



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



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
 DELLE PROVINCE AUTONOME

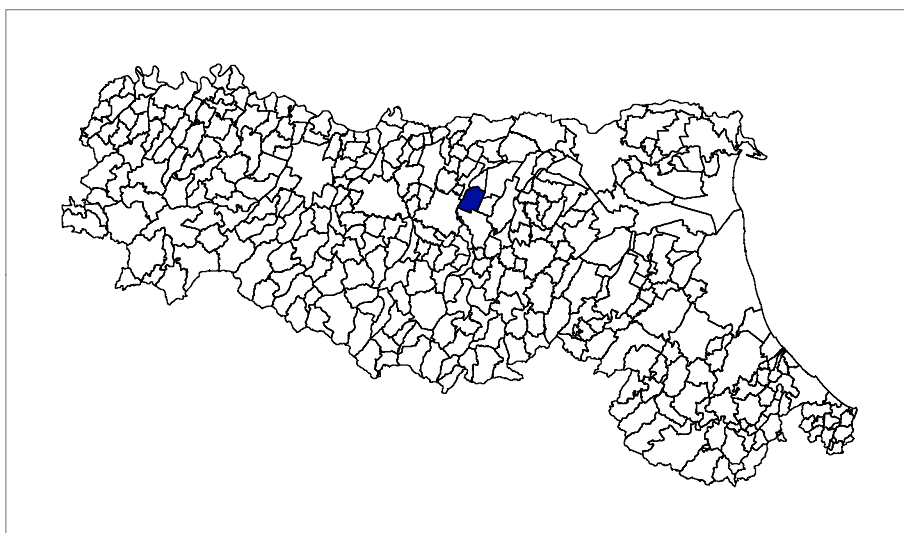
Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n.77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## QUADRO CONOSCITIVO PSC 2013

Disposizioni normative per la  
 riduzione del rischio sismico

### Regione Emilia-Romagna Comune di Nonantola



**Regione**  
 Emilia Romagna

*Studio realizzato con il contributo di  
 cui all'OPCM 4007/2012.*

*Coordinamento della Regione  
 Emilia-Romagna - Servizio Geologico  
 Luca Martelli*

*Coordinamento della Provincia di  
 Modena - Servizio Urbanistica e SIT  
 Antonella Manicardi*

**Soggetto realizzatore**  
 Studio Geologico CENTROGEO

**Progetto:**  
 Gian Pietro Mazzetti

**Collaboratori:**  
 Stefano Gilli, Andrea Arbizzi,  
 Mauro Mazzetti

**ELaborazioni GIS:**

Studio Benaglia  
 Professionisti Associati  
 Corrado Ugoletti

**Amministrazione comunale**

*Sindaco:*

Pier Paolo Borsari

*Direttore*

*Area Tecnica:*

Antonella Barbara Munari

**Data**

Agosto 2013

## DISPOSIZIONI NORMATIVE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

### ART. 1 - DEFINIZIONE E FINALITÀ

1. La riduzione del rischio sismico è un obiettivo strutturale della pianificazione urbanistica. Sono elementi di riferimento per tale finalità sia gli studi di Microzonazione sismica (MS) che quelli dell'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).
2. 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 sia sul sottosuolo che sulle opere. Essa costituisce un supporto fondamentale per tutti 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 degli interventi edilizi ne realizzi la resistenza e le condizioni di sicurezza.

Gli studi di microzonazione sismica sono stati realizzati con riguardo al complesso del territorio comunale insediato/consolidato, comprese le porzioni suscettibili di nuova edificazione, e delle reti infrastrutturali principali, come indicato sullo strumento urbanistico generale, in conformità e coerenza con quanto stabilito dagli indirizzi regionali in materia. Essi costituiscono inoltre adeguamento ed attuazione del vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato con deliberazione di Consiglio provinciale n°46 del 18 marzo 2009.

