



COMUNE DI ORISTANO

SETTORE LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
DIREZIONE GENERALE DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
SERVIZIO ISTRUZIONE E SUPPORTI DIREZIONALI

**“Piano Straordinario di edilizia scolastica Iscol@ - Asse II,
Annualità 2017 - FSC 2014-2020 - DGR 22/47 del 03/05/2017”
finanziamento € 380.000,00**

SCUOLA SECONDARIA VIA DIAZ

CODICE ARES OR000131 - CUP H14H17001770002

**Dotazioni tecniche e tecnologiche strutture scolastiche (arredi con
caratteristiche tecnologiche e alta sostenibilità).**

Potenziamento spazi extrascolastici (laboratori, aree sportive, etc.)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

OGGETTO:

**RELAZIONE TECNICA
ANTINCENDIO**

ALLEGATO:

B

DATA:

OTTOBRE 2018

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Cristian Licheri

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Alberto Soddu

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di descrivere le opere che si intendono realizzare per l'adeguamento dal punto di vista antincendio dell'Edificio Scolastico destinato a Scuola Secondaria sito in Oristano, viale Diaz.

Vista l'assenza di un certificato di prevenzione incendi, si rende necessario, ai fini della prevenzione incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni contro i rischi di incendio, che le suddette attività siano realizzate e gestite in modo da:

- Minimizzare le cause di incendio;
- Garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti;
- Limitare la produzione e la propagazione di un incendio;
- Limitare la propagazione di un incendio ad edifici e/o locali contigui;
- Assicurare la possibilità che gli occupanti lascino le zone/locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- Garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

2. CARATTERISTICHE DEL FABBRICATO E DELL'ATTIVITA'

Individuazione e precisazione attività

L'edificio oggetto di intervento, che attualmente ospita la scuola secondaria "Leonardo Alagon", è stato edificato tra la fine degli anni 50 e la prima metà degli anni 60 e si sviluppa per tre piani fuori terra.

Per la scuola in oggetto, ad eccezione del parere di conformità per l'impianto di produzione di calore per il riscaldamento (nota 9782 del 23/11/2007), non sono mai state presentate richieste di parere di conformità al Comando dei VVF della Provincia di Oristano.

Secondo l'elenco di cui all'Allegato I del D.P.R. n° 151 del 01/08/2001, all'interno dell'area oggetto di intervento sono state individuate la seguenti attività:

Attività 67.4.C *Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti (fino a 500 persone) – Scuola di Tipo 2;*

Attività 74.1.A *Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW – fino a 350 kW.*

Attività 65.2.C *Locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 200 persone ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq.*

Per l'attività sopra citate si farà riferimento alle seguenti normative:

- Decreto Ministeriale 26 Agosto 1992 e succ. modifiche e integrazioni – *Norme di Prevenzione Incendi per l'edilizia scolastica.*
- Decreto Ministeriale del 22 Aprile 1996 – *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.*
- Decreto Ministeriale del 18 Marzo 1996 e succ. modifiche e integrazioni – *Norme di Sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.*

Ubicazione e Descrizione dell'Area di Intervento

I fabbricati oggetto di intervento ricadono all'interno di un'area della superficie complessiva di circa 8800 m², che confina per tre lati con la viabilità pubblica e per il restante lato con la clinica Madonna del Rimedio.

Accesso all'area

L'accesso all'area in esame, garantisce pienamente i seguenti requisiti minimi per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, (*vedi tavola*):

- larghezza: > 3,50 m;
- altezza libera: > 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo 4 m).

Caratteristiche costruttive: separazione

La centrale termica è separata dalla scuola con strutture di resistenza al fuoco minima EI 120 (Muratura in Blocchi di

CLS intonacata s=20 cm: EI 120).

Tutte le aule destinate alle esercitazioni saranno separate dagli altri ambienti mediante strutture di resistenza al fuoco minima pari a EI 60. Precisamente verranno realizzati nuove pareti in cartongesso con isolamento in lana di vetro (EI 120) e/o verranno applicate delle contropareti ai tramezzi in laterizio esistenti (EI 60). Laddove non presenti, verranno installate porte tagliafuoco EI 60.

