



COMMITTENTE

## COMUNE DI VILLA DI SERIO (BG)

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA  
SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VILLA DI SERIO (BG)

CODICE CUP: J16F22000020001 – CODICE CIG 9619599837

INTERVENTO PNRR – M4C1 3.3



**Finanziato  
dall'Unione europea**

NextGenerationEU

## PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



### **B.F. Progetti Società di Ingegneria s.r.l.**

INGEGNERIA, ARCHITETTURA E GEOLOGIA  
di Ing. Pierluigi Betti, Ing. Andrea Fedi, Ing. Luciano  
Lambroia, Ing. Giacomo Martinelli, Arch. Chiara Nostrato,  
Geol. Sandro Pulcini, Arch. Rachele Guccini  
viale Adua 320, 51100 PISTOIA Tel e fax 0573/24323  
C.F. e P.IVA 01579540475 e-mail. info@bfprogetti.eu  
pec. bfprogetti@pec.it  
[www.bfprogetti.eu](http://www.bfprogetti.eu)

Responsabile del Procedimento:  
**Arch. Paola Facchinetti**

I Progettisti:  
**Ing. Luciano Lambroia**

II Direttore Tecnico:  
**Ing. Andrea Fedi**

*Collaboratori:*  
Dott. Filippo Dorandi  
Arch. Patrizio Biagini  
Arch. Alessandra Gullo  
Arch. Serena Ferrari

(Timbro e firma)

Elaborato:

# 3.RS.S. int

Data emissione: Luglio 2023

Rev.n.

Data:

Descrizione:

OGGETTO:

## **STATO DI PROGETTO RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI - INTEGRAZIONE**

SCALA: -

Il presente elaborato, ai sensi di legge, non può essere riprodotto o divulgato senza l'espressa autorizzazione dello Studio



## Elaborato n.4 – 3.RS.S RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI

PUNTO 2 (Osservazione): *“Alla luce della tipologia di intervento (adeguamento sismico) e del fatto che le strutture verticali esistenti non sono state considerate secondarie, assenza dei diagrammi delle tensioni sul terreno in combinazioni sismiche delle fondazioni esistenti, si richiede di integrare”*

Si riportano le tensioni agenti al di sotto dell'impronta dei vari plinti di fondazione esistenti in combinazione sismica SND. Si allega successivamente il valore di tensione resistente del terreno, la quale risulta sempre maggiore della tensione letta sotto i plinti. La **verifica è soddisfatta**.

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
9	1	SND	5.41
	1	SND	5.35
	3	SND	5.40
	3	SND	5.35
	5	SND	5.39
	5	SND	5.37
	7	SND	5.37
	7	SND	5.38
	9	SND	5.41
	9	SND	5.35
	11	SND	5.40
	11	SND	5.35
	13	SND	5.39
	13	SND	5.37
	15	SND	5.37
	15	SND	5.38
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
8	1	SND	5.90
	1	SND	5.35
	3	SND	5.82
	3	SND	5.44
	5	SND	5.84
	5	SND	5.42
	7	SND	5.70
	7	SND	5.56
	9	SND	5.84
	9	SND	5.29
	11	SND	5.76
	11	SND	5.38
	13	SND	5.78
	13	SND	5.36
	15	SND	5.64
	15	SND	5.50
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
7	1	SND	4.68
	1	SND	4.52
	3	SND	4.58
	3	SND	4.62
	5	SND	4.78
	5	SND	4.43
	7	SND	4.76
	7	SND	4.45
	9	SND	4.68
	9	SND	4.52
	11	SND	4.58
	11	SND	4.62
	13	SND	4.78
	13	SND	4.43
	15	SND	4.76
	15	SND	4.45

