

CONVENZIONE
TRA
COMMISSARIO STRAORDINARIO DI GOVERNO PER LA RICOSTRUZIONE NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI CASAMICCIOLA TERME; DI FORIO E DI LACCO AMENO
DELL'ISOLA D'ISCHIA

E
ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA
DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
(PER IL CENTRO PER LA MICROZONAZIONE SISMICA E LE SUE APPLICAZIONI)

*Supporto e coordinamento tecnico-scientifico per le attività di microzonazione
sismica nei territori colpiti dall'evento sismico del 21 agosto 2017*

**Disciplinare di incarico per i professionisti
Rettifica del 14 dicembre 2018**

Comune di Lacco Ameno (NA)

Convenzione tra il Commissario straordinario del Governo per la ricostruzione nei territori dei Comuni dell'isola di Ischia interessati dall'evento sismico del 21 agosto 2017 e Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche (per il Centro per la microzonazione sismica e le sue applicazioni).

Supporto e coordinamento scientifico per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica di III livello nei territori dei Comuni dell'isola di Ischia interessati dall'evento sismico del 21 agosto 2017

Responsabili scientifici:

Marco Mancini (CNR IGAG), Iolanda Gaudiosi (CNR IGAG)

Gruppo di coordinamento e di supporto

Giuseppe Cavuoto (CNR ISMAR), Giuseppe Cosentino (CNR IGAG), Vincenzo Di Fiore (CNR ISMAR), Anna D'Onofrio (UNINA-DICEA), Iolanda Gaudiosi (CNR IGAG), Marco Mancini (CNR IGAG), Giuliano Milana (INGV), Francesco Silvestri (UNINA-DICEA), Maurizio Vassallo (INGV).

Segreteria tecnico-scientifica:

Maria Chiara Caciolli (CNR IGAG), Monia Coltella (CNR IGAG), Andrea Pietrosante (CNR IGAG).

Segreteria amministrativa:

Francesca Argiolas (CNR IGAG); Marco Gozzi (CNR IGAG); Martina De Angelis (CNR IGAG); Alessandro Leli (CNR IGAG); Patrizia Mirelli (CNR IGAG); Simona Rosselli (CNR IGAG).

DISCIPLINARE DI INCARICO PER LO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI III LIVELLO DEL COMUNE DI LACCO AMENO

Premessa

Il presente disciplinare definisce l'oggetto e le caratteristiche dei servizi affidati per lo "STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI III LIVELLO NELLE AREE DEL TERRITORIO COMUNALE DI LACCO AMENO (di seguito indicato come "servizi"), come previsto nell'Ordinanza del Commissario Straordinario per la ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017 n. 1 del 27 novembre 2018: "Assegnazione dei finanziamenti per gli studi di microzonazione sismica di III livello ai Comuni di Casamicciola Terme, Forio, Lacco Ameno dell'isola di Ischia a seguito degli eventi sismici del 21 agosto 2017" (di seguito "ordinanza").

Il presente disciplinare si applica al Comune di Lacco Ameno.

L'Amministrazione Comunale (definita nel seguito: "ente attuatore") intende affidare un incarico specialistico per la redazione dello studio di Microzonazione Sismica (MS) di III livello sul territorio comunale ad esperti, nel seguito denominati "affidatari", di particolare e comprovata specializzazione in materia di prevenzione sismica e adeguata esperienza professionale nell'elaborazione di studi di Microzonazione Sismica (art.4 e 5 dell'Ordinanza n. 1/2018 del Commissario Straordinario per la ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017).

L'affidatario si impegna ad assumere il servizio affidato dal Comune accettando espressamente e senza riserve le norme e le specifiche riportate nel presente disciplinare. In particolare, lo studio dovrà essere realizzato dall'affidatario secondo gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS, 2008 e successivi aggiornamenti; Gruppo di lavoro MS, 2008) e prodotto secondo gli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica degli studi di MS (Standard Versione 4.0b e ss.mm.ii.; Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015a).

Il Commissario, per il tramite del Consiglio Nazionale delle Ricerche (nel seguito CNR IGAG) per il Centro per la Microzonazione Sismica e le sue applicazioni (nel seguito CentroMS), trasferisce al comune i dati acquisiti e le elaborazioni propedeutiche alla Microzonazione Sismica prodotte dal CNR IGAG per il Capo della Protezione Civile (Art.8 del OCDPC n. 476/2017: *Primi interventi urgenti di protezione civile conseguenti all'evento sismico che ha interessato il territorio dei Comuni di Casamicciola Terme, di Forio e di Lacco Ameno dell'Isola di Ischia il giorno 21 agosto 2017*) nel Comune oggetto del presente disciplinare.

L'affidatario realizzerà gli elaborati oggetto del presente incarico sulla base di tali prodotti, resi disponibili dall'ente attuatore.

Lo studio di Microzonazione Sismica di III livello si struttura in due fasi: una prima fase, di base, indirizzata ad individuare le microzone omogenee in prospettiva sismica e a mapparle nella Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, MOPS, alla scala 1:5.000; una seconda fase, avanzata, finalizzata a quantificare la pericolosità sismica locale delle microzone individuate, con particolare riferimento alle aree stabili e alle aree stabili suscettibili di amplificazione e con definizione delle aree instabili, e alla redazione delle Carte di Microzonazione Sismica di III livello alla scala 1:5.000.

