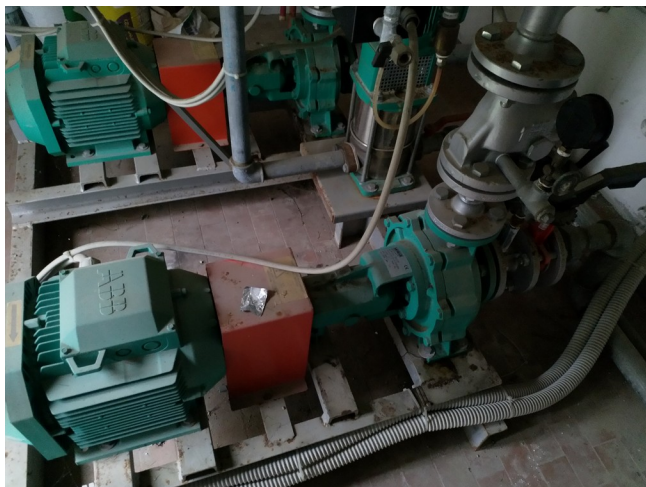
Dovrà essere inoltre installato, nel circuito di ricircolo, un **dispositivo di misura portata e pressione** per il gruppo di pressurizzazione dell'impianto idrico antincendio.

Nel locale sono, inoltre, ancora presenti quadri elettrici di comando antincendio dismessi, conformi alla norma UNI 9490:1989, con logica a microprocessore per gestione e controllo elettropompa e motopompa riferibili ad un gruppo di

pressurizzazione non più presente e sostituito dall'attuale. La documentazione tecnica di riferimento è datata 1997 a firma ditta SEPI - Cagliari.

Tali quadri elettrici dovranno essere rimossi e smaltiti.

Documentazione fotografica



Quadro elettrico di comando preesistente (1997)
da rimuovere

4.7. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Sarà installato un nuovo sistema di allarme acustico e visivo per anomalie conforme a quanto prescritto dalla norma UNI EN 12845 al punto 10.8.6.2, comprendente un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.

Tale sistema consentirà la sorveglianza sulle condizioni di funzionamento della pompa da posizione presidiata.

4.8. LOCALE CONTROLLO POMPE

Gli organi di manovra e controllo del gruppo di pressurizzazione antincendio sono installati in apposito locale separato dall'edificio scolastico da proteggere, esistente e realizzato fuori terra a lato della vasca di accumulo e direttamente accessibile dall'esterno, come indicato negli elaborati grafici allegati.

4.8.1. Caratteristiche generali

Tipologia costruttiva

Le strutture portanti del locale risultano essere in muratura di blocchi avente spessore 25 cm, con solaio di copertura piano di tipo misto in travetti in latero-cemento.

Le strutture che racchiudono il vano hanno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a **REI 60** (UNI EN 12845, punto 10.3.1).

Il piano di calpestio interno è costituito da una pavimentazione con rivestimento in materiale ceramico. La pavimentazione del locale ha pendenza verso l'esterno della porta.

Le pareti risultano già finite in pastina di malta cementizia, e tinteggiate di pittura di colore chiaro.

L'accesso è impedito a persone non autorizzate ed è consentito agli operatori tramite una porta in ferro zincato avente dimensioni 1,40x2,10 m.

Dimensioni del locale

Il locale ha dimensione interna di circa 4,00x2,70 m circa, con altezza pari a 2.30 m.

Il gruppo idrico di pompaggio ha dimensioni massime tali che lo spazio di lavoro intorno al gruppo risulta di almeno 0,60 m misurato su tre lati.

Aerazione

L'aerazione del locale sarà garantita dalle feritoie presenti sulla porta di accesso, che si affaccia su spazio aperto, dotate di griglia metallica protettiva contro l'ingresso di roditori ed insetti.

Inoltre il locale dispone di finestratura, con infisso in alluminio, avente dimensione pari a 95x45 cm, con altezza da terra pari a 175 cm.

4.8.2. Impianto elettrico locale pompe

Risulta realizzata solo la parte dell'impianto elettrico attinente l'alimentazione delle pompe, da linea preferenziale, mentre deve essere completato l'impianto di servizio (illuminazione ordinaria e di emergenza, prese elettriche).

4.9. LAVORI IN PROGETTO

4.9.1. Rete idranti / naspi

- Installazione di 2 nuovi idranti DN 45 (**Id04-Id05**) completi di accessori con relative linee di alimentazione idrica DN 40 in derivazione dalla distribuzione principale DN65;
- installazione di un manometro di prova in corrispondenza dell'idrante **Id04**;
- Installazione di un NASPO DN 25 con manometro di prova in sostituzione della cassetta idrante **Id03** installata al piano primo presso il vano ascensore.
- Sostituzione delle cassette degli idranti già installate con nuove cassette sagomate antiurto in materiale termoplastico (polipropilene o ABS).

4.9.2. Gruppo di pressurizzazione

Il gruppo di pressurizzazione sarà sottoposto ad **intervento di manutenzione straordinaria**, comprendente esame e sostituzione, ove necessario e nel rispetto delle specifiche del gruppo esistente e delle norme tecniche attualmente in vigore, di cavi di collegamento elettrico, giunti e raccordi idraulici, flange, valvole, manometri, guarnizioni di tenuta delle pompe, pulizia generale, rimozione delle tracce di ossidazione, verniciatura.

Si prevedono inoltre i seguenti interventi:

- installazione di n. **2 kit in aspirazione** UNI EN 12845 (DN80) - composto da un tronchetto conico eccentrico, viti e guarnizioni, necessario per evitare sacche d'aria in aspirazione e per mantenere la velocità dell'acqua sotto 1,5 m/s

(come indicato da UNI EN 12845, al punto 10.6.2.3).Va applicato n. 1 kit in aspirazione di ciascuna pompa principale;

- Installazione, nel circuito di ricircolo, di un **dispositivo di misura portata e pressione** per il gruppo di pressurizzazione dell'impianto idrico antincendio costituito da:
 - flussimetro misuratore di portata a lettura diretta brevettato con prestazioni in accordo alla norma UNI EN 12845 (DN65 - 80 mc/h);
 - misuratore di pressione 0-10 bar classe 1;
 - valvola a volantino di regolazione del flusso;
 - valvola a farfalla DN 65;
 - tronchetti di rettificazione del flusso secondo specifiche costruttore flussimetro.
 L'intervento comprende flange, pezzi speciali, staffaggi, mensole, raccordi, guarnizioni, eventuali sfridi, collegamenti idraulici ed ogni onere e magistero per un lavoro a regola d'arte in accordo alla norma UNI 10779.
- **Adeguamento tubazioni in aspirazione** con installazione di valvole di fondo con succheruola e di filtro in modo tale da poter esser pulito senza svuotare il serbatoio;
- Installazione nelle tubazioni in aspirazione di **piastra antivortice** in acciaio inox di dimensione minima 0,20 m (distanza dal fondo del pozzetto B=0,08 m, distanza dal livello minimo dell'acqua A=0,10 m secondo prospetto 12 del punto 9.3.5 della norma UNI EN 12845).
- **Dispositivi di adescamento.** Fornitura e posa in opera di due serbatoi in polietilene da almeno 100 litri/cad (classe di rischio LH secondo EN 12845), uno per ciascuna pompa principale, al fine di garantire l'adescamento delle due pompe principali, comprese le tubazioni di carico dalla rete idrica esistente in multistrato, rubinetto a galleggiante, tappo di scarico di fondo, tubazioni per il troppo pieno in pvc, tubazioni di collegamento alle predisposizioni del gruppo di spinta in multistrato, sonda di livello, valvole di intercettazione;
- **Sistema di allarme acustico pompe.** Installazione sulla parete esterna del locale pompe antincendio di un nuovo sistema di allarme acustico e visivo per anomalie conforme a quanto prescritto dalla norma UNI EN 12845 al punto 10.8.6.2, comprendente un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione. Tale sistema consentirà la sorveglianza sulle condizioni di funzionamento della pompa da posizione presidiata.
- **Verifica e manutenzione dell'attacco di mandata VVF UNI 70.**
- **Posa in opera di un pozzetto con valvola di intercettazione** sulla tubazione interrata ai piedi dello sbocco fuori terra presso l'attacco di mandata VVF UNI 70.
- **Collaudo dell'impianto idrico antincendio** - Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:
 - esame generale dell'intero impianto;
 - verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
 - verifica della posa in opera "a regola d'arte";
 - 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 (14 bar) per 2 h;
 - prova delle alimentazioni;
 - verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale 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, ed alla durata delle alimentazioni.
 Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.

