



**PROTEZIONE CIVILE**  
 Presidenza del Consiglio dei Ministri  
 Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
 DELLE PROVINCE AUTONOME

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

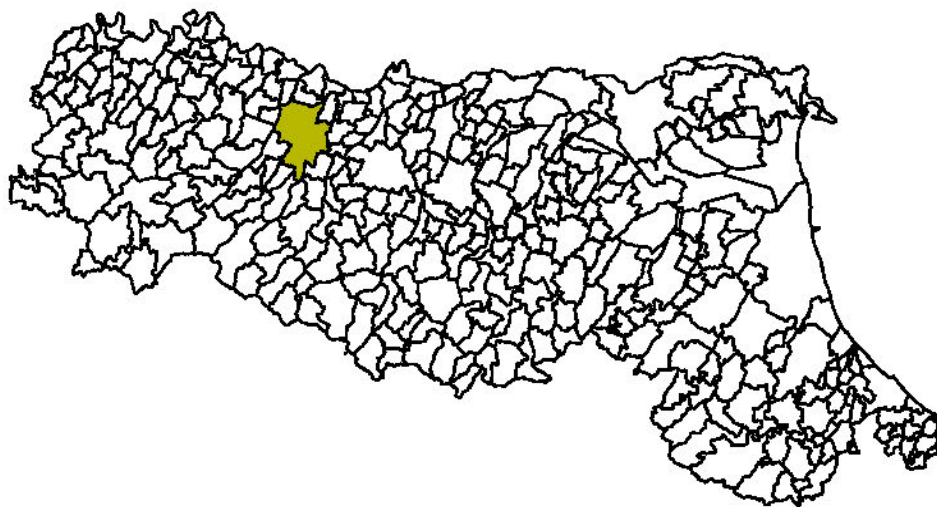
# MICROZONAZIONE SISMICA

## ANALISI DELLA

### CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

## Norme per la riduzione del rischio sismico

Regione Emilia-Romagna  
 Comune di Parma



<p><b>Regione</b> Emilia-Romagna</p>	<p><b>Soggetto realizzatore</b></p>  <p><b>Direzione tecnica</b>          Dott. Geol. Carlo Caleffi          Dott. Geol. Francesco Cerutti</p>  <p>Comune di Parma          Settore Lavori Pubblici          e Patrimonio          S.O. Sismica-Energetica          S.O. Protezione Civile          S.P. e Sicurezza</p>	<p><b>Data</b> Giugno 2018</p>
--	--	------------------------------------



## INDICE

1.	Studi di Microzonazione sismica (MS) e Condizione limite per l'emergenza (CLE) .....	3
1.1	Definizioni e finalità.....	3
1.2	Elaborati di riferimento .....	4
2.	Disposizioni generali ai fini pianificatori .....	6
3.	Disposizioni particolari ai fini progettuali .....	6
4.	Disposizioni relative all'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).....	8



## 1. STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA (MS) E CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

### 1.1 Definizioni e finalità

La riduzione del rischio sismico è un obiettivo strutturale della pianificazione urbanistica. Sono elementi di riferimento per la riduzione del rischio sismico sia gli studi di Microzonazione sismica (MS) che quelli per la valutazione della Condizione limite per l'emergenza (CLE).

La microzonazione sismica è la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico e dei 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.

Gli studi di Microzonazione Sismica (MS) concorrono alla definizione delle scelte di Piano rappresentando un riferimento necessario per la Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale; forniscono indicazioni sui limiti e condizioni della pianificazione comunale ai fini della riduzione del rischio sismico nell'attuazione delle previsioni urbanistico-edilizie.

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, in forma coordinata con il piano di protezione civile, 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.

Il POC e il RUE devono garantire e migliorare l'accessibilità alle funzioni strategiche, e quindi l'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza.

Sull'intero territorio del comune di PARMA è stato realizzato nel 2017 lo studio di Microzonazione Sismica di I e II livello (MS) e l'analisi della Condizione Limite

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	3 di 8



dell’Emergenza (CLE), in conformità e coerenza con quanto stabilito dagli indirizzi regionali in materia.

Sulla base delle indicazioni dello studio di II Livello, nel 2018 è stato eseguito un approfondimento di III livello della microzonazione sismica, mirato sia alla verifica del rischio di liquefazione, sia alla valutazione della risposta sismica locale.

Le aree oggetto di approfondimenti di microzonazione sismica di III livello sono indicate con apposita rappresentazione grafica nella Cartografia di progetto.

