

STRUTTURE IN C.A. PER CONTO DI

Imp. Tagliabue Riccardo Perito Edile s.n.c

Via Fiammenghini n° 30
Cantu' -Como-

RELAZIONE DI CALCOLO

1 - CONSIDERAZIONI GENERALI

Nella relazione e nei disegni allegati si riportano i calcoli e le indicazioni esecutive relative alla realizzazione di un sottopasso pedonale con le apposite rampe d'accesso pedonali esterne in prossimità dell'incrocio S.S. 639 -Via Alserio da realizzarsi nel Comune di Erba di proprietà dello stesso Comune .

2 - DATI DI PROGETTO (sottopasso)

Luce netta = m. 2.40

Luce di calcolo = m. 2.70

3 - PROGETTO DELLE STRUTTURE

Il sottopasso pedonale sarà completamente in cemento armato gettato in opera con soletta piena di copertura appoggiata lateralmente su muratura continua che sorreggerà la sede stradale di Viale Brianza.

La fondazione sarà realizzata con platea in cemento armato della larghezza di cm. 400 e spessore pari a cm. 40 , la muratura verticale e la soletta di copertura saranno realizzate completamente in C.A. dello sp. pari a cm. 30 e cm. 35 .

Le solette delle rampe pedonali esterne saranno realizzate in lastre tipo predalles sorrette da muri di appoggio in C.A. dello sp. di cm. 15 , le murature perimetrali sono sempre in C.A dello sp. di cm. 25 , entrambe le murature gravano su un'unica platea in C.A. dello sp. di cm. 30 ;

per il contenimento del terrapieno che andrà formandosi saranno previsti muri di sostegno completamente in C.A. dello sp. pari a cm. 40 con fondazione dello sp. di cm. 50-30 e larga cm. 310 in specifica 120 cm. a monte e 150 cm. a valle (escluso i 40 cm. dello sp. del muro) ;

per il percorso pedonale esterno a trincea verranno realizzati muri di contro-terra dello spessore di cm. 25-30 gravanti su un'unica platea di fondazione continua dello sp. pari a cm. 30 .

3.1- NORMATIVA CONSIDERATA

- Dec. Min. 4 / 5 / 1990 .

- Circ. Min. LL.PP. 25 / 02 / 1991 n° 34233

4 - ANALISI DEI CARICHI

A) PERMANENTE

1- massciata : $0.60 \times 1.00 \times 1.00 \times 1800 = 1080 \text{ kg./mq.}$

2- soletta : $0.35 \times 1.00 \times 1.00 \times 2500 = 875 \text{ kg./mq.}$

$$\begin{array}{r} 1955 \text{ kg./mq.} \\ \sim 2000 \text{ kg./mq.} \end{array}$$

B) ACCIDENTALI

q1a - mezzo convenzionale da 60000 kg. a tre assi ;

q1b - carico ripartito a 3000 kg./m. disposto , ai fini del calcolo delle strutture principali , lungo l' asse di una corsia d' ingombro .

- *ESSENDO LA LUCE NETTA < DI 10 m. I CARICHI SARANNO MAGGIORATI DI 1,4.*

5 - SCHEMA DI CALCOLO

FONDAZIONI :

P.P. muratura laterale = $0.30 \times 2.75 \times 2500 = 2063 \text{ kg./ml.}$

P.P. fondazione = $0.40 \times 1.5 \times 2500 = 1500 \text{ kg./ml.}$

3563 kg./ml.

+

REAZIONE VINCOLARE MAX = 16700 kg./ml.

20263 kg./ml.

$$\sigma_t = 20263 \text{ kg./ml} : (100 \times 180) = 1.1 \text{ kg./cmq.}$$

ARMATURA DI FONDAZIONE :

$$(0.90 \times 40) / r = \sqrt{6840} = 0.435$$

$$A_f = 0.001154 \times \sqrt{68400000} = 9.54 \text{ cmq.}$$

$$A_f = 9.54 / 6 = 1.59 \text{ cmq.}$$

1 \emptyset 14/20" inferiori e 1 \emptyset 12/20" superiori

***CALCOLI SOLETTA PIENA
SOTTOPASSO***



AVE CONTINUA

modo di calcolo: tensioni ammissibili. Valori in daN cm.