4.9.3. Riserva idrica

- Pulizia completa dell'area, con rimozione della vegetazione e del terriccio depositato, nella quale è posizionata la riserva idrica interrata esistente;
- Scavo e rimozione della riserva esistente.
- Realizzazione di una nuova riserva idrica antincendio con misure esterne di ingombro (orientative) cm 400x230x220 (h) e volume minimo 16.000 Litri (16 mc). Le dimensioni geometriche interne dovranno, in ogni caso, essere tali che, al netto del franco di 0,18 m (somma delle distanze A=0,10 m del tubo di aspirazione dal livello minimo dell'acqua e B=0,08 m dal fondo con piastra antivortice), sia garantita la capacità netta minima utile pari a 14,4 mc (14.400 litri).
Comprendente fornitura e posa in opera di n. 1 Vasca DA INTERRO, prefabbricata monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista. Calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55N/mm²) conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 per le classi di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri anche di provenienza marina), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C. A perfetta tenuta stagna garantita e certificata. corredata di COPERTURA SUPERIORE pedonale con n. 1 passi d'uomo superiore cadauno da cm 60 x 60 e completi di chiusino zincato con chiusura a lucchetto. Compresa esecuzione fori e collegamenti su misura da Ø 63 a 800 mm secondo necessità per tubazioni di reintegro e aspirazione. Completo di tubazioni di sfiato e di troppo pieno da convogliare all'esterno, e di golfari in acciaio per il sollevamento e il posizionamento.

Il serbatoio dovrà essere fornito completo di:

- n. 1 passo d'uomo 600 x 600 mm
- n. 1 tronchetto flangiato troppo pieno 2"
- n. 1 tronchetto di sfiato
- n. 2 manicotti saldati flangiati per il reintegro 2"
- n. 2 valvole a galleggiante 1"1/2 per il reintegro
- n. 2 tubazioni pescanti
- n. 1 chiusino in lamiera zincata rinforzata con chiusura a lucchetto
- n. 2 tronchetti con flange DN 80 per aspirazioni principali
- n. 1 tronchetto con flangia DN 40 per pompa pilota
- n. 1 indicatore di livello

Inoltre il serbatoio dovrà essere completo di ogni accessorio per il corretto funzionamento in conformità alla norma di riferimento.

4.9.4. Locale pompe

4.9.4.1. Impianto elettrico

Sarà realizzato in conformità alle norme vigenti in materia, con distribuzione a parete, avente grado di protezione IP44 minimo, dotato di:

- a) illuminazione ordinaria interna ed esterna con plafoniere LED, IP56, idonea a garantire un illuminamento superiore a 200 lux;
- b) illuminazione di riserva interna ed esterna con corpo illuminante LED, idonea a garantire in caso di interruzione breve (<5 s) dell'alimentazione, un illuminamento superiore a 25 lux;
- c) n. 1 punto presa FM 2P+T, tipo UNEL, in custodia stagna IP56;
- d) quadro elettrico di comando e controllo delle dotazioni interne suddette;
- e) rimozione dei quadri elettrici di controllo obsoleti e relativi cavi di collegamento elettrici non pertinenti il gruppo di pressurizzazione in servizio.

4.9.4.2. Opere edili

- Tinteggiatura interna.
- Ripristino dell'impermeabilizzazione della copertura.
- Manutenzione della porta di accesso.
- Manutenzione del cancello di accesso

4.9.4.3. Riscaldamento

Il locale sarà dotato di impianto di riscaldamento con lampada ad infrarosso, in grado di evitare il gelo delle tubazioni antincendio, nonché ridurre la presenza di umidità relativa interna.

4.9.4.4. Protezione antincendio

Sarà installato nel locale un estintore portatile, di tipo omologato, polivalente del tipo idrico da 6 litri con additivo sigillante tipo Sealfire o similare (schiuma AFFF con ugello spray nebulizzatore tale da rendere l'estinguente dielettrico), di capacità estinguente non inferiore a 34A – 233B.

5. CENTRALE TERMICA

Caratteristiche e rispondenza alle norme

5.1. PREMESSA

In data 21/11/2019 è stato pubblicato in G.U. il D.M. 8 novembre 2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi." Tale D.M. sostituisce il precedente D.M. 12 aprile 1996 avente pari titolo. Questo a sua volta aveva sostituito le norme di cui alla vecchia circolare ministeriale n. 68 del 25 novembre 1969 "Norme di sicurezza per impianti termici a gas di rete".

Agli impianti esistenti alla data di emanazione del decreto e di portata termica superiore a 116 kW, approvati o autorizzati dai competenti organi del Corpo nazionale dei vigili del fuoco in base alla previgente normativa, non è richiesto alcun adeguamento, anche nel caso di aumento di portata termica, purché non superiore al 20% di quella già approvata od autorizzata e purché realizzata una sola volta.

Nel presente progetto saranno pertanto proposti solo lavori di adeguamento del locale della centrale termica ai fini della protezione delle vie di esodo e della scala di sicurezza esterna ed alcune opere di manutenzione ordinaria.

5.2. DESCRIZIONE GENERALE

Il generatore termico, alimentato da **aria propanata** della distribuzione pubblica cittadina, è installato in un locale esclusivamente ad esso destinato, al piano terra del fabbricato principale.

5.2.1. Caratteristiche tecniche

- Potenza termica massima del focolare: **164 kW**
- Fluido vettore: **ACQUA**
- Alimentazione combustibile: **GAS (aria propanata – distribuzione da rete pubblica cittadina)**

5.2.2. Ubicazione

Il locale è inserito nella volumetria del fabbricato scolastico, è situato al piano terra e non comunica con altri locali.

Il locale ha due pareti esterne per uno sviluppo pari al 50% del perimetro complessivo.

Non sono presenti nel piano di calpestio esterno al locale avvallamenti o affossamenti.

5.2.3. Caratteristiche costruttive

Le strutture portanti del locale risultano essere in muratura di blocchi, con spessore non inferiore a 30 cm su tutti i lati. Il solaio piano che separa il locale dal piano superiore della scuola è di tipo misto in travetti in latero-cemento aventi spessore 20 cm.

L'altezza del locale è pari a 240 cm, superiore all'altezza minima di 230 cm prevista dalle norme tecniche di riferimento.

Il generatore di calore ed relativo bruciatore sono posti ad una quota di almeno 20 cm dal piano del pavimento interno del locale. Il pavimento è rivestito in piastrelle ceramiche al fine di risultare impermeabile. Tale pavimentazione necessita di ripristino per una superficie di circa 2 mq.

