

COMUNE DI ROVOLON

PROVINCIA DI PADOVA

P  
R  
O  
G  
E  
T  
T  
O

Oggetto: **LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL TERRITORIO NELLA ZONA DEL CENTRO DI BASTIA E PER LA MESSA IN SICUREZZA DAL TRAFFICO VEICOLARE DELLA ZONA ANTISTANTE LA SCUOLA MATERNA PARROCCHIALE "SANT' ANTONIO"**

Dati catastali: COMUNE DI ROVOLON, FOGLIO 7-8

Committente: **COMUNE DI ROVOLON**

(c.f. 80009910284)  
piazza G. Marconi, 1 - 35030 Rovolon (PD)

x il Comune di Rovolon

Allegato:

# C1

CALCOLO STRUTTURALE

ELABORATO GRAFICO

RELAZIONE GENERALE

PIANO DI MANUTENZIONE  
STRUTTURALE DELL'OPERA

Progettista: **MENALDO geom. CRISTIANO**

(c.f. MNL CST 70C10 G224K)  
Collegio dei Geometri della Provincia di Padova n. 3382



Data: 10 gennaio 2022

Aggiornamenti:

Rif. inoltro pratica: prot. n. del

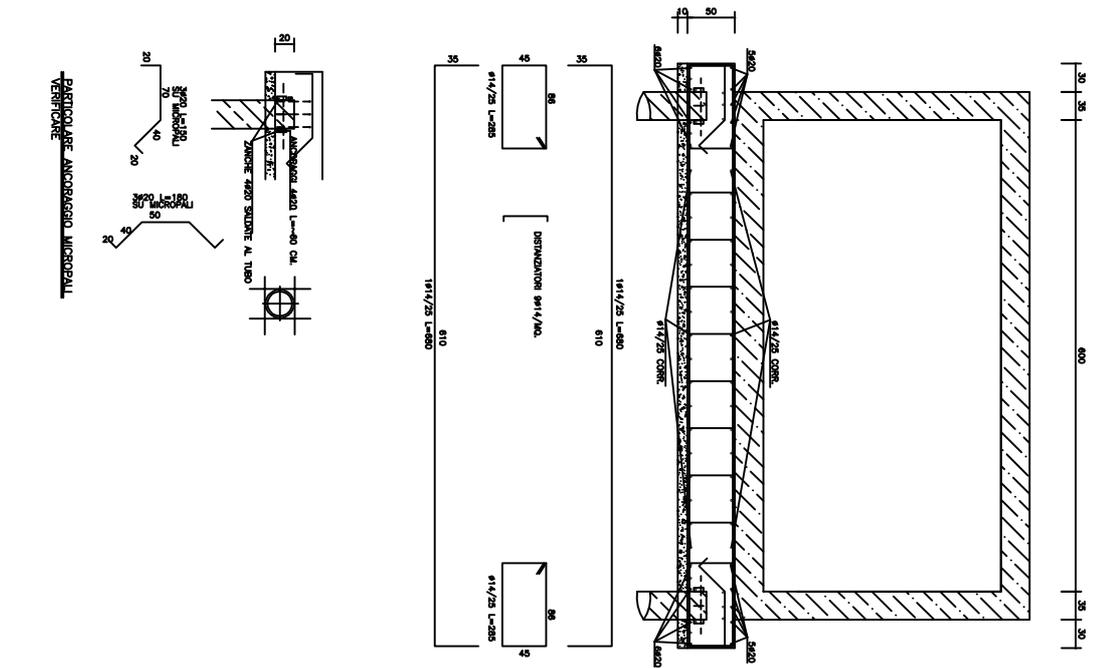
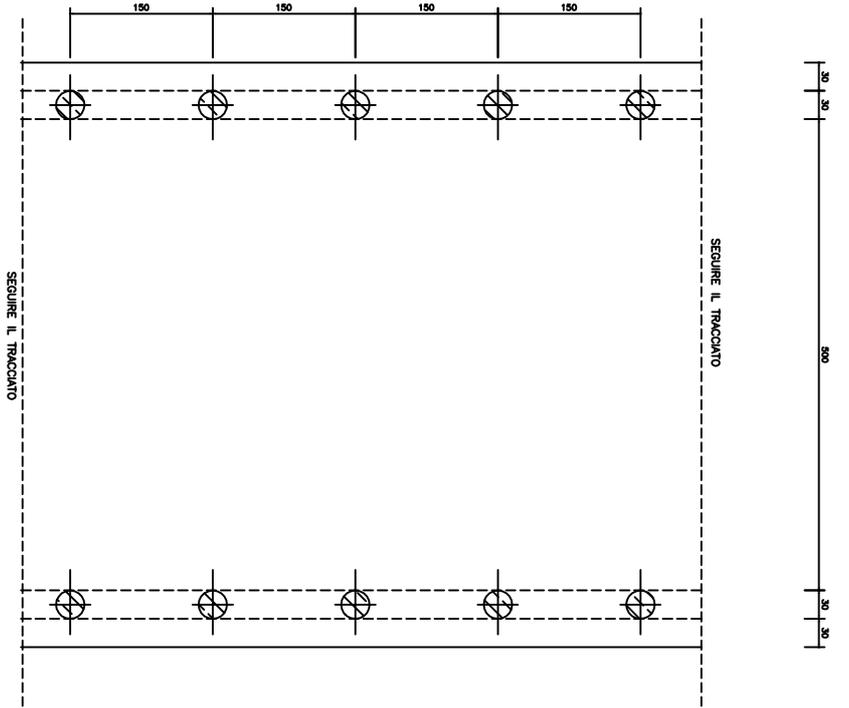


# STUDIO

C. F. 01800030288

STUDIO TECNICO ASSOCIATO Geometri Menaldo Cristiano e Levorin Stefano

Via Fabrizio De André, 4/1 - 35030 ROVOLON (PD) - telefono/fax 0499.910.260 (e-mail: studio.3@alice.it studio.3@gigapec.it)



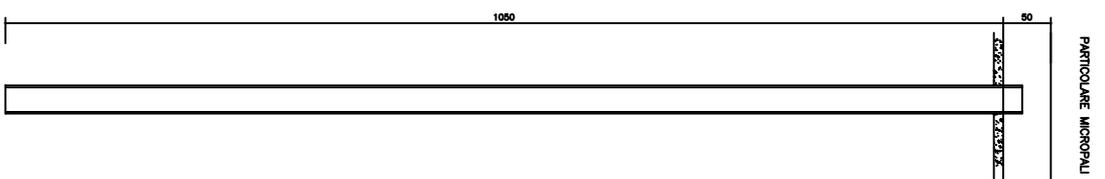
PARTICOLARE ANCORAGGIO MICROPALI VERIFICARE

N.B. - IMPOSTARE LE FONDAZIONI SU TERRENO CONSISTENTE, EVENTUALMENTE BONIFICARE CON MAGRONE

- CALCESTRUZZO: FONDAZIONI C28/35  
 CLASSE DI CONSISTENZA MINIMA S4  
 DIAMETRO MASSIMO FORNITORE 51,3 IL COPRIFERRO  
 DIAMETRO MASSIMO FONDAZIONI 51 MM.