OMETRIA DELLE SEZIONI

1	sezione rettangolare	H	35.0	B	100.0	Cs	2.0	Ci	2.0
2	sezione rettangolare	H	100.0	B	30.0	Cs	2.0	Ci	2.0

OMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione
mpata n° 1	270.0	1

RATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

poggio n°	nome	ampiezza	Pilastro inferiore			Pilastro superiore		
			sezione	lunghezza	incastro	sezione	lunghezza	incastro
1	M1	30.0	2	270.0	0.0			
2	M2	30.0	2	270.0	0.0			

menti con raccordo parabolico agli appoggi

RICHI CARATTERISTICI

mpata n° 1	M1-M2											
rico trapezoidale	iniz.tot.	20.00	iniz.perm.	20.00	fin.tot.	20.00	fin.perm.	20.00	d. sin.	0.0	amp.	270.0
rico concentrato	totale	14000	permanente	10000					d. sin.	135.0	amp.	60.0

RATTERISTICHE DEI MATERIALI

sistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300
 acciaio smm= 2600
 ogeneizzazione Ea/Ec= 15

TPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN).

mpata n° 1 tra gli appoggi M1-M2

zione n° 1	x	Asup	cs	Ainf	ci	M+	M+amm	ocs	ofi	M-	M-amm	oci	ofs	Ast	Ape+	Ape-	T+	Tamm+	T-	Tamm-	fg	fs
0	12.7	3.4	7.6	3.6	-3522	5699				-4572	-9455	-32	-1257	.000	.000	.000	97	170	77	-170	0.00	0.00
15	14.7	3.5	10.7	3.6	-2967	7976				-3867	-10831	-25	-928	.177	.171	.000	94	257	74	-170	0.00	0.00
90	9.2	3.5	12.1	3.6	2620	8939	18	762		2020	-6923			.117	.000	.000	79	170	59	-170	0.02	0.04
35	9.2	3.5	12.1	3.6	4923	8939	35	1432		3723	-6923			.117	.000	.000	-0	170	-0	-170	0.02	0.06
80	9.2	3.5	12.1	3.6	2620	8939	18	762		2020	-6923			.117	.000	.000	-59	170	-79	-170	0.02	0.04
255	14.7	3.5	10.7	3.6	-2967	7976				-3867	-10831	-25	-928	.177	.000	.171	-74	170	-94	-257	0.00	0.00
270	12.7	3.4	7.6	3.6	-3522	5699				-4572	-9455	-32	-1257	.000	.000	.000	-77	170	-97	-170	0.00	0.00

EAZIONI VINCOLARI

poggio n°	nome	reazione massima	reazione minima
1	M1	9700	7700
2	M2	9700	7700

TRAVE CONTINUA

Metodo di calcolo: tensioni ammissibili. Valori in daN cm.

GEOMETRIA DELLE SEZIONI

n. 1	sezione rettangolare	H	35.0	B	100.0	Cs	2.0	Ci	2.0
n. 2	sezione rettangolare	H	100.0	B	30.0	Cs	2.0	Ci	2.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione
campata n° 1	270.0	1

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n°	nome	ampiezza	Pilastro inferiore			Pilastro superiore		
			sezione	lunghezza	incastro	sezione	lunghezza	incastro
1	M1	30.0	2	270.0	0.0			
2	M2	30.0	2	270.0	0.0			

Momenti con raccordo parabolico agli appoggi

CARICHI CARATTERISTICI

carico ovunque uniforme Totale 62 Permanente 42

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300
 acciaio smm= 2600
 omogeneizzazione Ea/Ec= 15

OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN).