Lo studio di base di MS verterà: 1) sulla realizzazione di una Carta geologico-tecnica, corredata da sezioni geologico-tecniche rappresentative dell'assetto stratigrafico e strutturale del sottosuolo e di cui almeno due specificamente finalizzate alle successive analisi numeriche di risposta sismica locale; 2) sulla costruzione di un modello di sottosuolo finalizzato alla mappatura di aree omogenee dal punto di vista della risposta sismica attesa, ovvero alla realizzazione della Carta delle MOPS. Lo studio avanzato di MS di III livello sarà realizzato mediante analisi di risposta sismica locale monodimensionale (1D) e/o bidimensionale (2D), effettuate su verticali e sezioni rappresentative, in numero adeguato per poter caratterizzare le tipologie di microzona individuate nella Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS). I risultati delle analisi numeriche saranno elaborati in termini di fattori di amplificazione calcolati per prefissati intervalli di periodo, e saranno quindi restituiti sia in termini di carte dei fattori di amplificazione (anche definite Carte di Microzonazione Sismica), sia in termini di spettri di risposta in accelerazione al 5% di smorzamento.

L'insieme delle attività finalizzate alla realizzazione dello studio di MS di III livello saranno eseguite dall'affidatario in coordinamento con il CNR IGAG per il CentroMS, che avrà funzioni di supporto, elaborazione e verifica dei risultati, secondo quanto previsto dall'art. 1 dell'ordinanza.

L'affidatario dovrà pertanto raccordarsi con il personale designato dal CNR IGAG per il CentroMS per definire il piano delle indagini e per ottenere supporto tecnico-scientifico durante le varie fasi di realizzazione del servizio. Il CNR IGAG per il CentroMS definirà e svolgerà le attività di aggiornamento, fornirà dati ed elaborazioni, coordinando lo svolgimento delle attività.

Articolo 1. Oggetto dell'incarico

Il presente disciplinare ha per oggetto i seguenti servizi relativi allo studio di MS di III livello del Comune di Lacco Ameno:

- esecuzione di indagini geologiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche;
- elaborazioni numeriche di dati;
- predisposizione di specifici elaborati.

Le aree comunali oggetto del servizio, relativo allo studio di MS di III livello, saranno consegnate all'affidatario da parte dell'ente attuatore.

Le indagini e gli elaborati di seguito descritti costituiscono il quantitativo minimo richiesto perché lo studio sia ritenuto adeguato.

Il Comune si riserva di esercitare, nella fase di esecuzione del contratto, la facoltà di chiedere una variazione in aumento o in diminuzione delle prestazioni, fino a concorrenza del 10% del prezzo complessivo previsto dal contratto che l'esecutore è tenuto ad eseguire, previa sottoscrizione di un atto di sottomissione, agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario ai sensi dell'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016.

Articolo 2. Attività

Il servizio prevede la realizzazione delle seguenti attività, in accordo con quanto previsto dagli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica e dagli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 4.0b (Gruppo di lavoro MS, 2008; Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015a) e ss.mm.ii.:

1. raccolta ed elaborazione dei dati geologici, geognostici, geotecnici e geofisici pregressi (col supporto del Comune, è richiesto il reperimento di dati presso Enti pubblici e privati quali almeno il Comune stesso, la Provincia, la Regione, l'ANAS);
2. definizione del piano di indagini integrative;
3. rilievi geologico-tecnici;
4. esecuzione delle indagini integrative comprensive delle prove Down-Hole (DH);
5. archiviazione dei dati pregressi e di nuova acquisizione e dei metadati collegati;
6. realizzazione della Carta delle frequenze naturali dei terreni e della Carta delle indagini;
7. realizzazione della Carta geologico-tecnica (CGT) corredata da sezioni geologico-tecniche (di cui almeno due finalizzate alle analisi di risposta sismica locale 2D);
8. definizione del modello di sottosuolo finalizzato allo studio di MS di III livello;
9. realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS);
10. esecuzione di analisi numeriche monodimensionali (1D) di risposta sismica locale;
11. realizzazione delle Carte di Microzonazione Sismica di III livello, con indicazione dei fattori di amplificazione e degli spettri di risposta in accelerazione;
12. redazione della Relazione illustrativa.

Articolo 3. Piano delle indagini

In tabella 1 viene riportato l'elenco delle tipologie di indagini funzionali alla realizzazione di uno studio di MS. L'affidatario definirà nel piano delle indagini la tipologia e il numero di indagini minime necessarie per la realizzazione dello studio, selezionandole dall'elenco sotto riportato. Tale piano verrà presentato entro 10 giorni dalla firma del presente disciplinare al CentroMS (tramite caricamento su sito ftp opportunamente predisposto dal CNR IGAG per il CentroMS e contestuale comunicazione al sito centroms@igag.cnr.it), il quale entro i successivi 10 giorni, in collaborazione con l'affidatario, definirà l'ubicazione definitiva delle indagini da effettuare, rilasciando il benestare.

Le indagini saranno ubicate in funzione dei seguenti criteri:

- 1) distribuzione dei dati pregressi;
- 2) livello presunto di pericolosità relativa;
- 3) tracce delle sezioni rappresentative che correderanno la carta geologico-tecnica.

Per le specifiche e le istruzioni tecniche per l'esecuzione, l'acquisizione dati e la presentazione dei risultati delle indagini geologiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche, si rimanda alle schede tecniche riportate nel volume II e alle istruzioni tecniche nel volume III di Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (Gruppo di lavoro MS, 2008) e successivi aggiornamenti, elencati nell'articolo 13 del presente atto, nonché ai protocolli che verranno consegnati all'affidatario entro le scadenze previste dall'Allegato A dell'Allegato 2 dell'ordinanza.

