



Autorità Portuale di Augusta

**LAVORI DEL PRIMO STRALCIO E DEL SECONDO STRALCIO
DELLA TERZA FASE DEL PORTO COMMERCIALE DI AUGUSTA
- BANCHINE CONTAINERS -**

IMPRESE:



Condotte S.p.A.

Fondata il 7 aprile 1880

(MANDATARIA)



**PIACENTINI
COSTRUZIONI** S.p.A.



Cosedil S.p.A.

(MANDANTI)

PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE DEL I E II STRALCIO

3	<input type="text"/>				
2	<input type="text"/>				
1	<input type="text"/>				
0	<input type="text" value="081114"/>	PRIMA EMISSIONE		A. ORLANDO	F. GIORDANO
REV.	DATA	EMISSIONE		RED.	VER. APPR.
	PROGETTO	OPERA	TIPO ELAB.	N° ELAB.	REV.
	<input type="text" value="1073"/>	<input type="text" value="OM01"/>	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="002"/>	<input type="text" value="A"/>
					SCALA:

TITOLO ELABORATO:
CALCOLO ESECUTIVO DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
RELAZIONE AI SENSI DEL CAP. 10.2 DEL NTC 2008

PROGETTAZIONE:

INCO



(MANDATARIA)



SIGMA INGEGNERIA s.r.l.
Via della Libertà, 201/A
90143 PALERMO
Tel. 091/6254742 - Fax 091/307909
C.F. e P.IVA 02639310826
e-mail: sigmaingserl@gmail.com



(MANDANTE)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Geom. Venerando Toscano

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. i

Sommario

PREMESSE	1
1 CONCIO NORD TIPO	2
1.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	2
1.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	3
2 CONCIO SUD TIPO	5
2.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	5
2.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	7
3 CONCIO SUD TIPO A	8
3.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	8
3.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	9
4 CONCIO SUD TIPO B	11
4.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	11
4.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	14
5 CONCIO SUD TIPO D	16
5.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	16
5.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	18
6 CONCIO NORD TIPO E	20
6.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	20
6.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	22
7 CONCIO NORD TIPO G	23
7.1 <i>RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO</i>	23
7.2 <i>PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI</i>	25



PREMESSE

Al fine di validare il calcolo automatico eseguito con il codice CDSWin, si è proceduto ad un calcolo semplificato in cui sono state considerate le principali fasi del calcolo, ovvero:

- La risoluzione per forze verticali;
- Il calcolo sismico;
- La validazione delle caratteristiche della sollecitazione su alcune travi significative;
- Il progetto delle armature di alcune travi significative.

In particolare si è provveduto a verificare che:

- La risultante delle azioni verticali (peso proprio+permanente) calcolata dal CDSWin sia confrontabile con il peso dell'intera struttura determinato attraverso la semplice analisi dei carichi;
- Le masse sismiche usate dal CDSWin nell'analisi sismica siano comparabili con le analoghe masse sismiche determinate attraverso la semplice analisi dei carichi;
- Il valore del periodo fondamentale determinato dal CDSWin sia analogo al periodo determinato con la formula semplificata indicata al pto 7.3.5 delle NTC08;
- Il valore dell'accelerazione Sd ottenuta dallo spettro attraverso la formulazione semplificata sia simile al valore di Sd determinato dal CDSWin;
- Il valore del tagliante di base ottenuto con la formulazione semplificata sia accettabilmente vicino al valore determinato dal CDSWin;
- Le caratteristiche della sollecitazione trovate dal CDSWin sugli estremi di alcune travi ritenute significative, siano rispettose dell'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione delle travi;
- I momenti resistenti ottenuti con formulazioni semplificate dalle armature delle travi, siano compatibili quelli riportati dal CDSWin.