campata n° 1 tra gli appoggi M1-M2
 sezione n° 1

x	Asup	cs	Ainf	ci	M+	M+amm	σcs	σfi	M-	M-amm	σci	σfs	Ast	Ape+	Ape-	T+	Tamm+	T-	Tamm-	fg	fs
0	12.7	3.4	7.6	3.6	-1882	5699			-2777	-9455	-19	-764	.000	.000	.000	84	170	57	-170	0.00	0.00
15	14.7	3.5	10.7	3.6	-1504	7976			-2219	-10831	-14	-533	.177	.171	.000	74	257	50	-170	0.00	0.00
90	9.2	3.5	12.1	3.6	1617	8939	11	470	1095	-6923			.117	.000	.000	28	170	19	-170	0.01	0.01
135	9.2	3.5	12.1	3.6	2245	8939	16	653	1520	-6923			.117	.000	.000	0	170	0	-170	0.01	0.01
180	9.2	3.5	12.1	3.6	1617	8939	11	470	1095	-6923			.117	.000	.000	-19	170	-28	-170	0.01	0.01
255	14.7	3.5	10.7	3.6	-1504	7976			-2219	-10831	-14	-533	.177	.000	.171	-50	170	-74	-257	0.00	0.00
270	12.7	3.4	7.6	3.6	-1882	5699			-2777	-9455	-19	-764	.000	.000	.000	-57	170	-84	-170	0.00	0.00

REAZIONI VINCOLARI

appoggio n°	nome	reazione massima	reazione minima
1	M1	8370	5670
2	M2	8370	5670

GEOMETRIA DELLE SEZIONI

n. 1	sezione rettangolare	H	35.0	B	100.0	Cs	2.0	Ci	2.0
n. 2	sezione rettangolare	H	100.0	B	30.0	Cs	2.0	Ci	2.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione
campata n° 1	270.0	1

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n°	nome	ampiezza	Pilastro inferiore			Pilastro superiore		
			sezione	lunghezza	incastro	sezione	lunghezza	incastro
1	M1	30.0	2	270.0	0.0			
2	M2	30.0	2	270.0	0.0			

Momenti con raccordo parabolico agli appoggi

CARICHI CARATTERISTICI

campata n° 1	M1-M2												
carico trapezoidale	iniz. tot.	20.00	iniz. perm.	20.00	fin. tot.	20.00	fin. perm.	20.00	d. sin.	0.0	amp.	270.0	
carico concentrato	totale	14000	permanente	10000					d. sin.	60.0	amp.	60.0	
carico concentrato	totale	14000	permanente	10000					d. sin.	210.0	amp.	60.0	

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300
 acciaio smm= 2600
 omogeneizzazione Ea/Ec= 15

OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN).

campata n° 1 tra gli appoggi M1-M2

sezione n° 1																					
x	Asup	cs	Ainf	ci	M+	M+amm	ocs	ofi	M-	M-amm	oci	ofs	Ast	Ape+	Ape-	T+	Tamm+	T-	Tamm-	fg	fs
0	12.7	3.4	7.6	3.6	-4265	5699			-5612	-9455	-39	-1543	.000	.000	.000	167	170	127	-170	0.00	0.00
15	14.7	3.5	10.7	3.6	-3335	7976			-4382	-10831	-28	-1052	.177	.171	.000	164	257	124	-170	0.00	0.00
90	9.2	3.5	12.1	3.6	3155	8939	22	918	2403	-6923			.117	.000	.000	9	170	9	-170	0.02	0.02
135	9.2	3.5	12.1	3.6	3358	8939	24	977	2605	-6923			.117	.000	.000	-0	170	-0	-170	0.02	0.02
180	9.2	3.5	12.1	3.6	3155	8939	22	918	2403	-6923			.117	.000	.000	-9	170	-9	-170	0.02	0.02
255	14.7	3.5	10.7	3.6	-3335	7976			-4382	-10831	-28	-1052	.177	.000	.171	-124	170	-164	-257	0.00	0.00
270	12.7	3.4	7.6	3.6	-4265	5699			-5612	-9455	-39	-1543	.000	.000	.000	-127	170	-167	-170	0.00	0.00

REAZIONI VINCOLARI


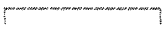

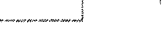
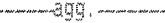
appoggio n°	nome	reazione massima	reazione minima
1	M1	16700	12700
2	M2	16700	12700

IMPRESA TAGLIABUE CANTU'

BEAMCAD BD-51868

pag. - -

ARMATURE LONGITUDINALI

posizione n°	n° tondi	diametro	tipo	app.iniz.	x	app.fin.	x	lunghezza	peso
1	6	16		1	-13	2	13	351	33.2
2	6	14		1	-13	2	13	351	25.4
3	6	12		1	-13	1	93	168	8.9
4	6	12		2	-93	2	13	168	8.9
5	1	8	 -agg.					271	1.1

armature aggiunte in anima compreso incremento del 5% per giunz.

totale 77.7 kg

STAFFATURE

posizione n°	n° bracci	diametro	interasse	n° staffe	app.iniz.	x	app.fin.	x	lunghezza	peso
1	4	8	11.3	3	1	15	1	49	420	5.0
2	4	8	11.3	3	2	-49	2	-15	420	5.0
3	4	8	17.2	10	1	49	2	-49	420	16.6

totale 26.5 kg

Volume totale di calcestruzzo 0.95 mc Rck300

Superficie casseri 4.59 m²

CALCOLI MURO DI SOSTEGNO

valori espressi in daN, cm.

