

RELAZIONE ILLUSTRATIVA CIRCA LE CARATTERISTICHE, QUALITÀ E DOSATURA
DEI MATERIALI DA IMPIEGARE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN
CALCESTRUZZO ARMATO, ACCIAIO E MURATURA PORTANTE

Oggetto: calcoli statici per le opere di **“Ampliamento ed adeguamento della Scuola media per la realizzazione dell'accorpamento scolastico”** in Comune di Talmassons

Rif. Catastali F.7 mapp.293

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art. 4 comma III par.B della Legge n. 1086 del 5.11.71.

Trattasi di opere in calcestruzzo armato che riguardano fondazioni, murature, travi e cordoli, aggetti e pilastri.

Si specifica che le caratteristiche, qualità e dosatura dei materiali da impiegare sono le seguenti:

1 - calcestruzzo per fondazioni C 25/30

A/C MAX: 0,55

R'ck min.: 30

Dos. Min. Cem. Kg.: 300

Classe d'esposizione XC2

2 - calcestruzzo per tutti gli altri usi C 28/35

A/C MAX: 0,55

R'ck min.: 35

Dos. Min. Cem. Kg.: 350

Classe d'esposizione XC1

3 - acciaio in barre o rete B 450 C

Limite di snervamento $f_y \geq 450$ MPa

Limite di rottura $f_t \geq 540$ MPa

Rapporto f_t/f_y $1.13 \leq R_m/R_e \leq 1.35$

Rapporto f_y misurato/ f_{y nominale ≤ 1.25

4 - acciaio per carpenterie metalliche S235

5 - legno per carpenterie in abete lamellare GL24h BS11

Udine, 28 MAGGIO 2013

Agg. 25 GIUGNO 2013

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Adriano Runcio
(Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Udine - Sezione A
Settori a – b – c Posizione 1681)

ANALISI DEI CARICHI

PIANO COPERTURA IN LASTRE PREDALLE

Peso proprio	370 kg/mq.
Pendenze e guaina	40 kg/mq.

TOTALE CARICHI PERMANENTI	410 kg/mq.
NEVE SULL'ORIZZONTALE	140 kg/mq.

PIANO COPERTURA IN LEGNO

Peso proprio travi (in automatico)	
Tavolati e isolamento	40 kg/mq.

TOTALE CARICHI PERMANENTI	40 kg/mq.
NEVE SULL'ORIZZONTALE	140 kg/mq.

Analisi dei carichi da neve

Normativa di riferimento:

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Area di ubicazione dell'edificio: Area 1 alpina

Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza

Altitudine sul livello del mare: 50 <m>

Tipologia di copertura: Ad una falda

Pressione della neve $ps = \mu_1 * q_{sk} * C_e * C_t$

Parametri d'input ed intermedi:

Categoria del coefficiente d'esposizione: Normale

C_e (Coefficiente d'esposizione): 1.0

C_t (Coefficiente termico): 1.0

Angolo d'inclinazione della falda: 0.0 <grad>

μ_1 (Coefficiente di forma della copertura): 0.80

Carichi agenti:

q_{sk} (Valore di riferimento del carico neve al suolo): 153.06 <kg/mq>

q_{ss} (Carico provocato dalla neve sulle coperture): 122.45 <kg/mq>

Carico assunto 140 kg/mq.

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

Ing. Adriano Runcio
(Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Udine - Sezione A
Settori a – b – c Posizione 1681)

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un ampliamento ad un edificio esistente adibito a scuola media nel Comune di Talmassons. Il nuovo corpo di fabbrica sarà separato dall'esistente da un giunto tecnico.

L'ampliamento si compone di due corpi di fabbrica separati da un giunto tecnico ad un piano fuori terra.

L'edificio A presenta una copertura piana che verrà realizzata con un solaio a piastre tipo predalle e una copertura inclinata che verrà realizzata in travi di legno.

L'edificio B presenta due livelli di copertura sfalsati di 40 cm. e due solai inclinati per le aule speciali.

Le fondazioni verranno realizzate con travi rovescie su un cassonetto di materiale arido rullato e costipato.

Le strutture verticali saranno prevalentemente realizzate con murature in c.a.

RELAZIONE GEOTECNICA

Per la redazione del progetto si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Francesco Caproni che si intende allegata alla presente.

Si riporta la verifica della capacità portante redatta dal geologo:

VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE

La verifica di capacità portante è stata eseguita agli stati limite ultimi (SLU) utilizzando dei coefficienti parziali per la geotecnica ai sensi delle recenti NTC.

