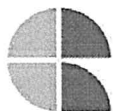




REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA



AZIENDA OSPEDALIERA-UNIVERSITARIA OSPEDALI RIUNITI DI TRIESTE



PROCEDURA RISTRETTA PER LA FORNITURA CHIAVI IN MANO DEL NUOVO BLOCCO OPERATORIO PER 11 SALE OPERATORIE COMPLETO DI LOCALI ANNESSI PER L'OSPEDALE DI CATTINARA

MANDATARIA ATI:

MAQUET

MAQUET ITALIA S.p.A.
Via Gozzano, 14
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)

Siram

SIRAM S.p.A.
Via Bisceglie, 95
20152 MILANO

ARCO

LAVORI

AR.CO. LAVORI S.C.C.
Via Negrini, 1
48100 RAVENNA

MALVESTIO



INDUSTRIE GUIDO MALVESTIO S.p.A.
Via Catalta, 121
35010 VILLANOVA (PD)

MD

MD 51 S.r.l.
Via del Santo, 161
35010 LIMENA (PD)

COORDINAMENTO:

Ing. Nicola FREDDI

MAIN

SpA
MANAGEMENT & INGEGNERIA

Via Guelfa, 9 - 40138 BOLOGNA
Tel. 051.4598661 - info@mainmgt.it

PROGETTAZIONE:

Progetto Architettonico

Ing. Nicola FREDDI
Arch. Enrico MORISI

Impianti Meccanici

Ing. Giovanni COSTA

Impianti Elettrici e Speciali

Ing. Roberto PRESEL
Ing. Massimo MESSINA
Per. Ind. Stefano RICATTI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI PER PROTEXIMETRIE AGGIUNTIVE

FILE NAME		SCALA					
08.04_PE_S_02.01_REL CALC_0.dwg		1: 25/10					
4							
3							
2							
1							
0	EMISSIONE PER PROGETTO ESECUTIVO	30.09.10	P. LORENZETTI	P. LORENZETTI	N. FREDDI		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		
NOTE:		COD. COMMESSA	LIV. PROG.	ARG.	TIPO	ELAB.	REV.
		08.04	PE	S	02 01	0	

Tutti i diritti sono strettamente riservati. La produzione o la comunicazione a terzi è vietata in qualunque forma senza autorizzazione scritta della proprietà.

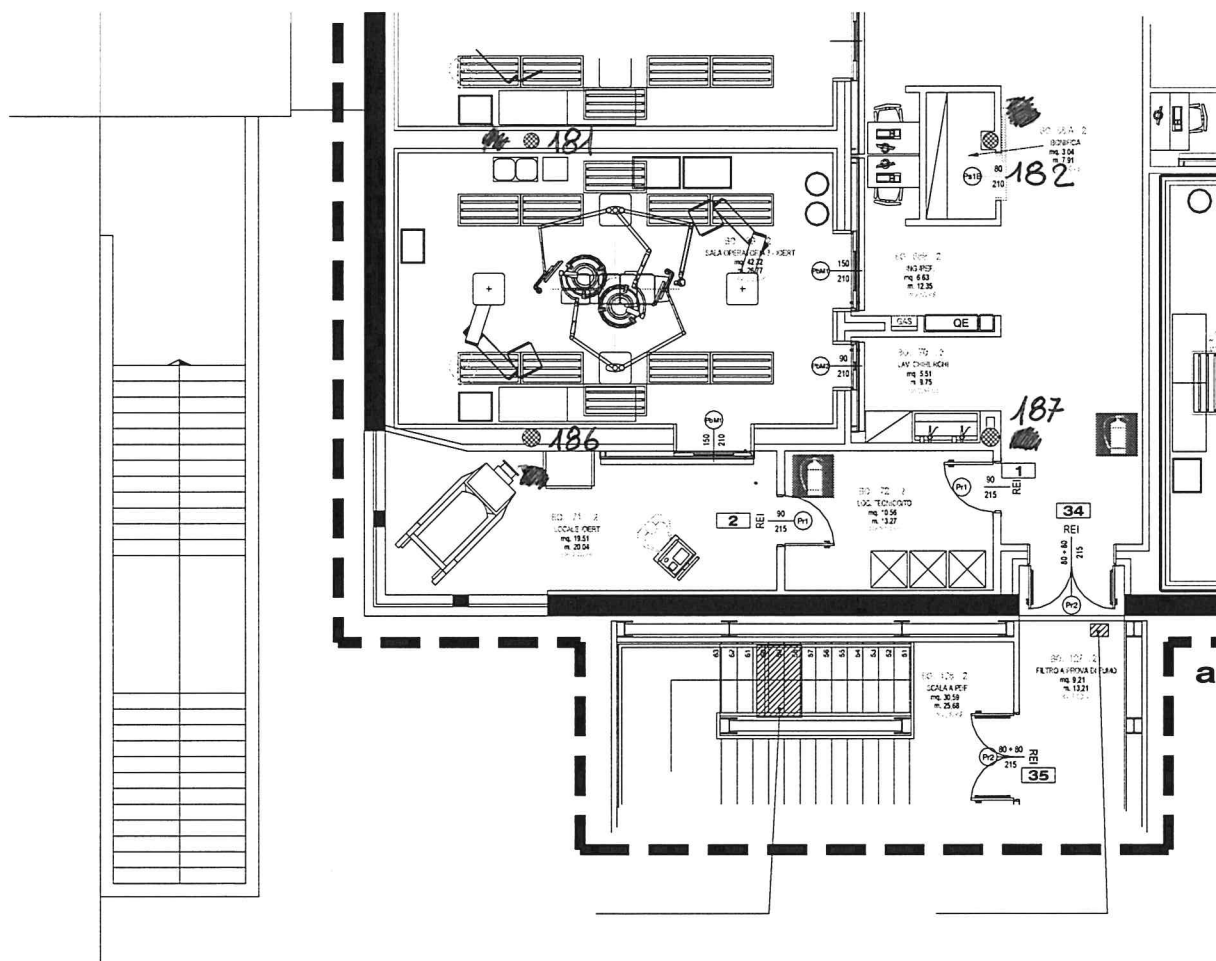
INDICE

GENERALITÀ.....	2
PREMESSA E OGGETTO DEI LAVORI.....	2
NORME, DECRETI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
VERIFICA DEI SOLAI ESISTENTI.....	5
VERIFICA DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI SCHERMANTI.....	19

GENERALITÀ

Premessa e oggetto dei lavori

Il presente documento riporta la verifica delle strutture assoggettate ai carichi indotti dalle attrezzature e dalle schermature che verranno poste nella sala operatoria "IOERT", posta al secondo piano del blocco operatorio dell'ospedale "Cattinara" di Trieste.