5.2.3.1. Resistenza al fuoco

Il locale, essendo posto all'interno del fabbricato scolastico, deve costituire compartimento antincendio.

Le strutture portanti devono possedere i requisiti di resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a **REI 120**.

Tale requisito è garantito dalle strutture verticali secondo quanto previsto dall'Allegato D, tabella D.4.2, del D.M. 16/02/2007.

Per quanto riguarda, invece, il solaio di separazione dal piano superiore esso dovrà essere adeguato mediante trattamento delle superfici con pittura intumescente ovvero rivestimento certificato per incremento delle caratteristiche REI.

Si prevede inoltre, al fine di proteggere la via di esodo costituita dalla scala di sicurezza esterna, di realizzare un setto murario di separazione in prolungamento della parete esterna del locale fino alla distanza di 2,50 dal gradino inferiore della scala di sicurezza. Tale setto, realizzato in blocchi di poroton o calcestruzzo cellulare autoclavato ed intonacato, avrà spessore tale da garantire resistenza minima al fuoco EI 120.

Infine, saranno sigillati con schiuma bicomponente intumescente sigillante antifluoco termoespandente a base poliuretana, addizionata con grafite, certificata EI120 (UNI EN 1366-3) gli attraversamenti di alcune tubazioni nella parete rivolta verso la scala di sicurezza esterna.

5.2.4. Accesso

L'accesso al locale avviene dall'esterno da area pavimentata.

La porta del locale, metallica (pertanto totalmente incombustibile), ha dimensione di circa 100x215 cm (BxH), con apertura verso l'esterno e risulta dotata di dispositivo di autochiusura.

5.2.5. Aerazione

La superficie minima di aerazione permanente, secondo quanto previsto dal previgente D.M. 12 aprile 1996 (punti 4.1.2 e 4.2.3), deve essere la maggiore tra:

- $S \geq Q \times 10$, dove Q esprime la portata termica complessiva in kW e S la superficie in cm^2 (punto 4.1.2).
poiché $Q = 164 \text{ kW}$ si ottiene $S \geq 1640 \text{ cm}^2$;
Tale superficie deve tuttavia essere aumentata del 50%, in accordo a quanto prescritto dal secondo capoverso del punto 4.2.3⁹, poiché il locale è sottostante i locali scolastici con affollamento superiore a 0,4 persone/mq.
Si ottiene pertanto: $S \geq 1.640 \text{ cm}^2 \times 1,5 = 2.460 \text{ cm}^2$ (0,2460 m^2)
- $S \geq 5.000 \text{ cm}^2$ nel caso di gas di densità maggiore di 0,8 (punto 4.2.3, primo capoverso).

Pertanto è richiesta una aerazione minima di 5.000 cm^2 , ovvero $0,5 \text{ m}^2$.

Il locale è attualmente dotato di due superfici di aerazione:

- finestra alta a 0,30 m dal soffitto del locale, di dimensioni 1,15x0,65 metri (0,748 mq), chiusa da griglia metallica. Tale finestra è tuttavia rivolta verso la scala di sicurezza esterna e dovrà essere chiusa in modo permanente con muratura di caratteristiche almeno EI120;
- apertura di aerazione realizzata a filo pavimento, di dimensioni 1,50x0,25 metri = 0,375 m^2 , chiusa da griglia metallica.

La superficie minima di aerazione permanente dovrà essere integrata vista la chiusura della finestra alta. Si prevede pertanto l'installazione, al posto della porta EI esistente (dim. metri 0,90x2,10), di una porta in metallo dotata di feritoie di aerazione per una superficie netta complessiva minima pari a

$$0,500 - 0,375 \text{ m}^2 = 0,125 \text{ m}^2$$

Le aperture di aerazione nella porta saranno suddivise in pari misura tra la parte superiore e la parte inferiore della porta e saranno protette dall'ingresso di animali con rete metallica a maglia stretta la quale non deve ridurre la superficie netta di aerazione.

La porta di nuova installazione sarà apribile verso l'esterno e sarà munita di congegno di autochiusura.

5.3. LAVORI IN PROGETTO

1. Chiusura dell'apertura di aerazione prospiciente la scala di sicurezza esterna, avente dimensioni 1,15x0,65 metri, previa rimozione dell'infisso in grigliato metallico, con muratura in blocchi di poroton o calcestruzzo cellulare autoclavato ed intonacato di spessore tale da garantire resistenza minima al fuoco EI 120.
2. Installazione al posto della porta EI esistente (dim. metri 0,90x2,10), di una porta in metallo dotata di feritoie di aerazione per una superficie netta complessiva minima pari a 0,125 m^2 .
Le aperture di aerazione nella porta saranno suddivise in pari misura tra la parte superiore e la parte inferiore della porta e saranno protette dall'ingresso di animali con rete metallica a maglia stretta la quale non deve ridurre la superficie netta di aerazione. La porta di nuova installazione sarà apribile verso l'esterno e sarà munita di congegno di autochiusura.
3. Costruzione di un setto murario di separazione in prolungamento della parete esterna del locale fino alla distanza di 2,50 dal gradino inferiore della scala di sicurezza. Tale setto, realizzato in blocchi di poroton o calcestruzzo cellulare autoclavato ed intonacato, avrà spessore tale da garantire resistenza minima al fuoco EI 120.
4. Adeguamento del solaio di separazione dal piano superiore mediante trattamento della superficie dell'intradosso con pittura intumescente ovvero rivestimento certificato per incremento delle caratteristiche di resistenza al fuoco fino a REI 120.
5. Ripristino della pavimentazione del locale per una superficie di mq 2.
6. Fornitura e posa in opera di schiuma bicomponente intumescente sigillante antifumo termoespandente a base poliuretanica, addizionata con grafite, certificata EI120 (UNI EN 1366-3), per la sigillatura di passaggi di cavi elettrici, di attraversamenti tagliafuoco, di cavi e canaline porta cavi, tubi corrugati e tubi metallici coibentati. Si ritengono inclusi sia l'uso di eventuali supporti in fase di pre indurimento, sia la dismissione e lo smaltimento dei materiali di risulta ed ogni onere e maestria per un lavoro a regola d'arte in accordo alla norma UNI EN 1366-3 e vigenti norme. Sigillatura dell'attraversamento di alcune tubazioni nella parete rivolta verso la scala di sicurezza esterna.
7. Installazione di una lampada di illuminazione di emergenza.

⁹La superficie netta di aerazione deve essere aumentata del 50% rispetto ai valori indicati al punto 4.1.2.

6. IMPIANTO ELEVATORE

Caratteristiche e rispondenza alle norme

6.1. CARATTERISTICHE GENERALI

Nell'edificio scolastico è installato il seguente impianto elevatore di tipo idraulico, cat. A:

Tipologia:	Piattaforma elevatrice
Ditta costruttrice:	VIMEC Via Parri, 7 – 42045 Luzzara (RE)
Tipo	E06
Matricola:	5562
Anno di fabbricazione	2006
Codice:	7522
Collaudo:	N.D.
Licenza di esercizio:	Anno 2006
Azionamento:	Impianto di sollevamento ad azionamento idraulico. Oleodinamica Reggiana N. CMI91290002 Cod. 2194051 – Serial n° FC 30551 Pompa GR20 SM 12L 5.1 CC Contenuto olio idraulico: 12 litri
Portata:	300 kg
N. fermate:	1 (piano terra-piano primo)
Corsa massima:	2,90 metri

6.1.1. Vano di corsa

Dimensioni interne:	1,50x1,30 metri (1,95 mq)
Profondità della fossa:	0 metri
Aerazione presente:	NO (minimo 0,05 mq)

6.1.2. Locale apparato macchinario

Accesso dall'esterno.	
Dimensioni interne:	0,70x0,80 metri (0,60 mq)
Aerazione presente:	NO – Da realizzare con canna di ventilazione circolare diametro 250 mm (0,05 mq)

6.2. NORME DI RIFERIMENTO

- Decreto del Ministero dell'Interno 15 settembre 2005 (*"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"*).
- Norme UNI 81-80; EN 81-1; EN 81-2.

