

Comune di VALVA

Provincia di SALERNO

Via XXIII Novembre 1980
84020 VALVA -SA-

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Annualità 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE

Post OPERAM
PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONE DI CALCOLO POST-OPERAM

Fase PROGETTUALE

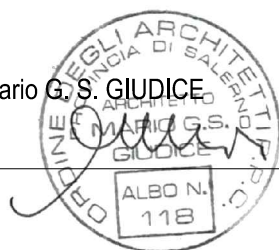
Progetto ESECUTIVO

II PROGETTISTA
Arch. Mario G. S. GIUDICE

Data

II RUP
Arch. Mario G. S. GIUDICE

Data



Scala Elaborato

TAVOLA

Revisione

S.00a

.._.._..

Sommario

DESCRIZIONE GENERALE OPERA	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
RELAZIONE SUI MATERIALI E SULLE DOSATURE	8
<i>ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA</i>	11
Bulloneria	12
Saldature	12
CARICHI E COMBINAZIONI DI CARICO.....	13
Metodologie di calcolo, tipo di analisi e strumenti utilizzati.	21
Prestazioni di progetto, classe della struttura, vita utile e procedure di qualità	26
Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità.....	27
Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo	27
<i>DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2)</i>	30
RELAZIONE GEOTECNICA	32
RELAZIONE SULLE FONDAZIONI	36
<i>Tabulato di calcolo fondazioni</i>	41
SINTESI DEI RISULTATI.....	65
<i>FONDAZIONE</i>	65
<i>ELEVAZIONE</i>	72
TABELLA FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE.....	75
<i>SCALA IN ACCIAIO</i>	79
VERIFICA DELLE TAMPONATURE	81
PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	84
1. <i>MANUALE D'USO</i>	84
2. <i>MANUALE DI MANUTENZIONE</i>	85
3. <i>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</i>	90
PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO	94

DESCRIZIONE GENERALE OPERA

La presente relazione riguarda il calcolo di una struttura in cemento armato da realizzare nel Comune di Valva lungo la strada provinciale per Matera Sp n. 9 a ridosso del centro urbano del paese. La struttura sarà un Centro Operativo Comunale ed è classificata come *“edificio di interesse strategico o rilevante”* e pertanto si configura nella classe d'uso IV.

Presenta in pianta una forma geometrica ad “L” e distingue essenzialmente due corpi (rispettivamente di 150mq e 180mq circa) intelaiati in c.a. e connessi da un ambiente filtro al piano terra destinato a locale tecnologico.

La struttura si sviluppa su 2 livelli di cui il piano terra ha un'altezza utile pari a 3.50m e il piano primo a tutta altezza con un hmax di circa 5m.

La copertura sarà a doppia falda, realizzata con una soletta piena ancorata ai pilastri, ed avrà un'angolazione di circa 50° sulle due falde.

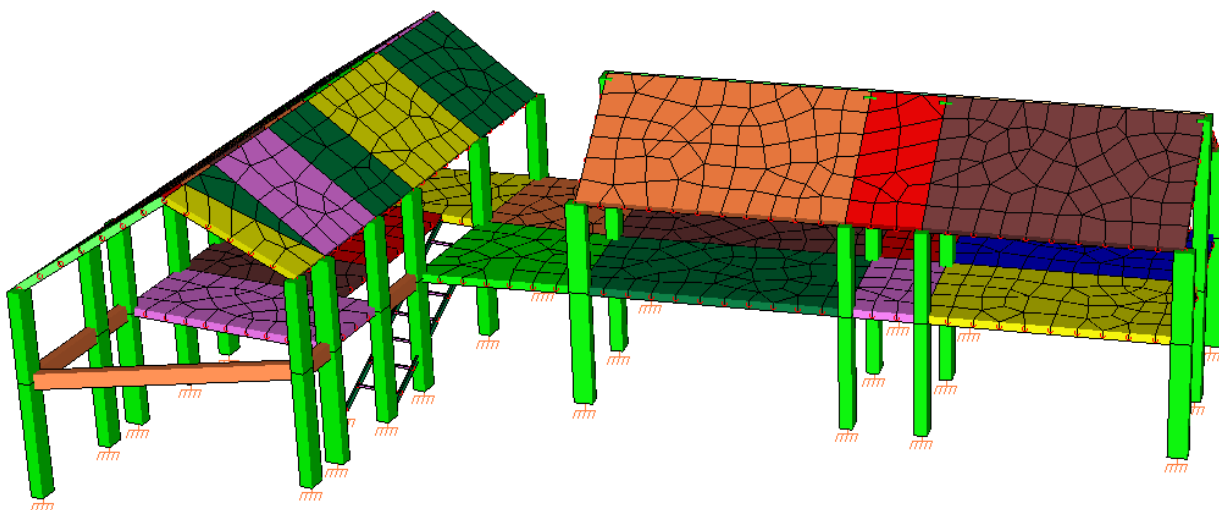
La fondazione sarà del tipo a platea con piano di posa sottoposto a quota -1.50m e avrà uno spessore di 0.5m.; lungo il perimetro si prevede la realizzazione di drenaggio con materiale lapideo e tubazione corrugata.

I solai saranno del tipo a soletta piena gettata in opera per vincere le campate richieste per lo stazionamento dei mezzi del Centro Operativo Comunale. Ad aumentare la rigidezza di piano verrà realizzata una travata di collegamento 30x50 nel Corpo Sud come mostrato in figura.

La scala che collega i due livelli sarà realizzata con profili in acciaio ancorati mediante piastra con tirafondi alla fondazione ed al solaio di interpiano.

Per meglio comprendere la geometria della struttura si riporta il modello di calcolo e si rimanda agli elaborati grafici allegati.

Di seguito si riporta un'immagine estrapolata dal programma di calcolo.



COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Protezione civile_ Valva (SA)
Intestazione del lavoro	
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC/2008

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	IV
Vita di riferimento	100 anni
Spettro di risposta	Stato limite ultimo slv
Probabilita' di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	949 anni
Localita'	Valva - (SA)
ag/g	0.3176
F0	2.29
Tc	0.4
Categoria del suolo	E
Fattore topografico	1

STATO LIMITE ULTIMO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	20
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	qor=2.4
Duttilita'	Bassa Duttilita'

PARAMETRI SISMICI

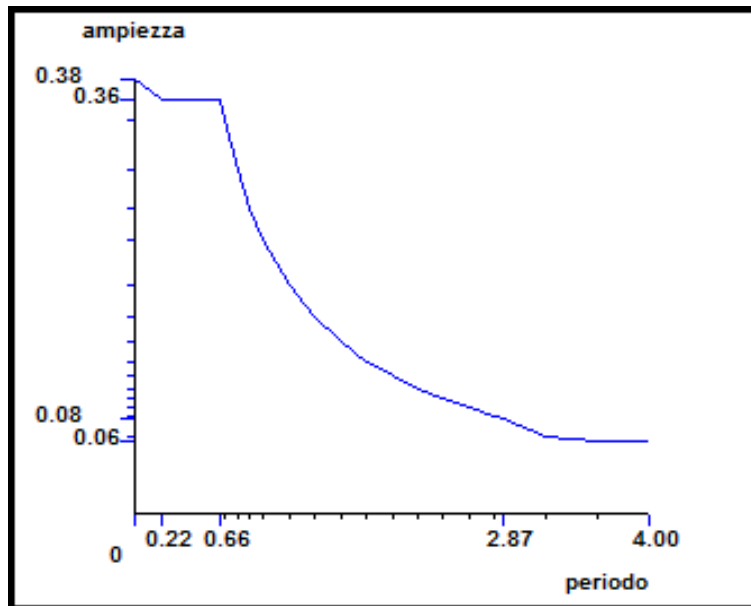
Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC 2008 - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Grafico spettri Norme Tecniche delle Costruzioni SLVFattore di importanza γ_i 1 applicato*Spettri orizzontali:*

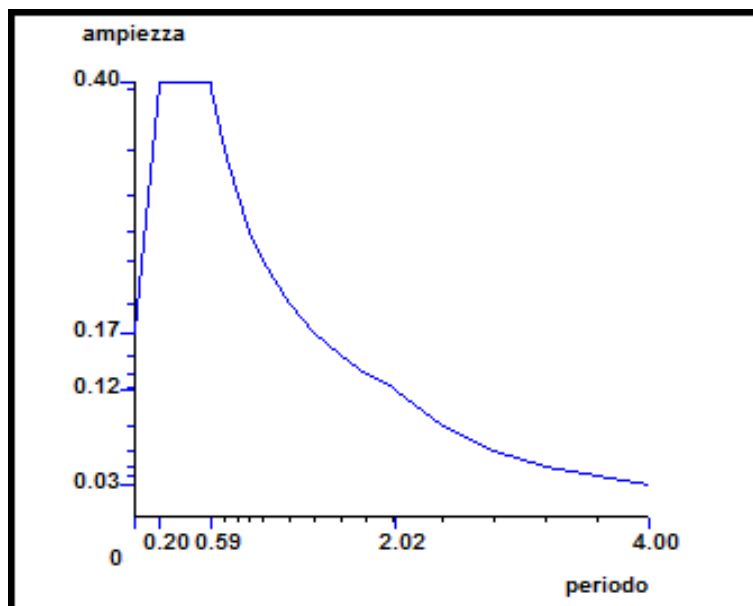
Num.	Periodo	A.slu X
1	0.000	0.3811
2	0.221	0.3636
3	0.664	0.3636
4	0.700	0.3448
5	0.800	0.3017
6	0.900	0.2681
7	1.000	0.2413
8	1.200	0.2011
9	1.400	0.1724
10	1.600	0.1508
11	1.800	0.1341
12	2.000	0.1207
13	2.200	0.1097
14	2.400	0.1006
15	2.600	0.0928
16	2.800	0.0862
17	2.870	0.0841
18	3.200	0.0676
19	3.600	0.0635
20	4.000	0.0635

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Grafico spettri Norme Tecniche delle Costruzioni SLDFattore di importanza γ_i 1 applicato*Spettri orizzontali:*

Num.	Periodo	A.sld XY
1	0.000	0.1698
2	0.197	0.3989
3	0.591	0.3989
4	0.600	0.3931
5	0.700	0.3370
6	0.800	0.2949
7	0.900	0.2621
8	1.000	0.2359
9	1.200	0.1966
10	1.400	0.1685
11	1.600	0.1474
12	1.800	0.1310
13	2.000	0.1179
14	2.024	0.1165
15	2.400	0.0829
16	2.800	0.0609
17	3.200	0.0466
18	3.600	0.0368
19	4.000	0.0298

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle opere si è svolta nel rispetto della seguente normativa vigente:

- • D.M 14.01.2008 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- • Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Le norme NTC 2008, precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto con il Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 14.01.2008 e s.m. ed i.

In particolare si è verificata :

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**SLU**) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (**SLE**) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.
- Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

- **REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 14.01.2008)**

- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

RELAZIONE SUI MATERIALI E SULLE DOSATURE

CEMENTO ARMATO

Calcestruzzi

Riferimenti: D.M. 14.01.2008, par. 11.2;
Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;
UNI EN 206-1/2006;
UNI 11104.

Tipologia strutturale:	Fondazioni
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	35 N/mm ² (350 daN/cm ²)
Condizioni ambientali:	Strutture completamente interrate in terreno permeabile.
Classe di esposizione:	XC2
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S3 (Plastica)
Diametro massimo aggregati:	16 mm

Tipologia strutturale:	Elevazione
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	35 N/mm ² (350 daN/cm ²)
Condizioni ambientali:	Strutture interne di edifici non industriali con umidità bassa.
Classe di esposizione:	XC1
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S4 (Fluida) con Additivo Superfluidificante
Diametro massimo aggregati:	16 mm

Dosatura dei materiali.

La dosatura dei materiali per ottenere Rck 300 (30) 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 16 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 additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Prescrizione per inerti

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70mm per fondazioni), non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

- passante al vaglio di mm 16 = 100%
- passante al vaglio di mm 8 = 88-60%
- passante al vaglio di mm 4 = 78-36%
- passante al vaglio di mm 2 = 62-21%

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

- passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
- passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

Prescrizione per il disarmo

Indicativamente: pilastri 3-4 giorni; solette modeste 10-12 giorni; travi, archi 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° 2cubi di lato 15 cm;

un prelievo ogni 100 mc

$$\sigma_{c28} \geq 3 * \sigma_{c \text{ adm}};$$

$$R_{ck} 28 = R_m - 35 \text{ kg/cm}^2;$$

$$R_{min} > R_{ck} - 35 \text{ kg/cm}^2$$

Parametri caratteristici e tensioni limite per il metodo degli stati limite

Tabella riassuntiva per vari R_{ck}

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
350	280.0	158.7	27.7	[kg/cm ²]

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
35	28.00	15.87	2.77	[N/mm ²]

legenda:

- f_{ck} (resistenza cilindrica a compressione);
 $f_{ck} = 0.83 R_{ck}$;
- f_{cd} (resistenza di calcolo a compressione);
 $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$
- f_{ctd} (resistenza di calcolo a trazione);
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$;
 $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm}$;
 $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$ per classi $\leq C50/60$
 $f_{ctm} = 2.12 * \ln[1 + f_{cm}/10]$ per classi $> C50/60$

Valori indicativi di alcune caratteristiche meccaniche dei calcestruzzi impiegati:

Ritiro (valori stimati): 0.25 mm/m (dopo 5 anni, strutture non armate);

0.10mm/m (strutture armate).

Rigonfiamento in acqua (valori stimati): 0.20 mm/m (dopo 5 anni in strutture armate).

Dilatazione termica: $10 * 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Viscosità $\phi = 1.70$.

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

PROSPETTO CLASSI DI ESPOSIZIONE E COMPOSIZIONE UNI EN 206-1 (UNI 11104 MARZO 2004)

Denom. della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione	UNI 9858	A/C MAX	R'ck min.	Dos. Min. Cem. KG.
---------------------------	------------------------------	---	-------------	------------	--------------	-----------------------------

1 Assenza di rischio di corrosione o attacco

X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto ad cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasioni, gelo o attacco chimico	1	---	15	---
----	---	--	---	-----	----	-----

2 Corrosione indotta da carbonatazione

Nota – Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro e nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante, in questi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo ed il suo ambiente.

XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa o immerse in acqua	2a	0,60	30	300
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	2a	0,60	30	300
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia o in interni con umidità da moderata ad alta	5a	0,55	35	320
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette ad alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani.	4a, 5b	0,50	40	340

3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare

XD1	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri	5a	0,55	35	320
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua industriali contenente cloruri (piscine)	4a, 5b	0,50	40	340
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	5c	0,45	45	360

4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare

XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità	4a, 5b	0,50	40	340
XS2	Permanentemente sommerso	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersa in acqua	5c	0,45	45	360
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare	5c	0,45	45	360

5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti *(NB XF2 – XF3 – XF4 contenuto minimo aria 3%)

XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate o colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua	4a, 5b	0,50	40	320
XF2*	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti	3, 4b	0,50	30	340

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

XF3*	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo	2b, 4b	0,50	30	340
XF4*	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto od indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare	3, 4b	0,45	35	360

6 Attacco chimico **)						
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acqua reflue	5a	0,55	35	320
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi	5b	0,50	40	340
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acqua industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.	5c	0,45	45	360

*) il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: moderato occasionalmente gelato in condizioni di saturazione; elevato alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.

**) da parte di acque del terreno o acqua fluenti

Acciaio per C.A.

(Rif. D.M. 14.01.2008, par. 11.3.2)

ACCIAIO PER C.A. B450C	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
f_{tk} tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.35 \quad f_t / f_y \geq 1.15$$

Diametro delle barre: $6 \leq \phi \leq 40 \text{ mm}$.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri $\leq 16 \text{ mm}$.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $6 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

ACCIAIO PER C.A. B450A	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
f_{tk} tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.25 \quad f_t / f_y \geq 1.05$$

Diametro delle barre: $5 \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri $\leq 10 \text{ mm}$.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $5 \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**Proprietà dei materiali per la fase di analisi strutturale**

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Modulo Elastico: $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$ (210.000 N/mm^2)

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

Modulo di elasticità trasversale: $G = E / [2*(1+\nu)]$ (N/mm^2)

Coefficiente di espansione termica lineare: $\alpha = 12*10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}^{-1}$ (per $T < 100^{\circ}\text{C}$)

Densità: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Caratteristiche minime dei materiali per altri profili e piastre

PIASTRE, TRAVI E PILASTRI	S275
tensione di rottura	430 N/mm^2
tensione di snervamento	275 N/mm^2

Bulloneria

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

STATO DI TENSIONE					
CLASSE VITE	f_{tb} (N/mm^2)	f_{yb} (N/mm^2)	$f_{k,N}$ (N/mm^2)	$f_{d,N}$ (N/mm^2)	$f_{d,V}$ (N/mm^2)
8.8	800	640	560	560	396

legenda:

$f_{k,N}$ è assunto pari al minore dei due valori $f_{k,N} = 0.7 f_t$ ($f_{k,N} = 0.6 f_t$ per viti di classe 6.8)

$f_{k,N} = f_y$ essendo f_{tb} ed f_{yb} le tensioni di rottura e di snervamento

$f_{d,N} = f_{k,N}$ = resistenza di calcolo a trazione

$f_{d,V} = f_{k,N} / \sqrt{2}$ = resistenza di calcolo a taglio

Saldature

Su tutte le saldature è stato eseguito un controllo visivo e dimensionale. Le saldature più importanti (ad esempio le saldature delle giunzioni flangiate) sono state controllate a mezzo di particelle magnetiche e/o ultrasuoni.

Il filo di saldatura utilizzato è di tipo IT-SG3 (Saldature ad alta resistenza, fino a 600 N/mm^2), ed ha le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche meccaniche: $R=590 \text{ N/mm}^2$; $S=420 \text{ N/mm}^2$; KV (20°C) = 50J

Composizione chimica media: C = 0.08%; Mn = 1.4%; Si = 0.8%; P = 0.02%; S = 0.02%.

I saldatori utilizzati per la costruzione delle strutture sono certificati secondo la UNI EN 287/1.

CARICHI E COMBINAZIONI DI CARICO

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2008 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2008 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il Committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**

- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**

- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite PVR :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 14 gennaio 2008 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 14.01.08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

Nel caso in specie trattandosi di opere di classe II, gli stati limite da verificare ed il tipo di verifica da effettuare secondo norma sono i seguenti:

- Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti;
- Stato Limite di Salvaguardia (SLD) con verifica di resistenza.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si è fatto riferimento alla tabella del D.M. 14.01.2008 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici. Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	Ambienti ad uso commerciale. Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	$\geq 6,00$ —	6,00 —	1,00* —
F-G	Rimesse e parcheggi. Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	Coperture e sottotetti Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50 secondo categoria di appartenenza —	1,20 — —	1,00 — —
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati				
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2008. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dell'orizzontamento, in generale con forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm. , salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

• COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 14.01.2008 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state definite le seguenti combinazioni delle azioni (Cfr. al § 2.5.3 NTC 2008):

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2)
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6):

Nelle combinazioni per SLE, sono stati omessi i carichi Q_{kj} dal momento che hanno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono state considerate in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.), ove nelle formule il simbolo "+" è da intendersi "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono stati desunti dalle norme (Cfr. § 2.6.1, Tab. 2.6.I)

Per le combinazioni sismiche:

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio sono state effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni (Cfr. § 2.5.3 form. 3.2.16 delle NTC 2008)

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti γ_{2j} sono stati desunti dalle norme (Cfr. Tabella 2.5.I)

La struttura è stata progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, con manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado sono state stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado è stata ottenuta con un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'utilizzo, ove necessario, dell'applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

• **AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

AZIONE SISMICA

Come indicato nelle NTC 2008 l'azione sismica è stata caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, considerate tra di loro indipendenti, ed in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono state caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono stati determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono stati forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

CARICHI ADOTTATI**CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE**

Unità di misura: kg, cm

Carico distribuito con riferimento globale Z

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. · SLD
Tamponature	5	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-1.100000	0.000	-1.100000	0.000	1.0000	1.0000
Scala	6	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.005000	0.000	-0.005000	0.000	1.0000	1.0000

Carico distribuito con riferimento globale Z, agente sulla lunghezza reale

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. · SLD
Categoria C2 - Balconi, sale convegni, cinema, teatri	7	Condizione 2	Variabile: Aree di acquisto e congresso	-0.040800	0.000	-0.040800	0.000	0.6000	0.6000

CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI**Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie reale**

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.dinamica	Aliq.inerz.SLD
Permanente solaio	1	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.010000	1.0000	1.0000
Categoria C2 - Balconi, sale convegni, cinema, teatri	2	Condizione 2	Variabile: Aree di acquisto e congresso	-0.040800	0.6000	0.6000
Solaio copertura	3	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.015000	1.0000	1.0000
Neve	4	Condizione 3	Variabile: Neve	-0.022000	0.3000	0.3000

Calcolo carico da neve**Normativa** : D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

Provincia : Salerno**Zona** : III**Altitudine** : 510 m s.l.m.**Valore caratteristico neve al suolo** : $q_{sk} = 160.02 \text{ kg/m}^2$ **Coefficiente di esposizione** C_E : 1 (Normale)**Coefficiente termico** C_t : 1

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Tipo di copertura: a due falde ($\alpha_1 = 50^\circ$, $\alpha_2 = 50^\circ$)

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Se l'estremità più bassa della falda termina con un parapetto, una barriera od altre ostruzioni, allora il coefficiente di forma non potrà essere assunto inferiore a 0,8 indipendentemente dall'angolo α .

