

COMMITTENTE



Città di
Albignasego (PD)

Unità Organizzativa 3° Settore Sviluppo infrastrutturale
sede: via Milano n. 7 - 35020 Albignasego (PD)

LAVORO

**REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO
SCUOLA PRIMARIA "G. MARCONI"**

CIG. Z972CC652E - CUP. D66B20000940004

TITOLO TAV.

**RELAZIONE SPECIALISTICA
DI CALCOLO STRUTTURE**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

desARCHI
DAL CORSO & SCAPIN architetti

PROGETTAZIONE e D.L.

arch. FIDENZIO DAL CORSO arch. CHIARA SCAPIN
C.F. / P.I.V.A. 02606610273
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. studio@desarchi.it web site desarchi.it

STRUTTURE

arch. FIDENZIO DAL CORSO
C.F. / P.I.V.A. 02606610273
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. studio@desarchi.it web site desarchi.it

SICUREZZA e CONTABILITA'

arch. FILIPPO TONERO
C.F. TNRFPP62B03L736Y / P.I.V.A. 03822580274
viale Trieste 39 - 30026 Portogruaro (VENEZIA)
tel. 0421 277784 fax 0421 277784
email. info@toneroprogetti.it web site toneroprogetti.it

IMPIANTI

p.i. EMANUEL RUVOLETTI - studio SeR
P.I.V.A. 04983430283
via San Salvatore 96 - 35127 PADOVA
tel. 049 0962113 fax 049 8251059
email. info@sersolutions.it web site sersolutions.it

PROGETTAZIONE

arch. ALESSANDRO DAL CORSO
C.F. DLCLSN88H07D325P / P.I.V.A. 02219710445
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. alessandro@desarchi.it



TONERO PROGETTI
ARCHITETTO FILIPPO TONERO



STUDIO TECNICO

alessandro dal corso architetto

DC A

EMISSIONE :

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

UBICAZIONE :

**COMUNE DI ALBIGNASEGO
foglio 22 mappale 512**

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APP.
a					
b					
c					
d					
e					

Responsabile 3° Settore Sviluppo infrastrutturale

ing. MARCO CARELLA

Responsabile Unico del Procedimento

arch. MICHELA BONORA

DATA:
maggio 2020

SCALA:

FILE:
STR01_REL

ELABORATO N.

DISEGNATO
cs

APPROVATO
fdc

J.N.

STR01

DESCRIZIONE GENERALE

Trattasi dei lavori di un modesto ampliamento di un fabbricato ad uso scolastico che si sviluppa su un solo piano fuori terra da realizzarsi in Comune di ALBIGNASEGO.

La costruzione interferisce in maniera normale con il territorio circostante e con le costruzioni esistenti in loco.

Le caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno sono desunte dalla relazione geotecnica a firma dott. M. Pizzolon da cui si evince che il terreno può essere identificato come di tipo "C" zona 4

Per la costruzione saranno impiegati, a seconda del tipo di struttura, materiali tradizionali comunemente usati nel campo edilizio e cioè:

- calcestruzzi a bassa resistenza per strutture normali, in particolare saranno usati calcestruzzi C 25/30 come da tavole di progetto.
- calcestruzzi a media resistenza C 28/35 in casi specifici e chiaramente evidenziati negli elaborati.

La classe di esposizione dei calcestruzzi è in genere di tipo XC1, XC2 o XC3 la classe di consistenza S3 – S4 o S5 a seconda dei vari tipi di parti strutturali.

- acciai per cementi armati in fili, barre, trecce tipo B 450 C, con tensione di snervamento e rottura pari rispettivamente a 450 N/mm² e 540 N/mm².
- Strutture verticali realizzate con muratura in cls.
- Strutture di copertura costituite da una soletta piena come indicato nelle tavole di progetto. Le caratteristiche dei solai dovranno rispettare quanto previsto dalle norme.
- Ai fini del dimensionamento delle strutture saranno considerate, laddove presenti o significative, le seguenti azioni in accordo con la normativa vigente:
 - azioni antropiche: pesi propri dei materiali strutturali, carichi permanenti e sovraccarichi variabili;
 - azioni ambientali o naturali: eventuale azione sismica, azione del vento, azione della temperatura e della neve.
 - azioni accidentali: eventuale incendio, esplosione, urto;

- per quanto attiene il rischio di incendio per la costruzione è garantito il livello II con classe R 30 salvo requisiti specifici per locali o edifici particolari;

Per quanto attiene le prestazioni attese per la costruzione in termini di condizioni di esercizio e di funzionamento, trattandosi di costruzione di tipo corrente e di sostanzialmente modesto impegno statico i parametri di riferimento sono quelli usuali, in particolare: lo stato di sollecitazione dei materiali correlato alla robustezza di questi ultimi e deformazioni compatibili con le caratteristiche del manufatto.

Si precisa che la struttura è di classe d'uso II con vita utile di progetto pari a 50 anni ($C_u=1$), salvo diversa indicazione.

Con riferimento al tipo di fabbricato in oggetto non sono previste particolari procedure per la garanzia della qualità.

Il processo costruttivo da seguire è quello consueto per le strutture del tipo in oggetto: in particolare devono essere rispettate le precedenze dettate dal procedere del manufatto e osservati i necessari tempi di maturazione dei getti strutturali. Dovrà essere garantito un adeguato copriferro e un idoneo ancoraggio per le barre di armatura. Per quanto riguarda le regole di esecuzione si rinvia a UNI EN 13670-1

RELAZIONE DI CALCOLO

Si ribadisce che trattasi di costruzione del tipo corrente e di modesto impegno statico, ciò premesso si precisa che:

- la concezione strutturale è chiaramente individuata negli elaborati grafici progettuali, in particolare si osserva che le azioni verticali sono assorbite sia dagli elementi resistenti orizzontali (solai, travi, cordoli etc.) che verticali (pilastri, setti, muri), mentre le azioni orizzontali dovute al sisma sono dissipate dagli elementi verticali
- le normative di riferimento sono :

Norme Tecniche per le costruzioni NTC 2018

- i criteri adottati per le misure di sicurezza sono in genere quelli previste dalle Norme e cioè limitazione delle tensioni e dove necessario delle deformazioni. i criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, nell'assunzione dei vincoli, etc. sono quelli che garantiscono il massimo livello di sicurezza per i vari elementi strutturali.

- la schematizzazione delle azioni nonché le condizioni di carico, sono quelle che determinano le condizioni più impegnative per i vari elementi strutturali.
- i legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni sono scelti tra quelli usualmente adottati in letteratura per i vari materiali considerati.
- le metodologie utilizzate per l'analisi strutturale sono in genere di tipo numerico.
- le prestazioni attese al collaudo sono deducibili dalle elaborazioni svolte per i diversi elementi strutturali.

PRESENTAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI

Tutti i punti e le sezioni significative ai fini della valutazione del comportamento complessivo della struttura e comunque quelli necessari ai fini della verifica della sicurezza del fabbricato sono chiaramente individuabili negli elaborati di calcolo.

MISURA DELLA SICUREZZA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La misura della sicurezza dei vari elementi strutturali è individuata negli elaborati in termini di tensioni e/o deformazioni ovvero in termini di sezioni e armature adottate, sempre maggiori o al limite uguali a quelle minime richieste.

ANALISI SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

- Le analisi svolte, salvo diversa indicazione, sono di tipo statico lineare, le metodologie seguite per la verifica e per il progetto-verifica delle sezioni sono quelli classici della scienza delle costruzioni.
- i codici di calcolo utilizzati sono stati scelti, a seconda dell'elemento considerato, tra quelli sottoelencati:

PROGRAMMI:

SISMUR 3 di Franco Iacobelli

FOND CA di Renato Tritto

SEZ CA di R. Tritto

CEM.AR TECNOBIT – Maggioli

C.D.S. – S.T.S.

PROGRAMMI personali del progettista (titolare dei files sorgenti)

- per gli elementi di alleggerimento deve essere verificata l'integrità e l'assenza di fenomeni di sfondellamento
- dovrà essere inoltre verificata l'assenza di fenomeni di corrosione delle armature con distacco di copriferri e formazione di ossidi espansive
-

MURATURE SETTI.

Dovrà essere verificato il normale stato di conservazione delle medesime, e l'assenza di lesioni significative in particolare l'assenza di lesioni da schiacciamento, dovrà essere inoltre controllato l'ammorsamento tra i muri

FONDAZIONI

Dovrà essere controllata l'assenza di cedimenti, in particolare di cedimenti di tipo differenziale. In presenza di fenomeni significativi dovrà essere valutata l'ammissibilità dei medesimi ed eventualmente l'intervento necessario a ripristinare le condizioni di stabilità iniziali mediante idonei interventi di consolidamento.

In generale l'eventuale presenza di fenomeni di degrado negli elementi strutturali dovrà essere oggetto di attenta valutazione al fine di eliminare le cause che li hanno provocati ed adottando nel contempo gli idonei interventi (iniezioni, consolidamenti etc.) adatti a ripristinare l'efficienza strutturale delle strutture medesime.

RIMEDI

Qualora fossero riscontrate situazioni anomale si dovrà verificarne la natura e adottare i rimedi di volta in volta più idonei a risolvere i problemi riscontrati.

DESCRIZIONE GENERALE

Trattasi dei lavori di un modesto ampliamento di un fabbricato ad uso scolastico che si sviluppa su un solo piano fuori terra . Le strutture verticali sono costituite da muratura in cls. La copertura è costituita da una soletta in calcestruzzo. Le fondazioni sono costituite da una platea dimensionata con riferimento alla relazione geotecnica a firma dott. M Pizzolon da cui risulta terreno di tipo C – zona 4 e:

ANALISI DEI CARICHI

COPERTO

p.p. soletta	625 daN/mq
accidentale	200 "
permanente	<u>300</u> "
	1125 "

SBALZO

p.p. solaio	500 daN/mq
accidentale	200 "
permanente	<u>200</u> "
	900 "

CALCOLO LASTRE

7

CANTIERE: coperto

DATI FISSI:

Unità di misura (Dan-m-cm):
Coefficiente di omogenizzazione N: 15
Calcestruzzo classe Rck:350
Tensione ammissibile acciaio (Dan/cm²): 2600

DATI VARIABILI:

Campo: TIPICO
Carico ripartito (Dan/m²): 1125
Base lastra (m): 7.11
Altezza lastra (m): 10.68
Spessore lastra (cm): 25
Copriferro (cm): 3

LASTRA APPOGGIATA

Carico lungo X= 940.3
Carico lungo Y= 184.7
Reazione Rx= 3342.77
Reazione Ry= 986.3

Momento MX= 4107.57
Armatura lungo X (cm²/m) APX= 7.9
Tensione cls asse X (Dan/cm²) TCX= 67.13
Tensione acciaio asse X (Dan/cm²) TPX= 2605.48

Momento MY= 1820.49
Armatura lungo Y (cm²/m) APY= 3.5
Tensione cls asse Y (Dan/cm²) TCY= 41.08
Tensione acciaio asse Y (Dan/cm²) TPY= 2529.45

Il carico sulle travi è:

T1	soletta	986 daN/ml
	Sbalzo	1440 "
	p.p.	<u>950</u> "
		3376 "

Come:

strutturale	$550+800 = 1350$ daN/ml
non strutturale	$260+320 = 580$ daN/ml
accidentale	$175+320 = 495$ daN/ml

Per le strutture si ha:

TIPO	P	ME	MU
Sbalzo	900	-1152	-1612
T2	5092	22914	32079
T1	3376	12009	16812
T1 secondario		1152	1612
Soletta		+4107	+5749
		+1820	+2548
Pensilina	1125	-360	-504

Il momento torcente massimo su T1 è

$$M_t = 1152 \times 2,75 = 3188 \text{ daNxm}$$

$$M_{tu} = 4435 \text{ daNxm}$$

Il taglio:

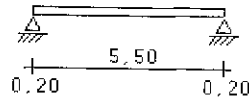
$$T = 9284 \text{ daN}$$

$$T_U = 12997 \text{ daN}$$

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$	copriferro sup : 3,00 cm
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 159 \text{ daN/cm}^2$	copriferro inf : 3,00 cm
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 323080 \text{ daN/cm}^2$	Coeff.Car.Variabili = 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,30		Coeff.Car.Sismici = 0,30

CARICHI (daN/m)

Q	495
G2	580
G1	1350
P.P.	938



f. (l/2) (cm)	-0,018
f. max. (cm)	-0,018
pos. (m)	2,75
f/l	1/31186

DATI GEOMETRICI SEZIONE

asta	luce (m)	B. sup	H. sez.	B. inf	s. anima	s. ala sup.	s. ala inf.	J (cm ⁴)
1	5,50	25	150					7031250 (Rett)

REAZIONI VERTICALI APPOGGI

nodo	N. max. [daN]	N. perm. [daN]
1	12293	6291
2	12293	6291

MOMENTI MAX. (+) IN CAMPATA

asta	pos. [m]	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm. inf. [cm ²]	arm. sup. [cm ²]
1	2,75	16903 <	70800	4,75	0,03	4 Ø 20 (12,57)	4 Ø 20 (12,57)

MOMENTI MAX. (-) SU APPOGGI

asta	nodo	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm. sup. [cm ²]	arm. inf. [cm ²]
1	sx. dx.						

TAGLIO SLU cdc non Sismica

asta	nodo	VED [daN]	VRd [daN]	VRd'	VRcd	VRsd	staffe
1	sx.	12293 <	48791	11414	90481	48791	Ø 6/15 cm
	dx.	12293 <	48791	11414	90481	48791	Ø 6/15 cm

TAGLIO per CDC SISMICA

asta	nodo	VED [daN]	VRd [daN]	VRd'	VRcd	VRsd	staffe
1	sx.	8294 <	48791	11414	90481	48791	Ø 6/15 cm
	dx.	8294 <	48791	11414	90481	48791	Ø 6/15 cm

VED

VRd = min (VRcd, VRsd)

Taglio di Calcolo

Taglio Resistente

VRd' = $(0,18 k (100 \text{ ro } f_{ck})^{1/3}) / 1,50 \text{ bw } d$ VRmin = $(0,035 k^{2/3} f_{ck}^{1/2}) \text{ bw } d$

Taglio Res. senza staffe

Taglio Res. Min.

 $k = 1 + (20/d)^{1/2} \leq 2$ VRd' \geq VRminVRcd = $0,9 d \text{ bw } f'_{cd} \text{ ctg} \theta / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$ VRsd = $0,9 d \text{ Asw } f_{yd} \text{ ctg} \theta$

Taglio Res. cls compresso

Taglio Res. con staffe

 $f'_{cd} = 0,5 \times f_{cd} = 79 \text{ daN/cm}^2$ ctg $\theta = 2,50$

inclinazione biella cls

Grado di aggressività ambientale : ordinarie (a)

Asta	Q.acc.	M[daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	12714		10,61	10,61 < 168,00 = 0,60 fck
	FREQUENTE (0,5)	11779		9,83	9,83 < 126,00 = 0,45 fck
	QUASI PERM.(0,3)	11404		9,52	9,52 < 126,00 = 0,45 fck

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 23,05 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

Nodo	Q.acc.	M[daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM.(0,3)	0			

2	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM.(0,3)	0			

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 23,05 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Grado di aggressività ambientale : Cond.amb. ordinarie

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

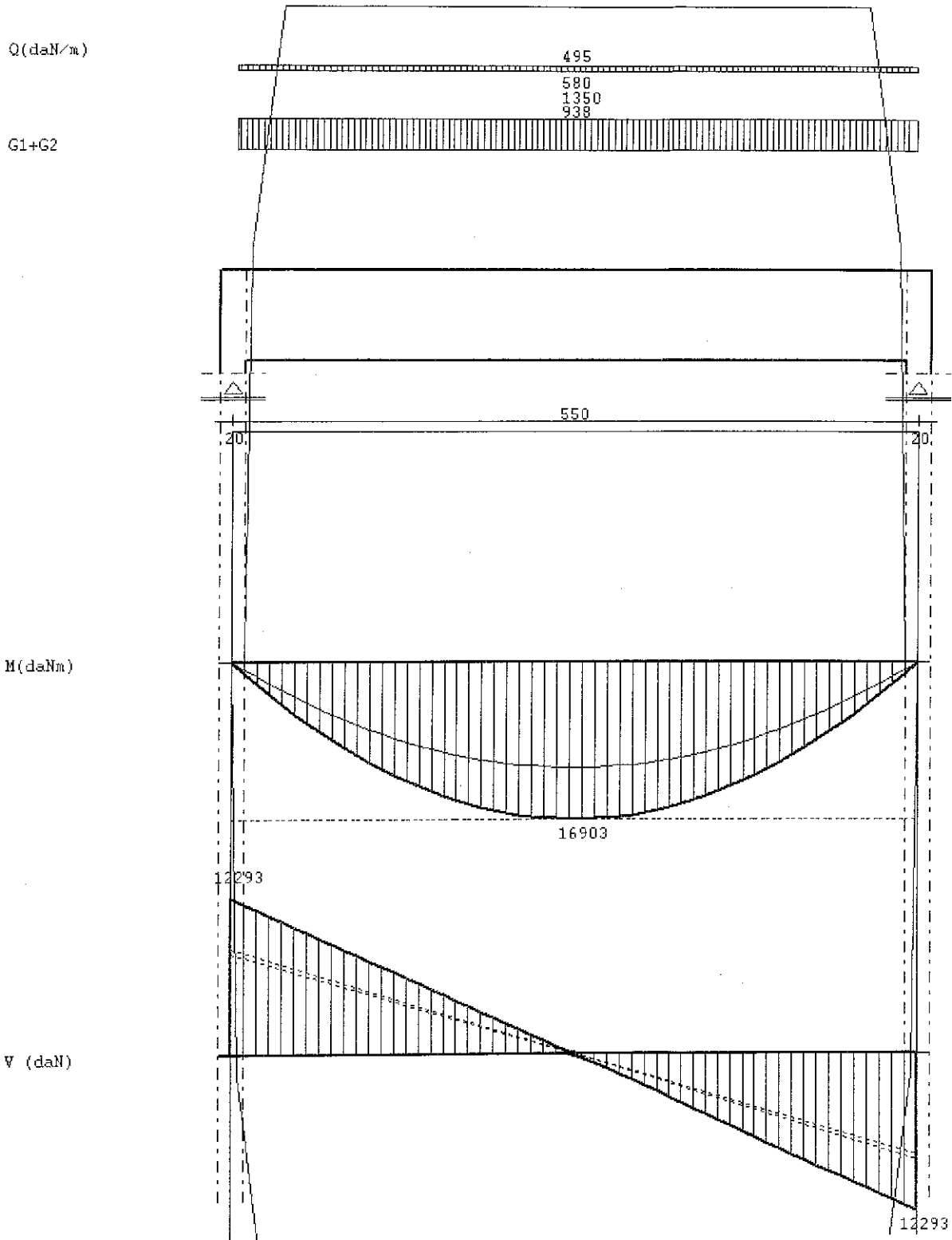
Asta	$E_{xsm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)	$E_{xsm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)
1	0,00032 x 86,48	=	0,03		0,05	< 0,40	0,00031 x 86,48	=	0,0271		0,046	< 0,30