1 CONCIO NORD TIPO

1.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$F_z = 7815.867 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$W_{stru} = 7815.867 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\Delta W\% = (7815.867 - 7815.867) / 7815.867 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$M_{CDS} = 3632.691 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$M_{Sempl} = 1965.552 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\Delta M_{\%} = (3632.691 - 1965.552) / 3632.691 * 100 = 46 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$T_{CDS} = 0.84 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$T_{lex} = C_1 * H^{(3/4)} = 0.61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C_1 = 0.075$$

$$H = 16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\Delta T_{\%} = (0.84 - 0.61) / 0.84 * 100 = 27 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$S_{dCDS} = 7.700001E-02 \text{ m/sec}^2$$

$$S_{dLex} = 0.105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\Delta S_{d\%} = (7.700001E-02 - 0.105) / 7.700001E-02 = 26 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$T_{CDS} = 3632.691 * 7.700001E-02 = 279.717 \text{ (t)}$$

$$T_{Sempl} = 1965.552 * 0.105 = 206.383 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\Delta T_{BASE\%} = (279.717 - 206.383) / 279.717 * 100 = 26 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) * dx = 0$$

$$M_i + T_i * L + b' * [\int q(x) * dx] + M_f = 0$$

essendo:

$\int q(x) * dx$: risultante dei carichi applicati alla trave

b' : la distanza del baricentro dei carichi $q(x)$ dall' estremo finale della trave

L : lunghezza dell'asta

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 3 di 26

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.-Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.-Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

Dalla precedente tabella può facilmente desumersi che i valori dei tagli resistenti determinati con le formulazioni sopra riportate sono comparabili con i tagli resistenti del CDSWin, che a loro volta risultano essere maggiori dei tagli agenti riportati nei tabulati di verifica. Pertanto, alla luce delle considerazioni svolte, anche le verifiche a taglio delle travi risultano essere validate.

Peso Edificio

Plan N.ro	G1-mq kg/mq	G1Area mq	G1-ml kg/ml	G1lun ml	G1 kg	G2-mq kg/mq	G2Area mq	G2-ml kg/ml	G2lun ml	G2 kg	Qk1Acc kg/mq	Qk2Nev kg/mq	QkArea mq	PesoPia kg	TotPlan kg	DelPeso kg	PesoTot kg	Fz Tot. kg
1	0,0	0,00	16282,0	109,9	56987	0,0	0,00	1076,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	1965552	1965552	5850315	7815867	7815867

Masse Sismiche

Plan N.ro	G1-mq kg/mq	G1Area mq	G1-ml kg/ml	G1lun ml	G1 kg	G2-mq kg/mq	G2Area mq	G2-ml kg/ml	G2lun ml	G2 kg	Qk1Var kg/mq	Qk2Nev kg/mq	QkArea mq	Psi2 Var.	Psi2 Neve	PesoPia kg	PesoCDS kg	TotPlan kg	Tot.CDS kg
1	0,0	0,00	16282,0	109,9	56987	0,0	0,00	1076,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1965552	3632691	1965552	3632691

1.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame per tutte le calcolazioni eseguite.

Concio Nord – TIPO

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	1 su 1	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 12	VERIFICATO

2. 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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 9	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.94	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	13.61	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	20.69	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

4. Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	1
Valore del moltiplicatore dei carichi	47.06



2 CONCIO SUD TIPO

2.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$F_z = 7940.147 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$W_{stru} = 7940.147 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\Delta W\% = (7940.147 - 7940.147) / 7940.147 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$M_{CDS} = 3657.262 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$M_{Sempl} = 1990.124 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\Delta M_{\%} = (3657.262 - 1990.124) / 3657.262 * 100 = 46 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$T_{CDS} = 1.02 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$T_{lex} = C_1 * H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C_1 = .075$$

$$H = 16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\Delta T_{\%} = (1.02 - .61) / 1.02 * 100 = 40 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$S_{dCDS} = .063 \text{ m/sec}^2$$

$$S_{dLex} = .105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\Delta S_{d\%} = (.063 - .105) / .063 = 40 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$T_{CDS} = 3657.262 * .063 = 230.408 \text{ (t)}$$

$$T_{Sempl} = 1990.124 * .105 = 208.963 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\Delta T_{BASE\%} = (230.408 - 208.963) / 230.408 * 100 = 9 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) * dx = 0$$

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 6 di
26

$$M_i + T_i \cdot L + b' \cdot \left[\int q(x) \cdot dx \right] + M_f = 0$$

essendo:

