



La gestione del rischio nelle strategie di sviluppo territoriale

Seminario di approfondimento su pianificazione territoriali
e rischi naturali, in particolare quello sismico

Acquasanta Terme

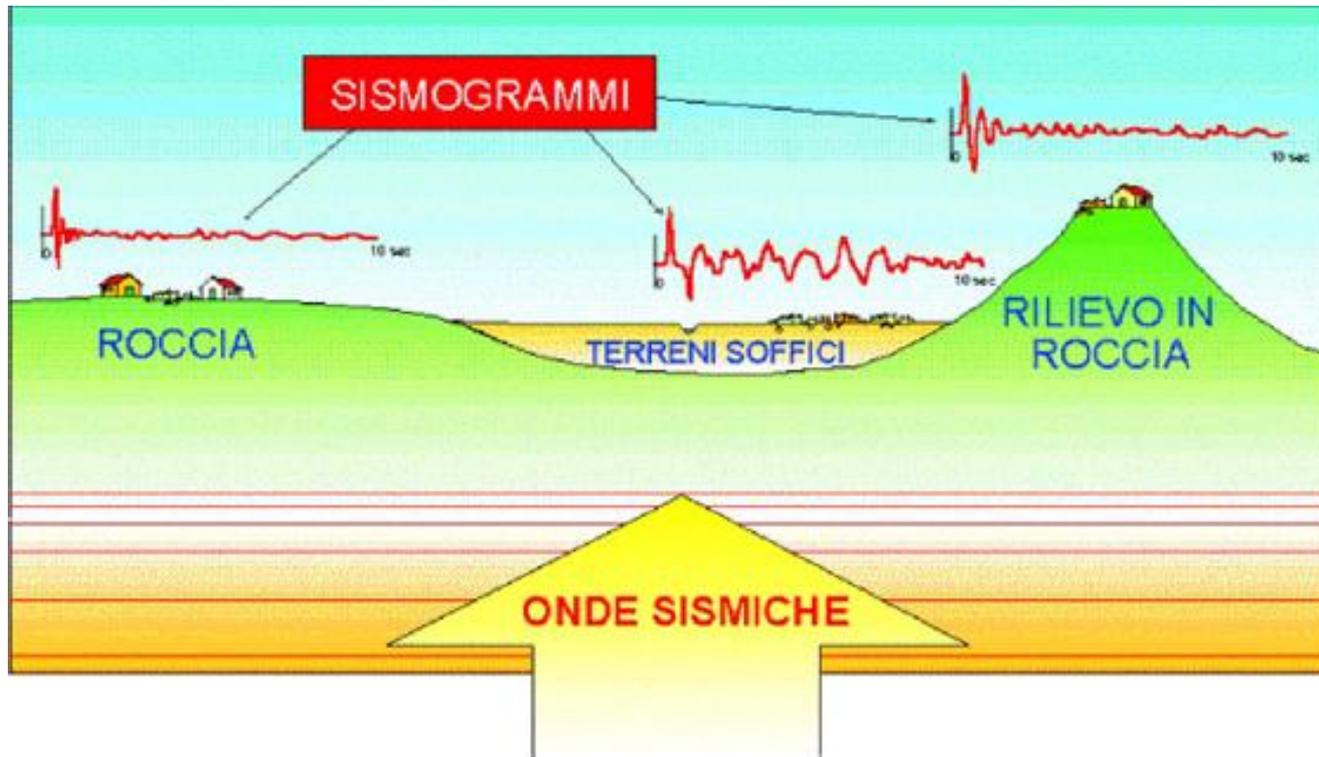
Scuola Berardo Tucci - Frazione Centrale di Acquasanta Terme

18 febbraio 2017

La Microzonazione Sismica a supporto della pianificazione territoriale, l'esperienza della Regione Emilia Romagna

Luca Martelli

Effetti locali

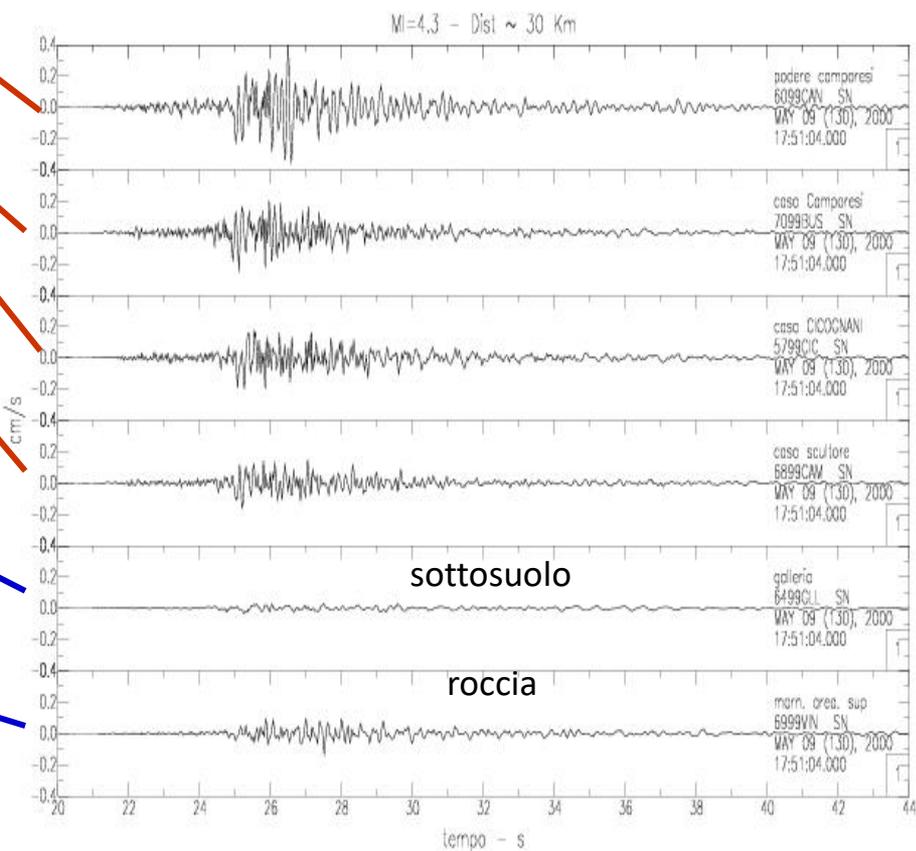
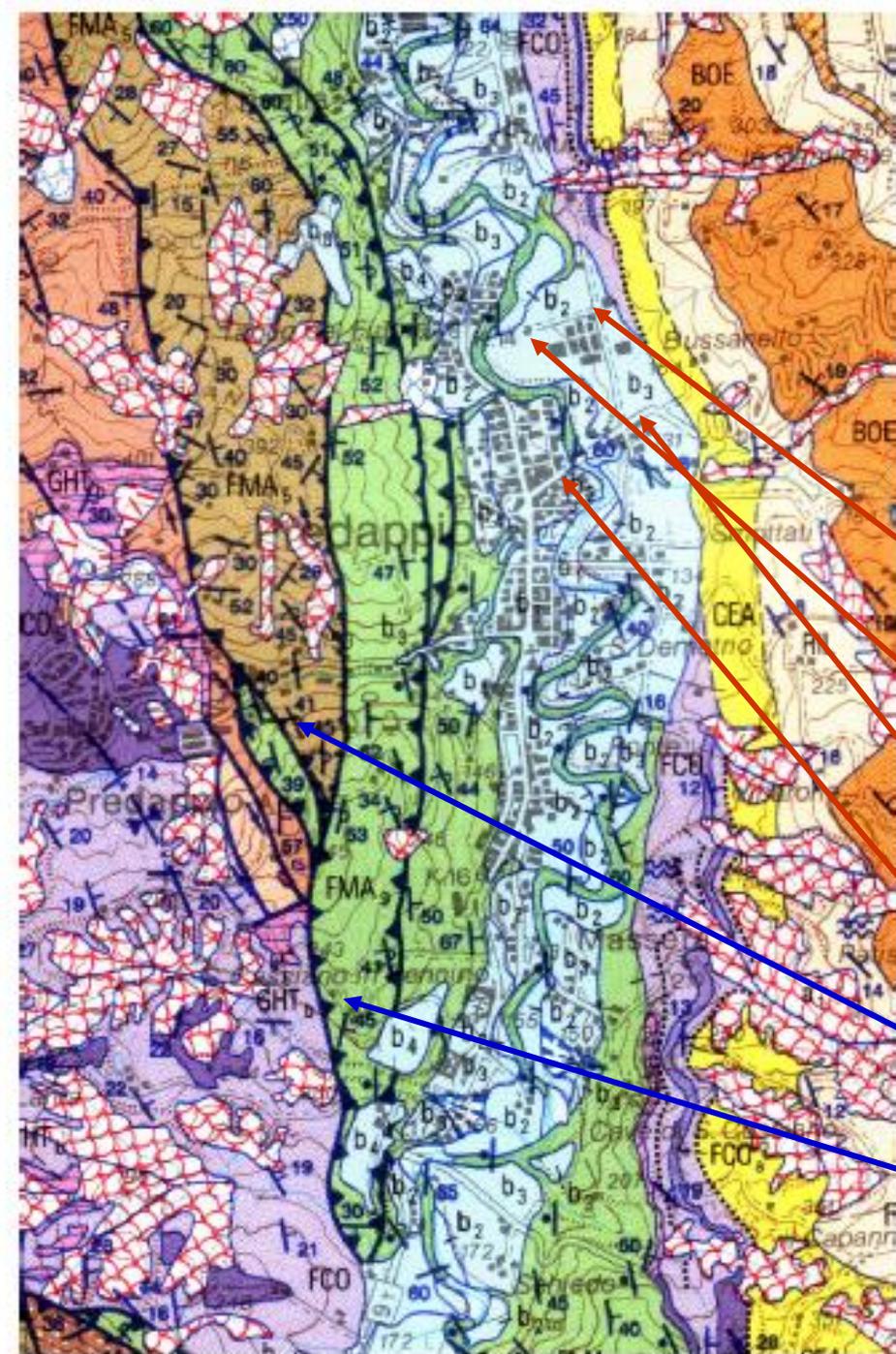


Alcuni depositi (es. sedimenti recenti poco consolidati) e particolari forme del territorio (creste, cocuzzoli, ...) possono modificare l'ampiezza, la frequenza e la durata del moto sismico in superficie; si possono così avere effetti temporanei, che cessano quando termina il terremoto (es. amplificazione del moto sismico), e, in caso di forti terremoti, anche modifiche permanenti del paesaggio a seguito di fenomeni di instabilità (cedimenti, frane, fratture del terreno, ...)

