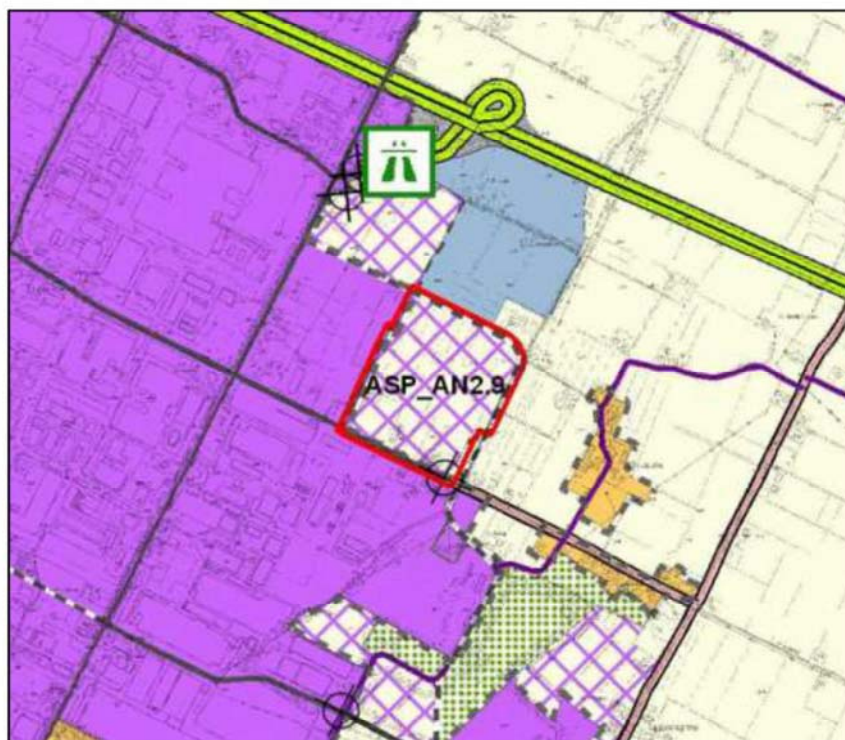


## VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E TERRITORIALE

Ambito ASP\_AN 2.9 in via Lasie in Comune di Imola

### RELAZIONE SISMICA INTEGRATIVA



Committente:

**Spett. Zini Elio s.r.l.**

Via I Maggio 47,  
40026 Imola (BO)

Imola, 25/09/2020



## **RICHIESTE DA PARTE DELLA CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA**

*In merito alla riduzione del rischio sismico, in accordo con quanto definito dalla D.G.R. 630 del 2019, si richiede un elaborato geologico-sismico integrativo che fornisca, in aggiunta al fattore di amplificazione FA ad oggi identificato, espresso sia in termini di rapporto di accelerazione massima orizzontale (PGA/PGA0) sia in termini di rapporto di Intensità di Housner (SI/SI0), anche i seguenti valori:*

- SA1, SA2, SA3, SA4 (FA = SA/SA0, dove SA0 è l'integrale dello spettro di risposta in accelerazione al suolo di riferimento e SA è l'integrale dello spettro di risposta in accelerazione alla superficie del sito per prefissati intervalli di periodi T: SA1 per 0,1sSTS0,5s, SA2 per 0,4sSTS0,8s, SA3 per 0,7sSTS1,1s, SA4 per 0,5sSTS1,5s) ricavati grazie all'allegato 2 della DGR 630 del 2019 (II livello di approfondimento);
- il valore di HSM (Naso et al., 2019), parametro che esprime lo scuotimento atteso al sito in valore assoluto (accelerazione in cm/s<sup>2</sup>), dato dal prodotto del parametro Acceleration Spectrum Intensity (ASIUHS), valore integrale dello spettro di riferimento in accelerazione calcolato per l'intervallo di periodi 0,1sSTS0,5s, diviso per O T (in questo caso pari a 0,4s) e moltiplicato per il fattore di amplificazione in accelerazione (FA) calcolato per lo stesso intervallo di periodi.

$$HSM = (ASI\ UHS / OT) \times FA$$

*I valori di ASI UHS/ O T, calcolati per ogni punto della griglia INGV, sono riportati nel file all\_4\_coord.kmz (cartella Allegato\_4.zip) disponibile nella pagina web dedicata agli indirizzi per gli studi di microzonazione sismica a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli (v. anche Allegato A4 della DGR 630 del 2019);*

### **1.1 Risposta alla richiesta di integrazioni**

In base alla normativa riguardante la situazione sismica del territorio, con riferimento al D.M. Min. LLPP 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche", il Comune di Imola, ricadeva in una zona classificata in classe II.

