



STUDIO ASSOCIATO CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA
KIWA CERMET ITALIA S.P.A.

Studio Tecnico associato di Ingegneria e Architettura

98023 FURCI SICULO (Me) - tel. e fax: 0942 792668 (4 linee)
e-mail: info@stiaweb.it

Comune di Valguarnera Caropepe (EN)

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELLA SCUOLA G. MAZZINI CON RELATIVO
ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO**

Allegato:

**-ELABORATI ESECUTIVI SCALA ANTINCENDIO-
Relazione Tecnico-Strutturale**

Tavola:

E.ES.1

Scala:

Data:

Rev:

00



STUDIO ASSOCIATO CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA
KIWA CERMET ITALIA S.P.A.

Studio Tecnico associato di
Ingegneria e Architettura
98023 FURCI SICULO (Me) - tel. e fax: 0942 792668
e-mail: info@stiaweb.it

Dott. Ing. Giuseppe GARUFI
Progettazione Esecutiva
Resp. integrazione prestazioni specialistiche



Dott. Ing. DOMENICO SCARCELLA
Progettazione Esecutiva
opere impiantistiche - antincendio



Dott. Ing. Antonio FARRUGGIO
Progettazione Esecutiva
opere strutturali



Dott. Arch. MARIA FAMIANI
Progettazione Esecutiva
opere architettoniche - CSP



RELAZIONE TECNICO-STRUTTURALE

(Punto 10.1 del D.M.17/01/2018)

- **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - D.M. 17/01/2018**
- **Circolare 7/2019**

**PROGETTO: LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DEL PLESSO G. MAZZINI CON
RELATIVO – Realizzazione scala antincendio**

Normativa di riferimento

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione e' la seguente:

- 1) Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e strutture metalliche (Legge 05/11/71, n.1086).
- 2) Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche (Legge 2/02/74 n.64).
- 3) Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.
- 4) Circolare 7/2019

Caratteristiche generali

La presente relazione segue quanto prescritto al punto 10 “Norme per la redazione dei progetti esecutivi” delle Norme Tecniche per le costruzioni.:

1. RELAZIONE GENERALE

Premessa

La presente relazione tecnica illustra l'intervento di cui all'oggetto relativamente all'edificio adibito a scuola primaria situato in Via G. Mazzini, nel centro urbano del Comune di Valguarnera Caropepe (EN). Premesso:

- che l'opera pubblica è stata inserita, nella graduatoria delle operazioni ammesse a finanziamento da parte dell'Assessorato dell'Istruzione e della Formazione Professionale di cui al Decreto n.1007/2017 - Fondo art.1, comma 140, Legge n.232 del 11/12/2016 e D.D.G. n. 893 del 20/03/2019 - MIUR;
- che in seguito all'istruttoria della "*Task force Edilizia Scolastica*" - *Regione Siciliana* del 15/04/2019, è stato rilevato che il progetto ammesso a finanziamento doveva essere rimodulato in funzione dell'ottenimento dell'agibilità tramite l'adeguamento degli impianti e dell'aggiornamento al prezzario regionale delle OO.PP. anno 2019;
- che il già nominato progettista e direttore dei lavori, Responsabile del Settore Tecnico del comune di Valguarnera non è in possesso dei requisiti per quanto riguarda la progettazione dell'impianto antincendio;
- che con Determina del Settore Lavori pubblici urbanistica ed ambiente n.64 del 11/02/2020, veniva affidato allo scrivente, a seguito di gara esperita sulla piattaforma MEPA, l'incarico professionale per la rimodulazione della progettazione esecutiva relativa ai lavori di cui all'oggetto.

Tutto ciò premesso, a seguito dell'incarico, lo scrivente espletati gli opportuni accertamenti di rilievo sull'immobile e sulla documentazione fornita dalla Committenza, ha accertato che si dovessero necessariamente rivedere le lavorazioni in esso previste, in ordine alla riqualificazione edilizia dell'immobile i cui interventi sono volti ad ottenere il certificato di agibilità di cui all'art. 24 del DPR n. 380/2002.

Nella fattispecie gli elaborati grafici e le relazioni a corredo del progetto sono stati finalizzati principalmente all'ottenimento del *Certificato di conformità dell'impianto antincendio* da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, atto a certificare il rispetto della normativa prevenzione incendi, ossia certifica la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio di una struttura.