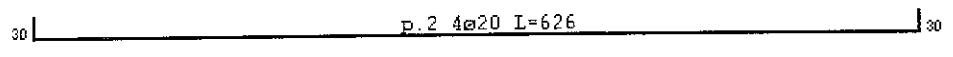
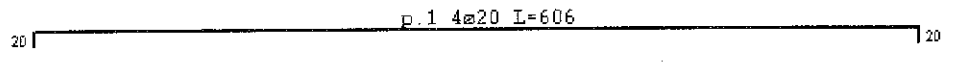
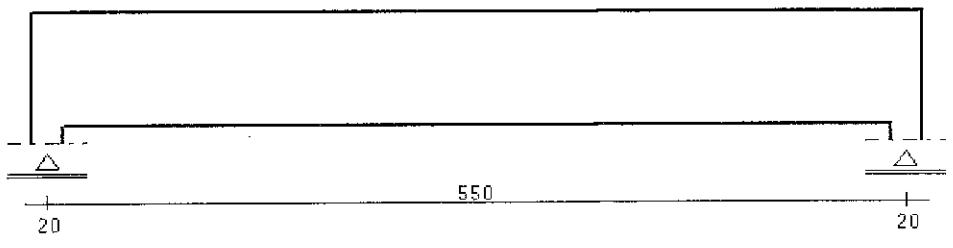
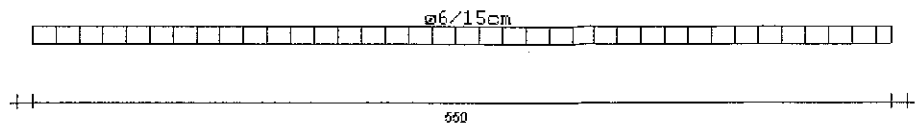
Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Nodo	$E_{xsm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)	$E_{xsm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)
1												
2												

E_{sm} = deformazione media
 S_{rm} = distanza media tra le fessure (mm)
 W_m = $E_{sm} \times S_{rm}$: valore medio dell'apertura
 W_k = $1,7 \times W_m$: valore caratteristico apertura

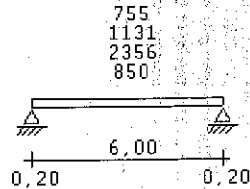




acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$	copriferro sup : 3,00 cm
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 159 \text{ daN/cm}^2$	copriferro inf : 3,00 cm
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 323080 \text{ daN/cm}^2$	Coeff.Car.Variabili = 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,30		Coeff.Car.Sismici = 0,30

CARICHI (daN/m)

Q
G2
G1
P.P.



f.(1/2)(cm)	-0,032
f.max.(cm)	-0,032
pos.(m)	3,00
f/l	1/18472

DATI GEOMETRICI SEZIONE

asta	luce(m)	B.sup	H.sez.	B.inf	s.anima	s.ala sup.	s.ala inf.	J(cm ⁴)
1	6,00	20	170					8188334 (Rett)

REAZIONI VERTICALI APPOGGI

nodo	N.max.[daN]	N.perm.[daN]
1	20312	9618
2	20312	9618

MOMENTI MAX. (+) IN CAMPATA

asta	pos.[m]	MEd[daNm]	MRd[daNm]	X[cm]	X/d	arm.inf.[cm ²]	arm.sup.[cm ²]
1	3,00	30468	< 80690	4,96	0,03	4 Ø 20 (12,57)	4 Ø 20 (12,57)

MOMENTI MAX. (-) SU APPOGGI

asta	nodo	MEd[daNm]	MRd[daNm]	X[cm]	X/d	arm.sup.[cm ²]	arm.inf.[cm ²]
1	sx. dx.						

TAGLIO SLU cdc non Sismica

asta	nodo	VEd[daN]	VRd[daN]	VRd'	VRcd	VRsd	staffe
1	sx.	20312	< 55429	10531	82233	55429	Ø 6/15 cm
	dx.	20312	< 55429	10531	82233	55429	Ø 6/15 cm

TAGLIO per CDC SISMICA

asta	nodo	VEd[daN]	VRd[daN]	VRd'	VRcd	VRsd	staffe
1	sx.	13691	< 55429	10531	82233	55429	Ø 6/15 cm
	dx.	13691	< 55429	10531	82233	55429	Ø 6/15 cm

VEd
VRd = min (VRcd, VRsd)

Taglio di Calcolo
Taglio Resistente

$VRd' = (0,18 k (100 \text{ ro } f_{ck})^{1/3}) / 1,50 \text{ bw } d$
 $VR_{min} = (0,035 k^{2/3} f_{ck}^{1/2}) \text{ bw } d$

Taglio Res.senza staffe $k = 1 + (20/d)^{1/2} \leq 2$
Taglio Res.Min. $VRd' \geq VR_{min}$

$VRcd = 0,9 d \text{ bw } f'_{cd} \text{ ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
 $VRsd = 0,9 d A_{sw} f_{yd} \text{ ctg}\theta$

Taglio Res.cls compresso $f'_{cd} = 0,5 \times f_{cd} = 79 \text{ daN/cm}^2$
Taglio Res.con staffe

$\text{ctg } \theta = 2,50$

inclinazione biella cls

STATO LIMITE DI TENSIONI DI ESERCIZIO

Grado di aggressività ambientale : ordinarie (a)

Asta	Q.acc.	M[daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	22914		18,16	18,16 < 168,00 = 0,60 fck
	FREQUENTE (0,5)	21215		16,82	16,82 < 126,00 = 0,45 fck
	QUASI PERM.(0,3)	20536		16,28	16,28 < 126,00 = 0,45 fck

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 23,05 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

Nodo	Q.acc.	M[daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM.(0,3)	0			
2	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM.(0,3)	0			

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 23,05 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Grado di aggressività ambientale : Cond. amb. ordinarie

Comb. Carichi : FREQUENTE

Comb. Carichi : QUASI PERMANENTE

Asta	$E_{\chi sm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)	$E_{\chi sm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)
1	$0,00051 \times 76,38$	=	0,04		0,07	< 0,40	$0,00050 \times 76,38$	=	0,0380		0,065	< 0,30

Comb. Carichi : FREQUENTE

Comb. Carichi : QUASI PERMANENTE

Nodo	$E_{\chi sm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)	$E_{\chi sm} \times S_{rm}$	=	$W_m \times 1,70$	=	W_k	(mm)
1												
2												

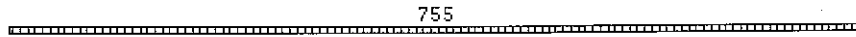
Esm = deformazione media

Srm = distanza media tra le fessure (mm)

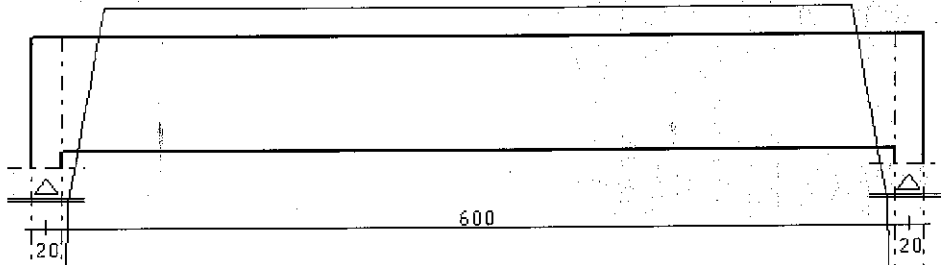
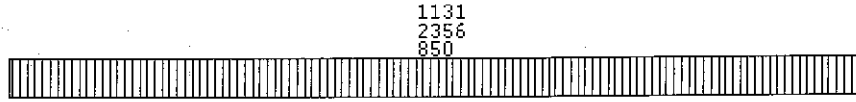
Wm = Esm x Srm : valore medio dell'apertura

Wk = 1,7 x Wm : valore caratteristico apertura

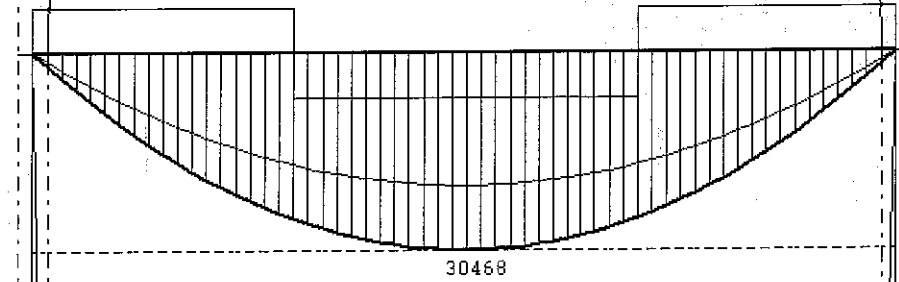
Q (daN/m)



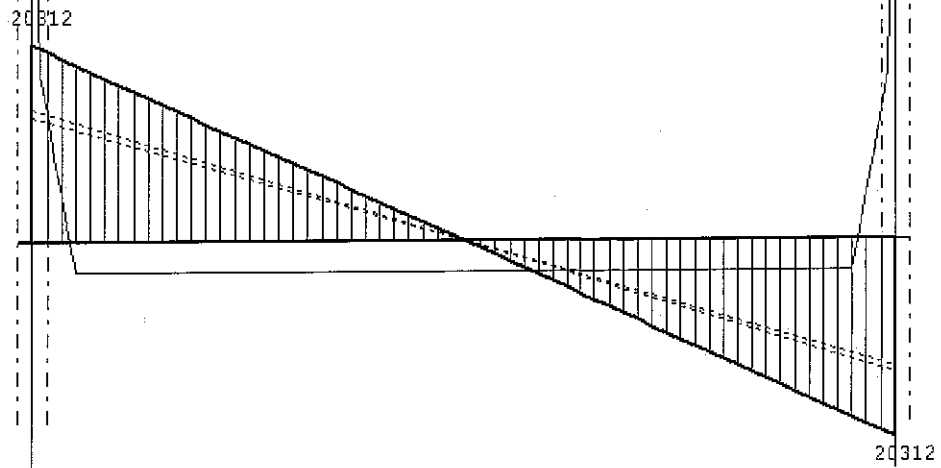
G1+G2

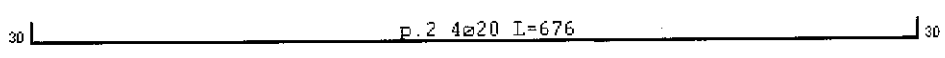
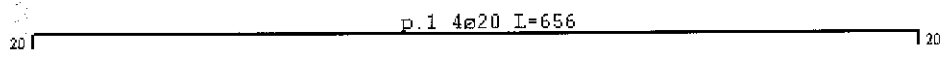
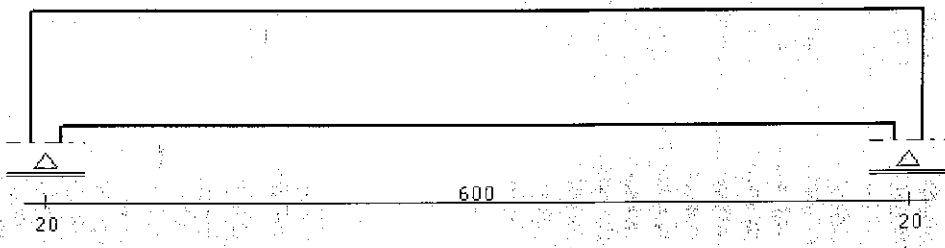
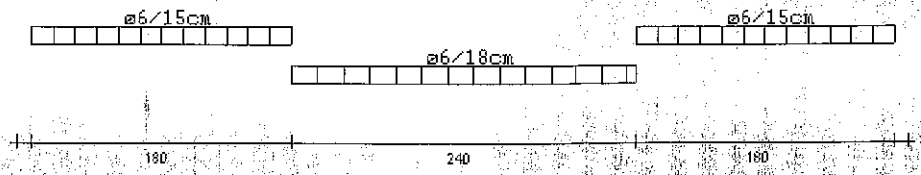


M (daNm)



V (daN)





FLESSIONE RETTA - PROGETTO SEZ. RETTANGOLARE

Determinazione di σ_c e A_f

Descrizione della sezione : SBALZO

$n = 15$ $R_{bk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 35$ $\sigma_{co} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 11.000$ $\sigma_{fo} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 260$

GEOMETRIA DELLA SEZIONE Base B (cm) = 100
 Altezza H (cm) = 20
 Copriferro C (cm) = 3.0

MOMENTO FLETTENTE M (KNm) = -11.52

DATI DI PROGETTO Tensioni cls $\sigma_c \text{ (N/mm}^2\text{)} =$ -4.297

Area ferro teso $A_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 2.80

Area ferro comp. $A'_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 0.00

FLESSIONE RETTA - PROGETTO SEZ. RETTANGOLARE

Determinazione di σ_c e A_f

Descrizione della sezione : T2

$n = 15$ $R_{bk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 35$ $\sigma_{co} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 11.000$ $\sigma_{fo} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 260$

GEOMETRIA DELLA SEZIONE Base B (cm) = 20
 Altezza H (cm) = 170
 Copriferro C (cm) = 9.0

MOMENTO FLETTENTE M (KNm) = 229.14

DATI DI PROGETTO Tensioni cls $\sigma_c \text{ (N/mm}^2\text{)} =$ -4.555

Area ferro teso $A_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 5.89

Area ferro comp. $A'_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 0.00

FLESSIONE RETTA - PROGETTO SEZ. RETTANGOLARE

Determinazione di σ_c e A_f

Descrizione della sezione : T1

$n = 15$ $R_{bk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 35$ $\sigma_{co} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 11.000$ $\sigma_{fo} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 260$

GEOMETRIA DELLA SEZIONE Base B (cm) = 25
 Altezza H (cm) = 150
 Copriferro C (cm) = 3.0

MOMENTO FLETTENTE M (KNm) = 120.09

DATI DI PROGETTO Tensioni cls $\sigma_c \text{ (N/mm}^2\text{)} =$ -3.094

Area ferro teso $A_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 5.52
 Area ferro comp. $A'_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 0.00

FLESSIONE RETTA - PROGETTO SEZ. RETTANGOLARE

Determinazione di σ_c e A_f

Descrizione della sezione : T1 SECONDARIO

$n = 15$ $R_{bk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 35$ $\sigma_{co} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 11.000$ $\sigma_{fo} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 260$

GEOMETRIA DELLA SEZIONE Base B (cm) = 100
 Altezza H (cm) = 25
 Copriferro C (cm) = 3.0

MOMENTO FLETTENTE M (KNm) = 11.52

DATI DI PROGETTO Tensioni cls $\sigma_c \text{ (N/mm}^2\text{)} =$ -3.212

Area ferro teso $A_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 3.30
 Area ferro comp. $A'_f \text{ (cm}^2\text{)} =$ 0.00

LAVORO: VERIFICA A TORSIONE

TIPO SEZIONE : Rettangolare

Base = 25.0 cm Altezza = 150.0 cm

COPRIFERRO ARM. LONGIT.(misurato dal baricentro) = 4.0 cm

TENSIONE RESIST. DI CALCOLO CONGL. (Tipo 1) fcd = 181.6 daN/cm²TENSIONE RESIST. DI CALCOLO ARMATURE fyd = 3739.1 daN/cm²MOMENTO TORCENTE DI CALCOLO Tsd_u = 4435 daNm**RISULTATI DEL CALCOLO**MOMENTO TORCENTE RESISTENTE [lato conglom.] Trd_u = 6210 daNmAREA SEZ. ANUL. RESISTENTE (vertici arm. long.) Be = 2414 cm²

PERIMETRO SEZ. ANULARE RESISTENTE Ue = 318 cm

DIAMETRO MASSIMO CERCHIO INSCRITTO De = 17.0 cm

SPESSORE SEZ. ANULARE RESISTENTE Hs = 2.8 cm

AREA TOT. ARMATURE LONGITUDINALI PERIMETRALI Asl = 7.8 cm²(Proposti n. 12 tondi da 0.65 cm² . Interasse max = 28.4 cm)

PASSO STAFFE MIN DI CALCOLO = 20.5 cm

PASSO STAFFE PROGETTATE (Diam. predef. = 8 mm.) = 13.4 cm

Sezione verificata a torsione semplice (Tsd_u < Trd_u)

TORSIONE - PROGETTO

Armatura con barre e staffe

Descrizione della sezione : T1 VERIF TORSIONE

Rbk (N/mm²) = 35 τco (N/mm²) = 0.667 σfo (N/mm²) = 260

GEOMETRIA DELLA SEZIONE	Base	B	(cm) =	25
	Altezza	H	(cm) =	150
	Copriferro	C	(cm) =	4.0
SOLLECITAZIONI AGENTI	Momento tor.	M tor	(KNm) =	31.88
	Taglio	T	(KN) =	92.84
TENSIONI RISULTANTI	τc am		(N/mm ²) =	2.169
	τc tor		(N/mm ²) =	1.157
	τc max		(N/mm ²) =	1.440
ARMATURA DI PROGETTO	Barre longit.	Af	(cm ²) =	8.08
	Staffe		= Φ12 /	44 cm

SBALZO

altezza sezione $H = \text{cm } 20$ larghezza sezione $B = \text{cm } 100$ area acciaio inferiore $A_s = \text{cm}^2 5.66$ area acciaio superiore $A_s' = \text{cm}^2 5.66$ copriferro $d = \text{cm } 3$ CALCESTRUZZO classe $R_{ck}35 \text{ N/mm}^2$ resistenza caratteristica $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$ resistenza di calcolo $f_{cd} = f_{ck}/1.6 = 181.56 \text{ daN/cm}^2$ ACCIAIO tipo FeB44k - modulo elastico $E_s = 2000000 \text{ daN/cm}^2$ tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 4300 \text{ daN/cm}^2$ tensione di snerv.di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1.15 = 3739.13 \text{ daN/cm}^2$ deformazione allo snervamento acciaio $\epsilon_y = 1.869565 / 1000$