6.3. VERIFICA DI RISPONDENZA

L'ascensore è stato installato DOPO l'entrata in vigore del D.M. 15/09/2005, pertanto deve rispondere alle prescrizioni di seguito indicate.

6.3.1. Disposizioni generali

(D.M. 15/09/2005 – PUNTO 2)

Le pareti del vano di corsa e del locale macchine (pompa idraulica) sono realizzate in muratura e pertanto non combustibili.

6.3.2. Vano di corsa

(D.M. 15/09/2005 - PUNTO 3)

Le caratteristiche di resistenza al fuoco del vano di corsa sono non inferiori a REI/EI 60.

Il vano comprende aperture in corrispondenza delle porte di piano (2 fermate a 90° tra loro).

Il vano di corsa è di TIPO APERTO.

6.3.3. Accesso al locale del macchinario

(D.M. 15/09/2005 - PUNTO 4)

L'impianto, di tipo oleodinamico, dispone di centralina oleodinamica posizionata in locale esterno al piano terra dell'edificio posto a fianco al vano di corsa, con accesso esterno da spazio scoperto. La porta di accesso è metallica incombustibile.

6.3.4. Aerazione

(D.M. 15/09/2005 - PUNTO 5)

6.3.4.1. Vano di corsa

Il vano di corsa è attualmente sprovvisto di aerazione permanente.

Dovrà essere pertanto realizzata una apertura di aerazione nella parte alta della parete del vano.

Secondo quanto previsto dal punto 2.5.0 la superficie netta di aerazione deve essere non inferiore al 3% dell'area della sezione orizzontale del vano corsa, e comunque non inferiore a 0,20 mq.

La superficie del vano di corsa è pari a $1,50 \times 1,30 = 1,95$ mq.

Si ha $mq\ 1,95 \times 3\% = 0,06\ mq < 0,20\ mq$.

Pertanto la superficie netta di aerazione permanente dovrà essere **$S_{AVC} = 0,20\ mq$**

L'apertura sarà dotata di dispositivi per la protezione degli agenti atmosferici e chiusa con rete metallica per evitare l'ingresso di animali e corpi estranei. Tali protezioni non devono consentire il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 15 mm.

Nel vano corsa non sono poste in opera canne fumarie, condutture o tubazioni che non appartengono all'impianto ascensore.

6.3.4.2. Locale macchinario

La superficie del locale è pari a 0,60 mq.

L'aerazione del vano macchine deve essere non inferiore a 0,05 mq. Allo stato attuale, essa è realizzata mediante feritoie nella porta di accesso. Tuttavia, poiché il locale risulta posizionato sotto la scala di sicurezza esterna, si pone il problema dell'evacuazione di eventuali fumi di combustione dell'olio idraulico.

Si prevede pertanto l'installazione di un canale di ventilazione **in materiale incombustibile** (acciaio inox) avente superficie netta non inferiore a **0,05 mq**. Tale canale sarà ancorato alla parete esterna del vano di corsa e sfocerà sopra il piano di copertura in modo da convogliare gli eventuali fumi prodotti dalla combustione evitando che essi possano invadere lo spazio di pertinenza della scala di sicurezza esterna.

L'apertura del canale di ventilazione sarà dotata di dispositivi per la protezione degli agenti atmosferici e chiusa con rete metallica per evitare l'ingresso di animali e corpi estranei. Tali protezioni non devono consentire il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 15 mm.

6.3.4.3. Compartimentazione del locale macchinario

Le pareti del locale macchinario in aderenza con l'edificio scolastico ed il vano di corsa garantiscono, per il loro spessore, caratteristiche di resistenza al fuoco ampiamente superiori a REI 60.

Le pareti esterne sono invece in laterizio intonacato di spessore complessivo 10 cm, che fornisce una resistenza al fuoco insufficiente.

Sarà pertanto posata su tali pareti e sul solaio di copertura, con l'obiettivo di garantire la protezione della scala di sicurezza esterna sovrastante, una fodera esterna in gasbeton intonacato di spessore tale da garantire una resistenza al fuoco coerente con la classe **REI 60** calcolata per il locale macchinario.

La porta di accesso attualmente installata, metallica con feritoie, sarà sostituita con una **porta EI 60** dotata di congegno di autochiusura.

6.3.5. Misure di protezione attiva

(D.M. 15/09/2005 - PUNTO 6)

In prossimità dell'accesso al locale del macchinario sarà installato un estintore portatile, di tipo omologato, polivalente del tipo idrico da 6 litri con additivo sigillante tipo Sealfire o similare (schiuma AFFF con ugello spray nebulizzatore tale da rendere l'estinguente dielettrico), di capacità estinguente non inferiore a 34A - 233BC.

6.3.6. Norme di esercizio

(D.M. 15/09/2005 - PUNTO 9)

È vietato l'uso dell'ascensore in caso di incendio, sia attraverso le norme generali di comportamento emanate a cura dell'Istituzione Scolastica, sia mediante apposita segnaletica affissa presso ogni porta di piano con l'iscrizione

«NON USARE L'ASCENSORE IN CASO D'INCENDIO».

Inoltre, è proibito depositare nel locale del macchinario materiale estraneo al funzionamento dell'ascensore.

6.4. LAVORI IN PROGETTO

1. Realizzazione di una apertura di aerazione nella parte alta della parete del vano di corsa dell'ascensore. La superficie netta di aerazione dovrà essere $S_{AVC} = 0,20 \text{ mq}$. L'apertura sarà dotata di dispositivi per la protezione degli agenti atmosferici e chiusa con rete metallica per evitare l'ingresso di animali e corpi estranei. Tali protezioni non devono consentire il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 15 mm.
2. Installazione di un canale di ventilazione **in materiale incombustibile** (acciaio inox) avente superficie netta non inferiore a **0,05 mq**. Tale canale sarà ancorato alla parete esterna del vano di corsa e sfocerà sopra il piano di copertura in modo da convogliare gli eventuali fumi prodotti dalla combustione evitando che essi possano invadere lo spazio di pertinenza della scala di sicurezza esterna. L'apertura del canale di ventilazione sarà dotata di dispositivi per la protezione degli agenti atmosferici e chiusa con rete metallica per evitare l'ingresso di animali e corpi estranei. Tali protezioni non devono consentire il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 15 mm.
3. Posa, sulle pareti esterne e sul solaio di copertura del locale del macchinario dell'ascensore, di una fodera esterna in gasbeton intonacato di spessore tale da garantire una resistenza al fuoco coerente con la classe **REI 60** calcolata per il locale macchinario.
4. Rimozione della porta metallica del locale del macchinario.
5. Installazione di una **porta EI 60** dotata di congegno di autochiusura.
6. Installazione, in prossimità dell'accesso al locale del macchinario, di un estintore portatile, di tipo omologato, polivalente del tipo idrico da 6 litri con additivo sigillante tipo Sealfire o similare (schiuma AFFF con ugello spray nebulizzatore tale da rendere l'estinguente dielettrico), di capacità estinguente non inferiore a 34A – 233BC.
7. Installazione di segnaletica di sicurezza conforme al D. Lgs. 81/2008, Titolo V presso il locale macchinario e sulle porte di piano dell'ascensore.

