

PROGETTO  
STRUTTURE

RELAZIONE  
DI  
CALCOLO

AGGIORNAMENTO  
N.                      DEL

REALIZZAZIONE  
DI N. 1 BLOCCO  
DI LOCULI E OSSARI  
ALL'INTERNO  
DEL CIMITERO  
DI SANTA FIRMINA  
AD AREZZO

COMMITTENTE  
AREZZO MULTISERVIZI SRL  
VIA BRUNO BUOZZI, 1 - AREZZO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
SIG.RA ELENA GRAVERINI

PROGETTISTA INCARICATO  
ARCHITETTO PIETRO GIANI



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCHITETTI P. GIANI, P. RICCI, L. RICCI  
VIA MARGARITONE 15 - AREZZO  
TEL +39 0575 299706 - FAX +39 0575 299706  
e-mail: p.giani@awn.it  
Pec: [pietro.giani@archiworldpec.it](mailto:pietro.giani@archiworldpec.it)

COLLABORATORI  
ARCHITETTO PAOLO RICCI  
ARCHITETTO LAURA RICCI

GEOLOGO  
DOTT.GEOL. FRANCO BULGARELLI

# INDICE

<b>1. OGGETTO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>4. PARAMETRI SISMICI.....</b>	<b>2</b>
4.1.1 LOCALIZZAZIONE .....	2
4.1.2 CLASSE D'USO.....	3
4.1.3 PARAMETRI DEL TERRENO.....	3
4.1.4 CALCOLO DEL FATTORE DI STRUTTURA.....	3
<b>5. ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>3</b>
5.1 PESO PROPRIO ELEMENTI .....	3
5.2 PESO LOCULI .....	3
5.3 CARICO NEVE.....	4
<b>6. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>7. MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>4</b>
<b>8. CALCOLI E VERIFICHE.....</b>	<b>8</b>
8.1 VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA .....	8
8.2 VERIFICA SOLETTA A QUOTA 0,00 .....	12
8.3 VERIFICA SETTI IN C.A.....	13

## **1. OGGETTO**

La presente relazione illustra le caratteristiche tecniche dell'intervento di realizzazione di un nuovo blocco di loculi all'interno del Cimitero di Santa Firmina nel Comune di Arezzo (zona sismica 2).

## **2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento prevede la realizzazione di una struttura a pareti in c.a. con rispettiva fondazione, per l'ampliamento del cimitero di Santa Firmina, destinato ad ospitare un nuovo blocco di loculi prefabbricati.

La struttura è giuntata all'esistente e ha dimensioni in pianta pari a circa 13,3x3,1 mt.

I loculi sono prefabbricati e risultano appoggiati sul solaio di quota 0,00 delle strutture in c.a.

La realizzazione della struttura in c.a. prevede la demolizione e conseguente ricostruzione di porzioni di muratura perimetrale esterna di ornamento, che verrà in seguito ricostruita e ancorata alla struttura in c.a. con resine chimiche epossidiche, in modo da ottenere un presidio antiribaltamento.

La fondazione prevista è del tipo superficiale con platea di altezza 30 cm. prevista impostarsi a circa 50-70 cm. rispetto al piano di campagna esterno al cimitero.

## **3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Le normative di riferimento utilizzate sono:

- DM 17/01/2018 "Norme Tecniche per le costruzioni"
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

## **4. PARAMETRI SISMICI**

### **4.1.1 LOCALIZZAZIONE**

La struttura oggetto della relazione è la zona sismica 2. Le coordinate del sito nel sistema di riferimento WGS84 sono:

- Latitudine 43.436377
- Longitudine 11.881378

#### 4.1.2 CLASSE D'USO

La classe d'uso prevista per la struttura è la CLASSE II.

Conseguentemente il periodo di riferimento dell'azione sismica è stato valutato come segue:

$V_N = 50$ anni	vita nominale
$C_U = 1$	coefficiente d'uso
$V_R = 50 \times 1 = 50$ anni	periodo di riferimento

#### 4.1.3 PARAMETRI DEL TERRENO

Come scritto nella relazione geologica allegata i parametri del terreno sono i seguenti:

- Categoria di sottosuolo E
- Categoria topografica T1

#### 4.1.4 CALCOLO DEL FATTORE DI STRUTTURA

La struttura è stata considerata a comportamento non dissipativo in campo sostanzialmente elastico considerando un fattore di comportamento pari a  $q=1$ .