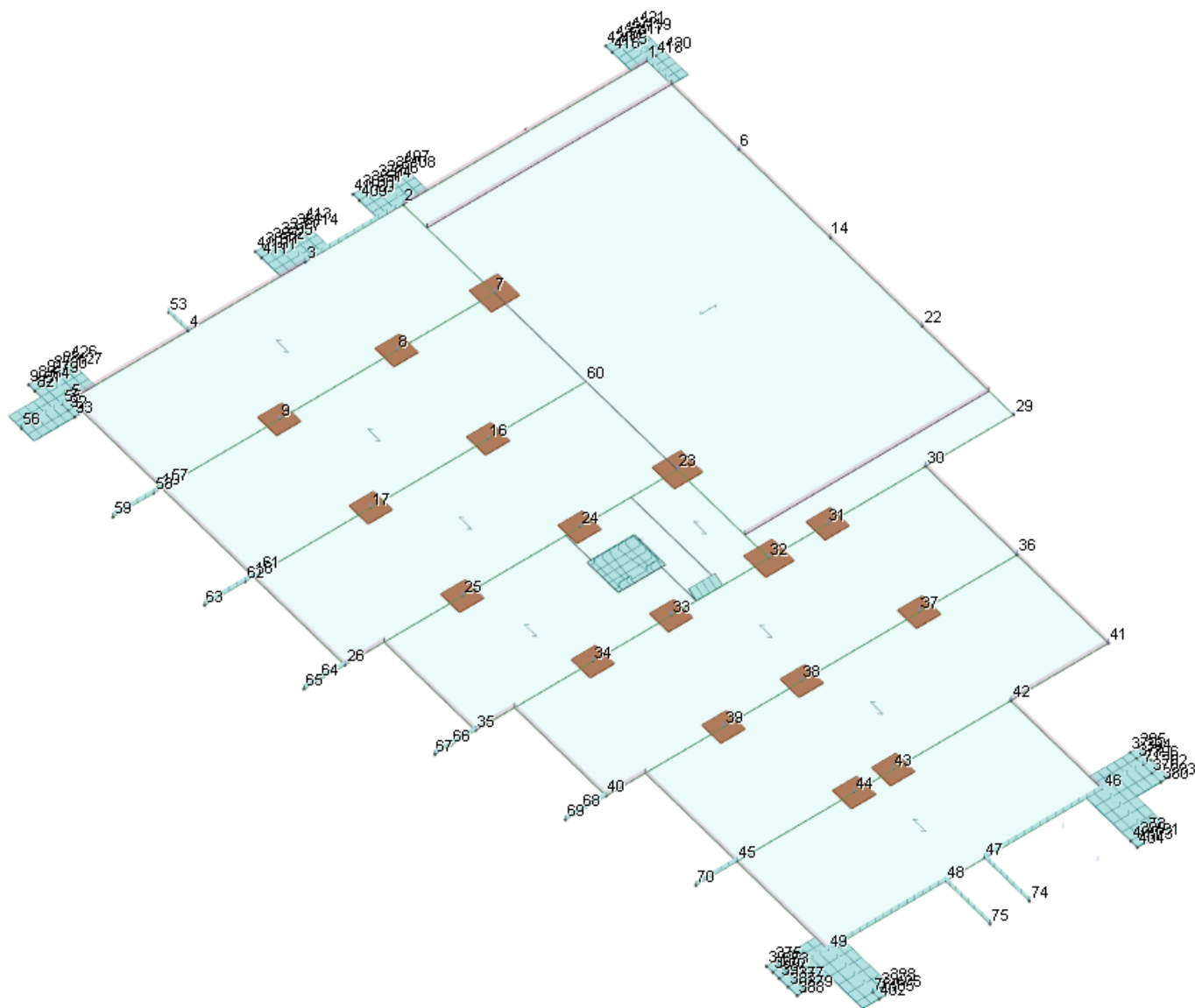
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
17	1	SND	5.23
	1	SND	5.22
	3	SND	5.23
	3	SND	5.22
	5	SND	5.23
	5	SND	5.22
	7	SND	5.22
	7	SND	5.23
	9	SND	5.23
	9	SND	5.22
	11	SND	5.23
	11	SND	5.22
	13	SND	5.23
	13	SND	5.22
	15	SND	5.22
	15	SND	5.23
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
16	1	SND	5.32
	1	SND	4.87
	3	SND	5.24
	3	SND	4.95
	5	SND	5.28
	5	SND	4.91
	7	SND	5.17
	7	SND	5.02
	9	SND	5.28
	9	SND	4.83
	11	SND	5.20
	11	SND	4.91
	13	SND	5.24
	13	SND	4.86
	15	SND	5.13
	15	SND	4.97