 $\int q(x) \cdot dx$: risultante dei carichi applicati alla trave

b': la distanza del baricentro dei carichi q(x) dall' estremo finale della trave

L: lunghezza dell'asta

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

Peso Edificio

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Acc	Qk2Nev	QkArea	PesoPia	TotPian	DelPeso	PesoTot	Fz Tot.
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	kg	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16505,5	109,9	56987	0,0	0,00	1076,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	1990124	1990124	5950024	7940148	7940148

Masse Sismiche

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16505,5	109,9	56987	0,0	0,00	1076,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1990124	3657263	1990124	3657263

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 7 di
26**2.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI**

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

2. 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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 9	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.91	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	14.01	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	21.3	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	



3 CONCIO SUD TIPO A

3.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$F_z = 3746.547 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$W_{stru} = 3746.547 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\Delta W\% = (3746.547 - 3746.547) / 3746.547 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$M_{CDS} = 1982.614 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$M_{Sempl} = 1288.002 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\Delta M_{sism}\% = (1982.614 - 1288.002) / 1982.614 * 100 = 35 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$T_{CDS} = .48 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$T_{Lex} = C_1 * H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C_1 = .075$$

$$H = 16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\Delta T_{periodo}\% = (.48 - .61) / .48 * 100 = 27 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$S_{dCDS} = .133 \text{ m/sec}^2$$

$$S_{dLex} = .105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\Delta S_d\% = (.133 - .105) / .133 = 26 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$T_{CDS} = 1982.614 * .133 = 263.688 \text{ (t)}$$

$$T_{Sempl} = 1288.002 * .105 = 135.24 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\Delta T_{BASE}\% = (263.688 - 135.24) / 263.688 * 100 = 48 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) * dx = 0$$

$$M_i + T_i * L + b' * \int [q(x) * dx] + M_f = 0$$

essendo:



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

$\int q(x) \cdot dx$: risultante dei carichi applicati alla trave
 b' : la distanza del baricentro dei carichi $q(x)$ dall' estremo finale della trave
 L : lunghezza dell'asta

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

Peso Edificio

Pian	G1-mq	G1Area	G1-mi	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-mi	G2lun	G2	Qk1Acc	Qk2Nev	QkArea	PesoPia	TotPlan	DelPeso	PesoTot	Fz Tot.
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	kg	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	14953,6	76,5	57138	0,0	0,00	1134,9	76,5	0	0,00	0,00	0,00	1288002	1288002	2458545	3746548	3746548

Masse Sismiche

Pian	G1-mq	G1Area	G1-mi	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-mi	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	14953,6	76,5	57138	0,0	0,00	1134,9	76,5	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1288002	1982614	1288002	1982614

3.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 90	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 24	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

2. 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 90	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 24	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 12	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.99	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	12.92	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	19.65	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	1
Valore del moltiplicatore dei carichi	101.19



4 CONCIO SUD TIPO B

4.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$Fz=7734.147 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$Wstru=7734.147 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\text{DeltaW\%} = (7734.147 - 7734.147) / 7734.147 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$\text{MassaCDS}=3553.864 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$\text{MassaSempl}=1930.698 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\text{DeltaMassa\%} = (3553.864 - 1930.698) / 3553.864 * 100 = 46 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$T_{cds}=1 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$T_{lex}=C1 * H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C1=.075$$

$$H=16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\text{DeltaPeriodo\%} = (1 - .61) / 1 * 100 = 38 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$Sd_{CDS}=.064 \text{ m/sec}^2$$

$$Sd_{Lex}=.105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\text{DeltaSd\%} = (.064 - .105) / .064 = 39 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$\text{TaglioCDS} = 3553.864 * .064 = 227.447 \text{ (t)}$$

$$\text{TaglioSempl} = 1930.698 * .105 = 202.723 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\text{DeltaTaglBASE\%} = (227.447 - 202.723) / 227.447 * 100 = 10 \text{ (\%)}$$



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 113 e 129.

