



STUDIO CARANI E PIERONI INGG ASS

## RELAZIONE FONDAZIONI

**Oggetto:** PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI N°18 ALLOGGI DI ERP  
DISPOSTI SU DUE BLOCCHI IN LINEA - *PROGETTO STRUTTURALE*  
**BLOCCO B**

**Ubicazione:** Pisa, via Pietrasantina

**Proprietà:** Comune di Pisa

**Progettista:** Dott. Ing. Stefano Carani

**Resp del  
Procedimento:** Geom Walter Costa

**codice CUP:** H59C12000090002



STUDIO CARANI E PIERONI INGG ASS

## **Sommario**

REPORT DEL PROGRAMMA DI CALCOLO.....	3
Normativa di riferimento .....	3
Elenco tipi elementi bidimensionali .....	4
Verifiche e armature solette/platee.....	5
Armatura platea a quota 0.00 .....	5



## REPORT DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 617 del 2/2/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/1/2008.

Unità di mLe unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti



### Elenco tipi elementi bidimensionali

Simbologia

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

F = Membranale e Flessionale

M = Membranale

W-RC = Winkler resistente solo a compressione

W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione

Uso = Utilizzo

G = Generico

P = Parete

S = Soletta/Platea

N = Nucleo

M = Muratura ordinaria

L = Pilastro

MA = Muratura armata

X = Pannello X-LAM

Spess. = Spessore

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

DP = Drucker-Prager

Ang. att. = Angolo di attrito

Coes. = Coesione

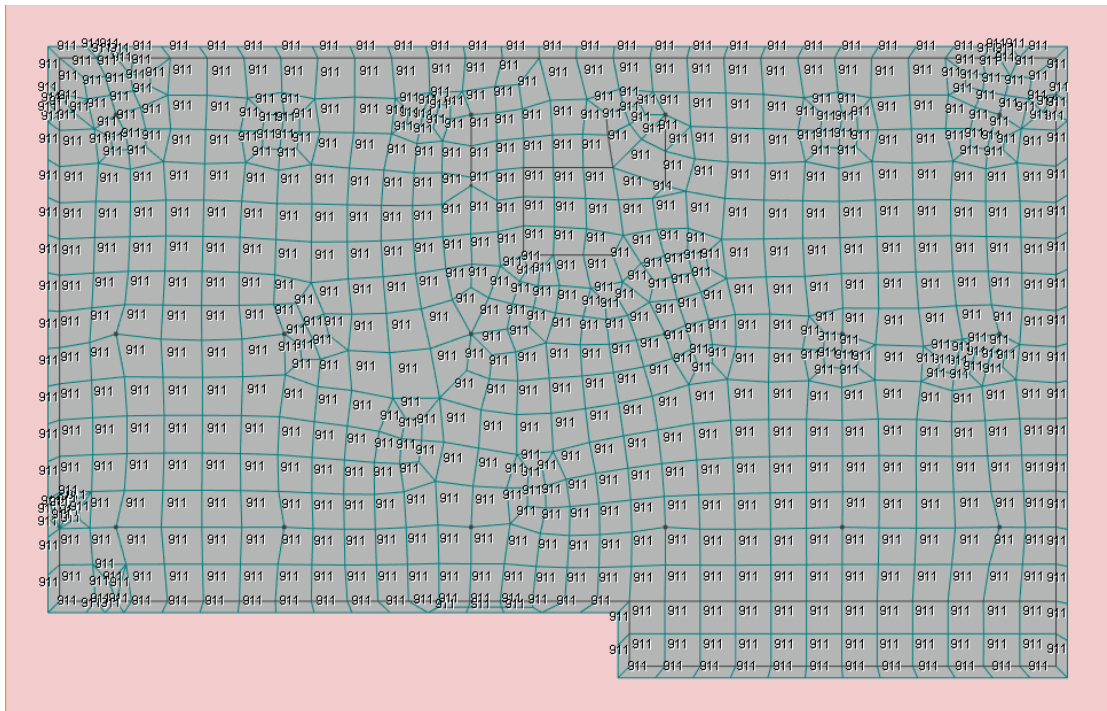
Zcv = Quota di riferimento del piano di campagna

Crit. = Numero del criterio di progetto

Mat. = Numero del materiale

Tb	Comm.	Tipo	Uso	Spess. <cm>	Kt <daN/cm<	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq>	Zcv <m>	Crit.	Mat.
1	platea s 40	W-RTC	S	40.00	f(strat.)	N	0.00	0.00	0.00	1	6