I locali destinati a deposito e/o archivio saranno anch'essi separati dagli altri ambienti mediante strutture EI 60 delle stesse caratteristiche di quelle precedentemente citate.

Resistenza al fuoco delle strutture

Il fabbricato è realizzato con struttura portante intelaiata in cemento armato con pilastri della sezione di cm 40x40, travi della sezione di 40x50 cm e solai in latero-cemento dello spessore di cm 32. Tutte le strutture garantiscono una resistenza al fuoco almeno pari o superiore a REI 60.

Valutazione del rischio di incendio

La valutazione del rischio di incendio tiene conto di:

- tipo di attività: *scuole*;
- attrezzature presenti: *banchi, sedie, armadi, computer, giocattoli, libri*.
- dimensione di tale edificio: mq 3880;
- numero max di persone presenti: 490.

Valutazione del carico di incendio

Sulla base del nuovo decreto sulla resistenza al fuoco D.M. del 16/03/2007 "*Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione*" e del D.M. del 09/03/2007 "*Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco*", si può inquadrare la suddetta attività in:

"Scuola"

Mediante l'utilizzo del programma Claraf 2.0, reso disponibile dall'Area Protezione Passiva della Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica dei VV.F., è stato possibile determinare la classe minima e di riferimento per il livello

di prestazione III richiesti valutati in base ai quantitativi di materiali presenti all'interno del campo da tennis coperto.

Come di seguito illustrato, il livello minimo richiesto è pari a 15 e quello di riferimento è pari a 30.

Il carico d'incendio specifico di progetto è pari a 306,24 MJ/m².

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Scuola Secondaria Viale Diaz - Oristano

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività

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

Carico d'incendio specifico $q_f = 348$ [MJ/m²]

Tipologia di attività	Scuola	
Carico d'incendio specifico	285	[MJ/m ²]
Frattile 80%	1,22	
Area compartimento	3 880	[m ²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie da 2.500 a 5.000 [m²] $\delta_{q1} = 1,6$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio II *Arete che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza* $\delta_{q2} = 1,0$

Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua	$\delta_{n1} =$
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente	$\delta_{n2} =$
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	$\delta_{n3} = 0,9$
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme d'incendio	$\delta_{n4} = 0,9$
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio	$\delta_{n5} =$
Rete idrica antincendio interna	$\delta_{n6} =$
Rete idrica antincendio interna e esterna	$\delta_{n7} = 0,8$
Percorsi protetti di accesso	$\delta_{n8} =$
Accessibilità ai mezzi di soccorso V.V.F.	$\delta_{n9} = 0,9$

Strutture in legno

Area della superficie esposta	0	[m ²]	$q_f = 0$	[MJ/m ²]
Velocità di carbonizzazione	0,00	[mm/min]		

$$q_{f,d} = 348 \cdot 1,6 \cdot 1,0 \cdot 0,55 = 306,24 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III = 30

Classe minima per il livello di prestazione III = 15

3. MISURE INTESE A RIDURRE LA PROBABILITA' DI INSORGENZA DEGLI INCENDI

All'esito della valutazione dei rischi d'incendio sono state adottate le seguenti misure intese a ridurre la probabilità di insorgenza degli incendi:

A) Misure di tipo tecnico

- Impianti elettrici realizzati a regola d'arte;

B) Misure di tipo organizzativo e gestionale

- rispetto dell'ordine e della pulizia;
- controlli sulle misure di sicurezza;
- predisposizione di un registro dei controlli periodici;
- predisposizione di un Piano di Emergenza;
- informazione e formazione dei lavoratori.

Misure per l'evacuazione in caso di emergenza

Con riferimento al Decreto Ministeriale suddetto e alla reale situazione, tenendo conto della probabile insorgenza di un incendio, il sistema delle vie d'uscita è tale da garantire che le persone possano, senza assistenza esterna, utilizzare in sicurezza un percorso privo di ostacoli e chiaramente percorribile fino ad un luogo sicuro.