Per il caso di carico da neve senza vento si deve considerare la condizione denominata *Caso I* nella figura a lato.

Per il caso di carico da neve con vento si deve considerare la peggiore tra le condizioni denominate *Caso II* e *Caso III*

Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(\alpha_1)) = 160.41 \text{ kg/m}^2 \quad [\mu_1(\alpha_1) = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1(\alpha_2)) = 160.41 \text{ kg/m}^2 \quad [\mu_1(\alpha_2) = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1=0.8) = 160.41 \text{ kg/m}^2$$

A vantaggio di sicurezza è stato considerato un carico da neve pari a 220 kg/mq

COMBINAZIONI DI CARICO

Normativa: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - D.M. 14/01/2008 (STATICO E SISMICO)

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600
			Variabile: Neve	Condizione 3	0.000
2	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	1.500
			Variabile: Neve	Condizione 3	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 3	1.000
4	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.700

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Variabile: Neve	Condizione 3	0.200
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600
			Variabile: Neve	Condizione 3	0.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 2	0.600
			Variabile: Neve	Condizione 3	0.000

Metodologie di calcolo, tipo di analisi e strumenti utilizzati.

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 14.01.2008 ed in particolare:

- analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici
- analisi dinamica modale con spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi
- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3
- verifiche tensionali per le sezioni in legno
- analisi statica non lineare (push Over), quando specificato, nelle elaborazioni numeriche allegate

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si è fatto riferimento al D.M. 14.01.08 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 che è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono state riportate nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)
- Per dimensioni $\leq 150\text{ mm}$ $\pm 5\text{ mm}$
- Per dimensioni $\approx 400\text{ mm}$ $\pm 15\text{ mm}$
- Per dimensioni $\geq 2500\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$

Per i valori intermedi con interpolazione lineare.

DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà essere utilizzata limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono stati riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è stata posta adeguata cura nelle previsioni sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura prevedendo tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono stati previsti in coerenza con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il Direttore dei Lavori si impegna ad implementare severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 14.01.2008. e relative Istruzioni.

• MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è stato quello degli Stati Limite (**SL**) prevedendo due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi **SLU** e gli stati limite di esercizio **SLE**.

La sicurezza è stata quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

• CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri sono state schematizzate con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite,

modello finito che ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriori suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo **shell** che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

Le verifiche sono state effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono stati tenuti in conto ~~o~~ con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni è stata condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche sono state ottenute sia con da analisi statiche equivalenti che con da analisi dinamiche modali.

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

Il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) su suolo elastico alla Winkler.

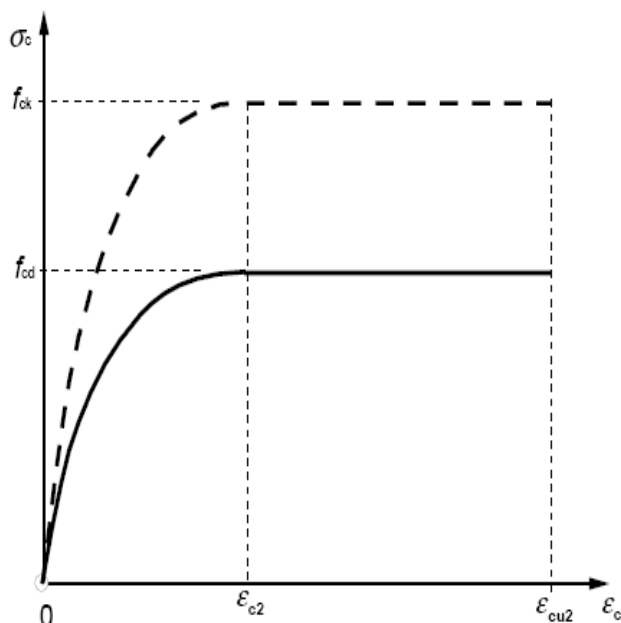
Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla Winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori sono stati modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare, mentre nelle eventuali analisi non lineari di tipo PUSHOVER i legami costitutivi utilizzati sono di tipo elastoplastico - incrudente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

Per le verifiche sezionali sono stati utilizzati i seguenti legami:

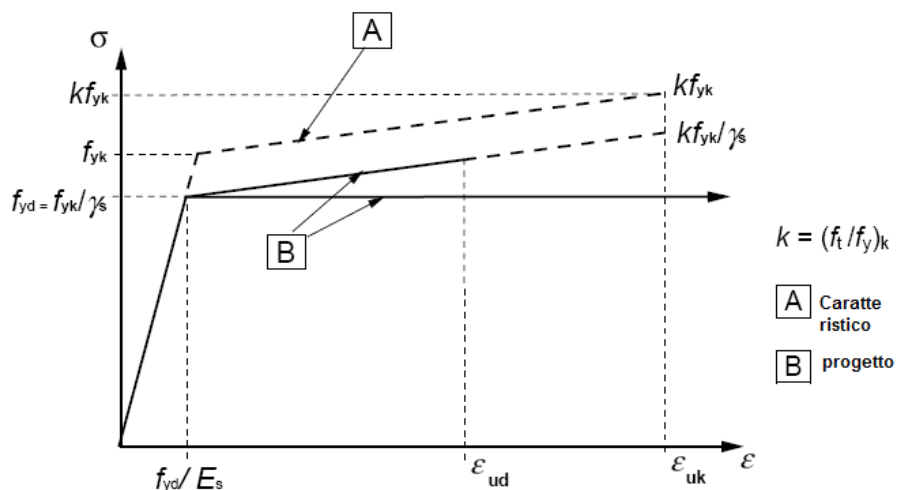
- LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO



Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo

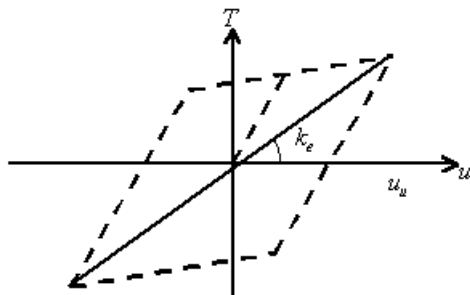
Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari è stato valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

- LEGAME ELASTICO PREFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO



Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4
- legame elastico lineare per le sezioni in legno
- legame elasto-viscoso per gli isolatori



Legame costitutivo isolatori

Il modello di calcolo utilizzato è rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

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 IV.

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".

Criteri per la misura della sicurezza

Metodo di calcolo agli stati limite

In generale ai fini della sicurezza sono stati adottati i criteri contemplati dal metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali. Per quanto riguarda le azioni sismiche verranno anche esaminate le deformazioni relative, che controllano eventuali danni alle opere secondarie e agli impianti.

Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste. Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati. Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo

Codice di calcolo adottato, solutore e affidabilità dei risultati

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente

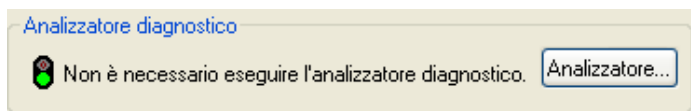
esauriente, dell'argomento. Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine. Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di *Lanczos* noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria *LAPACK*. L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica. Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it. E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono

corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

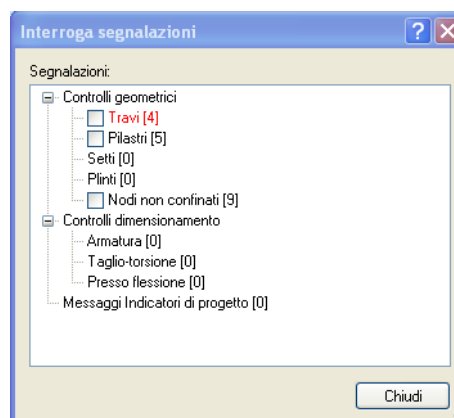
In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da



individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in



applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidità del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire delle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2)

Per il calcolo della platea di fondazione è stato utilizzato il software APIi Platee della AZTEC.

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Per il calcolo di piastre, plinti e graticci si utilizza il metodo degli elementi finiti. Il generatore di mesh permette di utilizzare elementi triangolari o quadrangolari, anche a deformabilità tagliente.

Per le strutture di fondazione il terreno viene modellato con una serie di molle alla Winkler non reagenti a trazione. Il calcolo delle tensioni indotte nel terreno può essere condotto con i metodi di Boussinesq, Westergaard o Frohlich. Il calcolo dei cedimenti può essere eseguito con il metodo edometrico (con il modulo edometrico o con la curva edometrica) o elastico. Il calcolo della portanza può essere fatto con i metodi di Terzaghi, Meyerhof, Hansen o Vesic.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	API ⁺⁺ Platee e Graticci - Analisi Fondazioni
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Licenza	AIU02584U

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene

un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

RELAZIONE GEOTECNICA

PROGETTAZIONE GEOTECNICA

Il progetto delle opere e dei sistemi geotecnici, secondo quanto riportato nel DM 14.01.2008, si articola nelle seguenti fasi:

- 1- caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
- 2-scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche;
- 3- caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo;
- 4- descrizione delle fasi e delle modalità costruttive;
- 5- verifiche della sicurezza e delle prestazioni;
- 6-piani di controllo e monitoraggio.

1-caratterizzazione e modellazione geologica del sito.

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio. I dati, rilevabili dalla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Oscar Imbriaco.

L'esatta individuazione del sito di seguito riportata è stata estratta dalla relazione geologica.

STRATIGRAFIA

0.00mt a 1.2 mt. terreno riporto

1.2mt. a 2.10 terreno vegetale **I STRATO**

2.10 a 30 mt. detrito di falda **II STRATO**

STRATIGRAFIA PRIMO STRATO

Peso di volume	$\gamma = 1,90 \text{ T/m}^3$
Cu	$\text{kN/m}^2 = 9.2$
Coesione	$\text{kN/m}^2 = 20.5$
Angolo di attrito interno	$\phi = 20^\circ$
Modulo Edometrico	$E = 42,79 \text{ kg/cm}^2$
Modulo di Poisson	$Mp = 0,34$
Modulo e1	$G = 429,82 \text{ kg/cm}^2$
costante di sottofondo	$Ksv = 0.8 \text{ Kg/cm}^3$
Carico ammissibile	$Q_{amm} = 1,1 \text{ kg/cm}^2$
Coefficiente topografico	4

STRATIGRAFIA SECONDO STRATO

Peso di volume	$\gamma = 1,85 \text{ T/m}^3$
Cu	$\text{kN/m}^2 = 11.2$
Coesione	$\text{kN/m}^2 = 11.5$
Angolo di attrito interno	$\phi = 25^\circ$
Modulo Edometrico	$E = 41,24 \text{ kg/cm}^2$
Modulo di Poisson	$M_p = 0,34$
Modulo e1	$G = 410,69 \text{ kg/cm}^2$
costante di sottofondo	$K_{sv} = 0.8 \text{ Kg/cm}^3$
Carico ammissibile	$Q_{amm} = 1,23 \text{ kg/cm}^2$
Coefficiente topografico	4

La categoria di sottosuolo di fondazione (OPCM 3274/03; NTC-08, Tab. 3.2.II) dedotta dai valori numerici della parametrizzazione sismica di sito e di letteratura e necessaria alla definizione dell'**amplificazione stratigrafica** risulta essere la **E**; la categoria topografica - derivante dal parametro **amplificazione topografica** - è la **T1**.

2-scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche.

Viste le scarse caratteristiche meccaniche dei terreni presenti, nonché le prescrizioni dettate dal geologo, si assume una fondazione del tipo a platea di spessore 50cm poggiante POSTA A QUOTA -1.50m dal piano campagna.

- Si prescrive di far assistere allo scavo anche il geologo in modo da poter valutare eventuali condizioni critiche del terreno in difformità da quanto previsto nella relazione geologica e, quindi, nella presente relazione geotecnica e sulle fondazioni. Questa prescrizione è dovuta alle ridotte caratteristiche meccaniche del terreno e dalla variabilità nella zona interessata dello strato superficiale di riporto che può variare da 1 a 3 metri circa di profondità, con la specifica prescrizione di intercettare il tetto della successione argilloso-limosa in posto; ciò sarà verificato al momento dello scavo per l'allestimento delle fondazioni;
- il perimetro interno delle strutture fondali dovrà essere protetto da un idoneo drenaggio impostato ad una quota leggermente inferiore a quella di collocazione del piano fondale, in modo da avere costantemente l'area di sedime in totale assenza di acqua;

- in ogni caso è fondamentale che le acque di ruscellamento superficiale dovranno essere intercettate da opportune canalizzazioni per favorire l'allontanamento delle stesse dalle strutture da realizzare; ciò eviterà la progressiva imbibizione, e conseguente plasticizzazione, del tetto della formazione limoso-argillosa ascrivibile all'Orizzonte litologico n°1, definito nel modello geologico del presente studio.

Si ribadisce, pertanto, la necessità di far supervisionare dal geologo le operazioni di scavo di sbancamento.

3- caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo.

Per modello geotecnico si intende uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico.

4- descrizione delle fasi e delle modalità costruttive.

Le modalità di realizzazione delle fondazione saranno i seguenti:

Scavo di sbancamento a quota -1.50m in corrispondenza del punto più depresso, getto di calcestruzzo magro 10 cm, posa armatura della platea e dei ferri di attesa per pilastri, getto platea con cls C28/35. Sarà valutato durante le operazioni di scavo la consistenza del terreno e valutato in accordo con il geologo la profondità del piano di posa delle fondazioni.

5- verifiche della sicurezza e delle prestazioni.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e le analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE) sono state effettuate nel rispetto dei principi e delle procedure seguenti.

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

$E_d \leq R_d$

La verifica della suddetta condizione è stata effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3)

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Sono previsti due approcci:

(Approccio 1) con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

(Approccio 2) unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Metodi di analisi

Calcolo - Analisi ad elementi finiti

Per l'analisi platea si utilizza il metodo degli elementi finiti (FEM). La struttura viene suddivisa in elementi connessi fra di loro in corrispondenza dei nodi. Il campo di spostamenti interno all'elemento viene approssimato in funzione degli spostamenti nodali mediante le funzioni di forma. Il programma utilizza, per l'analisi tipo piastra, elementi quadrangolari e triangolari. Nel problema di tipo piastra gli spostamenti nodali sono lo spostamento verticale w e le rotazioni intorno agli assi x e y , ϕ_x e ϕ_y , legati allo spostamento w tramite relazioni

$$\phi_x = -dw/dy$$

$$\phi_y = dw/dx$$

Note le funzioni di forma che legano gli spostamenti nodali al campo di spostamenti sul singolo elemento è possibile costruire la matrice di rigidezza dell'elemento \mathbf{k}_e ed il vettore dei carichi nodali dell'elemento \mathbf{p}_e .

La fase di assemblaggio consente di ottenere la matrice di rigidezza globale della struttura \mathbf{K} ed il vettore dei carichi nodali \mathbf{p} . La soluzione del sistema

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

consente di ricavare il vettore degli spostamenti nodali \mathbf{u} .

Dagli spostamenti nodali è possibile risalire per ogni elemento al campo di spostamenti ed alle sollecitazioni M_x , M_y ed M_{xy} .

Il terreno di fondazione se presente viene modellato con delle molle disposte in corrispondenza dei nodi. La rigidezza delle molle è proporzionale alla costante di sottofondo k ed all'area dell'elemento.

I pali di fondazione sono modellati con molle verticali aventi rigidezza pari alla rigidezza verticale del palo.

Per l'analisi tipo lastra (analisi della piastra soggetta a carichi nel piano) vengono utilizzati elementi triangolari a 6 nodi a deformazione quadratica. Gli spostamenti nodali sono gli spostamenti u e v nel piano XY . L'analisi fornisce in tal caso il campo di spostamenti orizzontali e le tensioni nel piano della lastra σ_x , σ_y e τ_{xy} . Dalle tensioni è possibile ricavare, noto lo spessore, gli sforzi normali N_x , N_y e N_{xy} .

Nell'analisi tipo lastra i pali di fondazione sono modellati con molle orizzontali in direzione X e Y aventi rigidezza pari alla rigidezza orizzontale del palo.

Nel caso di platea nervata le nervature sono modellate con elementi tipo trave (con eventuale rigidezza torsionale) connesse alla piastra in corrispondenza dei nodi degli elementi.

Metodo calcolo portanza

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($\phi=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

$$\text{per } \phi > 0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \operatorname{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \operatorname{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi = 0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B , L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta = 0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \operatorname{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \operatorname{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \operatorname{ctg} \phi}\right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \operatorname{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \operatorname{tg} \phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

$$\text{per } \phi > 0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \tan \beta)^\gamma$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \tan \delta + A_f c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

Cedimenti della fondazione

Metodo Edometrico

Il metodo edometrico è il classico procedimento per il calcolo dei cedimenti in terreni a grana fina, proposto da Terzaghi negli anni '20.

L'ipotesi edometrica è verificata con approssimazione tanto migliore quanto più ridotto è il valore del rapporto tra lo spessore dello strato compressibile e la dimensione in pianta della fondazione.

Tuttavia il metodo risulta dotato di ottima approssimazione anche nei casi di strati deformabili di grande spessore.

L'implementazione del metodo è espressa secondo la seguente espressione:

$$\Delta H = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma_i}{E_{ed,i}} \Delta z_i$$

dove:

$\Delta \sigma$ è la tensione indotta nel terreno, alla profondità z , dalla pressione di contatto della fondazione;

E_{ed} è il modulo elastico determinato attraverso la prova edometrica e relativa allo strato i -esimo;

Δz rappresenta lo spessore dello strato i -esimo in cui è stato suddiviso lo strato compressibile e per il quale si conosce il modulo elastico.

Lo spessore dello strato compressibile considerato nell'analisi dei cedimenti

è stato determinato in funzione della percentuale della tensione di contatto.

Disposizione delle armature

Le armature vengono disposte secondo due direzioni, una principale ed una secondaria. Per il calcolo delle stesse si fa riferimento ai valori nodali delle sollecitazioni ottenute dall'analisi ad elementi finiti. Per la disposizione delle stesse occorre suddividere la piastra in un numero di strisce opportuno nelle due direzioni. Il programma utilizza strisce della larghezza di circa un metro.

