

mercoledì 3 aprile 2019

sala 20 maggio 2012 - Terza Torre - Regione Emilia-Romagna

I NUOVI INDIRIZZI REGIONALI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA. Stato dell'arte e novità tecniche

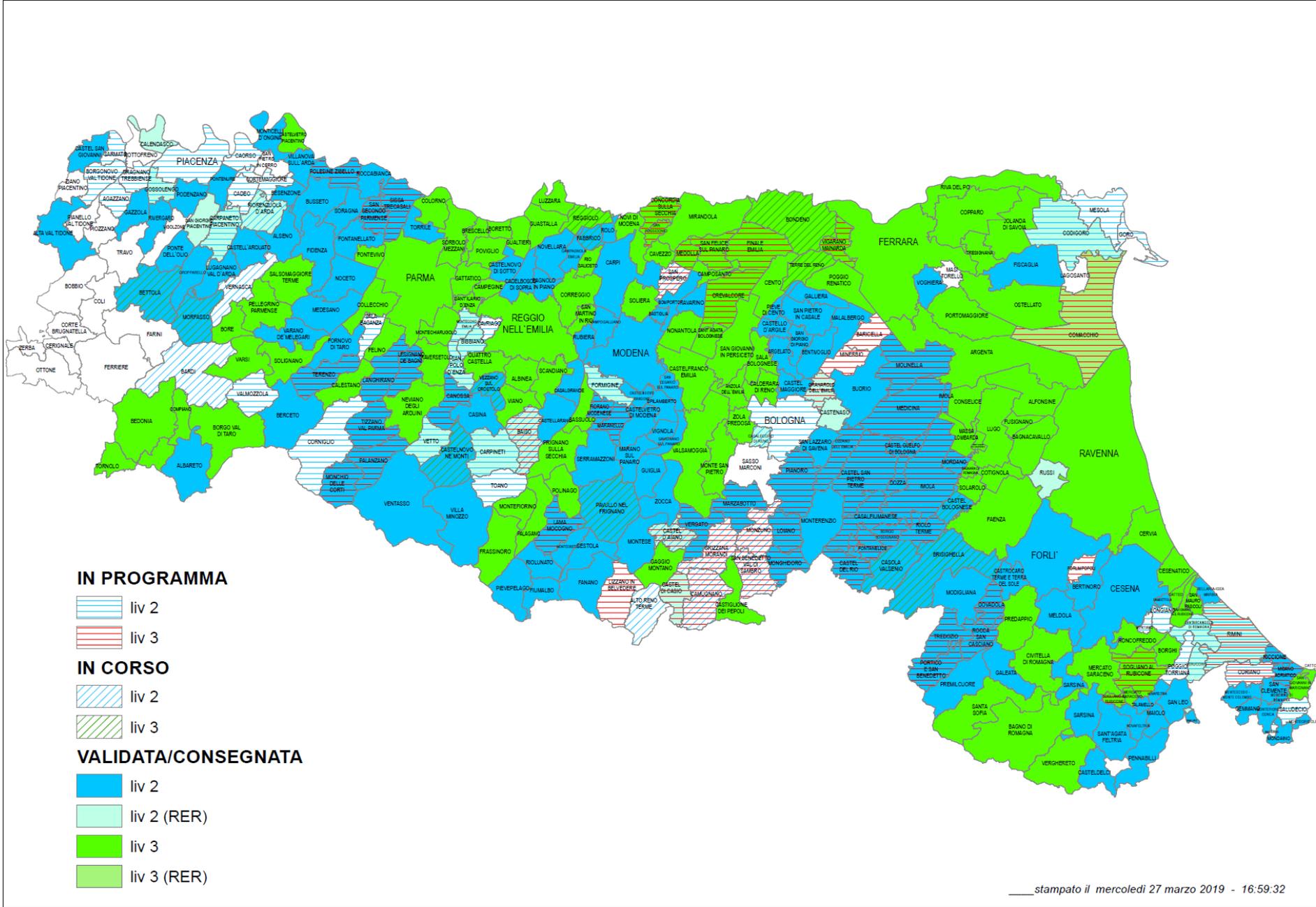
Luca Martelli

Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente



servizio geologico
sismico e dei suoli

Stato dell'arte MS



stato dell'arte degli studi MS e CLE (alcuni Comuni hanno svolto più studi)

Tipo di studio	Comuni con studi secondo standard RER-DPC consegnati	Comuni con studi secondo standard RER-DPC in corso	Comuni con studi secondo standard RER-DPC in programma	Comuni con studi RER da aggiornare/adequare	Comuni senza studi e che non ne hanno programmati
MS 2	146	8	41	4	18
MS 3	109	12	61	--	--
CLE	215	22	72	--	33

Tipo di studio	Comuni con studi adeguati agli standard RER-DPC
MS livello 2	135
MS livello 3 (e 2/3)	106
CLE	203

Sintesi al 2/4/2019

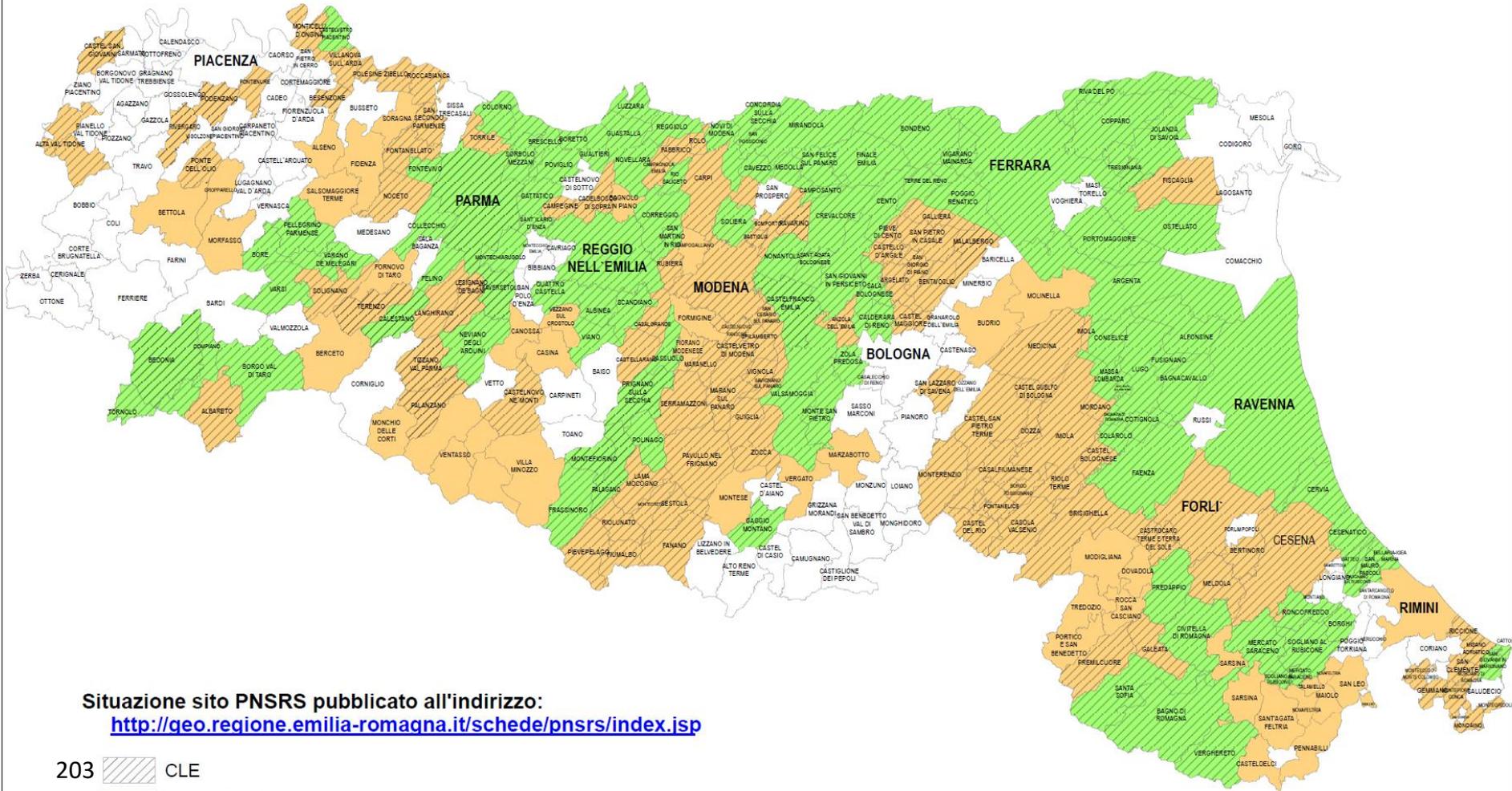
MS: 241 Comuni (73,5%) con studi adeguati agli standard RER-DPC; considerando quelli in istruttoria, in corso e programmati, si prevede che **entro il 2020 i Comuni con studi adeguati saranno 306 (93,3%); restano 22 Comuni senza studi MS o con studi non adeguati**

