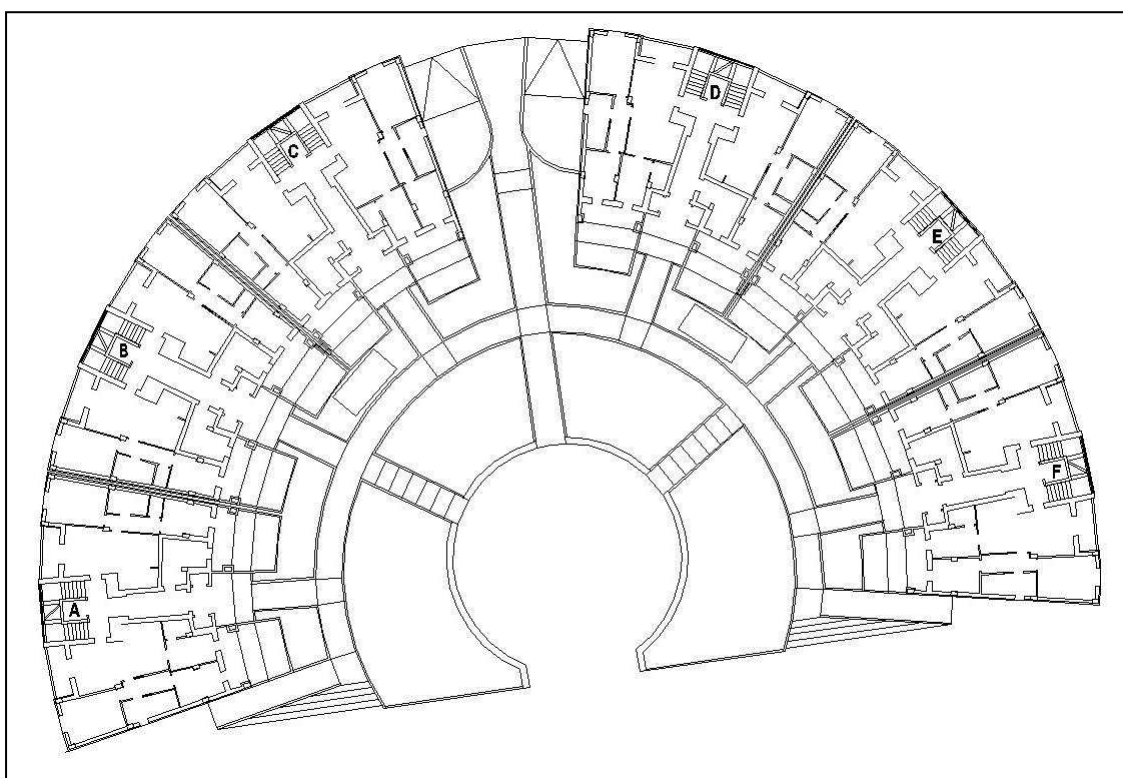


All'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di Livorno

DENUNCIA DI OPERE PER LA COSTRUZIONE DI EDIFICIO
CON STRUTTURA PORTANTE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

PROGETTO DELLE STRUTTURE IN CA

DI FABBRICATO RESIDENZIALE PER COMPLESSIVI 60 ALLOGGI E
AUTORIMESSA SEMINTERRATA IN LIVORNO
Via N. Stenone - quartiere Shangay



COMMITTENTE:
CASA LIVORNO E PROVINCIA S.p.A.

PROGETTISTA:
Ing. Michelangelo Raddi

INDICE

RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag.3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	Pag.5
RELAZIONE SUI MATERIALI	Pag.7
INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DEL CALCOLO DELLA STRUTTURA	Pag.9
ANALISI DEI CARICHI	Pag.11
PRESTAZIONI DI PROGETTO, CLASSE DELLA STRUTTURA, VITA UTILE E PROCEDURE DI QUALITÀ	Pag.12
RISULTANZE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE, GEOGNOSTICHE E VALUTAZIONE SUL TIPO DI FONDAZIONE ADOTTATO	Pag.13
ANALISI DI FATTIBILITÀ' DEI SOLAI IN LATEROCEMENTO	Pag.15

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1. Generalità.

La presente relazione riguarda la realizzazione di un complesso residenziale (edilizia sovvenzionata) nel quartiere Shangay a Livorno, per complessivi 60 alloggi serviti da n. 6 corpi scala separati da giunto strutturale, con autorimessa collettiva posta al piano seminterrato del fabbricato.