I maggiori carichi che graveranno sul solaio, sono dati dalle schermature in acciaio poste ai lati della sala operatoria in oggetto e dal peso mobile dell'apparecchiatura "IOERT".

In particolare le schermature in acciaio avranno uno spessore di 37 mm ed una altezza di 2,2 m a cui corrisponde un peso unitario pari a :

$$q_{\text{schermature}} = 2,00 \times 0,037 \times 7850 = 600 \text{ kg/m}$$

Per quanto concerne l'apparecchiatura "IOERT", il peso, fornito dal fornitore della stessa, vale 1.250 kg.

La compatibilità statica del solaio in oggetto, è stata testata direttamente attraverso una prova di carico, in cui sono stati simulati i carichi indotti dai pesi delle schermature e dell'attrezzatura IOERT. Il controllo delle risultanze di detta prova di carico è stato condotto attraverso una verifica comparativa degli spostamenti misurati durante le prova con la simulazione FEM riportata nel presente documento.

Oltre a detti carichi permanenti, per tener conto del carico accidentale a servizio del solaio in oggetto, è stato attribuito un ulteriore un carico "concentrato" di 4.500 kg, in grado di indurre la stessa azione flettente che verrebbe indotta da un carico distribuito di 200 kg/mq.

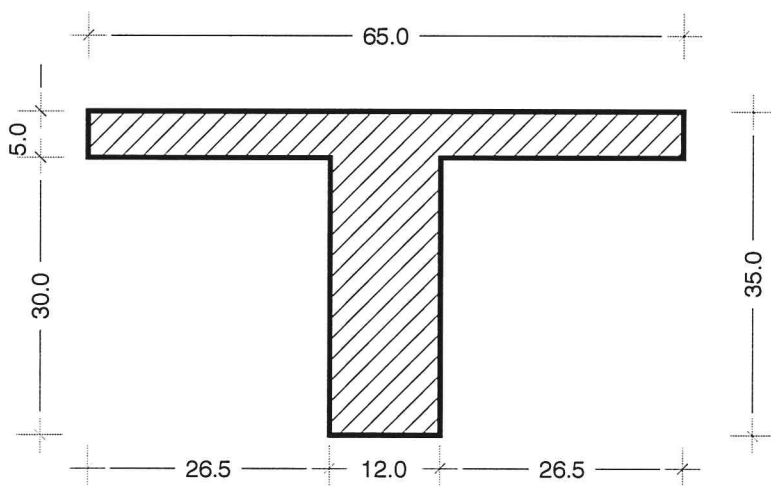
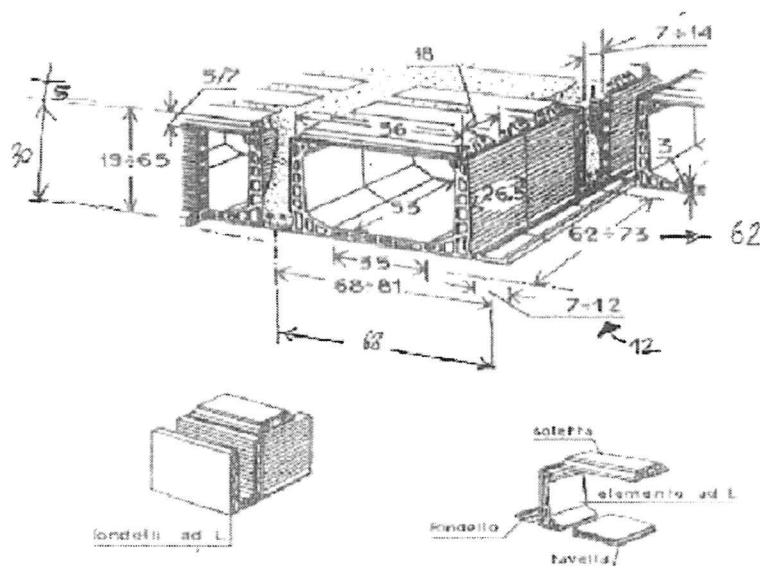
Verificato empiricamente la portanza del solaio, nella parte successiva della relazione si riporta la verifica statica delle strutture di controventamento a sostegno delle schermature predisposte ai lati della sala operatoria.