CLE: 203 Comuni (61,9%) con studi adeguati agli standard RER-DPC; considerando quelli in istruttoria, in corso e programmati, si prevede che **entro il 2020 i Comuni con analisi CLE saranno 295 (89,9%); restano 33 Comuni senza studi CLE**

Gli studi MS e CLE adeguati agli standard RER e DPC

sono pubblicati in formato pdf nel sito web

<http://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/>





Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico dell'Emilia-Romagna

Introduzione

Commissione tecnica per il supporto e monitoraggio degli studi di microzonazione sismica (opcm n. 3907)

Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico (art. 11, Legge n. 77/2009)

RER SGSS cartografia-sisma-2012

RER SGSS microzonazione-sismica

Microzonazione sismica - nuovi strumenti per la valutazione dei fattori di amplificazione del moto sismico

RER SGSS Art. 11 del DL 28 aprile 2009, n.39

Elenco comuni

#	Istat	Comune (scheda elab.)	Ordinanze finanziamento	Livelli MS	CLE	Archivio compresso elaborati	Zona 2003	ag rif.
1	33002	ALSENO(PC)	<ul style="list-style-type: none">OPCM 4007/2012 MS2	2		<ul style="list-style-type: none">OPCM 4007/2012 MS2	3	0.147
2	33004	BETTOLA(PC)	<ul style="list-style-type: none">OPCM 4007/2012 MS2OCDPC 171/2014 MS3+CLE	2-3	CLE	<ul style="list-style-type: none">OPCM 4007/2012 MS2	3	0.134
3	33014	CASTELVETRO PIACENTINO(PC)	<ul style="list-style-type: none">OCDPC 52/2013 MS2+CLESGSS01/2014-RER MS3+CLE	2-3	CLE	<ul style="list-style-type: none">SGSS01/2014-RER CLESGSS01/2014-RER MS3	4	0.084

Scheda Comune PARMA(PR)

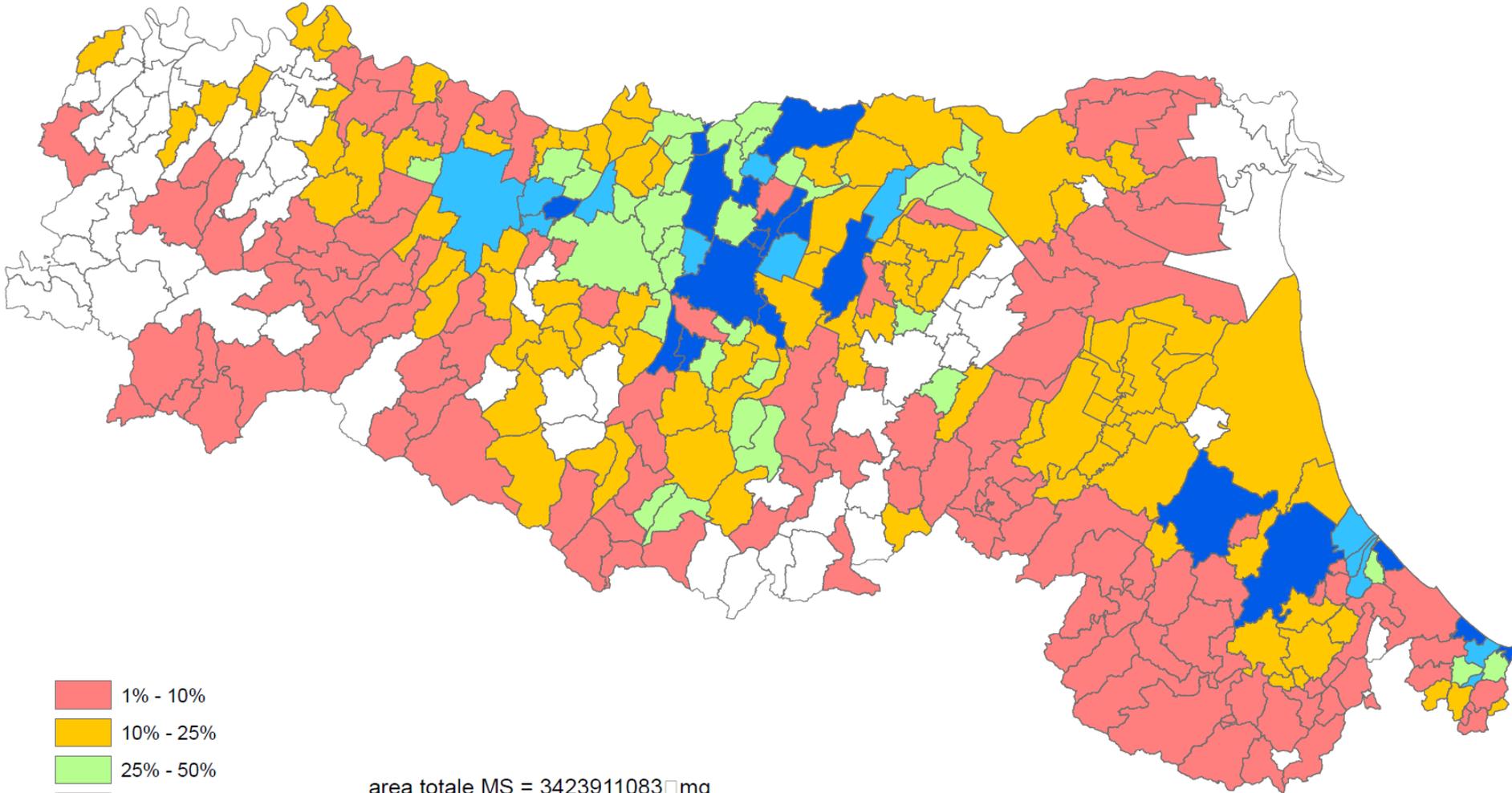
Elenco dei Comuni

Ordinanza-liv.	Download completo	Spedito	Validato
OCDPC 171/2014 - MS2+CLE	034027_0171CLE 034027_0171MZS	09/06/2017	19/10/2017
OCDPC 344/2016 - MS3	034027_0344MZS	01/10/2018	29/11/2018

di seguito i singoli elaborati:

Ordinanza	Tipo elab.	Elaborato	Dim.(MB)
OCDPC 171/2014	MZS	VS_6.pdf	2.7
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_1.pdf	2.93
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_2.pdf	4.59
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_25000.pdf	6.85
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_3.pdf	2.65
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_4.pdf	2.8
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_5.pdf	4.58
OCDPC 171/2014	MZS	CGT_6.pdf	2.54

% territorio oggetto di MS



- 1% - 10%
- 10% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%
- 75% - 100%

area totale MS = 3423911083 m²
area totale comuni MS = 18092539810 m²

18.92%

valore medio % di territorio comunale oggetto di MS

GeoTec e MOPS

data la disponibilità della cartografia geologica 1:10.000 per tutto il settore appenninico regionale, nei Comuni montani e collinari è raccomandata la redazione per l'intero territorio comunale.

MOPS

nelle aree potenzialmente liquefacibili, se i dati lo permettono, dovranno essere indicate anche le aree topograficamente rilevate rispetto alla piana circostante (dossi fluviali, argini, ...) in cui è possibile l'innesco di fenomeni di espansione laterale (*lateral spreading*).

MS2 (*novità già introdotte nella DGR 2047/2018 per studi OCDPC 532/2018*)

l'amplificazione sarà quantificata, oltre che in termini di PGA, FH_{0105} (SI1), FH_{0510} (SI2) e FH_{0515} (SI3), anche in termini di:

- FA_{0105} (SA1), FA_{0408} (SA2), FA_{0711} (SA3) e FA_{0515} (SA4) (sono state introdotte le tabelle); *v. anche CT-DPC standard MS v 4.1*
- H_{SM} nuovo parametro che esprime lo scuotimento in accelerazione (cm/s^2) atteso al sito per l'intervallo di periodi $0,1s \leq T \leq 0,5s$.

MS3

Principali novità tecniche 2

con le analisi RSL, oltre ai parametri della MS2, possono (devono) essere calcolati **anche** H_{0408} , H_{0711} , H_{0515} , ovvero gli scuotimenti in accelerazione (cm/s^2) attesi al sito per gli intervalli di periodi $0,4\text{s} \leq T \leq 0,8\text{s}$, $0,7\text{s} \leq T \leq 1,1\text{s}$ e $0,5\text{s} \leq T \leq 1,5\text{s}$ e realizzate le relative mappe; le CPT di nuova esecuzione per la stima dell'indice potenziale di liquefazione dovranno essere a punta elettrica (CPTe/CPTu).

MS vs CLE

la cartografia di microzonazione sismica da utilizzare come riferimento della pericolosità sismica locale per l'analisi della CLE sarà quella di maggiore approfondimento in H_{SM} (novità già introdotta nella DGR 2047/2018 per studi OCDPC 532/2018);

la cartografia di MS dovrà essere estesa fino a comprendere un adeguato intorno degli edifici strategici, unità e aggregati strutturali e aree di emergenza, oggetto dell'analisi della condizione limite per l'emergenza; è raccomandata anche la caratterizzazione della pericolosità sismica locale delle fasce di territorio relative alla viabilità di accesso e connessione.

Nuove tabelle per MS2

$$SA = \int_{T_1}^{T_2} A(T, \zeta) dT$$

	T_1	T_2
SA1	0,1 s	0,5 s
SA2	0,4 s	0,8 s
SA3	0,7 s	1,1 s
SA4*	0,5 s	1,5 s

* SA4 (come SI3) richiesto solo per studi in aree di pianura e di costa

es.: Appennino coperture su substrato rigido

V_{s_H} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	1,7	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
10	2,1	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
15	2,2	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
20	2,2	2,2	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1
25	2,2	2,2	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1
30		2,2	2,2	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
35		2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2
40		2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
50		2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,2

Fattore di amplificazione **SA1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$)

PIANURA 2

V_{s30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400
PGA	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5

