

ALLEGATO TECNICO FASE 3

Premessa

Nell'ambito delle attività di MS di livello 3 sono state individuate e cartografate le Zone di Attenzione per presenza di faglie attive e capaci (FAC) per la cui caratterizzazione le *“Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (2015)”*, approvate dalla Conferenza Stato-Regioni, rimandano a specifici studi di approfondimento.

Nel mese di ottobre 2020 sono stati avviati gli studi di approfondimento su 8 Zone di Attenzione per presenza di faglie attive e capaci, di cui 7 individuate con l'Ordinanza n° 83/2019 ed una ottava e una nona aggiunte successivamente per effetto delle restrizioni indotte dalla presenza dell'instabilità nel centro abitato di Macerata e di Campotosto, rispettivamente, come di seguito riepilogate:

1. Territorio comunale di Norcia (PG), nell'area del capoluogo e della frazione Campi, nonché la sua prosecuzione verso NW in prossimità dell'abitato di Preci;
2. Abitati di Capitignano (capoluogo e frazione Sivignano) e Montereale (frazione Paganica), tutte in provincia de L'Aquila;
3. Centri abitati di Barete e Pizzoli, entrambi in provincia de L'Aquila;
4. Frazione Frontignano del comune di Ussita (MC);
5. Settore meridionale dell'abitato di Leonessa (RI);
6. Settore meridionale dell'abitato di Rieti, al confine con il comune di Cittaducale;
7. Comune di Cantalice (frazione San Liberato) e quello di Rivodutri (frazioni Apoleggia, Piedicolle e Villaggio Santa Maria), tutti in provincia di Rieti;
8. Faglia individuata dalla microzonazione come “faglia di Macerata”, non ricompresa nell'allegato tecnico alla richiamata Ordinanza n. 83/2019 ma attenzionata solo di recente.
9. Fraz. Ortolano nel Comune di Campotosto, non ricompresa nell'allegato tecnico alla richiamata Ordinanza n. 83/2019 ma attenzionata solo di recente.

Gli studi sono stati avviati dall'INGV e completati alla fine del mese di luglio 2021, giungendo alla definizione di alcune Zone di Rispetto e di Suscettibilità (che hanno ridotto l'ampiezza delle Zone di Attenzione iniziali) e lasciando alcuni dubbi ed incertezze interpretative riguardo ad alcune FAC per le quali si è condivisa l'opportunità di procedere ad una ulteriore fase di studio (Fase 3) i cui esiti consentiranno di pianificare gli interventi di ricostruzione in funzione della presenza o meno delle Zone di Rispetto descritte nelle LL.G. e normati all'art. 2.

Le attività svolte nell'ambito delle fasi 1 e 2 del precedente accordo sono quelle previste dall'allegato tecnico all'accordo (in conformità con l'Allegato tecnico dell'Ordinanza n° 83/2019) e descritte compiutamente negli atti tecnici prodotti da INGV a conclusione della Fase 2.

Attività e le indagini da eseguire nell'ambito della Fase 3

Nell'ambito della terza fase dell'accordo, dovranno essere svolte le seguenti attività:

- Esecuzione di trincee paleosismologiche in settori ritenuti significativi ai fini dell'individuazione della faglia in numero e dimensioni adeguati al tipo di informazione richiesta;

- Datazione assoluta dei sedimenti prelevati durante le operazioni di scavo delle trincee;
- Ulteriori indagini geofisiche, interferometriche, topografiche ritenute necessari ai fini della definizione delle Zone di Rispetto (ZRFAC) previste dalle Linee Guida;
- Configurazione di cartografia di sintesi e di relazione esplicativa dei risultati per ciascuna FAC oggetto di studi.
- Aggiornamento degli studi di Microzonazione Sismica di livello 3 a conclusione delle attività di paleosismologia e di definizione delle ZR.

Le trincee paleosismologiche (Indagini del Gruppo 4) richiamate nell'Allegato Tecnico all'Ordinanza n° 83/2019, dovranno essere eseguite con il supporto di personale altamente qualificato esperto in paleosismologia, e saranno ubicate secondo gli schemi preliminari di scavo riportati in coda al presente allegato.

Sono previste, in totale, 30 trincee paleosismologiche distribuite sui territori comunali di: Rieti, Poggio Bustone, Cantalice, Montereale, Norcia, Ussita, Leonessa, Capitignano, Pizzoli, Rivodutri, Cittaducale.

