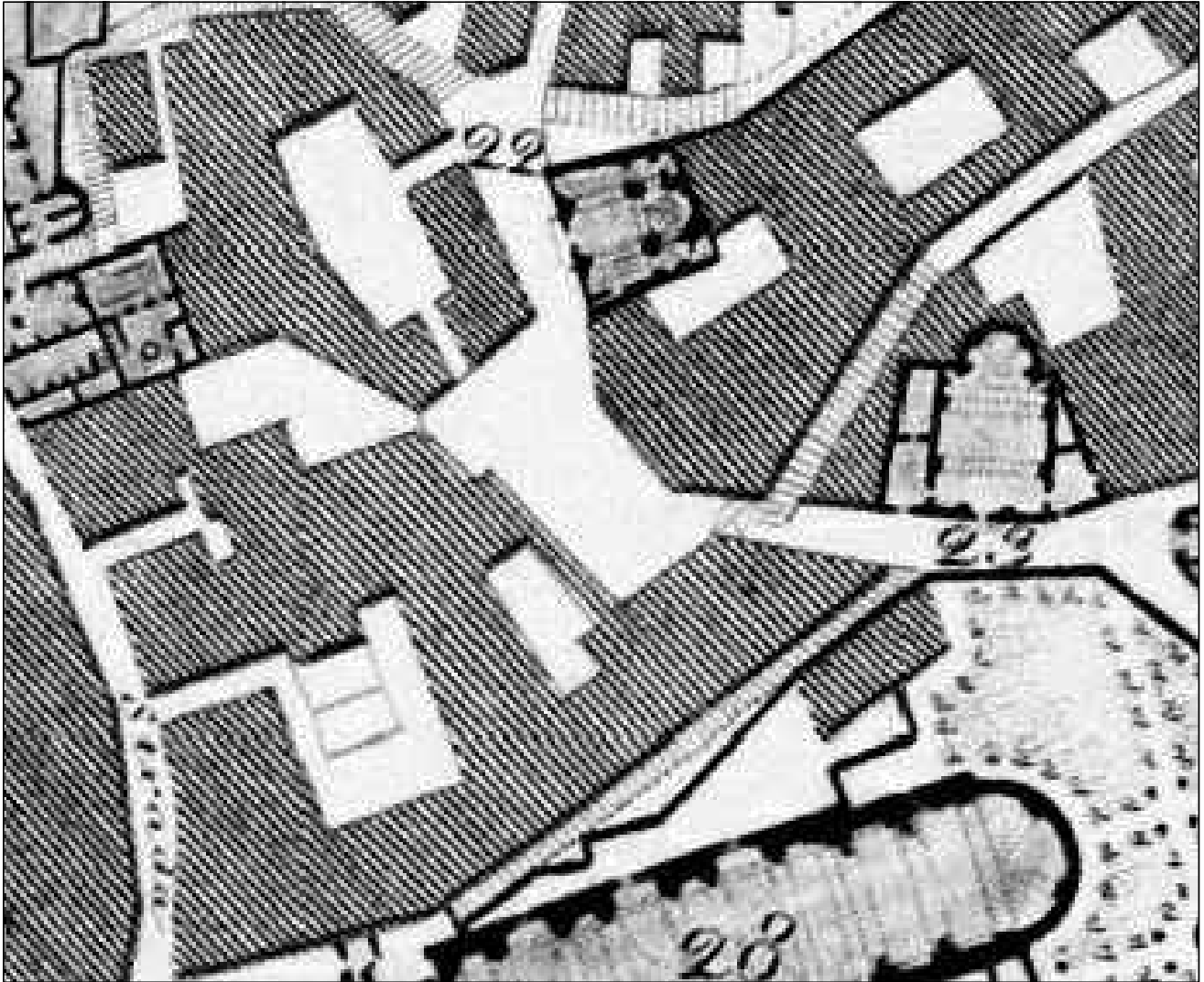


COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE LL.PP e PROGRAMMAZIONE - GRANDI OPERE
RIQUALIFICAZIONE URBANA - SPORT



riqualificazione urbana ambito
VIA PIZZECOLLI - VIA BIRARELLI

PROGETTO ESECUTIVO strutture

dirigente : ing. Stefano Capannelli
responsabile del procedimento : arch. Patrizia Piatteletti

progetto architettonico:
arch. Patrizia Piatteletti UTC
ing. Riccardo Raccosta UTC

collaboratori:
geom. Danilo Manzotti UTC
geom. Rocco De Sanctis UTC
geom. Umberto Montesi UTC
ing. Diego Macchione UTC
geom. Stefano Mancinelli UTC

progetto strutturale:
ing. Roberto Giacchetti

coordinatore sicurezza:
ing. Alessia Montucchiari

Elaborato: ST.RS.02

Relazione specialistica di
calcolo dei sistemi strutturali

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COMUNE DI ANCONA

REALIZZAZIONE DI UNA SCALINATA PUBBLICA DI COLLEGAMENTO FRA VIA
PIZZECOLLI E LARGO DI PORTA CIPRIANA/VIA BIRARELLI

Committente: COMUNE DI ANCONA-Direzione Lavori Pubblici, Programmazione,
Grandi Opere, Riqualificazione Urbana, Sport



RELAZIONE SPECIALISTICA DI CALCOLO DEI SISTEMI STRUTTURALI

(02 Dicembre 2019)

Il Progettista strutturale

Ing. Roberto Giacchetti

Ordine degli Ingegneri della provincia di
ANCONA
Dott. Ing. Roberto GIACCHETTI
A 535
Ingegneria Civile e Ambientale,
Industriale e dell'Informazione

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Descrizione dell'opera strutturale

Nell'ambito del progetto di riqualificazione urbana del Centro Storico di Ancona è prevista la realizzazione di un collegamento verticale tra la Via Pizzecolli e la piazzetta nota come Largo di Porta Cipriana a margine della Via Birarelli che sarà ottenuto mediante una scalinata con struttura in c.a. attraverso la quale si coprirà un dislivello di circa 19 m.

Tra il punto di accesso di Via Pizzecolli (a valle) situato a quota -3,50 m (quota rilievo architettonico) e il punto di sbarco a monte su largo di Porta Cipriana situato a quota +19,00 (quota rilievo architettonico) il dislivello è maggiore, ma nella prima parte del percorso è già presente una scala a servizio degli attuali residenti tra quota -3,50 e quota 0,00.

Attualmente l'area nella quale sarà collocata la nuova struttura di collegamento presenta una pendenza media di circa il 75,5% con un'inclinazione pari a circa 37°.

Attualmente, sono presenti diversi terrazzamenti che un tempo permettevano l'accesso ad alcune residenze.

Nella figura n. 1 è mostrata una sezione longitudinale dell'area interessata dal progetto in questione.



Figura n. 1 - Sezione longitudinale dell'area compresa tra via Pizzecolli e via Birarelli

Tali terrazzamenti sono stati realizzati con terreno di riporto sostenuto da muri aventi diversa tipologia costruttiva (prevalentemente mattoni o blocchi in laterizio o cemento) ma mai in c.a.

La funzione della scalinata oggetto della presente relazione oltre a consentire un collegamento pedonale tra le due vie Pizzecolli e Birarelli è soprattutto quella di ripristinare l'accesso sicuro alle residenze che saranno raggiungibili attraverso i nuovi pianerottoli di sbarco.

Proprio in virtù della presenza dei terrazzamenti collocati a quote altimetriche definite dagli accessi alle residenze, la nuova scalinata è stata progettata in modo da collegare tali quote con sistemi costituiti da rampe, pianerottoli intermedi e pianerottoli di sbarco, apparentemente indipendenti, ma strutturalmente interconnessi.

La struttura portante delle rampe e dei pianerottoli è costituita da setti verticali che spiccano da platee di fondazione poste a quote altimetriche diverse e si sviluppano in direzione ortogonale al pendio. I setti che sono collocati in corrispondenza dei salti di livello hanno la duplice funzione di muri di sostegno e di pareti portanti rampe e pianerottoli; i rimanenti setti hanno esclusivamente funzione portante.

In corrispondenza delle quote di sbarco alle residenze gli orizzontamenti saranno costituiti in parte da pianerottoli aerei ed in parte dalle platee.

La scalinata sarà realizzata con una struttura in c.a. gettato in opera a partire dalla quota strutturale +0,95 fino alla quota strutturale +12,01; dalla quota struttura +12,01 fino alla quota +18,97 di arrivo su Largo di Porta Cipriana la scala realizzata con una struttura in c.a. prefabbricata, mostrata nella figura n. 2.



Figura n. 2 - Immagine della scala prefabbricata con pilastro centrale in c.a.

Dal punto di vista strutturale, gli elementi costitutivi della scala con struttura gettata in opera sono i seguenti:

1. platee in c.a. di spessore uguale a 30 cm poggianti su pali di piccolo diametro (micropali) con estradosso alle quote +0,95, +3,60, +5,66, +8,79 (quote di progetto strutturale);
2. micropali diametro 200 mm con armatura tubolare ϕ 114,3 mm sp. 8 mm;
3. setti verticali in c.a. aventi spessore uguale a 24 cm;
4. pianerottoli di sbarco realizzati con solette piene in c.a. aventi spessore uguale a 30 cm;
5. pianerottoli intermedi realizzati con solette piene in c.a. aventi spessore uguale a 22 cm;
6. rampe inclinate con solette portanti in c.a. aventi spessore 20 cm e gradini in c.a. aventi pedata uguale a 30 cm ed alzata variabile (minimo 16,56 cm, massimo 17,38 cm a seconda del dislivello da coprire).

La scala prefabbricata sarà fondata su un plinto in c.a. gettato in opera avente dimensioni 2,24x2,24x0,80 m fondato su micropali diametro 200 mm con armatura tubolare ϕ 114,3 mm sp. 8 mm.

Da quanto detto sopra si evince che la scalinata si sviluppa attraverso cinque "sistemi" strutturali di cui i primi quattro strutturalmente interconnessi attraverso le platee di fondazione e/o i pianerottoli. Essi possono essere definiti dalle quote di inizio e fine percorso:

- sistema 1 tra quota +0,95 e quota +3,60;
- sistema 2 tra quota +3,60 e quota +5,66;
- sistema 3 tra quota +5,66 e quota +8,79;
- sistema 4 tra quota +8,79 e quota +12,01;
- sistema 5 tra quota +12,01 e quota +18,97.

L'area interessata dall'intervento è geolocalizzata dalle seguenti coordinate:

Longitudine Est: 13,30420°

Latitudine Nord: 43,37190°

La struttura della scalinata è stata progettata in ottemperanza ai seguenti requisiti:

- Vita nominale 50 anni;
- Classe d'uso III con coefficiente d'uso uguale a 1,5 (anche se per la particolare destinazione d'uso sembrerebbe più appropriata la classe d'uso II con coefficiente d'uso pari a 1,00);
- Carico variabile (folla) 4,0 kN/m²;
- Carico variabile (neve) 1,20 kN/m².

Oltre ai carichi variabili ed ai pesi propri degli elementi strutturali sono stati considerati i pesi permanenti che consistono nel rivestimento continuo in listelli di laterizio dei setti verticali, nel rivestimento continuo dei gradini (pedate ed alzate) mediante elementi prefabbricati realizzati con betoncino strutturale "AMBITO AXM50" e nella finitura dei pianerottoli mediante stangoni di pietra e cemento a vista goffrato.

I parametri geotecnici consegnati nella "Relazione geotecnica" sono stati impiegati per il calcolo analitico della portanza limite dei micropali, allo SLU-GEO e nel calcolo delle spinte attive e sismiche agenti a tergo dei setti che hanno funzione anche di sostegno delle terre. Inoltre sono stati utilizzati per la verifica di sicurezza del complesso terreno/platea a quota +0,95.

L'elaborazione dei risultati delle indagini geologiche in situ ha consentito di stabilire che la categoria del suolo è di tipo "B", Considerata la pendenza media dell'area interessata dalla costruzione, pari a circa 37° di inclinazione, la categoria topografica assunta è di tipo "T2".

Normativa di riferimento, comportamento strutturale e modellazione della struttura

Il progetto strutturale è stato condotto con riferimento alle seguenti norme tecniche:

- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

Il comportamento strutturale in situazione sismica è definito "NON DISSIPATIVO". La modellazione della struttura è elastica lineare con fattore di comportamento $q = 1,00$. In considerazione della particolare tipologia della costruzione, la domanda è determinata mediante l'analisi statica lineare (punto 7.3.2 NTC2018).

Azione sismica

Nelle figure seguenti sono riportati i dati impiegati per l'analisi sismica. La figura n. 4 mostra la posizione dell'area di intervento in funzione delle coordinate geografiche. Nella figura n. 5 sono

consegnate le accelerazioni spettrali ottenute assumendo la classe d'uso III (coefficiente d'uso = 1,5) impiegate nel dimensionamento eseguito mediante fogli Excel (cfr. figura n. 4). Nella figura n. 7 sono consegnate le accelerazioni spettrali ottenute assumendo la classe d'uso II con coefficiente d'uso = 1,0 (cfr. figura n. 6). Nella figura n. 8 sono consegnati gli spettri di risposta elastica di progetto.



Figura n. 3

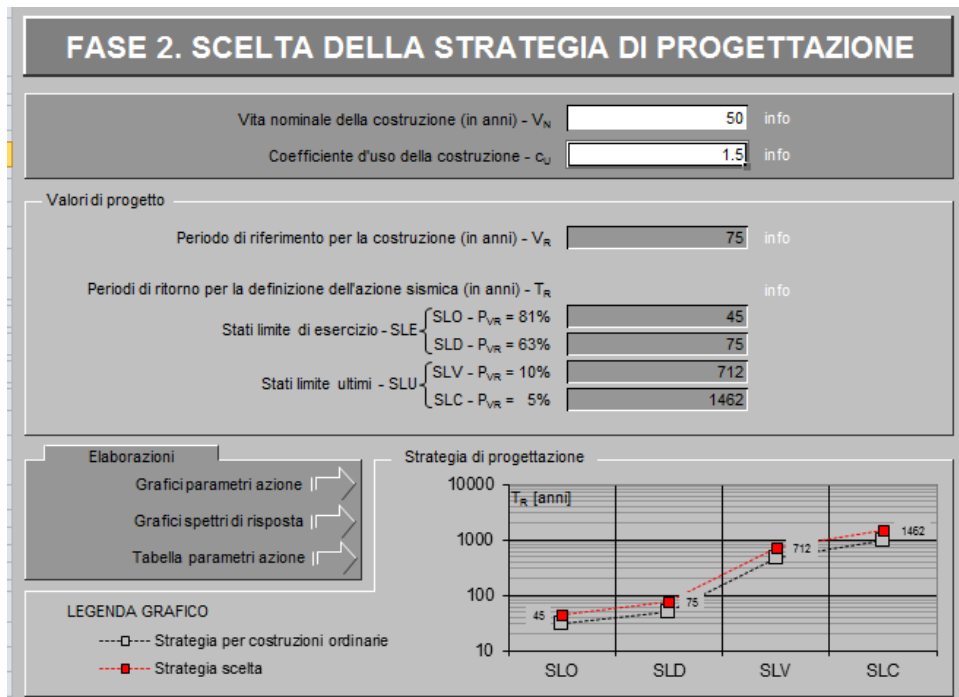


Figura n. 4

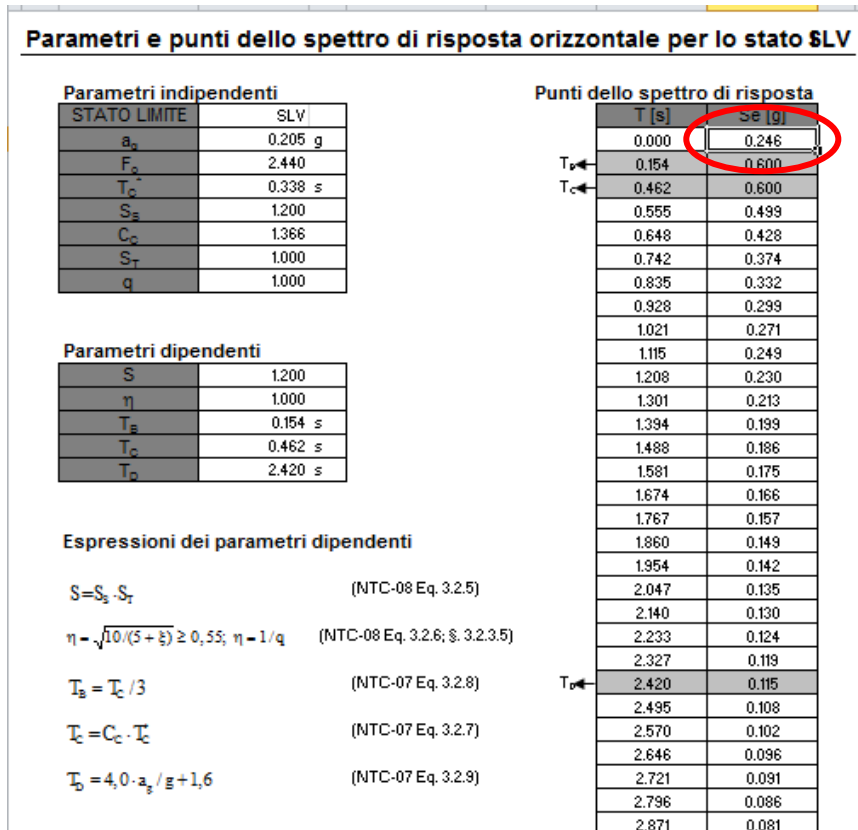


Figura n. 5

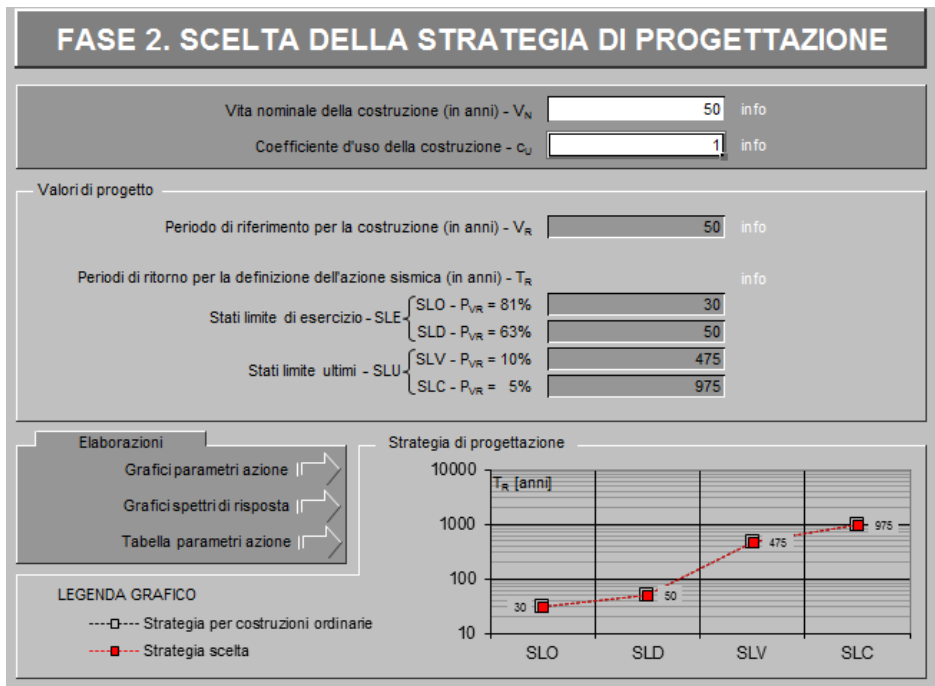


Figura n. 6

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti		Punti dello spettro di risposta	
STATO LIMITE	SLV	T [s]	Se [g]
a_g	0.177 g	0.000	0.212
F_g	2.426	0.152	0.514
T_c	0.333 s	0.456	0.514
S_g	1.200	0.544	0.431
C_c	1.371	0.633	0.371
S_T	1.000	0.721	0.326
q	1.000	0.809	0.290
		0.897	0.262
		0.985	0.238
		1.073	0.219
		1.161	0.202
		1.249	0.188
		1.337	0.175
		1.425	0.165
		1.514	0.155
		1.602	0.146
		1.690	0.139
		1.778	0.132
		1.866	0.126
		1.954	0.120
		2.042	0.115
		2.130	0.110
		2.218	0.106
		2.306	0.102
		2.387	0.095
		2.468	0.089
		2.548	0.083
		2.629	0.078
		2.710	0.074
		> 790	0.069

Parametri dipendenti	
S	1.200
η	1.000
T_g	0.152 s
T_c	0.456 s
T_D	2.306 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_g \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q$ (NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5)

$T_g = T_c / 3$ (NTC-07 Eq. 3.2.8)

$T_c = C_c \cdot T_c$ (NTC-07 Eq. 3.2.7)

$T_D = 4,0 \cdot a_g / \xi + 1,6$ (NTC-07 Eq. 3.2.9)

Figura n. 7

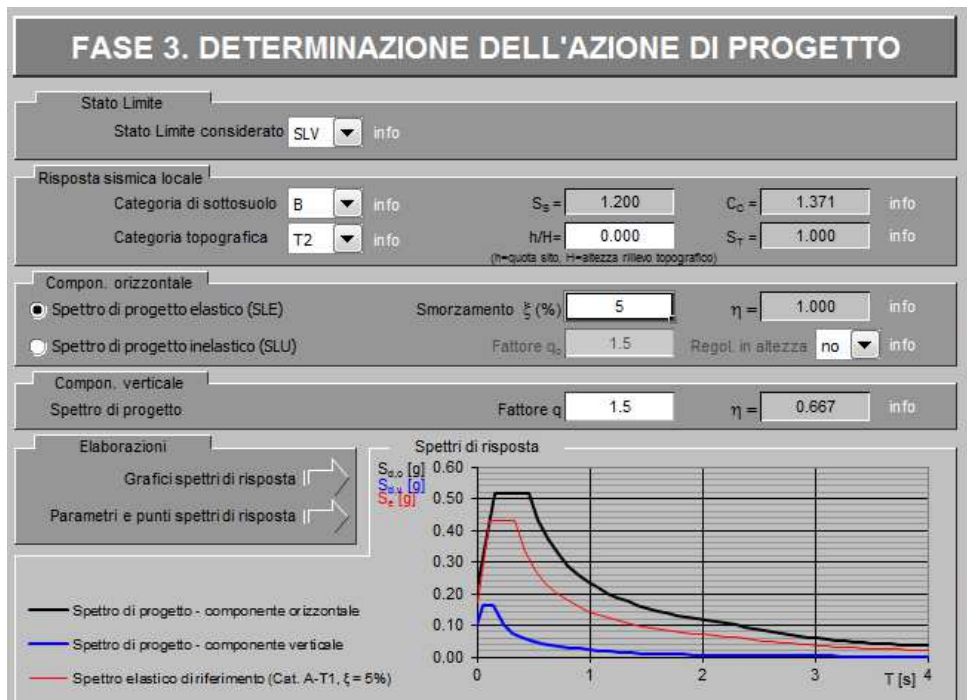


Figura n. 8

Analisi dei carichi

Nel seguito viene sviluppato il calcolo dei pesi (allo SLU ed allo SLV) dei quattro sistemi strutturali. Le aree delle platee e quelle dei setti verticali sono state determinate direttamente dalle tavole esecutive. I setti sono individuati da numeri in corrispondenza di salti di altezza. Allo SLU il peso della neve non viene cumulato con quello della folla.

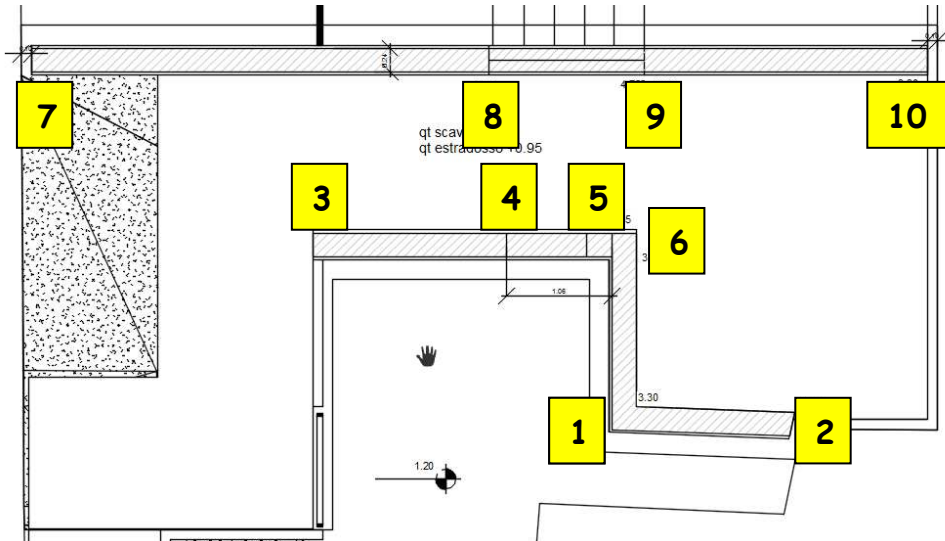


Figura n. 9 - Sistema 1 tra quota +0,95 e quota +3,60.

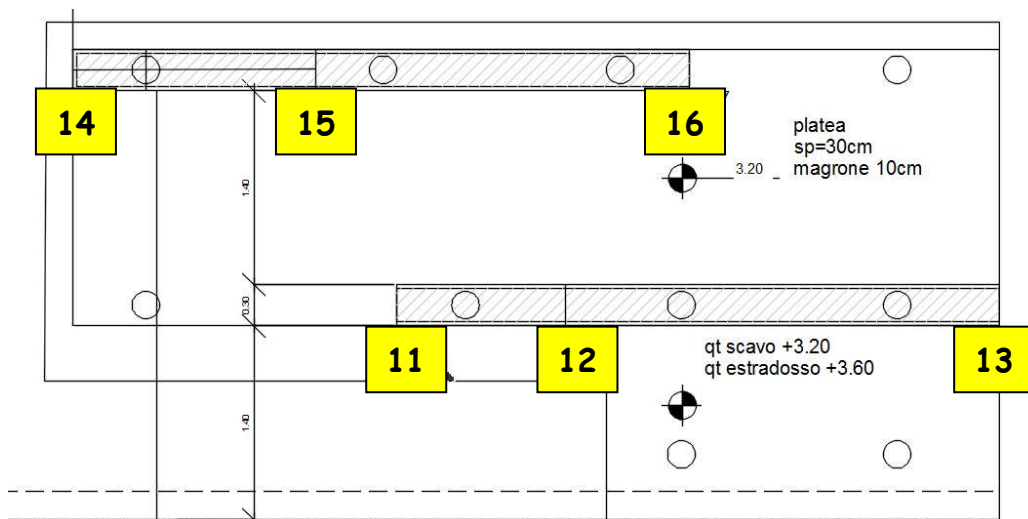


Figura n. 10 - Sistema 2 tra quota +3,60 e quota +5,66.

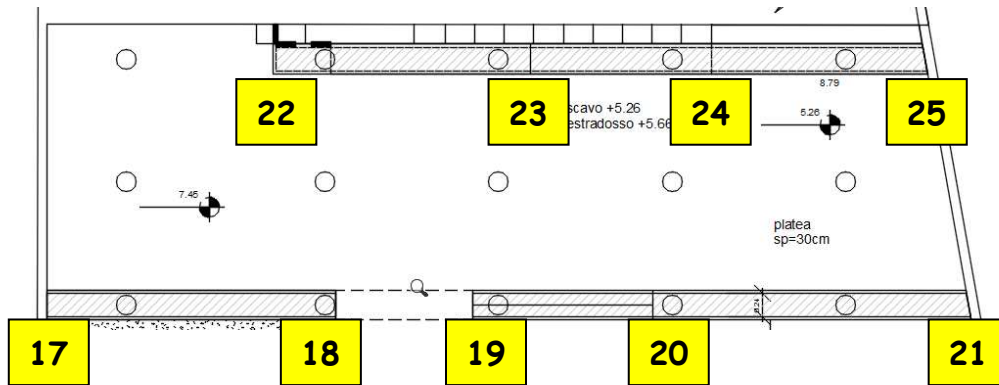


Figura n. 11 - Sistema 3 tra quota +8,79 e quota +12,01.

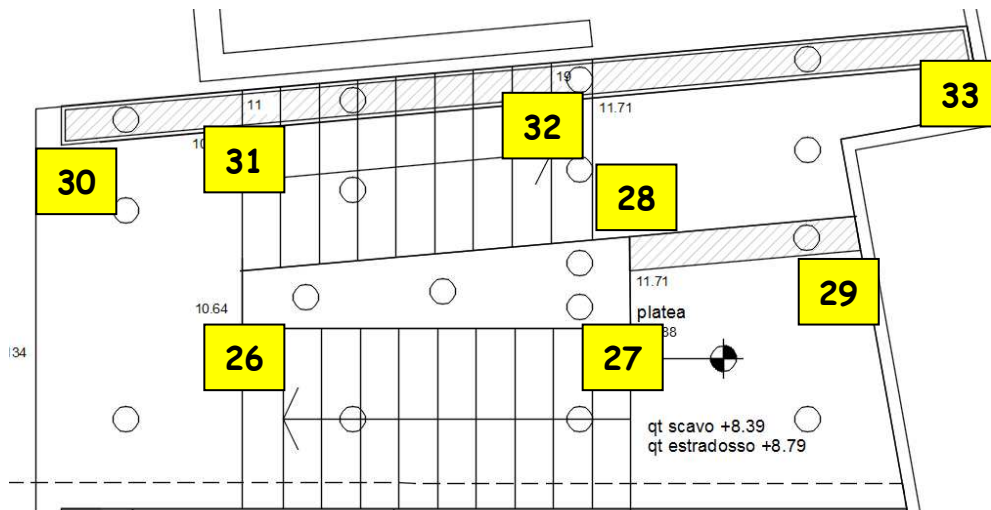


Figura n. 12 - Sistema 3 tra quota +5,66 e quota +8,79.

L'analisi dei pesi e dei carichi variabili è riportata nella tabella n. 1. In base ai risultati ottenuti è possibile calcolare il peso complessivo alla SLU e allo SLV. Allo SLV si adotta una coefficiente di combinazione $\psi_2 = 0,6$.

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SISTEMA STRUTTURALE N. 1									
PESI PROPRI STRUTTURALI									
SEGMENTO SETTO	L	H _{med}	Area	Spessore	Volume	Numero	γ _G	γ _Q	Peso
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)		(daN/m ³)	(daN/m ³)	(daN)
1-2	1.80	2.35	4.23	0.24	1.02		2500		2538.00
1-6	1.97	2.35	4.63	0.24	1.11		2500		2777.70
3-4	1.94	3.11	6.03	0.24	1.45		2500		3620.04
4-5	1.06	3.70	3.92	0.24	0.94		2500		2353.20
7-8	4.58	4.55	20.84	0.24	5.00		2500		12503.40
8-9	1.56	4.20	6.55	0.24	1.57		2500		3931.20
9-10	2.84	2.35	6.67	0.24	1.60		2500		4004.40
TOTALI			52.88		12.69				31727.94
PLATEA									
Quota +0.95			36.94	0.30	11.08		2500		27705.00
PIANEROTTOLI									
Quota +1.78			2.91	0.22	0.64		2500		1600.50
Quota +3.60			11.98	0.30	3.59		2500		8985.00
Quota +4.46			2.91	0.22	0.64		2500		1600.50
TOTALI									12186.00
GRADINI compresa soletta	1.61	0.30		0.31	0.15	14	2500		5287.88
TOTALE PESI PROPRI STRUTTURALI									
76906.82									
PESI PROPRI NON STRUTTURALI - RIVESTIMENTI SCALE E SETTI									
PIANEROTTOLI		0.05	17.80				2300		2047.00
GRADINI - alzate	1.55	0.1656	0.26	0.05		16	2300		472.29
GRADINI - pedate	1.55	0.30	0.47	0.05		14	2300		748.65
SETTI - rivestimento listelli		0.022	52.88			2	1600		3722.74
SETTI - malta allettamento listelli		0.008	52.88			2	1800		1522.94
TOTALE PESI PROPRI NON STRUTTURALI									
8513.63									
CARICO VARIABILE (FOLLA)									
PIANEROTTOLI			17.80					400	7120.00
GRADINI			0.47			14		400	2604.00
TOTALE CARICHI VARIABILI									
9724.00									
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLU									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	76906.82	1.3	1	99978.87					
Peso non strutturale G2,d	8513.63	1.5	1	12770.44					
Azione variabile Q,d	9724.00	1.5	1	14586.00					
					127335.31				
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLV									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	76906.82	1	1	76906.82					
Peso non strutturale G2,d	8513.63	1	1	8513.63					
Azione variabile Q,d	9724.00	1	0.6	5834.40					
					91254.85				

Tabella n. 1 - Analisi dei carichi del sistema strutturale n. 1

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SISTEMA STRUTTURALE N. 2									
PESI PROPRI STRUTTURALI									
SEGMENTO SETTO	L	H _{med}	Area	Spessore	Volume	Numero	γ _G	γ _Q	Peso
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)		(daN/m ³)	(daN/m ³)	(daN)
11-12	1.22	2.67	3.26	0.24	0.78		2500		1954.44
12-13	3.14	3.11	9.77	0.24	2.34		2500		5859.24
14-15	1.73	4.85	8.39	0.24	2.01		2500		5034.30
15-16	2.70	4.06	10.95	0.24	2.63		2500		6569.10
TOTALI			32.36		7.77				19417.08
PLATEA									
Quota +3.60			20.76	0.30	6.23		2500		15570.00
PIANEROTTOLI									
Quota +4.46			2.91	0.22	0.64		2500		1600.50
Quota +5.66			3.48	0.30	1.04		2500		2610.00
Quota +7.40			1.26	0.22	0.28		2500		693.00
TOTALI									4903.50
GRADINI compresa soletta	1.46	0.32		0.31	0.14	11	2500		3966.11
TOTALE PESI PROPRI STRUTTURALI									43856.69
PESI PROPRI NON STRUTTURALI - RIVESTIMENTI SCALE E SETTI									
PIANEROTTOLI		0.05	7.65				2300		879.75
GRADINI - alzate	1.46	0.1716	0.25	0.05		12	2300		345.74
GRADINI - pedate	1.46	0.30	0.44	0.05		10	2300		503.70
SETTI - rivestimento listelli		0.022	32.36			2	1600		2278.27
SETTI - malta allettamento listelli		0.008	32.36			2	1800		932.02
TOTALE PESI PROPRI NON STRUTTURALI									4939.48
CARICO VARIABILE (FOLLA)									
PIANEROTTOLI			7.65					400	3060.00
GRADINI			0.44			10		400	1752.00
TOTALE CARICHI VARIABILI									4812.00
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLU									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	43856.69	1.3	1	57013.69					
Peso non strutturale G2,d	4939.48	1.5	1	7409.22					
Azione variabile Q,d	4812.00	1.5	1	7218.00					
				71640.91					
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLV									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	43856.69	1	1	43856.69					
Peso non strutturale G2,d	4939.48	1	1	4939.48					
Azione variabile Q,d	4812.00	1	0.6	2887.20					
				51683.37					

Tabella n. 2 - Analisi dei carichi del sistema strutturale n. 2

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SISTEMA STRUTTURALE N. 3									
PESI PROPRI STRUTTURALI									
SEGMENTO SETTO	L	H _{med}	Area	Spessore	Volume	Numero	γ _G	γ _Q	Peso
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)		(daN/m ³)	(daN/m ³)	(daN)
17-18	2.93	1.79	5.24	0.24	1.26		2500		3146.82
18-19	1.39	3.80	5.28	0.24	1.27		2500		3169.20
19-20	1.83	3.30	6.04	0.24	1.45		2500		3623.40
20-21	3.21	4.13	13.26	0.24	3.18		2500		7954.38
22-23	2.58	6.05	15.61	0.24	3.75		2500		9365.40
23-24	1.84	5.28	9.71	0.24	2.33		2500		5823.60
24-25	2.19	3.13	6.85	0.24	1.65		2500		4112.82
TOTALI			61.99		14.88				37195.62
PLATEA									
Quota +5.66			29.06	0.30	8.72		2500		21795.00
PIANEROTTOLI									
Quota +5.66			3.48	0.30	1.04		2500		2610.00
Quota +7.40			3.66	0.22	0.81		2500		2013.00
Quota +8.79			6.74	0.30	2.02		2500		5055.00
TOTALI									9678.00
GRADINI compresa soletta	1.46	0.30		0.32	0.14	16	2500		5552.09
TOTALE PESI PROPRI STRUTTURALI									74220.71
PESI PROPRI NON STRUTTURALI - RIVESTIMENTI SCALE E SETTI									
PIANEROTTOLI		0.05	13.88				2300		1596.20
GRADINI - alzate	1.46	0.1738	0.25	0.05		18	2300		525.26
GRADINI - pedate	1.46	0.30	0.44	0.05		16	2300		805.92
SETTI - rivestimento listelli		0.022	76.73			1	1600		2700.90
SETTI - malta allettamento listelli		0.008	76.73			1	1800		1104.91
TOTALE PESI PROPRI NON STRUTTURALI									6733.19
CARICO VARIABILE (FOLLA)									
PIANEROTTOLI			13.88					400	5552.00
GRADINI			0.44			16		400	2803.20
TOTALE CARICHI VARIABILI									8355.20
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLU									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	74220.71	1.3	1	96486.92					
Peso non strutturale G2,d	6733.19	1.5	1	10099.78					
Azione variabile Q,d	8355.20	1.5	1	12532.80					
				119119.50					
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLV									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	74220.71	1	1	74220.71					
Peso non strutturale G2,d	6733.19	1	1	6733.19					
Azione variabile Q,d	8355.20	1	0.6	5013.12					
				85967.01					

Tabella n. 3 - Analisi dei carichi del sistema strutturale n. 3

SISTEMA STRUTTURALE N. 4									
PESI PROPRI STRUTTURALI									
SEGMENTO SETTO	L	H _{med}	Area	Spessore	Volume	Numero	γ _G	γ _Q	Peso
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)		(daN/m ³)	(daN/m ³)	(daN)
26-27	3.02	2.56	7.73	0.59	4.56		2500		11403.52
28-29	1.80	2.92	5.26	0.24	1.26		2500		3153.60
30-31	1.37	1.34	1.84	0.24	0.44		2500		1101.48
31-32	2.73	2.13	5.81	0.24	1.40		2500		3488.94
32-33	2.94	2.92	8.58	0.24	2.06		2500		5150.88
TOTALI			29.22		9.72				24298.42
PLATEA									
Quota +8.79			22.71	0.30	6.81		2500		17032.50
PIANEROTTOLI									
Quota +10.48			3.76	0.22	0.83		2500		2068.00
Quota +12.01			8.18	0.30	2.45		2500		6135.00
TOTALI									8203.00
GRADINI compresa soletta	1.46	0.30		0.31	0.14	17	2500		5858.14
TOTALE PESI PROPRI STRUTTURALI									55392.06
PESI PROPRI NON STRUTTURALI - RIVESTIMENTI SCALE E SETTI									
PIANEROTTOLI		0.05	11.94				2300		1373.10
GRADINI - alzate	1.46	0.1694	0.25	0.05		19	2300		540.40
GRADINI - pedate	1.46	0.30	0.44	0.05		17	2300		856.29
SETTI - rivestimento listelli		0.022	34.69			1	1600		1221.00
SETTI - malta allettamento listelli		0.008	34.69			1	1800		499.50
TOTALE PESI PROPRI NON STRUTTURALI									4490.30
CARICO VARIABILE (FOLLA)									
PIANEROTTOLI			11.94					400	4776.00
GRADINI			0.44			17		400	2978.40
TOTALE CARICHI VARIABILI									7754.40
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLU									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	55392.06	1.3	1	72009.68					
Peso non strutturale G2,d	4490.30	1.5	1	6735.45					
Azione variabile Q,d	7754.40	1.5	1	11631.60					
				90376.73					
PESO TOTALE DEL SISTEMA ALLO SLV									
	W _k	γ	ψ ₂	W _d					
Peso strutturale G1,d	55392.06	1	1	55392.06					
Peso non strutturale G2,d	4490.30	1	1	4490.30					
Azione variabile Q,d	7754.40	1	0.6	4652.64					
				64535.00					

Tabella n. 4 - Analisi dei carichi del sistema strutturale n. 4

Calcolo della spinta attiva agente sulle pareti contro terra

Nella tabella n. 1 è riportato il valore del coefficiente di spinta attiva, determinato in funzione dei parametri geotecnici.

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA DEL MURO DI SOSTEGNO IN C.A. (striscia di lunghezza unitaria)									
Peso specifico cls daN/m ³	2500								
Peso specifico terreno daN/m ³	1860								
Angolo inclinazione terrapieno α (°)	0								
Angolo inclinazione parete β (°)	90								
Angolo di attrito materiale-parete δ (°)	9								
				Posizione baricentro					
	Lz	Lx	Peso	X	Z				
	(m)	(m)	(daN)	(m)	(m)	Indice			
Zattera di fondazione anteriore	0.30	1.55	1163	0.775	0.15	1			
Nodo centrale	0.30	0.24	180	1.67	0.15	2			
Zattera di fondazione posteriore	0.30	0.23	173	1.905	0.15	3			
Mensola verticale	2.65	0.24	1590	1.67	1.625	4			
Terreno su zattera anteriore	0.00	1.55	0	0.775	0.3	5			
Terreno su zattera posteriore	2.65	0.23	1134	1.905	1.63	6			
Peso totale del manufatto			4239						
PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO									
	Valori nominali		Valori di calcolo		Coeff. sicurezza				
TIPO DI TERRENO	γ_t	ϕ	γ_t	ϕ ridotto	γ_r	γ_ϕ	$\tan(\phi)$	$\tan(\phi)$	
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ³)	(°)				ridotta	
Eluvio-colluvioni	18.6	26	18.6	26.0	1.00	1	0.488	0.488	

Tabella n. 5 - Geometria della parete per la determinazione della spinta attiva sistema n. 1

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA SPINTA ATTIVA SECONDO MULLER - BRESLAU PER STRISCIA UNITARIA										
Dati	daN/m	daN	daN*m	(°)	(rad)	(m)	kPa	daN/m ²	daN/m ³	
Angolo di attrito interno ϕ				26	0.4537856					
Angolo di attrito materiale-parete δ				9	0.1570796					
Angolo inclinazione terrapieno α				0.00	0					
Angolo inclinazione parete β				90	1.5707963					
Coefficiente di spinta attiva									0.361	
Peso specifico γ_t									1860	
Coesione c (1kPa = 100 daN/m ²)							0	0		
Sovraccarico p_a								0		
Altezza del terrapieno h						2.95				
Pressione minima per striscia unitaria(z=0)						0		0		0
						0.059		39	1.1552938	3.3626752
						0.118		78	3.4658814	9.8835386
						0.177		117	5.7764691	16.131753
						0.236		157	8.0870567	22.107317
						0.295		196	10.397644	27.810233
						0.354		235	12.708232	33.240499
						0.413		274	15.01882	38.398115
						0.472		313	17.329407	43.283083
						0.531		352	19.639995	47.895401
						0.59		392	21.950582	52.235069
						0.649		431	24.261117	56.302089
						0.708		470	26.571758	60.096459
						0.767		509	28.882345	63.618179
						0.826		548	31.192933	66.867251
						0.885		587	33.503521	69.843673
						0.944		627	35.814108	72.547445
						1.003		666	38.124696	74.978568
						1.062		705	40.435283	77.137042
						1.121		744	42.745871	79.022867
						1.18		783	45.056459	80.636042
						1.239		822	47.367046	81.976568
						1.298		862	49.677634	83.044445
						1.357		901	51.988222	83.839672
						1.416		940	54.298809	84.362225
						1.475		979	56.609397	84.612178
						1.534		1018	58.919984	84.589458
						1.593		1057	61.230572	84.294088
						1.652		1097	63.54116	83.726068
						1.711		1136	65.851747	82.885399
						1.77		1175	68.162335	81.772081
						1.829		1214	70.472923	80.386114
						1.888		1253	72.78351	78.727497
						1.947		1292	75.094098	76.796231
						2.006		1332	77.404685	74.592315
						2.065		1371	79.715273	72.11575
						2.124		1410	82.025861	69.366536
						2.183		1449	84.336448	66.344673
						2.242		1488	86.647036	63.05016
						2.301		1527	88.957624	59.482998
						2.36		1567	91.268211	55.643186
						2.419		1606	93.578799	51.530725
						2.478		1645	95.889386	47.145615
						2.537		1684	98.199974	42.487855
						2.596		1723	100.51056	37.557447
						2.655		1762	102.82115	32.354388
						2.714		1801	105.13174	26.878681
						2.773		1841	107.44232	21.130324
						2.832		1880	109.75291	15.109318
						2.891		1919	112.0635	8.815662
Pressione massima per striscia unitaria(z=h)						2.95		1958	114.37409	2.2493571
									2888.2	2812.3
Pressione massima (z=h MENSOLA)						2.65		1759		457.5

Tabella n. 6 - Determinazione della spinta attiva sistema n. 1

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA DEL MURO DI SOSTEGNO IN C.A. (striscia di lunghezza unitaria)									
Peso specifico cls daN/m ³	2500								
Peso specifico terreno daN/m ³	1860								
Angolo inclinazione terrapieno α (°)	0								
Angolo inclinazione parete β (°)	90								
Angolo di attrito materiale-parete δ (°)	9								
				Posizione baricentro					
	Lz	Lx	Peso	X	Z				
	(m)	(m)	(daN)	(m)	(m)	Indice			
Zattera di fondazione anteriore	0.30	1.55	1163	0.775	0.15	1			
Nodo centrale	0.30	0.24	180	1.67	0.15	2			
Zattera di fondazione posteriore	0.30	0.23	173	1.905	0.15	3			
Mensola verticale	2.06	0.24	1236	1.67	1.33	4			
Terreno su zattera anteriore	0.00	1.55	0	0.775	0.3	5			
Terreno su zattera posteriore	2.06	0.23	881	1.905	1.33	6			
Peso totale del manufatto			3632						
PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO									
	Valori nominali		Valori di calcolo		Coeff. sicurezza				
TIPO DI TERRENO	γ_t	ϕ	γ_t	ϕ ridotto	γ_r	γ_ϕ	$\tan(\phi)$	$\tan(\phi)$	
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ³)	(°)				ridotta	
Eluvio-colluvioni	18.6	26	18.6	26.0	1.00	1	0.488	0.488	

Tabella n. 7 - Geometria della parete per la determinazione della spinta attiva sistema n. 2

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA SPINTA ATTIVA SECONDO MULLER - BRESLAU PER STRISCIA UNITARIA										
Dati	daN/m	daN	daN*m	(°)	(rad)	(m)	kPa	daN/m ²	daN/m ³	
Angolo di attrito interno ϕ				26	0.4537856					
Angolo di attrito materiale-parete δ				9	0.1570796					
Angolo inclinazione terrapieno α				0.00	0					
Angolo inclinazione parete β				90	1.5707963					
Coefficiente di spinta attiva									0.361	
Peso specifico γ_t									1860	
Coesione c (1kPa = 100 daN/m ²)							0	0		
Sovraccarico p_a								0		
Altezza del terrapieno h						2.36				
								ΔS_{sh}	ΔM	
									ΔS_{sv}	
Pressione minima per striscia unitaria(z=0)						0	0		0	
						0.0472	31	0.739388	1.7216897	5
						0.0944	63	2.2181641	5.0603717	10
						0.1416	94	3.6969402	8.2594573	15
						0.1888	125	5.1757163	11.318946	20
						0.236	157	6.6544924	14.238839	25
						0.2832	188	8.1332684	17.019135	30
						0.3304	219	9.6120445	19.659835	35
						0.3776	251	11.090821	22.160938	40
						0.4248	282	12.569597	24.522445	45
						0.472	313	14.048373	26.744356	50
						0.5192	345	15.527149	28.826669	55
						0.5664	376	17.005925	30.769387	60
						0.6136	407	18.484701	32.572508	65
						0.6608	439	19.963477	34.236032	69
						0.708	470	21.442253	35.75996	74
						0.7552	501	22.921029	37.144292	79
						0.8024	533	24.399805	38.389027	84
						0.8496	564	25.878581	39.494166	89
						0.8968	595	27.357357	40.459708	94
						0.944	627	28.836134	41.285654	99
						0.9912	658	30.31491	41.972003	104
						1.0384	689	31.793686	42.518756	109
						1.0856	721	33.272462	42.925912	114
						1.1328	752	34.751238	43.193472	119
						1.18	783	36.230014	43.321435	124
						1.2272	815	37.70879	43.309802	129
						1.2744	846	39.187566	43.158573	134
						1.3216	877	40.666342	42.867747	139
						1.3688	909	42.145118	42.437324	144
						1.416	940	43.623894	41.867306	149
						1.4632	971	45.10267	41.15769	154
						1.5104	1003	46.581447	40.308478	159
						1.5576	1034	48.060223	39.31967	164
						1.6048	1065	49.538999	38.191265	169
						1.652	1097	51.017775	36.923264	174
						1.6992	1128	52.496551	35.515667	179
						1.7464	1159	53.975327	33.968472	184
						1.7936	1191	55.454103	32.281682	189
						1.8408	1222	56.932879	30.455295	194
						1.888	1253	58.411655	28.489311	198
						1.9352	1285	59.890431	26.383731	203
						1.9824	1316	61.369207	24.138555	208
						2.0296	1347	62.847983	21.753782	213
						2.0768	1379	64.32676	19.229413	218
						2.124	1410	65.805536	16.565447	223
						2.1712	1441	67.284312	13.761885	228
						2.2184	1473	68.763088	10.818726	233
						2.2656	1504	70.241864	7.7359706	238
						2.3128	1535	71.72064	4.5136189	243
Pressione massima per striscia unitaria(z=h)						2.36	1567	73.199416	1.1516708	248
Spinta attiva del terreno								1848.5	1439.9	292.8
Pressione massima (z=h MENSOLA)						2.06	1367			