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Tabulato di calcolo fondazioni**Geometria**

Dimensione massima direzione X	33.88 m
Dimensione massima direzione Y	18.51 m
Spessore piastra	0.50 m
Costante di sottofondo	0.242 Kg/cm ² /cm

Coordinate contorno esterno

Vertice	X[m]	Y[m]
1	-33.18	-9.79
2	-24.50	-9.79
3	-23.15	-0.70
4	0.70	-0.70
5	0.70	8.70
6	-30.00	8.72

Caratteristiche Pilastr*Simbologia adottata*

<i>Nr.</i>	Identificativo del pilastro
<i>X</i>	Ascissa pilastro espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata pilastro espressa in [m]
<i>Bx</i>	Dimensione pilastro in direzione X espressa in [cm]
<i>By</i>	Dimensione pilastro in direzione Y espressa in [cm]
<i>nodo</i>	Indice nodo mesh su cui è posizionato il pilastro

Nr.	X	Y	nodo
1	0.00	0.00	1902
2	-7.76	0.00	1571
3	-10.08	0.00	1440
4	-18.42	0.00	1003
5	-18.42	3.90	1058
6	-10.08	3.90	1468
7	-7.76	3.90	1612
8	0.00	3.90	1924
9	0.00	7.82	1868
10	-7.76	7.82	1577
11	-10.08	7.82	1480
12	-18.42	7.82	1181
13	-24.89	-6.89	242
14	-22.19	8.07	1014
15	-24.61	-5.35	320
16	-24.07	-2.35	457
17	-23.66	-0.08	582
18	-22.89	4.21	842
19	-29.42	8.07	694

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

20	-31.89	-5.62	48
21	-29.89	5.48	574
22	-30.66	1.18	360
23	-31.07	-1.09	254
24	-31.61	-4.08	103
25	-32.53	-9.14	3
26	-25.55	-2.09	403

Caratteristiche materiali**Materiale piastra***Calcestruzzo*

Tipo	C28/35	
Rck	356.89	[kg/cm ²]
Resistenza a compressione caratteristica f_{ck}	296.22	[kg/cm ²]
Resistenza a compressione di progetto f_{cd}	167.86	[kg/cm ²]
Peso specifico	2500.00	[kg/m ³]
Coefficiente omogeneizzazione	15.00	
Modulo elastico E	332299.69	[kg/cm ²]
Modulo di Poisson	0.20	

Acciaio utilizzato

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento caratteristica f_{yk}	4588.65	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento di progetto f_{yd}	3990.13	[kg/cm ²]

Descrizione terreni**Caratteristiche fisico meccaniche***Simbologia adottata**Descr* Descrizione terreno

γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/m ³]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/m ³]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Terreno	1900.0	1900.0	20.00	0.00	0.205	0.102
Terreno 2	1850.0	1900.0	25.00	0.00	0.120	0.060

Caratteristiche di deformabilità*Simbologia adottata**Descr* Descrizione terreno*Ed* Modulo edometrico espresso in [kg/cm²]

Descr	Ed
Terreno	42.79
Terreno 2	41.24

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Identificativo strato
<i>Z1</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
<i>Z2</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
<i>Z3</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

N	Z1	Z2	Z3	Terreno	Ks	Kw
1	-1.2	-1.2	-1.2	Terreno	0.00	0.00
2	-20.0	-20.0	-20.0	Terreno 2	0.00	0.00

Costante di Winkler verticale

Simbologia adottata

<i>p0</i>	Punto inferiore sinistro poligono con costante di Winkler pari a Kw
<i>p1</i>	Punto superiore destro poligono con costante di Winkler pari a Kw
<i>Kw</i>	Costante di Winkler verticale espressa in Kg/cm ² /cm

p0	p1	Kw
(-34.18; -10.79)	(1.65; 9.72)	0.24

Caratteristiche Mesh

Numero elementi	3701
Numero nodi	1938

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Convenzioni adottateCarichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

Condizioni di carico**Carichi pilastri***Simbologia adottata*

I_p	Indice pilastro
X	Ascissa posizione pilastro espressa in [m]
Y	Ordinata posizione pilastro espressa in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
M_x	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
M_y	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
T_x	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
T_y	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1)

I_p	X	Y	N	M_x	M_y	T_x	T_y
1	0.00	0.00	25065.0	13833.0	17112.1	5844.3	-5421.0
2	-7.76	0.00	39520.0	-13690.5	-14484.8	-7041.2	-5787.6
3	-10.08	0.00	37640.0	-12013.3	14713.6	7128.5	-5029.4
4	-18.42	0.00	25263.0	5774.7	17534.1	-6796.2	-2970.4
5	-18.42	3.90	38584.0	-8624.1	-16421.5	-9636.0	5659.9
6	-10.08	3.90	48033.0	-14347.3	17385.1	10582.0	9213.5
7	-7.76	3.90	51420.0	-16143.1	-17250.7	-10665.5	-10368.8
8	0.00	3.90	35855.0	-21163.5	15864.0	8657.0	-11823.5
9	0.00	7.82	27716.0	-14015.5	17285.0	5817.8	5595.6
10	-7.76	7.82	40850.0	-13759.2	-14642.9	-7147.1	5923.6
11	-10.08	7.82	40570.0	-12305.2	14814.8	7159.3	5431.3
12	-18.42	7.82	23468.0	-5894.9	17735.7	-7038.5	2949.4
13	-24.89	-6.89	29398.0	-6445.1	12709.9	-5350.6	3411.0
14	-22.19	8.07	20697.0	-6445.2	-15439.0	-8124.5	3548.9
15	-24.61	-5.35	26996.0	-5942.8	-17522.5	-7815.7	3219.5
16	-24.07	-2.35	39206.0	-6864.9	13270.2	6719.9	18998.0
17	-23.66	-0.08	23708.0	-6227.3	-14798.4	-7598.5	3479.2

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E**RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.**

18	-22.89	4.21	42934.0	-6095.5	15675.5	-8731.8	-3114.9
19	-29.42	8.07	20952.0	-8252.5	14083.6	6020.4	3494.9
20	-31.89	-5.62	23347.0	-10702.0	-11233.6	3734.3	6662.5
21	-29.89	5.48	29227.0	-8887.5	-14244.6	-6775.1	4313.6
22	-30.66	1.18	30097.0	-9239.3	-13596.8	-6468.9	4411.9
23	-31.07	-1.09	24504.0	-9514.7	-13504.2	-6357.3	4667.6
24	-31.61	-4.08	34533.0	-8967.0	17252.2	7017.3	4750.9
25	-32.53	-9.14	18896.0	-9890.4	13017.3	5671.0	4694.7
26	-25.55	-2.09	10784.0	-1283.0	495.5	-3263.4	-17387.0

Condizione n° 2 (Condizione 2)

Ip	X	Y	N	M_x	M_y	T_x	T_y
1	0.00	0.00	17010.0	43.0	681.3	1032.0	-43.1
2	-7.76	0.00	23420.0	-32.9	-303.0	-494.2	-37.3
3	-10.08	0.00	24600.0	-88.6	668.8	737.3	31.4
4	-18.42	0.00	24000.0	197.1	111.8	-63.4	-364.6
5	-18.42	3.90	47180.0	-258.7	-503.2	-779.0	217.0
6	-10.08	3.90	49840.0	-135.1	1158.0	1333.0	100.3
7	-7.76	3.90	58880.0	-17.3	-1027.0	-1441.0	-84.7
8	0.00	3.90	44530.0	58.9	2136.0	2579.0	-98.5
9	0.00	7.82	27470.0	-270.6	993.9	1475.0	342.8
10	-7.76	7.82	36830.0	-377.7	-522.2	-824.2	572.3
11	-10.08	7.82	22690.0	-204.7	747.6	786.4	215.0
12	-18.42	7.82	22710.0	-466.6	56.4	-246.7	473.2
13	-24.89	-6.89	14000.0	-357.5	187.0	-86.0	367.5
14	-22.19	8.07	18570.0	-498.4	-78.7	-249.2	580.1
15	-24.61	-5.35	21280.0	-232.3	-376.4	-993.2	215.4
16	-24.07	-2.35	29120.0	-1037.0	323.8	52.0	-95.6
17	-23.66	-0.08	20460.0	-338.0	-648.0	-996.6	260.3
18	-22.89	4.21	41080.0	-220.3	63.8	-74.1	79.2
19	-29.42	8.07	15380.0	-386.2	160.8	77.6	327.5
20	-31.89	-5.62	13520.0	-478.7	-143.8	123.5	347.7
21	-29.89	5.48	28760.0	-510.6	-308.2	-508.1	497.7
22	-30.66	1.18	28690.0	-382.0	-489.7	-735.5	242.4
23	-31.07	-1.09	23260.0	-472.2	-332.9	-517.6	424.9
24	-31.61	-4.08	19190.0	-195.7	255.6	364.9	32.1
25	-32.53	-9.14	12370.0	-251.3	436.2	288.1	80.8
26	-25.55	-2.09	4762.0	-2316.0	419.6	-838.8	-4684.0

Condizione n° 3 (Condizione 3)

Ip	X	Y	N	M_x	M_y	T_x	T_y
1	0.00	0.00	13120.0	29.7	526.4	784.8	-35.1
2	-7.76	0.00	18030.0	-28.2	-223.4	-373.4	-30.1
3	-10.08	0.00	18920.0	-67.7	518.8	567.1	18.4
4	-18.42	0.00	18460.0	153.2	92.6	-48.7	-281.3
5	-18.42	3.90	36340.0	-196.4	-381.1	-595.5	164.7
6	-10.08	3.90	38290.0	-107.1	892.5	1024.0	78.4
7	-7.76	3.90	44450.0	-26.4	-753.4	-1067.0	-47.4
8	0.00	3.90	33450.0	29.3	1598.0	1923.0	-59.8

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

9	0.00	7.82	20390.0	-201.1	742.1	1087.0	248.7
10	-7.76	7.82	27360.0	-279.3	-371.2	-597.8	412.8
11	-10.08	7.82	17610.0	-161.6	574.9	602.2	168.6
12	-18.42	7.82	17480.0	-357.1	46.8	-189.2	362.9
13	-24.89	-6.89	10740.0	-269.0	148.3	-63.3	277.9
14	-22.19	8.07	14310.0	-379.0	-57.9	-190.8	443.4
15	-24.61	-5.35	16340.0	-173.3	-282.6	-758.7	162.0
16	-24.07	-2.35	22190.0	-730.0	241.1	48.3	-35.1
17	-23.66	-0.08	15730.0	-253.9	-490.6	-761.9	196.0
18	-22.89	4.21	31270.0	-153.9	44.6	-67.6	37.0
19	-29.42	8.07	11840.0	-290.9	128.9	63.4	247.4
20	-31.89	-5.62	10400.0	-362.4	-107.4	94.6	263.6
21	-29.89	5.48	22100.0	-386.1	-229.7	-384.6	377.7
22	-30.66	1.18	22050.0	-287.9	-370.7	-561.5	182.4
23	-31.07	-1.09	17890.0	-357.6	-252.3	-396.5	323.1
24	-31.61	-4.08	14750.0	-145.9	199.9	278.9	22.5
25	-32.53	-9.14	9509.0	-188.5	336.2	219.5	59.4
26	-25.55	-2.09	3457.0	-1585.0	287.4	-637.2	-3558.0

Condizione n° 4 (Condizione 4)

Ip	X	Y	N	M_x	M_y	T_x	T_y
1	0.00	0.00	13270.0	19.9	530.7	762.1	-44.6
2	-7.76	0.00	18170.0	-37.0	-204.1	-361.3	-41.0
3	-10.08	0.00	18820.0	-70.0	526.9	565.0	1.4
4	-18.42	0.00	18470.0	153.3	104.9	-53.3	-281.2
5	-18.42	3.90	36580.0	-195.0	-369.4	-588.4	162.8
6	-10.08	3.90	37780.0	-120.7	897.6	1023.0	83.2
7	-7.76	3.90	41960.0	-56.7	-682.3	-984.0	-17.5
8	0.00	3.90	30820.0	-9.6	1514.0	1808.0	-36.4
9	0.00	7.82	18040.0	-206.3	702.7	1010.0	234.3
10	-7.76	7.82	24280.0	-272.5	-318.4	-534.2	374.4
11	-10.08	7.82	18080.0	-177.1	574.8	598.8	176.8
12	-18.42	7.82	17510.0	-355.7	51.0	-189.6	361.3
13	-24.89	-6.89	10580.0	-257.1	163.7	-50.0	267.9
14	-22.19	8.07	14370.0	-371.8	-56.1	-192.4	438.6
15	-24.61	-5.35	16160.0	-161.5	-258.2	-733.2	152.4
16	-24.07	-2.35	21740.0	-598.6	231.2	70.3	41.6
17	-23.66	-0.08	15690.0	-242.2	-471.3	-749.3	187.6
18	-22.89	4.21	30640.0	-124.4	35.5	-88.8	-9.4
19	-29.42	8.07	11870.0	-276.1	138.3	70.9	237.4
20	-31.89	-5.62	10380.0	-346.7	-97.5	91.5	253.9
21	-29.89	5.48	22060.0	-370.4	-216.2	-373.0	366.5
22	-30.66	1.18	21990.0	-273.7	-360.4	-555.5	173.5
23	-31.07	-1.09	17850.0	-343.9	-246.4	-396.9	315.0
24	-31.61	-4.08	14690.0	-134.5	204.5	265.5	18.4
25	-32.53	-9.14	9475.0	-176.1	332.8	207.0	53.6
26	-25.55	-2.09	3056.0	-1203.0	218.5	-621.4	-3471.0

Condizione n° 5 (Condizione 5)

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

I_p	X	Y	N	M_x	M_y	T_x	T_y
1	0.00	0.00	13310.0	17.0	532.1	755.3	-47.0
2	-7.76	0.00	18200.0	-39.5	-197.8	-357.2	-43.6
3	-10.08	0.00	18800.0	-70.3	529.6	564.5	-3.4
4	-18.42	0.00	18470.0	153.7	109.1	-54.2	-281.4
5	-18.42	3.90	36650.0	-194.1	-365.5	-586.0	161.9
6	-10.08	3.90	37670.0	-124.3	899.1	1022.0	84.4
7	-7.76	3.90	41240.0	-66.1	-658.7	-956.5	-6.8
8	0.00	3.90	30080.0	-21.5	1486.0	1769.0	-27.5
9	0.00	7.82	17370.0	-205.5	689.0	981.8	227.6
10	-7.76	7.82	23410.0	-268.2	-299.9	-512.1	359.6
11	-10.08	7.82	18210.0	-181.2	574.8	597.3	179.3
12	-18.42	7.82	17520.0	-354.9	52.7	-189.5	360.6
13	-24.89	-6.89	10540.0	-253.1	167.9	-46.6	264.6
14	-22.19	8.07	14390.0	-369.2	-55.0	-192.5	436.9
15	-24.61	-5.35	16120.0	-157.8	-251.5	-726.7	149.5
16	-24.07	-2.35	21600.0	-554.9	227.2	76.9	67.0
17	-23.66	-0.08	15690.0	-238.3	-465.4	-745.5	184.9
18	-22.89	4.21	30430.0	-114.5	32.5	-95.8	-24.9
19	-29.42	8.07	11880.0	-271.5	141.6	73.4	234.3
20	-31.89	-5.62	10370.0	-342.0	-94.6	90.7	250.9
21	-29.89	5.48	22040.0	-365.5	-211.6	-369.1	362.9
22	-30.66	1.18	21970.0	-269.3	-356.8	-553.2	170.7
23	-31.07	-1.09	17840.0	-339.7	-244.2	-396.6	312.3
24	-31.61	-4.08	14670.0	-131.0	206.2	262.3	17.0
25	-32.53	-9.14	9466.0	-172.4	332.3	204.0	51.7
26	-25.55	-2.09	2922.0	-1076.0	195.5	-616.2	-3442.0

Normativa - Coefficienti di sicurezza

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR	(A2) - GEO
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1}	1.30	1.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qi}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	(R1)	(R2)	(R3)
Capacità portante	1.00	1.80	2.30
Scorrimento	1.00	1.10	1.10

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Descrizione combinazioni di carico

Numero combinazioni di carico 5

Simbologia adottata

C Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio C = 1.30

Condizione 1 C = 1.00

Combinazione n° 2 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio C = 1.30

Condizione 2 C = 1.00

Combinazione n° 3 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio C = 1.30

Condizione 3 C = 1.00

Combinazione n° 4 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio C = 1.30

Condizione 4 C = 1.00

Combinazione n° 5 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio C = 1.30

Condizione 5 C = 1.00

Impostazioni di analisi

Fattore rigidezza sovrastruttura 0.00

Metodo di calcolo: Stati Limite

Metodo calcolo portanza: Hansen

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Cedimenti*Simbologia adottata*

<i>Id</i>	Indice punto in cui sono stati calcolati i cedimenti
<i>X</i>	Ascissa punto in cui è stato calcolato il cedimento espresso in [m]
<i>Y</i>	Ascissa punto in cui è stato calcolato il cedimento espresso in [m]
<i>w</i>	Cedimento espresso in [cm]

Combinazione n° 1

Id	X	Y	w
1	-33.18	-9.79	6.9825
2	-24.50	-9.79	8.1737
3	-23.15	-0.70	11.1034
4	0.70	-0.70	8.1091
5	0.70	8.70	8.4866
6	-30.00	8.72	9.5619
7	0.00	0.00	8.4486
8	-7.76	0.00	10.8325
9	-10.08	0.00	11.2340
10	-18.42	0.00	11.4137
11	-18.42	3.90	11.1864
12	-10.08	3.90	11.2472
13	-7.76	3.90	10.8812
14	0.00	3.90	8.6774
15	0.00	7.82	8.7579
16	-7.76	7.82	10.9971
17	-10.08	7.82	11.3133
18	-18.42	7.82	10.8743
19	-24.89	-6.89	9.5998
20	-22.19	8.07	10.5550
21	-24.61	-5.35	10.2634
22	-24.07	-2.35	11.0870
23	-23.66	-0.08	11.1987
24	-22.89	4.21	10.9331
25	-29.42	8.07	9.8540
26	-31.89	-5.62	9.1997
27	-29.89	5.48	10.2309
28	-30.66	1.18	10.6392
29	-31.07	-1.09	10.4800
30	-31.61	-4.08	9.7939
31	-32.53	-9.14	7.5316
32	-25.55	-2.09	10.8105

Combinazione n° 2

Id	X	Y	w
1	-33.18	-9.79	5.7691
2	-24.50	-9.79	7.0415
3	-23.15	-0.70	10.1362
4	0.70	-0.70	7.6025

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

5	0.70	8.70	7.9854
6	-30.00	8.72	8.6564
7	0.00	0.00	7.9835
8	-7.76	0.00	10.1001
9	-10.08	0.00	10.4561
10	-18.42	0.00	10.6703
11	-18.42	3.90	10.5440
12	-10.08	3.90	10.5009
13	-7.76	3.90	10.1880
14	0.00	3.90	8.3182
15	0.00	7.82	8.2886
16	-7.76	7.82	10.1648
17	-10.08	7.82	10.4229
18	-18.42	7.82	10.2587
19	-24.89	-6.89	8.3613
20	-22.19	8.07	9.9206
21	-24.61	-5.35	9.0218
22	-24.07	-2.35	9.9545
23	-23.66	-0.08	10.2291
24	-22.89	4.21	10.1951
25	-29.42	8.07	8.9488
26	-31.89	-5.62	7.7478
27	-29.89	5.48	9.2387
28	-30.66	1.18	9.3937
29	-31.07	-1.09	9.1027
30	-31.61	-4.08	8.3195
31	-32.53	-9.14	6.2617
32	-25.55	-2.09	9.6575

Combinazione n° 3

Id	X	Y	w
1	-33.18	-9.79	5.1064
2	-24.50	-9.79	6.2763
3	-23.15	-0.70	8.9197
4	0.70	-0.70	6.5469
5	0.70	8.70	6.7815
6	-30.00	8.72	7.5705
7	0.00	0.00	6.8821
8	-7.76	0.00	8.7941
9	-10.08	0.00	9.1253
10	-18.42	0.00	9.3870
11	-18.42	3.90	9.2693
12	-10.08	3.90	9.1412
13	-7.76	3.90	8.8415
14	0.00	3.90	7.1271
15	0.00	7.82	7.0682
16	-7.76	7.82	8.7953
17	-10.08	7.82	9.0530
18	-18.42	7.82	9.0148
19	-24.89	-6.89	7.3977
20	-22.19	8.07	8.7292
21	-24.61	-5.35	7.9617
22	-24.07	-2.35	8.7618

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

23	-23.66	-0.08	9.0019
24	-22.89	4.21	8.9713
25	-29.42	8.07	7.8361
26	-31.89	-5.62	6.8123
27	-29.89	5.48	8.0867
28	-30.66	1.18	8.2204
29	-31.07	-1.09	7.9699
30	-31.61	-4.08	7.3007
31	-32.53	-9.14	5.5399
32	-25.55	-2.09	8.5025

Combinazione n° 4

Id	X	Y	w
1	-33.18	-9.79	5.0950
2	-24.50	-9.79	6.2437
3	-23.15	-0.70	8.8791
4	0.70	-0.70	6.4083
5	0.70	8.70	6.4916
6	-30.00	8.72	7.5524
7	0.00	0.00	6.7339
8	-7.76	0.00	8.6927
9	-10.08	0.00	9.0376
10	-18.42	0.00	9.3404
11	-18.42	3.90	9.2137
12	-10.08	3.90	9.0165
13	-7.76	3.90	8.6943
14	0.00	3.90	6.9102
15	0.00	7.82	6.7985
16	-7.76	7.82	8.6071
17	-10.08	7.82	8.8964
18	-18.42	7.82	8.9521
19	-24.89	-6.89	7.3617
20	-22.19	8.07	8.6860
21	-24.61	-5.35	7.9233
22	-24.07	-2.35	8.7209
23	-23.66	-0.08	8.9617
24	-22.89	4.21	8.9301
25	-29.42	8.07	7.8151
26	-31.89	-5.62	6.7928
27	-29.89	5.48	8.0646
28	-30.66	1.18	8.1964
29	-31.07	-1.09	7.9463
30	-31.61	-4.08	7.2793
31	-32.53	-9.14	5.5254
32	-25.55	-2.09	8.4653