Affollamento (persone effettivamente presenti):

- Scuola Secondaria: **370 alunni + 57 docenti + 1 Bibliotecaria + 6 Collaboratori = 434**
- Palestra (0,4 px/mq): $0,40 \times 306,28 = 122,51 \Rightarrow 123$

L'affollamento complessivo della scuola sarà pari a 434. Nonostante le iscrizioni per il prossimo anno scolastico rivelino che si avrà una diminuzione degli alunni, a vantaggio della sicurezza, si considererà un incremento delle persone effettivamente presenti pari al 15%. Pertanto si prenderà in considerazione un affollamento pari a 499.

Nel calcolo dell'affollamento non è stato considerato il contributo della palestra in quanto la stessa viene utilizzata per attività extrascolastiche esclusivamente al di fuori dell'orario scolastico e quindi non va ad incrementare il carico di presenze. Si procederà comunque a verificare il dimensionamento delle vie di esodo anche nel caso di utilizzo extrascolastico.

Capacità di deflusso

Al fine del dimensionamento delle vie d'uscita, la capacità di deflusso non deve superare le 60 persone per ogni piano.

Sistemi di vie d'uscita

È previsto un sistema organizzato di vie d'uscita alternative, che consente il deflusso verso luogo sicuro (*vedi tavola*).

Lunghezza delle vie d'uscita

Da ogni punto della scuola è possibile raggiungere almeno una delle uscite su luogo sicuro con percorso non superiore ai 60 m.

Larghezza delle vie d'uscita

La larghezza utile delle vie d'uscita è misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori ed eseguita nel punto più stretto della luce.

Il numero di aperture complessive previste al piano terra sono n° 3 di larghezza pari a 1.20 m, n°1 pari a 1.50 m, n°1 pari a 1.70 m (*due moduli*) e n° 3 di larghezza pari a 2.20 (*tre moduli*). Le aperture previste al piano primo e secondo sono n° 2 di larghezza pari a 120 per ciascun piano (*due moduli*). In tutti i casi, le aperture sono provviste di maniglione antipánico e sono apribili nel senso di deflusso.

Numero delle uscite

Il numero delle uscite, ragionevolmente disposte, è pari a 12, per un totale di 27 moduli.

Nel caso in esame l'affollamento massimo previsto è pari a 499.

DIMENSIONAMENTO VIE DI ESODO

Capacità di deflusso prevista = 60 persone

	LOCALE	Affollamento	N. moduli ($px/60$)	N. moduli previsti	Larghezza vie d'uscita <i>m</i>
A	Scuola Secondaria	499	8.17	27	$9 \times 1.20 + 3 \times 2.20$
B	Palestra (uso extrascol)	123	2.05	4	2×1.20

Misure per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio

L'obiettivo di tali misure per la rivelazione degli incendi e per l'allarme, è quello di assicurare che le persone presenti nel luogo di lavoro siano avvisate tempestivamente in caso di un principio d'incendio, prima che questo costituisca una minaccia per la loro incolumità.

E' stata prevista l'installazione di un impianto di rilevazione automatica d'incendio in quei locali ad uso deposito e/o archivio dove si prevede che si possa avere un carico d'incendio $> 30 \text{ kg/m}^2$.

E' prevista la segnalazione d'allarme effettuata mediante un particolare suono convenuto eseguito con l'impianto a campanelli già presente nella scuola.

Impianti Elettrici

L'impianto elettrico esistente sarà verificato e adeguato in conformità della Legge 1 marzo 1968, n. 186 (G.U. 23.3.1968, n. 77). La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successivi regolamenti di applicazione. L'impianto, ai fini della prevenzione incendi, garantirà le seguenti condizioni di base:

- Non costituirà causa primaria di incendio o di esplosione;
- Non fornirà alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- Sarà suddiviso in modo tale che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema;
- Disporrà di apparecchi di manovra ubicati in posizioni protette e dovranno riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici saranno realizzati e costruiti a regola d'arte.

L'impianto è provvisto di più interruttori generali (pulsante di sgancio protetto) ubicati in posizione segnalata in prossimità delle uscite di sicurezza, muniti di protezione contro le correnti di sovraccarico e di corto circuito, manovrabili sottocarico e atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico in tutta l'attività.

