

**ING. MICHELE PERES**

Tel. e fax 045/7550238- Via Monte Baldo 11

37019 Peschiera del Garda ( VR )

Tel. 347/4566219- Via Montanara 18

25015 Desenzano del Garda ( BS )

e-mail : Studioperes@libero.it

Pec : Michele.peres@ingpec.eu

P.IVA : 02098820984

Codice Fiscale PRS MHL 72L26 B709V

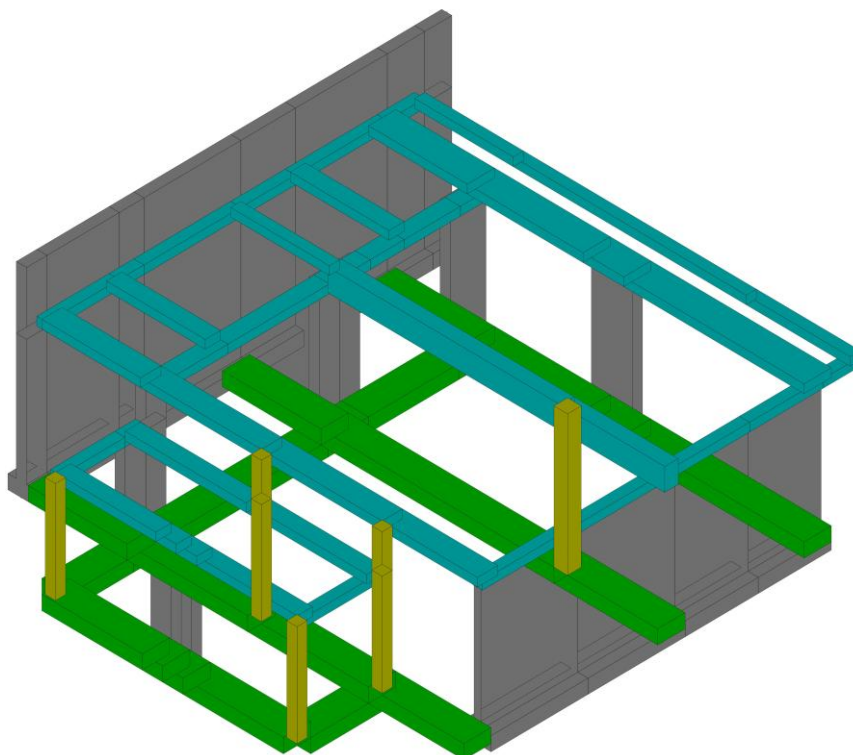
Ordine degli Ingegneri di Brescia n° 3129

*Peschiera del Garda, li 05/11/2018*

## **RELAZIONE SULLE OPERE DI FONDAZIONE**

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE SISMICA PER LA COSTRUZIONE DI NUOVO CENTRO SPORTIVO IN DESENZANO DEL GARDA (BS) – FRAZIONE S.MARTINO DELLA BATTAGLIA - VIA ZENERONI**

### **STRUTTURA 1 – LATO OVEST**



## En.Ex.Sys. WinStrand

### Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

**En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastrini).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
    - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - - Via statica equivalente.
    - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

#### Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

## Pressioni massime sul terreno

### Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 18 19 1		-1.0
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	1	0.9

### Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 28 29 6		-1.1
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	12	1.1

### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 19 20 18		-0.7
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	18	0.7

### Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 19 20 19		-0.7
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	19	0.7

### Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 19 20 20		-0.6
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	20	0.6

### Combinazioni agli Stati Limite di Danno

Elemento	Combinazione	P [kg/cm <sup>2</sup> ]
Min Trave di fondazione Sez. 1 Nodi: 25 26 31		-0.8
Max Setto Sez. 1 Nodi: 31 231 230 30	31	0.8

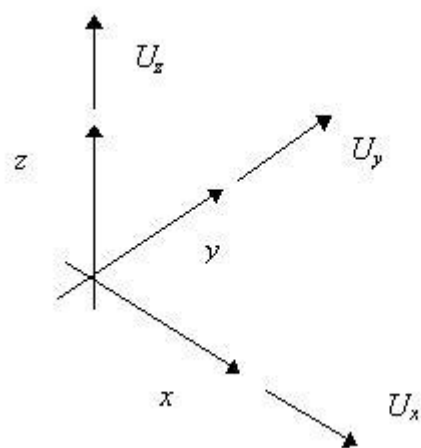
### Tabella delle combinazioni di carico presentate come involuppi

Commento	Sigla Combinazione	Combinazioni utilizzate
SLE Rare	SLE Rare +-	18
SLE Frequenti	SLE Frequenti +-	19
SLE Quasi Permanenti	SLE Quasi Permanenti +-	20

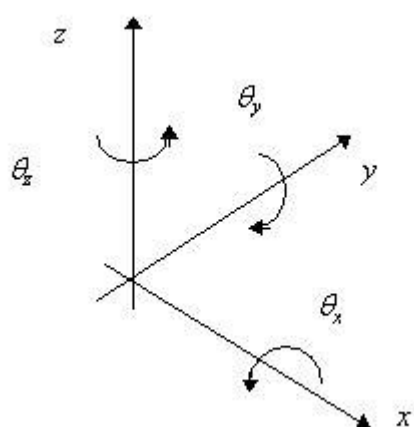
## Spostamenti nodali in fondazione

Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per le componenti di spostamento nodale:



e per quanto riguarda le rotazioni:



Nel seguito vengono riportate, per ogni nodo (con esclusione dei nodi  $K$  che definiscono l'orientamento delle aste e quindi, essendo bloccati, hanno componenti di spostamento nulle), le componenti di spostamento in tutte le combinazioni di carico definite.

