

## CALCOLO DELL'ACCELERAZIONE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLA FASCIA DI PERICOLOSITA' IN ZONA SISMICA 2

### (Prima attuazione dopo la conversione in legge del DL 32/2019)

L'emanazione del DL 32/2019, già recepito a livello regionale mediante Del. GRT n. 663 del 20 maggio 2019, ha previsto nella fase di conversione in legge alcune modifiche apportate in Senato.

Tra queste vi è la nuova regolamentazione delle procedure per gli interventi di adeguamento e miglioramento sismico su edifici non pubblici strategici o rilevanti in zona sismica 1 e 2.

Antecedentemente al DL 32/2019, in regione Toscana tali interventi in zona sismica 2 (la zona 1 non è presente su territorio regionale) erano soggetti a regime autorizzatorio.

Le modifiche apportate dalla conversione in legge del DL 32/2019 come pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 140 del 17 giugno u.s. prevedono, invece, che gli interventi di adeguamento e miglioramento sismico in zona sismica 2 siano soggetti ad autorizzazione solo se il valore di PGA è  $>0.20g$ .

La **PGA (Peak Ground Acceleration)** può essere definita massimo valore in ordinata (che sia esso positivo o negativo) corrispondente ad una storia temporale in accelerazione (accelerogramma). Portandosi in termini spettrali, la PGA corrisponde all'ancoraggio dello spettro di risposta, che infatti riferisce del valore di accelerazione massima del terreno.

Non è chiaro se il normatore, utilizzando il termine PGA, si riferisca all'accelerazione di base (definita a livello normativo **ag**) oppure al valore di accelerazione massima in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni (**amax**) e, quindi, comprensiva dell'eventuale amplificazione locale.

Comunque, si ritiene, anche in considerazione dei recenti orientamenti in merito, che il termine PGA indichi l'azione sismica collegata all'opera in progetto, e quindi corrisponda al valore di **amax = ag \* S** per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Per S si intenda il fattore moltiplicativo dovuto agli effetti locali dei terreni, pari, per l'approccio semplificato di normativa, al prodotto tra **Ss** (amplificazione stratigrafica) ed **St** (amplificazione topografica).

Pertanto, il parametro indicativo per le attività descritte nel presente documento sarà:

$$\mathbf{amax = ag \times S = ag \times Ss \times St}$$

Gli interventi di adeguamento e miglioramento sismico in zona sismica 2 e caratterizzati da valori di  $amax \leq 0.20g$ , considerati nel citato DL come interventi di "minore rilevanza", potranno, su segnalazione del progettista, essere soggetti a deposito.

Pertanto, anche la **zona sismica 2** viene suddivisa virtualmente in due fasce, così determinate:

- fascia A**, contraddistinta da valori di  $amax > 0.20g$ ;
- fascia B**, contraddistinta da valori di  $0.15 < amax \leq 0.20g$ ;

Il valore di accelerazione da ricercare, indicato come  $a_{max}$ , corrisponde all'azione sismica fornita a supporto del progetto, in considerazione dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

Pertanto, in fase di presentazione del progetto, il Progettista, qualora rilevi per SLV un valore dell'azione sismica di progetto ( $a_{max}$ )  $\leq 0.2g$  potrà richiedere l'iscrizione del progetto al regime di deposito, autocertificando il valore di  $a_{max}$  in maniera esplicita secondo le procedure previste sul portale web PO.R.TO.S.

In assenza di tali informazioni, il progetto sarà automaticamente confermato in regime autorizzativo.

Si tenga presente, inoltre, che la norma in oggetto interesserà solo edifici ritenuti "ordinari", poiché gli strategici ed i rilevanti in regione Toscana (come anche gli edifici soggetti a finanziamenti pubblici per la prevenzione sismica) sono sottoposti a regime autorizzativo, a prescindere dalla pericolosità sismica del sito.

Di seguito si riportano alcune simulazioni di calcolo di  $a_{max}$ , relative per quanto espresso al precedente capoverso, a miglioramenti o adeguamenti sismici di edifici ordinari (Categoria d'uso  $C_u = 1$ ) in zona sismica 2.

