

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

## **ARKIGEO**

*di Gasparini Dott. Geol. Giorgio*

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

### **COMUNE DI CAMPOGALLIANO(MO)**

PROPOSTA METODOLOGICO-ECONOMICA RELATIVA ALL'ASSEGNAZIONE DELL'INCARICO PROFESSIONALE PER L'AGGIORNAMENTO DELL'ATTUALE STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA (MS) AL 3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO.

#### **1. PREMESSA**

In riferimento all'Invito, ricevuto via mail il 18.03.2022, inviato da parte dell'Ing. Sabrina Simonini dei "Servizi al Territorio" del Comune di Campogalliano (MO), il sottoscritto dott. geol. *GIORGIO GASPARINI*, Titolare dello *Studio Geologico Ambientale ARKIGEO* ubicato in Via San Martino n. 4 a Bastiglia (MO), iscritto all'Albo Regionale dei Geologi al n. 228, è con la presente a formulare, di seguito, la "PROPOSTA TECNICO-METODOLOGICA ED ECONOMICA" relativa all'esecuzione dell'incarico.

Si precisa che farà parte del Gruppo di Lavoro dello Studio ARKIGEO, in qualità di aiuto di concetto, il Dott. Geol. *MARCO CAPITANI*, competente per quanto riguarda gli "Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica" relativi alla Microzonazione Sismica (MS).

Lo studio qui proposto adeguerà cartografie e banche dati 3° livello per gli indici di liquefazione (IPL) e la RSL, in aree di significativa rappresentatività; tale adeguamento farà riferimento agli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" attuali e cioè la versione 4.2 per la MS, e terrà conto delle Delibere di Giunta Regionale n° 476/2021 e 564/2021 garantendo la conformità della documentazione prodotta ai requisiti dell'Allegato 2 della DGR n° 1885/2021.

#### **2. AREE IN CUI ADEGUARE LA MICROZONAZIONE SISMICA**

In riferimento alle DGR n° 476/2021, 564/2021 e 1885/2021, lo studio di microzonazione sismica al 3° livello di approfondimento riguarderà le aree già esaminate negli studi precedenti, per quanto riguarda la rivalutazione degli indici di liquefazione, e scelte

Copia di documento acquisito nel protocollo informatico del Comune di Campogalliano.

alcune aree significative e rappresentative per le verifiche dei fattori di amplificazione con analisi di Risposta Sismica Locale (RSL).

Saranno in particolare prese in considerazione le aree dei centri abitati, richieste dalle DGR n°476/2021 e 564/202.

### 3. TERZO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

Verifica e conferma delle condizioni di pericolosità indicate dai precedenti livelli di approfondimento ed eventuale nuova perimetrazione delle aree in cui effettuare la MS al 3° livello.

Aggiornamento delle informazioni relative all'Indice di Liquefazione, per le aree di interesse, in considerazione delle **nuove indagini penetrometriche statiche a punta elettrica e piezocono (N. 7 a 20 m o rifiuto)**, effettuate di proposito come descritto più avanti in questo capitolo, ed adottando i metodi di stima più recenti (Boulanger e Idriss 2014) nonché i valori di amplificazione sismica determinati mediante specifiche analisi di RSL; verrà inoltre eventualmente stimato il parametro LSN (Tonkin & Taylor 2013) confrontandolo con l'indice IPL.

Nelle aree significative descritte al precedente cap. 2, verranno eseguite analisi di risposta sismica locale al 3° livello di approfondimento utilizzando i segnali di input indicati nell'All. 4 degli indirizzi regionali (DGR 476/2021), ed **eseguendo di proposito n. 3 prove sismiche tipo ESAC** per la definizione del modello di profilo verticale di velocità.

Lo studio fornirà, oltre agli elaborati dei livelli di approfondimento precedenti, la seguente documentazione minimale per le aree dette:

- Perimetrazione dettagliata delle aree indagate (almeno a scala 1:10000 e comunque da rapportare alla dimensione delle aree studiate) con indicazione dell'indice di liquefazione;
- Spettri di risposta per un periodo di ritorno di 475 anni con smorzamento pari al 5%;
- Mappe di amplificazione in termini di: FPGA, FH0,1-0,5s, FH0,5-1s, FH0,5-1,5s, FA0,1-0,5s, FA0,4-0,8s, FA0,7-1,1s, FA0,5-1,5s;
- Mappe di scuotimento atteso in termini di: HSM, H0,4-0,8s, H0,7-1,1s, H0,5-1,5s.