Nel caso in cui, in corso d'opera, si verifichi l'impossibilità di esecuzione di alcune indagini previste dal piano di indagini concordato, l'affidatario comunicherà, motivandolo, numero e tipologia delle indagini non espletabili e una proposta di indagini sostitutive, concordando con il CNR IGAG per il CentroMS numero e tipologia di indagini da realizzare in sostituzione di quelle non più eseguibili.

Ove la logistica lo consenta, se non diversamente concordato con il CNR IGAG per il CentroMS, ogni microzona cartografata nella Carta delle MOPS, in cui è previsto l'approfondimento per modellazione numerica, dovrà essere caratterizzata attraverso un numero adeguato di misure di rumore ambientale (tecnica HVSR) e almeno un profilo di Vs (ottenibile, ad esempio, mediante indagini: MASW, ESAC/SPAC, prove Down-Hole, etc.), possibilmente esteso fino al substrato di riferimento per le modellazioni numeriche.

Con l'obiettivo di caratterizzare il numero massimo di litotipi, dovrà essere realizzato, se non diversamente concordato con il CNR IGAG per il CentroMS, n.1 sondaggio a carotaggio continuo (per una lunghezza complessiva di almeno 35 m) con prelievo di non meno di due campioni indisturbati, esecuzione di prove in sito (almeno prove SPT, quando possibile) ed esecuzione di prova Down-Hole (DH). Nel caso in cui non sia possibile prelevare il materiale in maniera indisturbata, dovranno essere prelevati campioni disturbati rappresentativi di ogni unità stratigrafica, ovvero rocce e terre, attraversata dal sondaggio.

È fortemente raccomandata l'ubicazione del sondaggio geognostico in prossimità o lungo una delle tracce delle sezioni geologico-tecniche finalizzate alle analisi di risposta sismica locale 2D in modo tale da garantire la rappresentatività del modello di sottosuolo.

L'affidatario dovrà comunicare tempestivamente le seguenti informazioni all'indirizzo centroms@igag.cnr.it:

- il Comune, la località in cui è stato eseguito il sondaggio per il quale sono disponibili i campioni indisturbati ed eventualmente i campioni disturbati, la sigla identificativa del sondaggio;
- la profondità effettiva raggiunta;
- la profondità della falda;
- la data di inizio della perforazione e la data di completamento del condizionamento del foro (cioè la data finale delle operazioni di cementazione del foro);
- una stratigrafia semplificata e le foto delle cassette catalogatrici.

Per ognuno dei campioni, nella comunicazione dovranno essere inoltre indicati:

- la denominazione del campione, specificando che si tratti di campione indisturbato o disturbato;
- il tipo di terreno all'interno del quale è stato prelevato;
- la profondità di prelievo del campione;
- la data di prelievo del campione.

Si raccomanda di trasferire al laboratorio comunicato dal CNR IGAG per il CentroMS i campioni non appena prelevati e, qualora questo non avvenisse per cause di forza maggiore, di conservare i campioni in un luogo, possibilmente umido, riparato dal gelo e dal sole.

Per ogni indagine integrativa che verrà realizzata l'affidatario dovrà produrre, oltre all'elaborazione della prova, anche i dati grezzi (*raw data*) delle prove eseguite.

L'affidatario è tenuto ad ottemperare a quanto previsto dalla legge 464/1984, riguardo alla comunicazione di inizio delle indagini da inoltrare ad ISPRA.

A seguito del prelievo di campioni indisturbati l'affidatario dovrà provvedere, a proprie spese, all'invio dei campioni presso il laboratorio indicato dal CentroMS.

Tabella 1. Elenco e tipologia delle indagini funzionali alla realizzazione di uno studio di MS.

	Tipologie di indagine
a.	Indagini geognostiche e geotecniche Sondaggi a carotaggio continuo (con prelievo di campioni e attrezzati per prove Down-Hole) Prove penetrometriche dinamiche (SPT, super pesante, pesante e media) Prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPTE) Prove dilatometriche (Marchetti) Prove scissometriche o <i>vane test</i> Prove pressiometriche
b.	Indagini geologiche Rilievi geologici, geomorfologici e geomeccanici
c.	Indagini geofisiche ERT Dilatometria sismica Prova penetrometrica con cono sismico <i>Down-hole (DH)</i> <i>Cross-hole</i> HVSr ESAC/SPAC Sismica a riflessione Sismica a rifrazione Georadar Rilievo gravimetrico o microgravimetrico MASW REMI FTAN

Articolo 4 Indagini integrative

Per ciò che concerne le eventuali indagini integrative, la tipologia e il numero saranno proposte dall'affidatario secondo le modalità definite dall'art. 3 e concordate con il CNR IGAG per il CentroMS.

Articolo 5. Elaborati finali

L'affidatario dovrà produrre gli elaborati di seguito descritti, tenendo conto sia delle analisi numeriche realizzate in proprio che di quelle fornite dal CNR IGAG per il CentroMS, facendo riferimento alle indicazioni riportate negli standard nazionali (Standard Versione 4.0b e ss.mm.ii.) ed utilizzando il Software per l'archiviazione delle indagini per la MS (SoftMS versione 4.0) (vedi articolo 13) o eventuali altri software opportunamente predisposti dal CNR IGAG per il Centro MS:

1. Archivio degli strati informativi;
2. Carta delle indagini in scala 1:5.000;
3. Carta delle frequenze naturali dei terreni in scala 1:5.000;
4. Carta geologico-technica per la Microzonazione Sismica (CGT) in scala 1:5.000;
5. Sezioni geologico-techniche in scala 1:5.000;
6. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) in scala 1:5.000;
7. Carte di Microzonazione Sismica di III livello in scala 1:5.000;
8. Relazione illustrativa.