Fattore di amplificazione **PGA**

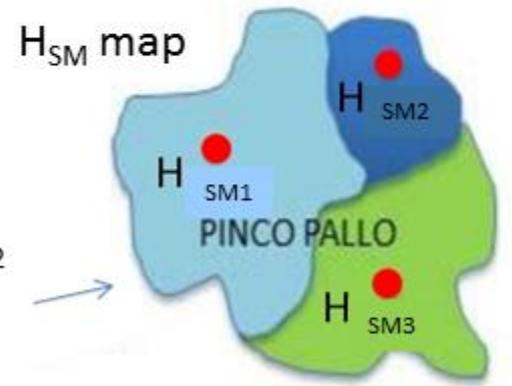
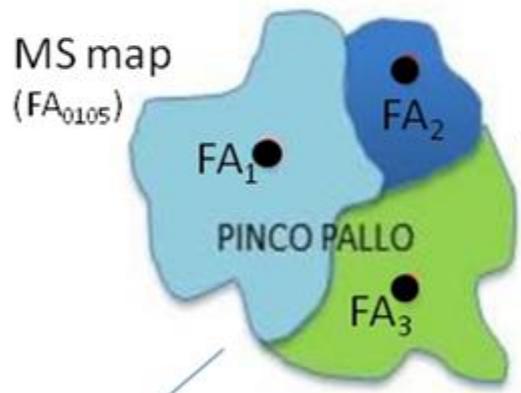
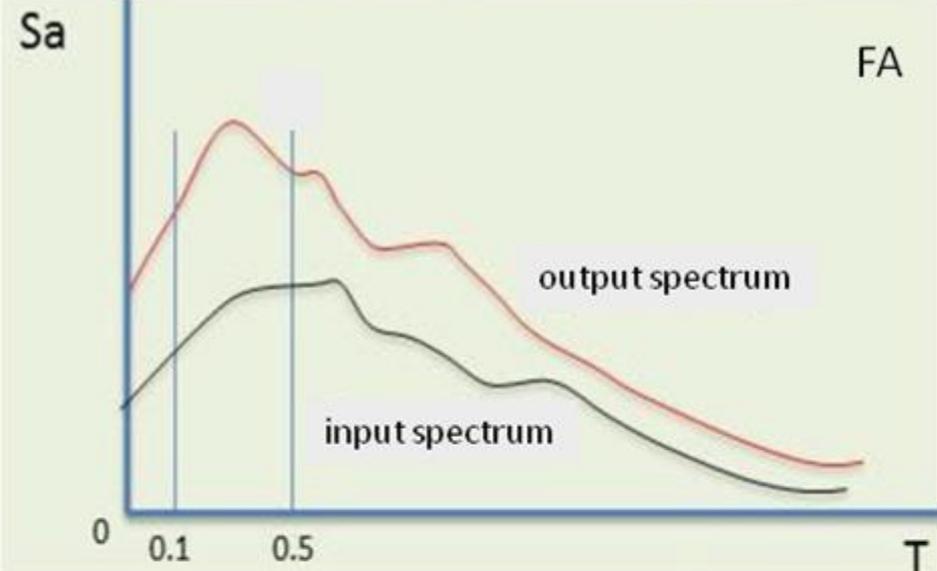
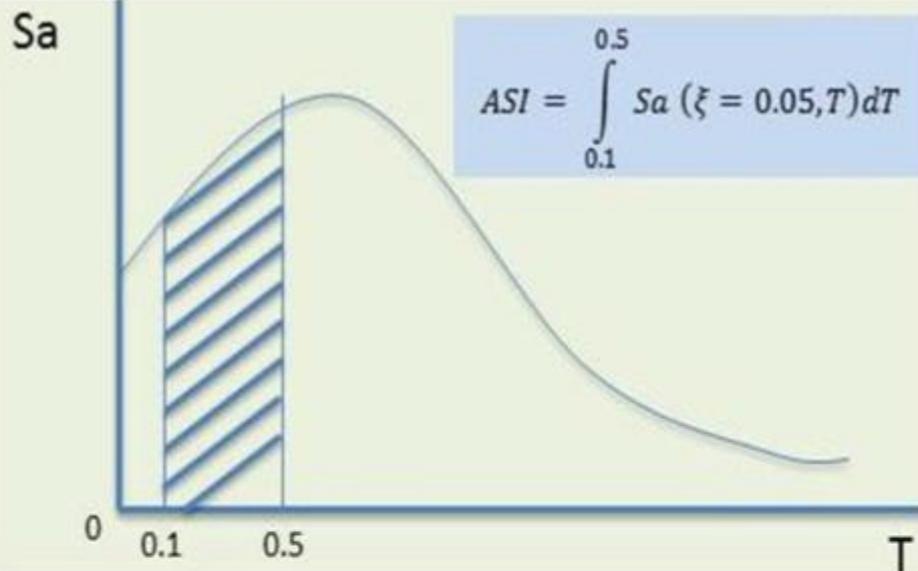
V_{s30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400
SA1	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5
SA2	2,7	2,7	2,4	2,1	1,9	1,8
SA3	3,3	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1
SA4	3,3	3,1	2,7	2,4	2,1	1,9

Fattori di amplificazione **SA1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$), **SA2** ($0,4s \leq T \leq 0,8s$), **SA3** ($0,7s \leq T \leq 1,1s$),