Effetto Atteso	Indagini e Dati Previsti	Analisi Programmate	Codice di Calcolo da utilizzare
Amplificazione e scuotimento stratigrafico.	<b>n. 3 ESAC eseguite di proposito</b> , MASW e altri dati simici esistenti e disponibili	Verranno utilizzati i 7 segnali di riferimento per ogni nodo del reticolo di riferimento per L'Emilia Romagna (All. 4 DGR 476/2021), di interesse per il Comune di Campogalliano (riferiti ad un periodo di ritorno di 475 anni e smorzamento al 5%). Si procederà per ogni verticale con modellazione numerica 1D, ricavando il modello geologico (litostratigrafia, falda e loro andamento almeno bidimensionale dalla superficie topografica al bed-rock sismico e/o al più significativo contrasto di impedenza) e geotecnico (G, Vs, D, $\gamma$ , $\rho$ ) da prove sismiche originali e da dati già esistenti o da bibliografia (curve G ( $\gamma$ ) e D ( $\gamma$ )), il bed-rock sismico sarà definito mediante prove ESAC, indagini e studi bibliografici. Output degli accelerogrammi e degli spettri di accelerazione al suolo.	STRATA
Rischio di liquefazione e stima dei cedimenti post simici	<b>n. 7 CPTU a -20m o a rifiuto eseguite di proposito</b> ; Analisi granulometriche, valori degli Indici di Identificazione e Classificazioni, stratigrafie e indagini esistenti da bibliografia.	Capitolo A) dell'Allegato A3 alla DGR RER n. 476/2021 con particolare riferimento al punto A2.2	CLiq della GeoLogismiki

### Relazione Illustrativa

Descriverà le varie fasi del lavoro svolto, i dati utilizzati, le metodologie, le ipotesi e interpretazioni applicate nonché i risultati e gli elaborati prodotti; tale relazione sarà unica e riguarderà il 3° livello.

## 4. BANCA DATI PER LO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA

Verrà redatta seguendo le specifiche tecniche contenute negli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" nazionali versioni 4.2.

Sarà formata da strati informativi georiferiti (file in formato *shapefile*), da un data base contenente le informazioni basilari relative a ciascuna indagine utilizzata e riportata nelle Carte delle indagini e dai documenti (in formato elettronico) relativi a ciascuna indagine.

## 5. FORNITURA ELABORATI

Tutti gli elaborati, redatti secondo criteri, modi e riferimenti sopra descritti, saranno consegnati in formato digitale conformemente ai citati standard di archiviazione e rappresentazione informatica anche in riferimento alla DGR 1885/2021.

## 6. TEMPI DI ESECUZIONE E COMPETENZE PROFESSIONALI

Tali attività richiedono un tempo di esecuzione pari a 300 giorni dall'affidamento di incarico ed un onorario professionale complessivo pari ad € 17.954,72 + oneri e cioè € 23.000,00 comprensivo di oneri.

La liquidazione di tali prestazioni potrà avvenire con le seguenti modalità:

- a) al conferimento della prestazione professionale sarà corrisposto un primo acconto pari al 25% dell'importo previsto pari ad € 5.750,00 (comprensivo di oneri previdenziali al 5% + 22% IVA.);
- b) alla consegna degli elaborati sarà corrisposto un secondo acconto pari al 50% pari € 11.500,00 (comprensivo di oneri previdenziali al 5% +22% IVA.);
- c) il saldo pari al restante 25%, per un compenso pari a € 5.750,00 (comprensivo di oneri previdenziali al 5% + 22% IVA.), ad avvenuta approvazione definitiva della documentazione tecnica da parte degli organi di controllo e verifica di conformità rilasciato dalla Regione Emilia-Romagna.

Il pagamento del compenso dovuto per la corretta esecuzione del servizio avverrà entro 30 giorni dalla presentazione della fattura, secondo le modalità stabilite dal D.Lgs. n. 231 dell'8-10-2002 e successive modifiche ed integrazioni.

Il costo complessivo delle n. 7 CPTU e n. 3 ESAC, di cui al precedente cap.3, è fissato in € 6.900,00+ oneri pari ad € 600 + oneri ognuna per le CPTU ed € 900,00 + oneri ognuna per le ESAC; tali importi sono già ricompresi nelle competenze soprariportate.

Sperando che quanto proposto sia di vs. pieno interesse, disponibili ad eventuali precisazioni, chiarimenti od integrazioni, cogliamo l'occasione per porgere cordiali saluti.

Bastiglia, lì 05.04.2022

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

