

COMUNE DI VALDAGNO

PROVINCIA DI VICENZA

**CIMITERO DI VALDAGNO
ALA SUD – NUOVE TOMBE DI FAMIGLIA**

PROGETTO ESECUTIVO



RELAZIONE DI CALCOLO

(4)
22 Aprile 2008



Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paesaggisti
Conservatori Provincia di Vicenza

**SERG
MARANGON**



VIA GARIBALDI 33/C 36078 VALDAGNO (VI)
TEL. 0445 402006 FAX 0445 402005 P.I. 01566080246
E MAIL zattera_marangon@seq.it

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO

(Legge 05 novembre 1971, n. 1086, art. 4 lettera b)

DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE PORTANTI

Natura del terreno : vedi relazione geologica e geotecnica

Fondazioni : a platea spessore 30 cm

Strutture orizzontali : Solaio a lastra predalles

Strutture verticali : muri in calcestruzzo armato

MATERIALI E TENSIONI AMMISSIBILI

CALCESTRUZZO

-calcestruzzo opere di fondazione	Rck 30 Mpa
- calcestruzzo opere in elevazione	Rck 30 Mpa
- calcestruzzo per travi, pilastri , piattabande, solai, setti ecc.	Rck 35 Mpa

CARATTERISTICHE QUALITA' E DOSATURE DEI MATERIALI IMPIEGATI

-cemento tipo	PORTLAND 325	q.li	circa 350
-ghiaia	LAVATA E VAGLIATA	mc	0,80
-sabbia	LAVATA E VAGLIATA	mc	0,40
-acqua	DI SORGENTE	l/mc	circa 250

ACCIAIO

-barre ad aderenza migliorata	Fe b 44 k controllato in stabilimento
-rete elettrosaldata	

TENSIONI AMMISSIBILI

Le tensioni ammissibili nel calcestruzzo sono calcolate secondo quanto previsto al par. 3.1 della Legge 9 gennaio 1996:

-Calcestruzzo 25 Mpa	Sigma c = 85.0 daN/cm ²	Tau co= 5.3 daN/cm ²	Tau c1= 16.8 daN/cm ²
-Calcestruzzo 30 Mpa	Sigma c = 97.5 daN/cm ²	Tau co= 6.0 daN/cm ²	Tau c1= 18.2 daN/cm ²
-Calcestruzzo 35 Mpa	Sigma c = 110 daN/cm ²	Tau co= 6.67 daN/cm ²	Tau c1= 19.7 daN/cm ²
-Acciaio Feb 44 k contr.	Sigma a = 2600 daN/cm ²		
-Rete elettr.	Sigma a = 2400 daN/cm ²		

-Muratura in laterizio (M2) $f_k=45$ daN/cm² $m=f_k/5=9.0$ daN/cm²

-Terreno di fondazione : Sul terreno di fondazione in oggetto è stata redatta una relazione Geologica-Geotecnica allegata alla C.E. per valutare i parametri meccanici ed idrogeologici e sarà verificata in fase di scavo dal DDLL.

Il dimensionamento strutturale è calcolato facendo riferimento a zone con grado di sismicità $S=6$ (zona sismica 3) e con coefficiente di intensità pari a :

$$c = S-2/100 = 0,04$$

Le azioni sui manufatti sono combinate in modo tale da costituire le condizioni piu' sfavorevoli per le verifiche stesse.

Le operazioni di calcolo vengono condotte con il metodo delle tensioni ammissibili e le sezioni resistenti vengono verificate con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il sistema di forze orizzontali, parallele alle direzioni ipotizzate per il sisma, si quantifica e si valuta con l'espressione:

$$F_h = C \times R \times I \times W$$

$$F_v = m \times C \times I \times W \quad \text{con } m=2$$

Essendo :

$$C = S-2/100 = 0,04 = \text{coefficiente di intensità sismica}$$

$$R = 1,00 \text{ (} T < 0,8 \text{ sec.)} = \text{coefficiente di risposta}$$

$$I = 1,00 \text{ (non particolare rischio)} = \text{coefficiente di protezione}$$

$$W = \text{peso complessivo delle masse}$$

L'eccentricità indotta dalla componente orizzontale è trascurabile rispetto alle forze verticali dovute ai pesi propri della struttura e pertanto la tensione media massima, come massima sollecitazione sul terreno ammonta a 0,67 daN/cm²

Per quanto riguarda le strutture orizzontali si è adottato un coefficiente sismico verticale di incremento al momento flettente di $K_v = 0,2$.