### 5. ANALISI DEI CARICHI

#### 5.1 PESO PROPRIO ELEMENTI

I pesi propri degli elementi strutturali sono considerati automaticamente dal programma di calcolo una volta definite le sezioni degli elementi.

#### 5.2 PESO LOCULI

I pesi dei loculi è stato considerato come permanente non strutturale e derivato direttamente dalla scheda tecnica dei loculi di cui se ne riporta un estratto.

Il carico è stato poi riportato al mq e risulta pari a circa 2180 kg /mq.

CODICE LOCULO	TOLCO2	TOLCO4
Apertura	frontale	laterale
Peso Loculo Kg	1230	800
Lunghezza Minima cavo singolo (m)	1,5	3,0

### **5.3 CARICO NEVE**

Il calcolo del carico neve è riportato all'interno del fascicolo dei calcoli.

L'azione considerata è pari a 95 kg/mq.

## **6. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO**

L'intervento è inquadrabile come "Nuova Costruzione" ai sensi delle NTC2018 e come "Intervento di minore rilevanza ai fini della pubblica incolumità", in accordo con le Linee Guida della Regione Toscana di prima applicazione delle disposizioni in materia di costruzioni in zone sismiche, di cui all'articolo 3 del Decreto Legge 18 aprile 2019 n.32.

## **7. MODELLO DI CALCOLO**

La struttura è stata analizzata con l'ausilio del software Modest 8.19 con solutore ad elementi finiti Xfinest 2016.

La struttura è stata studiata con una analisi lineare dinamica senza impalcati rigidi.

E' stato considerato un comportamento di tipo non dissipativo in campo sostanzialmente elastico utilizzando un fattore di comportamento  $q$  pari a 1.

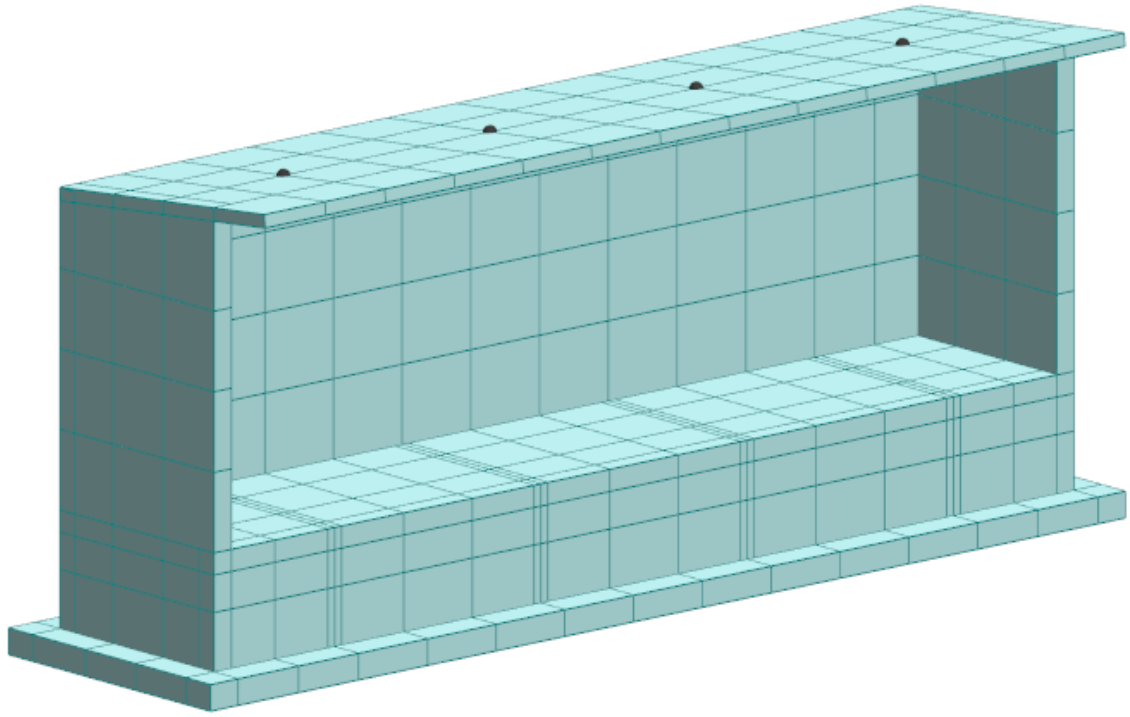
La struttura è stata modellata con elementi bidimensionali con comportamento a nucleo per quanto riguarda le pareti verticali e, a soletta e platea, per quanto riguarda gli elementi orizzontali.

