



COMUNE DI REGGIO EMILIA
ATTUAZIONE DEL POC 2014-2018

PIIP ASP_N1-5a
LOCALITA' MANCASALE

REVISIONE GENERALE DEL PUA

COMMITTENTE: BAGNACANI FRANCO
EDIL GRISENDI SpA
MEDICI GIANNI snc di Medici e Cattani
OGNIBENE SpA
REGESIM srl

PROGETTO: LAURO SACCHETTI ASSOCIATI
Arch. Antonio Sassi

descrizione	data:	cdx:
	30-09-2024	A2310
RELAZIONE GEOLOGICA TECNICA <u>INTEGRAZIONE</u>	aggiornamenti:	elaborato n.
		el. 0.7.1
 LSA ARCHITETTURA INGEGNERIA URBANISTICA	LAURO SACCHETTI ASSOCIATI Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia Tel. 0522-271401 - Fax 0522-923700 - P.I. 01612630358 www.studiolsa.it - info@studiolsa.it - info@pec.studiolsa.it	

Dott. RINO GUADAGNINI

GEOLOGO

MODENA, 09/09/2024

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA E SISMICA DI
UN'AREA SITA IN COMUNE DI REGGIO EMILIA
(LOCALITA' MANCASALE) INTERESSATA DALLA
REVISIONE DI UN PUA E LA COSTRUZIONE DI UN
CAPANNONE

- INTEGRAZIONE -

VIA AUTODROMO, 200/4 – 41100 MODENA – TEL. 059 / 820694

Codice Fiscale GDG RNI 49D03 G945Y

Partita IVA 812130367

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA DI UN'AREA SITA IN ZONA MANCASALE PER LA COSTRUZIONE DI UN NUOVO FABBRICATO INDUSTRIALE

In merito alla richiesta di integrazione da parte della Provincia di Reggio Emilia, riguardante la relazione geologica-geotecnica e sismica di un'area sita in zona Mancasale, nel comune di Reggio Emilia, sulla quale è in progetto la costruzione di un nuovo fabbricato industriale si precisa quanto segue.

L'integrazione è riferita allo Studio di Microzonazione sismica del territorio comunale, allegato al PUG del Comune di Reggio Emilia.

L'esame della distribuzione e della gravità dei danni prodotti da un terremoto nello stesso territorio dimostra che le azioni sismiche possono assumere anche a distanze di poche decine di metri caratteristiche differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia superficiale, morfologia del substrato roccioso sepolto, presenza e profondità della falda freatica, costituzione e proprietà del sottosuolo, presenza di faglie).

Come previsto dalle norme vigenti gli strumenti di pianificazione devono concorrere alla "prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione".

Pertanto anche gli strumenti di pianificazione a livello comunale devono aggiornarsi su tali aspetti, al fine di "valutare la compatibilità delle previsioni in essi contenute con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana".

In riferimento al PUG del comune di Reggio Emilia, l'area in esame, oggetto del presente studio, posta nella media pianura reggiana, nella porzione nord del comune di Reggio Emilia, è stata inserita all'interno delle "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" e in particolare all'interno della Zona 2 (2002) definita: zona con una successione stratigrafica costituita da una spessa coltre di depositi fini argillosi e argillosi-limosi, con locali intercalazioni sabbiose, come riportato nell'Allegato 1.

Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali: Si tratta di aree in cui sono attese amplificazioni del moto sismico, causate dall'assetto litostratigrafico e/o morfologico locale. All'interno di queste aree si è operata un'ulteriore distinzione sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche, identificando profili stratigrafici tipo ai quali possono essere ricondotti gli areali esaminati. In queste zone sono richiesti approfondimenti di secondo livello.

Pertanto da quanto contenuto nello studio di Microzonazione del PUG per l'area in oggetto si può procedere con l'approccio di II livello, quello semplificato delle NTC2018, che vede la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica, come contenuto nella relazione presentata.

Sempre facendo riferimento alla Carta della Microzonazione sismica del PUG di Reggio Emilia, si vede come per l'area in esame non viene evidenziato il rischio di liquefazione, come confermato anche dalle verifiche eseguite e riportate nella relazione presentata, per le quali si evidenzia un rischio di liquefazione nullo.