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
25	1	SND	5.66
	1	SND	5.66
	3	SND	5.66
	3	SND	5.66
	5	SND	5.66
	5	SND	5.66
	7	SND	5.66
	7	SND	5.66
	9	SND	5.66
	9	SND	5.66
	11	SND	5.66
	11	SND	5.66
	13	SND	5.66
	13	SND	5.66
	15	SND	5.66
	15	SND	5.66
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
24	1	SND	4.60
	1	SND	4.18
	3	SND	4.52
	3	SND	4.26
	5	SND	4.57
	5	SND	4.21
	7	SND	4.47
	7	SND	4.31
	9	SND	4.56
	9	SND	4.14
	11	SND	4.48
	11	SND	4.22
	13	SND	4.53
	13	SND	4.17
	15	SND	4.43
	15	SND	4.27
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
23	1	SND	4.39
	1	SND	4.39
	3	SND	4.39
	3	SND	4.39
	5	SND	4.39
	5	SND	4.39
	7	SND	4.39
	7	SND	4.39
	9	SND	4.39
	9	SND	4.39
	11	SND	4.39
	11	SND	4.39
	13	SND	4.39
	13	SND	4.39
	15	SND	4.39
	15	SND	4.39

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
34	1	SND	4.75
	1	SND	4.75
	3	SND	4.75
	3	SND	4.75
	5	SND	4.75
	5	SND	4.75
	7	SND	4.75
	7	SND	4.75
	9	SND	4.75
	9	SND	4.75
	11	SND	4.75
	11	SND	4.75
	13	SND	4.75
	13	SND	4.75
	15	SND	4.75
	15	SND	4.75
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
33	1	SND	2.98
	1	SND	2.59
	3	SND	2.96
	3	SND	2.61
	5	SND	2.87
	5	SND	2.69
	7	SND	2.76
	7	SND	2.81
	9	SND	2.95
	9	SND	2.56
	11	SND	2.93
	11	SND	2.58
	13	SND	2.85
	13	SND	2.67
	15	SND	2.74
	15	SND	2.78
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
32	1	SND	3.36
	1	SND	3.36
	3	SND	3.36
	3	SND	3.36
	5	SND	3.36
	5	SND	3.36
	7	SND	3.36
	7	SND	3.36
	9	SND	3.36
	9	SND	3.36
	11	SND	3.36
	11	SND	3.36
	13	SND	3.36
	13	SND	3.36
	15	SND	3.36
	15	SND	3.36
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
31	1	SND	2.24
	1	SND	1.89
	3	SND	2.16
	3	SND	1.96
	5	SND	2.23
	5	SND	1.90
	7	SND	2.14
	7	SND	1.98
	9	SND	2.20
	9	SND	1.85
	11	SND	2.13
	11	SND	1.92
	13	SND	2.19
	13	SND	1.86
	15	SND	2.11
	15	SND	1.94

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
39	1	SND	4.73
	1	SND	4.73
	3	SND	4.73
	3	SND	4.73
	5	SND	4.74
	5	SND	4.73
	7	SND	4.74
	7	SND	4.73
	9	SND	4.73
	9	SND	4.73
	11	SND	4.73
	11	SND	4.73
	13	SND	4.74
	13	SND	4.73
	15	SND	4.74
	15	SND	4.73
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
38	1	SND	6.01
	1	SND	5.76
	3	SND	5.94
	3	SND	5.83
	5	SND	6.04
	5	SND	5.74
	7	SND	5.98
	7	SND	5.79
	9	SND	6.00
	9	SND	5.74
	11	SND	5.93
	11	SND	5.82
	13	SND	6.02
	13	SND	5.72
	15	SND	5.97
	15	SND	5.78
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
37	1	SND	5.78
	1	SND	5.78
	3	SND	5.78
	3	SND	5.78
	5	SND	5.78
	5	SND	5.78
	7	SND	5.78
	7	SND	5.78
	9	SND	5.78
	9	SND	5.78
	11	SND	5.78
	11	SND	5.78
	13	SND	5.78
	13	SND	5.78
	15	SND	5.78
	15	SND	5.78

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
44	1	SND	4.91
	1	SND	4.70
	3	SND	4.84
	3	SND	4.76
	5	SND	4.93
	5	SND	4.67
	7	SND	4.89
	7	SND	4.71
	9	SND	4.91
	9	SND	4.70
	11	SND	4.84
	11	SND	4.76
	13	SND	4.93
	13	SND	4.67
	15	SND	4.89
	15	SND	4.71
Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >
43	1	SND	4.81
	1	SND	4.61
	3	SND	4.74
	3	SND	4.68
	5	SND	4.84
	5	SND	4.58
	7	SND	4.80
	7	SND	4.62
	9	SND	4.80
	9	SND	4.61
	11	SND	4.74
	11	SND	4.67
	13	SND	4.84
	13	SND	4.57
	15	SND	4.80
	15	SND	4.61