Riguardo alle indagini di nuova acquisizione, l'affidatario è tenuto a consegnare in forma esaustiva la relativa documentazione, inclusi i dati originali.

La CGT e la Carta delle MOPS si estenderanno alle aree urbanizzate ed urbanizzabili, secondo quanto previsto dagli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008).

Nella carta delle MOPS e nella Carta di Microzonazione Sismica di III livello tutte le instabilità saranno restituite come Zone di Attenzione (ZA), senza caratterizzazione del fattore di amplificazione.

Le Carte di Microzonazione Sismica di III livello saranno restituite nelle aree definite per le analisi numeriche, consegnate all'affidatario da parte dell'ente attuatore. L'affidatario dovrà produrre n. 3 Carte di Microzonazione Sismica di III livello, relative ad altrettanti intervalli di periodo: 0.1-0.5 s; 0.4-0.8 s; 0.7-1.1 s.

Nelle Carte di Microzonazione Sismica di III livello, a ciascuna microzona omogenea sarà associato un fattore di amplificazione, uno per ciascuno dei predetti intervalli di periodo. I fattori di amplificazione dovranno essere calcolati a partire dagli spettri di input (messi a disposizione dal CNR IGAG per il CentroMS) e di output, risultanti dalle analisi numeriche (ovvero calcolati dall'affidatario, per quel che riguarda la modellazione 1D, e messi a disposizione dal CNR IGAG per il CentroMS, per quel che riguarda la modellazione 2D).

La Relazione illustrativa è il documento tecnico che accompagna gli elaborati cartografici richiesti per gli studi di microzonazione sismica e dovrà essere predisposta secondo l'indice riportato nell'Allegato 1. In sintesi, per ogni microzona l'affidatario dovrà produrre:

- n. 3 fattori di amplificazione, uno per ognuno degli intervalli di periodo: 0.1-0.5 s; 0.4-0.8 s; 0.7-1.1 s;
- n. 7 spettri di risposta elastici al 5% di smorzamento in superficie, uno per ogni spettro di input (da fornire nella cartella "MS23/Spettri" dell'archivio degli strati informativi di cui allo standard; Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015a);
- n. 1 spettro medio di risposta elastica in accelerazione al 5% di smorzamento in superficie (tale file dovrà essere fornito nella cartella "MS23/Spettri", e la sua denominazione dovrà essere indicata nello shapefile "Stab" nel campo "SPETTRI").

Per ogni verticale di indagine, l'affidatario dovrà restituire:

- categoria di sottosuolo da NTC18 e valore di $V_{s,eq}$

L'affidatario, come già previsto dagli Standard sopra citati, dovrà inserire nell'archivio degli strati informativi:

- i risultati delle prove meccaniche e dinamiche di laboratorio sui campioni geotecnici indisturbati;
- i file degli accelerogrammi di input;
- i file degli spettri di risposta elastici in superficie per ogni microzona, in formato testo (.txt) realizzato secondo la struttura prevista dagli Standard Versione 4.0b e ss.mm.ii.
- una scheda contenente i metadati di base degli strati informativi generata automaticamente dal SoftMS (o comunque una scheda opportunamente messa a disposizione dal CNR IGAG per il CentroMS).

Il professionista dovrà restituire i dati grezzi (*raw data*) delle prove geofisiche eseguite, possibilmente in formato ASCII (American Standard Code for Information Interchange) e/o in formati di uso comune in ambito geofisico/sismologico (SEG2, mseed e simili), se non diversamente concordato con il CNR IGAG per il CentroMS.

Articolo 6. Modalità di esecuzione

L'affidatario dovrà lavorare in coordinamento con il CNR IGAG per il CentroMS, dal quale accetta sin da ora:

- l'aggiornamento professionale preliminare all'espletamento del servizio, che si esplicherà per almeno 3 giorni da svolgersi entro 20 giorni dalla firma del presente disciplinare (tabella 2), e comunque nelle date che saranno comunicate dal CNR IGAG per il CentroMS;
- i software e gli applicativi appositamente sviluppati per gli studi di microzonazione sismica;
- i protocolli per l'acquisizione, l'analisi e l'elaborazione dei dati;
- le indicazioni e il nulla osta a tutti i documenti e le elaborazioni prodotti nel corso dell'espletamento del servizio da parte del CNR IGAG per il CentroMS, al quale prima della consegna definitiva al Comune dovranno essere sempre sottoposti;
- i dati e le elaborazioni specifiche che gli saranno forniti dal CNR IGAG per il CentroMS, in particolare riguardanti l'input sismico per le elaborazioni 1D, le analisi di risposta sismica locale bidimensionale (2D) elaborate in termini di fattori di amplificazione e spettri di risposta elastici.

L'affidatario si impegna a coordinarsi strettamente con gli affidatari dei Comuni limitrofi indicati nell'ordinanza nei quali sono in corso gli studi di MS. L'affidatario si impegna, inoltre, a cooperare con gli altri affidatari che si riuniranno periodicamente per garantire l'omogeneità e il livello qualitativo dei prodotti di MS, secondo i tempi indicati al cronoprogramma di cui all'art. 9.