Si è pertanto proceduto alla elaborazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica, impiegando gli abachi e le formule dell'Allegato A2 (A2.1 e A2.2) delle DGR 476/2021 e 564/2021, che permettono di calcolare i fattori di amplificazione sismica rispetto ad un suolo

di riferimento. Questi fattori sono espressi sia in termini di rapporto di accelerazione massima orizzontale (PGA/PGA_0) sia di rapporto di Intensità di Housner (SI/SI_0) per prefissati intervalli di periodo, dove PGA_0 e SI_0 sono rispettivamente l'accelerazione orizzontale e l'intensità di Housner al suolo di riferimento, definiti per ogni comune, ricavabili dal data base regionale, e PGA e SI sono le corrispondenti grandezze di accelerazione massima orizzontale e l'intensità di Housner calcolate alla superficie dei siti esaminate.

Le prove penetrometriche eseguite sull'area in esame hanno permesso di individuare la presenza dominante fino a 20 m di profondità di terreni fini, limosi e argillosi.

In conformità a quanto previsto nell'Allegato n. 2 delle DGR della RER, per calcolare i fattori di amplificazione (F.A.) richiesti nell'analisi semplificata del 2° livello, oltre alla determinazione della V_{s30} , si è definita la situazione litostratigrafica in cui si colloca l'ambito in esame, per l'utilizzo delle tabelle di riferimento.

L'estrapolazione dei valori di V_s in profondità, facendo riferimento all'inagine sismica MASW eseguita, ha permesso di individuare la presenza del Bedrock sismico alla profondità maggiore dei 100 metri.

Inoltre dalla MASW eseguite il suolo di fondazione indagato appartiene da norma alla categoria C, avendo registrato valori di velocità delle onde di taglio V_s nei primi 30 metri pari a 184 m/sec.

Nell'allegato della DGR 476/2021, come aggiornata dalla 564/2021, per la determinazione del fattore di Amplificazione (FA) si individuano tre diverse situazioni litostratigrafiche, denominate Pianura 1, Pianura 2 e Pianura 3, differenziate a secondo della profondità del substrato profondo, correlabile al bedrock sismico.

La valutazione eseguita ha permesso di definire l'ambito di pianura in cui ricade il territorio in studio, necessario per l'applicazione delle tabelle e delle formule dell'Allegato A2 punto A.2.1.2: la zona in esame può essere ragionevolmente inserita nell'ambito denominato Pianura 2.

I fattori di amplificazione riportati nelle tabelle delle DGR sopra citate, sono stati calcolati per un tempo di ritorno $T_R=475$ anni, con smorzamento $\zeta =5\%$, e sono relativi ai seguenti parametri rappresentativi dello scuotimento sismico:

- accelerazione di picco orizzontale (PGA);

- intensità spettrale $SA = T_1 \int_{T_2} A(T, \zeta) dT$

dove A è lo spettro di risposta in accelerazione, T è il periodo proprio e ζ è lo smorzamento; sono stati considerati quattro intervalli di periodo proprio T ottenendo tre valori di intensità spettrale:

	T1	T2
SA 1	0,1 s	0,5 s
SA 2	0,4 s	0,8 s
SA 3	0,7 s	1,1 s
SA 4	0,5 s	1,5 s

- intensità spettrale $SI = T_1 \int_{T_2} V(T, \zeta) dT$

dove V è lo spettro di risposta in velocità, T è il periodo proprio e ζ è lo smorzamento3;

sono stati considerati tre intervalli di periodo proprio T ottenendo tre valori di intensità spettrale:

	T1	T2
SI 1	0,1 s	0,5 s
SI 2	0,5 s	1,0 s
SI 3	0,5 s	1,5 s

I fattori di amplificazione che si vanno a definire, sono espressi sia in termini di:

- PGA/PGA_0 ; PGA_0 è l'accelerazione massima orizzontale a periodo $T=0$ al suolo di riferimento, PGA è l'accelerazione massima orizzontale a periodo $T=0$ alla superficie del sito.
- SA/SA_0 ; SA_0 è l'integrale dello spettro di risposta in accelerazione al suolo di riferimento, SA è l'integrale dello spettro di risposta in accelerazione alla superficie del sito.
- SI/SI_0 ; SI_0 è l'integrale dello spettro di risposta in velocità (Intensità di Housner) al suolo di riferimento, SI l'integrale dello spettro di risposta in velocità (o corrispondente grandezza di Intensità di Housner) alla superficie del sito.