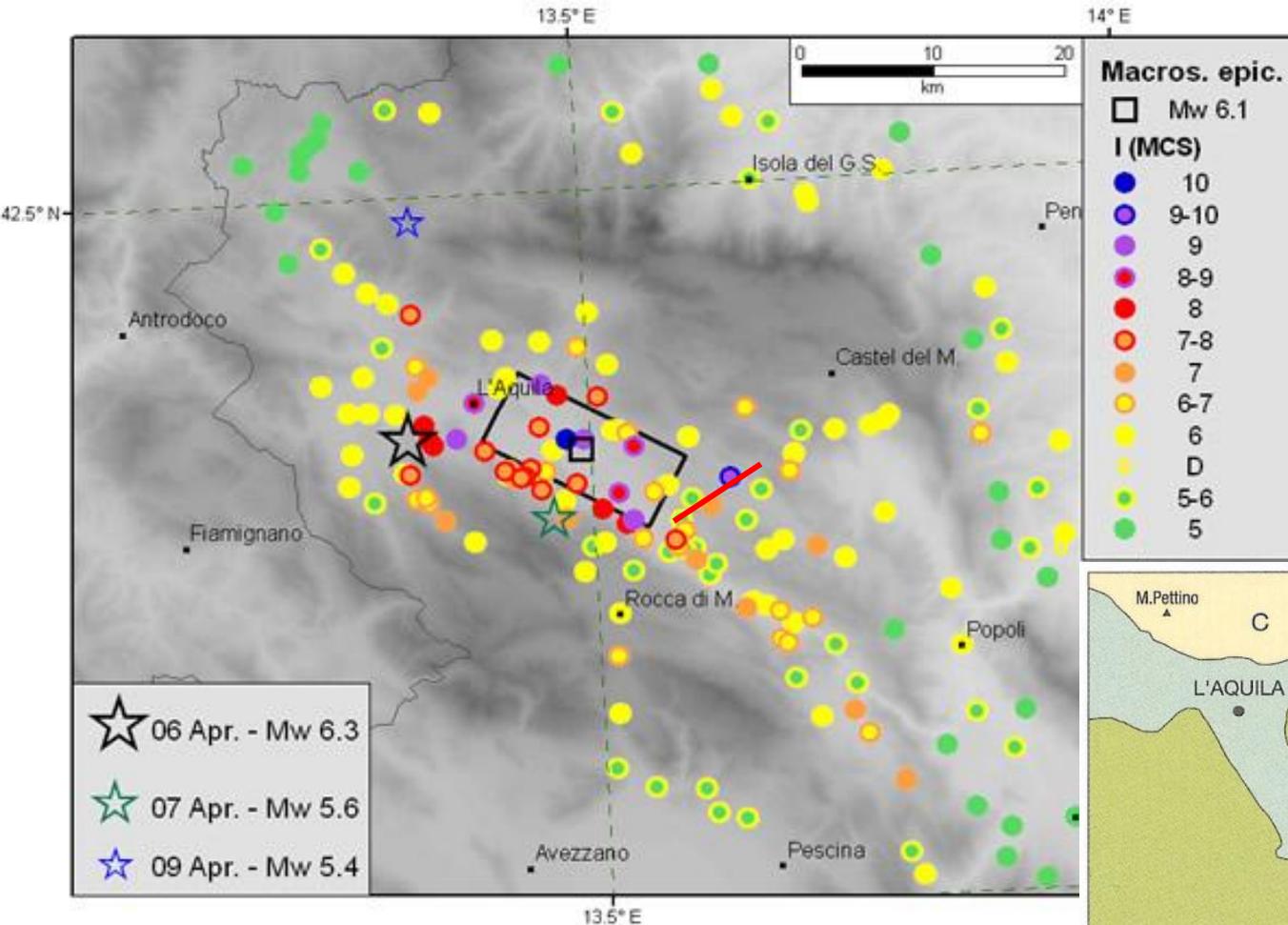
Confronto tra le registrazioni (componente NS) del terremoto M=4.3 del 9/5/2000 (distanza 30 km) di stazioni ubicate in diversi contesti geologici nell'area di Predappio bassa (valle del Rabbi).

Le frecce rosse indicano i siti delle stazioni ubicate su depositi alluvionali, le frecce blu indicano i siti delle stazioni ubicate su substrato geologico.

Notare l'amplificazione del segnale sismico delle registrazioni su depositi alluvionali

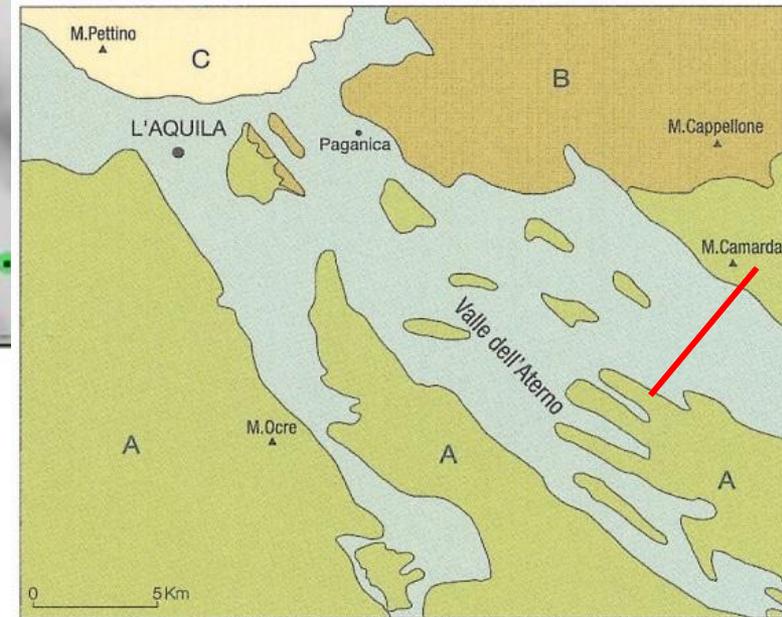


alluvioni



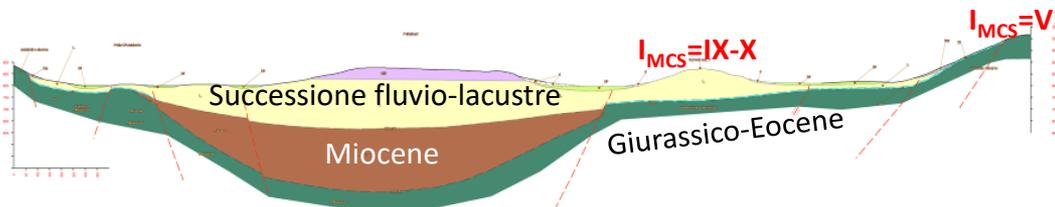
Rilievo I_{MCS}
 QUEST, INGV

Schema geologico della conca
 aquilana e del bacino dell'Aterno
 (da F. CARG 359 L'Aquila)



- Depositi continentali quaternari
- A Successione M. Ocre - Valle Aterno - M. Camarda
- B Successione M. Capellone - Paganica
- C Successione M. Pettino

I maggiori risentimenti ($I_{MCS} > VI$) sono localizzati su depositi fluvio-lacustri, anche a notevole distanza dall'epicentro strumentale. L'epicentro macrosismico è fortemente condizionato dalla distribuzione dei depositi fluvio-lacustri



L'Aquila 2009



Danni su depositi fluvio-lacustri,
a 10÷15 km dall'epicentro



calcari

Danni su substrato roccioso,
a meno di 10 km dall'epicentro



arenarie



Cedimento di fondo dolina



Frane di crollo



liquefazione



Crolli di volte di cavità sotterranee

**L'Aquila 2009
Esempi di
instabilità
sismoindotte**

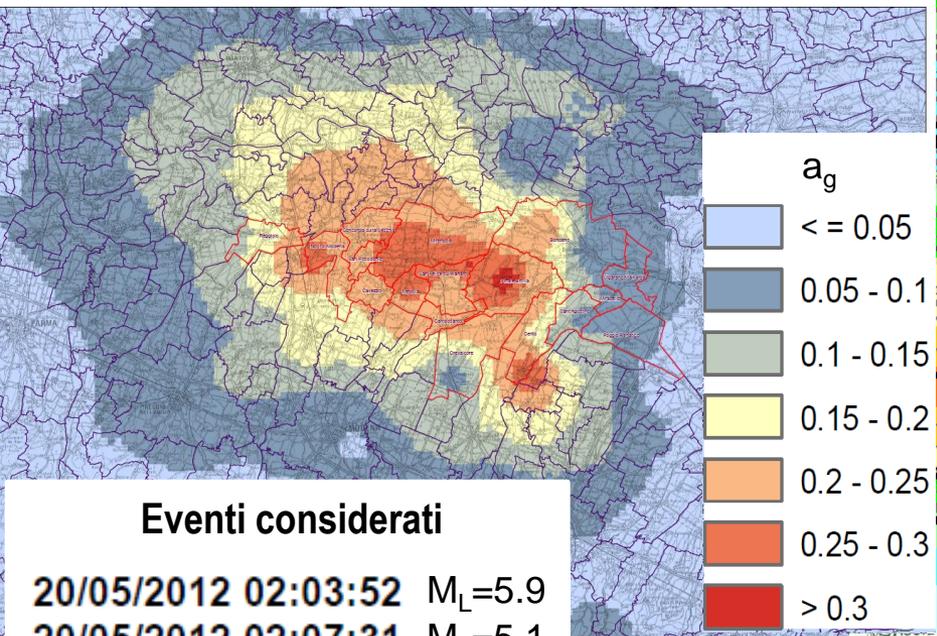
Esempi di instabilità sismoindotte: fagliazione superficiale

Irpinia, 23 novembre 1980
M 6.9



(figura e foto di G. Valensise, INGV)

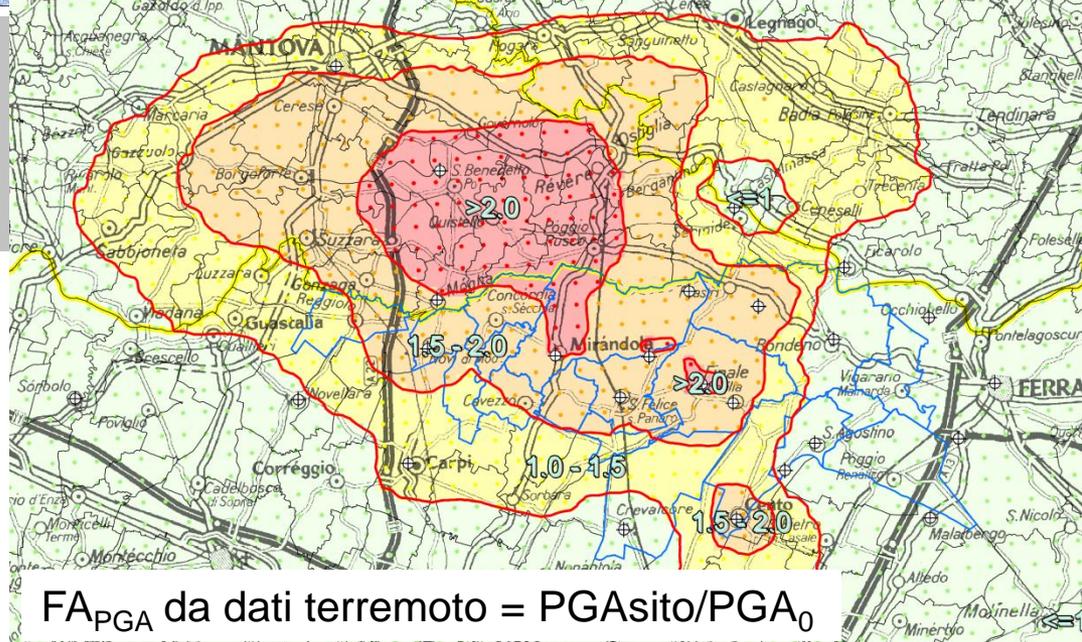
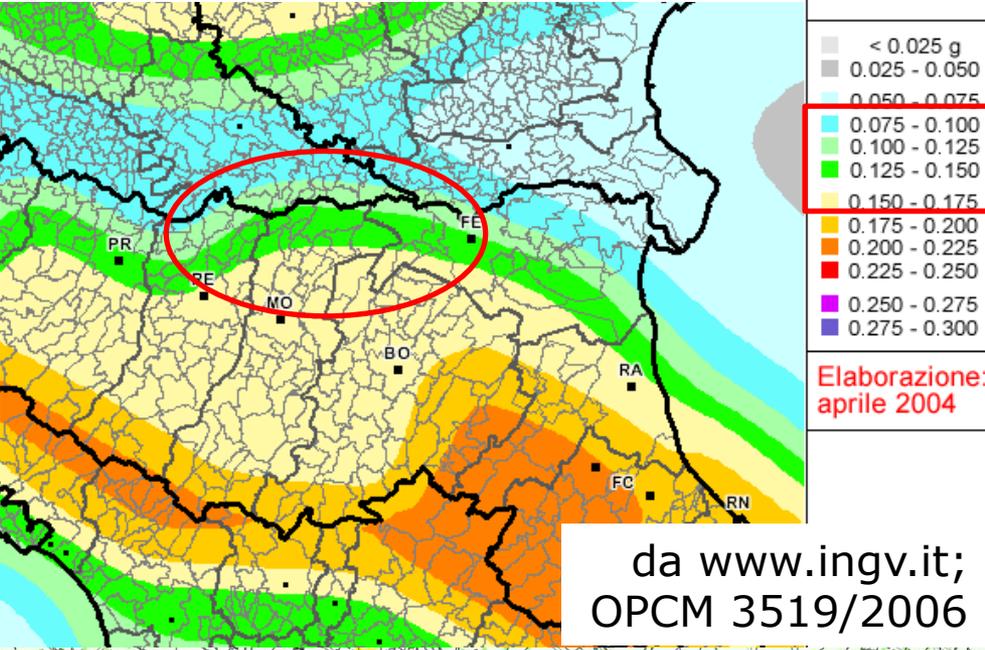
Massime PGA osservate (componenti orizzontali)



