



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Al Commissario Straordinario del Governo
On. Avv. Giovanni LEGNINI
comm.ricostrucoesisma2016@pec.governo.it
commissario.sisma2016@governo.it

Ing. Francesca Pazzaglia
f.pazzaglia@governo.it
Dr. Carrozzoni Matteo
m.carrozzoni@governo.it
Dr. De Pari Pierfederico
p.depari@governo.it
Dr. Scalella Gianni
g.scalella@governo.it

e p.c.

Prof. Carlo Doglioni - Presidente INGV
carlo.doglioni@ingv.it
Dr. Vincenzo Sepe
vincenzo.sepe@ingv.it
Dr. Pierfrancesco Burrato
pierfrancesco.burrato@ingv.it

Dr. Massimiliano Moscatelli
massimiliano.moscatelli@igag.cnr.it

Dr. Galli Paolo
paolo.galli@protezionecivile.it

Dr. Emanuele Tondi
emanuele.tondi@unicam.it

OGGETTO: Proposta di studio inerente la realizzazione della Fase 3 del Progetto FAC e la Proposta di Aggiornamento della Microzonazione relativa alle aree oggetto di studio – **Rimodulazione dell'Aggiornamento della Microzonazione delle aree oggetto di studio.**

Come da intese, con la presente si inoltra la nuova versione del file relativo all'Aggiornamento degli studi di microzonazione sismica a seguito degli approfondimenti dedicati alle FAC.

Cordiali saluti.

La Paritetica INGV

U

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Protocollo N.0016096/2021 del 06/08/2021

Aggiornamento degli studi di microzonazione sismica a seguito degli approfondimenti dedicati alle FAC

Specifiche tecniche

L'aggiornamento di uno studio di microzonazione sismica di livello 3 a seguito di approfondimenti dedicati alle faglie attive e capaci (di seguito FAC) si realizza attraverso tre attività principali:

- a. approfondimento dello studio nelle aree interessate da Zone di Attenzione (ZA) per FAC e, più in generale, in tutto il territorio comunale, per valutare la presenza di ulteriori settori interessati da fagliazione superficiale;
- b. approfondimento delle indagini e delle modellazioni numeriche finalizzate alla valutazione della risposta sismica locale, nelle aree oggetto di revisione (quando necessario);
- c. restituzione della cartografia aggiornata e integrazione della banca dati di MS, conforme agli standard vigenti al momento dell'aggiornamento.

In questo documento viene affrontato il tema dell'aggiornamento degli studi di MS solo in relazione ai punti b. e c., perché il punto a. è stato oggetto delle attività svolte nel corso delle Fasi 1 e 2 e sarà ulteriormente trattato (i.e., analisi paleosismologiche) nell'ambito della futura Fase 3.

L'aggiornamento degli studi di MS sarà realizzato secondo quanto previsto dagli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica (Versione 4.2) e dalle Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC), versione 1.0. Gli Standard, in particolare, stabiliscono che tutti i prodotti cartografici previsti dovranno essere aggiornati e restituiti con almeno la stessa estensione dello studio di MS già validato. Nel caso in esame, gli studi dovranno essere restituiti con la stessa estensione degli studi già validati e approvati ex Ordinanze Commissariali n.24 e n.79.

Le attività di aggiornamento comporteranno la modifica delle geometrie delle Zone di Attenzione per FAC e la perimetrazione di nuove Zone di Suscettibilità o Zone di Rispetto (ed eventualmente nuove Zone di Attenzione), intorno alle tracce delle faglie attive e capaci (anche quelle di nuova individuazione). I poligoni adiacenti alle Zone aggiornate dovranno essere modificati secondo quanto previsto negli Standard per le *zone stabili con amplificazioni*. In queste aree dovranno essere eseguite (ove fosse necessario) nuove indagini e modellazioni numeriche di risposta sismica locale (punto b.); i risultati dovranno essere restituiti in termini di fattori di amplificazione (FA) e di spettri di risposta elastici in accelerazione, secondo le specifiche tecniche utilizzate per produrre gli studi ex Ordinanza n.24.

Nello specifico, è previsto l'aggiornamento della banca dati di MS e della cartografia, come descritto di seguito.

- Archivio degli strati informativi (Database) - La consegna dovrà contenere, eventualmente aggiornati, tutti i file previsti nelle cartelle BasiDati, GeoTec, Indagini, MS1, MS23, Plot.
- Carta delle indagini - È necessario consegnare in forma esaustiva la documentazione delle indagini in formato pdf e, per le indagini di nuova acquisizione, i file originali (i.e., file raw).
- Carta delle frequenze naturali dei terreni.
- Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica (CGT).
- Sezioni geologico-tecniche - È possibile realizzare un elaborato cartografico dedicato oppure allegare le sezioni alla Carta geologico-tecnica.
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).
- Carte di microzonazione sismica.
- Relazione illustrativa.