La fondazione è del tipo superficiale a platea; all'interno del software è stata modellata la stratigrafia del terreno estrapolata dalla relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Franco Bulgarelli.

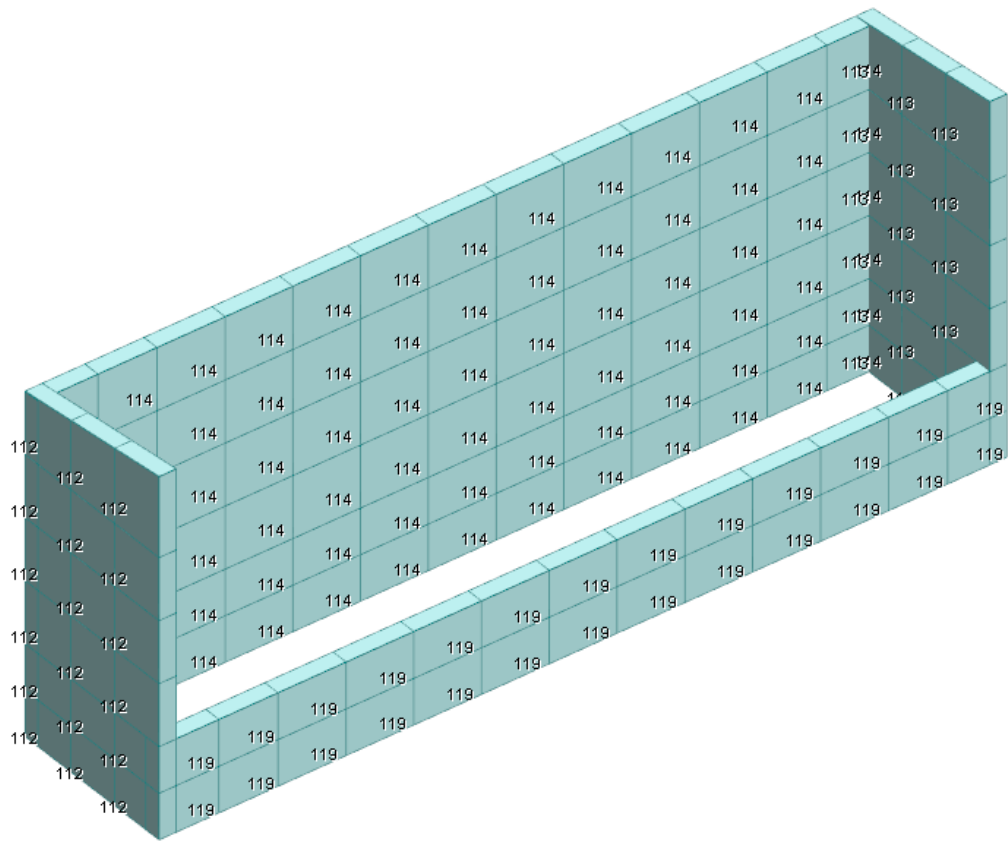
La platea è considerata appoggiata su suolo elastico alla Winkler con costante di sottofondo ricavata dalla stratigrafia inserita nel software.

Sia in fase di modellazione che in fase di verifica è stata considerata la struttura più grande, in quanto gli spessori degli elementi, le armature ed i carichi sono i medesimi, ma le dimensioni maggiori provocano delle sollecitazioni più gravosi e dimensionanti.

