

Via Annibale Zucchini, 69 – Ferrara
e-mail: info@elletipi.it

Michelangelo Micheloni

Via A. Gramsci, 20 – Lastra a Signa (FI)
e-mail: michelangelo@micheloni.pro

LAVORO:

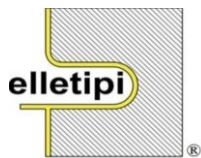
Esecuzione di indagini strutturali, prove di carico, caratterizzazione dinamica ed elaborazione del modello strutturale dell'edificio "Ex Centrale Termica" dello stabilimento FIAT di Novoli, Firenze

TITOLO:

Stima della vulnerabilità sismica

Ing. Michelangelo Micheloni

2	REVISIONE	28 settembre 2018
1	REVISIONE	30 settembre 2017
0	EMISSIONE	8 settembre 2017
REV	DESCRIZIONE	DATA
Il presente documento è di proprietà degli autori Le proprietà intellettuali sono dei rispettivi autori. A termini di legge ogni diritto è riservato.		ELABORATO: DOC.04
		N. PAG 11



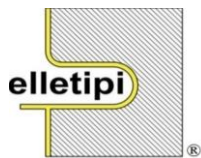
Via Annibale Zucchini, 69 – Ferrara
e-mail: info@elletipi.it

Michelangelo Micheloni

Via A. Gramsci, 20 – Lastra a Signa (FI)
e-mail: michelangelo@micheloni.pro

INDICE GENERALE

1.	PREMESSA	3
2.	I PARAMETRI DEL MODELLO DI CALCOLO	4
3.	LA VULNERABILITÀ SISMICA	8



Via Annibale Zucchini, 69 – Ferrara
e-mail: info@elletipi.it

Michelangelo Micheloni

Via A. Gramsci, 20 – Lastra a Signa (FI)
e-mail: michelangelo@micheloni.pro

1. Premessa

La presente relazione riporta i calcoli necessari per la stima della vulnerabilità sismica dell'edificio della “**Ex Centrale Termica**” dello stabilimento Fiat di Novoli.

Tale valutazione parte dai risultati delle indagini conoscitive e dal modello di calcolo elaborato nell'ambito della convenzione tra Immobiliare Novoli Spa e Comune di Firenze per il Piano di recupero dell'ex Area Fiat di Novoli.

2. I parametri del modello di calcolo

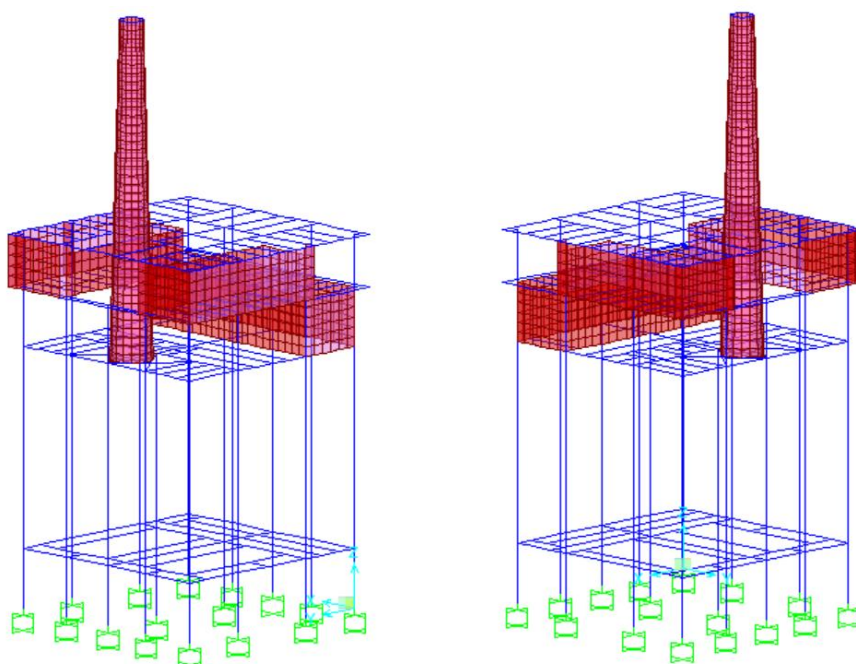
Utilizzando i dati derivanti dai rilievi e dalle prove conoscitive è stato elaborato un modello agli elementi finiti dell'edificio, già ampiamente descritto all'interno del documento "Doc.02 - Relazione di interpretazione delle indagini conoscitive e descrittiva della modellazione strutturale".