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) \cdot dx = 0$$

$$M_i + T_i \cdot L + b' \cdot \left[\int q(x) \cdot dx \right] + M_f = 0$$

essendo:

$\int q(x) \cdot dx$: risultante dei carichi applicati alla trave

b' : la distanza del baricentro dei carichi $q(x)$ dall' estremo finale della trave

L : lunghezza dell'asta

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
113	1	-11960.32	15952.95	-3992.63	0
129	1	-18678.68	24899.06	-6220.38	-.001

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
113	1	-11960.32	15952.95	-3992.63	0
129	1	-18678.68	24899.06	-6220.38	-.001

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
113	1	-8151.04	-11960.32	.455	-3992.63	.227	14501.26	-.05
129	1	-19879.96	-18678.68	.7090001	-6220.38	.354	35325.55	.008

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
113	1	-8151.04	-11960.32	.455	-3992.63	.227	14501.26	-.05
129	1	-19879.96	-18678.68	.7090001	-6220.38	.354	35325.55	.008

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

- Verifica a Flessione per c.a.



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Sulla scorta delle caratteristiche della sollecitazione considerate al punto precedente, si è proceduto ad eseguire il calcolo dei momenti resistenti secondo la seguente formulazione semplificata:

$$M'r=Af * fyd * (0,9*d)$$

in cui le grandezze:

Af : Armatura calcolata dal CDSWin

fyd : Tensione di calcolo dell' armatura

d: Altezza utile della sezione in c.a.

sono riprese direttamente dai tabulati di uscita del CDSWin.

Trave Numero	fyd (kg/cm ²)	(0.9)*d (cm)	Af Iniziale (cm ²)	Mr' Iniziale (kg*m)	Mr CDS Iniz (kg*m)	M agente Iniz. (kg*m)	Af Finale (cm ²)	Mr' Finale (kg*m)	Mr CDS Finale (kg*m)	M agente Fin. (kg*m)
113	3913	65.2	67.86	173129.6	177604.8	168309.5	67.86	173129.6	256328.5	253286.2
129	3913	65.2	67.86	173129.6	177604.9	168309.5	67.86	173129.6	256328.5	253286.2

Dalla precedente tabella può facilmente desumersi che i valori dei momenti resistenti determinati con le formulazioni semplificate sono comparabili con i momenti resistenti del CDSWin, che a loro volta risultano essere maggiori dei momenti agenti riportati nei tabulati di verifica. Pertanto, alla luce delle considerazioni svolte, le verifiche a flessione delle travi risultano essere validate.

- Verifica a Taglio per c.a.

Sulla scorta delle caratteristiche della sollecitazione considerate al punto precedente, si è proceduto ad eseguire anche il calcolo dei tagli resistenti secondo la formulazione della NTC08, confrontando quindi i risultati ottenuti con quelli riportati sulla tabella di verifica del CDSWin:

VRd=min(VRsd, Vrcd) Taglio resistente calcolato secondo quanto riportato al paragrafo 4.1.2.1.3.2 delle NTC08.

Essendo:

$$VRsd=0.9*d * fyd * Asw / s * Cotg(teta) \quad \text{(taglio-trazione)}$$

$$Vrcd=0.9*d*bw*alfaC*0.5*fcd*Cotg(teta)/(1+Cotg(teta)* Cotg(teta)) \quad \text{(taglio-compressione)}$$

in cui le grandezze:

d: Altezza utile della sezione

fyd: Tensione di calcolo dell' armatura

Asw: Area delle staffe del concio

s: Passo delle staffe nel concio

teta: Inclinazione dei puntoni di CLS sull' asse della trave

bw: Larghezza minima della sezione

fcd: Tensione di calcolo del CLS

alfaC=1: Per membratura non compresse poiché la trave ha sforzo normale nullo

sono riprese direttamente dai tabulati di uscita del CDSWin.