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
1	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.125	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.125	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.124	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.124	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.122	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.122	-0.00	-0.00	0.00
2	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.121	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.121	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.119	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.119	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.117	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.117	-0.00	-0.00	0.00
3	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.121	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.121	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.118	-0.00	-0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.118	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.116	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.116	-0.00	-0.00	0.00
4	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.119	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.119	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.117	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.117	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.114	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.114	-0.00	-0.00	0.00
5	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.100	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.100	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.099	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.099	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.097	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.097	-0.01	-0.00	0.00
6	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.201	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.201	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.198	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.198	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.196	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.196	-0.00	-0.01	0.00
7	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.143	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.143	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.140	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.140	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.136	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.136	-0.00	-0.01	0.00
8	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.199	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.199	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.197	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.197	-0.00	-0.01	0.00
9	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.144	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.144	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.140	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.140	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.137	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.137	-0.00	-0.01	0.00
10	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.176	-0.01	0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.176	-0.01	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.168	-0.01	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.168	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.159	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.159	-0.00	0.00	0.00
11	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.149	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.149	-0.01	-0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.144	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.144	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.139	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.139	-0.01	-0.00	0.00
12	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.132	-0.00	0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.132	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.129	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.129	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.126	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.126	-0.00	0.00	0.00
13	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.145	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.145	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.141	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.141	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.137	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.137	-0.00	-0.01	0.00
14	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.208	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.208	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.205	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.205	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.01	0.00
15	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.150	-0.00	0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.150	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.146	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.146	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.142	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.142	-0.00	0.00	0.00
16	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.199	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.199	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.193	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.193	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.188	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.188	-0.00	-0.00	0.00
17	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.214	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.214	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.211	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.211	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.207	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.207	-0.00	-0.00	0.00
18	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.202	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.196	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.196	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.190	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.190	-0.00	-0.00	0.00
19	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.235	-0.00	0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.235	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.224	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.224	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.213	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.213	-0.00	0.00	0.00
20	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.167	-0.00	0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.167	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.162	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.162	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.156	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.156	-0.00	0.00	0.00
21	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.204	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.204	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.198	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.198	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.192	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.192	-0.00	-0.00	0.00
22	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.217	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.217	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.213	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.213	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.209	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.209	-0.00	-0.01	0.00
23	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.181	-0.00	0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.181	-0.00	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.174	-0.00	0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.174	-0.00	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.167	-0.00	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.167	-0.00	0.01	0.00
24	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.187	0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.187	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.181	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.181	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.175	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.175	0.00	-0.00	0.00
25	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.221	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.221	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.217	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.217	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.213	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.213	-0.00	-0.01	0.00
26	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.184	0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.184	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.178	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.178	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.172	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.172	0.00	-0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
27	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.218	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.218	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.209	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.209	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.200	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.200	-0.00	-0.01	0.00
28	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.206	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.206	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.197	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.197	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.188	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.188	-0.00	-0.01	0.00
29	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.193	-0.00	0.03	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.193	-0.00	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.185	-0.00	0.03	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.185	-0.00	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.177	-0.00	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.177	-0.00	0.03	0.00
30	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.223	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.223	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.219	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.219	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.215	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.215	-0.00	-0.01	0.00
31	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.225	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.225	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.221	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.221	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.216	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.216	-0.00	-0.01	0.00
32	SLE Rare -	0.000	0.000	-0.207	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.000	0.000	-0.207	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.000	0.000	-0.204	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.000	0.000	-0.204	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.000	0.000	-0.201	-0.00	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.000	0.000	-0.201	-0.00	-0.01	0.00

## **Verifiche travi di fondazione**

Modalità di verifica

Le travi vengono progettate-verificate a flessione retta e taglio nel piano longitudinale della trave sulla base dell'involuppo delle sollecitazioni.

Viene comunque sempre predisposta l'armatura minima mentre gli sforzi di taglio vengono integralmente assorbiti dalle staffe.

Le operazioni di progetto-verifica vengono condotte, per ogni asta, in tre diverse sezioni e precisamente in corrispondenza dei fili esterni dei pilastri e della sezione in campata nella quale viene riscontrato il massimo momento positivo (negativo).

I momenti si intendono positivi se tendono le fibre di intradosso (inferiori).

Per quanto concerne il progetto e la verifica delle travi a taglio esse vengono condotte nel modo seguente:



- Si controlla se la trave necessita o meno di armatura aggiuntiva a taglio:
  1. Se non occorre armatura aggiuntiva a taglio si procede a disporre la staffatura minima di regolamento e la progettazione ha termine.
  2. Se occorre armatura aggiuntiva a taglio la staffatura viene progettata andando a suddividere la trave, a seconda del caso, in uno, tre o cinque conci:
    - due tronchi in prossimità degli appoggi di lunghezza pari all'altezza della sezione;
    - due altri (eventuali) tronchi dall'ascissa precedente a quella in cui il taglio può essere assorbito con la sola staffatura minima da regolamento
    - un restante (eventuale) concio di chiusura centrale.
- In ogni caso l'armatura a taglio si intende simmetrica rispetto alla mezzzeria della trave e viene progettata considerando, rispetto alla mezzzeria, la zona della trave più sollecitata.

Per quanto concerne le verifiche a taglio esse vengono condotte suddividendo la trave in cinque conci:

due tronchi in prossimità degli appoggi di lunghezza pari all'altezza della sezione; due altri (eventuali) tronchi dall'ascissa precedente a quella in cui il taglio può essere assorbito con la sola staffatura minima da regolamento; il restante (eventuale) concio di chiusura centrale.

L'armatura a taglio si intende simmetrica rispetto alla mezzzeria della trave e viene progettata considerando, rispetto alla mezzzeria, la zona della trave più sollecitata.

Simbologia utilizzata:

Af Es. Area di ferro all'estradosso  
 Af In. Area di ferro all'intradosso  
 Sigb.Es. Tensione del calcestruzzo estradosso  
 Sigb. In. Tensione del calcestruzzo intradosso  
 Sigf. Es. Tensione dell'acciaio estradosso  
 Sigf. In. Tensione dell'acciaio intradosso  
 Sezioni Impiegate: Trave

Sezioni Impiegate: Trave di fondazione

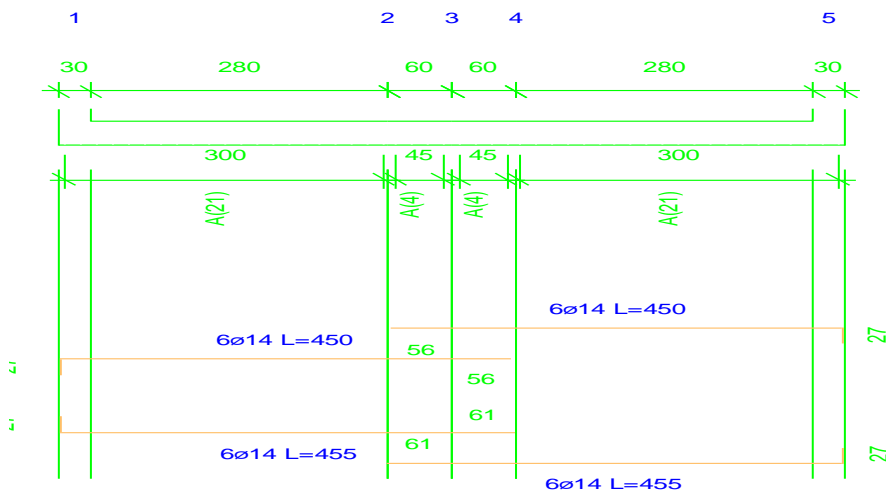
Sezioni Nuove

Sez. Num.	Info	Dimensioni	Criterio	Calcestruzzo	$\gamma_M$	F.C.	$f_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$f_{cd}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{RARE}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{FREQ}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{QP}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	$\gamma_M$	F.C.	$f_{yk}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{RARE}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{FREQ}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{QP}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Sezioni Nuove			
																				Cop. Es [cm]	Cop. In [cm]	cotg $\theta_i$	cotg $\theta$
1	Ret.	B 80 [cm] H 40 [cm] Terreno numero 1	Verfond	C25/30	1.50	1.00	250.0	141.7	150.0	250.0	112.5	B 450C	1.15	1.00	4500.0	3913.0	3600.0	4500.0	4500.0	3.000	3.000	1.00	1.00