Il complesso edilizio si divide in due corpi di fabbrica, sviluppati su n. 4 piani abitabili (terra, primo, secondo e terzo), oltre al piano quarto che ospita la terrazza piana di copertura, i locali adibiti a ripostigli pertinenziali ed i locali condominiali tecnici (centrale termica).

L'altezza utile dei piani abitabili è pari a cm 270, quella del piano seminterrato cm 245, e cm 250 per il piano quarto.

Oltre l'ultimo piano praticabile è prevista la realizzazione di una copertura metallica "leggera" con funzioni di "tetto ventilato" con struttura portante in profilati metallici che vengono collegati in corrispondenza della testa dei pilastri presenti al piano di copertura. Il calcolo di questa struttura, "portata" dallo scheletro principale in cemento armato, che verrà depositata unitamente alla presente, è stato redatto dall'Ing. Andrea Cecconi, che ha fornito allo scrivente i valori delle reazioni vincolari nelle diverse combinazioni di carico da applicare ai nodi strutturali in corrispondenza della testa dei pilastri. In apposite combinazioni sono stati inseriti i valori più sfavorevoli di segno opposto.

2. Descrizione dei lavori.

Le strutture in elevazione, in c.a. eseguito in opera, sono composta da:

- pilastri a sezione rettangolare variabile con il lato più corto uguale o superiore a cm 30
- setti in corrispondenza del vano corsa dell'ascensore e ai lati del vano scala di spessore cm 20.
- travi realizzate nello spessore dei solai con altezza cm 28 e larghezza max cm 80
- travi ricalate di altezza massima complessiva pari a cm 60 e larghezza cm 30.

Il solido di fondazione è costituito da una platea continua di spessore cm 70 con sottostante magrone di sottofondazione di spessore cm 10/15, dalla quale spiccano le strutture in elevato (pilastri, muri) e le solette delle scale.

I solai degli impalcati oltre il piano primo (compreso), sono previsti in latero-cemento, con travetti prefabbricati composti da tralicci metallici ad armatura lenta e/o pretesa, pannelli di alleggerimento in laterizio, per uno

spessore complessivo pari a cm 28 (soletta superiore in CA di spessore cm 4), salvo diversa indicazione evidenziata dagli elaborati grafici.

Per il solaio del piano terra, si prevede l'impiego di elementi formati da lastre con soletta inferiore in calcestruzzo armato ad intradosso piano prefinito in cemento dello spessore di cm 4 circa, armata con tralicci metallici ad armatura lenta e/o pretesa, con pannelli di alleggerimento in polistirolo (o laterizio).

In corrispondenza di elementi in aggetto, verrà realizzata una soletta in C.A. con finitura a "vista" di spessore compreso tra 20 e 24 cm.

Le scale che collegano i vari livelli sono previste con struttura portante realizzata da soletta rampante in CA dello spessore min. di cm 16.

I giunti strutturali che dividono i 6 corpi scala sono presenti a partire dall'estradosso del solido di fondazione ed hanno un'ampiezza massima di cm 20 (i giunti delle pareti interrato sono ridotti a cm 5, vedi particolare costruttivo).

3. Calcolo delle sezioni.

E' stato eseguito con i metodi classici della scienza delle costruzioni nelle ipotesi di:

- a) mantenimento della planarità delle sezioni nella situazione deformata;
- b) risposta elastica lineare e simmetrica dei materiali;
- c) conglomerato non reagente a trazione.

4. Verifica delle sezioni.

Per le strutture in c.a. l'armatura longitudinale e trasversale necessaria viene desunta dai calcoli eseguiti con elaboratore elettronico sulla base dei carichi e degli schemi di carico descritti nel seguito. L'area di acciaio adottata ed indicata nelle tavole di disegno è maggiore dell'area strettamente necessaria.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

STRUTTURA

Legge 5 novembre 1971 N. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

Circolare Ministero dei lavori Pubblici 14 Febbraio 1974, N.11951 - "Applicazione delle norme sul cemento armato".

Circolare Ministero dei lavori Pubblici 25 Gennaio 1975, N.13229 - "L'impiego di materiali con elevate caratteristiche di resistenza per cemento armato normale e precompresso.

Circ. MIN.LL.PP. N.11951 del 14 febbraio 1992 - Circolare illustrativa della legge N. 1086.