N.B. - CLASSE DI ESPOSIZIONE CALCESTRUZZO  
 FONDAZIONI : X/3

⊕ N.B. - MICROPALI RESO 830 CM.  
 LUNGHEZZA PRESTITA 270,5 METRI  
 DIAMETRO MASSIMO FORNITORE 51,3  
 VERIFICA A CURA DELLA DITTA FORNITRICE



PARTICOLARE MICROPALI

|  |  |                            |  |
|--|--|----------------------------|--|
|  <b>TIZIANO PIZZOCCHERO</b><br>INGEGNERE<br>VIA SAN VINCENZO 28 - 35010 ROVOLON (PD) ITALIA - 049/8244444 |  | IL CALCOLATORE             |  |
| PROGETTO<br>SCOLO FOSSOVA  |  | DIS. P.P.<br>DATA. 04/2021 |  |
| SHIMMER N.14<br>OGGETTO<br>BASE TOMBOTTO   |  | DISIGNO<br>1               |  |
| MATERIALI  |  | 1                          |  |



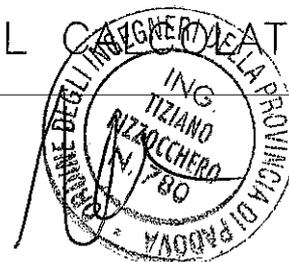
**TIZIANO PIZZOCCHERO**  
ingegnere

E-MAIL TPIZZOCCHERO@GMAIL.COM

VIA L.DA VINCI 32 CADONEGHE (PD) TEL.706480

**COMUNE DI ROVOLON  
SCOLO FOSSONA**

IL CAZIERE DELEGATORE



VISTO IL COMMITTENTE

OGGETTO

**RELAZIONE GENERALE  
RELAZIONE DI CALCOLO**

MATERIALI

ACCIAIO B 450C CLS CLASSE

C25/30  
C28/35

DATA 2021

## **DESCRIZIONE GENERALE**

Trattasi dei lavori di tombinamento di un tratto dello scolo Fossona da realizzarsi nel Comune di ROVOLON

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 prodotta dal dott. Marco Bernardi.

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

- calcestruzzi a media resistenza C 28/35 in casi specifici e chiaramente evidenziati negli elaborati.
- La classe di esposizione dei calcestruzzi e la classe di consistenza sono evidenziati negli elaborati strutturali.

acciai per cementi armati in fili, barre, trecce tipo B 450 C, con tensione di snervamento e rottura pari rispettivamente a 450 N/mm<sup>2</sup> e 540 N/mm<sup>2</sup>.

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 (Cu=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)

- affidabilità di codici utilizzati: i codici utilizzati sono affidabili in quanto validati dalle case distributrici e ampiamente collaudati anche con verifiche di riscontro manuali, dal sottoscritto progettista e da numerosi altri professionisti utilizzatori dei software.

- scelta dei codici: il modello matematico su cui si fonda il codice di volta in volta utilizzato è coerente con i criteri adottati per modellare la tipologia strutturale, i vincoli, le azioni e i materiali nell'ambito del tipo di analisi svolta.
- modalità di presentazione dei risultati: i risultati sono sempre presentati in forma sintetica, semplice e facilmente leggibile.
- l'elaboratore utilizzato è un assemblato di ultima generazione
- valutazione dell'elaborazione dal punto di vista numerico: il numero di cifre significative dipende dal codice adottato, in genere è comunque più che significativo per rappresentare la grandezza in oggetto.
- giudizio motivato di accettabilità dei risultati : i risultati sono sempre accettabili in quanto supportati da calcoli di massima al fine di ulteriore controllo.
- le unità di misura sono in genere N, m e derivate.

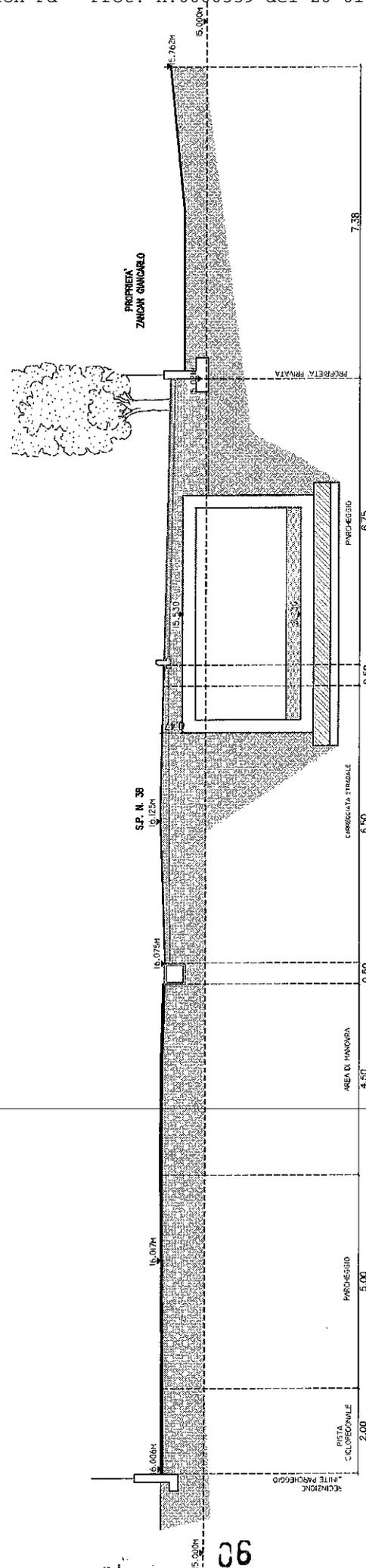
## DESCRIZIONE GENERALE

Trattasi dei lavori di tombinamento di un tratto dello scolo "FOSSONA" mediante l'impiego di elementi scatolari prefabbricati del tipo di quelli prodotti dalla ditta Canzian, di cui si allega relazione tecnico illustrativa e di calcolo, o simili.

Detti manufatti sono in grado di sostenere carichi stradali di 1<sup>a</sup> categoria e quindi idonei ad essere impiegati nel caso in esame.

Si precisa che il ricoprimento massimo non supera i 50 cm, si farà pertanto riferimento a questa situazione.

Per le verifiche dei manufatti prefabbricati si rinvia alla documentazione fornita dal prefabbricatore.



SEZIONE D-D DI PROGETTO

**CANZIAN**MANUFATTI IN CEMENTO  
MARM E GRANITIING. GIOVANNI MAIORANA  
VIA VESALIO, 6 - 35121 PADOVA - Tel. 049.772990  
Fax. 049.7353471 E-mail: info@studiomaiorana.it

19/32

500x250s - H101C - 07/18 - REV. 7

## 12. PRESSIONE MASSIMA TRASMESSA ALLA SOLETTA DI SOTTOFONDAZIONE

Nella valutazione della pressione massima trasmessa al suolo si è adoperata la condizione di carico A2 prevista per ponti con i coefficienti riportati in tabella 3 nella condizione più gravosa di minimo ricoprimento.\*

Nella combinazione in **presenza di acqua interna** si ha una pressione trasmessa al suolo pari a:

$$\sigma_{p1} = (14400 \cdot 1 + 1200 \cdot 1 + 38100 \cdot 1.15 + 15000 \cdot 1.3) / (529 \cdot 120) = 78915 / 63480 \cong 1.2 \text{ daN/cm}^2.$$

Nella combinazione in **assenza di acqua interna** si ha una pressione trasmessa al suolo pari a:

$$\sigma_{p2} = (14400 \cdot 1 + 1200 \cdot 1 + 38100 \cdot 1.15) / (529 \cdot 120) = 59415 / 63480 \cong 0.9 \text{ daN/cm}^2;$$

essendo:

- G1  $\cong$  14400 daN → Peso dello scatolare;  
 G2  $\cong$  1200 daN → Peso del ricoprimento;  
 Q  $\cong$  38100 daN → Peso dovuto ai carichi da traffico;  
 W  $\cong$  15000 daN → Peso dell'acqua interna.

\* La condizione di massimo ricoprimento, a parità di carichi in soletta superiore, è certamente più favorevole poiché interviene l'attrito tra terreno e pareti del manufatto, inoltre la capacità portante del terreno di fondazione a maggiori profondità è generalmente più elevata.

## 13. VERIFICA D'ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

Si considera uno schema semplificato di telaio incernierato alla base soggetto a un carico uniforme sulla traversa, trascurando le spinte laterali sulle pareti (Figura 7).