Combinazione n° 5

Id	X	Y	w
1	-33.18	-9.79	5.0915
2	-24.50	-9.79	6.2346
3	-23.15	-0.70	8.8671

COMUNE DI VALVA - SA -**FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012****CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E****RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.**

4	0.70	-0.70	6.3690
5	0.70	8.70	6.4093
6	-30.00	8.72	7.5465
7	0.00	0.00	6.6918
8	-7.76	0.00	8.6641
9	-10.08	0.00	9.0129
10	-18.42	0.00	9.3270
11	-18.42	3.90	9.1977
12	-10.08	3.90	8.9814
13	-7.76	3.90	8.6528
14	0.00	3.90	6.8487
15	0.00	7.82	6.7221
16	-7.76	7.82	8.5539
17	-10.08	7.82	8.8522
18	-18.42	7.82	8.9341
19	-24.89	-6.89	7.3514
20	-22.19	8.07	8.6733
21	-24.61	-5.35	7.9122
22	-24.07	-2.35	8.7089
23	-23.66	-0.08	8.9498
24	-22.89	4.21	8.9178
25	-29.42	8.07	7.8084
26	-31.89	-5.62	6.7867
27	-29.89	5.48	8.0574
28	-30.66	1.18	8.1888
29	-31.07	-1.09	7.9389
30	-31.61	-4.08	7.2726
31	-32.53	-9.14	5.5211
32	-25.55	-2.09	8.4543

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Analisi piastra

Risultati analisi

Spostamento massimo	11.295758 [cm]	[combinazione 1]
Spostamento minimo	5.135106 [cm]	[combinazione 5]
Momento massimo intorno ad X	38436.44 [kgm]	[combinazione 1]
Momento minimo intorno ad X	-8903.47 [kgm]	[combinazione 1]
Momento massimo intorno ad Y	37591.36 [kgm]	[combinazione 1]
Momento minimo intorno ad Y	-4154.52 [kgm]	[combinazione 1]

Combinazione n° 1

Carico totale	1417742.06 [kg]
Reazione terreno	1417742.06 [kg]
Carico limite	11.11 [kg/cm ²]
Carico totale dir. X	-34458.41 [kg]
Carico totale dir. Y	38523.26 [kg]
Risultante terreno X	-34458.41 [kg]
Risultante terreno Y	38523.26 [kg]

Combinazione n° 2

Carico totale	1298081.06 [kg]
Reazione terreno	1298081.06 [kg]
Carico limite	11.68 [kg/cm ²]
Carico totale dir. X	1.18 [kg]
Carico totale dir. Y	-0.11 [kg]
Risultante terreno X	1.18 [kg]
Risultante terreno Y	-0.11 [kg]

Combinazione n° 3

Carico totale	1134955.06 [kg]
Reazione terreno	1134955.06 [kg]
Carico limite	11.85 [kg/cm ²]
Carico totale dir. X	-1.00 [kg]
Carico totale dir. Y	0.18 [kg]
Risultante terreno X	-1.00 [kg]
Risultante terreno Y	0.18 [kg]

Combinazione n° 4

Carico totale	1122810.06 [kg]
Reazione terreno	1122810.06 [kg]
Carico limite	12.02 [kg/cm ²]
Carico totale dir. X	0.85 [kg]
Carico totale dir. Y	-0.36 [kg]
Risultante terreno X	0.85 [kg]
Risultante terreno Y	-0.36 [kg]

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO
SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Combinazione n° 5

Carico totale	1119337.06 [kg]
Reazione terreno	1119337.06 [kg]
Carico limite	12.07 [kg/cmq]
Carico totale dir. X	-0.41 [kg]
Carico totale dir. Y	-0.54 [kg]
Risultante terreno X	-0.41 [kg]
Risultante terreno Y	-0.54 [kg]

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Risultati portanza**Combinazione n° 1**

Carico totale verticale	1417742.06	[kg]
Eccentricità X	0.21	[m]
Eccentricità Y	0.04	[m]
Carico limite	11.11	[kg/cmq]
Pressione massima sul terreno	4.62310	[kg/cmq]
Pressione media sul terreno	0.37862	[kg/cmq]
Pressione geostatica piano di posa	0.28	[kg/cmq]
Coefficiente sicurezza carico ultimo	29.35	
Coeff. scorrimento	4.35	
Cedimento differenziale massimo	42.62	[mm]
Distorsione massima (pilastri) - [Pilastri 20 - 25]	0.47 %	

Parametri strato equivalente terreno di lavoro

Altezza cuneo di rottura	11.23	[m]
Peso nell'unità di volume	1850.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Coesione	0.120	[kg/cmq]
Angolo di attrito terreno-fondazione	0.00	[°]
Adesione terreno-fondazione	0.060	[kg/cmq]

Coefficienti di capacità portante

N _c = 20.72	N' _c = 19.52
N _q = 10.66	N' _q = 10.05
N _γ = 6.76	N' _γ = 4.68

Combinazione n° 2

Carico totale verticale	1298081.06	[kg]
Eccentricità X	0.57	[m]
Eccentricità Y	0.23	[m]
Carico limite	11.68	[kg/cmq]
Pressione massima sul terreno	4.06509	[kg/cmq]
Pressione media sul terreno	0.34666	[kg/cmq]
Pressione geostatica piano di posa	0.28	[kg/cmq]
Coefficiente sicurezza carico ultimo	33.71	
Coeff. scorrimento	189570.37	
Cedimento differenziale massimo	47.62	[mm]
Distorsione massima (pilastri) - [Pilastri 20 - 25]	0.42 %	

Parametri strato equivalente terreno di lavoro

Altezza cuneo di rottura	11.23	[m]
Peso nell'unità di volume	1850.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Coesione	0.120	[kg/cmq]
Angolo di attrito terreno-fondazione	0.00	[°]
Adesione terreno-fondazione	0.060	[kg/cmq]

Coefficienti di capacità portante

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

$N_c = 20.72$	$N'_c = 21.59$
$N_q = 10.66$	$N'_q = 11.01$
$N_\gamma = 6.76$	$N'_\gamma = 5.31$

Combinazione n° 3

Carico totale verticale	1134955.06	[kg]
Eccentricità X	0.47	[m]
Eccentricità Y	0.19	[m]
Carico limite	11.85	[kg/cmq]
Pressione massima sul terreno	3.39203	[kg/cmq]
Pressione media sul terreno	0.30310	[kg/cmq]
Pressione geostatica piano di posa	0.28	[kg/cmq]
Coefficiente sicurezza carico ultimo	39.09	
Coeff. scorrimento	221101.63	
Cedimento differenziale massimo	41.53	[mm]
Distorsione massima (pilastri) - [Pilastri 20 - 25]	0.36 %	

Parametri strato equivalente terreno di lavoro

Altezza cuneo di rottura	11.23	[m]
Peso nell'unità di volume	1850.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Coesione	0.120	[kg/cmq]
Angolo di attrito terreno-fondazione	0.00	[°]
Adesione terreno-fondazione	0.060	[kg/cmq]

Coefficienti di capacità portante

$N_c = 20.72$	$N'_c = 21.59$
$N_q = 10.66$	$N'_q = 11.01$
$N_\gamma = 6.76$	$N'_\gamma = 5.31$

Combinazione n° 4

Carico totale verticale	1122810.06	[kg]
Eccentricità X	0.36	[m]
Eccentricità Y	0.16	[m]
Carico limite	12.02	[kg/cmq]
Pressione massima sul terreno	3.20900	[kg/cmq]
Pressione media sul terreno	0.29986	[kg/cmq]
Pressione geostatica piano di posa	0.28	[kg/cmq]
Coefficiente sicurezza carico ultimo	40.07	
Coeff. scorrimento	243301.34	
Cedimento differenziale massimo	41.11	[mm]
Distorsione massima (pilastri) - [Pilastri 20 - 25]	0.36 %	

Parametri strato equivalente terreno di lavoro

Altezza cuneo di rottura	11.23	[m]
Peso nell'unità di volume	1850.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Coesione	0.120	[kg/cmq]
Angolo di attrito terreno-fondazione	0.00	[°]
Adesione terreno-fondazione	0.060	[kg/cmq]

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Coefficienti di capacità portante

$N_c = 20.72$	$N'_c = 21.59$
$N_q = 10.66$	$N'_q = 11.01$
$N_\gamma = 6.76$	$N'_\gamma = 5.31$

Combinazione n° 5

Carico totale verticale	1119337.06	[kg]
Eccentricità X	0.33	[m]
Eccentricità Y	0.16	[m]
Carico limite	12.07	[kg/cm ²]
Pressione massima sul terreno	3.20917	[kg/cm ²]
Pressione media sul terreno	0.29893	[kg/cm ²]
Pressione geostatica piano di posa	0.28	[kg/cm ²]
Coefficiente sicurezza carico ultimo	40.36	
Coeff. scorrimento	331333.48	
Cedimento differenziale massimo	41.00	[mm]
Distorsione massima (pilastri) - [Pilastri 20 - 25]	0.36 %	

Parametri strato equivalente terreno di lavoro

Altezza cuneo di rottura	11.23	[m]
Peso nell'unità di volume	1850.00	[kg/m ³]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Coesione	0.120	[kg/cm ²]
Angolo di attrito terreno-fondazione	0.00	[°]
Adesione terreno-fondazione	0.060	[kg/cm ²]

Coefficienti di capacità portante

$N_c = 20.72$	$N'_c = 21.59$
$N_q = 10.66$	$N'_q = 11.01$
$N_\gamma = 6.76$	$N'_\gamma = 5.31$

Spostamenti**Spostamenti massimi e minimi della piastra***Simbologia adottata*

I_c	Indice della combinazione
w_{max}	Spostamento verticale massimo espresso in [cm]
$u_{x_{max}}$	Spostamento direzione x massimo spresso in [cm]
$u_{y_{max}}$	Spostamento direzione y massimo spresso in [cm]
w_{min}	Spostamento verticale minimo espresso in [cm]
$u_{x_{min}}$	Spostamento direzione x minimo spresso in [cm]
$u_{y_{min}}$	Spostamento direzione y minimo spresso in [cm]
p_{max}	Pressione massima sul terreno espressa in [kg/cm ²]
p_{med}	Pressione media sul terreno espressa in [kg/cm ²]

I_c	w_{max}	$u_{x_{max}}$	$u_{y_{max}}$	w_{min}	$u_{x_{min}}$	$u_{y_{min}}$	p_{max}	p_{med}
1	11.2958	0.0141	0.3792	7.0337	-0.2989	-0.2113	4.6231	0.3786
2	10.5814	0.0010	0.0008	5.8197	-0.0017	-0.0007	4.0651	0.3467
3	9.3033	0.0008	0.0006	5.1506	-0.0013	-0.0005	3.3920	0.3031
4	9.2497	0.0007	0.0007	5.1387	-0.0012	-0.0005	3.2090	0.2999
5	9.2346	0.0007	0.0007	5.1351	-0.0012	-0.0005	3.2092	0.2989

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Sollecitazioni piastra

Sollecitazioni massime e minime*Simbologia adottata*

Ic Indice della combinazione
 $M_{x_{max}}$ Momento massimo X espresso in [kgm]
 $M_{x_{min}}$ Momento minimo X espresso in [kgm]
 $M_{y_{max}}$ Momento massimo Y espresso in [kgm]
 $M_{y_{min}}$ Momento minimo Y espresso in [kgm]

Ic	$M_{x_{max}}$	$M_{x_{min}}$	$M_{y_{max}}$	$M_{y_{min}}$	$M_{xy_{max}}$	$M_{xy_{min}}$
1	38436.44	-8903.47	37591.36	-4154.52	8514.14	-15917.55
2	36659.06	-4325.51	31409.94	-682.18	3466.66	-15460.13
3	28952.62	-2833.21	24884.86	-555.50	2631.42	-13382.68
4	27820.62	-2792.90	24466.63	-553.74	2335.36	-13431.32
5	27496.62	-2781.82	24377.63	-553.29	2251.69	-13441.30

Verifiche

Verifiche a presso-flessione

Simbologia adottata

Is Identificativo tratto-sezione-direzione
 A_{fi} Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
 A_{fs} Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
 σ_c Tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore espressa in [kg/cmq]

Inviluppo

Is	Afi	Afs	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1-3-P	12.57	12.57	19.78	0.00	920.50	219.07
1-24-P	12.57	12.57	11.52	0.00	123.01	607.44
2-3-P	12.57	12.57	15.20	0.00	715.62	167.82
2-23-P	12.57	12.57	11.67	0.00	127.70	566.08
3-20-P	12.57	12.57	12.61	0.00	140.38	574.26
3-34-P	12.57	12.57	9.44	0.00	482.34	107.66
3-12-P	12.57	12.57	7.72	0.00	87.67	325.22
4-32-P	12.57	12.57	19.38	0.00	912.81	213.85
4-12-P	12.57	12.57	9.87	0.00	112.11	415.65
5-31-P	12.57	12.57	31.30	0.00	1474.21	345.43
5-12-P	12.57	12.57	12.72	0.00	144.59	533.96
6-3-P	12.57	12.57	22.35	0.00	1032.07	247.92

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

6-15-P	12.57	12.57	16.07	0.00	180.47	707.84
7-3-P	12.57	12.57	20.45	0.00	942.82	226.98
7-15-P	12.57	12.57	15.98	0.00	178.26	722.34
8-32-P	12.57	12.57	27.92	0.00	1455.34	299.18
8-30-P	12.57	12.57	11.32	0.00	597.43	120.86
8-5-P	12.57	12.57	3.17	0.00	130.71	120.44
9-32-P	12.57	12.57	31.40	0.00	1557.75	341.55
9-27-P	12.57	12.57	14.04	0.00	631.94	156.88
9-4-P	12.57	12.57	8.95	0.00	387.71	543.74
10-95-P	12.57	6.28	90.00	0.00	3472.98	1042.21
10-98-P	6.28	6.28	64.75	0.00	3957.46	656.69
10-120-P	6.28	6.28	32.90	0.00	331.90	2039.08
11-94-P	18.85	12.57	86.58	0.00	3433.47	996.71
11-83-P	12.57	12.57	51.70	0.00	2695.80	553.88
11-118-P	12.57	12.57	24.10	0.00	254.27	1318.40
12-90-P	15.71	12.57	82.44	0.00	3713.32	920.67
12-33-P	12.57	12.57	33.63	0.00	1773.30	359.08
12-118-P	12.57	12.57	19.97	0.00	209.77	1106.97
13-89-P	15.71	12.57	83.40	0.00	3767.38	930.72
13-90-P	15.71	12.57	83.30	0.00	3767.42	929.29
13-117-P	12.57	12.57	17.87	0.00	186.29	1011.79
14-85-P	18.85	12.57	85.85	0.00	3418.52	987.29
14-23-P	12.57	12.57	11.05	0.00	579.15	118.15
14-117-P	12.57	12.57	17.88	0.00	183.96	1051.46
15-92-P	18.85	12.57	96.61	0.00	3879.04	1109.05
15-80-P	12.57	12.57	52.91	0.00	2909.84	557.20
15-118-P	12.57	12.57	18.57	0.00	189.24	1121.70
16-88-P	15.71	12.57	86.84	0.00	3986.22	965.00
16-115-P	12.57	12.57	18.49	0.00	189.36	1100.90
17-87-P	18.85	12.57	81.85	0.00	3398.49	932.46
17-74-P	12.57	12.57	28.17	0.00	1682.98	288.12
17-114-P	12.57	12.57	19.52	0.00	201.06	1143.91
18-83-P	18.85	12.57	87.22	0.00	3616.45	993.89
18-74-P	12.57	12.57	27.47	0.00	1700.56	277.13
18-114-P	12.57	12.57	22.77	0.00	236.01	1311.69
19-81-P	21.99	12.57	92.52	0.00	3503.87	1075.60
19-92-P	12.57	12.57	72.16	0.00	3953.08	760.95
19-113-P	12.57	12.57	27.13	0.00	285.17	1500.47
20-20-S	3.14	3.14	73.63	0.00	3460.94	813.07
20-12-S	6.28	6.28	20.02	0.00	1106.00	210.48
21-37-S	9.42	3.14	83.46	0.00	3235.52	965.44
21-22-S	12.57	12.57	71.89	0.00	3747.51	770.31
21-23-S	18.85	12.57	67.85	0.00	2767.33	776.09
22-24-S	15.71	12.57	76.62	0.00	3542.64	849.84
22-39-S	12.57	12.57	73.12	0.00	3979.83	772.78
23-26-S	12.57	12.57	73.14	0.00	3887.70	778.93
24-28-S	12.57	12.57	70.99	0.00	3745.19	757.83
25-30-S	12.57	12.57	71.98	0.00	3746.70	771.61
26-32-S	12.57	12.57	75.27	0.00	3868.03	810.15
27-31-S	12.57	12.57	82.24	0.00	3941.77	903.29
27-28-S	12.57	12.57	76.81	0.00	3741.62	839.82
28-32-S	15.71	12.57	89.34	0.00	3826.13	1010.33
28-35-S	12.57	12.57	80.22	0.00	3962.82	873.57
29-23-S	18.85	12.57	96.78	0.00	3408.98	1141.47
29-27-S	12.57	12.57	74.83	0.00	3961.40	833.45

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E**RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.**

29-12-S	6.28	6.28	73.57	0.00	3525.15	808.16
30-22-S	12.57	12.57	64.78	0.00	3400.87	698.00
31-20-S	12.57	12.57	46.20	0.00	2429.50	493.63
32-20-S	12.57	12.57	41.89	0.00	2202.21	447.68
33-20-S	12.57	12.57	44.81	0.00	2353.01	479.07
34-20-S	12.57	12.57	62.03	0.00	3249.01	663.66
35-19-S	12.57	12.57	50.76	0.00	2657.31	543.21
36-20-S	15.71	15.71	33.51	0.00	1579.04	369.73
37-20-S	12.57	12.57	32.59	0.00	1704.40	348.81
38-20-S	12.57	12.57	30.98	0.00	1619.40	331.61
39-20-S	12.57	12.57	31.61	0.00	1652.09	338.40
39-38-S	12.57	12.57	7.70	0.00	402.42	379.78
40-20-S	12.57	12.57	34.57	0.00	1806.83	370.13
40-38-S	12.57	12.57	9.20	0.00	481.34	455.68
41-20-S	12.57	12.57	40.95	0.00	2140.12	438.47
42-20-S	12.57	12.57	57.85	0.00	3022.27	619.43
43-20-S	12.57	12.57	72.93	0.00	3815.99	780.54
44-20-S	12.57	12.57	64.29	0.00	3366.78	687.89
45-20-S	15.71	12.57	73.36	0.00	3357.45	815.84
46-20-S	12.57	12.57	53.10	0.00	2774.54	568.49
47-20-S	12.57	12.57	39.85	0.00	2082.90	426.61
47-2-S	12.57	12.57	3.79	0.00	198.30	112.97
48-20-S	12.57	12.57	33.96	0.00	1775.20	363.61
49-20-S	12.57	12.57	31.66	0.00	1654.43	338.97
50-20-S	12.57	12.57	31.96	0.00	1669.61	342.22
51-19-S	12.57	12.57	35.77	0.00	1866.97	383.15
52-19-S	12.57	12.57	47.43	0.00	2475.97	508.03
52-3-S	12.57	12.57	5.20	0.00	270.14	150.04
52-20-S	12.57	12.57	47.43	0.00	2475.81	508.03
53-20-S	12.57	12.57	69.65	0.00	3656.45	744.66
53-8-S	12.57	12.57	10.96	0.00	381.61	647.55

Verifica punzonamento*Simbologia adottata*

<i>x, y</i>	Coordinate punto espresse in [m]
<i>N</i>	Forza agente espressa in [kg]
<i>R</i>	Forza resistente espressa in [kg]
<i>hf</i>	Spessore espresso in [cm]
<i>p</i>	Perimetro contorno espresso in [cm]

Combinazione n° 1

	(x, y)	N	R	h _r	p	η
Pilastro n° 1	0.00; 0.00	25065.00	108947.78	50.00	320.00	4.35
Pilastro n° 2	-7.76; 0.00	39520.00	108947.78	50.00	320.00	2.76
Pilastro n° 3	-10.08; 0.00	37640.00	108947.78	50.00	320.00	2.89
Pilastro n° 4	-18.42; 0.00	25263.00	108947.78	50.00	320.00	4.31
Pilastro n° 5	-18.42; 3.90	38584.00	108947.78	50.00	320.00	2.82
Pilastro n° 6	-10.08; 3.90	48033.00	108947.78	50.00	320.00	2.27
Pilastro n° 7	-7.76; 3.90	51420.00	108947.78	50.00	320.00	2.12
Pilastro n° 8	0.00; 3.90	35855.00	108947.78	50.00	320.00	3.04
Pilastro n° 9	0.00; 7.82	27716.00	108947.78	50.00	320.00	3.93