Inoltre è installata regolare messa a terra di tutte le parti metalliche presenti quali carpenteria metallica, tubazioni di acqua, tubazioni di gas, tubazioni di riscaldamento, parti metalliche di ascensori, di montacarichi, ecc.

Le linee principali, in partenza dal quadro di distribuzione, saranno protette da dispositivi contro le sovracorrenti. Il

quadro elettrico generale relativo è ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

Caldiaia per il Riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è alimentato da due caldaie a gas di potenza complessiva pari a 380 kW. Il locale caldaia, ubicato al piano terra, presenta le seguenti caratteristiche:

- Accesso da spazio scoperto;
- Porta REI 60 apribile verso l'esterno di altezza maggiore di 2 metri e larghezza maggiore di cm 60 dotata di dispositivo di autochiusura.
- Una parete confinante con spazio esterno di lunghezza maggiore al 15% del perimetro;
- Aperture di Aereazione permanente di superficie maggiore a $S_{\geq} Q \times 10$ e comunque non inferiore a 3000 cm²;
- Strutture separanti in muratura con resistenza al fuoco non inferiore a EI 120;
- Altezza interna maggiore di m 2.60;
- Dotato di estintore.

Attrezzature ed impianti di estinzioni degli incendi

Estintori

Gli estintori saranno disposti in prossimità delle uscite di sicurezza, in posizione visibile, facilmente accessibile e debitamente segnalata e in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m² di pavimento con un minimo di 2 estintori per piano. Verranno inoltre installati estintori all'interno dei locali ad uso deposito e/o archivio. Gli agenti estinguenti saranno compatibili con le sostanze presenti e saranno del tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. 20 Dicembre 1982 (Gazzetta Ufficiale n. 19 del 20 Gennaio 1983) e successive modificazioni ed integrazioni e in ogni caso per fuochi delle classi A, B con una capacità estinguente non inferiore a 13 A- 89 B, C.

Impianti idrici antincendio

La scuola è attualmente dotata di una rete di idranti (n. 9 idranti UNI 45). L'impianto allo stato attuale però non garantisce la completa copertura del locale palestra. Si procederà pertanto all'integrazione dell'impianto mediante installazione di un nuovo idrante UNI 45. Si procederà altresì alla sostituzione di n. 3 idranti esistenti e al rifacimento della dorsale principale di adduzione della rete con tubazione interrata in PEAD del diametro DN 90.

Gli impianti sono stati progettati in conformità al D.M. 20 Dicembre 2012 e alla norma UNI 10779.

L'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione contemporanea ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, con una portata di 120 l/min per ciascuno e una pressione residua di 1,5 bar richiesta, per un tempo di almeno 60 minuti.

Poiché l'acquedotto pubblico non è in grado di garantire le condizioni di portata richieste è necessaria la presenza di una riserva idrica della capacità minima di 22 mc, alimentata dallo stesso acquedotto.

La rete idranti sarà alimentata da due elettropompe, una di riserva all'altra, alimentate elettricamente da una propria linea preferenziale.

Sono state garantite le seguenti caratteristiche idrauliche minime:

- una portata minima di 120 l/m x 3 idranti = 360 l/m;
- vasca di accumulo di 360 l/m x 60 min = 21600 l;

RISERVA IDRICA: 120l/min x 3 idranti x 60 min = 21600 litri (22 m³)

Gli idranti UNI 45 sono corredati di tubazione semirigida e flessibile lunga 20 m, di lancia A 45 con bocchello di 12 mm.

Le lance degli idranti sono di tipo regolabile per il frazionamento o nebulizzazione.

L'installazione dei mezzi di spegnimento è evidenziata con apposita segnaletica.