Il valore teorico del momento in mezzeria è pari a:

$$M_{\max} = M_{l/2} = \frac{pl^2}{8} \cdot \frac{2k+1}{2k+3} \cong 259.5 \text{ kNm};$$

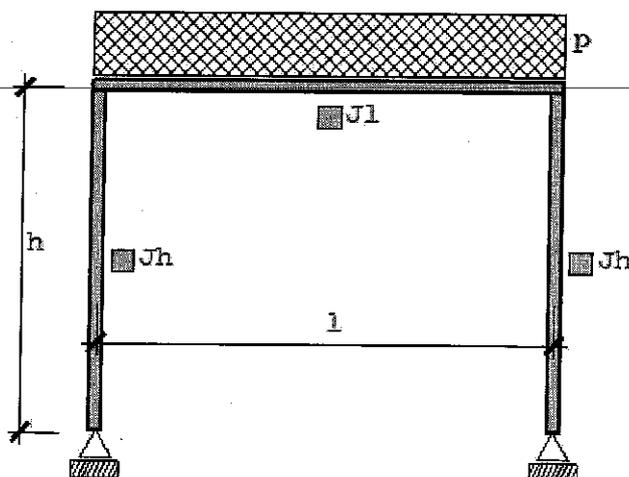


Figura 7 - Schema statico semplificato

31030 Colfosco di Susegana / TV  
Via 18 Giugno, 219 - susegana@canzian.it  
Tel. +39 0438 482023 - Fax +39 0438 482005

31025 Santa Lucia di Piave / TV  
Via del Capitello, 2 - marmi@canzian.it  
Tel. +39 0438 63226 - Fax +39 0438 60674

31025 Santa Lucia di Piave / TV  
Via Asilo, 1 - marmi@canzian.it  
Tel. +39 0438 701541 - Fax +39 0438 60674

32013 Longarone / BL  
Z.I. Villanova, 23 - longarone@canzian.it  
Tel. / Fax +39 0437 770350

La pressione massima sulla soletta del sottofondo è (vedi relazione Canzian allegata in estratto):

$$\sigma_t = 1,2 \text{ daN / cmq}$$

valore che il terreno di sottofondo (vedi relazione Dott. Bernardi) non è in grado di sopportare senza cedimenti eccessivi, eventualmente anche di tipo differenziale, cedimenti che potrebbero compromettere la funzionalità del manufatto.

Si è pertanto ritenuto necessario adottare, in accordo con il geologo, una fondazione profonda su pali.

L'esame della prova penetrometrica n° 2 consente di individuare 2 possibili tipologie di palo che, applicando il coefficiente

$$\gamma_r = 1,3$$

ed il fattore di correlazione 1,7 possono garantire le seguenti portate

| PALO                                   | Q (t)                                     |
|--|---|
| Micropalo $\Phi$ reso 30 cm L = 10,5 m | $117,5 / (1,7 \times 1,3) = 53 \text{ t}$ |
| Micropalo $\Phi$ reso 30 cm L = 4,5 m  | $60,1 / (1,7 \times 1,3) = 27 \text{ t}$  |

**CALCOLO PORTATA PROVA N.2 - PUNTA PALO -M 14,00 DA PIANO STRADA (L=10,0-10,5m)**

**11- VALUTAZIONE ORIENTATIVA PORTATA MICROPALI**

MICROPALO CILINDRICO (D = cost.)

diametro punta  $D_p$  (cm) = 30      area punta  $A_p$  (cm<sup>2</sup>) = 706.86

**VALUTAZIONE PORTATA LIMITE ALLA BASE DEL PALO  $Q_p$  (immorsamento in sabbia)**

Valutaz. in base ai valori della resist.alla punta  $R_p$  (esperienze di Begemann)

$R_p$  media (spess. 3.5  $D_p$  sotto punta palo = 1.05 m) :  $R_{p2}$  (kg/cm<sup>2</sup>) = 100

$R_p$  MIN. (spess. 3.5  $D_p$  sotto punta palo = 1.05 m) :  $R_{pM}$  (kg/cm<sup>2</sup>) = 100

$R_p$  media (spess. 8  $D_p$  sopra punta palo = 2.40 m) :  $R_{p1}$  (kg/cm<sup>2</sup>) = 40

pressione limite alla base del palo  $q_{b.u}$  (kg/cm<sup>2</sup>) = 70.0

portata limite alla base del palo  $Q_p$  (t) = 49.5

**VALUTAZIONE PORTATA LIMITE LATERALE  $Q_L$  - PORTATA LIMITE PER CONICITA'  $Q_c$**

CONCIO  $n = 1$

Totale conci = 3

altezza del concio  $H$  (m) = 2.0

diametro SUPER. palo  $D_s$  (cm) = 30

diametro INFER. palo  $D_i$  (cm) = 30

diametro medio palo  $D_m$  (cm) = 30.0

Segue introduz.valori  $R_p$  -  $R_L$  (usare valori medi prudenziali - v.formule SCAC)

resist.punta (concio)  $R_p$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 50

resist.later.(concio)  $R_L$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.8

portata limite laterale (concio  $n$ )  $Q_L.n$  (t) = 15.1

portata limite conicità (concio  $n$ )  $Q_c.n$  (t) = 0.0

**VALUTAZIONE PORTATA LIMITE LATERALE  $Q_L$  - PORTATA LIMITE PER CONICITA'  $Q_c$**

CONCIO  $n = 2$

Totale conci = 3

altezza del concio  $H$  (m) = 2.60

diametro SUPER. palo  $D_s$  (cm) = 30

diametro INFER. palo  $D_i$  (cm) = 30

diametro medio palo  $D_m$  (cm) = 30.0

Segue introduz.valori  $R_p$  -  $R_L$  (usare valori medi prudenziali - v.formule SCAC)

resist.punta (concio)  $R_p$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 30

resist.later.(concio)  $R_L$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.5

portata limite laterale (concio  $n$ )  $Q_L.n$  (t) = 12.3

portata limite conicità (concio  $n$ )  $Q_c.n$  (t) = 0.0

**VALUTAZIONE PORTATA LIMITE LATERALE  $Q_L$  - PORTATA LIMITE PER CONICITA'  $Q_c$**

CONCIO  $n = 3$

Totale conci = 3

altezza del concio  $H$  (m) = 3.60

diametro SUPER. palo  $D_s$  (cm) = 30

diametro INFER. palo  $D_i$  (cm) = 30

diametro medio palo  $D_m$  (cm) = 30.0

Segue introduz.valori  $R_p$  -  $R_L$  (usare valori medi prudenziali - v.formule SCAC)

resist.punta (concio)  $R_p$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 100

resist.later.(concio)  $R_L$  media (kg/cm<sup>2</sup>) = 1.2

portata limite laterale (concio n)  $QL.n(t) = 40.7$   
 portata limite conicità (concio n)  $Qc.n(t) = 0.0$

VALUTAZIONE (ORIENTATIVA) PORTATA MICROPALO (ISOLATO)

portata limite alla base  $Qp(t) = 49.5$   
 portata limite laterale  $QL(t) = 68.0$   
 portata limite conicità  $Qc(t) = 0.0$   
~~portata limite totale  $Qt(t) = 117.5$  (a rottura)~~

CALCOLO PORTATA PROVA N.2 - PUNTA PALO -M 7.5 DA PIANO STRADA (L=4-4,5 m)

11- VALUTAZIONE ORIENTATIVA PORTATA MICROPALI

MICROPALO CILINDRICO (D = cost.)

diametro punta  $Dp(cm) = 30$  area punta  $Ap(cm^2) = 706.86$

VALUTAZIONE PORTATA LIMITE ALLA BASE DEL PALO  $Qp$  (immorsamento in sabbia)

Valutaz. in base ai valori della resist.alla punta  $Rp$  (esperienze di Begemann)

$Rp$  media (spess. 3.5  $Dp$  sotto punta palo = 1.05 m) :  $Rp2(kg/cm^2) = 50$   
 $Rp$  MIN. (spess. 3.5  $Dp$  sotto punta palo = 1.05 m) :  $RpM(kg/cm^2) = 40$   
 $Rp$  media (spess. 8  $Dp$  sopra punta palo = 2.40 m) :  $Rp1(kg/cm^2) = 120$   
 correzione :  $Rp1(kg/cm^2) = 45.0$   
 pressione limite alla base del palo  $qb.u(kg/cm^2) = 45.0$   
 portata limite alla base del palo  $Qp(t) = 31.8$