VERIFICA A FLESSIONE SEMPLICE con trazione al bordo superiore

momento flettente ultimo di calcolo $M_{su} = -1612 \text{ daN}\cdot\text{m}$ momento flettente a rottura $M_{ru} = -3470 \text{ daN}\cdot\text{m}$ <campo II><posizione asse neutro> rapporto $x/h = .15$ sforzo normale a rottura $N_{ru} = -22638 \text{ daN}$ <campo II>sforzo normale a rottura $N_{ru} = 289251 \text{ daN}$

verifica POSITIVA

VERIFICA allo stato limite ultimo

T2

altezza sezione $H = \text{cm } 170$ larghezza sezione $B = \text{cm } 20$ area acciaio inferiore $A_s = \text{cm}^2 12.57$ area acciaio superiore $A_s' = \text{cm}^2 12.57$ copriferro $d = \text{cm } 10$ CALCESTRUZZO classe $R_{ck}35 \text{ N/mm}^2$ resistenza caratteristica $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$ resistenza di calcolo $f_{cd} = f_{ck}/1.6 = 181.56 \text{ daN/cm}^2$ ACCIAIO tipo FeB44k - modulo elastico $E_s = 2000000 \text{ daN/cm}^2$ tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 4300 \text{ daN/cm}^2$ tensione di snerv.di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1.15 = 3739.13 \text{ daN/cm}^2$ deformazione allo snervamento acciaio $\epsilon_y = 1.869565 / 1000$

VERIFICA A FLESSIONE SEMPLICE con trazione al bordo inferiore

momento flettente ultimo di calcolo $M_{su} = 32079 \text{ daN}\cdot\text{m}$ momento flettente a rottura $M_{ru} = 71480 \text{ daN}\cdot\text{m}$ <campo II><posizione asse neutro> rapporto $x/h = .11$ sforzo normale a rottura $N_{ru} = -51537 \text{ daN}$ <campo II>sforzo normale a rottura $N_{ru} = 513774 \text{ daN}$

verifica POSITIVA

VERIFICA allo stato limite ultimo

SOLETTA

altezza sezione $H = \text{cm } 25$

larghezza sezione $B = \text{cm } 100$

area acciaio inferiore $A_s = \text{cm}^2 10.05$

area acciaio superiore $A_s' = \text{cm}^2 5.65$

copriferro $d = \text{cm } 3$

CALCESTRUZZO classe Rck35 N/mm^2

resistenza caratteristica $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$

resistenza di calcolo $f_{cd} = f_{ck}/1.6 = 181.56 \text{ daN/cm}^2$

ACCIAIO tipo FeB44k - modulo elastico $E_s = 2000000 \text{ daN/cm}^2$

tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 4300 \text{ daN/cm}^2$

tensione di snerv.di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1.15 = 3739.13 \text{ daN/cm}^2$

deformazione allo snervamento acciaio $\epsilon_y = 1.869565 /1000$

VERIFICA A FLESSIONE SEMPLICE con trazione al bordo inferiore

momento flettente ultimo di calcolo $M_{su} = 5749 \text{ daN}\cdot\text{m}$

momento flettente a rottura $M_{ru} = 7731 \text{ daN}\cdot\text{m}$ <campo II>

<posizione asse neutro> rapporto $x/h = .15$

sforzo normale a rottura $N_{ru} = -19173 \text{ daN}$ <campo II>

sforzo normale a rottura $N_{ru} = 352124 \text{ daN}$

verifica POSITIVA

VERIFICA allo stato limite ultimo

SOLETTA

altezza sezione $H = \text{cm } 25$

larghezza sezione $B = \text{cm } 100$

area acciaio inferiore $A_s = \text{cm}^2 5.65$

area acciaio superiore $A_s' = \text{cm}^2 5.65$

copriferro $d = \text{cm } 3$

CALCESTRUZZO classe Rck35 N/mm^2

resistenza caratteristica $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$

resistenza di calcolo $f_{cd} = f_{ck}/1.6 = 181.56 \text{ daN/cm}^2$

ACCIAIO tipo FeB44k - modulo elastico $E_s = 2000000 \text{ daN/cm}^2$

tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 4300 \text{ daN/cm}^2$

tensione di snerv.di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1.15 = 3739.13 \text{ daN/cm}^2$

deformazione allo snervamento acciaio $\epsilon_y = 1.869565 /1000$

VERIFICA A FLESSIONE SEMPLICE con trazione al bordo inferiore

momento flettente ultimo di calcolo $M_{su} = 2548 \text{ daN}\cdot\text{m}$

momento flettente a rottura $M_{ru} = 4473 \text{ daN}\cdot\text{m}$ <campo II>

<posizione asse neutro> rapporto $x/h = .12$

sforzo normale a rottura $N_{ru} = -17967 \text{ daN}$ <campo II>

sforzo normale a rottura $N_{ru} = 350908 \text{ daN}$

verifica POSITIVA

Spettri di Risposta

Vita Nominale | Periodo Ritorno | Parametri Sismici | Categoria Suolo | Fattore struttura | Spettri Risposta | Geometria | Spostamenti

Coordinate: Centesimali
 Longitudine: 11.866
 Latitudine: 45.35
 Centesimali
 Gradi-Primi-Secondi

Tr = 949
 ag = 0.905 g/10
 Fo = 2.715
 T_c = 0.361 s

Isola:

Padova
 Albignasego
 Veneto

ID	LCN	LAT	d(m)	
1	12964	11.855	45.374	2.934
2	12965	11.926	45.375	7.222
3	13186	11.856	45.324	3.095
4	13187	11.927	45.325	7.325

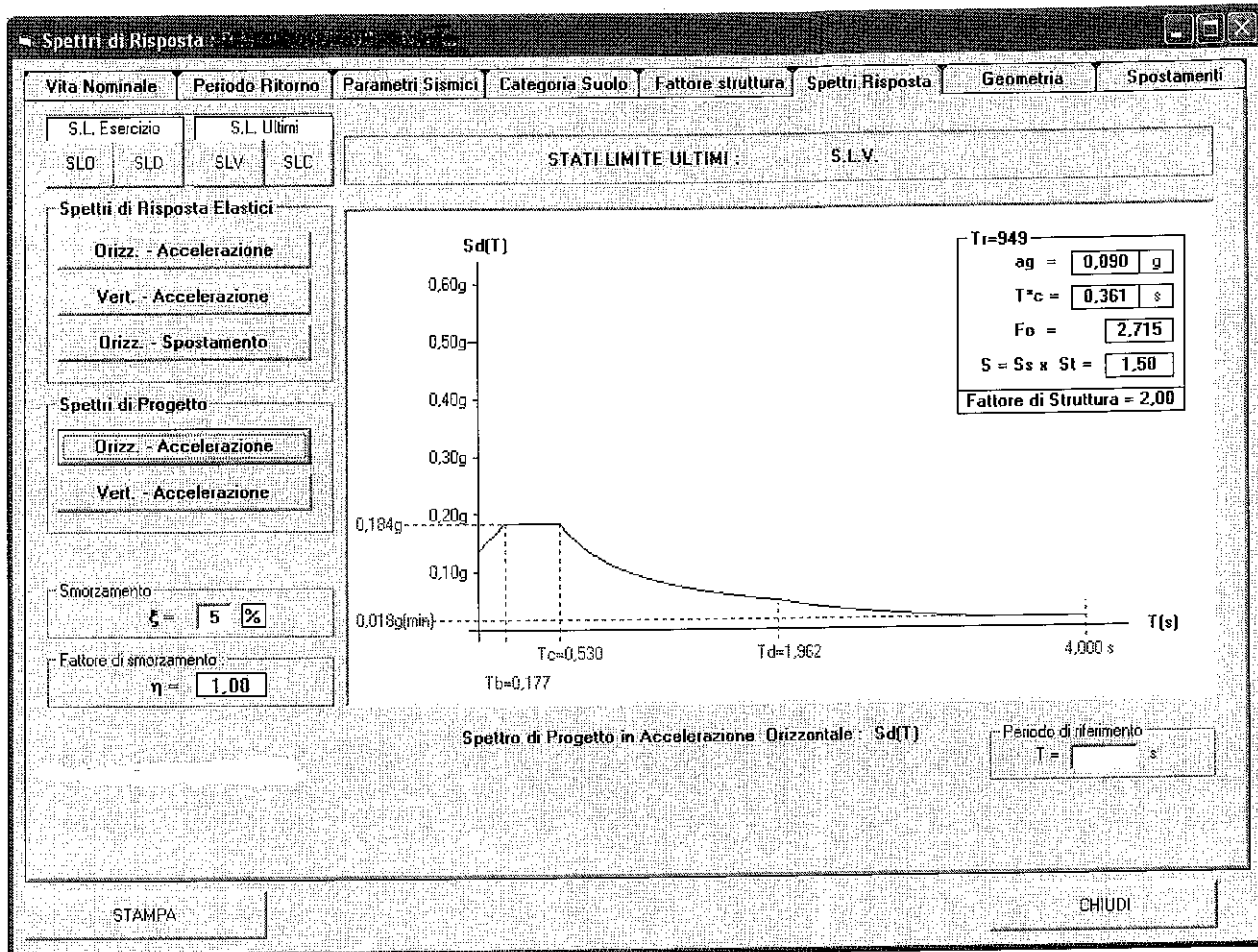
ID	ag	Fo	T _c	
1	12964	0.968	2.699	0.350
2	12965	0.932	2.690	0.359
3	13186	0.857	2.728	0.369
4	13187	0.631	2.747	0.369

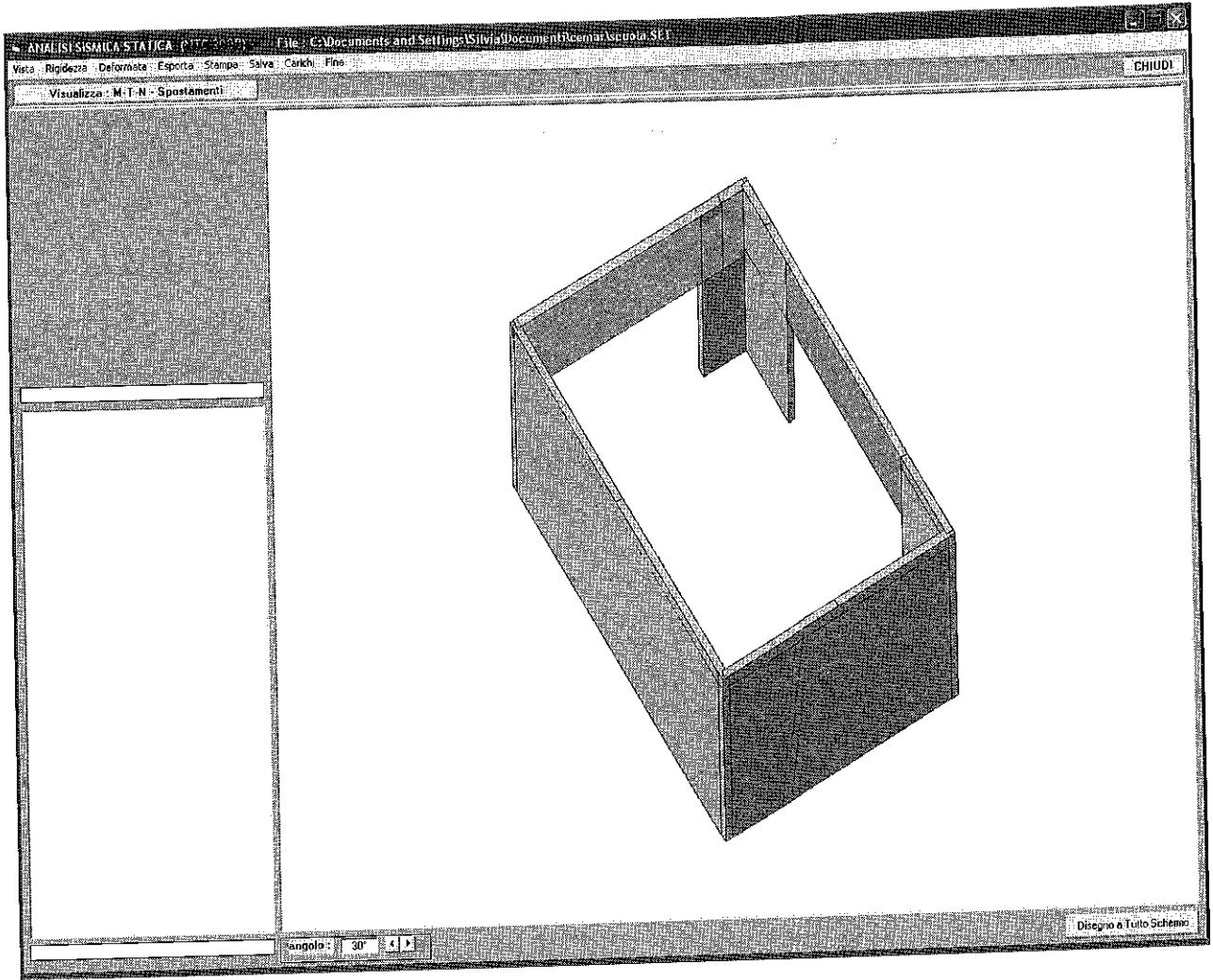
Visualizza Comuni Vicini

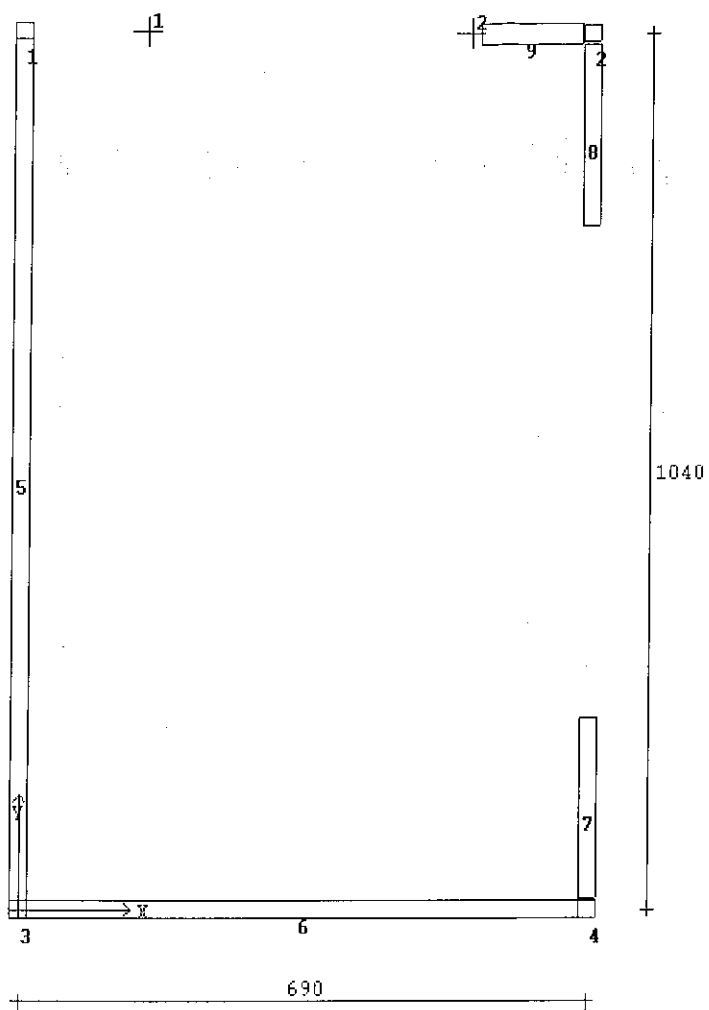
Calcola

STAMPA

CHIUDI







<u>POSIZIONE E GEOMETRIA SETTI</u>					$E_c = 300.000 \text{ daN/cm}^2$	$G_c = 130.000 \text{ daN/cm}^2$
setto	x (cm)	y (cm)	alfa	BxH (cm)		
1	0	1040	0°	20x20		
2	690	1040	0°	20x20		
3	0	0	0°	20x20		
4	690	0	0°	20x20		
<hr/>						
<u>PARETE N. 1</u>						
5	0	520		20x1020		
<hr/>						
<u>PARETE N. 2</u>						
6	345	0		670x20		
<hr/>						
<u>PARETE N. 3</u>						
7	690	120		20x215		
<hr/>						
<u>PARETE N. 4</u>						
8	690	920		20x215		
<hr/>						
<u>PARETE N. 5</u>						
9	615	1040		125x25		
<hr/>						
<u>NODI DI RIFERIMENTO</u>						
nodo	x (cm)	y (cm)				
1	150	1040				
2	540	1040				

analisi sismica

33

DATI GEOMETRICI TRAVI

piano asta		nodì	l (m)	B (cm)	H (cm)	Area [cm ²]	Inerzia [cm ⁴]	Sez.N.
1	1	5 - 3	5,20	20	25	500	26042	1
	2	1 - 5	5,20	20	25	500	26042	1
	3	3 - 6	3,45	20	25	500	26042	1
	4	6 - 4	3,45	20	25	500	26042	1
	5	4 - 7	2,28	20	25	500	26042	1
	6	1 - 9	6,15	25	170	4250	10235417	2
	7	9 - 2	0,75	25	170	4250	10235417	2
	8	2 - 8	1,20	20	150	3000	5625000	3
	9	8 - 7	6,92	20	150	3000	5625000	3

TIPOLOGIA SEZIONI

Sez.N.	sezione	Base	Altezza	B.inf.	S.anima	S.ala sup	S.ala inf	p.p. [daN/m]
1	Rettang.	20	25					125
2	Rettang.	25	170					1063
3	Rettang.	20	150					750

PESO DELLE MASSE SISMICHE

	Gi (perm)	Qi (Acc)	ψ^2	Gi+Qi (ψ^2)	Sup (m ²) Lin. (m)	Wi [daN]	Xg [m]	Yg [m]
Piano n. 1								
peso setti	: 24.152			= 24.152	=	24.152	2,77	4,07
peso travi	: 15.869			= 15.869	=	15.869	4,55	7,68
soletta asse x	: 772 +	167 x 0,00		= 772 x	71,83 =	55.449	3,46	5,21
soletta asse y	: 152 +	33 x 0,00		= 152 x	71,83 =	10.917	3,46	5,21
pensilina	: 1.120 +	320 x 0,00		= 1.120 x	3,90 =	4.368	3,45	10,40
						W(1) =	110.755	
						W.tot. =	110.755 daN	

Baricentro delle Masse e delle Rigidezze

piano	Xm. (m)	Ym. (m)	XR. (m)	YR. (m)
1	3,46	5,52	1,13	0,61

Periodo di riferimento della costruzione

Vita Nominale : Vn = 50 anni
 Classe d'uso : IV : Cu = 2,0
 Periodo di riferimento : Vr = 100 anni Vr = Vn x Cu

Coordinate del sito : LON(°) = 11,866 LAT(°) = 45,350 Zona Sismica : 4

Parametri sismici

	SLV	SLO	
PVr =	10%	81%	Probabilità superamento nel periodo di rif. Vr
Tr =	949	60	Periodo di ritorno (anni): Tr = -Vn/(ln(1-PVr))
ag =	0,090	0,037	accelerazione orizzontale max.
Fo =	2,715	2,521	fattore di amplificazione spettro
Tc* =	0,361	0,258	periodo inizio tratto velocità costante
Tb =	0,177	0,141	Tb = Tc/3
Tc =	0,530	0,424	Tc = Cc x Tc*
Td =	1,962	1,750	Td = 4.0 x ag/g + 1.6