☞ **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- CNR – 10011/86
- D.M. 20 novembre 1987
- D.M. 11 marzo 1988 Pubblicato sulla G.U. n. 127 del 01.06.1988
- Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate.
- Circolare LL PP 24 settembre 1988
- Istruzioni riguardanti i criteri generali per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- D.M. 14 gennaio 1992
- D.M. 9 gennaio 1996
- D.M. 16 gennaio 1996
- Circolare del 4 luglio 1996
- Circolare del 15 ottobre 1996
- OPCM 3274/03

MATERIALI E TENSIONI AMMISSIBILI

CALCESTRUZZO

- calcestruzzo opere di fondazione Rck 30 Mpa
- calcestruzzo opere in elevazione Rck 30 Mpa
- calcestruzzo per travi, pilastri , piattabande, solai, setti ecc. Rck 35 Mpa

CARATTERISTICHE QUALITA' E DOSATURE DEI MATERIALI IMPIEGATI

-cemento tipo	PORTLAND 325	q.li	circa 350
-ghiaia	LAVATA E VAGLIATA	mc	0,80
-sabbia	LAVATA E VAGLIATA	mc	0,40
-acqua	DI SORGENTE	l/mc	circa 250

ACCIAIO

- barre ad aderenza migliorata Fe b 44 k controllato in stabilimento
- rete elettrosaldata

TENSIONI AMMISSIBILI

Le tensioni ammissibili nel calcestruzzo sono calcolate secondo quanto previsto al par. 3.1 della Legge 9 gennaio 1996:

-Calcestruzzo	25 Mpa	Sigma c = 85.0 daN/cm ²	Tau co= 5.3 daN/cm ²	Tau c1= 16.8 daN/cm ²
-Calcestruzzo	30 Mpa	Sigma c = 97.5 daN/cm ²	Tau co= 6.0 daN/cm ²	Tau c1= 18.2 daN/cm ²
-Calcestruzzo	35 Mpa	Sigma c = 110 daN/cm ²	Tau co= 6.67 daN/cm ²	Tau c1= 19.7 daN/cm ²

- Acciaio Feb 44 k contr. Sigma a = 2600 daN/cm²
- Rete elettr. Sigma a = 2400 daN/cm²

- Muratura in laterizio (M2) $f_k=45 \text{ daN/cm}^2$ $m=f_k/5=9.0 \text{ daN/cm}^2$

-Terreno di fondazione : Sul terreno di fondazione in oggetto è stata redatta una relazione Geologica-Geotecnica, allegata alla C.E. per valutare i parametri meccanici ed idrogeologici e sarà verificata in fase di scavo dal DDLL.

AZIONI SULLA STRUTTURA

-Neve

Zona I (Veneto) $as < 500 \text{ m}$ $qs = \mu_i q_{sk}$ $Q_{sk} = 130 \text{ daN/mq}$

PESO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Scale

● soletta scale $s=0.10 \text{ m} \times 2500$	250 daN/mq
● scalini $0.30 \times 17/2 \times 2500/0.30$	212 daN/mq
● rivestimento gradini	70 daN/mq
● sovraccarico (balconi e scale)	400 daN/mq
totale	1000 daN/mq

Pianerottoli

● soletta pianerottolo $s=0.10 \text{ m} \times 2500$	250 daN/mq
● lastre marmo	80 daN/mq
● intonaco	70 daN/mq
● sovraccarico (balconi e scale)	400 daN/mq
totale	800 daN/mq

Solaio a lastra predalles

● peso proprio spessore $4+16+5$ di cappa (int. 120 cm)	360 daN/mq
● sottofondo di alleggerimento	50 daN/mq
● pavimento	100 daN/mq
● tramezzi	100 daN/mq
Permanente G =	610 daN/mq

Sovraccarico accidentale

Q =	400 daN/mq
totale	= 1010 daN/mq

Sovraccarico accidentale (neve)

Q = 130 daN/mq

TRAVE ROVESCIA SU SUOLO ELASTICO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Lunghezza totale trave	3,30	ml
Larghezza base d'appoggio	1,20	ml
Momento d'Inerzia trave	2,70 E +05	cm ⁴
Modulo di Elasticità	2,85 E +05	Kg/cm ²
Costante di sottofondo	10,00	Kg/cm ³
Lunghezza d'onda	5,06 ml	

GEOMETRIA DELLA SEZIONE RETTANGOLARE

Larghezza sezione	120	cm
Altezza sezione	30	cm
Copriferro	2,5	cm

CONDIZIONI DI CARICO

N. carichi	Campata	Q1 (Kg/m)	Q2 (Kg/m)	L1 (m)	L2 (m)
1	1	400	400	0,30	1,30
2	2	400	400	1,30	2,20
3	3	400	400	2,20	3,10
4	4	400	400	3,10	3,30

Pilastro	Ascissa (m)	Sforzo Normale (Kg)	Momento Flettente (Kgm)
1	0,30	5.000	0
2	1,30	5.000	0
3	2,20	5.000	0
4	3,10	5.000	0