A tal fine è stato necessario realizzare due scale antincendio in metallo ubicate all'aperto e visibili dall'esterno dell'edificio. Le suddette scale servono a far scendere le persone

presenti a scuola che si trovano al primo piano in caso di emergenza; tali scale fanno parte della via di esodo.

Descrizione del progetto

Per quanto detto in premessa, gli interventi di cui al seguente progetto sono finalizzati principalmente all'ottenimento del *Certificato di conformità dell'impianto antincendio* da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, atto a certificare il rispetto della normativa prevenzione incendi, ossia certifica la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio di una struttura.

A tal fine, nello specifico è stato necessario realizzare due scale antincendio in metallo ubicate all'aperto e visibili dall'esterno dell'edificio. Le suddette scale servono a far scendere le persone presenti a scuola che si trovano al primo piano in caso di emergenza; tali scale fanno parte della via di esodo contemplata nell'impianto antincendio e saranno in numero di due.

La loro ubicazione sarà esterna e tangente ai corridoi di distribuzione al primo piano; pertanto dall'impostazione planimetrica delle aule, una scala sarà posizionata lungo la Via Europa, mentre l'altra sorgerà nel cortile interno.

Le scale, pertanto, partendo dalla quota della strada e/o cortile interno, andranno a servire gli ambienti ubicati al primo piano coprendo un dislivello pari a ml. 5.40 (Via Europa) e ml 5.70 (cortile interno).

Strutturalmente risulteranno scollegate ed indipendenti dal corpo di fabbrica e saranno assemblate utilizzando le sezioni indicate negli elaborati grafici esecutivi:

- colonne in profilati HEB 320 ancorati alla fondazione mediante piastre e tirafondi;
- travi di piano (in corrispondenza dei pianerottoli) in profilati UPN200
- travi per rampe in profilati I2L50*5;

La fondazione sarà del tipo a platea in cemento armato, con spessore pari a 60 cm, armata con barre Φ 16 a passo 25 cm superiori e inferiori in entrambe le direzioni.

Le nuove scale di sicurezza verranno completate con il montaggio degli elementi di finitura quali:

- gradini in grigliato, antiscivolo, antipanico e antitacco, certificati per uso in ambienti ad alto affollamento;
- piano di calpestio dei pianerottoli, in grigliato dello stesso tipo utilizzato per i gradini;
- parapetti di altezza 1100 mm, verificati in testa per una spinta di 2.00 KN/m, costituiti da:
 - montanti in profilati cavi quadrati 50x5 mm posti ad un interasse massimo di 0.90 m.;
 - corrimani in profilati cavi quadrati 50x5 mm;
 - fermapiede in piatti 90x3 mm posti ad un'altezza di 10 cm dalla trave di rampa;
 - ringhiere costituite da tondi Φ 10 mm posti ad un interasse di 100 mm.

Descrizione strutturale degli interventi

- Sostituzione dei due pianerottoli a sbalzo delle rampe di collegamento tra la scala antincendio e le uscite di sicurezza del 1° e 2° piano con due nuovi pianerottoli in c.a. a sbalzo dall'esistente struttura in c.a.
- Sostituzione dell'ultima rampa, oggi differente nelle misure dell'alzate e delle pedate, con una rampa uguale alle altre nelle dimensioni e nei materiali.
- Rimozione della piccola falda posta a coronamento ornamentale della parte terminale del solaio dell'ultimo livello, già utilizzato in parte come ballatoio, per agevolare lo sbarco dell'ultima rampa. La rimozione della piccola falda comporta la realizzazione di un nuovo parapetto, in sostituzione di quello in muratura, che sarà realizzato in vetro.

Descrizione degli interventi strutturali:

Caratteristiche geologiche del terreno di sedime

I lineamenti morfologici dell'area oggetto di studio sono funzione di diversi fattori quali: la litologia, i processi di erosione e modellamento dei versanti, i fattori ambientali (clima, piovosità) e gli stress che in più riprese hanno determinato il sollevamento della catena Peloritana.

Da un punto di vista prettamente geotecnico, l'area di interesse progettuale, è caratterizzata da:

Si tratta di semiscisti - Metamorfiti II dell'Unità di Taormina

I parametri geotecnici sono:

I parametri geotecnici adottati cautelativamente, sono i seguenti:

PARAMETRI MEDI	Valori	U. di misura
<i>Peso di volume:</i>	1,90	(t/m ³)
<i>Coesione: c'</i>	0,20	(Kg/cm ²)
<i>Angolo di attrito interno: φ'</i>	29°	

I terreni di stretto interesse rientranti nel volume significativo della risposta sismica locale ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e relativa Circolare esplicativa 617/2009 sono assimilabili alla categoria di sottosuolo tipo C; inoltre il coefficiente di amplificazione topografica (F_t) è pari a 1,0 (categoria T1).

2. CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Ai fini della classificazione dell'intervento, è possibile inquadrare quello in progetto come un **nuovo intervento** poiché le scale antincendio verranno realizzate nuove. In accordo al punto 8.4 delle NTC 2018.

3. VITA NOMINALE DELL'OPERA, CLASSE D'USO, PERIODO DI RIFERIMENTO. (punto 2.4 D.M.17/01/2018)

La costruzione di cui in oggetto ha Vita utile 50 anni, periodo di ritorno da considerare per i fenomeni naturali coinvolti 500 anni. Riguarda le costruzioni il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza.

L'edificio in progetto appartiene alla **Classe III** identificante gli **edifici con affollamenti significativi**

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava moltiplicando la vita nominale per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N * C_U = 50$$

Dove $V_N = 50$ e $C_U = 1,5$ per classe d'uso III

prodotti ed i componenti utilizzati per le opere strutturali saranno identificati in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche indispensabili alla valutazione della sicurezza delle opere, così come specificato al Cap.11, attestante le procedure per il controllo sui materiali e sulle fasi di costruzione dell'opera, in maniera da garantire un'alta qualità.

Stabilito che l'edificio è in classe d'uso III, con vita utile pari ad anni 50, periodo di ritorno anni 500, classe di duttilità bassa, il costo relativo di misure migliorative di sicurezza, inteso come rapporto tra costo necessario a migliorare il livello di sicurezza della costruzione e costo di costruzione, è Basso, con limite superiore della probabilità di collasso annuo pari a $P_c \leq 1 \cdot 10^{-5}$.

CRITERI ALLA BASE DELLE VERIFICHE STRUTTURALI

DISEQUAZIONE STATI LIMITI (punto 2.30 D.M. 17/01/2018)

Per tutti gli elementi strutturali e non strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, si è verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (E_d), calcolato in generale comprendendo gli effetti del secondo ordine e le regole di gerarchia delle resistenze, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (R_d).

Disequazione stati limite **$E_d < R_d$**

E_d = valore di progetto dovuto alle sollecitazioni

R_d = resistenza di progetto

La disuguaglianza rappresenta il concetto di resistenza di una costruzione, difatti, le forze sollecitanti di progetto, ai fini della verifica agli s.l.u., devono essere inferiori alle forze resistenti.

CALCOLO DEL GIUNTO TECNICO (Punto 7.3.3.3 D.M. 17/01/2018)

La distanza tra l'edificio in progetto rispetto ad altre costruzioni contigue deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento. La distanza tra due punti che si fronteggiano non può essere inferiore ad 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dal piano di fondazione, moltiplicata per a_g S/0,5g. Lo spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base, in caso di assenza di calcoli specifici, non potrà essere inferiore a:

$$d_1 = \frac{1}{100} (a_g \cdot S / 0,5g) \cdot h$$

Nel caso in oggetto, sostituendo i valori di $a_g = 0,11$ e del coefficiente $S = 1,50$ per suolo C, considerando altezza di $h = 5.70$ m valutata dal piano fondazione, si ha:

$$d_1 = \frac{1}{100} \cdot \left(\frac{0,11 \cdot 1,50}{0,5} \right) \cdot 5,70 = 1,88 \cdot cm$$

La valutazione degli spostamenti dell'edificio in progetto sotto l'azione sismica si ottiene dalla seguente tabella:

POSTAMENTI S.L.V. PER GIUNTI SISMICI (NTC 7.3.3.3)											
Sisma Direzione X $\mu_d=14.21$ - Direzione Y $\mu_d=11.96$											
IDENTIFICATIVO			SPOSTAMENTI S.L.U.			IDENTIFICATIVO			SPOSTAMENTI S.L.U.		
Filo N.ro	Quota (m)	Nodo3D N.ro	SpMax X (mm)	SpMax Y (mm)	SpMax R (mm)	Filo N.ro	Quota (m)	Nodo3D N.ro	SpMax X (mm)	SpMax Y (mm)	SpMax R (mm)
37	3,39	20	8,75	5,03	8,88	38	1,53	21	6,46	0,84	6,46
39	5,19	22	9,34	12,77	13,07	40	5,19	23	9,33	12,10	12,42
63	1,73	24	9,02	1,01	9,03	23	1,73	25	9,02	1,01	9,03
80	3,59	26	9,72	5,86	9,89	14	3,31	27	9,81	5,46	9,94
84	1,73	28	9,04	3,76	9,12	25	1,44	29	9,83	10,37	11,11
82	1,73	30	9,04	1,40	9,06	81	3,59	31	9,72	5,86	9,89
54	3,31	32	9,81	5,46	9,94	83	1,73	33	9,04	1,40	9,06
85	1,73	34	9,04	3,76	9,12	65	1,44	35	9,83	10,37	11,11
55	3,12	38	9,79	5,15	9,91	15	3,12	39	9,79	5,15	9,91
56	2,93	40	9,72	4,79	9,82	16	2,93	41	9,72	4,79	9,82
57	2,75	42	9,61	4,39	9,70	17	2,75	43	9,61	4,39	9,70
58	2,56	44	9,48	3,87	9,55	18	2,56	45	9,48	3,87	9,55
59	2,38	46	9,34	3,33	9,39	19	2,38	47	9,34	3,33	9,39
60	2,19	48	9,19	2,68	9,23	20	2,19	49	9,19	2,68	9,23
61	2,01	50	9,09	2,04	9,11	21	2,01	51	9,09	2,04	9,11
66	1,25	52	10,97	14,52	15,32	26	1,25	53	10,97	14,52	15,32
67	1,06	54	12,34	18,45	19,48	27	1,06	55	12,34	18,45	19,48
68	0,87	56	13,87	22,15	23,53	28	0,87	57	13,87	22,15	23,53
69	0,68	58	15,45	25,59	27,37	29	0,68	59	15,45	25,59	27,37
70	0,49	60	17,06	28,75	30,97	30	0,49	61	17,06	28,75	30,97
71	0,29	62	18,76	31,92	34,63	31	0,29	63	18,76	31,92	34,63
77	0,00	66	21,24	35,79	39,27	76	0,00	67	21,24	35,79	39,27
52	3,59	68	9,74	5,48	9,88	12	3,59	69	9,74	5,48	9,88
79	3,59	70	9,76	5,70	9,90	78	3,59	71	9,76	5,70	9,90
74	5,39	72	9,95	12,77	13,30	34	5,39	73	9,95	12,77	13,29
33	5,39	74	9,97	13,47	13,97	73	5,39	75	9,97	13,47	13,97
42	5,14	76	9,96	12,15	12,71	2	5,14	77	9,96	12,15	12,71
41	5,39	78	9,97	13,84	14,33	36	5,39	79	9,81	13,84	14,15
1	5,39	80	9,97	13,84	14,33	50	3,84	83	9,71	7,06	9,94
10	3,84	84	9,71	7,06	9,94	49	4,00	85	9,73	7,91	10,02
9	4,00	86	9,73	7,91	10,02	48	4,17	87	9,78	8,75	10,12
8	4,17	88	9,78	8,75	10,12	47	4,33	89	9,82	9,48	10,23
7	4,33	90	9,82	9,48	10,23	46	4,50	91	9,87	10,19	10,86
6	4,50	92	9,87	10,19	10,86	45	4,66	93	9,91	10,78	11,41
5	4,66	94	9,91	10,78	11,41	44	4,82	95	9,94	11,30	11,90
4	4,82	96	9,94	11,30	11,90	43	4,98	97	9,96	11,75	12,33
3	4,98	98	9,96	11,75	12,33						

Il valore del giunto sarà pari a:

$$d = d_1 + d_2 \text{ (valore max spostamento relativo all'edificio in progetto)}$$

in cui:

$$d_2 = \pm \mu * d_{Ee} \quad (\text{Punto 7.3.3.3 D.M. 14/01/2008})$$

con:

d_{Ee} = valore massimo spostamento (SLV) relativo all'edificio in progetto

$\mu = q$ fattore di comportamento

Dalla sopra riportata tabella si ottiene il valore max per d_2

$$d_2 = 3.57 \text{ cm}$$

giunto di calcolo:

$$d = 1,88 + 3.57 = 5,45$$

giunto minimo pari a cm 6 > d.