Numerazione dei plinti di fondazione (fonte ModeSt)

Tensione resistente di fondazioni superficiali su terreno incoerente				
<b>FONDAZIONE</b>				
Larghezza fondazione	B (m)			1.50
Profondità fondazione	D (m)			3.05
Lunghezza (Meyerhof)	L (m)			1.50
Tipologia (Terzaghi)	Tipo			QUADRATA
Coeff. sicurezza	$\gamma_R$			2.30
<b>TERRENO</b>				
Peso proprio	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )			1.81
Angolo attrito	$\Phi$ (°)			28.00
Coesione drenata	$c'$ (t/m <sup>2</sup> )			0.00
Profondità falda	h (m)			10.00
Coefficiente	$\gamma_M$			1.00
$q_{lim} = q_a + q_c + q_v = \gamma D s_q d_q N_q + c s_c d_c N_c + 0,5 \gamma B s_y d_y N_y$				
<b>BRINCH-HANSEN</b>				
Tensione limite	$q_{lim}$ (kg/cm <sup>2</sup> )			22.86
<b>Tensione resistente</b>	<b><math>q_r</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			<b>9.94</b>

Valore della tensione resistente

## Elaborato n.4 – 3.RS.S RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI

PUNTO 7 (Osservazione): *“Assenza della verifica richiesta al punto b) §7.2.6 delle NTC2018 in merito alla possibilità di effettuare analisi di interazione terreno-struttura, si richiede di integrare”*

Si riportano le azioni lette in corrispondenza dell’estradosso delle fondazioni. Sono stati combinati i tagli Vy e Vz, e sommati in modo tale da ottenere la risultante (risultante calcolata anche per l’azione normale N). Così come richiesto dalla norma, *“La risultante globale di taglio e sforzo normale trasmessa all’estradosso della fondazione della costruzione deve essere almeno pari al 70% di quella ottenuta da identico modello strutturale con vincoli fissi all’estradosso della fondazione e con input sismico corrispondente allo spettro di risposta per sottosuolo di tipo A”*. Come si vede dal confronto tra i due modelli analizzati, la **verifica è soddisfatta**.