## Verifica a fessurazione indiretta

Verifiche Travate :

Travata: Travata 1 Nodi 1 2 3 4 5



Schema armature

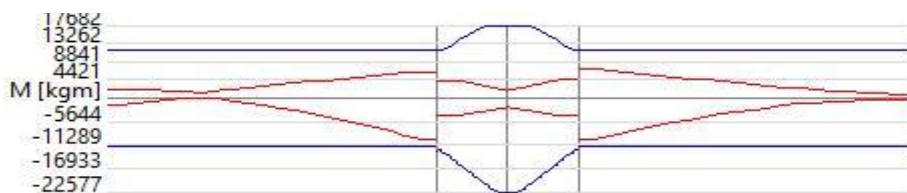


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rit</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
1	0.150	9.24	9.24			2277	11611	0.26	-1528	-11611	0.26					
				SLE Rare		309			0			0.0	2.3	103.4	16.7	
				SLE Freq.		342			0			0.0	2.5	114.5	18.5	OK
				SLE Q.P.		375			0			0.0	2.8	125.5	20.2	OK
Camp.	1.550	9.24	9.24			3153	11611	0.26	-2078	-11611	0.26					
				SLE Rare		776			0			0.0	5.7	260.1	42.0	
				SLE Freq.		730			0			0.0	5.4	244.6	39.4	OK
				SLE Q.P.		683			0			0.0	5.0	229.0	36.9	OK
2	2.950	9.24	9.24			6304	11611	0.26	-9751	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-1631			12.0	0.0	88.2	546.6	
				SLE Freq.		0			-1677			12.4	0.0	90.7	562.0	OK
				SLE Q.P.		0			-1723			12.7	0.0	93.1	577.5	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
2	0.000	9.38	10.35			4344	11788	0.26	-4242	-12956	0.27					
				SLE Rare		172			0			0.0	1.2	56.7	9.1	
				SLE Freq.		111			0			0.0	0.8	36.7	5.9	OK
				SLE Q.P.		51			0			0.0	0.4	16.8	2.7	OK
Camp.	0.300	12.56	14.89			3592	15618	0.28	-3580	-18371	0.31					
				SLE Rare		0			-35			0.2	0.0	1.8	7.5	
				SLE Freq.		0			-68			0.4	0.0	3.5	14.3	OK
				SLE Q.P.		0			-100			0.6	0.0	5.1	21.1	OK
3	0.600	14.28	18.47			1797	17682	0.29	-2247	-22577	0.34					
				SLE Rare		0			-432			2.3	0.0	17.9	74.1	
				SLE Freq.		0			-431			2.3	0.0	17.8	74.0	OK
				SLE Q.P.		0			-431			2.3	0.0	17.8	73.9	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
3	0.000	14.28	18.47			1854	17682	0.29	-2215	-22577	0.34					
				SLE Rare		0			-461			2.5	0.0	19.0	79.0	
				SLE Freq.		0			-431			2.3	0.0	17.8	74.0	OK
				SLE Q.P.		0			-402			2.2	0.0	16.6	69.0	OK
Camp.	0.300	12.56	14.89			3695	15618	0.28	-3532	-18371	0.31					
				SLE Rare		0			-113			0.7	0.0	5.8	23.9	
				SLE Freq.		0			-78			0.5	0.0	4.0	16.4	OK
				SLE Q.P.		0			-42			0.2	0.0	2.1	8.9	OK
4	0.600	9.38	10.35			4480	11788	0.26	-4196	-12956	0.27					
				SLE Rare		47			0			0.0	0.3	15.4	2.5	
				SLE Freq.		94			0			0.0	0.7	31.1	5.0	OK
				SLE Q.P.		142			0			0.0	1.0	46.8	7.5	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
4	0.000	9.24	9.24			6938	11611	0.26	-9993	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-1850			13.6	0.0	100.0	619.8	
				SLE Freq.		0			-1689			12.4	0.0	91.3	565.8	OK
				SLE Q.P.		0			-1528			11.3	0.0	82.6	511.9	OK
Camp.	1.400	9.24	9.24			3566	11611	0.26	-3031	-11611	0.26					
				SLE Rare		309			0			0.0	2.3	103.6	16.7	
				SLE Freq.		341			0			0.0	2.5	114.3	18.4	OK
				SLE Q.P.		373			0			0.0	2.7	124.9	20.2	OK
5	2.800	9.24	9.24			795	11611	0.26	-433	-11611	0.26					
				SLE Rare		58			0			0.0	0.4	19.3	3.1	
				SLE Freq.		80			0			0.0	0.6	26.8	4.3	OK
				SLE Q.P.		103			0			0.0	0.8	34.4	5.5	OK



Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Red</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave di fondazione 1 2 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	2.950	2.800	1.00	7656	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 2 3 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 0.600 0.600 1.00 6590 12012 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