ANALISI STATICO DEFORMATIVA

Ascissa (m)	Abbassamento (m)	Rotazione (grd)	Sigma terreno (Kg/cmq)	Momento (Kgm) sinistra	Momento (Kgm) destra	Taglio (Kg) sinistra	Taglio (Kg) destra
0.30	0.0504	-0.0017	0.50	275	275	1828	-3171
0.55	0.0496	-0.0016	0.50	-342	-342	1772	-1772
0.80	0.0491	-0.0007	0.49	-612	-612	-393	-393
1.05	0.0490	0.0004	0.49	-539	-539	977	977
1.30	0.0494	0.0011	0.49	-123	-123	2352	-2647
1.52	0.0499	0.0017	0.50	-578	-578	1396	-1396
1.75	0.0508	0.0029	0.51	-750	-750	-127	-127
1.98	0.0522	0.0041	0.52	-634	-634	1172	1172
2.20	0.0540	0.0049	0.54	-220	-220	2515	-2484
2.43	0.0560	0.0056	0.56	-623	-623	-1089	-1089
2.65	0.0585	0.0068	0.58	-705	-705	364	364
2.88	0.0613	0.0078	0.61	-453	-453	1890	1890
3.10	0.0645	0.0081	0.64	151	151	3498	-1501
3.15	0.0652	0.0080	0.65	85	85	-1132	-1132
3.20	0.0659	0.0080	0.66	38	38	-758	-758
3.25	0.0666	0.0080	0.67	9	9	-381	-381
3.30	0.0673	0.0080	0.67	0	0	0	0

ARMATURA TRAVE

☞ DATI DI PROGETTO

Calcestruzzo Rbk	300	Kg/cmq
Coeff. n.	15	
SigmaC amm.	97,0	Kg/cmq
Sigma F amm.	2600	Kg/cmq
Tau C0	6,0	Kg/cmq
Tau C1	18,3	Kg/cmq

CAMPATA 1

Luce di calcolo 1.00 ml
Luce netta 0.80 ml

	Pilastro a sinistra		Campata		Pilastro a destra
	Asse pilastro	Filo pilastro		Filo pilastro	Asse pilastro
Momento (Kgm)	275	-137	-626	-234	-123
X max (ml)			0.57		
F sup. (cmq)		0.19	0.88	0.32	0.17
F inf. (cmq)	0.38				
Sigma (Kg/cmq)	-10.46	-7.79	-16.61	-10.12	-7.43
T filo (Kg)		-2329		2076	
Scorr. (Kg)					
F pieg. (cmq)					
P staffe (m)					
Delta staffe (m)			0.80		
Tau (Kg/cmq)		0.77		0.68	

Passo minimo staffe 0.22 ml

CAMPATA 2

Luce di calcolo 0.90 ml
Luce netta 0.80 ml

	Pilastro a sinistra		Campata		Pilastro a destra
	Asse pilastro	Filo pilastro		Filo pilastro	Asse pilastro
Momento (Kgm)	-123	-249	-752	-338	-220
X max (ml)			0.47		
F sup. (cmq)	0.17	0.34	1.06	0.47	0.30
F inf. (cmq)					
Sigma (Kg/cmq)	-7.43	-10.45	-18.25	-12.17	-9.84
T filo (Kg)		-2370		2213	
Scorr. (Kg)					
F pieg. (cmq)					
P staffe (m)					
Delta staffe (m)			0.80		
Tau (Kg/cmq)		0.78		0.73	

Passo minimo staffe 0.22 ml

CAMPATA 3

Luce di calcolo 0.90 ml
Luce netta 0.80 ml

	Pilastro a sinistra		Campata		Pilastro a destra
	Asse pilastro	Filo pilastro		Filo pilastro	Asse pilastro
Momento (Kgm)	-220	-336	-715	-14	151
X max (ml)			0.39		
F sup. (cmq)	0.30	0.47	1.01	0.01	
F inf. (cmq)					0.21
Sigma (Kg/cmq)	-9.84	-12.12	-17.78	-2.79	-7.67
T filo (Kg)		-2179		3134	
Scorr. (Kg)					
F pieg. (cmq)					
P staffe (m)					
Delta staffe (m)			0.80		
Tau (Kg/cmq)		0.72		1.03	

Passo minimo staffe 0.22 ml

FLESSIONE RETTA – VERIFICA SEZ. RETTANGOLARE

Descrizione della sezione : P120

n = 15	Rbk (kg/cmq) = 300	Sigma co(kg/cmq) = 97.50	Sigma fo(kg/cmq) = 2600
--------	--------------------	--------------------------	-------------------------

GEOMETRIA DELLA SEZIONE	Base	B	(cm)=	120
	Altezza	H	(cm)=	25
	Copriferro	C	(cm)=	2.0
	Af		(cmq)=	31.40
	A'f		(cmq)=	31.40
MOMENTO FLETTENTE	M		(kgm)=	16300
CARATTERISTICHE STATICHE	Asse neutro	Xc	(cm)	8.21
	Inerzia	Jci	(cm ⁴)=	143328
TENSIONI RISULTANTI	Cls	sigma c	(Kg/cmq)=	-93.35
	Af'	sigma f'	(Kg/cmq)=	-1059
	Af	sigma f	(Kg/cmq)=	2523
MOMENTI RESISTENTI	Mrc		(Kgm)=	17025
	Mrf		(Kgm)=	16796

SEZIONE VERIFICATA

IL TECNICO
Dott. Ing. Povolo Daniele