La stima dell'azione sismica di progetto ( $a_{max}$  per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita) potrà comportare o meno la conferma per il progetto in esame del regime autorizzativo.

Nei sei esempi riportati vengono esaminate varie condizioni territoriali e progettuali che possono portare a variazioni (anche significative) tra il valore di  $a_g$  (accelerazione di base) ed  $a_{max}$  (azione sismica).

Nei primi tre esempi sono esaminate le variazioni in termini di  $a_{max}$  per lo stesso intervento e nella stessa località, ma in contesti di amplificazione locale differente a tal punto che essi si pongono come elemento di discriminazione per il superamento della soglia  $0.2g$ .

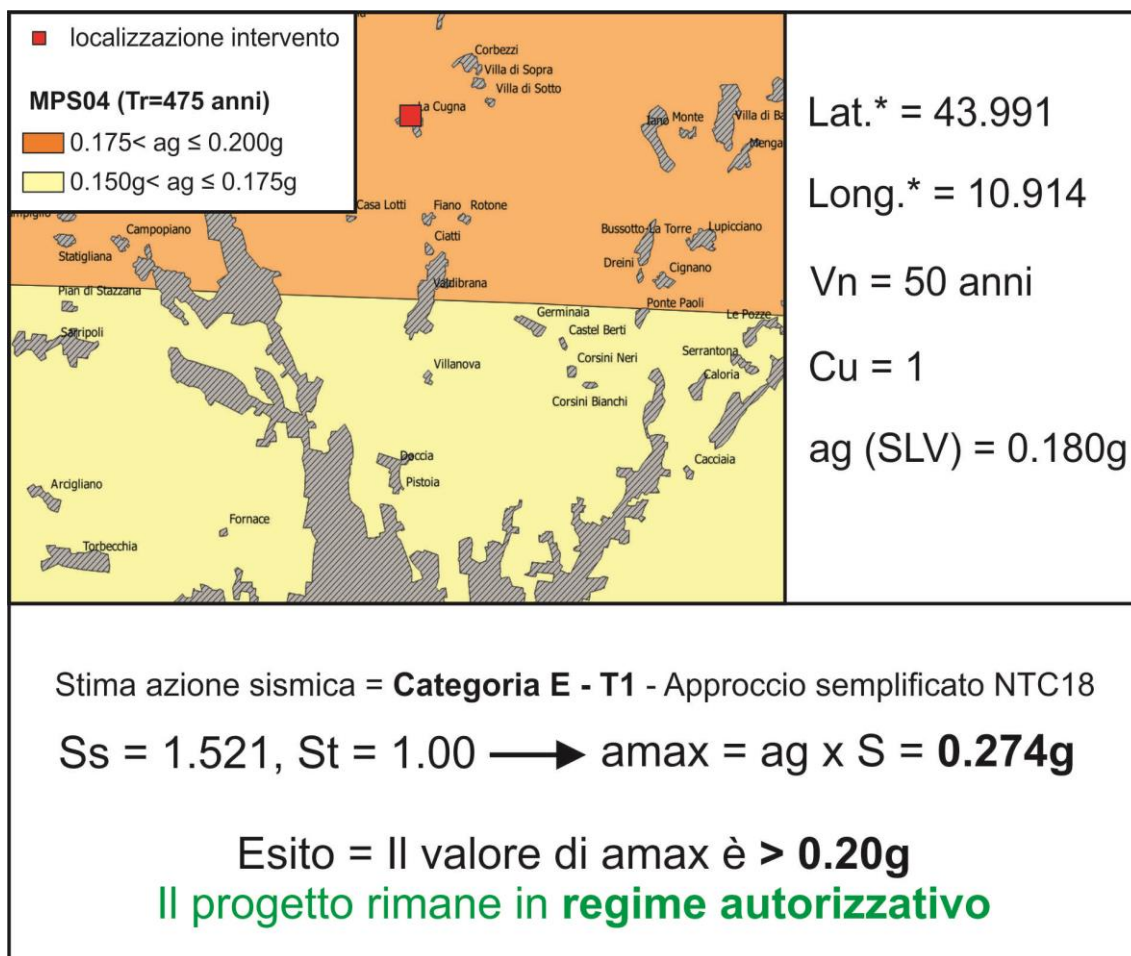
Il quarto esempio riporta la medesima procedura, ma derivante dall'approccio di valutazione dell'azione sismica di progetto mediante analisi di Risposta Sismica Locale.