3. 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. 2 - ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. Sono elaborati di Quadro Conoscitivo gli studi sulla risposta sismica locale e *microzonazione sismica, come di seguito identificati:*

*Relazione illustrativa e le cartografie di seguito elencate (46 tavole in complesso in scala 1:10.000) corredate da 6 stratigrafie):*

*Carta delle indagini pregresse e Carta delle nuove indagini; Carta geologico-tecnica; Carta delle isopieze del primo acquifero; Carta della Soggiacenza del primo acquifero; Carta sezioni geologiche; Carta del tetto delle sabbie e del substrato a comportamento rigido; Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS); Carta delle frequenze naturali dei terreni (F0); Carta delle velocità delle onde di taglio Vs nei primi 30 m pc (Vs30);*

- 2. Sono elaborati della cartografia di piano che costituiscono riferimento per l'applicazione delle presenti norme.*

*Carta dei Fattori di amplificazione F.A. (accelerazione); Carta dei Fattori di amplificazione dell'accelerazione di gravità al suolo F.V. (velocità); Carta dei Fattori di amplificazione - F.A.-P.G.A.; Carte dei Fattori di amplificazione di Intensità spettrale di Housner nei periodi compresi tra: 0,1-0,3s; 0,1-0,5s; 0,3-0,5s; 0,5-1s; 1,0-2,0s.*

Dette tavole oltre all'amplificazione per effetti della stratigrafia, identificano le porzioni di territorio in cui sono possibili conseguenze sulle opere per potenziale liquefazione, cedimenti differenziali, zone di sovrapposizione degli stessi.

- 3. Costituisce inoltre riferimento per l'applicazione delle presenti norme, la carta della Analisi della condizione limite per l'emergenza in scala 1:15.000 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 interferenti.*

### **ART. 3 - Disposizioni per la riduzione del rischio sismico: Microzonazione Sismica**

- 1. Nelle zone stabili suscettibili di amplificazione per effetti della stratigrafia (zona 1 e zona 2, MOPS) utilizzando i parametri identificati nelle cartografie elencate al punto 2 del precedente Art. 2, non sono richiesti ulteriori approfondimenti in sede di formazione dei piani urbanistici. In queste aree per il calcolo dell'azione sismica nella progettazione di opere di classe d'uso 3 e 4, sono fortemente raccomandate specifiche analisi di risposta sismica locale.*
- 2. Le porzioni di territorio in cui sono possibili fenomeni di amplificazione per le condizioni stratigrafiche e di potenziale liquefazione, potenziali cedimenti differenziali, sovrapposizione degli stessi, sono soggette ad approfondimenti di terzo livello per la valutazione della suscettività alla liquefazione e la stima dei cedimenti differenziali.*

*In tali aree, preventivamente ad ogni trasformazione urbanistico - edilizia da realizzarsi negli ambiti urbani consolidati e nel territorio rurale, deve essere*

*effettuata l'analisi di suscettività alla liquefazione il cui esito si riterrà negativo se l'indice di liquefazione IL risulterà inferiore a 3.*

*Se l'indice di liquefazione IL risulterà pari o superiore a 3, per il calcolo dell'azione di sismica ai fini della progettazione non è ammesso l'approccio semplificato e dovranno essere valutati i potenziali cedimenti. Per opere di particolare interesse pubblico o strategico, classi d'uso 3 e 4, sono raccomandati interventi di mitigazione del rischio di liquefazione (consolidamento del terreno di fondazione, interventi per la riduzione delle pressioni interstiziali, ecc.).*

*Dopo la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio di liquefazione può essere ritenuto idoneo l'utilizzo del sito se l'indice di liquefazione IL risulterà inferiore a 2.*

*Nelle porzioni di territorio corrispondenti alle aree soggette ad approfondimenti di terzo livello per la valutazione di cedimenti e densificazione, rappresentati sempre sulla serie delle carte di Microzonazione Sismica elencate all'Art. 2.2, ogni trasformazione urbanistico-edilizia deve essere accompagnata da una preventiva valutazione dei potenziali cedimenti (sia in condizioni statiche che dinamiche), effettuata con riferimento alle tipologie edilizie più gravose previste nell'area e la relativa valutazione delle tipologie di fondazione adottabili.*