D.M. 14 febbraio 1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche.

Circ. MIN.LL.PP. N.37406 del 24 giugno 1993 - Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14 febbraio 1992.

D.M. 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo e l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. 09.01.1996.

UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità. Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici - "Linee Guida sul calcestruzzo strutturale" - Dicembre 1996.

UNI EN 1990: 2004 - Eurocodice 1 - Criteri generali di progettazione strutturale.

UNI ENV 1991-1-1: 2004; -1-2; 1-3; 1.5 ; UNI ENV 1991-2-4: 1997 - Azioni sulla struttura.

Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo.

UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

OPCM 3274 d.d. 20/03/2003 - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", e successive modifiche e integrazioni (**OPCM 3431 03/05/05**).

D.M. 14/9/2005 - Norme tecniche per le costruzioni

CARICHI E SOVRACCARICHI

D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

Circ. MIN.LL.PP. N.156AA.GG./STC del 4 luglio 1996 - 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 D.M. 16 gennaio 1996.

D.M. 16.1.1996 - Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche

Circ. Min. LL.PP. 10.4.1997, n. 65 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

TERRENI E FONDAZIONI

D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circ. MIN.LL.PP. N.30483 del 24 settembre 1988 - Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Tipo e caratteristiche dei materiali strutturali (CEMENTO ARMATO)

CALCESTRUZZO

<u>Tipologia strutturale:</u>	<u>Fondazioni</u>
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	300 Kg/cm ²
Condizioni ambientali:	Strutture completamente interrato.
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S3 (Plastica)
Diametro massimo aggregati:	20 mm

<u>Tipologia strutturale:</u>	<u>Elevazione</u>
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	300 Kg/cm ²
Condizioni ambientali:	Strutture interne di edifici non industriali con umidità bassa.
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S4 (Fluida)
Diametro massimo aggregati:	20 mm

Dosatura dei materiali.

La dosatura dei materiali per ottenere Rck 300 è orientativamente la seguente (per m³ d'impasto).

sabbia	0.4 m ³
ghiaia	0.8 m ³
acqua	150 litri
cemento tipo 325	350 kg/m ³

Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 20 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati, previa comunicazione e autorizzazione della DL, additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Prescrizione per inerti

Sabbia viva, pulita, priva di materie organiche e terrose, non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali.

Prescrizione per il disarmo

Indicativamente:

pilastrini 2-3 giorni; solette 10-12 giorni; travi 24-25 giorni, mensole 28 giorni. Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Provini da prelevarsi in cantiere

n° 2 cubi di lato 15 cm;

un prelievo ogni 100 mc (comunque uno ogni giorno di getto)

Parametri caratteristici e tensioni limite per il metodo degli stati limite

Tabella riassuntiva per vari R_{ck}

R_{ck}	$f_{cd} = 0.52 R_{ck}$	$0.85 f_{cd} = 0.44 R_{ck}$	$0.35 R_{ck}$	f_{ctd}	E_c	ν	u.m.
250	130	110	87.5	10.0	284 600	0.12	[kg/cm ²]
300	156	132	105	11.4	311 800	0.12	[kg/cm ²]

legenda:

f_{cd} (resistenza di calcolo cilindrica);

$f_{cd} = 0.83 R_{ck} / \gamma_c$, ($\gamma_c = 1.6$); $f_{cd} = 0.83 R_{ck} / 1.6 = 0.52 R_{ck}$;

$0.85 f_{cd}$ (tensione di calcolo a compressione cls per le verifiche SLU a presso tenso flessione);

$0.85 f_{cd} = 0.85 \cdot 0.83 R_{ck} / 1.6 = 0.44 R_{ck}$;

$0.35 R_{ck}$ (tensione di calcolo per sola compressione);

f_{ctd} (resistenza di calcolo a trazione);

$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$; $f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.27 R_{ck}^{2/3}$ (N/mm²);

E_c modulo di elasticità normale;

ν coefficiente di Poisson.

ACCIAIO PER C.A.

