

Politiche regionali per la riduzione del rischio sismico

Maria Romani

Sala Galeffi – Savignano sul Rubicone 30 maggio 2013

Il rischio sismico

Riferimenti legislativi regionali

Microzonazione sismica e rapporto
con gli strumenti di pianificazione

Analisi della Condizione Limite per
l'emergenza

Il rischio sismico

RISCHIO SISMICO (RS) $RS = [Pb \cdot PI] \cdot [V \cdot E]$

Severità dell'azione

severità dell'azione

- **Pericolosità** (Pb) = frequenza ed intensità probabilisticamente prevedibili degli eventi che interesseranno in futuro un territorio anche declinata secondo i possibili sismi
- **Effetti locali** (PI) = variazioni della pericolosità all'interno di un territorio per condizioni specifiche dei luoghi (anche temporanee)

MICROZONAZIONE
SISMICA

Severità delle conseguenze

severità delle conseguenze

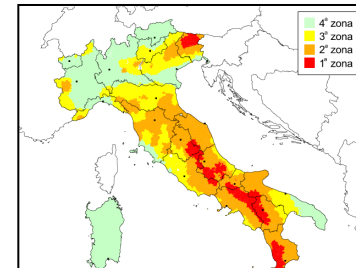
- **Vulnerabilità** (V) = qualità delle costruzioni e delle infrastrutture presenti in un territorio in termini di resistenza ad una determinata intensità dell'evento sismico
- **Esposizione** (E) = distribuzione e struttura della popolazione presente, delle attività produttive, risorse ed infrastrutture di un territorio

NTC 2008

PIANIFICAZIONE

Strumenti di riduzione del rischio sismico

Zonazione sismica nazionale



Mappe pericolosità di base

Zonazione 2003

Microzonazione sismica

Linee Guida Regionali: DAL 112 Emilia-Romagna
Nazionali: ICMS,
Internazionali: MZSGH del TC4-ISSMFE, ecc..



Carte di microzonazione

Progettazione antisismica

scala manufatto edilizio:
Norme nazionali, Linee Guida ecc...



Microzonazione sismica

Particolari condizioni geologiche
possono amplificare localmente il moto sismico ...

Forti scosse sismiche (magnitudo > 5)
possono innescare fenomeni di instabilità ...
frane in montagna.
liquefazione **terreni in pianura (effetto sabbie mobili)**

interazione tra onde sismiche e condizioni locali
→ **EFFETTI LOCALI**

La conoscenza delle aree in cui tali effetti possono accadere è fondamentale per una efficace politica di prevenzione e riduzione del rischio sismico. E' un elemento conoscitivo di grande importanza ed utilità, specialmente se applicato sin dalle prime fasi della pianificazione.

Riferimenti legislativi regionali

**PRE OPCM
3274/2003**

**LR 47/1978
Circolare 1288/1983
LR 35/1984
LR 20/2000 – LR 31/2002
Circolare 6115/2003**

“Valutazione della vulnerabilità sismica”
negli strumenti di pianificazione dei comuni
classificati sismici

**POST OPCM 3274/2003 e
DM 14 settembre 2005**

DGR 1677/2005
tutto il territorio regionale è
classificato sismico

gli studi e le iniziative di riduzione del
rischio sismico sono estesi a tutti i comuni

DAL 112/2007
Indirizzi per gli studi di
microzonazione sismica

Specifica gli strumenti di piano e le
situazioni in cui devono essere condotti gli
studi di MS ai vari livelli di approfondimento

LR 19/2008
Norme per la riduzione del
rischio sismico

TITOLO III
Pianificazione territoriale e urbanistica

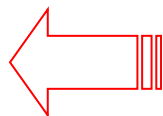
Riferimenti legislativi regionali

Post OPCM 3274/2003

DAL n. 112 del 2007

*Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica
in Emilia-Romagna per la pianificazione
territoriale e urbanistica*

Gli strumenti di pianificazione
non possono essere approvati se
non conformi agli indirizzi della
DAL



1 - INTRODUZIONE

2 - DISPOSIZIONI GENERALI

- 2.1 - Zone da indagare
- 2.2 - Formato dei dati e degli elaborati
- 2.3 - Sperimentazione della valutazione del rischio sismico nelle procedure di formazione degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale

3 - INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SOGGETTE AD EFFETTI LOCALI

3.1 - Primo livello di approfondimento

- 3.1.1 - Elaborati da produrre
- 3.1.2 - Acquisizione dei dati

4 - ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE E MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

4.1 - Secondo livello di approfondimento – analisi semplificata

- 4.1.1 - Elaborati da produrre
- 4.1.2 - Acquisizione dei dati

4.2 - Terzo livello di approfondimento – analisi approfondita

- 4.2.1 - Elaborati da produrre
- 4.2.2 - Acquisizione dei dati

5 - ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

ALLEGATO A1 – Indicazioni per l'elaborazione della “Carta delle aree suscettibili di effetti locali” (primo livello di approfondimento).