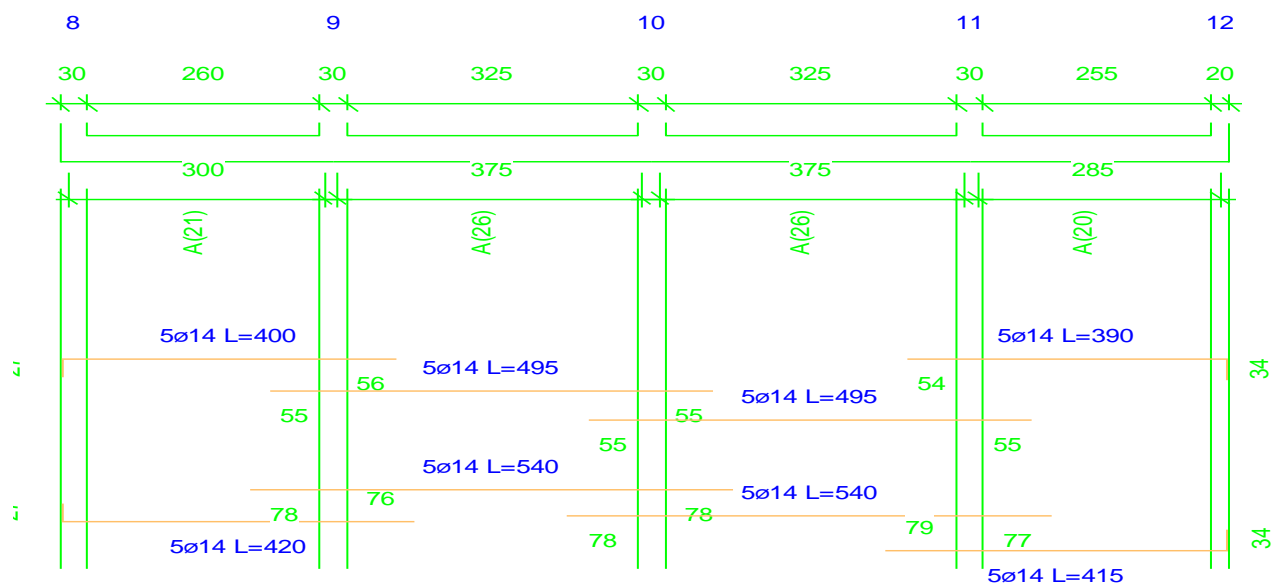
**Trave di fondazione 3 4 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 0.600 0.600 1.00 6630 12012 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 4 5 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 2.800 2.800 1.00 7246 12012 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

Travata: Travata 2 Nodi 8 9 10 11 12



Schema armature

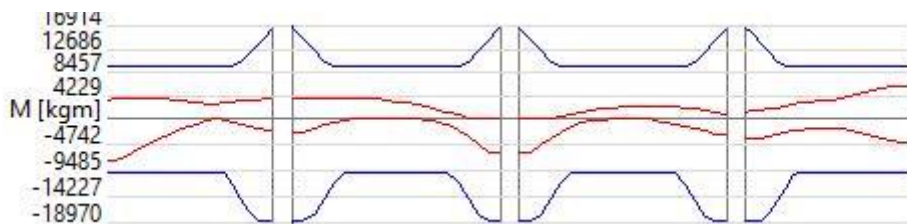


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rit</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
8	0.150	7.70	7.70			3536	9742	0.24	-7758	-9742	0.24					
				SLE Rare	0				-2306			18.6	0.0	126.4	921.4	
				SLE Freq.	0				-2268			18.3	0.0	124.3	906.1	OK
				SLE Q.P.	0				-2229			18.0	0.0	122.2	890.9	OK
Camp.	1.450	7.70	7.70			3157	9742	0.24	-1329	-9742	0.24					
				SLE Rare	1165				0			0.0	9.4	465.5	63.9	
				SLE Freq.	1138				0			0.0	9.2	454.6	62.4	OK
				SLE Q.P.	1111				0			0.0	8.9	443.8	60.9	OK
9	2.750	13.52	15.39			3615	16770	0.29	-2120	-18969	0.31					
				SLE Rare	697				0			0.0	4.2	161.5	34.2	
				SLE Freq.	722				0			0.0	4.3	167.4	35.5	OK
				SLE Q.P.	748				0			0.0	4.5	173.3	36.7	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
9	0.150	13.65	15.39			3726	16914	0.29	-2411	-18970	0.31					
				SLE Rare	688				0			0.0	4.1	158.0	33.8	
				SLE Freq.	633				0			0.0	3.8	145.5	31.1	OK
				SLE Q.P.	578				0			0.0	3.5	132.9	28.4	OK
Camp.	1.775	7.70	7.70			3157	9742	0.24	0	-9742	0.24					
				SLE Rare	1937				0			0.0	15.6	773.8	106.2	
				SLE Freq.	1871				0			0.0	15.1	747.5	102.5	OK
				SLE Q.P.	1805				0			0.0	14.5	721.2	98.9	OK
10	3.400	13.52	15.39			0	16770	0.29	-6171	-18969	0.31					

				SLE Rare	0		-4071	23.7	0.0	204.6	832.7	
				SLE Freq.	0		-3789	22.0	0.0	190.4	775.1	OK
				SLE Q.P.	0		-3507	20.4	0.0	176.3	717.4	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>												
10	0.150	13.52	15.39		0	16770	0.29	-6228	-18969	0.31		
				SLE Rare	0		-4115	23.9	0.0	206.8	841.8	
				SLE Freq.	0		-3831	22.3	0.0	192.6	783.8	OK
				SLE Q.P.	0		-3548	20.6	0.0	178.3	725.9	OK
Camp.	1.775	7.70	7.70		2188	9742	0.24	0	-9742	0.24		
				SLE Rare	1215		0	0.0	9.8	485.7	66.6	
				SLE Freq.	1183		0	0.0	9.5	472.8	64.9	OK
				SLE Q.P.	1151		0	0.0	9.3	459.9	63.1	OK
11	3.400	13.42	15.39		912	16643	0.29	-2926	-18968	0.31		
				SLE Rare	0		-1421	8.3	0.0	71.5	290.7	
				SLE Freq.	0		-1332	7.8	0.0	67.1	272.5	OK
				SLE Q.P.	0		-1243	7.2	0.0	62.6	254.3	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>												
11	0.150	13.52	15.39		1190	16770	0.29	-3659	-18969	0.31		
				SLE Rare	0		-1650	9.6	0.0	82.9	337.6	
				SLE Freq.	0		-1538	8.9	0.0	77.3	314.6	OK
				SLE Q.P.	0		-1425	8.3	0.0	71.6	291.6	OK
Camp.	1.425	7.70	7.70		3440	9742	0.24	-1693	-9742	0.24		
				SLE Rare	1020		0	0.0	8.2	407.6	55.9	
				SLE Freq.	915		0	0.0	7.4	365.6	50.2	OK
				SLE Q.P.	810		0	0.0	6.5	323.7	44.4	OK
12	2.700	7.70	7.70		6086	9742	0.24	-4538	-9742	0.24		
				SLE Rare	1156		0	0.0	9.3	461.8	63.3	
				SLE Freq.	965		0	0.0	7.8	385.5	52.9	OK
				SLE Q.P.	774		0	0.0	6.2	309.3	42.4	OK