### NUMERAZIONE BIDIMENSIONALI PLATEA



**Verifiche e armature solette/platee**

## Simbologia

Nodo	= Numero del nodo
X	= Coordinata X del nodo
Y	= Coordinata Y del nodo
DV	= Direzione di verifica XX = Verifica per momento Mxx YY = Verifica per momento Myy
CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
TCC	= Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
s <sub>rm</sub>	= Distanza media tra le fessure
Φ	= Diametro della barra
A <sub>s</sub>	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A <sub>c,eff</sub>	= Area di calcestruzzo efficace
σ <sub>s</sub>	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
σ <sub>sr</sub>	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
ε <sub>sm</sub>	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
W <sub>k</sub>	= Apertura delle fessure
AfE S	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
AfE I	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
M <sub>ydy</sub>	= Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
MR <sub>dy</sub>	= Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Sic.	= Sicurezza a rottura
V <sub>sdu</sub>	= Taglio agente nella direzione del momento ultimo
V <sub>rdu</sub>	= Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
Mom	= Momento flettente
σ <sub>c</sub>	= Tensione nel calcestruzzo
σ <sub>f</sub>	= Tensione nel ferro
Pil	= Numero del pilastro
P <sub>sd</sub>	= Sollecitazione di punzonamento
P <sub>v</sub>	= Perimetro di verifica per punzonamento
Ab	= Area di base della superficie di punzonamento
σ <sub>t</sub>	= Tensione sul terreno
Af punz.	= Area di ferro resistente a punzonamento
P <sub>rd</sub>	= Resistenza al punzonamento
Spess.	= Spessore
Cf sup	= Copriferro superiore
Cf inf	= Copriferro inferiore
Cl <sub>s</sub>	= Tipo di calcestruzzo
F <sub>ck</sub>	= Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
F <sub>ctk</sub>	= Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
F <sub>cd</sub>	= Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
F <sub>ctd</sub>	= Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
T <sub>p</sub>	= Tipo di acciaio
F <sub>yk</sub>	= Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
F <sub>yd</sub>	= Resistenza di calcolo dell'acciaio

**Armatura platea a quota 0.00**

## Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cl <sub>s</sub>	F <sub>ck</sub> <daN/cmq>	F <sub>ctk</sub> <daN/cmq>	F <sub>cd</sub> <daN/cmq>	F <sub>ctd</sub> <daN/cmq>	T <sub>p</sub>	F <sub>yk</sub> <daN/cmq>	F <sub>yd</sub> <daN/cmq>
40.00	4.00	4.00	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

## Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	MR <sub>dy</sub> <daNm>	Sic.
4	14.37	-0.45	XX	17	SLU	6.16	7.70	10033.60	10765.90	1.073
18	23.11	10.31	XX	17	SLU	13.85	7.70	9848.30	10815.60	1.098
17	19.00	10.31	XX	17	SLU	13.85	15.39	16659.70	20534.50	1.233
-2031	14.37	9.36	XX	17	SLU	6.16	15.39	13105.40	20541.10	1.567