Il quinto caso mostra un sito in zona sismica 2, ma con valori di  $a_g$  ed  $S$  non elevati e tali per cui la soglia  $0.2g$  non viene superata mediante l'approccio semplificato di normativa, che porta alla determinazione di una categoria di sottosuolo B.

La valutazione dello stesso parametro ma mediante approccio rigoroso (analisi di Risposta Sismica Locale) porta, in virtù di una determinazione del parametro  $S$  maggiore di quanto desumibile dall'approccio semplificato delle vigenti NTC, al superamento della soglia  $0.2g$  (esempio n.6).

Pertanto, vista la grande importanza rivestita anche in questa procedura dal parametro amplificativo  $S$  (il quale si pone in molti casi come vero e proprio elemento di discriminazione per il superamento della soglia di PGA), si raccomanda una sua valutazione non semplicemente basata sull'approccio semplificato proposto dalle vigenti NTC, ma **integrata** con le risultanze degli studi di microzonazione sismica e **rigorosa**, ovvero supportata da analisi di risposta sismica locale, qualora ne ricorrano le condizioni di applicabilità.

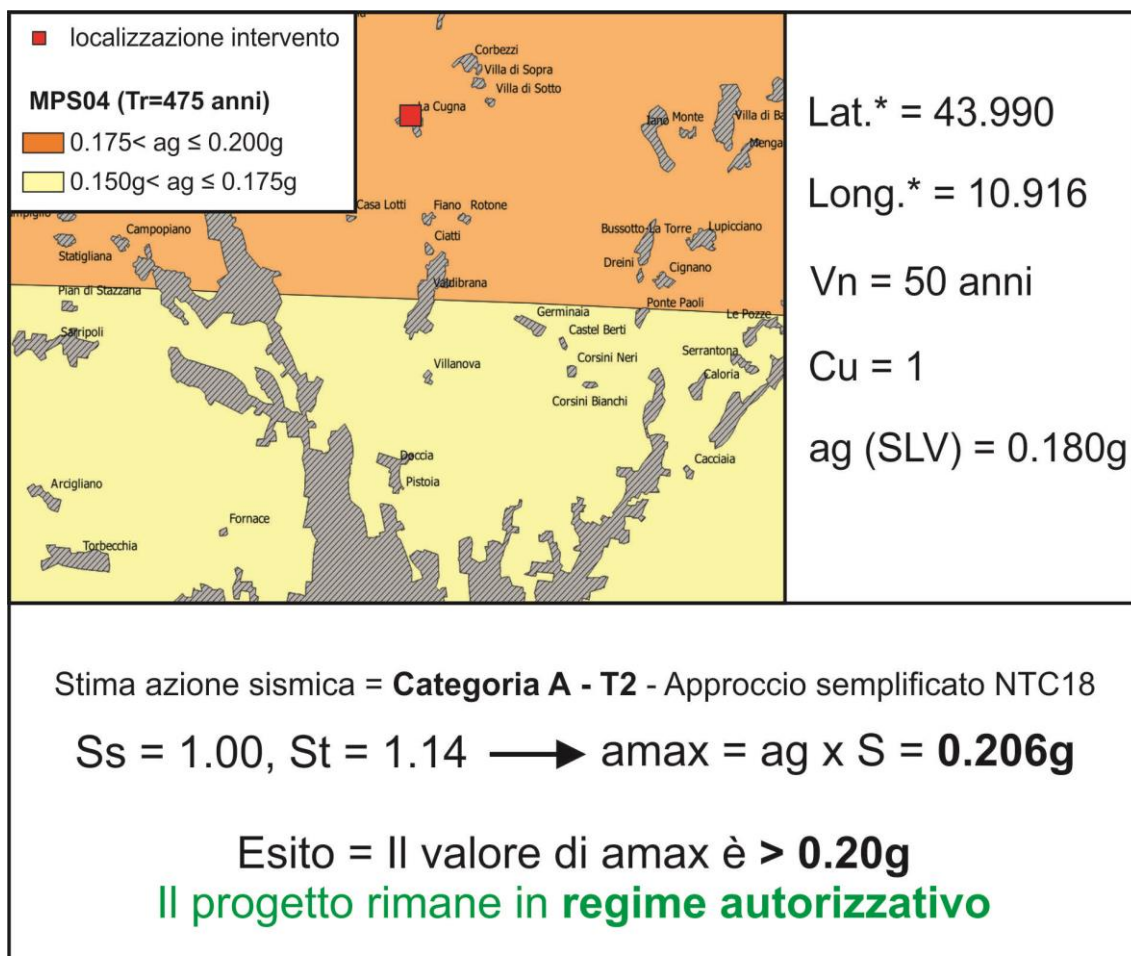
## ESEMPIO N°1 – Comune di Pistoia, loc. La Cugna, Zona Sismica 2