Caratteristiche Suolo nel Sito

	SLV	SLO
Categoria Sottosuolo : C	Ss = 1,50	1,50
	Cc = 1,47	1,64
Categoria Topografica : T1	ST = 1,00	1,00
Coeff.di amplificazione: S = Ss x St	S = 1,50	1,50

Fattore di struttura (q)

q = q0 x KR = 2,00 x 1,00 = 2,00
 Duttilità : Classe di Duttilità 'B'
 Regolarità : KR = 1,0 Edificio Regolare in Altezza

Primo Periodo di Vibrazione (ANALISI STATICA LINEARE)

$T = 2 \pi (m/k)^{1/2}$
 $T.x = 2 \times 3.14 \times (112,900/696)^{1/2} = 2,531 \text{ s}$ (sisma dir. X)
 $T.y = 2 \times 3.14 \times (112,900/696)^{1/2} = 2,531 \text{ s}$ (sisma dir. Y)

m = (W.tot/g) massa sismica
 k = rigidezza totale

Spettro di progetto (SLV)

Sd(T)x = 0,030
 Sd(T)y = 0,030

Spettro elastico (SLD)

Se(T)x = 0,021
 Se(T)y = 0,021

Spettro elastico (SLO)

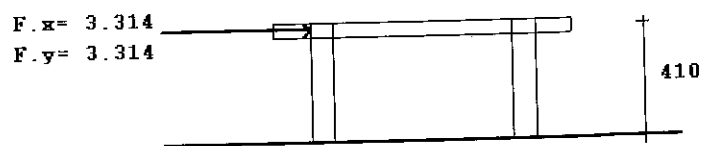
Se(T)x = 0,016 (sisma dir. X)
 Se(T)y = 0,016 (sisma dir. Y)

Forza Sismica Totale (SLV)

F.h = Sd(T) W.tot λ
 F.x = 0,030 x 110.755 x 1,00 = 3.314 daN
 F.y = 0,030 x 110.755 x 1,00 = 3.314 daN

Intensità e Posiz. FORZE SISMICHE - Sisma dir.: X - Y

			ecc.accidentale (cm) : 5% L		
	Xg (m)	Yg (m)	Lx. (m)	Ly. (m)	ecc.dX ecc.dY
F.x =	3.314 daN	5,52		10,60	53
F.y =	3.314 daN	3,46	7,10		36



CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO SISMICO

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	CDC
1	1	2			7	1
	1	-1			-3	2
	1					3
	1				1	4
	2	2	-1	-4	7	1
	2	-1	1	3	-3	2
	2					3
	2				1	4
	3				1	1
	3					2
	3					3
	3					4
	4		-1	-4	1	1
	4		1	3		2
	4					3
	4					4
VS=1	5	48	1877	7696	195	1
VS=1	5	-20	2010	8243	-80	2
VS=1	5	-2	-126	-519	-10	3
VS=1	5	4	189	774	15	4
VS=2	6	2766	-14	-56	11342	1
VS=2	6	255	12	48	1045	2
VS=2	6	31	1	4	127	3
VS=2	6	-46	-1	-6	-189	4
VS=3	7	4	-926	-3797	17	1
VS=3	7	-1	642	2631	-3	2
VS=3	7		62	256		3
VS=3	7		-93	-382	1	4
VS=4	8	16	-926	-3797	66	1
VS=4	8	-7	642	2631	-31	2
VS=4	8	-1	62	256	-4	3
VS=4	8	1	-93	-382	6	4
VS=5	9	476	-10	-39	1951	1
VS=5	9	-226	7	28	-925	2
VS=5	9	-27	1	3	-112	3
VS=5	9	41	-1	-4	167	4

1-Fx 2-Fy 3-ecc.acc.dx 4-ecc.acc.dy

analisi sismica

35

SISMA dir. X : $(F_x + 0,3 \cdot F_y + 0,3 \cdot M_{dx} + M_{dy})$

Sd(T) : SLV

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	N (daN)	Fx (daN)	Fy (daN)
1	1	2			8	5920	2	
	2	2	1	5	8	1258	2	1
	3				1	951		
	4		1	5	1	768		1
VS=1	5	59	2707	11099	237	51519	59	2707
VS=2	6	2898	19	77	11882	19841	2898	19
VS=3	7	4	1230	5046	18	20866	4	1230
VS=4	8	19	1230	5046	81	21505	19	1230
VS=5	9	593	13	52	2430	12279	593	13

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

SISMA dir. Y : $(F_y + 0,3 \cdot F_x + 0,3 \cdot M_{dy} + M_{dx})$

Sd(T) : SLV

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	N (daN)	Fx (daN)	Fy (daN)
1	1	2			6	5920	2	
	2	2	1	4	6	1258	2	1
	3					951		
	4		1	4		768		1
VS=1	5	38	2756	11302	153	51519	38	2756
VS=2	6	1130	18	70	4631	19841	1130	18
VS=3	7	2	1010	4141	9	20866	2	1010
VS=4	8	13	1010	4141	56	21505	13	1010
VS=5	9	408	11	43	1673	12279	408	11

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

analisi sismica

INSTABILITA' (S.L.U.)

$\theta = P \cdot dr / V \cdot h$

Sisma dir. X

Sisma dir. Y

Piano	P[daN]	Vx[daN]	dr(cm)	θ	$1/(1-\theta)$	Vy[daN]	dr(cm)	θ	$1/(1-\theta)$
1	86.604	3.314	0,014	0,001		3.314	0,006	0,000	

P = carico verticale di tutti i piani superiori

V = forza orizzontale di tutti i piani superiori

dr = spostamento interpiano

h = altezza di interpiano

θ = coeff. di instabilità < 0.3

$1/(1-\theta)$ = coeff. di incremento sollecitazioni per : $0.1 < \theta < 0.2$

= necessita verifica di instabilità per : $0.2 < \theta < 0.3$

SPOSTAMENTI RELATIVI INTERPIANO - SLO

piano	setto	Sisma dir. X				Sisma dir. Y			
		dx (cm)	dy (cm)	dr (cm)	dr-max	dx (cm)	dy (cm)	dr (cm)	dr-max
1	1	0,0065	0,0003	0,0065	2,7333	0,0045	0,0003	0,0045	2,7333
	2	0,0065	0,0037	0,0075	2,7333	0,0045	0,0030	0,0054	2,7333
	3	0,0007	0,0003	0,0008	2,7333	0,0003	0,0003	0,0004	2,7333
	4	0,0007	0,0037	0,0038	2,7333	0,0003	0,0030	0,0031	2,7333
	5	0,0036	0,0003	0,0036	2,7333	0,0023	0,0003	0,0023	2,7333
	6	0,0007	0,0018	0,0019	2,7333	0,0003	0,0016	0,0016	2,7333
	7	0,0013	0,0037	0,0039	2,7333	0,0006	0,0030	0,0031	2,7333
	8	0,0058	0,0037	0,0069	2,7333	0,0040	0,0030	0,0050	2,7333
	9	0,0065	0,0033	0,0073	2,7333	0,0045	0,0027	0,0052	2,7333

dr(SLO) < (2/3) 0,0100 h

SFORZO NORMALE : C.D.C. Sismico e Non Sismico N[daN]

Piano	setto	N.sisma	N.max.
1	1	5.920	8.627
	2	1.258	1.636
	3	951	1.236
	4	768	999
VS=1	5	51.519	78.641
VS=2	6	19.841	28.014
VS=3	7	20.866	32.466
VS=4	8	21.505	33.427
VS=5	9	12.279	18.312
Tot.:		134.907	203.358

$N.Sisma = G1+G2 + Qi(\Psi)$
 $N.max. = 1.3 G1 + 1.5(G2+Q)$

SOLLECITAZIONI SETTI-PILASTRI N(daN) - M(daNm)

Piano	setto	N(daN)	SISMA dir. X			SISMA dir. Y		
			N	Mx	My	N	Mx	My
1	1	5920			8			6
	2	1258		5	8		4	6
	3	951			1			
	4	768		5	1		4	
VS=1	5	51519		11099	237		11302	153
VS=2	6	19841		77	11882		70	4631
VS=3	7	20866		5046	18		4141	9
VS=4	8	21505		5046	81		4141	56
VS=5	9	12279		52	2430		43	1673

1° elevazione

Coeff.di instabilità : $\theta < 0,1$ soll. non incrementate : N , Mx , My

M* Sollecitazioni pilastri - con incremento di instabilità per : $(0.1 < \theta < 0.2)$

$\theta > 0.2$: necessita verifica di instabilità (colonna modello)

$\theta > 0.3$: pilastro non verificato (eccessiva instabilità)

analisi sismica

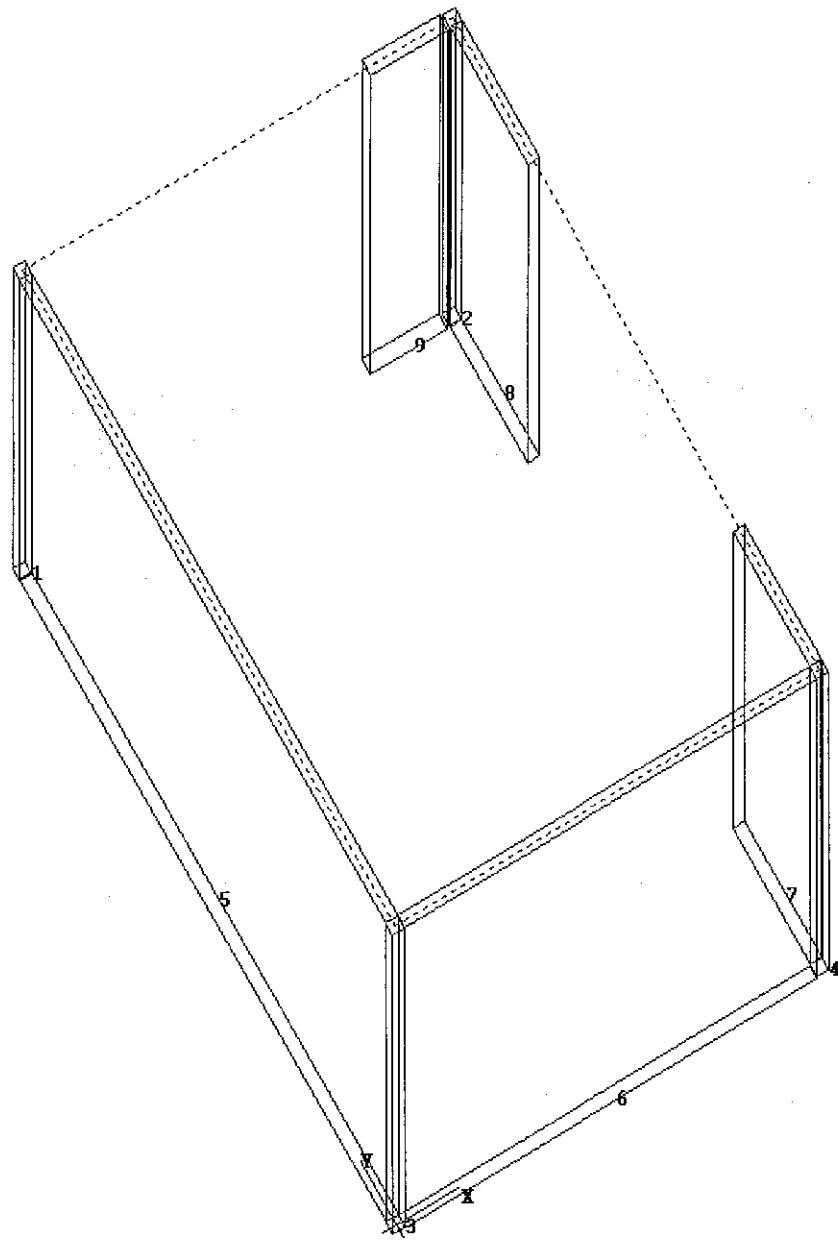
40

SOLLECITAZIONI PILASTRI (per sez. uguali)

N-T (daN) - M (daNm)

piano 1		SISMA dir. X				SISMA dir. Y				sez. (cm) piani
setto	N (daN)	Tx	Ty	Mx	My	Tx	Ty	Mx	My	
1	5920	2			8	2			6	(20x20) 1
2	1258	2	1	5	8	2	1	4	6	
3	951				1					
4	768		1	5	1		1	4		

Coeff. di instabilità : 0,1 - 0,2 Sollecitazioni già incrementate



analisi vento

42

PRESSIONE VENTO

Zona = 1 Regione : Veneto
Terreno : Classe Rugosità : B

quota sul livello mare : 5 m
distanza dal mare : 60 km
altezza edificio : 4,10 m

Categoria di esposizione : IV

Velocità di riferimento : v.b : 25 m/s

Pressione di riferimento : q.b : 39,06 daN/m²

$$q.b = 1/2 \rho v_b^2$$

Coeff. di esposizione : Ce : 1,63

Pressione Vento : q.b. x Ce = 39,06 x 1,63 = 64,00 daN/m²

Press. Vento dir. X : Pv x Cp = 64,00 x 1,20 = 76,80 daN/m²

Press. Vento dir. Y : Pv x Cp = 64,00 x 1,20 = 76,80 daN/m²

AZIONI ORIZZONTALI (dir. X)

	Fx (daN)	h (cm)	y (cm)	
1	1676	410	521	Vento dir. X - piano 1 inf.

AZIONI ORIZZONTALI (dir. Y)

	Fy (daN)	h (cm)	x (cm)	
1	1121	410	345	Vento dir. Y - piano 1 inf.

analisi vento

43

AZIONI ORIZZONTALI (dir. X)

	Ex (daN)	h (cm)	y (cm)	
1	1676	410	521	Vento dir. X - piano 1 inf.

SOLLECITAZIONI M-T (dir. X)

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	My (daNm)	Mx (daNm)	Fx (cm)	Fy (cm)
1	1	1		3		1	
	2	1		3	-2	1	
	3						
	4				-2		
VS=1	5	23	894	94	3665	23	894
VS=2	6	1413	-6	5792	-27	1413	-6
VS=3	7	2	-441	8	-1809	2	-441
VS=4	8	8	-441	32	-1809	8	-441
VS=5	9	229	-5	938	-19	229	-5

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

analisi vento

AZIONI ORIZZONTALI (dir. Y)

	Fy (daN)	h (cm)	x (cm)	
1	1121	410	345	Vento dir. Y - piano 1 inf.

SOLLECITAZIONI M-T (dir. Y)

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	My (daNm)	Mx (daNm)	Fx (cm)	Fy (cm)
1	1			-1			
	2			-1	1		
	3						
	4				1		
VS=1	5	-7	682	-27	2796	-7	682
VS=2	6	86	4	352	16	86	4
VS=3	7		216	-1	887		216
VS=4	8	-3	216	-10	887	-3	216
VS=5	9	-76	2	-311	9	-76	2

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

SPOSTAMENTI RELATIVI INTERPIANO

piano	setto	Vento dir. X				Vento dir. Y			
		dx (cm)	dy (cm)	dr (cm)	dr-max	dx (cm)	dy (cm)	dr (cm)	dr-max
1	1	0,0046	0,0002	0,0046		0,0015	0,0002	0,0015	
	2	0,0046	0,0024	0,0052		0,0015	0,0012	0,0019	
	3	0,0006	0,0002	0,0006		0,0000	0,0002	0,0002	
	4	0,0006	0,0024	0,0025		0,0000	0,0012	0,0012	
	5	0,0026	0,0002	0,0026		0,0007	0,0002	0,0008	
	6	0,0006	0,0011	0,0013		0,0000	0,0007	0,0007	
	7	0,0011	0,0024	0,0027		0,0001	0,0012	0,0012	
	8	0,0041	0,0024	0,0048		0,0013	0,0012	0,0018	
	9	0,0046	0,0021	0,0051		0,0015	0,0011	0,0019	

$dr(SLO) < (2/3) 0,0100 h$

analisi vento

46

SOLLECITAZIONI PILASTRI (per sez. uguali)

N-T(daN) - M(daNm)

piano 1		Forze dir. X				Forze dir. Y				sez. (cm) piani
setto	N(daN)	Tx	Ty	Mx	My	Tx	Ty	Mx	My	
1	5920	1			3				1	(20x20) 1
2	1258	1		2	3			1	1	
3	951									
4	768			2				1		

Coeff. di instabilità : 0,1 - 0,2 Sollecitazioni già incrementate

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
 cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$

$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
 $f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$

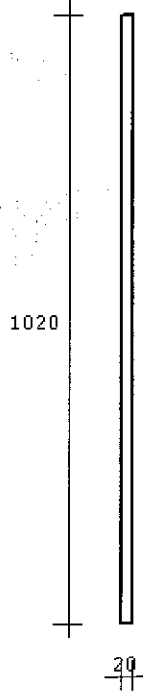
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30
 Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50
 Coeff.Car. variabili = 1,50

$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$

Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
 Classe Duttività = B
 Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

corr.verticali : 56 ø 14

corr.vert.reti : 70 ø 10



corr.orizz. : ø 8 / 20 cm

LISTA FERRI - CORRENTI VERTICALI

	x[cm]	y[cm]
1 ø 14	-5,0	1025,0
1 ø 14	-5,0	1010,0
1 ø 14	-5,0	995,0
1 ø 14	-5,0	980,0
1 ø 14	-5,0	965,0
1 ø 14	-5,0	950,0
1 ø 14	-5,0	935,0
1 ø 14	-5,0	920,0
1 ø 14	-5,0	905,0
1 ø 14	-5,0	890,0
1 ø 14	-5,0	875,0
1 ø 14	-5,0	860,0
1 ø 14	-5,0	845,0
1 ø 14	-5,0	830,0
1 ø 14	-5,0	15,0
1 ø 14	-5,0	30,0
1 ø 14	-5,0	45,0
1 ø 14	-5,0	60,0
1 ø 14	-5,0	75,0
1 ø 14	-5,0	90,0
1 ø 14	-5,0	105,0
1 ø 14	-5,0	120,0
1 ø 14	-5,0	135,0
1 ø 14	-5,0	150,0
1 ø 14	-5,0	165,0
1 ø 14	-5,0	180,0
1 ø 14	-5,0	195,0
1 ø 14	-5,0	210,0
1 ø 14	5,0	1025,0
1 ø 14	5,0	1010,0
1 ø 14	5,0	995,0

setto 1

1	Ø 14	5,0	980,0
1	Ø 14	5,0	965,0
1	Ø 14	5,0	950,0
1	Ø 14	5,0	935,0
1	Ø 14	5,0	920,0
1	Ø 14	5,0	905,0
1	Ø 14	5,0	890,0
1	Ø 14	5,0	875,0
1	Ø 14	5,0	860,0
1	Ø 14	5,0	845,0
1	Ø 14	5,0	830,0
1	Ø 14	5,0	15,0
1	Ø 14	5,0	30,0
1	Ø 14	5,0	45,0
1	Ø 14	5,0	60,0
1	Ø 14	5,0	75,0
1	Ø 14	5,0	90,0
1	Ø 14	5,0	105,0
1	Ø 14	5,0	120,0
1	Ø 14	5,0	135,0
1	Ø 14	5,0	150,0
1	Ø 14	5,0	165,0
1	Ø 14	5,0	180,0
1	Ø 14	5,0	195,0
1	Ø 14	5,0	210,0