7. CARICO DI INCENDIO - Calcolo analitico

7.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

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

1. Decreto del Ministero dell'Interno del 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".
2. Decreto del Ministero dell'Interno del 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".
3. Lettera Circolare del Ministero dell'Interno prot. 1968 del 15 febbraio 2008 "Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco".
4. Lettera Circolare del Ministero dell'Interno prot. 414/4122 sott. 55 del 28/03/2008, recante il titolo "DM 9 marzo 2007 – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del CNVVF. Chiarimenti ed indirizzi applicativi".

Per quanto riguarda la valutazione specifica del carico di incendio nei singoli compartimenti, si è fatto riferimento al programma **ClaRaf versione 2.0**, messo a disposizione dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco - Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica – Area Protezione Passiva – Sezione Resistenza al fuoco ed al programma CPI Win Attività Carico d'Incendio 2.3 – Namirial.

Si sono inoltre consultati i volumi "Manuale di prevenzione incendi" di Leonardo Corbo, "La prevenzione incendi nella piccola e media industria" di Giacomo Elifani e "Carico di incendio" di A. Amico - G. Bellomia.

7.1.1. Calcolo del carico di incendio

Con il termine **CARICO DI INCENDIO** si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 1.c del D.M. 09 marzo 2007, il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti all'interno di un compartimento. Tale valore è inoltre corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli elementi. Il calcolo del carico di incendio, viene effettuato con il metodo previsto dal suddetto decreto.

In seguito a tale calcolo viene determinato il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con $q_{f,d}$, mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- determinazione del rischio incendio in relazione delle dimensioni dei compartimenti;
- determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- misure di protezione attiva e passiva adottate.

dai quali sarà possibile determinare la classe del compartimento.

7.1.1.1. 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:

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

dove:

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento:

Superficie netta in pianta del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie netta in pianta del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

Tabella 1: DM 09/03/2007

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

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

Tabella 2: DM 09/03/2007

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione:

δ_n Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
Ad acqua	Altro				Interna	Interna ed esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,65	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

Tabella 3: DM 09/03/2007

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

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

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
- Ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi
- A superficie in pianta netta del compartimento [m²]

7.1.1.2. Richieste di prestazione

Il D.M. 9 Marzo 2007 al punto 3 prevede diverse richieste di prestazione alle costruzioni, in funzione degli obiettivi di sicurezza prefissati, così come individuate nei livelli del seguente schema:

Livello	Richiesta di prestazione
Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa

Per le strutture del complesso edilizio in progetto è richiesto un livello di prestazione III.

7.1.1.3. Determinazione della classe

Per garantire il livello III, il D.M. 9 marzo 2007, al punto 3.3.2, prevede le classi di resistenza al fuoco riportate nella tabella seguente, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) così come prima definito.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{t,d}$)	Classe	Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{t,d}$)	Classe
Non superiore a 100 MJ/m ²	0	Non superiore a 900 MJ/m ²	60
Non superiore a 200 MJ/m ²	15	Non superiore a 1200 MJ/m ²	90
Non superiore a 300 MJ/m ²	20	Non superiore a 1800 MJ/m ²	120
Non superiore a 450 MJ/m ²	30	Non superiore a 2400 MJ/m ²	180
Non superiore a 600 MJ/m ²	45	Superiore a 2400 MJ/m ²	240

Tabella 4: DM 09/03/2007

7.1.1.4. Resistenza compartimento

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi portanti orizzontali e verticali nonché di separazione tra i compartimenti antincendio sono rispondenti ai criteri e alle modalità specificate dal DM del 16/02/2007.

Nota: Per quanto indicato al punto D. 5.1 i valori della copertura delle armature non devono essere inferiore ai minimi di regolamento per le opere in c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa i valori indicati nelle tabelle dell'allegato D devono essere aumentati di 15 mm. In presenza di intonaco lo spessore della struttura (e di conseguenza il valore della copertura delle armature) viene modificato nella seguente maniera:

- 10 mm di intonaco normale = 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio = 20 mm di calcestruzzo.

Si evidenzia inoltre che, nei casi in cui una regola tecnica di prevenzione incendi imponga a priori una classe minima di resistenza al fuoco, la prescrizione della regola tecnica prevale in ogni caso sulla classe determinata mediante il calcolo del carico di incendio specifico di progetto.

Tra i criteri di progetto per gli elementi strutturali si ricorda come non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni accidentali.

Per i soli elementi strutturali secondari contenuti in costruzioni che devono garantire il **livello III** di prestazione è consentito limitare il requisito di resistenza al fuoco alla classe 30, purché siano verificate tutte le seguenti condizioni:

- a) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non compromette la capacità portante di altre parti della struttura;
- b) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non compromette l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione e di sistemi antincendio;
- c) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non deve costituire pericolo per gli occupanti e per i soccorritori.

7.1.2. Definizioni¹⁰

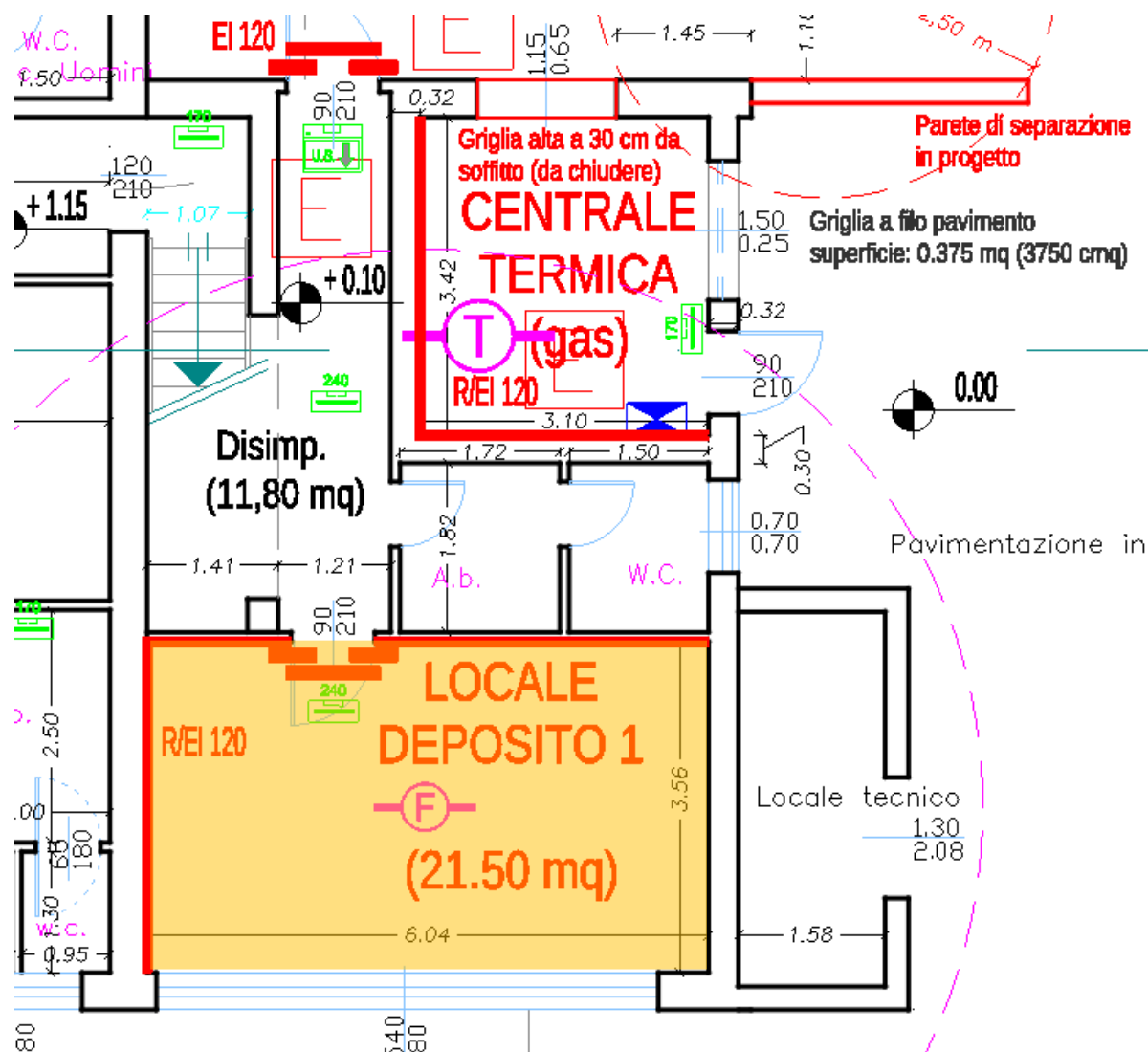
1. **Resistenza al fuoco:** una delle misure antincendio di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché la capacità di compartimentazione in caso di incendio per gli elementi di separazione strutturali (es. muri, solai, ...) e non strutturali (es. porte, divisori, ...).
2. **Capacità portante in caso di incendio:** attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale, a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.
3. **Capacità di compartimentazione in caso d'incendio:** attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.
4. **Carico di incendio:** 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 all'energia sviluppata da 0,057 kg di legna equivalente.
5. **Carico d'incendio specifico:** carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m²,
6. **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.
7. **Classe di resistenza al fuoco:** intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.