NORME, DECRETI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

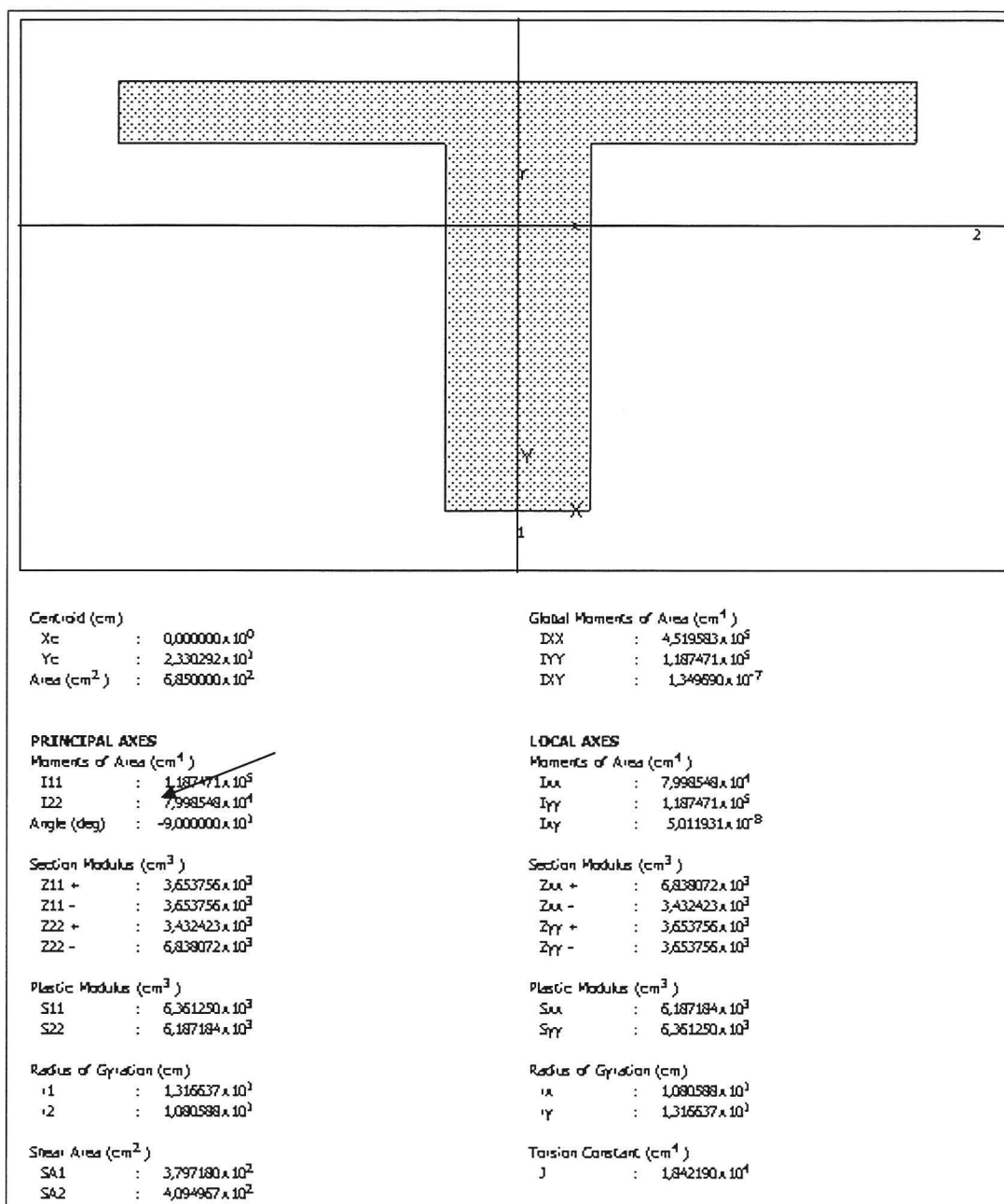
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge n° 64 del 2 febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolare prescrizioni per le zone sismiche".
- D.Min.LL.PP. 20 novembre 1987. "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- D.Min.LL.PP. 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ.Min.LL.PP. 24 giugno 1993 n°37406 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992.
- D.Min.LL.PP. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ.Min.LL.PP. 15 ottobre 1996 n°252 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996.
- D.Min.LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Circ.Min.LL.PP. 4 luglio 1996 n°156 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.
- CNR-UNI 10012/85 Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni
- CNR-UNI 10011/88 Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circ.Min.LL.PP. 10 aprile 1997 n°65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.
- D.M. 14 Gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"

VERIFICA DEI SOLAI ESISTENTI

Il solaio sul quale sarà posizionata la nuova apparecchiatura ha altezza pari a $30 + 5$ cm, ed è costituito travetti incrociati ed elementi di alleggerimento in laterizio.



Di seguito si riportano le caratteristiche inerziali del solaio in oggetto ed il calcolo dell'altezza equivalente di solaio a sezione piena.