\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)

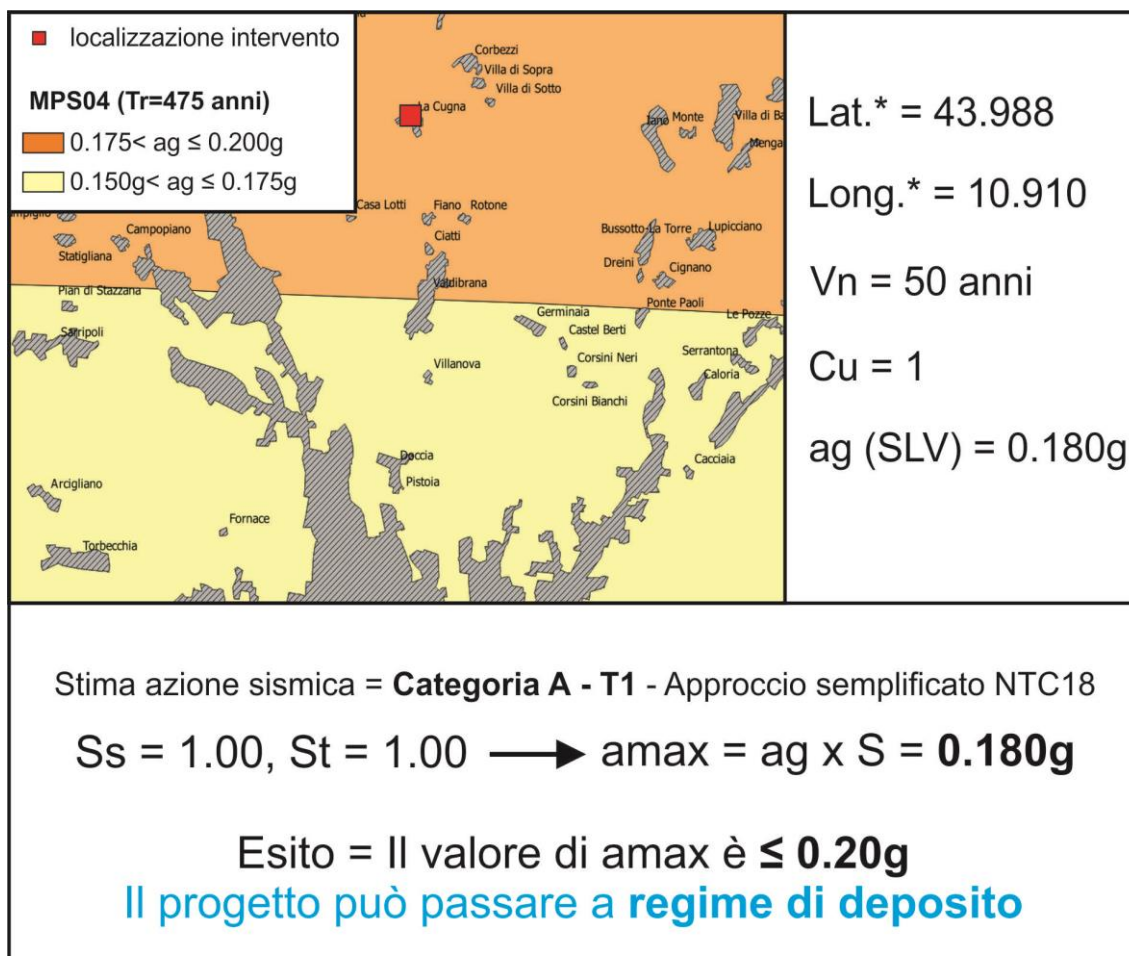
## ESEMPIO N°2 – Comune di Pistoia, loc. La Cugna, Zona Sismica 2



