



Università Politecnica delle Marche
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea Triennale in
Scienze Ambientali e Protezione Civile

La microzonazione sismica come strumento di pianificazione urbana e prevenzione nella protezione civile

Seismic microzonation as a tool for urban planning and prevention in civil protection

Tesi di Laurea di:
Andrea Sturbini

Docente Referente:
Prof.ssa Alessandra Negri

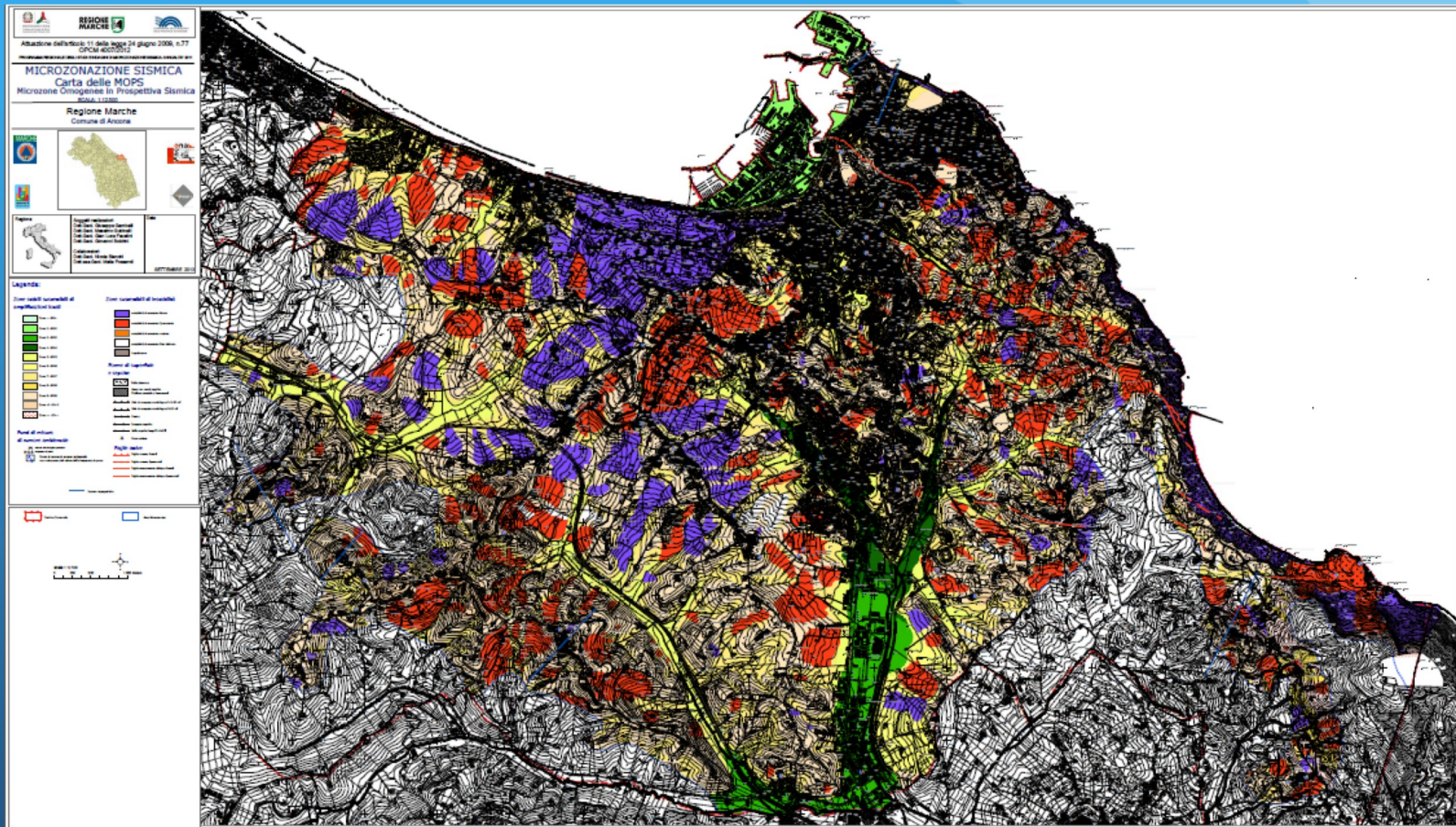
Sessione: Straordinaria Febbraio 2020

Anno Accademico: 2018/2019

Introduzione

- Gli studi di Microzonazione Sismica hanno lo scopo di riconoscere le diverse tipologie litologiche su scala locale che possono modificare il moto sismico atteso o che possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture.
- Gli obiettivi della Microzonazione Sismica sono rivolti principalmente alla pianificazione territoriale rappresentando uno strumento di ausilio soprattutto in ambito comunale per indirizzare la costruzione di nuove infrastrutture verso quelle aree a minore **pericolosità sismica**.