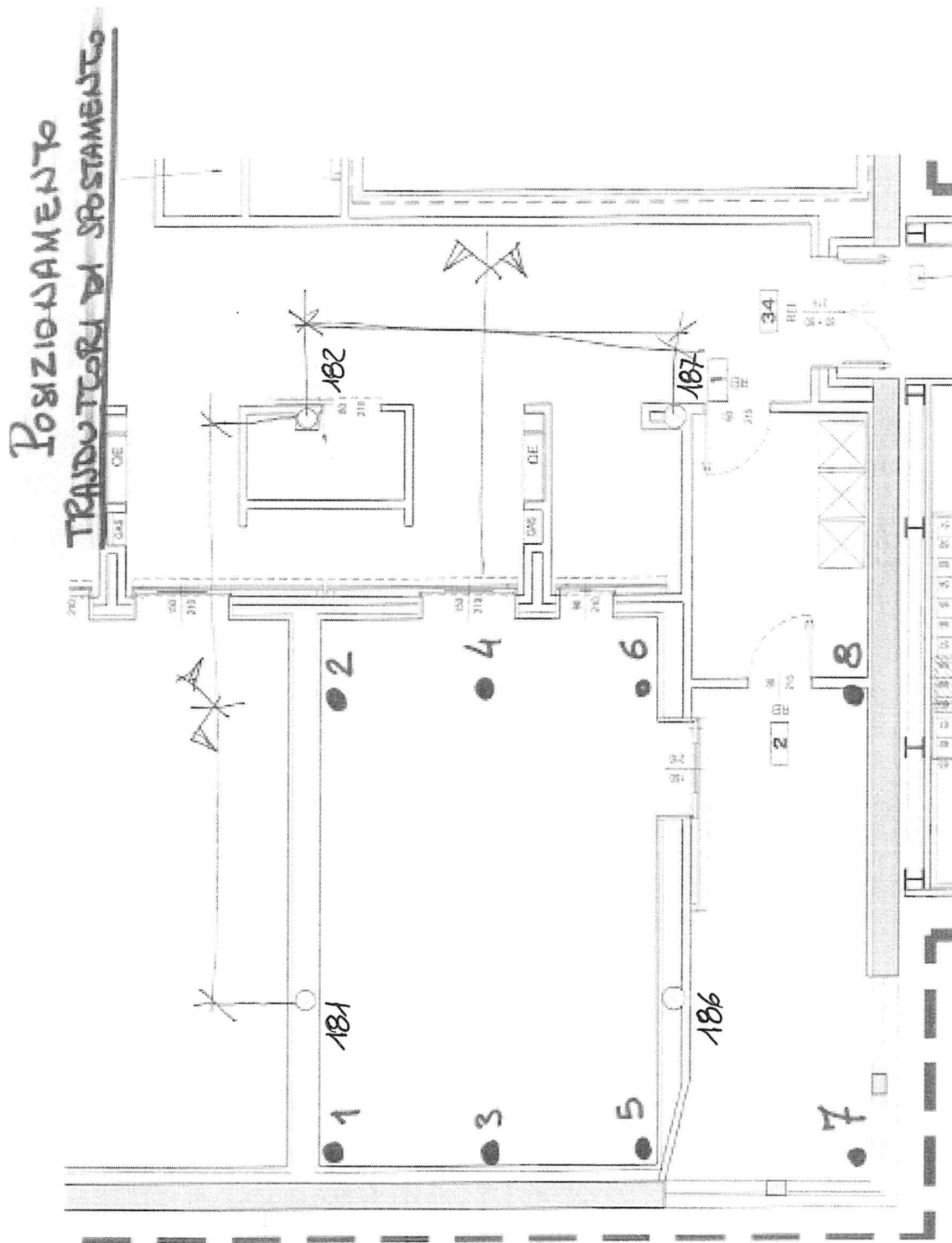


Equivalenza a lastra:

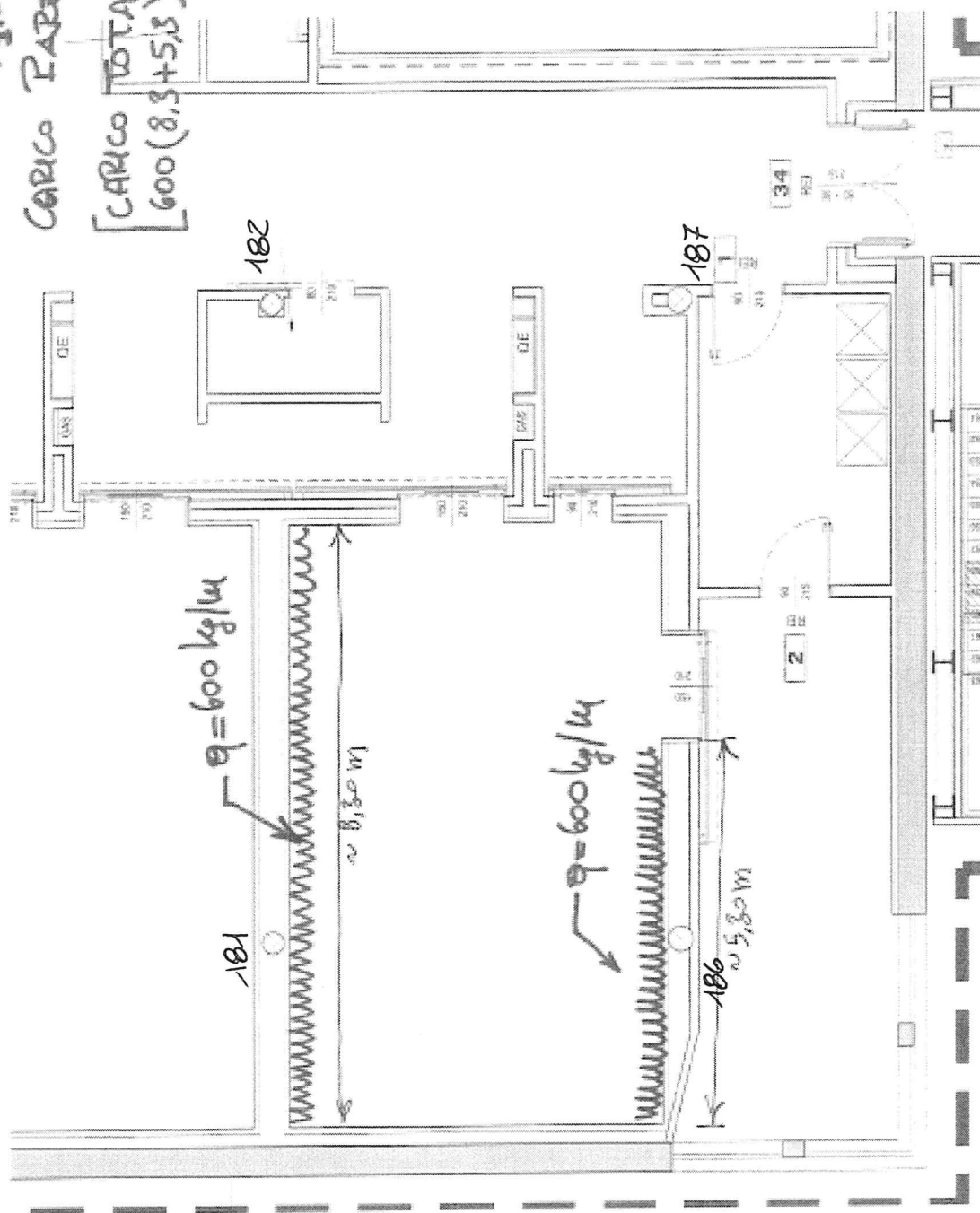
$$J_{\text{lastra}} = b \times (h_{\text{eq}})^3 / 12 = 65 \times (h_{\text{eq}})^3 / 12 = 79.985 \text{ cm}^3$$