Il modello è stato elaborato mediante il software agli elementi finiti SAP2000 Plus Ver. 19.1.1 della Computers and Structures Inc.



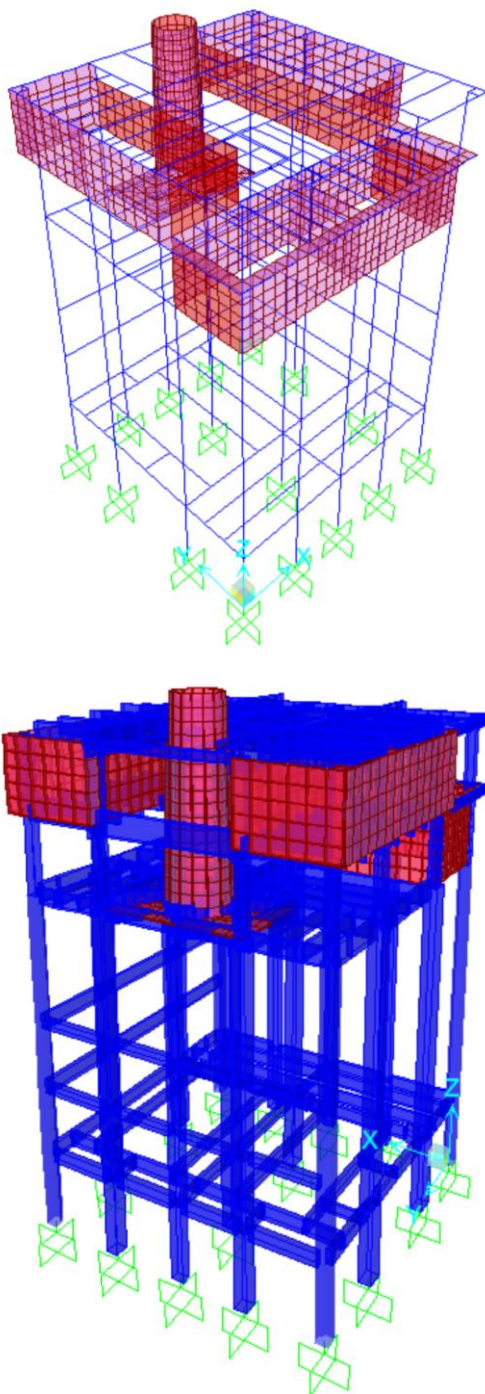
Il modello in oggetto riguarda l'intera struttura, modellata con elementi di tipo "frame" per pilastri e travi in cemento armato e con elementi di tipo "shell" per le pareti in cemento armato delle vasche e delle tramogge.

Inoltre è stata modellata la struttura della ciminiera in muratura armata mediante elementi di tipo "shell".



Il modello recepisce le caratteristiche dei materiali rilevate in sito con particolare riferimento a calcestruzzi, armature e murature.

Poiché la ciminiera è stata oggetto di un intervento di messa in sicurezza che ha portato alla diminuzione della sua altezza anche il modello agli elementi finiti è stato modificato per tener di conto di questa nuova configurazione.



Le informazioni necessarie per la definizione dello spettro di risposta sono state completate considerando un suolo di **categoria C**.

Pur non essendo state effettuate delle prove dedicate all'edificio in esame, sono state eseguite delle prove di prospezione di sismica in foro tipo "Down Hole" in aree vicine (relazione dell'agosto 2010 a firma dei geologi Benedetto Burchini e Andrea Mencetti) rilevando un suolo di Categoria C secondo la classificazione del D.M. 14/01/2008.