ALLEGATO A2 – Tabelle e formule per la valutazione dei fattori di amplificazione sismica per le analisi del secondo livello di approfondimento e per la valutazione degli effetti topografici.

ALLEGATO A3 – Procedure di riferimento per le analisi di terzo livello di approfondimento.

ALLEGATO A4 – Spettri di risposta rappresentativi e segnali di riferimento per il calcolo della risposta sismica locale nelle analisi di terzo livello di approfondimento.

Indirizzi per la MS in Emilia-Romagna

2 distinte fasi temporali (3 livelli di approfondimento)

I FASE

Individuazione degli scenari di
pericolosità sismica locale

Identifica le parti di territorio suscettibili di effetti locali e il tipo di effetti attesi: amplificazione, cedimenti, instabilità dei versanti (1 livello di approfondimento).

Per ogni scenario di pericolosità vengono definite le successive indagini di approfondimento

II FASE

Valutazione della RSL e MS del
territorio indagato

Gli studi di RSL e MS possono essere svolti a diversi livelli di approfondimento (2 e 3), a seconda delle finalità, delle applicazioni e degli scenari di pericolosità locale

Indirizzi per la MS in Emilia-Romagna

Contenuti degli elaborati da produrre

I FASE/ I LIVELLO
Carta degli scenari di pericolosità
sismica

- reperimento e interpretazione di dati esistenti
- definizione delle condizioni geologiche e morfologiche locali (**Allegato A1**);
- in caso di dati insufficienti, eventuali indagini per definire spessori e geometrie delle coperture.

FASE 2
Carta e relazione di MS

II LIVELLO – MS semplificata

- analisi più dettagliata delle condizioni locali e determinazione dei parametri necessari per la definizione della RSL tramite indagini (geofisiche e geotecniche) di tipo corrente;
- valutazione del fattore di amplificazione tramite l'utilizzo di tabelle e formule (**Allegato A2**) sulla base dei parametri geologici, geomorfologici e geofisici individuati

III LIVELLO - MS di dettaglio

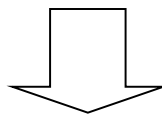
- RSL mediante codici di calcolo riconosciuti nella letteratura scientifica;
- quantificazione dei rischi di frana, di liquefazione, di cedimenti, supportati da prove sperimentali geofisiche e geotecniche, sia in sito che in laboratorio (**Allegato A3**) utilizzando come segnali di input i dati contenuti nell'Allegato A4

Riduzione del rischio sismico a scala di PTCP

II PTCP

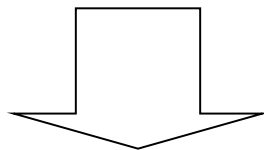
1 Individua **zone a diversa pericolosità**

CARTOGRAFIA
primo livello di approfondimento

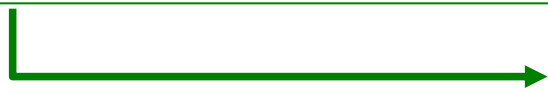


2 **indica dove e quali indagini effettuare per valutare la
Risposta Sismica Locale (RSL)**

NORME DI ATTUAZIONE



**Successivi approfondimenti (2° e 3°
livello)(pianificazione comunale – Microzonazione
Sismica)**

 **PSC - POC - PUA**

Riduzione del rischio sismico in campo urbanistico

Il PSC approfondisce :

- **il territorio urbanizzato**
- **il territorio urbanizzabile**
- **fasce destinate alle reti infrastrutturali** (mobilità, H₂O, fognarie, energetiche e relativi impianti tecnologici ed i corridoi destinati al potenziamento e alla razionalizzazione dei sistemi per la mobilità)

Il PSC individua le porzioni che

- **non necessitano di approfondimento** in quanto si ritiene il pericolo assente o trascurabile;
- **necessitano di un 2° o di un 3° livello di approfondimento** per valutare la pericolosità sismica = l'aumento del rischio in relazione al carico urbanistico e funzionale ammesso o previsto dal Piano.