Tabella n. 8 - Determinazione della spinta attiva sistema n. 2

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA DEL MURO DI SOSTEGNO IN C.A. (striscia di lunghezza unitaria)									
Peso specifico cls daN/m ³	2500								
Peso specifico terreno daN/m ³	1860								
Angolo inclinazione terrapieno α (°)	0								
Angolo inclinazione parete β (°)	90								
Angolo di attrito materiale-parete δ (°)	9								
				Posizione baricentro					
	Lz	Lx	Peso	X	Z				
	(m)	(m)	(daN)	(m)	(m)				
Zattera di fondazione anteriore	0.30	1.55	1163	0.775	0.15				
Nodo centrale	0.30	0.24	180	1.67	0.15				
Zattera di fondazione posteriore	0.30	0.23	173	1.905	0.15				
Mensola verticale	3.13	0.24	1878	1.67	1.865				
Terreno su zattera anteriore	0.00	1.55	0	0.775	0.3				
Terreno su zattera posteriore	3.13	0.23	1339	1.905	1.87				
Peso totale del manufatto			4732						
PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO									
	Valori nominali		Valori di calcolo		Coeff. sicurezza				
TIPO DI TERRENO	γ_t	ϕ	γ_t	ϕ ridotto	γ_r	γ_ϕ	$\tan(\phi)$	$\tan(\phi)$	
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ³)	(°)				ridotta	
Eluvio-colluvioni	18.6	26	18.6	26.0	1.00	1	0.488	0.488	

Tabella n. 9 - Geometria della parete per la determinazione della spinta attiva sistema n. 3

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA SPINTA ATTIVA SECONDO MULLER - BRESLAU PER STRISCIA UNITARIA										
Dati	daN/m	daN	daN*m	(°)	(rad)	(m)	kPa	daN/m ²	daN/m ³	
Angolo di attrito interno ϕ				26	0.4537856					
Angolo di attrito materiale-parete δ				9	0.1570796					
Angolo inclinazione terrapieno α				0.00	0					
Angolo inclinazione parete β				90	1.5707963					
Coefficiente di spinta attiva									0.361	
Peso specifico γ_t									1860	
Coesione c (1kPa = 100 daN/m ²)							0	0		
Sovraccarico p_a								0		
Altezza del terrapieno h						3.43				
Pressione minima per striscia unitaria(z=0)						0		0		0
						0.0686		46	1.5618404	5.2856844
						0.1372		91	4.6855212	15.535627
						0.2058		137	7.8092021	25.357
						0.2744		182	10.932883	34.749804
						0.343		228	14.056564	43.714039
						0.4116		273	17.180245	52.249705
						0.4802		319	20.303925	60.356802
						0.5488		364	23.427606	68.03533
						0.6174		410	26.551287	75.285289
						0.686		455	29.674968	82.106679
						0.7546		501	32.798649	88.4995
						0.8232		546	35.922329	94.463752
						0.8918		592	39.04601	99.999435
						0.9604		637	42.169691	105.10655
						1.029		683	45.293372	109.78509
						1.0976		729	48.417053	114.03507
						1.1662		774	51.540734	117.85648
						1.2348		820	54.664414	121.24932
						1.3034		865	57.788095	124.21358
						1.372		911	60.911776	126.74928
						1.4406		956	64.035457	128.85642
						1.5092		1002	67.159138	130.53498
						1.5778		1047	70.282819	131.78497
						1.6464		1093	73.406499	132.60639
						1.715		1138	76.53018	132.99925
						1.7836		1184	79.653861	132.96354
						1.8522		1229	82.777542	132.49925
						1.9208		1275	85.901223	131.6064
						1.9894		1321	89.024903	130.28498
						2.058		1366	92.148584	128.53499
						2.1266		1412	95.272265	126.35643
						2.1952		1457	98.395946	123.7493
						2.2638		1503	101.51963	120.7136
						2.3324		1548	104.64331	117.24934
						2.401		1594	107.76699	113.3565
						2.4696		1639	110.89067	109.0351
						2.5382		1685	114.01435	104.28513
						2.6068		1730	117.13803	99.106583
						2.6754		1776	120.26171	93.499472
						2.744		1821	123.38539	87.463792
						2.8126		1867	126.50907	80.999543
						2.8812		1912	129.63275	74.106724
						2.9498		1958	132.75643	66.785337
						3.0184		2004	135.88012	59.035381
						3.087		2049	139.0038	50.856856
						3.1556		2095	142.12748	42.249761
						3.2242		2140	145.25116	33.214098
						3.2928		2186	148.37484	23.749866
						3.3614		2231	151.49852	13.857065
Pressione massima per striscia unitaria(z=h)						3.43		2277	154.6222	3.5356943
									3904.6	4420.5
Pressione massima (z=h MENSOLA)						3.13		2078		618.4

Tabella n. 10 - Determinazione della spinta attiva sistema n. 3

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA DEL MURO DI SOSTEGNO IN C.A. (striscia di lunghezza unitaria)									
Peso specifico cls daN/m ³	2500								
Peso specifico terreno daN/m ³	1860								
Angolo inclinazione terrapieno α (°)	0								
Angolo inclinazione parete β (°)	90								
Angolo di attrito materiale-parete δ (°)	9								
				Posizione baricentro					
	Lz	Lx	Peso	X	Z				
	(m)	(m)	(daN)	(m)	(m)	Indice			
Zattera di fondazione anteriore	0.30	1.55	1163	0.775	0.15	1			
Nodo centrale	0.30	0.24	180	1.67	0.15	2			
Zattera di fondazione posteriore	0.30	0.23	173	1.905	0.15	3			
Mensola verticale	3.22	0.24	1932	1.67	1.91	4			
Terreno su zattera anteriore	0.00	1.55	0	0.775	0.3	5			
Terreno su zattera posteriore	3.22	0.23	1378	1.905	1.91	6			
Peso totale del manufatto			4825						
PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO									
	Valori nominali		Valori di calcolo		Coeff. sicurezza				
TIPO DI TERRENO	γ_t	ϕ	γ_t	ϕ ridotto	γ_r	γ_ϕ	$\tan(\phi)$	$\tan(\phi)$	
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ³)	(°)				ridotta	
Eluvio-colluvioni	18.6	26	18.6	26.0	1.00	1	0.488	0.488	

Tabella n. 11 - Geometria della parete per la determinazione della spinta attiva sistema n. 4

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA SPINTA ATTIVA SECONDO MULLER - BRESLAU PER STRISCIA UNITARIA										
Dati	daN/m	daN	daN*m	(°)	(rad)	(m)	kPa	daN/m ²	daN/m ³	
Angolo di attrito interno ϕ				26	0.4537856					
Angolo di attrito materiale-parete δ				9	0.1570796					
Angolo inclinazione terrapieno α				0.00	0					
Angolo inclinazione parete β				90	1.5707963					
Coefficiente di spinta attiva									0.361	
Peso specifico γ_t									1860	
Coesione c (1kPa = 100 daN/m ²)							0	0		
Sovraccarico p_a								0		
Altezza del terrapieno h						3.52				
Pressione minima per striscia unitaria(z=0)						0		0		
						0.0704		47	1.6448782	5.7127716
						0.1408		93	4.9346346	16.790917
						0.2112		140	8.224391	27.405864
						0.2816		187	11.514147	37.557613
						0.352		234	14.803904	47.246165
						0.4224		280	18.09366	56.471519
						0.4928		327	21.383416	65.233676
						0.5632		374	24.673173	73.532635
						0.6336		421	27.962929	81.368396
						0.704		467	31.252686	88.740959
						0.7744		514	34.542442	95.650325
						0.8448		561	37.832198	102.09649
						0.9152		607	41.121955	108.07946
						0.9856		654	44.411711	113.59924
						1.056		701	47.701468	118.65581
						1.1264		748	50.991224	123.24919
						1.1968		794	54.28098	127.37937
						1.2672		841	57.570737	131.04635
						1.3376		888	60.860493	134.25013
						1.408		935	64.150249	136.99072
						1.4784		981	67.440006	139.26811
						1.5488		1028	70.729762	141.08223
						1.6192		1075	74.019519	142.43329
						1.6896		1122	77.309275	143.32109
						1.76		1168	80.599031	143.74569
						1.8304		1215	83.888788	143.70709
						1.9008		1262	87.178544	143.20529
						1.9712		1308	90.468301	142.24029
						2.0416		1355	93.758057	140.8121
						2.112		1402	97.047813	138.92071
						2.1824		1449	100.33757	136.56612
						2.2528		1495	103.62733	133.74834
						2.3232		1542	106.91708	130.46735
						2.3936		1589	110.20684	126.72317
						2.464		1636	113.4966	122.51579
						2.5344		1682	116.78635	117.84521
						2.6048		1729	120.07611	112.71144
						2.6752		1776	123.36586	107.11447
						2.7456		1822	126.65562	101.0543
						2.816		1869	129.94538	94.53093
						2.8864		1916	133.23513	87.544365
						2.9568		1963	136.52489	80.094602
						3.0272		2009	139.81465	72.181641
						3.0976		2056	143.1044	63.805483
						3.168		2103	146.39416	54.966127
						3.2384		2150	149.68392	45.663573
						3.3088		2196	152.97367	35.897822
						3.3792		2243	156.26343	25.668872
						3.4496		2290	159.55318	14.976726
Pressione massima per striscia unitaria(z=h)						3.52		2336	162.84294	3.821381
Pressione massima (z=h MENSOLA)									4112.2	4777.7
						3.22		2137		651.3

Tabella n. 12 - Determinazione della spinta attiva sistema n. 4

Calcolo della spinta sismica agente sui sistemi strutturali

Il calcolo delle spinte sismiche agenti sui sistemi strutturali viene condotto secondo quanto prescritto nel paragrafo 7.11.6 del D.M. 17/01/2018. Con riferimento alla figura n. 13 trattandosi di sistemi rigidi per i quali le pareti contro terra non sono libere di muoversi relativamente al terreno, il valore del coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima β_m viene assunto uguale a 1,00. L'accelerazione al sito su suolo rigido a_g risulta uguale a 0,205g

per cui, essendo $S = 1,20$, l'accelerazione massima al sito risulta uguale a $0,246g$ e, pertanto, $k_h = 0,246$. Il calcolo del peso del cuneo di spinta a tergo dei setti con funzione di sostegno del terreno è stato condotto applicando la Formula di Erone. I valori delle spinte nei quattro sistemi strutturali è consegnato nella tabella n. 13. Giova osservare che tali valori si riferiscono ad una striscia unitaria di parete. Il valore totale dell'azione sismica dovuta al terreno è data dalla spinta per striscia unitaria moltiplicata per la lunghezza della parete.

PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE 261

Se la struttura può spostarsi, l'analisi pseudo-statica si esegue mediante i metodi dell'equilibrio limite. Il modello di calcolo deve comprendere l'opera di sostegno, il volume di terreno a tergo dell'opera, che si suppone in stato di equilibrio limite attivo, e gli eventuali sovraccarichi agenti sul volume suddetto.

Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad [7.11.6]$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad [7.11.7]$$

dove
 β_m = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
 a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
 g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = (S_S \cdot S_T) \cdot a_g \quad [7.11.8]$$

dove
 S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;
 a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Nella precedente espressione, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito è pari a:
 $\beta_m = 0.38$ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)
 $\beta_m = 0.47$ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).

Per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario. I valori del coefficiente β_m possono essere incrementati in ragione di particolari caratteristiche prestazionali del muro, prendendo a riferimento il diagramma di Figura 7.11.3 di cui al successivo § 7.11.6.3.2.

Figura n. 13 - Stralcio del paragrafo 7.11.6 delle NTC2018

CALCOLO DELLA SPINTA SISMICA - SISTEMA STRUTTURALE N. 1												
VOLUME DEL CUNEO DI SPINTA	H parete	ϕ ridotto	θ	α	ψ	A	B	X_p	Y_p	Volume	Peso	Spinta orizz.
referito a striscia unitaria	(m)	(°)	(°)	(°)	(°)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(daN)	(daN)
	2.95	26.0	58.0	0.0	32.0	1.84	3.48	1.84	2.95	2.72	5057	1244
CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE - SISTEMA STRUTTURALE N. 2												
VOLUME DEL CUNEO DI SPINTA	H parete	ϕ ridotto	θ	α	ψ	A	B	X_p	Y_p	Volume	Peso	Spinta orizz.
referito a striscia unitaria	(m)	(°)	(°)	(°)	(°)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(daN)	(daN)
	2.36	26.0	58.0	0.0	32.0	1.47	2.78	1.47	2.36	1.74	3237	796
CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE												
VOLUME DEL CUNEO DI SPINTA	H parete	ϕ ridotto	θ	α	ψ	A	B	X_p	Y_p	Volume	Peso	Spinta orizz.
referito a striscia unitaria	(m)	(°)	(°)	(°)	(°)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(daN)	(daN)
	3.43	26.0	58.0	0.0	32.0	2.14	4.04	2.14	3.43	3.68	6837	1682
CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE												
VOLUME DEL CUNEO DI SPINTA	H parete	ϕ ridotto	θ	α	ψ	A	B	X_p	Y_p	Volume	Peso	Spinta orizz.
referito a striscia unitaria	(m)	(°)	(°)	(°)	(°)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(daN)	(daN)
	3.52	26.0	58.0	0.0	32.0	2.20	4.15	2.20	3.52	3.87	7200	1771

Tabella n. 13 - Determinazione delle spinte sismiche per striscia unitaria

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Alle spinte sismiche dovute alle masse dei cunei di spinta devono sommarsi le spinte dovute alle masse inerziali dei sistemi strutturali. Queste spinte sono calcolate nello stesso modo, cioè moltiplicando il peso per lo stesso coefficiente k_h impiegato per il calcolo delle spinte dovute al terreno.

SISTEMA STRUTTURALE	Spinta unitaria	Lunghezza parete	Spinta terreno	Spinta sismica unitaria	Spinta sismica terreno	Peso sistema	Coefficiente k_h	Spinta inerziale	Spinta totale	Spinta ortogonale	Spinta risultante
	(daN/m)	(m)	(daN)	(daN/m)	(daN)	(daN)		(daN)	(daN)	(daN)	(daN)
1	2888	8.97	25905	1244	11159	91255	0.246	22449	59513	6735	59893
2	1848	4.43	8187	796	3526	51521	0.246	12674	24387	3802	24682
3	3904	6.61	25805	1682	11118	85967	0.246	21148	58071	6344	58417
4	4112	7.08	29113	1771	12539	64535	0.246	15876	57527	4763	57724

Tabella n. 14 - Determinazione delle spinte agenti sui sistemi strutturali allo SLV

CALCOLO DELLE SPINTE E DEI MOMENTI RIBALTANTI NEI SISTEMI STRUTTURALI - SLV															
SISTEMA STRUTTURALE	Spinta unitaria	Lunghezza parete	Altezza parete	Spinta terreno	H applicazione spinta terreno	M1	Spinta sismica unitaria	Spinta sismica terreno	Peso sistema	Coefficiente k_h	Spinta inerziale	Spinta sismica totale	H applicazione spinta sismica	M2	M1+M2
	(daN/m)	(m)	(m)	(daN)	(m)	(daN*m)	(daN/m)	(daN)	(daN)		(daN)	(daN)		(daN*m)	(daN*m)
1	2888	8.97	2.65	25905	0.883	22883	1244	11159	91255	0.246	22449	33607	1.325	44530	67413
2	1848	4.43	2.06	8187	0.687	5621	796	3526	51521	0.246	12674	16200	1.030	16686	22308
3	3904	6.61	3.13	25805	1.043	26924	1682	11118	85967	0.246	21148	32266	1.565	50496	77420
4	4112	7.08	3.22	29113	1.073	31248	1771	12539	64535	0.246	15876	28414	1.610	45747	76995
SOLLECITAZIONI IN TESTA AL MICROPALO - SLV															
SISTEMA STRUTTURALE	M1+M2	Peso sistema	Micropali resistenti al momento	Braccio	Micropali resistenti al peso	N compr.	N traz.	T							
	(daN*m)	(daN)	(num)	(m)	(num)	(daN)	(daN)	(daN)							
1	67413	91255													
2	22308	51521	4	1.70	10	8433	1872	2468							
3	77420	85967	5	2.50	15	11925	462	3894							
4	76995	64535	4	2.50	17	11496	-3903	3396							

Tabella n. 15 - Determinazione delle spinte sismiche e dei momenti ribaltanti allo SLV e sollecitazioni in testa ai micropali

CALCOLO DELLE SPINTE E DEI MOMENTI RIBALTANTI NEI SISTEMI STRUTTURALI - SLU															
SISTEMA STRUTTURALE	Spinta unitaria	Lunghezza parete	Altezza parete	Spinta terreno	H applicazione spinta terreno	M1	Spinta sismica unitaria	Spinta sismica terreno	Peso sistema	Coefficiente k_h	Spinta inerziale	Spinta sismica totale	H applicazione spinta sismica	M2	M1+M2
	(daN/m)	(m)	(m)	(daN)	(m)	(daN*m)	(daN/m)	(daN)	(daN)		(daN)	(daN)		(daN*m)	(daN*m)
1	2888	8.97	2.65	25905	0.883	22883	0	0	127335	0.000	0	0		0	22883
2	1848	4.43	2.06	8187	0.687	5621	0	0	71430	0.000	0	0		0	5621
3	3904	6.61	3.13	25805	1.043	26924	0	0	119119	0.000	0	0		0	26924
4	4112	7.08	3.22	29113	1.073	31248	0	0	90377	0.000	0	0		0	31248
SOLLECITAZIONI IN TESTA AL MICROPALO - SLU															
SISTEMA STRUTTURALE	M1+M2	Peso sistema	Micropali resistenti al momento	Braccio	Micropali resistenti al peso	N compr.	N traz.	T							
	(daN*m)	(daN)	(num)	(m)	(num)	(daN)		(daN)							
1	22883	127335													
2	5621	71430	4	1.70	10	7970	6316	2591							
3	26924	119119	5	2.50	15	10095	5787	546							
4	31248	90377	4	2.50	17	8441	2191	1518							

Tabella n. 16 - Determinazione delle spinte del terreno e dei momenti ribaltanti allo SLU e sollecitazioni in testa ai micropali

Il sistema strutturale n. 1 si fonda su una platea direttamente impostata sul terreno marnoso. Allo SLV (vedi tabella n. 14), condizione di massima spinta orizzontale, la pressione media sul terreno dovuta ai pesi "sismici" è uguale a $\sigma = 91255/36,94 = 2470 \text{ daN/m}^2$.

La tensione tangenziale di rottura per il terreno marnoso secondo Mohr-Coulomb vale $\tau = c' + \sigma \tan \phi$. Inserendo nell'espressione i valori di c' e ϕ riportati nella relazione geotecnica si ottiene:

$t = 0,50 + 0,247 \cdot \tan(23^\circ) = 0,605 \text{ daN/cm}^2$. Adottando il coefficiente di sicurezza $\gamma_R = 1,0$ (vedi Tab. 7.11.III NTC2018), la resistenza a scorrimento del sistema risulta uguale a $0,605 + 369400 = 223487 \text{ daN}$, valore maggiore della spinta totale in situazione sismica che risulta uguale a 59893 daN .

Tutti gli altri sistemi strutturali sono fondati su platee su micropali, pertanto la spinta deve essere ripartita per ciascun sistema sul relativo numero di micropali. Per effetto delle spinte ciascun sistema sarà soggetto a un momento ribaltante.

Per il calcolo del momento ribaltante si ipotizza che la spinta del terreno sia applicata ad $1/3$ dell'altezza della parete contro terra, e che le spinte di natura sismica siano applicate a $\frac{1}{2}$ dell'altezza della parete contro terra.

Nelle tabelle n. 15 e n. 16 sono consegnati i valori delle sollecitazioni sui singoli sistemi strutturali e in testa ai micropali più sollecitati.

Verifica di sicurezza dei micropali (SLV-STR)

In questo paragrafo è illustrato l'algoritmo di calcolo delle sollecitazioni e delle verifiche di sicurezza del micropalo che è calcolato come una trave su suolo elastico che modella il fusto del palo, con le sollecitazioni trasmesse dalla platea, applicate sulla testa. Il calcolo viene svolto per il micropalo afferente al sistema strutturale n. 3 che è risultato il più gravoso.

Il micropalo in questione ha una lunghezza pari a $9,00 \text{ m}$ e si ipotizza che all'estremità superiore il setto verticale e la platea esercitino un vincolo schematizzabile come "pattino" con scorrimento orizzontale. Il vincolo alla base è un carrello. Il diametro nominale del micropalo è uguale a 200 mm e l'armatura è costituita da un tubo $\phi_{est} = 114,3 \text{ mm}$ spessore = 8 mm . Le sollecitazioni in testa al micropalo sono $N = 11925 \text{ daN}$ e $T = 3894 \text{ daN}$.

Per il calcolo è stato adottato il metodo degli spostamenti in regime lineare elastico implementato su un foglio Excel, come verrà meglio illustrato nel seguito.

Con riferimento ad un modello piano nella tabelle n. 17 e n. 18 sono riportate, rispettivamente, le caratteristiche del terreno alla Winkler e del micropalo e le coordinate nodali.

INTRODUZIONE DATI TERRENO					INTRODUZIONE DATI MICROPALO				
Coefficiente di reazione laterale					Diametro				
E_{ed}	ν	E	E_{cm}	K_h	(cm)	R_{ck}	f_{ck}	f_{cm}	E_{cm}
(daN/cm ²)		(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(daN/cm ³)		(MPa)	(MPa)	(MPa)	(N/mm ²)
34	0.3	25	181203	0.828	20	25	20.75	28.75	18120.3
183	0.3	136	181203	4.013	26	25	20.75	28.75	18120.3

Tabella n. 17 - Caratteristiche del terreno alla Winkler e del micropalo

Nodo	INTRODUZIONE DATI NODI				INTRODUZIONE DATI ASTE			
	X (cm)	Y (cm)	k (daN/cm ³)	K (daN/cm)	ASTA	nodo i	nodo j	L (cm)
1	0	0	0.828	621				
2	37.5	0	0.828	621	1	1	2	38
3	75	0	0.828	621	2	2	3	38
4	112.5	0	0.828	621	3	3	4	38
5	150	0	0.828	621	4	4	5	38
6	187.5	0	0.828	621	5	5	6	38
7	225	0	0.828	621	6	6	7	38
8	262.5	0	0.828	621	7	7	8	38
9	300	0	0.828	1243	8	8	9	38
10	375	0	4.013	7825	9	9	10	75
11	450	0	4.013	7825	10	10	11	75
12	525	0	4.013	7825	11	11	12	75
13	600	0	4.013	7825	12	12	13	75
14	675	0	4.013	7825	13	13	14	75
15	750	0	4.013	7825	14	14	15	75
16	825	0	4.013	7825	15	15	16	75
17	900	0	4.013	3912	16	16	17	75

Tabella n. 18 - Indicazione dei nodi e delle aste

Le coordinate nodali ed i segni delle azioni sono riferiti ad un sistema di riferimento globale (SRG) cartesiano con asse orizzontale X positivo verso destra e asse verticale Y positivo verso l'alto.

I sistemi di riferimento locali (SRL) sono anch'essi cartesiani: l'asse delle ascisse ξ è disposto lungo l'asse dell'asta dal nodo i al nodo j, l'asse delle ordinate η si ottiene ruotando di 90° l'asse delle ξ in senso antiorario.

Gli spostamenti nodali sono riferiti al SRG mentre il vettore delle reazioni d'incastro perfetto e le sollecitazioni sono riferite ai SRL.

Com'è noto, il metodo degli spostamenti assume come incognite del problema gli spostamenti nodali ammessi dalla congruenza interna e dai vincoli a terra. Nel caso specifico i nodi sono liberi di spostarsi nel piano della struttura, dunque i gradi di libertà consistono nelle due componenti di spostamento (u lungo l'asse X e v lungo l'asse Y) e nella rotazione (ϕ).

Per effetto dei carichi direttamente applicati e degli spostamenti dei nodi di estremità la singola asta "k" avente nodo iniziale "i" e nodo finale "j" presenta un vettore di forze e coppie di estremità riferire al SRG dato dalla seguente espressione:

$$\begin{Bmatrix} X_{ik} \\ Y_{ik} \\ M_{ik} \\ X_{jk} \\ Y_{jk} \\ M_{jk} \end{Bmatrix} = [\Omega_k]^T \cdot \{\tau_k\} + [\Omega_k]^T \cdot [R_k] \cdot [\Omega_k] \cdot \begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \\ \varphi_i \\ u_j \\ v_j \\ \varphi_j \end{Bmatrix}$$

dove:

$[\Omega_k]$ è la matrice di rotazione che dipende dall'angolo di inclinazione dell'asta k rispetto all'asse orizzontale del SRG definito positivo se antiorario di dimensioni 6x6;

$\{\tau_k\}$ è il vettore delle reazioni d'incastro perfetto dovuto ai carichi agenti direttamente lungo l'asse dell'asta k di dimensioni 6x1;

$[R_k]$ è la matrice di rigidità dell'asta k di dimensioni 6x6 i cui termini sono i seguenti:

EA/l	0	0	-EA/l	0	0
0	12EJ/l³	-6EJ/l²	0	-12EJ/l³	-6EJ/l²
0	-6EJ/l²	4EJ/l	0	6EJ/l²	2EJ/l
-EA/l	0	0	EA/l	0	0
0	-12EJ/l³	6EJ/l²	0	12EJ/l³	6EJ/l²
0	-6EJ/l²	2EJ/l	0	6EJ/l²	4EJ/l

$\begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \\ \varphi_i \\ u_j \\ v_j \\ \varphi_j \end{Bmatrix}$ è il vettore degli spostamenti incogniti dei nodi di estremità i e j

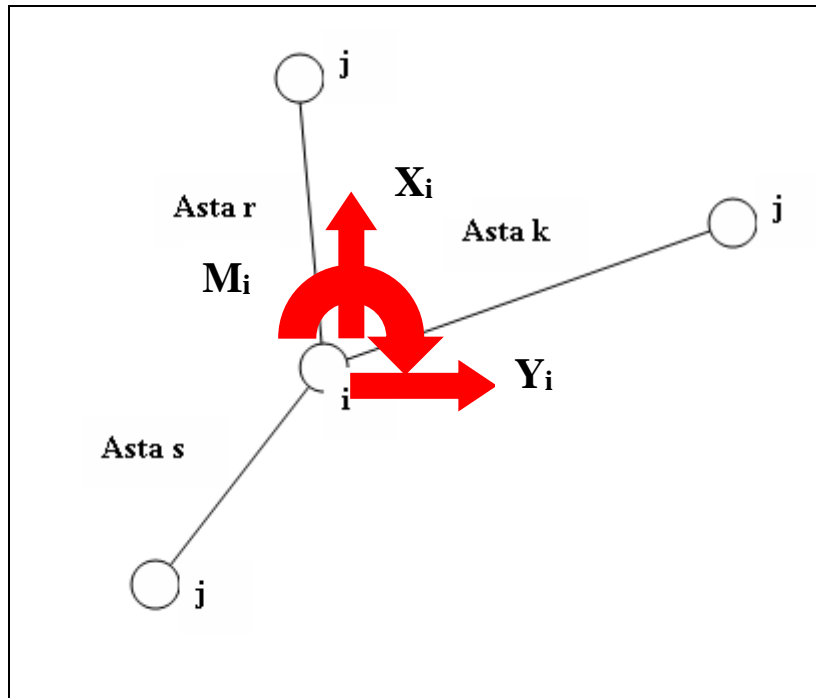


Figura n. 14 - Equilibrio nodale

Alla soluzione del problema elastico si perviene imponendo l'equilibrio dei nodi. Con riferimento alla figura n. 14, l'equazioni di equilibrio si scrivono nel modo che segue:

$$\begin{cases} X_{ik} + X_{ir} + X_{is} + X_i = 0 \\ Y_{ik} + Y_{ir} + Y_{is} + Y_i = 0 \\ M_{ik} + M_{ir} + M_{is} + M_i = 0 \end{cases}$$

La scrittura delle equazioni di equilibrio conduce alla formulazione di un sistema di equazioni algebriche lineari contenente tante equazioni quanti sono i gradi di libertà del sistema (cioè gli spostamenti nodali).

In forma matriciale sintetica la soluzione del problema elastico si può scrivere come segue:

$$[R] \cdot \{u\} = \{q\}$$

dove:

$[R]$ è la matrice di rigidezza del sistema di aste;

$\{u\}$ è il vettore degli spostamenti nodali;

$\{q\}$ è il vettore dei termini noti (azioni di incastro perfetto e forze generalizzate concentrate ai nodi).

La soluzione è data da:

$$\{u\} = [R]^{-1} \cdot \{q\}$$

in cui:

$[R]^{-1}$ è la matrice di rigidezza del sistema inversa.

Nel caso specifico i gradi di libertà del sistema sono 50. Ne consegue che la matrice di rigidezza del sistema ha dimensioni 50x50.

Una volta risolto il problema in termini di spostamenti nodali le azioni interne delle singole aste, riferite ai singoli SRL, sono univocamente determinabili. Ritornando all'asta k, le sollecitazioni alle estremità dell'asta si ottengono secondo il seguente algoritmo:

$$\begin{Bmatrix} N_{ik} \\ T_{ik} \\ M_{ik} \\ N_{jk} \\ T_{jk} \\ M_{jk} \end{Bmatrix} = \{\tau_k\} + [R_k] \cdot [\Omega_k] \cdot \begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \\ \varphi_i \\ u_j \\ v_j \\ \varphi_j \end{Bmatrix}$$

La tabella n. 19 riporta le caratteristiche geometriche ed inerziali delle 16 aste che costituiscono il sistema strutturale. Nella tabella n. 20 sono consegnati i vettori delle reazioni d'incastro perfetto, calcolati sulla base dell'entità dei carichi distribuiti applicati alle diverse aste che costituiscono il sistema previsti per lo SLU.

La soluzione del problema è consegnata nella tabella n. 21 in cui appaiono gli spostamenti nodali.

CARATTERISTICHE DELLE ASTE						
ASTA N. 1	nodi					
	1	2				
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 2	nodi					
	2	3				
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 3	nodi					
	3	4				
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 4	nodi					
	4	5				
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ASTA N. 5	nodi					
		5	6			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 6	nodi					
		6	7			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 7	nodi					
		7	8			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 8	nodi					
		8	9			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	20	38	181203	527.89	10889.92	0
ASTA N. 9	nodi					
		9	10			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 10	nodi					
		10	11			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ASTA N. 11	nodi					
		11	12			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 12	nodi					
		12	13			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 13	nodi					
		13	14			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 14	nodi					
		14	15			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 15	nodi					
		15	16			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0
ASTA N. 16	nodi					
		16	17			
	Diametro (cm)	Lunghezza (cm)	E (daN/cm ²)	A (cm ²)	J (cm ⁴)	α (radianti)
	26	38	181203	744.66	25467.69	0

Tabella n. 19 - Caratteristiche geometriche delle aste prismatiche snelle

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VETTORE DELLE REAZIONI DI INCASTRO PERFETTO						
ASTA	q_tang (daN/cm)			Riferimento locale		
1	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X11
				Ti	0	Y11
				Mi	0	M11
				Nj	-17	X21
				Tj	0	Y21
				Mj	0	M21
2	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X22
				Ti	0	Y22
				Mi	0	M22
				Nj	-17	X32
				Tj	0	Y32
				Mj	0	M32
3	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X33
				Ti	0	Y33
				Mi	0	M33
				Nj	-17	X43
				Tj	0	Y43
				Mj	0	M43
4	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X44
				Ti	0	Y44
				Mi	0	M44
				Nj	-17	X54
				Tj	0	Y54
				Mj	0	M54
5	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X55
				Ti	0	Y55
				Mi	0	M55
				Nj	-17	X65
				Tj	0	Y65
				Mj	0	M65
6	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X66
				Ti	0	Y66
				Mi	0	M66
				Nj	-17	X76
				Tj	0	Y76
				Mj	0	M76
7	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X77
				Ti	0	Y77
				Mi	0	M77
				Nj	-17	X87
				Tj	0	Y87
				Mj	0	M87
8	0.89			Reazioni		
				Ni	-17	X88
				Ti	0	Y88
				Mi	0	M88
				Nj	-17	X98
				Tj	0	Y98
				Mj	0	M98

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X99
					Ti	0	Y99
9		1.39			Mi	0	M99
					Nj	-26	X109
					Tj	0	Y109
					Mj	0	M109
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1010
					Ti	0	Y1010
10		1.39			Mi	0	M1010
					Nj	-26	X1110
					Tj	0	Y1110
					Mj	0	M1110
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1111
					Ti	0	Y1111
11		1.39			Mi	0	M1111
					Nj	-26	X1211
					Tj	0	Y1211
					Mj	0	M1211
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1212
					Ti	0	Y1212
12		1.39			Mi	0	M1212
					Nj	-26	X1312
					Tj	0	Y1312
					Mj	0	M1312
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1313
					Ti	0	Y1313
13		1.39			Mi	0	M1313
					Nj	-26	X1413
					Tj	0	Y1413
					Mj	0	M1413
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1414
					Ti	0	Y1414
14		1.39			Mi	0	M1414
					Nj	-26	X1514
					Tj	0	Y1514
					Mj	0	M1514
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1515
					Ti	0	Y1515
15		1.39			Mi	0	M1515
					Nj	-26	X1615
					Tj	0	Y1615
					Mj	0	M1615
ASTA		q_tang (daN/cm)			Reazioni		
					Ni	-26	X1616
					Ti	0	Y1616
16		1.39			Mi	0	M1616
					Nj	-26	X1716
					Tj	0	Y1716
					Mj	0	M1716

Tabella n. 19 - Reazioni di incastro perfetto

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SOLUZIONE DEL PROBLEMA ELASTICO			
u1		0.06538	cm
v1		1.33340	cm
ϕ 1		0.00000	rad
u2		0.06070	cm
v2		1.25208	cm
ϕ 2		0.00397	rad
u3		0.05601	cm
v3		1.05927	cm
ϕ 3		0.00604	rad
u4		0.05130	cm
v4		0.81664	cm
ϕ 4		0.00671	rad
u5		0.04658	cm
v5		0.56841	cm
ϕ 5		0.00640	rad
u6		0.04185	cm
v6		0.34524	cm
ϕ 6		0.00541	rad
u7		0.03710	cm
v7		0.16830	cm
ϕ 7		0.00396	rad
u8	=	0.03234	cm
v8		0.05290	cm
ϕ 8		0.00214	rad
u9		0.02757	cm
v9		0.01138	cm
ϕ 9		0.00002	rad
u10		0.02417	cm
v10		0.00956	cm
ϕ 10		0.00007	rad
u11		0.02076	cm
v11		0.00681	cm
ϕ 11		0.00007	rad
u12		0.01734	cm
v12		0.00418	cm
ϕ 12		0.00006	rad
u13		0.01390	cm
v13		0.00209	cm
ϕ 13		0.00005	rad
u14		0.01045	cm
v14		0.00061	cm
ϕ 14		0.00003	rad
u15		0.00698	cm
v15		-0.00039	cm
ϕ 15		0.00002	rad
u16		0.00350	cm
v16		-0.00114	cm
ϕ 16		0.00002	rad
v17		-0.00178	cm
ϕ 17		0.00002	rad

Tabella n. 20 - Soluzione del problema elastico (spostamenti)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

33

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

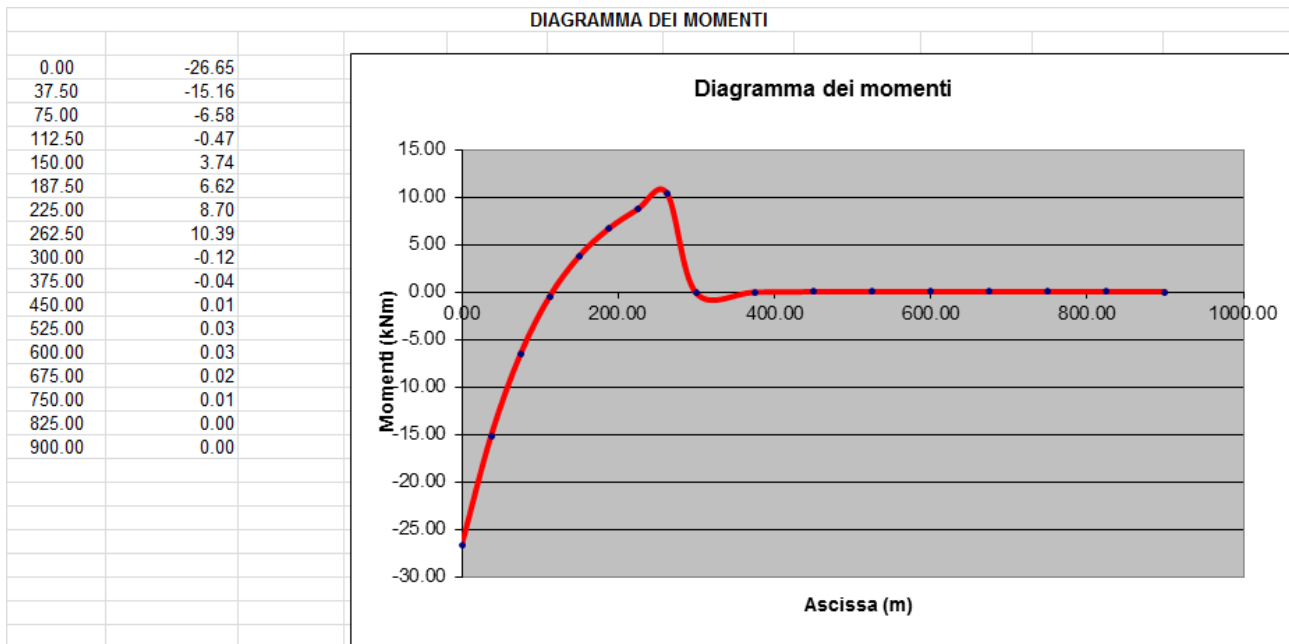


Figura n. 15 - Diagramma dei momenti flettenti lungo il palo

Nella figura n. 15 è riportato il diagramma delle sollecitazioni flessionali lungo l'asse del palo. Il valore massimo del momento flettente risulta uguale a 26,65 kNm. In corrispondenza della sezione di momento massimo il valore della forza assiale risulta uguale a 119,42 kN.

La verifica di sicurezza del micropalo è condotta trascurando la resistenza della malta di iniezione e, pertanto, considerando resistente la sola sezione del tubolare che risulta pressoinflessa. Con le caratteristiche mostrate nella figura n. 16 e con riferimento ai criteri di verifica riportati nell'UNI EN 1993-1-1:2005 "Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio" paragrafi 6.2.8 e 6.2.9, si ottengono i risultati consegnati nella tabella n. 21. In particolare, la resistenza plastica ridotta per effetto della forza assiale $M_{N,y,Rd}$ è stata calcolata mediante l'espressione:

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,Rd} (1 - n^{1.7}) \text{ con } n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

Dalla tabella si evince che il momento resistente ridotto risulta in questo caso uguale a 29,65 kNm maggiore del momento massimo.

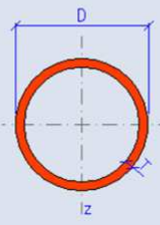
mm		cm	
CHS 114.3x8			
Dimensioni		Proprietà geometriche del profilo	
D = 11.43 cm		$I_y = I_z = 379.0 \text{ cm}^4$	
T = 0.8 cm		$W_{y,el} = W_{z,el} = 66.40 \text{ cm}^3$	
A = 26.7 cm ²		$W_{y,pl} = W_{z,pl} = 90.60 \text{ cm}^3$	
$A_L = 0.359 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$		$i_y = i_z = 3.77 \text{ cm}$	
G = 21 kg·m ⁻¹		$I_t = 759.0 \text{ cm}^4$	$C_t = 133.0 \text{ cm}^3$

Figura n. 16 - Caratteristiche geometriche ed inerziali dell'armatura tubolare

RESISTENZA DELLE SEZIONI A FLESSIONE COMPOSTA								
Geometria della sezione								
Tipo di profilo	TUBO CAVO	114,3	8	d/t	14,288	Acciaio		
Area sezione	2672	(mm ²)				f_{yk}	f_{tk}	
Area resistente a taglio A_w	1700,8	(mm ²)				(N/mm ²)	(N/mm ²)	
						S235	235	360
						S275	275	430
						S355	355	510
Caratteristiche meccaniche del materiale								
Tipo di acciaio	S355					S450	440	550
Tensione di snervamento f_{yk}	355	(N/mm ²)						
Tensione di rottura f_{tk}	510	(N/mm ²)						
Coefficiente γ_{M0}	1,05							
Resistenza di progetto acciaio f_{yd}	338,10	(N/mm ²)				CLASSE		
ϵ	0,81					1	2	3
						33,099	46,338	59,577
MOMENTO RESISTENTE PLASTICO PER CLASSI 1 E 2								
Modulo di resistenza plastico W_{pl}	90,60	(cm ³)						
Momento resistente plastico $M_{pl,Rd}$	30,63	(kNm)						
Forza assiale di calcolo N_{Ed}								
Resistenza plastica $N_{pl,Rd}$	903,26	(kN)						
Coefficiente n	0,13							
Taglio di calcolo V_{Ed}	81,4	(kN)						
Taglio resistente $V_{c,Rd}$	332,0	(kN)						
Valore di p	0,00							
Resistenza di progetto acciaio ridotta $f_{y,red}$	338,10	(N/mm ²)						
MOMENTO RESISTENTE FLESSIONE COMPOSTA RETTA NEL PIANO DELL'ANIMA								
Momento resistente plastico ridotto $M_{pl,y,Rd}$	30,63	(kNm)				Riduzione per effetto del taglio		
Resistenza plastica ridotta $M_{N,y,Rd}$	29,65	(kNm)				Riduzione per effetto della forza assiale		

Tabella n. 21 - Calcolo del momento resistente ridotto

VERIFICA DELLA SEZIONE TUBOLARE			
M_{Ed}	N	$M_{N,y;Rd}$	$M_{N,y;Rd}/M_{Ed}$
(kNm)	(daN)	(kNm)	
26,65	11958	29,65	1,112

Tabella n. 22 - Esito della verifica

Nella figura n. 16 è mostrato il diagramma del taglio lungo l'asse del palo.

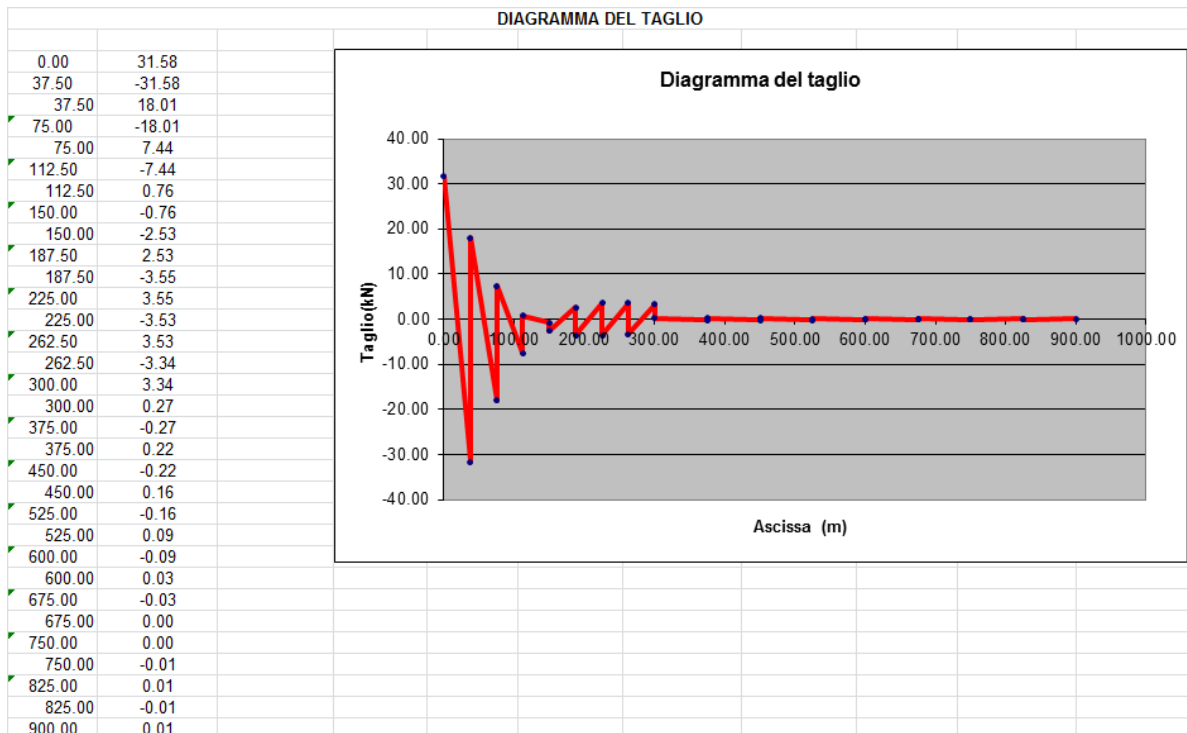


Figura n. 16 - Diagramma del taglio

Il valore del taglio massimo risulta uguale a circa 31,58 kN; tale valore è talmente modesto che la verifica a taglio viene omessa.

Analisi strutturale (SLU-GEO) dei micropali

Per il calcolo della portanza dei micropali si rimanda alla relazione geotecnica.

Calcolo degli elementi strutturali allo SLU

Setti in c.a. considerati come muri di sostegno

Per il calcolo dell'armatura dei setti è stato adottato il metodo pseudo-statico con approccio 2 (A1+M1+R3). Il calcolo è stato eseguito per il setto contro-terra del sistema strutturale 3,

avente altezza uguale a 3,13m. Nella tabella n. 23 è mostrato il valore del momento flettente all'incastro della mensola in elevazione.

CALCOLO DELLA MENSOLA IN ELEVAZIONE						
CARICHI E MOMENTO DOVUTI ALLE PRESSIONI DEL TERRENO						
L	Spess.	σ_{max}	σ_{min}	q_{max}	q_{min}	M_{max}
(m)	(m)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m)	(daN/m)	(daNm)
3.13	0.24	2078	0	2078	0	3392
CARICHI E MOMENTO DOVUTI ALL'AZIONE SISMICA						
L	H	Spinta orizz.				M_{max}
(m)	(m)	(daN)				(daNm)
3.13	1.565	1682				2632
MOMENTO ALL'INCASTRO PER STRISCIA UNITARIA						6024

Tabella n. 23 - Momento sollecitante

Geometria della sezione		
Larghezza b (mm)	1000	
Altezza totale H (mm)	240	
Copriferro armatura tesa d (mm)	50	
Copriferro armatura compressa d' (mm)	50	
Resistenza cubica cls compresso Rck (MPa)	35	
Resistenza cilindrica cls compresso fck (MPa)	29.05	
Armatura in zona tesa As (mm ²)	1608.50	8 ϕ 16
Armatura in zona compressa A's (mm ²)	1608.50	8 ϕ 16
Snervamento armatura tesa fy (N/mm ²)	450	
Coeff. di durata di applicazione del carico	0.85	
Coefficiente γ_s	1.15	
Coefficiente γ_c	1.50	
Resistenza di progetto lato acciaio (N/mm ²)	391.30	
Resistenza di progetto lato cls (N/mm ²)	16.46	
Modulo Ec (MPa)	33722	
Modulo Es (N/mm ²)	206000	
Deformazione acciaio per mille ϵ_{yd}	1.90	per mille

Tabella n. 22 - Caratteristiche geometriche della sezione di ancoraggio del montante

Con le caratteristiche geometriche della suddetta sezione mostrate nella tabella n. 24, si ottiene il dominio di interazione mostrato nella figura n. 17. Nella figura, il punto rappresentativo della sollecitazione è indicato in rosso.

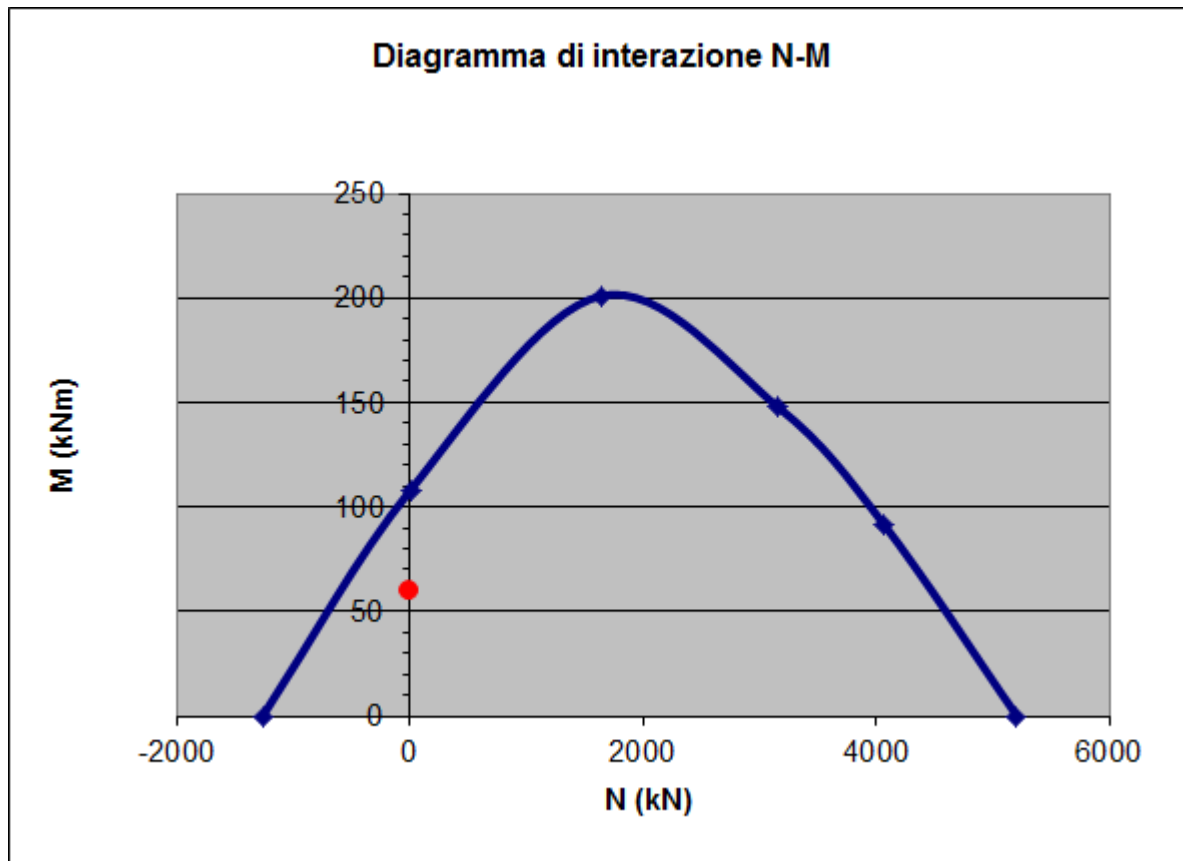


Figura n. 17 - Dominio di interazione M-N per la sezione

Platea in c.a. del sistema strutturale n.1

Allo SLU la pressione sulla platea risulta uguale a $q = 127335/36,94 = 3447 \text{ daN/m}^2$, pertanto, assumendo una striscia unitaria, il carico distribuito sulla luce di calcolo vale $p = 3447 \text{ daN/m}$. Essendo la luce di calcolo uguale a $L = 3,54 \text{ m}$ si assume un momento flettente uguale a:
 $M_{\max} = 1/10 pL^2 = 4320 \text{ daNm}$.

Con le caratteristiche geometriche della suddetta sezione mostrate nella tabella n. 25, si ottiene il dominio di interazione mostrato nella figura n. 18. Nella figura, il punto rappresentativo della sollecitazione è indicato in rosso.

Tutte le platee su pali hanno la stessa armatura nelle due direzioni.

Geometria della sezione		
Larghezza b (mm)	1000	
Altezza totale H (mm)	300	
Copriferro armatura tesa d (mm)	40	
Copriferro armatura compressa d' (mm)	40	
Resistenza cubica cls compresso Rck (MPa)	35	
Resistenza cilindrica cls compresso fck (MPa)	29.05	
Armatura in zona tesa As (mm ²)	804.25	4 φ 16
Armatura in zona compressa A's (mm ²)	804.25	4 φ 16
Snervamento armatura tesa fy (N/mm ²)	450	
Coeff. di durata di applicazione del carico	0.85	
Coefficiente γs	1.15	
Coefficiente γc	1.50	
Resistenza di progetto lato acciaio (N/mm ²)	391.30	
Resistenza di progetto lato cls (N/mm ²)	16.46	
Modulo Ec (MPa)	33722	
Modulo Es (N/mm ²)	206000	
Deformazione acciaio per mille εyd	1.90	per mille

Tabella n. 23 - Caratteristiche geometriche della sezione di ancoraggio del montante

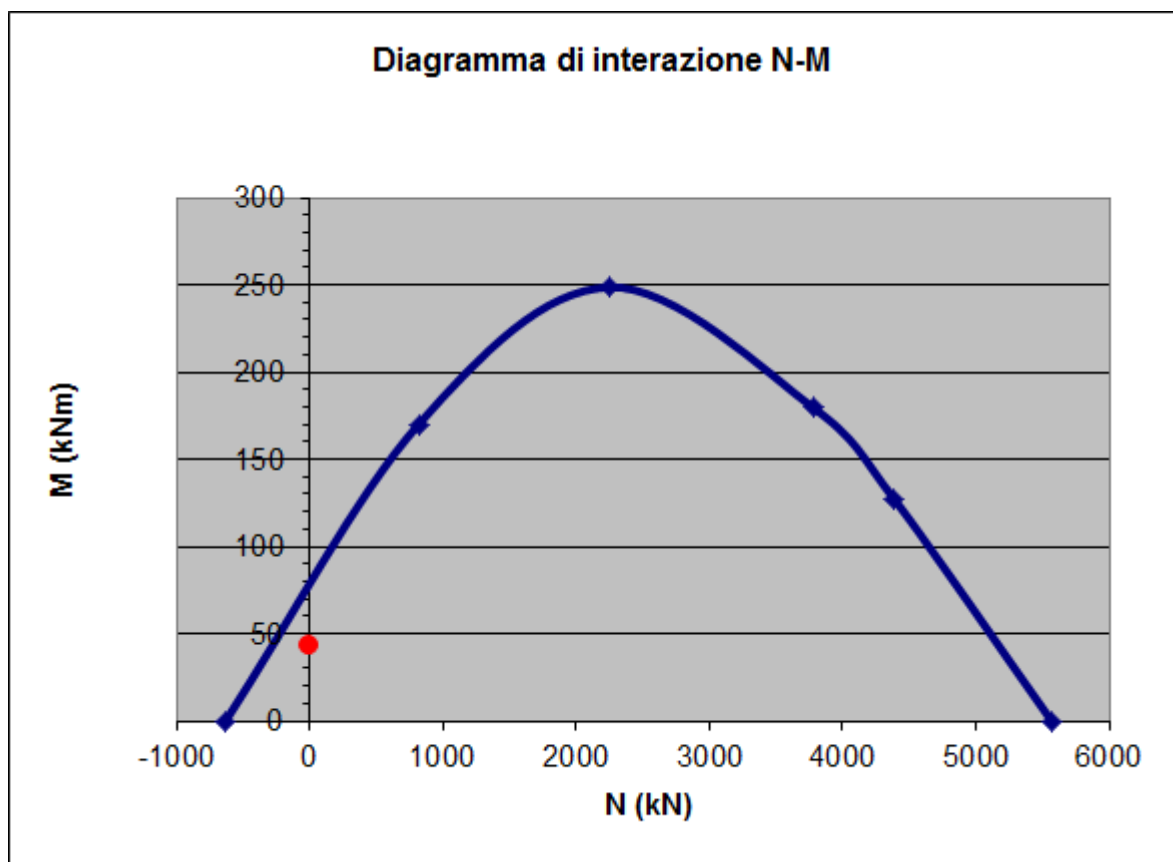


Figura n. 18 - Dominio di interazione M-N per la sezione

Pianerottoli e rampe

Nella tabella n. 23 sono consegnate le verifiche di resistenza delle solette delle scale, dei pianerottoli intermedi e dei pianerottoli di sbarco, allo stato limite ultimo. Nella tabella sono indicati con:

- B: la larghezza della sezione resistente;
- h: l'altezza della sezione resistente;
- L: la luce di calcolo;
- G_1 : il peso proprio strutturale;
- G_2 : il carico permanente non strutturale;
- Q: il carico variabile;
- Comb: la combinazione di carico allo SLU;
- p: il carico lineare uniformemente ripartito;
- carico aggiunto: il peso trasmesso dalle rampe ai pianerottoli;
- p_{tot} : il carico lineare uniformemente distribuito totale;
- M_{Ed} : il momento flettente di calcolo;
- A_s/A'_s : armatura in zona tesa/armatura in zona compressa;
- M_{Rd} : Momento resistente delle sezione dell'elemento;
- M_{Ed}/M_{Rd} : rapporto di resistenza.

VERIFICHE DI RESISTENZA FLESSIONALE DELLE RAMPE E DEI PIANEROTTOLI - SLU															
				γ_{G1}	γ_{G2}	γ_Q									
Rampe/Pianerottolo	B	h	L	G1	G2	Q	Comb.	p	carico aggiunto	p_{tot}	M_{Ed}	A_s/A'_s	M_{Rd}	M_{Ed}/M_{Rd}	
	(m)	(m)	(m)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m)	(kNm)		(daNm)		
rampa da +0,95 a +1,78	1.56	0.20	3.10	1213	115	400	2349.8	3665.7	1841.97	5507.71	52.93	6+6 ϕ 16	70.21	1.33	
rampa da +1,78 a +3,60	1.62	0.20	3.00	1213	115	400	2349.8	3806.7	0.00	3806.73	34.26	6+6 ϕ 12	41.04	1.20	
pianerottolo +3,60	1.50	0.30	3.61	750	115	400	1747.5	2621.3	3923.39	6544.64	85.29	6+6 ϕ 16	110.85	1.30	
sbalzo quota +3,60	1.00	0.30	1.34	750	115	400	1747.5	2341.7	0.00	2341.65	21.02	6+6 ϕ 12	62.60	2.98	
rampa da +3,60 a +4,46	1.46	0.20	1.20	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	4.65	6+6 ϕ 12	41.04	8.83	
pianerottolo +4,46	1.73	0.22	3.34	750	115	400	1747.5	3023.2	1449.84	4473.01	49.90	6+6 ϕ 16	110.85	2.22	
rampa da +4,46 a +5,66	1.46	0.20	1.80	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	10.46	6+6 ϕ 12	41.04	3.92	
pianerottolo +5,66	2.04	0.30	3.37	750	115	400	1747.5	3564.9	2155.40	5720.30	64.96	8+8 ϕ 16	147.88	2.28	
rampa da +5,66 a +7,40	1.46	0.20	2.70	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	23.53	6+6 ϕ 12	41.04	1.74	
pianerottolo +7,40	1.76	0.22	1.40	750	115	400	1747.5	3075.6	1276.24	4351.84	8.53	6+6 ϕ 16	110.85	13.00	
sbalzo quota +7,40	1.44	0.22	1.43	750	115	400	1747.5	2498.9	2370.43	4869.36	49.79	6+6 ϕ 16	110.85	2.23	
rampa da +7,40 a +8,79	1.46	0.20	2.10	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	14.24	6+6 ϕ 12	41.04	2.88	
pianerottolo +8,79	2.51	0.30	2.50	750	115	400	1747.5	4386.2	1355.89	5742.11	35.89	10+10 ϕ 16	184.77	5.15	
rampa da +8,79 a +10,48	1.46	0.20	2.70	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	23.53	6+6 ϕ 12	41.04	1.74	
pianerottolo +10,48	1.40	0.22	3.24	750	115	400	1747.5	2446.5	1200.65	3647.15	38.29	6+6 ϕ 16	110.85	2.90	
rampa da +10,48 a +12,01	1.46	0.20	2.41	1107	115	400	2211.2	3228.3	0.00	3228.30	18.75	6+6 ϕ 12	41.04	2.19	
pianerottolo +12,01 (sbalzo)	1.80	0.30	1.96	750	115	400	1747.5	3145.5	0.00	3145.50	12.08	8+8 ϕ 16	147.43	12.20	

Tabella n. 23 - Verifiche di resistenza delle sezioni delle rampe e dei pianerottoli

Verifica degli elementi strutturali allo SLE

Pianerottoli e rampe

In virtù del particolare tipo di costruzione, si prende in considerazione la verifica riguardante la limitazione delle tensioni e la verifica a fessurazione allo SLE in combinazione caratteristica.

Nella tabella n. 24 sono consegnati i valori dei momenti di calcolo sugli elementi strutturali "sensibili".

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICHE DI RESISTENZA FLESSIONALE DELLE RAMPE E DEI PIANEROTTOLI - SLE CARATTERISTICA											
				γ_{G1}	γ_{G2}	γ_Q					
Rampe/Pianerottolo	B	h	L	1	1	1	Comb.	p	carico aggiunto	P_{tot}	M_{Es}
	(m)	(m)	(m)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m)	(kNm)
rampa da +0,95 a +1,78	1.56	0.20	3.10	1213	115	400	1728.3	2696.2	1354.79	4050.99	38.93
rampa da +1,78 a +3,60	1.62	0.20	3.00	1213	115	400	1728.3	2799.9	0.00	2799.90	25.20
pianerottolo +3.60	1.50	0.30	3.61	750	115	400	1265.0	1897.5	2858.49	4755.99	61.98
sbalzo quota +3.60	1.00	0.30	1.34	750	115	400	1265.0	1695.1	0.00	1695.10	15.22
rampa da +3,60 a +4,46	1.46	0.20	1.20	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	3.41
pianerottolo +4.46	1.73	0.22	3.34	750	115	400	1265.0	2188.5	1063.31	3251.76	36.28
rampa da +4,46 a +5,66	1.46	0.20	1.80	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	7.67
pianerottolo +5.66	2.04	0.30	3.37	750	115	400	1265.0	2580.6	1580.76	4161.36	47.26
rampa da +5,66 a +7,40	1.46	0.20	2.70	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	17.26
pianerottolo +7.40	1.76	0.22	1.40	750	115	400	1265.0	2226.4	923.86	3150.26	6.17
sbalzo quota +7.40	1.44	0.22	1.43	750	115	400	1265.0	1809.0	1738.47	3547.42	36.27
rampa da +7,40 a +8,79	1.46	0.20	2.10	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	10.44
pianerottolo +8.79	2.51	0.30	2.50	750	115	400	1265.0	3175.2	994.41	4169.56	26.06
rampa da +8,79 a +10,48	1.46	0.20	2.70	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	17.26
pianerottolo +10.48	1.40	0.22	3.24	750	115	400	1265.0	1771.0	880.55	2651.55	27.83
rampa da +10,48 a +12,01	1.46	0.20	2.41	1107	115	400	1621.7	2367.6	0.00	2367.63	13.75
pianerottolo +12.01 (sbalzo)	1.80	0.30	1.96	750	115	400	1265.0	2277.0	0.00	2277.00	8.75

Tabella n. 24 - Momenti flettenti allo SLE nelle rampe e nei pianerottoli

Dalla tabella si evince che il momento massimo si ottiene nel pianerottolo a quota +3,60 e risulta uguale a 61,98 kNm.

CALCOLO MOMENTO DI FESSURAZIONE IN TRAVE IN CLS ARMATO										
CARATTERISTICHE DEL CLS E DELL'ACCIAIO										
Rck	fck	fcm	fctm	fctm	Rt	Ec	Et	Es	m	n
(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(Ec/Et)	(Es/Et)
35	29.05	37.05	2.83	3.40	3.40	32588	13035	206000	2.5	15.80331
CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE										
B	H	d'	d	d"	A's	A"s				
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(mm ²)				
1500	300	40	260	40	1206	1206				
POSIZIONE ASSE NEUTRO E TENSIONI										
Y	σ_c	$\sigma"s$	$\sigma's$							
(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)							
117.9406	5.51	23.02	41.95							
Compressione		Trazione			Mf					
Sc	S"s	St	S's	ΣS						
(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(Nmm)	(kNm)				
487358.3	27757.45	464523.355	50592.43	0	104050680	104.05				

Tabella n. 25 - Procedura per la determinazione delle tensioni e del momento di fessurazione

Nella tabella n. 25 è consegnato il procedimento di calcolo che conduce alla determinazione dello stato di tensione nel calcestruzzo e nell'acciaio e del momento di fessurazione. Il momento di fessurazione risulta maggiore del momento di calcolo, pertanto la verifica di fessurazione è soddisfatta. Anche le verifiche di limitazione sulle tensioni risulta soddisfatta.

Calcolo del plinto della scala prefabbricata allo SLV

Nella tabella n. 26 sono mostrati i valori delle forze e dei momenti agenti al piede del pilastro di sostegno della scala prefabbricata mod. 19.

La fondazione della scala è costituita da un plinto avente dimensioni 2,44x2,44x0,80m sostenuto da 8 micropali dello stesso tipo impiegato per i sistemi strutturali descritti precedentemente. La verifica di sicurezza dei micropali viene condotta con riferimento alla situazione più gravosa che risulta essere quella nella condizione YSLV.

6 Risultati numerici

6.1 Reazioni nodali

6.1.1 Reazioni nodali al piede della colonna

Nodo: Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Reazione a traslazione: reazione vincolare traslazionale del nodo.

x: componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

y: componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

z: componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

Reazione a rotazione: reazione vincolare rotazionale del nodo.

x: componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

y: componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

z: componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
2	Pesi	0	0	47547	209.47	-70.66	0
2	Variabile scala	0	0	8980	72.28	-542.76	0
2	Neve	0	0	2806	23.3	-159.59	0
2	X SLV	-12977	-4437	-523	26729.27	-69965.07	-2108.99
2	Y SLV	4442	-13492	-793	74890.76	25545.39	1166.58
2	Z SLV	362	593	-6673	-1346.91	1804.08	-65.13

Tabella n. 26 - Risultati del calcolo della scala prefabbricata

In questa condizione si ottiene il massimo valore del taglio alla base del pilastro ed i massimi valori dei momenti flettenti, che inducono i massimi valori della forza assiale sul micropalo.

Componendo i vettori si ottiene un taglio complessivo uguale a 14204 daN che deve essere ripartito tra gli otto micropali. Pertanto il taglio su ciascun micropalo risulta uguale a 1775 daN.

Essendo l'interasse tra i micropali pari a 81 cm, per effetto dei momenti flettenti, si ottiene la massima forza assiale:

$$N_{\max} = (25545+74891)/(3*2*0.91) = 18395 \text{ daN}$$

a cui deve aggiungersi il peso del plinto pari a 1488 daN, per un totale di 19883 daN,

Dalla relazione geotecnica si evince che la portanza del micropalo avente lunghezza pari a 14,0 m è uguale a 27680 daN pertanto la verifica di sicurezza è soddisfatta. Per effetto dei momenti il micropalo opposto a quello di massima compressione risulta teso con forza di trazione uguale a $(-18395+1488) = -16907 \text{ daN}$, inferiore alla resistenza a trazione che si evince dalla relazione geotecnica che risulta uguale a -18051 daN .

Essendo l'armatura del micropalo la stessa di quelli dei sistemi strutturali, la verifica viene omessa in quanto a vantaggio di sicurezza.

Per quanto riguarda l'armatura del plinto, il momento di calcolo si ottiene moltiplicando la reazione i una fila di micropali per il braccio. La forza reattiva dei tre micropali in fila nella condizione più gravosa è uguale a $(19883+0+10525) = 30408 \text{ daN}$. La forza di reazione ha un braccio, rispetto al centro del pilastro, pari a 0,91 m. Pertanto il momento di calcolo M_{Ed} risulta uguale a 27671 daNm ($276,71 \text{ kNm}$). Il momento resistente della sezione trasversale del plinto, avente dimensioni $244 \times 80 \text{ cm}$, armata con $9\phi 16 \text{ mm}$ sia all'intradosso che all'estradosso risulta uguale a $459,93 \text{ kNm}$.

Verifica della balaustra metallica

La balaustra è costituita da montanti verticali, posti ad interasse massimo pari a 1,50 m formati da un piatto di acciaio tipo S275JR, aventi sezione trasversale uguale a $60 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$.

I montanti sono fissati sul frontalino dei pianerottoli mediante una piastra di acciaio di dimensioni pari a $150 \times 150 \times 16 \text{ mm}$ ancorata alla soletta mediante due barre filettate M14 classe 8.8 inghisate mediante resina per una profondità di 200 mm su perforo $\phi 18 \text{ mm}$. L'altezza dei montanti dal piano del pavimento finito del marciapiedi è pari a 100 cm. La lunghezza assunta per il calcolo è uguale a 115 cm.

Nell'ipotesi che la spinta esercitata dalla folla sia uguale a 2 kN/m , il momento flettente nella sezione di incastro del montante è uguale a:

$$M_{sd} = 2,0 * 1,50 * 1,15 = \mathbf{3,45 \text{ kNm}}$$

Il momento resistente della sezione del montante risulta uguale a $M_{yR,d} = f_{yd} * W_{pl} = 261,9 * 13500 = 3535650 \text{ Nmm} = \mathbf{3,54 \text{ kNm}}$. Pertanto la verifica di sicurezza del montante è soddisfatta.

La piastra di ancoraggio del montante si comporta come una sezione di calcestruzzo armata con due barre poste ad interasse di 80 mm.

Con le caratteristiche geometriche della suddetta sezione mostrate nella tabella n. 27, si ottiene il dominio di interazione mostrato nella figura n. 19. Nella figura, il punto rappresentativo della sollecitazione è indicato in rosso.

Geometria della sezione			
Larghezza b (mm)	150		
Altezza totale H (mm)	150		
Copriferro armatura tesa d (mm)	35		
Copriferro armatura compressa d' (mm)	35		
Resistenza cubica cls compresso Rck (MPa)	40		
Resistenza cilindrica cls compresso fck (MPa)	33,2		
Armatura in zona tesa As (mm ²)	114,00	Barra M14 classe 8.8	
Armatura in zona compressa A's (mm ²)	114,00	Barra M14 classe 8.8	
Snervamento armatura tesa fy (N/mm ²)	649		
Coeff. di durata di applicazione del carico	0,85		
Coefficiente γ_s	1,15		
Coefficiente γ_c	1,50		
Resistenza di progetto lato acciaio (N/mm ²)	564,35		
Resistenza di progetto lato cls (N/mm ²)	18,81		
Modulo Ec (MPa)	36050		
Modulo Es (N/mm ²)	206000		
Deformazione acciaio per mille ϵ_{yd}	2,74	per mille	

Tabella n. 27 - Caratteristiche geometriche della sezione di ancoraggio del montante

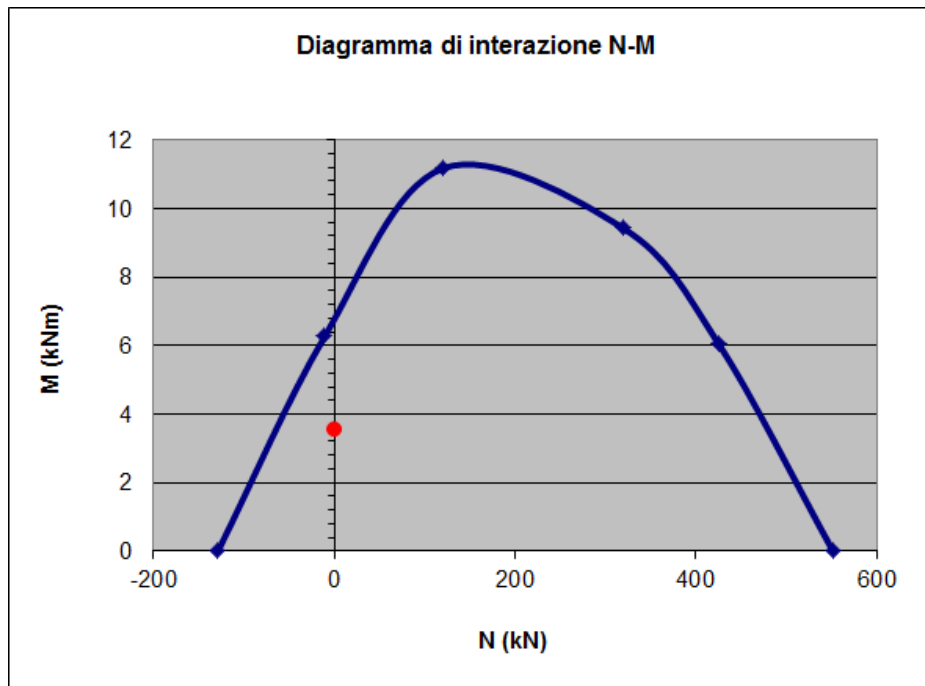


Figura n. 19 - Dominio di interazione M-N per la sezione di ancoraggio del montante

La tensione di trazione agente sulla barra filettata tesa per effetto del momento flettente di calcolo risulta uguale a $300,0 \text{ N/mm}^2$, pertanto la forza di tiro è uguale a $S_{sd} = 114 * 317,8 = 34160 \text{ N}$.

La lunghezza di aderenza, calcolata a vantaggio di sicurezza, risulta dalla tabella n. 28.

RESISTENZA DI ADERENZA								
R_{ck}	f_{ck}	f_{ctm}	$f_{ctk, 5\%}$	$f_{ctk, 95\%}$	η	f_{bk}	γ_c	f_{bd}
(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)		(MPa)		(MPa)
40	33.20	3.10	2.17	4.03	1.00	4.88	1.50	3.25
Trazione	numero	ϕ	L_{min}	α	L_d			
(N)	tondini	(mm)	(mm)			(mm)		
34160	1	18	186	1	186			

Tabella n. 28 - Lunghezza di aderenza

La piastra di ancoraggio è soggetta ad una sollecitazione flessionale dovuta alla forza di tiro sulla barra filettata. Il momento flettente è dato dal prodotto della forza di tiro, pari a 34160 N per il braccio che, nel caso specifico, è la distanza tra il baricentro della barra filettata e l'asse neutro. Tale braccio risulta uguale a 72 mm, pertanto il momento sollecitante vale $34160 * 72 = 2459520 \text{ Nmm} = 2,46 \text{ kNm}$.

Il momento plastico della sezione trasversale della piastra risulta uguale a $M_{yR,d} = f_{yd} * W_{pl} = 261,9 * 10240 = 2681856 \text{ Nmm} = 2,68 \text{ kNm}$. La verifica di sicurezza è soddisfatta.

Il Progettista strutturale

Ing. Roberto Giacchetti

Ordine degli Ingegneri della provincia di ANCONA Dott. Ing. Roberto GIACCHETTI A. 535 Ingegneria Civile e Ambientale, Industriale e dell'Informazione
--

R. Giacchetti

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COMUNE DI ANCONA

**REALIZZAZIONE DI UNA SCALINATA PUBBLICA DI COLLEGAMENTO FRA VIA
PIZZECOLLI E LARGO DI PORTA CIPRIANA/VIA BIRARELLI**

Committente: **COMUNE DI ANCONA**-Direzione Lavori Pubblici, Programmazione,
Grandi Opere, Riqualificazione Urbana, Sport



TABULATI DI CALCOLO DEI SISTEMI STRUTTURALI

(02 Dicembre 2019)

Il Progettista strutturale

Ing. Roberto Giacchetti

Ordine degli Ingegneri della provincia di
ANCONA
Dott. Ing. Roberto GIACCHETTI
A 535
Ingegneria Civile e Ambientale,
Industriale e dell'Informazione

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

TABULATI DI CALCOLO CDS WIN

RELAZIONE GENERALE

Per una immediata comprensione delle condizioni sismiche, si riporta il seguente:

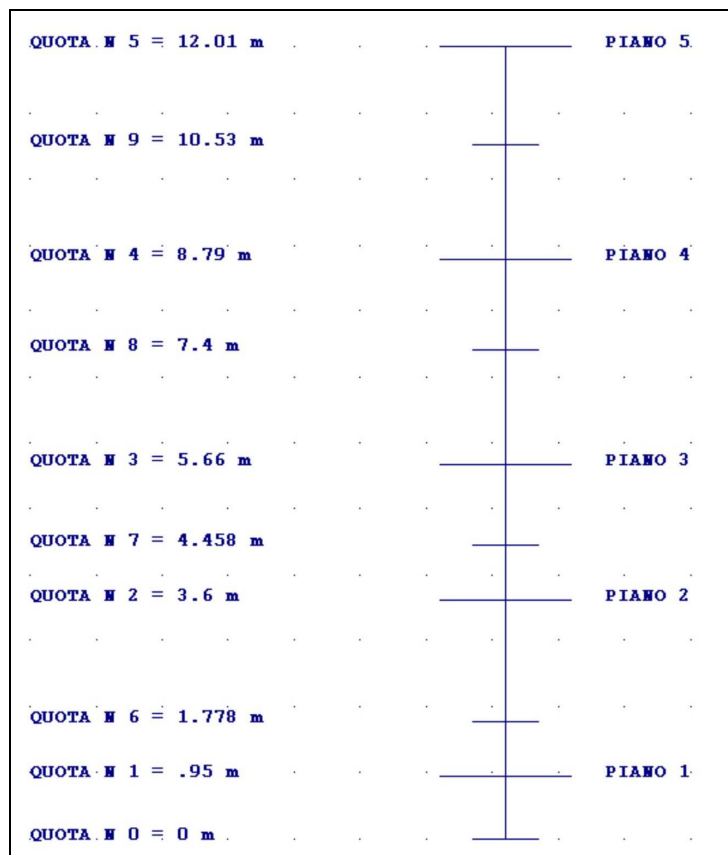
RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d'Uso	3
Categoria del Suolo	B
Categoria Topografica	1.2
Latitudine del sito oggetto di edificazione	43.3719
Longitudine del sito oggetto di edificazione	13.3042

• DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

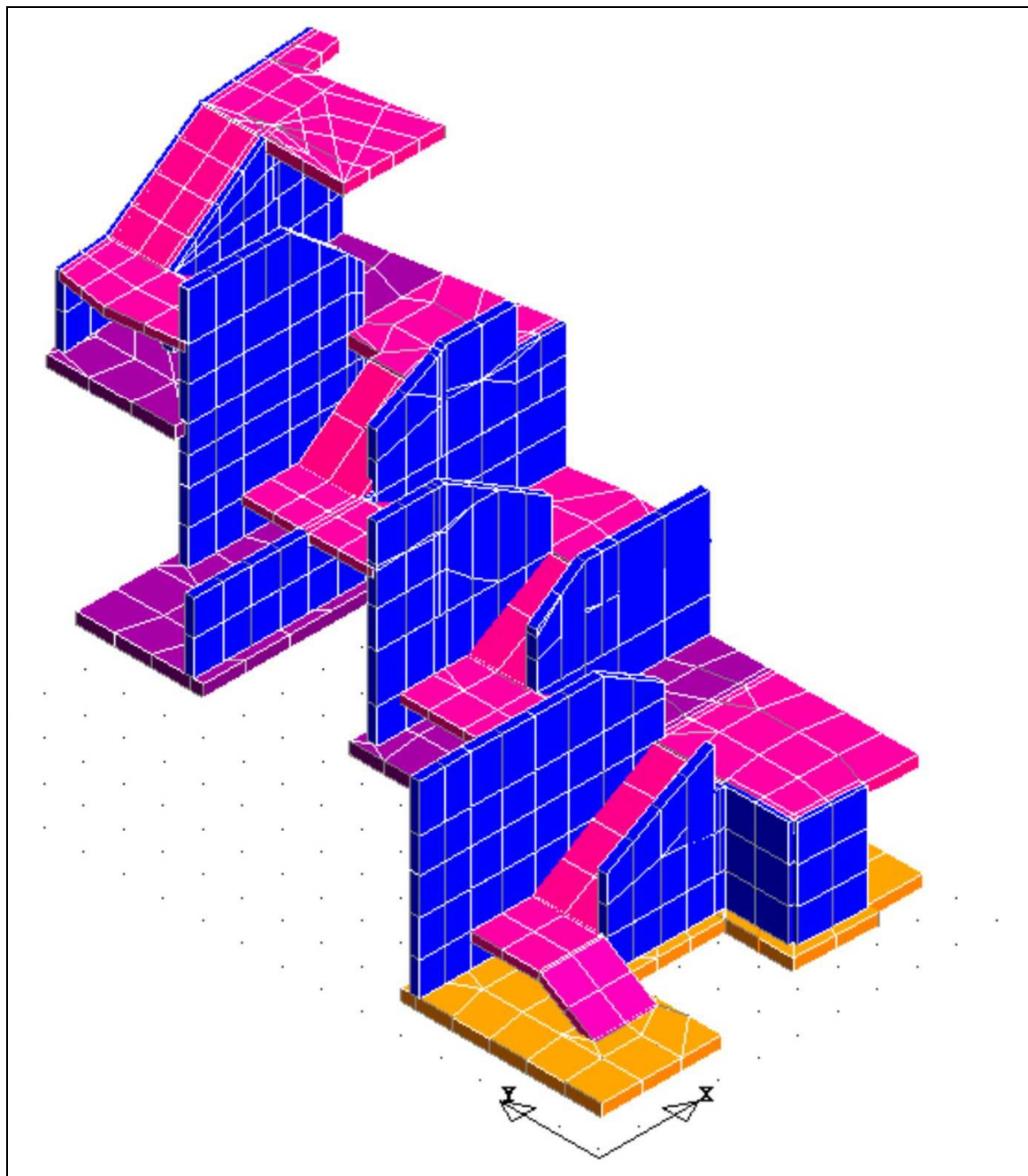
L'edificio relativo al progetto originario consiste in una struttura in cemento armato costituita da quattro piastre di base impostate dello spessore di 30cm a quota +0.95, +3.60, +5.66, +8.79, +12.01 dove solo la prima non risulta ancorata al terreno con micropali, da setti verticali dello spessore di 24cm e da solette e rampe che formano le scale.

Si riporta di seguito le quote di riferimento di modellazione della struttura: quote principali individuate come piani sismici e quote di sbarco dei pianerottoli come interpiani.



Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Vista d'insieme del modello

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

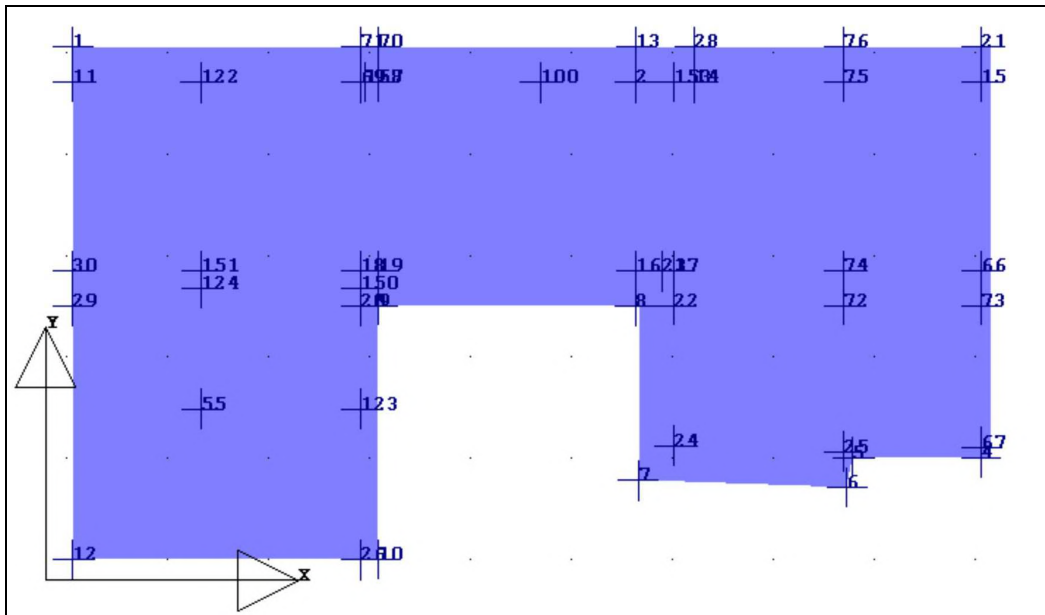
robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

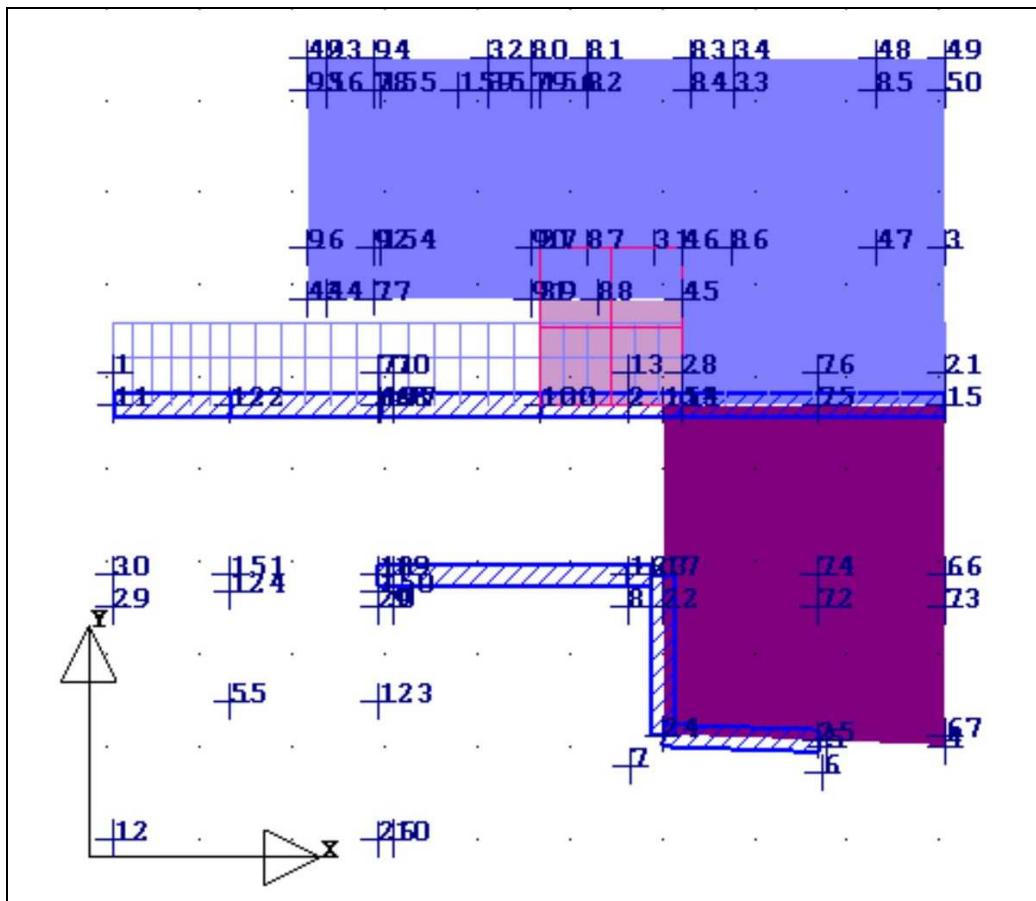
Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Piastra qt. +0.95 (platea del sistema strutturale 1)



Piastra qt. +3.60 (platea e pianerottolo del sistema strutturale 2)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

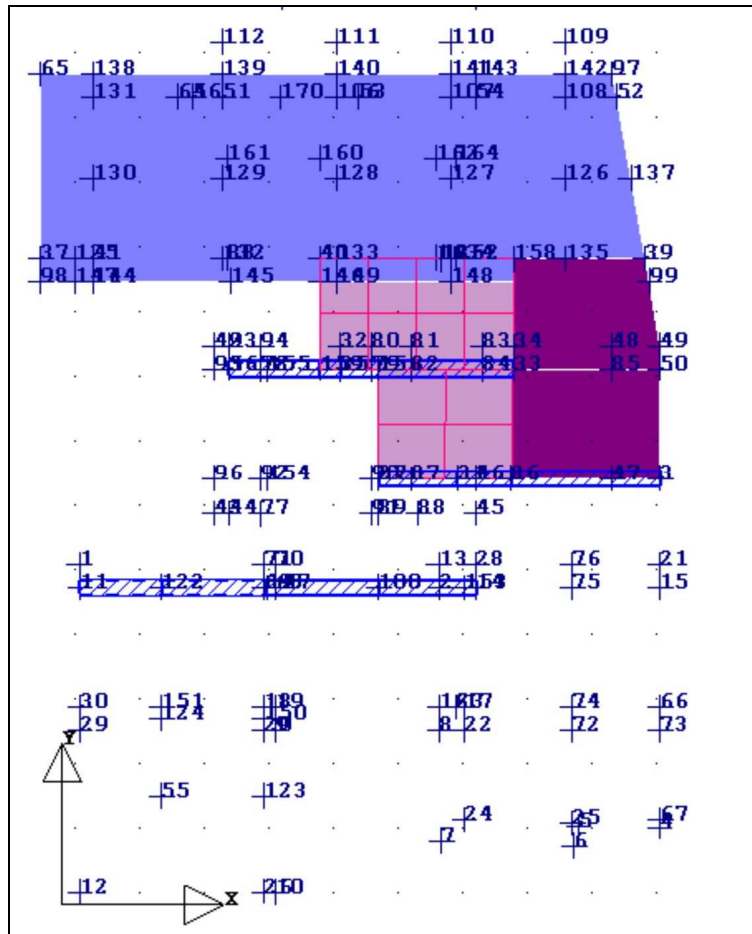
robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

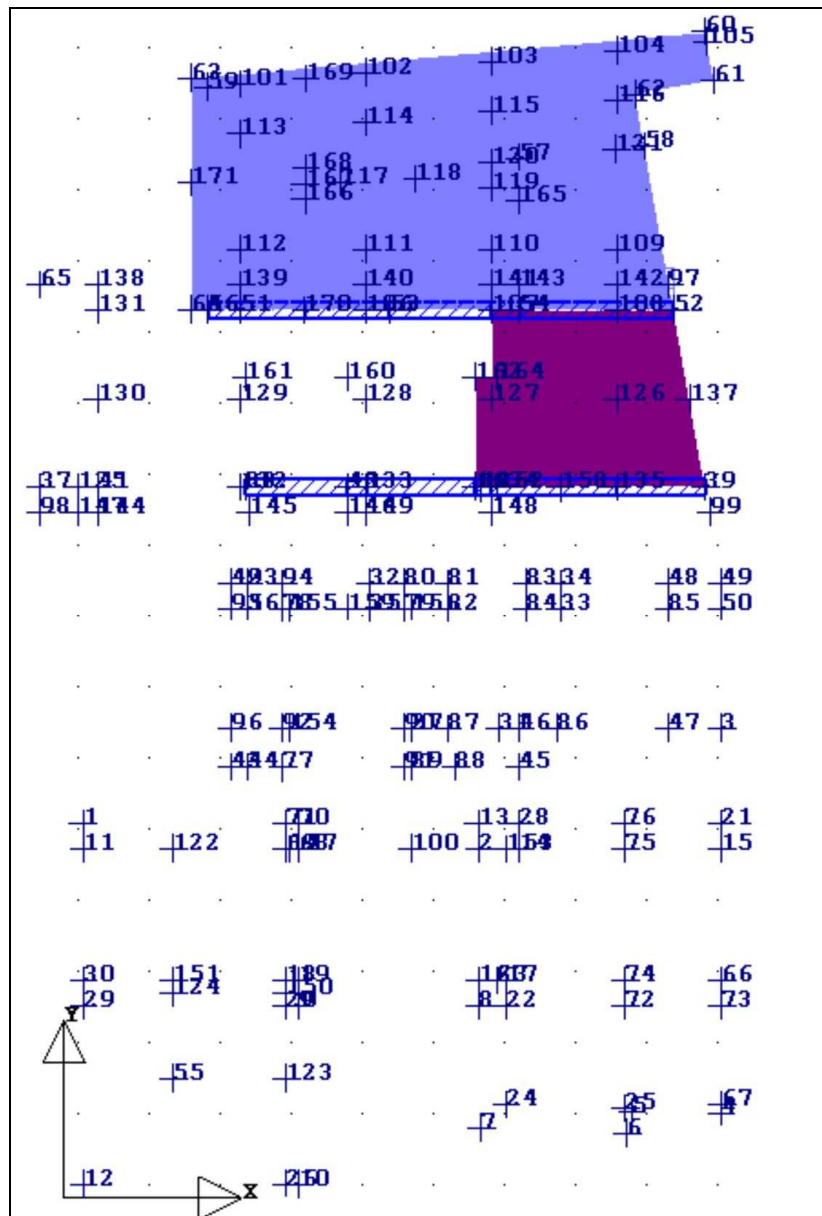


Piastra qt. +5.66 (platea e pianerottolo del sistema strutturale 3)

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Piastra qt. +8.79 (platea e pianerottolo del sistema strutturale 4)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

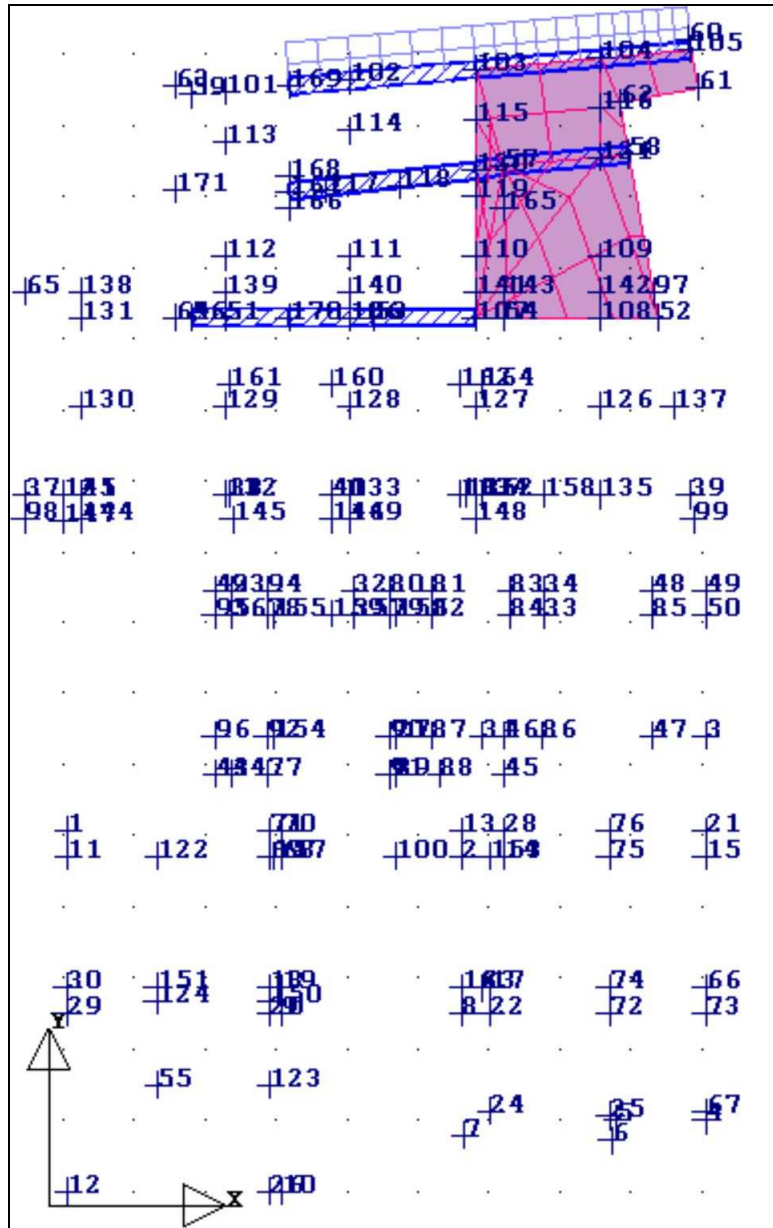
robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Piastra qt. +12.01 (pianerottolo del sistema strutturale 5)

• DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Ancona; l'area analizzata è ubicata ad una quota di circa 100 metri s.l.m.

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. Fabio Vita.

L'esatta individuazione del sito è riportata nei grafici di progetto.

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

• INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM INFRASTRUTTURE 17/01/2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare esplicativa Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle <<Norme Tecniche per le Costruzioni>> di cui al DM 17 gennaio 2018”;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno

UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni

UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

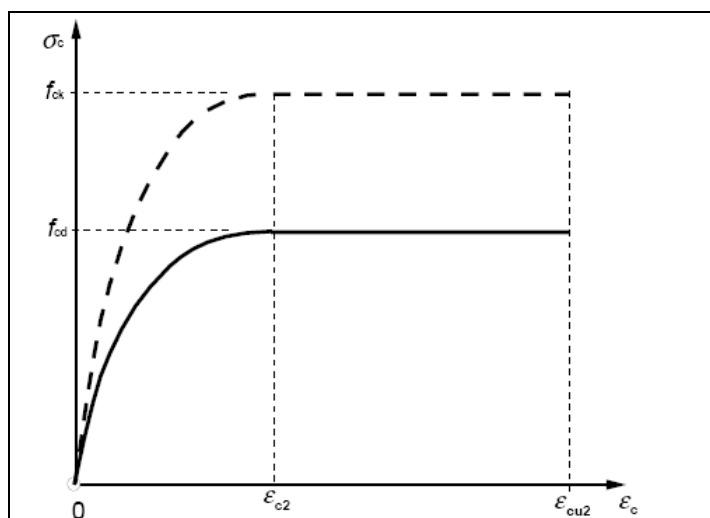
robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

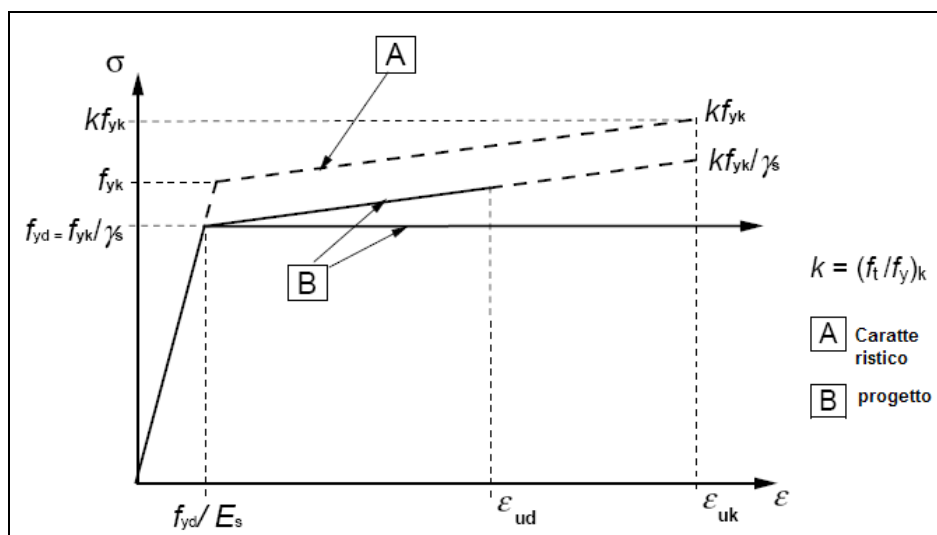
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

• AZIONI SULLA COSTRUZIONE

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite PVR :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17/01/2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale del fabbricato;
- Classe d'Uso del fabbricato;
- Categoria del Suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17/01/2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Categ.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥4,00	≥4,00	≥2,00
D	Ambienti ad uso commerciale			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F – G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di		
		5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti	da valutarsi caso per caso		
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.				
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

AZIONE SISMICA

Ai fini delle N.T.C. 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;

μ_i = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);

C_t = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

13

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I.

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle N.T.C. 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

14

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle N.T.C. 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

• TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm

Per dimensioni ≤ 400 mm ± 15 mm

Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

• DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

• PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle azioni pari a quelle di esercizio.

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare esplicativa Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle <<Norme Tecniche per le Costruzioni>> di cui al DM 17 gennaio 2018*”

• **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

• **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

• **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritte nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

• **ANALISI SISMICA DINAMICA**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il *metodo di Jacobi*.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinati linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

• **VERIFICHE**

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidità flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidità relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

• DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

1. Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.
2. Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.
3. In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:
 - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
 - 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

1. Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;
2. Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;
3. Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
4. In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - $1/3$ e $1/2$ del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

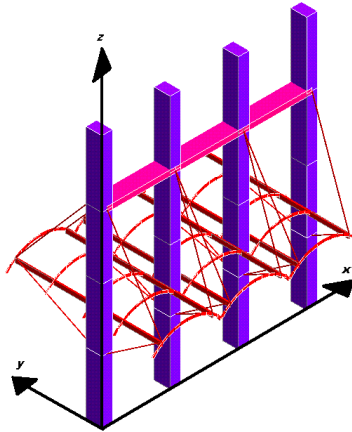
• SISTEMI DI RIFERIMENTO

1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:

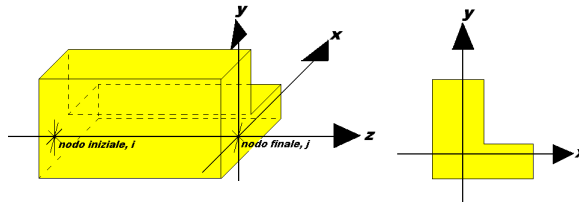
Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



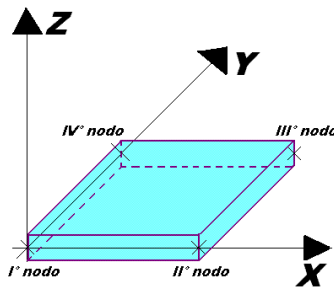
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio materiali.