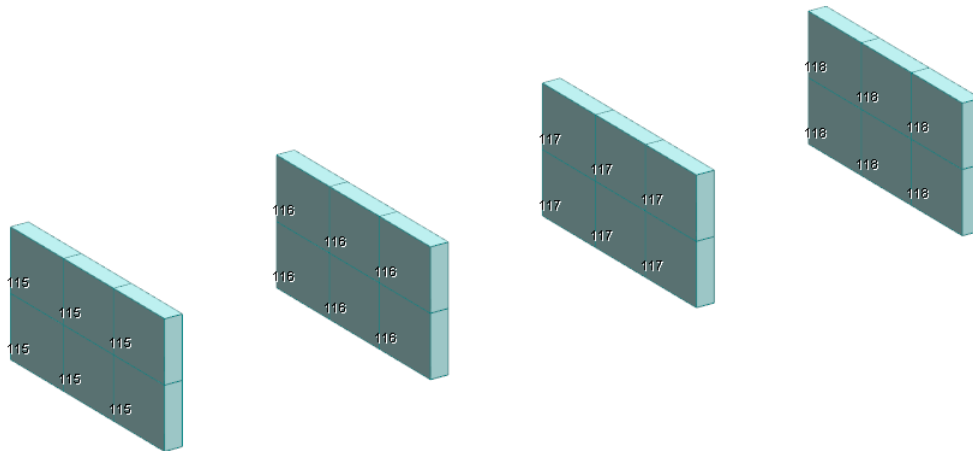
Di seguito si riportano le viste del modello.