### 3. Fattori di Amplificazione Stratigrafica.

Le Carte di Microzonazione Sismica di III livello: Art. 2.2, rappresentano la stima dei fattori di amplificazione del moto sismico, in termini di Intensità di Housner (IS), nei periodi compresi tra: 0,1-0,3s; 0,1-0,5s; 0,3-0,5s; 0,5-1s; 1,0-2,0s. Detta suddivisione di intervalli è funzione del periodo fondamentale di vibrazione dei fabbricati schematizzabile come di seguito indicato:

- Fabbricati aventi periodo di vibrazione compreso nell'intervallo 0,1 - 0,3 sec, ricadono in questo intervallo le tipologie edilizie prevalenti nel settore "civile" realizzate con qualsiasi tipologia costruttiva, aventi max 3 ÷ 4 piani<sup>1</sup>
- Fabbricati aventi periodo di vibrazione compreso nell'intervallo 0,3 - 0,5 sec, ricadono in questo intervallo la più comuni strutture a telaio in CA, e per estensione anche le strutture tipiche del settore produttivo-manifatturiero commerciale/industriale aventi altezza sottotrave inferiore a sette metri.
- Fabbricati aventi periodo di vibrazione compreso nell'intervallo 0,5 -1,0 sec, ricadono in questo intervallo le tipologie edilizie a torre tipicamente realizzate a telaio in cls aventi oltre i 5 ÷ 6 piani, e per estensione magazzini verticali e manufatti alti e stretti quali silos, torri dell'acquedotto, ecc.

Con riferimento alla matrice sopra esposta ed al fine di contenere gli effetti del sisma, degli strumenti operativi ed attuativi o comunque denominati, devono prevedere che gli interventi edificatori determinino l'interferenza minore tra fattori di amplificazione e periodo di vibrazione principale delle opere.

---

<sup>1</sup> Si fa riferimento al metodo di Analisi lineare e statica previsto dalle vigenti NTC punto 7.3.3.2.

Per interventi che prevedano opere con periodo di vibrazione superiore a 1.0 sec. e per le classi di terreno che non consentono l'utilizzo del metodo semplificato, 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/esecutivi comunque denominati, devono prevedere che gli interventi edilizi realizzano la minore interferenza tra periodo di vibrazione del terreno e periodo di vibrazione delle strutture. Considerando che le indagini effettuate indicano generalmente frequenze fondamentali di terreni  $F_0$  comprese tra 0.6 e 1.1 Hz, particolare attenzione dovrà essere posta in caso di progettazione e realizzazione di opere con periodo di vibrazione  $T$  compreso tra 0.9 e 1.7 s.

Nelle verifiche per potenziale liquefazione e quando siano previste profondità di scavo che richiedono le verifiche di stabilità dei fronti di sbancamento, sono da utilizzare valori di FA.PGA non inferiori a quelli visualizzati nella carta dei fattori di amplificazione della PGA.

### **ART. 4 - 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 la 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 di minima alla riduzione della condizione di interferenza e, in funzione della tipologia di intervento edilizio, alla sua eliminazione.
3. Si intendono interferenti sulla viabilità o rispetto alle aree di emergenza<sup>2</sup>, quei fabbricati o aggregati, o singoli manufatti isolati, che ricadono nella condizione  $H > L$  o, per le aree,  $H > d$ ; ossia l'altezza ( $H$ ) sia maggiore della distanza tra

---

<sup>2</sup> [Linee Guida per l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza \(CLE\)](#) – Roma, giugno 2012. Commissione tecnica per la micro zonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907.

l'aggregato e il limite opposto della strada (L) o rispetto al limite più vicino dell'area (d).