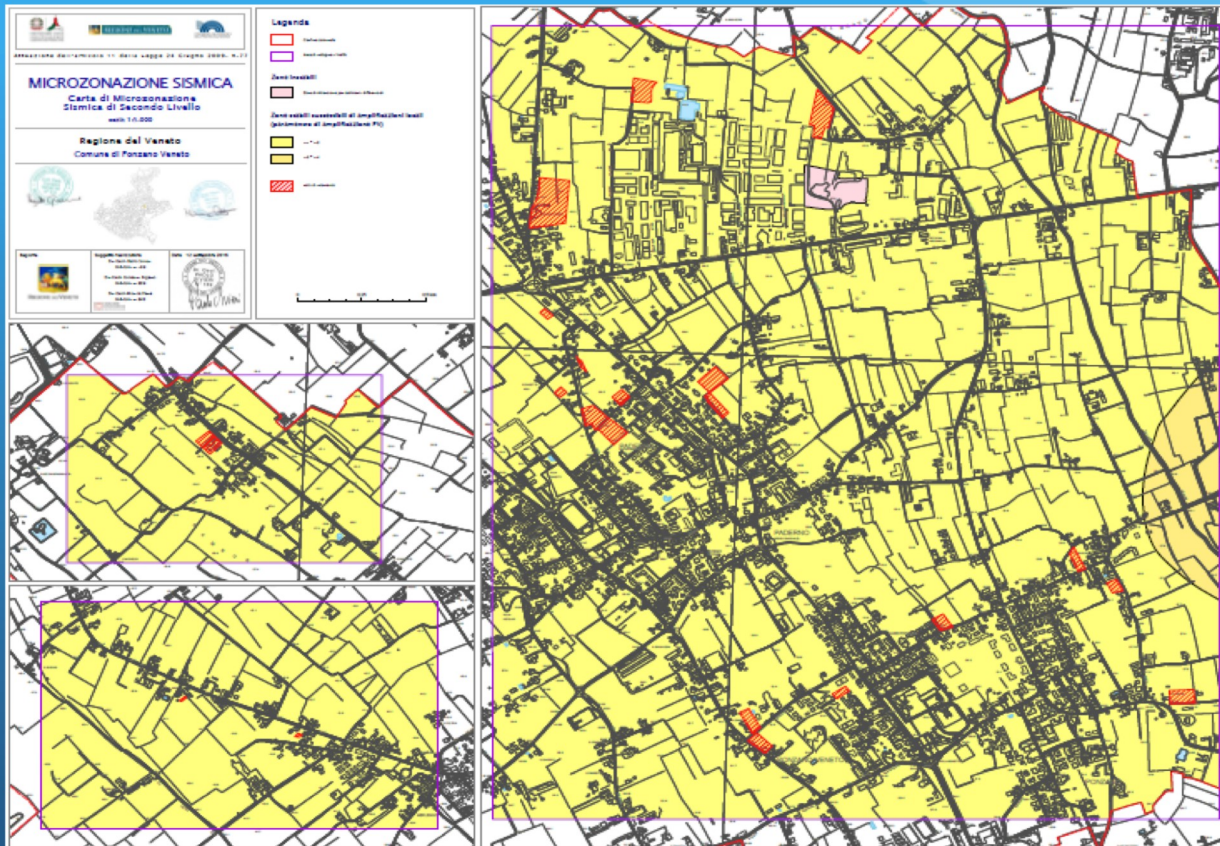
Microzonazione di Primo Livello



Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica:

La carta individua le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici è prevedibile l'avvenimento di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica

Microzonazione di Secondo Livello



Il 2° livello si pone due obiettivi da raggiungere in sequenza:

- compensare alcune incertezze del 1° livello con approfondimenti conoscitivi;
- fornire quantificazioni numeriche, con metodi semplificati della modificazione locale del moto sismico in superficie.