$\Gamma_{\text{muro}} = 0.002500$

Altezza totale Ht = 420.0 Larghezza totale Bt = 310.0

Altezze a valle : a = 30.0 b = 0.0 c = 390.0

Altezze a monte : d = 0.0 e = 50.0 f = 0.0 g = 370.0

Larghezze in sommità: h = 150.0 i = 40.0

Larghezze alla base : j = 150.0 k = 40.0 l = 120.0

Copriferro 4.0

Tensioni ammissibili: $\sigma_c = 97.5$ $\sigma_f = 2200$

Grado di sismicità 0

Altezza delle falde: a monte 0.0 a valle 0.0

Profilo superiore del terreno:

inclinato p = 0.0 $\beta = 0.0^\circ$

Strati attivi :	num.	spess.	prof.in.	Γ_{sec}	$\alpha(^\circ)$	$\delta(^\circ)$	c	Ka
	1	420.0	0.0	0.001800	35.0	0.0	0.00003	0.27099

Strati passivi:	num.	spess.	prof.in.	Γ_{sec}	$\alpha(^\circ)$	$\delta(^\circ)$	c	Kp
	1	0.0	420.0	0.001800	35.0	0.0	0.00000	3.69017

Carichi a monte :	dist.	amp.	tot.	perm.
uniforme	0.0		0.4000	0.40000

Opzioni geotecniche di calcolo:

metodo di calcolo delle spinte	Coulomb
effetto di controspinta della trancia instabile superficiale	no
effetto della fessurazione superficiale per le spinte	no
aderenza suolo-fondazione per effetto della coesione	si
verifica a traslazione sul piano di posa	si
gamma del terreno di fondazione	2.20

Dati geotecnici per le verifiche di stabilità:

fattore di riduzione della spinta passiva	0.00
coefficiente di attrito terra muro	0.50
lunghezza della fondazione	1000.00
coesione speriment. in cond. non drenate	0.00

Risultanti di spinta attiva	Foriz	Fvert	Risult	hfondo
con carichi totali:				
spinte del terreno :	4302.2	-0.0	4302.2	140.00
spinte per carichi :	4552.6	-0.0	4552.6	210.00
spinte per coesione :	1202.4	0.0	1202.4	494.36
risultante complessiva :	10057.3	-0.0	10057.3	214.05
con carichi permanenti:				
spinte del terreno :	4302.2	-0.0	4302.2	140.00
spinte per carichi :	4552.6	-0.0	4552.6	210.00
spinte per coesione :	1202.4	0.0	1202.4	494.36
risultante complessiva :	10057.3	-0.0	10057.3	214.05

Pesi stabilizzanti a monte: Pt = 12792.0 a dist. da valle 250.00 coi carichi totali
 Pt = 12792.0 a dist. da valle 250.00 coi carichi permanenti
 Peso proprio del muro : Pp = 6825.0 a dist. da valle 171.92

Pressioni sul terreno
 con carichi totali : $\sigma_t \text{ max.} = 1.15$ $\sigma_t \text{ min.} = 0.12$ amp.zona compr. = 310.00 ($\sigma_t \text{ max}$ a valle)
 con carichi permanenti : $\sigma_t \text{ max.} = 1.15$ $\sigma_t \text{ min.} = 0.12$ amp.zona compr. = 310.00 ($\sigma_t \text{ max}$ a valle)

Verifiche di stabilità: traslazione sul piano di posa
 con carichi totali : $F_{stab} = 9808.5$ $F_{inst} = 10057.3$ rapp = 0.98
 con carichi permanenti : $F_{stab} = 9808.5$ $F_{inst} = 10057.3$ rapp = 0.98