Considerando le destinazioni d'uso previste per la struttura, ovvero uno spazio ristorante al piano terzo e copertura ed uno spazio di accoglienza per il pubblico ai piani terra e primo, si è ipotizzata una **classe d'uso III** in base a quanto previsto per **costruzioni con affollamento significativo**, al paragrafo 2.4.2 del DM Infrastrutture del 14.01.2008.


Considerando l'opera come ordinaria è stata prevista inoltre una **vita nominale di 50 anni** in base a quanto previsto al paragrafo 2.4.1 del DM Infrastrutture del 14.01.2008. Il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta quindi pari a $V_R = 1.5 \cdot 50 = 75$ anni

È stato infine assunto un fattore di struttura **$q=1.5$** per i meccanismi fragili e **$q=3.0$** per i meccanismi duttili.

Il modello è stato geolocalizzato con le seguenti coordinate, utili alla definizione dello spettro di risposta previsto dal D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008.

Site Longitude (degree)	<input type="text" value="11.2273"/>
Site Latitude (degree)	<input type="text" value="43.7907"/>

In base ai dati sopra riportati viene quindi definito lo spettro utilizzato per il calcolo.

 Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name

Function Damping Ratio

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
 ☐ ag, F0 and Tc* - by Island
 ☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree)

Site Latitude (degree)