Nel mese di marzo 2003 è stata redatta una bozza al fine di definire un sistema normativo per la progettazione antisismica e acquisire dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale.

In riferimento a tale bozza il Comune di Imola ricade in classe 2, indicativa di zona a media pericolosità sismica.

Con l'entrata in vigore, il 24/10/2005, dell'OPCM n. 3274/2003 e successive modifiche, in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e del D.M. 14/09/2005 recante "Norme tecniche per le costruzioni", il Comune di Imola è stato classificato in classe di sismicità 2 (zona a media sismicità).

Di seguito si riporta uno stralcio della normativa più recente: D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle norme tecniche sulle costruzioni":

*Estratto dal D.M. 17/01/2018 recante "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"*

### 3.2 AZIONE SISMICA

#### 3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

##### Categorie di sottosuolo

*Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_S$ . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità  $V_S$  per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.*

*I valori di  $V_S$  sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.*

*La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:*

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- $h_i$  = spessore dell' $i$ -esimo strato;
- $V_{S,i}$  = velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;
- $N$  = numero di strati;
- $H$  = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_S$  non inferiore a 800 m/s.

*Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.*

*Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.*

*Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.*

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A         | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>                                             |
| B         | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>                                            |
| C         | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>   |
| D         | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i> |
| E         | <i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>                                                                                                                                    |

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

#### Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III):

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica                                                                                      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1        | <i>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i \leq 15^\circ</math></i>                      |
| T2        | <i>Pendii con inclinazione media <math>i &gt; 15^\circ</math></i>                                                                 |
| T3        | <i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media <math>15^\circ \leq i \leq 30^\circ</math></i> |
| T4        | <i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media <math>i &gt; 30^\circ</math></i>               |

Nelle verifiche geotecniche consideriamo la classificazione ora vigente che definisce l'area di studio appartenente alla classe di sismicità 2, pertanto il grado di sismicità è pari a  $S = 9$ .

Secondo la classificazione del suolo, sulla base della nuova normativa sismica per gli edifici (D.M. 17/01/2018 recante "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni") in base ai dati ottenuti dalle indagini geognostiche in sito si classifica il terreno come appartenente alla **categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.**

Inoltre, sulla base della classificazione nazionale che fa ricadere l'area in esame in classe 2, i valori di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in tale classe sono pari ad  $a_g = 0.25g$ .

### 1.1.1 Indagine sismica

Le indagini geofisiche sono consistite nella realizzazione di una prova in foro eseguita con tecnica down hole e spinta fino alla profondità massima raggiungibile dalla strumentazione (30 m) nel sondaggio geognostico realizzato allo scopo. L'indagine in oggetto ha consentito di ottenere una distribuzione nel sottosuolo, con partizioni ogni metro, delle velocità delle onde di taglio S nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna.

La caratterizzazione dei materiali in oggetto può quindi soddisfare i requisiti relativi alla entrata in vigore del nuovo decreto ministeriale.

È stato calcolato il valore di  $V_{seq}$  a partire dalla profondità di 1 metro dal piano campagna fino a fondo foro (30 m); tale valore è di **253 m/sec** e, come prescrive la legge, rientra nella classificazione del terreno secondo la **categoria C**.

L'amplificazione del segnale sismico è legata essenzialmente alla natura ed alla consistenza delle litologie presenti, ma anche alla natura ed alla struttura del substrato a comportamento rigido.