<i>Materiali N.ro</i>	: Numero identificativo del materiale in esame
Densità	: <i>Peso specifico del materiale</i>
Ex * 1E3	: <i>Modulo elastico in direzione x moltiplicato per 10 al cubo</i>
Ni.x	: <i>Coefficiente di Poisson in direzione x</i>
Alfa.x	: <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione x</i>
Ey * 1E3	: <i>Modulo elastico in direzione y moltiplicato per 10 al cubo</i>
Ni.y	: <i>Coefficiente di Poisson in direzione y</i>
Alfa.y	: <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione y</i>
E11 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 1a colonna</i>
E12 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 2a colonna</i>
E13 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 3a colonna</i>
E22 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 2a colonna</i>

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

E23 * 1E3 : Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 3a colonna

E33 * 1E3 : Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 3a riga - 3a colonna

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio shell.

Sezione N.ro	: Numero identificativo dell'archivio sezioni (dal numero 601 in poi)
Spessore	: Spessore dell'elemento
Base foro	: Base di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
Altezza foro	: Altezza di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
Codice	: Codice identificativo della posizione del foro (1 = al centro; 0 = qualunque posizione)
Ascissa foro	: Ascissa dello spigolo inferiore sinistro del foro
Ordinata foro	: Ordinata dello spigolo inferiore sinistro del foro
Tipo mater.	: Numero di archivio dei materiali shell
Tipo elem.	: Schematizzazione dell'elemento a livello di calcolo:
	0 = Lastra – Piastra
	1 = Lastra
	2 = Piastra

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

Crit.N.ro	: Numero indicativo del criterio di progetto
Elem.	: Tipo di elemento strutturale
%Rig.Tors.	: Percentuale di rigidità torsionale
Mod. E	: Modulo di elasticità normale
Poisson	: Coefficiente di Poisson
Sgmc	: Tensione massima di esercizio del calcestruzzo
tauc0	: Tensione tangenziale minima
tauc1	: Tensione tangenziale massima
Sgmf	: Tensione massima di esercizio dell'acciaio
Om.	: Coefficiente di omogeneizzazione
Gamma	: Peso specifico del materiale
Copristaffa	: Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo
Fi min.	: Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali
Fi st.	: Diametro delle staffe

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

21

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Lar. st.	: Larghezza massima delle staffe
Psc	: Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche
Pos.pol.	: Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali
D arm.	: Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali
Iteraz.	: Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali
Def. Tag.	: Deformabilità a taglio (si, no)
%Scorr.Staf.	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe
P.max staffe	: Passo massimo delle staffe
P.min.staffe	: Passo minimo delle staffe
tMt min.	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
Ferri parete	: Presenza di ferri di parete a taglio
Ecc.lim.	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
Tipo ver.	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
Fl.rett.	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
Den.X pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
%Rid.Plas	: Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave $M^*(ij)/M(ij)$, dove: - $M^*(ij)$ =Momento DOPO la ridistribuzione plastica - $M(ij)$ =Momento PRIMA della ridistribuzione plastica
Linear.	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
Appesi	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
Min. T/sigma	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
Verif.Alette	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
Kwinkl.	: Costante di sottofondo del terreno

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

Cri.Nro	: Numero identificativo del criterio di progetto
Tipo Elem.	: Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")
fck	: Resistenza caratteristica del calcestruzzo
fcd	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
rcd	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)
fyk	: Resistenza caratteristica dell'acciaio
fyd	: Resistenza di calcolo dell'acciaio
Ey	: Modulo elastico dell'acciaio

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

<i>ec0</i>	: Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico
<i>ecu</i>	: Deformazione ultima del calcestruzzo
<i>eyu</i>	: Deformazione ultima dell'acciaio
<i>Ac/At</i>	: Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa
<i>Mt/Mtu</i>	: Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione
<i>Wra</i>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare
<i>Wfr</i>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti
<i>Wpe</i>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti
<i>σC Rara</i>	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
<i>σC Perm</i>	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
<i>σf Rara</i>	: Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare
SpRar	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare
SpPer	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti
Coef.Visc.:	: Coefficiente di viscosità

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input dei fili fissi:

- **Filo** : Numero del filo fisso in pianta.
- **Ascissa** : Ascissa.
- **Ordinata** : Ordinata.

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input delle quote di piano:

- **Quota** : Numero identificativo della quota del piano.
- **Altezza** : Altezza dallo spiccatto di fondazione.
- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

1 = Interpiano, ovvero quota intermedia che ha rilevanza ai fini della geometria strutturale ma la cui massa non viene considerata a questa quota ai fini sismici. I nodi a questa quota hanno spostamenti orizzontali indipendenti.

π SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input delle travi:

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Trave	: Numero identificativo della trave alla quota in esame
Sez.	: Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione è superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore
Base x Alt.	: Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse
Filo in.	: Numero del filo fisso iniziale della trave
Filo fin.	: Numero del filo fisso finale della trave
Quota in.	: Quota dell'estremo iniziale della trave
Quota fin.	: Quota dell'estremo finale della trave
dx in	: Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dx f	: Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
dy in	: Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dy f	: Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
Pann.	: Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
Tamp.	: Carico sulla trave dovuto a tamponature
Ball.	: Carico sulla trave dovuto a ballatoi
Espl.	: Carico sulla trave imposto dal progettista
Tot.	: Totale dei carichi verticali precedenti
Torc.	: Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Orizz.	: Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Assia.	: Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Ali.	: Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave
Tipo	Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato: - "Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità. - "NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

T_x, T_y, T_z : Valori delle rigidzze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidzza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

Rx, Ry, Rz : Valori delle rigidità alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidità per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'input piastre.

Piastra N.ro	: Numero identificativo della piastra in esame
Filo 1	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il primo spigolo della piastra
Filo 2	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il secondo spigolo della piastra
Filo 3	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il terzo spigolo della piastra
Filo 4	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il quarto spigolo della piastra
Tipo carico	: Numero di archivio delle tipologie di carico
Quota filo 1	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del primo filo fisso
Quota filo 2	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del secondo filo fisso
Quota filo 3	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del terzo filo fisso
Quota filo 4	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del quarto filo fisso
Tipo sezione	: Numero identificativo della sezione della piastra
Spessore	: Spessore della piastra
Kwinkler	: Costante di Winkler del terreno su cui poggia la piastra (zero nel caso di piastre in elevazione)
Tipo mater.	: Numero di archivio dei materiali shell

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA

Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cmq	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cmq	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cmq	E12*1E3 kg/cmq	E13*1E3 kg/cmq	E22*1E3 kg/cmq	E23*1E3 kg/cmq	E33*1E3 kg/cmq
1	2500	323	0,20	1,00	323	0,20	1,00	337	67	0	337	0	135
14	1800	50	0,25	1,00	50	0,25	1,00	53	13	0	53	0	20
15	1900	50	0,25	1,00	50	0,25	1,00	53	13	0	53	0	20
16	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
17	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12

ARCHIVIO SEZIONI SHELLS

Sezione N.ro	Spessore cm	Tipo Mater.	Tipo Elemento (descrizione)
601	24	1	LASTRA-PIASTRA

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal. Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	300	100	200	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3	33	
2	0	115	400	120	Categ. C	0,7	0,7	0,6		Platea
3	0	322	400	120	Scale2005	0,7	0,7	0,6		Rampa scale
4	0	115	400	120	Scale2005	0,7	0,7	0,6		Planerottolo scale

CRITERI DI PROGETTO

IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE						DURABILITA'			CARATTER. COSTRUTTIVE					FLAG		
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr. staf	Copr. ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	60	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	0
3	PILAS	60	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	0	0

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO

Cri N.ro	Tipo Elem.	fck	fcid	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	ccRar	ccPer	ofRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
1	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600				2,0	0,08
3	PILAS	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600				2,0	0,08

MATERIALI SHELL IN C.A.

IDENT	%	CARATTERISTICHE					DURABILITA'			COPRIFERRO	
Mat. N.ro	Rig Fls	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. E kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Setti (cm)	Piastre (cm)
1	100	C28/35	B450C	323082	0,20	2500	XC2/XC3	SENSIBILE	0,00	3,0	3,0

MATERIALI SHELL IN C.A.

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																									
Cri N.ro	Tipo Elem.	fck	fcid	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	ccRar	ccPer	ofRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk	
1	SETTI	280,0	158,0	158,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50				0,3	0,2	168,0	126,0	3600					

MATERIALI SETTI CLS DEBOLMENTE ARMATI

IDEN	COMPONENTI			PILASTRINI			TRAVETTE			DATI DI CALCOLO					
Mat. N.ro	Tipo Cassero	Classe CLS	Classe Acc.	Base cm	Altez. cm	Inter. cm	Base cm	Altez. cm	Inter. cm	Sp.Equiv. cm	Gamma Eq. kg/mq	Riduz Mod.G	Riduz Mod.E	Coprif. cm	Strati Armature
2	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,80	16,00	22,80	14,00	10,00	25,00	12,00	433,00	2,20	1,00	2,00	1
3	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,80	14,00	22,80	14,00	10,00	25,00	10,60	384,00	2,20	1,00	2,00	1
4	LegnoBloc	C25/30	B450C	21,00	18,00	25,00	16,00	10,00	25,00	15,12	488,00	2,20	1,00	2,00	1
5	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,00	17,50	25,00	14,00	10,00	25,00	12,60	509,00	2,20	1,00	2,00	1
6	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,00	11,00	25,00	14,00	10,00	25,00	7,90	495,00	2,20	1,00	2,00	1
7	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,80	12,00	22,80	14,00	10,00	25,00	9,00	316,00	2,20	1,00	2,00	1
8	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	15,00	25,00	14,00	10,00	25,00	11,70	368,00	2,20	1,00	2,00	1
9	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	18,00	25,00	14,00	10,00	25,00	14,00	445,00	2,20	1,00	2,00	1
10	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	21,00	25,00	14,00	10,00	25,00	16,40	511,00	2,20	1,00	2,00	1

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI

IDEN	COSTANTE WINKLER		IDEN	COSTANTE WINKLER		IDEN	COSTANTE WINKLER	
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc	Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc	Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc
1	9,00	1,50	2	19,64	0,38	3	24,37	0,47
4	23,33	0,47						

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SU MICROPALI

Identif.	Dati Generali Micropalo	Parametri di calcolo delle teorie
----------	-------------------------	-----------------------------------

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Criteria	Bustamante & Doix				Thorne			Bowles				
Criteria Geotecn. Nro	Tipo di Teoria per il calcolo Geotecnico	Alfa Bulbo	fk boiaccia kg/cmq	Consist Terreno	Tipo Terreno	Tipo Iniez	Press. Limite (kg/cmq)	Num. Colpi	Resist. Compres (kg/cmq)	Rapporto AderLim/ Res. Compr	Lunghez Incastr (m)	Tipo Coeff di Spinta Orizzontal
2	Bowles	1,30	250	SPT								Kp
3	Bowles	1,30	250	SPT								Kp
4	Bowles	1,30	250	SPT								Kp

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SU MICROPALI												
Identif.	Geometria Micropalo				Distribuzione		Geometria e Materiale Connettori					
Criteria Geotecn. Nro	Tipo di Sezione	Lungh. Totale (m)	Lungh. Immersa (m)	Diam. Foro (m)	Lungh. Bulbo (m)	Interas Microp. (m)	Distanza File (m)	Tipo Acciaio	Diametro (mm)	Numero	Larghez. (mm)	Altezza (mm)
2	Micropalo 114.3	8,00	1,00	0,200	8,00	1,45	1,45	S355	8	10	122	100
3	Micropalo 114.3	10,00	1,00	0,200	10,00	1,00	0,60	S355	8	10	122	100
4	Micropalo 114.3	12,00	1,00	0,200	12,00	0,90	0,60	S355	8	10	122	100

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	9,68	Altezza edificio (m)	11,06
Massima dimens. dir. Y (m)	16,21	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	13,30420	Latitudine Nord (Grd)	43,37190
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	45,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,29
Fo	2,42	Fv	0,84
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,13
Periodo TC (sec.)	0,40	Periodo TD (sec.)	1,86
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,30
Fo	2,43	Fv	0,94
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,42	Periodo TD (sec.)	1,93
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,20	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,44	Fv	1,49
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,46	Periodo TD (sec.)	2,42
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1462,00
Accelerazione Ag/g	0,26	Periodo T'c (sec.)	0,35
Fo	2,48	Fv	1,72
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,14	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,47	Periodo TD (sec.)	2,65
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'		Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,05	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	1,06		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'		Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,05	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	1,06		

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fundament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI						
Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,07	5,05		2	5,63	4,70
3	9,05	6,40		4	9,05	1,00
5	7,78	1,01		6	7,72	0,71
7	5,66	0,78		8	5,63	2,50
9	3,09	2,50		10	3,09	0,00
11	0,07	4,70		12	0,07	0,00
13	5,63	5,05		14	6,21	4,70
15	9,05	4,70		16	5,63	2,85
17	6,01	2,85		18	2,92	2,85
19	3,09	2,85		20	2,92	2,50
21	9,05	5,05		22	6,01	2,50
23	5,89	2,85		24	6,01	1,12
25	7,69	1,06		26	2,92	0,00
27	4,69	6,40		28	6,21	5,05
29	0,07	2,50		30	0,07	2,85
31	5,91	6,40		32	4,11	8,45
33	6,78	8,10		34	6,78	8,45
35	4,11	8,10		36	2,38	8,10
37	-0,53	9,80		38	2,35	9,80
39	8,82	9,80		40	3,79	9,80
41	0,27	9,80		42	2,15	8,45
43	2,15	5,85		44	2,38	5,85
45	6,21	5,85		46	6,21	6,40
47	8,31	6,40		48	8,31	8,45
49	9,05	8,45		50	9,05	8,10
51	2,29	12,30		52	8,38	12,30
53	4,37	12,30		54	6,21	12,30
55	1,33	1,48		56	1,82	12,30
57	6,20	14,43		58	7,97	14,59
59	1,82	15,43		60	8,82	16,21
61	8,95	15,52		62	7,84	15,33
63	1,59	15,56		64	1,59	12,30
65	-0,53	12,65		66	9,05	2,85
67	9,05	1,11		68	3,09	4,70
69	2,92	4,70		70	3,09	5,05
71	2,92	5,05		72	7,69	2,50
73	9,05	2,50		74	7,69	2,85
75	7,69	4,70		76	7,69	5,05
77	2,88	5,85		78	2,88	8,10
79	4,60	8,10		80	4,60	8,45
81	5,19	8,45		82	5,19	8,10
83	6,31	8,45		84	6,31	8,10
85	8,31	8,10		86	6,75	6,40
87	5,19	6,40		88	5,31	5,85
89	4,69	5,85		90	4,60	6,40

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

28

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
91	4,60	5,85		92	2,88	6,40
93	2,38	8,45		94	2,88	8,45
95	2,15	8,10		96	2,15	6,40
97	8,32	12,65		98	-0,53	9,45
99	8,88	9,45		100	4,69	4,70
101	2,29	15,47		102	4,05	15,63
103	5,82	15,79		104	7,58	15,95
105	8,84	16,06		106	4,05	12,30
107	5,82	12,30		108	7,58	12,30
109	7,58	13,15		110	5,82	13,15
111	4,05	13,15		112	2,29	13,15
113	2,29	14,77		114	4,05	14,93
115	5,82	15,09		116	7,58	15,24
117	3,69	14,10		118	4,75	14,14
119	5,82	14,02		120	5,82	14,36
121	7,57	14,56		122	1,33	4,70
123	2,92	1,48		124	1,33	2,68
125	0,00	9,80		126	7,58	11,05
127	5,82	11,05		128	4,05	11,05
129	2,29	11,05		130	0,27	11,05
131	0,27	12,30		132	2,29	9,80
133	4,05	9,80		134	5,82	9,80
135	7,58	9,80		136	5,68	9,80
137	8,60	11,05		138	0,27	12,65
139	2,29	12,65		140	4,05	12,65
141	5,82	12,65		142	7,58	12,65
143	6,21	12,65		144	0,27	9,45
145	2,40	9,45		146	3,79	9,45
147	0,00	9,44		148	5,81	9,45
149	4,04	9,45		150	2,92	2,68
151	1,33	2,85		152	5,89	9,80
153	6,01	4,70		154	2,96	6,40
155	2,96	8,10		156	4,69	8,10
157	2,96	4,70		158	6,78	9,80
159	3,79	8,10		160	3,79	11,35
161	2,35	11,35		162	5,59	11,35
163	5,59	9,80		164	5,89	11,35
165	6,21	13,85		166	3,19	13,85
167	3,19	14,07		168	3,19	14,30
169	3,19	15,55		170	3,19	12,30
171	1,59	14,09				

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp		Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp	
			XY	Alt.				XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	0,95	Piano sismico	NO	NO
2	3,60	Piano sismico	NO	NO	3	5,66	Piano sismico	NO	NO
4	8,79	Piano sismico	NO	NO	5	12,01	Piano sismico	NO	NO
6	1,78	Interpiano	NO	NO	7	4,46	Interpiano	NO	NO
8	7,40	Interpiano	NO	NO	9	10,53	Interpiano	NO	NO

SETTI ALLA QUOTA 3.6 m

Sett N.ro	Sez N.r	GEOMETRIA			QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
		Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf.	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm
2	601	24	11	122	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1551	-2674			
3	601	24	14	15	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1551	-2674			
4	601	24	157	100	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1551	-2674			

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SETTI ALLA QUOTA 3.6 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.r.	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q.in. (m)	Q.fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg/m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg/m	Assia kg/m	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
5	601	24	17	24	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	601	24	24	25	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	601	24	16	23	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	601	24	100	14	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1551	-2674	0	0	0
12	601	24	18	16	3,60	3,60	0	0	-45	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	601	24	122	157	3,60	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1551	-2674	0	0	0

SPINTA TERRE 3.6 m																			
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Incl Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
2	2	11	122	1	26	17	0	1860	0	0,86	0,83	1	0,675	-1551	-2674	0	0	-1551	-2674
2	3	14	15	1	26	17	0	1860	0	0,86	0,83	1	0,675	-1551	-2674	0	0	-1551	-2674
2	4	157	100	1	26	17	0	1860	0	0,86	0,83	1	0,675	-1551	-2674	0	0	-1551	-2674
2	5	17	24											0	0	0	0	0	0
2	6	24	25											0	0	0	0	0	0
2	7	16	23											0	0	0	0	0	0
2	9	100	14	1	26	17	0	1860	0	0,86	0,83	1	0,675	-1551	-2674	0	0	-1551	-2674
2	12	18	16											0	0	0	0	0	0
2	14	122	157	1	26	17	0	1860	0	0,86	0,83	1	0,675	-1551	-2674	0	0	-1551	-2674

SETTI ALLA QUOTA 5.66 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.r.	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q.in. (m)	Q.fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg/m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg/m	Assia kg/m	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
4	601	24	11	122	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	601	24	27	31	5,66	5,66	0	0	17	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	601	24	157	100	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	601	24	100	14	5,66	5,66	0	0	0	0	0	-87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	601	24	31	86	5,66	5,66	0	0	105	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	601	24	86	3	5,66	5,66	0	0	105	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	601	24	35	33	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	601	24	122	157	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	601	24	36	159	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	601	24	159	35	5,66	5,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SETTI ALLA QUOTA 8.79 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.r.	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q.in. (m)	Q.fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg/m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg/m	Assia kg/m	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
2	601	24	38	40	8,79	8,79	0	0	-169	0	0	-169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	601	24	40	133	8,79	8,79	0	0	-169	0	0	-169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	601	24	133	163	8,79	8,79	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	601	24	53	107	8,79	8,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-923	-1782	0	0	0
7	601	24	54	52	8,79	8,79	0	0	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-923	-1782	0	0	0
9	601	24	163	134	8,79	8,79	0	0	83	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	601	24	135	39	8,79	8,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	601	24	56	170	8,79	8,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-923	-1782	0	0	0
15	601	24	170	53	8,79	8,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-923	-1782	0	0	0
18	601	24	107	54	8,79	8,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-923	-1782	0	0	0
25	601	24	134	135	8,79	8,79	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SPINTA TERRE 8.79 m																			
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Incl Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
4	2	38	40											0	0	0	0	0	0
4	4	40	133											0	0	0	0	0	0
4	5	133	163											0	0	0	0	0	0
4	6	53	107	6	26	17	0	1860	0	0,00	1,79	1	0,674	-923	-1782	0	0	-923	-1782
4	7	54	52	6	26	17	0	1860	0	0,00	1,79	1	0,674	-923	-1782	0	0	-923	-1782
4	9	163	134											0	0	0	0	0	0
4	12	135	39											0	0	0	0	0	0
4	14	56	170	6	26	17	0	1860	0	0,00	1,79	1	0,674	-923	-1782	0	0	-923	-1782
4	15	170	53	6	26	17	0	1860	0	0,00	1,79	1	0,674	-923	-1782	0	0	-923	-1782
4	18	107	54	6	26	17	0	1860	0	0,00	1,79	1	0,674	-923	-1782	0	0	-923	-1782

SETTI ALLA QUOTA 12.01 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.r.	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q.in. (m)	Q.fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg/m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg/m	Assia kg/m	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
1	601	24	121	58	12,01	12,01	0	0	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	601	24	57	121	12,01	12,01	0	0	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	601	24	53	107	12,01	12,01	0	0	-30	0	0	-148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	601	24	169	103	10,53	12,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-935	-1849	0	0	0
8	601	24	167	120	12,01	12,01	0	0	-148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	601	24	103	104	12,01	12,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-935	-1849	0	0	0
10	601	24	104	105	12,01	12,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-935	-1849	0	0	0
11	601	24	120	57	12,01	12,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	601	24	56	170	12,01	12,01	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	601	24	170	53	12,01	12,01	0	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SPINTA TERRE 12.01 m																			
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)								

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SPINTA TERRE 12.01 m														ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
5	3	57	121											0	0	0	0	0	0
5	5	53	107											0	0	0	0	0	0
5	7	169	103	8	26	17	0	1860	0	0,00	1,74	1	0,674	-935	-1849	0	0	-935	-1849
5	8	167	120											0	0	0	0	0	0
5	9	103	104	8	26	17	0	1860	0	0,00	1,74	1	0,674	-935	-1849	0	0	-935	-1849
5	10	104	105	8	26	17	0	1860	0	0,00	1,74	1	0,674	-935	-1849	0	0	-935	-1849

SETTI ALLA QUOTA 1.77 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.ro	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia %	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
2	601	24	11	122	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2675	-3186			
3	601	24	14	15	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2675	-3186			
4	601	24	157	100	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2675	-3186			
5	601	24	17	24	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	601	24	24	25	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	601	24	23	17	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	601	24	100	14	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2675	-3186			
10	601	24	16	23	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	601	24	18	16	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	601	24	122	157	1,78	1,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2675	-3186			

SPINTA TERRE 1.77 m														ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
6	2	11	122	2	26	17	0	1860	0	2,68	0,00	1	0,674	-2675	-3186	0	0	-2675	-3186
6	3	14	15	2	26	17	0	1860	0	2,68	0,00	1	0,674	-2675	-3186	0	0	-2675	-3186
6	4	157	100	2	26	17	0	1860	0	2,68	0,00	1	0,674	-2675	-3186	0	0	-2675	-3186
6	5	17	24											0	0	0	0	0	0
6	6	24	25											0	0	0	0	0	0
6	7	23	17											0	0	0	0	0	0
6	9	100	14	2	26	17	0	1860	0	2,68	0,00	1	0,674	-2675	-3186	0	0	-2675	-3186
6	10	16	23											0	0	0	0	0	0
6	12	18	16											0	0	0	0	0	0
6	14	122	157	2	26	17	0	1860	0	2,68	0,00	1	0,674	-2675	-3186	0	0	-2675	-3186

SETTI ALLA QUOTA 4.45 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.ro	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia %	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
4	601	24	11	122	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1018	-1548			
5	601	24	27	31	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	601	24	157	100	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1018	-1548			
8	601	24	100	14	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1018	-1548			
9	601	24	31	86	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	601	24	86	3	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	601	24	35	33	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	601	24	122	157	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1018	-1548			
21	601	24	36	159	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	601	24	159	35	4,46	4,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SPINTA TERRE 4.45 m														ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	F' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
7	4	11	122	3	26	17	0	1860	0	0,00	2,65	1	0,674	-1018	-1548	0	0	-1018	-1548
7	5	27	31											0	0	0	0	0	0
7	7	157	100	3	26	17	0	1860	0	0,00	2,65	1	0,674	-1018	-1548	0	0	-1018	-1548
7	8	100	14	3	26	17	0	1860	0	0,00	2,65	1	0,674	-1018	-1548	0	0	-1018	-1548
7	9	31	86											0	0	0	0	0	0
7	11	86	3											0	0	0	0	0	0
7	12	35	33											0	0	0	0	0	0
7	19	122	157	3	26	17	0	1860	0	0,00	2,65	1	0,674	-1018	-1548	0	0	-1018	-1548
7	21	36	159											0	0	0	0	0	0

SETTI ALLA QUOTA 7.4 m																											
GEOMETRIA				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI						PRESSIONI		RINFORZI MUR					
Sett N.ro	Sez N.ro	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia %	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
2	601	24	35	33	7,40	7,40	0	0	105	0	0	-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	601	24	36	159	7,40	7,40	0	0	105	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	601	24	37	38	7,40	7,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-505	-1580			
10	601	24	38	40	7,40	7,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-505	-1580			
12	601	24	40	133	7,40	7,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-505	-1580			
13	601	24	133	163	7,40	7,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-505	-1580			
14	601	24	53	107	7,40																						

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	Fi' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
8	2	35	33											0	0	0	0	0	0
8	8	36	159											0	0	0	0	0	0
8	9	37	38	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	10	38	40	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	12	40	133	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	13	133	163	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	14	53	107	5	26	17	0	1860	0	1,39	0,00	1	0,674	-1768	-2843	0	0	-1768	-2843
8	15	54	52	5	26	17	0	1860	0	1,39	0,00	1	0,674	-1768	-2843	0	0	-1768	-2843
8	16	56	170	5	26	17	0	1860	0	1,39	0,00	1	0,674	-1768	-2843	0	0	-1768	-2843
8	17	170	53	5	26	17	0	1860	0	1,39	0,00	1	0,674	-1768	-2843	0	0	-1768	-2843
8	20	107	54	5	26	17	0	1860	0	1,39	0,00	1	0,674	-1768	-2843	0	0	-1768	-2843
8	21	135	39	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	24	159	35											0	0	0	0	0	0
8	25	134	135	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580
8	26	163	134	4	26	17	0	1860	0	0,00	0,00	1	0,674	-505	-1580	0	0	-505	-1580

SETTI ALLA QUOTA 10.53 m																											
GEOMETRIA		QUOTE		SCOSTAMENTI					CARICHI VERTICALI					PRESSIONI		RINFORZI MUR											
Sett N.ro	Sez N.r.	Sp. cm	Fil in.	Fil fin.	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espi	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat N.ro	Ini cm	Fin. cm	
1	601	24	121	58	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	601	24	59	169	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1849	-2925			
3	601	24	57	121	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	601	24	53	107	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	601	24	169	103	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1849	-2925			
9	601	24	103	104	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1849	-2925			
10	601	24	104	105	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1849	-2925			
11	601	24	56	170	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	601	24	170	53	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	601	24	107	54	10,53	10,53	0	0	0	0	0	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	601	24	167	120	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	601	24	120	57	10,53	10,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

SPINTA TERRE 10.53 m																			
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	Fi' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
9	1	121	58											0	0	0	0	0	0
9	2	59	169	7	26	17	0	1860	0	1,48	0,00	1	0,674	-1849	-2925	0	0	-1849	-2925
9	3	57	121											0	0	0	0	0	0
9	5	53	107											0	0	0	0	0	0
9	7	169	103	7	26	17	0	1860	0	1,48	0,00	1	0,674	-1849	-2925	0	0	-1849	-2925
9	9	103	104	7	26	17	0	1860	0	1,48	0,00	1	0,674	-1849	-2925	0	0	-1849	-2925
9	10	104	105	7	26	17	0	1860	0	1,48	0,00	1	0,674	-1849	-2925	0	0	-1849	-2925

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA .95 m								
Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
1	2	1	30,0	9,0	1	1	9,15	5,05
						2	0,07	5,05
						3	0,07	0,00
						4	3,09	0,00
						5	3,09	2,50
						6	5,66	2,50
						7	5,66	0,78
						8	7,72	0,71
						9	7,78	1,01
						10	9,15	1,00

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA 3.6 m								
Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
1	2	3	30,0	0,0	1	1	9,05	4,70
						2	6,21	4,70
						3	6,01	4,70
						4	6,01	2,85

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA 3.6 m								
Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
						5	6,01	1,12
						6	7,69	1,06
						7	9,05	1,00
2	2	4	30,0	13,5	1	1	9,05	8,45
						2	2,15	8,45
						3	2,15	5,85
						4	6,21	5,85
						5	6,21	4,70
						6	9,05	4,70
						7	9,05	8,10

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA 5.66 m								
Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
1	4	3	30,0	0,0	1	1	9,05	8,10
						2	6,78	8,10
						3	6,75	6,40
						4	9,05	6,40
2	4	3	30,0	0,0	1	1	9,05	8,10
						2	9,05	8,45
						3	8,82	9,80
						4	6,78	9,80
						5	6,78	8,10
3	2	5	30,0	24,4	1	1	8,32	12,65
						2	-0,53	12,65
						3	-0,53	9,45
						4	3,79	9,45
						5	6,78	9,45
						6	6,78	9,80
						7	8,82	9,80

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA 8.79 m								
Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
1	2	6	30,0	25,9	1	1	8,82	16,21
						2	1,59	15,56
						3	1,59	12,30

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA MEGA-PIASTRE ALLA QUOTA 8.79 m

Mega N.ro	Tipo Carico	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	Vert. N.ro	X (m)	Y (m)
						4	8,38	12,30
						5	7,84	15,33
						6	8,95	15,52
2	2	3	30,0	0,0	1	1	8,38	12,30
						2	5,82	12,30
						3	5,82	12,70
						4	5,82	11,35
						5	5,59	11,35
						6	5,59	9,80
						7	8,82	9,80

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 3.6 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	14	46	27	100	3	2	2	7	7	7	20,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 5.66 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	33	156	27	86	3	3	7	7	3	8	22,0	0,0	1
2	158	40	159	33	3	3	8	8	3	7	20,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 12.01 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	105	104	62	61	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
2	104	121	58	62	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
3	104	103	57	121	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
4	103	120	57	57	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
5	58	121	52	52	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
6	52	121	107	107	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
7	107	121	57	57	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1
8	107	57	120	120	4	5	5	5	5	3	30,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 1.77 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	69	122	151	18	4	6	6	6	6	8	22,0	0,0	1
2	18	151	55	123	3	6	6	1	1	7	20,0	0,0	1
3	69	18	17	153	3	6	6	2	2	7	20,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 4.45 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	27	154	157	100	4	7	7	7	7	8	22,0	0,0	1
2	156	155	154	27	4	7	7	7	7	8	22,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 7.4 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 7.4 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	160	161	38	40	4	8	8	8	8	8	22,0	0,0	1
2	40	38	36	159	4	8	8	8	8	8	22,0	0,0	1
3	162	160	40	163	3	4	8	8	4	7	20,0	0,0	1

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 10.53 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	167	171	56	170	4	9	9	9	9	8	22,0	0,0	1
2	167	169	59	171	4	9	9	9	9	8	22,0	0,0	1
3	120	103	169	167	3	5	5	9	9	7	20,0	0,0	1
4	120	167	170	107	3	4	9	9	4	7	20,0	0,0	1

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	1,05	1,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,00	0,70
Var.Neve h>1000	0,70	1,00
Var.Scale	1,00	0,70
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,70	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,50
Var.Scale	0,70	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve h>1000	0,20
Var.Scale	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

II SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

<i>Filo N.ro</i>	: Numero del filo del nodo inferiore o superiore
<i>Quota inf/sup</i>	: Quota del nodo inferiore e del nodo superiore
<i>Nodo inf/sup</i>	: Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi
<i>Sisma N.ro</i>	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
<i>Combin N.ro</i>	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
<i>Spostam. Calcolo</i>	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
<i>Spostam. Limite</i>	: valore dello spostamento limite per lo S.L.D.
<i>Sisma N.ro</i>	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
<i>Combin N.ro</i>	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
<i>Spostam. Calcolo</i>	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
<i>Spostam. Limite</i>	: valore dello spostamento limite per lo S.L.O.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

<i>Quota N.ro:</i>	: Quota a cui si trova l'elemento
<i>Perim. N.ro</i>	: Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
<i>Nodo 3d N.ro</i>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
<i>Nx</i>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<i>Ny</i>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
<i>Txy</i>	: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
<i>Mx</i>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
<i>My</i>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
<i>Mxy</i>	: Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
$\epsilon_{cx} * 10000$: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)
$\epsilon_{cy} * 10000$: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)
$\epsilon_{fx} * 10000$: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

36

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

$\epsilon_y * 10000$: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale $y * 10000$ (Es. 1% = 100)
A_x superiore	: Area totale armatura superiore diretta lungo x . Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
A_y superiore	: Area totale armatura superiore diretta lungo y
A_x inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo x
A_y inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo y
A_{tag}	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
σ_t	: Tensione massima di contatto con il terreno
E_{ta}	: Abbassamento verticale del nodo in esame
F_{punz}	: Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
F_{punzLi}	: Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
A_{punz}	: Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
VE_d	: Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
$VR_{d,max}$: Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

Nel caso di stampa di verifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ϵ vengono sostituite con:

M_{olt}	: Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
x/d	: Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

Quota	: Quota a cui si trova l'elemento
Perim.	: Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
Comb Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
Fes lim	: Fessura limite espressa in mm
Fess.	: Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
Dist mm	: Distanza fra le fessure
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
Mf X	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
Mf Y	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N Y	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

37

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

	<i>locale</i>
Cos teta	: <i>Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione</i>
Sin teta	: <i>Seno dell'angolo teta</i>
Combina Carico	: <i>Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls</i>
s lim	: <i>Valore della tensione limite in Kg/cm^q</i>
s cal	: <i>Valore della tensione di calcolo in Kg/cm^q sulla faccia di normale x</i>
Conbin	: <i>Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione</i>
Mf X	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)</i>
N X	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale</i>
s cal	: <i>Valore della tensione di calcolo in Kg/cm^q sulla faccia di normale y</i>
Conbin	: <i>Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione</i>
Mf Y	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale</i>
N Y	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale</i>

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

Gruppo Quote	: <i>Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica</i>
Generatrice	: <i>Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica</i>
Nodo 3d N.ro	: <i>Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi</i>
Nx	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale ha l'asse x nella direzione del setto e l'asse y verticale)</i>
Ny	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale</i>
Txy	: <i>Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale. (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)</i>
Mx	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
My	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
Mxy	: <i>Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)</i>
ε_{cx}* 10000	: <i>Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x × 10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
ε_{cy}* 10000	: <i>Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y × 10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
ε_{fx}* 10000	: <i>Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x × 10000 (Es. 1% = 100)</i>
ε_{fy}* 10000	: <i>Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y × 10000 (Es. 1% = 100)</i>
Ax superiore	: <i>Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale è l'area della presso-</i>

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

38

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegneria Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

	<i>flessione più l'area per il taglio riportata dopo)</i>
Ay superiore	: Area totale armatura superiore diretta lungo y
Ax inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo x
Ay inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo y
Atag	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
σ_t	: Tensione massima di contatto con il terreno
Eta	: Abbassamento verticale del nodo in esame

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ϵ vengono sostituite con:

Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

Gr.Q	: Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
Gen	: Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
Nodo	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
Comb. Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
Fes lim	: Fessura limite espressa in mm
Fess.	: Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
Dist mm	: Distanza fra le fessure
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
Mf X	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
Mf Y	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N Y	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Cos teta	: Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
Sin teta	: Seno dell'angolo teta
Combina Carico	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
s lim	: Valore della tensione limite in Kg/cm ²
s cal	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm ² sulla faccia di normale x
Conbin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf X	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
s cal	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm ² sulla faccia di normale y
Conbin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

39

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

massima tensione

Mf Y : *Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale*
N Y : *Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale*

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE													
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	39,777	0,15796	5,0	0,227	0,283	0,677	0,677	0,889	0,889	1	0,005797	-0,080005	0,003480
										2	0,018821	-0,15374	0,006621
										3	0,018268	-0,14798	0,006651
										4	0,027453	-0,15270	0,007539
										5	0,036262	-0,14047	0,008334
2	44,324	0,14175	5,0	0,227	0,283	0,647	0,647	0,839	0,839	1	0,004960	0,031261	-0,001143
										2	0,003597	0,056061	-0,001608
										3	0,003415	0,060054	-0,001779
										4	0,008296	0,073279	-0,001452
										5	0,027353	0,074950	-0,000073
3	58,146	0,10806	5,0	0,200	0,245	0,563	0,563	0,724	0,724	1	0,054004	0,001452	-0,001556
										2	0,095802	-0,035405	0,004881
										3	0,128082	-0,058063	0,009485
										4	0,199292	-0,085671	0,015989
										5	0,197777	-0,079505	0,016227
4	74,422	0,08443	5,0	0,177	0,217	0,504	0,504	0,644	0,644	1	0,023626	0,028612	0,001495
										2	0,035129	0,028544	0,004195
										3	0,029455	0,027610	0,003318
										4	-0,037354	-0,048064	-0,002555
										5	-0,109330	-0,055705	-0,008139
5	94,718	0,06634	5,0	0,159	0,195	0,459	0,459	0,583	0,583	1	0,089457	-0,080126	0,012129
										2	0,087969	-0,080191	0,014204
										3	0,045566	-0,049751	0,007969
										4	-0,279588	0,137221	-0,021732
										5	-0,227128	0,106609	-0,019384
6	120,368	0,05220	5,0	0,145	0,179	0,424	0,424	0,535	0,535	1	-0,002078	-0,093203	-0,000231
										2	-0,014695	0,024009	-0,001901
										3	-0,030016	0,056196	-0,004450
										4	0,111171	-0,029612	0,008995
										5	-0,120172	-0,035547	-0,007700
7	122,154	0,05144	5,0	0,144	0,178	0,422	0,422	0,533	0,533	1	0,083634	-0,119413	0,020777
										2	-0,006040	-0,004583	0,003174
										3	-0,062506	0,045646	-0,006571
										4	0,055520	-0,063541	0,002716
										5	0,344519	-0,030489	0,024706
8	129,631	0,04847	5,0	0,141	0,174	0,415	0,415	0,522	0,522	1	-0,106718	0,086991	-0,027873
										2	0,037541	-0,004591	0,003263
										3	0,066539	-0,027931	0,008622
										4	-0,154744	0,031108	-0,012101
										5	0,120774	0,038614	0,007677
9	174,620	0,03598	5,0	0,129	0,159	0,383	0,383	0,480	0,480	1	0,023300	-0,079400	0,016666
										2	-0,094837	0,095619	-0,022445
										3	0,141078	-0,040304	0,014552
										4	-0,129543	0,040283	-0,009017
										5	-0,060013	0,040437	-0,004359
10	215,607	0,02914	5,0	0,122	0,151	0,366	0,366	0,457	0,457	1	0,029970	0,052546	-0,009867
										2	-0,075287	0,022811	-0,012212
										3	-0,147896	0,097670	-0,013871
										4	-0,173855	0,052847	-0,011328
										5	-0,287094	0,125412	-0,016526
11	239,230	0,02626	5,0	0,120	0,148	0,359	0,359	0,447	0,447	1	0,014593	-0,020161	0,001704
										2	-0,083075	0,160489	-0,016201
										3	-0,032216	-0,027378	-0,004674
										4	-0,202917	0,068341	-0,013465
										5	-0,345477	0,149027	-0,020267
12	283,427	0,02217	5,0	0,115	0,143	0,349	0,349	0,433	0,433	1	0,020253	0,014353	-0,003920
										2	-0,110756	0,119658	-0,018233
										3	-0,038846	-0,020903	0,001704
										4	0,260742	-0,088799	0,017844
										5	0,544127	-0,221428	0,031375

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI														
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica	
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma N.ro	Com bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma N.ro	Com bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)		
3	3,60	5,66	85	129	1	8	0,357	10,300	1	8	0,318	6,867	VERIFICATO	
11	0,95	3,60	1	43	2	34	1,665	13,250	2	34	1,501	8,833	VERIFICATO	
11	3,60	5,66	43	102	1	9	0,279	10,300	1	9	0,230	6,867	VERIFICATO	
15	0,95	3,60	6	46	2	24	1,771	13,250	2	24	1,598	8,833	VERIFICATO	
24	0,95	3,60	14	49	2	24	1,595	13,250	2	24	1,453	8,833	VERIFICATO	
25	0,95	3,60	17	50	2	24	1,691	13,250	2	24	1,532	8,833	VERIFICATO	
27	3,60	5,66	78	107	2	24	0,196	10,300	2	24	0,178	6,867	VERIFICATO	
33	3,60	5,66	88	131	1	8	0,245	10,300	1	8	0,222	6,867	VERIFICATO	
43	3,60	5,66	422	458	1	8	0,297	10,300	1	8	0,267	6,867	VERIFICATO	
52	5,66	8,79	179	510	2	24	1,401	15,650	2	24	1,272	10,433	VERIFICATO	

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegneria Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica	
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)		Spostam. Limite (mm)
52	8,79	12,01	510	332	2	24	1,210	16,100	2	24	1,111	10,733	VERIFICATO
56	5,66	8,79	182	239	2	25	1,146	15,650	2	25	1,045	10,433	VERIFICATO
57	8,79	12,01	258	318	2	24	0,965	16,100	2	24	0,888	10,733	VERIFICATO
58	8,79	12,01	251	328	2	24	1,179	16,100	2	24	1,083	10,733	VERIFICATO
61	8,79	12,01	512	325	2	24	1,319	16,100	2	24	1,211	10,733	VERIFICATO
62	8,79	12,01	511	326	2	24	1,183	16,100	2	24	1,087	10,733	VERIFICATO
71	5,66	8,79	471	538	2	24	1,318	15,650	2	24	1,202	10,433	VERIFICATO
73	7,40	8,79	231	237	2	24	0,521	6,950	2	24	0,464	4,633	VERIFICATO
74	7,40	8,79	241	244	2	24	0,327	6,950	2	24	0,284	4,633	VERIFICATO
75	5,66	8,79	473	553	2	24	1,280	15,650	2	24	1,168	10,433	VERIFICATO
77	8,79	12,01	518	715	2	24	1,048	16,100	2	24	0,964	10,733	VERIFICATO
78	5,66	8,79	470	515	2	24	1,162	15,650	2	24	1,069	10,433	VERIFICATO
85	10,53	12,01	315	317	2	24	0,536	7,400	2	24	0,496	4,933	VERIFICATO
86	3,60	5,66	83	123	2	24	0,243	10,300	2	24	0,221	6,867	VERIFICATO
87	5,66	8,79	472	516	2	25	1,143	15,650	2	25	1,045	10,433	VERIFICATO
93	8,79	12,01	527	335	2	24	0,897	16,100	2	24	0,827	10,733	VERIFICATO
100	0,95	3,60	10	48	2	25	1,537	13,250	2	25	1,405	8,833	VERIFICATO
100	3,60	5,66	48	114	2	24	0,201	10,300	2	24	0,183	6,867	VERIFICATO
103	8,79	12,01	262	281	2	24	0,968	16,100	2	24	0,891	10,733	VERIFICATO
104	8,79	12,01	264	313	2	24	1,175	16,100	2	24	1,080	10,733	VERIFICATO
105	8,79	12,01	266	314	2	24	1,325	16,100	2	24	1,216	10,733	VERIFICATO
107	5,66	8,79	175	219	2	24	1,211	15,650	2	24	1,111	10,433	VERIFICATO
107	8,79	12,01	219	333	2	24	0,899	16,100	2	24	0,828	10,733	VERIFICATO
110	0,95	3,60	347	575	2	34	1,626	13,250	2	34	1,471	8,833	VERIFICATO
110	3,60	5,66	575	607	1	9	0,262	10,350	1	9	0,218	6,900	VERIFICATO
111	0,95	3,60	348	409	2	24	1,643	13,250	2	24	1,493	8,833	VERIFICATO
112	0,95	3,60	349	408	2	24	1,685	13,250	2	24	1,527	8,833	VERIFICATO
113	0,95	3,60	350	407	2	24	1,727	13,250	2	24	1,562	8,833	VERIFICATO
114	0,95	3,60	351	584	2	25	1,528	13,250	2	25	1,397	8,833	VERIFICATO
114	3,60	5,66	584	608	2	25	0,197	10,300	2	25	0,176	6,867	VERIFICATO
115	0,95	3,60	352	410	2	24	1,594	13,250	2	24	1,453	8,833	VERIFICATO
116	0,95	3,60	353	411	2	24	1,641	13,250	2	24	1,492	8,833	VERIFICATO
117	0,95	3,60	358	593	2	34	1,541	13,250	2	34	1,405	8,833	VERIFICATO
117	3,60	5,66	593	609	1	9	0,225	10,350	1	9	0,191	6,900	VERIFICATO
120	8,79	12,01	276	280	2	24	0,917	16,100	2	24	0,845	10,733	VERIFICATO
121	8,79	12,01	250	327	2	24	1,131	16,100	2	24	1,039	10,733	VERIFICATO
122	0,95	3,60	2	44	2	34	1,588	13,250	2	34	1,441	8,833	VERIFICATO
122	3,60	5,66	44	103	1	9	0,246	10,400	1	9	0,206	6,933	VERIFICATO
133	5,66	8,79	170	214	2	25	1,145	15,650	2	25	1,052	10,433	VERIFICATO
134	5,66	8,79	194	230	2	24	1,217	15,650	2	24	1,115	10,433	VERIFICATO
135	5,66	8,79	186	236	2	24	1,345	15,650	2	24	1,224	10,433	VERIFICATO
157	0,95	3,60	9	47	2	25	1,526	13,250	2	25	1,394	8,833	VERIFICATO
157	3,60	5,66	47	113	1	9	0,205	10,300	2	25	0,179	6,867	VERIFICATO
159	3,60	5,66	92	133	2	25	0,197	10,300	2	25	0,175	6,867	VERIFICATO
163	5,66	8,79	172	204	2	24	1,201	15,650	2	24	1,102	10,433	VERIFICATO
170	5,66	8,79	183	240	2	25	1,142	15,650	2	25	1,047	10,433	VERIFICATO
170	8,79	11,71	240	322	2	25	0,587	14,600	2	25	0,543	9,733	VERIFICATO
184	3,60	5,66	402	451	1	8	0,362	10,300	1	8	0,322	6,867	VERIFICATO
188	3,60	5,66	406	450	1	8	0,360	10,300	1	8	0,320	6,867	VERIFICATO
221	3,60	5,66	449	461	1	8	0,357	10,300	1	8	0,318	6,867	VERIFICATO
266	5,66	8,79	505	554	2	24	1,424	15,650	2	24	1,291	10,433	VERIFICATO
267	5,66	8,79	506	555	2	24	1,412	15,650	2	24	1,281	10,433	VERIFICATO
274	8,79	12,01	522	707	2	24	1,071	16,100	2	24	0,985	10,733	VERIFICATO
275	8,79	12,01	523	710	2	24	1,250	16,100	2	24	1,148	10,733	VERIFICATO
291	8,79	12,01	544	716	2	24	1,184	16,100	2	24	1,088	10,733	VERIFICATO

Stato tensionale:

Condizione statica tensione massima

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

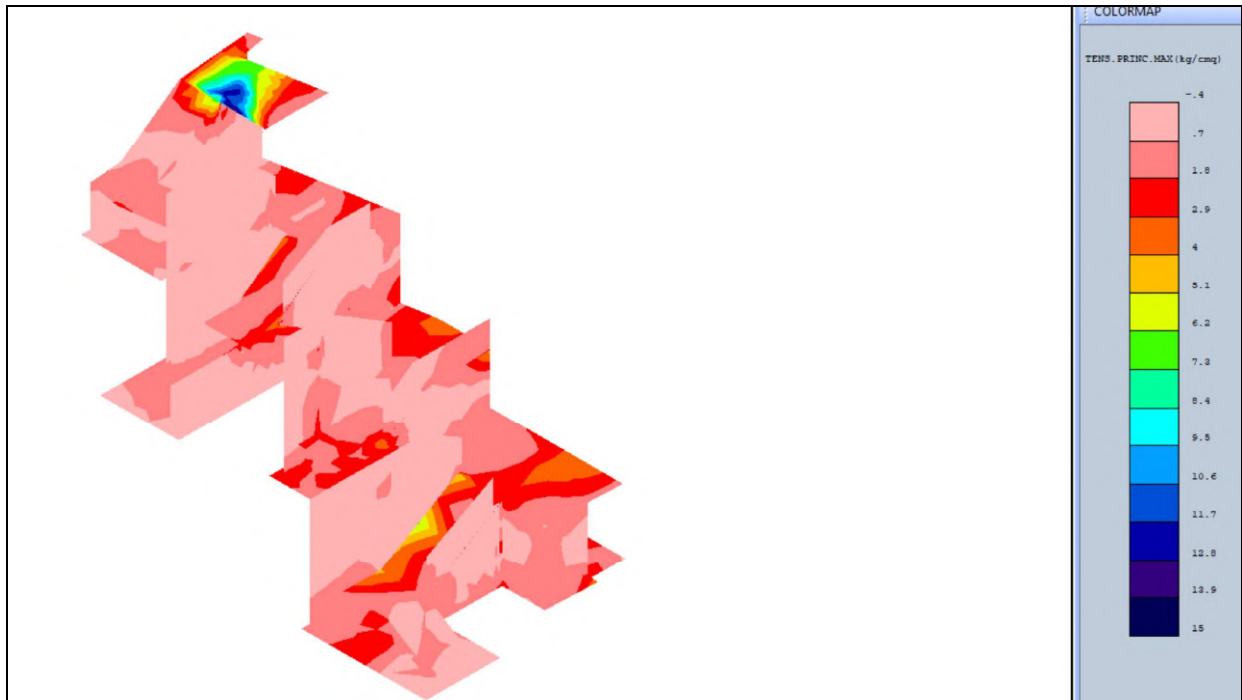
robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