Noto, quindi, il valore della V_{S30} e noto l'ambito litostratigrafico di riferimento, si è desunto il relativo valore del fattore di amplificazione FA , espresso sia in termini di accelerazione massima orizzontale (PGA), sia in termini di intensità spettrale di accelerazione, sia in termini di Intensità di Housner (SI), per prefissati intervalli di periodo, come precedentemente riportato. Si sono ottenuti i seguenti risultati:

	Fattore di amplificazione
PGA	1.7
SA1	1.8
SA2	2.7
SA3	3.2
SA4	3.1
SI1	2.0
SI2	3.0
SI3	3.3

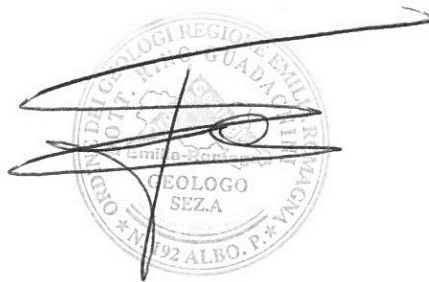
La DGR 476/2021, come aggiornata dalla 564/2021, richiede anche la definizione del valore di HSM, parametro che esprime lo scuotimento atteso al sito in valore assoluto (accelerazione in cm/s^2), dato dal prodotto del parametro Acceleration Spectrum Intensity (ASIUHS), valore integrale dello spettro di riferimento in accelerazione calcolato per l'intervallo di periodi $0,1s \leq T \leq 0,5s$, diviso per ΔT (in questo caso pari a $0,4s$) e moltiplicato per il fattore di amplificazione in accelerazione (FA) calcolato per lo stesso intervallo di

periodi. L'Acceleration Spectrum Intensity (ASIUHS) più prossima al sito, ricavata dal data base della DGR 630/2019, già diviso per ΔT .