Microzonazione di Terzo Livello

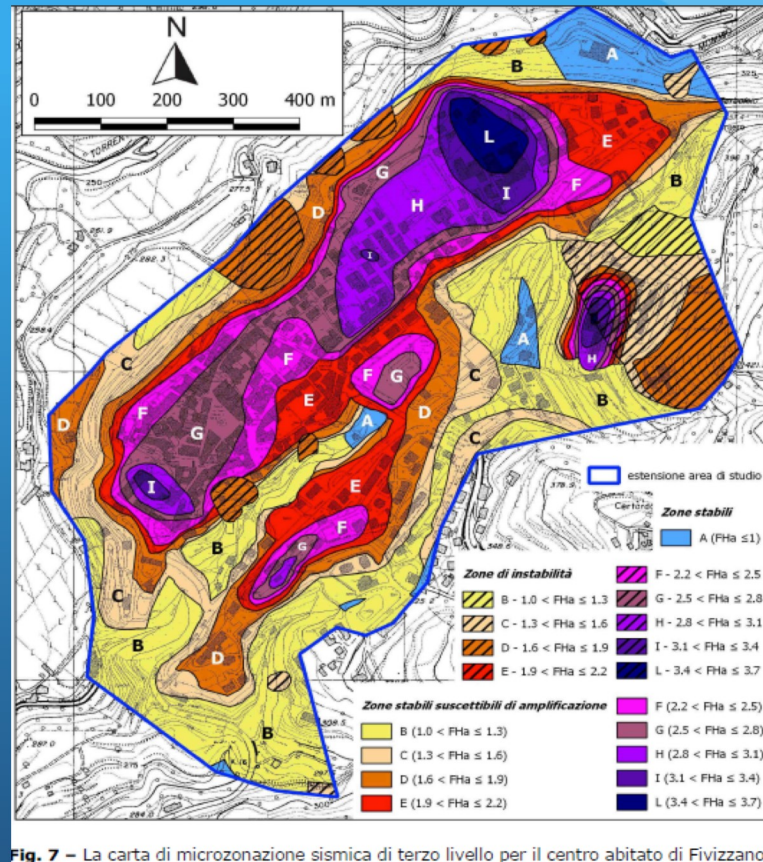


Fig. 7 - La carta di microzonazione sismica di terzo livello per il centro abitato di Fivizzano

Il 3° livello permette di giungere alla realizzazione della “Carta di Microzonazione Sismica con approfondimenti. Esso si applica:

- q nelle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali
- q nelle zone suscettibili di instabilità

Cosa definisce la Microzonazione

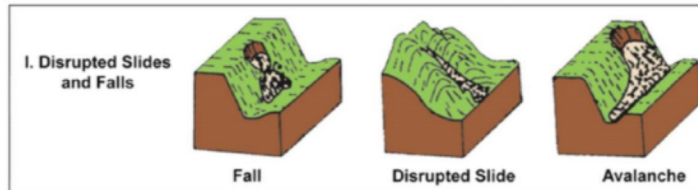
- **le Zone Stabili:** aree nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura e, pertanto, gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base
- **le Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica,** in cui il moto sismico viene modificato e amplificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche del territorio
- **le Zone suscettibili di instabilità,** ovvero zone suscettibili di attivazione dei fenomeni che provocano deformazioni permanenti del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazione superficiale).

Fenomeni frequenti previsti e studiati grazie alla Microzonazione

- Frane Sismoindotte
- Liquefazione del terreno
- Fagliazione di superficie

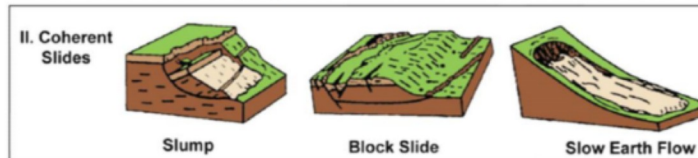
Classificazione cinematica secondo Keefer & Wilson (1989)

- I. crolli e ribaltamenti** (con disgregazione della massa in frana):
- in pendii acclivi, movimento veloce, in genere superficiale



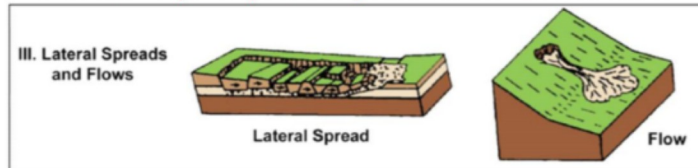
→ Effetti inerziali

- II. scorrimenti** (senza disgregazione della massa in frana):
- sia in roccia che in terreni sciolti;
- anche colate lente (in pendii da moderatamente acclivi ad acclivi)



→ Effetti inerziali +
Riduzione della resistenza

- III. espansioni laterali e colate rapide** (frane 'fluide'):
- movimenti rapidi in pendii da poco a moderatamente acclivi



→ Liquefazione

I carichi che sono insieme dinamici e ciclici inducono nei materiali particellari e multifase, come i terreni, due tipi di effetti simultanei:

- a. effetti legati alla velocità di applicazione del carico
- b. effetti legati alla "ciclicità"

I Costi e le procedure relative alla Microzonazione

MICROZONAZIONE SISMICA - COMUNI 3a ANNUALITA'

	Comune	Prov	pop.	AG	contributo statale €	contributo regionale €	totale contributo €	di cui per MZS €	di cui per CLE €
1	Bolognola	MC	164	0.201625	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
2	Cantiano	PU	2420	0.202758	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
3	Roccafluvione	AP	2116	0.204409	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
4	Mercatello sul Metauro	PU	1481	0.204935	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
5	Acquacanina	MC	121	0.205333	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
6	Pievebovigliana	MC	877	0.213637	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
7	Fiastra	MC	577	0.214497	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
8	Apecchio	PU	2054	0.215452	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
9	Camerino	MC	7130	0.217273	17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
10	Sefro	MC	446	0.222182	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
11	Fiordimonte	MC	214	0.224718	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
12	Borgo Pace	PU	655	0.225656	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
13	Fiuminata	MC	1547	0.229298	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
14	Acquasanta Terme	AP	3092	0.237262	14.250,00	10.000,00	24.250,00	15.762,50	8.487,50
15	Ussita	MC	436	0.242372	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
16	Arquata del Tronto	AP	1302	0.255879	11.250,00	7.750,00	19.000,00	12.350,00	6.650,00
17	Montegiorgio	FM	7.108		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
18	Urbania	PU	7.119		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
19	Spinetoli	AP	7.160		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
20	Montecassiano	MC	7.195		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
21	Camerano	AN	7.268		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
22	Sassoferrato	AN	7.595		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
23	Cartoceto	PU	7.992		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
24	Monte San Giusto	MC	8.116		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
25	Monte Urano	FM	8.471		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
26	Castel di Lama	AP	8.511		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
27	Fermignano	PU	8.668		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
28	Sant'Angelo in Lizzola	PU	8.749		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
29	Folignano	AP	9.433		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
30	Filottrano	AN	9.745		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
31	Fossombrone	PU	9.823		17.250,00	12.250,00	29.500,00	19.175,00	10.325,00
32	Matelica	MC	10.325		20.250,00	14.250,00	34.500,00	22.425,00	12.075,00

- La somma complessiva stanziata è pari a € 1.120.950,00: in parte derivante da fondi statali e in parte da fondi regionali.
- Di conseguenza si può facilmente arrivare a calcolare la cifra in media disponibile per ogni comune dei 47 interessati dal decreto, ossia € 23.850.
- A ciò dobbiamo aggiungere che la somma di cui ogni Comune ha mediamente a disposizione viene per circa un terzo del totale utilizzata per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).

Conclusioni

- La Microzonazione Sismica deve essere vista sempre come uno strumento per riorganizzare l'assetto urbano del territorio che si va a studiare nell'ottica delle costruzioni di infrastrutture future, poiché dislocare edifici già presenti sul territorio richiede uno sforzo economico che non può essere quasi mai intrapreso.
- Il miglioramento della conoscenza prodotto dagli studi di MS può contribuire concretamente, insieme a studi di vulnerabilità ed esposizione, all'ottimizzazione delle risorse rese disponibili per interventi mirati alla mitigazione del rischio sismico.

Bibliografia e Sitografia

- *-Gli Abachi per la Microzonazione Sismica di 2° Livello Dario Dario Albarello e Giacomo Peruzzi Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente Università degli Studi di Siena dario.albarello@unisi.it*
- *“Gruppo di lavoro MS, 2008. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Vol. I e II Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.”*
- *-“Gruppo di lavoro MS, 2008. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Vol.III Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.”*
- *-“MICROZONAZIONE SISMICA scala 1:5.000 Regione del Veneto Comune di Ponzano Veneto Carta di Microzonazione Sismica di Secondo Livello”*
- *-“Regione Toscana Settore Sismica LA MICROZONAZIONE SISMICA DI TERZO LIVELLO: L'ESEMPIO DI FIVIZZANO (MS) V. D'Intinosante1, M. Baglione & F. Gallori Settore Sismica, Regione Toscana”*
- *Regione Veneto giunta regionale - 9^ legislatura ALLEGATO A “LINEE GUIDA PER L'ESECUZIONE DI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA”*
- *“SCALA: 1:12.500 Carta delle MOPS Regione Marche Comune di Ancona Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica”.*
- http://www.comune.parma.it/pianificazioneterritoriale/news/Sezione_Notizie/URBANISTICA/2017-06-05/Microzonazione-Sismica-1.aspx
- <http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/microzonazione-sismica>