LISTA RETI - CORRENTI VERTICALI

	xi[cm]	yi[cm]	xf[cm]	yf[cm]	int[cm]
35 Ø 10	-5,0	860,0	-5,0	180,0	20
35 Ø 10	5,0	860,0	5,0	180,0	20

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Verifica Sforzo Assiale Normalizzato - Classe di Duttilità : CD'B'

$v.d. = N_{max} / (A_c f_{cd})$

$v.d. = 78.641 / (20.400 \times 164,62) = 0,023 < 0,40$

Verifica Presso-Flessione

(MR/Md)

coeff.XY

Sisma dir. X	N = 51.519 daN			
	Mdx = 11.101 daNm	MRx = 3.768.879 daNm	339,51	0,01
	Mdy = 237 daNm	MRY = 68.467 daNm	288,89	
Sisma dir. Y	N = 51.519 daN			
	Mdx = 11.304 daNm	MRx = 3.768.879 daNm	333,41	0,01
	Mdy = 153 daNm	MRY = 68.467 daNm	447,50	
Vento dir. X	N = 78.641 daN			
	Mdx = 0 daNm	MRx = 2.021.549 daNm		
	Mdy = 0 daNm	MRY = 40.284 daNm		
Vento dir. Y	N = 78.641 daN			
	Mdx = 0 daNm	MRx = 2.021.549 daNm		
	Mdy = 0 daNm	MRY = 40.284 daNm		

$coeff.XY = (Mdx/MRx) + (Mdy/MRY)$

Area Min. Corr.Verticali	1020		
	20		
	204		204
	1,0%	0,20%	1,0%
Af.min.	40,80	24,48	40,80
Af.(cm ² /m)	46,24	48,69	46,24

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Area Correnti orizzontali : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$

Area effettiva corr.orizz.: $5,03 \text{ (cm}^2/\text{m)}$ ---> $0,251 \%$
 Area minima richiesta : $4,00 \text{ (cm}^2/\text{m)}$ ---> $0,2 \%$

Taglio per cdc : V(daN)

	cdc 1	cdc 2	cdc 3	cdc 4
$V_x =$	59	38	0	0
$V_y =$	2.707	2.758	0	0

Verifica Taglio - Classe di Duttilità : CD'B'

$V_{Ed} = 2.758 \times 1,50$	$= 4.137 \text{ daN}$	Taglio Max di calcolo
$V_{Rcd} = 0,9 \text{ d b } f'_{cd} \alpha_c \text{ ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$	$= 510.256 \text{ daN}$	Taglio Limite a Compressione
$V_{Rsd} = 0,9 \text{ d } (A_{sw}/s) f_{yd} \text{ ctg}\theta$	$= 451.401 \text{ daN}$	Taglio Limite a Trazione
$V_{Rds} = V_{dd} + V_{fd} = 138.112 + 52.479$	$= 190.591 \text{ daN}$	Taglio Limite a Scorrimento

$$\text{ctg}\theta = 2,50$$

$$\alpha_c = 1 + (g_{cp}/f_{cd}) = 1,02$$

$$g_{cp} = N_{Ed}/A_{cls} = 51519/20400 = 2,53 \text{ daN/cm}^2$$

$$f'_{cd} = 0,5 \text{ fcd} = 0,5 \times 164,6 = 82,3 \text{ daN/cm}^2$$

$$n_i = 0,6 (1 - (f_{cd}/250)) = 0,56$$

Verifica Compressione e Trazione

$V_{Rcd} = 0,9 \times 1020 \times 20 \times 82,3 \times 1,015 \times 0,345$	$= 510.256 \text{ daN}$
$V_{Rsd} = 0,9 \times 1020 \times (1,01/20) \times 3913 \times 2,50$	$= 451.401 \text{ daN}$

Verifica Scorrimento

$V_{dd}(1) = 1,3 A_{fv} (f_{cd} \times f_{yd})^{(1/2)}$	$= 1,3 \times 141,183 \times 803$	$= 144.619 \text{ daN}$
$V_{dd}(2) = 0,25 \text{ fcd } A_{fv}$	$= 0,25 \times 3913 \times 141,183$	$= 138.112 \text{ daN}$
$V_{dd} = \min (V_{dd}(1), V_{dd}(2))$	$= 138.112 \text{ daN}$	
$V_{fd}(1) = 0,6 ((A_{fv} f_{yd} + N_{Ed})(X_n/L_w) + M_{Ed}/(0,8 L_w))$	$= 0,6 \times ((141,18 \times 3913 + 51519) \times 0,143 + 11304/8,16)$	$= 52.479 \text{ daN}$
$V_{fd}(2) = 0,5 n_i \text{ fcd } X_n \text{ b}$	$= 0,5 \times 0,56 \times 164,62 \times 145,37 \times 20$	$= 129.613 \text{ daN}$
$V_{fd} = \min (V_{fd}(1), V_{fd}(2))$	$= 52.479 \text{ daN}$	

Zona Confinata : verifica Staffe

lunghezza = 0,2 L = 0,2 x 1020 = 204 cm
 spessore = b = 20 cm

staffe in zona confinata : ø8/10 cm

collegamenti trasversali : 6ø8 i=10 cm

$$\text{Volume staffe (V.stf.)} = (0,50 \times 440) / 10 = 22,12 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

$$\text{Volume coll. (V.col.)} = 6 \times (0,50 \times 16) / 10 = 4,80 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

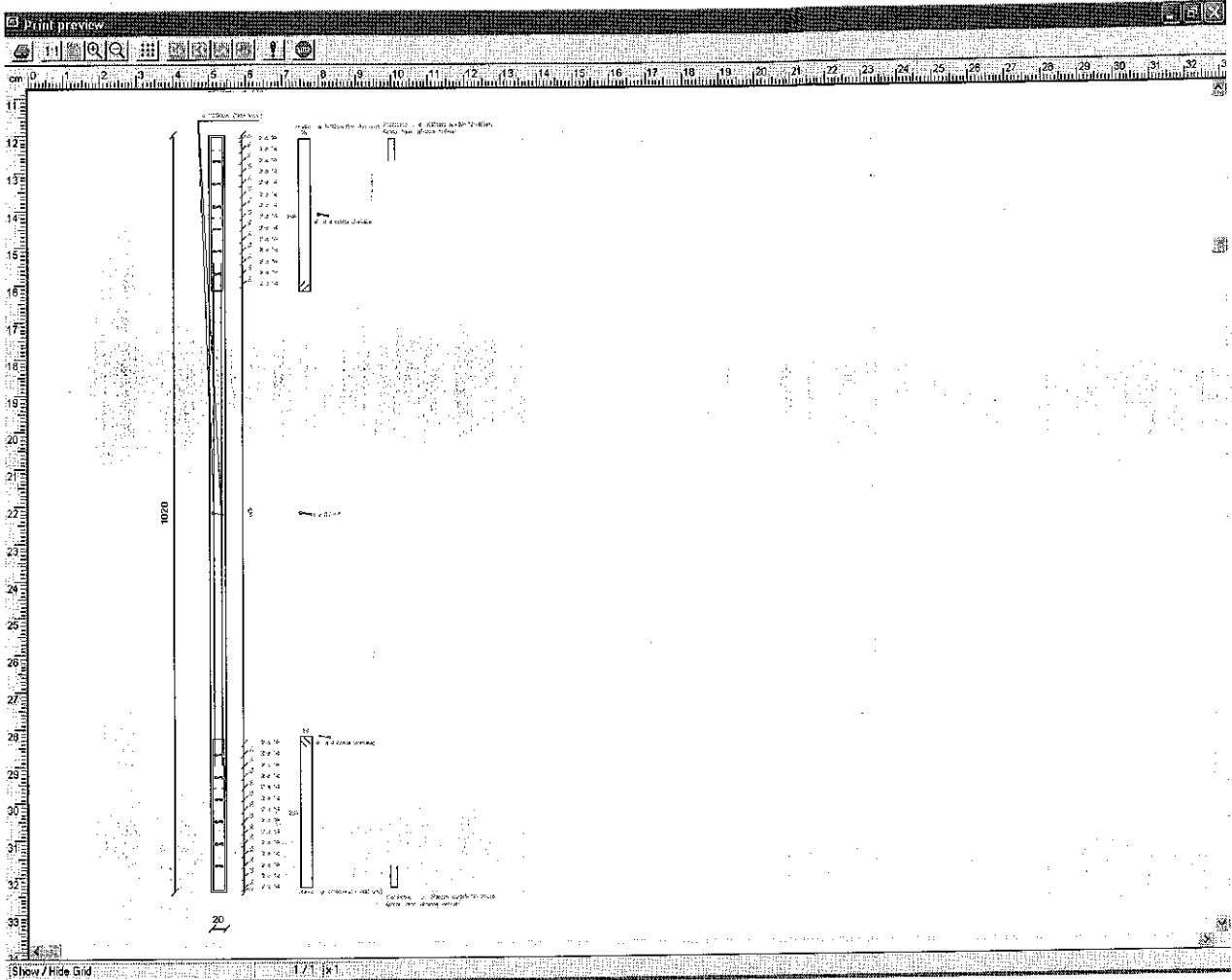
$$\text{Volume nucleo (V.cls.)} = (204 \times 16) = 3264 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

Zona Confinata : incidenza armatura trasversale

(V.stf.+V.col.)

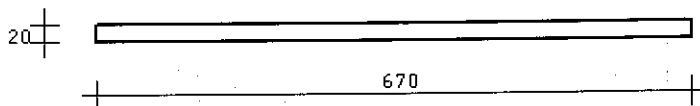
$$\textcircled{1} \quad \frac{\text{wd}}{\text{V.cls}} = \frac{\text{-----}}{3264} \times (\text{fyd}/\text{fcd})$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{\text{wd}}{\text{V.cls}} = \frac{26,92}{3264} \times (3913/165) = 0,196 > 0,08$$



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

corr. verticali : 36 \varnothing 14
 corr. vert reti : 50 \varnothing 10



corr. orizz. : \varnothing 8 / 20 cm

LISTA FERRI - CORRENTI VERTICALI

	x[cm]	y[cm]
1 \varnothing 14	15,0	5,0
1 \varnothing 14	31,0	5,0
1 \varnothing 14	47,0	5,0
1 \varnothing 14	63,0	5,0
1 \varnothing 14	79,0	5,0
1 \varnothing 14	95,0	5,0
1 \varnothing 14	111,0	5,0
1 \varnothing 14	127,0	5,0
1 \varnothing 14	143,0	5,0
1 \varnothing 14	675,0	5,0
1 \varnothing 14	659,0	5,0
1 \varnothing 14	643,0	5,0
1 \varnothing 14	627,0	5,0
1 \varnothing 14	611,0	5,0
1 \varnothing 14	595,0	5,0
1 \varnothing 14	579,0	5,0
1 \varnothing 14	563,0	5,0
1 \varnothing 14	547,0	5,0
1 \varnothing 14	15,0	-5,0
1 \varnothing 14	31,0	-5,0
1 \varnothing 14	47,0	-5,0
1 \varnothing 14	63,0	-5,0
1 \varnothing 14	79,0	-5,0
1 \varnothing 14	95,0	-5,0
1 \varnothing 14	111,0	-5,0
1 \varnothing 14	127,0	-5,0
1 \varnothing 14	143,0	-5,0
1 \varnothing 14	675,0	-5,0
1 \varnothing 14	659,0	-5,0
1 \varnothing 14	643,0	-5,0
1 \varnothing 14	627,0	-5,0

setto 2

54

1 ø 14	611,0	-5,0
1 ø 14	595,0	-5,0
1 ø 14	579,0	-5,0
1 ø 14	563,0	-5,0
1 ø 14	547,0	-5,0

LISTA RETI - CORRENTI VERTICALI

	xi[cm]	yi[cm]	xf[cm]	yf[cm]	int[cm]
25 ø 10	105,0	5,0	585,0	5,0	20
25 ø 10	105,0	-5,0	585,0	-5,0	20

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Verifica Sforzo Assiale Normalizzato - Classe di Duttilità : CD 'B'

$v.d. = N_{max} / (A_c f_{cd})$

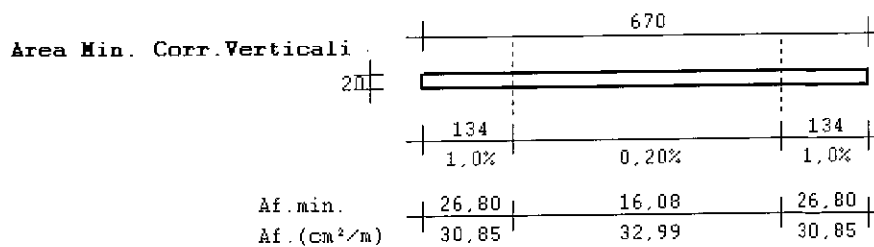
$v.d. = 28.014 / (13.400 \times 164,62) = 0,013 < 0,40$

Verifica Presso-Flessione

(MR/Md) coeff.XY

Sisma dir. X	N = 19.841 daN			
	Mdx = 77 daNm	MRx = 46.182 daNm	599,76	0,01
	Mdy = 11.884 daNm	MRy = 1.619.440 daNm	136,27	
Sisma dir. Y	N = 19.841 daN			
	Mdx = 70 daNm	MRx = 46.182 daNm	659,74	
	Mdy = 4.632 daNm	MRy = 1.619.440 daNm	349,62	
Vento dir. X	N = 28.014 daN			
	Mdx = 0 daNm	MRx = 23.209 daNm		
	Mdy = 0 daNm	MRy = 811.144 daNm		
Vento dir. Y	N = 28.014 daN			
	Mdx = 0 daNm	MRx = 23.209 daNm		
	Mdy = 0 daNm	MRy = 811.144 daNm		

$coeff.XY = (Mdx/MRx) + (Mdy/MRy)$



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Area Correnti orizzontali : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$

Area effettiva corr.orizz.:	5,03 (cm ² /m)	---->	0,251 %
Area minima richiesta	: 4,00 (cm ² /m)	---->	0,2 %

Taglio per cdc : V(daN)

	cdc 1	cdc 2	cdc 3	cdc 4
Vx =	2.899	1.130	0	0
Vy =	19	18	0	0

Verifica Taglio - Classe di Duttilità : CD'B'

$V_{Ed} = 2.899 \times 1,50$	=	4.348 daN	Taglio Max di calcolo
$V_{Rcd} = 0,9 d b f'_{cd} \alpha_c \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$	=	332.996 daN	Taglio Limite a Compressione
$V_{Rsd} = 0,9 d (A_{sw}/s) f_{yd} \text{ctg}\theta$	=	296.508 daN	Taglio Limite a Trazione
$V_{Rds} = V_{dd} + V_{fd} = 92.628 + 33.891$	=	126.519 daN	Taglio Limite a Scorrimento

$$\text{ctg}\theta = 2,50$$

$$\alpha_c = 1 + (g \cdot c_p / f_{cd}) = 1,01$$

$$g \cdot c_p = N_{Ed} / A_{cls} = 19841 / 13400 = 1,48 \text{ daN/cm}^2$$

$$f'_{cd} = 0,5 f_{cd} = 0,5 \times 164,6 = 82,3 \text{ daN/cm}^2$$

$$n_i = 0,6 (1 - (f_{cd} / 250)) = 0,56$$

Verifica Compressione e Trazione

$V_{Rcd} = 0,9 \times 670 \times 20 \times 82,3 \times 1,009 \times 0,345$	=	332.996 daN
$V_{Rsd} = 0,9 \times 670 \times (1,01/20) \times 3913 \times 2,50$	=	296.508 daN

Verifica Scorrimento

$$V_{dd}(1) = 1,3 A_{fv} (f_{cd} \times f_{yd})^{(1/2)} = 1,3 \times 94,688 \times 803 = 96.992 \text{ daN}$$

$$V_{dd}(2) = 0,25 f_{cd} A_{fv} = 0,25 \times 3913 \times 94,688 = 92.628 \text{ daN}$$

$$V_{dd} = \min(V_{dd}(1), V_{dd}(2)) = 92.628 \text{ daN}$$

$$V_{fd}(1) = 0,6 ((A_{fv} f_{yd} + N_{Ed}) (X_n / L_w) + M_{Ed} / (0,8 L_w)) = 0,6 \times ((94,69 \times 3913 + 19841) \times 0,139 + 11884 / 5,36) = 33.891 \text{ daN}$$

$$V_{fd}(2) = 0,5 n_i f_{cd} X_n b = 0,5 \times 0,56 \times 164,62 \times 93,15 \times 20 = 83.047 \text{ daN}$$

$$V_{fd} = \min(V_{fd}(1), V_{fd}(2)) = 33.891 \text{ daN}$$

Zona Confinata : verifica Staffe

lunghezza = 0,2 L = 0,2 x 670 = 134 cm
 spessore = b = 20 cm

staffe in zona confinata : $\emptyset 8/10$ cm

collegamenti trasversali : 3 $\emptyset 8$ i=10 cm

$$\text{Volume staffe (V.stf.)} = (0,50 \times 300) / 10 = 15,08 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

$$\text{Volume colli (V.col.)} = 3 \times (0,50 \times 16) / 10 = 2,40 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