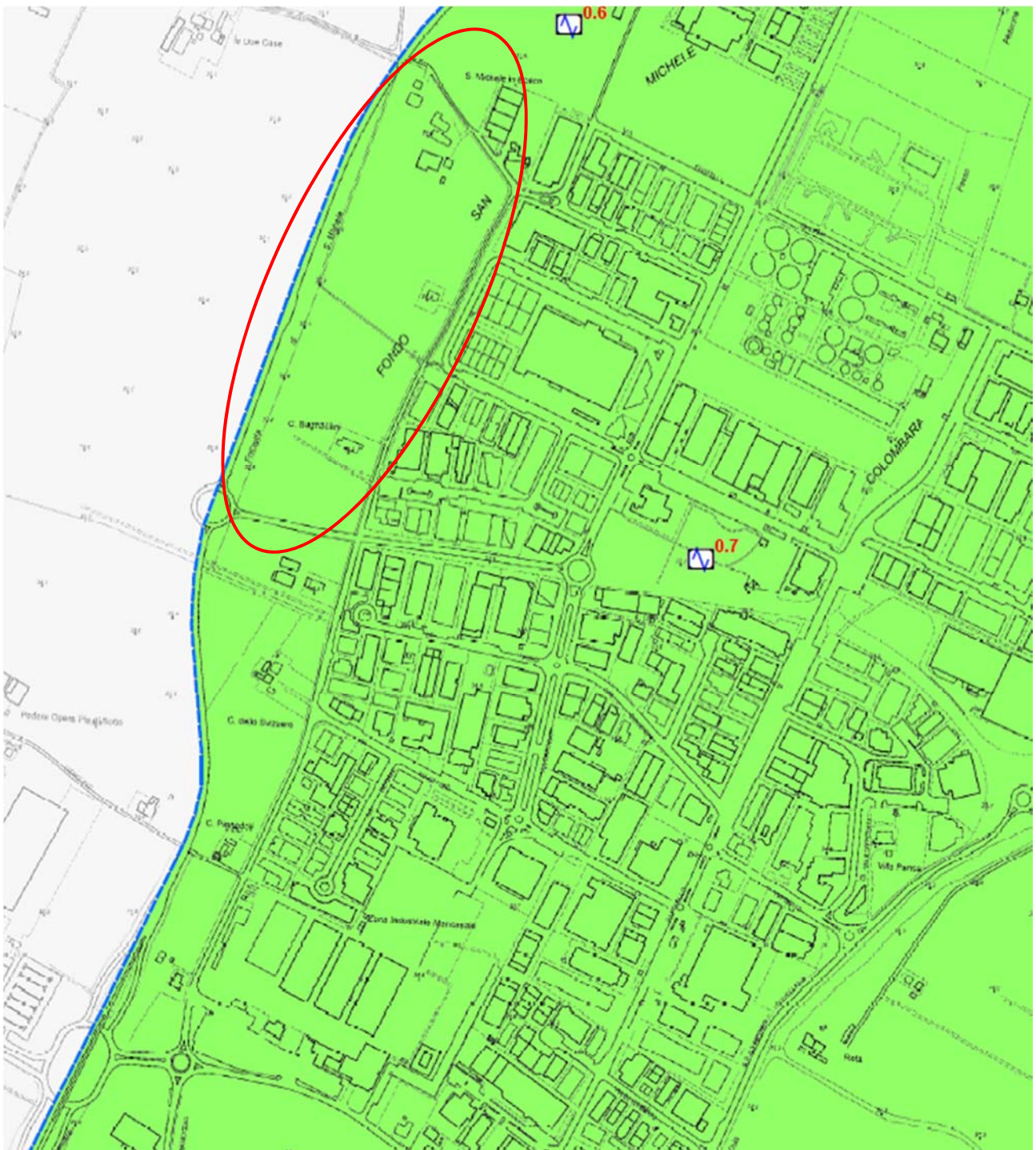
Facendo riferimento alla Carta del PUG, in merito alla definizione del parametro HSM (Allegato 2), risulta per l'area in esame un valore compreso tra 500-600 cm/s^2 che identifica una pericolosità sismica moderata ($340 < H_{SM} < 650$), come da tabella seguente.

seismic hazard	low-very low	moderate-low	moderate	high	very high
H_{SM} (cm/s^2)	≤ 180	$180 < H_{SM} \leq 340$	$340 < H_{SM} \leq 650$	$650 < H_{SM} \leq 1240$	> 1240
potential damage	none - very light	very light - moderate	moderate - heavy	heavy	very heavy
instrumental intensity	$\leq VI$	VII	VIII	IX	$\geq X$

MG. Naso, L. Martelli, M. Baglione, F. Brammerini, S. Castenetto, V. D'Intinosante and G. Ercolessi, 2018. Maps for land management: from geology to seismic hazard. Bollettino di geofisica teorica ed applicata. Volume 60 anno 2019.



ALLEGATO 1: CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA (PUG DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA)



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

2001

Zona 1: successione stratigrafica costituita da una spessa coltre di depositi fini argilloso-limosi con sottili intercalazioni limo-sabbiose, sovrapposta ad un primo livello ghiaioso-sabbioso con tetto posto a profondità generalmente di -20÷22 m da p.c.