Island Name

Limit State

Usage Class

Nominal Life

Peak Ground Acc., ag/g

Magnification Factor, F0

Reference period, Tc*

Spectrum Type

Soil Type

Topography

h/H ratio

Spectrum Period, Tb

Spectrum Period, Tc

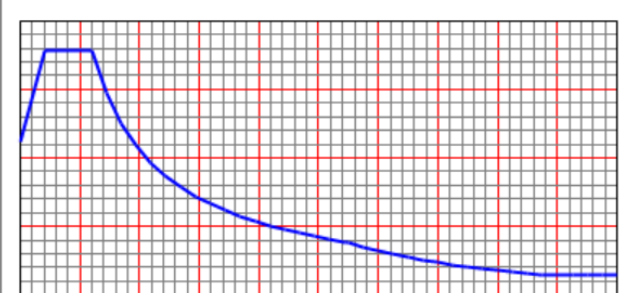
Spectrum Period, Td

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

Define Function

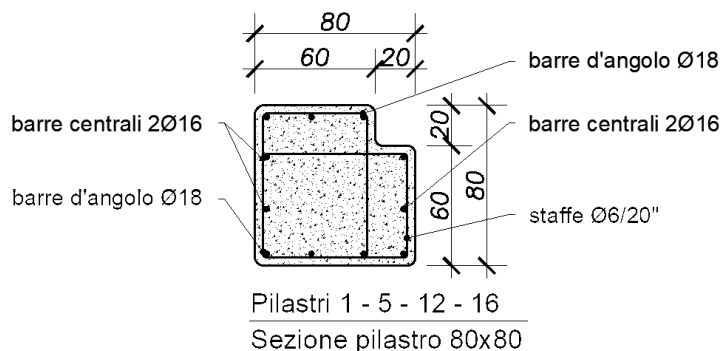
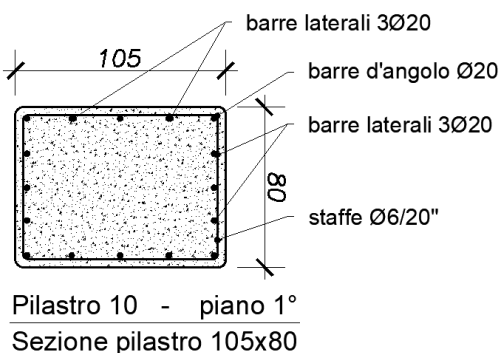
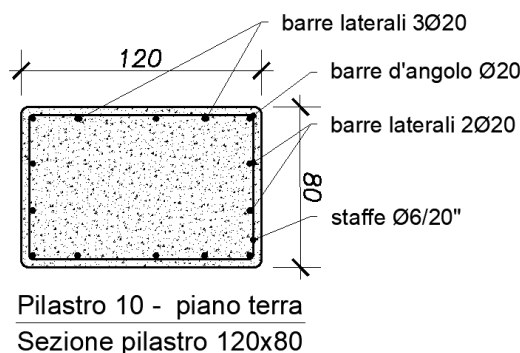
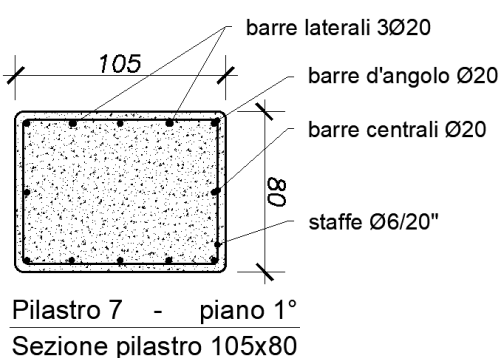
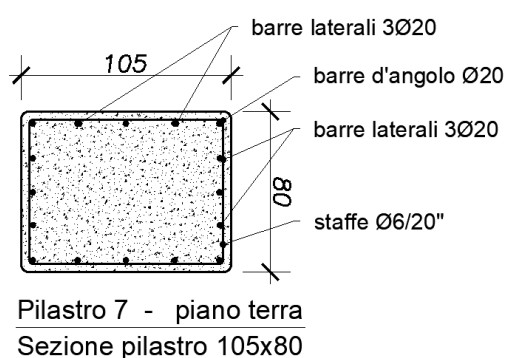
Period	Acceleration
0.	0.2228
0.1584	0.3559
0.4752	0.3559
0.5752	0.294
0.6752	0.2505
0.7752	0.2182
0.8752	0.1932
0.9752	0.1734

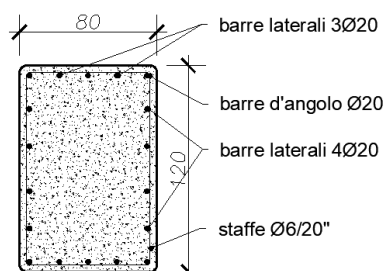
Function Graph


3. La vulnerabilità sismica

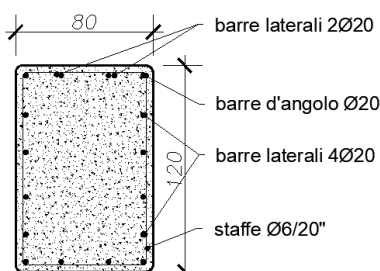
La vulnerabilità sismica è stata determinata partendo dal modello agli elementi finiti sopra descritto e definendo le sezioni resistenti degli elementi strutturali così come risultanti dalle prove conoscitive in sito.

In particolare si riportano di seguito le sezioni resistenti identificate per i pilastri.

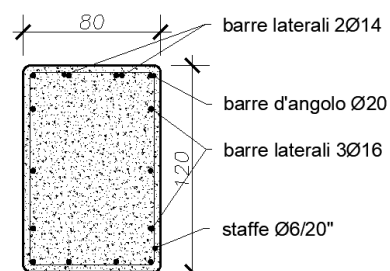




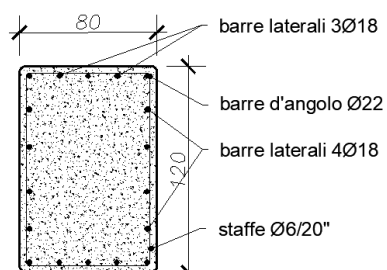
Pilastri 6 - 8 - piano terra
Sezione pilastro 120x80



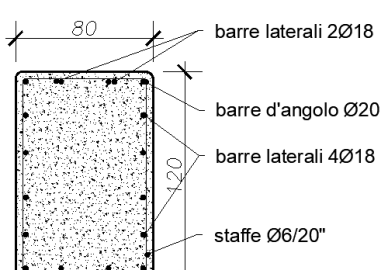
Pilastri 6 - piano primo
Sezione pilastro 120x80