L'affidatario ha l'obbligo di comunicare al CNR IGAG per il CentroMS, tramite l'indirizzo email centroms@igag.cnr.it, la data di inizio e fine delle attività.

Per le zone instabili l'affidatario dovrà seguire, in accordo con il CNR IGAG per il CentroMS, le procedure stabilite nelle linee guida per la gestione del territorio interessato da faglie attive e capaci (FAC) di cui all'art. 13 (Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015b).

L'affidatario si impegna a consultare la perimetrazione, i dati e gli studi relativi agli aggiornamenti PAI e ai progetti di difesa del suolo, che saranno messi a disposizione dalla Regione.

L'affidatario ha l'obbligo di partecipare ad almeno 4 riunioni con i rappresentanti del Comune, della Regione e del CNR IGAG per il CentroMS, per avviare le attività e relazionare in merito allo stato di avanzamento, secondo quanto indicato al cronoprogramma di cui all'art. 9.

Gli elaborati finali previa verifica di completezza del CNR IGAG per il CentroMS, saranno consegnati dagli affidatari al Comune in formato digitale. In seguito a tale consegna, inizierà la valutazione della corrispondenza degli studi di MS con gli Standard di rappresentazione ed archiviazione.

Tutti gli elaborati, redatti secondo i criteri indicati in precedenza, dovranno poi essere consegnati al Comune in n. 3 copie, di cui: n. 1 copia in formato cartaceo e n. 2 copie su supporto digitale (DVD o CD) solo a chiusura della citata valutazione di corrispondenza (entro 15 giorni a partire dalla consegna all'ente attuatore).

A valle della chiusura di tale attività, il CNR IGAG per il CentroMS informerà il Comune che provvederà, con il proprio nulla osta, ad inviare lo studio al Gruppo di lavoro istituito all'art. 2 comma 2 dell'ordinanza, per la validazione finale.

L'affidatario è tenuto a riportare nell'intestazione degli elaborati i loghi dell'ente attuatore, della Regione di riferimento e del Centro per la Microzonazione sismica e le sue applicazioni (CentroMS), con la seguente dicitura:

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI III LIVELLO NELLE AREE DEL TERRITORIO COMUNALE DI LACCO AMENO AI SENSI DELL'ORDINANZA N. 1/2018 DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DELL'ISOLA D'ISCHIA INTERESSATI DAL SISMA DEL 21 AGOSTO 2017

Articolo 7. Determinazione dei compensi

L'importo dell'incarico di cui al presente disciplinare è pari ad Euro 32.160,00 (contributo previdenziale ed IVA inclusa), come specificato nell'ordinanza. L'importo indicato, deve intendersi inclusivo di tutte le spese, quali: analisi ed archiviazione informatica dei dati pregressi e di nuova acquisizione; rilievi geologici; realizzazione dei sondaggi attrezzati per l'esecuzione di prospezioni DH; realizzazione delle prove DH; prelievo e trasferimento dei campioni indisturbati presso il laboratorio indicato dal CentroMS; realizzazione delle prove geotecniche e geofisiche integrative; realizzazione delle analisi numeriche di risposta sismica locale monodimensionale; redazione degli elaborati e delle relazioni illustrative; contributi previdenziali e qualsiasi altro onere necessario per lo svolgimento dell'incarico. Nessun altro compenso potrà essere richiesto all'ente attuatore a qualunque titolo per le prestazioni professionali di cui al presente disciplinare.

Articolo 8. Collaborazioni

Per lo svolgimento delle attività di microzonazione sismica di III livello relative al presente disciplinare, l'affidatario dovrà collaborare con i referenti della struttura di coordinamento di cui all'art. 4 dell'Allegato A dell'Allegato 2 dell'ordinanza.

Articolo 9. Tempi di esecuzione

La realizzazione delle attività e dei prodotti da parte dell'affidatario deve avvenire in 150 giorni naturali e consecutivi, a decorrere dalla data di sottoscrizione del presente disciplinare, secondo i tempi definiti nel cronoprogramma di tabella 2, ferma restando la necessità di integrazioni ulteriori dello Studio utili a sanare difformità eventuali riscontrate in fase di valutazione di corrispondenza agli Standard di rappresentazione ed archiviazione.

È prevista una consegna intermedia a 90 giorni naturali e consecutivi dall'affidamento dell'incarico, con i seguenti prodotti:

- Carta delle frequenze naturali dei terreni in scala 1:5.000;
- Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica (CGT) in scala 1:5.000;
- Sezioni geologico-tecniche in scala 1:5.000;
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) in scala 1:5.000

Articolo 10. Penali

Per il maggior tempo impiegato dall'affidatario nella redazione e conseguente trasmissione degli elaborati rispetto alle singole scadenze previste all'art. 9, qualora la causa sia riconosciuta esclusivamente nell'attività dell'affidatario e non sia imputabile all'amministrazione ovvero a forza maggiore o a caso fortuito o al CNR IGAG per il CentroMS, potrà essere applicata una penale pari a 1,5% dell'importo dell'incarico per ogni giorno di ritardo, fino ad un limite massimo del 10% del corrispettivo.

Articolo 11. Proprietà dei dati e degli elaborati

L'uso dei dati acquisiti dall'affidatario (o dal CNR IGAG per il CentroMS e forniti all'affidatario) e degli elaborati prodotti dall'affidatario (o dal CNR IGAG per il CentroMS e forniti all'affidatario) è concesso esclusivamente per le attività inerenti la realizzazione degli studi di microzonazione sismica di cui al presente disciplinare.