## 1.2 Elaborati di riferimento

I risultati degli studi di microzonazione sismica (MS) e dell’analisi della condizione limite per l’emergenza (CLE) sono parte integrante della cartografia di progetto del PSC. La microzonazione sismica del territorio comunale è costituita dagli elaborati di seguito identificati:

### A. MICROZONAZIONE DI PRIMO E SECONDO LIVELLO

- RELAZIONE ILLUSTRATIVA 2017
- CARTOGRAFIE: PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (scala 1:10.000)
  - *Carta delle indagini in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
  - *Carta geologico-tecnica in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000*
  - *Carta delle frequenze naturali dei terreni in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
  - *Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000.*

In particolare, la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) delimita le zone a comportamento omogeneo in occasione di sollecitazione sismica indicandole come: zone stabili, zone stabili suscettibili di amplificazione locali e zone suscettibili di instabilità. Sono altresì riportate forme di superficie, forme ed elementi sepolti ed elementi morfologici che possono amplificare localmente il moto sismico.

- CARTOGRAFIE: SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (SCALA 1:10.000)
  - *Carta delle Velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
  - *Carte di microzonazione sismica in scala 1:25000 (carta d’insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000:*
    - *Carta dei fattori di amplificazione di PGA ( $FA_{PGA}$ )*
    - *Carta dei fattori di amplificazione di intensità spettrale (SI) intervallo 1 (0.1-0.5 s) ( $FA_{SI1}$ )*
    - *Carta dei fattori di amplificazione di intensità spettrale (SI) intervallo 2 (0.5-1 s) ( $FA_{SI2}$ )*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	4 di 8



- *Carta dei fattori di amplificazione di intensità spettrale (SI) intervallo 3 (0.5-1.5 s) ( $FA_{SI3}$ )*

In particolare, le carte di microzonazione sismica di II livello sono state ricavate avvalendosi degli abachi regionali allegati alla D.G.R. 2193/2015.

## B. MICROZONAZIONE DI TERZO LIVELLO

### ➤ RELAZIONE ILLUSTRATIVA 2018

### ➤ CARTOGRAFIE

- *Carta delle indagini in scala 1:25000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
- *Carta delle frequenze naturali dei terreni in scala 1:25000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
- *Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) in scala 1:25000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000.*
- *Carta delle Velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) in scala 1:25000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000;*
- *Carte di microzonazione sismica in scala 1:25000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:10000:*
  - *Carta di microzonazione sismica  $FA_{PGA}$*
  - *Carta di microzonazione sismica  $FA_{IS\ 0,1-0,5\ s}$*
  - *Carta di microzonazione sismica  $FA_{IS\ 0,5-1,0\ s}$*
  - *Carta di microzonazione sismica  $FA_{IS\ 0,5-1,5\ s}$*


Le suddette cartografie sono state elaborate aggiornando gli studi di I e II livello con quanto emerso dagli approfondimenti di III livello, limitatamente alle aree effettivamente oggetto di tali studi.

## C. ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA

### ➤ RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### ➤ CARTOGRAFIE

- *Carta dell'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza in scala 1:25.000 (carta d'insieme) e relativi sviluppi in scala 1:2.500 in cui sono identificati gli edifici strategici, le aree di emergenza (ricovero e ammassamento), 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 sovrapposizione tra l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza e i fattori di amplificazione  $FAS11$  in scala 1:25.000;*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	5 di 8



## 2. DISPOSIZIONI GENERALI AI FINI PIANIFICATORI

In relazione all'applicazione delle presenti norme, restano ferme tutte le disposizioni condizionanti la trasformazione d'uso dei suoli di cui al presente strumento urbanistico generale, o definite da Piani sovraordinati.

Le cartografie di riferimento per l'applicazione delle presenti norme nella pianificazione urbanistica e regolamentare, sono quelle descritte nel Cap 1.2.

Le cartografie distinguono all'interno del territorio comunale urbanizzato e urbanizzabile differenti aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico, individuando zone stabili suscettibili di amplificazione sismica.

L'approfondimento di III terzo livello della microzonazione sismica, ove non sia già stato realizzato, è sempre prescritto per l'individuazione di siti ove realizzare edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, nonché edifici e opere strutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. I dati e le elaborazioni di risposta sismica locale effettuati nell'ambito dello studio di microzonazione sismica possono essere utilizzati, per tali siti, giustificando l'adeguatezza dei dati sulla base di informazioni sismo-stratigrafiche.

I POC e i PUA potranno variare i perimetri e i parametri delle Carte di pericolosità sopra citate della microzonazione sismica solamente a seguito di approfondimenti di analogo livello condotti secondo i criteri e gli indirizzi regionali vigenti.

La ValSAT dei POC e dei PUA conterrà esplicita valutazione della coerenza degli interventi di trasformazione previsti con le risultanze dello studio di microzonazione sismica allegato al PSC.

Sia nello sviluppo delle analisi di terzo livello con fini pianificatori che negli studi di risposta sismica locale con fini progettuali, è fortemente raccomandato che i valori della velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) siano determinati con metodi diretti. E' consigliata, inoltre, la determinazione mediante analisi di laboratorio delle curve di variazione del rapporto di smorzamento ( $D$ ) e del decadimento del modulo di taglio normalizzato (rigidezza,  $G/G_0$ ) in funzione della deformazione di taglio  $\gamma$ .