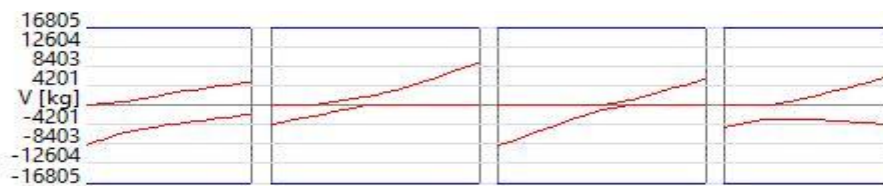


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Red</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave di fondazione 8 9 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	2.750	2.600	1.00	8508	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 9 10 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	3.400	3.250	1.00	9210	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 10 11 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	3.400	3.250	1.00	8781	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 11 12 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	2.700	2.550	1.00	6056	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

Travata: Travata 3 Nodi 17 18 19 20



Schema armature

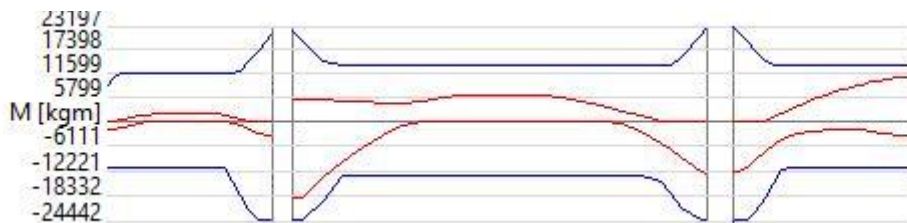


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>T</sub> [kg/m]	M <sub>ref</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
17	0.150	6.85	9.24			0	8700	0.22	-2158	-11608	0.26					
				SLE Rare		0			-1612			12.2	0.0	67.4	539.9	
				SLE Freq.		0			-1591			12.0	0.0	66.5	532.8	OK
				SLE Q.P.		0			-1569			11.8	0.0	65.6	525.7	OK
Camp.	1.450	9.24	9.24			1917	11611	0.26	0	-11611	0.26					
				SLE Rare		1375			0			0.0	10.1	460.6	74.3	
				SLE Freq.		1340			0			0.0	9.9	448.9	72.4	OK
				SLE Q.P.		1305			0			0.0	9.6	437.1	70.5	OK
18	2.750	17.39	20.01			0	21388	0.31	-3595	-24417	0.34					
				SLE Rare		0			-2562			13.1	0.0	119.9	406.6	
				SLE Freq.		0			-2472			12.6	0.0	115.7	392.3	OK
				SLE Q.P.		0			-2382			12.2	0.0	111.5	378.0	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
18	0.150	17.91	20.01			5416	22000	0.32	-18911	-24426	0.34					
				SLE Rare		0			-7352			37.4	0.0	341.7	1166.8	
				SLE Freq.		0			-7010			35.6	0.0	325.8	1112.6	OK
				SLE Q.P.		0			-6669			33.9	0.0	310.0	1058.4	OK
Camp.	3.400	10.78	10.78			6366	13467	0.27	0	-13467	0.27					
				SLE Rare		4437			0			0.0	30.3	1281.1	234.7	
				SLE Freq.		4236			0			0.0	28.9	1223.1	224.0	OK
				SLE Q.P.		4036			0			0.0	27.6	1165.2	213.4	OK
19	6.650	18.79	20.01			0	23023	0.33	-13133	-24440	0.34					
				SLE Rare		0			-8503			42.9	0.0	390.7	1349.0	
				SLE Freq.		0			-7967			40.2	0.0	366.1	1264.1	OK
				SLE Q.P.		0			-7432			37.5	0.0	341.4	1179.1	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
19	0.200	18.93	20.01			0	23197	0.33	-12345	-24442	0.34					
				SLE Rare		0			-8330			41.9	0.0	382.0	1321.5	
				SLE Freq.		0			-7816			39.4	0.0	358.4	1240.0	OK
				SLE Q.P.		0			-7302			36.8	0.0	334.8	1158.4	OK
Camp.	1.575	10.78	9.24			5832	13462	0.28	-2312	-11611	0.25					
				SLE Rare		1762			0			0.0	12.2	508.6	95.6	
				SLE Freq.		1588			0			0.0	11.0	458.4	86.2	OK
				SLE Q.P.		1414			0			0.0	9.8	408.1	76.7	OK
20	2.950	10.78	9.24			10711	13462	0.28	-3707	-11611	0.25					
				SLE Rare		4562			0			0.0	31.6	1317.1	247.6	
				SLE Freq.		4032			0			0.0	28.0	1164.1	218.8	OK
				SLE Q.P.		3502			0			0.0	24.3	1011.0	190.0	OK

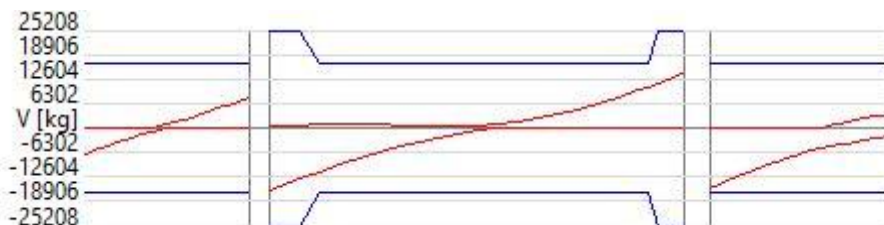


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave di fondazione 17 18 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	2.750	2.600	1.00	7888	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 18 19 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.150 0.626 0.476 1.00 16163 13068 90801 25208 ø 8 4br. 10.0'