- Eventi considerati**
- 20/05/2012 02:03:52 $M_L=5.9$
 - 20/05/2012 02:07:31 $M_L=5.1$
 - 20/05/2012 13:18:02 $M_L=5.1$
 - 29/05/2012 07:00:03 $M_L=5.8$
 - 29/05/2012 10:55:57 $M_L=5.3$
 - 29/05/2012 11:00:25 $M_L=5.2$
 - 03/06/2012 19:20:43 $M_L=5.1$

Emilia 2012 amplificazione

pericolosità sismica di base (PGA_0) (10% probabilità di eccedenza in 50 anni)



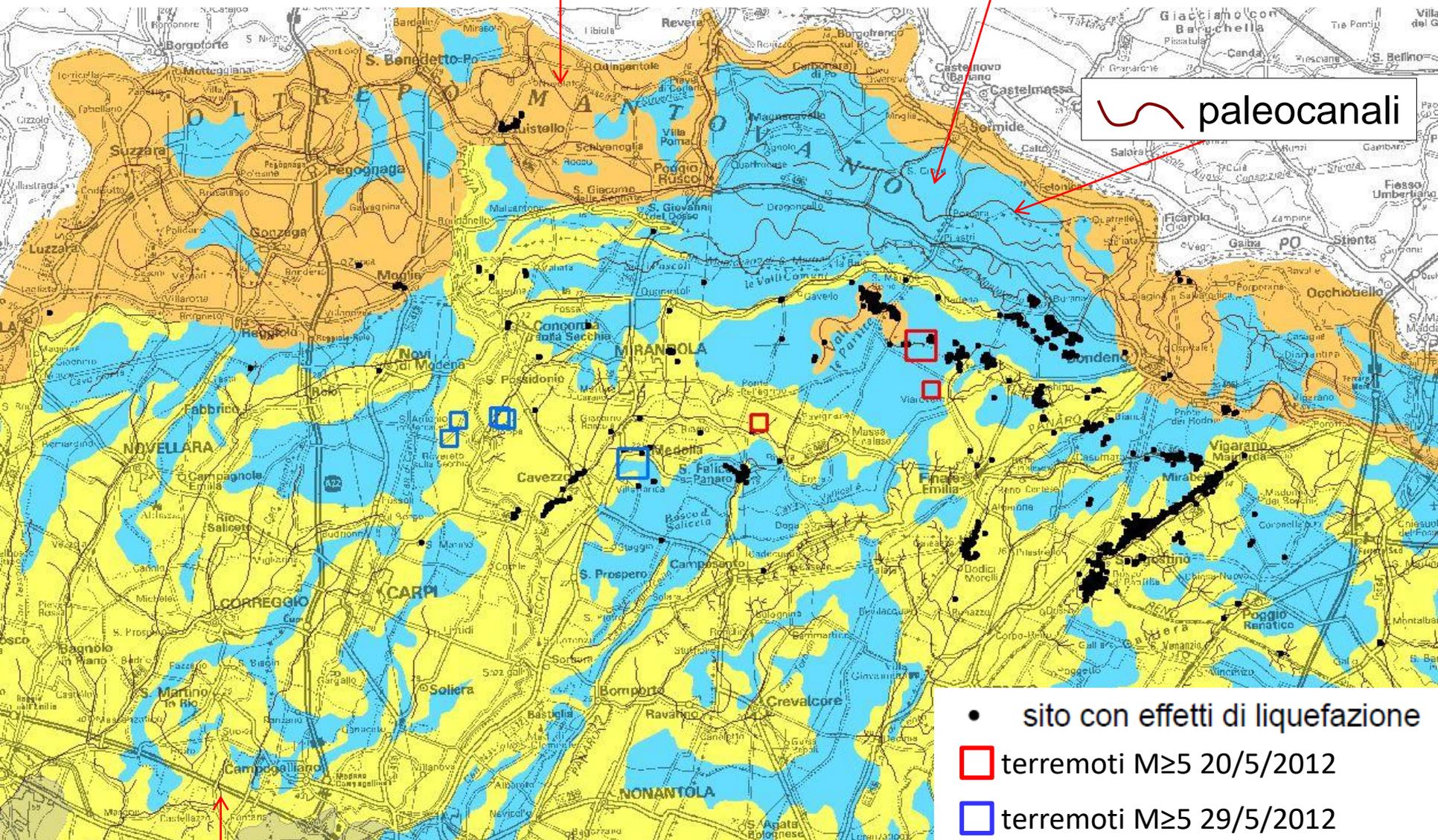
Regione
Emilia
Romagna

Elaborazione:
aprile 2004

Depositi prevalentemente sabbiosi (Po)

Depositi prevalentemente fini

paleocanali



- sito con effetti di liquefazione
- terremoti M≥5 20/5/2012
- terremoti M≥5 29/5/2012

Depositi prevalentemente sabbiosi (fiumi appenninici)

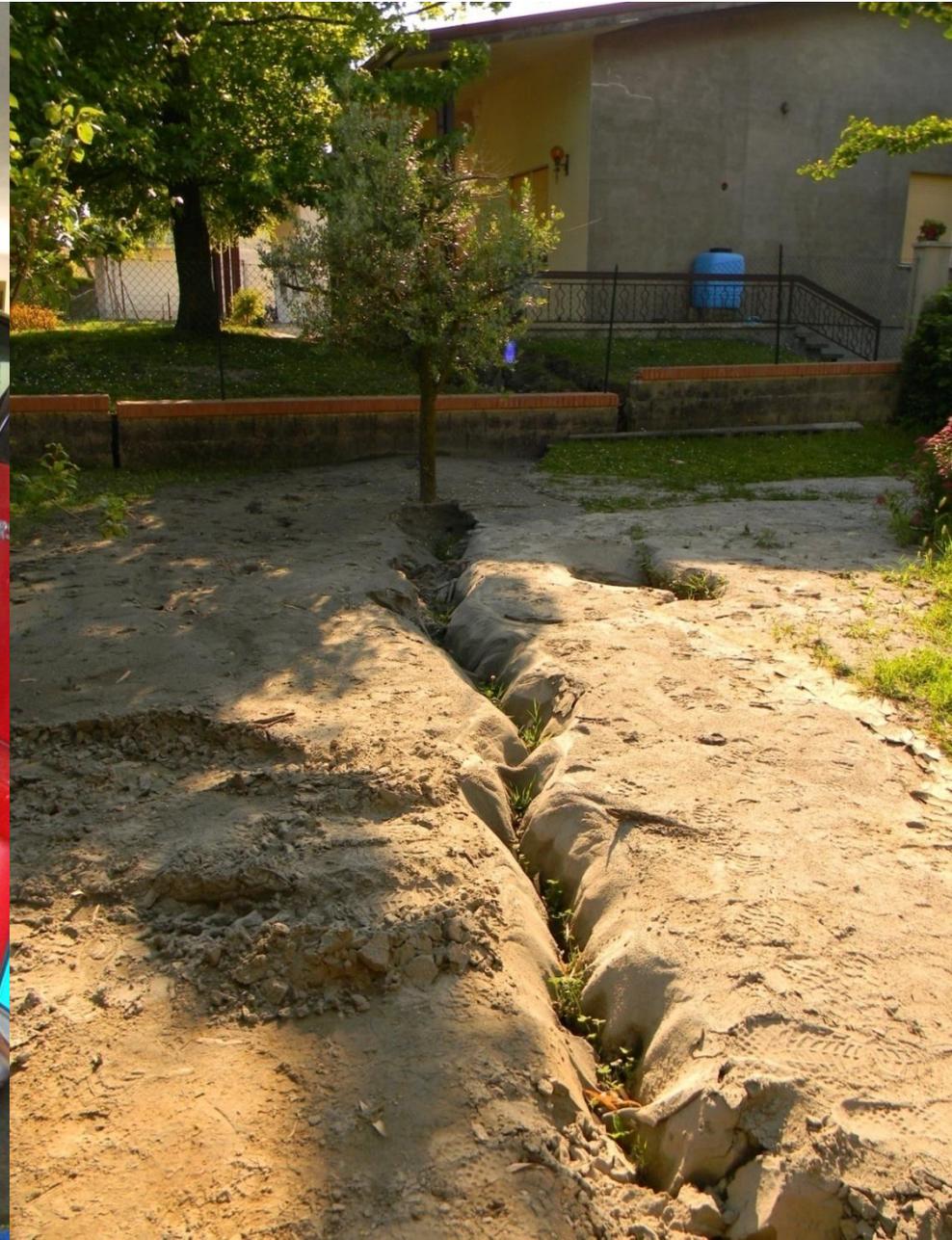
Sisma Emilia 2012: mappa dei siti in cui sono stati rilevati effetti di liquefazione

**Sisma Emilia 2012, esempi di danni in siti dove si sono verificati fenomeni di liquefazione:
a) Mirabello; b) e c) S. Carlo**



Sisma Emilia 2012, esempi di danni in siti dove si sono verificati fenomeni di liquefazione:

S. Carlo

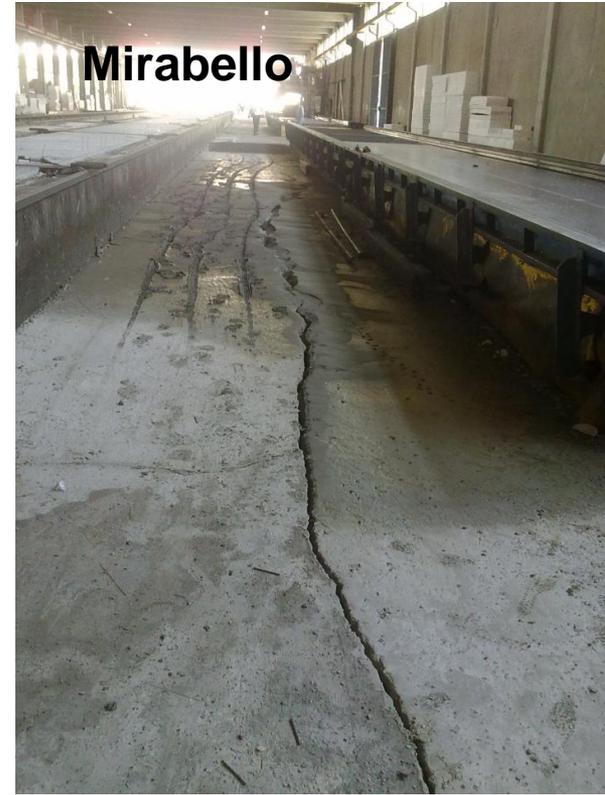


S. Carlo



S. Carlo

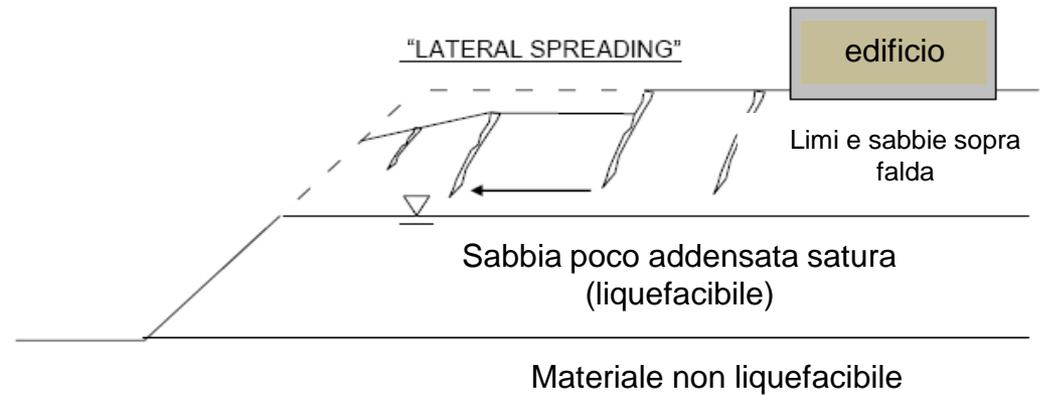
Mirabello



Mirabello

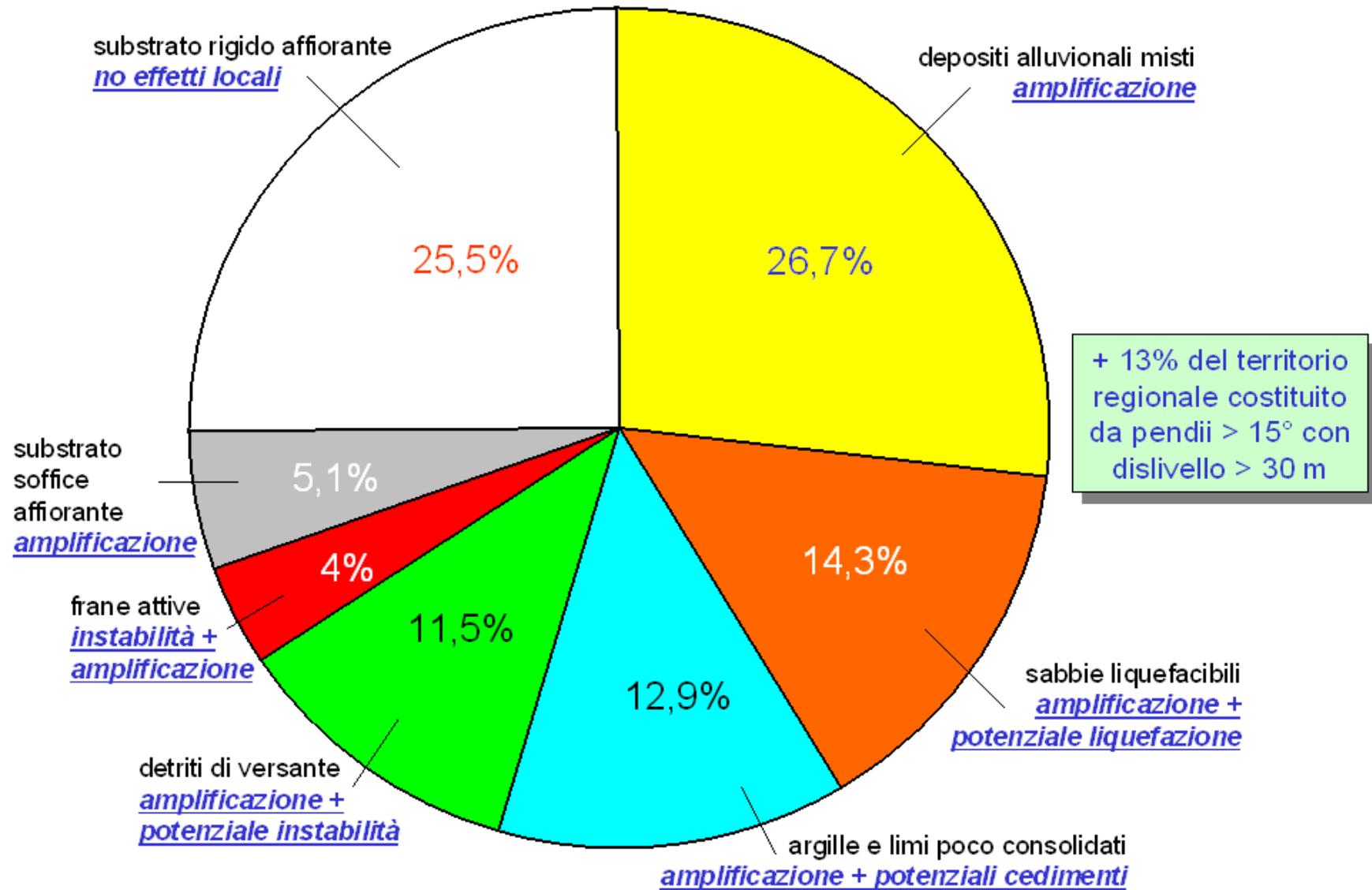


Sisma Emilia 2012, esempi di danni in siti dove si sono verificati effetti di espansione laterale per liquefazione



Stima della percentuale di territorio suscettibile di effetti locali in Emilia-Romagna

(dato derivato dalla cartografia geologica RER 1:10.000)



Conoscere dove gli effetti di un terremoto possono essere «amplificati» dalle condizioni geologiche è quindi molto importante per la prevenzione e riduzione del rischio sismico, potendo indirizzare le scelte urbanistiche e progettuali verso le aree a minore pericolosità e per attuare una progettazione più efficace in termini di riduzione della vulnerabilità delle costruzioni.

Per questi motivi la RER già con la LR 47/1978 “Tutela e uso del suolo” richiedeva che gli strumenti urbanistici fossero supportati da studi di «sostenibilità geologica», e nei comuni classificati sismici anche da analisi della pericolosità sismica locale (circolare 1288/1983).

Uno strumento molto importante ed efficace per la prevenzione e riduzione del rischio sismico è la microzonazione sismica (MS), ovvero la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un terremoto e ai possibili effetti di instabilità indotti o riattivati dal terremoto stesso.

In Emilia-Romagna la MS è obbligatoria per l’approvazione degli strumenti urbanistici da maggio 2007 (v. D.A.L. 112/2007, atto d’indirizzo ai sensi della LR 20/2000 “Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio”, e L.R. 19/2008 “Norme per la riduzione del rischio sismico”, artt. 5÷8).

Gli studi di microzonazione sismica possono essere realizzati secondo diversi livelli di approfondimento in funzione delle finalità, delle condizioni di pericolosità locale e delle risorse disponibili.

Secondo gli indirizzi regionali (DAL 112/2007 e s.m.i. DGR 2193/2015) e nazionali (ICMS, 2008) i livelli previsti sono tre, con grado di approfondimento crescente.

In Emilia-Romagna il livello di approfondimento minimo richiesto è il secondo (DAL 112/2007).

Schema di MS per la pianificazione urbanistica RER

I FASE

PTCP o piano di area vasta: carta delle aree soggette ad effetti locali
(tutto il territorio)

PSC: carta delle aree soggette ad effetti locali (MOPS)
(aree urbane e urbanizzabili)
approfondimento di I livello

Aree **non** interessate da depositi e forme che possono determinare effetti locali:
non richiesti ulteriori approfondimenti

Aree con depositi e forme predisponenti effetti locali

II FASE

aree pianeggianti e versanti poco inclinati con modello geologico 1D (aree stabili con amplificazione);
+ effetti topografici

aree instabili e potenzialmente instabili (frane, liquefazioni, faglie attive e capaci, terreni scadenti, ...);
aree con modello geologico 2D/3D;
+ effetti topografici

MS semplificata
approfondimento di II livello

MS di dettaglio
approfondimento di III livello

Principali elementi caratterizzanti la MS in Emilia-Romagna

- $T_R = 475$ anni, smorzamento = 5%
- La MS viene effettuata dai Comuni in fase di pianificazione urbanistica, nelle aree di interesse urbanistico: centri abitati consolidati, aree di espansione, principali agglomerati rurali
- La MS si effettua secondo diverse fasi e diversi livelli di approfondimento a seconda delle finalità, delle criticità geologiche locali e delle risorse
 - Fase I, primo livello: analisi dei dati pregressi e delle condizioni geologiche locali, questo livello non è considerato MS;
 - Fase II, MS2: stima delle amplificazioni nelle aree stabili, tramite approccio semplificato (tabelle);
 - Fase II, MS3: si effettua nelle aree instabili e potenzialmente instabili; stima delle amplificazioni tramite RSL e verifiche di instabilità
- Il livello minimo richiesto è il secondo (N.B.: BD geognostici, carta geologica 1:10.000 e DTM disponibili su tutto il territorio => livello 1 quasi a costo 0)
- Per le analisi RSL sono stati selezionati 3 accelerogrammi reali, è fornito uno spettro di risposta normalizzato derivato da uno specifico studio di pericolosità sismica, valori di a_{ref} (PGA_0) da griglia RER 0,05° derivata da analoga griglia INGV (x NTC 2008)
- I dati devono essere archiviati e restituiti in formato GIS; dal 2012 secondo gli standard di archiviazione e rappresentazione della CT-DPC

Elaborati richiesti

Livello 1

- 1) Carta delle indagini
- 2) Carta geologico-tecnica
- 3) Carta delle frequenze naturali dei terreni
- 4) Carta delle aree suscettibili di effetti locali (o carta delle MOPS)

Livello 2

- 5) Carta delle V_s
- 6) Carta dei fattori di amplificazione (MS2): F_{PGA} , $SI_{0,1-0,5S}$ (SI1), $SI_{0,5-1S}$ (SI2), $SI_{0,5-1,5S}$ (SI3) (da tabelle); le OCDPC richiedono anche FA e FV

Livello 3

- 5) Carta delle V_s
- 6) Carta dei fattori di amplificazione (MS2): F_{PGA} , $SI_{0,1-0,5S}$ (SI1), $SI_{0,5-1S}$ (SI2), $SI_{0,5-1,5S}$ (SI3) (da RSL); le OCDPC richiedono anche FA e FV
- 7) Spettri RSL, risultati verifiche di instabilità

N.B.: dal livello 1 si può accedere direttamente al livello 3; quindi gli elaborati richiesti sono quelli di liv. 1 + liv. 2 o liv. 1 + liv. 3