Acciaio per C.A. Fe B 44 k	
Metodo agli stati limite	
f_{yk} tensione caratteristica di snervamento:	$\geq 4400 \text{ kg/cm}^2$
f_{tk} tensione caratteristica di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3826 \text{ kg/cm}^2$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} \leq 1.35$$

$$f_t / f_y \geq 1.13$$

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DEL CALCOLO DELLA STRUTTURA
(Ordinanza 3274)

Nome dell'archivio di lavoro : Livorno 60
Intestazione del lavoro : costruzione 60 alloggi Livorno
Tipo di struttura : Nello spazio
Tipo di analisi : **Statica e Dinamica modale**, associata allo spettro di risposta di progetto, applicata a modello tridimensionale, considerando un numero di modi di vibrazione che consente la partecipazione totale di massa maggiore del 85%.
La struttura è stata predimensionata, calcolata e verificata con l'ausilio del programma MasterSap Top di AMV Studio Software s.r.l.-Via Roma, 96-Tel. 0481/779903-34077 Ronchi dei Legionari (GO)-
Spettro di risposta : Stato limite ultimo
Tipo di soluzione : Lineare
Unità' di misura delle Forze : kg
Unità' di misura Lunghezze : cm

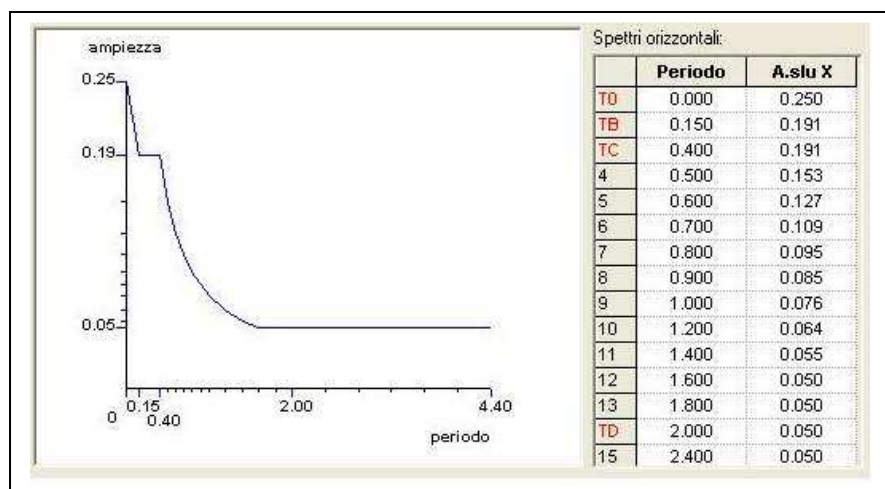
L'azione sismica è stata applicata alla struttura in conformità alle disposizioni dell'Ordinanza 3274 d.d. 8/5/2003 e (OPCM 3431 03/05/05).

L'azione sismica è calcolata mediante analisi dinamica modale.

PARAMETRI SISMICI

Zona sismica : **2 a/g = 0.25**
Spettro di risposta : Stato limite ultimo
Categoria del suolo : C
Fattore di importanza : 1
Edificio ordinario, non compreso in categoria I e II della tab. 4.3 O.P.C.M. 3274
Numero di frequenze : **60**
Coefficiente di smorzamento : **5%**
Eccentricità accidentale : **5%**
Angolo del sisma nel piano orizzontale : **0**
Fattore q di struttura per sisma orizzont. : **qor = 3.276**
[q0X = 5.85 q0Y = 5.85 Kd = 0.7 Kr = 0.8]
Sisma lungo l'asse Z : **No**
Combinazione dei modi : **CQC**
Combinazione componenti azioni sismiche : **Eurocodice 8**
 λ : **0.3**
 μ : **0.3**

L'azione sismica allo s.l.u. è rappresentata dal seguente spettro di risposta.



L'azione sismica allo stato limite di danno deriva dallo spettro di risposta elastico mediante applicazione di un fattore q di struttura pari a 2.5