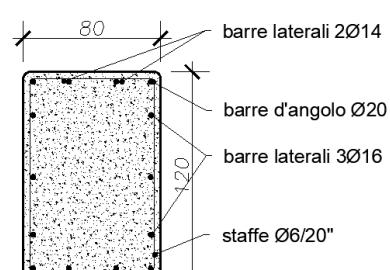
Pilastri 8 - piano primo
Sezione pilastro 120x80



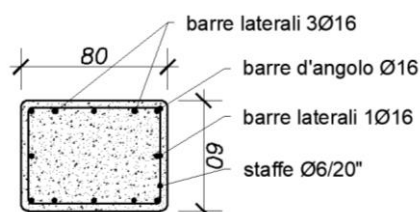
Pilastri 9 - 11 - piano terra
Sezione pilastro 120x80



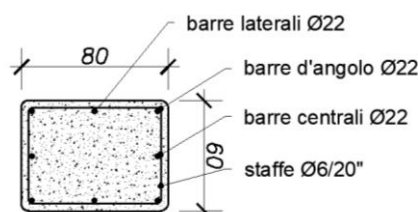
Pilastri 9 - piano primo
Sezione pilastro 120x80



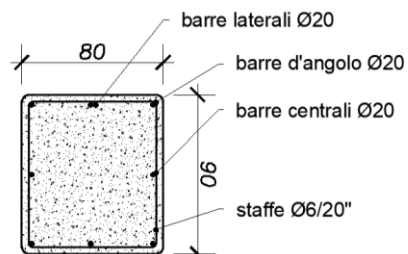
Pilastri 11 - piano primo
Sezione pilastro 120x80



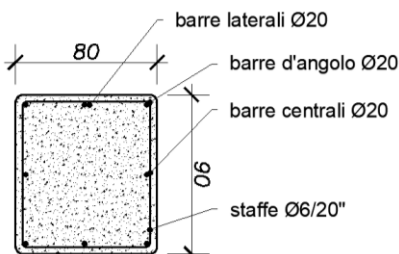
Pilastro 3 - 14 - piano terra
Sezione pilastro 80x60



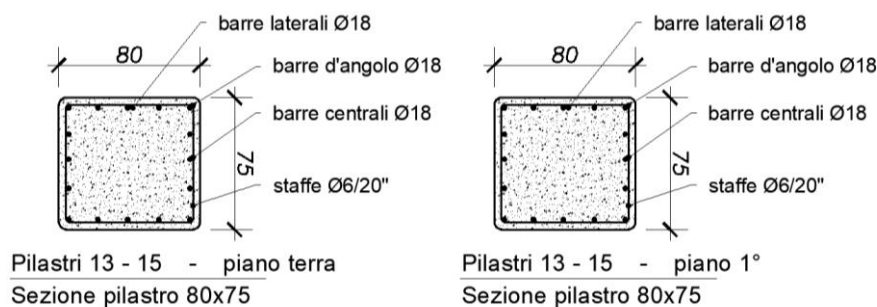
Pilastro 3 - 14 - piano 1°
Sezione pilastro 80x60