¹⁰Codice di Prevenzione Incendi, G.1.12

7.2. CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

7.2.1. Area/Compartimento in esame: (1) DEPOSITO 1 - PIANO TERRA

Area/Compartimento	Area [m²]
DEPOSITO 1 Piano terra	21,50



7.2.1.1. Materiali combustibili

Nel compartimento in esame è prevista la presenza del seguente materiale combustibile (sono presenti elementi composti, contrassegnati da (*), che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio). Per quanto riguarda libri e documenti cartacei conservati, si consideri che un metro lineare di documentazione pesa in media 60 kg (il peso effettivo varia a seconda del tipo di carta e può andare da 35 a 80 kg/m.l.).

Materiale	U.M.	Quantità	Pot. Calorifico	m_i	Ψ_i	Totale [MJ]
Scaffali ed armadi in metallo	MJ/mq	17,50	30,00	1	1	525,00
Documenti e materiale didattico (carta, peso stimato 60 kg/metro)	MJ/kg	4.200,00	16,94	0,8	1	56.918,40
Carta (igienica, per pulizia, in rotoli)	MJ/kg	50,00	16,94	0,8	1	677,60
Imballaggi di plastica	MJ/kg	100,00	21,00	1	1	2.100,00
Scatole di cartone (imballi pc, ecc.)	MJ/kg	50,00	16,94	0,8	1	677,60
Impianto elettrico (*)	MJ/mq	21,5	20,00	1	1	430,00
Lampada per illuminazione LED (*)	MJ/cad	5	120,00	1	1	600,00
Lampada di emergenza (*)	MJ/cad	3	40,00	1	1	120,00
Q Totale						62.048,60

7.2.1.2. Carico di incendio specifico di progetto e classe del compartimento

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla

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

Si ha pertanto:

$$\delta_{q1} = 1 \text{ essendo } A < 500 \text{ (vedi tab. 1 - DM 09/03/2007)}$$

$$\delta_{q2} = 0,8 \text{ considerando una classe di rischio I (basso) vedi tab. 2 - DM 09/03/2007 in accordo con norma UNI 10779 (B.1.1) - Livello di pericolosità 1 e UNI EN 12845 (6.2.2. e App. A) - livello OH1}$$

Per le misure di protezione si ha (1 = misura non presente):

$$\delta_{n1} = 1 \text{ (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n2} = 1 \text{ (presenza di altro sistema automatico di estinzione): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n3} = 1 \text{ (presenza di sistema di evacuazione automatica di fumo e calore): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n4} = 0,85 \text{ (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)}$$

$$\delta_{n5} = 1 \text{ (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n6} = 0,90 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna)}$$

$$\delta_{n7} = 1 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n8} = 1 \text{ (presenza di percorsi protetti di accesso)}$$

$$\delta_{n9} = 0,90 \text{ (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)}$$

$$P \delta_n = 0,69$$

$$\delta_{q1} \times \delta_{q2} \times P \delta_n = 0,55$$

Applicando prima la [2] e poi la [1] si ricava il seguente carico di incendio:

$$Q \text{ tabellare del compartimento} = 62.048,60 \text{ [MJ]}$$

$$\text{Superficie del compartimento} = 21,50 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$(2) \text{ CARICO DI INCENDIO NOMINALE } q_f = 2.885,98 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

$$(1) \text{ CARICO DI INCENDIO SPECIFICO } q_{f,d} = 1.589,60 \text{ MJ/m}^2 \text{ (} 90,61 \text{ Kg/mq legna standard)}$$

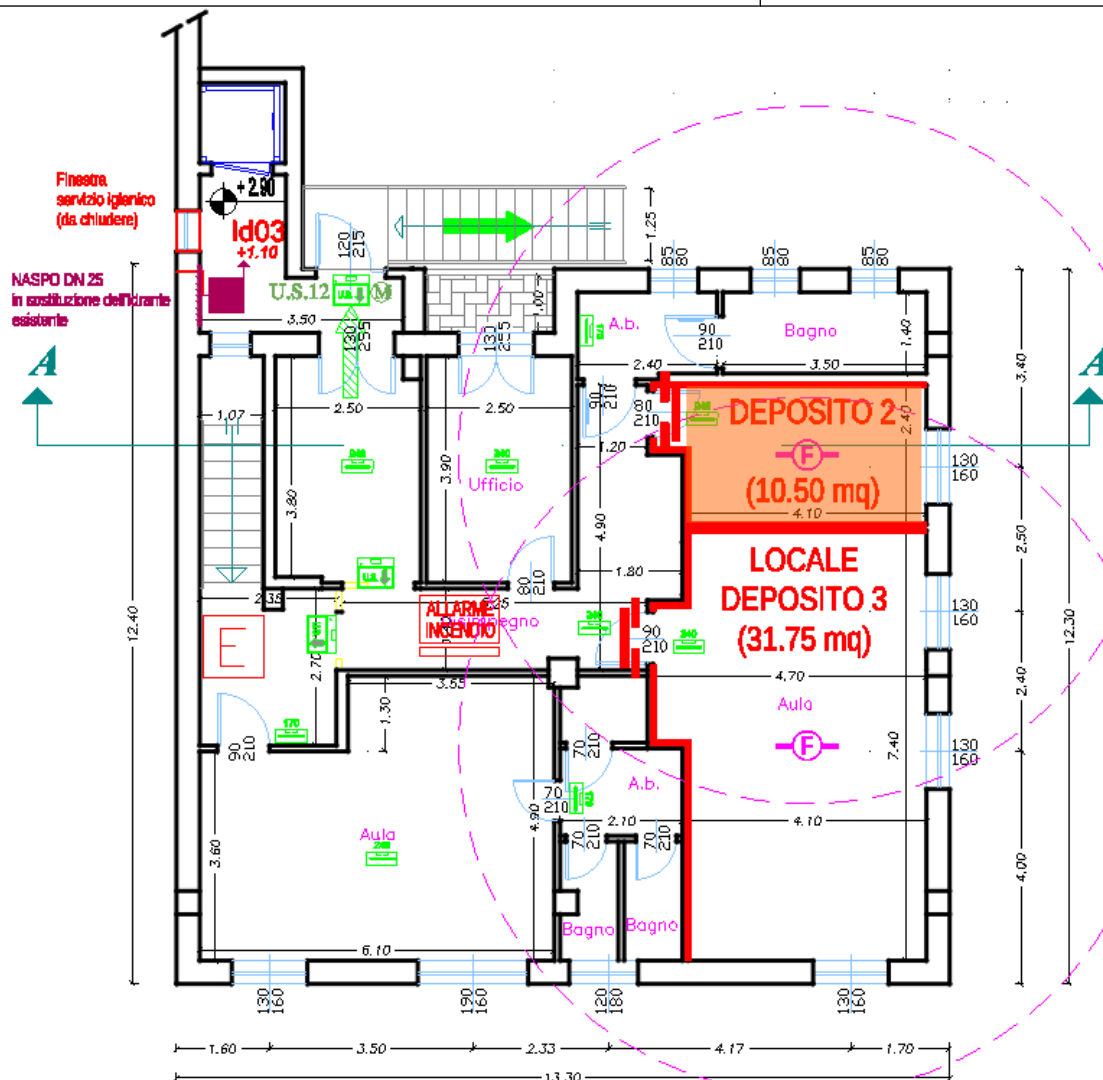
CLASSE DI RESISTENZA
(Livello di prestazione: III)