Tale caratterizzazione del territorio è passata necessariamente attraverso l'acquisizione di dati geognostici prima illustrati, ed eseguiti anche in altre occasioni, per la definizione dei profili sismici





**PROGEO s.r.l.**  
Via Salaria, 401  
00137 Roma  
Tel. 06/53313333  
Fax 06/53313333  
Email: progeo@progeo.com  
Web: www.progeo.com

|                   |          |
|-------------------|----------|
| COMMITTENTE       | SO GEO   |
| CONO SISMICO      | S4       |
| Località          | IMOLA    |
| Data acquisizione | 21/11/08 |

Codice lavoro **769/2006**

| Profondità | Vp<br>m/sec | Vs<br>m/sec | v | γ<br>T/m³ | E <sub>dn</sub><br>Kg/cm² | G <sub>dn</sub><br>Kg/cm² | K <sub>dn</sub><br>Kg/cm² |
|------------|-------------|-------------|---|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|------------|-------------|-------------|---|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

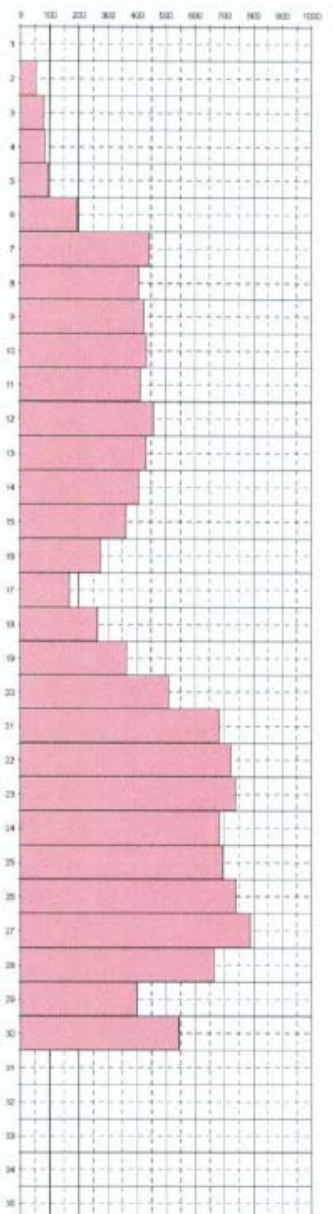
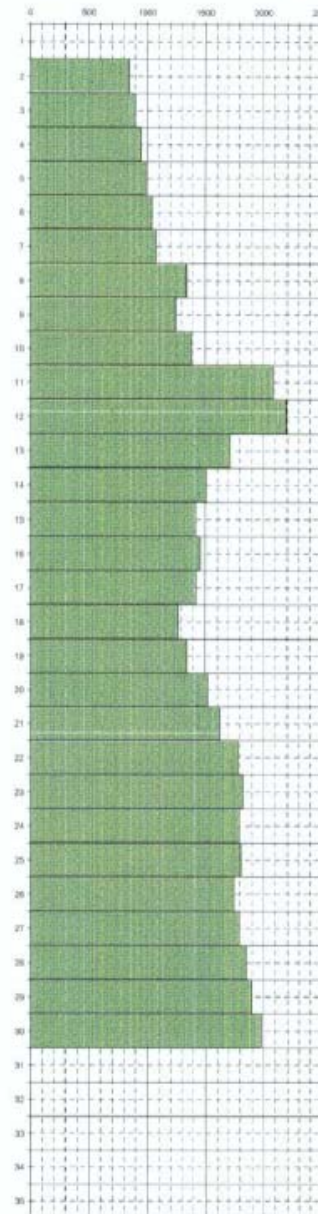
|    |      |     |      |      |       |       |        |
|----|------|-----|------|------|-------|-------|--------|
| 0  |      |     |      |      |       |       |        |
| 1  |      |     |      |      |       |       |        |
| 2  | 844  | 52  | 0.50 | 1.83 | 152   | 51    | 13266  |
| 3  | 903  | 79  | 0.50 | 1.85 | 358   | 119   | 15288  |
| 4  | 948  | 85  | 0.50 | 1.88 | 412   | 138   | 17000  |
| 5  | 986  | 93  | 0.50 | 1.89 | 502   | 168   | 18504  |
| 6  | 1044 | 196 | 0.48 | 1.91 | 2220  | 749   | 20242  |
| 7  | 1080 | 441 | 0.40 | 1.92 | 10574 | 3812  | 17799  |
| 8  | 1339 | 409 | 0.45 | 2.00 | 9908  | 3420  | 32072  |
| 9  | 1247 | 423 | 0.44 | 1.98 | 10326 | 3597  | 26532  |
| 10 | 1386 | 432 | 0.45 | 2.02 | 11114 | 3843  | 34355  |
| 11 | 2081 | 411 | 0.48 | 2.18 | 11098 | 3750  | 91148  |
| 12 | 2194 | 456 | 0.48 | 2.20 | 13789 | 4667  | 101726 |
| 13 | 1715 | 432 | 0.47 | 2.10 | 11710 | 3994  | 57609  |
| 14 | 1511 | 408 | 0.46 | 2.05 | 10147 | 3473  | 43066  |
| 15 | 1413 | 362 | 0.46 | 2.02 | 7919  | 2703  | 37581  |
| 16 | 1461 | 277 | 0.48 | 2.04 | 4706  | 1588  | 42187  |
| 17 | 1420 | 167 | 0.49 | 2.03 | 1714  | 574   | 40846  |
| 18 | 1268 | 265 | 0.48 | 1.98 | 4193  | 1419  | 30624  |
| 19 | 1343 | 364 | 0.46 | 2.00 | 7921  | 2712  | 33229  |
| 20 | 1518 | 512 | 0.44 | 2.05 | 15741 | 5481  | 40889  |
| 21 | 1625 | 683 | 0.39 | 2.08 | 27511 | 9877  | 42743  |
| 22 | 1784 | 724 | 0.40 | 2.12 | 31677 | 11302 | 53552  |
| 23 | 1823 | 738 | 0.40 | 2.12 | 33023 | 11776 | 56248  |
| 24 | 1793 | 682 | 0.42 | 2.12 | 28416 | 10038 | 55997  |
| 25 | 1804 | 695 | 0.41 | 2.12 | 29497 | 10439 | 56398  |
| 26 | 1742 | 739 | 0.39 | 2.11 | 32588 | 11720 | 49506  |
| 27 | 1793 | 789 | 0.38 | 2.12 | 37046 | 13422 | 51486  |
| 28 | 1854 | 667 | 0.43 | 2.13 | 27531 | 9655  | 61782  |
| 29 | 1892 | 398 | 0.48 | 2.14 | 10199 | 3453  | 73443  |
| 30 | 1974 | 545 | 0.46 | 2.16 | 19015 | 6517  | 76952  |
| 31 |      |     |      |      |       |       |        |
| 32 |      |     |      |      |       |       |        |
| 33 |      |     |      |      |       |       |        |
| 34 |      |     |      |      |       |       |        |
| 35 |      |     |      |      |       |       |        |

VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE

m/sec

VELOCITA' ONDE DI TAGLIO

m/sec



#### Legenda parametri dinamici

|    |                               |             |                 |                                    |        |
|----|-------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------------|--------|
| Tp | Tempi onde di compressione    | millisecond | γ               | Peso di volume                     | T/m³   |
| Ts | Tempi onde di taglio          | millisecond | E <sub>dn</sub> | Modulo di Elasticità dinamico      | Kg/cm² |
| Vp | Velocità onde di compressione | m/sec       | G <sub>dn</sub> | Modulo di Taglio dinamico          | Kg/cm² |
| Vs | Velocità onde di taglio       | m/sec       | K <sub>dn</sub> | Modulo di Compressibilità dinamica | Kg/cm² |
| v  | Coefficiente di Poisson       |             |                 |                                    |        |

#### CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI SUOLI (NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI P.C.M. n° 3341 del 14/09/2005)

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

$$V_{s30} = 253 \text{ m/sec}$$

$$G_0 = 1321 \text{ Kg/cm}^2$$

CATEGORIA SUOLO

**C**

### 1.1.2 Elementi di microzonazione

**Valore di  $a_{refg}$  per il comune di Imola = 0,2029**

dove  $a_{refg}$  = accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè per  $T = 0$ , espressa in frazione dell'accelerazione di gravità  $g$  ( $a_{refg}$ )