Trave Numero	Estremo	VRsd=0.9*d * fyd * Asw / s * Cotg(teta) (Meccanismo taglio-trazione)					VRsd (kg)
		(0.9)*d (cm)	Fyd (kg/cm ²)	Asw (cm ²)	s (cm)	Cotg(teta)	



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

113	Iniziale	65.2	3913	9.24	289881.7	-221135.4	9
	Finale	65.2	3913	12	9.24	-221135.4	14
129	Iniziale	65.2	3913	1	13	267583.1	1
	Finale	65.2	3913	222242.9	1	267583.1	186686

$$V_{rCD} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \text{Alfa} \cdot C \cdot 0.5 \cdot f_{cd} \cdot \text{Cotg}(\text{teta}) / (1 + \text{Cotg}(\text{teta}) \cdot \text{Cotg}(\text{teta})) \quad (\text{Meccanismo taglio-compressione})$$

Trave Numero	Estremo	(0.9)*d (cm)	fcd (kg/cmq)	Bw (cm)	Alfa C	Cotg(teta)	VRcd (kg)
113	Iniziale	65.2	-186686.9	100	1	-221135.4	241568
	Finale	65.2	-186686.9	100	1	-221135.4	9
129	Iniziale	65.2	241568.1	100	1	267583.1	1
	Finale	65.2	241568.1	100	1	267583.1	14

Trave Numero	Estremo	VRd=min(VRs d, Vrcd)	Tagli derivanti dal calcolo	
		Vrd Semplificato (kg)	VRd CDS (kg)	VEd (kg)
113	Iniziale	9	124470	94657
	Finale	9	398304	0
129	Iniziale	1	124470	94657
	Finale	14	398304	0

Dalla precedente tabella può facilmente desumersi che i valori dei tagli resistenti determinati con le formulazioni sopra riportate sono comparabili con i tagli resistenti del CDSWin, che a loro volta risultano essere maggiori dei tagli agenti riportati nei tabulati di verifica. Pertanto, alla luce delle considerazioni svolte, anche le verifiche a taglio delle travi risultano essere validate.

Peso Edificio

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Acc	Qk2Nev	QkArea	PesoPia	TotPian	DelPeso	PesoTot	Fz Tot.
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	kg	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16015,0	109,9	56987	0,0	0,00	1026,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	1930698	1930698	5803449	7734147	7734147

Masse Sismiche

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16015,0	109,9	56987	0,0	0,00	1026,8	109,9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1930698	3553864	1930698	3553864

4.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Z

0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. *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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

2. *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 133	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 21	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 12	VERIFICATO
Pali	0 su 12	VERIFICATO

3. *Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze*

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 9	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.98	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	13.5	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	20.52	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	



5 CONCIO SUD TIPO D

5.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

Analizziamo le varie fasi separatamente:

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$Fz=9052.527 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$Wstru=9052.527 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\text{DeltaW\%} = (9052.527 - 9052.527) / 9052.527 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$\text{MassaCDS}=4255.687 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$\text{MassaSempl}=2424.907 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\text{DeltaMassa\%} = (4255.687 - 2424.907) / 4255.687 * 100 = 43 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$Tcds=.95 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$Tlex=C1*H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C1=.075$$

$$H=16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\text{DeltaPeriodo\%} = (.95 - .61) / .95 * 100 = 35 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$SdCDS=.068 \text{ m/sec}^2$$

$$SdLex=.105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\text{DeltaSd\%} = (.068 - .105) / .068 = 35 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$\text{TaglioCDS} = 4255.687 * .068 = 289.387 \text{ (t)}$$

$$\text{TaglioSempl} = 2424.907 * .105 = 254.615 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\text{DeltaTaglBASE\%} = (289.387 - 254.615) / 289.387 * 100 = 12 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Masse Sismiche

Pian	G1- mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2- mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16308,9	135,5	761,33	0,0	0,00	1024,7	135,5	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2424908	4255687	2424908	4255687

5.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 164	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 34	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 16	VERIFICATO
Pali	0 su 16	VERIFICATO

2. 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 164	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 34	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 16	VERIFICATO
Pali	0 su 16	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 18	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 19
di 26Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.92	NON VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	13.89	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	21.12	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	



6 CONCIO NORD TIPO E

6.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

Analizziamo le varie fasi separatamente:

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$F_z = 8179.498 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$W_{stru} = 8179.498 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\Delta W\% = (8179.498 - 8179.498) / 8179.498 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$M_{CDS} = 3848.363 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$M_{Sempl} = 2181.225 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\Delta M\% = (3848.363 - 2181.225) / 3848.363 * 100 = 43 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$T_{cds} = .77 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$T_{lex} = C_1 * H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C_1 = .075$$

$$H = 16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\Delta T\% = (.77 - .61) / .77 * 100 = 20 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$S_{dCDS} = .083 \text{ m/sec}^2$$

$$S_{dLex} = .105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\Delta S_d\% = (.083 - .105) / .083 = 20 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$\text{TaglioCDS} = 3848.363 * .083 = 319.414 \text{ (t)}$$

$$\text{TaglioSempl} = 2181.225 * .105 = 229.029 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\Delta \text{TaglBASE}\% = (319.414 - 229.029) / 319.414 * 100 = 28 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) \cdot dx = 0$$

$$M_i + T_i \cdot L + b' \cdot \left[\int q(x) \cdot dx \right] + M_f = 0$$

essendo:

$\int q(x) \cdot dx$: risultante dei carichi applicati alla trave

b' : la distanza del baricentro dei carichi $q(x)$ dall' estremo finale della trave

L : lunghezza dell'asta

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

Peso Edificio

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Acc	Qk2Nev	QkArea	PesoPia	TotPian	DelPeso	PesoTot	Fz Tot.
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	kg	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16461,4	120,7	76133	0,0	0,00	981,0	120,7	0	0,00	0,00	0,00	2181225	2181225	5998274	8179498	8179498

Masse Sismiche

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16461,4	120,7	76133	0,0	0,00	981,0	120,7	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2181225	3848363	2181225	3848363

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 22
di 26**6.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI**

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 148	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 34	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 16	VERIFICATO
Pali	0 su 16	VERIFICATO

2. 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 148	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 34	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 16	VERIFICATO
Pali	0 su 16	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 18	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.97	NON VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	13.58	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	20.64	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	1
Valore del moltiplicatore dei carichi	54.31



7 CONCIO NORD TIPO G

7.1 RELAZIONE DI CALCOLO SEMPLIFICATO

Analizziamo le varie fasi separatamente:

- Carichi Verticali

Dalla risoluzione in CDSWin si è trovato che la risultante delle azioni verticali vale:

$$Fz=3692.96 \text{ (t)}$$

Da computi basati solo sulla analisi dei carichi è stato trovato che il peso totale della struttura vale:

$$Wstru=3692.96 \text{ (t)}$$

E' quindi agevole valutare lo scarto percentuale tra la risultante delle azioni verticali calcolata in CDSWin ed il peso calcolato attraverso la analisi dei carichi, che vale:

$$\Delta W\% = (3692.96 - 3692.96) / 3692.96 * 100 = 0 \text{ (\%)}$$

- Masse Sismiche

La massa sismica dell'intera struttura determinata dal CDSWin, vale:

$$MassaCDS=1817.049 \text{ (t)}$$

La massa sismica derivata da computi basati sulla analisi dei carichi ci porta al valore:

$$MassaSempl=1145.649 \text{ (t)}$$

Lo scarto tra i due valori è quindi:

$$\Delta Massa\% = (1817.049 - 1145.649) / 1817.049 * 100 = 37 \text{ (\%)}$$

- Periodo Fondamentale e valori di Sd

Il valore trovato con il CDSWin è il seguente:

$$Tcds=.9899999 \text{ (sec)}$$

Il periodo trovato usando la formula semplificata [7.3.5] del par. 7.3.3.2 delle NTC08, ci porta ad avere:

$$Tlex=C1*H^{(3/4)} = .61 \text{ (sec)}$$

essendo:

$$C1=.075$$

$$H=16.35 \text{ (m) (altezza della costruzione in metri)}$$

È facile quindi riscontrare che lo scarto percentuale tra i due valori è pari a:

$$\Delta Periodo\% = (.9899999 - .61) / .9899999 * 100 = 38 \text{ (\%)}$$

Dai valori dei periodi si risale, attraverso lo spettro, alle corrispondenti accelerazioni Sd:

$$SdCDS=6.500001E-02 \text{ m/sec}^2$$

$$SdLex=.105 \text{ m/sec}^2$$

e quindi al relativo scarto percentuale:

$$\Delta Sd\% = (6.500001E-02 - .105) / 6.500001E-02 = 38 \text{ (\%)}$$

- Tagliante di Base

Usando le grandezze precedentemente determinate, si possono agevolmente calcolare i taglianti di base del CDSWin e del calcolo semplificato:

$$\text{TaglioCDS} = 1817.049 * 6.500001E-02 = 118.108 \text{ (t)}$$

$$\text{TaglioSempl} = 1145.649 * .105 = 120.293 \text{ (t)}$$

La differenza tra i due valori così calcolati sarà pari a:

$$\Delta \text{TaglBASE}\% = (118.108 - 120.293) / 118.108 * 100 = -2 \text{ (\%)}$$