REI 120

$\leq 100 \text{ MJ/m}^2$	0	$\leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$\leq 200 \text{ MJ/m}^2$	15	$\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$\leq 300 \text{ MJ/m}^2$	20	$\leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$\leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30	$\leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$\leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45	$> 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

7.2.2. Area/Compartimento in esame: (2) DEPOSITO 2 - Piano primo

Area/Compartimento	Area [m ²]
DEPOSITO 2 Piano primo	10,50



7.2.2.1. Materiali combustibili

Nel compartimento in esame è prevista la presenza del seguente materiale combustibile (sono presenti elementi composti, contrassegnati da (*), che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio). Per quanto riguarda libri e documenti cartacei conservati, si consideri che un metro lineare di documentazione pesa in media 60 kg (il peso effettivo varia a seconda del tipo di carta e può andare da 35 a 80 kg/m.l.).

Materiale	U.M.	Quantità	Pot. Calorifico	m_i	Ψ_i	Totale [MJ]
Scaffali ed armadi in metallo – archivio 4/B	MJ/mq	7,00	30,00	1	1	210,00
Documenti e materiale didattico (carta, peso stimato 60 kg/metro)	MJ/kg	1.680,00	16,94	0,8	1	22.767,36
Impianto elettrico (*)	MJ/mq	10,5	20,00	1	1	210,00
Carta (igienica, per pulizia, in rotoli)	MJ/kg	50,00	16,94	0,8	1	677,60
Prodotti per pulizia con flaconi in plastica	MJ/kg	20,00	30,00	1	1	600,00
Imballaggi di plastica	MJ/kg	50,00	21,00	1	1	1.050,00
Scatole di cartone (imballi pc, ecc.)	MJ/kg	50,00	16,94	0,8	1	677,60
Lampada per illuminazione LED (*)	MJ/cad	1	120,00	1	1	120,00
Lampada di emergenza (*)	MJ/cad	1	40,00	1	1	40,00
Q Totale						26.352,56

7.2.2.2. Carico di incendio specifico di progetto e classe del compartimento

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla

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

Si ha pertanto:

$$\delta_{q1} = 1 \text{ essendo } A < 500 \text{ (vedi tab. 1 – DM 09/03/2007)}$$

$$\delta_{q2} = 0,8 \text{ considerando una classe di rischio I (basso) vedi tab. 2 – DM 09/03/2007) in accordo con norma UNI 10779 (B.1.1) -Livello di pericolosità 1 e UNI EN 12845 (6.2.2. e App. A) - livello OH1}$$

Per le misure di protezione si ha (1 = misura non presente):

$$\delta_{n1} = 1 \text{ (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n2} = 1 \text{ (presenza di altro sistema automatico di estinzione): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n3} = 1 \text{ (presenza di sistema di evacuazione automatica di fumo e calore): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n4} = 0,85 \text{ (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)}$$

$$\delta_{n5} = 1 \text{ (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n6} = 0,90 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna)}$$

$$\delta_{n7} = 1 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n8} = 1 \text{ (presenza di percorsi protetti di accesso)}$$

$$\delta_{n9} = 0,90 \text{ (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)}$$

$$P \delta_n = 0,69$$

$$\delta_{q1} \times \delta_{q2} \times P \delta_n = 0,55$$

Applicando prima la [2] e poi la [1] si ricava il seguente carico di incendio:

$$Q \text{ tabellare del compartimento} = 26.352,56 \text{ [MJ]}$$

$$\text{Superficie del compartimento} = 10,50 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$(2) \text{ CARICO DI INCENDIO NOMINALE } q_f = 2.509,77 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

$$(1) \text{ CARICO DI INCENDIO SPECIFICO } q_{f,d} = 1.382,38 \text{ MJ/m}^2 \text{ (} 78,8 \text{ Kg/mq legna standard)}$$

CLASSE DI RESISTENZA
(Livello di prestazione: III)

REI 120

$\leq 100 \text{ MJ/m}^2$	0	$\leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$\leq 200 \text{ MJ/m}^2$	15	$\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$\leq 300 \text{ MJ/m}^2$	20	$\leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$\leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30	$\leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$\leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45	$> 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Materiale	U.M.	Quantità	Pot. Calorifico	m_i	Ψ_i	Totale [MJ]
Scaffali ed armadi in metallo	MJ/mq	20,00	30,00	1	1	600,00
Documenti e materiale didattico (carta, peso stimato 60 kg/metro)	MJ/kg	4.800,00	16,94	0,8	1	65.049,60
Imballaggi e materiali di plastica	MJ/kg	100,00	21,00	1	1	2.100,00
Scatole di cartone (imballi pc, ecc.)	MJ/kg	50,00	16,94	0,8	1	677,60
Tavolo medio in legno	MJ/cad	2	418	0,8	1	668,80
Impianto elettrico (*)	MJ/mq	31,75	20,00	1	1	635,00
Lampada per illuminazione LED (*)	MJ/cad	2	120,00	1	1	240,00
Lampada di emergenza (*)	MJ/cad	1	40,00	1	1	40,00
Q Totale						70.011,00

7.2.3.2. Carico di incendio specifico di progetto e classe del compartimento

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla

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

Si ha pertanto:

$$\delta_{q1} = 1 \text{ essendo } A < 500 \text{ (vedi tab. 1 - DM 09/03/2007)}$$

$$\delta_{q2} = 0,8 \text{ considerando una classe di rischio I (basso) vedi tab. 2 - DM 09/03/2007 in accordo con norma UNI 10779 (B.1.1) - Livello di pericolosità 1 e UNI EN 12845 (6.2.2. e App. A) - livello OH1}$$