ANALISI DEI CARICHI

CARICHI E SOVRACCARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA

Codice	Cond.carico	descrizione	Valore
1	condiz. Peso proprio	p.p. solaio 24+4 (solai piano 1, 2, 3, 4, copertura)	-0.032000
2	condiz. Peso proprio	p.p. solaio autorim. 24+4 (solai piano terra)	-0.036000
3	condiz. 8	permanente terrazza autor (pavimento e sottofondo+impermeabilizz.+ massetto all. per pendenze)	-0.025000
4	condiz. 4	permanente ptipo (pavimento e sottofondo+incidenza tramezzi e imp.+intonaco inf.)	-0.030000
13	condiz. 5	permanente autorimessa pavimento e sottofondo+incidenza tramezzi (loc. cantine, pavimentazione autorimessa in battuto di cemento(parcheggi)	-0.025000
5	condiz. 9	Cat. 1 accid. Ab. civili (locali di abitazione e relativi servizi e terrazzi di pertinenza praticabili)	-0.020000
7	condiz. 2	neve	-0.013000
8	condiz. 1	Cat.8- accident.rimesse	-0.025000
		permanente scala (pavimento+ rivestimento+ sottofondo + intonaco inf.)	-0.035000
10	condiz. 3	p.p. tamponamento (Intonaco+blocco poroton spess. Cm 38+intonaco, con detraz. per aperture)	-0.028000
11	condiz. 6	Cat.5-accid.scale	-0.040000
12	condiz. 5	serbatoi copertura	-0.100000

PRESTAZIONI DI PROGETTO, CLASSE DELLA STRUTTURA, VITA UTILE E PROCEDURE DI QUALITÀ

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone. La classe della struttura è di tipo 1 (costruzione il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali).

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

RISULTANZE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE, GEOGNOSTICHE E VALUTAZIONE SUL
TIPO DI FONDAZIONE ADOTTATO

Dalla relazione geologica e geotecnica, eseguita dal Dott. Geol. Paolo Squarci, in base ai risultati ottenuti dalle indagini per la valutazione degli aspetti geomorfologici, geologici, idrogeologici, geotecnica e sismici, si perviene alla indicazione di una scelta fondazionale di tipo superficiale diretto.

La scelta di adottare una fondazione del tipo a platea è in grado di assicurare una migliore ripartizione dei carichi sul terreno, e contenere entro valori accettabili il manifestarsi di cedimenti differenziali (v. relazione geologica-geotecnica).

Sono stati inoltre inseriti irrigidimenti del solido di fondazione attraverso l'inserimento nello spessore di platea di elementi armati a "trave", come evidenziato dagli elaborati grafici di progetto.

La platea, di altezza cm 70 verrà posata su magrone di calcestruzzo di spessore cm 10; con riferimento al piano campagna medio, il piano di appoggio sarà ubicato ad una profondità di circa 170 cm. Nella relazione del Dott. Squarci si sottolinea infatti che fino a questa profondità sono stati ritrovati terreni di riporto di varia natura, con livello variabile di acqua di falda che al momento dei sondaggi è stato individuato alla profondità di -150 cm dal p.c. medio.

A questa profondità, dove iniziano a manifestarsi livelli limo-sabbiosi mediamente coesivi, la pressione ammissibile sul terreno risulta 1,81 kPa, compatibile con i carichi che verranno trasmessi dalla costruzione al terreno. I valori dei cedimenti calcolati risultano di modesta entità.

Dall'analisi statica dei carichi trasmessi al terreno attraverso il solido di fondazione si perviene ad un valore mass. Pari a 0,99 kg/cmq, come evidenziato nel calcolo seguente.

ANALISI STATICA DEI CARICHI

A) PIANO COPERTURA: 900 kg/mq

- Peso proprio solaio ed elementi in CA
(aggetti, balconi, travi ...) 400 kg/mq

- carichi perm. "tetto ventilato"

300 kg/mq

- sovracc. Accidentale

200 kg/mq

B) PIANO QUARTO: 1100 kg/mq

- Peso proprio solaio ed elementi in CA

(aggetti, balconi, travi ...) 400 kg/mq

- carichi perm. +DEPOSITI 500 kg/mq

- sovracc. Accidentale 200 kg/mq

C) PIANO tipo (1, 2, 3): 930 kg/mq

- Peso proprio solaio ed elementi in CA

(aggetti, balconi, travi ...) 400 kg/mq

- carichi perm. 330 kg/mq

- sovracc. Accid. 200 kg/mq

D) PIANO terra: 970 kg/mq

- Peso proprio solaio+strutt. 440 kg/mq

- Carichi permanenti 330 kg/mq

- sovracc. Accid. 200 kg/mq

E) PLATEA + MAGRONE+ PAV: 2.250 kg/mq

- Peso proprio platea + massetto cls +

pavimenaz autorimessa

2.500*0.80=

2.000 kg/mq

-Sovracc. Acc.