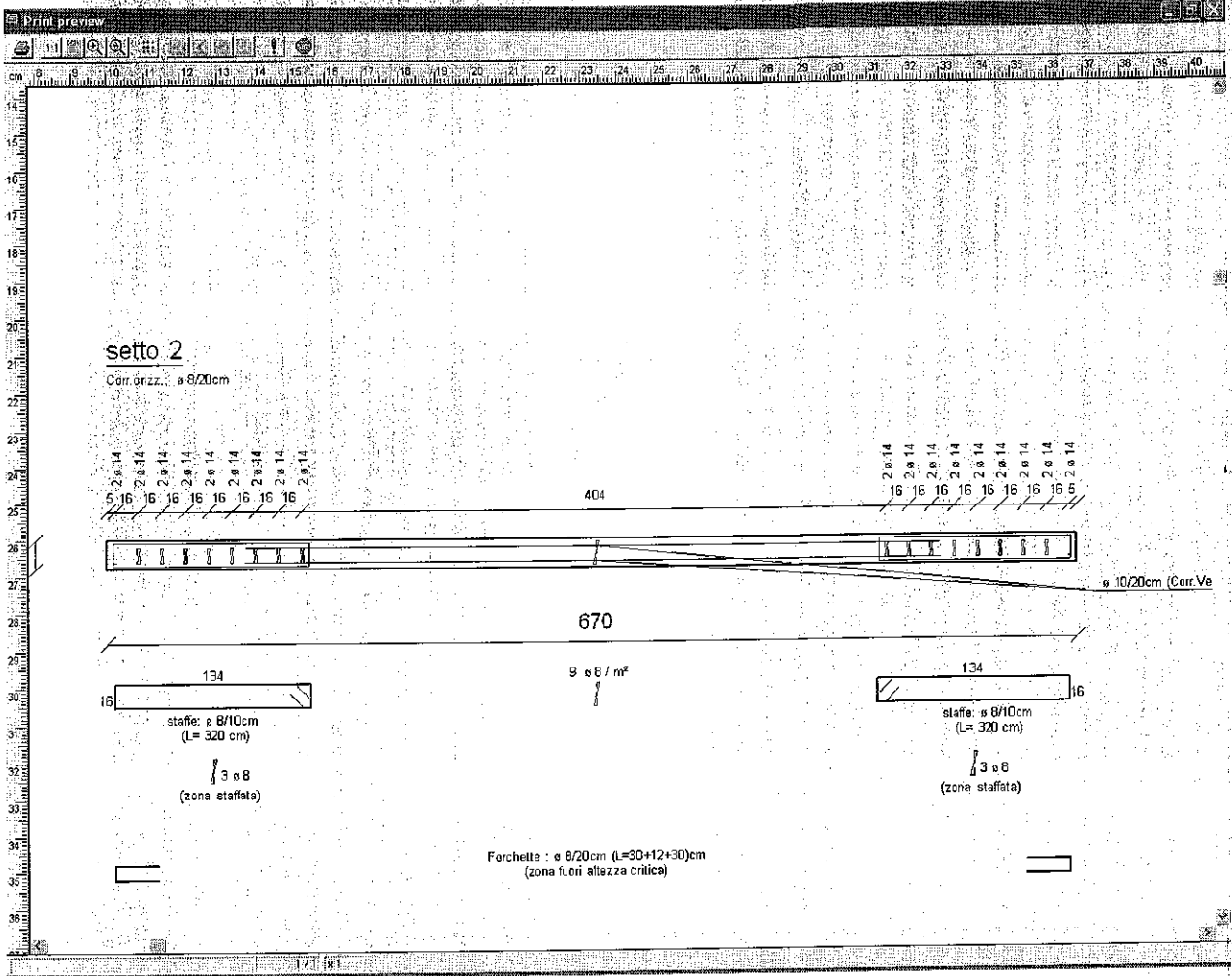
$$\text{Volume nucleo (V.cls.)} = (134 \times 16) = 2144 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

Zona Confinata : incidenza armatura trasversale

(V.stf.+V.col.)

$$\textcircled{0} \quad \text{wd} = \frac{\text{-----}}{\text{V.cls}} \times (\text{fyd/fcd})$$

$$\textcircled{0} \quad \text{wd} = \frac{17,48}{2144} \times (3913/165) = 0,194 > 0,08$$



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
 cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$

$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
 $f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$

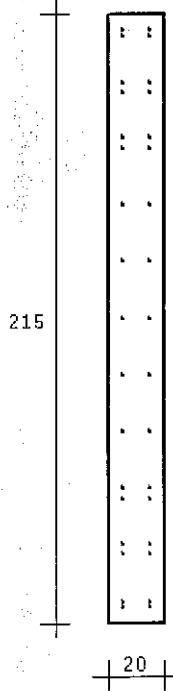
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30
 Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50
 Coeff.Car. variabili = 1,50

$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$

Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
 Classe Duttilita' = B
 Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

corr.verticali : 12 e 14

corr.vert reti : 22 e 10



	x(cm)	y(cm)
ø 14	-5,0	102,0
ø 14	-5,0	83,0
ø 14	-5,0	64,0
ø 14	-5,0	-102,0
ø 14	-5,0	-83,0
ø 14	-5,0	-64,0
ø 14	5,0	102,0
ø 14	5,0	83,0
ø 14	5,0	64,0
ø 14	5,0	-102,0
ø 14	5,0	-83,0
ø 14	5,0	-64,0

corr.orizz. : ø 8 / 20 cm

LISTA RETI - CORRENTI VERTICALI

	xi[cm]	yi[cm]	xf[cm]	yf[cm]	int[cm]
11 ø 10	685,0	220,0	685,0	20,0	20
11 ø 10	695,0	220,0	695,0	20,0	20

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,85 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff. Az. Oriz. Vento = 1,50
Coeff. Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt. Sovrar. Taglio = 1,50

Verifica Sforzo Assiale Normalizzato - Classe di Duttilità : CD'B'

$v.d. = N_{max} / (A_c f_{cd})$

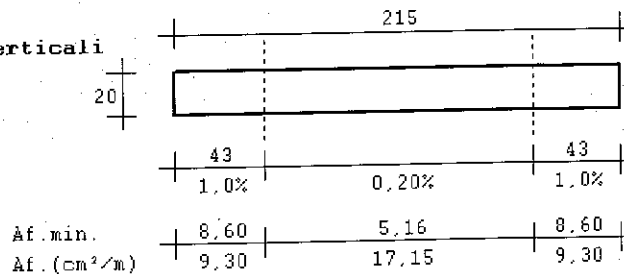
$v.d. = 32.465 / (4.300 \times 164,62) = 0,046 < 0,40$

Verifica Presso-Flessione

				(MR/Md)	coeff.XY
Sisma dir. X	N =	20.866 daN			
	Mdx =	5.046 daNm	MRx =	215.427 daNm	42,69
	Mdy =	18 daNm	MRY =	18.078 daNm	1004,33
					0,02
Sisma dir. Y	N =	20.866 daN			
	Mdx =	4.141 daNm	MRx =	215.427 daNm	52,02
	Mdy =	9 daNm	MRY =	18.078 daNm	
					0,02
Vento dir. X	N =	32.465 daN			
	Mdx =	0 daNm	MRx =	99.499 daNm	
	Mdy =	0 daNm	MRY =	10.071 daNm	
Vento dir. Y	N =	32.465 daN			
	Mdx =	0 daNm	MRx =	99.499 daNm	
	Mdy =	0 daNm	MRY =	10.071 daNm	

$coeff.XY = (Mdx/MRx) + (Mdy/MRY)$

Area Min. Corr. Verticali



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff. Az. Oriz. Vento = 1,50
Coeff. Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt. Sovrar. Taglio = 1,50

Area Correnti orizzontali : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$

Area effettiva corr. orizz. : $5,03 \text{ (cm}^2/\text{m)}$	----> 0,251 %
Area minima richiesta : $4,00 \text{ (cm}^2/\text{m)}$	----> 0,2 %

Taglio per cdc : V (daN)

	cdc 1	cdc 2	cdc 3	cdc 4
$V_x =$	4	2	0	0
$V_y =$	1.230	1.010	0	0

Verifica Taglio - Classe di Duttilità : CD'B'

$V_{Ed} = 1.230 \times 1,50$	=	1.845 daN	Taglio Max di calcolo
$V_{Rcd} = 0,9 d b f'_{cd} \alpha_c \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$	=	109.107 daN	Taglio Limite a Compressione
$V_{Rsd} = 0,9 d (A_{sw}/s) f_{yd} \text{ctg}\theta$	=	95.148 daN	Taglio Limite a Trazione
$V_{Rds} = V_{dd} + V_{fd} = 34.974 + 20.778$	=	55.752 daN	Taglio Limite a Scorrimento

$$\text{ctg}\theta = 2,50$$

$$\alpha_c = 1 + (g_{cp}/f_{cd}) = 1,03$$

$$g_{cp} = N_{Ed}/A_{cls} = 20866/4300 = 4,85 \text{ daN/cm}^2$$

$$f'_{cd} = 0,5 f_{cd} = 0,5 \times 164,6 = 82,3 \text{ daN/cm}^2$$

$$n_i = 0,6 (1 - (f_{cd}/250)) = 0,56$$

Verifica Compressione e Trazione

$V_{Rcd} = 0,9 \times 215 \times 20 \times 82,3 \times 1,029 \times 0,345$	=	109.107 daN
$V_{Rsd} = 0,9 \times 215 \times (1,01/20) \times 3913 \times 2,50$	=	95.148 daN

Verifica Scorrimento

$V_{dd}(1) = 1,3 A_{fv} (f_{cd} \times f_{yd})^{(1/2)}$	=	$1,3 \times 35.751 \times 803$	=	36.621 daN
$V_{dd}(2) = 0,25 f_{cd} A_{fv}$	=	$0,25 \times 3913 \times 35.751$	=	34.974 daN
$V_{dd} = \min (V_{dd}(1), V_{dd}(2))$	=	34.974 daN		
$V_{fd}(1) = 0,6 ((A_{fv} f_{yd} + N_{Ed})(X_n/L_w) + M_{Ed}/(0,8 L_w))$	=			
$= 0,6 \times ((35,75 \times 3913 + 20866) \times 0,197 + 5046/1,72)$	=	20.778 daN		
$V_{fd}(2) = 0,5 n_i f_{cd} X_n b$	=	$0,5 \times 0,56 \times 164,62 \times 42,39 \times 20$	=	37.794 daN
$V_{fd} = \min (V_{fd}(1), V_{fd}(2))$	=	20.778 daN		

Zona Confinata : verifica Staffe

lunghezza = 0,2 L = 0,2 x 215 = 43 cm
 spessore = b = 20 cm

staffe in zona confinata : $\varnothing 8/10$ cm

$$\text{Volume staffe (V.stf.)} = (0,50 \times 118) / 10 = 5,93 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

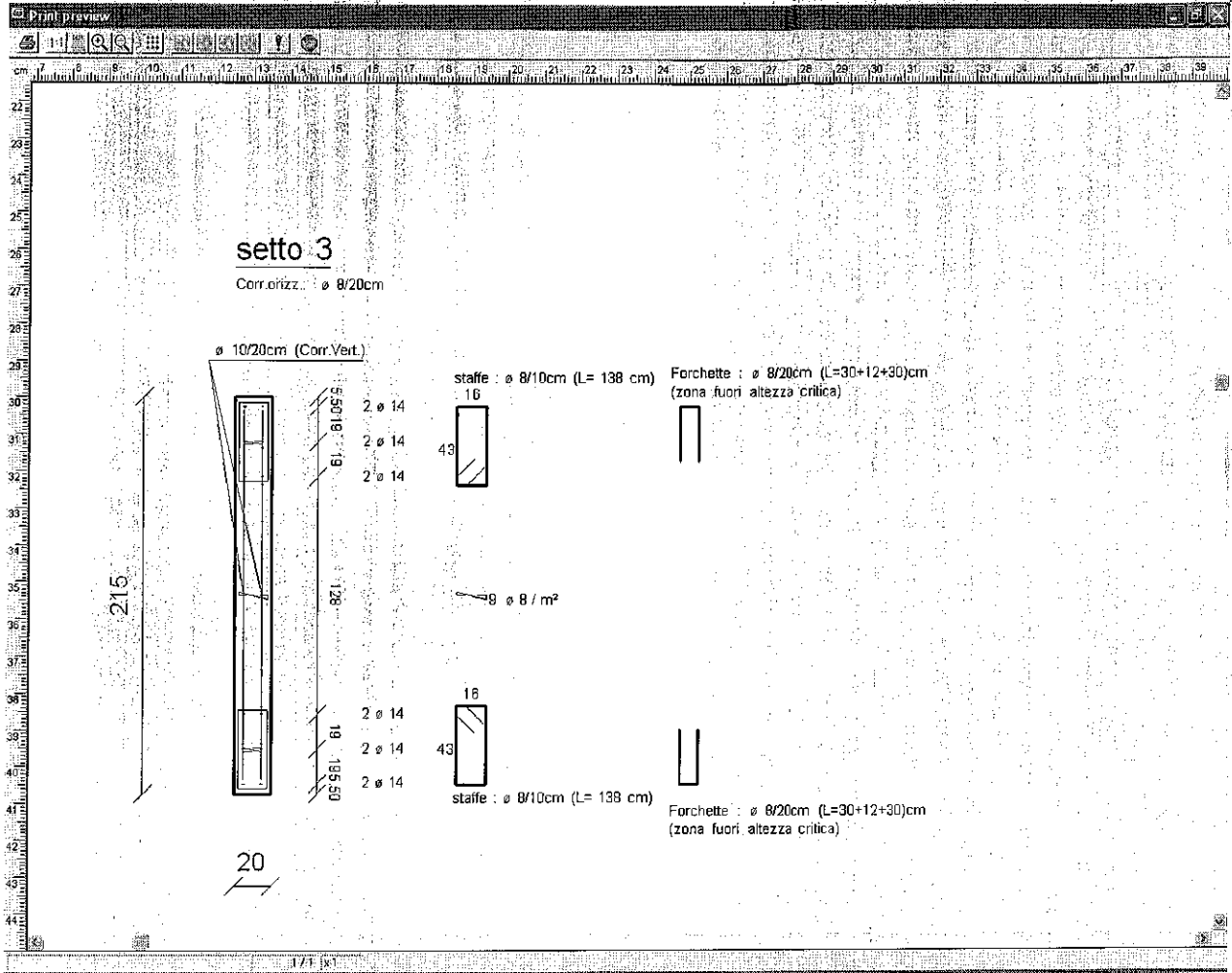
$$\text{Volume nucleo (V.cls.)} = (43 \times 16) = 688 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

Zona Confinata : incidenza armatura trasversale

(V.stf.+V.col.)

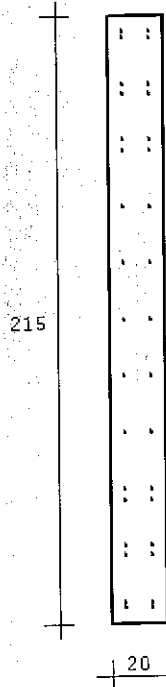
$$\sigma_{wd} = \frac{(V.stf.+V.col.)}{V.cls} \times (f_{yd}/f_{cd})$$

$$\sigma_{wd} = \frac{5,93}{688} \times (3913/165) = 0,205 > 0,08$$



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff. Az. Oriz. Vento = 1,50
Coeff. Car. Variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt. Sovrar. Taglio = 1,50

corr. verticali : 12 \varnothing 14
 corr. vert. reti : 22 \varnothing 10



	x(cm)	y(cm)
$\varnothing 14$	-5,0	102,0
$\varnothing 14$	-5,0	83,0
$\varnothing 14$	-5,0	64,0
$\varnothing 14$	-5,0	-102,0
$\varnothing 14$	-5,0	-83,0
$\varnothing 14$	-5,0	-64,0
$\varnothing 14$	5,0	102,0
$\varnothing 14$	5,0	83,0
$\varnothing 14$	5,0	64,0
$\varnothing 14$	5,0	-102,0
$\varnothing 14$	5,0	-83,0
$\varnothing 14$	5,0	-64,0

corr. ORIZZ. : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$

LISTA RETI - CORRENTI VERTICALI

	x_i [cm]	y_i [cm]	x_f [cm]	y_f [cm]	int[cm]
11 $\varnothing 10$	685,0	1020,0	685,0	820,0	20
11 $\varnothing 10$	695,0	1020,0	695,0	820,0	20

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Verifica Sforzo Assiale Normalizzato - Classe di Duttilità : CD'B

v.d. = $N_{max} / (A_c f_{cd})$

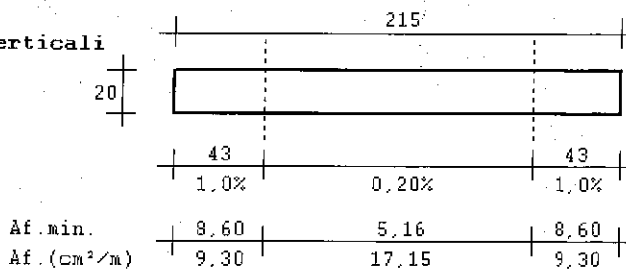
v.d. = $33.427 / (4.300 \times 164,62) = 0,047 < 0,40$

Verifica Presso-Flessione

				(MR/Md)	coeff.XY
Sisma dir. X	N =	21.505 daN			
	Mdx =	5.046 daNm	MRx =	215.923 daNm	42,79
	Mdy =	81 daNm	MRy =	18.165 daNm	224,25
					0,03
Sisma dir. Y	N =	21.505 daN			
	Mdx =	4.141 daNm	MRx =	215.923 daNm	52,14
	Mdy =	56 daNm	MRy =	18.165 daNm	324,37
					0,02
Vento dir. X	N =	33.427 daN			
	Mdx =	0 daNm	MRx =	100.533 daNm	
	Mdy =	0 daNm	MRy =	10.119 daNm	
Vento dir. Y	N =	33.427 daN			
	Mdx =	0 daNm	MRx =	100.533 daNm	
	Mdy =	0 daNm	MRy =	10.119 daNm	

coeff.XY = $(Mdx/MRx) + (Mdy/MRy)$

Area Min. Corr. Verticali



$$\begin{aligned} \text{acc. : } f_{yk} &= 4500 \text{ daN/cm}^2 & f_{yd} &= f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2 \\ \text{cls. : } R_{ck} &= 350 \text{ daN/cm}^2 & f_{cd} &= 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Coeff. Car. Perm. Strutturali} &= 1,30 & E_c &= 337217 \text{ daN/cm}^2 & \text{Coeff. Az. Orizz. Vento} &= 1,50 \\ \text{Coeff. Car. Perm. Non Strutt.} &= 1,50 & & & \text{Classe Duttilità} &= B \\ \text{Coeff. Car. variabili} &= 1,50 & & & \text{Fatt. Sovrar. Taglio} &= 1,50 \end{aligned}$$

Area Correnti orizzontali : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$

$$\text{Area effettiva corr. orizz. : } 5,03 \text{ (cm}^2/\text{m)} \text{ ---> } 0,251 \%$$

$$\text{Area minima richiesta : } 4,00 \text{ (cm}^2/\text{m)} \text{ ---> } 0,2 \%$$

Taglio per cdc : V (daN)

	cdc 1	cdc 2	cdc 3	cdc 4
Vx =	19	13	0	0
Vy =	1.230	1.010	0	0

Verifica Taglio - Classe di Duttilit  : CD'B'

$$\begin{aligned} V_{Ed} &= 1.230 \times 1,50 = 1.845 \text{ daN} && \text{Taglio Max di calcolo} \\ V_{Rcd} &= 0,9 \text{ d b } f'_{cd} \alpha_c \text{ ctg} \theta / (1 + \text{ctg}^2 \theta) = 109.206 \text{ daN} && \text{Taglio Limite a Compressione} \\ V_{Rsd} &= 0,9 \text{ d } (A_{sw}/s) f_{yd} \text{ ctg} \theta = 95.148 \text{ daN} && \text{Taglio Limite a Trazione} \\ V_{Rds} &= V_{dd} + V_{fd} = 34.974 + 20.947 = 55.921 \text{ daN} && \text{Taglio Limite a Scorrimento} \end{aligned}$$

$$\text{ctg} \theta = 2,50$$

$$\alpha_c = 1 + (g \cdot c_p / f_{cd}) = 1,03 \quad g \cdot c_p = N_{Ed} / A_{cls} = 21505 / 4300 = 5,00 \text{ daN/cm}^2$$

$$f'_{cd} = 0,5 f_{cd} = 0,5 \times 164,6 = 82,3 \text{ daN/cm}^2$$

$$n_i = 0,6 (1 - (f_{cd} / 250)) = 0,56$$

Verifica Compressione e Trazione

$$\begin{aligned} V_{Rcd} &= 0,9 \times 215 \times 20 \times 82,3 \times 1,030 \times 0,345 = 109.206 \text{ daN} \\ V_{Rsd} &= 0,9 \times 215 \times (1,01/20) \times 3913 \times 2,50 = 95.148 \text{ daN} \end{aligned}$$

Verifica Scorrimento

$$V_{dd}(1) = 1,3 A_{fv} (f_{cd} \times f_{yd})^{(1/2)} = 1,3 \times 35,751 \times 803 = 36.621 \text{ daN}$$

$$V_{dd}(2) = 0,25 f_{cd} A_{fv} = 0,25 \times 3913 \times 35,751 = 34.974 \text{ daN}$$

$$V_{dd} = \min (V_{dd}(1), V_{dd}(2)) = 34.974 \text{ daN}$$

$$\begin{aligned} V_{fd}(1) &= 0,6 ((A_{fv} f_{yd} + N_{Ed}) (X_n / L_w) + M_{Ed} / (0,8 L_w)) \\ &= 0,6 \times ((35,75 \times 3913 + 21505) \times 0,198 + 5046 / 1,72) = 20.947 \text{ daN} \end{aligned}$$

$$V_{fd}(2) = 0,5 n_i f_{cd} X_n b = 0,5 \times 0,56 \times 164,62 \times 42,60 \times 20 = 37.978 \text{ daN}$$

$$V_{fd} = \min (V_{fd}(1), V_{fd}(2)) = 20.947 \text{ daN}$$

Zona Confinata : verifica Staffe

lunghezza = 0,2 L = 0,2 x 215 = 43 cm
 spessore = b = 20 cm

staffe in zona confinata : $\varnothing 8/10$ cm.