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E**RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.**

Pilastro n° 10	-7.76; 7.82	40850.00	108947.78	50.00	320.00	2.67
Pilastro n° 11	-10.08; 7.82	40570.00	108947.78	50.00	320.00	2.69
Pilastro n° 12	-18.42; 7.82	23468.00	108947.78	50.00	320.00	4.64
Pilastro n° 13	-24.89; -6.89	29398.00	108947.78	50.00	320.00	3.71
Pilastro n° 14	-22.19; 8.07	20697.00	108947.78	50.00	320.00	5.26
Pilastro n° 15	-24.61; -5.35	26996.00	108947.78	50.00	320.00	4.04
Pilastro n° 16	-24.07; -2.35	39206.00	108947.78	50.00	320.00	2.78
Pilastro n° 17	-23.66; -0.08	23708.00	108947.78	50.00	320.00	4.60
Pilastro n° 18	-22.89; 4.21	42934.00	108947.78	50.00	320.00	2.54
Pilastro n° 19	-29.42; 8.07	20952.00	108947.78	50.00	320.00	5.20
Pilastro n° 20	-31.89; -5.62	23347.00	108947.78	50.00	320.00	4.67
Pilastro n° 21	-29.89; 5.48	29227.00	108947.78	50.00	320.00	3.73
Pilastro n° 22	-30.66; 1.18	30097.00	108947.78	50.00	320.00	3.62
Pilastro n° 23	-31.07; -1.09	24504.00	108947.78	50.00	320.00	4.45
Pilastro n° 24	-31.61; -4.08	34533.00	108947.78	50.00	320.00	3.15
Pilastro n° 25	-32.53; -9.14	18896.00	108947.78	50.00	320.00	5.77
Pilastro n° 26	-25.55; -2.09	10784.00	108947.78	50.00	320.00	10.10

Combinazione n° 2

	(x, y)	N	R	h _r	p	η
Pilastro n° 1	0.00; 0.00	17010.00	108947.78	50.00	320.00	6.40
Pilastro n° 2	-7.76; 0.00	23420.00	108947.78	50.00	320.00	4.65
Pilastro n° 3	-10.08; 0.00	24600.00	108947.78	50.00	320.00	4.43
Pilastro n° 4	-18.42; 0.00	24000.00	108947.78	50.00	320.00	4.54
Pilastro n° 5	-18.42; 3.90	47180.00	108947.78	50.00	320.00	2.31
Pilastro n° 6	-10.08; 3.90	49840.00	108947.78	50.00	320.00	2.19
Pilastro n° 7	-7.76; 3.90	58880.00	108947.78	50.00	320.00	1.85
Pilastro n° 8	0.00; 3.90	44530.00	108947.78	50.00	320.00	2.45
Pilastro n° 9	0.00; 7.82	27470.00	108947.78	50.00	320.00	3.97
Pilastro n° 10	-7.76; 7.82	36830.00	108947.78	50.00	320.00	2.96
Pilastro n° 11	-10.08; 7.82	22690.00	108947.78	50.00	320.00	4.80
Pilastro n° 12	-18.42; 7.82	22710.00	108947.78	50.00	320.00	4.80
Pilastro n° 13	-24.89; -6.89	14000.00	108947.78	50.00	320.00	7.78
Pilastro n° 14	-22.19; 8.07	18570.00	108947.78	50.00	320.00	5.87
Pilastro n° 15	-24.61; -5.35	21280.00	108947.78	50.00	320.00	5.12
Pilastro n° 16	-24.07; -2.35	29120.00	108947.78	50.00	320.00	3.74
Pilastro n° 17	-23.66; -0.08	20460.00	108947.78	50.00	320.00	5.32
Pilastro n° 18	-22.89; 4.21	41080.00	108947.78	50.00	320.00	2.65
Pilastro n° 19	-29.42; 8.07	15380.00	108947.78	50.00	320.00	7.08
Pilastro n° 20	-31.89; -5.62	13520.00	108947.78	50.00	320.00	8.06
Pilastro n° 21	-29.89; 5.48	28760.00	108947.78	50.00	320.00	3.79
Pilastro n° 22	-30.66; 1.18	28690.00	108947.78	50.00	320.00	3.80
Pilastro n° 23	-31.07; -1.09	23260.00	108947.78	50.00	320.00	4.68
Pilastro n° 24	-31.61; -4.08	19190.00	108947.78	50.00	320.00	5.68
Pilastro n° 25	-32.53; -9.14	12370.00	108947.78	50.00	320.00	8.81
Pilastro n° 26	-25.55; -2.09	4762.00	108947.78	50.00	320.00	22.88

Combinazione n° 3

	(x, y)	N	R	h _r	p	η
Pilastro n° 1	0.00; 0.00	13120.00	108947.78	50.00	320.00	8.30
Pilastro n° 2	-7.76; 0.00	18030.00	108947.78	50.00	320.00	6.04
Pilastro n° 3	-10.08; 0.00	18920.00	108947.78	50.00	320.00	5.76
Pilastro n° 4	-18.42; 0.00	18460.00	108947.78	50.00	320.00	5.90
Pilastro n° 5	-18.42; 3.90	36340.00	108947.78	50.00	320.00	3.00
Pilastro n° 6	-10.08; 3.90	38290.00	108947.78	50.00	320.00	2.85

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Pilastro n° 7	-7.76; 3.90	44450.00	108947.78	50.00	320.00	2.45
Pilastro n° 8	0.00; 3.90	33450.00	108947.78	50.00	320.00	3.26
Pilastro n° 9	0.00; 7.82	20390.00	108947.78	50.00	320.00	5.34
Pilastro n° 10	-7.76; 7.82	27360.00	108947.78	50.00	320.00	3.98
Pilastro n° 11	-10.08; 7.82	17610.00	108947.78	50.00	320.00	6.19
Pilastro n° 12	-18.42; 7.82	17480.00	108947.78	50.00	320.00	6.23
Pilastro n° 13	-24.89; -6.89	10740.00	108947.78	50.00	320.00	10.14
Pilastro n° 14	-22.19; 8.07	14310.00	108947.78	50.00	320.00	7.61
Pilastro n° 15	-24.61; -5.35	16340.00	108947.78	50.00	320.00	6.67
Pilastro n° 16	-24.07; -2.35	22190.00	108947.78	50.00	320.00	4.91
Pilastro n° 17	-23.66; -0.08	15730.00	108947.78	50.00	320.00	6.93
Pilastro n° 18	-22.89; 4.21	31270.00	108947.78	50.00	320.00	3.48
Pilastro n° 19	-29.42; 8.07	11840.00	108947.78	50.00	320.00	9.20
Pilastro n° 20	-31.89; -5.62	10400.00	108947.78	50.00	320.00	10.48
Pilastro n° 21	-29.89; 5.48	22100.00	108947.78	50.00	320.00	4.93
Pilastro n° 22	-30.66; 1.18	22050.00	108947.78	50.00	320.00	4.94
Pilastro n° 23	-31.07; -1.09	17890.00	108947.78	50.00	320.00	6.09
Pilastro n° 24	-31.61; -4.08	14750.00	108947.78	50.00	320.00	7.39
Pilastro n° 25	-32.53; -9.14	9509.00	108947.78	50.00	320.00	11.46
Pilastro n° 26	-25.55; -2.09	3457.00	108947.78	50.00	320.00	31.52

Combinazione n° 4

	(x, y)	N	R	h _r	p	η
Pilastro n° 1	0.00; 0.00	13270.00	108947.78	50.00	320.00	8.21
Pilastro n° 2	-7.76; 0.00	18170.00	108947.78	50.00	320.00	6.00
Pilastro n° 3	-10.08; 0.00	18820.00	108947.78	50.00	320.00	5.79
Pilastro n° 4	-18.42; 0.00	18470.00	108947.78	50.00	320.00	5.90
Pilastro n° 5	-18.42; 3.90	36580.00	108947.78	50.00	320.00	2.98
Pilastro n° 6	-10.08; 3.90	37780.00	108947.78	50.00	320.00	2.88
Pilastro n° 7	-7.76; 3.90	41960.00	108947.78	50.00	320.00	2.60
Pilastro n° 8	0.00; 3.90	30820.00	108947.78	50.00	320.00	3.53
Pilastro n° 9	0.00; 7.82	18040.00	108947.78	50.00	320.00	6.04
Pilastro n° 10	-7.76; 7.82	24280.00	108947.78	50.00	320.00	4.49
Pilastro n° 11	-10.08; 7.82	18080.00	108947.78	50.00	320.00	6.03
Pilastro n° 12	-18.42; 7.82	17510.00	108947.78	50.00	320.00	6.22
Pilastro n° 13	-24.89; -6.89	10580.00	108947.78	50.00	320.00	10.30
Pilastro n° 14	-22.19; 8.07	14370.00	108947.78	50.00	320.00	7.58
Pilastro n° 15	-24.61; -5.35	16160.00	108947.78	50.00	320.00	6.74
Pilastro n° 16	-24.07; -2.35	21740.00	108947.78	50.00	320.00	5.01
Pilastro n° 17	-23.66; -0.08	15690.00	108947.78	50.00	320.00	6.94
Pilastro n° 18	-22.89; 4.21	30640.00	108947.78	50.00	320.00	3.56
Pilastro n° 19	-29.42; 8.07	11870.00	108947.78	50.00	320.00	9.18
Pilastro n° 20	-31.89; -5.62	10380.00	108947.78	50.00	320.00	10.50
Pilastro n° 21	-29.89; 5.48	22060.00	108947.78	50.00	320.00	4.94
Pilastro n° 22	-30.66; 1.18	21990.00	108947.78	50.00	320.00	4.95
Pilastro n° 23	-31.07; -1.09	17850.00	108947.78	50.00	320.00	6.10
Pilastro n° 24	-31.61; -4.08	14690.00	108947.78	50.00	320.00	7.42
Pilastro n° 25	-32.53; -9.14	9475.00	108947.78	50.00	320.00	11.50
Pilastro n° 26	-25.55; -2.09	3056.00	108947.78	50.00	320.00	35.65

Combinazione n° 5

	(x, y)	N	R	h _r	p	η
Pilastro n° 1	0.00; 0.00	13310.00	108947.78	50.00	320.00	8.19
Pilastro n° 2	-7.76; 0.00	18200.00	108947.78	50.00	320.00	5.99
Pilastro n° 3	-10.08; 0.00	18800.00	108947.78	50.00	320.00	5.80

COMUNE DI VALVA - SA -**FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012****CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E****RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.**

Pilastro n° 4	-18.42; 0.00	18470.00	108947.78	50.00	320.00	5.90
Pilastro n° 5	-18.42; 3.90	36650.00	108947.78	50.00	320.00	2.97
Pilastro n° 6	-10.08; 3.90	37670.00	108947.78	50.00	320.00	2.89
Pilastro n° 7	-7.76; 3.90	41240.00	108947.78	50.00	320.00	2.64
Pilastro n° 8	0.00; 3.90	30080.00	108947.78	50.00	320.00	3.62
Pilastro n° 9	0.00; 7.82	17370.00	108947.78	50.00	320.00	6.27
Pilastro n° 10	-7.76; 7.82	23410.00	108947.78	50.00	320.00	4.65
Pilastro n° 11	-10.08; 7.82	18210.00	108947.78	50.00	320.00	5.98
Pilastro n° 12	-18.42; 7.82	17520.00	108947.78	50.00	320.00	6.22
Pilastro n° 13	-24.89; -6.89	10540.00	108947.78	50.00	320.00	10.34
Pilastro n° 14	-22.19; 8.07	14390.00	108947.78	50.00	320.00	7.57
Pilastro n° 15	-24.61; -5.35	16120.00	108947.78	50.00	320.00	6.76
Pilastro n° 16	-24.07; -2.35	21600.00	108947.78	50.00	320.00	5.04
Pilastro n° 17	-23.66; -0.08	15690.00	108947.78	50.00	320.00	6.94
Pilastro n° 18	-22.89; 4.21	30430.00	108947.78	50.00	320.00	3.58
Pilastro n° 19	-29.42; 8.07	11880.00	108947.78	50.00	320.00	9.17
Pilastro n° 20	-31.89; -5.62	10370.00	108947.78	50.00	320.00	10.51
Pilastro n° 21	-29.89; 5.48	22040.00	108947.78	50.00	320.00	4.94
Pilastro n° 22	-30.66; 1.18	21970.00	108947.78	50.00	320.00	4.96
Pilastro n° 23	-31.07; -1.09	17840.00	108947.78	50.00	320.00	6.11
Pilastro n° 24	-31.61; -4.08	14670.00	108947.78	50.00	320.00	7.43
Pilastro n° 25	-32.53; -9.14	9466.00	108947.78	50.00	320.00	11.51
Pilastro n° 26	-25.55; -2.09	2922.00	108947.78	50.00	320.00	37.29

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Armature**Armature piastra**

Direzione principale armature	0.00 [°]
Direzione secondaria armature	90.00 [°]
Numero tratti complessivi	53
Ampiezza singolo tratto	1.00 [m]
Distanza fra le sezioni di calcolo del singolo tratto	0.25 [m]

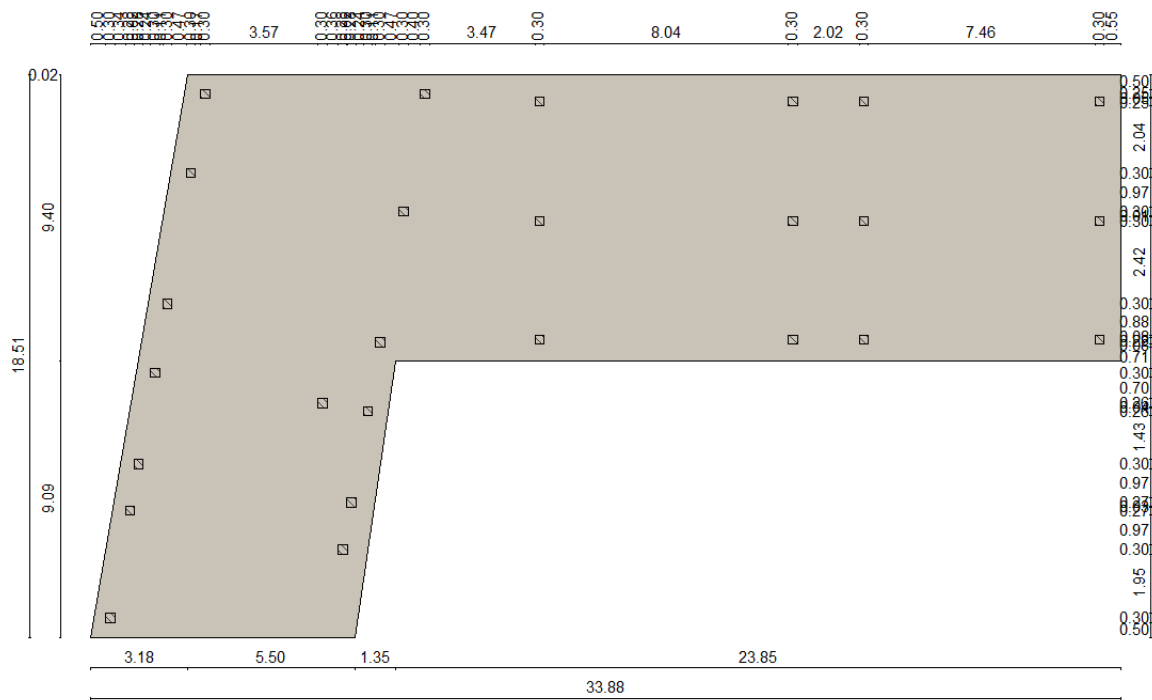
Maglia superiore	(4 ϕ 20) x (4 ϕ 20)
Maglia inferiore	(4 ϕ 20) x (4 ϕ 20)

Gruppo	Tipo	Lembo	Dir	ϕ	nf
GE	Lungo	Inferiore	X	20	2
GP	Lungo	Inferiore	X	20	2
HF	Lungo	Inferiore	X	20	1
HV	Lungo	Inferiore	X	20	1
IC	Lungo	Inferiore	X	20	2
IP	Lungo	Inferiore	X	20	2
JC	Lungo	Inferiore	X	20	1
JP	Lungo	Inferiore	X	20	2
KC	Lungo	Inferiore	X	20	2
KP	Lungo	Inferiore	X	20	3
LG	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LH	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LJ	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LM	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LO	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LP	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LU	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LV	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LW	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LY	Lungo	Inferiore	Y	20	1
LZ	Lungo	Inferiore	Y	20	1
MR	Lungo	Inferiore	Y	20	1
MW	Lungo	Inferiore	Y	20	1
MX	Lungo	Inferiore	Y	20	1
NE	Lungo	Inferiore	Y	20	1
NH	Lungo	Inferiore	Y	20	1
PY	Lungo	Inferiore	Y	20	1
RJ	Lungo	Superiore	Y	20	1
RO	Lungo	Superiore	Y	20	1
RP	Lungo	Superiore	Y	20	1
RV	Lungo	Superiore	Y	20	1
RW	Lungo	Superiore	Y	20	1

SINTESI DEI RISULTATI

FONDAZIONE

Input di calcolo



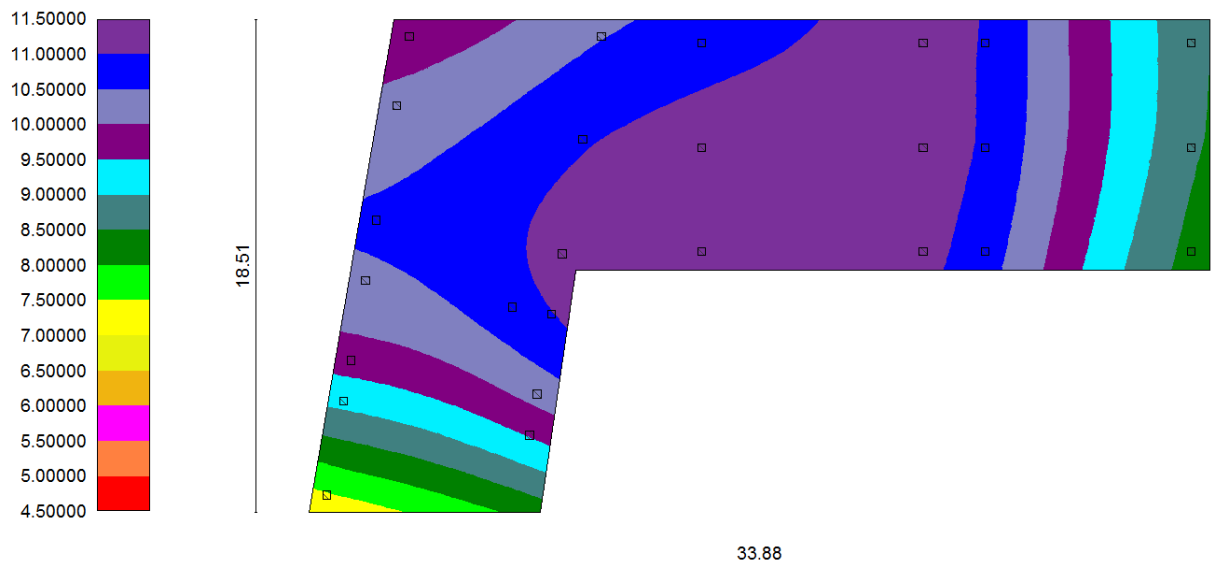
La platea, dello spessore di 50cm, fuoriesce dal perimetro dei pilastri di 50cm.