Esempio di MS3 (2001) pre DAL 112/2007

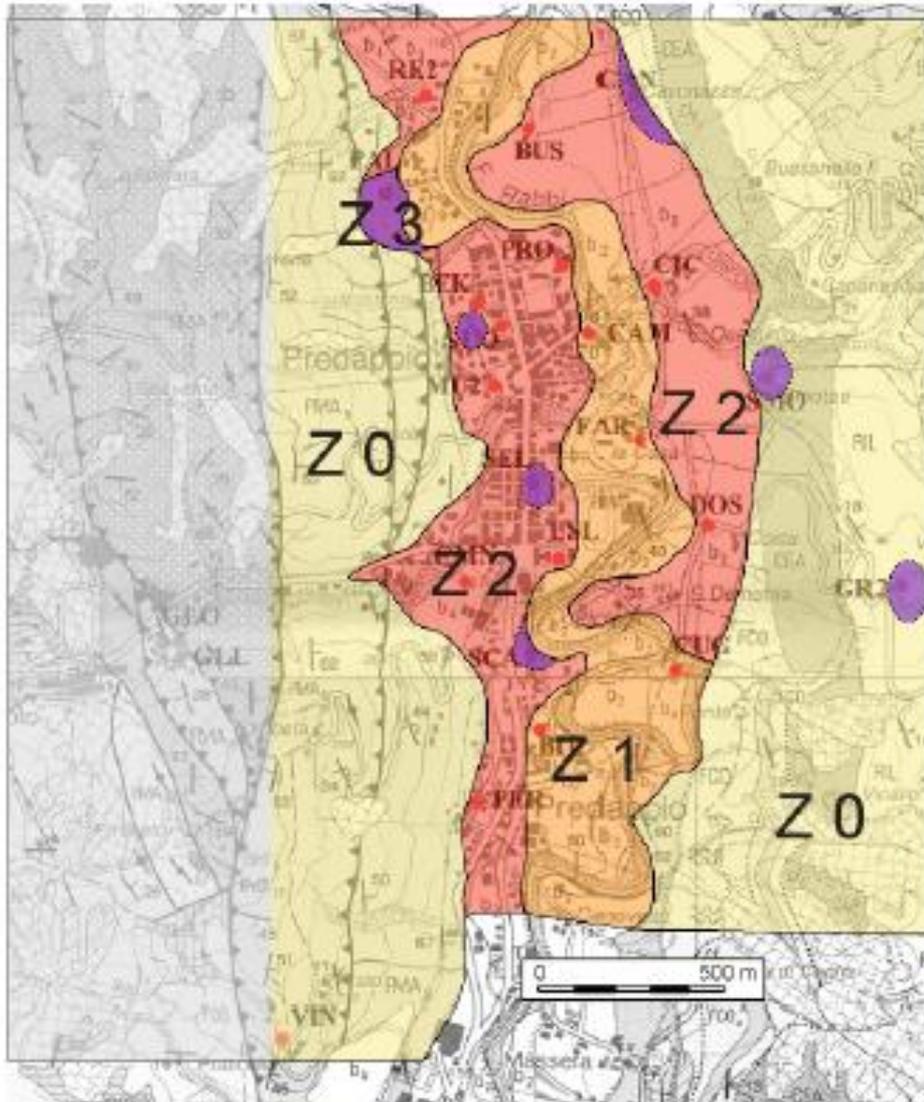


Figura 1: Microzonazione sismica di Predappio Bassa

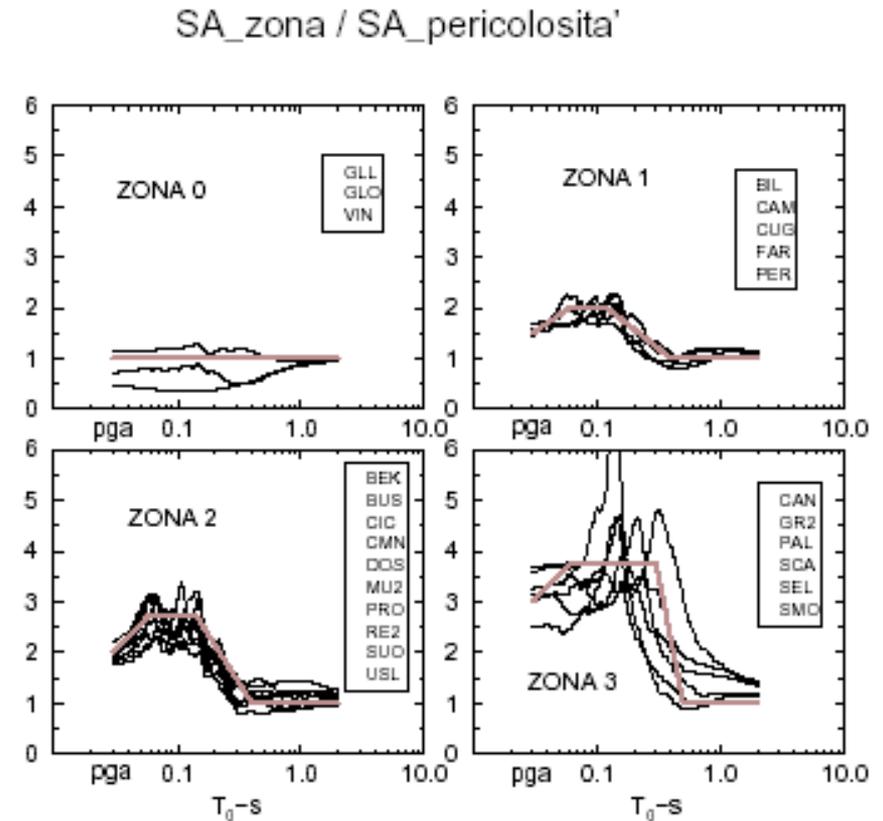
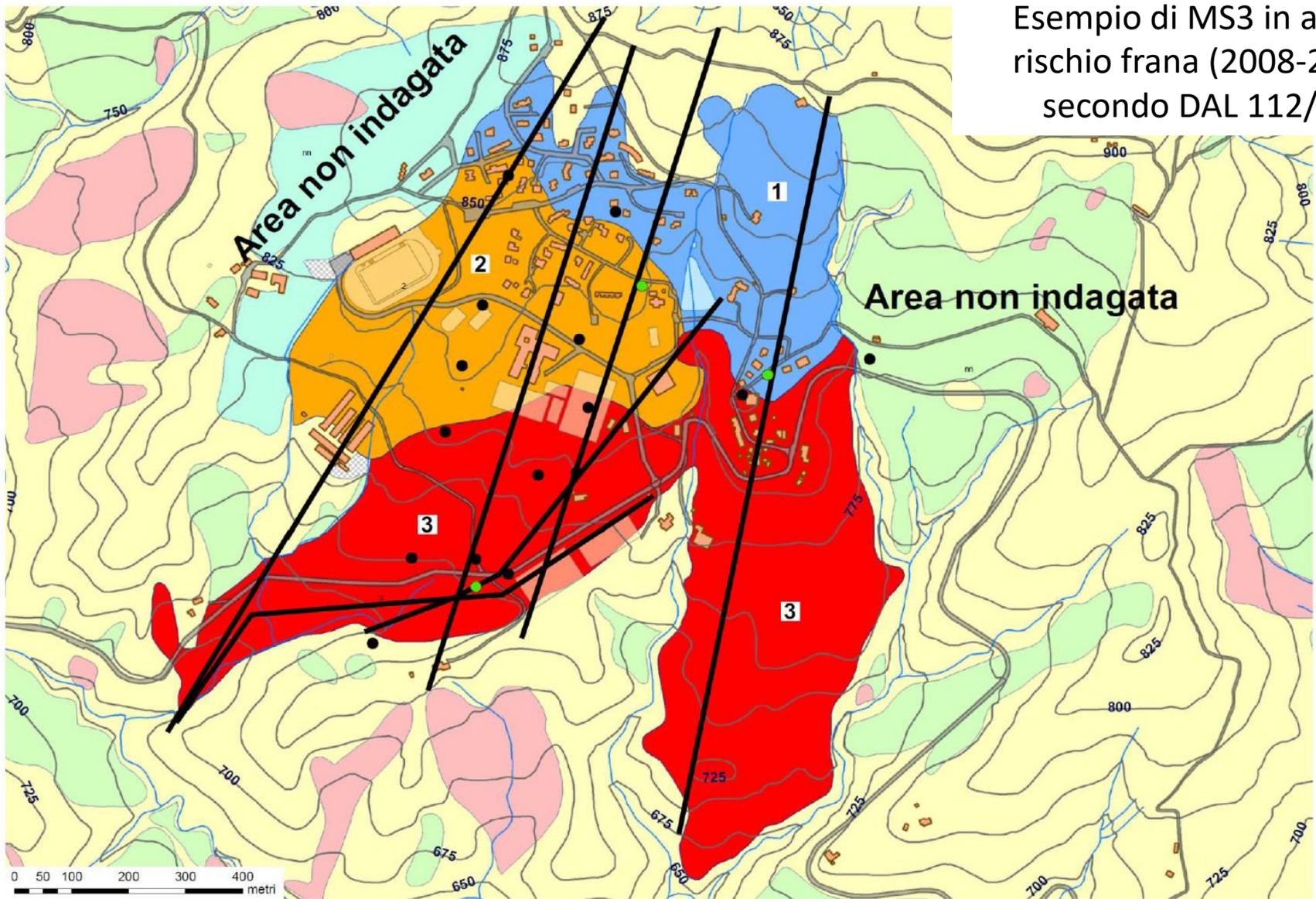


Figura 2: Rapporto fra gli spettri di risposta valutati nei vari siti stazione e quello della pericolosità sismica associato a un generico sito posto sulla Formazione Marnosa Arenacea. In neretto le amplificazioni degli spettri di risposta proposte per le varie zone.