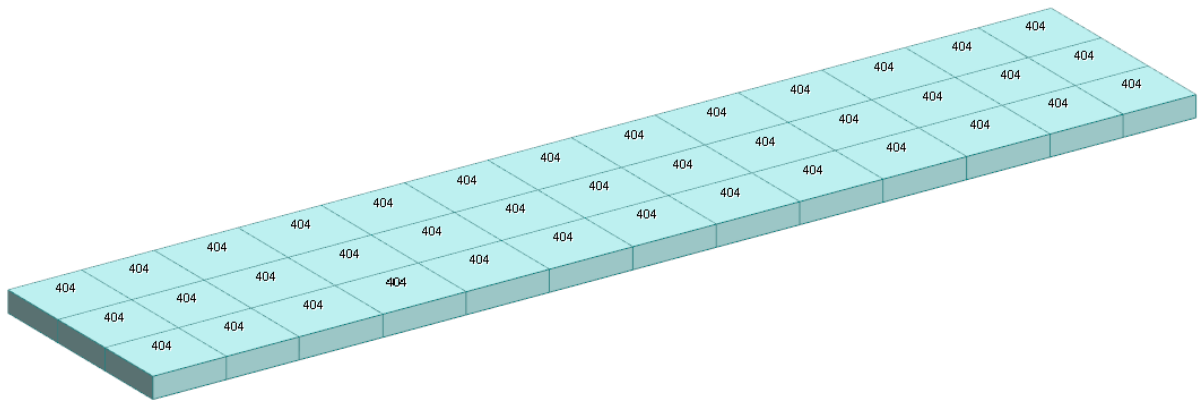
**Modello 3D**



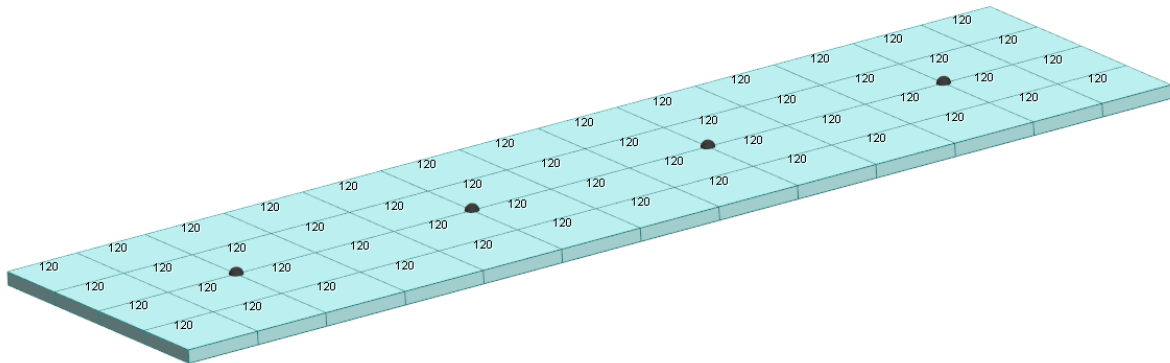
**Pareti in c.a. con spessore 25 cm**



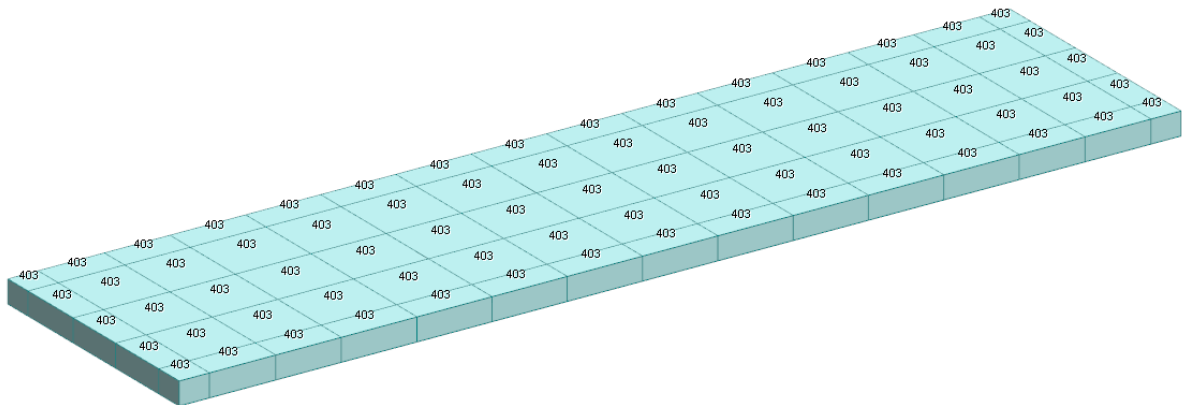
**Pareti in c.a. con spessore 20 cm**



**Soletta in c.a. con spessore 20 cm – Quota 0,00 m**



**Soletta in c.a. con spessore 15 cm – Copertura**



**Platea in c.a. con spessore 30 cm**

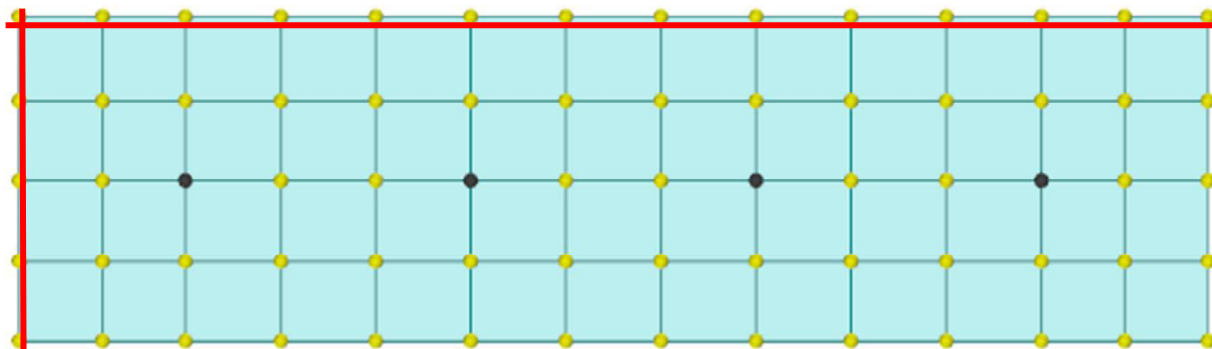


## 8. CALCOLI E VERIFICHE

### 8.1 VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA

La verifica della soletta di copertura è stata svolta estrapolando le sollecitazioni massime dal Software Modest 8.19.

Per estrapolare le sollecitazioni sono state integrate le sollecitazioni su due linee di sezione, una in direzione X ed un'altra in direzione Y; le sollecitazioni trovate sono state poi riportate ad unità di lunghezza e utilizzate come enti sollecitanti per le verifiche di resistenza a flessione e taglio.



In rosso sono riportate le linee di sezione lungo le quali sono state integrate le sollecitazioni.