VALUTAZIONE PORTATA LIMITE LATERALE  $QL$  - PORTATA LIMITE PER CONICITA'  $Qc$

CONCIO n = 1 Totale conci = 1

altezza del concio  $H(m) = 2.5$   
 diametro SUPER. palo  $Ds(cm) = 30$   
 diametro INFER. palo  $Di(cm) = 30$   
 diametro medio palo  $Dm(cm) = 30.0$

Segue introduz.valori  $Rp$  -  $RL$  (usare valori medi prudenziali - v.formule SCAC)  
 resist.punta (concio)  $Rp$  media  $(kg/cm^2) = 120$   
 resist.later.(concio)  $RL$  media  $(kg/cm^2) = 1.2$

~~portata limite laterale (concio n)  $QL.n(t) = 28.3$~~   
~~portata limite conicità (concio n)  $Qc.n(t) = 0.0$~~

VALUTAZIONE (ORIENTATIVA) PORTATA MICROPALO (ISOLATO)

portata limite alla base  $Qp(t) = 31.8$   
 portata limite laterale  $QL(t) = 28.3$   
 portata limite conicità  $Qc(t) = 0.0$   
~~portata limite totale  $Qt(t) = 60.1$  (a rottura)~~

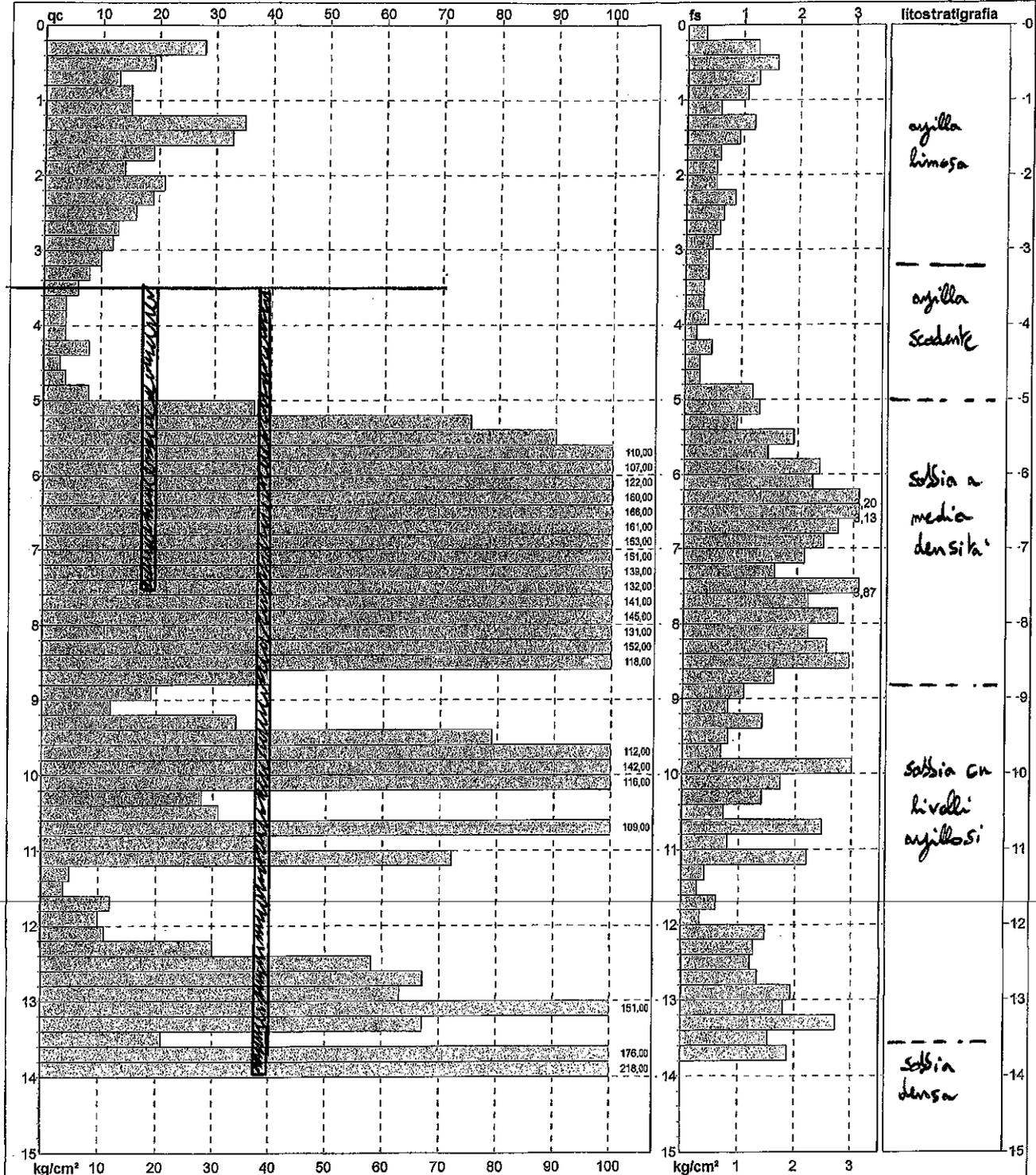
**Studio Geologico - Geotecnico**  
 Dott. Geol. Bernardi Marco  
 Via San Paolo, 2 - Crespano (TV)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA**

|                |          |
|----------------|----------|
| n°             | <b>2</b> |
| riferimento    | 040-21   |
| certificato n° |          |

Committente: **Comune di Rovolon**  
 Cantiere: **via Albettoniera**  
 Località: **Bastia di Rovolon (PD)**

U.M.: **kg/cm²**      Data eseg.: **25/03/2021**  
 Scala: **1:75**      Data certificato: **25/03/2021**  
 Pagina: **1**      Preforo: **m**  
 Elaborato:      Falda:



|                 |                    |               |                |                    |
|-----------------|--------------------|---------------|----------------|--------------------|
| Coord. Relative | Coord. Geografiche | Litologia:    | Personalizzata | Quota ass.:        |
| Xr: m           | Xg:                | Penetrometro: | TG83-200S      | Corr.astine: kg/mi |
| Yr: m           | Yg:                | Responsabile: |                |                    |
| Zr: m           | Zg:                | Assistente:   |                |                    |

FON026

Con riferimento alla variabilità del carico stradale ed al fatto che solo un modesto tratto di strada potrebbe essere interessato dai carichi mobili questi ai fini del calcolo della fondazione si valutano al 50% del valore massimo. Si deve ricordare che trattasi di fondazioni profonde e che non si considera la collaborazione, comunque presente, del terreno di sottofondo.

Segue la pressione di riferimento:

$$\sigma = 1,2 - 0,278 = 0,93 \text{ daN/cm}^2$$

si analizza un tratto di tombinatura considerando 2 pali posti sotto i montanti dello scatolare e disposti con passo pari a 1,5 m.

Il carico totale, su tale tratto è:

$$P = 9300 \times 1,5 \times 5,6 = 78120 \text{ daN}$$

Il manufatto è disposto al di sotto dello "0" sismico, le forze orizzontali sono risolte all'interno della struttura del manufatto, che risulta in semplice appoggio sulla fondazione.