In particolare è stata condotta una verifica di stabilità globale secondo l'Approccio 1 – combinazione 2 : (A2 + M2+R2) considerando dunque un coefficiente parziale per la $\tan\phi$ pari a 1,25.

$$\phi'_d = \arctan\left(\frac{\tan\phi^i}{\gamma_{\phi^i}}\right) = \arctan\left(\frac{\tan 37}{1,25}\right) = 31,08$$

Per la verifica a capacità portante in presenza di sisma è stata utilizzata la formula trinomia per il calcolo delle tensioni efficaci proposta da Brinch-Hansen (1970) con l'estensione suggerita da Paolucci-Pecker(1977) che introduce i fattori correttivi per gli effetti inerziali.

La formula completa risulta dunque la seguente:

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma' B_r N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma} z_{\gamma} + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q^i N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

$$z_q = z_{\gamma} = \left(1 - \frac{k_h}{\tan\phi}\right)^{0,35}$$

$$k_h = \frac{S^* a_g}{g} \quad z_c = 1 - 0,32 k_h$$

Quale riferimento è stata considerata una fondazione di tipo a nastro di larghezza 0,80 m ed impostato alla profondità di 0,80 m.

Per il calcolo del carico limite sono state trascurate le forze tangenziali e dunque non è stata presa in considerazione la fondazione equivalente per carichi eccentrici.

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma' B_r N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\lambda z_\gamma + q^i N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

dove $N_\gamma = 26,32$ $N_q = 20,83$

$$B = 0,8m \quad q^i = 15,20kN/mq \quad k_h = 0,16 \quad z_q = z_\gamma = 0,92$$

$$q_{lim} = \frac{1}{2} 19 * 0,8 * 20,08 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 0,92 + 15,20 * 16,82 * 1 * 1,29 * 1 * 1 * 1 * 1 * 0,92kN/mq$$

$$q_{lim} = 140,39 + 303,42 = 443,81kN/mq$$

Considerando la superficie unitaria del nastro di 0.80 mq

Si ha $R_d = 443,81kN/mq \times 0.80 \text{ mq} = 355,04 \text{ kN}$

Il coefficiente parziale (R2) è $\gamma_R = 1,8$

Dunque dovrà essere soddisfatta la relazione $E_d \leq \frac{R_d}{\gamma_R} = 355,04 / 1,8 = 197,26kN$

Le fondazioni poggeranno su un cassonetto di materiale arido compatto dello spessore di circa 50 cm. per portare la pavimentazione finita dell'edificio in ampliamento alla stessa quota del corrispondente pavimento attuale. Questo cassonetto avrà caratteristiche meccaniche superiori al terreno evidenziato dalla relazione geologica e considerato nel calcolo della portanza sopra descritta. Nel calcolo non si è tenuto conto di questo materiale ma si è impostata la verifica sulle caratteristiche del materiale in sito.

Le risultanze delle verifiche dell'edificio danno il seguenti valori:

Corpo A Tensioni sul terreno

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

σ_t = Tensione sul terreno

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo	σ_t <kg/cmq>	CC	Nodo	σ_t <kg/cmq>	CC	Nodo	σ_t <kg/cmq>	CC
1 Max	0.61	25	1 Min.	0.42	10	2 Max	0.47	52
2 Min.	0.38	37	3 Max	0.49	52	3 Min.	0.39	13
4 Max	0.62	52	4 Min.	0.48	16	5 Max	0.62	52
5 Min.	0.48	16	6 Max	0.64	52	6 Min.	0.50	16
7 Max	0.65	52	7 Min.	0.50	16	8 Max	0.65	52
8 Min.	0.50	16	9 Max	0.65	52	9 Min.	0.50	16
10 Max	0.66	52	10 Min.	0.50	16	11 Max	0.66	52
11 Min.	0.50	16	12 Max	0.66	52	12 Min.	0.50	16
13 Max	0.43	52	13 Min.	0.37	13	14 Max	0.60	52
14 Min.	0.48	16	15 Max	0.32	50	15 Min.	0.29	1
16 Max	0.16	49	16 Min.	0.15	10	17 Max	0.20	52
17 Min.	0.19	37	18 Max	0.32	50	18 Min.	0.28	1
19 Max	0.35	10	19 Min.	0.26	25	20 Max	0.37	10
20 Min.	0.26	25	21 Max	0.17	22	21 Min.	0.16	37
22 Max	0.22	28	22 Min.	0.19	7	23 Max	0.55	10
23 Min.	0.28	25	24 Max	0.58	49	24 Min.	0.48	7
25 Max	0.57	49	25 Min.	0.48	7	26 Max	0.59	49
26 Min.	0.49	7	27 Max	0.55	10	27 Min.	0.33	25
28 Max	0.54	10	28 Min.	0.36	25	29 Max	0.58	49