$$h_{\text{eq}} = (12 \times 79.985 / 65)^{1/3} = 24,53 \text{ cm}$$

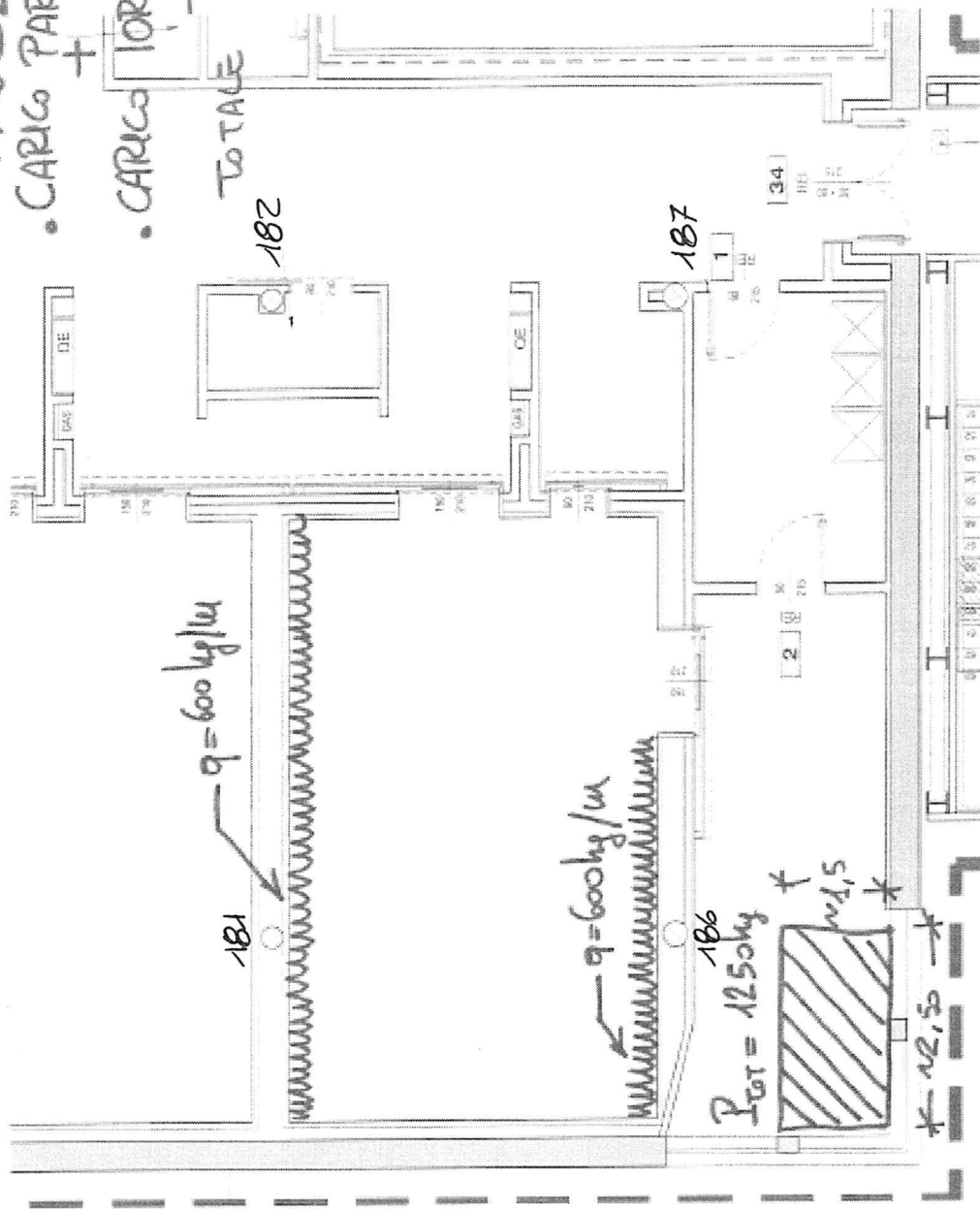
La prova di carico è stata sviluppata in tre fasi descritte negli schemi riportati di seguito



FASE 1
CARICO PARETI
[CARICO TOTALE
 $600(8,3+5,3) = 8460 \text{ kg}$]



FASE 2
• CARICO PARETI + 8.160 kg
• CARICO PORT 1.250 kg
TOTALE 9.410 kg



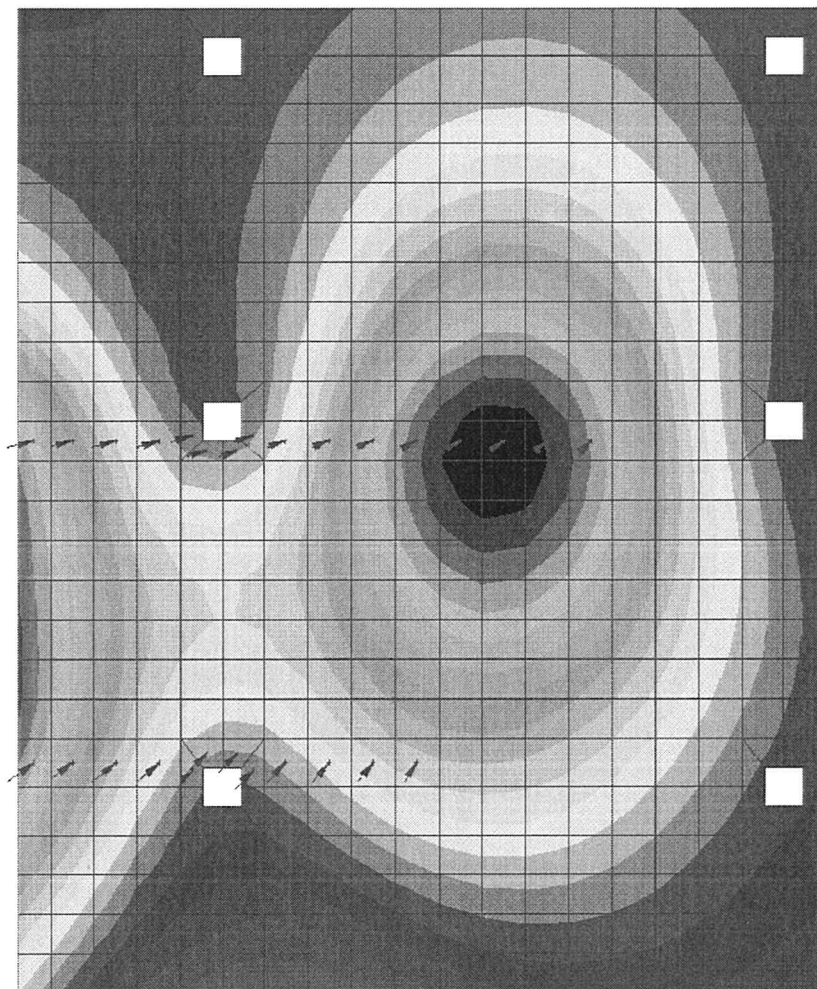
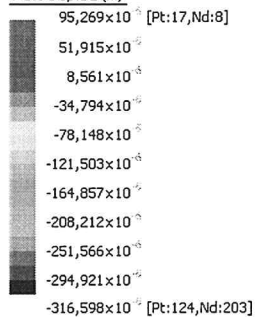
Di seguito si riportano i risultati dell'analisi condotta in termini di spostamenti