STATIGRAFIA

COMUNE DI VALVA - SA -
FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012
CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO
SISMICO O DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

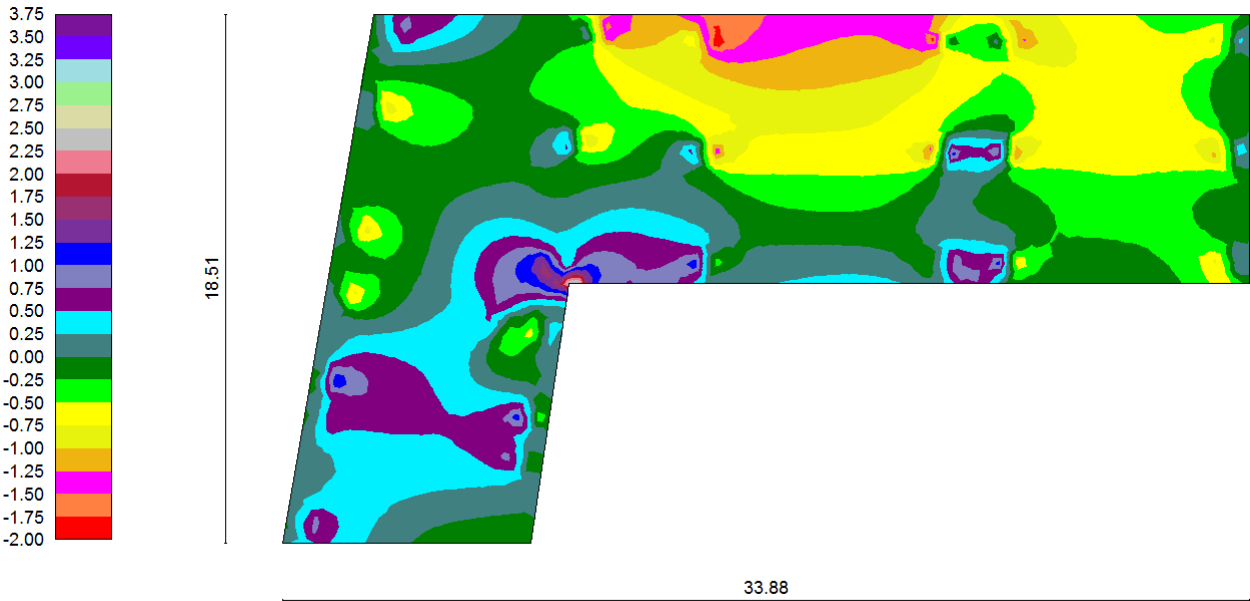


SPOSTAMENTI VERTICALI



SOLLECITAZIONI
N_x

COMUNE DI VALVA - SA -
FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012
CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO
SISMICO O DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.



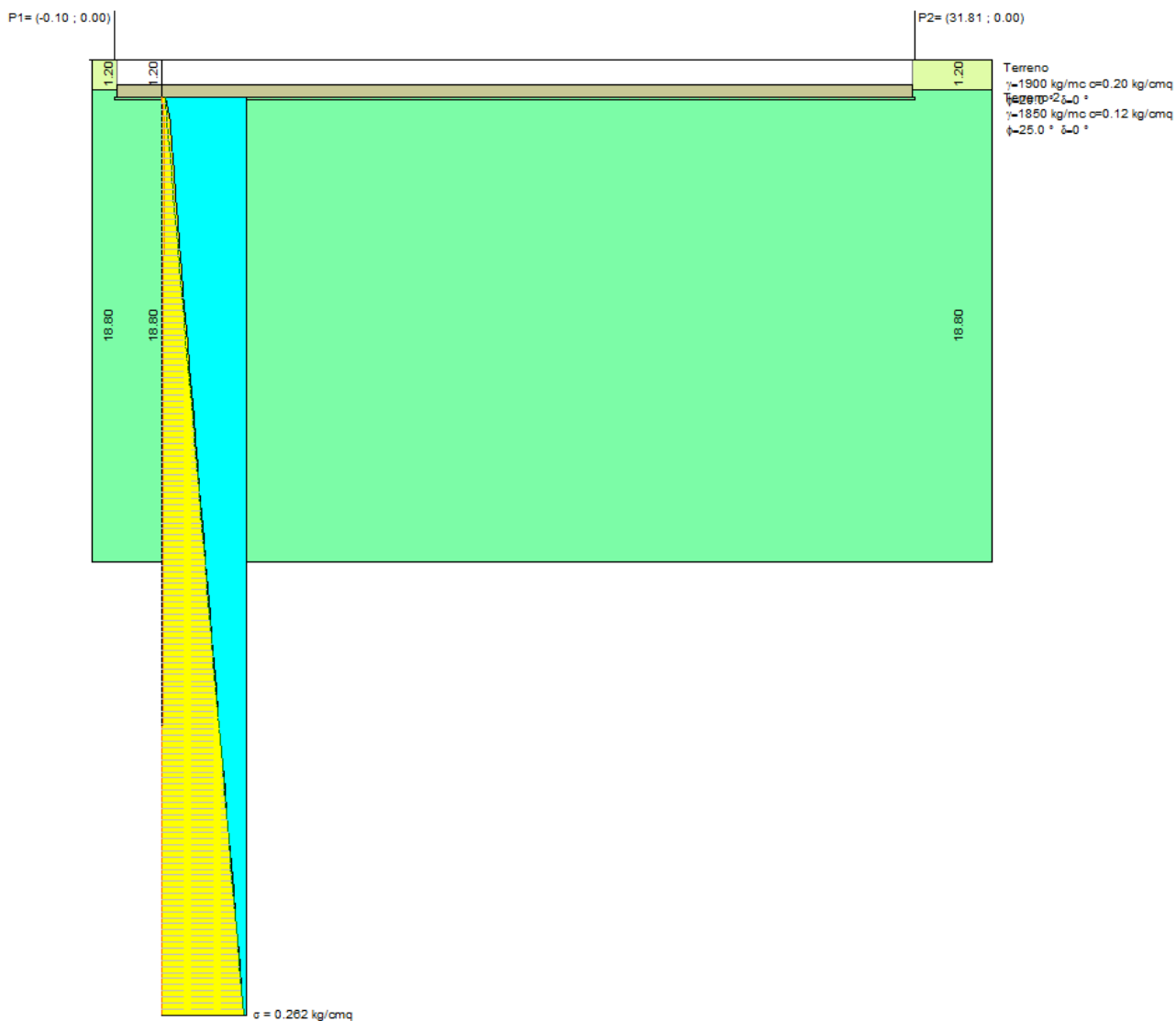
TENSIONI SU VERTICALE

COMUNE DI VALVA - SA -**FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012**

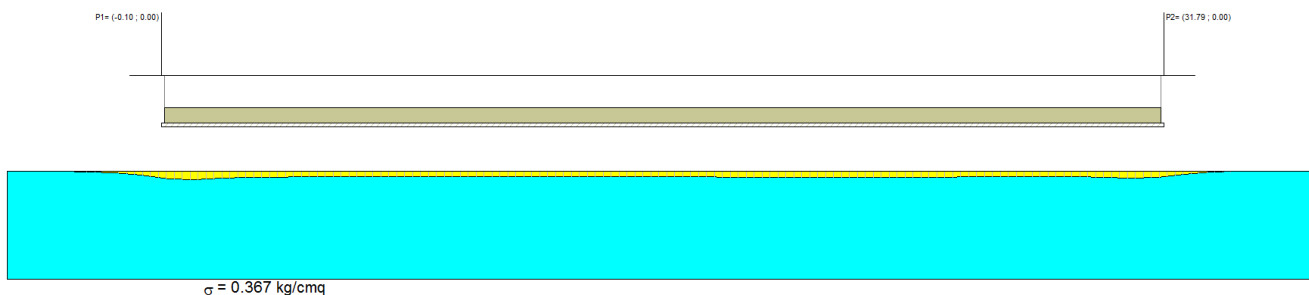
CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO

SISMICO O DEMOLIZIONE E

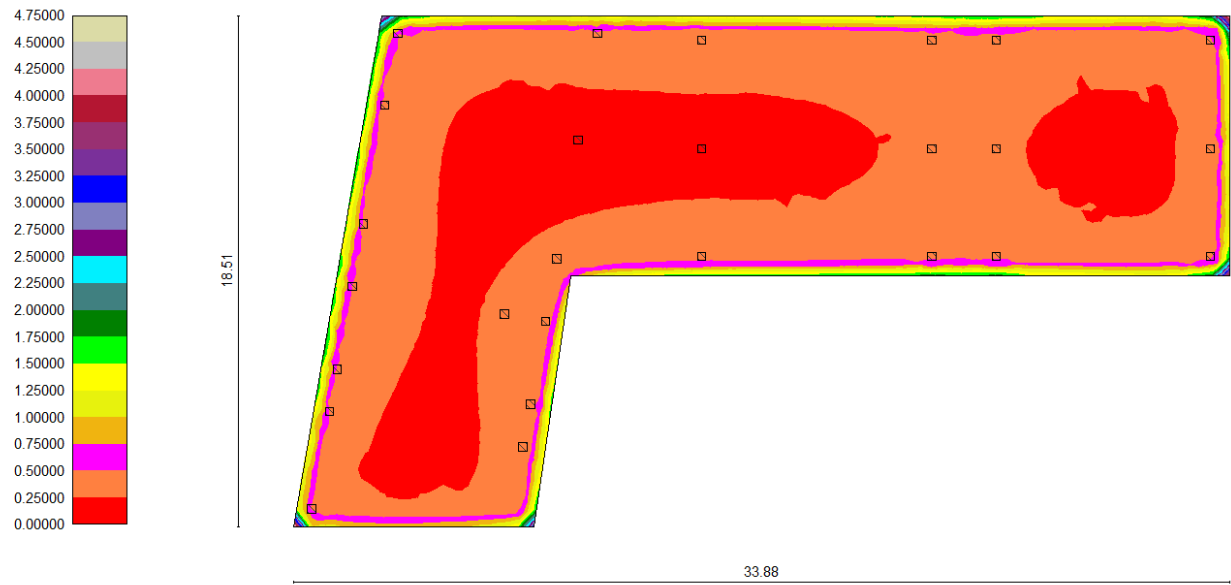
RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.



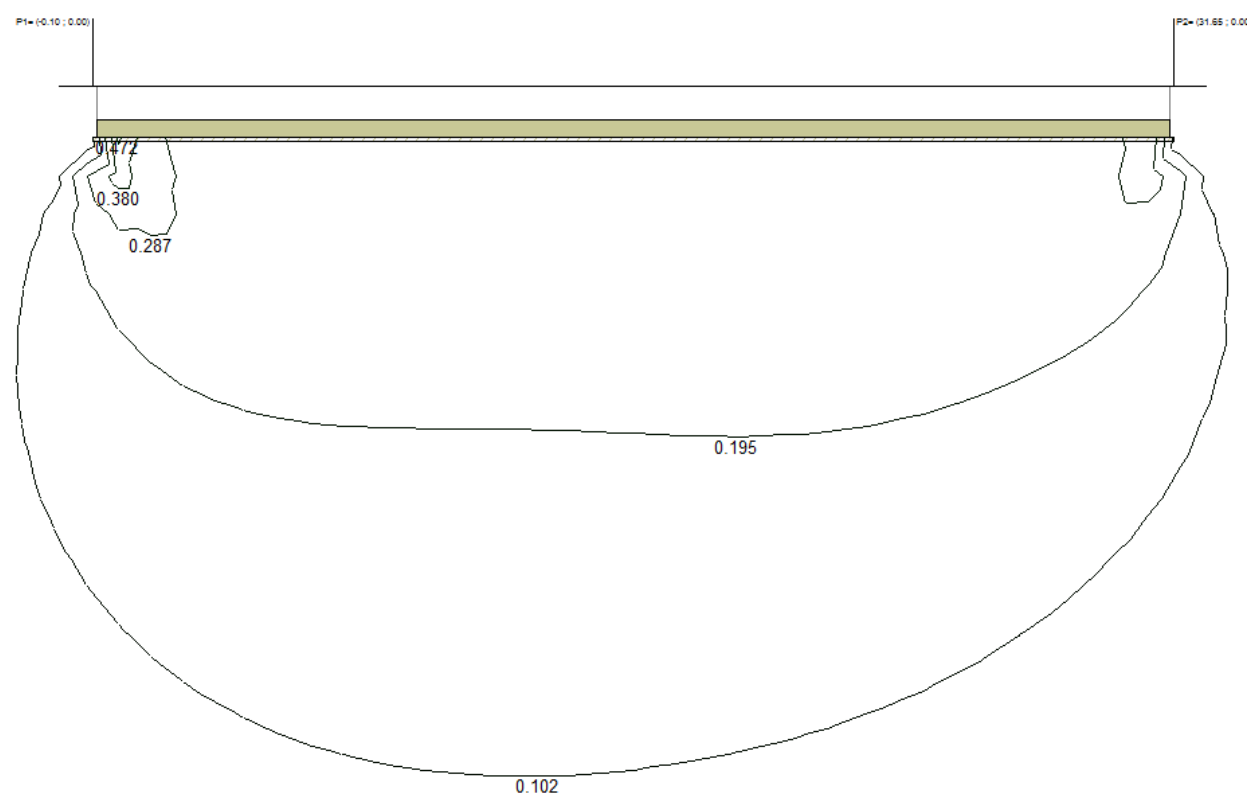
TENSIONI SU ORIZZONTALE



COMUNE DI VALVA - SA -
FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012
CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO
SISMICO O DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.
PRESSIONI SU TERRENO



BULBI DI PRESSIONE



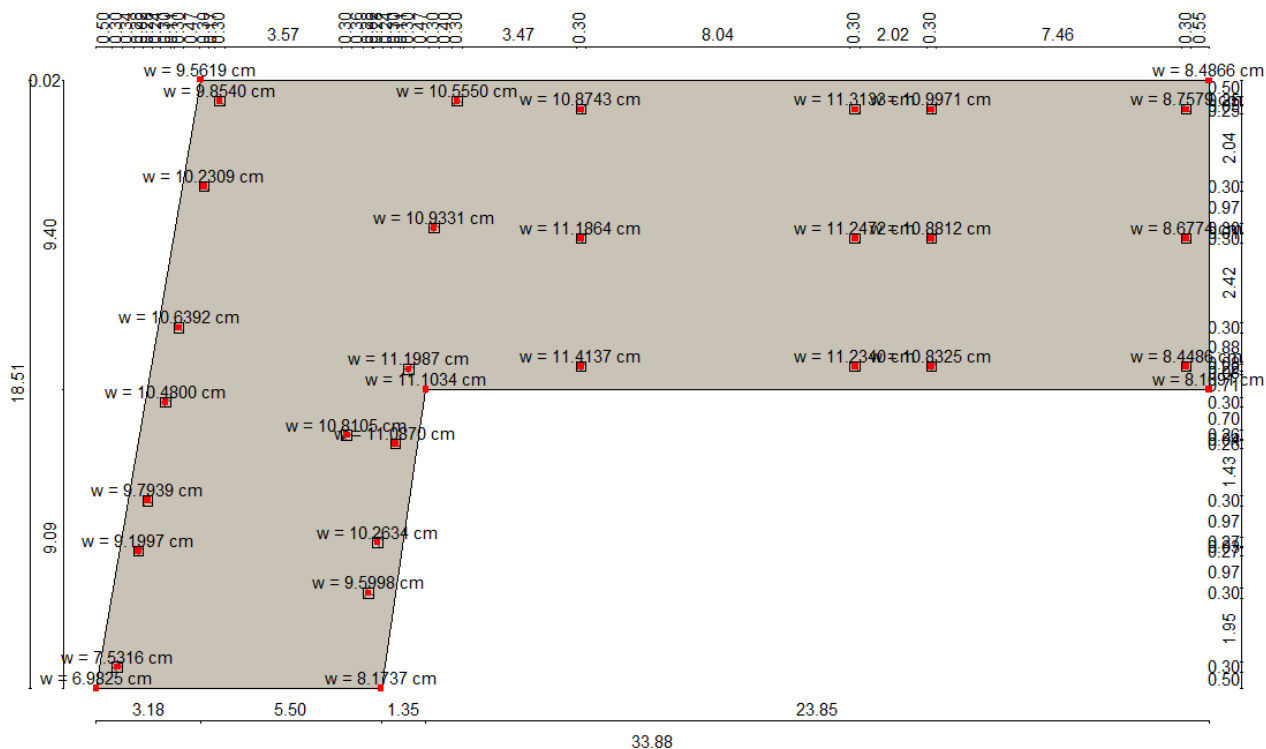
COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

CEDIMENTI



I cedimenti, sia differenziali che assoluti, sono compatibili con la tipologia di opera analizzata.

Risultati in forma tabellare

Risultati (comb. 1)[Stato Limite Ultimo - A1 M1]			
Numero combinazioni		5 (t = 0.000 sec.)	
Analisi piastra Analisi lastra Portanza			
Carico Totale	1417742.06 [kg]		
Reazioni vincolari	0.00 [kg]		
Risultante pali	...		
Reazione terreno	1417742.06 [kg]		
Spostamento massimo	11.295758 [cm]	X=-1875.40	Y=-70.00 [cm]
Spostamento minimo	7.033747 [cm]	X=-3318.00	Y=-979.00 [cm]
Momento massimo X	38436.44 [kgm]	X=-776.00	Y=390.00 [cm]
Momento minimo X	-8903.47 [kgm]	X=-183.27	Y=-70.00 [cm]
Momento massimo Y	37591.36 [kgm]	X=-2371.96	Y=-223.10 [cm]
Momento minimo Y	-4154.52 [kgm]	X=70.00	Y=126.85 [cm]
Dettagli >>			
<div> <div><<</div> <div>1</div> <div>>></div> </div> <div> <div>Chiudi</div> <div>Help</div> </div>			

Risultati (comb. 1)[Stato Limite Ultimo - A1 M1]			
Numero combinazioni		5 (t = 0.000 sec.)	
Analisi piastra Analisi lastra Portanza			
Carico totale dir. X	-34458.41 [kg]	Carico totale dir. Y	38523.26 [kg]
Reazioni vincolari	0.00 [kg]	Reazioni vincolari	0.00 [kg]
Risultante terreno X	-34458.41 [kg]	Risultante terreno Y	38523.26 [kg]
Spostamento massimo	0.0141 [cm]	Spostamento massimo	0.3792 [cm]
Spostamento minimo	-0.2989 [cm]	Spostamento minimo	-0.2113 [cm]
Tensione massima	2.49 [kg/cmq]	Tensione massima	3.51 [kg/cmq]
Tensione minima	-1.96 [kg/cmq]	Tensione minima	-1.52 [kg/cmq]
<div> <div><<</div> <div>1</div> <div>>></div> </div> <div> <div>Chiudi</div> <div>Help</div> </div>			

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Risultati (comb. 1)[Stato Limite Ultimo - A1 M1]

Numero combinazioni 5 (t = 0.000 sec.)

Analisi piastra Analisi lastra Portanza

Carico totale verticale	1417742.06 [kg]
Eccentricità X	0.21 [m]
Eccentricità Y	0.04 [m]
Carico limite	11.11 [kg/cm ²]
Pressione massima sul terreno	4.62310 [kg/cm ²]
Pressione media sul terreno	0.37862 [kg/cm ²]
Pressione geostatica piano di posa	0.28 kg/cm ²
Coefficiente sicurezza carico ultimo	29.35
Coeff. scorrimento	4.35
Cedimento differenziale massimo	42.62 [mm] 0.25%
Distorsione massima (pilastri)	0.47% Pilastri 20 25

Parametri strato equivalente

H = 11.23 m	$\gamma = 1850.00 \text{ kg/mc}$	$\phi = 25.00^\circ$	c = 0.120 kg/cm ²
		$\delta = 0.00^\circ$	ca = 0.060 kg/cm ²

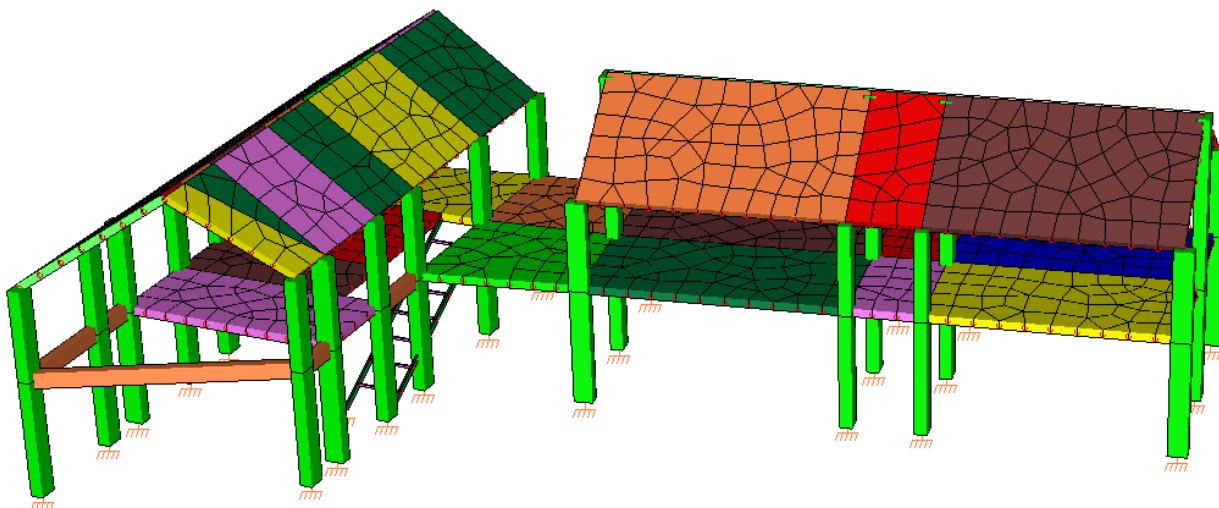
<< 1 >> Chiudi Help

Come si evince dai diagrammi riportati e dalla tabella riassuntiva la platea soddisfa le verifiche previste dalla normativa.