La sezione parallela al lato lungo fornisce le seguenti sollecitazioni massime:

	Tipo	N <kN>	Ty <kN>	Tz <kN>	My <kNm>	Mz <kNm>
33	SLU Stato limite ultimo	-96.75	-0	175.64	227.87	0.02

Queste riportate per unità di lunghezza risultano pari a:

<i>Sollecitazioni su una sezione larga 1 metro - dir. Y</i>				
N	Ty	Tz	My	Mz
kN	kN	kN	kNm	kNm
-7.7	0.0	14.1	18.2	0.0

Nell'altra direzione si ottiene:

	Tipo	N <kN>	Ty <kN>	Tz <kN>	My <kNm>	Mz <kNm>
33	SLU Stato limite ultimo	-15.39	43.37	42.92	37.45	-4.49

<i>Sollecitazioni su una sezione larga 1 metro - dir. X</i>				
N	Ty	Tz	My	Mz
kN	kN	kN	kNm	kNm
-4.5	12.6	12.5	10.9	-1.3

In direzione parallela al lato corto la sezione è armata con barre di diametro 12 mm con passo 20 cm, mentre nella direzione parallela al lato lungo si prevedono barre di diametro 10 mm e passo 20 cm.

La resistenza a flessione delle sezioni è stata calcolata in entrambe le direzioni tramite il software VECASLU.

Si riporta di seguito il calcolo.

Barre  $\phi 12 / 20''$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO : \_\_\_\_\_

N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	15

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5.65	3
2	5.65	12

Tipologia Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Diagramma della sezione:

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione:  
 Retta  Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub>  cm Col. modello

Precompresso

Materiali: B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M<sub>xRd</sub> 25.56 kNm  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  13.01 ‰  
d 12 cm  
x 2.544 x/d 0.212  
 $\delta$  0.705

Barre  $\phi 10 / 20''$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	15

N°	As [cm²]	d [cm]
1	3.93	3
2	3.93	12

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C		C25/30	
$\epsilon_{su}$	67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391.3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3.5 ‰
$E_s$	200,000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	14.17
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0.8
$\epsilon_{syd}$	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	9.75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0.6
		$\tau_{c1}$	1.829

M<sub>xRd</sub> 19.11 kN m

$\sigma_c$  -14.17 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  15.55 ‰

d 12 cm

x 2.204 x/d 0.1837

$\delta$  0.7

Verifica a taglio

## Verifica di elementi senza armatura a taglio

NTC 2018

### Dati della sezione

$b_w =$	<input type="text" value="1000"/>	mm
$h =$	<input type="text" value="150"/>	mm
$d =$	<input type="text" value="120"/>	mm
$N_{ed} =$	<input type="text" value="0"/>	kN

$\sigma_{cp} =$	<input type="text" value="0.00"/>	MPa
$k =$	<input type="text" value="2.000"/>	
$v_{min} =$	<input type="text" value="0.495"/>	MPa

### Materiali

$R_{ck} =$	<input type="text" value="30"/>	MPa
$f_{ck} =$	<input type="text" value="25"/>	MPa
$f_{cd} =$	<input type="text" value="14.17"/>	MPa
$f_{ctd} =$	<input type="text" value="1.20"/>	MPa
$f_{yw} =$	<input type="text" value="450"/>	MPa
$f_{ywd} =$	<input type="text" value="391.3"/>	MPa

### Coefficienti di sicurezza

$\gamma_{cls} =$	<input type="text" value="1.5"/>
$\gamma_s =$	<input type="text" value="1.15"/>
$\alpha_{cc} =$	<input type="text" value="0.85"/>

### Armatura longitudinale

$A_{sl} =$	<input type="text" value="393"/>	mm <sup>2</sup>
$\rho_l =$	<input type="text" value="0.0033"/>	

### Verifica

$$V_{Ed} = \text{input } 17.8 \text{ KN} < V_{Rd} = 59.4 \text{ KN}$$

**Verifica**  
OK

Le verifiche risultano soddisfatte.

## 8.2 VERIFICA SOLETTA A QUOTA 0,00

La verifica della soletta è stata eseguita tramite il software Modest.

La soletta è costituita da armatura identica in entrambe le direzioni con barre di diametro 10 mm e passo 20 cm.

Si riporta di seguito il calcolo.