Esempio di MS3 in area a rischio frana (2008-2009)
secondo DAL 112/2007



Punti stima FA

- da prove Re.Mi.
- da prove DH

SEZIONI



FA = 1



FA <= 1,5



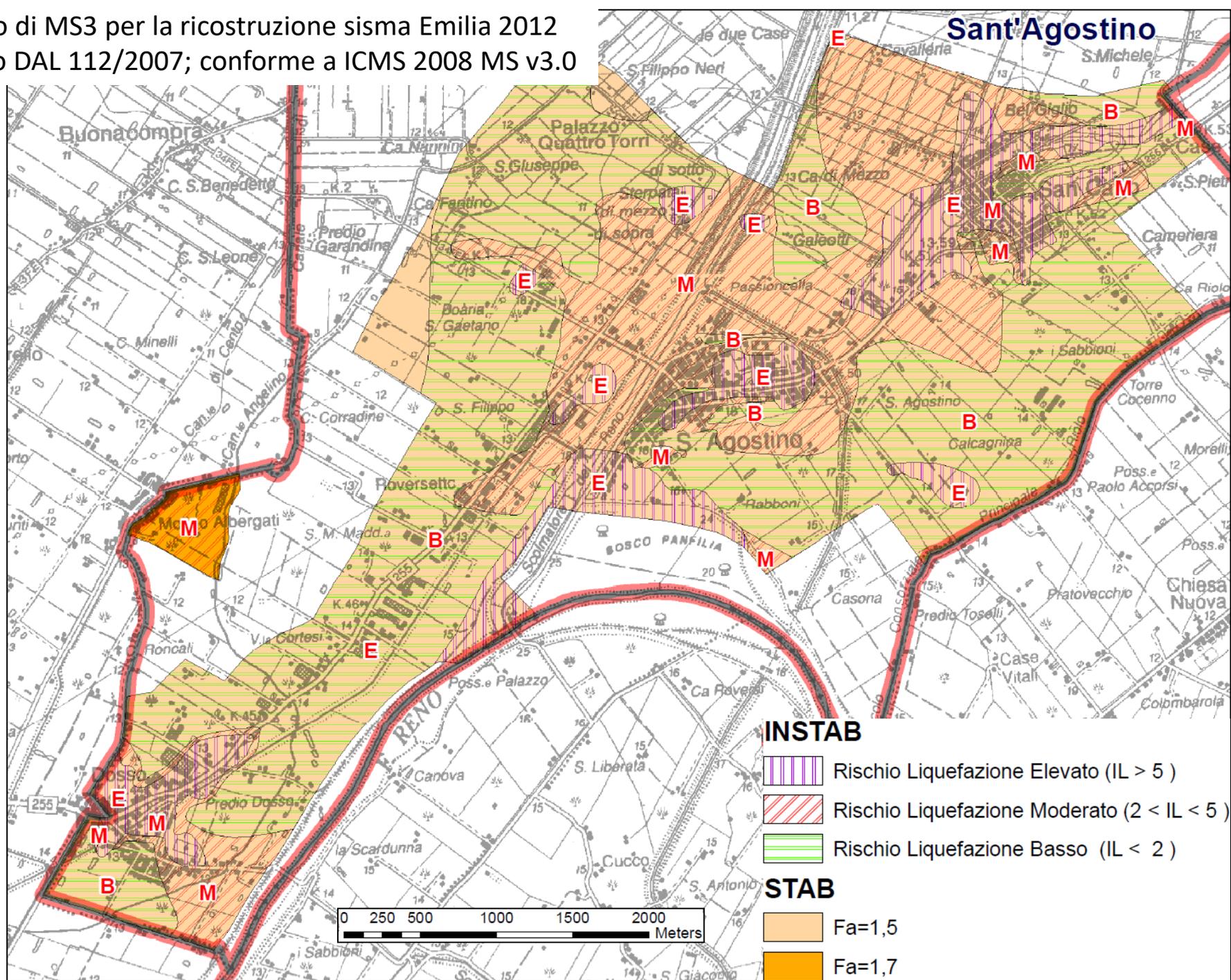
1,6 <= FA <= 2



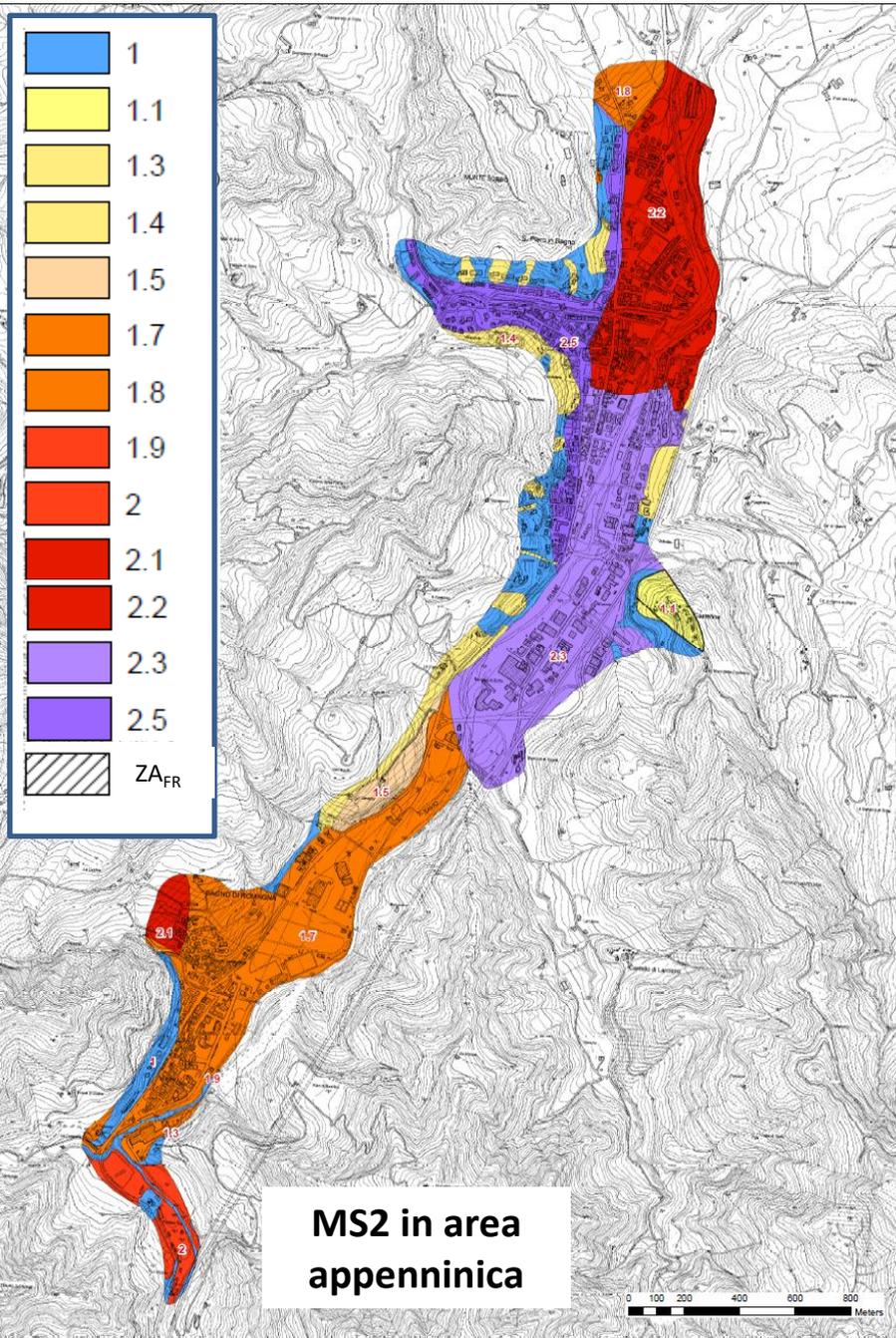
Area con significativo rischio di frana in condizioni sismiche, $1,6 \leq FA \leq 2$

Madiai et al. (2012)

Esempio di MS3 per la ricostruzione sisma Emilia 2012 secondo DAL 112/2007; conforme a ICMS 2008 MS v3.0



Esempi di MS secondo DGR 2193/2015, conformi a ICMS 2008 MS v4.0



Instab

IL

- medio
- elevato

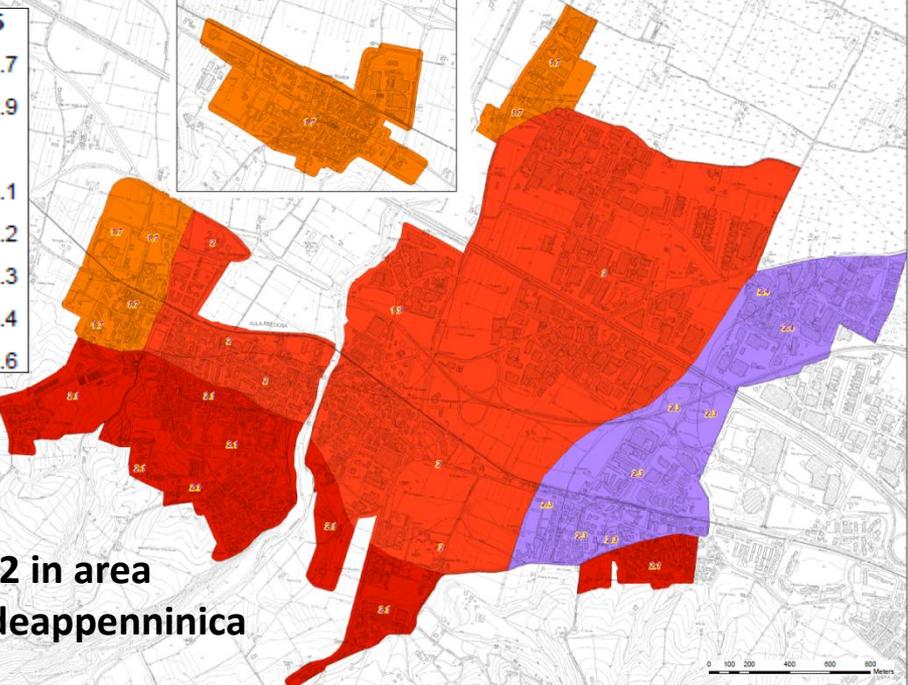
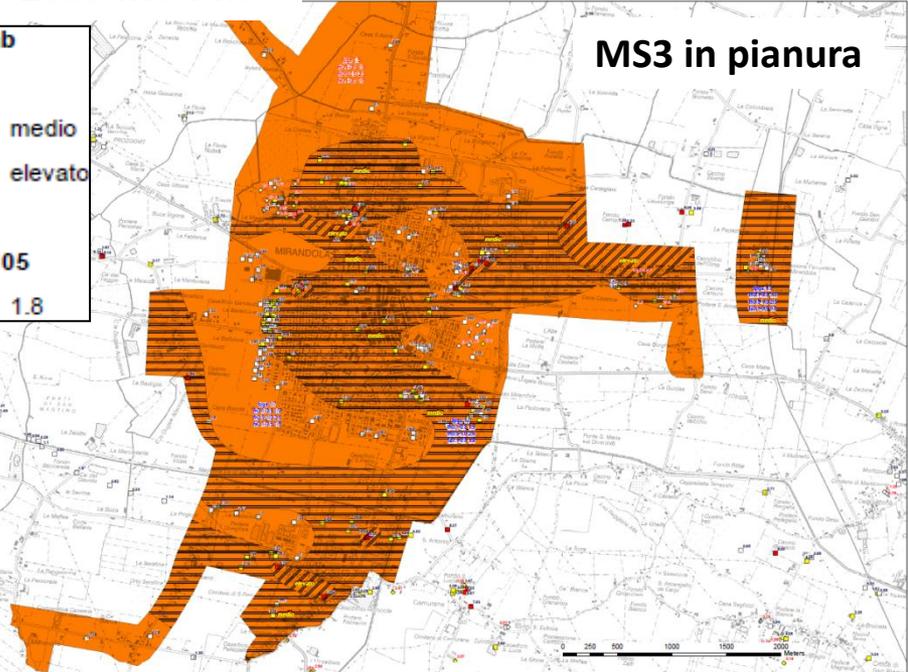
Stab

FA0105

- 1.8

FA0105

- 1.7
- 1.9
- 2
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.6



Oltre alla MS, dal 2012 (OPCM 4007/2012 e DGR 1302-2012; OCDPC 52/2013 e DGR 1919/2013) viene richiesta/effettuata anche l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).

Analisi CLE: verifica delle condizioni di vulnerabilità e pericolosità dei siti delle strutture individuate come strategiche per l'operatività delle attività in fase di emergenza (soccorsi, valutazione agibilità, infrastrutture e servizi, primi interventi di messa in sicurezza, ...).

Fornisce la fotografia (i.e. il quadro delle condizioni al momento dei rilievi) degli edifici destinati al primo soccorso e al coordinamento delle attività per il superamento dell'emergenza, delle aree di accoglienza e di quelle individuate per gli insediamenti temporanei, delle vie di accessibilità a tali strutture e di comunicazione con i territori confinanti.

Sulla base degli esiti di tale analisi l'Amministrazione potrà confermare o meno le destinazioni d'uso individuate nel piano di protezione civile. L'analisi CLE è quindi anche un importante strumento di verifica del piano di protezione civile.

Elementi caratterizzanti l'analisi della CLE (v. linee guida DPC)

obiettivo

Quadro generale del funzionamento dell'insediamento urbano per la gestione dell'emergenza sismica

strutture

- Edifici strategici
- Aree di emergenza
- Infrastrutture di accessibilità/connesione
- Individuazione aggregati interferenti

come

- Individuazione su CTR
- 5 schede
- Sopralluoghi
- Software CLE (predisposto dal DPC)