- Caratteristiche della Sollecitazione

Si sono controllate le Caratteristiche della Sollecitazione su due travi ritenute significative, ovvero le travi numero 18 e 17.



PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Su tali travi, per le combinazioni di carico più gravose di ciascun estremo, si sono controllati gli equilibri alla traslazione e rotazione:

$$T_i + T_f + \int q(x) \cdot dx = 0$$

$$M_i + T_i \cdot L + b' \cdot \left[\int q(x) \cdot dx \right] + M_f = 0$$

essendo:

$\int q(x) \cdot dx$: risultante dei carichi applicati alla trave

b' : la distanza del baricentro dei carichi $q(x)$ dall' estremo finale della trave

L : lunghezza dell'asta

I valori numerici di tali equazioni sono riportati nelle tabelle seguenti:

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla traslazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinazione Numero	Taglio Iniziale (kg)	Taglio Finale (kg)	Risultante Carichi (kg)	Squilibrio (kg)
18	1	559.09	562.12	-1121.21	0
17	1	559.07	562.14	-1121.21	0

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo iniziale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Equilibrio alla rotazione per la combinazione dell' estremo finale:

Trave Numero	Combinaz. Numero	Momento Iniziale (kg*m)	Taglio Iniziale (kg)	Lungh.Trave (m)	Risultante Carichi (kg)	Braccio Ris.- Estr.Fin. (m)	Momento Finale (kg*m)	Squilibrio (kg*m)
18	1	-962.69	559.09	10.578	-1121.21	5.289	978.72	.004
17	1	-962.58	559.07	10.578	-1121.21	5.289	978.83	.013

Le precedenti tabelle ci consentono di dedurre che la risoluzione del telaio spaziale è corretta, in quanto rispettosa degli equilibri globali delle aste. Si è infatti dimostrato che le caratteristiche nodali dei due estremi, restituite dalla risoluzione spaziale, soddisfano anche gli equilibri alla rotazione e traslazione delle travi esaminate.

Peso Edificio

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Acc	Qk2Nev	QkArea	PesoPia	TotPian	DelPeso	PesoTot	Fz Tot.
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	kg	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16513,6	63,4	37991	0,0	0,00	969,5	63,4	0	0,00	0,00	0,00	1145649	1145649	2547311	3692960	3692960

Masse Sismiche

Pian	G1-mq	G1Area	G1-ml	G1lun	G1	G2-mq	G2Area	G2-ml	G2lun	G2	Qk1Var	Qk2Nev	QkArea	Psi2	Psi2	PesoPia	PesoCDS	TotPian	Tot.CDS
N.ro	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	mq	kg/ml	ml	kg	kg/mq	kg/mq	mq	Var.	Neve	kg	kg	kg	kg
1	0,0	0,00	16513,6	63,4	37991	0,0	0,00	969,5	63,4	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1145649	1817049	1145649	1817049

**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE I E II STRALCIO**

Relazione ai sensi del Cap.10.2 del NTC2008

Pag. 25
di 26**7.2 PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI**

Una sintesi del comportamento della struttura e' 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 piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	0

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	VERIFICATO

1. 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 74	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 20	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 8	VERIFICATO
Pali	0 su 8	VERIFICATO

2. 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 74	VERIFICATO
Pilastrini in c.a.	0 su 20	VERIFICATO
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 1	VERIFICATO
Aste in Acciaio	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 8	VERIFICATO
Pali	0 su 8	VERIFICATO

3. Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 12	VERIFICATO
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	1.88	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	13.97	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	21.24	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	1
Valore del moltiplicatore dei carichi	34.4