### Armatura soletta a quota 1.35

#### 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)
Wk	= 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'ydy	= Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
MRdy	= Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Sic.	= Sicurezza a rottura
AfE St.	= Area di ferro effettiva della staffatura
Vsdu	= Taglio agente nella direzione del momento ultimo
VRcd	= Taglio ultimo lato calcestruzzo
VRsd	= Taglio ultimo lato armatura
Vrdu	= Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
Sic.T	= Sicurezza a rottura per taglio
Mom	= Momento flettente
σ <sub>c</sub>	= Tensione nel calcestruzzo
σ <sub>f</sub>	= Tensione nel ferro
Spess.	= Spessore
Cf sup	= Copriferro superiore
Cf inf	= Copriferro inferiore
Cls	= Tipo di calcestruzzo
Fck	= Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk	= Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fcd	= Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fctd	= Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Tp	= Tipo di acciaio
Fyk	= Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
Fyd	= Resistenza di calcolo dell'acciaio

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess.	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	<daN/cmq>
25.00	3.00	3.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

#### Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	My	MRdy	Sic.
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	

-163	1.73	2.76	XX	9	SLU	3.93	3.93	293.27	3443.31	11.741
-154	0.00	5.75	XX	9	SLU	3.93	3.93	-199.00	-3443.31	17.303
-82	1.73	7.75	YY	9	SLU	3.93	3.93	-272.35	-3443.31	12.643
-163	1.73	2.76	YY	9	SLU	3.93	3.93	190.96	3443.31	18.032

**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.
-163	1.73	2.76	XX	1	SND	3.93	3.93	216.49	3125.93	14.439
-154	0.00	5.75	XX	1	SND	3.93	3.93	-207.12	-3125.93	15.092
-82	1.73	7.75	YY	1	SND	3.93	3.93	-200.24	-3125.93	15.611
-161	0.89	2.76	YY	1	SND	3.93	3.93	144.87	3125.93	21.578

**Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo**

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfE St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
-152	0.00	2.76	XX	9	SLU	3.93	3.93		1632.90			10490.50	6.42
-153	0.00	3.75	XX	1	SND	3.93	3.93		1271.25			10490.50	8.25
-159	0.89	12.50	YY	9	SLU	3.93	3.93		1244.82			10490.50	8.43
-159	0.89	12.50	YY	1	SND	3.93	3.93		1018.90			10490.50	10.30

**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>	$\sigma_f$ <daN/cmq>
-163	1.73	2.76	XX	10	SLE R	3.93	3.93	200.76	4.14	250.35
-163	1.73	2.76	XX	12	SLE Q	3.93	3.93	201.20	4.15	250.89
-154	0.00	5.75	XX	10	SLE R	3.93	3.93	-144.77	2.99	180.52
-154	0.00	5.75	XX	12	SLE Q	3.93	3.93	-117.30	2.42	146.27
-82	1.73	7.75	YY	10	SLE R	3.93	3.93	-188.99	3.90	235.67
-82	1.73	7.75	YY	12	SLE Q	3.93	3.93	-190.10	3.92	237.05
-163	1.73	2.76	YY	10	SLE R	3.93	3.93	130.62	2.70	162.88
-163	1.73	2.76	YY	12	SLE Q	3.93	3.93	133.37	2.75	166.31

**Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione**

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K3	$s_{rm}$ <mm>	$\Phi$	$A_s$ <cmq>	$A_{c\ eff}$ <cmq>	$\sigma_s$ <daN/cmq>	$\sigma_{sr}$ <daN/cmq>	$\epsilon_{sm}$	$w_k$ <mm>
-163	1.73	2.76	XX	12	SLE Q	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	250.89	4263.94	0.05	0.01
-163	1.73	2.76	XX	11	SLE F	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	250.78	4263.94	0.05	0.01
-154	0.00	5.75	XX	12	SLE Q	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	146.27	4263.94	0.03	0.01
-154	0.00	5.75	XX	11	SLE F	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	153.12	4263.94	0.03	0.01
-82	1.73	7.75	YY	12	SLE Q	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	237.05	4263.94	0.05	0.01
-82	1.73	7.75	YY	11	SLE F	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	236.78	4263.94	0.05	0.01
-163	1.73	2.76	YY	12	SLE Q	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	166.31	4263.94	0.03	0.01
-163	1.73	2.76	YY	11	SLE F	25.00	140.00	0.15	166.65	10.00	0.79	115.85	165.62	4263.94	0.03	0.01

Le verifiche risultano soddisfatte.

### 8.3 VERIFICA SETTI IN C.A.

Le verifiche delle pareti in c.a. sono riportate all'interno del fascicolo dei calcoli allegato.

Il tecnico incaricato  
Arch. Pietro Gianì