SA4 ($0,5s \leq T \leq 1,5s$)

V_{s30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400
SI1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6
SI2	3,1	3,0	2,7	2,4	2,1	2,0
SI3	3,6	3,3	2,9	2,5	2,2	2,0

Fattori di amplificazione **SI1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$), **SI2** ($0,5s \leq T \leq 1,0s$), **SI3** ($0,5s \leq T \leq 1,5s$)

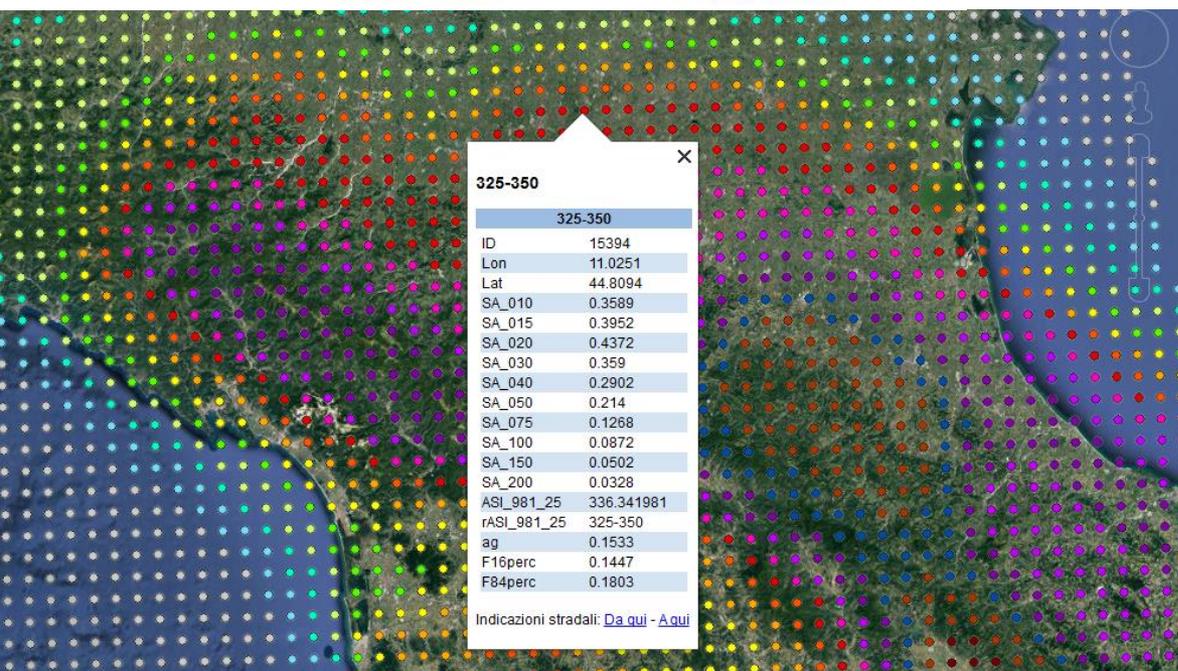
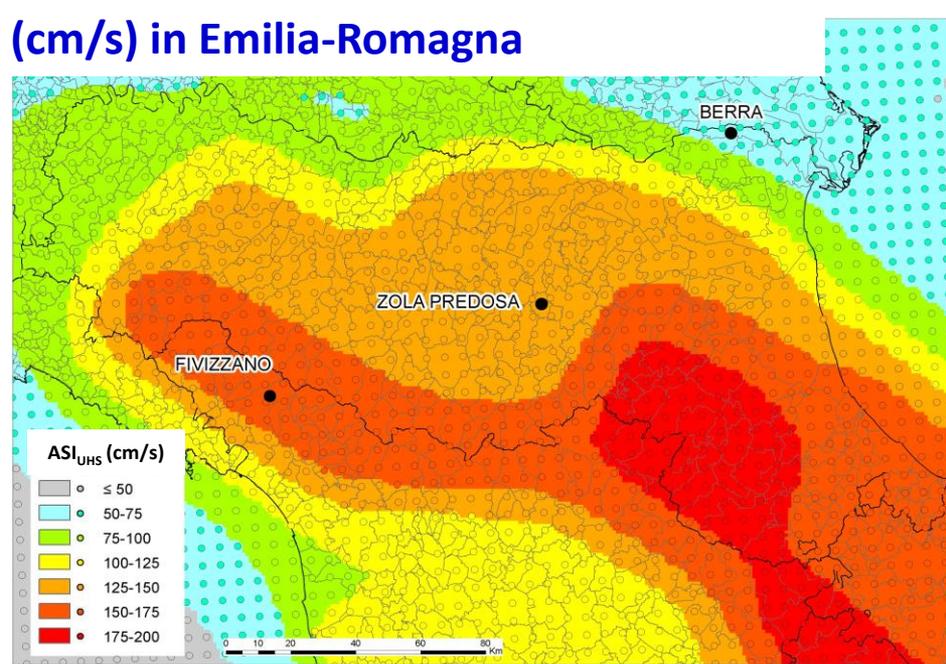
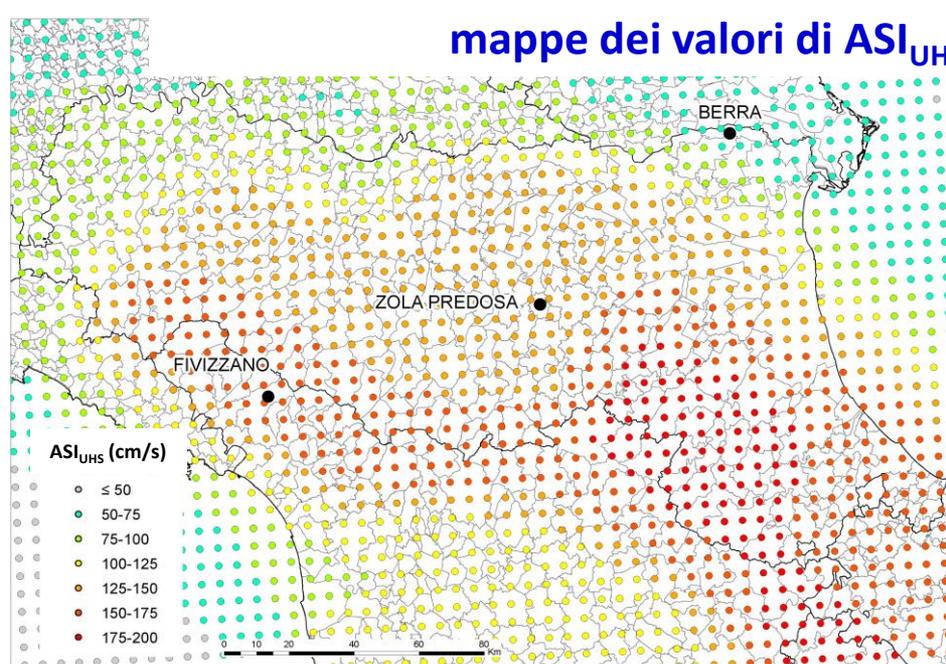
$$H_{SM} = \frac{ASI_{UHS}}{\Delta T} \times FA$$