Il PSC fornisce prescrizioni e indirizzi

necessari alla progettazione assegnata al POC e al RUE (alla pianificazione attuativa) ai quali compete la disciplina attuativa delle trasformazioni del territorio considerato (Valutazione richiesta anche in caso di significativi interventi di trasformazione urbanistica posti all'interno del perimetro del territorio urbanizzato)

Microzonazione sismica

Gli esiti della MS consistono nella **perimetrazione di areali a comportamento sismico omogeneo a **cui sono attribuiti fattori di accelerazione (FA)** che costituiscono l'amplificazione attesa del moto sismico in superficie nell'area data.**

I **fattori di amplificazione** sismica (FA) sono espressi in termini di :

→ rapporto di accelerazione massima orizzontale (PGA/PGA_0)

→ rapporto di Intensità di Housner (IS/IS_0) per prefissati intervalli di periodi
($0,1s < T_0 < 0,5s$; $0,5s < T_0 < 1,0s$)

dove

PGA_0 e IS_0 sono rispettivamente l'accelerazione massima orizzontale e l'Intensità di Housner al suolo di riferimento

PGA e IS sono le corrispondenti grandezze di accelerazione massima orizzontale e Intensità di Housner calcolate alla superficie dei siti esaminati

PGA - Picco di Accelerazione al Suolo

Il PGA misura l'intensità di un terremoto in una singola area geografica; il valore è la massima accelerazione attesa del suolo indotta da un sisma e registrato dagli accelerometri. Condizioni locali possono amplificare il valore di PGA secondo fattori calcolati (FA)

IS - Intensità di Housner

E' un parametro di severità del moto sismico correlato al danno potenziale atteso per effetto del terremoto, dal momento che la maggior parte delle strutture hanno un periodo fondamentale di vibrazione nell'intervallo compreso tra 0.1 e 2.5 secondi. Dimensionalmente l'intensità di Housner è uno spostamento (cm).

Microzonazione sismica

Studi assunti nella pianificazione

La MS si deve trasformare in elaborato di Piano

→ CARTE DELLE SICUREZZE DEL TERRITORIO

→ NORME per la riduzione del rischio sismico

**La PIANIFICAZIONE (NTA dei PSC-RUE) DEVONO
RECEPIRE GLI ESITI della MS e indirizzare gli
interventi edilizi verso la minor interferenza tra fattori
di amplificazione e periodo di vibrazione dei
fabbricati...**

Introduzione - CLE

Se arriva un terremoto...

- Si interrompono tutte le funzioni urbane
- Si interrompe la funzione residenziale
- Si interrompono tutte le funzioni strategiche

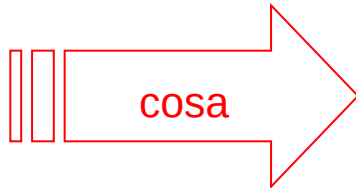
qual è la condizione minima per superare l'emergenza

- Si conserva la funzione per la gestione dell'emergenza

Introduzione - CLE

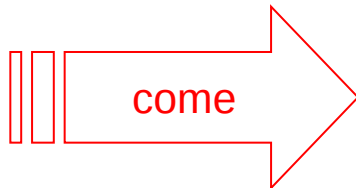


Avere un quadro generale del funzionamento dell'insediamento urbano per la gestione dell'emergenza sismica, anche in relazione al contesto territoriale



Strutture finalizzate alla gestione dell'emergenza:

- ✓ Edifici strategici
 - ✓ Aree di emergenza
 - ✓ Infrastrutture di accessibilità/conneSSIONe
- +
- ✓ Individuazione aggregati interferenti