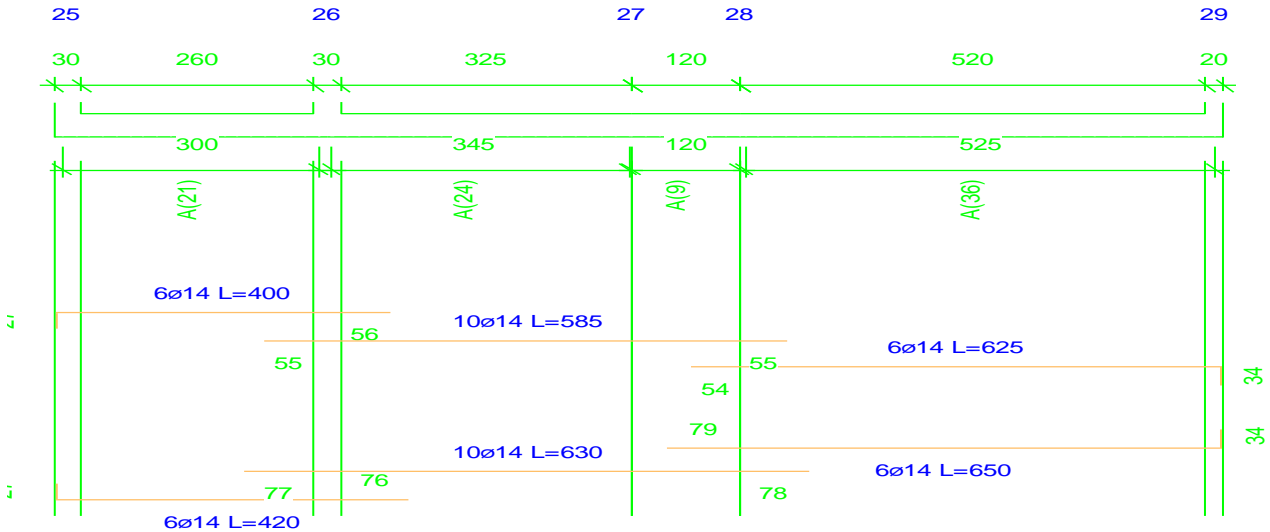
0.626 6.174 5.549 1.00 13168 12645 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

6.174 6.650 0.476 1.00 14471 13079 90801 25208 ø 8 4br. 10.0'

**Trave di fondazione 19 20 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.200 2.950 2.750 1.00 15575 12645 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

Travata: Travata 4 Nodi 25 26 27 28 29



Schema armature

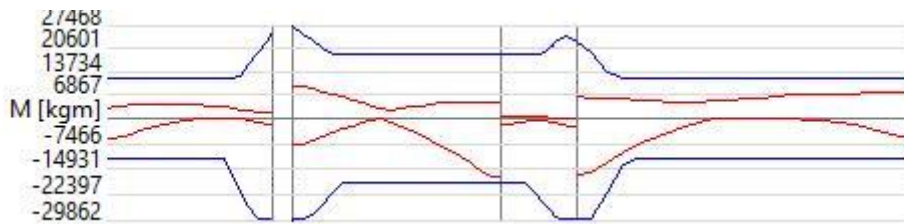


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rit</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
25	0.150	9.24	9.24			2967	11611	0.26	-5817	-11611	0.26					
				SLE Rare	0				-1760			13.0	0.0	95.2	589.9	
				SLE Freq.	0				-1761			13.0	0.0	95.2	590.0	OK
				SLE Q.P.	0				-1761			13.0	0.0	95.2	590.1	OK
Camp.	1.450	9.24	9.24			4123	11611	0.26	-370	-11611	0.26					
				SLE Rare	2123				0			0.0	15.6	711.4	114.8	
				SLE Freq.	2063				0			0.0	15.2	691.3	111.5	OK
				SLE Q.P.	2003				0			0.0	14.8	671.2	108.3	OK
26	2.750	20.89	24.63			1513	25548	0.33	-1968	-29825	0.37					
				SLE Rare	3				-457			2.1	0.0	20.1	59.3	
				SLE Freq.	9				-396			1.8	0.0	17.4	51.4	OK
				SLE Q.P.	16				-335			1.5	0.1	14.7	43.5	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
26	0.150	22.53	24.63			9249	27468	0.34	-7878	-29862	0.36					
				SLE Rare	649				0			0.0	3.0	91.7	27.5	
				SLE Freq.	670				0			0.0	3.1	94.6	28.3	OK
				SLE Q.P.	691				0			0.0	3.2	97.6	29.2	OK
Camp.	1.775	15.39	15.39			2678	18986	0.31	-1592	-18986	0.31					
				SLE Rare	1022				0			0.0	5.8	209.0	50.0	
				SLE Freq.	963				0			0.0	5.5	196.9	47.1	OK
				SLE Q.P.	904				0			0.0	5.2	184.8	44.2	OK
27	3.400	15.39	15.39			4941	18986	0.31	-16941	-18986	0.31					
				SLE Rare	0				-6670			38.1	0.0	326.2	1364.0	
				SLE Freq.	0				-6346			36.3	0.0	310.4	1297.8	OK

			SLE Q.P.	0		-6023	34.4	0.0	294.5	1231.7	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>											
27	0.000	15.39	15.39	752	18986	0.31	-1688	-18986	0.31		
			SLE Rare	0			-483	2.8	0.0	23.6	98.8
			SLE Freq.	0			-479	2.7	0.0	23.4	97.9
			SLE Q.P.	0			-474	2.7	0.0	23.2	96.9
Camp.	0.600	15.39	18.84	493	19012	0.30	-551	-23028	0.34		
			SLE Rare	0			-61	0.3	0.0	2.9	10.2
			SLE Freq.	0			-57	0.3	0.0	2.7	9.6
			SLE Q.P.	0			-53	0.3	0.0	2.6	8.9
28	1.200	18.94	24.63	167	23258	0.32	-2197	-29776	0.37		
			SLE Rare	0			-1185	5.6	0.0	44.1	153.9
			SLE Freq.	0			-1102	5.2	0.0	41.0	143.2
			SLE Q.P.	0			-1020	4.8	0.0	38.0	132.5
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>											
28	0.000	18.10	24.63	6197	22256	0.31	-16831	-29753	0.37		
			SLE Rare	0			-6451	30.6	0.0	238.7	838.4
			SLE Freq.	0			-5884	27.9	0.0	217.7	764.8
			SLE Q.P.	0			-5317	25.2	0.0	196.7	691.1
Camp.	2.600	9.24	9.24	5823	11611	0.26	0	-11611	0.26		
			SLE Rare	3429			0	0.0	25.3	1148.8	185.3
			SLE Freq.	3201			0	0.0	23.6	1072.7	173.0
			SLE Q.P.	2974			0	0.0	21.9	996.6	160.8
29	5.200	9.24	9.24	7646	11611	0.26	-5172	-11611	0.26		
			SLE Rare	1699			0	0.0	12.5	569.2	91.8
			SLE Freq.	1469			0	0.0	10.8	492.3	79.4
			SLE Q.P.	1240			0	0.0	9.1	415.5	67.0