-668	3.35	11.79	XX	17	SLU	6.16	15.39	245.43	20541.10	83.694
14	4.40	10.31	XX	17	SLU	13.85	15.39	17316.90	20534.50	1.186
15	9.29	10.31	XX	17	SLU	6.16	15.39	12706.00	20541.10	1.617
-526	3.39	9.06	XX	17	SLU	6.16	15.39	-1644.53	-8874.79	5.397
-520	5.11	9.01	XX	21	SLU	13.85	15.39	-138.45	-18593.40	>100
-272	5.28	3.21	XX	17	SLU	13.85	7.70	318.85	10815.60	33.920
-546	0.78	9.47	XX	17	SLU	13.85	7.70	323.74	10815.60	33.408
8	4.40	4.59	XX	17	SLU	13.85	15.39	15491.30	20534.50	1.326
-292	3.31	3.47	XX	17	SLU	13.85	15.39	27.86	20534.50	>100
-587	8.29	9.97	XX	17	SLU	6.16	15.39	-1951.17	-8874.79	4.548
10	14.37	4.59	XX	17	SLU	6.16	15.39	18292.90	20541.10	1.123
-528	18.03	9.08	XX	17	SLU	6.16	15.39	-2623.16	-8874.79	3.383
-530	19.78	9.09	XX	17	SLU	13.85	15.39	317.94	20534.50	64.586
-482	22.75	8.05	XX	17	SLU	13.85	7.70	-1829.89	-18594.30	10.161
11	19.00	4.59	XX	17	SLU	13.85	15.39	16170.40	20534.50	1.270
-324	17.96	4.20	XX	17	SLU	13.85	15.39	-2808.20	-18593.40	6.621
-271	18.99	3.19	XX	17	SLU	13.85	7.70	4406.47	10815.60	2.454
12	23.11	4.59	XX	17	SLU	13.85	7.70	10063.80	10815.60	1.075
-295	22.33	3.54	XX	17	SLU	13.85	7.70	-640.34	-18594.30	29.038
-482	22.75	8.05	YY	17	SLU	13.85	7.70	-6227.11	-18594.30	2.986
4	14.37	-0.45	YY	17	SLU	6.16	7.70	9871.88	10765.90	1.091
-679	13.97	11.79	YY	17	SLU	6.16	15.39	-2088.34	-8874.79	4.250
-269	21.87	3.11	YY	17	SLU	13.85	7.70	-1831.65	-18594.30	10.152
15	9.29	10.31	YY	17	SLU	6.16	15.39	8691.31	20541.10	2.363
-470	7.76	7.94	YY	17	SLU	6.16	15.39	-4147.81	-8874.79	2.140
-520	5.11	9.01	YY	17	SLU	13.85	15.39	-4811.59	-18593.40	3.864
-513	6.10	8.92	YY	17	SLU	13.85	7.70	-3948.72	-18594.30	4.709
-396	5.10	5.93	YY	17	SLU	13.85	7.70	-989.41	-18594.30	18.793
-510	0.37	8.89	YY	17	SLU	13.85	7.70	-4658.91	-18594.30	3.991
8	4.40	4.59	YY	17	SLU	13.85	15.39	19543.60	20534.50	1.051
10	14.37	4.59	YY	17	SLU	6.16	15.39	17237.20	20541.10	1.192
16	14.37	10.31	YY	17	SLU	6.16	15.39	10171.10	20541.10	2.020
-275	14.98	3.27	YY	17	SLU	6.16	15.39	-3188.99	-8874.79	2.783
-512	18.91	8.91	YY	17	SLU	13.85	15.39	-5927.64	-18593.40	3.137
-281	18.12	3.37	YY	17	SLU	13.85	15.39	133.98	20534.50	>100
-271	18.99	3.19	YY	17	SLU	13.85	7.70	-2789.51	-18594.30	6.666

## Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.	
4	14.37	-0.45	XX	9	SLV(E)	6.16	7.70	7417.09	10042.10	1.354
-509	7.01	8.86	XX	13	SLV(E)	6.16	7.70	-6473.65	-8086.69	1.249
18	23.11	10.31	XX	5	SLV(E)	13.85	7.70	8081.67	10031.50	1.241
17	19.00	10.31	XX	5	SLV(E)	13.85	15.39	11968.70	19606.70	1.638
-2031	14.37	9.36	XX	9	SLV(E)	6.16	15.39	9965.26	19545.30	1.961
-668	3.35	11.79	XX	13	SLV(E)	6.16	15.39	210.48	19545.30	92.859
14	4.40	10.31	XX	13	SLV(E)	13.85	15.39	12009.10	19606.70	1.633
15	9.29	10.31	XX	1	SLV(E)	6.16	15.39	9314.02	19545.30	2.098
-526	3.39	9.06	XX	1	SLV(E)	6.16	15.39	-1420.44	-8072.03	5.683
-520	5.11	9.01	XX	1	SLV(E)	13.85	15.39	-403.41	-17723.30	43.934
-272	5.28	3.21	XX	13	SLV(E)	13.85	7.70	353.65	10031.50	28.365
13	0.00	10.31	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	9383.70	10031.50	1.069
-546	0.78	9.47	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	266.14	10031.50	37.693
8	4.40	4.59	XX	9	SLV(E)	13.85	15.39	10873.20	19606.70	1.803
-292	3.31	3.47	XX	9	SLV(E)	13.85	15.39	209.28	19606.70	93.686
-363	7.07	5.13	XX	1	SLV(E)	6.16	15.39	-6975.82	-8072.03	1.157
7	0.00	4.59	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	8941.68	10031.50	1.122
-587	8.29	9.97	XX	13	SLV(E)	6.16	15.39	-1561.57	-8072.03	5.169