#### Categorie topografiche del terreno

|           |                                                                                                     |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>T1</b> | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolate con inclinazione media $i < 15^\circ$             | $St = 1$   |
| <b>T2</b> | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$                                                        | $St = 1.2$ |
| <b>T3</b> | Rilievi con larghezza in cresta minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$ | $St = 1.2$ |
| <b>T4</b> | Rilievi con larghezza in cresta minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$            | $St = 1.4$ |

#### Categorie suolo di fondazione

|          | Descrizione del profilo stratigrafico                                                                                                                                                                                                                                                                           | $V_{s30}$ (m/s) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>C</b> | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i> | 180 – 360       |

#### Parametri per il profilo stratigrafico

$S = 1,25$ , sabbie e ghiaie mediamente addensate, argille media consistenza, Tipo C;

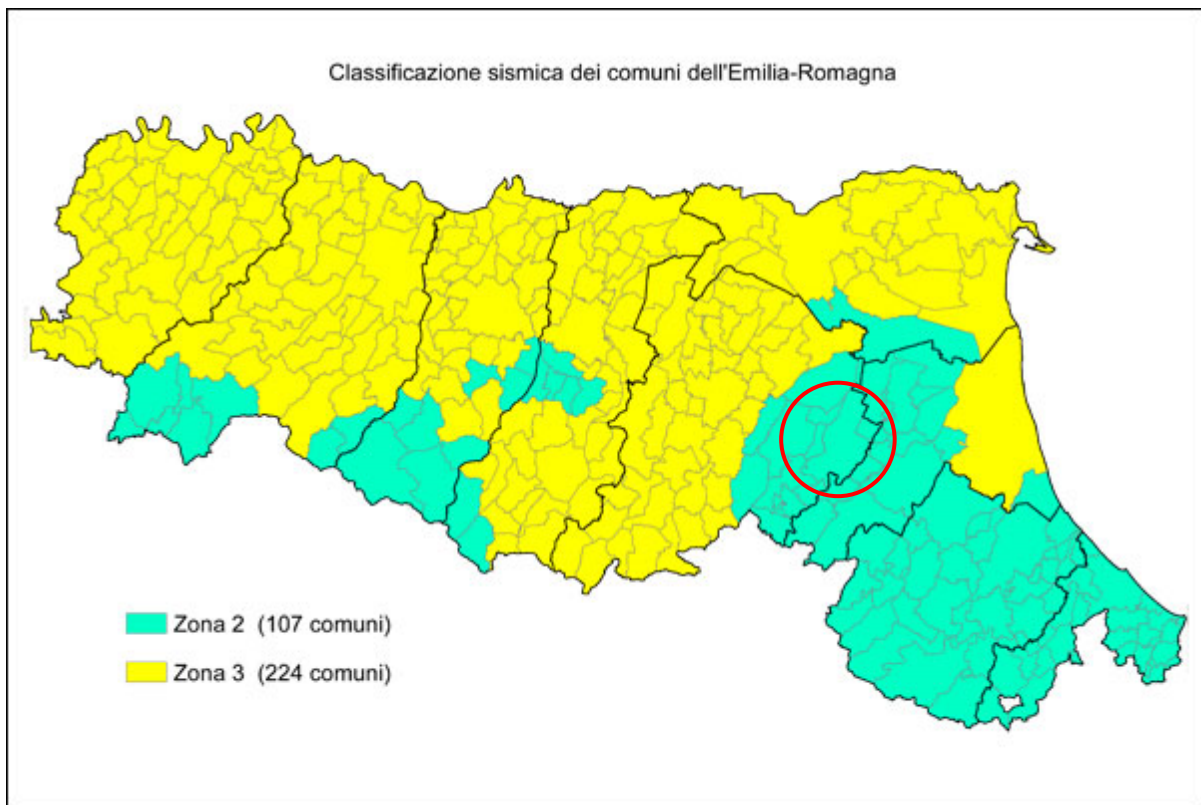
L'area di intervento è collocata a nord del centro di Imola, in prossimità del casello autostradale, si presenta pianeggiante ed è morfologicamente classificabile come **Margine appenninico-padano**, quindi è compreso nel settore di transizione tra la zona collinare (Appennino) e la pianura caratterizzato da terreni prevalentemente fini sovrastanti orizzonti grossolani (ghiaie, ghiaie sabbiose); il substrato geologico è generalmente costituito da sabbie marine pleistoceniche o da peliti plio-pleistoceniche (substrato non rigido), in particolare **marginale di tipo B** caratterizzato da spessore dei terreni fini superiore a 30 m; gli strati grossolani sovrastano altri strati di terreni fini presenti fino al substrato. Si considerano i coefficienti di amplificazione sismica relativi alla fascia di velocità relativa a 200 m/s.