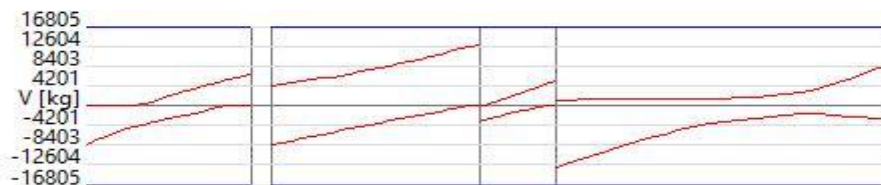
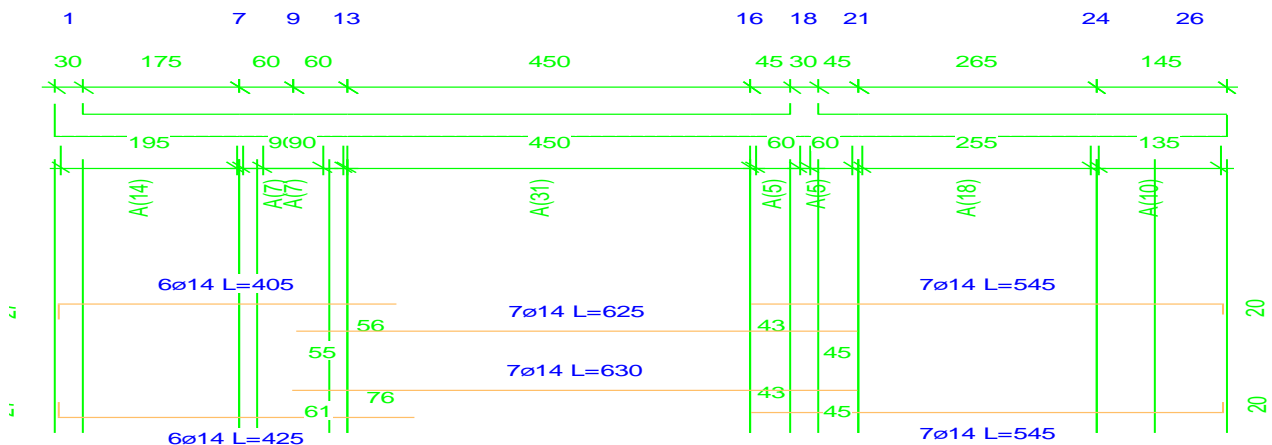


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave di fondazione 25 26 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	2.750	2.600	1.00	8263	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 26 27 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	3.400	3.250	1.00	12980	14242	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 27 28 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.000	1.200	1.200	1.00	5276	14242	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 28 29 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.000	5.200	5.200	1.00	13229	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

Travata: Travata 5 Nodi 1 7 9 13 16 18 21 24 26



Schema armature



Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>T</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
1	0.150	9.24	9.24			1124	11611	0.26	-748	-11611	0.26					
				SLE Rare		235			0			0.0	1.7	78.6	12.7	
				SLE Freq.		216			0			0.0	1.6	72.2	11.7	OK
				SLE Q.P.		197			0			0.0	1.4	65.9	10.6	OK
Camp.	1.025	9.24	9.24			986	11611	0.26	-1875	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-298			2.2	0.0	16.1	99.8	
				SLE Freq.		0			-259			1.9	0.0	14.0	86.7	OK
				SLE Q.P.		0			-219			1.6	0.0	11.9	73.5	OK
7	1.900	9.24	9.24			1118	11611	0.26	-4970	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-2259			16.6	0.0	122.1	756.8	
				SLE Freq.		0			-2107			15.5	0.0	113.9	706.1	OK
				SLE Q.P.		0			-1956			14.4	0.0	105.7	655.4	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
7	0.000	9.24	9.24			966	11611	0.26	-2056	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-619			4.6	0.0	33.5	207.4	
				SLE Freq.		0			-582			4.3	0.0	31.5	195.0	OK
				SLE Q.P.		0			-545			4.0	0.0	29.5	182.6	OK
Camp.	0.300	9.24	9.24			850	11611	0.26	-1659	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-336			2.5	0.0	18.2	112.7	
				SLE Freq.		0			-313			2.3	0.0	16.9	105.0	OK
				SLE Q.P.		0			-290			2.1	0.0	15.7	97.2	OK
9	0.600	9.24	9.24			442	11611	0.26	-939	-11611	0.26					
				SLE Rare		0			-292			2.2	0.0	15.8	97.9	
				SLE Freq.		0			-275			2.0	0.0	14.9	92.1	OK
				SLE Q.P.		0			-258			1.9	0.0	13.9	86.4	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
9	0.000	9.27	10.40			472	11656	0.26	-473	-13014	0.27					
				SLE Rare		0			-193			1.4	0.0	10.5	57.6	
				SLE Freq.		0			-181			1.3	0.0	9.8	54.1	OK
				SLE Q.P.		0			-170			1.2	0.0	9.2	50.6	OK
Camp.	0.300	12.98	15.70			1172	16124	0.28	-911	-19322	0.32					
				SLE Rare		84			0			0.0	0.5	20.2	4.1	
				SLE Freq.		85			0			0.0	0.5	20.4	4.1	OK
				SLE Q.P.		85			0			0.0	0.5	20.6	4.2	OK
13	0.600	15.23	20.01			1406	18822	0.30	-1173	-24378	0.35					
				SLE Rare		121			0			0.0	0.7	21.0	5.5	
				SLE Freq.		119			0			0.0	0.7	20.6	5.4	OK
				SLE Q.P.		117			0			0.0	0.6	20.3	5.3	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
13	0.000	15.44	20.01			1362	19074	0.30	-3809	-24382	0.35					
				SLE Rare		0			-1667			8.7	0.0	66.4	264.8	
				SLE Freq.		0			-1537			8.0	0.0	61.3	244.2	OK
				SLE Q.P.		0			-1408			7.3	0.0	56.1	223.6	OK
Camp.	2.250	10.78	10.78			2729	13467	0.27	0	-13467	0.27					
				SLE Rare		1838			0			0.0	12.6	530.5	97.2	
				SLE Freq.		1753			0			0.0	12.0	506.2	92.7	OK
				SLE Q.P.		1669			0			0.0	11.4	481.9	88.3	OK
16	4.500	10.78	10.78			1632	13467	0.27	-11117	-13467	0.27					
				SLE Rare		0			-5137			35.1	0.0	271.7	1483.1	
				SLE Freq.		0			-4947			33.8	0.0	261.6	1428.4	OK
				SLE Q.P.		0			-4758			32.5	0.0	251.6	1373.6	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
16	0.000	11.22	11.41			189	14002	0.28	-1351	-14230	0.28					
				SLE Rare		0			-691			4.6	0.0	36.3	188.8	
				SLE Freq.		0			-655			4.4	0.0	34.4	178.9	OK