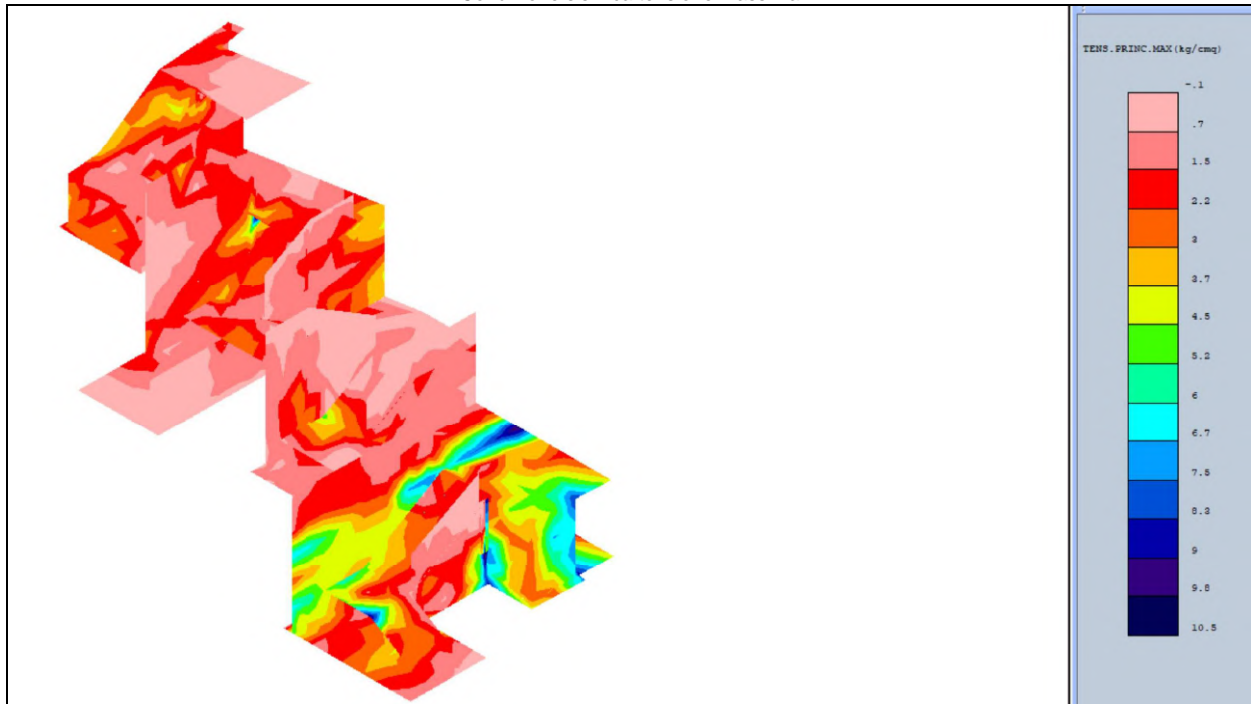
Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



Condizione sismica tensione massima



S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000			cmq/m	cmq/m	cmq/m	cmq/m	cmq/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
1	1	13	0	0	0	961	-3971	410	2	4	17	18	3,0	4,2	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4				
1	1	17	0	0	0	5212	2013	1017	5	3	18	17	3,0	3,0	5,5	3,0	0,0	1,6	-1,8				
1	1	19	0	0	0	-1551	-4499	328	2	4	17	18	3,0	4,8	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4				
1	1	27	0	0	0	1166	3026	156	2	4	17	17	3,0	3,0	3,0	3,2	0,0	0,8	-0,9				
1	1	28	0	0	0	1685	3067	-93	2	4	17	17	3,0	3,0	3,0	3,3	0,0	0,6	-0,7				
1	1	342	0	0	0	-1766	-4556	612	3	4	17	18	3,0	4,9	3,0	3,0	0,0	0,6	-0,6				
1	1	343	0	0	0	1314	1250	259	2	2	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	2,0	-2,2				
1	1	344	0	0	0	6374	3024	1474	5	4	18	17	3,4	3,0	6,8	3,2	0,0	1,9	-2,1				
1	1	345	0	0	0	4875	1795	573	5	3	18	17	3,0	3,0	5,2	3,0	0,0	1,6	-1,8				

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -- QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r.	P. Nr.	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ct kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	1	359	0	0	0	1900	3465	140	3	4	17	18	3,0	3,0	3,0	3,7	0,0	0,8	-0,8			
1	1	369	0	0	0	-1068	-4007	-779	2	4	17	18	3,0	4,3	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4			
1	1	370	0	0	0	1293	2844	-461	2	3	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4			
1	1	396	0	0	0	931	2747	50	2	3	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,8	-0,9			
1	1	397	0	0	0	673	787	536	1	2	15	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,6	-0,7			
1	1	398	0	0	0	-285	-314	-177	1	1	6	7	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,5			
1	1	399	0	0	0	-336	-291	-262	1	1	7	6	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4			
1	1	400	0	0	0	-982	-1103	939	2	2	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	1,3	-1,4			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -- QUOTA: 2 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r.	P. Nr.	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ct kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
2	1	36	1291	-2831	10049	-4698	-1465	-1109	4	2	18	11	6,3	4,5	4,5	4,5	1,3		-0,5			
2	1	37	-656	8899	16411	319	916	139	1	0	5	14	4,5	4,5	4,5	4,9	2,1		-0,5			
2	1	41	34795	15475	12632	-1793	1709	991	8	0	18	18	8,2	4,6	6,7	5,6	1,6		-0,5			
2	1	46	0	0	0	-677	-3448	180	1	4	15	18	3,0	3,7	3,0	3,0	0,0	0,8	-0,6			
2	1	50	0	0	0	-2100	1365	580	3	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,9			
2	1	401	0	0	0	-918	1008	559	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-2,3			
2	1	410	1660	11256	12855	661	-592	821	1	3	12	16	4,5	4,5	4,5	5,1	1,6		-1,1			
2	1	411	0	0	0	-2246	-2506	-1472	3	3	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,9			
2	1	412	-1557	739	3791	-690	-990	436	1	1	10	11	4,5	4,5	4,5	4,5	0,5		-0,5			
2	1	413	15153	5373	7000	1101	1881	1190	2	2	18	17	4,6	4,5	4,5	4,5	0,9		-0,7			
2	1	414	0	0	0	-807	-867	687	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,0			
2	1	415	0	0	0	-728	-2121	502	2	3	16	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,6			
2	1	416	0	0	0	-1470	1426	557	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,4			
2	1	417	-2815	2968	4244	-1508	1026	430	2	1	11	11	4,5	4,5	4,5	4,5	0,5		-1,2			
2	1	418	0	0	0	-761	1266	710	2	2	16	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,3			
2	1	419	0	0	0	613	1339	557	1	2	13	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-1,8			
2	1	420	0	0	0	-820	-2048	600	2	3	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,9			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -- QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r.	P. Nr.	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ct kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
3	1	123	-395	0	0	301	-265	-30	1	1	7	7	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0		-0,3			
3	1	129	117	0	0	-210	-526	-200	1	2	6	15	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0		-0,4			
3	1	131	0	0	0	-1055	1571	-118	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,4			
3	1	135	0	0	0	-594	568	-284	1	1	13	12	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,4			
3	1	179	2	0	1	1020	2383	-443	1	3	10	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,9	-0,4			
3	1	450	0	0	0	698	1885	-537	1	3	15	17	4,5	1,0	4,5	4,5	0,0		-0,7			
3	1	451	0	0	0	-446	1638	-354	1	2	10	17	4,5	0,9	4,5	4,5	0,0		-0,7			
3	1	454	0	0	0	278	307	66	1	1	6	7	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	1,2	-0,5			
3	1	457	0	0	0	-547	959	-486	1	2	12	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,6			
3	1	458	0	0	0	569	580	-431	1	1	12	13	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,4			
3	1	459	0	0	0	671	981	-449	1	2	15	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,5			
3	1	460	0	0	0	-332	1353	-142	1	2	7	17	4,5	0,8	4,5	4,5	0,0		-0,5			
3	1	461	0	0	1	-607	949	-454	1	2	13	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,6			
3	1	462	0	0	0	-943	1457	-575	2	2	17	17	4,5	0,8	4,5	4,5	0,0		-0,4			
3	1	463	0	0	0	-543	1364	-336	1	2	12	17	4,5	0,8	4,5	4,5	0,0		-0,5			
3	1	464	0	0	0	-713	1021	-471	2	2	15	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,6			
3	1	505	0	0	0	577	-2152	361	1	3	13	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,7	-0,3			
3	1	506	-1	0	1	928	1308	-402	2	2	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,2			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -- QUOTA: 3 ELEMENTO: 2																						
Quo N.r.	P. Nr.	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ct kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
3	2	89	13738	12760	7081	-172	1173	-267	10	2	19	30	3,3	3,3	3,3	4,3	0,9		-0,4			
3	2	96	22419	18405	21181	-525	292	-74	9	11	18	18	6,4	5,5	6,4	5,5	2,7		-0,4			
3	2	97	12906	12074	7468	0	136	-39	13	13	16	18	3,3	3,3	3,3	3,3	1,0		-0,4			
3	2	100	12421	12293	22635	-1112	-525	-312	1	4	16	16	6,7	5,7	5,7	5,2	2,9		-0,4			
3	2	606	2483	15614	1522	339	-478	204	1	5	18	15	3,3	3,7	3,3	3,7	0,2		-0,6			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -- QUOTA: 4 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r.	P. Nr.	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ct kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
4	1	203	-2	0	2	-6590	-12196	-4142	5	8	18	18	7,0	13,0	4,5	6,5	0,0		-0,4			
4	1	204	0	0	1	-932	1360	344	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,3			
4	1	230	-94	0	0	-470	-1045	-434	1	3	13	18	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0		-0,3			
4	1	236	822	0	1	-180	-552	-70	1	2	8	15	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0		-0,4			
4	1	237	479	5787	944	-223	385	-22	1	1	8	13	3,6	3,6	3,6	3,6	0,1		-0,5			
4	1	238	3582	6407	5173	-287	995	-191	2	1	17	30	4,5	4,5	4,5	4,5	0,7		-0,5			
4	1	512	0	0	2	869	1673	378	2	2	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	1,3	-0,5			
4	1	514	3340	1587	6503	-1226	-2980	44	2	3	17	15	4,5	4,8	4,5	4,5	0,8		-0,3			
4	1	547	0	-2	7	-161	167	137	0	0	3	4	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,2			
4	1	548	0	0	0	-1505	1252	508	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,3			
4	1	549	9065	-1267	8073	1525	-1592	857	1	4	18	47	4,5	4,5	4,5	4,5	1,0		-0,2			
4	1	550	-1	0	0	344	1154	187	1	2	7	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,3			
4	1	551	388	2482	633	301	1073	-23	1	1	8	14	4,5	4,5	4,5	4,5	0,1		-0,4			
4	1	552	1978	483	1913	546	-693	324	1	2	18	16	4,5	4,5	4,5	4,5	0,2		-0,3			
4	1	553	0	0	1	-944	-1958	-718	2	3	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0		-0,4			
4	1	554	2314	1593	673	-61	1118	-96	5	2	8	13	4,5	4,5	4,5	4,5	0,1		-0,5			
4	1	555	2	0	1	192	1085	84	0	2	4	17	4,5	4,5								

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 6 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
6	1	4	27581	-52321	9854	5768	9049	-1764	5	18	18	32	9,3	6,1	13,8	8,6	1,3						-0,7
6	1	25	31194	2477	1473	-2488	232	-91	6	1	56	16	8,4	3,0	5,9	3,0	0,2						-0,8
6	1	565	41642	12518	4272	873	-1181	612	9	1	18	16	7,3	4,6	7,3	3,6	0,5						-0,7
6	1	566	-2428	-5259	10690	-1247	2261	1271	3	5	13	15	3,5	3,3	3,3	4,5	1,4						-0,7

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 10 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
10	1	168	4756	19429	2263	-286	855	-44	0	3	11	18	3,3	4,2	3,3	4,2	0,3						-0,3
10	1	196	14151	-2297	2331	-1417	-691	105	2	2	16	14	4,9	3,3	3,4	3,3	0,3						-0,5
10	1	200	1153	17054	3246	130	567	80	0	6	8	19	3,3	3,5	3,3	3,5	0,4						-0,4
10	1	201	9907	1252	3289	72	256	-82	14	1	17	12	3,3	3,3	3,3	3,3	0,4						-0,5
10	1	650	1665	11498	2935	-309	710	222	1	0	15	18	3,3	3,3	3,3	3,3	0,4						-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 11 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
11	1	257	10793	126	2316	-100	-56	-54	13	0	18	2	3,3	3,3	1,9	3,3	0,3						-0,2
11	1	690	1115	10081	4197	-288	337	-168	1	6	12	19	3,3	3,3	3,3	3,3	0,5						-0,3
11	1	691	346	1085	986	-228	142	-87	1	0	8	8	3,3	3,3	3,3	3,3	0,1						-0,2
11	1	692	892	-845	7425	-160	237	-107	1	1	8	5	3,3	3,3	3,3	3,3	0,9						-0,3
11	1	693	1018	7897	4906	-247	-188	-72	1	5	11	18	3,3	3,3	3,3	3,3	0,6						-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
1	1	13	0	0	0	-422	-2159	-59	1	3	9	17	3,0	4,2	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4				
1	1	17	0	0	0	2883	871	439	3	2	17	17	3,0	3,0	5,5	3,0	0,0	1,0	-1,1				
1	1	19	0	0	0	-733	-2447	219	2	3	16	17	3,0	4,8	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,4				
1	1	27	0	0	0	715	1848	53	2	3	15	17	3,0	3,0	3,0	3,2	0,0	0,5	-0,6				
1	1	28	0	0	0	1040	2013	-110	2	3	17	17	3,0	3,0	3,0	3,3	0,0	0,4	-0,5				
1	1	342	0	0	0	-885	-2499	398	2	3	17	17	3,0	4,9	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,5				
1	1	343	0	0	0	844	745	328	2	2	17	16	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	1,2	-1,4				
1	1	344	0	0	0	3651	1627	723	4	2	18	17	3,4	3,0	6,8	3,2	0,0	1,2	-1,3				
1	1	345	0	0	0	2580	-929	-140	3	2	17	17	3,0	3,0	5,2	3,0	0,0	1,0	-1,2				
1	1	359	0	0	0	1206	2251	30	2	3	17	17	3,0	3,0	3,0	3,7	0,0	0,5	-0,6				
1	1	369	0	0	0	-549	-2390	-550	1	3	12	17	3,0	4,3	3,0	3,0	0,0	0,3	-0,4				
1	1	370	0	0	0	752	1556	-162	2	2	16	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,3	-0,3				
1	1	396	0	0	0	600	1787	-79	1	3	13	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,6				
1	1	397	0	0	0	400	472	314	1	1	9	10	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,6				
1	1	398	0	0	0	-188	-167	122	0	0	4	4	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,2	-0,2				
1	1	399	0	0	0	-186	-142	-131	0	0	4	3	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,2	-0,2				
1	1	400	0	0	0	953	-505	-328	2	1	17	11	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,9	-1,0				

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 2 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
2	1	36	-3927	-11663	6921	-2773	-1695	-610	3	2	15	6	6,3	4,5	4,5	4,5	1,3						-0,3
2	1	37	-12733	-20807	9928	0	-318	160	0	1	0	0	4,5	4,5	4,5	4,9	2,1						-0,4
2	1	41	18510	1273	6255	-1154	-774	571	6	1	16	9	8,2	4,6	6,7	5,6	1,6						-0,5
2	1	46	0	0	0	-494	-2852	253	1	3	11	17	3,0	3,7	3,0	3,0	0,0	0,4	-0,3				
2	1	50	0	0	0	-1213	-803	-438	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	401	0	0	0	-537	424	254	1	1	12	9	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	410	-3371	-860	7434	-1074	-1422	-732	2	2	13	19	4,5	4,5	4,5	5,1	1,6						-0,8
2	1	411	0	0	0	-1344	-1287	-834	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	412	-3634	-3536	2160	-537	-757	323	1	1	2	6	4,5	4,5	4,5	4,5	0,5						-0,4
2	1	413	9299	-2537	3226	383	-1094	583	5	2	17	16	4,6	4,5	4,5	4,5	0,9						-0,6
2	1	414	0	0	0	527	844	443	1	2	11	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	415	0	0	0	-609	-1521	479	1	2	13	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	416	0	0	0	-777	660	160	2	1	17	14	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	417	-1806	-2810	1854	-779	-1031	-680	2	2	12	14	4,5	4,5	4,5	4,5	0,5						-1,0
2	1	418	0	0	0	-543	1007	479	1	2	12	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	419	0	0	0	-441	946	298	1	2	10	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				
2	1	420	0	0	0	-682	-1304	574	1	2	15	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,4	-0,3				

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	cmg/m	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
3	1	123	-471	0	0	180	-178	-27	1	1	4	5	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0						-0,3
3	1	129	-338	0	0	-227	-457	-157	1	1	5	13	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0						-0,3
3	1	131	0	0	0	-665	1011	-62	1	2	14	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,4
3	1	135	0	0	0	-446	273	-127	1	1	10	6	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,3
3	1	179	1	0	1	603	1727	-222	1	2	13	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,5	-0,2				
3	1	450	0	0	0	698	1885	-537	1	3	15	17	4,5	1,0	4,5	4,5	0,0						-0,6
3	1	451	0	0	0	-446	1638	-354	1	2	10	17	4,5	0,9	4,5	4,5	0,0						-0,6
3	1	454	0	0	0	189	202	26	0	0	4	4	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,9	-0,4				
3	1	457	0	0	0	-547	903	-543	1	2													

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	----- cmq/m -----						kg/cmq	mm	kg	kg	cmq
3	2	89	7189	9122	3855	-228	529	-297	3	1	14	16	3,3	3,3	3,3	4,3	0,9				-0,4
3	2	96	11668	11445	13720	-322	130	-47	7	13	18	18	6,4	5,5	6,4	5,5	2,7				-0,3
3	2	97	7584	7107	3913	-390	277	-204	2	4	13	18	3,3	3,3	3,3	3,3	1,0				-0,4
3	2	100	5663	-1579	11762	-617	358	-112	1	1	17	6	6,7	5,7	5,7	5,2	2,9				-0,3
3	2	606	1041	8714	523	414	367	307	2	3	16	18	3,3	3,7	3,3	3,7	0,2				-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -- QUOTA: 4 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	----- cmq/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
4	1	203	-1	0	1	-3691	-6049	-2012	4	5	18	18	7,0	13,0	4,5	6,5	0,0						-0,1
4	1	204	0	0	1	-548	-1052	-366	1	2	12	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,3
4	1	230	161	0	0	-243	-511	-222	1	2	7	14	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0						-0,3
4	1	236	273	0	1	-70	-272	-43	0	1	3	8	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0						-0,3
4	1	237	-288	1499	519	150	107	-37	0	0	3	8	3,6	3,6	3,6	3,6	0,1						-0,4
4	1	238	1725	1570	2713	-86	283	-113	2	0	7	11	4,5	4,5	4,5	4,5	0,7						-0,4
4	1	512	0	0	1	819	1547	388	2	2	17	17	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,9					-0,4
4	1	514	1543	-863	3497	-744	-1684	66	1	2	10	15	4,5	4,8	4,5	4,5	0,8						-0,1
4	1	547	0	0	3	-71	83	57	0	0	2	2	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,3					-0,1
4	1	548	0	0	0	-949	-1098	-529	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,2
4	1	549	3979	-2522	4604	744	-1075	518	1	2	13	16	4,5	4,5	4,5	4,5	1,0						-0,1
4	1	550	0	0	0	-209	-1043	-273	0	2	5	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,2
4	1	551	215	651	267	312	363	-69	1	1	7	10	4,5	4,5	4,5	4,5	0,1						-0,3
4	1	552	532	-95	1397	376	-430	250	1	1	10	9	4,5	4,5	4,5	4,5	0,2						-0,2
4	1	553	0	0	0	-464	-976	-383	1	2	10	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,3
4	1	554	837	480	555	147	395	-52	0	1	6	10	4,5	4,5	4,5	4,5	0,1						-0,4
4	1	555	0	0	1	124	-459	-68	0	1	3	10	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -- QUOTA: 5 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	----- cmq/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
5	1	280	0	0	0	-3396	-5553	1669	4	5	18	18	4,5	5,9	1,8	3,0	0,0						-0,2
5	1	317	0	0	1	-4653	-6005	1675	4	5	18	18	5,0	6,4	2,5	3,2	0,0						-0,2
5	1	336	0	0	0	-3958	-5909	1765	4	5	18	18	4,5	6,3	2,1	3,1	0,0						-0,4
5	1	716	0	0	0	-792	-1361	654	2	2	17	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-1,5
5	1	724	0	0	1	357	-210	-109	1	0	8	5	0,8	4,5	4,5	4,5	0,0						-1,6
5	1	725	0	0	1	174	-448	3	0	1	4	10	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-1,4
5	1	726	-1	0	0	-524	-1501	313	1	2	11	17	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0						-1,1
5	1	729	0	0	1	-2688	-5067	1333	3	5	17	18	4,5	5,4	1,4	2,7	0,0						-0,5

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -- QUOTA: 6 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	----- cmq/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
6	1	4	25906	-36496	7809	2579	5097	-1000	2	12	18	23	9,3	6,1	13,8	8,6	1,3						-0,4
6	1	25	23275	-1220	690	-1779	-449	266	2	2	18	12	8,4	3,0	5,9	3,0	0,2						-0,3
6	1	565	34609	10296	2675	132	-460	47	16	3	18	18	7,3	4,6	7,3	3,6	0,5						-0,4
6	1	566	-2907	-4085	7699	-811	1515	631	3	4	16	14	3,5	3,3	3,3	4,5	1,4						-0,5

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -- QUOTA: 10 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	----- cmq/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
10	1	168	1106	12852	2207	-61	-265	-23	0	10	5	19	3,3	4,2	3,3	4,2	0,3						-0,3
10	1	196	10376	-2541	1298	-1022	-560	171	1	2	15	10	4,9	3,3	3,4	3,3	0,3						-0,1
10	1	200	273	9091	1256	-44	283	36	0	6	2	18	3,3	3,5	3,3	3,5	0,4						-0,3
10	1	201	5605	-1402	1417	-39	-340	-31	12	1	15	6	3,3	3,3	3,3	3,3	0,4						-0,4
10	1	650	1321	9045	2935	-178	306	167	1	5	10	19	3,3	3,3	3,3	3,3	0,4						-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -- QUOTA: 11 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	----- cmq/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
11	1	257	6322	-5711	1642	-186	0	-54	7	0	19	0	3,3	3,3	1,9	3,3	0,3						-0,1
11	1	690	559	7312	3003	-154	193	-64	1	8	6	19	3,3	3,3	3,3	3,3	0,5						-0,2
11	1	691	346	-17838	787	-228	0	-46	1	1	8	1	3,3	3,3	3,3	3,3	0,1						-0,1
11	1	692	892	-1830	5276	-160	125	-76	1	0	8	0	3,3	3,3	3,3	3,3	0,9						-0,1
11	1	693	1018	4247	3405	-247	-116	-86	1	2	11	10	3,3	3,3	3,3	3,3	0,6						-0,1

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo	Per	Nodo	FESSURAZIONI							TENSIONI				DIREZIONE X				DIREZIONE Y							
			Comb. Cari	Fes. lim	Fess. mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)		
1	1	13	Rara											RaraCis	168,0	0,9	2	-0,1	0,0	21,9	2	-1,3	0,0		
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	0,0	-1,3	0,0	0,000	0,000			RaraFer	3600	34	2	-0,1	0,0	790	2	-1,3	0,0
1	1	17	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,0	-1,3	0,0	0,000	0,000			PermCis	126,0	1,4	1	-0,1	0,0	22,0	1	-1,3	0,0
			Rara												RaraCis	168,0	24,9	1	1,5	0,0	3,3	1	0,2	0,0	

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																								
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
3	1	135	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	270	1	-0,5	0,0	399	1	0,7	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,9	1	-0,4	0,0	10,9	1	0,7	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	5,0	1	-0,3	0,0	3,4	1	0,2	0,0
3	1	179	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	177	1	-0,3	0,0	123	1	0,2	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	3,8	1	-0,2	0,0	2,6	1	0,2	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	6,0	1	0,4	0,0	18,9	2	1,2	0,0
3	1	450	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,4	0,0	1,2	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	213	1	0,4	0,0	682	2	1,2	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,0	1,2	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,8	1	0,4	0,0	19,0	1	1,2	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	8,3	1	0,5	0,0	22,1	1	1,4	0,0
3	1	451	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	0,0	1,2	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	297	1	0,5	0,0	799	1	1,4	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,0	1,2	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	7,1	1	0,4	0,0	19,1	1	1,2	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	5,3	1	-0,3	0,0	19,2	1	1,2	0,0
3	1	454	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	189	1	-0,3	0,0	691	1	1,2	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	1,0	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	4,6	1	-0,3	0,0	17,0	1	1,0	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	2,1	1	0,1	0,0	1,8	1	0,1	0,0
3	1	457	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	74	1	0,1	0,0	66	1	0,1	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	2,0	1	0,1	0,0	1,8	1	0,1	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	6,6	1	-0,4	0,0	10,9	1	0,7	0,0
3	1	458	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,3	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	236	1	-0,4	0,0	392	1	0,7	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,4	1	-0,3	0,0	8,7	1	0,5	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	5,7	1	0,3	0,0	5,3	1	-0,3	0,0
3	1	459	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	203	1	0,3	0,0	192	1	-0,3	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	4,6	1	0,3	0,0	4,7	1	-0,3	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	6,8	1	0,4	0,0	11,7	1	0,7	0,0
3	1	460	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	244	1	0,4	0,0	422	1	0,7	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,7	1	0,3	0,0	9,8	1	0,6	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	3,9	1	-0,2	0,0	15,8	1	1,0	0,0
3	1	461	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,1	0,0	0,9	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	139	1	-0,2	0,0	568	1	1,0	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,9	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	3,2	1	-0,2	0,0	14,2	1	0,9	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	7,3	1	-0,4	0,0	10,1	1	0,6	0,0
3	1	462	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	260	1	-0,4	0,0	364	1	0,6	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	6,1	1	-0,4	0,0	8,0	1	0,5	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	10,8	1	-0,7	0,0	11,9	1	0,7	0,0
3	1	463	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	389	1	-0,7	0,0	428	1	0,7	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	9,6	1	-0,6	0,0	11,4	1	0,7	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	6,4	1	-0,4	0,0	13,3	1	0,8	0,0
3	1	464	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	229	1	-0,4	0,0	479	1	0,8	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,4	1	-0,3	0,0	12,8	1	0,8	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	8,4	1	-0,5	0,0	10,4	1	0,6	0,0
3	1	505	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	302	1	-0,5	0,0	372	1	0,6	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	7,3	1	-0,4	0,0	9,6	1	0,6	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	1,1	1	0,1	0,0	19,2	1	-1,2	0,0
3	1	506	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	38	1	0,1	0,0	691	1	-1,2	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-1,1	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	0,9	1	0,1	0,0	17,8	1	-1,1	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	6,3	1	0,4	0,0	5,4	2	0,3	0,0
													RaraFer	3600	225	1	0,4	0,0	192	2	0,3	0,0		
													PermCls	126,0	6,3	1	0,4	0,0	6,2	1	0,4	0,0		

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 2																								
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
3	2	89	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	4,9	0,3	6,2	0,000	0,000	RaraCls	168,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	4,9	0,3	6,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	605	1	0,3	4,8	817	1	0,4	6,4	
			Rara												PermCls	126,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2	96	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	7,8	0,0	7,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	804	1	-0,2	7,9	650	1	0,1	7,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	7,8	0,0	7,6	0,000	0,000	PermCls	126,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2	97	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	4,9	-0,1	4,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	650	1	-0,3	5,0	565	1	0,2	5,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	4,9	-0,1	4,8	0,000	0,000	PermCls	126,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
			Rara												RaraCls	168,0	10,4	1	-0,4	0,9	10,4	1	0,5	-7,6
3	2	100	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,8	0,5	-7,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	389	1	-0,4	0,9	62	1	0,5	-7,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,8	0,5	-7,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	8,8	1	-0,3	0,8	9,6	1	0,5	-7,9	
			Rara												RaraCls	168,0	8,3	1	0,3	0,7	0,0	0	0,0	0,0
3	2	606	Rara	Freq	0,3	0,00																		

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 1																								
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
4	1	547	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,4	0,9	-1,0	-1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	142	1	-0,4	0,8	215	2	-1,0	-1,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,4	1,0	-1,0	-1,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,3	1	-0,4	1,0	11,4	1	-1,0	-1,3	
			Rara	RaraCis	168,0	0,2	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	8	1	0,0	0,0	16	1	0,0	0,0	
4	1	548	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	10,6	1	-0,6	0,0	8,4	2	-0,5	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,3	1	0,0	0,0	0,6	1	0,0	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	10,6	1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	379	1	-0,6	0,0	301	2	-0,5	0,0
4	1	549	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,6	0,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	9,9	1	-0,6	0,0	9,1	1	-0,6	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,6	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	5,1	2	0,4	1,5	10,1	2	-0,7	-2,6	
			Rara	RaraCis	168,0	5,1	2	0,4	1,5	10,1	2	-0,7	-2,6	RaraFer	3600	335	2	0,4	1,5	212	2	-0,7	-2,6	
4	1	550	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	1,7	-0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	5,2	1	0,4	1,7	10,2	1	-0,7	-2,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	1,7	-0,7	-2,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,2	1	-0,1	0,0	8,3	2	-0,5	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	2,2	1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	78	1	-0,1	0,0	297	2	-0,5	0,0	
4	1	551	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	0,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	2,1	1	-0,1	0,0	8,9	1	-0,5	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,1	1	-0,1	0,0	8,9	1	-0,5	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	3,5	1	0,2	0,1	2,4	2	-0,2	-0,4	RaraFer	3600	137	1	0,2	0,1	58	2	-0,2	-0,4	
4	1	552	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,1	-0,2	-0,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	2,8	1	0,2	0,1	3,0	1	-0,2	-0,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,1	-0,2	-0,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,8	1	0,2	0,1	3,0	1	-0,2	-0,5	
			Rara	RaraCis	168,0	3,6	1	0,2	0,2	3,0	2	-0,2	-0,1	RaraFer	3600	153	2	0,2	0,2	102	2	-0,2	-0,1	
4	1	553	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	3,5	1	0,2	0,3	3,2	1	-0,2	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,5	1	0,2	0,3	3,2	1	-0,2	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	4,5	1	0,3	0,0	8,2	2	-0,5	0,0	RaraFer	3600	163	1	0,3	0,0	292	2	-0,5	0,0	
4	1	554	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	0,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	4,6	1	-0,3	0,0	8,4	1	-0,5	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,3	0,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,6	1	-0,3	0,0	8,4	1	-0,5	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	1,4	1	0,1	0,5	0,7	1	0,1	-0,7	RaraFer	3600	102	1	0,1	0,5	5	1	0,1	-0,7	
4	1	555	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,1	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	0,4	1	0,1	0,6	1,3	1	-0,1	-0,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,1	-0,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,4	1	0,1	0,6	1,3	1	-0,1	-0,6	
			Rara	RaraCis	168,0	1,0	1	0,1	0,0	1,0	1	0,1	0,0	RaraFer	3600	34	1	0,1	0,0	37	1	0,1	0,0	
			Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	0,6	1	0,0	0,0	0,8	1	0,0	0,0	
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,6	1	0,0	0,0	0,8	1	0,0	0,0		

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 5 ELEMENTO: 1																								
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
5	1	280	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-2,1	0,0	-3,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1469	1	-2,5	0,0	2369	1	-4,0	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-2,0	0,0	-3,3	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	32,6	1	-2,0	0,0	53,7	1	-3,3	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	54,4	1	-3,4	0,0	68,9	1	-4,3	0,0	RaraFer	3600	2000	1	-3,4	0,0	2556	1	-4,3	0,0	
5	1	317	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-2,9	0,0	-3,8	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	44,9	1	-2,8	0,0	58,2	1	-3,6	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-2,8	0,0	-3,6	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	46,5	1	-2,9	0,0	68,2	1	-4,3	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	46,5	1	-2,9	0,0	58,2	1	-3,6	0,0	RaraFer	3600	1702	1	-2,9	0,0	2526	1	-4,3	0,0	
5	1	336	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-2,5	0,0	-3,7	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	38,2	1	-2,4	0,0	56,8	1	-3,5	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-2,4	0,0	-3,5	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	38,2	1	-2,4	0,0	56,8	1	-3,5	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	9,4	1	-0,6	0,0	16,0	1	-1,0	0,0	RaraFer	3600	337	1	-0,6	0,0	577	1	-1,0	0,0	
5	1	716	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,5	0,0	-0,9	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	7,8	1	-0,5	0,0	13,5	1	-0,8	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,5	0,0	-0,8	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	7,8	1	-0,5	0,0	13,5	1	-0,8	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	4,2	1	0,3	0,0	2,5	1	-0,1	0,0	RaraFer	3600	151	1	0,3	0,0	88	1	-0,1	0,0	
5	1	724	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	3,5	1	0,2	0,0	2,1	1	-0,1	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,5	1	0,2	0,0	2,1	1	-0,1	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	2,1	1	0,1	0,0	5,3	1	-0,3	0,0	RaraFer	3600	74	1	0,1	0,0	191	1	-0,3	0,0	
5	1	725	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1,7	1	0,1	0,0	4,4	1	-0,3	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	1,7	1	0,1	0,0	4,4	1	-0,3	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	6,3	1	-0,4	0,0	17,7	1	-1,1	0,0	RaraFer	3600	225	1	-0,4	0,0	639	1	-1,1	0,0	
5	1	726	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,3	0,0	-0,9	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	5,2	1	-0,3	0,0	14,8	1	-0,9	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,3	0,0	-0,9	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	5,2	1	-0,3	0,0	14,8	1	-0,9	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	31,7	1	-2,0	0,0	58,6	1	-3,7	0,0	RaraFer	3600	1152	1	-2,0	0,0	2159	1	-3,7	0,0	
5	1	729	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-1,7	0,0	-3,2	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	26,3	1	-1,6	0,0	49,1	1	-3,0	0,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-1,6	0,0	-3,0	0,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	26,3	1	-1,6	0,0	49,1	1	-3,0	0,0	
			Rara	RaraCis	168,0	26,3	1	-1,6	0,0	49,1	1	-3,0	0,0											

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 6 ELEMENTO: 1																					
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y		
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb
6	1	4	Rara	Freq	0,3	0,00	0														

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 10 ELEMENTO: 1																								
FESSURAZIONI													TENSIONI				DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,1	0,8	0,2	5,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	170	1	-0,1	0,9	644	1	0,2	6,1	
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,8	0,2	5,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,7	1	-0,1	0,8	0,0	0	0,0	0,0	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 11 ELEMENTO: 1																								
FESSURAZIONI													TENSIONI				DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
11	1	257	Rara											RaraCis	168,0	0,0	0	0,0	0,0	3,5	1	-0,2	-3,8	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	4,2	-0,1	-3,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	446	1	-0,1	4,3	23	1	-0,2	-3,8	
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	4,1	-0,1	-3,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,0	0	0,0	0,0	3,3	1	-0,1	-3,8	
11	1	690	Rara											RaraCis	168,0	2,7	1	-0,1	0,3	0,0	0	0,0	0,0	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,4	0,1	4,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	109	1	-0,1	0,3	511	1	0,1	5,0	
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,4	0,1	4,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,3	1	-0,1	0,4	0,0	0	0,0	0,0	
11	1	691	Rara											RaraCis	168,0	4,8	1	-0,2	0,3	6,9	1	-0,1	-11,9	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	0,1	-0,1	-11,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	167	1	-0,2	0,3	48	1	-0,1	-11,9	
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,1	-0,1	-11,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,8	1	-0,1	0,1	6,8	1	-0,1	-11,8	
11	1	692	Rara											RaraCis	168,0	3,1	1	-0,1	0,6	2,2	1	0,1	-2,4	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	0,5	-0,1	-2,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	152	1	-0,1	0,6	14	1	0,1	-2,4	
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,5	-0,1	-2,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,3	1	-0,1	0,5	1,9	1	-0,1	-2,3	
11	1	693	Rara											RaraCis	168,0	4,8	1	-0,2	0,7	0,0	0	0,0	0,0	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	0,6	0,0	3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	208	1	-0,2	0,7	403	1	0,2	3,2	
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,6	-0,1	3,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,8	1	-0,1	0,6	0,0	0	0,0	0,0	

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - QUOTA: 2 ELEMENTO: 1																						
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ kg/cmq	eta mm		
2	1	4		-84	-1507	4030	3612	5083	-239	7	11	28	47	2,8	3,7	5,1	6,9	0,5		-0,7		
2	1	5		-481	-3764	6133	1395	6370	151	3	7	18	18	2,4	5,1	2,5	9,4	0,8	0,39	-0,4		
2	1	6		-88	-2303	4051	1403	6834	-45	3	11	17	38	2,4	4,9	2,5	9,3	0,5	0,50	-0,6		
2	1	45		-701	13644	5706	1370	-3539	350	3	4	17	18	3,6	7,6	2,6	4,6	0,7	0,61	-0,5		
2	1	46		221	-974	2669	903	4297	55	2	5	16	18	2,4	8,7	2,4	6,1	0,3	0,77	-0,6		
2	1	348		-330	-4264	7349	1488	6413	257	3	17	18	85	2,4	4,8	2,8	8,6	0,9	0,40	-0,4		
2	1	349		150	-1226	5157	1357	5950	159	3	7	14	18	2,4	4,7	3,0	8,6	0,7	0,42	-0,5		
2	1	358		-1645	-1174	7066	1401	3689	701	3	7	13	32	2,4	3,2	3,2	5,5	0,9	0,58	-0,6		
2	1	407		-828	2114	5689	-1010	3834	64	2	5	12	17	2,5	7,7	2,6	6,5	0,7	0,69	-0,5		
2	1	408		160	557	9538	762	3587	-56	5	5	70	17	2,6	7,7	2,4	6,4	1,2	0,64	-0,5		
2	1	409		1302	440	9537	714	3613	-11	2	5	15	17	3,1	8,0	2,6	6,7	1,2	0,62	-0,5		
2	1	591		8969	3036	9953	-447	-2690	-253	5	4	18	17	3,1	5,5	2,7	3,6	1,3		-0,4		

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - QUOTA: 2 ELEMENTO: 2																						
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ kg/cmq	eta mm		
2	2	13		10483	37598	13078	642	-3244	236	2	1	15	18	3,6	11,6	4,5	8,0	1,7	0,38	-0,4		
2	2	14		3798	10236	8217	-248	887	-355	0	1	12	14	2,4	3,3	2,9	4,3	1,1	1,69	-1,9		
2	2	15		11926	33554	20951	1670	2391	-300	4	6	38	86	5,9	8,4	6,4	10,2	2,7		-0,4		
2	2	41		18347	19536	35701	943	-975	-292	4	5	16	18	7,8	8,5	8,8	7,5	4,6		-0,5		
2	2	410		20330	27978	8829	-984	1806	489	1	2	65	18	5,1	5,6	4,1	7,4	1,1		-1,1		
2	2	585		5324	7436	32430	46	-74	12	12	13	15	16	5,1	5,3	5,1	5,3	4,1		-0,4		

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - QUOTA: 2 ELEMENTO: 3																						
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ kg/cmq	eta mm		
2	3	14		4022	8919	4264	-268	-631	183	1	0	9	17	2,4	2,8	2,4	2,4	0,5	1,69	-1,9		
2	3	17		7644	13476	27970	1160	4437	-341	2	5	17	18	5,4	7,9	6,4	11,4	3,6	1,59	-1,8		
2	3	18		1715	7688	19368	-812	-483	499	2	0	13	17	4,3	4,3	3,8	5,3	2,5		-1,9		
2	3	50		-11647	-6932	9575	-1700	2839	92	4	5	15	18	2,4	6,1	2,4	4,1	1,2		-1,9		
2	3	411		-3976	-4655	14700	-867	-2145	-548	2	7	12	45	2,7	4,0	2,7	3,2	1,9		-1,9		
2	3	587		1596	6227	14559	1068	-519	431	2	4	15	85	3,2	3,3	3,9	3,8	1,9		-1,9		

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - QUOTA: 2 ELEMENTO: 4																						
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ kg/cmq	eta mm		
2	4	13		47906	69236	16749	2524	8420	1375	5	5	17	32	9,6	14,1	12,8	22,6	2,1	0,38	-0,4		
2	4	15		16688	58659	29837	-5265	-5193	-778	5	2	18	18	13,4	19,0	9,9	13,5	3,8		-0,4		
2	4	19		30200	35872	2738	2132	7937	1034	1	6	18	18	5,0	9,3	7,6	16,3	0,3	0,38	-0,4		
2	4	20		7037	15302	20134	-2036	-4002	400	3	4	17	17	6,5	10,5	5,4	7,0	2,6		-0,4		
2	4	21		10746	7089	4654	1536	4812	717	2	5	17	18	2,9	4,9	4,4	8,4	0,6	0,38	-0,4		
2	4	23		15134	25564	49079	1044	4481	-185	1	4	15	18	9,0	11,9	10,5	16,1	6,3	0,64	-0,7		
2	4	355		4825	-3615	12004	827	2678	-365	2	5	17	19	2,9	3,9	3,4	4,6	1,5	0,59	-0,7		
2	4	357		2924	-1970	4517	1154	3278	596	4	5	44	16	2,4	2,9	2,4	5,3	0,6	0,45	-0,5		

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																						
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y *10000	ef x *10000	ef y *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ kg/cmq	eta mm		
3	1	43		1648	6929	255	-652	-2545	-178	1	4	11	16	2,4	4,9	2,4	2,9	0,0		-0,9		
3	1	45		-701	13644	5706	1370	-3539	350	3	4	17	18	3,6	7,6	2,6	4,6	0,7	0,61			

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 7																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
3	7	79	-1132	9014	6194	918	-816	175	2	1	10	18	2,4	3,2	2,7	3,1	0,8	0,46	-0,3
3	7	80	12431	2897	2783	960	-209	81	0	0	18	15	2,4	2,4	3,3	2,4	0,4		-0,3
3	7	83	-736	-7771	8854	564	2636	47	2	5	14	16	2,4	3,0	2,4	4,0	1,1	0,47	-0,3
3	7	85	-128	-6593	2314	578	3099	45	2	5	16	16	2,4	2,6	2,4	4,1	0,3	0,55	-0,4
3	7	104	24360	5138	9142	-471	-625	329	12	1	19	12	5,0	3,5	4,7	3,5	1,2		-0,3
3	7	127	202	-4326	1247	-711	-2834	-380	2	5	9	18	2,4	3,4	2,4	2,4	0,2		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
3	8	87	-280	-4434	13118	1417	5976	-277	3	9	18	31	2,6	5,4	3,5	9,1	1,7	0,53	-0,4
3	8	88	-5502	-13921	17837	484	2338	-21	1	4	1	13	3,1	3,6	3,1	4,1	2,3	0,50	-0,4
3	8	89	-3440	-7349	4495	-2675	-3735	195	5	6	21	17	3,6	5,1	2,4	2,9	0,6		-0,4
3	8	91	-4219	-10917	3088	721	2240	357	2	5	8	15	2,4	2,4	2,4	2,4	0,4	0,63	-0,5
3	8	92	-396	-6502	11208	1500	5421	520	3	7	18	18	2,8	4,8	3,3	8,2	1,4	0,55	-0,4
3	8	94	2198	-5323	4650	-1527	-3382	-302	3	5	15	17	3,4	4,6	2,4	2,6	0,6		-0,4
3	8	133	993	-5914	2076	2079	3053	-132	4	5	17	17	2,4	2,4	3,4	3,9	0,3		-0,4
3	8	423	-1128	-4495	8818	1324	3135	-872	7	5	70	17	2,4	3,1	2,6	5,1	1,1	0,51	-0,4
3	8	426	-528	-7063	5628	1093	3099	741	2	5	13	19	2,4	2,6	2,6	3,9	0,7	0,59	-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 1																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
4	1	82	617	4030	6276	-232	-1112	-140	1	2	8	13	2,4	3,6	2,4	2,6	0,8		-0,5
4	1	114	6913	5343	8012	238	-271	-78	7	3	12	11	2,4	2,9	2,9	2,4	1,0		-0,4
4	1	116	5635	5640	6065	-229	-161	79	5	8	19	18	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,4
4	1	599	5668	-1456	7533	-463	-888	-119	0	6	14	68	2,8	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,5
4	1	609	-497	-1159	8142	-331	-610	195	1	2	8	14	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,7

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 7																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
4	7	75	30126	16749	3570	-2007	-3596	128	2	9	17	83	7,7	7,3	5,2	4,3	0,5		-0,4
4	7	80	12431	2897	2783	960	-209	81	0	0	18	15	2,4	2,4	3,3	2,4	0,4		-0,3
4	7	104	24360	5138	9142	-471	-625	329	12	1	19	12	5,0	3,5	4,7	3,5	1,2		-0,3
4	7	106	721	4710	5708	168	211	-100	1	1	7	13	2,4	2,6	2,4	2,4	0,7		-0,4
4	7	126	571	-1077	657	-272	161	-127	1	0	9	1	2,4	2,4	2,4	2,4	0,1		-0,4
4	7	127	202	-4326	1247	-711	-2834	-380	2	5	9	18	2,4	3,4	2,4	2,4	0,2		-0,4
4	7	128	1906	1305	1355	153	311	-119	0	1	10	13	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,4
4	7	129	759	-1571	1197	-585	-1619	-459	2	4	19	18	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
4	8	89	-3440	-7349	4495	-2675	-3735	195	5	6	21	17	3,6	5,1	2,4	2,9	0,6		-0,4
4	8	94	2198	-5323	4650	-1527	-3382	-302	3	5	15	17	3,4	4,6	2,4	2,6	0,6		-0,4
4	8	130	7594	-7003	3429	629	1996	-203	0	4	15	17	2,4	2,4	2,8	2,4	0,4		-0,4
4	8	131	4624	-821	6248	-617	-1718	-436	1	3	14	16	2,6	3,2	2,4	2,4	0,8		-0,4
4	8	133	993	-5914	2076	2079	3053	-132	4	5	17	17	2,4	2,4	3,4	3,9	0,3		-0,4
4	8	163	-732	12094	5215	-450	320	-135	1	9	10	19	2,4	2,7	2,4	2,7	0,7		-0,4
4	8	190	12587	-5956	6117	1026	2365	-409	1	4	17	15	3,5	2,6	4,1	3,8	0,8		-0,4
4	8	604	2818	-5502	3195	840	-690	-218	2	1	15	4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,4		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 9																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
4	9	139	16210	-3703	14171	533	-1283	490	5	3	17	12	5,3	3,7	4,8	3,2	1,8		-0,3
4	9	166	-860	-2667	14040	473	2264	25	1	4	11	16	2,6	3,6	2,6	4,7	1,8	0,81	-0,3
4	9	169	2133	-3682	14968	521	2393	-53	1	4	10	17	3,3	3,8	3,8	4,8	1,9	0,71	-0,3
4	9	170	3613	-1566	11474	521	2360	-62	1	4	12	19	2,8	3,3	3,3	4,3	1,5	0,69	-0,3
4	9	171	36721	3974	15357	-603	1371	555	13	2	18	14	7,6	4,6	7,2	5,1	2,0		-0,3
4	9	172	-953	-3075	3675	797	3485	125	4	5	48	17	2,4	2,8	2,4	5,1	0,5	0,60	-0,2
4	9	186	-698	529	4798	1513	5520	-512	3	7	17	18	2,4	4,5	2,7	8,4	0,6	0,94	-0,4
4	9	187	-2078	5551	4926	900	4115	-96	3	5	29	17	2,4	4,0	2,4	7,3	0,6	1,18	-0,5
4	9	194	-992	-7683	3687	1399	4499	624	3	8	15	27	2,4	3,3	2,6	5,4	0,5	0,62	-0,3
4	9	198	8675	140	4441	-26	-1114	-1	15	2	16	14	2,4	2,5	2,4	2,4	0,6		-0,3
4	9	208	38119	16082	10485	-142	1092	890	7	0	17	18	7,6	4,6	9,2	5,1	1,3		-0,3
4	9	210	16360	17816	13490	-68	540	163	11	9	15	18	4,5	4,4	5,0	4,9	1,7		-0,3
4	9	211	17726	-600	8375	86	-417	-256	11	1	16	10	4,4	2,4	3,9	2,4	1,1		-0,3
4	9	225	6161	-3967	8024	-541	-810	-213	1	2	12	11	3,4	2,4	3,4	2,4	1,0		-0,3
4	9	237	-1186	1147	4125	-730	1898	83	2	3	17	15	2,4	5,6	2,4	3,8	0,5		-0,5
4	9	238	-1394	-2943	3101	-1092	-3337	78	2	5	13	17	2,4	4,8	2,4	3,5	0,4		-0,5
4	9	468	-1812	-3795	15743	506	2376	-36	1	4	9	17	2,9	3,9	2,9	4,9	2,0	0,77	-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 10																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000				cmg/m			kg/cmq	mm
4	10	175	-488	-2227	9712	915	4411	-41	2	6	19	17	2,4	4,4	2,4	7,5	1,2	0,46	-0,2
4	10	179	-745	-7068	3028	1236	5645	-209	3	7	13	19	2,4	3,7	2,6	7,1	0,4	0,89	-0,4
4	10	182	6487	-9571	12291	486	4656	207	0	10	15	42	2,9	4,0	3,4	6,3	1,6	0,54	-0,2
4	10	219	1206	7850	7437	-850	-2247	-420	2	3	13	15	2,8	5,8	2,4	3,8	1,0	0,52	-0,2
4	10	221	3463	7973	4523	1910	-2707	670	3	4	15	18	2,4	5,4	4,1	3,0	0,6		-0,2
4	10	222	-38	22438	13884	2263	-3713	-785	4	3									