Volume staffe (V.stf.) = $(0,50 \times 118) / 10 = 5,93 \text{ cm}^2/\text{cm}$

Volume nucleo (V.cls.) = $(43 \times 16) = 688 \text{ cm}^2/\text{cm}$

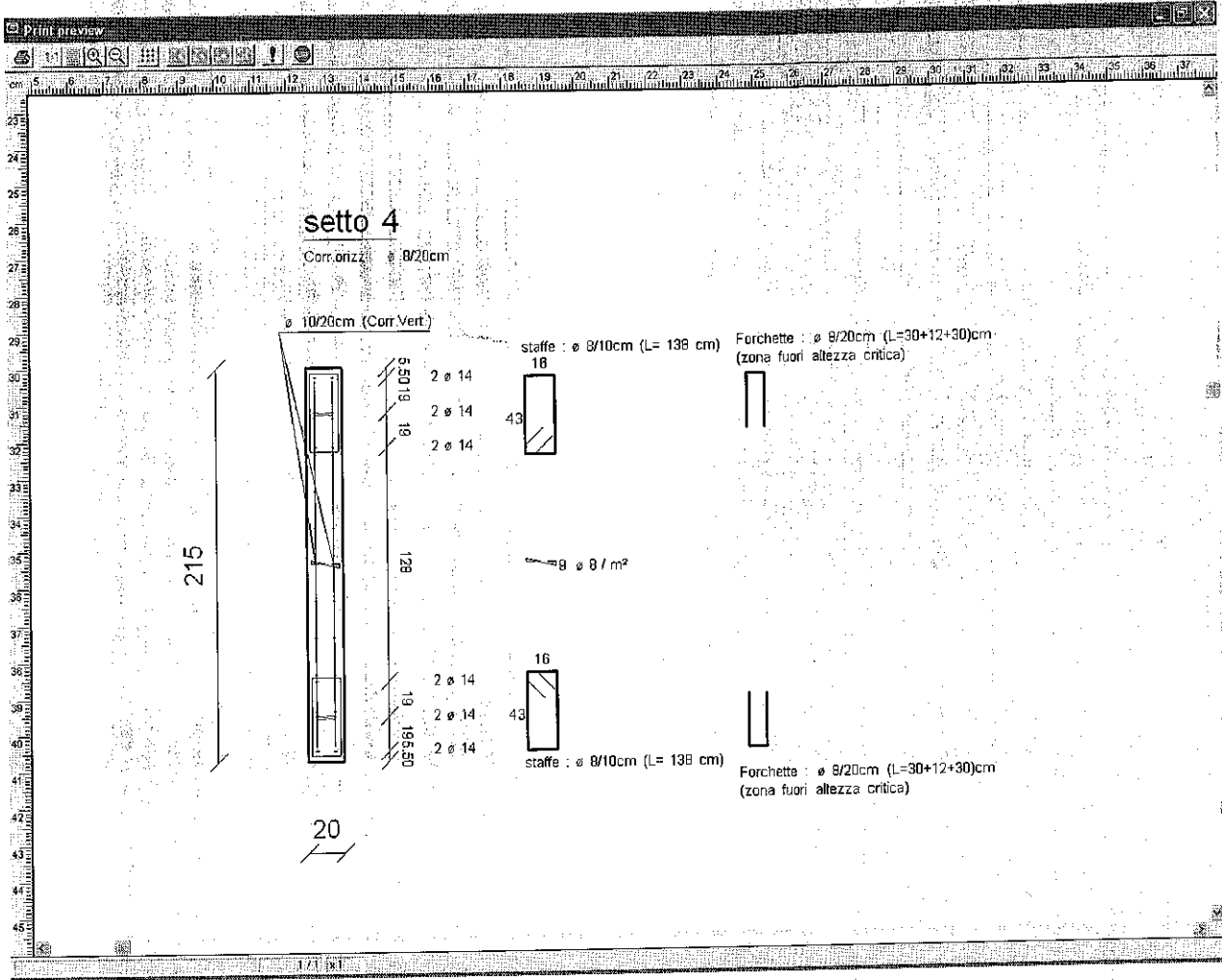
Zona Confinata : incidenza armatura trasversale

(V.stf.+V.col.)

$\sigma_{wd} = \frac{\text{-----}}{V.cls} \times (f_{yd}/f_{cd})$

5,93

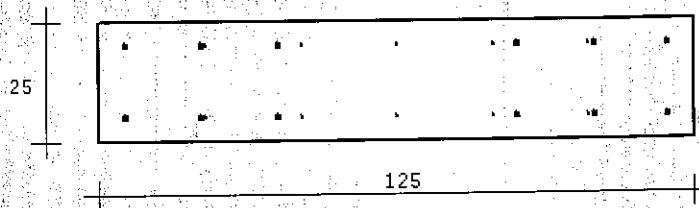
$\sigma_{wd} = \frac{\text{-----}}{688} \times (3913/165) = 0,205 > 0,08$



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

corr. verticali : 12 @ 16
 corr. vert. reti : 10 @ 8

	x(cm)	y(cm)
Ø 16	-57,0	7,5
Ø 16	-41,0	7,5
Ø 16	-25,0	7,5
Ø 16	57,0	7,5
Ø 16	41,0	7,5
Ø 16	25,0	7,5
Ø 16	-57,0	-7,5
Ø 16	-41,0	-7,5
Ø 16	-25,0	-7,5
Ø 16	57,0	-7,5
Ø 16	41,0	-7,5
Ø 16	25,0	-7,5



corr. orizz. : Ø 8 / 20 cm

LISTA RETI - CORRENTI VERTICALI

	x_i [cm]	y_i [cm]	x_f [cm]	y_f [cm]	int[cm]
5 Ø 8	575,0	1047,5	655,0	1047,5	20
5 Ø 8	575,0	1032,5	655,0	1032,5	20

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff. Car. Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff. Az. Oriz. Vento = 1,50
Coeff. Car. Variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt. Sovrar. Taglio = 1,50

Verifica Sforzo Assiale Normalizzato - Classe di Duttilità : CD 'B'

$v.d. = N_{max} / (A_c f_{cd})$

$v.d. = 18.313 / (3.125 \times 164,62) = 0,036 < 0,40$

Verifica Presso-Flessione

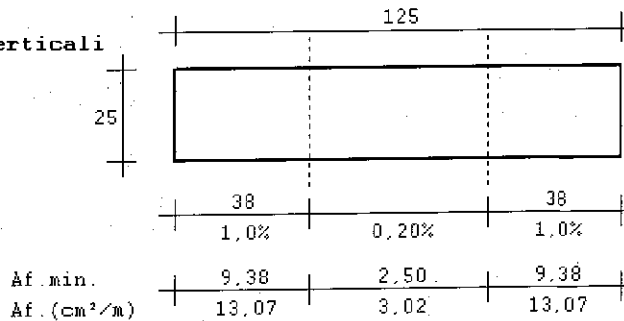
(MR/Md)

coeff.XY

	N	Mdx	Mdy	MRx	MRy	(MR/Md)	coeff.XY
Sisma dir. X	N = 12.279 daN	Mdx = 52 daNm	Mdy = 2.430 daNm	MRx = 14.278 daNm	MRy = 67.166 daNm	274,57	0,04
						27,64	
Sisma dir. Y	N = 12.279 daN	Mdx = 43 daNm	Mdy = 1.673 daNm	MRx = 14.278 daNm	MRy = 67.166 daNm	332,04	0,03
						40,15	
Vento dir. X	N = 18.313 daN	Mdx = 0 daNm	Mdy = 0 daNm	MRx = 9.689 daNm	MRy = 62.524 daNm		
Vento dir. Y	N = 18.313 daN	Mdx = 0 daNm	Mdy = 0 daNm	MRx = 9.689 daNm	MRy = 62.524 daNm		

$coeff.XY = (Mdx/MRx) + (Mdy/MRy)$

Area Min. Corr. Verticali



acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$
cls. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times 0,83 \times R_{ck} / 1,50 = 165 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 337217 \text{ daN/cm}^2$
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car. variabili = 1,50	Classe Duttilità = B
	Fatt.Sovrar.Taglio = 1,50

Area Correnti orizzontali : $\varnothing 8 / 20 \text{ cm}$ Area effettiva corr.orizz.: 5,03 (cm²/m) ---> 0,201 %Area minima richiesta : 5,00 (cm²/m) ---> 0,2 %Taglio per cdc : V(daN)

	cdc 1	cdc 2	cdc 3	cdc 4
Vx =	593	408	0	0
Vy =	13	11	0	0

Verifica Taglio - Classe di Duttilità : CD'B'

$V_{Ed} = 593 \times 1,50$	=	890 daN	Taglio Max di calcolo
$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b \cdot f'_{cd} \cdot \alpha_c \cdot \text{ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$	=	78.845 daN	Taglio Limite a Compressione
$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot (A_{sw}/s) \cdot f_{yd} \cdot \text{ctg}\theta$	=	55.319 daN	Taglio Limite a Trazione
$V_{Rds} = V_{dd} + V_{fd} = 28.520 + 14.284$	=	42.804 daN	Taglio Limite a Scorrimento

$$\text{ctg}\theta = 2,50$$

$$\alpha_c = 1 + (g_{cp}/f_{cd}) = 1,02$$

$$g_{cp} = N_{Ed}/A_{cls} = 12279/3125 = 3,93 \text{ daN/cm}^2$$

$$f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd} = 0,5 \times 164,6 = 82,3 \text{ daN/cm}^2$$

$$n_i = 0,6 \cdot (1 - (f_{cd}/250)) = 0,56$$

Verifica Compressione e Trazione

$V_{Rcd} = 0,9 \times 125 \times 25 \times 82,3 \times 1,024 \times 0,345$	=	78.845 daN
$V_{Rsd} = 0,9 \times 125 \times (1,01/20) \times 3913 \times 2,50$	=	55.319 daN

Verifica Scorrimento

$$V_{dd}(1) = 1,3 \cdot A_{fv} \cdot (f_{cd} \times f_{yd})^{1/2} = 1,3 \times 29,154 \times 803 = 29.863 \text{ daN}$$

$$V_{dd}(2) = 0,25 \cdot f_{cd} \cdot A_{fv} = 0,25 \times 3913 \times 29,154 = 28.520 \text{ daN}$$

$$V_{dd} = \min(V_{dd}(1), V_{dd}(2)) = 28.520 \text{ daN}$$

$$V_{fd}(1) = 0,6 \cdot ((A_{fv} \cdot f_{yd} + N_{Ed})(X_n/L_w) + M_{Ed}/(0,8 \cdot L_w)) = 0,6 \times ((29,15 \times 3913 + 12279) \times 0,169 + 2430/1,00) = 14.284 \text{ daN}$$

$$V_{fd}(2) = 0,5 \cdot n_i \cdot f_{cd} \cdot X_n \cdot b = 0,5 \times 0,56 \times 164,62 \times 21,15 \times 25 = 23.568 \text{ daN}$$

$$V_{fd} = \min(V_{fd}(1), V_{fd}(2)) = 14.284 \text{ daN}$$

Zona Confinata : verifica Staffe

lunghezza = $1,5 \cdot b = 1,5 \times 25 = 38$ cm
 spessore = $b = 25$ cm

staffe in zona confinata : $\varnothing 8/10$ cm

Volume staffe (V.stf.) = $(0,50 \times 117) / 10 = 5,88$ cm²/cm

Volume nucleo (V.cls.) = $(38 \times 21) = 788$ cm²/cm

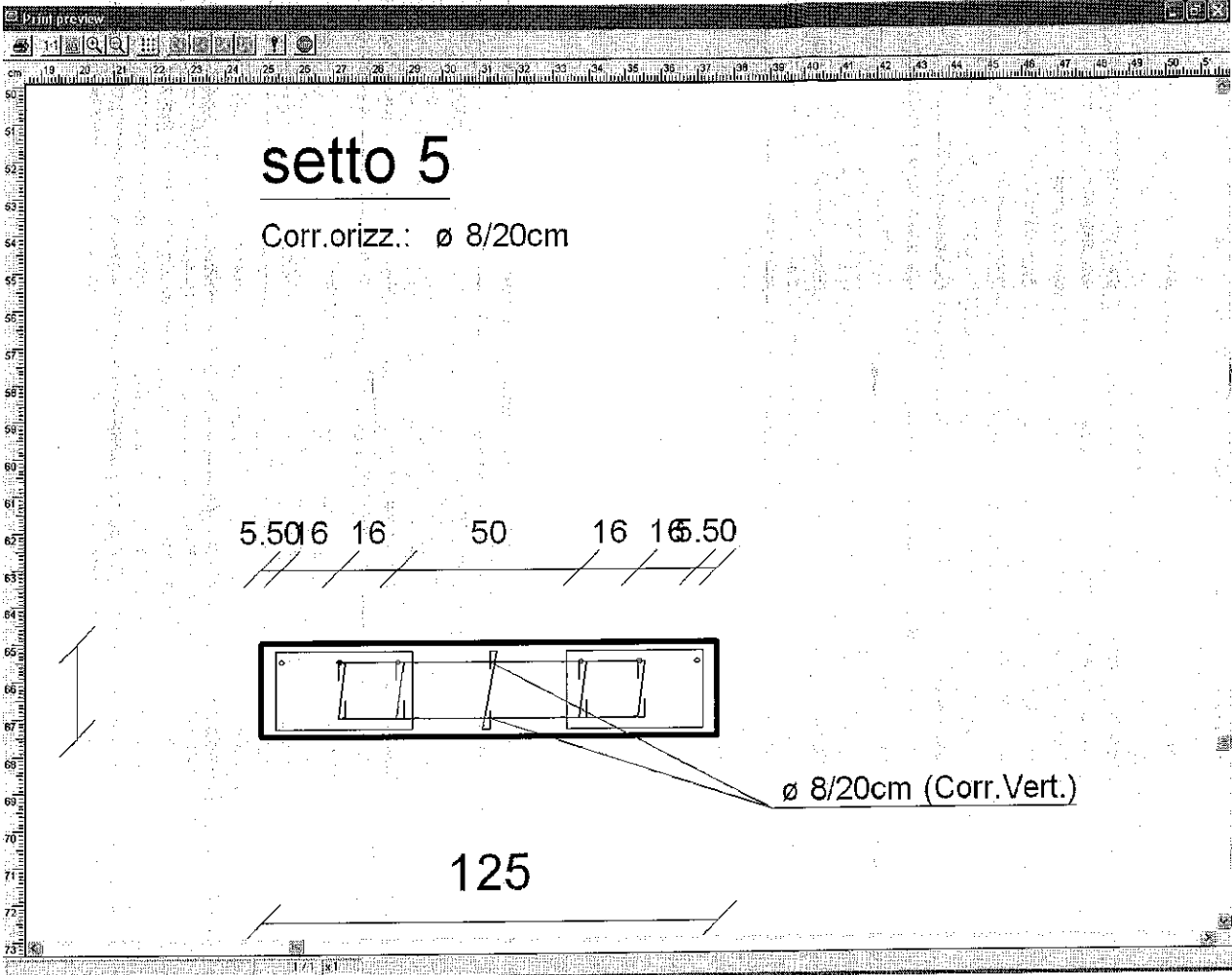
Zona Confinata : incidenza armatura trasversale

(V.stf.+V.col.)

$$\omega_{wd} = \frac{\text{---}}{V.cls} \times (f_{yd}/f_{cd})$$

5,88

$$\omega_{wd} = \frac{\text{---}}{788} \times (3913/165) = 0,178 > 0,08$$



FONDAZIONI

Si dispone platea da 30 cm rinforzata sotto i punti di carico.