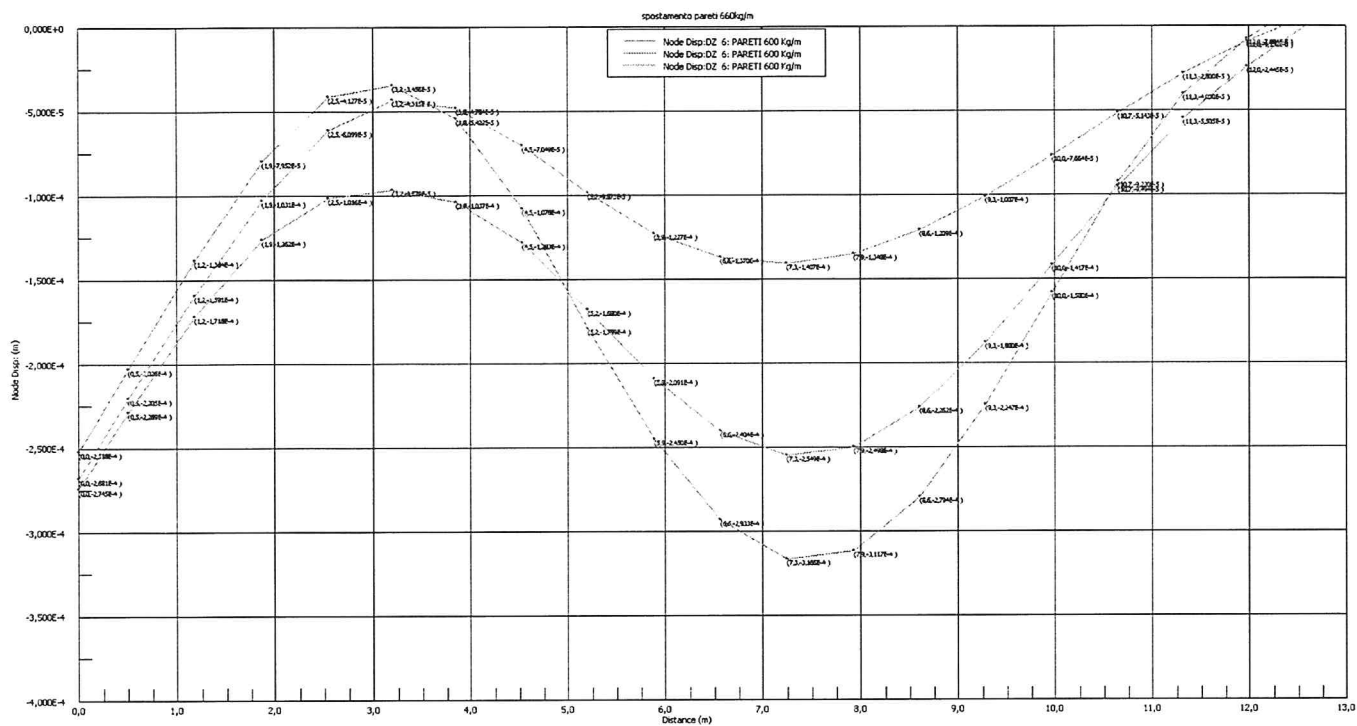
FASE 1: Carico di 600 Kg/m (pareti)

Carico totale = $600 \times (8,3+5,3) = 8.160 \text{ kg}$

Spostamenti verticali:

Plate Disp: DZ (m)