Poiché il programma, nel caso statico, richiede i valori caratteristici, in fase di input si applica il coefficiente riduttivo 1,3 a favore della sicurezza:

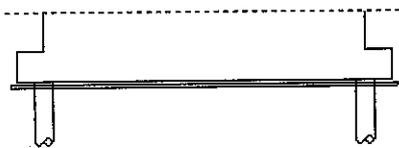
**calcolo portata pali**

acc. :  $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$   
 cls. :  $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$

$f_{ck} = 250 \text{ daN/cm}^2$

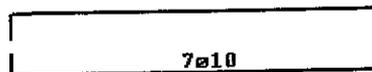
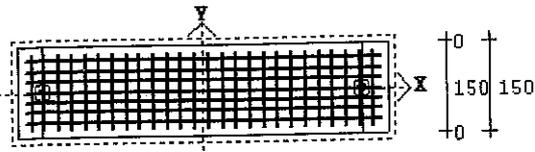
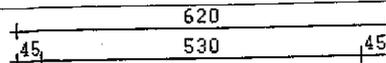
$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$   
 $f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 142 \text{ daN/cm}^2$

**Sezione Pilastro : 530 x 150 cm**



50  
10

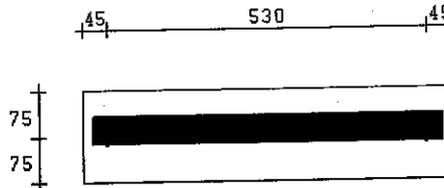
26ø10



**SOLLECITAZIONI PILASTRO**

(Vento X) (Vento Y) (Sisma X) (Sisma Y)

G1 [daN]:  
 G2 [daN]:      60062      60092      78120      78120  
 Hx[daNm]:  
 Hy[daNm]:  
 Tx [daN]:  
 Ty [daN]:



**CARICO MAX SU PALO : 52625 daN**

**Verifica PUNZONAMENTO PILASTRO**

Carico Limite Punz. :  $N_u = 2259810 \text{ daN}$   
 Carico Pilastro :  $N_{Ed} = 90138 \text{ daN}$   
 Car.Effettivo Punz. :  $N_{Ed.eff.} = 90138 \text{ daN}$

$v = N_u / (N_{Ed.eff.} \times 1,00) = 25,07 > 1$   
 Armatura non richiesta

**calcolo portata pali**Coefficienti Parziali Carichi

|                               | (A1) | (A2) | Rara |
|-------------------------------|------|------|------|
| permanenti strutturali (G1) = | 1,30 | 1,00 | 1.00 |
| Permanenti non Strutt. (G2) = | 1,50 | 1,30 | 1.00 |
| Variabili (Q) =               | 1,50 | 1,30 | 1.00 |
| Vento (M-T) =                 | 1,50 | 1,30 | 1.00 |

Coeff. Combinazione Azione Vento :  $\psi = 1,00$ Coefficienti parziali materialiCalcestruzzo :  $\gamma_c = 1,50$ Acciaio :  $\gamma_a = 1,15$ Classe di Duttività : Bfattore di sovreresistenza :  $\gamma_{RD} = 1,10$

**calcolo portata pali**

Analisi dei Carichi : (A1)

PESO FONDAZIONE :

Peso Plinto : N [daN]  
 11625  
 $11625 \text{ [daN]} \times 1,30 = 15112 \text{ [daN]}$  (per c.d.c. Vento)

Sollecitazioni di Calcolo (da Pilastro) :

N(A1) = + 60062 x 1,50 = 90093 daN Vento : cdc. 1  
 N(A1) = + 60092 x 1,50 = 90138 daN Vento : cdc. 2  
 N(sis)= + 78120 x 1,00 = 78120 daN Sisma : cdc. 1  
 N(sis)= + 78120 x 1,00 = 78120 daN Sisma : cdc. 2

|                  |           | vento cdc. 1 | vento cdc. 2 | sisma cdc. 1 | sisma cdc. 2 |
|------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Base Pilastro    | N [daN]   | 90.093       | 90.138       | 78.120       | 78.120       |
|                  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
|                  | Tx [daN]  |              |              |              |              |
|                  | Ty [daN]  |              |              |              |              |
| Peso Fondazione  | N [daN]   | 15.112       | 15.112       | 11.625       | 11.625       |
| Mom. per Taglio  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
| Soll. Testa Pali | N [daN]   | 105.205      | 105.250      | 89.745       | 89.745       |
|                  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
|                  | Tx [daN]  |              |              |              |              |
|                  | Ty [daN]  |              |              |              |              |

**calcolo portata pali**Analisi dei Carichi : (A2)

PESO FONDAZIONE :

Peso Plinto : N [daN]  
 11625  
 $11625 \text{ [daN]} \times 1,00 = 11625 \text{ [daN]}$  (per c.d.c. Vento)

Sollecitazioni di Calcolo (da Pilastro) :

$N(A1) = + 60062 \times 1,30 = 78081 \text{ daN}$  Vento : cdc. 1  
 $N(A1) = + 60092 \times 1,30 = 78120 \text{ daN}$  Vento : cdc. 2  
 $N(sis) = + 78120 \times 1,00 = 78120 \text{ daN}$  Sisma : cdc. 1  
 $N(sis) = + 78120 \times 1,00 = 78120 \text{ daN}$  Sisma : cdc. 2

|                  |           | vento cdc. 1 | vento cdc. 2 | sisma cdc. 1 | sisma cdc. 2 |
|------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Base Pilastro    | N [daN]   | 78.081       | 78.120       | 78.120       | 78.120       |
|                  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
|                  | Tx [daN]  |              |              |              |              |
|                  | Ty [daN]  |              |              |              |              |
| Peso Fondazione  | N [daN]   | 11.625       | 11.625       | 11.625       | 11.625       |
| Mom. per Taglio  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
| Soll. Testa Pali | N [daN]   | 89.706       | 89.745       |              |              |
|                  | Mx [daNm] |              |              |              |              |
|                  | My [daNm] |              |              |              |              |
|                  | Tx [daN]  |              |              |              |              |
|                  | Ty [daN]  |              |              |              |              |

**calcolo portata pali****CARICHI PER PALO [daN]****comb. carichi : A1**

| palo | Vento (1) | Vento (2) | Sisma (1) | Sisma (2) |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1    | 52.603    | 52.625    | 44.872    | 44.872    |
| 2    | 52.603    | 52.625    | 44.872    | 44.872    |

**comb. carichi : A2**

| palo | Vento (1) | Vento (2) | Sisma (1) | Sisma (2) |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1    | 44.853    | 44.872    | 44.872    | 44.872    |
| 2    | 44.853    | 44.872    | 44.872    | 44.872    |

**comb. carichi : Rara**

| palo | Vento (1) | Vento (2) | Sisma (1) | Sisma (2) |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1    | 35.844    | 35.858    | 44.872    | 44.872    |
| 2    | 35.844    | 35.858    | 44.872    | 44.872    |

**Solo Carichi Pilastro (A1)**

| palo | Vento (1) | Vento (2) | Sisma (1) | Sisma (2) |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1    | 45.046    | 45.069    | 39.060    | 39.060    |
| 2    | 45.046    | 45.069    | 39.060    | 39.060    |

VERIFICA PUNZONAMENTO BORDO PILASTRO

Resistenza Massima a Punzonamento

$$v_{Rd,max} = 0.5 f_{cd} v = 44,63 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / 1.5 = 141,67 \text{ daN/cm}^2$$

$$v = 0,7 (1 - f_{ck}/2500) = 0,630$$

perimetro punz. pilastro  $u(0) = 1360 \text{ cm}$

Carico Punzonante Effettivo  $V_{Ed}(0) = 90138 \text{ daN}$

tensione di punzonamento bordo pilastro :

$$v_{Ed}(0) = 90138 / (40,0 \times 1360) = 1,66 < 44,63 \text{ daN/cm}^2 \quad (v_{Rd,max})$$

VERIFICA PUNZONAMENTO PILASTRO - perimetro critico (a = -15,0 cm)

Resistenza senza armatura

$$v_{Rdc} = C_{rdc} k (10 \times r_o \times f_{ck}) \times (2d/a) = 44,63 \text{ daN/cm}^2 \quad (1/3)$$

$$C_{rdc} = 0,18/1,5 = 1,2$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/400)^{1/2} = 1,707 < 2$$

$$r_o = 0,003$$

$$(2d/a) = 2 \times 40,0 / -15,0 = -5,333$$

perimetro punz. critico  $u(1) = 1266,0 \text{ cm}$

Carico Punzonante Effettivo  $V_{Ed}(1) = 90138 \text{ daN}$

tensione di punzonamento perimetro critico:

$$v_{Ed}(1) = 1,000 \times 90138 / (40,0 \times 1266,0) = 1,78 < 44,63 \text{ daN/cm}^2 \quad (v_{Rdc})$$

### CALCOLO DELLA PLATEA DI BASE

Si dispone l'armatura minima da regolamento pari a 1%

In senso trasversale il carico flettente è sostanzialmente dovuto al peso proprio e, con lo schema di trave su due appoggi, si ha:

| P    | ME   | MU   |
|------|------|------|
| 1250 | 4389 | 6144 |

Per le verifiche vedere tabulato.