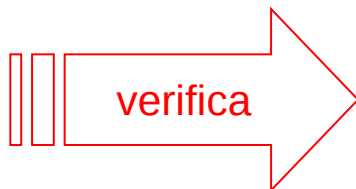


Individuazione su CTR

5 schede

Sopralluoghi

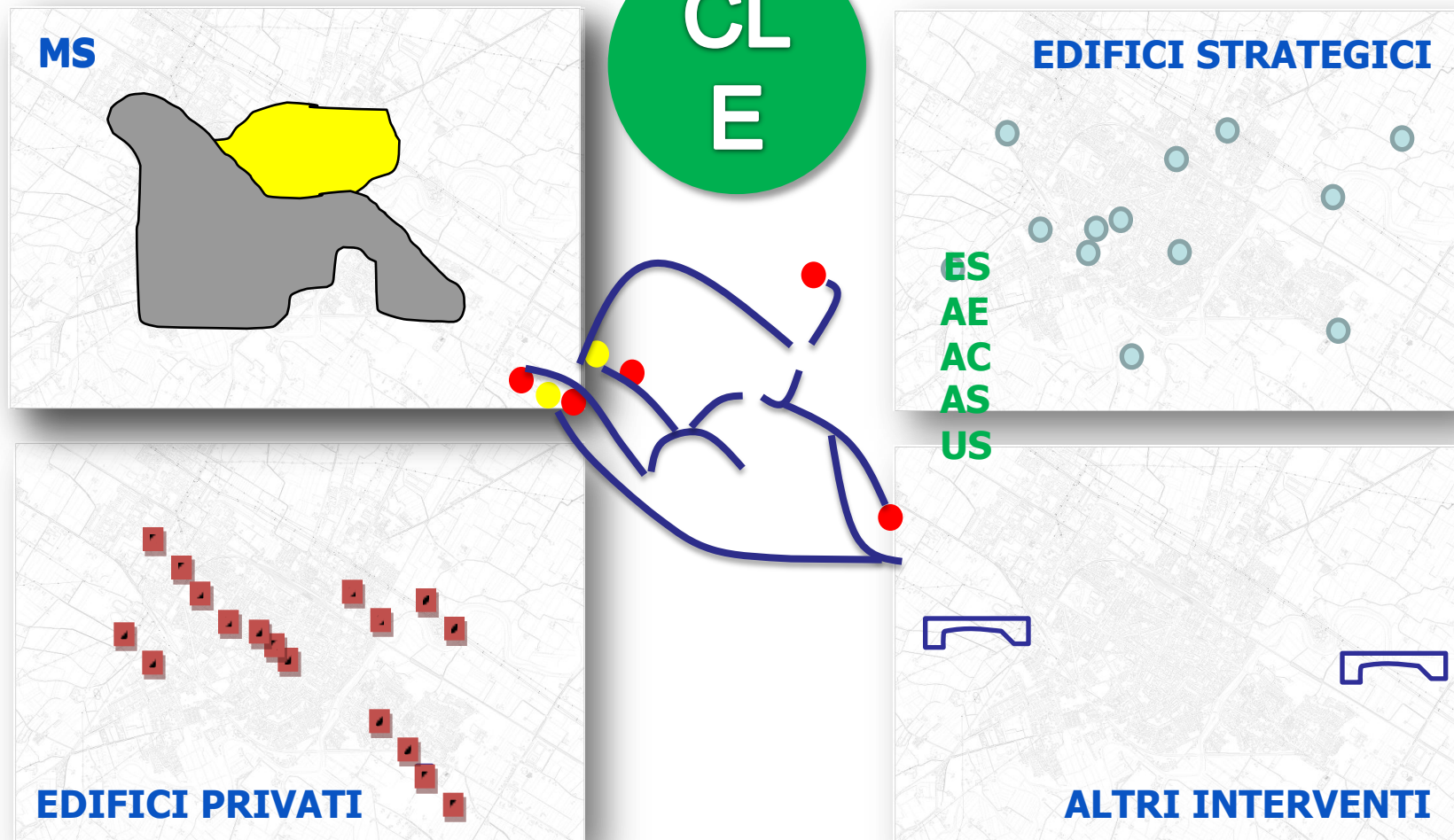
Software CLE



Verifica di coerenza tra il piano urbanistico e il piano di protezione civile soprattutto quando si individuano nuovi Edifici strategici e nuove aree di emergenza

Introduzione – CLE mappa

**Dall'ordinanza 3907
all'ordinanza 4007**



Le schede CLE

I 5 strumenti operativi della CLE

Forma 1: Edificio Strategico (ES). Scheda per la valutazione dell'edificio strategico, con campi per dati generali, caratteristiche strutturali, e dati di valutazione.

1

ES

edificio

Forma 2: Area di Emergenza (AE). Scheda per la valutazione dell'area di emergenza, con campi per dati generali, caratteristiche strutturali, e dati di valutazione.