Ferma restando la proprietà intellettuale delle elaborazioni tecniche dell'affidatario, l'ente attuatore e la Regione sono autorizzati all'utilizzo pieno dei dati e degli elaborati inerenti l'incarico, per fini istituzionali.

L'affidatario, inoltre, si impegna a concedere l'utilizzo dei dati e degli elaborati per i soli fini di ricerca (compresa la realizzazione di pubblicazioni scientifiche) al CNR IGAG per il CentroMS, che a sua volta coinvolgerà l'affidatario negli studi e, comunque, si impegnerà a citare adeguatamente l'origine dei dati e degli elaborati riconducibili all'affidatario, secondo quanto concordato con l'ente attuatore e con la Regione.

Articolo 12. Modalità di pagamento

Il corrispettivo di Euro 32.160,00 (contributo previdenziale ed IVA inclusa) a favore dell'affidatario verrà erogato con le seguenti modalità:

- 40 % del corrispettivo entro 45 giorni dalla firma del presente disciplinare;
- 60 % del corrispettivo entro 30 giorni dalla conclusione della validazione finale da parte del Gruppo di lavoro istituito all'art. 2 comma 2 dell'ordinanza. Il pagamento sarà effettuato entro 60 giorni naturali e consecutivi dalla data di ricevimento di regolare fattura. Tale termine di pagamento tiene conto dei tempi necessari per l'esecuzione delle verifiche propedeutiche al pagamento.

Articolo 13. Riferimenti tecnici e normativi

I servizi dovranno essere svolti in conformità alle disposizioni tecniche vigenti e dei seguenti riferimenti tecnici:

Gruppo di lavoro MS, 2008. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 vol. e Dvd. Disponibili nel sito web del Dipartimento della Protezione Civile, area "Rischio Sismico". Link: http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_pub.wp?contentId=PUB1137

Contributi per l'aggiornamento degli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Ingegneria Sismica, Anno XXVIII – n.2 – 2011. Link: http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/aggiornamento_indirizzi_microzonazione_sismica.pdf



Istituto di Geologia
Ambientale e Geomatica



CENTRO PER LA
MICROZONAZIONE SISMICA
E LE SUE APPLICAZIONI

- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015 a. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. a. Versione 4.0b. Roma, ottobre 2015. 122 pp. Link: http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/StandardMS_4_0b.pdf
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2015 b. Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC), Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma. Link: http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/LineeGuidaFAC_v1_0.pdf
- Regione Emilia Romagna, 2015. Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia- Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica. Allegato A3 - Procedure di riferimento per le analisi di terzo livello di approfondimento.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2014. Linee guida per l'elaborazione della carta e delle sezioni geologico tecniche per la microzonazione sismica (CGT_MS). Dipartimento della protezione civile, Roma. Bozza, ver. 1.2 beta.
- Significato e contenuto degli studi di MS di livello 2 e 3. Link: http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Significato_e_contenuto_degli_studi_di_MS_di_livello_2_e_3.pdf
- Software per l'archiviazione delle indagini per la MS (SoftMS versione 4.0). Link: http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard_studi_ms.wp Software per l'archiviazione delle indagini per la MS (SoftMS versione 4.0). **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.** Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018. Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186.

Tabella 2. Cronoprogramma delle attività previste per l'affidatario e tempi di realizzazione dei prodotti.

Attività	gg. 19*	23	27	49	75	90 Consegna intermedia	104	125	135	150 Consegna finale
Partecipazione alla formazione preliminare										
Raccolta ed elaborazione dei dati pregressi										
Definizione del piano di indagini integrative										
Rilievi geologico tecnici										
Esecuzione delle indagini integrative e interpretazione dei risultati										
Archiviazione dei dati e dei metadati										
Realizzazione della Carta delle indagini										
Realizzazione della Carta delle frequenze naturali dei terreni										
Realizzazione della Carta geologico-tecnica (CGT) corredata dalle sezioni										
Realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)										
Definizione del modello di sottosuolo finalizzato allo studio di MS di livello 3										
Determinazione della risposta sismica locale 1D										
Realizzazione delle Carte di microzonazione sismica di livello 3										
Redazione della relazione illustrativa										
Partecipazione alle riunioni di coordinamento										

* I tempi sono da intendersi calcolati a partire dai 40 giorni successivi alla data di entrata in vigore dell'ordinanza, ferma restando l'avvenuta sottoscrizione del presente disciplinare da parte dell'affidatario.

Allegato 1 (Indice della relazione illustrativa dello studio di microzonazione sismica di III livello)

1. Introduzione

1.1. Finalità degli studi

Riferimenti normativi.

1.2. Descrizione generale dell'area comunale

Inquadramento geografico e altimetrico

1.3. Definizione dei documenti di base utilizzati nello studio

Cartografie, foto aeree, immagini da satellite, archivi consultati (fonti di acquisizione di dati geognostici), studi di riferimento (PSC, PPC, ecc.), articoli scientifici.

1.4. Aree da sottoporre agli studi di MS

Descrizione delle aree interessate dallo studio di MS, con distinzione delle porzioni territoriali studiate mediante approfondimenti di III livello.

2. Definizione della pericolosità di base e degli eventi di riferimento

2.1. Sismicità storica dell'area di studio

Definizione del catalogo di sito per il Comune studiato (Database Macrosismico Italiano 2011

INGV: <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>), eventualmente integrato da notizie inedite derivanti da fonti storiche locali relative a risentimenti di terremoti storici noti e/o sconosciuti alla letteratura sismologica. Descrizione sintetica dei maggiori terremoti risentiti nell'area di studio.