In senso longitudinale si considerano 2 travi di bordo continue su più appoggi (pali) gravate dal carico (caratteristico):

$$P = (9300 / 1,3) \times 2,8 + 1250 \times 2,8 = 23530 \text{ daN/m}$$

Per la risoluzione vedere tabulato.

-----  
 FLESSIONE RETTA - PROGETTO SEZ. RETTANGOLARE      Determinazione di  $\sigma_c$  e  $A_f$

Descrizione della sezione : PLATEA IN SENSO TRASV.

-----  
 $n = 15$      $R_{bk} (N/mm^2) = 35$      $\sigma_{cc} (N/mm^2) = 11.000$      $\sigma_{ft} (N/mm^2) = 260$

GEOMETRIA DELLA SEZIONE    Base            B    (cm) =    100  
                                  Altezza            H    (cm) =    50  
                                  Copriferro        C    (cm) =    3.0

MOMENTO FLETTENTE            M                            (kNm) =    43.89

DATI DI PROGETTO            Tensioni cls     $\sigma_c (N/mm^2) =$     -2.906

Area ferro teso  $A_f (cm^2) =$     7.05

Area ferro comp.  $A'_f (cm^2) =$     0.00

-----  
 VERIFICA allo stato limite ultimo

PLATEA IN SENSO TRASV.

altezza sezione    H = cm 50

larghezza sezione B = cm 100

area acciaio inferiore  $A_s = cm^2 6.16$

area acciaio superiore  $A'_s = cm^2 6.16$

copriferro            d = cm 5

CALCESTRUZZO classe  $R_{ck}35 N/mm^2$

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

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

ACCIAIO tipo FeB44k - modulo elastico  $E_s = 2000000 daN/cm^2$

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

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

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

VERIFICA A FLESSIONE SEMPLICE con trazione al bordo inferiore

momento flettente ultimo di calcolo  $M_{su} = 6144 daN \cdot m$

momento flettente a rottura             $M_{ru} = 10139 daN \cdot m$  <campo II>

<posizione asse neutro> rapporto  $x/h = .09$

sforzo normale a rottura     $N_{ru} = -17774 daN$  <campo II>

sforzo normale a rottura     $N_{ru} = 663378 daN$

verifica POSITIVA

**fondazioni longitudinali in platea**

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| 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. : $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$  | $f_{cd} = 0,85 \cdot f_{yk} / 1,50 = 159 \text{ daN/cm}^2$ | 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    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| G2   | 23530 | 23530 | 23530 | 23530 | 23530 | 23530 | 23530 |
| G1   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| P.P. | 1125  | 1125  | 1125  | 1125  | 1125  | 1125  | 1125  |

|               |         |          |          |          |          |          |         |
|---------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| f. (l/2) (cm) | -0,003  | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,003  |
| f. max. (cm)  | -0,003  | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,001   | -0,003  |
| pos. (m)      | 0,65    | 0,80     | 0,75     | 0,75     | 0,75     | 0,70     | 0,85    |
| f/l           | 1/55595 | 1/227844 | 1/125622 | 1/148121 | 1/125622 | 1/227844 | 1/55595 |

**DATI GEOMETRICI SEZIONE**

| asta | luce (m) | B.sup | H.sez. | B.inf | s.anima | s.ala sup. | s.ala inf. | J (cm <sup>4</sup> ) |
|------|----------|-------|--------|-------|---------|------------|------------|----------------------|
| 1    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 2    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 3    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 4    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 5    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 6    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |
| 7    | 1,50     | 90    | 50     |       |         |            |            | 937500 (Rett)        |

**REAZIONI VERTICALI APPOGGI**

| nodo | N.max. [daN] | N.perm. [daN] |
|------|--------------|---------------|
| 1    | 21410        | 665           |
| 2    | 58454        | 1913          |
| 3    | 55587        | 1628          |
| 4    | 56734        | 1699          |
| 5    | 56734        | 1699          |
| 6    | 55587        | 1628          |
| 7    | 58454        | 1913          |
| 8    | 21410        | 665           |

## fondazioni longitudinali in platea

**MOMENTI MAX. (+) IN CAMPATA**

| asta | pos. [m] | MEd[daNm] | MRd[daNm] | X[cm] | X/d  | arm.inf. [cm <sup>2</sup> ] | arm.sup. [cm <sup>2</sup> ] |
|------|----------|-----------|-----------|-------|------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1    | 0,65     | 7146 <    | 27687     | 3,63  | 0,08 | 5 Ø 20 (15,71)              | 5 Ø 20 (15,71)              |
| 2    | 0,75     | 6934 <    | 27687     | 3,63  | 0,08 | 5 Ø 20 (15,71)              | 5 Ø 20 (15,71)              |
| 3    | 0,75     | 6934 <    | 27687     | 3,63  | 0,08 | 5 Ø 20 (15,71)              | 5 Ø 20 (15,71)              |
| 4    | 0,75     | 6934 <    | 27619     | 3,41  | 0,07 | 5 Ø 20 (15,71)              | 10 Ø 20 (25,64)             |
| 5    | 0,75     | 6934 <    | 27619     | 3,41  | 0,07 | 5 Ø 20 (15,71)              | 10 Ø 20 (25,64)             |
| 6    | 0,75     | 6934 <    | 27687     | 3,63  | 0,08 | 5 Ø 20 (15,71)              | 5 Ø 20 (15,71)              |
| 7    | 0,85     | 7146 <    | 27687     | 3,63  | 0,08 | 5 Ø 20 (15,71)              | 5 Ø 20 (15,71)              |

**MOMENTI MAX. (-) SU APPOGGI**

| asta | nodo       | MEd[daNm]          | MRd[daNm]        | X[cm]        | X/d          | arm.sup. [cm <sup>2</sup> ]       | arm.inf. [cm <sup>2</sup> ]       |
|------|------------|--------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1    | sx.<br>dx. | -6453 <            | -27687           | 3,63         | 0,08         | 5 Ø 20 (15,71)                    | 5 Ø 20 (9,70)<br>5 Ø 20 (15,71)   |
| 2    | sx.<br>dx. | -6453 <<br>-5825 < | -27687<br>-27687 | 3,63<br>3,63 | 0,08<br>0,08 | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  |
| 3    | sx.<br>dx. | -5825 <<br>-6053 < | -27687<br>-27687 | 3,63<br>3,63 | 0,08<br>0,08 | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  |
| 4    | sx.<br>dx. | -6053 <<br>-6053 < | -27687<br>-54665 | 3,63<br>4,38 | 0,08<br>0,09 | 5 Ø 20 (15,71)<br>10 Ø 20 (31,42) | 5 Ø 20 (15,71)<br>10 Ø 20 (31,42) |
| 5    | sx.<br>dx. | -6053 <<br>-5825 < | -54665<br>-27687 | 4,38<br>3,63 | 0,09<br>0,08 | 10 Ø 20 (31,42)<br>5 Ø 20 (15,71) | 10 Ø 20 (31,42)<br>5 Ø 20 (15,71) |
| 6    | sx.<br>dx. | -5825 <<br>-6453 < | -27687<br>-27687 | 3,63<br>3,63 | 0,08<br>0,08 | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (15,71)  |
| 7    | sx.<br>dx. | -6453 <            | -27687           | 3,63         | 0,08         | 5 Ø 20 (15,71)                    | 5 Ø 20 (15,71)<br>5 Ø 20 (9,70)   |