La Carta delle indagini e la Carta delle frequenze naturali dovranno riportare le indagini di nuova acquisizione e quelle presenti negli studi di MS già validati ex Ordinanze n.24 e n.79.

La Carta delle indagini, la Carta delle frequenze naturali, la Carta geologico-tecnica, la Carta delle MOPS e le Carte di microzonazione sismica dovranno essere aggiornate e restituite con almeno la stessa estensione degli studi di MS già validati ex Ordinanze n.24 e n.79.

Per gli elementi presenti negli shp Stab e Instab (cartella MS23) con attributo del campo LIVELLO 2 o 3, dovrà avere compilato il campo CAT (categoria di sottosuolo).

In relazione all'approfondimento dello studio delle FAC, l'aggiornamento prevede:

- eventuale aggiornamento delle geometrie (traccia faglia) e delle codifiche presenti nello shp Elineari (codice Tipo_el) contenuto nella cartella GeoTec;
- aggiornamento delle geometrie degli shp Instab e Stab presenti nelle Cartelle MS1 e MS23 (attenzione: in seguito alla modifica delle dimensioni delle Zone di Attenzione, aree precedentemente presenti nello shp Instab dovranno essere trasferite nello shp Stab);
- nello shp Instab (Cartella MS23) dovrà essere compilato il campo DISL (massima dislocazione sul piano di faglia in cm).

Nello shp Stab (cartella MS23) dovranno essere forniti gli spettri e i FA 0s1-05s; FA 04s-08s; FA 07s-1.1s delle aree precedentemente presenti nello shp Instab che saranno trasferite nello shp Stab.

In seguito agli aggiornamenti degli studi di MS dovranno essere inoltre restituiti i nuovi pdf della Carta geologico-tecnica, della Carta delle MOPS e della Carta di microzonazione sismica.

Tempi di realizzazione

Le attività saranno realizzate in base allo stato di avanzamento degli approfondimenti FAC realizzati in Fase 3, per ogni Comune. I risultati degli aggiornamenti saranno progressivamente trasferiti al Gruppo di lavoro per l'approvazione e il collaudo finale. Le attività di aggiornamento degli studi di microzonazione sismica si estenderanno fino ad un massimo di 30 giorni dalla conclusione dell'ultimo approfondimento sulle FAC.

Stima dei costi

La stima dei costi relativi all'aggiornamento degli studi di microzonazione sismica è stata condotta a partire dagli esiti della Fase 2 dell'Accordo di collaborazione INGV-Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2016.

Nello specifico, gli esiti della Fase 2 in termini di aggiornamento delle zone instabili per FAC (ZA, ZS, ZR, secondo gli standard vigenti) sono stati confrontati con gli studi di MS disponibili a seguito delle Ordinanze commissariali n. 24 del 12 maggio 2017 e n. 79 del 2 agosto 2019.

Dal confronto delle cartografie è emerso quanto segue:

- 1) una porzione di territorio pari a circa 800 ha permane in condizione di zona instabile per FAC, con classificazione in ZA, ZS, ZR secondo gli standard vigenti;
- 2) una porzione di territorio pari a circa 600 ha, precedentemente classificata come zona stabile suscettibile di amplificazione, è stata riclassificata come zona instabile per FAC (ZA, ZS, ZR) a seguito della Fase 2;
- 3) una porzione di territorio pari a circa 900 ha, precedentemente classificata come zona instabile per FAC (ZA, ZS, ZR), è stata riclassificata come zona stabile suscettibile di amplificazione a seguito della Fase 2.

Le attività previste per l'aggiornamento degli studi di MS possono essere quindi ricondotte alle tipologie di territorio, come di seguito:

- A. per le porzioni di territorio i tipo 1) e 2) sarà sufficiente restituire una cartografia aggiornata ed un'integrazione della banca dati di MS, conforme agli standard vigenti (attività di tipo c. della sezione "Specifiche tecniche");

- B. per le porzioni di territorio di tipo 3) sarà necessario realizzare: i) un approfondimento delle indagini e delle modellazioni numeriche finalizzate alla valutazione della risposta sismica locale (quando necessario); ii) la restituzione della cartografia aggiornata e l'integrazione della banca dati di MS, conforme agli standard vigenti (attività di tipo b. e c. della sezione "Specifiche tecniche").

Per procedere con la valutazione dei costi per l'aggiornamento degli studi di MS si è fatto riferimento al costo giornaliero del personale impegnato nella realizzazione delle attività di cui ai precedenti punti A e B (per i dettagli vedi tabella dei Costi unitari).