$$ASI_{UHS}/\Delta T \times FA_1, \dots, FA_n = H_{SM1}, \dots, H_{SMn}$$

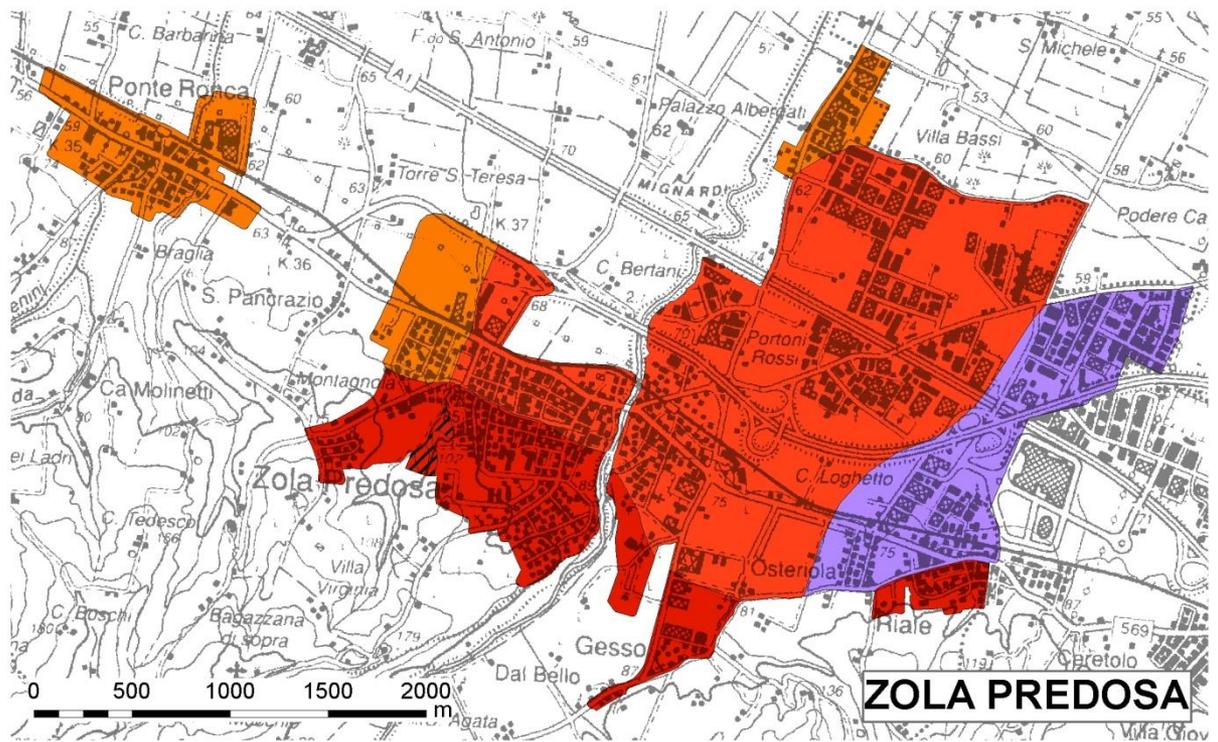
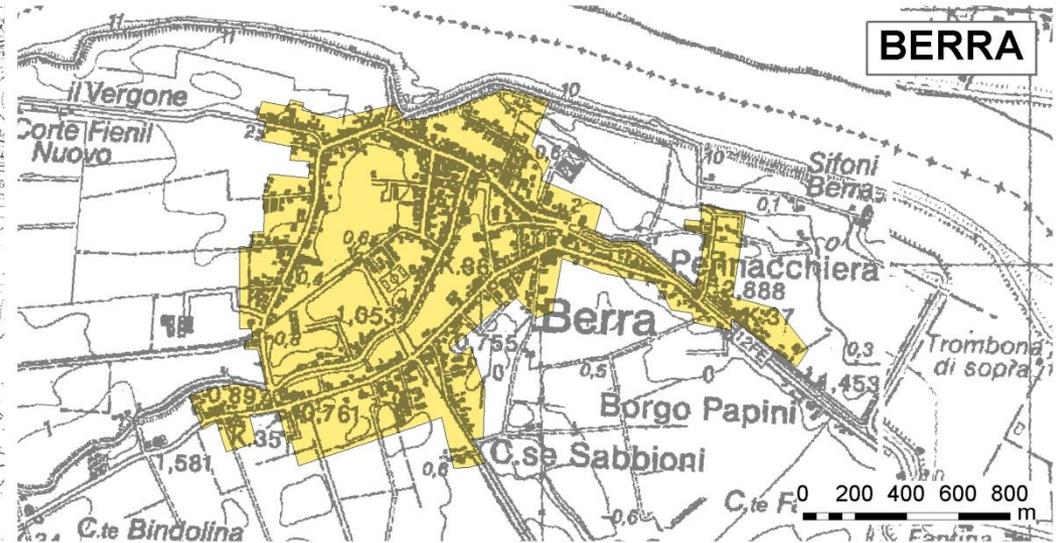
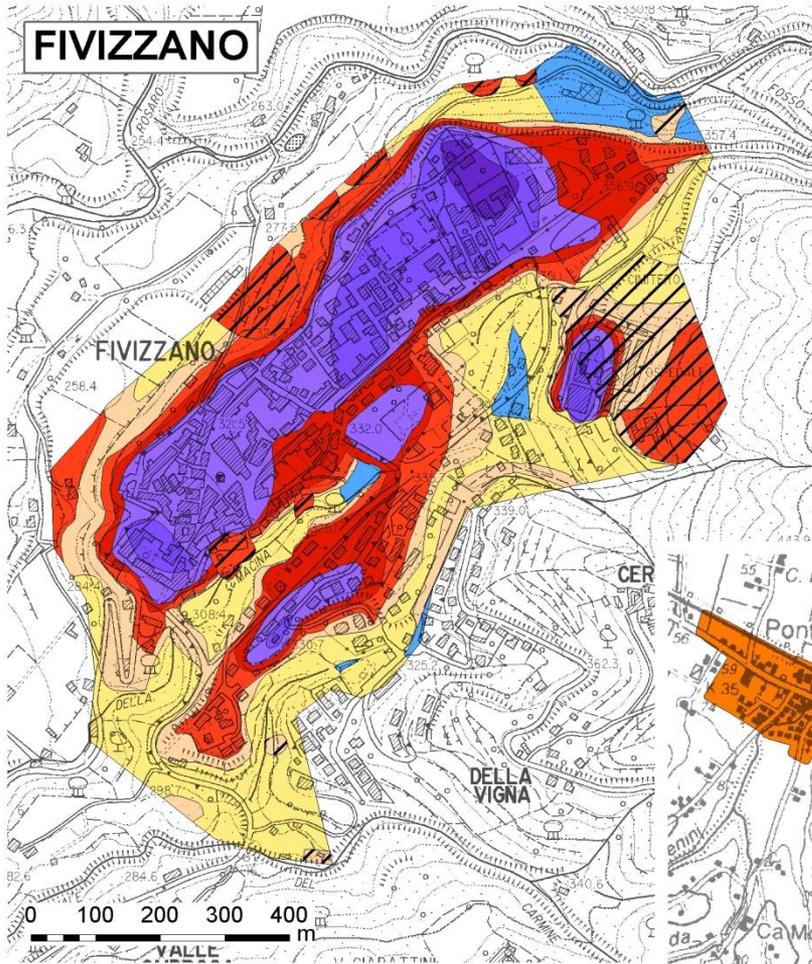


mappe dei valori di ASI_{UHS} (cm/s) in Emilia-Romagna



griglia dei valori di $ASI_{UHS}/\Delta T$ (cm/s²), disponibile in

Esempio di MS in termini di fattore di amplificazione (FA₀₁₀₅)



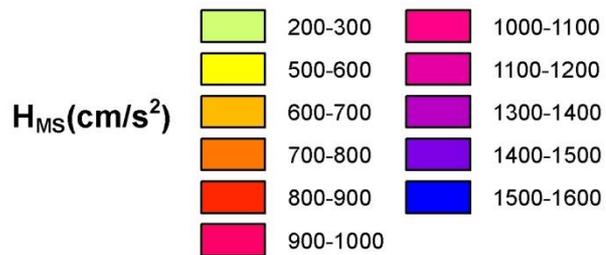
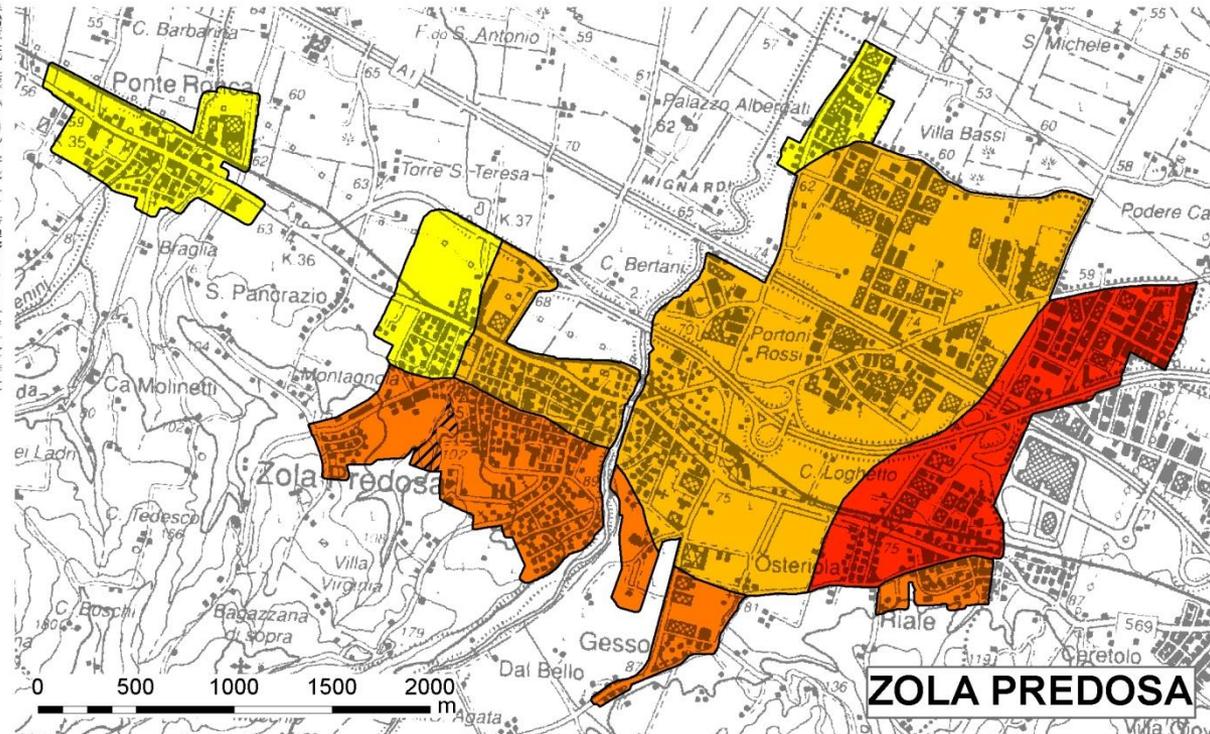
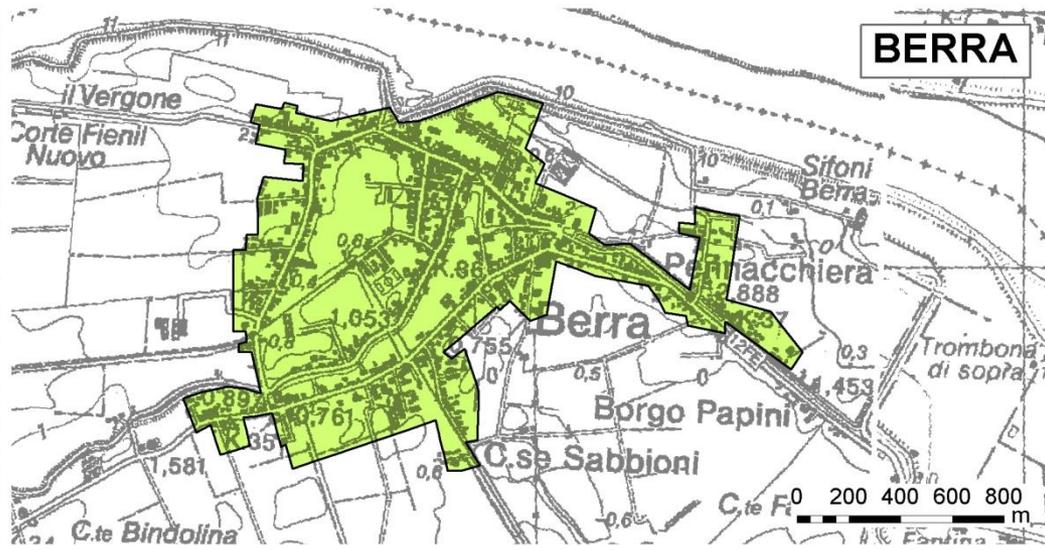
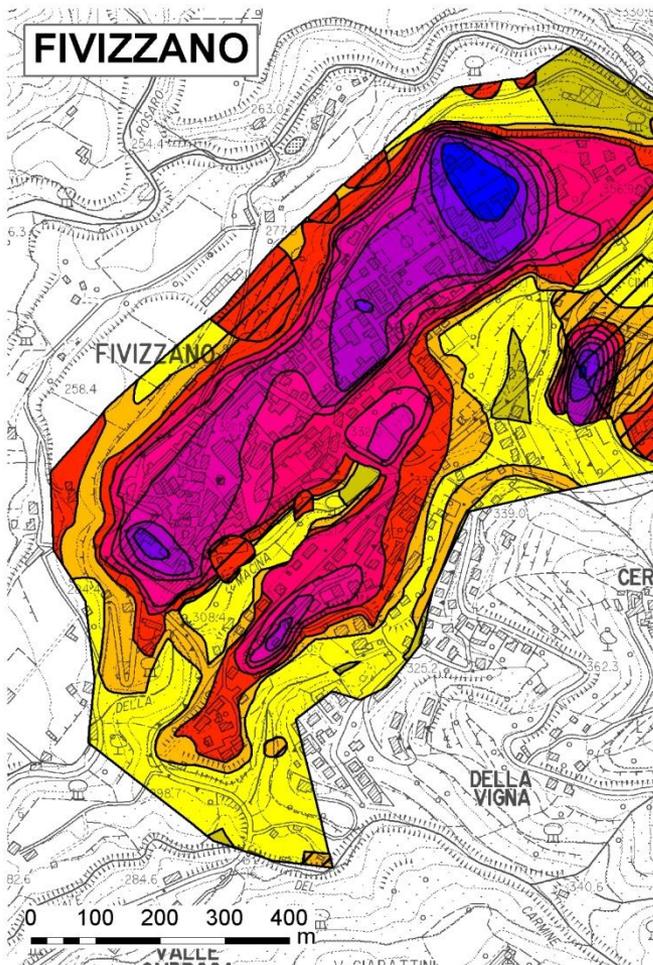
FIVIZZANO

BERRA

- FA0105 = 1.0
- FA0105 = 1.3-1.4
- FA0105 = 1.5-1.6
- FA0105 = 1.7-1.8
- FA0105 = 1.9-2.0
- FA0105 = 2.1-2.2
- FA0105 = 2.5-3.0
- FA0105 = 3.1-3.5
- FA0105 > 3.5

Landslide

Esempio di MS in H_{SM}



FH 0,1-0,5s

- classe 1.3-1.4
- classe 1.5-1.6
- classe 1.7-1.8

FA 0,1-0,5s

- classe 1.3-1.4
- classe 1.5-1.6

H_{SM} (cm/s²)

- 400 < H_{ms} ≤ 425
- 425 < H_{ms} ≤ 450
- 450 < H_{ms} ≤ 475
- 475 < H_{ms} ≤ 500
- 500 < H_{ms} ≤ 525
- 525 < H_{ms} ≤ 550

Classi IL (Sonmez, 2003), con indicazione del valore medio

- 2 < IL ≤ 5 - Rischio liquefazione moderato
- 5 < IL ≤ 15 - Rischio liquefazione alto
- IL > 15 - Rischio liquefazione molto alto