Verifiche di stabilità: ribaltamento
 con carichi totali : $M_{stab} = 43713.8$ $M_{inst} = 21527.8$ rapp = 2.03
 con carichi permanenti : $M_{stab} = 43713.8$ $M_{inst} = 21527.8$ rapp = 2.03

Verifiche di stabilità: carico limite
 con carichi totali : rapp = 1.2
 con carichi permanenti : rapp = 1.2

Verifiche delle sezioni in c.a (asup = armatura a valle per il paramento)

	b	h	asup	ainf	Mtot	Ntot	Ttot	Mper	Nper	Tper	σ_{cmax}	σ_{fmax}	σ'_{fmax}	τ_{max}
paramento verticale (prof. z dalla sommità):														
sez. z = 0.00	100.0	36.0	5.13	10.26	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
sez. z = 92.50	100.0	36.0	5.13	10.26	253275	925	2415	253275	925	2415	16.2	705.1	137.4	0.7
sez. z = 185.00	100.0	36.0	5.13	10.26	236892	1850	2840	236892	1850	2840	15.3	614.4	135.3	0.9
sez. z = 277.50	100.0	36.0	5.13	20.53	590982	2775	4886	590982	2775	4886	29.5	836.5	300.8	1.5
sez. z = 370.00	100.0	36.0	10.26	20.53	1153636	3700	7349	1153636	3700	7349	54.5	1664.0	541.5	2.3
soletta sinistra:														
sez. di mezzeria	100.0	26.0	5.13	20.53	277951	0	7102	277951	0	7102	23.3	595.8	203.8	3.0
sez. di attacco	100.0	26.0	5.13	20.53	1018674	0	12341	1018674	0	12341	85.3	2183.6	746.9	5.3
soletta destra:														
sez. di mezzeria	100.0	46.0	10.26	10.26	-180938	0	-5833	-180938	0	-5833	7.4	413.4	65.0	1.4
sez. di attacco	100.0	46.0	10.26	10.26	-676071	0	-10473	-676071	0	-10473	27.5	1544.8	242.8	2.5

(momenti positivi tendenti le fibre inferiori per la soletta e le fibre a monte per il paramento)

6 - SOLLECITAZIONI AMMISSIBILI MATERIALI

Per la progettazione delle strutture portanti , con riferimento alla relazione sui materiali allegata , le sollecitazioni ammissibili risultano:

6.1 CALCESTRUZZO

Rck = 300

- flessione	97	kg./cmq.
- compressione semplice	85	kg./cmq.
- taglio senza armatura	6	kg./cmq.
- taglio con armatura	18.3	kg./cmq.

6.2 ACCIAIO PER ARMATURA Fe B44 K

- trazione e compressione	2600	kg./cmq.
---------------------------	------	----------

7 - TERRENO DI FONDAZIONE

A seguito delle indagini esperite con riferimento alla relazione sui materiali , si e' adottato un carico ammissibile sul terreno pari a 1.00 kg./cmq.

8 - DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA

Si attesta che le strutture sono state calcolate a norma delle vigenti disposizioni di legge e che i disegni relativi depositati sono completi e sufficienti ad individuare e definire le opere da eseguire .

Cantu'

Calcolatore delle strutture :

Dott. Ing. Paolo Terraneo



Domicilio :

Cantu' via U. da Canturio n°22

Iscritto all' Ordine degli Ingegneri di Como n° 1053

STRUTTURE IN C.A. PER CONTO DI

Imp. Tagliabue Riccardo Perito Edile s.n.c

Via Fiammenghini n° 30
Cantu' -Como-

PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

1 - CARATTERISTICHE, QUALITA' E DOSATURA DEI MATERIALI PER LE OPERE IN C.A.

1.1 CALCESTRUZZO PER OPERE IN C.A.

Dosaggio per mc. d' impasto :

- cemento tipo R	minimo 300	Kg
- ghiaietto	0.80	mc
- sabbia	0.40	mc
- acqua	150	l

Resistenza caratteristica cubica a 28 gg.

- a compressione	300	Kg/cm ²
------------------	-----	--------------------

1.2 ACCIAIO PER ARMATURE

Tipo FeB44k controllato in stabilimento

Cantu'

Calcolatore delle strutture in C.A.

Direttore delle opere

Dott. Ing. Paolo Terraneo