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 9																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
5	9	204	3025	529	5569	205	298	108	0	1	15	10	2,4	2,4	2,4	2,4	0,7		-0,3
5	9	215	2387	-2639	1527	-223	-606	-310	0	2	14	9	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,3
5	9	217	4372	1778	7490	-12	-509	-253	12	4	13	76	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 10																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
5	10	219	1206	7850	7437	-850	-2247	-420	2	3	13	15	2,8	5,8	2,4	3,8	1,0	0,52	-0,2
5	10	239	2188	9496	2981	259	869	-107	1	1	14	16	2,4	3,2	2,4	3,2	0,4	0,68	-0,3
5	10	244	2167	17115	11934	-646	-2401	-143	2	2	15	17	2,9	7,4	3,4	4,9	1,5	0,53	-0,2
5	10	245	441	23661	16849	-1620	-2245	-786	3	6	18	73	4,3	8,2	3,5	6,5	2,2	0,54	-0,2
5	10	291	11459	3388	4972	-363	613	-220	7	1	19	13	2,6	2,4	2,6	2,5	0,6		-0,1
5	10	319	7803	1977	7386	-178	-300	24	10	1	18	14	2,4	2,4	2,4	2,4	0,9		-0,2
5	10	322	2761	6224	12368	-1867	-979	223	3	1	18	14	4,5	4,4	3,0	3,4	1,6		-0,2
5	10	324	23452	5431	8487	-1184	1019	-538	5	2	16	13	6,6	2,9	4,9	3,9	1,1		-0,2
5	10	681	494	-270	2771	124	-107	-85	0	0	5	2	2,4	2,4	2,4	2,4	0,4		-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 11																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
5	11	250	167	-3076	3301	662	2338	-243	3	4	32	15	2,4	2,4	2,4	3,7	0,4	0,71	-0,3
5	11	251	1590	1093	5793	723	2375	-310	2	4	12	18	2,4	2,6	2,6	4,1	0,7	0,78	-0,3
5	11	258	-548	-4036	8848	409	1954	-25	1	4	10	13	2,4	3,0	2,4	4,0	1,1	0,50	-0,2
5	11	287	15176	-5569	1377	-1037	529	-120	4	1	82	1	3,5	2,4	3,0	2,4	0,2		-0,2
5	11	665	5418	-6578	5898	72	1090	-26	11	3	15	11	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 12																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
5	12	257	12268	6391	15426	585	604	219	5	1	18	17	4,0	3,3	4,4	3,8	2,0		-0,2
5	12	266	-12	-3789	626	402	1804	42	1	3	11	14	2,4	2,4	2,4	2,5	0,1	1,03	-0,4
5	12	293	9158	13648	11627	347	-428	329	6	9	18	18	3,2	3,9	3,2	3,6	1,5		-0,2
5	12	294	3204	8537	9727	-646	-934	379	1	1	13	16	3,1	4,1	2,6	3,1	1,2		-0,2
5	12	296	9753	16209	13628	-75	222	182	10	13	17	19	3,2	4,1	3,7	4,1	1,7		-0,2
5	12	297	1850	10466	11202	316	-571	-157	1	4	14	14	2,4	4,3	2,4	3,4	1,4		-0,2
5	12	300	11698	17291	12734	219	235	94	12	13	17	19	3,4	4,2	3,7	4,2	1,6		-0,2
5	12	301	2960	12279	9484	545	-275	-264	1	9	11	19	2,6	3,2	3,1	3,4	1,2		-0,2
5	12	313	-982	-4473	2206	673	2329	509	2	4	16	15	2,4	2,4	2,4	3,3	0,3		-0,3
5	12	663	3016	10235	10783	-531	-1307	252	1	2	11	15	3,2	5,3	2,7	3,8	1,4		-0,2
5	12	664	11109	4421	4033	494	1140	28	6	2	18	14	2,4	2,4	2,7	3,4	0,5		-0,3
5	12	707	-280	-997	3869	589	1739	-1	2	3	16	14	2,4	2,4	2,4	3,3	0,5		-0,2
5	12	710	28	-2217	1880	535	2084	-148	2	4	15	16	2,4	2,4	2,4	3,0	0,2		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 13																				
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta	
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm		
5	13	275	1248	4272	13026	26	-58	-2	2	10	4	14	2,5	2,5	2,5	1,7	0,45		-0,2	
5	13	277	4943	7531	10937	447	713	299	0	1	13	13	2,7	3,3	3,2	4,3	1,4		-0,2	
5	13	280	3690	-1930	9189	-494	1229	179	1	3	11	18	3,0	3,2	2,5	2,5	1,2		-0,2	
5	13	309	3905	-2489	12794	-690	527	-128	1	1	14	7	3,5	2,5	3,0	2,5	1,6		-0,2	
5	13	310	5373	1908	4804	-62	71	-33	11	2	15	8	2,4	2,4	2,4	2,4	0,6		-0,2	
5	13	312	13441	1987	9801	-561	-1049	261	5	2	15	16	4,3	3,1	3,8	2,6	1,3		-0,2	
5	13	525	-195	-616	19737	314	1218	88	1	3	8	23	3,4	3,4	3,4	4,0	2,5	0,39		-0,2
5	13	682	1004	8238	5856	270	1033	247	1	1	11	16	2,4	2,6	2,4	3,6	0,7		-0,2	
5	13	684	3140	-6493	6598	734	1621	247	1	3	14	13	2,4	2,4	2,7	2,7	0,8		-0,2	
5	13	685	11187	-6988	6520	258	1299	248	10	4	18	16	2,6	2,4	2,6	2,4	0,8		-0,2	

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 14																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
5	14	258	-544	-4036	8850	409	1954	-25	1	4	10	13	2,4	3,0	2,4	4,0	1,1	0,50	-0,2
5	14	280	3616	-1930	9194	-494	1230	179	1	3	11	18	3,0	3,2	2,5	2,5	1,2		-0,2
5	14	287	15351	-5569	1333	-1038	530	-120	4	1	83	1	3,5	2,4	3,0	2,4	0,2		-0,2
5	14	316	7384	-6313	9826	-1118	614	-162	2	1	16	1	4,1	2,4	3,1	2,4	1,3		-0,2
5	14	665	5426	-6578	5896	72	1090	-26	11	3	15	11	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 2 ELEMENTO: 1																			
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	*10000	*10000	cmg/m				kg/cmq	mm	
2	1	4	-1006	-1461	1668	2654	3012	-89	5	5	24	16	2,8	3,7	5,1	6,9	0,5		-0,4
2	1	5	-643	-4094	2239	868	4231	-27	3	6	35	17	2,4	5,1	2,5	9,4	0,8	0,24	-0,3
2	1	6	-293	-5819	2336	869	4554	-28	2	6	10	18	2,4	4,9	2,5	9,3	0,5	0,29	-0,3
2	1	45	3229	7543	2642	-280	-1280	-128	0	2	18	18	3,6	7,6	2,6	4,6	0,7	0,36	-0,3
2	1	46	-233	-4585	1703	-399	-1964	-8	1	7	10	56	2,4	8,7	2,4	6,1	0,3	0,45	-0,3
2	1	348	-348	-4548	3537	871	4150	113	2	6	18	17	2,4	4,8	2,8	8,6	0,9	0,25	-0,3
2	1	349																	

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 2 ELEMENTO: 3																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
2	3	14	178	931	1761	174	438	108	1	1	5	15	2,4	2,8	2,4	2,4	0,5	1,07	-1,2
2	3	17	-19825	-15705	17015	155	1357	-8	1	2	0	2	5,4	7,9	6,4	11,4	3,6	1,03	-1,1
2	3	18	-2378	-36928	11864	-330	0	-113	1	1	3	1	4,3	4,3	3,8	5,3	2,5		-1,2
2	3	50	-8198	-17988	6513	-927	-2989	-412	2	6	4	16	2,4	6,1	2,4	4,1	1,2		-1,3
2	3	411	-2737	-2631	10415	-505	-1143	-345	1	3	6	11	2,7	4,0	2,7	3,2	1,9		-1,2
2	3	587	872	4268	8630	574	148	206	2	6	19	17	3,2	3,3	3,9	3,8	1,9		-1,2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 2 ELEMENTO: 4																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
2	4	13	22294	33459	6910	1398	4461	728	2	3	16	18	9,6	14,1	12,8	22,6	2,1	0,38	-0,4
2	4	15	6291	26918	16364	-3086	-2762	-359	4	6	18	70	13,4	19,0	9,9	13,5	3,8		-0,4
2	4	19	13610	17347	910	1291	4222	559	1	4	16	19	5,0	9,3	7,6	16,3	0,3	0,38	-0,4
2	4	20	2003	6647	11051	-1257	-2237	252	2	3	16	18	6,5	10,5	5,4	7,0	2,6		-0,4
2	4	21	5224	3395	2528	839	2550	411	2	4	18	18	2,9	4,9	4,4	8,4	0,6	0,38	-0,4
2	4	23	5485	3596	29514	591	2615	-85	1	6	15	38	9,0	11,9	10,5	16,1	6,3	0,48	-0,5
2	4	355	2412	-1895	6985	458	1471	-205	1	3	9	13	2,9	3,9	3,4	4,6	1,5	0,46	-0,5
2	4	357	1362	-1431	2124	639	1776	328	1	3	10	14	2,4	2,9	2,4	5,3	0,6	0,40	-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
3	1	43	-43	-916	210	-237	-1214	-5	1	3	6	13	2,4	4,9	2,4	2,9	0,0		-0,5
3	1	45	3229	7543	2642	-280	-1280	-128	0	2	18	18	3,6	7,6	2,6	4,6	0,7	0,36	-0,3
3	1	47	-384	-2066	1305	-430	-1321	-207	1	3	11	14	2,4	4,3	2,4	3,1	0,4		-0,4
3	1	48	758	-2757	3414	335	-1124	-36	1	2	12	11	2,4	4,8	2,7	3,7	0,9		-0,3
3	1	74	901	-167	1931	443	-161	50	1	0	15	4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,6		-0,3
3	1	114	3073	2803	3903	100	-151	59	4	2	12	13	2,4	2,9	2,9	2,4	1,0		-0,3
3	1	116	2432	2445	3002	-112	-107	59	2	2	10	10	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,3
3	1	591	4424	1454	5028	-627	-1182	-66	1	2	14	15	3,1	5,5	2,7	3,6	1,3		-0,3
3	1	593	-338	-1719	1234	-522	-1650	-239	2	4	14	17	2,4	4,7	2,4	2,8	0,4		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 7																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
3	7	75	16390	5941	1736	-1102	-1990	66	1	3	16	16	7,7	7,3	5,2	4,3	0,5		-0,3
3	7	78	-587	-296	14361	1108	4323	-304	2	7	13	25	5,5	9,3	7,0	15,6	3,1	0,37	-0,3
3	7	79	-983	-4900	2996	478	1320	-289	1	3	10	11	2,4	3,2	2,7	3,1	0,8	0,36	-0,3
3	7	80	6556	-2455	1408	557	226	94	0	0	15	0	2,4	2,4	3,3	2,4	0,4		-0,3
3	7	83	-482	-5812	4672	346	1568	29	1	3	8	13	2,4	3,0	2,4	4,0	1,1	0,35	-0,3
3	7	85	-758	-4506	1043	380	1638	66	1	4	8	15	2,4	2,6	2,4	4,1	0,3	0,38	-0,3
3	7	104	14804	2688	5405	150	-370	250	9	1	14	19	5,0	3,5	4,7	3,5	1,2		-0,3
3	7	127	-802	-7546	796	-723	-2323	-420	2	5	18	17	2,4	3,4	2,4	2,4	0,2		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 3 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
3	8	87	-668	-3849	6644	788	3416	-131	4	6	39	21	2,6	5,4	3,5	9,1	1,7	0,47	-0,4
3	8	88	-8714	-16475	12964	96	1372	28	0	2	0	1	3,1	3,6	3,1	4,1	2,3	0,46	-0,3
3	8	89	-2300	-5252	1720	-1451	-2073	90	3	4	14	17	3,6	5,1	2,4	2,9	0,6		-0,4
3	8	91	-2958	-8213	1222	454	1355	230	1	3	4	14	2,4	2,4	2,4	2,4	0,4	0,47	-0,3
3	8	92	-710	-5164	5496	875	3158	304	2	7	10	31	2,8	4,8	3,3	8,2	1,4	0,47	-0,3
3	8	94	737	-4092	1933	-942	-1907	-149	2	4	13	17	3,4	4,6	2,4	2,6	0,6		-0,4
3	8	133	318	-4707	1669	1376	2150	-82	3	4	18	15	2,4	2,4	3,4	3,9	0,3		-0,4
3	8	423	-855	-3398	4043	736	1805	-469	2	4	18	15	2,4	3,1	2,6	5,1	1,1	0,48	-0,4
3	8	426	-1123	-5269	2893	705	1933	445	2	4	16	16	2,4	2,6	2,6	3,9	0,7	0,46	-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 1																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
4	1	82	-890	1362	3459	-331	-642	233	1	1	7	10	2,4	3,6	2,4	2,6	0,8		-0,3
4	1	114	3073	2803	3903	100	-151	59	4	2	12	13	2,4	2,9	2,9	2,4	1,0		-0,3
4	1	116	2432	2445	3002	-112	-107	59	2	2	10	10	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,3
4	1	599	2997	-1127	4058	-216	-510	-38	0	1	15	11	2,8	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,3
4	1	609	-133	-672	4427	-179	-330	103	1	1	5	7	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 7																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
4	7	75	16390	5941	1736	-1102	-1990	66	1	3	16	16	7,7	7,3	5,2	4,3	0,5		-0,3
4	7	80	6556	-2455	1408	557	226	94	0	0	15	0	2,4	2,4	3,3	2,4	0,4		-0,3
4	7	104	14804	2688	5405	150	-370	250	9	1	14	19	5,0	3,5	4,7	3,5	1,2		-0,3
4	7	106	-5631	3796	5708	8	-159	103	0	4	0	16	2,4	2,6	2,4	2,4	0,7		-0,3
4	7	126	571	-2687	433	-272	-225	-70	1	0	9	0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,1		-0,3
4	7	127	-802	-7546	796	-723	-2323	-420	2	5	18	17	2,4	3,4	2,4	2,4	0,2		-0,3
4	7	128	1906	1305	694	153	311	-119	0	1	10	13	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,3
4	7	129	-547	-3064	1197	-555	-1259	-460	2	3	14	12	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
4	8	89	-2300	-5252	1720	-1451	-2073	90	3	4	14	17	3,6	5,1	2,4	2,9	0,6		-0,4
4	8	94	737	-4092	1933	-942	-1907	-149	2	4	13	17	3,4	4,6	2,4	2,6	0,6		-0,4
4	8	130	3852	-5539	2014	402	1418	-122	1	3	11	11	2,4	2,4	2,8	2,4	0,4		-0,4
4	8	131	-137	-3196	3342	-456	-1019	-277	1	4	12	29	2,6	3,2	2,4	2,4	0,8		-0,4
4	8	133	318	-4707	1669	1376	2150	-82	3	4	18	15	2,4	2,4	3,4	3,9	0,3		-0,4
4	8	163	-691	9824	4835	-307	-96	1	10	6	19	6	2,4	2,7	2,4	2,7	0,7		-0,4
4	8	190	6696	-4829	3558	687	1646	-262	1	3	18	14	3,5	2,6	4,1	3,8	0,8		-0,4
4	8	604	1735	-4162	2432	489	-333	-101	2	0	31	0	2,4	2,4					

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 9																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
4	9	139	9786	-3346	7823	-151	-731	297	9	2	18	10	5,3	3,7	4,8	3,2	1,8		-0,3
4	9	166	-647	-2084	9300	299	1413	20	1	3	6	15	2,6	3,6	2,6	4,7	1,8	0,65	-0,3
4	9	169	1177	-2537	8879	284	1417	-1	1	3	11	15	3,3	3,8	3,8	4,8	1,9	0,61	-0,3
4	9	170	2020	-1793	7184	279	1381	-4	1	3	14	15	2,8	3,3	3,3	4,3	1,5	0,60	-0,2
4	9	171	21118	4189	8857	-407	790	314	11	2	19	16	7,6	4,6	7,2	5,1	2,0		-0,3
4	9	172	-736	-3181	1916	486	2094	84	1	4	11	14	2,4	2,8	2,4	5,1	0,5	0,60	-0,2
4	9	186	-268	708	2915	887	3218	-304	2	5	18	17	2,4	4,5	2,7	8,4	0,6	0,77	-0,3
4	9	187	-1559	2290	4926	544	2513	-52	2	4	11	18	2,4	4,0	2,4	7,3	0,6	0,91	-0,4
4	9	194	-772	-5295	2784	848	2707	383	4	5	48	18	2,4	3,3	2,6	5,4	0,5	0,60	-0,2
4	9	198	1174	-533	2575	-55	-798	28	1	3	5	26	2,4	2,5	2,4	2,4	0,6		-0,3
4	9	208	21627	9311	6550	835	677	549	6	0	16	16	7,6	4,6	9,2	5,1	1,3		-0,3
4	9	210	8663	11337	8594	-140	0	73	12	12	18	16	4,5	4,4	5,0	4,9	1,7		-0,3
4	9	211	9963	-4115	4987	-74	-421	-20	14	1	17	1	4,4	2,4	3,9	2,4	1,1		-0,3
4	9	225	4037	-3629	4950	-271	-548	-136	1	1	9	5	3,4	2,4	3,4	2,4	1,0		-0,3
4	9	237	-618	-1548	3005	-390	-1816	-95	1	3	9	14	2,4	5,6	2,4	3,8	0,5		-0,4
4	9	238	-587	-2310	2420	-549	-1768	5	2	4	14	18	2,4	4,8	2,4	3,5	0,4		-0,4
4	9	468	-1200	-3138	10471	272	1422	13	1	3	4	14	2,9	3,9	2,9	4,9	2,0	0,64	-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 4 ELEMENTO: 10																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
4	10	175	-969	-4473	5549	766	3714	29	2	5	18	17	2,4	4,4	2,4	7,5	1,2	0,32	-0,1
4	10	179	-1387	-7088	1186	1164	5645	44	2	7	11	19	2,4	3,7	2,6	7,1	0,4	0,49	-0,2
4	10	182	-3287	-9571	5254	1132	4656	251	2	10	10	42	2,9	4,0	3,4	6,3	1,6	0,31	-0,1
4	10	219	370	3509	5117	-341	-837	-184	1	2	11	16	2,8	5,8	2,4	3,8	1,0	0,36	-0,1
4	10	221	355	2794	2943	1349	-1681	463	3	3	13	17	2,4	5,4	4,1	3,0	0,6		-0,1
4	10	222	-3738	10055	5926	1352	-1567	-510	3	2	12	16	3,6	9,7	4,8	6,5	1,8		-0,1
4	10	241	46	961	4921	395	-678	221	1	1	11	10	2,6	3,1	3,1	2,6	1,2		-0,1
4	10	242	-718	4652	6320	1705	-1600	-425	3	3	16	16	4,0	7,9	6,0	4,8	1,6		-0,1
4	10	243	-1451	2132	5854	953	-1234	-344	7	4	93	40	2,9	6,2	4,4	4,2	1,4		-0,1
4	10	244	-1407	8051	5432	709	-1005	-354	2	1	16	16	2,9	7,4	3,4	4,9	1,5	0,36	-0,1
4	10	245	-2853	11375	6684	-1408	-1041	-520	3	1	12	18	4,3	8,2	3,5	6,5	2,2	0,36	-0,1
4	10	470	-682	-4467	4926	741	3617	22	2	5	20	17	2,4	4,2	2,4	7,2	1,2	0,29	-0,1
4	10	471	-1051	-4500	2838	957	4377	102	6	6	73	17	2,4	4,0	2,4	7,3	0,6	0,42	-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 9																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
5	9	204	-1013	-1912	3383	111	-306	-75	0	1	0	3	2,4	2,4	2,4	2,4	0,7		-0,3
5	9	215	1357	-1660	1096	-108	-331	-185	0	1	7	4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,2		-0,3
5	9	217	1127	1116	4792	72	-255	-146	0	1	5	10	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 10																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
5	10	219	370	3509	5117	-341	-837	-184	1	2	11	16	2,8	5,8	2,4	3,8	1,0	0,36	-0,1
5	10	239	-111	-1040	1077	94	343	-31	0	1	2	6	2,4	3,2	2,4	3,2	0,4	0,40	-0,2
5	10	244	-1407	8051	5432	709	-1005	-354	2	1	16	16	2,9	7,4	3,4	4,9	1,5	0,36	-0,1
5	10	245	-2853	11375	6684	-1408	-1041	-520	3	1	12	18	4,3	8,2	3,5	6,5	2,2	0,36	-0,1
5	10	291	7089	1751	3195	-210	359	-131	8	1	18	15	2,6	2,4	2,6	2,5	0,6		-0,1
5	10	319	4474	-4474	4366	-204	528	58	4	1	18	2	2,4	2,4	2,4	2,4	0,9		-0,2
5	10	322	1904	3392	7652	-1109	-627	143	2	1	17	13	4,5	4,4	3,0	3,4	1,6		-0,1
5	10	324	14431	2184	5220	-689	785	-312	5	2	15	13	6,6	2,9	4,9	3,9	1,1		-0,1
5	10	681	-537	-10000	1950	-45	249	-37	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,4		-0,1

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 11																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
5	11	250	-255	-3828	2157	417	1431	-163	1	3	11	13	2,4	2,4	2,4	3,7	0,4	0,55	-0,2
5	11	251	652	-1415	3563	464	1483	-207	1	3	15	14	2,4	2,6	2,6	4,1	0,7	0,58	-0,2
5	11	258	-595	-4149	6394	271	1202	-40	1	3	6	10	2,4	3,0	2,4	4,0	1,1	0,45	-0,2
5	11	287	13580	-30334	932	-397	-2	100	8	1	19	1	3,5	2,4	3,0	2,4	0,2		-0,2
5	11	665	3624	-5373	3901	111	670	-24	6	1	14	4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,8		-0,2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 12																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
5	12	257	7393	3341	8964	487	360	61	1	1	14	9	4,0	3,3	4,4	3,8	2,0		-0,1
5	12	266	-324	-2669	304	405	1623	52	1	3	10	13	2,4	2,4	2,4	2,5	0,1	0,74	-0,3
5	12	293	5617	7255	6811	209	-309	157	6	5	19	12	3,2	3,9	3,2	3,6	1,5		-0,1
5	12	294	2091	3172	5816	-395	-960	228	1	2	17	17	3,1	4,1	2,6	3,1	1,2		-0,1
5	12	296	5206	8802	7988	258	76	44	3	13	10	17	3,2	4,1	3,7	4,1	1,7		-0,1
5	12	297	1003	5362	6623	-107	-307	77	0	2	6	11	2,4	4,3	2,4	3,4	1,4		-0,1
5	12	300	6052	8574	7460	440	410	-135	0	4	13	13	3,4	4,2	3,7	4,2	1,6		-0,1
5	12	301	2229	5203	5701	300	348	-138	1	1	15	11	2,6	3,2	3,1	3,4	1,2		-0,1
5	12	313	-982	-4473	1111	673	2329	259	2	4	16	15	2,4	2,4	2,4	3,3	0,3		-0,2
5	12	663	1606	4878	6389	-366	-1303	326	1	2	15	15	3,2	5,3	2,7	3,8	1,4		-0,1
5	12	664	7698	1946	2063	421	1101	-109	3	2	13	17	2,4	2,4	2,7	3,4	0,5		0,0
5	12	707	-280	399	2319	589	1589	339	2	3	16	14	2,4	2,4	2,4	3,3	0,5		-0,1
5	12	710	-234	-3572	1082	450	2018	58	1	4	12	14	2,4	2,4	2,4	3,0	0,2		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - - QUOTA: 5 ELEMENTO: 13																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ec x *10000	ec y	ef x *10000	ef y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmg/m	Ay i. cmg/m	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
5	13	275	-5952	-9855	9513	72	-7	16	0	0	0	0	2,5	2,5	2,5	2,5	1,7	0,34	-0,1
5	13	277	4369	3788	5521	-119	406	176	3	1	10	11	2,7	3,3	3,2	4,3	1,4		-0,1
5	13	280	-1227	-1790															

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 2 ELEMENTO: 3																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
2	3	587	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,3	-2,2	-0,7	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	112	1	-0,4	-2,5	393	1	-0,7	-2,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,3	-2,2	-0,6	-2,2	0,000	0,000	PermCls	126,0	7,4	1	-0,3	-2,2	15,0	1	-0,6	-2,2	
			Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,3	0,9	0,1	2,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	330	1	0,3	0,9	312	1	0,1	3,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,9	0,1	2,8	0,000	0,000	PermCls	126,0	7,4	1	0,3	0,9	0,0	0	0,0	0,0	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 2 ELEMENTO: 4																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
2	4	13	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,9	7,4	2,8	16,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	10,9	2	0,9	7,2	26,7	2	2,7	16,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,9	7,4	2,8	17,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	10,9	1	0,9	7,4	26,9	1	2,8	17,0	
2	4	15	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-1,9	-2,0	-1,7	14,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	608	2	-1,9	-2,1	606	2	-1,7	14,2
			Perm	0,2	0,00	0	1	-1,9	-2,0	-1,7	15,1	0,000	0,000	PermCls	126,0	31,3	1	-1,9	-2,0	13,0	1	-1,7	15,1	
2	4	19	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,8	5,1	2,7	8,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	467	2	0,8	4,9	691	2	2,7	8,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,8	5,1	2,7	8,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	11,3	1	0,8	5,1	29,1	1	2,7	8,9	
2	4	20	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-1,0	-2,0	-1,4	3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	277	1	-1,0	-2,0	334	2	-1,4	3,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-1,0	-2,0	-1,4	3,1	0,000	0,000	PermCls	126,0	16,0	1	-1,0	-2,0	15,7	1	-1,4	3,1	
2	4	21	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,6	2,4	1,7	1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	277	2	0,6	2,3	357	2	1,7	1,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	2,4	1,7	1,4	0,000	0,000	PermCls	126,0	8,4	1	0,6	2,4	20,0	1	1,7	1,4	
2	4	23	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-0,6	1,6	-11,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	94	2	0,3	-1,0	177	2	1,5	-12,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-0,5	1,6	-10,6	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,9	1	0,3	-0,5	24,6	1	1,6	-10,6	
2	4	355	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	0,9	0,8	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	238	2	0,2	0,9	500	2	0,7	-0,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	1,0	0,8	-0,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,0	1	0,2	1,0	18,1	1	0,8	-0,9	
2	4	357	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,4	0,7	1,1	-1,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	2	0,4	0,6	780	2	1,1	-1,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,7	1,2	-1,3	0,000	0,000	PermCls	126,0	10,3	1	0,4	0,7	27,3	1	1,2	-1,3	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 1																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
3	1	43	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	-1,1	-0,6	-4,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	3,7	1	-0,2	-1,1	11,5	1	-0,6	-5,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,1	-0,6	-4,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,1	1	-0,2	-1,1	11,2	1	-0,6	-5,0	
3	1	45	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,3	3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	228	2	0,1	1,6	242	2	-0,3	3,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,3	3,3	0,000	0,000	PermCls	126,0	0,7	1	0,1	1,7	3,4	1	-0,3	3,3	
3	1	47	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,2	-0,4	-0,6	-2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	4,6	2	-0,2	-0,4	13,4	2	-0,6	-2,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-0,4	-0,6	-1,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	4,6	1	-0,2	-0,4	13,6	1	-0,6	-1,9	
3	1	48	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	99	2	0,1	0,4	156	2	-0,4	-2,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,000	0,000	PermCls	126,0	1,7	1	0,1	0,5	9,9	1	-0,4	-2,4	
3	1	74	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	0,5	0,0	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	231	1	0,2	0,5	44	1	-0,1	-0,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,4	0,0	-0,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	6,0	1	0,2	0,4	2,6	1	-0,1	-0,9	
3	1	114	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,1	1,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	122	1	0,1	0,8	172	2	-0,1	1,2
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,1	1,2	0,000	0,000	PermCls	126,0	1,4	1	0,1	0,7	1,2	1	-0,1	1,2	
3	1	116	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,3	-0,1	0,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	80	1	0,1	0,4	104	1	-0,1	0,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,3	-0,1	0,2	0,000	0,000	PermCls	126,0	1,2	1	0,1	0,3	2,3	1	-0,1	0,2	
3	1	591	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,4	2,9	-0,6	-0,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	553	1	-0,4	2,9	450	2	-0,6	-0,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,4	2,9	-0,6	0,0	0,000	0,000	PermCls	126,0	8,2	1	-0,4	2,9	14,3	1	-0,6	0,0	
3	1	593	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,3	-0,4	-0,9	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	173	2	-0,3	-0,4	525	1	-0,9	-1,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,3	-0,4	-0,8	-1,8	0,000	0,000	PermCls	126,0	6,3	1	-0,3	-0,4	20,0	1	-0,8	-1,8	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 7																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
3	7	75	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,7	10,2	-1,3	0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	700	1	-0,7	10,4	423	2	-1,3	0,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,7	10,2	-1,3	0,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	2,4	1	-0,7	10,2	19,0	1	-1,3	0,9	
3	7	78	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,7	-4,0	2,7	-8,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	119	2	0,7	-4,4	604	2	2,7	-9,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,7	-3,8	2,7	-7,7	0,000	0,000	PermCls	126,0	11,6	1	0,7	-3,8	41,9	1	2,7	-7,7	
3	7	79	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-1,1	0,9	-3,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	164	2	0,3	-1,2	461	1	0,9	-2,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-1,1	0,9	-3,5	0,000	0,000	PermCls	126,0	7,6	1	0,3	-1,1	20,4	1	0,9	-3,5	
3	7	80	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	3,8	0,2	-3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	592	1	0,4	3,8	24	2	0,2	-3,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	3,8	0,2	-3,6	0,000	0,000	PermCls	126,0	6,3	1	0,4	3,8	3,9	1	0,2	-3,6	
3	7	83	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-0,3	1,0	-4,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	157	1	0,2	-0,3	423	2	1,0	-5,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-0,3	1,0	-4,9	0,000	0,000	PermCls	126,0	5,6	1	0,2	-0,3	23,2	1	1,0	-4,9	
3	7	85	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,3	-1,4	0,9	-6,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	92	2	0,3	-1,5	254	2	0,9	-6,6
			Perm	0,2</																				

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 7																							
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,5	-0,6	-1,5	-5,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	349	1	-0,5	-0,6	855	1	-1,6	-5,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,5	-0,6	-1,5	-4,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	11,0	1	-0,5	-0,6	34,1	1	-1,5	-4,8

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 3 ELEMENTO: 8																							
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
3	8	87	Rara											RaraCis	168,0	11,1	1	0,5	-1,0	38,4	1	2,2	-3,9
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	-0,8	2,2	-3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	295	2	0,5	-0,9	740	1	2,2	-3,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-0,8	2,2	-3,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	11,1	1	0,5	-0,8	37,5	1	2,2	-3,5
3	8	88	Rara											RaraCis	168,0	5,2	1	0,2	-8,4	16,6	1	0,9	-20,3
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-7,8	0,9	-18,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	36	1	0,2	-8,4	110	1	0,9	-20,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-7,6	0,9	-18,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,9	1	0,2	-7,6	15,9	1	0,9	-18,5
3	8	89	Rara											RaraCis	168,0	23,7	1	-1,0	-2,8	32,1	1	-1,4	-4,4
			Freq	0,3	0,00	0	1	-1,0	-2,6	-1,4	-4,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	586	2	-1,0	-2,7	750	2	-1,4	-4,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	-1,0	-2,6	-1,4	-4,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	23,6	1	-1,0	-2,6	31,8	1	-1,4	-4,2
3	8	91	Rara											RaraCis	168,0	7,4	1	0,4	-2,7	20,7	1	1,0	-7,9
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,3	-2,5	0,9	-7,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	90	1	0,4	-2,7	241	1	1,0	-7,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-2,5	0,9	-7,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	6,9	1	0,3	-2,5	19,3	1	0,9	-7,2
3	8	92	Rara											RaraCis	168,0	14,6	1	0,6	-0,9	37,0	1	2,1	-5,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,6	-0,8	2,1	-4,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	403	2	0,6	-0,9	661	1	2,1	-5,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	-0,8	2,1	-4,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	14,3	1	0,6	-0,8	36,0	1	2,1	-4,6
3	8	94	Rara											RaraCis	168,0	16,7	1	-0,7	0,0	29,1	1	-1,3	-3,8
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,7	0,1	-1,2	-3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	531	1	-0,7	0,0	694	1	-1,3	-3,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,7	0,1	-1,2	-3,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	15,8	1	-0,7	0,1	28,5	1	-1,2	-3,6
3	8	133	Rara											RaraCis	168,0	22,5	1	0,9	0,2	34,0	1	1,5	-3,3
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,9	0,2	1,4	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	727	1	0,9	0,2	892	1	1,5	-3,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,9	0,2	1,4	-3,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	22,0	1	0,9	0,2	32,9	1	1,4	-3,2
3	8	423	Rara											RaraCis	168,0	11,2	1	0,5	-0,7	28,7	1	1,2	-3,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	-0,7	1,2	-2,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	309	1	0,5	-0,7	726	1	1,2	-3,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-0,7	1,2	-2,9	0,000	0,000	PermCis	126,0	11,1	1	0,5	-0,7	27,8	1	1,2	-2,9
3	8	426	Rara											RaraCis	168,0	13,0	1	0,6	-1,4	33,4	1	1,5	-4,7
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	-1,3	1,4	-4,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	325	1	0,6	-1,4	775	1	1,5	-4,7
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-1,3	1,4	-4,4	0,000	0,000	PermCis	126,0	12,3	1	0,5	-1,3	31,3	1	1,4	-4,4

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 1																							
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
4	1	82	Rara											RaraCis	168,0	5,2	2	-0,2	-0,6	11,0	1	-0,5	-0,5
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,2	-0,6	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	124	2	-0,2	-0,6	318	1	-0,5	-0,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-0,6	-0,5	-0,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	5,2	1	-0,2	-0,6	10,9	1	-0,5	-0,7
4	1	114	Rara											RaraCis	168,0	1,4	1	0,1	0,8	1,2	2	-0,1	1,2
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,1	1,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	122	1	0,1	0,8	172	2	-0,1	1,2
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,1	1,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	1,4	1	0,1	0,7	1,2	1	-0,1	1,2
4	1	116	Rara											RaraCis	168,0	1,2	1	0,1	0,4	2,5	1	-0,1	0,3
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,3	-0,1	0,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	80	1	0,1	0,4	104	1	-0,1	0,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,3	-0,1	0,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	1,2	1	0,1	0,3	2,3	1	-0,1	0,2
4	1	599	Rara											RaraCis	168,0	2,7	1	-0,1	1,4	8,6	1	-0,4	-1,1
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	1,4	-0,4	-1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	223	2	-0,1	1,4	203	1	-0,4	-1,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	1,4	-0,3	-1,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,5	1	-0,1	1,4	8,2	1	-0,3	-1,0
4	1	609	Rara											RaraCis	168,0	3,2	1	-0,1	-0,2	5,3	2	-0,2	-0,7
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	86	1	-0,1	-0,2	122	2	-0,2	-0,7
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,1	1	-0,1	-0,2	5,3	1	-0,2	-0,7

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 7																							
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
4	7	75	Rara											RaraCis	168,0	2,2	2	-0,7	10,3	21,7	1	-1,3	0,4
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,7	10,2	-1,3	0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	700	1	-0,7	10,4	529	2	-1,3	0,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,7	10,2	-1,3	0,9	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,4	1	-0,7	10,2	21,3	1	-1,3	0,9
4	7	80	Rara											RaraCis	168,0	6,5	1	0,4	3,8	3,8	2	0,2	-3,5
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	3,8	0,2	-3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	592	1	0,4	3,8	24	2	0,2	-3,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	3,8	0,2	-3,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	6,3	1	0,4	3,8	3,9	1	0,2	-3,6
4	7	104	Rara											RaraCis	168,0	0,0	0	0,0	0,0	5,0	1	-0,2	1,4
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,2	10,1	-0,2	1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	978	1	-0,2	10,5	295	2	-0,2	1,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	10,0	-0,2	1,5	0,000											

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 8																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI			DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFx (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
4	8	130	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,7	0,1	-1,2	-3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	531	1	-0,7	0,0	694	1	-1,3	-3,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,7	0,1	-1,2	-3,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	15,8	1	-0,7	0,1	28,5	1	-1,2	-3,6	
4	8	131	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,3	1,3	0,9	-3,8	0,000	0,000	RaraCis	168,0	6,6	2	0,3	1,4	22,1	1	1,0	-3,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	1,3	0,9	-3,8	0,000	0,000	PermCis	3600	341	1	0,3	1,4	458	1	1,0	-3,9	
4	8	133	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,4	-2,8	-0,7	-5,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	106	2	-0,4	-2,9	194	2	-0,7	-5,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,4	-2,8	-0,7	-5,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	8,3	1	-0,4	-2,8	15,5	1	-0,7	-5,0	
4	8	163	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,9	0,2	1,4	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	727	1	0,9	0,2	882	1	1,5	-3,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,9	0,2	1,4	-3,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	22,0	1	0,9	0,2	32,9	1	1,4	-3,2	
4	8	190	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,6	2,7	1,1	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	667	1	0,6	2,8	610	1	1,1	-3,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	2,7	1,1	-3,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	12,0	1	0,6	2,7	25,1	1	1,1	-3,2	
4	8	604	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,4	0,9	0,0	-3,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	336	1	0,4	0,8	21	1	-0,2	-4,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,9	0,0	-3,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	8,2	1	0,4	0,9	3,1	1	-0,2	-3,8	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 9																								
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI			DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFx (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
4	9	139	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	-4,9	0,000	0,000	RaraCis	168,0	4,6	2	0,3	-2,7	8,2	1	-0,5	-5,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	-4,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	26	2	0,3	-2,7	49	1	-0,5	-5,8	
4	9	166	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	-0,6	0,9	-2,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	5,2	1	0,3	-2,1	8,1	1	-0,4	-4,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-0,6	0,9	-2,5	0,000	0,000	RaraCis	168,0	4,4	1	0,2	-0,7	21,7	2	0,9	-2,6	
4	9	169	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	0,5	0,9	-4,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	96	2	0,2	-0,7	526	2	0,9	-2,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-0,6	0,9	-2,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,5	1	0,2	-0,6	22,1	1	0,9	-2,5	
4	9	170	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	0,5	0,9	-3,9	0,000	0,000	RaraCis	168,0	4,5	1	0,2	0,5	21,4	2	0,9	-4,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,5	1,0	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	187	2	0,2	0,5	413	2	0,9	-4,3	
4	9	171	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,2	0,9	0,9	-3,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,4	1	0,2	0,5	21,7	1	1,0	-3,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,9	0,9	-3,7	0,000	0,000	RaraCis	168,0	4,1	2	0,2	0,9	21,2	2	0,9	-4,1	
4	9	172	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	3,1	0,5	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	218	2	0,2	0,9	417	2	0,9	-4,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	3,2	0,5	-1,8	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,2	1	0,2	0,9	21,7	1	0,9	-3,7	
4	9	186	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-1,0	1,4	-4,6	0,000	0,000	RaraCis	168,0	3,5	1	0,3	2,4	11,1	2	0,5	-1,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	3,2	0,5	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	225	2	0,3	2,7	235	2	0,5	-1,8	
4	9	187	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-1,0	1,4	-4,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,2	1	0,3	3,2	11,2	1	0,5	-1,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-1,0	1,4	-4,5	0,000	0,000	RaraCis	168,0	7,6	2	0,3	-1,0	31,0	2	1,4	-4,8	
4	9	188	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,5	-0,8	1,8	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	175	2	0,3	-1,0	691	2	1,4	-4,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-0,8	1,8	-2,5	0,000	0,000	PermCis	126,0	7,8	1	0,3	-1,0	31,8	1	1,4	-4,5	
4	9	189	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,5	-0,8	1,8	-2,5	0,000	0,000	RaraCis	168,0	11,2	2	0,5	-0,8	30,2	2	1,8	-2,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-0,8	1,8	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	303	2	0,5	-0,8	604	2	1,8	-2,5	
4	9	194	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-2,4	1,1	-1,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	11,8	1	0,5	-0,8	31,5	1	1,8	-2,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-2,3	1,1	-1,2	0,000	0,000	RaraCis	168,0	4,7	2	0,2	-2,5	18,4	2	1,1	-1,5	
4	9	198	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,3	-2,4	1,1	-1,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	33	2	0,2	-2,5	365	2	1,1	-1,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	-2,3	1,1	-1,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,9	1	0,3	-2,3	18,9	1	1,1	-1,2	
4	9	208	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,5	-1,0	1,7	-7,0	0,000	0,000	RaraCis	168,0	12,7	2	0,5	-1,1	38,3	2	1,7	-7,2
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-1,0	1,7	-6,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	333	2	0,5	-1,1	776	2	1,7	-7,2	
4	9	210	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	4,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	13,0	1	0,5	-1,0	39,4	1	1,7	-6,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	4,0	0,000	0,000	RaraCis	168,0	2,8	1	-0,1	-5,6	12,8	1	-0,5	-0,4	
4	9	211	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	3,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	20	1	-0,1	-5,6	378	1	-0,5	-0,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,7	1	-0,1	-5,4	12,3	1	-0,5	-0,3	
4	9	219	Rara	Freq	0,3	0,00	0	2	0,6	2,3	0,4	-0,4	0,000	0,000	RaraCis	168,0	9,7	1	0,6	1,0	10,5	2	0,4	-0,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	2,5	0,4	-0,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	290	2	0,6	1,6	280	2	0,4	-0,8	
4	9	225	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	4,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	9,5	1	0,6	2,5	10,5	1	0,4	-0,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,4	3,6	0,000	0,000	RaraCis	168,0	2,1	2	-0,1	0,3	6,5	2	-0,4	4,7	
4	9	227	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	1,1	-0,2	-3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	120	1	-0,1	0,6	780	1	-0,4	5,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,3	-0,4	3,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,0	1	-0,1	-0,3	7,8	1	-0,4	3,6	
4	9	237	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	1,1	-0,2	-3,1	0,000	0,000	RaraCis	168,0	1,0	1	-0,1	0,8	3,5	1	-0,2	-3,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	1,1	-0,2	-3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	134	2	-0,1	1,0	22	1	-0,2	-3,3	
4	9	238	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	1,1	-0,2	-3,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,0	0	0,0	0,0	3,3	1	-0,2	-3,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	1,1	-0,2	-3,1	0,000	0,000	RaraCis	168,0	3,1	2	-0,1	0,4	5,5	1	-0,3	-4,1	
4	9	468	Rara	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	0,4	-0,3	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	135	2	-0,1	0,4	33	1	-0,3	-4,1
			Perm	0,2	0,00																			

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 4 ELEMENTO: 10																							
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
4	10	222	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-1,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	698	1	1,1	-1,5	414	2	-1,2	-1,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-1,2	-1,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	24,7	1	1,0	-1,5	20,3	1	-1,2	-1,0
4	10	241	Rara										RaraCis	168,0	14,1	1	0,7	-5,2	13,8	2	-0,8	-1,2	
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,8	-0,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	168	2	0,7	-5,1	268	2	-0,8	-1,2
4	10	242	Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,8	-0,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	13,7	1	0,7	-4,8	14,0	1	-0,8	-0,3
			Rara										RaraCis	168,0	4,4	2	-0,2	-0,9	15,5	2	-0,7	-1,5	
4	10	243	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,2	-0,9	-0,7	-1,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	84	2	-0,2	-0,9	394	2	-0,7	-1,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-0,9	-0,7	-1,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	4,6	1	-0,2	-0,9	15,6	1	-0,7	-1,2
4	10	244	Rara										RaraCis	168,0	23,4	1	1,0	-1,6	20,2	2	-1,2	-0,6	
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-1,2	-0,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	644	1	1,0	-1,6	447	2	-1,2	-0,6
4	10	245	Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-1,2	-0,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	23,1	1	1,0	-1,5	20,2	1	-1,2	-0,1
			Rara										RaraCis	168,0	6,8	1	0,3	-1,7	17,0	2	-0,7	-1,8	
4	10	247	Freq	0,3	0,00	0	2	0,0	0,0	-0,7	-1,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	107	1	0,3	-1,7	427	2	-0,7	-1,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,7	-1,4	0,000	0,000	PermCis	126,0	6,4	1	0,3	-1,5	17,3	1	-0,7	-1,4
4	10	248	Rara										RaraCis	168,0	13,4	2	0,6	-2,2	6,8	1	0,4	0,2	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,6	-2,1	0,4	0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	284	2	0,6	-2,2	175	2	0,4	0,5
4	10	249	Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	-2,0	0,4	0,9	0,000	0,000	PermCis	126,0	13,5	1	0,6	-2,0	6,3	1	0,4	0,9
			Rara										RaraCis	168,0	21,9	2	-0,9	-2,0	11,9	1	0,7	-0,2	
4	10	250	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,9	-2,0	-0,5	0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	570	2	-0,9	-2,0	279	2	0,7	0,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,9	-2,0	-0,5	0,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	22,0	1	-0,9	-2,0	11,5	1	0,7	0,7
4	10	251	Rara										RaraCis	168,0	11,9	2	0,5	-0,5	41,4	1	2,4	-3,3	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	-0,5	2,4	-3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	345	2	0,5	-0,5	842	2	2,4	-3,2
4	10	252	Perm	0,2	0,00	0	1	0,5	-0,5	2,4	-3,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	11,9	1	0,5	-0,5	41,3	1	2,4	-3,1
			Rara										RaraCis	168,0	15,3	2	0,6	-0,8	49,5	1	2,9	-3,3	
4	10	253	Freq	0,3	0,00	0	2	0,6	-0,7	2,9	-3,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	435	2	0,6	-0,8	1041	2	2,9	-3,2
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	-0,7	2,9	-3,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	15,3	1	0,6	-0,7	49,4	1	2,9	-3,1

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 5 ELEMENTO: 9																							
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
5	9	204	Rara										RaraCis	168,0	2,4	2	-0,1	-3,2	3,2	2	-0,2	-2,1	
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-3,2	-0,2	-2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	16	2	-0,1	-3,2	19	1	-0,2	-2,2
5	9	215	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-3,2	-0,2	-2,0	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,4	1	-0,1	-3,2	3,3	1	-0,2	-2,0
			Rara										RaraCis	168,0	2,4	1	-0,1	0,1	4,0	1	-0,2	-1,1	
5	9	217	Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	0,1	-0,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	87	1	-0,1	0,1	61	2	-0,2	-1,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,1	-0,2	-1,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	2,3	1	-0,1	0,1	4,0	1	-0,2	-1,1
5	9	218	Rara										RaraCis	168,0	1,8	1	-0,1	-2,3	3,7	1	-0,2	0,3	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,1	-2,1	-0,2	0,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	12	1	-0,1	-2,3	138	1	-0,2	0,3
5	9	219	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-2,1	-0,2	0,2	0,000	0,000	PermCis	126,0	1,7	1	-0,1	-2,1	3,7	1	-0,2	0,2

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 5 ELEMENTO: 10																							
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MFX (t*m)	NX (t)	MFY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
5	10	219	Rara										RaraCis	168,0	2,7	2	-0,1	-0,5	3,4	2	-0,2	-0,3	
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-0,4	-0,2	-0,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	58	2	-0,1	-0,5	66	2	-0,2	-0,3
5	10	239	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,4	-0,2	-0,1	0,000	0,000	PermCis	126,0	3,1	1	-0,1	-0,4	3,7	1	-0,2	-0,1
			Rara										RaraCis	168,0	1,7	2	0,1	-2,1	7,7	2	0,4	-9,8	
5	10	244	Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-2,1	0,4	-9,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	11	2	0,1	-2,1	5,1	1	0,4	-9,9
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-2,0	0,4	-9,6	0,000	0,000	PermCis	126,0	1,7	1	0,1	-2,0	7,7	1	0,4	-9,6
5	10	245	Rara										RaraCis	168,0	13,4	2	0,6	-2,2	6,8	1	0,4	0,2	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,6	-2,1	0,4	0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	284	2	0,6	-2,2	175	2	0,4	0,5
5	10	246	Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	-2,0	0,4	0,9	0,000	0,000	PermCis	126,0	13,5	1	0,6	-2,0	6,3	1	0,4	0,9
			Rara										RaraCis	168,0	21,9	2	-0,9	-2,0	11,9	1	0,7	-0,2	
5	10	291	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,9	-2,0	-0,5	0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	570	2	-0,9	-2,0	279	2	0,7	0,1
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,9	-2,0	-0,5	0,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	22,0	1	-0,9	-2,0	11,5	1	0,7	0,7
5	10	319	Rara										RaraCis	168,0	0,0	0	0,0	0,0	6,8	1	0,3	0,3	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,1	3,3	0,3	0,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	376	1	-0,1	3,4	236	1	0,3	0,3
5	10	320	Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	3,3	0,3	0,4	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,0	0	0,0	0,0	6,4	1	0,3	0,4
			Rara										RaraCis	168,0	0,0	0	0,0	0,0	6,1	1	0,4	-4,5	
5	10	321	Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	2,9	0,3	-4,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	343	1	-0,1	3,0	36	1	0,4	-4,5
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	2,9	0,3	-4,3	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,0	0	0,0	0,0	5,2	1	0,3	-4,3
5	10	322	Rara										RaraCis	168,0	20,3	1	-0,8	0,1	8,9	1	-0,4	2,2	
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,8	0,1	-0,4	2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	649	1	-0,8	0,1	495	1	-0,4	2,2
5	10	323	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,8	0,1	-0,4	2,1	0,0											

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 5 ELEMENTO: 14																							
GrQ N.r.	Gen N.r.	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	2,4	0,5	-4,7	0,000	0,000	PermCis	126,0	0,0	0	0,0	0,0	9,0	1	0,5	-4,7

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICA DELLE PLATEE
TABULATI DI CALCOLO

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare esplicativa Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle <<Norme Tecniche per le Costruzioni>> di cui al DM 17 gennaio 2018*”.