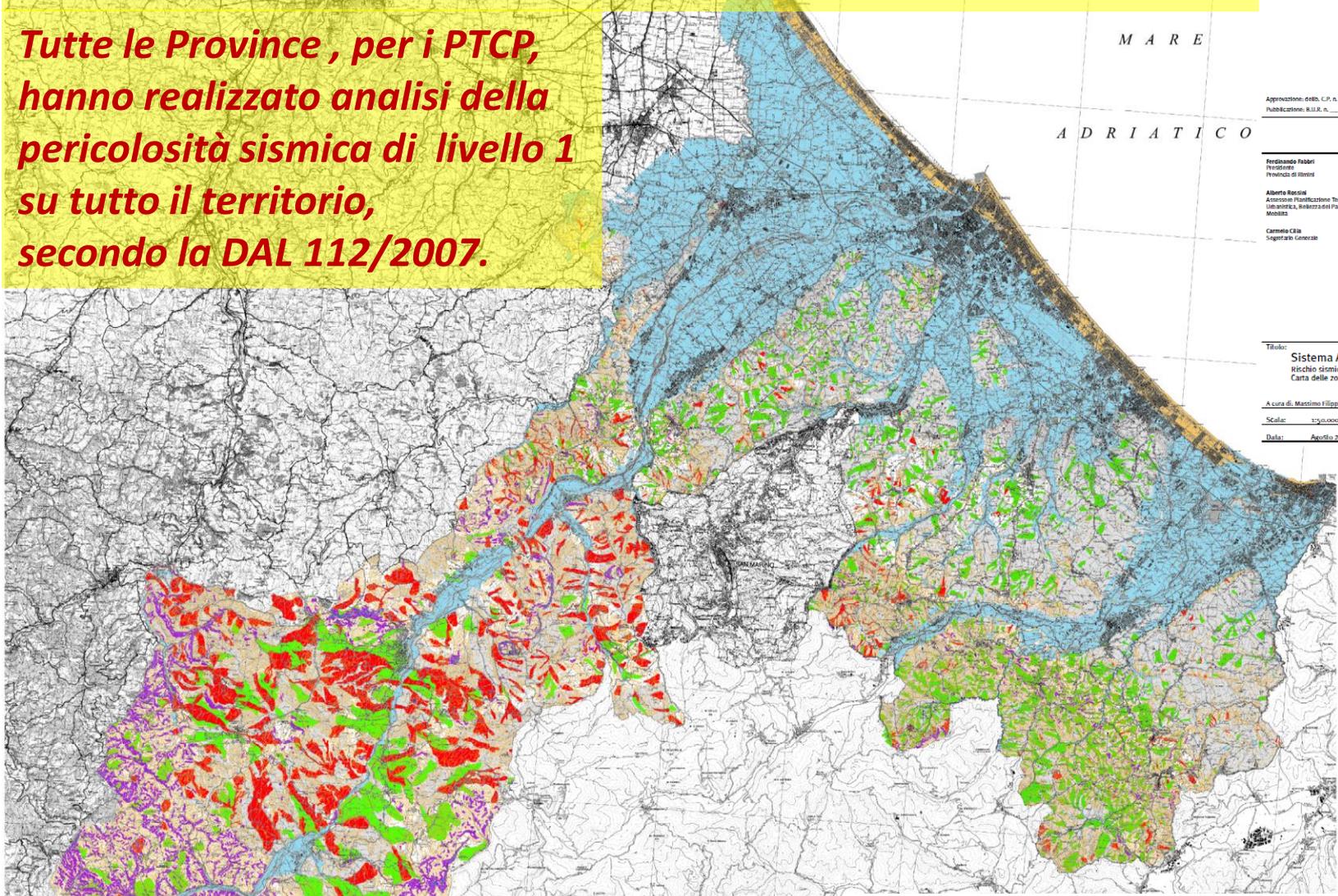
MS3 Cavezzo

in sintesi, H_{SM} permette di:

- rappresentare in maniera assoluta e più realistica la pericolosità sismica del territorio, tenendo conto sia della pericolosità di base sia degli effetti di sito;
- operare una vera classificazione del territorio in termini di pericolosità sismica, *elemento conoscitivo fondamentale per una valutazione più accurata del rischio sismico e per scelte più consapevoli delle strategie per la mitigazione di tale rischio*

Aggiornamento degli studi a scala di area vasta

Tutte le Province, per i PTCP, hanno realizzato analisi della pericolosità sismica di livello 1 su tutto il territorio, secondo la DAL 112/2007.



Approvazione: delib. C.P. n. ___ del ___
 Pubblicazione: B.U.R. n. ___ del ___

Quadro conoscitivo

Federando Faber Presidente Provincia di Rimini	gruppo di lavoro PTCP	Fabio Tansanti (dirigente) Servizio Pianificazione Territoriale e urbanistica
Alberto Rocchi Assessore Pianificazione Territoriale, Urbanistica, Bellezza del Paesaggio e Mobilità	Apprendimenti tematici	Roberto Laghi Piano Sedi Ufficio Pianificazione
Carmela Cella Segretario Generale	Michela Valentini S.A. 10	Massimo Filippini Ufficio Ufficio del Guida
	Romina Farinella Marta Zappi Università di Ferrara Dip. Arch./CNR	Giuseppe Fuschillo Gabriella Sartori Ufficio Urban
	Sergio Signorini	Servizio Agricoltura
	Fabio Tassoli Tecnicopop Scari	Servizio Ambiente
	Contributi specialistici	Servizio Mobilità
	Valter Pagani Davide Toroni Leo Emmi	Rosanna Servi Ufficio Statistica

Titolari:
Sistema Ambientale
 rischio sismico
 Carta delle zone suscettibili di effetti di sito

Tavole:
S.A.10

A cura di: **Massimo Filippini**

Scala: 1:750.000

Data: **Agosto 2008**

- ### Legenda
- Scarpa (versanti con acclività $\geq 45^\circ$).
Effetti attesi: frane crollo e amplificazione.
 - Versanti, creste, cucuzolo e dorsale allungata con acclività $\geq 30^\circ$ e dislivello H \geq di 30 m.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
 - Versanti con acclività \geq di 15°
 - Cavità sepolte. Effetti attesi: modificazioni del moto sismico, crolli e cedimenti.
 - Frana attiva.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
 - a - Alluvioni, profili stratigrafici B, C, D, E, S1 (EC8, TU " Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/2003).
Effetti attesi: amplificazione.
 - d - Detrito di versante, compresi gli accumuli di frana quiescente.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
 - s - sabbie costiere prevalenti con livello della falda acquifera superiore a -15 m dal p.c.;
profilo stratigrafico S2 (EC8, TU " Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/2003).
Effetti Attesi: amplificazione e cedimenti per liquefazione o addensamenti.
 - p - Depositi del substrato marino costituiti da peliti mediamente consistenti e sabbie poco cementate, $V_s <$ di 800 msec;
profili stratigrafici B, C (EC8, TU " Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/2003).
Effetti attesi: amplificazione.
 - b - Roccia affiorante o subaffiorante, $V_s \geq 800$ msec (bedrock), senza elementi topografici che possano determinare amplificazione;
profilo stratigrafico A (EC8, TU " Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/2003).
Non sono attesi effetti di sito.

Aggiornamento degli studi a scala di area vasta

La LR 24/2017 prevede la redazione di PTAV/PTM.

I numerosi studi effettuati hanno sostanzialmente confermato le perimetrazioni PTCP delle aree suscettibili di amplificazione e instabilità nelle aree collinari/montane e lungo la costa mentre hanno fornito nuovi importanti elementi per la perimetrazione delle aree instabili (per liquefazione) in pianura.

E' questa l'occasione per aggiornare la cartografia di primo livello dei PTCP e **realizzare mappe di primo livello adeguate/aggiornate per i PTAV e PTM.**

IL SGSS è fin d'ora disponibile a partecipare a gruppi di lavoro regionali/provinciali per la redazione di mappe di primo livello per i PTAV/PTM

Considerazioni conclusive

In Appennino è fortemente raccomandato che le mappe GeoTec e MOPS siano estese a tutto il territorio comunale

Introduzione nuovi parametri FA e H_{SM}

Liquefazione: nelle MOPS indicare anche le aree a rischio *lateral spreading*; nuove prove per la stima dell'IL: solo CPTe/CPTu

Confronto CLE vs MS: tutte le strutture strategiche devono essere ricomprese in aree con MS; mappa MS di riferimento è quella in H_{SM}

Possibilità di aggiornare i piani territoriali di area vasta tenendo in considerazione i numerosi studi effettuati

Disponibilità del SGSS e del Servizio Pianificazione Territoriale e Urbanistica a collaborare con Comuni, Unioni, Province e Città Metropolitana agli studi MS per la redazione dei nuovi piani

Obiettivi: 1) MS 2 in tutti i Comuni, 2) MS3 dove necessario

NUOVI INDIRIZZI REGIONALI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA

mercoledì 3 aprile 2019

sala 20 maggio 2012 - Terza Torre - Regione Emilia-Romagna

In collaborazione con



Grazie per l'attenzione

Luca Martelli

Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente



servizio geologico
sismico e dei suoli