### ELEMENTI di MICROZONAZIONE SISMICA

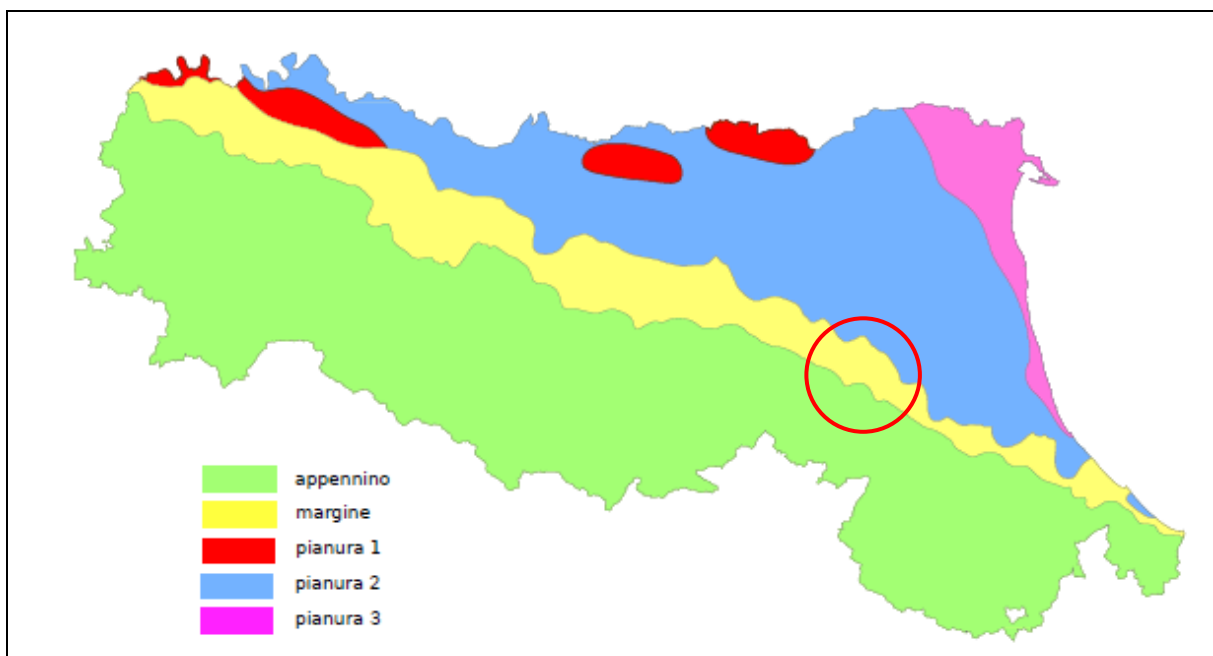
**Tabella per il calcolo dei coefficienti di amplificazione sismica** (DGR 630/2019 aggiornamento del DGR n.2193 del 21/12/2015)

**F.A. P.G.A.:** rapporto tra massima ampiezza dell'accelerazione su affioramento rigido ( $a_{max,r}$ ) e massima ampiezza dell'accelerazione alla superficie del deposito ( $a_{max,s}$ ) alla frequenza  $f$ .

**F.A. S.I.:** Intensità spettrale di Housner, indicatore della pericolosità sismica, è definito come l'area sottesa dello spettro di risposta di pseudo velocità relative ai tre intervalli.