2

AE

area

Forma 3: Infrastruttura di Accessibilità / Connessione (AC). Scheda per la valutazione dell'infrastruttura di accessibilità / connessione, con campi per dati generali, caratteristiche strutturali, e dati di valutazione.

3

AC

infrastruttura

Forma 4: Aggregato Strutturale (AS). Scheda per la valutazione dell'aggregato strutturale, con campi per dati generali, caratteristiche strutturali, e dati di valutazione.

4

AS

Aggregato
di edifici

Forma 5: Unità Strutturale (US). Scheda per la valutazione dell'unità strutturale, con campi per dati generali, caratteristiche strutturali, e dati di valutazione.

5

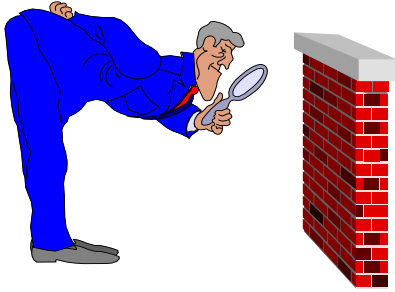
US

edificio

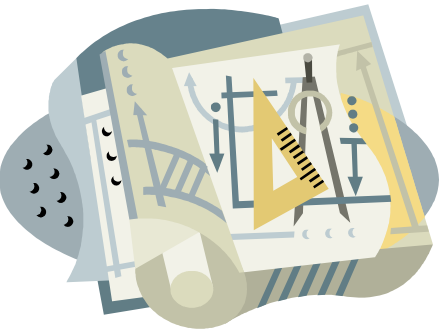
Le schede **non costituiscono** di per se uno strumento di **valutazione** della CLE, ma una semplice anagrafica degli elementi caratterizzanti lo stato di fatto delle singole componenti della CLE

Le schede CLE

....per iniziare

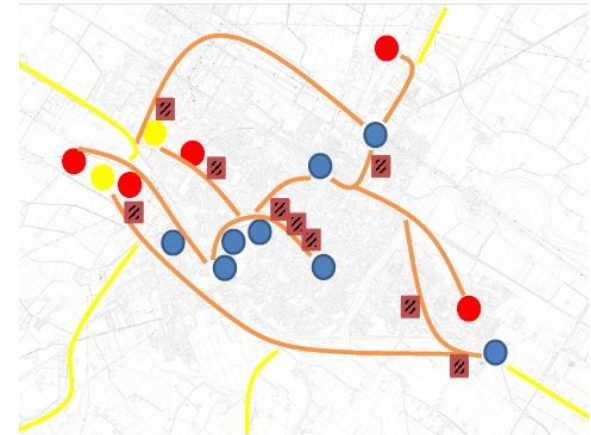


In generale le schede richiedono dati facilmente **rilevabili a vista**. Nel caso delle Unità Strutturali (US), non è richiesto il sopralluogo all'interno delle stesse a meno che non si tratti di Edifici Strategici (ES)



Alcuni dati richiesti dalle schede possono essere inseriti direttamente **a tavolino**, prima o dopo la campagna di sopralluoghi (per esempio la MS, sismica, PAI, ecc).

La compilazione delle schede può iniziare una volta individuati su **mappa** i vari elementi che la caratterizzano, ed attribuiti a questi degli identificativi univoci.