250 kg/mq

F) tamponamenti e muri interrati: 1850 kg/mq

- tamponamenti: 280(kg/mq)* 68,00*18,50=

352.240 (kg)

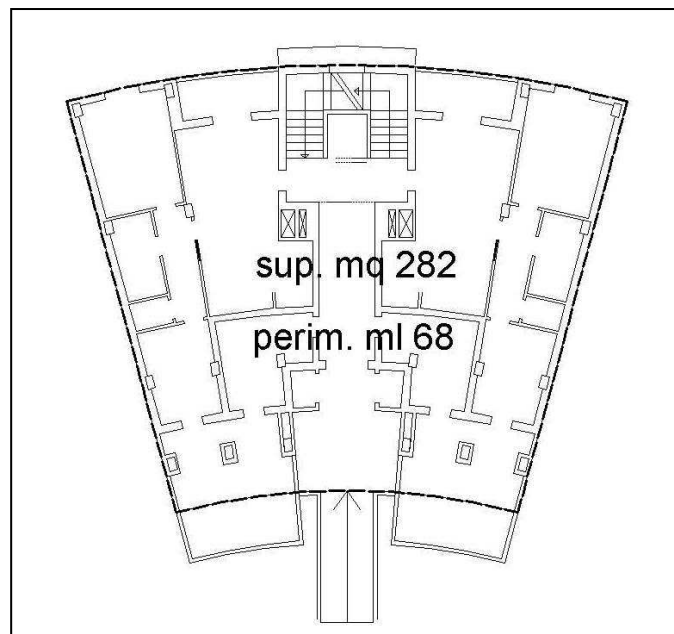
- muri autor.: 2500x0.40x2,50x68=170.000 (kg)

Carico "spalmato": (352240+170000)/ 282 (mq)=

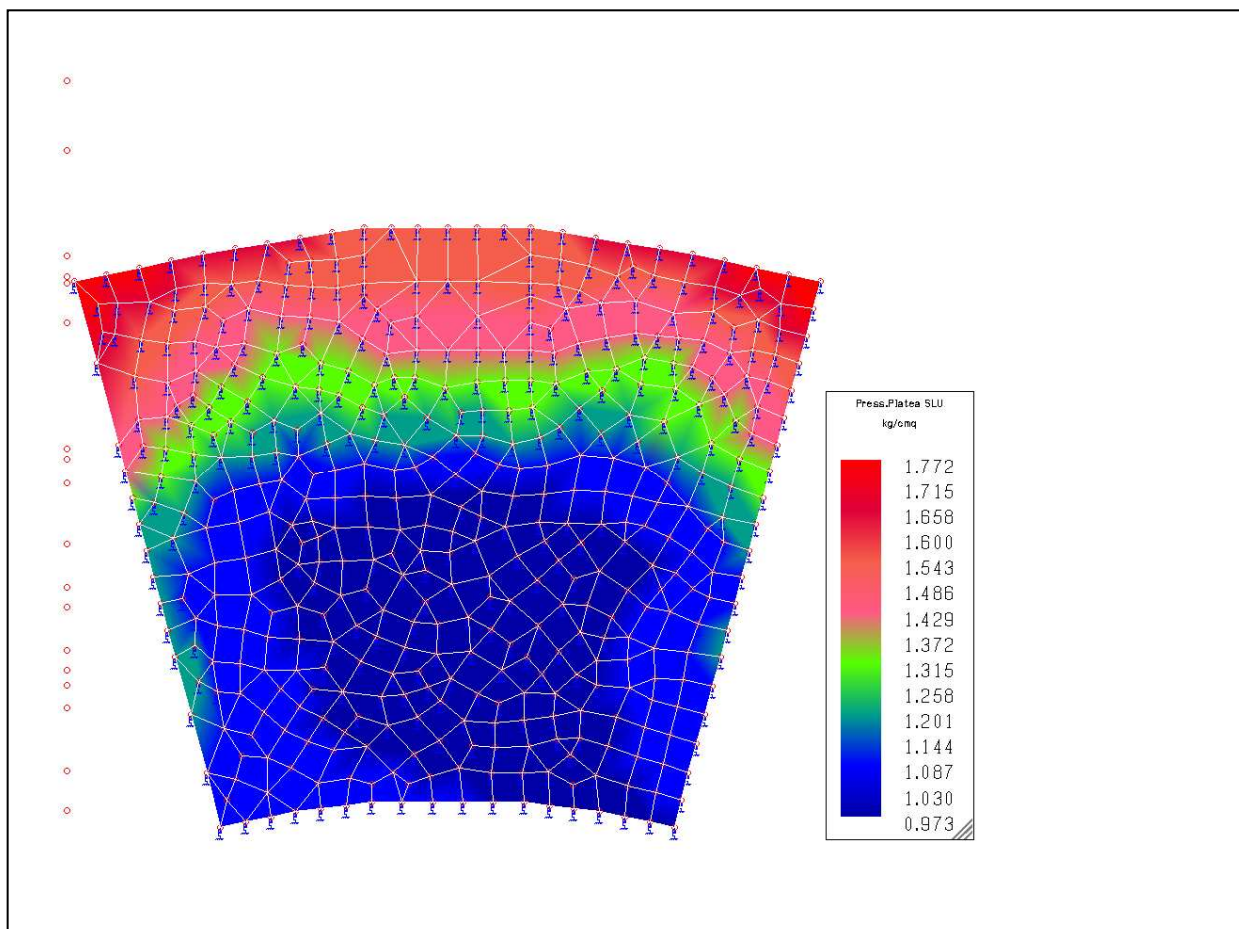
PRESSIONE MEDIA SUL TERRENO:

A+B+3C+D+E+F= 9860 kg/mq

0.986 kg/cmq



Mappatura a colori delle pressioni puntuali della platea sul terreno allo SLU



N.B. Al fine di ridurre l'effetto dei "picchi" di pressione localizzati, la platea è stata irrigidita con nervature a spessore rappresentate negli elaborati grafici di progetto (TAV. ST004 e ST005).

ANALISI DI FATTIBILITA' DEI SOLAI

-PIANO TERRA

Alla quota +1.85 corrispondente alla quota dell'impalcato di piano terra, si prevede la realizzazione di solai in lastre (tipo predalles) con soletta inferiore in calcestruzzo armato ad intradosso piano prefinto in cemento dello spessore di cm 4 circa, armata con tralicci metallici ad armatura lenta, con pannelli di alleggerimento in polistirolo (o laterizio), per uno spessore complessivo di cm 28, compreso la soletta superiore in CA di spessore cm 4.

Tali strutture dovranno essere conformi alla normativa antincendio, pertanto avranno caratteristiche REI 120, come evidenziato negli elaborati redatti dal tecnico incaricato della progettazione antincendio.

Per luci superiori a ml 4,50 sarà prevista la realizzazione di una nervatura di ripartizione trasversale in conglomerato di larghezza min. cm 15, armata con n. 4 Ø10 e staffe Ø5 con passo non superiore a cm 25; nella soletta superiore va prevista un'armatura trasversale pari ad almeno a 3 Ø6/ml, salvo diverse indicazioni fornite dal produttore dei solai impiegati.

I presenti calcoli sono intesi esclusivamente a verificare la fattibilità dell'opera, intendendosi che i calcoli effettivi, compresa l'armatura di completamento, saranno svolti dalla ditta fornitrice.

Il solaio maggiormente sollecitato risulta quello delimitato dai pilastri n. 7-8-13-14 con luce di calcolo di cm 491.

-VERIFICA DI DEFORMABILITA': $\text{altezza/luce} = 0,28/4,91 = 1/17,5 > 1/25$

Considerando le luci di calcolo ed il valore dei carichi agenti sulle strutture, si può utilizzare solaio comunemente in commercio con altezza cm 24+4 corredato da armatura aggiuntiva di comune impiego, come da calcoli che verranno redatti dal produttore dei manufatti, che verranno depositati al G.C. di Livorno prima della loro messa in opera.

-PIANO TIPO

Alle quota superiori, si prevede la realizzazione di solai ad armatura ordinaria, costituiti da travetti prefabbricati (suola in laterizio) con interposti blocchi di alleggerimento in laterizio (cat. B) e soletta in cls armato di spessore cm 4.

Il solaio maggiormente sollecitato risulta quello delimitato dai pilastri n. 7-8-13-14 con luce di calcolo di cm 610.

-VERIFICA DI DEFORMABILITA': $\text{altezza/luce} = 0,28/6,10 = \underline{1/21,8} > 1/25$

Considerando le luci di calcolo ed il valore dei carichi agenti sulle strutture, si può utilizzare solaio comunemente in commercio con altezza cm 24+4 corredato da armatura aggiuntiva di comune impiego, come da calcoli che verranno redatti dal produttore dei manufatti, che verranno depositati al G.C. di Livorno prima della loro messa in opera.

IL PROGETTISTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI