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adotteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

• **CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione

B = lato minore della fondazione

L = lato maggiore della fondazione

D = profondità della fondazione

α = inclinazione base della fondazione

G = peso specifico del terreno

B' = larghezza di fondazione ridotta = $B - 2 e_B$

L' = lunghezza di fondazione ridotta = $L - 2 e_L$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali

N = risultante delle forze verticali

e_B = eccentricità del carico verticale lungo B

e_L = eccentricità del carico verticale lungo L

$F_h B$ = forza orizzontale lungo B

$F_h L$ = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

β = inclinazione terreno a valle

$c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)

$c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)

$\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico apparente (condizioni U)

$\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico sommerso (condizioni D)

$\phi = 0$ = angolo di attrito interno (condizioni U)

$\phi = \phi'$ = angolo di attrito interno (condizioni D)

Fattori di capacità portante:

$$N_q = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi \cdot \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchot-Meyerhof})$$

$$N_g = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$N_c = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$I_r = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

q' = pressione litostatica efficace alla profondità $D + \frac{B}{2}$

$G = \frac{E}{2(1+\mu)}$ = modulo elastico tangenziale

E = modulo elastico normale

μ = coefficiente di Poisson

$I_{cr} = \frac{1}{2} \exp \left[\frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right]$ = indice di rigidezza critico

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$Y_q = Y_g = \exp \left[\left(0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right]$ in condizioni drenate, per $Ir \leq I_{cr}$

$Y_c = Y_q - \frac{1 - Y_q}{N_q \times \tan \phi'}$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$i_g = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$

$i_q = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$

$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \times \tan \phi'}$ in condizioni D

$i_c = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times c_u \times N_c}$ in condizioni U

essendo:

$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$

$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}}$ $mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}}$ $\Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'}$ per $D > B'$

$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2$ per $D \leq B'$

$dc = dq - \frac{1 - dq}{N_c \times \tan \phi}$ in condizioni D

$dc = 1 + 0,4 \text{arc} \tan \frac{D}{B'}$ per $D > B'$ in condizioni U

$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'}$ per $D \leq B'$ in condizioni U

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

$$\begin{aligned}bg &= \exp(-2,7\alpha \tan \phi) \\bc &= bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) && \text{in condizioni D} \\bc &= 1 - \frac{\alpha}{147} && \text{in condizioni U} \\bq &= 1 && \text{in condizioni U}\end{aligned}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$\begin{aligned}gc &= gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} && \text{in condizioni D} \\gc &= 1 - \frac{\beta}{147} && \text{in condizioni U} \\gq &= 1 && \text{in condizioni U}\end{aligned}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$\begin{aligned}sg &= 1 - 0,4 \frac{B'}{L'} \\sq &= 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi \\sc &= 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}\end{aligned}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale).

Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_{hi} e I_{gk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa.

Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore I_{gk} modifica invece il solo coefficiente N_g ; il fattore N_g viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

● CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SU PALI

a) Pali resistenti a compressione

Il carico ultimo del palo a compressione risulta:

$$Q_{iim} = Q_{punta} + Q_{later} - P_{palo} - P_{attr_neg}$$

Q_{punta} : RESISTENZA ALLA PUNTA

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{punta} = (C_{up} \times N_c + \sigma_v) \times A_p \times R_c$$

essendo

C_{up} = coesione non drenata terreno alla quota della punta

N_c = coeff. di capacità portante = 9

σ_v = tensione verticale totale in punta

A_p = area della punta del palo

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Rc = coeff. di Meyerhof per le argille S/C

$$Rc = \frac{D+1}{2D+1} \quad \text{per pali trivellati} \quad Rc = \frac{D+0,5}{2D} \quad \text{per pali infissi}$$

D = diametro del palo

- In terreni coesivi in condizioni drenate (secondo Vesic):

$$Q_{\text{punta}} = (\mu \times \sigma'_v \times Nq + c \times Nc) \times Ap$$

essendo

$$\mu = \frac{1+2(1-\sin\phi')}{3}$$

$$Nq = \frac{3}{3-\sin\phi'} \exp \left[\left(\left(\frac{\pi}{2} - \phi' \right) \tan \phi' \right) \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \times Irr^{\frac{4\sin\phi'}{3(1+\sin\phi')}} \right]$$

Irr = indice di rigidezza ridotta

$$Irr \approx Ir = \text{indice di rigidezza} = \frac{G}{c' + \sigma'_v \tan \phi'}$$

G = modulo elastico di taglio

σ'_v = tensione verticale efficace in punta

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi'$$

- In terreni incoerenti (secondo Berezantzev):

$$Q_{\text{punta}} = \sigma'_v \times \alpha q \times Nq \times Ap$$

essendo

αq = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

Nq = calcolato con ϕ^* secondo Kishida:

$$\phi^* = \phi' - 3^\circ$$

per pali trivellati

$$\phi^* = (\phi' + 40^\circ) / 2$$

per pali infissi

L = lunghezza del palo

Q_{later}: RESISTENZA LATERALE

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{\text{later}} = \alpha \times Cum \times As$$

essendo

Cum = coesione non drenata media lungo lo strato

As = area della superficie laterale del palo

α = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\alpha = 1$$

per Cu ≤ 25 kPa (0,25 kg/cm²)

$$\alpha = 1 - 0,011(Cu - 25)$$

per 25 < Cu < 70 kPa

$$\alpha = 0,5$$

per Cu ≥ 70 kPa (0,70 kg/cm²)

- per pali trivellati:

$$\alpha = 0,7$$

per Cu ≤ 25 kPa (0,25 kg/cm²)

$$\alpha = 0,7 - 0,008(Cu - 25)$$

per 25 < Cu < 70 kPa

$$\alpha = 0,35$$

per Cu ≥ 70 kPa (0,70 kg/cm²)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

$$Q_{later} = (1 - \sin\phi') \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot As$$

essendo

$\sigma'_v(z)$ = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

μ = coefficiente di attrito:

$$\mu = \tan\phi' \quad \text{per pali trivellati}$$

$$\mu = \tan(3/4 \cdot \phi') \quad \text{per pali infissi prefabbricati}$$

- In terreni incoerenti:

$$Q_{later} = K \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot As$$

essendo

$\sigma'_v(z)$ = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

K = coefficiente di spinta:

$$K = (1 - \sin\phi') \quad \text{per pali trivellati}$$

$$K = 1 \quad \text{per pali infissi}$$

μ = coefficiente di attrito:

$$\mu = \tan\phi' \quad \text{per pali trivellati}$$

$$\mu = \tan(3/4 \cdot \phi') \quad \text{per pali infissi prefabbricati}$$

P_p: PESO DEL PALO

P_{attr_neg}: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO

$$P_{attr_neg} = 0$$

in terreni coesivi in condizioni non drenate

$$P_{attr_neg} = As \times \beta \times \sigma'_m$$

in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate

essendo

β = coeff. di Lambe

σ'_m = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

$$Q_{amm} = \left(\frac{Q_{punta}}{\mu_p} + \frac{Q_{later} - P_{palo} - P_{attr_neg}}{\mu_L} \right) \times E_g$$

dove:

μ_p = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta

μ_L = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale

E_g = coefficiente di efficienza dei pali in gruppo:

- in terreni coesivi:

a) per plinti rettangolari (secondo *Converse-La Barre*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

con

m = numero delle file dei pali nel gruppo

n = numero di pali per ciascuna fila

i = interasse fra i pali

b) per plinti triangolari (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 7.05E - 03$$

c) per plinti rettangolari a cinque pali (secondo *Barla*):

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

$$Eg = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 10.85E - 03$$

- in terreni incoerenti:

$$\begin{array}{ll} Eg = 1 & \text{per pali infissi} \\ Eg = 2/3 & \text{per pali trivellati} \end{array}$$

b) Pali resistenti a trazione

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

$$Q_{lim} = Q_{later} + P_{palo}$$

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu_L$$

• CALCOLO DEI CEDIMENTI

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico

$\sigma(z)$ = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all'incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l'espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L:

$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[\frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V+1)}{V(V+V1)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V-V1} \right| \right]$$

con:

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

$$V = M^2 + N^2 + 1$$

$$V1 = (M \times N)^2$$

• CALCOLO NON LINEARE DELLE FONDAZIONI

Con le nuove norme tecniche sulle costruzioni la verifica agli S.L.U. delle fondazioni risulta particolarmente onerosa, in particolare nel caso di azioni sismiche rilevanti.

Questo rende difficoltosa l'applicazione in forma automatica del classico modello rigido plastico in quanto non risulta spesso chiaro a quale porzione dell'intero sistema fondale ci si debba riferire nella scrittura dell'equilibrio limite. Tale metodo, inoltre, non è applicabile nel caso di platee di forma generica.

Tale impostazione risulta infatti chiaramente legata ad un approccio di calcolo '*manuale*' che necessita di valutazioni di tipo ingegneristico che mal si adattano ad un approccio di tipo numerico.

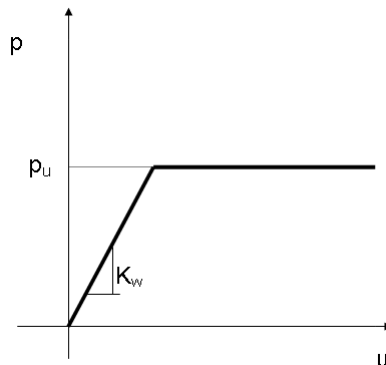
Per potere ovviare a tale limite si è implementato un tipo di verifica in cui la modellazione agli elementi finiti dell'intera struttura di fondazione può essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee e quindi dal terreno.

In particolare gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare mentre il terreno viene modellato

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

come un letto di molle non lineari e non reagenti a trazione il cui legame costitutivo, per una area di impronta unitaria, è rappresentato dal diagramma seguente:



Il legame di tipo elastoplastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno e come resistenza il valore della capacità portante ultima calcolata con le normali teorie di *Brinch-Hansen* e *Vesic*. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale.

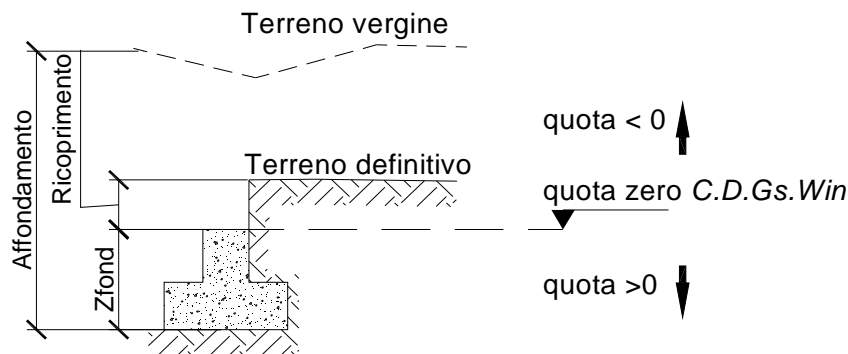
A questo punto viene condotta un'analisi non lineare a controllo di forza incrementando le azioni agenti fino ad ottenere il collasso della fondazione.

Al fine di verificare la compatibilità delle deformazioni del terreno, che in campo plastico possono diventare molto elevate, con la effettiva capacità di redistribuzione della fondazione, durante l'analisi viene limitata la rotazione tra i vari punti della stessa. Il raggiungimento di una prefissata rotazione ultima individua il criterio per la determinazione del moltiplicatore di collasso.

Tale modalità di analisi risulta descritta anche nel codice *FEMA 356*, codice di indubbio valore internazionale, a cui può farsi riferimento come previsto dal Cap. 12 delle NTC 2018.

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante i plinti.



NOTA: La quota zero di *C.D.Gs. Win* coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di *C.D.S. Win* ma cambia la convenzione nel segno: infatti in *C. D. Gs.* le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in *C. D. S.* le quote sono positive crescenti verso l'alto.

Plinto : Numero di plinto

Q.t.v. : quota terreno vergine

Q.t.d. : quota definitiva terreno

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Q.falda	: <i>quota falda</i>
InclTer	: <i>inclinazione terreno</i>
Num Str	: <i>Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono</i>
Sp.str.	: <i>Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato</i>
Peso Sp	: <i>peso specifico</i>
Fi	: <i>angolo di attrito interno</i>
C'	: <i>coesione drenata</i>
Cu	: <i>coesione NON drenata</i>
Mod.El.	: <i>modulo elastico</i>
Poisson	: <i>coeff. Poisson</i>
Coeff. Lambe	: <i>coefficiente beta di Lambe</i>
Gr.Sovr	: <i>grado di sovraconsolidazione</i>
Mod.Ed.	: <i>modulo edometrico</i>

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg \varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_C}$$

in cui:

g_φ, g_C	: <i>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (NTC Tabella 6.2.II)</i>
g_r	: <i>Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (NTC Tabella 6.4.I)</i>

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

Comb.	: <i>Numero combinazione a cui si riferisce la verifica</i>
Tipo Elem.	: <i>Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra</i>
Elem. N.ro	: <i>Numero dell'elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento (Asta Winkler/Plinto/Platea)</i>
N	: <i>Scarico verticale</i>
tg φ/ g_φ	: <i>Coefficiente attrito di progetto</i>
g_r	
C/ g_C g_r	: <i>Adesione di progetto</i>

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Area	: Area ridotta
Vres	: Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale
Fh	: Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale
Verifica Locale	: Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l'elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione
S(Vres)	: Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali
S(Fh)	: Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali
Verifica Globale	: Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate sia nella tabella di stampa della portanza globale della fondazione, sia nella tabella della portanza di fondazione delle platee calcolata con analisi elastica del terreno:

Tabella 1: Moltiplicatori di Collasso

Comb. Nro	: Numero della combinazione
Risultante	: Valore della risultante delle forze trasmesse dalla fondazione per la combinazione attuale
Resistenza	: Valore della resistenza del terreno mobilitata in base al moltiplicatore dei carichi attuale
Moltipl.Collasso	: Valore del moltiplicatore dei carichi con cui è stato eseguito il calcolo. Poiche' tutti i coefficienti di sicurezza sono già stati considerati nei carichi e nelle caratteristiche dei materiali, un moltiplicatore = 1 significa che la verifica di portanza è soddisfatta.
%Pl.Molle	: Percentuale delle molle in fase plastica nella combinazione attuale
STATUS	: Per moltiplicatori di collasso < 1 mostra NOVERIF, altrimenti OK

Tabella 2: Abbassamenti

Nodo3d	: Numero del nodo3d a cui si riferisce la molla elasto-plastica
SpostZ	: Abbassamento della molla elasto-plastica in corrispondenza del nodo3d
SpostZ/SpostEl	: Fattore di plasticizzazione della molla:

FASE ELASTICA ≤ 1 ; FASE PLASTICA > 1

Se per alcuni nodi non è stato possibile ottenere la caratterizzazione geotecnica, allora tali nodi vengono esclusi dal modello di calcolo e la relativa molla viene contrassegnata in stampa con la sigla 'SCARTATA'

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

DATI GENERALI			
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,00		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali			1,70

GEOMETRIA PLATEA																								
Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	
241	360	361	362	363	1	242	364	363	362	365	1	243	366	367	368	369	1	244	368	370	371	369	1	
245	372	360	374	373	1	246	375	374	360	363	1	247	28	372	376	359	1	248	361	360	28	359	1	
249	377	375	363	364	1	250	365	358	2	364	1	251	338	1	347	378	1	252	365	379	9	358	1	
253	355	356	380	379	1	254	10	351	380	381	1	255	351	9	379	380	1	256	9	383	382	358	1	
257	356	357	381	380	1	258	382	378	2	358	1	259	342	21	357	384	1	260	21	19	385	381	1	
261	353	386	344	17	1	262	367	387	388	368	1	263	13	352	366	369	1	264	354	10	381	385	1	
265	348	5	385	371	1	266	389	5	348	390	1	267	368	388	391	370	1	268	349	371	370	350	1	
269	350	6	337	392	1	270	373	339	393	372	1	271	393	394	376	372	1	272	395	27	376	394	1	
273	27	396	361	359	1	274	23	362	361	341	1	275	362	23	379	365	1	276	377	364	347	1	1	
277	352	14	353	366	1	278	367	345	346	387	1	279	17	367	366	353	1	280	369	371	385	13	1	
281	350	370	391	6	1	282	341	397	355	23	1	283	383	9	351	398	1	284	10	399	398	351	1	
285	14	352	400	343	1	286	352	13	342	400	1	287	14	343	386	353	1	288	399	10	354	389	1	
289	349	392	390	348	1	290	384	357	356	397	1	291	360	372	28	28	1	292	376	27	359	359	1	
293	395	394	340	340	1	294	27	395	396	396	1	295	396	341	361	361	1	296	347	2	378	378	1	
297	2	347	364	364	1	298	356	355	397	397	1	299	355	379	23	23	1	300	21	342	19	19	1	
301	13	19	342	342	1	302	357	21	381	381	1	303	17	345	367	367	1	304	344	345	17	17	1	
305	19	13	385	385	1	306	5	389	354	354	1	307	354	385	5	5	1	308	349	350	392	392	1	
309	349	348	371	371	1	324	427	428	429	430	4	325	428	427	432	431	4	326	433	434	429	428	4	
327	435	78	79	436	4	328	91	426	437	403	4	329	427	430	92	426	4	330	92	438	437	426	4	
331	423	439	438	87	4	332	424	425	440	439	4	333	430	435	423	87	4	334	79	441	405	73	4	
335	83	442	436	73	4	336	408	407	443	444	4	337	422	83	444	443	4	338	442	83	422	445	4	
339	442	445	447	446	4	340	88	425	436	442	4	341	88	446	440	425	4	342	424	435	436	425	4	
343	404	433	428	431	4	344	429	78	435	430	4	345	91	432	427	426	4	346	409	444	421	45	4	
347	444	83	405	421	4	348	407	46	448	443	4	349	85	422	443	448	4	350	422	85	449	445	4	
351	447	445	406	402	4	352	78	434	441	79	4	353	434	78	429	429	4	354	438	92	87	87	4	
355	430	87	92	92	4	356	91	403	432	432	4	357	423	435	424	424	4	358	423	424	439	439	4	
359	73	405	83	83	4	360	79	73	436	436	4	361	408	444	409	409	4	362	446	88	442	442	4	
363	445	449	406	406	4	375	474	475	476	477	5	376	475	478	479	476	5	377	480	481	479	478	5	
378	482	483	481	480	5	379	484	483	482	485	5	380	486	487	488	489	5	381	485	486	489	484	5	
382	477	491	490	474	5	383	477	476	492	493	5	384	479	481	183	472	5	385	494	492	182	472	5	
386	183	495	494	472	5	387	182	476	479	472	5	388	174	183	481	483	5	389	470	174	483	484	5	
390	489	178	175	484	5	391	495	183	174	496	5	392	496	174	470	497	5	393	175	178	498	497	5	
394	471	178	489	488	5	395	498	178	471	499	5	396	490	165	465	474	5	397	465	165	454	500	5	
398	474	465	466	475	5	399	455	501	170	169	5	400	468	502	455	169	5	401	467	166	478	475	5	
402	503	502	166	467	5	403	468	480	478	166	5	404	503	467	466	500	5	405	491	477	493	453	5	
406	170	482	480	169	5	407	485	172	194	486	5	408	501	504	172	469	5	409	485	482	469	172	5	
410	456	138	194	504	5	411	186	187	505	487	5	412	138	186	487	486	5	413	487	505	506	488	5	
414	179	471	488	506	5	415	452	499	471	179	5	416	465	500	466	466	5	417	466	467	475	475	5	
418	502	468	166	166	5	419	468	169	480	480	5	420	476	182	492	492	5	421	482	170	469	469	5	
422	170	501	469	469	5	423	172	504	194	194	5	424	194	138	486	486	5	425	470	484	175	175	5	
426	497	470	175	175	5	427	528	531	530	529	6	428	529	516	240	532	6	429	532	240	218	533	6	
430	534	521	262	535	6	431	536	245	538	537	6	432	239	529	530	509	6	433	533	218	515	513	6	
434	524	532	533	525	6	435	533	527	526	525	6	436	526	540	539	525	6	437	539	541	524	525	6	
438	531	528	542	254	6	439	542	528	541	255	6	440	539	520	519	541	6	441	539	540	521	520	6	
442	527	536	258	276	6	443	513	245	536	527	6	444	258	543	540	276	6	445	537	538	510	544	6	
446	518	536	537	250	6	447	544	251	250	537	6	448	543	518	250	511	6	449	543	522	262	540	6	
450	543	511	264	522	6	451	507	545	523	266	6	452	523	511	512	266	6	453	546	519	520	534	6	
454	535	262	522	547	6	455	547	522	264	545	6	456	532	524	275	529	6	457	275	541	528	529	6	
458	517	254	542	542	6	459	255	517	542	542	6	460	239	516	529	529	6	461	275	524	541	541	6	
462	508	254	517	517	6	463	254	508	531	531	6	464	541	519	255	255	6	465	521	534	520	520	6	
466	519	546	255	255	6	467	219	244	513	513	6	468	244	245	513	513	6	469	527	276	526	526	6	
470	533	513	527	527	6	471	526	276	540	540	6	472	258	518	543	543	6	473	536	518	258	258	6	
474	540	262	521	521	6	475	545	264	523	523	6	476	523	264	511	511	6	477	251	511	250	250	6	
478	513	515	219	219	6																			

STRATIGRAFIA PLATEA															
Str.	Q.t.v.	Q.t.d.	Q.falda	Incl	Kw	Num	Sp.str.	Peso Sp	Fi'	C'	Cu	Mod.El.	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

N.ro	(m)	(m)	(m)	Grd	kg/cm ²	Str	(m)	kg/m ²	(Grd)	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	(%)	kg/cm ²
1	-1,05	-0,95		0	9,00	1		2140	23,00	0,50	3,80	2280,00	0,20	1	183,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	1,05	1,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1				
DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,00	0,70
Var.Neve h>1000	0,70	1,00
Var.Scale	1,00	0,70
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,70	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,50
Var.Scale	0,70	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve h>1000	0,20
Var.Scale	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
A1 / 0	PIASTRA	1	0,76	0,244	4,55	0,245	1,30	0,56	OK	1,30	0,56	
	PIASTRA	2	0,98	0,244	4,55	0,350	1,83	0,73	OK	3,13	1,29	
	PIASTRA	5	0,52	0,244	4,55	0,359	1,76	0,39	OK	4,89	1,68	
	PIASTRA	6	0,23	0,244	4,55	0,276	1,31	0,17	OK	6,20	1,85	
	PIASTRA	9	1,14	0,244	4,55	0,485	2,48	0,85	OK	8,69	2,70	
	PIASTRA	10	0,88	0,244	4,55	0,478	2,39	0,65	OK	11,07	3,35	
	PIASTRA	13	2,07	0,244	4,55	0,628	3,36	1,54	OK	14,43	4,89	
	PIASTRA	14	3,07	0,244	4,55	0,369	2,42	2,28	OK	16,86	7,17	
	PIASTRA	17	2,20	0,244	4,55	0,318	1,98	1,63	OK	18,84	8,80	
	PIASTRA	19	0,75	0,244	4,55	0,225	1,21	0,56	OK	20,04	9,36	
	PIASTRA	21	1,33	0,244	4,55	0,392	2,11	0,99	OK	22,15	10,34	
	PIASTRA	23	2,57	0,244	4,55	0,608	3,39	1,91	OK	25,54	12,25	
	PIASTRA	27	1,66	0,244	4,55	0,376	2,12	1,23	OK	27,66	13,49	
	PIASTRA	28	0,98	0,244	4,55	0,268	1,46	0,73	OK	29,12	14,21	

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	337	0,01	0,244	4,55	0,080	0,36	0,01	OK	29,48	14,22	
	PIASTRA	338	0,20	0,244	4,55	0,072	0,38	0,15	OK	29,86	14,37	
	PIASTRA	339	0,17	0,244	4,55	0,244	1,15	0,13	OK	31,00	14,50	
	PIASTRA	340	0,36	0,244	4,55	0,140	0,72	0,26	OK	31,73	14,76	
	PIASTRA	341	1,67	0,244	4,55	0,371	2,09	1,24	OK	33,82	16,00	
	PIASTRA	342	0,69	0,244	4,55	0,165	0,92	0,51	OK	34,74	16,51	
	PIASTRA	343	1,49	0,244	4,55	0,158	1,08	1,07	OK	35,82	17,61	
	PIASTRA	344	0,70	0,244	4,55	0,087	0,57	0,52	OK	36,38	18,13	
	PIASTRA	345	2,20	0,244	4,55	0,317	1,98	1,63	OK	38,36	19,76	
	PIASTRA	346	1,11	0,244	4,55	0,295	1,61	0,82	OK	39,97	20,58	
	PIASTRA	347	1,05	0,244	4,55	0,356	1,88	0,78	OK	41,84	21,36	
	PIASTRA	348	0,50	0,244	4,55	0,384	1,87	0,37	OK	43,71	21,73	
	PIASTRA	349	0,41	0,244	4,55	0,350	1,69	0,30	OK	45,40	22,04	
	PIASTRA	350	0,47	0,244	4,55	0,468	2,24	0,35	OK	47,65	22,39	
	PIASTRA	351	1,03	0,244	4,55	0,492	2,49	0,77	OK	50,13	23,15	
	PIASTRA	352	3,45	0,244	4,55	0,609	3,61	2,56	OK	53,74	25,71	
	PIASTRA	353	4,54	0,244	4,55	0,589	3,78	3,37	OK	57,53	29,09	
	PIASTRA	354	0,60	0,244	4,55	0,366	1,81	0,44	OK	59,33	29,53	
	PIASTRA	355	1,96	0,244	4,55	0,477	2,64	1,45	OK	61,98	30,98	
	PIASTRA	356	2,27	0,244	4,55	0,588	3,22	1,69	OK	65,20	32,67	
	PIASTRA	357	1,83	0,244	4,55	0,504	2,74	1,36	OK	67,94	34,03	
	PIASTRA	358	1,24	0,244	4,55	0,479	2,48	0,92	OK	70,42	34,95	
	PIASTRA	359	1,57	0,244	4,55	0,370	2,06	1,16	OK	72,48	36,11	
	PIASTRA	360	3,03	0,244	4,55	0,895	4,81	2,24	OK	77,29	38,36	
	PIASTRA	361	3,22	0,244	4,55	0,752	4,20	2,39	OK	81,49	40,74	
	PIASTRA	362	3,39	0,244	4,55	0,912	4,97	2,52	OK	86,46	43,26	
	PIASTRA	363	3,04	0,244	4,55	0,985	5,22	2,26	OK	91,68	45,52	
	PIASTRA	364	2,74	0,244	4,55	0,900	4,76	2,04	OK	96,44	47,55	
	PIASTRA	365	2,59	0,244	4,55	0,819	4,35	1,92	OK	100,79	49,48	
	PIASTRA	366	4,33	0,244	4,55	0,922	5,24	3,22	OK	106,03	52,69	
	PIASTRA	367	3,82	0,244	4,55	1,036	5,64	2,84	OK	111,68	55,53	
	PIASTRA	368	2,34	0,244	4,55	1,021	5,21	1,73	OK	116,89	57,26	
	PIASTRA	369	2,81	0,244	4,55	1,022	5,33	2,09	OK	122,22	59,35	
	PIASTRA	370	1,61	0,244	4,55	0,857	4,29	1,20	OK	126,51	60,54	
	PIASTRA	371	1,85	0,244	4,55	0,910	4,59	1,37	OK	131,09	61,92	
	PIASTRA	372	2,52	0,244	4,55	0,890	4,66	1,87	OK	135,75	63,79	
	PIASTRA	373	0,77	0,244	4,55	0,486	2,40	0,57	OK	138,15	64,36	
	PIASTRA	374	1,02	0,244	4,55	0,485	2,46	0,76	OK	140,60	65,12	
	PIASTRA	375	1,13	0,244	4,55	0,485	2,48	0,84	OK	143,09	65,96	
	PIASTRA	376	2,32	0,244	4,55	0,630	3,43	1,72	OK	146,52	67,69	
	PIASTRA	377	1,18	0,244	4,55	0,416	2,18	0,87	OK	148,69	68,56	
	PIASTRA	378	0,49	0,244	4,55	0,188	0,98	0,36	OK	149,67	68,92	
	PIASTRA	379	3,00	0,244	4,55	0,943	5,02	2,23	OK	154,69	71,15	
	PIASTRA	380	2,37	0,244	4,55	0,809	4,25	1,76	OK	158,94	72,90	
	PIASTRA	381	2,16	0,244	4,55	0,869	4,48	1,61	OK	163,42	74,51	
	PIASTRA	382	0,34	0,244	4,55	0,159	0,81	0,26	OK	164,23	74,77	
	PIASTRA	383	0,27	0,244	4,55	0,162	0,80	0,20	OK	165,03	74,97	
	PIASTRA	384	0,56	0,244	4,55	0,134	0,75	0,42	OK	165,78	75,38	
	PIASTRA	385	1,84	0,244	4,55	0,873	4,42	1,37	OK	170,19	76,75	
	PIASTRA	386	1,46	0,244	4,55	0,164	1,10	1,09	OK	171,29	77,83	
	PIASTRA	387	1,21	0,244	4,55	0,555	2,82	0,90	OK	174,11	78,73	
	PIASTRA	388	0,80	0,244	4,55	0,521	2,56	0,59	OK	176,68	79,32	
	PIASTRA	389	0,15	0,244	4,55	0,197	0,93	0,11	OK	177,61	79,44	
	PIASTRA	390	0,08	0,244	4,55	0,150	0,70	0,06	OK	178,31	79,50	
	PIASTRA	391	0,72	0,244	4,55	0,457	2,25	0,53	OK	180,57	80,03	
	PIASTRA	392	0,06	0,244	4,55	0,196	0,91	0,05	OK	181,47	80,08	
	PIASTRA	393	0,81	0,244	4,55	0,494	2,44	0,60	OK	183,92	80,68	
	PIASTRA	394	1,34	0,244	4,55	0,598	3,04	0,99	OK	186,96	81,67	
	PIASTRA	395	1,39	0,244	4,55	0,371	2,02	1,03	OK	188,98	82,70	
	PIASTRA	396	1,12	0,244	4,55	0,248	1,40	0,83	OK	190,38	83,53	
	PIASTRA	397	0,76	0,244	4,55	0,174	0,97	0,56	OK	191,36	84,09	
	PIASTRA	398	0,21	0,244	4,55	0,164	0,80	0,16	OK	192,15	84,25	
	PIASTRA	399	0,16	0,244	4,55	0,159	0,76	0,12	OK	192,92	84,37	
	PIASTRA	400	1,04	0,244	4,55	0,151	0,94	0,77	OK	193,86	85,14	OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI NON DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
A1/0	PIASTRA	1	0,80	0,244	34,55	0,245	8,66	1,03	OK	8,66	1,03	
	PIASTRA	2	1,03	0,244	34,55	0,350	12,36	1,33	OK	21,02	2,36	
	PIASTRA	5	0,51	0,244	34,55	0,359	12,53	0,66	OK	33,55	3,01	
	PIASTRA	6	0,20	0,244	34,55	0,276	9,59	0,25	OK	43,13	3,27	
	PIASTRA	9	1,18	0,244	34,55	0,485	17,05	1,52	OK	60,19	4,79	
	PIASTRA	10	0,89	0,244	34,55	0,478	16,74	1,15	OK	76,93	5,94	
	PIASTRA	13	2,07	0,244	34,55	0,628	22,19	2,67	OK	99,11	8,60	
	PIASTRA	14	3,09	0,244	34,55	0,369	13,49	3,97	OK	112,60	12,57	
	PIASTRA	17	2,15	0,244	34,55	0,318	11,51	2,77	OK	124,11	15,34	
	PIASTRA	19	0,75	0,244	34,55	0,225	7,96	0,96	OK	132,08	16,31	
	PIASTRA	21	1,33	0,244	34,55	0,392	13,87	1,72	OK	145,94	18,02	
	PIASTRA	23	2,62	0,244	34,55	0,608	21,66	3,37	OK	167,60	21,39	
	PIASTRA	27	1,67	0,244	34,55	0,376	13,41	2,15	OK	181,01	23,54	
	PIASTRA	28	0,99	0,244	34,55	0,268	9,51	1,27	OK	190,53	24,81	
	PIASTRA	337	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	OK	190,53	24,81	
	PIASTRA	338	0,22	0,244	34,55	0,072	2,53	0,28	OK	193,06	25,09	
	PIASTRA	339	0,17	0,244	34,55	0,244	8,45	0,22	OK	201,51	25,31	
	PIASTRA	340	0,35	0,244	34,55	0,140	4,93	0,46	OK	206,44	25,76	
	PIASTRA	341	1,69	0,244	34,55	0,371	13,24	2,18	OK	219,68	27,94	

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI NON DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	342	0,69	0,244	34,55	0,165	5,86	0,88	OK	225,54	28,83	
	PIASTRA	343	1,50	0,244	34,55	0,158	5,81	1,93	OK	231,35	30,76	
	PIASTRA	344	0,68	0,244	34,55	0,087	3,17	0,88	OK	234,52	31,64	
	PIASTRA	345	2,15	0,244	34,55	0,317	11,48	2,77	OK	246,00	34,41	
	PIASTRA	346	1,08	0,244	34,55	0,295	10,45	1,38	OK	256,45	35,79	
	PIASTRA	347	1,11	0,244	34,55	0,356	12,57	1,43	OK	269,02	37,22	
	PIASTRA	348	0,48	0,244	34,55	0,384	13,39	0,61	OK	282,41	37,83	
	PIASTRA	349	0,38	0,244	34,55	0,350	12,20	0,49	OK	294,61	38,32	
	PIASTRA	350	0,42	0,244	34,55	0,468	16,27	0,54	OK	310,87	38,86	
	PIASTRA	351	1,06	0,244	34,55	0,492	17,26	1,36	OK	328,13	40,23	
	PIASTRA	352	3,46	0,244	34,55	0,609	21,88	4,45	OK	350,01	44,68	
	PIASTRA	353	4,51	0,244	34,55	0,589	21,44	5,80	OK	371,45	50,48	
	PIASTRA	354	0,60	0,244	34,55	0,366	12,78	0,77	OK	384,23	51,25	
	PIASTRA	355	1,99	0,244	34,55	0,477	16,95	2,56	OK	401,18	53,81	
	PIASTRA	356	2,30	0,244	34,55	0,588	20,86	2,96	OK	422,04	56,77	
	PIASTRA	357	1,84	0,244	34,55	0,504	17,87	2,37	OK	439,91	59,14	
	PIASTRA	358	1,29	0,244	34,55	0,479	16,85	1,66	OK	456,76	60,80	
	PIASTRA	359	1,58	0,244	34,55	0,370	13,17	2,03	OK	469,93	62,83	
	PIASTRA	360	3,06	0,244	34,55	0,895	31,67	3,93	OK	501,60	66,77	
	PIASTRA	361	3,25	0,244	34,55	0,752	26,77	4,19	OK	528,37	70,95	
	PIASTRA	362	3,46	0,244	34,55	0,912	32,34	4,44	OK	560,71	75,40	
	PIASTRA	363	3,09	0,244	34,55	0,985	34,79	3,98	OK	595,49	79,38	
	PIASTRA	364	2,84	0,244	34,55	0,900	31,77	3,65	OK	627,26	83,02	
	PIASTRA	365	2,67	0,244	34,55	0,819	28,94	3,43	OK	656,20	86,45	
	PIASTRA	366	4,29	0,244	34,55	0,922	32,88	5,52	OK	689,08	91,97	
	PIASTRA	367	3,74	0,244	34,55	1,036	36,72	4,81	OK	725,80	96,78	
	PIASTRA	368	2,30	0,244	34,55	1,021	35,84	2,95	OK	761,63	99,73	
	PIASTRA	369	2,78	0,244	34,55	1,022	35,99	3,58	OK	797,63	103,31	
	PIASTRA	370	1,57	0,244	34,55	0,857	30,00	2,01	OK	827,63	105,32	
	PIASTRA	371	1,82	0,244	34,55	0,910	31,87	2,34	OK	859,50	107,66	
	PIASTRA	372	2,54	0,244	34,55	0,890	31,35	3,27	OK	890,85	110,93	
	PIASTRA	373	0,77	0,244	34,55	0,486	16,98	0,99	OK	907,83	111,92	
	PIASTRA	374	1,03	0,244	34,55	0,485	17,01	1,33	OK	924,84	113,25	
	PIASTRA	375	1,15	0,244	34,55	0,485	17,04	1,48	OK	941,88	114,73	
	PIASTRA	376	2,33	0,244	34,55	0,630	22,34	3,00	OK	964,22	117,73	
	PIASTRA	377	1,22	0,244	34,55	0,416	14,66	1,56	OK	978,88	119,30	
	PIASTRA	378	0,52	0,244	34,55	0,188	6,64	0,67	OK	985,52	119,97	
	PIASTRA	379	3,07	0,244	34,55	0,943	33,34	3,95	OK	1018,86	123,91	
	PIASTRA	380	2,40	0,244	34,55	0,809	28,53	3,09	OK	1047,39	127,00	
	PIASTRA	381	2,18	0,244	34,55	0,869	30,55	2,80	OK	1077,94	129,80	
	PIASTRA	382	0,36	0,244	34,55	0,159	5,60	0,47	OK	1083,54	130,27	
	PIASTRA	383	0,28	0,244	34,55	0,162	5,66	0,37	OK	1089,20	130,64	
	PIASTRA	384	0,57	0,244	34,55	0,134	4,78	0,73	OK	1093,97	131,37	
	PIASTRA	385	1,83	0,244	34,55	0,873	30,60	2,35	OK	1124,58	133,71	
	PIASTRA	386	1,46	0,244	34,55	0,164	6,02	1,87	OK	1130,60	135,59	
	PIASTRA	387	1,18	0,244	34,55	0,555	19,47	1,51	OK	1150,08	137,10	
	PIASTRA	388	0,78	0,244	34,55	0,521	18,19	1,00	OK	1168,27	138,10	
	PIASTRA	389	0,15	0,244	34,55	0,197	6,84	0,19	OK	1175,11	138,29	
	PIASTRA	390	0,07	0,244	34,55	0,150	5,21	0,09	OK	1180,32	138,38	
	PIASTRA	391	0,69	0,244	34,55	0,457	15,96	0,89	OK	1196,28	139,27	
	PIASTRA	392	0,04	0,244	34,55	0,196	6,79	0,05	OK	1203,07	139,32	
	PIASTRA	393	0,80	0,244	34,55	0,494	17,27	1,03	OK	1220,34	140,35	
	PIASTRA	394	1,33	0,244	34,55	0,598	20,98	1,72	OK	1241,32	142,07	
	PIASTRA	395	1,39	0,244	34,55	0,371	13,14	1,78	OK	1254,46	143,85	
	PIASTRA	396	1,13	0,244	34,55	0,248	8,83	1,46	OK	1263,29	145,31	
	PIASTRA	397	0,77	0,244	34,55	0,174	6,19	0,99	OK	1269,48	146,30	
	PIASTRA	398	0,22	0,244	34,55	0,164	5,72	0,28	OK	1275,20	146,58	
	PIASTRA	399	0,16	0,244	34,55	0,159	5,55	0,21	OK	1280,74	146,78	
	PIASTRA	400	1,05	0,244	34,55	0,151	5,48	1,35	OK	1286,22	148,13	OK

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Multipl. Collasso	%PI. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Multipl. Collasso	%PI. Moll	Multipl. Minimo	STATUS (m)
A1 / 1	175	184	1,050	0	175	184	1,050	0		OK
A1 / 2	167	176	1,050	0	167	176	1,050	0		OK
A1 / 3	111	116	1,050	0	111	116	1,050	0		OK
A1 / 4	114	119	1,050	0	114	119	1,050	0		OK
A1 / 5	112	117	1,050	0	112	117	1,050	0		OK
A1 / 6	115	121	1,050	0	115	121	1,050	0		OK
A1 / 7	112	117	1,050	0	112	117	1,050	0		OK
A1 / 8	115	121	1,050	0	115	121	1,050	0		OK
A1 / 9	111	116	1,050	0	111	116	1,050	0		OK
A1 / 10	114	119	1,050	0	114	119	1,050	0		OK
A1 / 11	113	119	1,050	0	113	119	1,050	0		OK
A1 / 12	111	116	1,050	0	111	116	1,050	0		OK
A1 / 13	115	120	1,050	0	115	120	1,050	0		OK
A1 / 14	112	117	1,050	0	112	117	1,050	0		OK
A1 / 15					115	120	1,050	0	1,050	OK
A1 / 16					112	117	1,050	0		OK

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 17					113	119	1,050	0		OK
A1 / 18					111	116	1,050	0		OK
A1 / 19	110	116	1,050	0	110	116	1,050	0		OK
A1 / 20	111	117	1,050	0	111	117	1,050	0		OK
A1 / 21	114	120	1,050	0	114	120	1,050	0		OK
A1 / 22	115	121	1,050	0	115	121	1,050	0		OK
A1 / 23					114	120	1,050	0		OK
A1 / 24					115	121	1,050	0		OK
A1 / 25					110	116	1,050	0		OK
A1 / 26					111	117	1,050	0		OK
A1 / 27	111	117	1,050	0	111	117	1,050	0		OK
A1 / 28	110	116	1,050	0	110	116	1,050	0		OK
A1 / 29	115	121	1,050	0	115	121	1,050	0		OK
A1 / 30	114	120	1,050	0	114	120	1,050	0		OK
A1 / 31					115	121	1,050	0		OK
A1 / 32					114	120	1,050	0		OK
A1 / 33					111	117	1,050	0		OK
A1 / 34					110	116	1,050	0		OK

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/15																	
Nodo3d N.ro	DRENATE				NON DRENATE				Nodo3d N.ro	DRENATE				NON DRENATE			
	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		
1	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.	2	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.	5	0,000	SOLLEV.	-0,016	ELAST.			
6	0,000	SOLLEV.	-0,004	ELAST.	9	0,000	SOLLEV.	-0,029	ELAST.	10	0,000	SOLLEV.	-0,022	ELAST.			
13	0,000	SOLLEV.	-0,044	ELAST.	14	0,000	SOLLEV.	-0,088	ELAST.	17	0,000	SOLLEV.	-0,073	ELAST.			
19	0,000	SOLLEV.	-0,045	ELAST.	21	0,000	SOLLEV.	-0,046	ELAST.	23	0,000	SOLLEV.	-0,046	ELAST.			
27	0,000	SOLLEV.	-0,049	ELAST.	28	0,000	SOLLEV.	-0,037	ELAST.	36	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
37	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	41	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	43	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
44	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	45	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	46	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
47	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	48	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	49	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
50	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	54	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	55	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
57	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	73	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	78	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
79	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	83	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	85	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
87	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	88	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	91	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
92	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	102	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	107	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
109	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	113	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	114	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
123	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	129	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	130	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
131	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	132	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	133	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
135	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	138	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	141	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
142	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	143	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	154	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
165	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	166	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	169	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
170	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	172	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	174	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
175	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	178	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	179	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
182	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	183	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	186	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
187	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	190	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	194	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
203	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	204	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	214	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
218	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	219	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	230	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
236	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	237	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	238	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
239	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	240	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	244	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
245	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	250	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	251	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
254	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	255	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	258	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
262	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	264	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	266	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
275	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	276	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	337	0,000	SOLLEV.	0,000	ELAST.			
338	0,000	SOLLEV.	-0,031	ELAST.	339	0,000	SOLLEV.	-0,014	ELAST.	340	0,000	SOLLEV.	-0,040	ELAST.			
341	0,000	SOLLEV.	-0,049	ELAST.	342	0,000	SOLLEV.	-0,053	ELAST.	343	0,000	SOLLEV.	-0,100	ELAST.			
344	0,000	SOLLEV.	-0,081	ELAST.	345	0,000	SOLLEV.	-0,073	ELAST.	346	0,000	SOLLEV.	-0,051	ELAST.			
347	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.	348	0,000	SOLLEV.	-0,014	ELAST.	349	0,000	SOLLEV.	-0,011	ELAST.			
350	0,000	SOLLEV.	-0,008	ELAST.	351	0,000	SOLLEV.	-0,026	ELAST.	352	0,000	SOLLEV.	-0,064	ELAST.			
353	0,000	SOLLEV.	-0,082	ELAST.	354	0,000	SOLLEV.	-0,019	ELAST.	355	0,000	SOLLEV.	-0,047	ELAST.			
356	0,000	SOLLEV.	-0,047	ELAST.	357	0,000	SOLLEV.	-0,047	ELAST.	358	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.			
359	0,000	SOLLEV.	-0,043	ELAST.	360	0,000	SOLLEV.	-0,037	ELAST.	361	0,000	SOLLEV.	-0,044	ELAST.			
362	0,000	SOLLEV.	-0,042	ELAST.	363	0,000	SOLLEV.	-0,037	ELAST.	364	0,000	SOLLEV.	-0,035	ELAST.			
365	0,000	SOLLEV.	-0,037	ELAST.	366	0,000	SOLLEV.	-0,057	ELAST.	367	0,000	SOLLEV.	-0,047	ELAST.			
368	0,000	SOLLEV.	-0,030	ELAST.	369	0,000	SOLLEV.	-0,037	ELAST.	370	0,000	SOLLEV.	-0,017	ELAST.			
371	0,000	SOLLEV.	-0,022	ELAST.	372	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.	373	0,000	SOLLEV.	-0,022	ELAST.			
374	0,000	SOLLEV.	-0,028	ELAST.	375	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.	376	0,000	SOLLEV.	-0,040	ELAST.			
377	0,000	SOLLEV.	-0,033	ELAST.	378	0,000	SOLLEV.	-0,031	ELAST.	379	0,000	SOLLEV.	-0,036	ELAST.			
380	0,000	SOLLEV.	-0,033	ELAST.	381	0,000	SOLLEV.	-0,030	ELAST.	382	0,000	SOLLEV.	-0,029	ELAST.			
383	0,000	SOLLEV.	-0,026	ELAST.	384	0,000	SOLLEV.	-0,052	ELAST.	385	0,000	SOLLEV.	-0,026	ELAST.			
386	0,000	SOLLEV.	-0,092	ELAST.	387	0,000	SOLLEV.	-0,034	ELAST.	388	0,000	SOLLEV.	-0,021	ELAST.			
389	0,000	SOLLEV.	-0,012	ELAST.	390	0,000	SOLLEV.	-0,009	ELAST.	391	0,000	SOLLEV.	-0,012	ELAST.			
392	0,000	SOLLEV.	-0,005	ELAST.	393	0,000	SOLLEV.	-0,024	ELAST.	394	0,000	SOLLEV.	-0,032	ELAST.			
395	0,000	SOLLEV.	-0,047	ELAST.	396	0,000	SOLLEV.	-0,051	ELAST.	397	0,000	SOLLEV.	-0,051	ELAST.			
398	0,000	SOLLEV.	-0,021	ELAST.	399	0,000	SOLLEV.	-0,016	ELAST.	400	0,000	SOLLEV.	-0,075	ELAST.			
401	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	402	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	403	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
404	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	405	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	406	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
407	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	408	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	409	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			
410	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	411	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	412	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA			

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/15														
DRENATE			NON DRENATE							DRENATE			NON DRENATE	
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
413	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	414	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	415	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
416	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	417	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	418	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
419	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	420	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	421	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
422	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	423	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	424	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
425	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	426	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	427	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
428	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	429	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	430	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
431	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	432	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	433	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
434	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	435	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	436	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
437	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	438	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	439	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
440	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	441	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	442	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
443	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	444	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	445	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
446	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	447	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	448	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
449	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	450	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	451	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
452	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	453	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	454	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
455	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	456	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	457	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
458	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	459	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	460	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
461	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	462	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	463	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
464	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	465	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	466	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
467	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	468	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	469	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
470	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	471	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	472	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
473	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	474	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	475	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
476	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	477	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	478	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
479	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	480	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	481	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
482	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	483	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	484	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
485	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	486	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	487	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
488	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	489	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	490	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
491	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	492	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	493	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
494	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	495	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	496	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
497	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	498	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	499	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
500	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	501	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	502	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
503	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	504	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	505	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
506	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	507	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	508	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
509	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	510	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	511	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
512	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	513	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	514	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
515	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	516	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	517	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
518	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	519	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	520	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
521	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	522	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	523	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
524	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	525	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	526	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
527	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	528	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	529	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
530	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	531	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	532	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
533	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	534	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	535	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
536	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	537	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	538	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
539	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	540	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	541	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
542	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	543	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	544	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
545	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	546	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	547	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
548	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	549	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	550	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
551	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	552	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	553	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
554	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	555	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	575	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
584	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	591	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	593	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
608	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA										

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLD										
DRENATE					NON DRENATE				RISULTATI	
Comb N.ro	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 1	176	184	1,046	15	176	184	1,046	15		OK
A1 / 2	168	176	1,046	15	168	176	1,046	15		OK
A1 / 3	112	118	1,046	15	112	118	1,046	15		OK
A1 / 4	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 5	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 6	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 7	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 8	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 9	112	118	1,046	15	112	118	1,046	15		OK
A1 / 10	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 11	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 12	112	118	1,046	15	112	118	1,046	15		OK
A1 / 13	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 14	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 15	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 16	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 17	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 18	112	118	1,046	15	112	118	1,046	15		OK
A1 / 19	112	117	1,046	15	112	117	1,046	15		OK
A1 / 20	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 21	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 22	114	120	1,046	15	114	120	1,046	15		OK

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLD										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 23	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 24	114	120	1,046	15	114	120	1,046	15		OK
A1 / 25	112	117	1,046	15	112	117	1,046	15		OK
A1 / 26	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 27	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 28	112	117	1,046	15	112	117	1,046	15	1,046	OK
A1 / 29	114	120	1,046	15	114	120	1,046	15		OK
A1 / 30	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 31	114	120	1,046	15	114	120	1,046	15		OK
A1 / 32	114	119	1,046	15	114	119	1,046	15		OK
A1 / 33	113	118	1,046	15	113	118	1,046	15		OK
A1 / 34	112	117	1,046	15	112	117	1,046	15		OK