29 Min.	0.49	10	30 Max	0.58	49	30 Min.	0.48	10
31 Max	0.62	25	31 Min.	0.42	10	32 Max	0.65	7
32 Min.	0.36	28	33 Max	0.60	49	33 Min.	0.50	10
34 Max	0.61	10	34 Min.	0.30	25	35 Max	0.62	7
35 Min.	0.31	28	36 Max	0.63	25	36 Min.	0.38	10
37 Max	0.56	51	37 Min.	0.46	22	38 Max	0.63	25
38 Min.	0.38	10	39 Max	0.56	37	39 Min.	0.45	22
40 Max	0.60	7	40 Min.	0.32	28	41 Max	0.56	7
41 Min.	0.36	28	42 Max	0.54	37	42 Min.	0.42	22
43 Max	0.64	25	43 Min.	0.37	10			

Corpo B

Tensioni sul terreno

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

σ_t = Tensione sul terreno

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo	σ_t	CC	Nodo	σ_t	CC	Nodo	σ_t	CC
	<kg/cm ² >			<kg/cm ² >			<kg/cm ² >	
1 Max	0.56	46	1 Min.	0.40	13	2 Max	0.52	34
2 Min.	0.39	1	3 Max	0.73	31	3 Min.	0.27	4
4 Max	0.82	50	4 Min.	0.60	1	5 Max	0.81	50
5 Min.	0.61	28	6 Max	0.71	50	6 Min.	0.57	25
7 Max	0.31	46	7 Min.	0.21	13	8 Max	0.34	46
8 Min.	0.04	13	9 Max	0.95	19	9 Min.	-0.14	40
10 Max	1.04	19	10 Min.	-0.18	40	11 Max	0.56	34
11 Min.	0.26	1	12 Max	0.60	4	12 Min.	0.18	31
13 Max	0.65	40	13 Min.	0.14	19	14 Max	0.65	40
14 Min.	0.14	19	15 Max	0.46	1	15 Min.	0.12	34
16 Max	0.64	31	16 Min.	0.28	4	17 Max	0.60	31
17 Min.	0.41	4	18 Max	0.59	31	18 Min.	0.42	4
19 Max	0.59	51	19 Min.	0.49	19	20 Max	0.60	49
20 Min.	0.48	34	21 Max	0.75	1	21 Min.	0.31	34
22 Max	0.77	1	22 Min.	0.28	34	23 Max	0.75	1
23 Min.	0.26	34	24 Max	0.71	19	24 Min.	0.41	40
25 Max	0.14	51	25 Min.	0.13	46	26 Max	0.76	46
26 Min.	0.50	13	27 Max	0.74	46	27 Min.	0.50	13
28 Max	0.72	4	28 Min.	0.46	31	29 Max	0.74	4
29 Min.	0.43	31	30 Max	0.75	43	30 Min.	0.31	16
31 Max	0.75	13	31 Min.	0.27	46	32 Max	0.14	49
32 Min.	0.13	10	33 Max	0.72	16	33 Min.	0.51	43
34 Max	0.71	16	34 Min.	0.50	43	35 Max	0.74	37
35 Min.	0.44	22	36 Max	0.74	25	36 Min.	0.42	10
37 Max	0.73	37	37 Min.	0.38	22	38 Max	0.78	28
38 Min.	0.31	7	39 Max	0.73	10	39 Min.	0.26	25
40 Max	0.68	10	40 Min.	0.27	25	41 Max	0.67	10
41 Min.	0.28	25	42 Max	0.63	22	42 Min.	0.37	37
43 Max	0.63	22	43 Min.	0.37	37	44 Max	0.65	43
44 Min.	0.44	16	45 Max	0.78	28	45 Min.	0.35	7
46 Max	0.79	28	46 Min.	0.33	7	47 Max	0.68	7
47 Min.	0.29	28	49 Max	0.57	16	49 Min.	0.25	43
50 Max	0.83	16	50 Min.	0.01	43	51 Max	0.80	16
51 Min.	0.04	43	52 Max	0.66	16	52 Min.	0.23	43
53 Max	0.65	16	53 Min.	0.29	43	54 Max	0.76	25
54 Min.	0.20	10						

La tensione massima è di 1.05 kg/cm². compatibile con le risultanze previste dal Geologo.

Udine, 28 MAGGIO 2013

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

Ing. Adriano Runcio
(Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Udine - Sezione A
Settori a – b – c Posizione 1681)