Esempio mappa CLE - iniziale



Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

scala 1 : 10.000

Regione Emilia-Romagna
Comune di Concordia s/S



Regione	Soggetto realizzatore	Data

Legenda

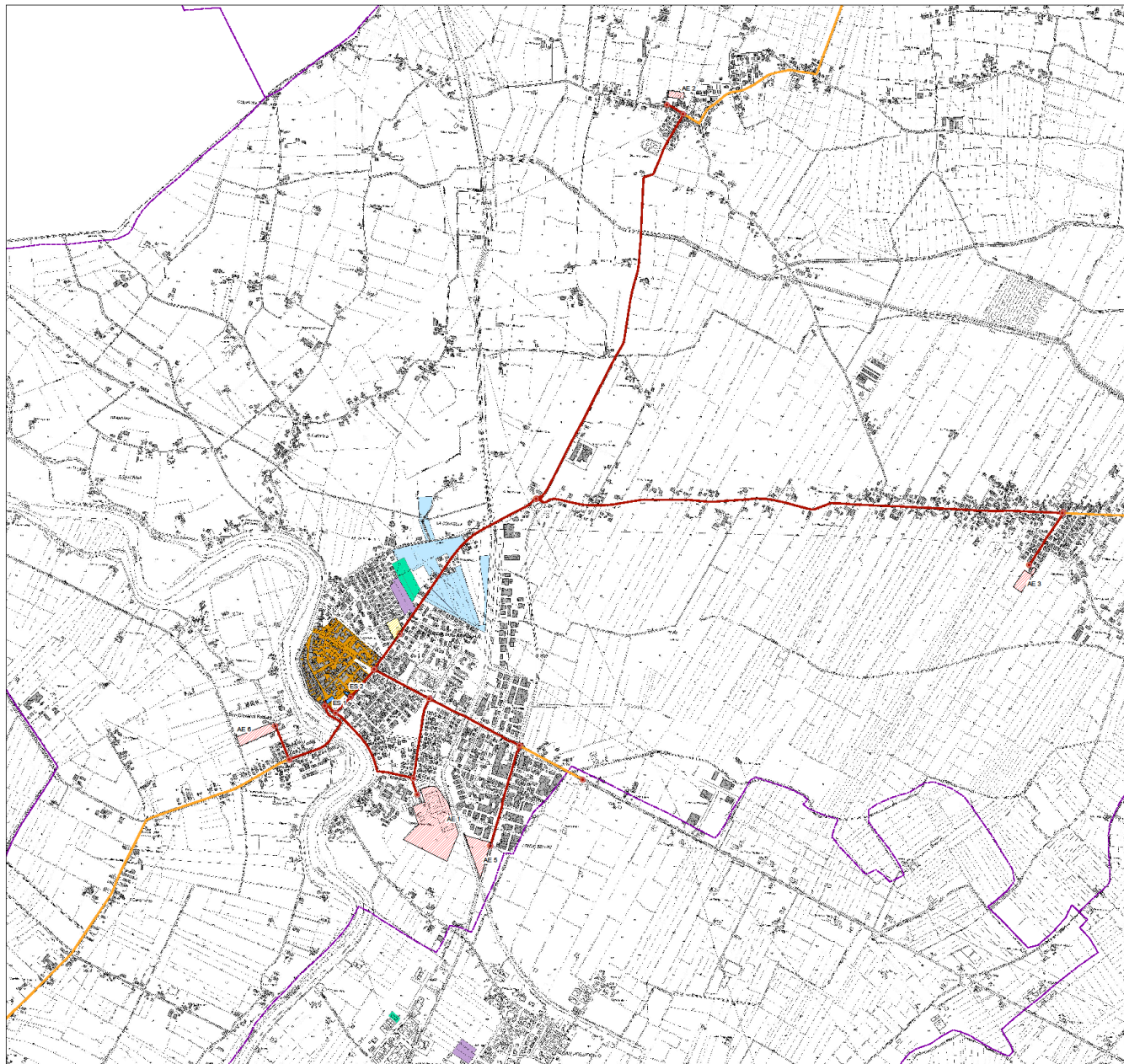
Codice Provincia: 036
Codice Comune: 004

Sistema di gestione dell'emergenza

- 140 Edificio strategico
- 818 Area di emergenza (AMMASSAMENTO)
- 820 Area di emergenza (RICOVERO)
- 136 Area di emergenza (ATTESA)
- 188 Infrastruttura di connessione
- 001 Infrastruttura di accessibilità
- 160 Aggregato strutturale interferente
- Unità strutturale interferente
- Unità strutturale non interferente