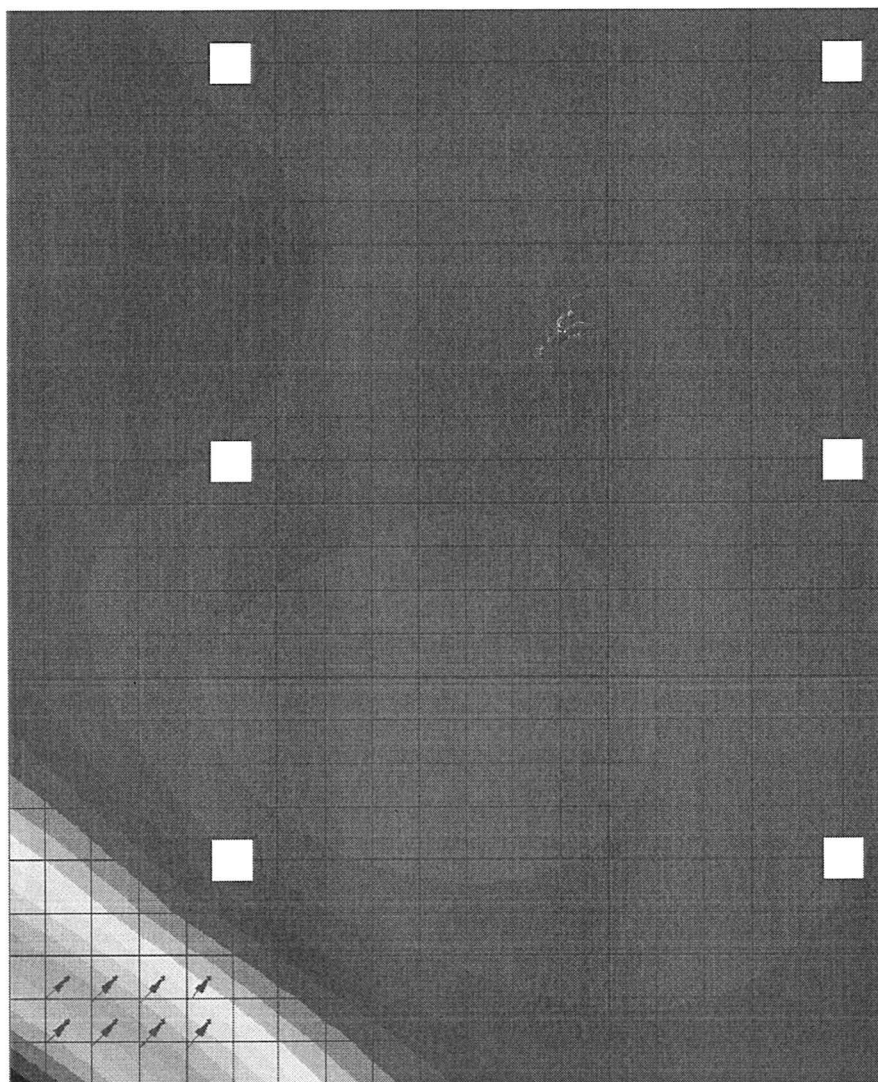
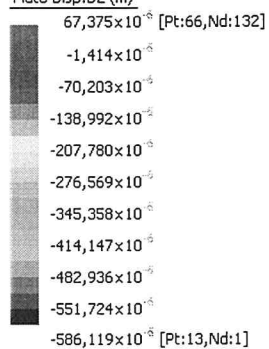




FASE 2: Carico lort 1.250 kg su sbalzo

Spostamenti verticali:

Plate Disp:DZ (m)