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: SLD/28														
Nodo3d N.ro	DRENATE		NON DRENATE		Nodo3d N.ro	DRENATE		NON DRENATE		Nodo3d N.ro	DRENATE		NON DRENATE	
	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI		SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI		SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
1	-0,019	ELAST.	-0,019	ELAST.	2	-0,022	ELAST.	-0,022	ELAST.	5	-0,018	ELAST.	-0,018	ELAST.
6	-0,013	ELAST.	-0,013	ELAST.	9	-0,022	ELAST.	-0,022	ELAST.	10	-0,020	ELAST.	-0,020	ELAST.
13	-0,045	ELAST.	-0,045	ELAST.	14	-0,088	ELAST.	-0,088	ELAST.	17	-0,079	ELAST.	-0,079	ELAST.
19	-0,045	ELAST.	-0,045	ELAST.	21	-0,045	ELAST.	-0,045	ELAST.	23	-0,041	ELAST.	-0,041	ELAST.
27	-0,046	ELAST.	-0,046	ELAST.	28	-0,035	ELAST.	-0,035	ELAST.	36	-0,005	SCARTATA	-0,005	SCARTATA
37	-0,007	SCARTATA	-0,007	SCARTATA	41	-0,008	SCARTATA	-0,008	SCARTATA	43	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
44	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	45	-0,005	ELAST.	-0,005	ELAST.	46	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA
47	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	48	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	49	-0,011	SCARTATA	-0,011	SCARTATA
50	-0,008	SCARTATA	-0,008	SCARTATA	54	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	55	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
57	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	73	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	78	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA
79	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	83	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	85	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.
87	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.	88	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.	91	0,003	SOLLEV.	0,003	SOLLEV.
92	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.	102	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	107	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
109	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	113	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	114	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
123	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	129	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	130	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
131	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	132	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	133	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
135	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	138	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	141	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
142	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	143	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	154	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
165	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	166	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	169	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
170	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	172	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	174	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
175	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	178	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	179	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
182	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	183	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	186	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
187	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	190	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	194	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
203	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	204	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	214	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
218	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	219	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	230	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
236	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	237	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	238	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
239	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	240	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	244	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
245	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	250	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	251	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
254	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	255	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	258	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
262	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	264	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	266	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
275	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	276	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	337	-0,010	ELAST.	-0,010	ELAST.
338	-0,017	ELAST.	-0,017	ELAST.	339	-0,016	ELAST.	-0,016	ELAST.	340	-0,041	ELAST.	-0,041	ELAST.
341	-0,044	ELAST.	-0,044	ELAST.	342	-0,051	ELAST.	-0,051	ELAST.	343	-0,098	ELAST.	-0,098	ELAST.
344	-0,088	ELAST.	-0,088	ELAST.	345	-0,079	ELAST.	-0,079	ELAST.	346	-0,060	ELAST.	-0,060	ELAST.
347	-0,021	ELAST.	-0,021	ELAST.	348	-0,018	ELAST.	-0,018	ELAST.	349	-0,017	ELAST.	-0,017	ELAST.
350	-0,015	ELAST.	-0,015	ELAST.	351	-0,021	ELAST.	-0,021	ELAST.	352	-0,064	ELAST.	-0,064	ELAST.
353	-0,085	ELAST.	-0,085	ELAST.	354	-0,019	ELAST.	-0,019	ELAST.	355	-0,043	ELAST.	-0,043	ELAST.
356	-0,044	ELAST.	-0,044	ELAST.	357	-0,044	ELAST.	-0,044	ELAST.	358	-0,023	ELAST.	-0,023	ELAST.
359	-0,041	ELAST.	-0,041	ELAST.	360	-0,033	ELAST.	-0,033	ELAST.	361	-0,040	ELAST.	-0,040	ELAST.
362	-0,037	ELAST.	-0,037	ELAST.	363	-0,032	ELAST.	-0,032	ELAST.	364	-0,026	ELAST.	-0,026	ELAST.
365	-0,029	ELAST.	-0,029	ELAST.	366	-0,060	ELAST.	-0,060	ELAST.	367	-0,052	ELAST.	-0,052	ELAST.
368	-0,034	ELAST.	-0,034	ELAST.	369	-0,039	ELAST.	-0,039	ELAST.	370	-0,022	ELAST.	-0,022	ELAST.
371	-0,025	ELAST.	-0,025	ELAST.	372	-0,030	ELAST.	-0,030	ELAST.	373	-0,022	ELAST.	-0,022	ELAST.
374	-0,026	ELAST.	-0,026	ELAST.	375	-0,027	ELAST.	-0,027	ELAST.	376	-0,039	ELAST.	-0,039	ELAST.
377	-0,024	ELAST.	-0,024	ELAST.	378	-0,019	ELAST.	-0,019	ELAST.	379	-0,030	ELAST.	-0,030	ELAST.
380	-0,030	ELAST.	-0,030	ELAST.	381	-0,028	ELAST.	-0,028	ELAST.	382	-0,019	ELAST.	-0,019	ELAST.
383	-0,018	ELAST.	-0,018	ELAST.	384	-0,050	ELAST.	-0,050	ELAST.	385	-0,027	ELAST.	-0,027	ELAST.
386	-0,095	ELAST.	-0,095	ELAST.	387	-0,041	ELAST.	-0,041	ELAST.	388	-0,027	ELAST.	-0,027	ELAST.
389	-0,014	ELAST.	-0,014	ELAST.	390	-0,014	ELAST.	-0,014	ELAST.	391	-0,019	ELAST.	-0,019	ELAST.
392	-0,012	ELAST.	-0,012	ELAST.	393	-0,024	ELAST.	-0,024	ELAST.	394	-0,033	ELAST.	-0,033	ELAST.
395	-0,046	ELAST.	-0,046	ELAST.	396	-0,048	ELAST.	-0,048	ELAST.	397	-0,047	ELAST.	-0,047	ELAST.
398	-0,017	ELAST.	-0,017	ELAST.	399	-0,015	ELAST.	-0,015	ELAST.	400	-0,073	ELAST.	-0,073	ELAST.
401	-0,005	SCARTATA	-0,005	SCARTATA	402	-0,002	ELAST.	-0,002	ELAST.	403	0,003	SOLLEV.	0,003	SOLLEV.
404	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	405	-0,002	SCARTATA	-0,002	SCARTATA	406	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA
407	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	408	-0,002	SCARTATA	-0,002	SCARTATA	409	-0,003	SCARTATA	-0,003	SCARTATA
410	-0,009	SCARTATA	-0,009	SCARTATA	411	-0,009	SCARTATA	-0,009	SCARTATA	412	-0,004	SCARTATA	-0,004	SCARTATA
413	-0,006	SCARTATA	-0,006	SCARTATA	414	-0,004	SCARTATA	-0,004	SCARTATA	415	-0,003	SCARTATA	-0,003	SCARTATA
416	-0,006	SCARTATA	-0,006	SCARTATA	417	-0,007	SCARTATA	-0,007	SCARTATA	418	-0,002	SCARTATA	-0,002	SCARTATA
419	-0,004	SCARTATA	-0,004	SCARTATA	420	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	421	-0,002	SCARTATA	-0,002	SCARTATA
422	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA	423	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.	424	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.
425	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	426	0,003	SOLLEV.	0,003	SOLLEV.	427	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.
428	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	429	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	430	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.
431	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.	432	0,003	SOLLEV.	0,003	SOLLEV.	433	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.
434	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA	435	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	436	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: SLD/28														
DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE	
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
437	0,003	SOLLEV.	0,003	SOLLEV.	438	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.	439	0,002	SOLLEV.	0,002	SOLLEV.
440	0,001	SOLLEV.	0,001	SOLLEV.	441	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	442	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.
443	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA	444	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	445	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA
446	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.	447	-0,001	SCARTATA	-0,001	SCARTATA	448	0,000	SOLLEV.	0,000	SOLLEV.
449	0,000	SCARTATA	0,000	SCARTATA	450	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	451	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
452	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	453	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	454	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
455	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	456	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	457	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
458	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	459	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	460	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
461	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	462	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	463	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
464	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	465	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	466	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
467	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	468	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	469	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
470	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	471	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	472	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
473	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	474	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	475	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
476	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	477	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	478	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
479	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	480	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	481	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
482	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	483	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	484	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
485	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	486	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	487	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
488	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	489	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	490	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
491	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	492	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	493	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
494	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	495	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	496	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
497	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	498	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	499	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
500	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	501	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	502	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
503	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	504	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	505	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
506	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	507	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	508	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
509	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	510	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	511	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
512	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	513	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	514	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
515	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	516	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	517	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
518	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	519	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	520	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
521	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	522	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	523	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
524	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	525	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	526	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
527	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	528	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	529	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
530	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	531	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	532	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
533	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	534	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	535	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
536	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	537	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	538	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
539	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	540	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	541	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
542	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	543	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	544	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
545	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	546	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	547	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
548	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	549	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	550	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
551	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	552	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	553	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
554	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	555	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	575	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
584	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	591	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA	593	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA
608	0,000	SOLLEV.	0,000	SCARTATA										

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICA DEI MICROPALI
TABULATI DI CALCOLO

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare esplicativa Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle <<Norme Tecniche per le Costruzioni>> di cui al DM 17 gennaio 2018*”.

Gli scarichi utilizzati per la verifica delle fondazioni sono calcolati tenendo conto del principio di gerarchia delle resistenze, secondo quanto prevede la norma al punto 7.2.5.

- CODIFICA TIPOLOGIE

CODICE	TIPOLOGIA
1	monopalo
2	bipalo
3	triangolare a tre pali
4	triangolare a quattro pali di cui uno centrale
5	rettangolare a quattro pali
6	rettangolare a cinque pali di cui uno centrale
7	pentagonale a cinque pali
8	pentagonale a sei pali di cui uno centrale
9	rettangolare a sei pali
10	esagonale a sei pali
11	esagonale a sei pali di cui uno centrale
12	rettangolare a nove pali
13	rettangolare diretto o su micropali

PALI DI FONDAZIONE

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali nelle varie posizioni, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene ripartendo l'azione tagliante e torcente complessiva trasmessa al plinto, che si suppone a comportamento rigido. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto svettante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno.

Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles Fondazioni*, pag.649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot l \cdot N_g + g \cdot N_q \cdot z)$$

essendo:

c = coesione

g = peso specifico efficace

N_c, N_q, N_g = coefficienti di portanza

z = ascissa della profondità

La verifica dell'armatura del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

carico previste e per tutti i pali.

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Broms. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate.

La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 * C_u * D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 * K_p * g * z + 9 * C) * D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- D = diametro del palo
- C_u = coesione non drenata
- C = coesione drenata
- K_p = costante di spinta passiva
- g = peso specifico del terreno
- z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

CAPACITA' PORTANTE DEI MICROPALI DI FONDAZIONE

La portanza limite per ciascun micropalo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno. Si considera solo la portanza per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Bowles.

$$R_a = p D a L (K s + C)$$

Essendo:

$$K = K_s S_f \tan(\epsilon)$$

In presenza di fenomeni di attrito negativo, alla portata laterale va sottratto il seguente termine:

$$R_{neg} = p D g m L \lambda m b e$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

- R_a = portanza per attrito laterale
- R_{neg} = portanza da sottrarre per attrito negativo
- D = diametro del foro
- L = lunghezza del palo
- a = coefficiente amplificativo diametro bulbo/diametro foro
- ϵ = angolo di attrito interno del terreno
- C = coesione del terreno
- s = sigma interna al terreno alla profondita' media
- K_s = costante di spinta (attiva, passiva o a riposo, in base all'opzione scelta)

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- S_f = coefficiente tabellato in funzione dell'angolo di attrito
- g_m = peso specifico in media pesata sugli strati
- $Lambe$ = coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

La formulazione e' tratta dal testo "J.E. Bowles - Fondazioni progetto e analisi- ed. Mc Graw Hill", 236. I valori di S_f e K_p si ricavano da una apposita tabella riportata nel testo indicato. Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro, secondo la formulazione di *Converse Labarre*.

Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

Si pone come limite superiore al valore della portata del palo lo sforzo limite di sfilamento del tubo rispetto alla boiaccia del bulbo.

LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

• STRATIGRAFIA TERRENO

CARATTERISTICHE STRATO SUPERFICIALE

Crit.Nro	: Numero del Criterio di Progetto
Affond.	: Altezza della quota del terreno vergine rispetto all'intradosso della fondazione
Ricopr.	: Altezza della quota di terreno definitivo dallo spiccato di fondazione
Falda	: Profondita' della falda a partire dallo spiccato di fondazione.
Fi	: Angolo di attrito interno in gradi
Ades.	: Adesione terreno-plinto

STRATIGRAFIA COMPLETA

Strato Nro	: Numero dello strato
Descrizione	: Descrizione dello strato
Spess.	: Spessore dello strato con caratteristiche omogenee
Fi	: Angolo di attrito interno del terreno in gradi
Fi'	: Angolo di attrito tra terreno e palo in gradi
C'	: Coesione drenata
Cu	: Coesione non drenata
Peso	: Peso specifico del terreno

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- I_p = momento di inerzia del palo
- $a(z)$ = accelerazione sismica alla quota z
- V_s = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0,3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0,5}$$

in cui:

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- E_1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_1 = peso specifico strato superiore
- h_1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$ = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

Crit. N.ro	: Numero del criterio di progetto
Profond (m)	: Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
Vs1 ; Vs2	: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
Vs1/Vs1eff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde V_{s2}/V_{s2eff} di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
Vs	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
Vs/Vseff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

• CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEI PALI

Filo N.	: Filo fisso di riferimento
Fila N.	: Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni
Sez. N.	: Numero della sezione del palo presa in esame
Dist.	: Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo
Kwin	: Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente
N	: Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione
M	: Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo
T	: Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo
Spost.	: Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)
Press.	: Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata

• VERIFICHE DI RESISTENZA PALI E MICROPALI DI FONDAZIONE

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Filo N.	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
Sez. N.	: <i>Numero della sezione del palo in corrispondenza della quale viene effettuata la verifica</i>
Dist	: <i>Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo</i>
Cmb	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica dei micropali</i>
Cmb fle	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione</i>
Fil fle	: <i>Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa</i>
Nsdu	: <i>Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione</i>
Msdu	: <i>Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione</i>
Atot	: <i>Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro</i>
Nrdu	: <i>Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione</i>
Mrdu	: <i>Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo</i>
Cmb tag	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio</i>
Fil tag	: <i>Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa</i>
Vsdu	: <i>Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)</i>
Vrdu	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per i micropali</i>
Vrdu c	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo</i>
Vrdu s	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe</i>
A sta	: <i>Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza</i>

• **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI O MICROPALI DI FONDAZIONE**

Filo N.	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
Crit N.	: <i>Criterio geotecnico di riferimento</i>
Diam	: <i>Diametro dei pali</i>
Spess	: <i>Spessore della zattera di fondazione (lunghezza immersa nel caso di micropali)</i>

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

S pun	: Superficie resistente interessata da una eventuale rottura per punzonamento
Cmb pun	: Combinazione di carico più gravosa a punzonamento
N punz	: Sforzo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione, valore massimo tra tutti i pali
Nrdu	: Sforzo resistente ultimo di punzonamento
Asos	: Area delle staffe di sospensione necessarie per il punzonamento dei pali (in caso di plinti rettangolari su pali) o area complessiva dei connettori (in caso di micropali)
Verifica	: Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento

N.B.: la verifica a punzonamento dei pali non viene eseguita per i plinti tozzi.

• **VERIFICHE PORTANZA PALI E MICROPALI**

<i>Filo N.</i>	: Filo fisso di riferimento
<i>Crit. N.</i>	: Criterio geotecnico di riferimento
<i>Diam</i>	: Diametro del palo (o del bulbo in caso di micropali)
Int.	: Interasse minimo tra i pali (per alcune tipologie può risultare inferiore al valore assegnato come input)
Cmb ass	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica alla portanza per carico assiale. Un valore negativo indica una combinazione del tipo A2
Qpun	: Carico limite di punta
Qlat	: Carico limite per attrito laterale , comprensivo dell'eventuale effetto dell'attrito negativo
C.gr. ass.	: Coefficiente di riduzione della portata assiale per pali disposti in gruppo
Qlim	: Carico assiale limite, pari alla somma del carico limite di punta e laterale moltiplicati per il coefficiente di gruppo e divisi per gli eventuali coefficienti parziali
QEul	: Carico assiale limite di instabilità secondo Eulero. L'assenza del dato indica che non si è eseguito questo tipo di verifica
<i>Qes</i>	: Carico assiale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto, comprensivo di peso proprio del palo
Coef. ass.	: Coefficiente di sicurezza per la portanza assiale del palo, pari al rapporto tra il carico limite e la somma tra il carico assiale di esercizio e il peso proprio del palo
Cmb ort	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica alla portanza per carico

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

86

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ortogonale. Un valore negativo indica una combinazione del tipo A2. La mancanza di questo dato e di quelli seguenti indica che non si è eseguito questo tipo di verifica

Qort	: Carico ortogonale massimo
C.gr. ort.	: Coefficiente di riduzione della portata ortogonale per pali disposti in gruppo
Qlimo	: Carico ortogonale limite, pari al carico ortogonale massimo moltiplicato per il coefficiente di gruppo e diviso per l'eventuale coefficiente parziale
Qeso	: Carico ortogonale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto
Coef. ort.	: Coefficiente di sicurezza per la portanza ortogonale del palo, pari al rapporto tra il carico limite e il carico ortogonale di esercizio
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche di portanza

DATI GENERALI DI CALCOLO			
CRITERI DI CALCOLO PLINTI			
Copriferro minimo netto delle armature		3,5	cm
Percentuale minima di armatura in zona tesa		0,15	%
Tipo di superficie interna del bicchiere			RUVIDA
CRITERI DI CALCOLO PALI			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di			Norme A.G.I.
Percentuale minima di armatura totale		0,30	%
Fattore di vincolo in testa al palo (0=incastro; 1=cerniera)			0,00
Copriferro minimo netto delle staffe		2,50	cm
VERIFICHE EFFETTUATE CON IL METODO		DEGLI STATI LIMITE ULTIMI	
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00		1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali			1,70

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO					
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	113,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO					
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	120,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
CARATTERISTICHE MATERIALE DEI PALI					
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	113,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	120,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc			

ARCHIVIO PLINTI DIRETTI O SU MICROPALI									
PLINTI RETTANGOLARI DIRETTI O CON MICROPALI									
Tipologia N.ro	Tipo N.ro	Dim.A (cm)	Dim.B (cm)	Dim.b (cm)	Dim.a (cm)	H min. (cm)	H max (cm)	Magr. (cm)	Bicc. N.ro
13	1	0	250	100	100	40	100	20	0

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI										
IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER	
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc
1	9,00	1,50		2	19,64	0,38		3	24,37	0,47
4	23,33	0,47								

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SU MICROPALI												
Identif. Criterio	Dati Generali Micropalo					Parametri di calcolo delle teorie						
	Criterio Geotecn. N.ro	Tipo di Teoria per il calcolo Geotecnico	Alfa Bulbo	fck boiaccia kg/cmq	Consist Terreno	Bustamantee & Doix			Thorne		Bowles	
Tipo Terreno						Tipo Iniez	Press. Limite (kg/cmq)	Num. Colpi	Resist. Compres (kg/cmq)	Rapporto AderLim/ Res.Compr	Lunghez Incastr (m)	Tipo Coeff di Spinta Orizzontal
2	Bowles	1,30	250	SPT								Kp
3	Bowles	1,30	250	SPT								Kp
4	Bowles	1,30	250	SPT								Kp

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.									
Tipologia Rettangolare					Tipologia Rettangolare				
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)		Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	
1	30,0	30,0	0,0		2	30,0	40,0	0,0	
3	30,0	50,0	0,0		4	30,0	60,0	0,0	
5	40,0	40,0	0,0		6	40,0	50,0	0,0	
7	40,0	60,0	0,0		8	50,0	25,0	0,0	
9	60,0	25,0	0,0		10	70,0	25,0	0,0	
25	52,0	20,0	0,0		26	30,0	20,0	0,0	
27	30,0	20,0	0,0		28	25,0	25,0	0,0	
29	24,0	26,0	0,0		30	29,0	25,0	0,0	
31	28,0	25,0	0,0		32	150,0	15,0	0,0	

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Rettangolare				Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
33	52,0	50,0	52,0	34	60,0	20,0	0,0
35	50,0	20,0	0,0	36	45,0	20,0	0,0
37	70,0	50,0	70,0	38	40,0	20,0	0,0
39	90,0	15,0	0,0	40	80,0	20,0	0,0
41	72,0	20,0	0,0	42	25,0	20,0	0,0
43	47,0	20,0	0,0	44	55,0	20,0	0,0
45	46,0	20,0	0,0	46	55,0	20,0	0,0
47	58,0	20,0	0,0				

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia a 'T'							
Sez. N.ro	Ala sx. B1 (cm)	B Anima B2 (cm)	Ala dx. B3 (cm)	Altezza B4 (cm)	Sp. Ali B5 (cm)	H Anima B6 (cm)	Largh. Magrone (cm)
11	20,0	30,0	20,0	60,0	20,0	40,0	100,0
12	20,0	40,0	20,0	60,0	20,0	40,0	100,0
13	20,0	30,0	20,0	70,0	25,0	45,0	100,0
14	20,0	40,0	20,0	70,0	25,0	45,0	100,0
15	20,0	30,0	20,0	80,0	25,0	55,0	0,0
16	20,0	40,0	20,0	80,0	25,0	45,0	100,0
17	25,0	30,0	25,0	90,0	25,0	65,0	100,0
18	25,0	40,0	25,0	90,0	25,0	45,0	100,0
19	30,0	30,0	30,0	100,0	30,0	70,0	110,0
20	30,0	40,0	30,0	100,0	30,0	55,0	110,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia a 'C'							
Sez. N.ro	B Anima B1 (cm)	B Ala i B2 (cm)	H Ala i B3 (cm)	H Anima B4 (cm)	H Ala s B5 (cm)	B Ala s B6 (cm)	Largh. Magrone (cm)
21	20,0	30,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Circolare			Tipologia Circolare			Tipologia Circolare		
Sez. N.ro	Raggio (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Raggio (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Raggio (cm)	Magrone (cm)
22	20,0	0,0	23	25,0	0,0	24	30,0	0,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.

Sez. N.ro	Area (cm ²)	I _{xg} (cm ⁴)	I _{yg} (cm ⁴)	I _p (cm ⁴)
1	900	67500	67500	135000
2	1200	160000	90000	250000
3	1500	312500	112500	425000
4	1800	540000	135000	675000
5	1600	213333	213333	426667
6	2000	416667	266667	683333
7	2400	720000	320000	1040000
8	1250	65104	260417	325521
9	1500	78125	450000	528125
10	1750	91146	714583	805729

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.

Sez. N.ro	Area (cm ²)	I _{xg} (cm ⁴)	I _{yg} (cm ⁴)	I _p (cm ⁴)
11	2600	788205	661667	1449872
12	3200	986667	1066667	2053333
13	3100	1252527	815834	2068361
14	3800	1568443	1306667	2875110
15	3400	1865908	838334	2704241
16	4400	2341053	1506667	3847720
17	3950	2790096	1212917	4003012
18	5350	3497381	2284167	5781548
19	4800	4013125	1980000	5993125
20	6250	5001798	3300832	8302630
21	1800	540000	335000	875000
22	1257	125664	125664	251327
23	1963	306796	306796	613592
24	2827	636172	636172	1272345
25	1040	34667	234347	269013
26	600	20000	45000	65000
27	600	20000	45000	65000
28	625	32552	32552	65104
29	624	35152	29952	65104
30	725	37760	50810	88571
31	700	36458	45733	82192
32	2250	42188	4218750	4260938
33	2600	541667	585867	1127534
34	1200	40000	360000	400000
35	1000	33333	208333	241667
36	900	30000	151875	181875
37	3500	729167	1429167	2158333
38	800	26667	106667	133333
39	1350	25313	911250	936563
40	1600	53333	853333	906667
41	1440	48000	622080	670080
42	500	16667	26042	42708
43	940	31333	173038	204372
44	1100	36667	277292	313958
45	920	30667	162227	192893
46	1100	36667	277292	313958
47	1160	38667	325187	363853

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE

STRATO SUPERFICIALE							COLONNA STRATIGRAFICA						
Crit. N.ro	Affond. (m)	Ricopr. (m)	Falda m	Fi Grd	Ades. Kg/cm ²	Strato N.ro	Descrizione	Spess. m	Fi Grd	Fi' Grd	C' Kg/cm ²	Cu kg/cm ²	Peso kg/mc
1	0,40	0,00		15,0	0,00	1	Marna	10,0	23,0	15,3	0,50	3,80	2140
2	0,00	0,00		26,0	0,00	1	Eluvio Marna	2,7 10,0	26,0 23,0	26,0 23,0	0,00 0,50	0,55 3,80	1860 2140
3	0,00	0,00		18,0	0,00	1	Eluvio Marna	4,7 10,0	26,0 23,0	17,3 15,3	0,00 0,50	0,55 3,80	1860 2140
4	0,00	0,00		26,0	0,00	1	Eluvio Marna	7,8 10,0	26,0 23,0	26,0 23,0	0,00 0,50	0,55 3,80	1860 2140

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m	Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,07	5,05	2	5,63	4,70
3	9,05	6,40	4	9,05	1,00
5	7,78	1,01	6	7,72	0,71

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
7	5,66	0,78		8	5,63	2,50
9	3,09	2,50		10	3,09	0,00
11	0,07	4,70		12	0,07	0,00
13	5,63	5,05		14	6,21	4,70
15	9,05	4,70		16	5,63	2,85
17	6,01	2,85		18	2,92	2,85
19	3,09	2,85		20	2,92	2,50
21	9,05	5,05		22	6,01	2,50
23	5,89	2,85		24	6,01	1,12
25	7,69	1,06		26	2,92	0,00
27	4,69	6,40		28	6,21	5,05
29	0,07	2,50		30	0,07	2,85
31	5,91	6,40		32	4,11	8,45
33	6,78	8,10		34	6,78	8,45
35	4,11	8,10		36	2,38	8,10
37	-0,53	9,80		38	2,35	9,80
39	8,82	9,80		40	3,79	9,80
41	0,27	9,80		42	2,15	8,45
43	2,15	5,85		44	2,38	5,85
45	6,21	5,85		46	6,21	6,40
47	8,31	6,40		48	8,31	8,45
49	9,05	8,45		50	9,05	8,10
51	2,29	12,30		52	8,38	12,30
53	4,37	12,30		54	6,21	12,30
55	1,33	1,48		56	1,82	12,30
57	6,20	14,43		58	7,97	14,59
59	1,82	15,43		60	8,82	16,21
61	8,95	15,52		62	7,84	15,33
63	1,59	15,56		64	1,59	12,30
65	-0,53	12,65		66	9,05	2,85
67	9,05	1,11		68	3,09	4,70
69	2,92	4,70		70	3,09	5,05
71	2,92	5,05		72	7,69	2,50
73	9,05	2,50		74	7,69	2,85
75	7,69	4,70		76	7,69	5,05
77	2,88	5,85		78	2,88	8,10
79	4,60	8,10		80	4,60	8,45
81	5,19	8,45		82	5,19	8,10
83	6,31	8,45		84	6,31	8,10
85	8,31	8,10		86	6,75	6,40
87	5,19	6,40		88	5,31	5,85
89	4,69	5,85		90	4,60	6,40
91	4,60	5,85		92	2,88	6,40
93	2,38	8,45		94	2,88	8,45
95	2,15	8,10		96	2,15	6,40
97	8,32	12,65		98	-0,53	9,45
99	8,88	9,45		100	4,69	4,70
101	2,29	15,47		102	4,05	15,63
103	5,82	15,79		104	7,58	15,95
105	8,84	16,06		106	4,05	12,30
107	5,82	12,30		108	7,58	12,30
109	7,58	13,15		110	5,82	13,15
111	4,05	13,15		112	2,29	13,15
113	2,29	14,77		114	4,05	14,93
115	5,82	15,09		116	7,58	15,24
117	3,69	14,10		118	4,75	14,14

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
119	5,82	14,02		120	5,82	14,36
121	7,57	14,56		122	1,33	4,70
123	2,92	1,48		124	1,33	2,68
125	0,00	9,80		126	7,58	11,05
127	5,82	11,05		128	4,05	11,05
129	2,29	11,05		130	0,27	11,05
131	0,27	12,30		132	2,29	9,80
133	4,05	9,80		134	5,82	9,80
135	7,58	9,80		136	5,68	9,80
137	8,60	11,05		138	0,27	12,65
139	2,29	12,65		140	4,05	12,65
141	5,82	12,65		142	7,58	12,65
143	6,21	12,65		144	0,27	9,45
145	2,40	9,45		146	3,79	9,45
147	0,00	9,44		148	5,81	9,45
149	4,04	9,45		150	2,92	2,68
151	1,33	2,85		152	5,89	9,80
153	6,01	4,70		154	2,96	6,40
155	2,96	8,10		156	4,69	8,10
157	2,96	4,70		158	6,78	9,80
159	3,79	8,10		160	3,79	11,35
161	2,35	11,35		162	5,59	11,35
163	5,59	9,80		164	5,89	11,35
165	6,21	13,85		166	3,19	13,85
167	3,19	14,07		168	3,19	14,30
169	3,19	15,55		170	3,19	12,30
171	1,59	14,09				

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp		Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp	
			XY	Alt.				XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	0,95	Piano sismico	NO	NO
2	3,60	Piano sismico	NO	NO	3	5,66	Piano sismico	NO	NO
4	8,79	Piano sismico	NO	NO	5	12,01	Piano sismico	NO	NO
6	1,78	Interpiano	NO	NO	7	4,46	Interpiano	NO	NO
8	7,40	Interpiano	NO	NO	9	10,53	Interpiano	NO	NO

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	1,05	1,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A2

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,30	0,91	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,91	1,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	1,30	0,91	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A2

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A2

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,00	0,70
Var.Neve h>1000	0,70	1,00
Var.Scale	1,00	0,70
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,70	0,60
Var.Neve h>1000	0,20	0,50
Var.Scale	0,70	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve h>1000	0,20
Var.Scale	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
2	PLA	1	125	0,3	14268	-1913	1950	-12,91	-0,4
		2	175	0,3	14262	-995	1725	-11,77	-0,4
		3	225	0,8	14218	-251	1270	-9,20	-0,7
		4	275	1,2	14136	244	742	-6,25	-0,7
		5	325	1,6	14017	490	285	-3,61	-0,6

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		6	375	2,1	13859	547	-20	-1,65	-0,3
		7	425	5,0	13079	452	-303	-0,44	-0,2
		8	440	5,0	12838	404	-331	-0,22	-0,1
		9	490	6,2	11839	236	-319	0,21	0,1
		10	540	6,6	10807	100	-218	0,29	0,2
		11	590	6,9	9742	19	-112	0,23	0,2
		12	640	7,3	8643	-17	-37	0,13	0,1
		13	690	7,7	8049	-24	2	0,05	0,0
		14	740	8,1	6973	-18	16	0,01	0,0
		15	790	8,4	5864	-10	15	-0,01	0,0
		16	840	8,8	4722	-4	10	-0,01	0,0
		17	890	9,3	3546	-1	3	-0,01	0,0
		18	925	9,3	2703	0	0	-0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
3	PLA	1	125	0,3	9905	-1729	1770	-11,82	-0,4
		2	175	0,3	9899	-896	1564	-10,79	-0,3
		3	225	0,8	9855	-223	1146	-8,47	-0,6
		4	275	1,2	9773	221	658	-5,82	-0,7
		5	325	1,6	9654	433	229	-3,44	-0,6
		6	375	2,1	9496	465	-68	-1,66	-0,3
		7	425	2,5	9300	387	-218	-0,53	-0,1
		8	475	3,0	9067	265	-250	0,06	0,0
		9	525	3,4	8796	148	-213	0,27	0,1
		10	575	3,8	8487	57	-151	0,27	0,1
		11	596	4,2	8346	28	-126	0,24	0,1
		12	646	7,4	7261	-13	-46	0,14	0,1
		13	696	7,7	6143	-24	-2	0,06	0,0
		14	746	8,1	4991	-19	15	0,01	0,0
		15	796	8,5	3806	-11	16	-0,01	0,0
		16	846	8,8	2588	-5	11	-0,01	0,0
		17	896	9,2	1336	-1	5	-0,01	0,0
		18	946	9,6	51	1	1	0,00	0,0
		19	996	10,0	0	1	0	0,00	0,0
		20	1046	10,3	0	0	-1	0,00	0,0
		21	1096	10,8	0	0	-1	0,00	0,0
		22	1125	10,8	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
0	TRA	1	125	0,3	-3744	-2045	2093	-13,99	-0,4
		2	175	0,3	-3712	-1060	1850	-12,77	-0,4
		3	225	0,8	-3642	-264	1355	-10,03	-0,8
		4	275	1,2	-3535	260	777	-6,88	-0,8
		5	325	1,6	-3389	511	269	-4,07	-0,7
		6	375	2,1	-3206	548	-81	-1,96	-0,4

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		7	425	2,5	-2985	455	-258	-0,62	-0,2
		8	475	3,0	-2726	312	-295	0,09	0,0
		9	525	3,4	-2429	174	-247	0,35	0,1
		10	575	3,8	-2094	71	-165	0,36	0,1
		11	625	4,3	-1721	9	-87	0,27	0,1
		12	675	4,7	-1311	-19	-30	0,16	0,1
		13	725	5,2	-863	-25	2	0,07	0,0
		14	775	5,6	-376	-20	15	0,02	0,0
		15	825	6,0	0	-13	16	-0,01	0,0
		16	875	6,5	0	-6	12	-0,01	0,0
		17	909	6,9	0	-2	8	-0,01	0,0
		18	959	9,7	0	0	3	-0,01	0,0
		19	1009	10,0	0	1	0	0,00	0,0
		20	1059	10,4	0	1	-1	0,00	0,0
		21	1109	10,8	0	1	-1	0,00	0,0
		22	1159	11,2	0	0	-1	0,00	0,0
		23	1209	11,5	0	0	0	0,00	0,0
		24	1259	11,9	0	0	0	0,00	0,0
		25	1309	12,4	0	0	0	0,00	0,0
		26	1325	12,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 18									
Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
0	TRA	1	125	0,3	-2008	-2444	2502	-16,71	-0,5
		2	175	0,3	-1976	-1267	2212	-15,25	-0,5
		3	225	0,8	-1907	-315	1620	-11,98	-0,9
		4	275	1,2	-1799	312	930	-8,22	-1,0
		5	325	1,6	-1654	612	323	-4,86	-0,8
		6	375	2,1	-1470	657	-95	-2,35	-0,5
		7	425	2,5	-1249	547	-308	-0,75	-0,2
		8	475	3,0	-990	375	-354	0,09	0,0
		9	525	3,4	-693	209	-301	0,39	0,1
		10	575	3,8	-359	80	-214	0,38	0,1
		11	596	4,2	-207	39	-178	0,34	0,1
		12	646	7,4	0	-19	-65	0,20	0,1
		13	696	7,7	0	-33	-2	0,09	0,1
		14	746	8,1	0	-27	21	0,02	0,0
		15	796	8,5	0	-16	22	-0,01	0,0
		16	846	8,8	0	-7	15	-0,02	0,0
		17	896	9,2	0	-1	7	-0,01	0,0
		18	946	9,6	0	1	2	-0,01	0,0
		19	996	10,0	0	1	-1	0,00	0,0
		20	1046	10,3	0	1	-1	0,00	0,0
		21	1096	10,8	0	0	-1	0,00	0,0
		22	1125	10,8	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 20									
Crit.	Tipo	Sez.	Dist.	Kwin	N	M	T	Spost.	Press.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Geotec	Elem	N.	cm	Kg/cmc	Kg	Kgm	Kg	mm	Kg/cmq
2	PLA	1	125	0,3	9679	-1278	1303	-8,63	-0,3
		2	175	0,3	9673	-665	1153	-7,87	-0,2
		3	225	0,8	9629	-167	849	-6,15	-0,5
		4	275	1,2	9547	163	496	-4,18	-0,5
		5	325	1,6	9427	328	191	-2,41	-0,4
		6	375	2,1	9270	366	-13	-1,10	-0,2
		7	425	5,0	8489	302	-202	-0,30	-0,1
		8	440	5,0	8248	270	-221	-0,14	-0,1
		9	490	6,2	7250	157	-213	0,14	0,1
		10	540	6,6	6218	67	-145	0,20	0,1
		11	590	6,9	5152	13	-75	0,15	0,1
		12	640	7,3	4053	-11	-25	0,09	0,1
		13	690	7,7	3460	-16	2	0,04	0,0
		14	740	8,1	2384	-12	11	0,01	0,0
		15	790	8,4	1275	-7	10	-0,01	0,0
		16	840	8,8	132	-3	6	-0,01	0,0
		17	890	9,3	0	0	2	-0,01	0,0
		18	925	9,3	0	0	0	-0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 24

Crit. Geotec	Tipo Elem	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
0	TRA	1	125	0,3	-6266	-2539	2599	-17,36	-0,5
		2	175	0,3	-6234	-1316	2297	-15,85	-0,5
		3	225	0,8	-6165	-327	1682	-12,45	-0,9
		4	275	1,2	-6057	323	965	-8,55	-1,0
		5	325	1,6	-5912	635	335	-5,06	-0,8
		6	375	2,1	-5728	680	-101	-2,44	-0,5
		7	425	2,5	-5507	565	-321	-0,77	-0,2
		8	475	3,0	-5248	387	-366	0,11	0,0
		9	525	3,4	-4951	216	-306	0,44	0,1
		10	575	3,8	-4617	88	-205	0,45	0,2
		11	625	4,3	-4244	11	-108	0,33	0,1
		12	675	4,7	-3833	-24	-38	0,19	0,1
		13	725	5,2	-3385	-31	2	0,09	0,0
		14	775	5,6	-2899	-25	18	0,02	0,0
		15	825	6,0	-2375	-16	19	-0,01	0,0
		16	875	6,5	-1813	-7	14	-0,02	0,0
		17	909	6,9	-1409	-3	10	-0,01	0,0
		18	959	9,7	-117	1	4	-0,01	0,0
		19	1009	10,0	0	1	0	0,00	0,0
		20	1059	10,4	0	1	-1	0,00	0,0
		21	1109	10,8	0	1	-1	0,00	0,0
		22	1159	11,2	0	0	-1	0,00	0,0
		23	1209	11,5	0	0	0	0,00	0,0
		24	1259	11,9	0	0	0	0,00	0,0
		25	1309	12,4	0	0	0	0,00	0,0
		26	1325	12,4	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO

VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI

Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fill	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Piastra	2	1	125	1	1	14268	1913	1950	90322	2578	33200	OK
Piastra	2	2	175	1	1	14262	995	1725	90322	2579	33200	OK
Piastra	2	3	225	1	1	14218	251	1270	90322	2580	33200	OK
Piastra	2	4	275	1	1	14136	244	742	90322	2583	33200	OK

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO												
VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI												
Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Piastra	2	5	325	1	1	14017	490	285	90322	2587	33200	OK
Piastra	2	6	375	1	1	13859	547	20	90322	2592	33200	OK
Piastra	2	7	425	1	1	13079	452	303	90322	2619	33200	OK
Piastra	2	8	440	1	1	12838	404	331	90322	2627	33200	OK
Piastra	2	9	490	1	1	11839	236	319	90322	2661	33200	OK
Piastra	2	10	540	1	1	10807	100	218	90322	2696	33200	OK
Piastra	2	11	590	1	1	9742	19	112	90322	2732	33200	OK
Piastra	2	12	640	1	1	8643	17	37	90322	2769	33200	OK
Piastra	2	13	690	1	1	8049	24	2	90322	2789	33200	OK
Piastra	2	14	740	1	1	6973	18	16	90322	2826	33200	OK
Piastra	2	15	790	1	1	5864	10	15	90322	2863	33200	OK
Piastra	2	16	840	1	1	4722	4	10	90322	2902	33200	OK
Piastra	2	17	890	1	1	3546	1	3	90322	2942	33200	OK
Piastra	2	18	925	1	1	2703	0	0	90322	2970	33200	OK

VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO												
VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI												
Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Piastra	3	1	125	18	1	7798	2444	2502	90322	2798	33200	OK
Piastra	3	2	175	18	1	7792	1267	2212	90322	2798	33200	OK
Piastra	3	3	225	18	1	7748	315	1620	90322	2799	33200	OK
Piastra	3	4	275	18	1	7666	312	930	90322	2802	33200	OK
Piastra	3	5	325	18	1	7546	612	323	90322	2806	33200	OK
Piastra	3	6	375	18	1	7388	657	95	90322	2812	33200	OK
Piastra	3	7	425	18	1	7193	547	308	90322	2818	33200	OK
Piastra	3	8	475	18	1	6960	375	354	90322	2826	33200	OK
Piastra	3	9	525	18	1	6688	209	301	90322	2835	33200	OK
Piastra	3	10	575	18	1	6379	80	214	90322	2846	33200	OK
Piastra	3	11	596	18	1	6238	39	178	90322	2851	33200	OK
Piastra	3	12	646	18	1	5153	19	65	90322	2887	33200	OK
Piastra	3	13	696	18	1	4035	33	2	90322	2925	33200	OK
Piastra	3	14	746	18	1	2884	27	21	90322	2964	33200	OK
Piastra	3	15	796	18	1	1699	16	22	90322	3004	33200	OK
Piastra	3	16	846	18	1	480	7	15	90322	3046	33200	OK
Piastra	3	17	896	18	1	0	1	7	90322	3062	33200	OK
Piastra	3	18	946	18	1	0	1	2	90322	3062	33200	OK
Piastra	3	19	996	18	1	0	1	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	3	20	1046	18	1	0	1	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	3	21	1096	18	1	0	0	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	3	22	1125	1	1	0	0	0	90322	3062	33200	OK

VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO												
VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI												
Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Piastra	4	1	125	24	1	7875	2539	2599	90322	2795	33200	OK
Piastra	4	2	175	24	1	7869	1316	2297	90322	2795	33200	OK
Piastra	4	3	225	24	1	7825	327	1682	90322	2797	33200	OK
Piastra	4	4	275	24	1	7743	323	965	90322	2800	33200	OK
Piastra	4	5	325	24	1	7623	635	335	90322	2804	33200	OK
Piastra	4	6	375	24	1	7466	680	101	90322	2809	33200	OK
Piastra	4	7	425	24	1	7270	565	321	90322	2816	33200	OK
Piastra	4	8	475	24	1	7037	387	366	90322	2823	33200	OK
Piastra	4	9	525	24	1	6766	216	306	90322	2833	33200	OK
Piastra	4	10	575	24	1	6457	88	205	90322	2843	33200	OK
Piastra	4	11	625	24	1	6110	11	108	90322	2855	33200	OK
Piastra	4	12	675	24	1	5725	24	38	90322	2868	33200	OK
Piastra	4	13	725	24	1	5302	31	2	90322	2882	33200	OK
Piastra	4	14	775	24	1	4841	25	18	90322	2898	33200	OK
Piastra	4	15	825	24	1	4343	16	19	90322	2915	33200	OK
Piastra	4	16	875	24	1	3806	7	14	90322	2933	33200	OK
Piastra	4	17	909	24	1	3420	3	10	90322	2946	33200	OK
Piastra	4	18	959	24	1	2154	1	4	90322	2989	33200	OK
Piastra	4	19	1009	24	1	854	1	0	90322	3033	33200	OK

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti

Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO												
VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI												
Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdm Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Piastra	4	20	1059	24	1	0	1	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	21	1109	24	1	0	1	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	22	1159	24	1	0	0	1	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	23	1209	24	1	0	0	0	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	24	1259	24	1	0	0	0	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	25	1309	24	1	0	0	0	90322	3062	33200	OK
Piastra	4	26	1325	1	1	0	0	0	90322	3062	33200	OK

VERIFICHE PUNZONAMENTO MICROPALI PER CRITERIO										
PUNZONAMENTO PALI E MICROPALI										
Crit. Nro	Tipo Elem.	Diam cm	H imm cm	S pun mq	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu kg	Aconn. cmq/m	Verifica	
2	PIASTRA	11	100	0,36	1	14268	18491	10,05	OK	
3	PIASTRA	11	100	0,36	1	9905	18491	10,05	OK	
4	PIASTRA	11	100	0,36	1	8804	18491	10,05	OK	

VERIFICA PORTANZA PALI																		
VERIFICA PORTANZA PALI E MICROPALI																		
IDENTIFICATIVO				CARICO LUNGO L'ASSE DEL PALO								CARICO ORTOGONALE ALL'ASSE DEL PALO						STATUS VERIFICA
Crit. N.	Tipo Elem.	Diam cm	Int. cm	Cmb ass	Qpun t	Qlat t	Coeff Grupp	Qlim t	QEuler t	Qes t	Coeff Sicur	Cmb ort	Qag t	Coeff Grupp	Qlim t	Qeso t	Coeff Sicur	
2	PIASTRA	26	145	1	0,0	50,8	0,87	38,4	393,6	25,4	1,5	1	228,9	0,87	153,1	1,9	78,5	OK
3	PIASTRA	26	60	18	0,0	73,2	0,69	44,1	393,6	26,7	1,7	1	238,5	0,69	127,1	2,5	50,8	OK
4	PIASTRA	26	60	24	0,0	101,9	0,69	61,4	393,6	9,9	6,2	1	211,3	0,69	112,6	2,6	43,3	OK

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile
Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO
(Cap. 10.2 delle NTC 2018)

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Indice generale

TIPO ANALISI SVOLTA

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

VALIDAZIONE DEI CODICI

PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

INFORMAZIONI SULL' ELABORAZIONE

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ

Tipo Analisi svolta

1. Tipo di analisi e motivazione

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare.

Per quanto riguarda le azioni simiche, tenendo conto che per la tipologia strutturale in esame possono essere significativi i modi superiori, si è optato per l'analisi modale con spettro di risposta di progetto e fattore di comportamento.

La scelta è stata anche dettata dal fatto che tale tipo di analisi è nelle NTC2018 indicata come l'analisi di riferimento che può essere utilizzata senza limitazione di sorta.

Nelle analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

- Metodo di risoluzione della struttura

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo iso-parametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH. Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

In particolare, il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) come elementi su suolo elastico alla Winkler.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

- Metodo di verifica sezionale

Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17/01/2018.

Le verifiche degli elementi bidimensionali sono state effettuate direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

- Legame parabola rettangolo per il cls

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio

- **Combinazioni di carico adottate**

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal DM 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state considerate le combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC 2018, per i seguenti casi di carico:

SLO	SI
SLD	SI
SLV	SI
SLC	SI
Combinazione Rara	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente	SI
SLU terreno A1 – Approccio 1/ Approccio 2	SI-CON NTC18 SOLO APPROCCIO 2

- **Motivazione delle combinazioni e dei percorsi di carico**

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio.

Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili, dalle azioni termiche e dalle azioni sismiche combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dalle NTC 2018 per le prestazioni di SLU ed SLE.

In particolare per le azioni sismiche si sono considerate le azioni derivanti dallo spettro di progetto ridotto del fattore q e le eccentricità accidentali pari al 5%. Inoltre le azioni sismiche sono state combinate spazialmente sommando al sisma della direzione analizzata il 30% delle azioni derivanti dal sisma ortogonale.

- **Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo**

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin - Computer Design of Structures; CDG – Computer Design of Geo Structures; CDP – Computer Design of Piles
Versione	Rel. 2019/a
Nro Licenza	23699

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

- **Affidabilità dei codici utilizzati**

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La S.T.S. s.r.l., a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo:

<http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

- **Validazione dei codici**

L'opera in esame non è di importanza tale da necessitare un calcolo indipendente eseguito con altro software da altro calcolista. In ogni caso una verifica indiretta è stata eseguita dal progettista strutturale in fase di pre-dimensionamento.

- **Presentazione sintetica dei risultati**

Una sintesi del comportamento della struttura è consegnata nelle tabelle di sintesi dei risultati, riportate in appresso, e nelle rappresentazioni grafiche allegate in coda alla presente relazione in cui sono rappresentate le principali grandezze (deformate, sollecitazioni, etc..) per le parti più sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (12) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

Via Cardeto, 64 – 60121 Ancona – Tel. + Fax 071206109 – cell. 3478007068

robertogiacchetti@libero.it – roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P – P.IVA 02063130427 – IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	NON SELEZIONATA

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON ESEGUITO
SLD	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
Travi c.a. Fondazione	0 su 0	NON PRESENTI
Travi c.a. Elevazione	0 su 0	NON PRESENTI
Pilastrini in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Shell in c.a.	0 su 18	VERIFICATO
Piastre in c.a.	0 su 9	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 0	NON PRESENTI
Pali/Micropali (Plinti)	0 su 0	NON PRESENTI
Micropali (Travi/Piastre)	0 su 0 Tipologie	NON PRESENTI

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
Travi c.a. Fondazione	0 su 0	NON PRESENTI
Travi c.a. Elevazione	0 su 0	NON PRESENTI
Pilastrini in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Shell in c.a.	0 su 18	VERIFICATO
Piastre in c.a.	0 su 9	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 0	NON PRESENTI
Pali	0 su 0	NON PRESENTI

Tabellina Riassuntiva della Ridistribuzione Plastica

	Numero totale Travi a cui si e' applicata la redistribuzione plastica	Numero Travi con coeff. di redistribuzione plastica inferiore al limite di Norma
Ridistribuzione Plastica Travi in C.A.	NON ESEGUITA	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 0	NON ESEGUITA
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche delle Unioni Metalliche

	Non Verif/Totale	STATUS
Telai	0 su 0	NON PRESENTI
Reticolari	0 su 0	NON PRESENTI

Tabellina riassuntiva verifiche Murature

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
---------------	------------------	----------------------	--------

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

98

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE
Meccanismi Locali	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Murature Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Pareti CLS Debolmente Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cmq)	1.99	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale		NON CALCOLATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	CARICO CRITICO NON CALCOLATO
Valore del moltiplicatore dei carichi	CARICO CRITICO NON CALCOLATO

- Informazioni sull'elaborazione

Il software è dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello generato;
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate;
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilità o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento;
- Controlli sulle verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata;
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti;
- Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all'autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

- Giudizio motivato di accettabilità

Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che l'adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni,

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

99

robertogiacchetti@libero.it - roberto.giacchetti@ingpec.eu

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

Ing. Roberto Giacchetti
Ingegnere Civile

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa.

Si è inoltre riscontrato che le reazioni vincolari sono in equilibrio con i carichi applicati, e che i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche sono confrontabili con gli omologhi valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Sono state inoltre individuate un numero di travi ritenute significative e, per tali elementi, è stata effettuata una apposita verifica a flessione e taglio.

Le sollecitazioni fornite dal solutore per tali travi, per le combinazioni di carico indicate nel tabulato di verifica del CDSWin, sono state validate effettuando gli equilibri alla rotazione e traslazione delle dette travi, secondo quanto meglio descritto nel calcolo semplificato, allegato alla presente relazione.

Si sono infine eseguite le verifiche di tali travi con metodologie semplificate e, confrontandole con le analoghe verifiche prodotte in automatico dal programma, si è potuto riscontrare la congruenza di tali risultati con i valori riportati dal software.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo.

Da quanto sopra esposto si può quindi affermare che il calcolo è andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato è risultato essere rappresentativo della realtà fisica, anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.