Dati post Sisma 2012

- Zona rossa
- Prmr
- Schools
- Municipi



Esempio mappa CLE - revisione



Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

scala 1 : 5.000

Regione Emilia-Romagna
Comune di Concordia s/Secchia



Regione

Soggetto realizzatore

Data

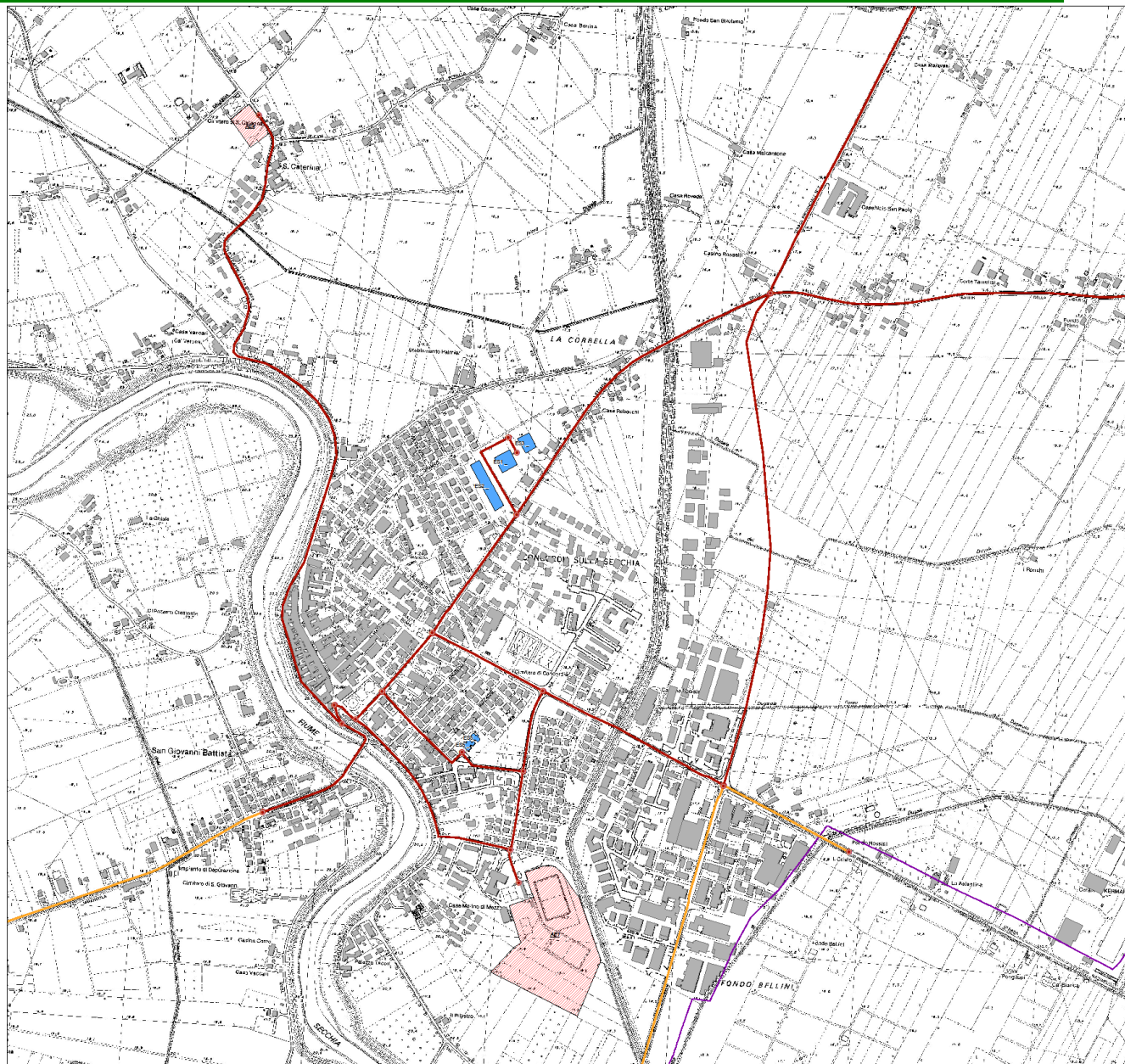
Legenda

Codice Provinciale: 036

Codice Comune: 004

Sistema di gestione dell'emergenza

- 100 Edificio strategico
- 202 Area di emergenza (IMMAGLIAMENTO)
- 203 Area di emergenza (RICOVERO)
- 204 Area di emergenza (ATTESA)
- 101 Infrastruttura di connessione
- 102 Infrastruttura di accessibilità
- 103 Aggregato strutturale interferente
- 104 Unità strutturale interferente
- 105 Unità strutturale non interferente