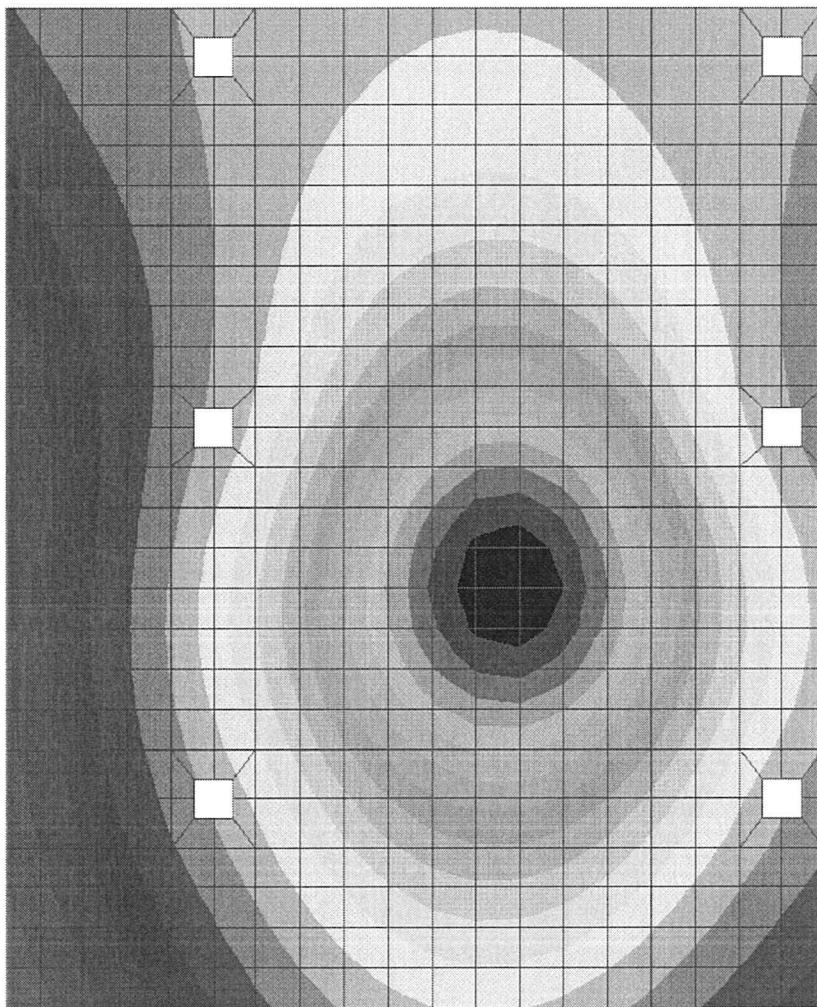


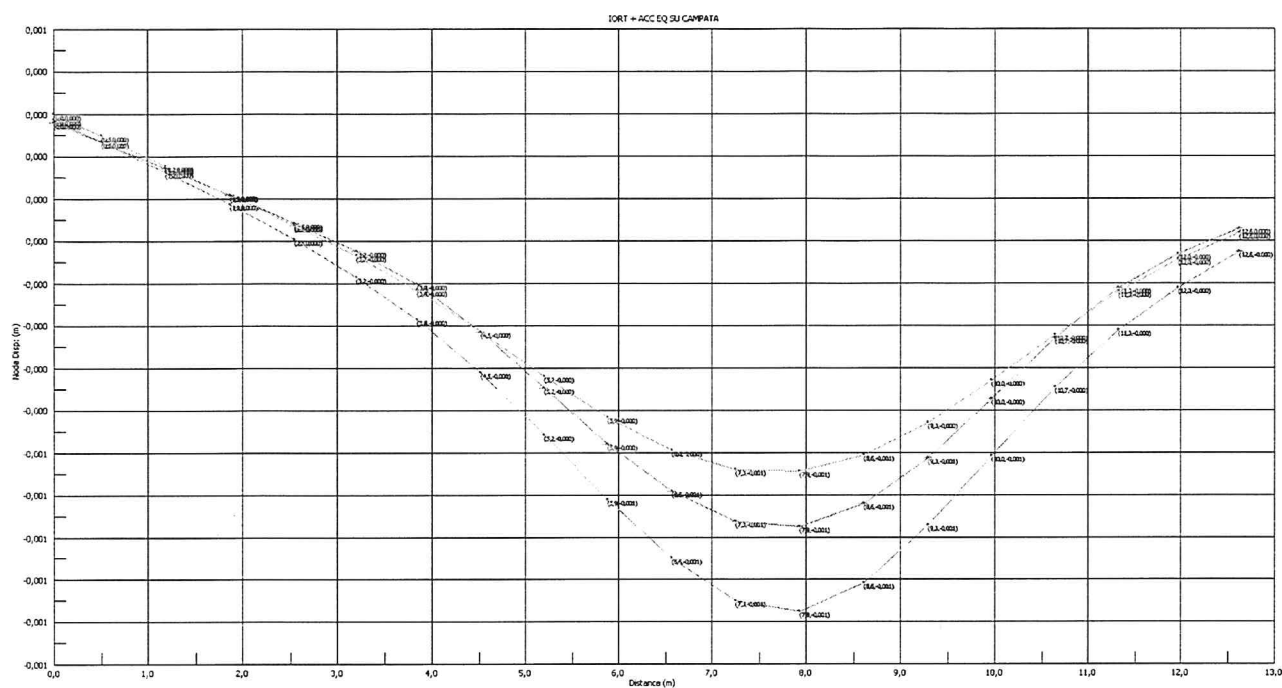
FASE 3: Carico lort 1.250 kg + Accidentali equivalenti (4.500 kg su impronta 2,50 x 1,50 = 3,75 mq equivalenti a 1.200 kg/mq)

Spostamenti verticali:

Plate Disp: DZ (m)

420,204 × 10 ⁻³	[Pt:13,Nd:1]
283,779 × 10 ⁻³	
147,355 × 10 ⁻³	
10,931 × 10 ⁻³	
-125,493 × 10 ⁻³	
-261,917 × 10 ⁻³	
-398,342 × 10 ⁻³	
-534,766 × 10 ⁻³	
-671,190 × 10 ⁻³	
-807,614 × 10 ⁻³	
-875,826 × 10 ⁻³	[Pt:84,Nd:155]







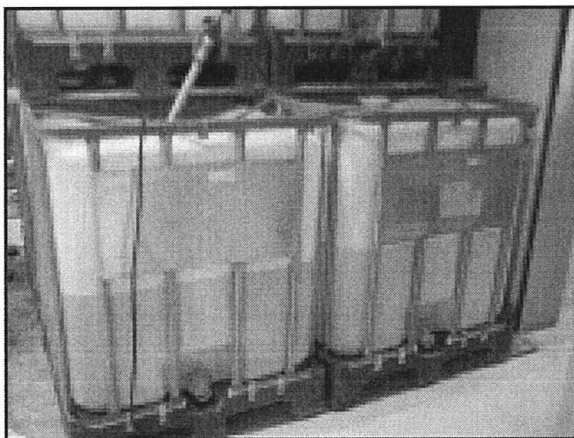
1^ fase di carico



2^ fase di carico



3^ fase di carico



4^ fase di carico



5^ fase di carico

Di seguito si riportano gli spostamenti indotti dalla prova di carico condotta, dai quali si evince che il solaio ha risposto con una maggiore rigidità ai carichi attribuitigli.

Fase	Carico	S E N S O R I (mm)								TIME
N°	kN	Se.01	Se.03	Se.05	Se.07	Se.02	Se.04	Se.06	Se.08	H:min
-	-	Azzeramento sensori								10:46
1	49,80	0,04	0,03	0,01	0,00	0,07	0,07	0,02	0,00	14:06
2	81,60	0,04	0,04	0,01	0,00	0,07	0,09	0,02	0,00	15:07
3*	12,50	0,04	0,04	0,02	0,01	0,07	0,09	0,02	0,00	15:09
4	111,60	0,06	0,09	0,06	0,01	0,14	0,21	0,10	0,01	15:50
5	141,60	0,06	0,10	0,06	0,01	0,18	0,42	0,20	0,01	16:10
5	141,60	0,06	0,10	0,06	0,01	0,19	0,43	0,21	0,01	16:25
5	141,60	0,06	0,10	0,06	0,01	0,19	0,43	0,21	0,01	16:40
5	141,60	0,06	0,10	0,06	0,01	0,20	0,44	0,21	0,01	16:55
5	141,60	0,06	0,10	0,06	0,01	0,20	0,44	0,21	0,01	17:10
3	12,50	0,04	0,04	0,06	0,01	0,12	0,15	0,13	0,00	19:35
2	81,60	0,03	0,04	0,01	0,00	0,10	0,15	0,12	0,00	19:38
1	49,80	0,01	0,02	0,01	0,00	0,08	0,12	0,09	0,00	19:53
Scarico		0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,05	0,02	0,00	20:01
Scarico		0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	20:11

(*) Nella 3^a fase, il macchinario medico del peso di 12,50 kN , è stato posizionato sulla campata adiacente.

Tabella riassuntiva dei risultati	
Carico massimo applicato	141,60 kN
Cedimento massimo (Se. 4)	0,44 mm
Freccia residua (Se.4)	0,04 mm
Residuo in percentuale (Se.4)	9 %