\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)

## ESEMPIO N°3 – Comune di Pistoia, loc. La Cugna, Zona Sismica 2

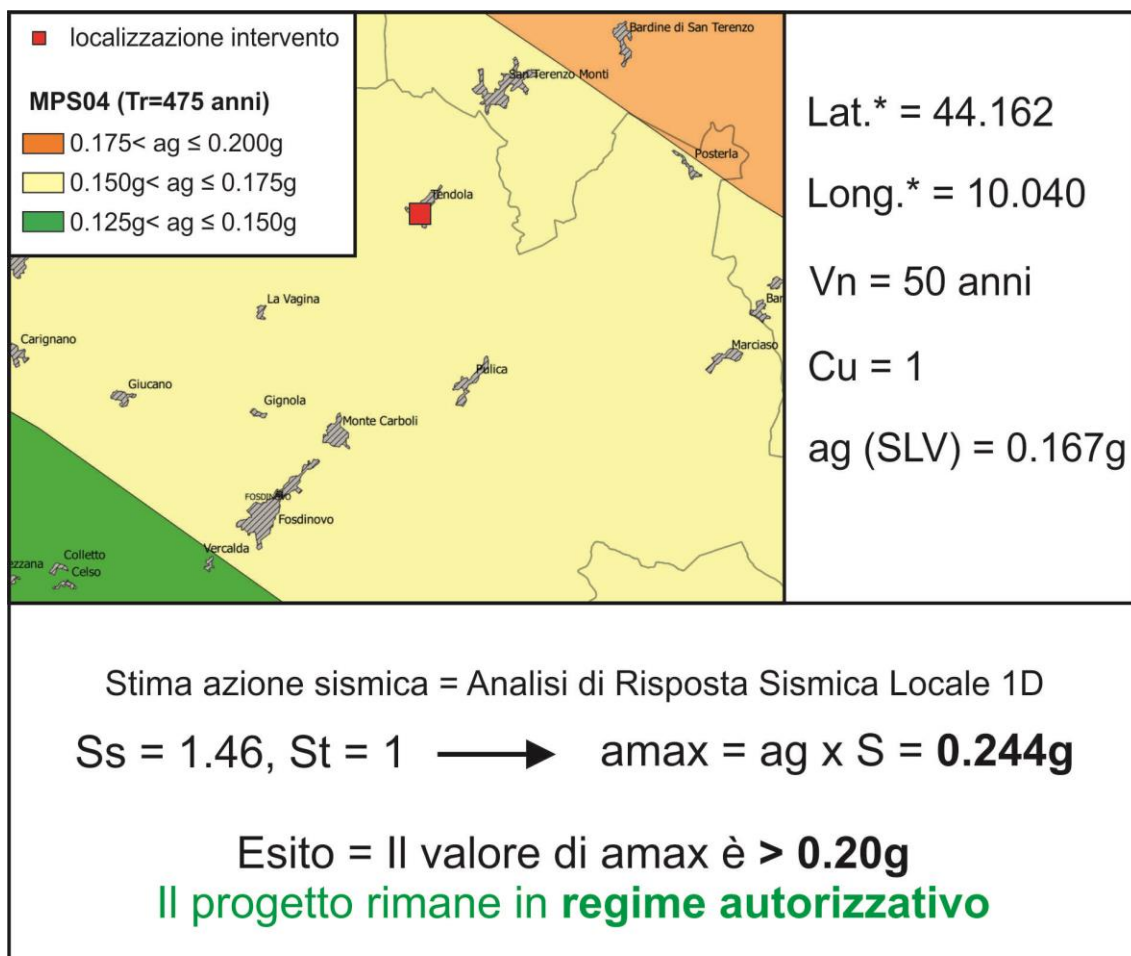


\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)