Pilastri 2 - 4 - piano terra
Sezione pilastro 80x90



Pilastri 2 - 4 - piano 1°
Sezione pilastro 80x90



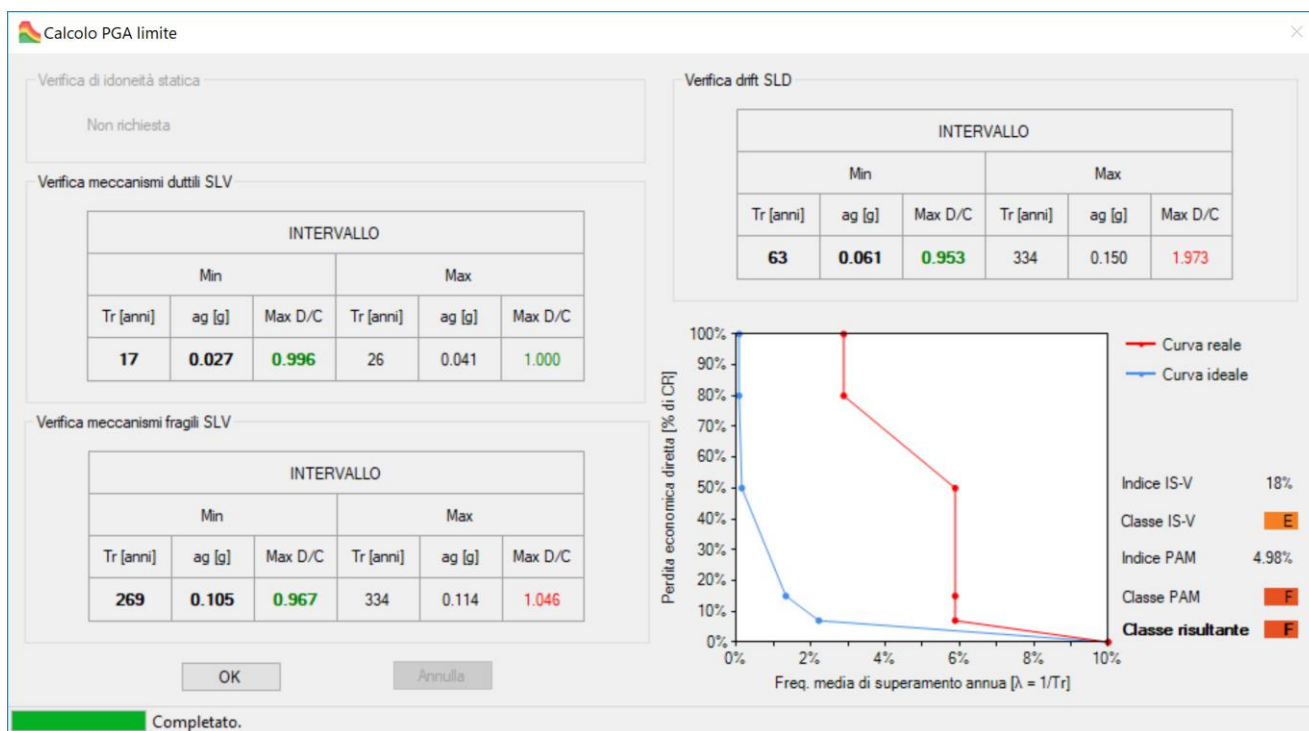
Le sezioni così definite sono state inserite nel software di verifica VIS della CSI Italia Srl.

Informazioni		×
Programma	VIS 11.0.3	
Descrizione	Applicazione per la verifica di sezioni in CA	
Copyright	Copyright © CSI Italia S.R.L. 2003-2018	
Versione assembly principale	11.0.6856.19581	
Versione DiagramControl	1.0.6856.19576	
Tipo licenza	Normale	
Scadenza	14/10/2020	
Giorni rimasti	576	
Locking code	HASP-HL-1037407538	
Licenziatario	STUDIO MICHELONI SRL	

Tale software ha permesso di condurre le verifiche di resistenza di tutti gli elementi strutturali in condizioni sia statiche che sismiche.

Infine è stato utilizzato il plug-in SPF "Seismic Performance Finder" che, partendo dal modello SAP2000 e dal file di verifica VIS, consente il calcolo automatico della indice di vulnerabilità e della classe di rischio di una struttura in c.a. in accordo con le linee guida di cui all'Allegato A del DM 65 "Sismabonus" del 07/03/2017.

Tramite la procedura sopra descritta si è quindi arrivati a definire la seguente verifica di vulnerabilità sismica.



Dalle analisi sopra riportate risulta quindi un **indice di vulnerabilità sismica IS-V pari al 18%**.

E' stata anche condotto il calcolo della classe PAM che è risultata pari ad **F**.