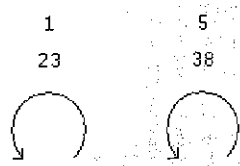
La pressione massima allo SLU è (vedi tabulato):

0,76 daN/cm²

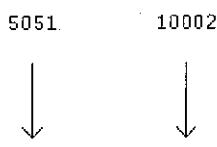
compatibile con le caratteristiche del sottofondo

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$	copriferro sup : 3,00 cm
cls. : $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 142 \text{ daN/cm}^2$	copriferro inf : 3,00 cm
Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30	$E_c = 314760 \text{ daN/cm}^2$	Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,30		Classe Duttilita = B
Coeff.Car. Variabili = 1,50		Fatt.Sovraresist. = 1,10

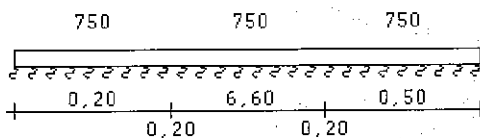
M.cdc.1
M.cdc.3



N.G2



0
G2
G1
p.p.
[daN/m]



M.Winkler
[daN/cm3] 2,0

DATI GEOMETRICI SEZIONE

asta	luce(m)	Base (cm)	altezza	sp.anima	sp.ala	sp.magrone (cm)	J (cm4)
1	0,20	100	30			10	225000
2	6,60	100	30			10	225000
3	0,50	100	30			10	225000

CARICHI Concentrati NODALI (daN)

nodo	Q(cdc 1)	Q(cdc 2)	Q(cdc 3)	Q(cdc 4)	N.G1	N.G2
2						5051
3						10002

MOMENTI Concentrati NODALI (daN)

nodo	M(cdc 1)	M(cdc 2)	M(cdc 3)	M(cdc 4)
2	1		23	
3	5		38	

MOMENTI MAX. (-) IN CAMPATA

asta	pos. [m]	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm. inf. [cm ²]	arm. sup. [cm ²]
1			-5136	2,43	0,09	6 Ø 12 (4,90)	6 Ø 12 (4,90)
2	4,62	-4618 <	-6949	2,75	0,10	6 Ø 12 (6,79)	6 Ø 12 (6,79)
3			-6949	2,75	0,10	6 Ø 12 (6,79)	6 Ø 12 (6,79)

MOMENTI MAX. (+) DI ESTREMITA'

asta	nodo	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm. inf. [cm ²]	arm. sup. [cm ²]
2	sx.	60 <	6658	2,70	0,10	6 Ø 12 (6,47)	6 Ø 12 (6,47)
	dx.	968 <	6949	2,75	0,10	6 Ø 12 (6,79)	6 Ø 12 (6,79)
3	sx.	968 <	6949	2,75	0,10	6 Ø 12 (6,79)	6 Ø 12 (6,79)
	dx.						

TAGLIO Max. Estremità

asta	nodo	VEd [daN]	VRd [daN]	VRd'	VRcd	VRsd	staffe
1	sx.		37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm
	dx.	1160 <	37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm
2	sx.	5406 <	37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm
	dx.	8384 <	37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm
3	sx.	4620 <	37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm
	dx.		37341	13670	59353	37341	Ø10/10 cm

VEd
VRd = min (VRcd, VRsd)

Taglio di Calcolo
Taglio Resistente

VRd' = (0.18 k (100 ro fck)^(1/3))/1,50 bw d
VRmin = (0.035 k^(2/3) fck^(1/2) bw d

Taglio Res. senza staffe k = 1+(20/d)^(1/2) <= 2
Taglio Res. Min. VRd' >= VRmin

VRcd = 0.9 d bw f'cd ctgθ / (1+ctg²θ)
VRsd = 0.9 d Asw fy d ctgθ

Taglio Res. cls compresso f'cd = 0.5xfcd = 71 daN/cm²
Taglio Res. con staffe

ctg θ = 2,50

inclinazione biella cls

platea

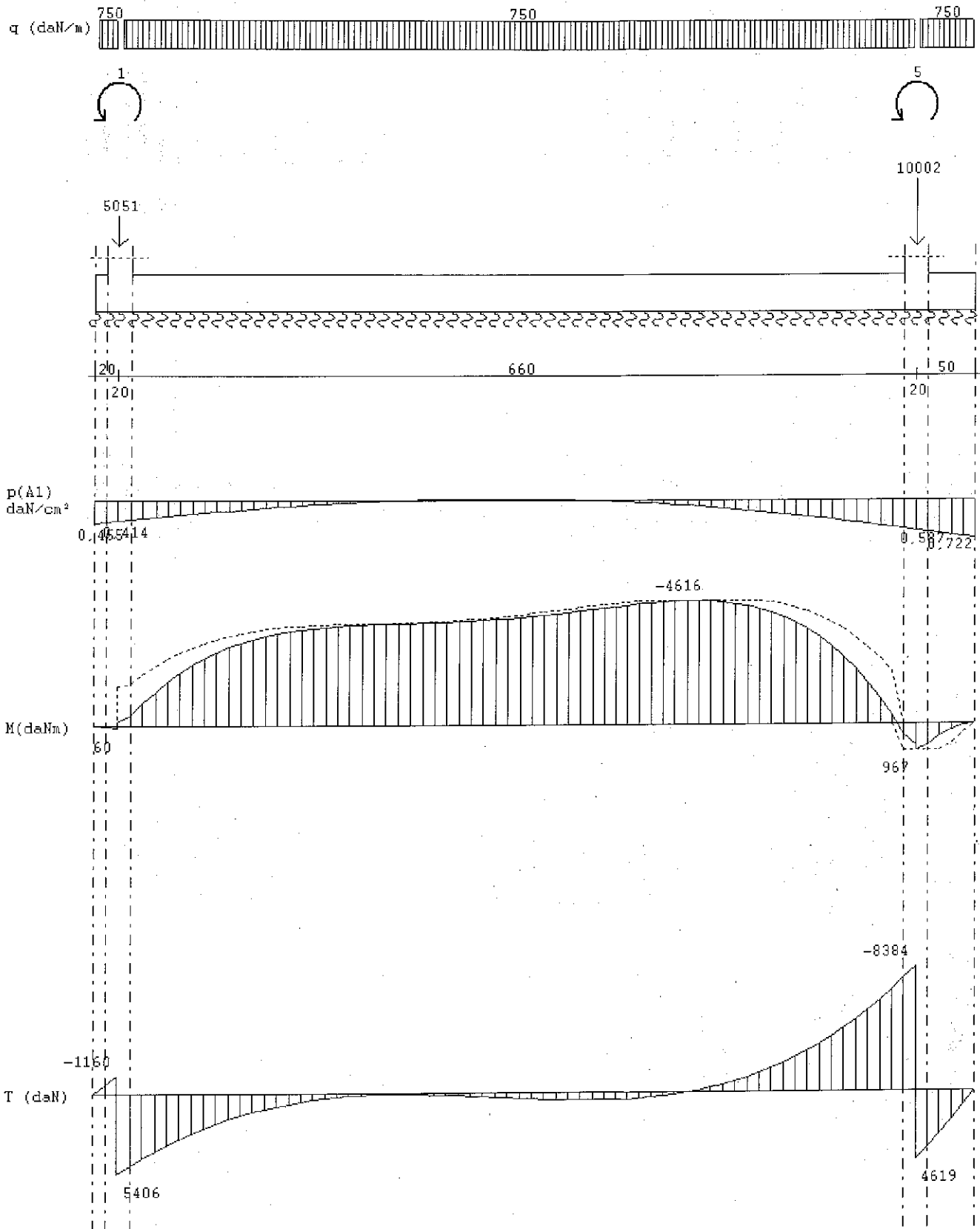
77

Pressione sul terreno (daN/cm²)

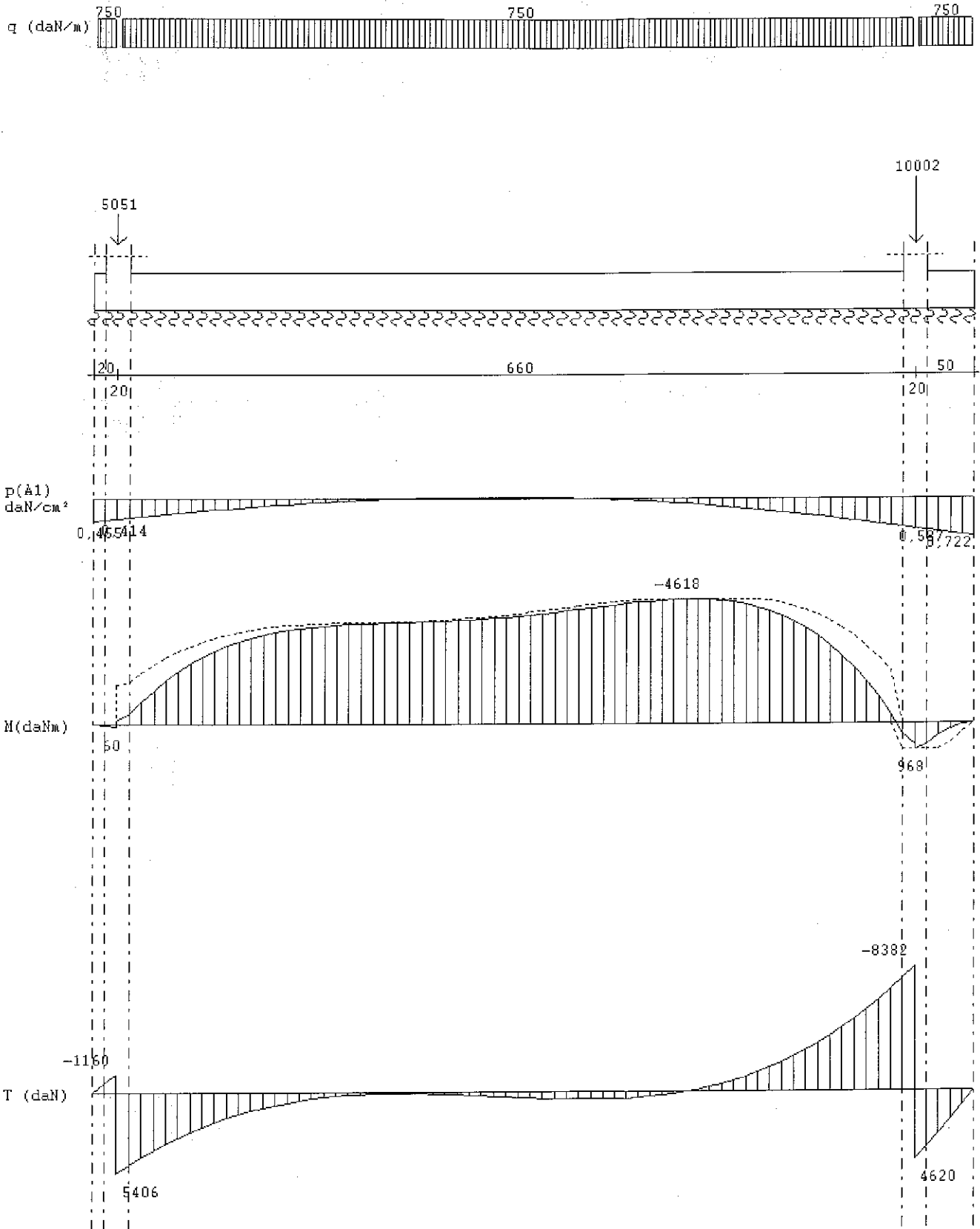
comb. (A1)				
nodo	(cdc.1)	(cdc.2)	(cdc.3)	(cdc.4)
1	0,59	0,59	0,46	0,46
2	0,54	0,54	0,41	0,41
3	0,76	0,76	0,59	0,59

comb(A1) = coeff. parziali carichi (G1=1.3 G2=1.5 Q=1.5)

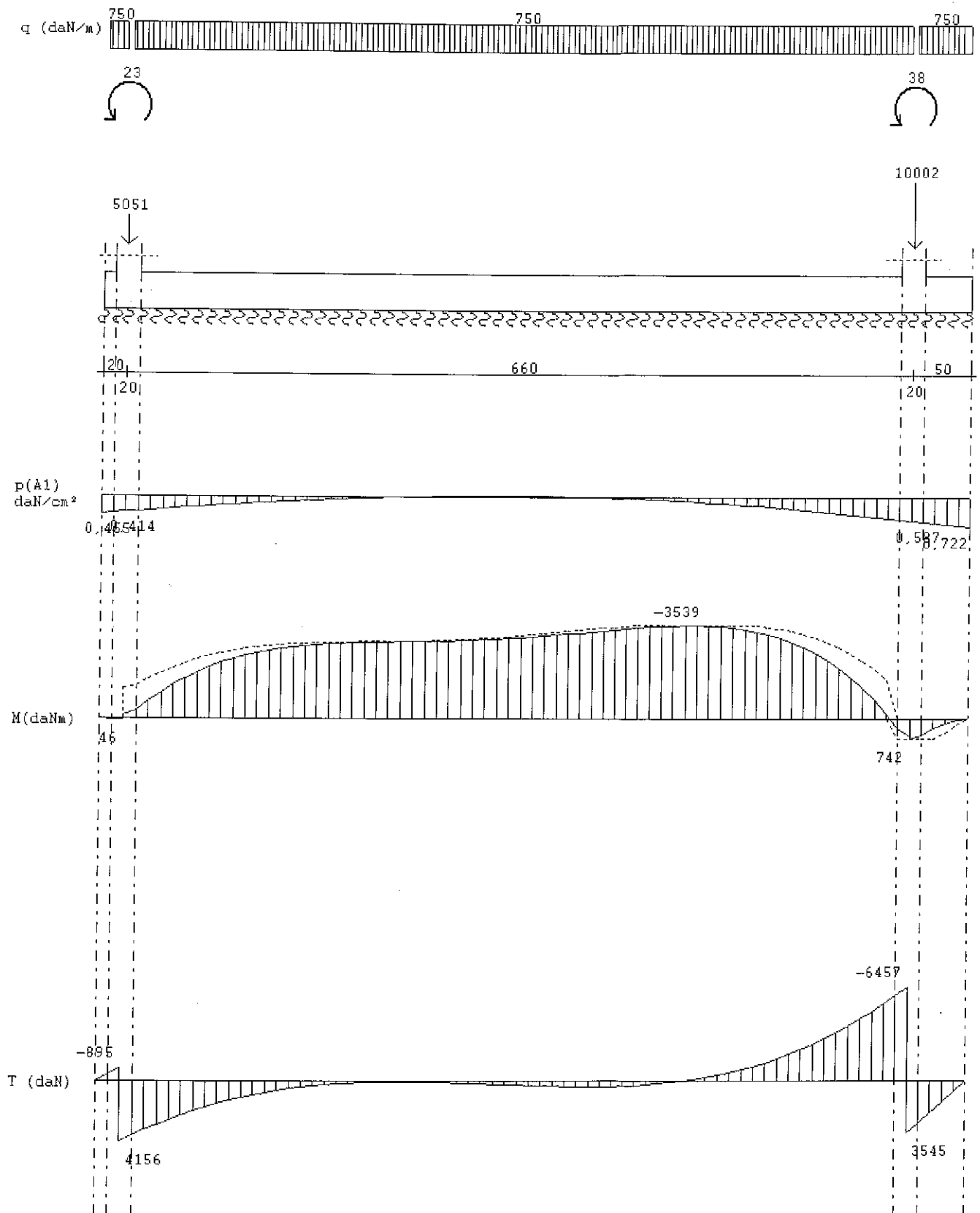
Combinazione di Carico n. 1

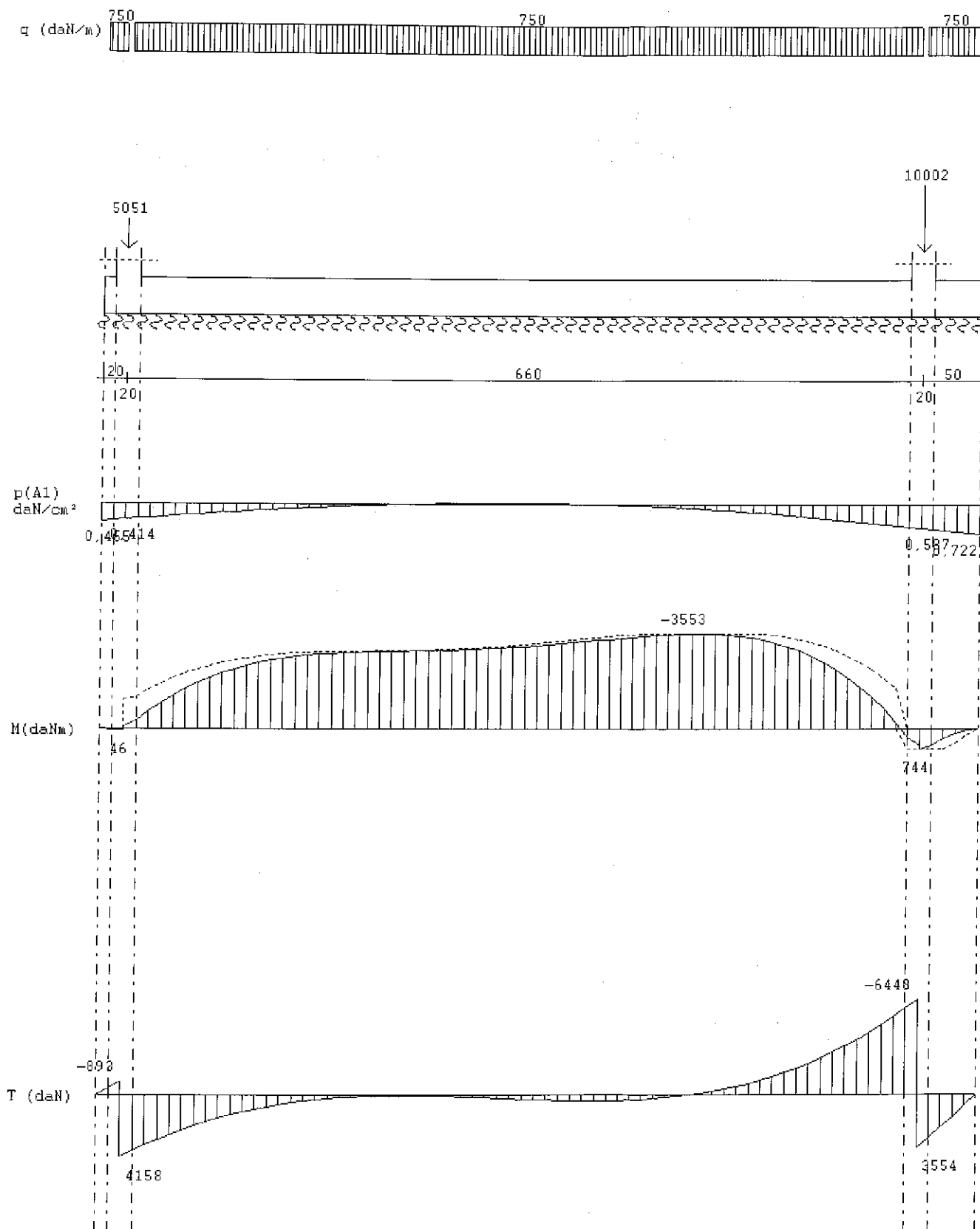


Combinazione di Carico n. 2



Combinazione di Carico n. 3





Inviluppo delle Sollecitazioni