10	14.37	4.59	XX	13	SLV(E)	6.16	15.39	13741.10	19545.30	1.422
-528	18.03	9.08	XX	9	SLV(E)	6.16	15.39	-2231.91	-8072.03	3.617
-530	19.78	9.09	XX	1	SLV(E)	13.85	15.39	437.11	19606.70	44.855
-482	22.75	8.05	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	-1504.94	-17685.60	11.752
11	19.00	4.59	XX	5	SLV(E)	13.85	15.39	11376.50	19606.70	1.723
-324	17.96	4.20	XX	1	SLV(E)	13.85	15.39	-2206.81	-17723.30	8.031
-271	18.99	3.19	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	3135.75	10031.50	3.199
12	23.11	4.59	XX	1	SLV(E)	13.85	7.70	8318.17	10031.50	1.206
-295	22.33	3.54	XX	9	SLV(E)	13.85	7.70	-854.69	-17685.60	20.692
-441	4.18	7.05	YY	13	SLV(E)	6.16	7.70	-7854.15	-8086.69	1.030
-482	22.75	8.05	YY	5	SLV(E)	13.85	7.70	-4788.15	-17685.60	3.694
18	23.11	10.31	YY	5	SLV(E)	13.85	7.70	9433.21	10031.50	1.063
4	14.37	-0.45	YY	9	SLV(E)	6.16	7.70	7476.32	10042.10	1.343
17	19.00	10.31	YY	5	SLV(E)	13.85	15.39	15456.90	19606.70	1.268
-679	13.97	11.79	YY	9	SLV(E)	6.16	15.39	-1585.45	-8072.03	5.091
-269	21.87	3.11	YY	9	SLV(E)	13.85	7.70	-1504.50	-17685.60	11.755
14	4.40	10.31	YY	13	SLV(E)	13.85	15.39	14814.90	19606.70	1.323
15	9.29	10.31	YY	1	SLV(E)	6.16	15.39	6356.26	19545.30	3.075
-470	7.76	7.94	YY	5	SLV(E)	6.16	15.39	-3173.01	-8072.03	2.544
-520	5.11	9.01	YY	5	SLV(E)	13.85	15.39	-3841.19	-17723.30	4.614
-513	6.10	8.92	YY	5	SLV(E)	13.85	7.70	-3173.36	-17685.60	5.573
-396	5.10	5.93	YY	13	SLV(E)	13.85	7.70	-874.70	-17685.60	20.219
-510	0.37	8.89	YY	13	SLV(E)	13.85	7.70	-3527.80	-17685.60	5.013
8	4.40	4.59	YY	9	SLV(E)	13.85	15.39	13786.50	19606.70	1.422
10	14.37	4.59	YY	5	SLV(E)	6.16	15.39	13010.70	19545.30	1.502
7	0.00	4.59	YY	9	SLV(E)	13.85	7.70	9655.05	10031.50	1.039
16	14.37	10.31	YY	9	SLV(E)	6.16	15.39	7618.81	19545.30	2.565
-275	14.98	3.27	YY	13	SLV(E)	6.16	15.39	-2478.81	-8072.03	3.256
-512	18.91	8.91	YY	13	SLV(E)	13.85	15.39	-4701.40	-17723.30	3.770
11	19.00	4.59	YY	1	SLV(E)	13.85	15.39	15925.70	19606.70	1.231
-281	18.12	3.37	YY	5	SLV(E)	13.85	15.39	168.73	19606.70	>100
-271	18.99	3.19	YY	13	SLV(E)	13.85	7.70	-2123.92	-17685.60	8.327

Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	Vsdu <daN>	Vrdu <daN>
-530	19.78	9.09	XX	17	SLU	13.85	15.39	6240.99	17462.00
-501	14.91	8.31	XX	17	SLU	6.16	15.39	16776.70	17462.00
-526	3.39	9.06	XX	17	SLU	6.16	15.39	7047.13	15659.20
-520	5.11	9.01	XX	17	SLU	13.85	15.39	6496.82	16859.40
-605	9.95	10.36	XX	17	SLU	6.16	15.39	16507.40	17462.00
-272	5.28	3.21	XX	17	SLU	13.85	7.70	8686.05	15659.20
-546	0.78	9.47	XX	17	SLU	13.85	7.70	14054.20	15659.20
-283	-0.64	3.38	XX	17	SLU	13.85	7.70	10007.40	15659.20
-528	18.03	9.08	XX	17	SLU	6.16	15.39	7104.58	15659.20
-324	17.96	4.20	XX	17	SLU	13.85	15.39	18927.70	16859.40
-271	18.99	3.19	XX	17	SLU	13.85	7.70	2077.09	15659.20
-530	19.78	9.09	YY	17	SLU	13.85	15.39	14497.10	16859.40
-641	14.99	10.89	YY	17	SLU	6.16	15.39	15804.20	17462.00
14	4.40	10.31	YY	17	SLU	13.85	15.39	15751.20	17462.00
15	9.29	10.31	YY	17	SLU	6.16	15.39	16419.20	17462.00
-513	6.10	8.92	YY	17	SLU	13.85	7.70	5738.67	16859.40
-396	5.10	5.93	YY	17	SLU	13.85	7.70	14873.60	16859.40
-378	3.22	5.34	YY	17	SLU	13.85	15.39	16296.50	17462.00
-283	-0.64	3.38	YY	17	SLU	13.85	7.70	14585.30	15659.20
-271	18.99	3.19	YY	17	SLU	13.85	7.70	15311.40	16859.40