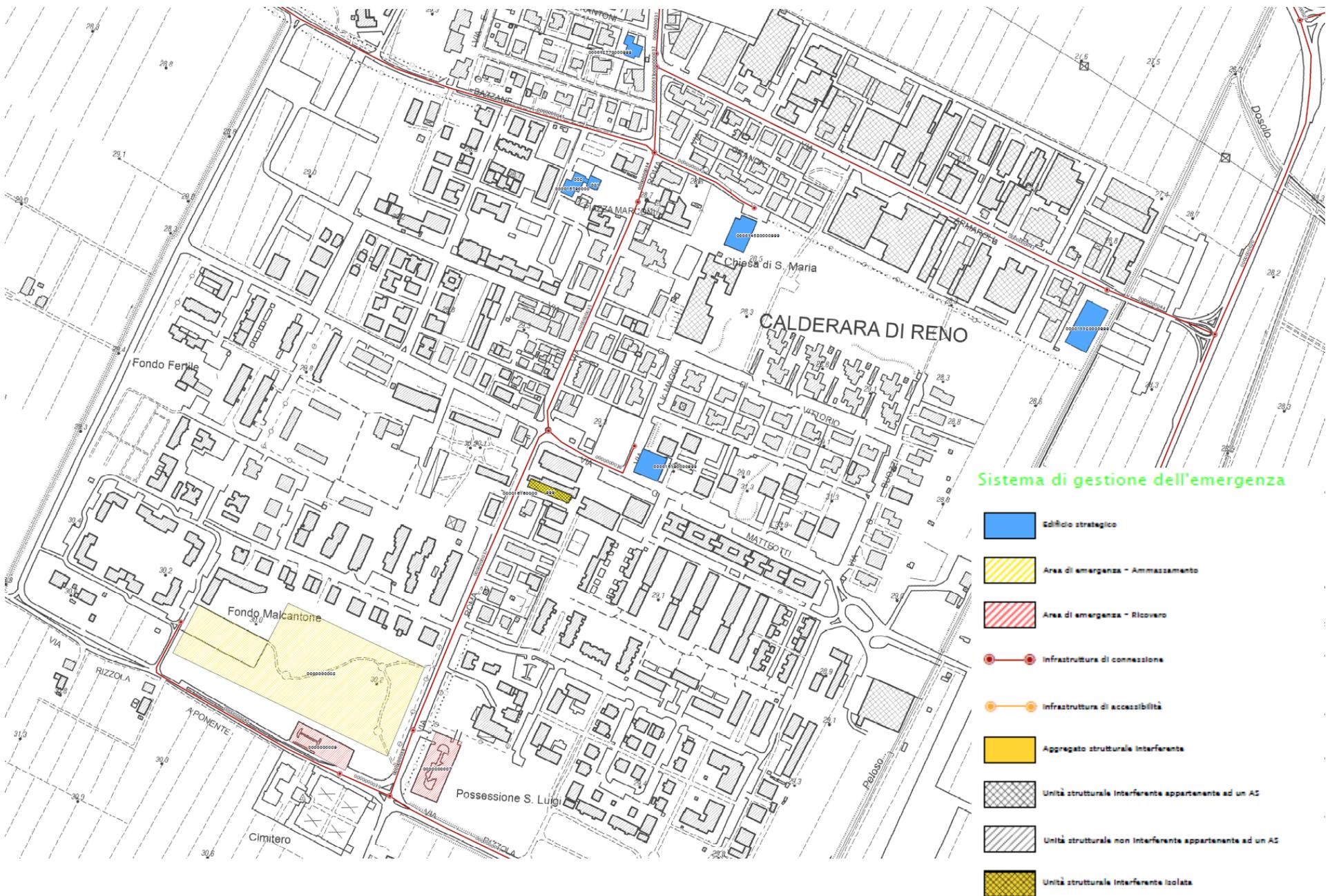
verifica

Coerenza tra piano urbanistico e piano di protezione civile

Elaborati richiesti dalla RER:

- Schede con informazioni sulle caratteristiche strutturali dell'edificio (analisi preliminare di vulnerabilità) e sulle condizioni di pericolosità locale;
- cartografia di sintesi a scala comunale o di Unione di Comuni;
- cartografia di dettaglio;
- cartografia di confronto *analisi CLE vs MS*.

Esempio di cartografia della CLE



Esempio di cartografia di confronto MS – CLE

Sistema di gestione dell'emergenza

-  Edificio strategico
-  Area di emergenza - Ammassamento
-  Area di emergenza - Ricovero
-  Infrastrutture di connessione
-  Infrastrutture di accessibilità
-  Aggregato strutturale interferente
-  Unità strutturale interferente appartenente ad un AG
-  Unità strutturale non interferente appartenente ad un AG
-  Unità strutturale interferente isolata

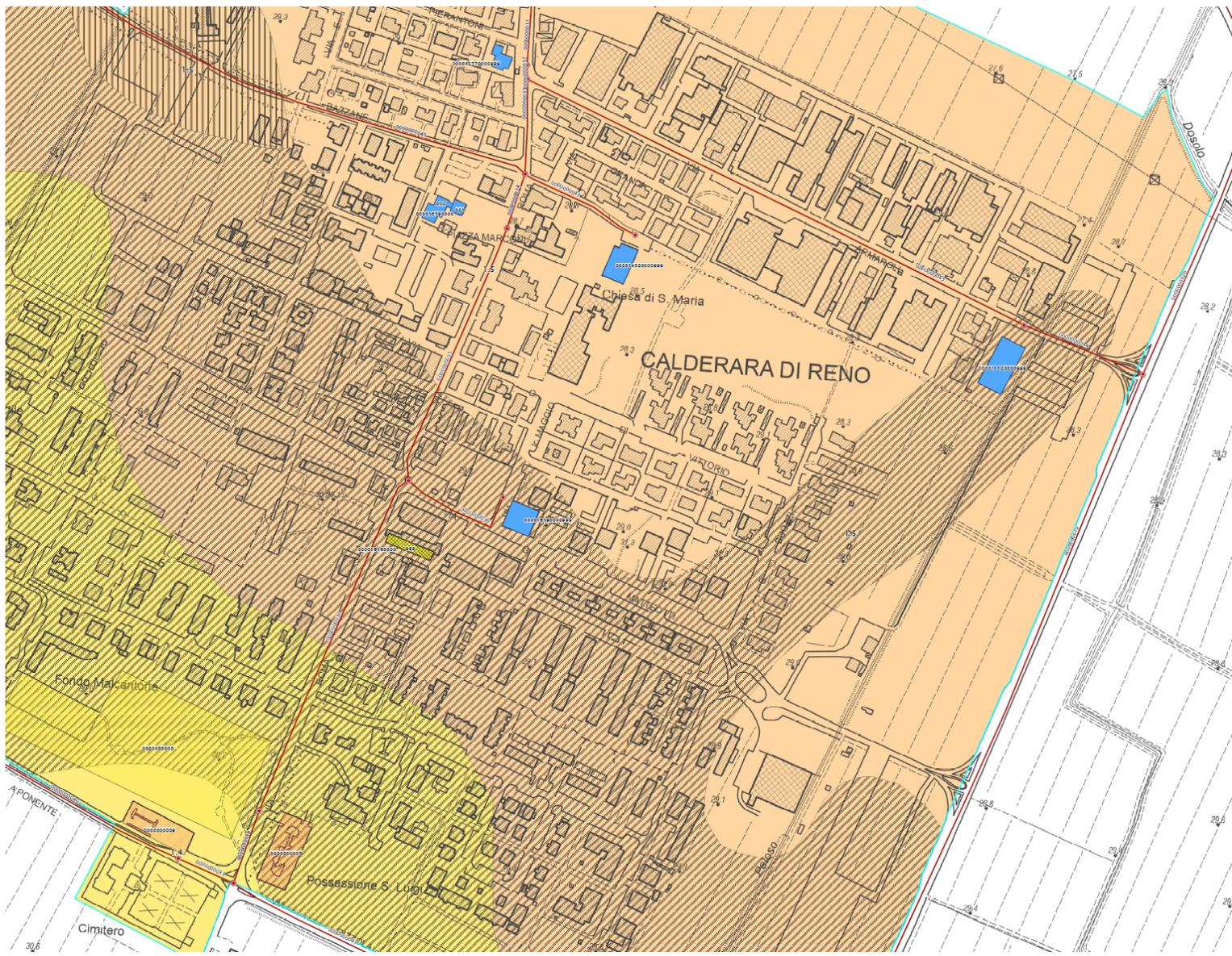
Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 1.1 - 1.2$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 1.3 - 1.4$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 1.5 - 1.6$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 1.7 - 1.8$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 1.9 - 2.0$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 2.1 - 2.2$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 2.3 - 2.4$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 2.5 - 3.0$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) = 3.1 - 3.5$
-  $F_a (S_i 0.1s < T_0 < 0.5s) > 3.5$

Zone suscettibili di instabilità (livello 3)

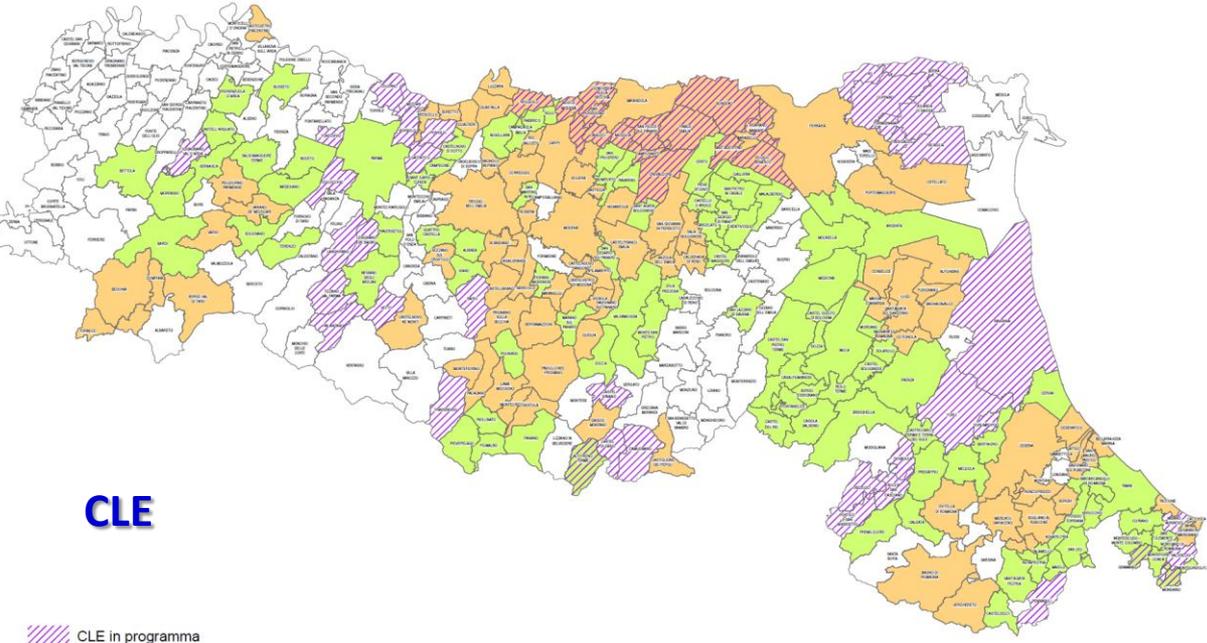
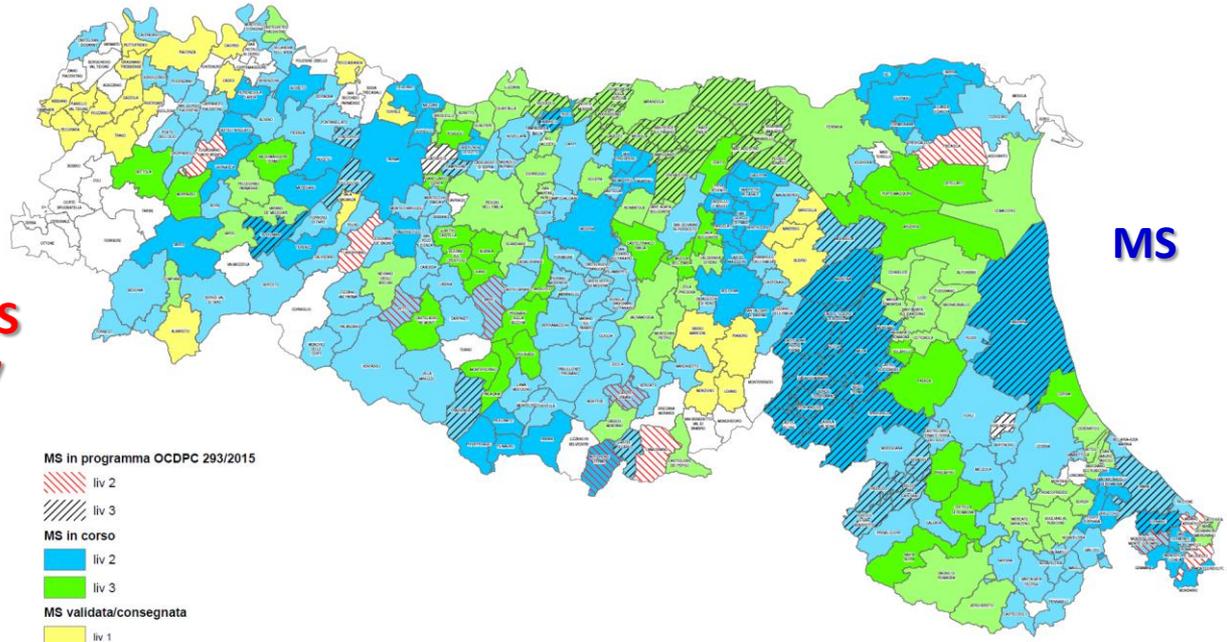
-  ZL_UQ - Zone di suscettibilità per liquefazioni ($2 < IL < 3$ pericolosità moderata)
-  ZL_UQ - Zone di suscettibilità per liquefazioni ($5 < IL < 12$ pericolosità elevata)
-  ZL_UQ - Zone di suscettibilità per liquefazioni ($IL > 12$ pericolosità molto elevata)
-  ZA_CD - Zone di attenzione per cedimenti differenziali - area di cave tombate.