Le principali caratteristiche dell'impianto antincendio sono le seguenti:

- Serbatoi di accumulo interrato avente capacità complessiva pari a 33 m³;
- Alimentazione elettrica garantita da linea dedicata delle pompe di mandata e della pompa pilota del Gruppo Antincendio, al fine di soddisfare la continua portata e la pressione necessaria di esercizio in corrispondenza di ogni idrante e nello specifico dell'idrante posto in posizione più svantaggiosa;
- Linea di mandata alla rete esistente, realizzata mediante posa di tubazioni in PEAD DN 90 PN16 a singola parete entro scavo predisposto e ad una profondità non inferiore a cm 80;
- Rete di distribuzione a parete realizzata con tubazioni in acciaio ZN 2" ½, 2" e 1" ½ (idranti piano primo);
- N° 10 Idranti giustapposti e calcolati in modo da garantire la totale copertura delle superfici e degli involucri dell'intero fabbricato, ubicati al Piano Terra, al Piano Primo e al Piano Secondo e sia esternamente sia internamente all'edificio;
- N. 3 Gruppo di attacco per mandata da auto-pompa, secondo la UNI 10779, avente bocca di immissione UNI 70 femmina con girello in ottone. Diametro nominale non minore di 2"^{1/2}, verso la rete di distribuzione. Tale gruppo

garantisce la continua ed efficiente alimentazione della linea idrica antincendio da parte di auto-pompa dei Vigili del Fuoco (in caso di malfunzionamento del Gruppo Antincendio).

- Gruppo antincendio secondo norma UNI EN 12845 costituito da due elettropompe centrifughe complete di valvole a sfera d'intercettazione, giunto antivibrante, valvola di ritegno, manometro, pressostato, collettore di mandata e di aspirazione in acciaio zincato, basamento in acciaio zincato, vaso d'espansione, quadro di comando in armadio metallico grado di protezione IP 55, contenente tutti gli accessori di comando e protezione delle pompe quali, amperometro, voltmetro, selettore automatico - manuale, pulsante di marcia ed arresto, spie di segnalazione, alimentazione elettrica trifase.

Il dimensionamento della rete e del gruppo antincendio sono stati effettuati valutando opportunamente le perdite di carico e in modo tale che venga garantita per i 3 idranti più sfavoriti una pressione residua di 1,5 bar al bocchello.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza è conforme al D.P.R. 524/82 e D. Lgs. 09 Aprile 2008, n. 81. Inoltre, la posizione e la funzione degli spazi calmi è adeguatamente segnalata.

Controlli e manutenzione sulle misure di protezione antincendio

Tutte le misure di prevenzione adottate permettono di garantire:

- il sicuro utilizzo delle vie d'uscita;
- l'estinzione degli incendi;
- *la rivelazione* e l'allarme in caso di incendio;

e sono oggetto di sorveglianza, controlli periodici e manutenzione.

Tutte le aree dell'edificio scolastico destinate a via d'uscita saranno periodicamente sorvegliate al fine di assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli che possano compromettere il sicuro utilizzo in caso di esodo.

Tutte le porte sulle vie d'uscita saranno regolarmente controllate per assicurare la loro facile apertura e per evitare possibili cause di ostruzione.

Anche la segnaletica direzionale e delle vie d'uscita è e sarà oggetto di sorveglianza e manutenzione, per assicurarne la visibilità in caso di emergenza.

Le attività di controllo periodica e di manutenzione devono essere effettuate da personale competente e qualificato.

Informazione e formazione antincendio

Il datore di lavoro è il diretto responsabile dell'adeguata formazione e informazione dei lavoratori sui principi base della prevenzione incendi.

L'informazione è fornita in maniera tale che il personale sia in grado di apprendere in maniera semplice:

- i rischi di incendio legati all'attività svolta;
- i rischi di incendio legati alla specifica attività svolta;
- le misure di prevenzione e protezione incendi adottate nel luogo di lavoro;
- l'ubicazione delle vie d'uscita;
- le procedure da adottare in caso di incendio;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio, e gestione delle emergenze e pronto soccorso;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

Gli addetti con incarichi specifici relativi alla prevenzione incendi, dovranno essere specificatamente formati.

Pianificazione delle procedure da attuare in caso di incendio.

Come da art. 5 del Decreto del 10 Marzo 1998, nel presente luogo di lavoro è predisposto e tenuto aggiornato un Piano di Emergenza che contenga nei dettagli:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro;
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei VV.F. e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- specifiche misure per assistere le persone disabili.

Tale Piano di Emergenza indica le persone incaricate a sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure.

Ing. Cristian Licheri