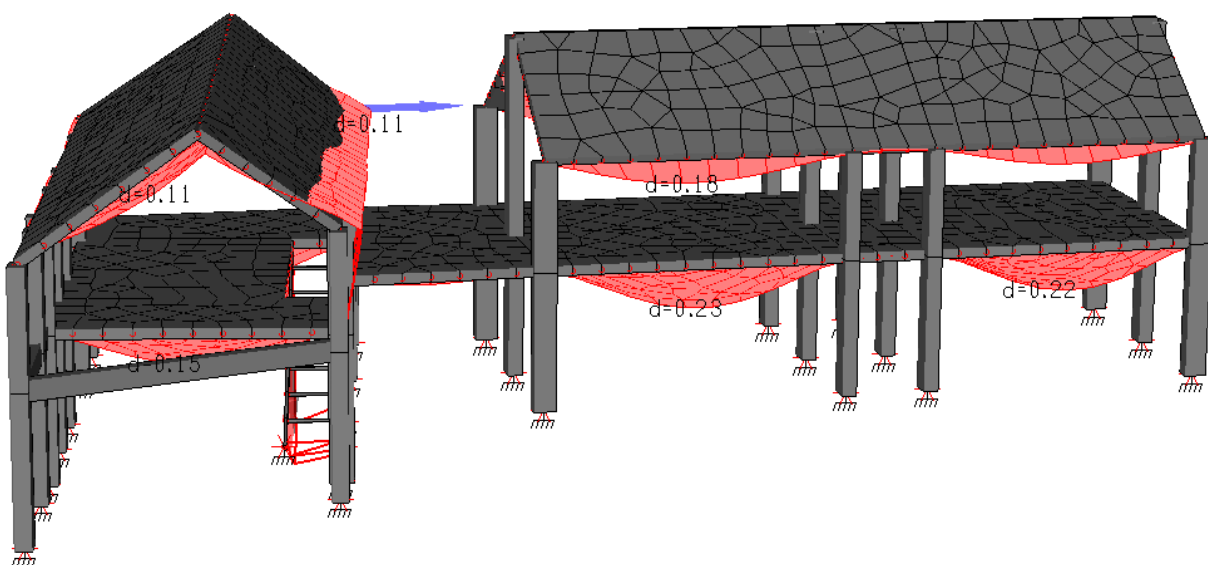
ELEVAZIONE

Nel presente paragrafo si riportano i principali risultati di calcolo espressi in forma grafica (perfettamente compatibili con il tabulato di calcolo) per avere una immediata comprensione del comportamento della struttura.

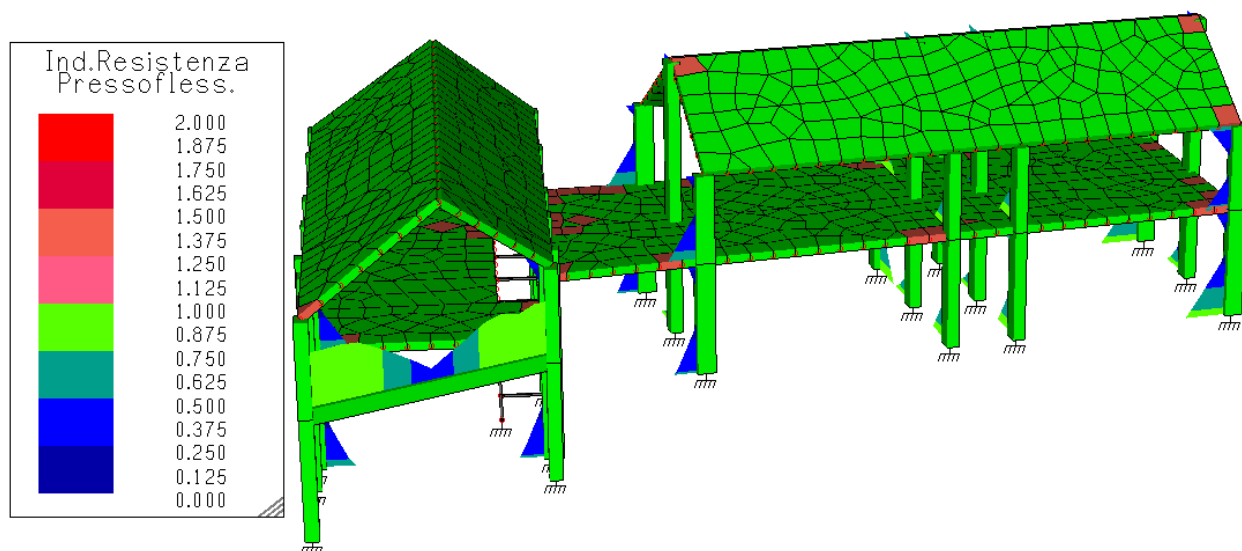
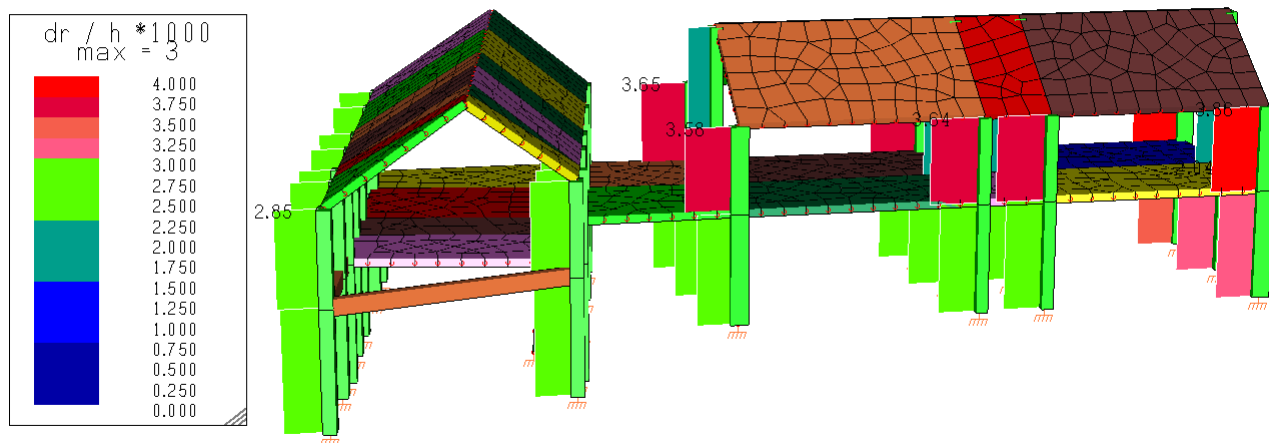
Il tabulato di calcolo si riporta in allegato alla presente relazione.



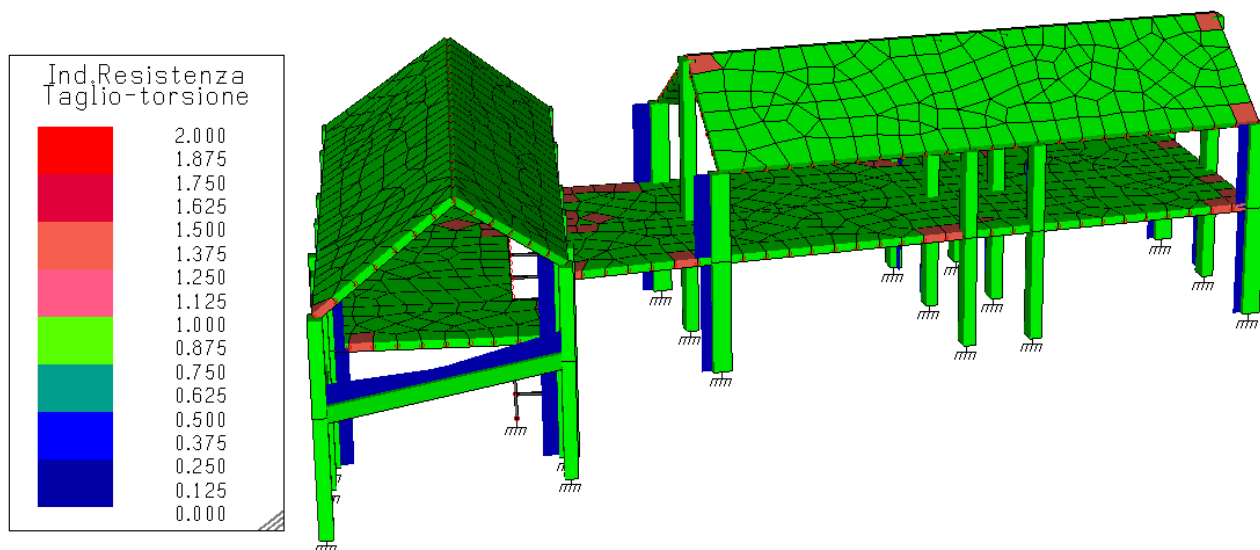
Deformata Statica SLD



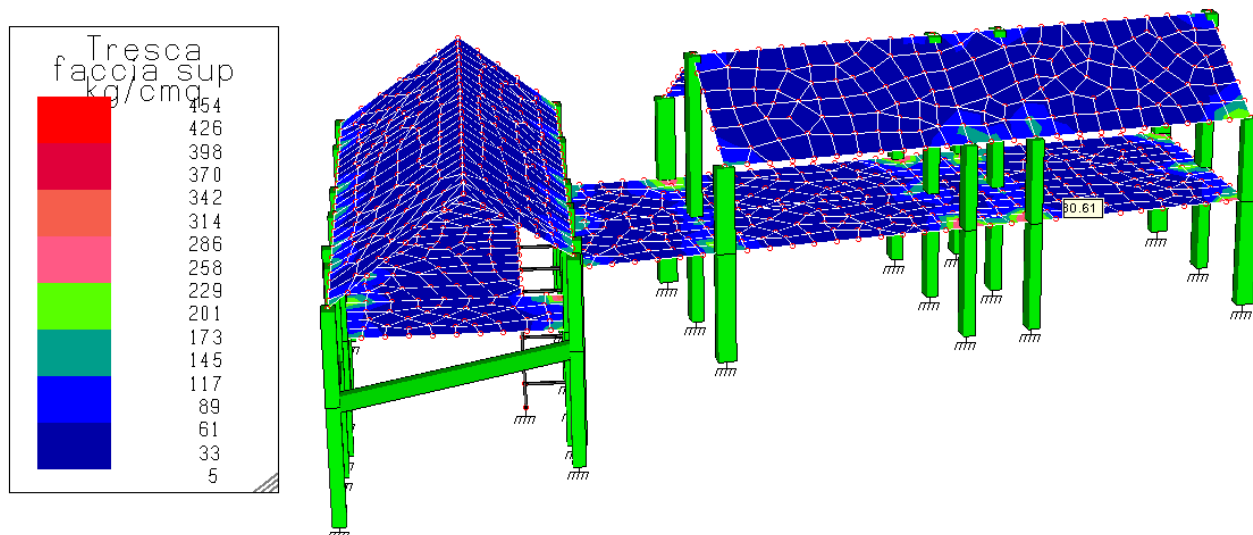
La deformazione è perfettamente compatibile con la tipologia di opera analizzata.



Indice resistenza a taglio/torsione



Sollecitazione soletta faccia superiore



COMUNE DI VALVA - SA -

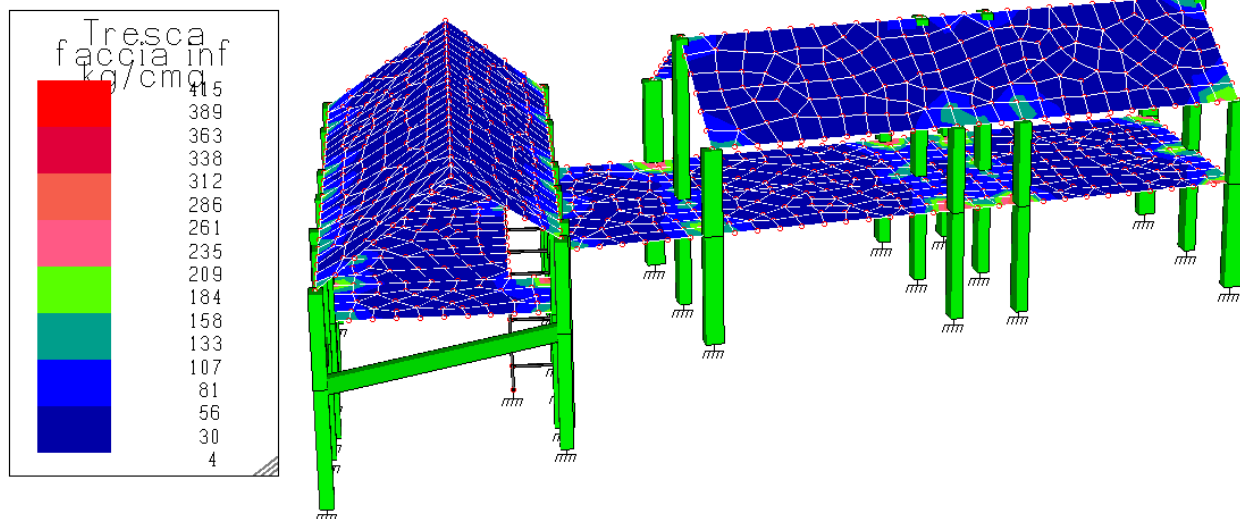
FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO

SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Sollecitazione soletta faccia inferiore



Come si evince in maniera chiara dalle immagini riportate, la struttura risulta verificata in ogni sua parte.

TABELLA FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Traslazione centro delle masse: +EX

Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
1	1.587e+001	2.525e+000	3.960e-001	0.000e+000
2	1.639e+001	2.608e+000	3.834e-001	0.000e+000
3	1.716e+001	2.731e+000	3.661e-001	0.000e+000
4	2.374e+001	3.778e+000	2.647e-001	0.000e+000
5	2.912e+001	4.634e+000	2.158e-001	0.000e+000
6	3.671e+001	5.843e+000	1.712e-001	0.000e+000
7	3.818e+001	6.077e+000	1.646e-001	0.000e+000
8	3.929e+001	6.253e+000	1.599e-001	0.000e+000
9	3.978e+001	6.331e+000	1.579e-001	0.000e+000
10	4.003e+001	6.370e+000	1.570e-001	0.000e+000
11	6.293e+001	1.002e+001	9.984e-002	1.689e-028
12	6.445e+001	1.026e+001	9.749e-002	1.298e-027
13	6.538e+001	1.041e+001	9.610e-002	6.558e-027
14	6.800e+001	1.082e+001	9.240e-002	1.259e-023
15	6.841e+001	1.089e+001	9.185e-002	2.886e-024
16	7.117e+001	1.133e+001	8.829e-002	7.297e-024
17	7.725e+001	1.229e+001	8.134e-002	7.635e-020
18	7.972e+001	1.269e+001	7.882e-002	2.263e-018
19	8.186e+001	1.303e+001	7.675e-002	2.213e-017
20	8.320e+001	1.324e+001	7.552e-002	5.161e-017

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Traslazione centro delle masse: -EX

Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
1	1.587e+001	2.525e+000	3.960e-001	0.000e+000
2	1.639e+001	2.608e+000	3.834e-001	0.000e+000
3	1.716e+001	2.731e+000	3.661e-001	0.000e+000
4	2.374e+001	3.778e+000	2.647e-001	0.000e+000
5	2.912e+001	4.634e+000	2.158e-001	0.000e+000
6	3.671e+001	5.843e+000	1.712e-001	0.000e+000
7	3.818e+001	6.077e+000	1.646e-001	0.000e+000
8	3.929e+001	6.253e+000	1.599e-001	0.000e+000
9	3.978e+001	6.331e+000	1.579e-001	0.000e+000
10	4.003e+001	6.370e+000	1.570e-001	0.000e+000
11	6.293e+001	1.002e+001	9.984e-002	1.689e-028
12	6.445e+001	1.026e+001	9.749e-002	1.298e-027
13	6.538e+001	1.041e+001	9.610e-002	6.558e-027
14	6.800e+001	1.082e+001	9.240e-002	1.259e-023
15	6.841e+001	1.089e+001	9.185e-002	2.886e-024
16	7.117e+001	1.133e+001	8.829e-002	7.297e-024
17	7.725e+001	1.229e+001	8.134e-002	7.635e-020
18	7.972e+001	1.269e+001	7.882e-002	2.263e-018
19	8.186e+001	1.303e+001	7.675e-002	2.213e-017
20	8.320e+001	1.324e+001	7.552e-002	5.161e-017

Traslazione centro delle masse: +EY

Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
1	1.587e+001	2.525e+000	3.960e-001	0.000e+000
2	1.639e+001	2.608e+000	3.834e-001	0.000e+000
3	1.716e+001	2.731e+000	3.661e-001	0.000e+000
4	2.374e+001	3.778e+000	2.647e-001	0.000e+000
5	2.912e+001	4.634e+000	2.158e-001	0.000e+000
6	3.671e+001	5.843e+000	1.712e-001	0.000e+000
7	3.818e+001	6.077e+000	1.646e-001	0.000e+000
8	3.929e+001	6.253e+000	1.599e-001	0.000e+000
9	3.978e+001	6.331e+000	1.579e-001	0.000e+000
10	4.003e+001	6.370e+000	1.570e-001	0.000e+000
11	6.293e+001	1.002e+001	9.984e-002	1.689e-028
12	6.445e+001	1.026e+001	9.749e-002	1.298e-027
13	6.538e+001	1.041e+001	9.610e-002	6.558e-027
14	6.800e+001	1.082e+001	9.240e-002	1.259e-023
15	6.841e+001	1.089e+001	9.185e-002	2.886e-024
16	7.117e+001	1.133e+001	8.829e-002	7.297e-024
17	7.725e+001	1.229e+001	8.134e-002	7.635e-020
18	7.972e+001	1.269e+001	7.882e-002	2.263e-018
19	8.186e+001	1.303e+001	7.675e-002	2.213e-017
20	8.320e+001	1.324e+001	7.552e-002	5.161e-017

Traslazione centro delle masse: -EY

Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
1	1.587e+001	2.525e+000	3.960e-001	0.000e+000
2	1.639e+001	2.608e+000	3.834e-001	0.000e+000
3	1.716e+001	2.731e+000	3.661e-001	0.000e+000
4	2.374e+001	3.778e+000	2.647e-001	0.000e+000
5	2.912e+001	4.634e+000	2.158e-001	0.000e+000
6	3.671e+001	5.843e+000	1.712e-001	0.000e+000

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

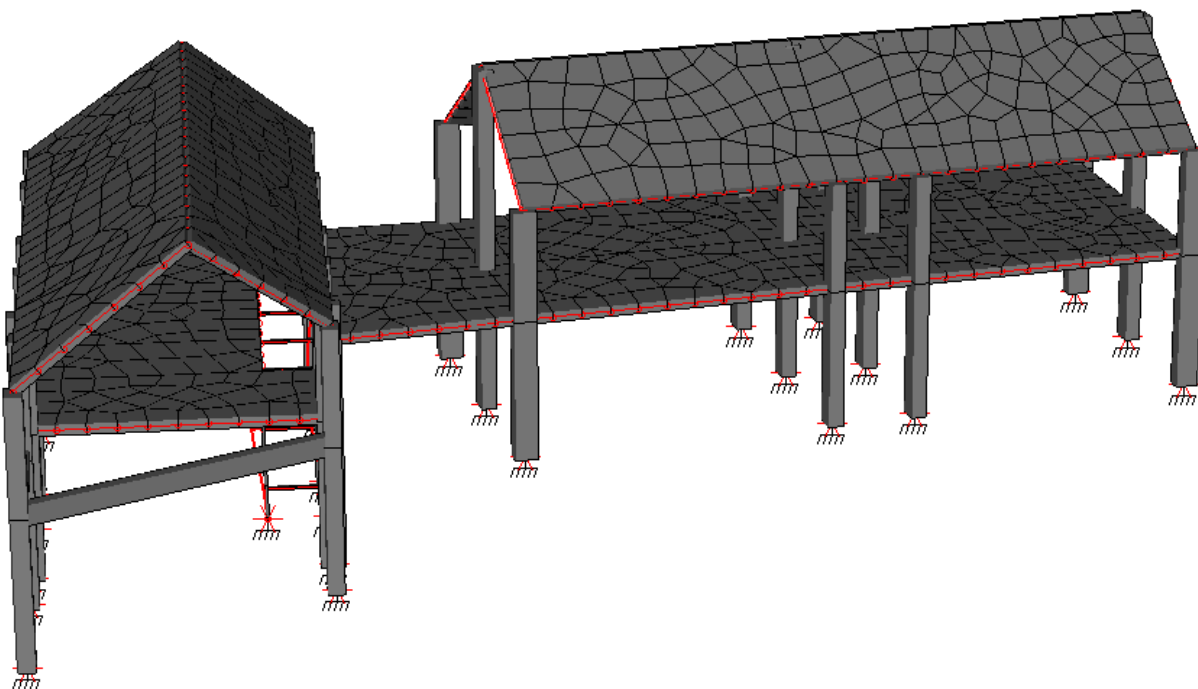
CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO

SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

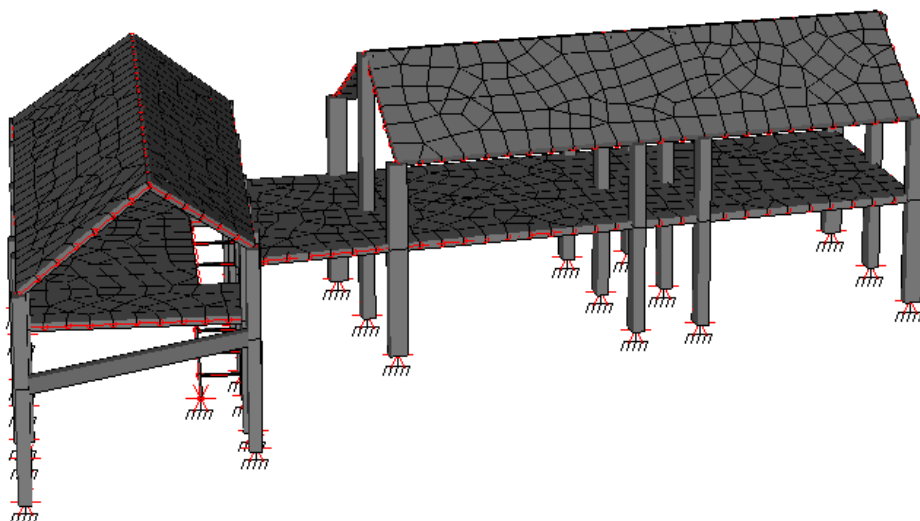
Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
7	3.818e+001	6.077e+000	1.646e-001	0.000e+000
8	3.929e+001	6.253e+000	1.599e-001	0.000e+000
9	3.978e+001	6.331e+000	1.579e-001	0.000e+000
10	4.003e+001	6.370e+000	1.570e-001	0.000e+000
11	6.293e+001	1.002e+001	9.984e-002	1.689e-028
12	6.445e+001	1.026e+001	9.749e-002	1.298e-027
13	6.538e+001	1.041e+001	9.610e-002	6.558e-027
14	6.800e+001	1.082e+001	9.240e-002	1.259e-023
15	6.841e+001	1.089e+001	9.185e-002	2.886e-024
16	7.117e+001	1.133e+001	8.829e-002	7.297e-024
17	7.725e+001	1.229e+001	8.134e-002	7.635e-020
18	7.972e+001	1.269e+001	7.882e-002	2.263e-018
19	8.186e+001	1.303e+001	7.675e-002	2.213e-017
20	8.320e+001	1.324e+001	7.552e-002	5.161e-017

Modo di Vibrare_1

Modo 1 $f = 2.525 \text{ Hz}$ $T = 0.396 \text{ s}$ 

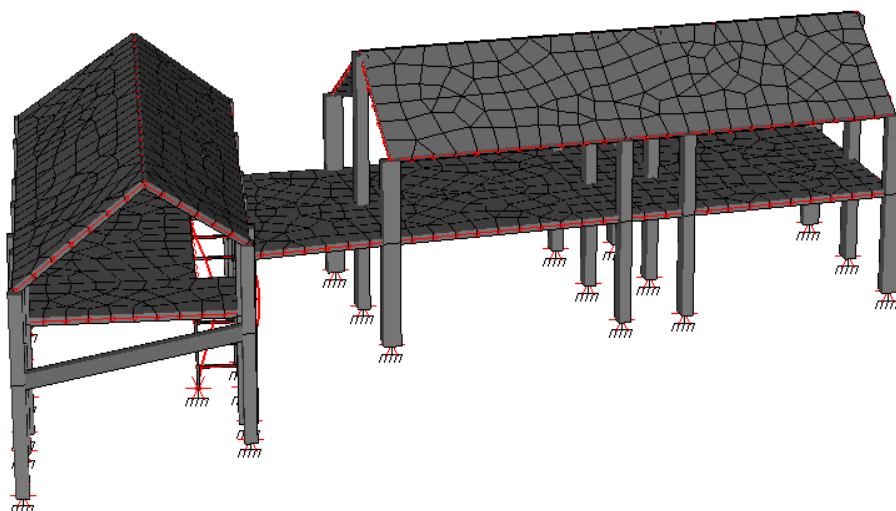
Modo di Vibrare_2

Modo 3 $f = 2.731$ Hz $T = 0.366$ s



Modo 2 $f = 2.608$ Hz $T = 0.383$ s

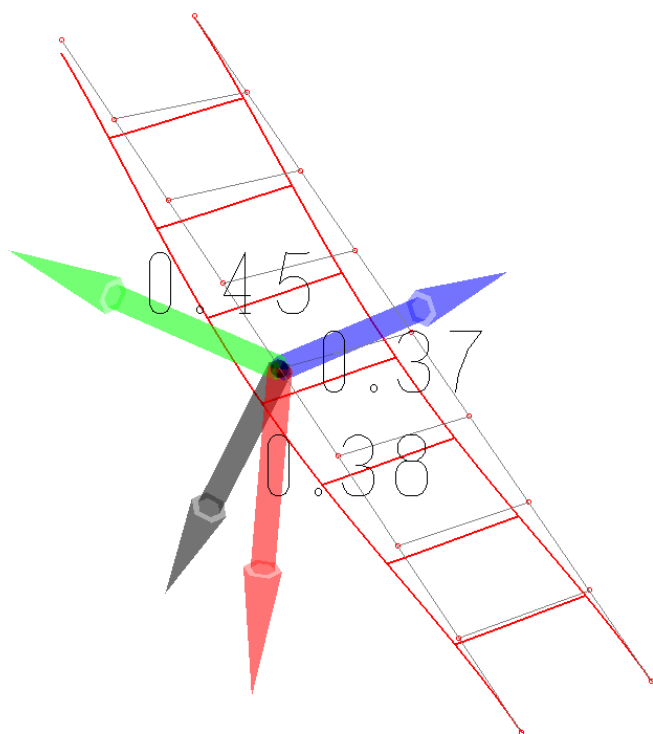
Modo di
Vibrare_
3



SCALA IN ACCIAIO

A vantaggio di sicurezza sono stati inseriti degli elementi in upn80 per simulare la rigidezza dei gradini. Il tabulato di calcolo si riporta in allegato alla presente relazione.

Deformata



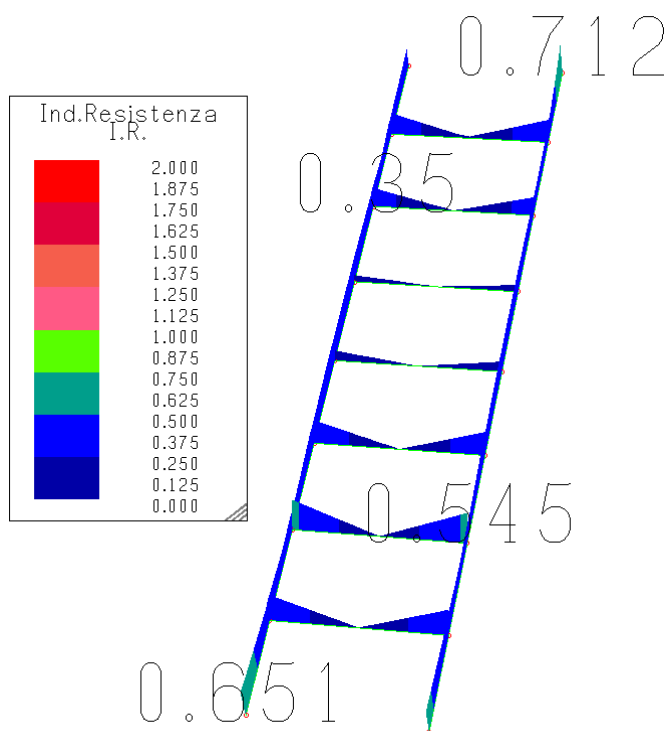
Indice di resistenza

COMUNE DI VALVA - SA -

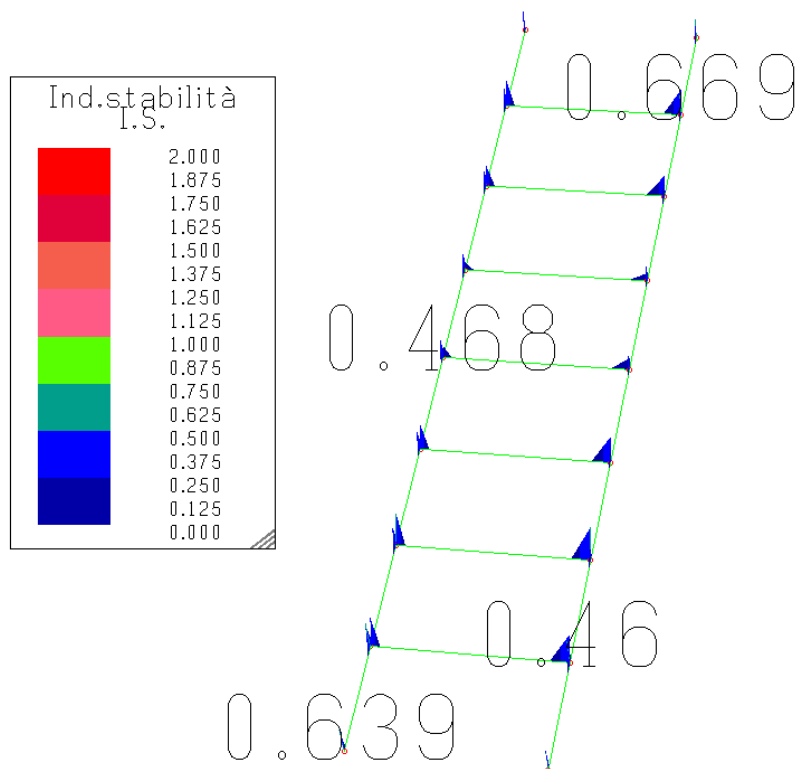
FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

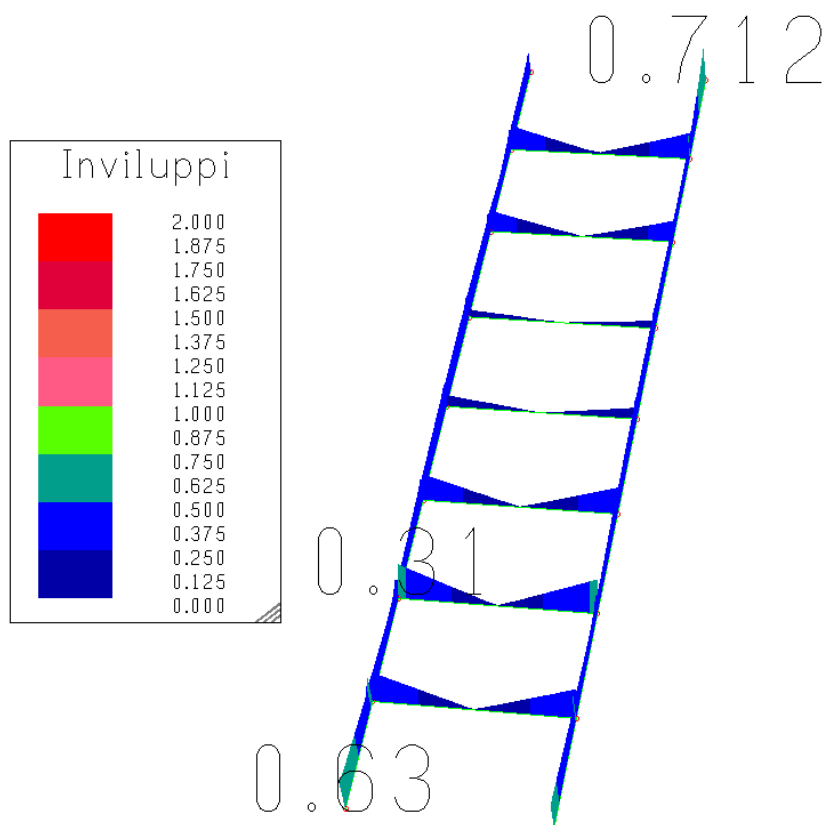
RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.



Indice di Stabilità



Inviluppo



Come si evince in maniera chiara dalle immagini riportate, la struttura risulta verificata in ogni sua parte.

VERIFICA DELLE TAMPONATURE

Verifica a ribaltamento delle tamponature

Per la verifica a ribaltamento delle tamponature si fa riferimento alle NTC 2008 ed in particolare al paragrafo 7.2.3. Tale paragrafo sancisce che l'effetto dell'azione sismica può essere valutato considerando un sistema di forze proporzionali alle masse dell'elemento non strutturale, la cui forza risultante F_a valutata nel baricentro dell'elemento non strutturale, è calcolata secondo la relazione seguente:

$$F_a = \frac{W_a * S_a}{q_a}$$

dove:

W_a è il peso dell'elemento;

q_a è il fattore di struttura dell'elemento pari a 2 per pannelli di tamponamento dalla Tab. 7.2.1 delle NTC2008;

S_a è il coefficiente sismico da applicare agli elementi non strutturali da valutare con la relazione seguente:

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z / H)}{1 + (1 - T_a / T_1)^2} - 0,5 \right]$$

dove:

S è il coefficiente di amplificazione sismica locale legato alla natura del terreno;

 $\alpha = a_g / g$ in cui a_g è l'accelerazione al suolo nel sito in esame allo SLU;

Z è l'altezza del baricentro dell'elemento rispetto alla fondazione;

H è l'altezza della struttura;

g è l'accelerazione di gravità;

 T_a è il primo periodo approssimato di vibrazione dell'elemento non strutturale nella direzione considerata T_1 è il primo periodo di vibrazione della struttura nella direzione considerata

Coeff. Sismico di base (S_a)						
α	S	Z	H	T_a	T_1	S_a
0.2274	1.1	10.65	13	0.305	0.558	0.775

Conosciuta la forza F_a si può calcolare il momento agente sullo schema ipotizzato

Forza sismica (F_a)					Momento agente
W(kg)	S_a	q_a	F_a	p_a	M_a
1564,92	1,007324	2	788,1907	58,3845	39,40953685

$$M_a = p_a \cdot h / 4$$

Dove p_a è la forza sismica uniformemente ripartita, ossia $p_a = F_a / (l \cdot h)$.

In cui h è l'altezza netta del pannello e l la larghezza.

Il momento M_a deve poi essere confrontato con il momento resistente valutato in mezzzeria del pannello in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche dei pannelli.

I valori caratteristici della tamponatura più gravosa dal punto di vista sismico sono riportati nella tabella sottostante:

Caratteristiche tamponatura	
altezza(h)[m]	2.7
larghezza	5
spessore	0.30

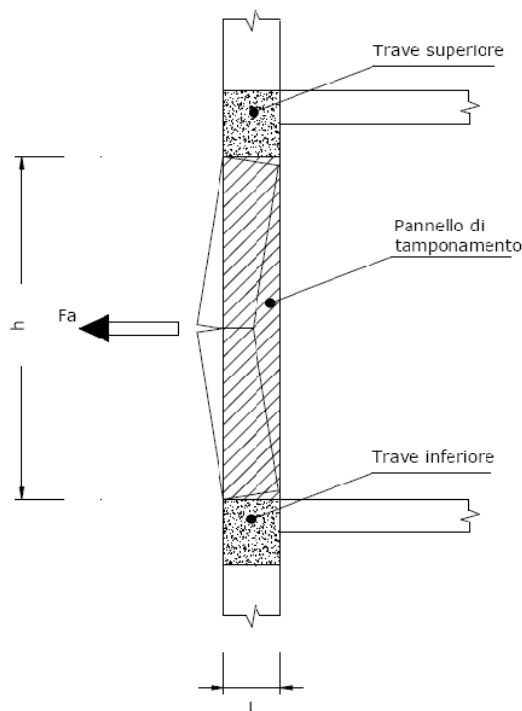
COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Materiale	Peso [kN/m3]
Forati	6
Intonaco	18



Il momento ultimo del pannello, tenendo conto che il materiale di riferimento è la muratura di mattoni forati con percentuale di foratura < del 45%, con resistenza dei blocchi nella direzione dei fori $f_{bk}=50$ kg/cmq, con malta di tipo M2, può essere calcolato con la formula 8.2 dell'O.P.C.M. 3431/2005, e vale:

$$M_{rd} = (l \cdot t^2 \cdot \sigma_0 / 2) (1 - \sigma_0 / 0.85 f_d)$$

dove: M_{rd} è il momento corrispondente al collasso per pressoflessione

l è la lunghezza complessiva della parete

t è lo spessore della parete

σ_0 è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ($= W/(lt)$, con W forza assiale agente pari a metà del peso del pannello $W_a/2$).

Momento resistente(M_{rd})				
l (parete)	t (spessore)	σ_0	f_d [kg/mm2]	M_{rd}
5	0,3	521,64	0,47	117,2157475

Riassumendo:

$M_a=39.41$

$M_{rd}=117.21$

Risultando $M_{rd}>M_a$ la verifica a ribaltamento delle tamponatura risulta soddisfatta.

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

(Ai sensi del D.M. 14.01.2008, art. 10.1)

INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione.

1. MANUALE D'USO

Platea di fondazione

Descrizione:

Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo superficiale, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione:

Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso:

la platea di fondazione è un elemento progettato per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad ecce
ssive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica:

Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni:

Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal pr
oggetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei ma
teriali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita:

50 anni

Elementi verticali in c.a. e travi

Descrizione:

Strutture verticali in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo piano con due dimensioni predominanti (lunghezza e larghezza) rispetto alla terza (altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione:

Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso:

Le pareti sismiche in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confront

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

i dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura, soprattutto nei casi di sisma. Inoltre svolgono anche la funzione di delimitazione e protezione degli ambienti interni.

Rappresentazione grafica:

Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni:

Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal pr

oggetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Solette in c.a.

Descrizione:

Strutture piane portanti in cemento armato, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture e che trasmettono i carichi di piano agli elementi strutturali orizzontali (travi).

Collocazione:

Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso:

Le solette in cemento armato sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica:

Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni:

Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal pr

oggetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita:

50 anni

2. MANUALE DI MANUTENZIONE

Platea di fondazione

Cedimenti

Descrizione:

Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause:

Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Effetto:

Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisorie.

Esecutore:

Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione:

Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ri
coprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature d
i ruggine.

Cause:

Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto:

Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore:

Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione:

Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause:

Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto:

Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione:

Moderata

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore:

Ditta specializzata

Lesioni

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Descrizione:

Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause:

Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto:

Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, sottofondazioni locali.

Esecutore:

Ditta specializzata

Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione:

L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause:

Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto:

Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche, opere di sostegno, opere provvisorie.

Esecutore:

Ditta specializzata

Elementi verticali in c.a. , travi e soletta

Alterazione finitura superficiale

Descrizione:

Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause:

Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto:

Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione:

Moderata

Risorse necessarie:

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore:

Utente

Corrosione

Descrizione:

Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ri

coprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature d i ruggine.

Cause:

Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto:

Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore:

Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione:

Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause:

Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto:

Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione:

Lieve

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore:

Utente

Distacco o erosione

Descrizione:

Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause:

Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto:

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore:

Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione:

Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause:

Ritiro, cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto:

Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione:

Moderata

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore:

Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione:

Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause:

Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto:

Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione:

Grave

Risorse necessarie:

Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, elementi di sostegno.

Esecutore:

Ditta specializzata

3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Platea di fondazione

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione:

Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso:

A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza:

1anno

Esecutore:

Ditta specializzata

Consolidamento terreno

Descrizione:

Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione:

Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione:

Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione:

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Rinforzo elemento

Descrizione:

Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione:

Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato, tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Elementi verticali in c.a. , travi e soletta

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione:

Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone adiacenti all'elemento strutturale.

Modalità d'uso:

A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza:

1anno

Esecutore:

Ditta specializzata

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione:

Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature.

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferrì mancanti.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione:

Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Pulitura e rimozione

Descrizione:

Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Rinforzo elemento

Descrizione:

Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione:

Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

COMUNE DI VALVA - SA -

FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO _ANNUALITA' 2011-2012

CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO O DEMOLIZIONE E

RICOSTRUZIONE DI EDIFICI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STRATEGICO O RILEVANTE.

Ripristino configurazione statica

Descrizione:

Interventi di consolidamento e di ripristino linearità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore:

Ditta specializzata

Frequenza:

1anno

PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 14.01.2008.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.