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali



Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	Mom <daNm>	$\sigma_c$ <daN/cmq>	$\sigma_r$ <daN/cmq>
4	14.37	-0.45	XX	18	SLE R	6.16	7.70	7089.45	49.85	2766.24
4	14.37	-0.45	XX	20	SLE Q	6.16	7.70	6456.34	45.40	2519.20
-509	7.01	8.86	XX	18	SLE R	6.16	7.70	-6454.79	49.19	3129.21
-509	7.01	8.86	XX	20	SLE Q	6.16	7.70	-5665.56	43.18	2746.60
18	23.11	10.31	XX	18	SLE R	13.85	7.70	6975.09	45.93	2725.02
18	23.11	10.31	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	6289.85	41.42	2457.31
17	19.00	10.31	XX	18	SLE R	13.85	15.39	11784.80	58.84	2349.88
17	19.00	10.31	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	10219.70	51.03	2037.81
-2031	14.37	9.36	XX	18	SLE R	6.16	15.39	9344.26	50.14	1867.73
-2031	14.37	9.36	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	8115.73	43.55	1622.17
-668	3.35	11.79	XX	18	SLE R	6.16	15.39	173.12	0.93	34.60
-668	3.35	11.79	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	148.25	0.80	29.63
14	4.40	10.31	XX	18	SLE R	13.85	15.39	12231.70	61.08	2439.01
14	4.40	10.31	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	10535.50	52.61	2100.79
15	9.29	10.31	XX	18	SLE R	6.16	15.39	9067.39	48.66	1812.39
15	9.29	10.31	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	7969.72	42.77	1592.99
-526	3.39	9.06	XX	18	SLE R	6.16	15.39	-1198.80	8.61	582.39
-526	3.39	9.06	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	-1094.96	7.87	531.94
-520	5.11	9.01	XX	18	SLE R	13.85	15.39	-78.95	0.40	17.43
-520	5.11	9.01	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	-138.45	0.71	30.56
-272	5.28	3.21	XX	18	SLE R	13.85	7.70	216.57	1.43	84.61
-272	5.28	3.21	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	198.10	1.30	77.39
13	0.00	10.31	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	8012.39	52.76	3130.27
8	4.40	4.59	XX	18	SLE R	13.85	15.39	10979.20	54.82	2189.24
8	4.40	4.59	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	9728.41	48.58	1939.84
-363	7.07	5.13	XX	18	SLE R	6.16	15.39	-7002.22	50.31	3401.73
-363	7.07	5.13	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	-6191.97	44.48	3008.11
7	0.00	4.59	XX	18	SLE R	13.85	7.70	8850.76	58.28	3457.81
7	0.00	4.59	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	7610.77	50.12	2973.37
-587	8.29	9.97	XX	18	SLE R	6.16	15.39	-1394.70	10.02	677.56
-587	8.29	9.97	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	-1205.16	8.66	585.47
10	14.37	4.59	XX	18	SLE R	6.16	15.39	13001.50	69.77	2598.74
10	14.37	4.59	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	11601.10	62.25	2318.83
-528	18.03	9.08	XX	18	SLE R	6.16	15.39	-1910.35	13.72	928.06
-528	18.03	9.08	XX	20	SLE Q	6.16	15.39	-1736.69	12.48	843.70
-482	22.75	8.05	XX	18	SLE R	13.85	7.70	-1330.49	7.31	294.13
-482	22.75	8.05	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	-1141.41	6.27	252.33
11	19.00	4.59	XX	18	SLE R	13.85	15.39	11540.80	57.63	2301.24
11	19.00	4.59	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	10174.00	50.80	2028.69
-324	17.96	4.20	XX	18	SLE R	13.85	15.39	-2007.03	10.29	443.00
-324	17.96	4.20	XX	20	SLE Q	13.85	15.39	-1829.65	9.38	403.84
-271	18.99	3.19	XX	18	SLE R	13.85	7.70	3141.95	20.69	1227.49
-271	18.99	3.19	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	2729.30	17.97	1066.28
12	23.11	4.59	XX	18	SLE R	13.85	7.70	7128.60	46.94	2784.99
12	23.11	4.59	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	6554.90	43.16	2560.86
-295	22.33	3.54	XX	18	SLE R	13.85	7.70	-491.35	2.70	108.62
-295	22.33	3.54	XX	20	SLE Q	13.85	7.70	-356.51	1.96	78.81
-441	4.18	7.05	YY	20	SLE Q	6.16	7.70	-6831.71	52.07	3311.94
-482	22.75	8.05	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-4453.23	24.48	984.49
-482	22.75	8.05	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-4006.19	22.02	885.66
18	23.11	10.31	YY	18	SLE R	13.85	7.70	8385.15	55.22	3275.90
18	23.11	10.31	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	7515.37	49.49	2936.10
4	14.37	-0.45	YY	18	SLE R	6.16	7.70	6943.00	48.82	2709.09
4	14.37	-0.45	YY	20	SLE Q	6.16	7.70	6388.01	44.91	2492.54
17	19.00	10.31	YY	18	SLE R	13.85	15.39	15236.40	76.08	3038.14
17	19.00	10.31	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	13209.80	65.96	2634.03