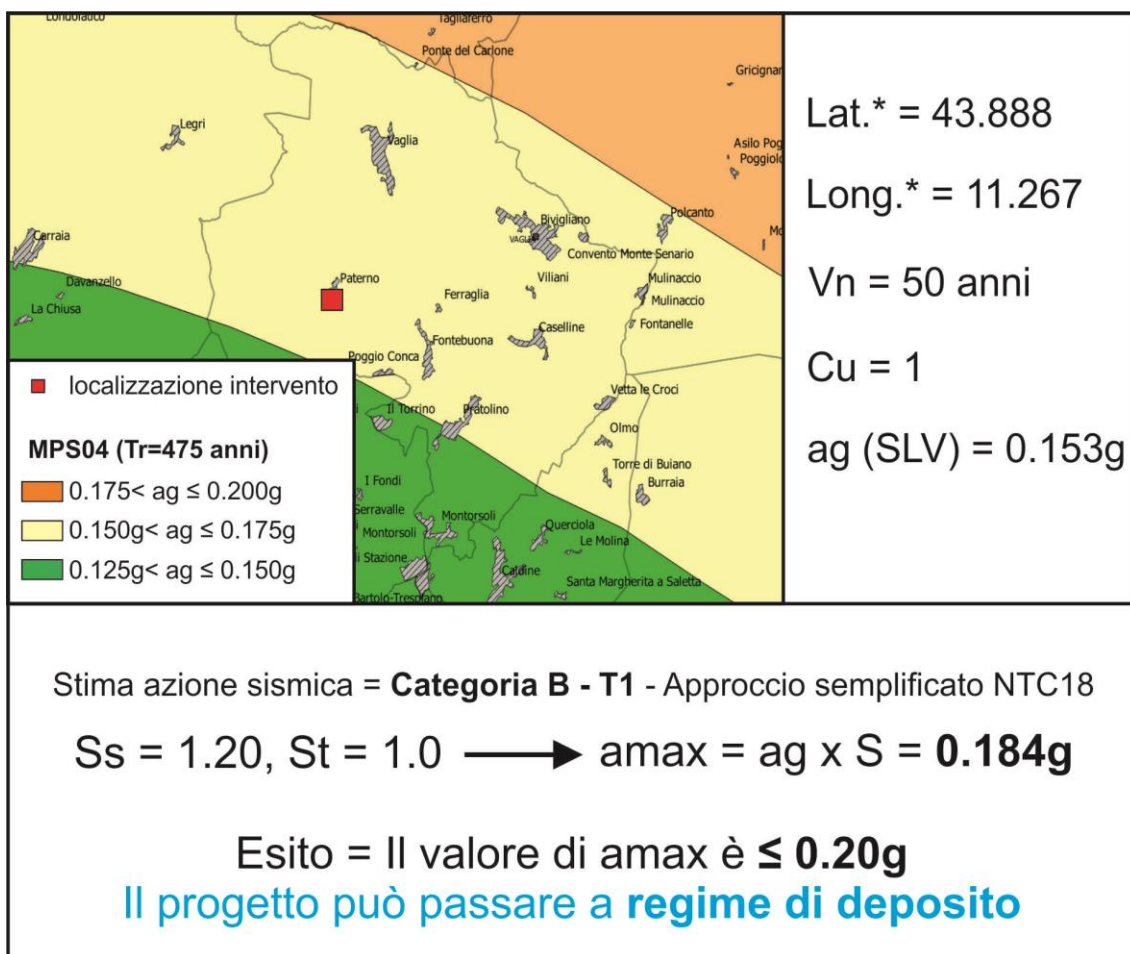
## ESEMPIO N°4 – Comune di Fosdinovo loc. Tendola, Zona Sismica 2



\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)