Nuova classificazione sismica NTC 2018 – Comune di Imola



Localizzazione indicativa degli ambienti geomorfologici e litostratigrafici

**MARGINE APPENNINICO-PADANO:** settore di transizione tra la zona collinare (Appennino) e la pianura caratterizzato da terreni alluvionali prevalentemente fini (argille, limi, sabbie) sovrastanti orizzonti grossolani (ghiaie, ghiaie sabbiose sabbie ghiaiose); il substrato geologico è generalmente costituito da sabbie marine



pleistoceniche o transizionali plioceniche o dalla successione pelitica plio-pleistocenica; il tetto del substrato geologico è a profondità indicativamente comprese tra 50 e 100 m; questo settore è suddiviso in:

**MARGINE di tipo A:** caratterizzato da spessore dei terreni fini o grossolani poco consolidati, di spessore non superiore a 30 m, sovrastanti orizzonti prevalentemente grossolani a comportamento più rigido.

**MARGINE di tipo B:** caratterizzato da spessore dei terreni superficiali fini o grossolani poco consolidati superiore a 30 m; la successione sottostante è costituita da alternanze di orizzonti grossolani e orizzonti fini;

si riportano di seguito i relativi fattori di amplificazione:

| $V_{s30}$ (m/s) → | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PGA               | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,5 |

Fattore di Amplificazione **PGA**

| $V_{s30}$ (m/s) → | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SA1               | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,5 |
| SA2               | 2,6 | 2,6 | 2,3 | 2,1 | 1,9 | 1,7 |
| SA3               | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,4 | 2,3 | 2,1 |
| SA4               | 3,0 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,1 | 1,9 |

Fattori di Amplificazione **SA1** ( $0,1s \leq T \leq 0,5s$ ), **SA2** ( $0,4s \leq T \leq 0,8s$ ), **SA3** ( $0,7s \leq T \leq 1,1s$ ) e **SA4** ( $0,5s \leq T \leq 1,5s$ )

| $V_{s30}$ (m/s) → | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SI1               | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,6 |
| SI2               | 2,9 | 2,8 | 2,5 | 2,3 | 2,1 | 2,0 |
| SI3               | 3,3 | 3,1 | 2,7 | 2,4 | 2,2 | 2,0 |

Fattori di Amplificazione **SI1** ( $0,1s \leq T \leq 0,5s$ ), **SI2** ( $0,5s \leq T \leq 1,0s$ ), **SI3** ( $0,5s \leq T \leq 1,5s$ )

Il fattore HSM è definito dal DGR 630/2019 come:

$$HSM = (ASl_{uhs} / \Delta T) \times FA =$$

$$437,342063 \times 1,7 = 743,481507$$

## Stati limite



Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sor...



Vita Nominale

50



Interpolazione

Media ponderata

**CU = 1**

| Stato Limite                                 | Tr [anni] | $a_g$ [g] | $F_o$ | $T_c^*$ [s] |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|-------|-------------|
| Operatività (SLO)                            | 30        | 0.064     | 2.417 | 0.261       |
| Danno (SLD)                                  | 50        | 0.082     | 2.404 | 0.269       |
| Salvaguardia vita (SLV)                      | 475       | 0.202     | 2.420 | 0.300       |
| Prevenzione collasso (SLC)                   | 975       | 0.254     | 2.469 | 0.315       |
| Periodo di riferimento per l'azione sismica: | 50        |           |       |             |

## Coefficienti sismici



Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.



H (m)

1



us (m)

0.1



Cat. Sottosuolo

C



Cat. Topografica

T1

|                                 | SLO  | SLD  | SLV  | SLC  |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| SS Amplificazione stratigrafica | 1,50 | 1,50 | 1,41 | 1,32 |
| CC Coeff. funz categoria        | 1,64 | 1,62 | 1,56 | 1,54 |
| ST Amplificazione topografica   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]



0.6

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | 0.019 | 0.024 | 0.080 | 0.094 |
| kv                       | 0.010 | 0.012 | 0.040 | 0.047 |
| Amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0.938 | 1.200 | 2.789 | 3.284 |
| Beta                     | 0.200 | 0.200 | 0.280 | 0.280 |

In ogni caso, a seconda dell'importanza che i vari edifici in progetto in quest'area assumeranno a livello di classe d'uso (NTC 2018), in fase attuativa occorrerà valutare l'opportunità di un'analisi di risposta sismica locale, con metodi analitici, per la determinazione del fattore di amplificazione litostratigrafico e per la quantificazione degli eventuali effetti di sito: liquefazione e cedimenti.