 Limite area interessata dallo studio di microsismologia sismica



Illustra la pericolosità sismica locale dei siti delle strutture strategiche

Stato dell'arte degli studi MS e CLS in E-R aggiornato a gennaio 2017



- CLS in programma
- CLS in corso
- CLS validata/consegnata

Tutte le Province dell'E-R hanno effettuato studi della pericolosità sismica locale (livello 1 a scala di area vasta)

I risultati della MS e dell'analisi di CLE devono essere recepiti dai Comuni negli strumenti urbanistici, o in fase di approvazione o con una specifica variante.

L'analisi della CLE deve essere recepita anche nel piano di protezione civile.

Devono essere predisposte anche specifiche norme di attuazione (da inserire nelle norme di PSC o nel RUE)

Link utili

- <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/sismica/microzonazione-sismica>
- <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/sismica/gli-indirizzi-per-gli-studi-di-microzonazione-sismica-in-emilia-romagna-per-la-pianificazione-territoriale-e-urbanistica>
- <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/sismica/interventi-di-riduzione-del-rischio-sismico>

Traccia di norma per l'applicazione dei risultati degli studi di MS e analisi della CLE nella pianificazione urbanistica in Emilia-Romagna

TITOLO ... RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Art. ... Definizioni e Finalità

1. La riduzione del rischio sismico è un obiettivo strutturale della pianificazione urbanistica. Sono elementi di riferimento per la riduzione del rischio sismico gli studi di microzonazione Sismica (MS) e quelli per la valutazione della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).
2. La MS è la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico e ai conseguenti possibili effetti locali del sisma. Essa costituisce un supporto fondamentale per gli strumenti di pianificazione urbanistica comunale e per la loro attuazione, al fine di:
 - indirizzare le scelte insediative verso le aree a minore pericolosità sismica e/o all'utilizzo di tipologie edilizie a minor vulnerabilità rispetto ai possibili effetti locali;
 - assicurare che la progettazione esecutiva delle opere ne realizzi la resistenza e le condizioni di sicurezza.
3. Gli studi di MS sono stati realizzati nei centri abitati e nelle aree suscettibili di nuova edificazione, in relazione a quanto indicato sullo strumento urbanistico generale ed in conformità e coerenza con quanto stabilito dagli indirizzi regionali in materia.
4. Gli studi di MS concorrono alla definizione delle scelte di Piano rappresentando un riferimento necessario per la Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale preventiva; forniscono indicazioni sui limiti e condizioni della pianificazione comunale ai fini della riduzione del rischio sismico nell'attuazione delle previsioni urbanistico-edilizie.
5. La Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) rappresenta l'individuazione delle funzioni necessarie al sistema di gestione dell'emergenza a seguito di un sisma, affinché l'insediamento urbano conservi l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche, la loro accessibilità e la loro connessione con il contesto territoriale.

Gli elaborati della CLE individuano perciò quegli elementi del sistema insediativo urbano e territoriale la cui efficienza costituisce la condizione minima per superare l'emergenza, con riguardo alla:

- operatività delle funzioni strategiche necessarie per l'emergenza;
- interconnessione fra dette funzioni e la loro accessibilità nel contesto urbano e territoriale.

Art. ... Elaborati di riferimento

1. Sono elaborati di riferimento per la riduzione del rischio sismico i risultati degli studi di microzonazione sismica, come di seguito identificati:

Relazione Illustrativa MS e relativi Allegati

Relazione Illustrativa CLE

e le seguenti Cartografie:

1° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

“Carta delle indagini”; “Carta geologico-tecnica” corredata da sezioni geologiche significative; “Carta delle frequenze naturali dei terreni” e “Carta delle aree suscettibili di effetti locali (o delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS))”.

In particolare la “Carta delle aree suscettibili di effetti locali (o delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)” delimita le zone in base al potenziale comportamento in occasione di sollecitazione sismica come: zone stabili, zone suscettibili di amplificazioni locali e zone di attenzione per le instabilità (per possibili fenomeni di liquefazione, densificazione, instabilità dei pendii, fagliazione superficiale e relativi cedimenti e spostamenti, nonché per sovrapposizione di instabilità differenti).

2° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

“Carta della Vs” e “Carta di Microzonazione Sismica – Livello 2”.

In particolare la “Carta di Microzonazione sismica – Livello 2” individua le aree (microzone) a comportamento sismico omogeneo definendo, in base alle condizioni stratigrafiche locali, l'amplificazione sismica attesa.

Sono individuate anche le microzone suscettibili di instabilità che necessitano di ulteriori approfondimenti (terzo livello di approfondimento).

I valori dei fattori di amplificazione individuati per le microzone (in termini di FA, FV, FPGA, FH compreso nell'intervallo 0.1-0.5s, FH compreso nell'intervallo 0.5-1.0 s e FH compreso nell'intervallo 0.1-1.5s) evidenziano comportamenti di risposta sismica differenziati in rapporto allo spessore di copertura individuato.

3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

“Carta della Vs” e la “Carta di Microzonazione Sismica – Livello 3”.

In particolare la “Carta di Microzonazione sismica – Livello 3” individua le aree (microzone) a comportamento sismico omogeneo definendo, in base alle condizioni stratigrafiche locali, l'amplificazione sismica attesa e gli indici di instabilità.

I valori dei fattori di amplificazione individuati per le microzone (in termini di FA, FV, FPGA, FH compreso nell'intervallo 0.1-0.5s, FH compreso nell'intervallo 0.5-1.0 s e FH compreso nell'intervallo 0.1-1.5s) evidenziano comportamenti di risposta sismica differenziati in rapporto allo spessore di copertura individuato.

2. La cartografia di Piano è costituita:

➤ dalle carte “Carta delle aree suscettibili di effetti locali (o delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)” e “Microzonazione Sismica di 2° o 3° livello” che evidenziano le zone in cui sono attesi effetti locali, l'entità di questi effetti in termini di amplificazione e indici di instabilità (nel caso di MS di livello 3) e dalla “Carta delle frequenze naturali dei terreni” che evidenzia le principali frequenze naturali dei terreni.

3. Costituiscono inoltre riferimento per l'applicazione delle presenti norme le seguenti cartografie:

➤ Carta d'insieme dell'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE);
➤ Carte di dettaglio dell'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE);

in tali elaborati sono identificati gli edifici strategici, le aree di emergenza (ricovero, ammassamento/attesa e ammassamento/ricovero), le infrastrutture viarie di connessione e di accessibilità al sistema insediativo urbano, nonché gli edifici e gli aggregati strutturali su di esse interferenti.

➤ Carta di confronto tra la MS e l'analisi della CLE.

Art. ...

Disposizioni per la riduzione del rischio sismico: Microzonazione Sismica.

1. Disposizioni generali:

- a) Le cartografie di riferimento per l'applicazione delle presenti norme nella pianificazione urbanistica e regolamentare, sono quelle descritte al precedente art. ... commi 2 e 3. Le cartografie distinguono sull'intero territorio comunale differenti aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico.
- b) Costituisce riferimento per la progettazione attuativa ed esecutiva anche la tavola “Carta delle frequenze naturali dei terreni”.
- c) In relazione all'applicazione delle presenti norme, restano ferme tutte le disposizioni condizionanti la trasformazione d'uso dei suoli di cui al presente Piano, o definite da Piani sovraordinati.

2. Riduzione del rischio sismico:

- a) Nelle zone non interessate da potenziali instabilità non sono richiesti ulteriori approfondimenti in sede di formazione dei piani urbanistici. Per il calcolo dell'azione sismica nella progettazione di opere di classe d'uso 3 e 4 sono tuttavia fortemente raccomandate specifiche analisi di risposta sismica locale.
- b) Le porzioni di territorio in cui sono possibili fenomeni instabilità sono soggette ad approfondimenti di terzo livello per la stima degli indici di pericolosità e/o fattori di sicurezza e dei cedimenti e spostamenti attesi. In tali aree, preventivamente ad ogni trasformazione urbanistico - edilizia da realizzarsi negli ambiti urbani consolidati, insediamenti di nuova previsione e nel territorio rurale, deve essere effettuata l'analisi di suscettività alla instabilità individuata il cui esito si riterrà negativo se l'indice di instabilità risulterà inferiore a Se l'indice di instabilità individuata risulterà pari o superiore a per il calcolo dell'azione di sismica ai fini della progettazione non è ammesso l'approccio semplificato previsto dalle vigenti norme tecniche per le costruzioni e dovranno essere valutati i potenziali cedimenti e spostamenti. Nel caso in cui gli approfondimenti indichino un'elevata pericolosità, si raccomandano (o sono richiesti) interventi di mitigazione del rischio individuato o la non realizzazione degli interventi.

3. Nella “Carta di microzonazione sismica – Livello 2” sono rappresentati i fattori di amplificazione del moto sismico attesi, anche in termini di Intensità di Housner per i periodi compresi tra 0.1s - 0.5s, 0.5s - 1s e tra 0.5s - 1.5s. Ne consegue che per la pianificazione di interventi che prevedano opere con periodo di vibrazione superiore a 1.5s sono da sviluppare approfondimenti mediante specifiche analisi della risposta sismica locale.

4. In relazione al periodo fondamentale di vibrazione delle strutture, al fine di evitare il fenomeno della doppia risonanza e contenere gli effetti del sisma, gli strumenti attuativi e/o titoli abilitativi diretti, devono garantire che gli interventi edilizi realizzino la minore interferenza tra periodo di vibrazione del terreno e periodo di vibrazione delle strutture.

Indicazioni sulle frequenze fondamentali del terreno sono riportate nella “Carta delle frequenze naturali dei depositi”.

Art. ...

Disposizioni per la riduzione del rischio sismico: Condizione Limite per l'Emergenza.

1. Garantire e migliorare l'accessibilità alle funzioni strategiche, e quindi l'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza, è obiettivo strutturale della pianificazione urbanistica; pertanto gli strumenti operativi (POC), attuativi (PUA) e RUE, devono attenersi all'applicazione delle seguenti disposizioni sulla riduzione del rischio.

2. Al fine di salvaguardare l'accessibilità alle funzioni strategiche nel contesto urbano e territoriale in caso di emergenza sismica, con riferimento alla viabilità individuata quale infrastruttura di connessione o di accesso alle funzioni strategiche sugli elaborati costitutivi della CLE, si dispone che:

➤ gli interventi edilizi sui fabbricati esistenti e gli interventi di nuova costruzione non siano tali da rendere/realizzare fabbricati interferenti su Edifici Strategici sulle Aree di Emergenza e sulla viabilità di connessione o di accesso;

➤ sui fabbricati già individuati come interferenti dagli elaborati della CLE, non è ammessa la sopraelevazione e gli interventi edilizi devono tendere alla riduzione della condizione di interferenza e, in funzione della tipologia di intervento edilizio, alla sua eliminazione.



Grazie per l'attenzione

luca.martelli@regione.emilia-romagna.it