**TAGLIO SLU cdc non Sismica**

| asta | nodo       | VEd[daN]           | VRd[daN]         | VRd'           | VRcd             | VRsd             | staffe                 |                      |
|------|------------|--------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------------|----------------------|
| 1    | sx.<br>dx. | 21410 <<br>29775 < | 104146<br>104146 | 17261<br>18307 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 2    | sx.<br>dx. | 28680 <<br>27501 < | 104146<br>104146 | 18307<br>18307 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 3    | sx.<br>dx. | 28086 <<br>28453 < | 104146<br>104146 | 18307<br>18307 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 4    | sx.<br>dx. | 28282 <<br>28282 < | 104146<br>104146 | 18307<br>23065 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 5    | sx.<br>dx. | 28453 <<br>28086 < | 104146<br>104146 | 23065<br>18307 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 6    | sx.<br>dx. | 27501 <<br>28680 < | 104146<br>104146 | 18307<br>18307 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |
| 7    | sx.<br>dx. | 29775 <<br>21410 < | 104146<br>104146 | 18307<br>17261 | 104146<br>104146 | 108333<br>108333 | Ø10/12 cm<br>Ø10/12 cm | 4 bracci<br>4 bracci |

## fondazioni longitudinali in platea

## TAGLIO per CDC SISMICA

| asta | nodo | VED[daN] | VRd[daN] | VRd'  | VRcd   | VRsd   | staffe    |          |
|------|------|----------|----------|-------|--------|--------|-----------|----------|
| 1    | sx.  | 36949    | < 104146 | 17261 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 48513    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 2    | sx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 3    | sx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 4    | sx.  | 73392    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 73392    | < 104146 | 23065 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 5    | sx.  | 73392    | < 104146 | 23065 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 73392    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 6    | sx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 55407    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
| 7    | sx.  | 48513    | < 104146 | 18307 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |
|      | dx.  | 36949    | < 104146 | 17261 | 104146 | 108333 | Ø10/12 cm | 4 bracci |

|   |  |  |
|---|--|--|
| VED   |  | Taglio di Calcolo  |
| VRd = min (VRcd, VRsd)  |  | Taglio Resistente  |
| VRd' = $(0.18 k (100 \text{ ro } f_{ck})^{1/3}) / 1,50 \text{ bw } d$           |  | Taglio Res.senza staffe $k = 1 + (20/d)^{1/2} \leq 2$                  |
| VRmin = $(0.035 k^{2/3} f_{ck}^{1/2}) \text{ bw } d$                            |  | Taglio Res.Min. $VRd' \geq VRmin$                                      |
| VRcd = $0.9 d \text{ bw } f'_{cd} \text{ ctg}\theta / (1 + \text{ctg}^2\theta)$ |  | Taglio Res.cls compresso $f'_{cd} = 0.5x f_{cd} = 79 \text{ daN/cm}^2$ |
| VRsd = $0.9 d \text{ Asw } f_{yd} \text{ ctg}\theta$                            |  | Taglio Res.con staffe  |
| ctg $\theta = 2,50$   |  | inclinazione biella cls  |



**fondazioni longitudinali in platea**

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk

3600

(sez. fessurata)

**fondazioni longitudinali in platea****STATO LIMITE DI FESSURAZIONE**

Grado di aggressività ambientale : Cond.amb. ordinarie

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

| Asta | $E_{ysm} \times S_{rm}$ | = | $W_m \times 1,70$ | = | Wk   | (mm)   | $E_{ysm} \times S_{rm}$ | = | $W_m \times 1,70$ | = | Wk    | (mm)   |
|------|-------------------------|---|-------------------|---|------|--------|-------------------------|---|-------------------|---|-------|--------|
| 1    | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,05              |   | 0,09 | < 0,40 | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,0536            |   | 0,091 | < 0,30 |
| 2    | $0,00013 \times 179,39$ | = | 0,02              |   | 0,04 | < 0,40 | $0,00013 \times 179,39$ | = | 0,0233            |   | 0,040 | < 0,30 |
| 3    | $0,00017 \times 179,39$ | = | 0,03              |   | 0,05 | < 0,40 | $0,00017 \times 179,39$ | = | 0,0307            |   | 0,052 | < 0,30 |
| 4    | $0,00016 \times 179,39$ | = | 0,03              |   | 0,05 | < 0,40 | $0,00016 \times 179,39$ | = | 0,0280            |   | 0,048 | < 0,30 |
| 5    | $0,00017 \times 179,39$ | = | 0,03              |   | 0,05 | < 0,40 | $0,00017 \times 179,39$ | = | 0,0305            |   | 0,052 | < 0,30 |
| 6    | $0,00013 \times 179,39$ | = | 0,02              |   | 0,04 | < 0,40 | $0,00013 \times 179,39$ | = | 0,0233            |   | 0,040 | < 0,30 |
| 7    | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,05              |   | 0,09 | < 0,40 | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,0536            |   | 0,091 | < 0,30 |

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

| Nodo | $E_{ysm} \times S_{rm}$ | = | $W_m \times 1,70$ | = | Wk   | (mm)   | $E_{ysm} \times S_{rm}$ | = | $W_m \times 1,70$ | = | Wk    | (mm)   |
|------|-------------------------|---|-------------------|---|------|--------|-------------------------|---|-------------------|---|-------|--------|
| 1    |                         |   |                   |   |      |        |                         |   |                   |   |       |        |
| 2    | $0,00041 \times 179,39$ | = | 0,07              |   | 0,13 | < 0,40 | $0,00041 \times 179,39$ | = | 0,0736            |   | 0,125 | < 0,30 |
| 3    | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,05              |   | 0,09 | < 0,40 | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,0540            |   | 0,092 | < 0,30 |
| 4    | $0,00033 \times 179,39$ | = | 0,06              |   | 0,10 | < 0,40 | $0,00033 \times 179,39$ | = | 0,0589            |   | 0,100 | < 0,30 |
| 5    | $0,00017 \times 107,36$ | = | 0,02              |   | 0,03 | < 0,40 | $0,00017 \times 107,36$ | = | 0,0178            |   | 0,030 | < 0,30 |
| 6    | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,05              |   | 0,09 | < 0,40 | $0,00030 \times 179,39$ | = | 0,0540            |   | 0,092 | < 0,30 |
| 7    | $0,00041 \times 179,39$ | = | 0,07              |   | 0,13 | < 0,40 | $0,00041 \times 179,39$ | = | 0,0736            |   | 0,125 | < 0,30 |
| 8    |                         |   |                   |   |      |        |                         |   |                   |   |       |        |