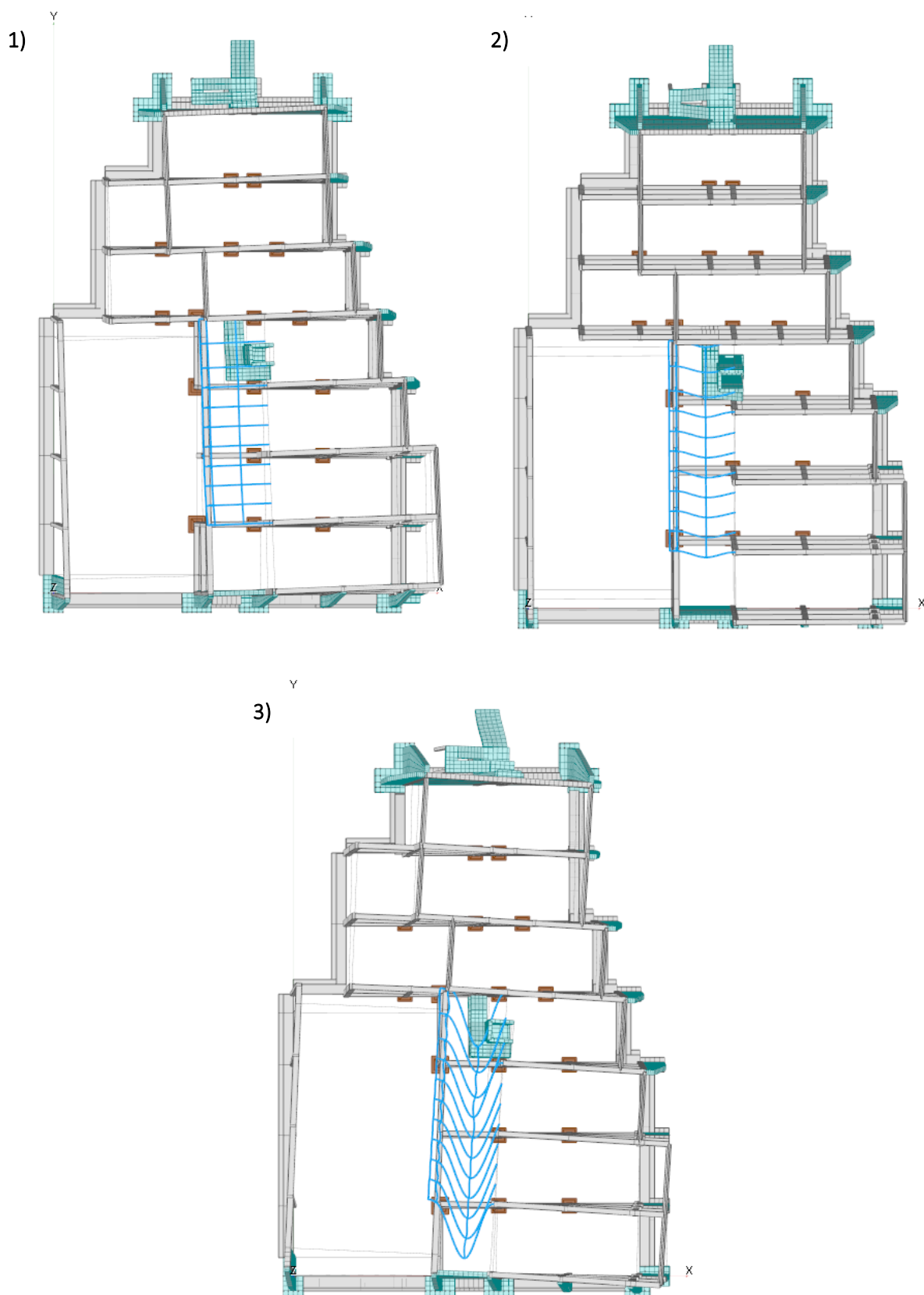
Azioni risultanti globali (taglio V & sforzo normale N) all'estradosso della fondazione											
CC	TCC	Mod. incastrato - CAT A				Mod. Winkler				Confronto	
		N <daN>	Vy <daN>	Vz <daN>	V <daN>	N <daN>	Vy <daN>	Vz <daN>	V <daN>	N <daN>	V <daN>
1	SND	1858172	11894	4487	12712	1343071	22069	10368	24383	72%	192%
1	SND	1850805	8367	3230	8968	1395883	16799	17990	24614	75%	274%
3	SND	1855851	10541	2655	10871	1350988	21861	9376	23787	73%	219%
3	SND	1853126	7523	1577	7687	1387966	17025	14492	22358	75%	291%
5	SND	1859117	9883	5665	11391	1349548	20259	13369	24272	73%	213%
5	SND	1849862	7319	4643	8667	1389406	18662	20280	27560	75%	318%
7	SND	1857604	6808	4629	8232	1363017	18735	13126	22875	73%	278%
7	SND	1851375	6396	3568	7323	1375938	19612	16485	25620	74%	350%
9	SND	1858628	13179	4442	13908	1348076	21521	11812	24550	73%	177%
9	SND	1851262	7574	3316	8268	1400888	16396	18139	24451	76%	296%
11	SND	1856307	11803	2631	12093	1355993	21426	10275	23762	73%	196%
11	SND	1853584	6731	1846	6979	1392971	16622	14684	22179	75%	318%
13	SND	1859573	11144	5602	12473	1354553	19855	14297	24467	73%	196%
13	SND	1850316	6564	4730	8091	1394411	18259	20441	27408	75%	339%
15	SND	1858059	8070	4573	9275	1368022	18332	13931	23024	74%	248%
15	SND	1851830	6678	3654	7612	1380943	18086	14681	23294	75%	306%

Confronto tra i due modelli analizzati

## Elaborato n.5– 3.RS.S RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI

PUNTO 1 (Osservazione): *“Assenza delle viste delle deformate relative alle principali forme modali, si richiede di integrare”*

Si riportano le viste delle deformate delle principali forme modali della struttura.