Per gli ambiti di trasformazione urbanistica individuati all'esterno delle aree oggetto di studio della microzonazione sismica sono richiesti approfondimenti condotti secondo i criteri e gli indirizzi regionali vigenti.

## 3. DISPOSIZIONI PARTICOLARI AI FINI PROGETTUALI

Le "disposizioni particolari ai fini progettuali" integrano quanto previsto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, che si intendono integralmente richiamate per quanto non previsto nel presente capitolo.

Nelle aree costituite da terreni di riporto o di natura antropica caratterizzati da spessori maggiori o uguali a 3 m, gli interventi previsti devono valutare i risultati della risposta sismica locale e la stima dei potenziali cedimenti.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	6 di 8



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 il periodo di vibrazione delle strutture. Indicazioni sulle frequenze fondamentali del terreno sono riportate nella Carte delle frequenze sopra citate.

Nelle Carte di microzonazione sismica (Cap. 1.2) sono rappresentati i fattori di amplificazione del moto sismico attesi, anche in termini di Intensità di Housner, per i periodi compresi tra 0,1-0,5 s, 0,5-1,0 s e tra 0,5-1,5 s. Ne consegue che per la progettazione di interventi che prevedano opere con periodo fondamentale di vibrazione superiore a 1,5 s sono da sviluppare specifici studi di risposta sismica locale.

In merito alla verifica di stabilità nei confronti della liquefazione dei siti oggetto di intervento, restano ferme le disposizioni delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni indipendentemente dalla zona in cui ricade il sito oggetto di intervento. Qualora non ricorrano le condizioni di esclusione della verifica di liquefazione previste dalle vigenti Norme tecniche per le costruzioni, occorrerà valutare l'indice del potenziale di liquefazione adottando, preferibilmente, i metodi previsti dagli indirizzi regionali per gli studi di Microzonazione sismica prediligendo l'effettuazione di prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPTU/SCPTU).

La progettazione esecutiva di nuove costruzioni e di interventi di adeguamento e miglioramento di opere esistenti, ricadenti in classi d'uso III e IV, così come definiti dalle vigenti Norme tecniche per le costruzioni, deve essere effettuata sulla base di analisi di risposta sismica locale.

Per le opere ricadenti in classi d'uso I e II così come definite dalle vigenti Norme tecniche per le costruzioni, si raccomanda che, in fase progettuale, si tenga conto delle indicazioni di pericolosità fornite dalle Carte di Microzonazione sismica. Nello specifico, l'adozione del metodo semplificato per la stima dell'amplificazione stratigrafica (approccio basato sulle categorie di sottosuolo ai sensi delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni) dovrà essere adeguatamente giustificato mediante esplicito confronto tra i fattori di amplificazione indicati nelle carte di microzonazione (nei diversi intervalli di frequenza) ed i risultati della stima dello spettro di risposta semplificata derivante dall'applicazione dei coefficienti  $S_s$ ,  $S_T$  e  $C_c$  previsti dal citato approccio, per le frequenze di interesse

Per le opere non rientranti nel perimetro delle aree di studio di microzonazione sismica, restano ferme le disposizioni previste dalle vigenti Norme tecniche per le costruzioni in merito alla scelta del più idoneo metodo di stima degli effetti locali attesi.

Le disposizioni di cui al presente capitolo trovano applicazione per i procedimenti avviati dopo il termine di un anno dall'approvazione del PSC. I suddetti procedimenti sono così dettagliati: per le opere private, la presentazione dei progetti esecutivi delle strutture presso gli Uffici competenti; nell'ambito dell'applicazione del decreto legislativo 18 aprile

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	7 di 8




2016, n. 50, per le opere pubbliche o di pubblica utilità, l'affidamento degli incarichi di progettazione definitiva e/o esecutiva.

#### 4. DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

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 urbanistici operativi (POC), attuativi (PP/PUA) e regolamentari (RUE), devono attenersi all'applicazione delle seguenti disposizioni sulla riduzione del rischio.

Al fine di salvaguardare l'accessibilità alle funzioni strategiche nel contesto urbano e territoriale in caso di emergenza sismica e con riferimento alla viabilità individuata quale infrastruttura di connessione o di accesso alle funzioni strategiche sugli elaborati costitutivi la CLE, gli strumenti urbanistici operativi (POC), attuativi (PP/PUA) e regolamentari (RUE) promuovono la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione delle vulnerabilità degli edifici esistenti prospicienti le infrastrutture di accessibilità e di connessione.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small>	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Norme per la riduzione del rischio sismico	Giugno 2018	0	8 di 8