2.2. Sismicità recente dell'area di studio

Distribuzione della sismicità recente (Banche dati INGV; CPTI: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI/>; ISIDE: <http://iside.rm.ingv.it/iside/standard/index.jsp>; CSI1.1: <http://csi.rm.ingv.it/>. Banche dati regionali).

2.3. Pericolosità sismica di base

Carte di pericolosità di base (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>), spettri di risposta di riferimento, registrazioni accelerometriche (<http://itaca.mi.ingv.it/>), faglie sismogenetiche (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>).

3. Assetto geologico e geomorfologico dell'area

3.1. Inquadramento geologico

Inquadramento geologico generale, assetto tettonico e neotettonico; con riferimenti ai dati di base considerati (cartografia, sezioni geologiche, studi e articoli scientifici).

3.2. Assetto geomorfologico

Inquadramento geomorfologico generale dell'area di studio con particolare riferimento agli elementi morfologici potenzialmente soggetti ad amplificazioni topografiche.

3.3. Assetto stratigrafico

Descrizione delle unità stratigrafiche affioranti con relative caratteristiche litotecniche corredate da schemi riassuntivi (schema dei rapporti stratigrafici, tabelle di sintesi). Descrizione litostratigrafica degli affioramenti

geologici ritenuti più rappresentativi (per estensione dell'affioramento e per caratteristiche lito-strutturali) corredate da materiale fotografico dettagliato (commentato anche graficamente).

3.4. Elementi tettonici

Faglie attive e capaci (FAC) e potenzialmente attive e capaci (FPAC).

3.5. Considerazioni finali sull'architettura stratigrafica e sull'assetto morfologico e strutturale

Informazioni e considerazioni utili ai fini della valutazione delle criticità geologiche che insistono nelle aree investigate; indicazioni funzionali alla definizione della risposta sismica locale (es. notizie storiche su effetti cosismici a seguito di terremoti passati, interventi di stabilizzazione effettuati in aree in frana o in aree caratterizzate da litologie con caratteristiche geotecniche scadenti).

4. Dati geotecnici e geofisici

4.1. Dati pregressi

Schematizzazione dei dati pregressi acquisiti ad integrazione dei dati già disponibili. Indicazione degli archivi e banche dati consultate per l'acquisizione dei dati pregressi.

4.2. Dati acquisiti ex-novo

Descrizione del piano delle indagini. Schematizzazione dei dati acquisiti ex-novo. Descrizione delle tecniche di acquisizione e modalità di elaborazione dei nuovi dati, attrezzature utilizzate e modalità di esecuzione delle prove (tale indicazione va fornita per ogni tipologia di indagine geognostica, geotecnica e geofisica acquisita ex-novo mediante un sotto paragrafo dedicato).

5. Modello del sottosuolo finalizzato alla MS

5.1. Unità geologico-tecniche: definizione e parametrizzazione

Definizione del modello di sottosuolo. Modalità di integrazione dei dati raccolti. Definizione e schematizzazione delle unità geologico-tecniche con sintesi delle principali proprietà fisiche, meccaniche (statiche e dinamiche) e geofisiche rilevanti per la modellazione della risposta sismica locale, tratte dalla letteratura e dalle elaborazioni realizzate dal CNR IGAG per il CentroMS (è richiesta la realizzazione di tabelle riassuntive).

5.2. Sezioni geologico-tecniche

Descrizione delle sezioni geologico-tecniche (in numero non inferiore a 2) rappresentative della complessità del sottosuolo dell'area investigata ed orientate in modo da evidenziare tutti gli elementi che possono indurre effetti locali di amplificazione (ad es., valli e scarpate sepolte, oppure zone con intensa fratturazione). In particolare, dovranno essere evidenziati e descritti i seguenti elementi:

- Andamento dell'interfaccia substrato geologico-coperture;
- Discontinuità sismiche e litostratigrafiche, morfologie sepolte e di superficie;
- Spessori significativi delle unità geologico-tecniche omogenee;
- Zone potenzialmente interessate da instabilità (frane, faglie attive e capaci, liquefazione, cedimenti);
- Elementi tettonici e strutturali rilevanti;
- Andamento della superficie piezometrica.

6. Interpretazioni e incertezze

Distribuzione dei dati: rappresentatività e incertezze (es., evidenziare litotipi per i quali si dispone di dati diretti e quelli per i quali si è fatto ricorso a dati di letteratura, trattamento statistico dei dati meccanici se la numerazione del campione lo consente). Limiti del modello di sottosuolo.

7. Metodologie di elaborazione e risultati

7.1. Zone stabili suscettibili di amplificazione

7.1.1. Scelta dell'input sismico (fornito dal CNR IGAG per il CentroMS)

Descrivere la metodologia di studio impiegata evidenziando le procedure di selezione dell'input sismico in relazione alla pericolosità sismica di base. È richiesta una tabella di sintesi degli accelerogrammi scelti con le caratteristiche rilevanti (magnitudo, distanza, condizioni di sottosuolo, fattori di scala) e i grafici di confronto tra lo spettro medio degli accelerogrammi selezionati e lo spettro di riferimento.