Studi di MS - CLE in corso

Finanziamenti OPCM 4007/12 (585.801,00 €) – 78 Comuni

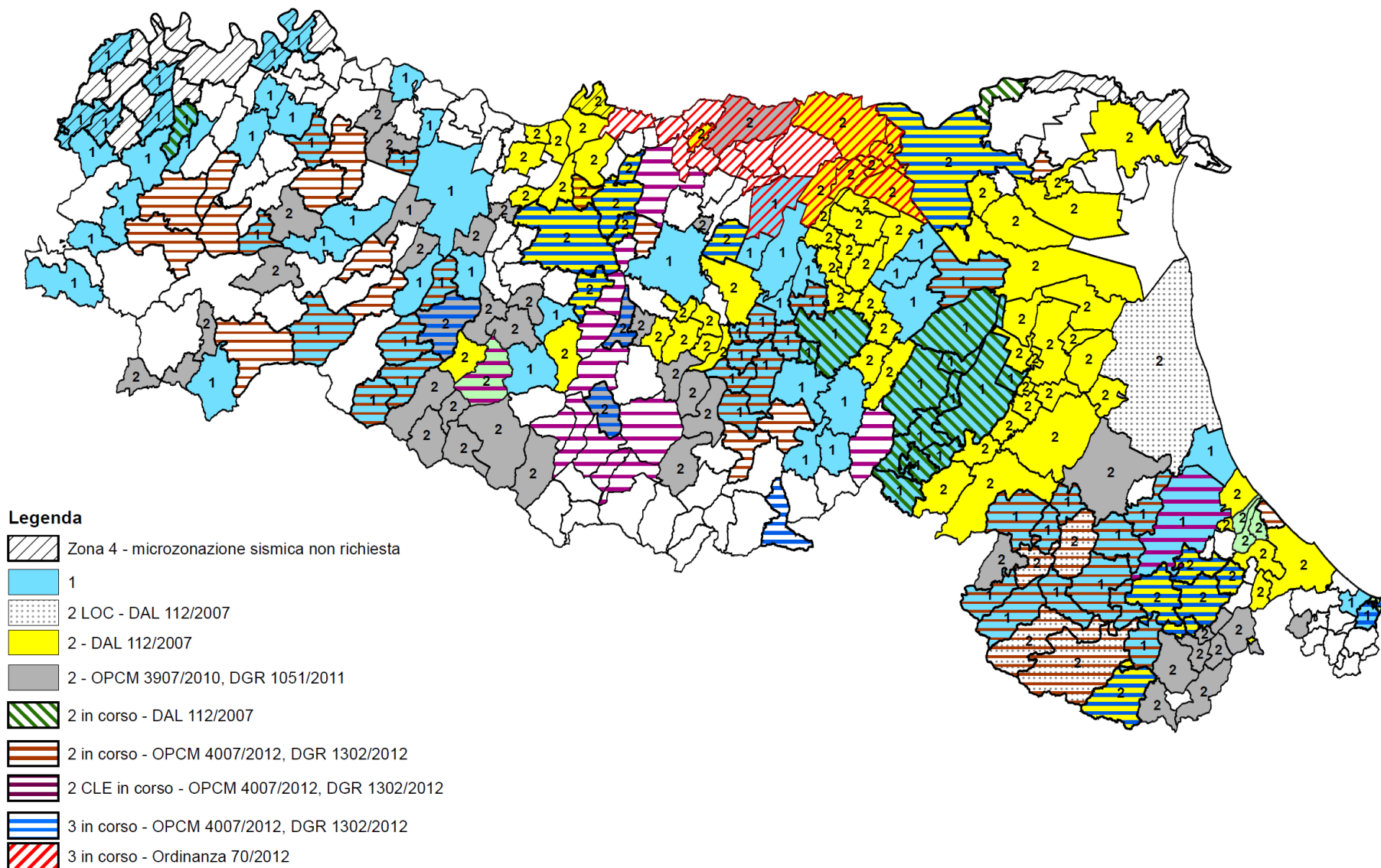
- 5 Comuni in Provincia di Piacenza
- 13 Comuni in Provincia di Parma (1 coordinato dalla Provincia, 3 Comunità Montana) – CLE in 1
- 10 Comuni in Provincia di Reggio Emilia – CLE in 9
- 12 Comuni in Provincia di Modena (3 Unione) – CLE in 11
- 13 Comuni in Provincia di Bologna (1 Unione) – CLE in 2
- 2 Comuni in Provincia di Ferrara - CLE in 1
- 20 Comuni in Provincia di Forlì-Cesena (5 coordinati dalla Provincia, 14 Comunità Montana) – CLE in 6
- 3 Comuni in Provincia di Rimini – CLE in 3

Futuro



OCDPC 52/2013: entro 30 giugno domanda di contributo

Studi di MS – CLE - sintesi



Grazie per l'attenzione!!!!

Maria Romani

maromani@regione.emilia-romagna.it

Sala Galeffi – Savignano sul Rubicone 30 maggio 2013