12	23.11	4.59	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	8396.76	55.29	3280.44
-679	13.97	11.79	YY	18	SLE R	6.16	15.39	-1495.70	10.75	726.62
-679	13.97	11.79	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	-1296.74	9.32	629.97
-269	21.87	3.11	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-1316.00	7.23	290.93
-269	21.87	3.11	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-1212.69	6.67	268.09
14	4.40	10.31	YY	18	SLE R	13.85	15.39	15155.50	75.67	3022.01
14	4.40	10.31	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	13016.20	64.99	2595.42
15	9.29	10.31	YY	18	SLE R	6.16	15.39	6192.18	33.23	1237.69
15	9.29	10.31	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	5353.54	28.73	1070.07
-470	7.76	7.94	YY	18	SLE R	6.16	15.39	-2933.13	21.07	1424.94
-470	7.76	7.94	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	-2627.05	18.87	1276.24
-520	5.11	9.01	YY	18	SLE R	13.85	15.39	-3452.83	17.70	762.12
-520	5.11	9.01	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	-3141.20	16.10	693.33
-513	6.10	8.92	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-2830.74	15.56	625.80
-513	6.10	8.92	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-2584.59	14.21	571.38
-396	5.10	5.93	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-719.35	3.95	159.03
-396	5.10	5.93	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-616.30	3.39	136.25
13	0.00	10.31	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	8956.43	58.98	3499.09
-510	0.37	8.89	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-3319.64	18.25	733.88
-510	0.37	8.89	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-2950.53	16.22	652.28
8	4.40	4.59	YY	18	SLE R	13.85	15.39	13850.70	69.16	2761.83
8	4.40	4.59	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	12251.70	61.17	2442.99
10	14.37	4.59	YY	18	SLE R	6.16	15.39	12228.70	65.62	2444.27
10	14.37	4.59	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	10896.00	58.47	2177.90
7	0.00	4.59	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	8313.21	54.74	3247.80
16	14.37	10.31	YY	18	SLE R	6.16	15.39	7246.54	38.89	1448.44
16	14.37	10.31	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	6158.13	33.05	1230.89
-275	14.98	3.27	YY	18	SLE R	6.16	15.39	-2295.91	16.49	1115.37
-275	14.98	3.27	YY	20	SLE Q	6.16	15.39	-2070.66	14.88	1005.94
-512	18.91	8.91	YY	18	SLE R	13.85	15.39	-4270.13	21.89	942.51
-512	18.91	8.91	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	-3873.14	19.85	854.88
11	19.00	4.59	YY	18	SLE R	13.85	15.39	16025.10	80.02	3195.40
11	19.00	4.59	YY	20	SLE Q	13.85	15.39	14194.00	70.87	2830.27
-271	18.99	3.19	YY	18	SLE R	13.85	7.70	-1997.59	10.98	441.61
-271	18.99	3.19	YY	20	SLE Q	13.85	7.70	-1818.91	10.00	402.11

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	c	s	K3	s <sub>rm</sub>	Φ	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>sr</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
	<m>	<m>				<mm>	<mm>		<mm>		<cmq>	<cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<mm>
4	14.37	-0.45	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.16	238.23	14.00	1.54	223.55	2519.20	3862.44	0.49	0.20
4	14.37	-0.45	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.16	238.23	14.00	1.54	223.55	2589.78	3862.44	0.50	0.20
-509	7.01	8.86	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.16	238.84	14.00	1.54	223.55	2746.60	4775.69	0.53	0.22
-509	7.01	8.86	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.16	238.84	14.00	1.54	223.55	2855.92	4775.69	0.55	0.23
18	23.11	10.31	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2457.31	3976.02	0.48	0.19
18	23.11	10.31	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2533.80	3976.02	0.49	0.20
17	19.00	10.31	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2037.81	1808.19	0.60	0.17
17	19.00	10.31	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2126.97	2169.83	0.50	0.14
-2031	14.37	9.36	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1622.17	2116.94	0.31	0.09
-2031	14.37	9.36	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1692.33	2116.94	0.33	0.09
-668	3.35	11.79	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	29.63	2116.94	0.01	0.00
-668	3.35	11.79	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	31.05	2116.94	0.01	0.00
14	4.40	10.31	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2100.79	2169.83	0.48	0.13
14	4.40	10.31	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2197.42	2169.83	0.55	0.15
15	9.29	10.31	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1592.99	2116.94	0.31	0.09
15	9.29	10.31	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1655.67	2116.94	0.32	0.09
-526	3.39	9.06	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	531.94	4997.86	0.10	0.04
-526	3.39	9.06	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	546.35	4916.59	0.11	0.04



