

## 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 gli studi di Microzonazione sismica (MS).
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.

### ART. 2 - ELABORATI DI RIFERIMENTO

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

*Relazione illustrativa e le cartografie di seguito elencate (18 tavole in complesso in scala 1:10.000) corredate da 8 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 ( $F_0$ ); Carta delle velocità delle onde di taglio  $V_s$  nei primi 30 m pc ( $V_{s30}$ );*
2. Sono elaborati della cartografia di piano che costituiscono riferimento per l'applicazione delle presenti norme.

*Carta dei Fattori di amplificazione - F.A.-P.G.A.; Carte dei Fattori di amplificazione di Intensità 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.

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

- 1. Nelle zone stabili suscettibili di amplificazione per effetti della stratigrafia (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, 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  $I_L$  risulterà inferiore a 3.*

*Se l'indice di liquefazione:  $I_L$  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  $I_L$  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 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, per la conseguente valutazione delle idonee 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.

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.

3. 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 o 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 comprese tra  $F_0 = 0.6$  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 sec.
4. 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.

---

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