Per le misure di protezione si ha (1 = misura non presente):

$$\delta_{n1} = 1 \text{ (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n2} = 1 \text{ (presenza di altro sistema automatico di estinzione): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n3} = 1 \text{ (presenza di sistema di evacuazione automatica di fumo e calore): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n4} = 0,85 \text{ (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)}$$

$$\delta_{n5} = 1 \text{ (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n6} = 0,90 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna)}$$

$$\delta_{n7} = 1 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna): NON PREVISTO}$$

$$\delta_{n8} = 1 \text{ (presenza di percorsi interni protetti di accesso)}$$

$$\delta_{n9} = 0,90 \text{ (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)}$$

$$P \delta_n = 0,69$$

$$\delta_{q1} \times \delta_{q2} \times P \delta_n = 0,55$$

Applicando prima la [2] e poi la [1] si ricava il seguente carico di incendio:

$$Q \text{ tabellare del compartimento} = 70.011,00 \text{ [MJ]}$$

$$\text{Superficie del compartimento} = 31,75 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$(2) \text{ CARICO DI INCENDIO NOMINALE } q_f = 2.205,07 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

$$(1) \text{ CARICO DI INCENDIO SPECIFICO } q_{f,d} = 1.214,55 \text{ MJ/m}^2 \text{ (} 69,23 \text{ Kg/mq legna standard)}$$

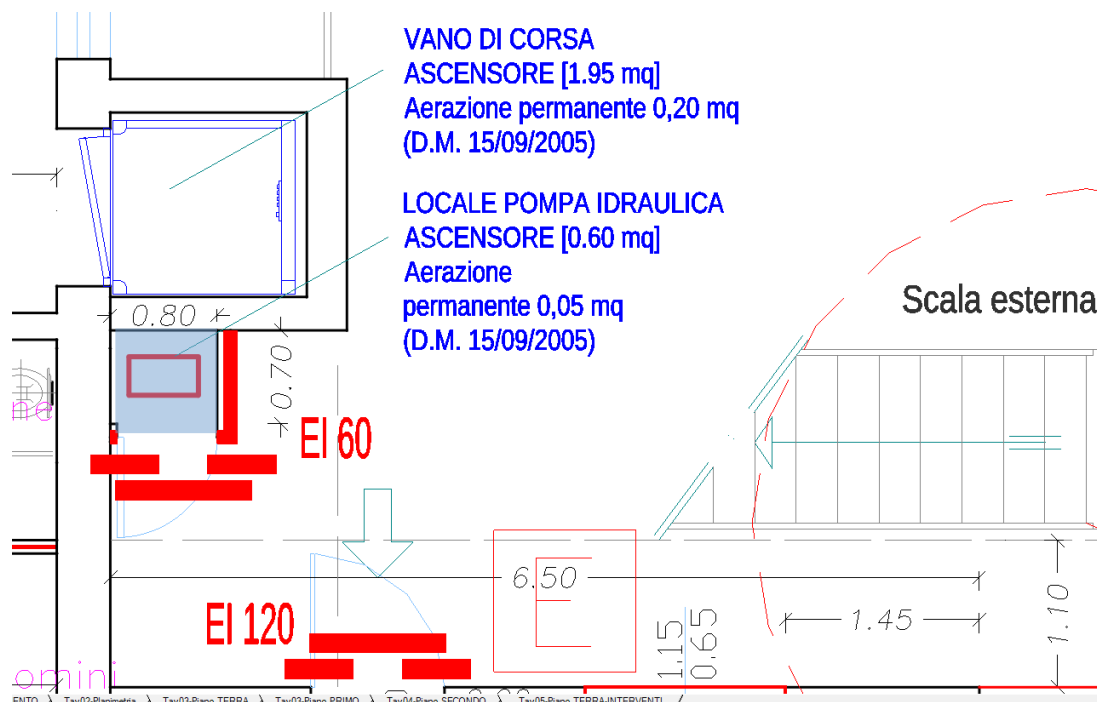
CLASSE DI RESISTENZA
(Livello di prestazione: III)

REI 120

$\leq 100 \text{ MJ/m}^2$	0	$\leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$\leq 200 \text{ MJ/m}^2$	15	$\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$\leq 300 \text{ MJ/m}^2$	20	$\leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$\leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30	$\leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$\leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45	$> 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

7.2.4. Area/Compartimento in esame: (5) LOCALE MACCHINARIO IMPIANTO ELEVATORE

Area/Compartimento	Area [m ²]
LOCALE MACCHINARIO IMPIANTO ELEVATORE - Esterno	0,60

**7.2.4.1. Carico di incendio specifico di progetto e classe del compartimento: locale macchinario**

Nel locale macchinario dell'ascensore è prevista la presenza del seguente materiale combustibile (sono indicati elementi composti, contrassegnati da (*), che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio).

Materiale	U.M.	Quantità	Pot. Calorifico	m _i	ψ _i	Totale [MJ]
Quadro elettrico piccolo (*)	MJ/cad	1	150	1	1	150,00
Impianto elettrico (*)	MJ/mq	0,6	20	1	1	12,00
Lampada per illuminazione (*)	MJ/cad	1	100	1	1	100,00
Lampada di emergenza (*)	MJ/cad	1	40	1	1	40,00
Olio minerale (impianto oleodinamico ascensore)	MJ/l	12	41,85125	1	1	502,22
Q Totale						804,22

Carico di incendio specifico di progetto

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla

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

Si ha pertanto:

$$\delta_{q1} = 1,0 \text{ essendo } A < 500 \text{ (vedi tab. 1 - DM 09/03/2007)}$$

$$\delta_{q2} = 1,0 \text{ considerando una classe di rischio II (moderato) vedi tab. 2 - DM 09/03/2007) vista la prossimità alla scala di sicurezza esterna}$$

Per le misure di protezione si ha (se 1 = misura non presente):

$$\delta_{n1} = 1 \text{ (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua)}$$

$$\delta_{n2} = 1 \text{ (presenza di altro sistema automatico di estinzione)}$$

$$\delta_{n3} = 0,9 \text{ (presenza di sistema di evacuazione di fumo e calore con aerazione permanente)}$$

$$\delta_{n4} = 1 \text{ (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)}$$

$$\delta_{n5} = 1 \text{ (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio)}$$

$$\delta_{n6} = 0,90 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna)}$$

$$\delta_{n7} = 1 \text{ (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna)}$$

$$\delta_{n8} = 0,90 \text{ (presenza di percorsi interni protetti di accesso - accesso diretto dall'esterno)}$$

$$\delta_{n9} = 0,90 \text{ (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)}$$

$$P \delta_n = 0,66$$

$$\delta_{q1} \times \delta_{q2} \times P \delta_n = 0,66$$

Applicando prima la [2] e poi la [1] si ricava il seguente carico di incendio:

Q tabellare del compartimento 804,22 [MJ]

Superficie del compartimento 0,60 [m²]

(2) CARICO DI INCENDIO NOMINALE $q_f = 1.340,36 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$ (72,38 Kg/mq legna standard)

(1) CARICO DI INCENDIO SPECIFICO $q_{f,d} = 879,41 \text{ MJ/m}^2$

CLASSE DI RESISTENZA
(Livello di prestazione: III)

REI 60

$\leq 100 \text{ MJ/m}^2$	0	$\leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$\leq 200 \text{ MJ/m}^2$	15	$\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$\leq 300 \text{ MJ/m}^2$	20	$\leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$\leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30	$\leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$\leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45	$> 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Oristano, 04 giugno 2021

Il tecnico incaricato
Ing. Roberto Zoccheddu
FIRMA DIGITALE