-520	5.11	9.01	XX	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	30.56	2381.34	0.01	0.00
-520	5.11	9.01	XX	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	26.81	2381.34	0.01	0.00
-272	5.28	3.21	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	77.39	3976.02	0.02	0.01
-272	5.28	3.21	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	79.45	3976.02	0.02	0.01
13	0.00	10.31	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3130.27	3976.02	0.61	0.25
13	0.00	10.31	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3287.24	3976.02	0.64	0.26
8	4.40	4.59	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	1939.84	2169.83	0.38	0.11
8	4.40	4.59	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2011.10	2169.83	0.41	0.11
-363	7.07	5.13	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	3008.11	4997.86	0.58	0.24
-363	7.07	5.13	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	3120.57	4916.59	0.61	0.25
7	0.00	4.59	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2973.37	3976.02	0.58	0.24
7	0.00	4.59	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3111.78	3976.02	0.60	0.25
-587	8.29	9.97	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	585.47	4916.59	0.11	0.05
-587	8.29	9.97	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	611.78	4997.86	0.12	0.05
10	14.37	4.59	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	2318.83	2116.94	0.66	0.18
10	14.37	4.59	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	2398.81	2116.94	0.71	0.20
-528	18.03	9.08	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	843.70	4916.59	0.16	0.07
-528	18.03	9.08	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	867.80	4997.86	0.17	0.07
-482	22.75	8.05	XX	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	252.33	2322.58	0.05	0.01
-482	22.75	8.05	XX	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	264.28	2322.58	0.05	0.02
11	19.00	4.59	XX	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2028.69	2169.83	0.42	0.12
11	19.00	4.59	XX	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2106.56	2169.83	0.48	0.13
-324	17.96	4.20	XX	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	403.84	2381.34	0.08	0.02
-324	17.96	4.20	XX	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	415.03	2381.34	0.08	0.02
-271	18.99	3.19	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	1066.28	3976.02	0.21	0.08
-271	18.99	3.19	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	1112.34	3976.02	0.22	0.09
12	23.11	4.59	XX	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2560.86	3976.02	0.50	0.20
12	23.11	4.59	XX	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2624.90	4070.99	0.51	0.21
-295	22.33	3.54	XX	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	78.81	2322.58	0.02	0.00
-295	22.33	3.54	XX	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	87.33	2322.58	0.02	0.01
-441	4.18	7.05	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.16	238.84	14.00	1.54	223.55	3311.94	4775.69	0.64	0.26
-441	4.18	7.05	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.16	238.84	14.00	1.54	223.55	3438.62	4775.69	0.67	0.27
-482	22.75	8.05	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	885.66	2322.58	0.17	0.05
-482	22.75	8.05	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	913.89	2322.58	0.18	0.05
18	23.11	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	2936.10	3976.02	0.57	0.23
18	23.11	10.31	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3033.19	3976.02	0.59	0.24
4	14.37	-0.45	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.16	238.23	14.00	1.54	223.55	2492.54	3862.44	0.48	0.20
4	14.37	-0.45	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.16	238.23	14.00	1.54	223.55	2554.41	3862.44	0.50	0.20
17	19.00	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2634.03	2169.83	0.84	0.24
17	19.00	10.31	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2749.49	2169.83	0.92	0.26
12	23.11	4.59	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3280.44	3976.02	0.64	0.26
12	23.11	4.59	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3375.77	3976.02	0.66	0.27
-679	13.97	11.79	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	629.97	4997.86	0.12	0.05
-679	13.97	11.79	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	657.58	4916.59	0.13	0.05
-269	21.87	3.11	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	268.09	2322.58	0.05	0.02
-269	21.87	3.11	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	274.62	2322.58	0.05	0.02
14	4.40	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2595.42	2169.83	0.82	0.23
14	4.40	10.31	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2717.31	2169.83	0.90	0.25
15	9.29	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1070.07	2116.94	0.21	0.06
15	9.29	10.31	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1117.96	2116.94	0.22	0.06
-470	7.76	7.94	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	1276.24	4916.59	0.25	0.10
-470	7.76	7.94	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	1318.73	4997.86	0.26	0.10
-520	5.11	9.01	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	693.33	2381.34	0.13	0.04
-520	5.11	9.01	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	712.98	2381.34	0.14	0.04
-513	6.10	8.92	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	571.38	2322.58	0.11	0.03
-513	6.10	8.92	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	586.93	2322.58	0.11	0.03
-396	5.10	5.93	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	136.25	2322.58	0.03	0.01
-396	5.10	5.93	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	142.76	2322.58	0.03	0.01