*Principali forme modali allo stato di progetto: 1) traslazionale lungo x; 2) traslazionale lungo y; 3) rotazionale intorno z*



Elaborato n.5– 3.RS.S RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI

PUNTO 2 (Osservazione): “Assenza delle verifiche dei collegamenti dei nuovi setti sismo-resistenti alla struttura esistente, si richiede di integrare”

Dopo aver integrato le sollecitazioni (N, Tx, Ty) lette sugli elementi bidimensionali rappresentanti i nuovi setti in c.a. antisismici (estrapolate da *ModeSt*), queste sono state implementate in un apposito foglio di calcolo in ambiente Excel: una volta ricavati i valori massimi di tali sollecitazioni per ognuna delle combinazioni di carico sismiche impostate all’interno del software, sono state sia combinate le azioni che risultano taglianti per le barre inghisanti, che riportate le sollecitazioni a compressione/trazione (in particolare, per le barre si ha che la combinazione tra N e Ty fornisce un’azione di taglio per le stesse, mentre lo sforzo normale sulla barra è dato dal valore di Tx). Basandoci così sui valori geometrici e di resistenza forniti dal produttore delle barre utilizzate nel progetto, è stato possibile effettuare la verifica degli inghisaggi, per ognuno dei setti progettati per l’edificio oggetto di studio. Si riportano gli esiti delle verifiche effettuate in corrispondenza dell’interfaccia di collegamento tra i nuovi setti e la struttura esistente.

Le verifiche risultano soddisfatte.

CARICHI BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA SU CALCESTRUZZO

Resina in cartuccia FIS V / FIS V-BOND con barre ad adesione migliorata (classe B450C)  
Carichi ammissibili per un ancorante singolo<sup>1) 6)</sup> in calcestruzzo C20/25<sup>5)</sup> non fessurato e in foro a rotoperdizione  
Per la progettazione deve essere consultato il Benestare Tecnico Europeo ETA - 02/0024.

Tipo	Coppia di serraggio T <sub>test</sub> [Nm]	Interasse minimo s <sub>min</sub> <sup>2)</sup> [mm]	Distanza bordo minima c <sub>min</sub> <sup>2)</sup> [mm]	Calcestruzzo non fessurato																	Carico amm. taglio V <sub>amm</sub> <sup>3) 4)</sup> [kN]
				Carico ammissibile a trazione N <sub>amm</sub> <sup>2)</sup> [kN]																	
				Profondità di ancoraggio efficace																	
				60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	220	240	260	300	400	500	560	
Ø 8 mm	-	40	40	7,9	9,2	10,5	11,8	13,2	13,4	13,4	-	-	-	-	-	-	-	7,7			
Ø 10 mm	-	45	45	8,9	11,5	13,2	14,8	16,5	19,7	21,2	21,2	21,2	-	-	-	-	-	12,2			
Ø 12 mm	-	55	55	-	13,8	15,8	17,8	19,7	23,7	27,6	30,3	30,3	30,3	30,3	-	-	-	17,4			
Ø 14 mm	-	60	60	-	-	16,8	18,8	20,9	25,1	29,3	33,5	37,7	41,3	41,3	41,3	-	-	23,8			
Ø 16 mm	-	65	65	-	-	17,2	20,5	23,9	28,7	33,5	38,3	43,1	47,9	52,7	53,8	53,8	-	31,0			
Ø 20 mm	-	85	85	-	-	-	20,5	24,0	31,6	39,8	45,5	51,2	56,8	62,5	73,9	84,1	84,1	41,1			
Ø 25 mm	-	110	110	-	-	-	-	24,0	31,6	39,8	48,7	58,1	67,3	74,1	87,5	101,0	131,5	48,1			
Ø 28 mm	-	130	130	-	-	-	-	-	31,6	39,8	48,7	58,1	68,0	78,3	92,6	106,8	142,4	57,0			

<sup>1)</sup> Nel calcolo del carico ammissibile sono stati considerati i coefficienti parziali di sicurezza per la resistenza dei materiali, come indicato nel benestare, e il coefficiente parziale di sicurezza per le azioni di carico γ = 1,4. Un ancorante è considerato singolo quando l'interasse s ≥ 3 x h<sub>ef</sub> e la distanza dal bordo c ≥ 1,5 x h<sub>ef</sub>. Per maggiori dettagli consultare il benestare.

<sup>2)</sup> È possibile utilizzare interassi e distanze dal bordo minimi solo riducendo il carico ammissibile.

<sup>3)</sup> Per combinazioni di azioni di trazione, di taglio e momenti flettenti, così come per interassi e/o distanze dal bordo ridotti (ancoranti in gruppo) consultare il benestare.

<sup>4)</sup> Il carico ammissibile a taglio è riferito alla profondità minima riportata nel Benestare.

<sup>5)</sup> Per calcestruzzi di classe superiore (fino a C50/60) è possibile incrementare i carichi ammissibili.