				SLE Q.P.	0		-619		4.1	0.0	32.5	169.1	OK
Camp.	0.225	13.82	15.12		363	17116	0.29	-1184	-18649	0.31			
				SLE Rare	0		-326		1.9	0.0	16.3	67.9	
				SLE Freq.	0		-312		1.8	0.0	15.6	64.9	OK
				SLE Q.P.	0		-298		1.7	0.0	14.9	62.0	OK
18	0.450	17.15	19.89		438	21103	0.31	-769	-24269	0.34			
				SLE Rare	0		-163		0.8	0.0	7.7	26.1	
				SLE Freq.	0		-164		0.8	0.0	7.7	26.2	OK
				SLE Q.P.	0		-165		0.8	0.0	7.8	26.4	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>													
18	0.150	17.41	20.21		602	21412	0.31	-1009	-24642	0.34			
				SLE Rare	0		-205		1.0	0.0	9.6	32.2	
				SLE Freq.	0		-206		1.1	0.0	9.6	32.4	OK
				SLE Q.P.	0		-207		1.1	0.0	9.7	32.6	OK
Camp.	0.375	14.08	15.44		602	17426	0.30	-1028	-19025	0.31			
				SLE Rare	0		-167		1.0	0.0	8.3	34.1	
				SLE Freq.	0		-160		0.9	0.0	8.0	32.6	OK
				SLE Q.P.	0		-153		0.9	0.0	7.6	31.1	OK
21	0.600	11.48	11.73		576	14314	0.28	-1147	-14611	0.28			
				SLE Rare	0		-335		2.2	0.0	17.5	89.2	
				SLE Freq.	0		-312		2.1	0.0	16.3	83.1	OK
				SLE Q.P.	0		-290		1.9	0.0	15.1	77.0	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>													
21	0.000	10.78	10.78		4398	13467	0.27	-11732	-13467	0.27			
				SLE Rare	0		-3957		27.0	0.0	209.3	1142.3	
				SLE Freq.	0		-3812		26.0	0.0	201.6	1100.5	OK
				SLE Q.P.	0		-3667		25.1	0.0	193.9	1058.7	OK
Camp.	1.325	10.78	10.78		1600	13467	0.27	-513	-13467	0.27			
				SLE Rare	558		0		0.0	3.8	161.2	29.5	
				SLE Freq.	533		0		0.0	3.6	153.9	28.2	OK
				SLE Q.P.	508		0		0.0	3.5	146.6	26.9	OK
24	2.650	10.78	10.78		5802	13467	0.27	-5909	-13467	0.27			
				SLE Rare	0		-153		1.0	0.0	8.1	44.2	
				SLE Freq.	0		-103		0.7	0.0	5.5	29.8	OK
				SLE Q.P.	0		-53		0.4	0.0	2.8	15.4	OK
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>													
24	0.000	10.78	10.78		1112	13467	0.27	-1421	-13467	0.27			
				SLE Rare	0		-305		2.1	0.0	16.1	88.1	
				SLE Freq.	0		-286		2.0	0.0	15.2	82.7	OK
				SLE Q.P.	0		-268		1.8	0.0	14.2	77.3	OK
Camp.	0.500	10.78	10.78		1259	13467	0.27	-771	-13467	0.27			
				SLE Rare	365		0		0.0	2.5	105.4	19.3	
				SLE Freq.	353		0		0.0	2.4	102.0	18.7	OK
				SLE Q.P.	342		0		0.0	2.3	98.7	18.1	OK
26	1.000	10.78	10.78		980	13467	0.27	-476	-13467	0.27			
				SLE Rare	127		0		0.0	0.9	36.6	6.7	
				SLE Freq.	119		0		0.0	0.8	34.4	6.3	OK
				SLE Q.P.	111		0		0.0	0.8	32.1	5.9	OK



Diagramma del taglio

Da	A	Dx	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Staffe
[m]	[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
<b>Trave di fondazione 1 7 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.150	1.900	1.750	1.00	5100	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 7 9 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.000	0.600	0.600	1.00	3155	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 9 13 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.000	0.600	0.600	1.00	3304	12012	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'
<b>Trave di fondazione 13 16 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>								
0.000	4.500	4.500	1.00	11229	12645	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 16 18 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 0.450 0.450 1.00 3238 12687 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 18 21 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.150 0.600 0.450 1.00 2175 12787 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

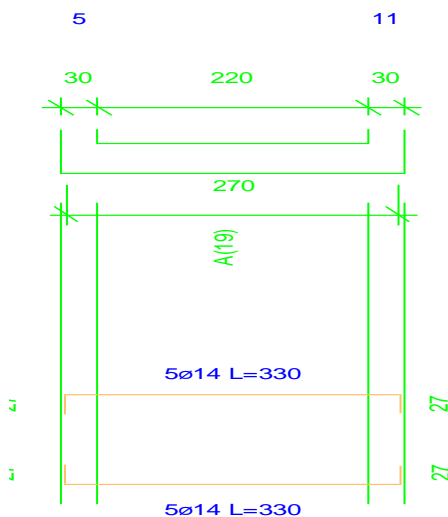
**Trave di fondazione 21 24 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 2.650 2.650 1.00 12602 12645 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

**Trave di fondazione 24 26 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]**

0.000 1.000 1.000 1.00 3219 12645 90801 16805 ø 8 4br. 15.0'

Travata: Travata 6 Nodi 5 11



Schema armature



Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>T</sub> [kg/m]	M <sub>rit</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave di fondazione Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</b>																
5	0.150	7.70	7.70			1754	9742	0.24	-850	-9742	0.24					
				SLE Rare		526			0			0.0	4.2	210.0	28.8	
				SLE Freq.		489			0			0.0	3.9	195.4	26.8	OK
				SLE Q.P.		452			0			0.0	3.6	180.7	24.8	OK
Camp.	1.250	7.70	7.70			1178	9742	0.24	-41	-9742	0.24					
				SLE Rare		740			0			0.0	6.0	295.9	40.6	
				SLE Freq.		702			0			0.0	5.7	280.6	38.5	OK
				SLE Q.P.		664			0			0.0	5.3	265.4	36.4	OK
11	2.350	7.70	7.70			1055	9742	0.24	-2556	-9742	0.24					
				SLE Rare		0			-903			7.3	0.0	49.5	360.7	
				SLE Freq.		0			-845			6.8	0.0	46.3	337.5	OK
				SLE Q.P.		0			-787			6.3	0.0	43.1	314.3	OK



Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<i>Trave di fondazione 5 11 Sez. 1 Rett. 80x40 [cm]</i>								
0.150	2.350	2.200	1.00	3935	11533	90801	16805	ø 8 4br. 15.0'

Il Progettista  
Ing. Michele Peres