13	0.00	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3499.09	3976.02	0.68	0.28
13	0.00	10.31	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3674.70	3976.02	0.74	0.30
-510	0.37	8.89	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	652.28	2322.58	0.13	0.04
-510	0.37	8.89	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	675.59	2322.58	0.13	0.04
8	4.40	4.59	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2442.99	2169.83	0.72	0.20
8	4.40	4.59	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2534.08	2169.83	0.78	0.22
10	14.37	4.59	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	2177.90	2116.94	0.56	0.16
10	14.37	4.59	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	2254.01	2116.94	0.61	0.17
7	0.00	4.59	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3247.80	3976.02	0.63	0.26
7	0.00	4.59	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	239.72	14.00	1.54	223.55	3388.09	3976.02	0.66	0.27
16	14.37	10.31	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1230.89	2116.94	0.24	0.07
16	14.37	10.31	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	163.78	14.00	15.39	1322.33	1293.04	2116.94	0.25	0.07
-275	14.98	3.27	YY	20	SLE Q	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	1005.94	4916.59	0.20	0.08
-275	14.98	3.27	YY	19	SLE F	33.00	196.00	0.17	240.29	14.00	1.54	223.55	1037.21	4997.86	0.20	0.08
-512	18.91	8.91	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	854.88	2381.34	0.17	0.05
-512	18.91	8.91	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	175.20	14.00	13.85	1309.55	879.92	2381.34	0.17	0.05
11	19.00	4.59	YY	20	SLE Q	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2830.27	2169.83	0.97	0.27
11	19.00	4.59	YY	19	SLE F	33.00	100.00	0.16	164.70	14.00	15.39	1322.33	2934.60	1808.19	1.15	0.32
-271	18.99	3.19	YY	20	SLE Q	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	402.11	2322.58	0.08	0.02
-271	18.99	3.19	YY	19	SLE F	33.00	111.11	0.16	174.22	14.00	13.85	1309.55	413.40	2322.58	0.08	0.02

Stato limite ultimo - Armatura a punzonamento - Verifiche armatura

Pil	X <m>	Y <m>	CC TCC	$P_{sd}$ <daN>	$P_v$ <m>	Ab <mq>	$\sigma_t$ <daN/cmq>	Af punz. <cmq>	$P_{rd}$ <daN>
1	0.00	-0.45	5SLV	-48330.40	8.76	4.59	0.70		137175.00
2	4.40	-0.45	17SLU	-79237.80	7.76	3.72	1.26		121515.00
3	9.29	-0.45	17SLU	-88562.40	7.76	3.72	1.25		121515.00
4	14.37	-0.45	17SLU	-98851.80	7.76	3.72	1.25		121515.00
5	19.00	-0.45	17SLU	-77521.20	7.76	3.72	1.19		121515.00
6	23.11	-0.45	13SLV	-47641.70	8.76	4.59	0.61		137175.00
7	0.00	4.59	17SLU	-126004.00	8.76	4.59	1.52		137175.00
8	4.40	4.59	13SLV	-120365.00	7.76	3.72	0.81		121515.00
9	9.29	4.59	5SLV	-120491.00	7.96	3.94	0.92		124647.00
10	14.37	4.59	13SLV	-107027.00	7.96	3.94	0.88		124647.00
11	19.00	4.59	17SLU	-141342.00	7.76	3.72	1.37	56.55	156468.00
12	23.11	4.59	17SLU	-78266.80	8.76	4.59	1.32		137175.00
13	0.00	10.31	17SLU	-77759.70	8.76	4.59	1.60		137175.00
14	4.40	10.31	17SLU	-124366.00	7.76	3.72	1.56	46.68	129173.00
17	19.00	10.31	17SLU	-120659.00	7.76	3.72	1.50		121515.00
18	23.11	10.31	5SLV	-59755.70	8.76	4.59	0.76		137175.00

Pisa, 8 novembre 2018

Ing. Stefano Carani