Tutto ciò premesso, di seguito si riporta un'analisi dei costi di aggiornamento degli studi di MS, realizzata a partire dai costi unitari.

Costi unitari per l'aggiornamento degli studi di microzonazione sismica

Descrizione	Unità di misura	Costo unitario (EURO)	IVA	Costo unitario comprensivo di IVA (EURO)
Costi di missione*	cad./giorno	100	-	100
Costi del personale**	cad./giorno	296	-	296

* Costo medio di missione per unità di personale.

** Costo medio giornaliero di una unità di personale con profilo di ricercatore Livello III (Retribuzione Annuale Lorda).

Costi totali relativi all'aggiornamento degli studi di microzonazione sismica a seguito degli approfondimenti dedicati alle FAC

Descrizione	Quantità totale	Costi totali	Rimborso Commissario (EURO)	Cofinanziamento INGV (EURO)
Costi del personale Impegnato nella realizzazione delle seguenti attività: - restituzione della cartografia aggiornata e l'integrazione della banca dati di MS, conforme agli standard vigenti (attività da realizzare per 2300 ha) - approfondimento delle indagini e delle modellazioni numeriche finalizzate alla valutazione della risposta sismica locale (attività da realizzare per 900 ha)	5 unità di personale per 64 gg.	94.720,00*	44.000,00	50.720,00
Costi di missione	5 unità di personale per 10 gg.	5.000,00	5.000,00	
Materiali di consumo	-	1.000,00	1.000,00	
TOTALE		100.720,00	50.000,00	50.720,00

* Il costo del personale impegnato nelle attività di aggiornamento degli studi di MS corrisponde ad un costo medio di 41,18 EURO/ha, calcolato su un totale di 2.300 ha. Il costo di aggiornamento è pari allo 0,04% rispetto al costo di 1.000 EURO/ha, utilizzato come valore di riferimento per la realizzazione degli studi di MS previsti dall'Ordinanza commissariale n. 24 del 12 maggio 2017 (pag. 6 del Prodotto 2.1 - Convenzione stipulata tra Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2016 e CNR per il CentroMS; Prot. IGAG n. 1883 del 08/06/2017).

STIMA DEI COSTI RELATIVI ALLO STUDIO PALEOSISMOLOGICO DI FASE 3

Costi unitari

Codice*	Descrizione	Unità di misura	Costo unitario in EURO	IVA	Costo unitario comprensivo di IVA in EURO
A01002	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA ESEGUITI CON MEZZI MECCANICI (fino a 2 metri) Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e movimentazione del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m	mc	5,11	22%	6,23
A01003 A01003a	Sovrapprezzo allo scavo a sezione obbligata per ogni metro o frazione di metro di maggiore profondità oltre 2 m	mc	0,51	22%	0,62
	Datazione AMS standard su campione	cad.	500	22%	610
	Costi di missione**	cad./giorno	100	-	100
	Costi del personale***	cad./giorno	296	-	296

* Da Prezzario Unico del Cratere del Centro Italia (Ordinanza n.58 del Commissario del Governo per la Ricostruzione del 4 luglio 2018).

** Costo medio di missione per unità di personale.

*** Costo medio giornaliero di una unità di personale con profilo di ricercatore Livello III (Retribuzione Annuale Lorda).

Costi totali per la realizzazione di uno studio paleosismologico in trincea

Descrizione	Quantità totale	Costo totale (EURO)	IVA	Rimborso Commissario (EURO)	Cofinanziamento INGV (EURO)
Scavo in trincea con sezione obbligata e profilo a gradonata sotto 1,5 metri di profondità (profondità totale 4 metri); dimensioni (metri):					
40 (lunghezza) x 3 (larghezza) x 1,5 (altezza)	180 mc	919,80	22%	1122,15	
40 (lunghezza) x 2 (larghezza) x 0,5 (altezza)	40 mc	204,40	22%	249,37	
40 (lunghezza) x 2 (larghezza) x 2 (altezza)	160 mc	980,80	22%	1196,97	
Datazioni AMS standard su campioni	4	2.000,00	22%	2.440,00	
Costi di missione	4 unità di personale per 5 gg.	2.000,00	-	2.000,00	
Materiali di consumo	-	250,00	-	250,00	
Costi del personale	4 unità di personale per 6.5 gg.	7.696,00	-		7.696,00
TOTALE				7.258,49	7.696,00

Costi totali relativi alla realizzazione degli studi paleosismologici di Fase 3

Descrizione	Quantità totale	Costi totali	Rimborso Commissario (EURO)	Cofinanziamento INGV (EURO)
Studio paleosismologico in trincea	30	448.634,70	217.754,70	230.880,00