2002

Zona 2: successione stratigrafica costituita da una spessa coltre di depositi fini argillosi e argilloso-limosi con locali intercalazioni sabbiose

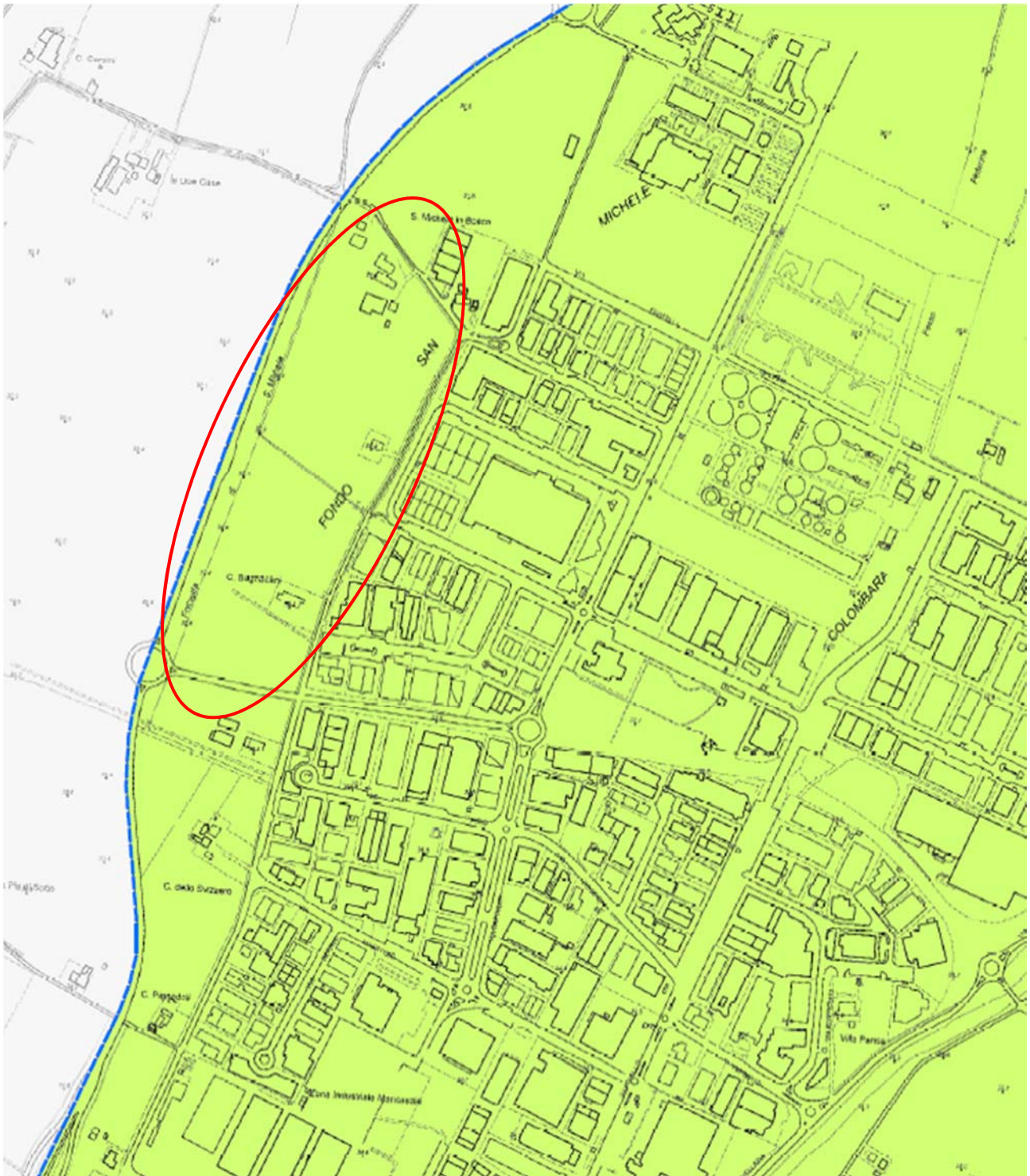
2003

Zona 3: successione stratigrafica costituita da subordinati livelli ghiaiosi dello spessore di 4÷5 m, intercalati in depositi argilloso-limosi

2004

Zona 4: successione stratigrafica costituita da alternanze di livelli argilloso-limosi prevalenti e livelli ghiaiosi

ALLEGATO 2: CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA HSM (PUG DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA)



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



Hsm = 500-600 cm/s²



Hsm = 600-700 cm/s²



Hsm = 700-800 cm/s²