7.1.2. Simulazioni numeriche (fornito dal CentroMS per le simulazioni 2D)

Modalità di esecuzione delle simulazioni numeriche con riferimento alle metodologie di calcolo e ai software utilizzati. Modello di calcolo adottato con indicazione delle condizioni al contorno, modalità di applicazione dell'input, parametri rilevanti per la modellazione numerica (es., numero di iterazioni per analisi lineare equivalente, ecc.).

7.1.3. Risultati

I risultati delle analisi numeriche monodimensionali (1D), da restituire in termini di spettri di risposta (smorzamento al 5%), possono essere espressi anche in termini di grafici che illustrino l'andamento con la profondità di parametri rappresentativi (e.g., tensione tangenziale massima, deformazione tangenziale massima, modulo di taglio, fattore di smorzamento). Per ciascuna verticale analizzata, la risposta sismica locale verrà parametrizzata in termini di amplificazione stratigrafica (quantificata in termini di fattori di amplificazione FA calcolati sullo spettro elastico di risposta in accelerazione nei tre campi di periodi di interesse: 0.1-0.5s, 0.4-0.8s, 0.7-1.1s) e di spettri risposta elastici al 5% di smorzamento delle strutture.

(Fornito dal CentroMS) I risultati delle analisi numeriche bidimensionali (2D) devono essere espressi in termini di spettri di risposta (smorzamento al 5%). Per ciascun nodo di restituzione, la risposta sismica locale verrà parametrizzata in termini di amplificazione (quantificata in termini di fattori di amplificazione FA calcolati sullo spettro elastico di risposta in accelerazione nei tre campi di periodi di interesse: 0.1-0.5s, 0.4-0.8s, 0.7-1.1s) e di spettri risposta elastici al 5% di smorzamento.

7.2. Zone instabili

7.2.1. Faglie attive e capaci (FAC)

7.2.1.1. Analisi dei dati

Analisi dei dati di letteratura e di quelli acquisiti ex-novo (studi e articoli scientifici, analisi e interpretazioni aerofotogrammetriche, rilievi geologici, indagini geofisiche e geognostiche, livellazioni topografiche di dettaglio).

7.2.1.2. Risultati

Traccia ipotetica delle FAC, delle rotture secondarie e dei fenomeni cosismici ad esse associate. Criticità e grado d'incertezza dei risultati.

7.2.3. Instabilità di versante

7.2.3.1 Analisi dei dati

Analisi dei dati di letteratura (studi e articoli scientifici, analisi e interpretazioni aerofotogrammetriche, rilievi geologici, indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche, livellazioni topografiche di dettaglio, misure inclinometriche, misure di pressione interstiziale, etc.).

7.2.3.2 Risultati

Perimetrazione delle aree in frana.

8. Descrizione degli elaborati cartografici

8.1. Carta delle indagini (CI)

Descrizione della distribuzione delle indagini, distinguendole tra pregresse e realizzate ex-novo; realizzazione tabella schematica riassuntiva per tipologia e quantità di indagini.

8.2. Carta delle frequenze naturali dei terreni

Criteri adottati per la costruzione della carta delle frequenze; descrizione delle possibili interpretazioni geologico stratigrafiche associabili alle frequenze fondamentali rilevate con esempi illustrativi; tabella riassuntiva con riportati i valori di frequenza ed ampiezza dei picchi HVSR per ogni misura.

8.3. Carta Geologico Tecnica per la MS (CGT_MS)

Descrizione delle unità di substrato geologico e dei terreni di copertura e della loro distribuzione spaziale; Segnalare la presenza di aree con coperture di spessore inferiore a 3 m e non cartografabili. Descrizione delle tipologie di instabilità e degli elementi lineari e puntuali che si ritengono utili per gli studi di MS.

8.4. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

Descrizione delle zone stabili, stabili suscettibili di amplificazioni locali e instabili nonché degli elementi superficiali (orli di scarpate, creste morfologiche) e sepolti (faglie, paleovalli, cavità). Riportare gli schemi dei rapporti litostratigrafici (colonne stratigrafiche) per le singole microzone nonché i profili topografici in grado di condizionare la risposta sismica.

8.5. Carte di Microzonazione Sismica (MS) di III livello

Descrizione degli accelerogrammi calcolati in superficie, degli spettri di risposta e dei fattori di amplificazione per tutte le microzone stabili e stabili suscettibili di amplificazione. Definizione della categoria di sottosuolo da NTC e indicazione del valore di $V_{s,eq}$ per tutte le verticali per le quali sia disponibile un profilo di V_s da indagine acquisita ex novo. Per le diverse microzone, indicazione di eventuali amplificazioni del moto sismico che possono essere indotte da particolari condizioni geologiche e geomorfologiche locali, posto che le zone instabili saranno restituite come Zone di Attenzione (ZA) e quindi senza caratterizzazione in termini di FA.

8.6. Commenti finali e criticità

9. Bibliografia

Riportare tutti i riferimenti scientifici e tecnici consultati per la redazione della relazione e per la realizzazione dello studio.

10. Allegati

10.1. Carta delle indagini in scala 1:5.000

10.2. Carta delle frequenze naturali dei terreni in scala 1:5.000



Istituto di Geologia
Ambiente e Geofisica



- 10.3. Carta Geologico-Tecnica per la MS (CGT_MS) in scala 1:5.000
- 10.4. Sezioni geologico-tecniche in scala 1:5.000
- 10.5. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) in scala 1:5.000
- 10.6. Carte di Microzonazione Sismica (MS) di livello 3 in scala 1:5.000
- 10.7. Spettri di risposta in accelerazione