<sup>6)</sup> I valori di carico riportati sono validi per "isaggi su calcestruzzo asciutto e umido con temperatura fino a +50° (nel breve termine fino a +80°C) e con la migliore pulizia del foro secondo il benestare.

**Il dato evidenziato in grassetto si riferisce alla profondità di posa standard.**

Valori resistenti per le barre inghisanti utilizzate nel progetto (fonte: FISCHER “Full-hybrid” FIS V/FIS V-BOND)

AZIONI SU SINGOLA BARRA														
CC	TCC	N	Tx	Ty	V									
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>									
1	SND	0.62	14.26	0.00	0.62									
1	SND	1.71	11.86	0.01	1.71									
3	SND	0.58	0.83	0.00	0.58									
3	SND	0.51	1.57	0.00	0.51									
5	SND	1.63	25.48	0.00	1.63									
5	SND	2.72	23.08	0.00	2.72									
7	SND	1.29	21.68	0.00	1.29									
7	SND	2.38	19.28	0.00	2.38									
9	SND	0.76	12.68	0.01	0.76									
9	SND	1.57	13.43	0.00	1.57									
11	SND	0.44	0.75	0.00	0.44									
11	SND	0.36	0.00	0.00	0.36									
13	SND	1.77	23.91	0.01	1.77									
13	SND	2.58	24.66	0.00	2.58									
15	SND	1.44	20.10	0.00	1.44									
15	SND	2.24	20.86	0.00	2.24									
-	MAX	2.7	25.5	0.0	2.7									
			Ned		Ved									

SETTO S00 - verifiche inghisaggio barre alla struttura esistente						
BARRE		φ	Nrd	Vrd	Lmin	Ver N
n file	2	<mm>	<kN>	<kN>	<mm>	<->
n barre	37	12	30.3	17.4	200	OK
n tot	74					OK

Verifica per setto S00



AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	0.17	10.55	0.47	0.50
1	SND	1.37	5.00	0.10	1.37
3	SND	0.23	4.35	0.40	0.47
3	SND	0.98	1.20	0.16	0.99
5	SND	0.23	14.51	0.44	0.50
5	SND	1.43	8.96	0.13	1.44
7	SND	0.11	11.71	0.35	0.37
7	SND	1.09	6.15	0.22	1.11
9	SND	0.15	12.63	0.49	0.51
9	SND	1.39	2.92	0.12	1.39
11	SND	0.25	6.43	0.42	0.49
11	SND	0.99	3.28	0.18	1.01
13	SND	0.21	16.59	0.46	0.51
13	SND	1.45	6.88	0.15	1.46
15	SND	0.13	13.79	0.37	0.39
15	SND	1.11	4.08	0.24	1.13
-	MAX	1.5	16.6	0.5	1.5
			Ned		Ved

AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	9.71	23.29	0.15	9.71
1	SND	10.41	5.92	0.11	10.41
3	SND	9.79	25.99	0.04	9.79
3	SND	10.33	9.07	0.00	10.33
5	SND	9.84	27.27	0.22	9.85
5	SND	10.27	10.07	0.18	10.28
7	SND	10.03	20.57	0.18	10.03
7	SND	10.09	16.77	0.14	10.09
9	SND	9.76	27.74	0.17	9.76
9	SND	10.45	2.24	0.09	10.45
11	SND	9.83	24.59	0.06	9.83
11	SND	10.38	5.39	0.02	10.38
13	SND	9.89	23.59	0.24	9.89
13	SND	10.32	6.39	0.16	10.32
15	SND	10.07	16.89	0.20	10.08
15	SND	10.13	13.09	0.12	10.13
-	MAX	10.4	27.7	0.2	10.4
			Ned		Ved

AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	7.70	27.41	0.23	7.70
1	SND	8.56	5.42	0.17	8.56
3	SND	7.79	24.81	0.05	7.79
3	SND	8.47	8.02	0.02	8.47
5	SND	7.87	23.65	0.37	7.88
5	SND	8.39	9.18	0.30	8.40
7	SND	8.10	17.84	0.30	8.10
7	SND	8.16	14.99	0.24	8.16
9	SND	7.69	24.60	0.26	7.70
9	SND	8.55	2.62	0.14	8.55
11	SND	7.78	22.00	0.07	7.78
11	SND	8.47	5.22	0.04	8.47
13	SND	7.86	20.85	0.39	7.87
13	SND	8.39	6.37	0.28	8.39
15	SND	8.09	15.03	0.33	8.10
15	SND	8.15	12.19	0.21	8.16
-	MAX	8.6	27.4	0.4	8.6
			Ned		Ved



AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	0.56	9.38	0.27	0.62
1	SND	3.39	4.06	0.26	3.40
3	SND	0.96	8.95	0.00	0.96
3	SND	2.99	4.49	0.01	2.99
5	SND	0.95	8.16	0.49	1.07
5	SND	3.00	5.28	0.48	3.04
7	SND	1.68	6.69	0.41	1.73
7	SND	2.28	6.75	0.40	2.31
9	SND	0.94	9.89	0.24	0.97
9	SND	3.77	4.57	0.28	3.78
11	SND	1.34	9.46	0.03	1.34
11	SND	3.37	5.00	0.02	3.37
13	SND	1.33	8.67	0.46	1.40
13	SND	3.38	5.79	0.51	3.42
15	SND	2.05	7.20	0.39	2.09
15	SND	2.65	7.26	0.43	2.69
-	MAX	3.8	9.9	0.5	3.8
			Ned		Ved

AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	2.92	11.93	0.39	2.94
1	SND	3.56	15.18	0.34	3.57
3	SND	1.52	0.53	0.13	1.53
3	SND	2.16	3.77	0.08	2.16
5	SND	2.77	19.74	0.53	2.82
5	SND	3.41	22.99	0.49	3.44
7	SND	1.24	15.03	0.39	1.30
7	SND	1.88	18.28	0.34	1.91
9	SND	2.27	16.30	0.35	2.30
9	SND	4.20	10.81	0.39	4.22
11	SND	0.88	4.90	0.09	0.88
11	SND	2.81	0.59	0.12	2.81
13	SND	2.12	24.11	0.49	2.18
13	SND	4.05	18.62	0.53	4.08
15	SND	0.60	19.40	0.35	0.69
15	SND	2.52	13.91	0.39	2.55
-	MAX	4.2	24.1	0.5	4.2
			Ned		Ved

AZIONI SU SINGOLA BARRA					
CC	TCC	N	Tx	Ty	V
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>
1	SND	0.40	9.32	0.00	0.40
1	SND	0.76	5.74	0.14	0.77
3	SND	0.41	1.43	0.06	0.41
3	SND	0.05	2.15	0.07	0.08
5	SND	1.21	16.02	0.06	1.21
5	SND	1.57	12.44	0.19	1.58
7	SND	1.11	13.87	0.04	1.11
7	SND	1.47	10.29	0.17	1.48
9	SND	0.44	8.10	0.03	0.44
9	SND	0.71	6.97	0.11	0.72
11	SND	0.36	0.21	0.04	0.37
11	SND	0.09	0.93	0.05	0.10
13	SND	1.26	14.80	0.08	1.26
13	SND	1.53	13.66	0.17	1.54
15	SND	1.15	12.65	0.06	1.15
15	SND	1.42	11.51	0.15	1.43
-	MAX	1.6	16.0	0.2	1.6
			Ned		Ved

AZIONI SU SINGOLA BARRA															
CC	TCC	N	Tx	Ty	V										
		<kN>	<kN>	<kN>	<kN>										
1	SND	1.74	12.36	0.06	1.74										
1	SND	3.09	9.97	0.13	3.09										
3	SND	1.26	0.02	0.04	1.26										
3	SND	0.09	2.42	0.11	0.14										
5	SND	4.60	23.33	0.02	4.60										
5	SND	5.95	20.94	0.09	5.95	SETTO S13eS16 - verifiche inghisaggio barre alla struttura esistente									
7	SND	4.05	20.35	0.03	4.05	BARRE		$\phi$	Nrd	Vrd	Lmin	Ver N	Ver V		
7	SND	5.40	17.95	0.04	5.40	n file	2	<mm>	<kN>	<kN>	<mm>	<->	<->		
9	SND	2.12	12.52	0.07	2.12	n barre	90	12	30.3	17.4	200	OK	OK		
9	SND	2.70	9.81	0.12	2.71	n tot	180								
11	SND	0.88	0.13	0.06	0.88										
11	SND	0.30	2.57	0.10	0.31										
13	SND	4.99	23.49	0.04	4.99										
13	SND	5.57	20.78	0.08	5.57										
15	SND	4.44	20.51	0.02	4.44										
15	SND	5.02	17.80	0.03	5.02										
-	MAX	6.0	23.5	0.1	6.0										
			Ned		Ved										

Verifica per setto S13 e S16