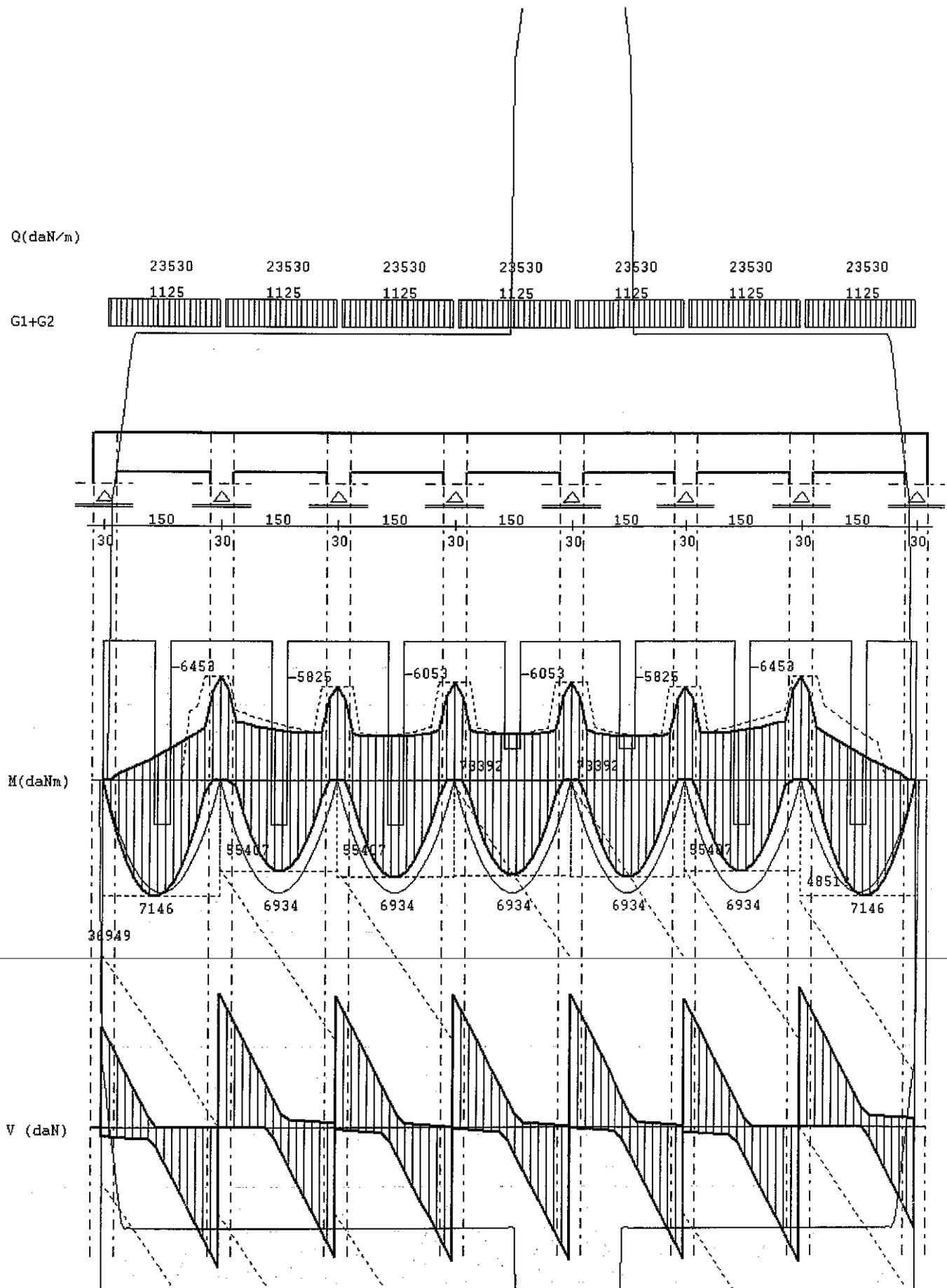
Esm = deformazione media

Srm = distanza media tra le fessure (mm)

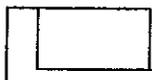
Wm = Esm x Srm : valore medio dell'apertura

Wk = 1,7 x Wm : valore caratteristico apertura

**fondazioni longitudinali in platea**







**TIZIANO PIZZOCCHERO**  
ingegnere

E-MAIL : PIZZMA@GTH.IT

VIA L.DA VINCI 32 CADONEGHE (PD) TEL.706480

IL CALCOLATORE



**COMUNE DI ROVOLON**  
**SCOLO FOSSONA**

VISTO IL COMMITTENTE

**OGGETTO**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE  
DELL'OPERA**

**MATERIALI**

ACCIAIO B 450C CLS. CLASSE C 25/30  
C 28/35

**DATA 2021**

**Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera**  
I sensi del cap. 10 del D.M. 17 gennaio 2018 e ss.mm.ii

Oggetto: Intervento di tombinamento di un tratto dello scolo "FOSSONA" sito a ROVOLON.

Committente: COMUNE DI ROVOLON

Progettista delle strutture in opera: Pizzocchero Ing. Tiziano Via L da Vinci, 32  
Cadoneghe

Indice: Relazione  
Manuale d'uso delle strutture  
Manuale di manutenzione delle strutture  
Programma di manutenzione delle strutture

Data 15/06/2021

Il progettista delle strutture

---

## Relazione

|   |  |
|---|--|
| <i>normativa di riferimento</i>           | D.M. 17 gennaio 2018 e ss.mm.ii.   |
| <i>premessa</i>                           | Il piano di manutenzione della parte strutture dell'opera è complementare al progetto delle strutture e prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera. |
| <i>scheda identificativa dell'opera</i>   | Si rimanda alla denuncia delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.  |
| <i>descrizione intervento strutturale</i> | Si rimanda alla relazione di calcolo strutturale e agli elaborati grafici descrittivi e particolareggiati delle strutture.   |
| <i>note</i>                               | Non è consentito impiegare la struttura per carichi superiori a quelli di progetto; ogni lavorazione che richieda capacità portanti superiori va eseguita con l'accortezza di inserire opportune puntellature provvisorie sulle parti interessate.                             |

## Manuale d'uso delle strutture

### *prescrizioni per l'uso dell'opera*

La struttura portante è stata progettata per rispondere a specifiche esigenze secondo l'uso funzionale previsto per la costruzione nel suo insieme; le azioni di calcolo, e le pertinenti verifiche di resistenza, sono state definite in fase progettuale e non possono essere modificate senza accertamenti preliminari, in caso di trasformazione, ampliamento, sopraelevazione o cambio d'uso.

### *destinatari dell'elaborato*

Il presente elaborato è destinato:  
all'utente finale (proprietario, amministratore o gestore dell'opera) per quanto di competenza nell'uso ordinario (applicazione dei sovraccarichi, preservazione da corrosioni, etc);  
alle figure professionali qualificate o abilitate che intervengono in fase di ispezione, manutenzione o trasformazione della struttura (trattandosi di struttura realizzata con ricorso a tipologie ed elementi edilizi ordinari, le metodologie di manutenzione risultano correntemente note; in ogni caso, tutte le informazioni di natura dimensionale, di qualità e di resistenza dei materiali, potranno essere desunte dal progetto delle strutture);  
agli esecutori (impiantisti, costruttori, installatori, etc) che intervengono anche dopo il termine dei lavori di cui al presente e che nel corso della vita d'uso possono interferire con parti strutturali principali o secondarie.

### *note*

Il presente elaborato è volutamente sintetico e, parzialmente, in forma tabellare al fine di consentire un immediata lettura da parte di utenti privi di specifiche conoscenze in materia.

## Manuale di manutenzione delle strutture

### *procedura manutentiva*

La manutenzione delle opere prevede sempre una fase ispettiva e di indagine da svolgersi a cura di personale qualificato in materia di costruzioni, nella quale si dovranno riconoscere il grado di conservazione funzionale e prestazionale della struttura progettata.

Gli interventi manutentivi saranno definiti al termine della fase di indagine ispettiva.

L'indagine va estesa all'intera struttura, oltretutto alle condizioni topografiche esterne che non dovranno risultare significativamente modificate rispetto alla stratigrafia di progetto.

### *frequenza delle ispezioni e delle indagini*

Le indagini saranno condotte durante tutto l'arco di vita dell'opera ed in particolare avranno:

frequenza maggiore nel periodo di maturazione delle opere in calcestruzzo (ove presenti) e fino alla chiusura del cantiere edile;

frequenza annuale in condizione di presenza dei carichi di esercizio e avranno lo scopo di monitorare i fenomeni (attesi) di ritiro delle parti in calcestruzzo (ove presenti) e di consolidamento dei terreni di fondazione (se interessanti ai fini delle valutazioni di cui al presente piano);

frequenza quinquennale per le ispezioni ordinarie.

### *note*

In caso di riscontro di nuovi quadri fessurativi e/o di degradazione a sviluppo repentino, l'utente è tenuto a ricorrere a una nuova indagine ispettiva.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura (ove presenti) | cadenza biennale | protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, etc) con eventuale applicazione di film protettivi e protezione delle armature dalle azioni disgreganti                                  |
| presenza di avvallamenti della superficie di calpestio a piano campagna   | cadenza biennale | estensione dell'indagine agli strati di terreno esterni con iniezioni di consolidante passivo o espandente o con palificazione  |
| presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture d'impalcato sotto carico   | cadenza biennale | a conclusione di ogni ispezione il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentivo da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera (eventuale prova di carico) |
| presenza di scollamenti di laterizi nei solai (ove presenti)  | cadenza biennale | come sopra  |
| presenza di fessurazioni e lesioni di strutture in legno e acciaio (ove presenti)   | cadenza biennale | come sopra  |