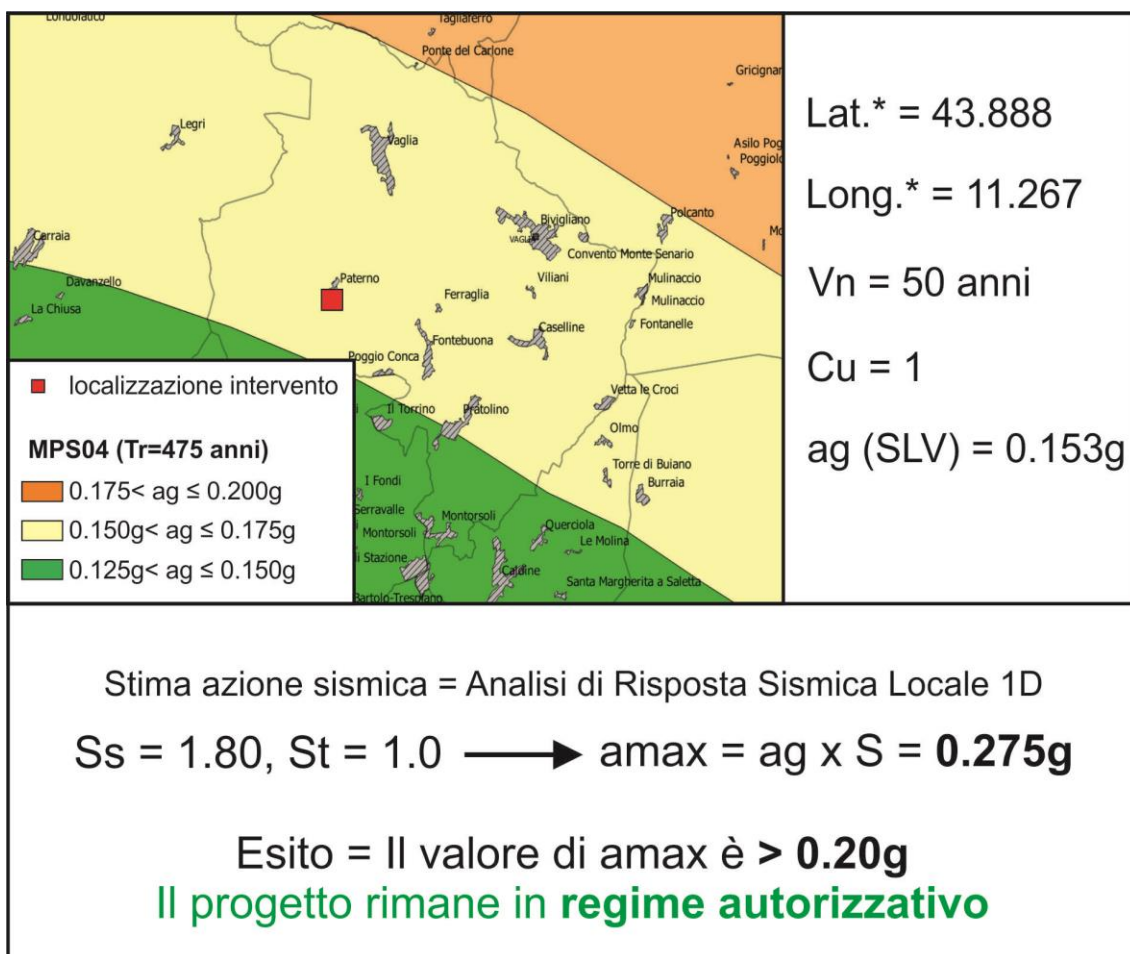
## ESEMPIO N°5 – Comune di Vaglia loc. Paterno, Zona Sismica 2



\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)

## ESEMPIO N°6 – Comune di Vaglia loc. Paterno, Zona Sismica 2



\* Coordinate nel sistema ED50

nota bene: **Vn** = vita nominale, **Cu** = coefficiente d'uso, **ag** = accelerazione di base, **amax** = accelerazione massima attesa al sito, **S** = coefficiente amplificativo dato dal rapporto tra **Ss** (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e **St** (coefficiente di amplificazione topografica)