Stante l'ubicazione delle trincee avvenuta, al momento, in via speditiva su base cartografica, i gruppi tecnici di INGV dei lotti interessati dovranno far pervenire al Gruppo di Lavoro - costituito in seno all'Accordo – ai fini dell'affidamento dei lavori di escavazione da parte delle Protezioni Civili regionali e/o i Comuni, la definitiva ubicazione di ogni trincea di lavoro indicando la localizzazione della traccia di scavo su cartografia CTR con le relative coordinate dei vertici su sistema cartografico wgs84 in formato kml e in formato shape con tabella delle coordinate in excel, dovranno altresì produrre un "Progetto degli scavi" contenente le sequenze operative di scavo e di protezione, nonché quanto altro occorra per l'affidamento e l'esecuzione, garantendo altresì in fase esecutiva la direzione lavori delle operazioni di scavo.

Per ogni trincea, delle dimensioni presuntive di 40 metri lineari, larghezza variabile tra 2 e 3 metri e profondità non inferiore a 2 metri, è previsto:

- scavo della trincea con idoneo mezzo meccanico;
- pulizia del fondo della trincea;
- armatura della trincea e predisposizione dei sistemi di sicurezza;
- redazione dei log stratigrafici;
- esecuzione di foto e redazione di schemi;
- prelievo di campioni di terreno;
- analisi paleosismologica;
- reinterro dello scavo e ripristino del piano campagna.

I campioni di terreno prelevati in fase di scavo saranno sottoposti a datazione assoluta da parte di laboratori specializzati, individuati dall'INGV.

Gli studi di approfondimento si concluderanno con la produzione di cartografia di dettaglio (da rendersi anche in ambiente GIS secondo i formati che saranno definiti dal Gruppo di Lavoro), di una cartografia comparativa in cui siano evidenziate le ZA riportate in MS3 e le ZR ottenute a conclusione degli studi e di una "Relazione di sintesi" che contenga una puntuale analisi di tutti gli elementi che hanno condotto a formulare le conclusioni, compresa la documentazione fotografica delle trincee eseguite e gli esiti delle datazioni assolute effettuate.

Una volta completata la definizione delle Zone di Rispetto, si dovrà procedere all'aggiornamento degli studi di MS. Questo 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 studi dovranno

essere restituiti con la stessa estensione degli studi già validati e approvati nell'ambito delle Ordinanze Commissariali n. 24/2017 e n. 79/2019.

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; 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 di cui all'Ordinanza n. 24. Nello specifico, è previsto l'aggiornamento della banca dati di MS e della cartografia.

La Carta delle indagini e la Carta delle frequenze naturali riporteranno le indagini di nuova acquisizione e quelle presenti negli studi di MS già validati nell'ambito delle Ordinanze n. 24 e n. 79.

A seguito agli aggiornamenti degli studi di MS saranno restituiti i PDF della Carta geologico-tecnica, della Carta delle MOPS e della Carta di microzonazione sismica.

Stima dei costi

Per la stima economica della Fase 3 sono stati utilizzati, laddove possibile, i prezzi contenuti nell'Elenco Prezzi della ricostruzione (essenzialmente solo per le voci riferibili agli scavi delle trincee).

I costi relativi allo scavo delle trincee hanno tenuto conto di elementi analitici stimati (lunghezza, profondità e larghezza di scavo) che hanno consentito la stima economica dello scavo di una "trincea tipo". Eventuali modifiche ai parametri di seguito indicati determineranno variazioni nelle voci di costo connesse con l'esecuzione degli scavi che INGV dovrà accuratamente monitorare al fine di mantenere certa la spesa massima sostenibile. I costi relativi al personale, alle missioni e al materiale di consumo, invece, sono stati forniti da INGV in funzione del CCNL applicato e delle spese di missione già sostenute durante le fasi 1 e 2.

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

Il valore medio per trincea, pari ad € 14.954,49, di cui € 2.568,49 per la realizzazione e chiusura dello scavo di ciascuna trincea e € 4.690,00 per la restante attività dello studio paleosismologico, è alla base della stima totale delle attività paleosismologiche, complessivamente pari ad € 448.634,70. I costi per il solo scavo delle 30 trincee è pari ad € 70.054,70.

Riguardo alla stima economica relativa alle attività funzionali all'aggiornamento della MS di livello 3, le valutazioni sono state prodotte da INGV sulla base dei tempi attesi per la produzione di quanto previsto dagli Standard, secondo il seguente prospetto.

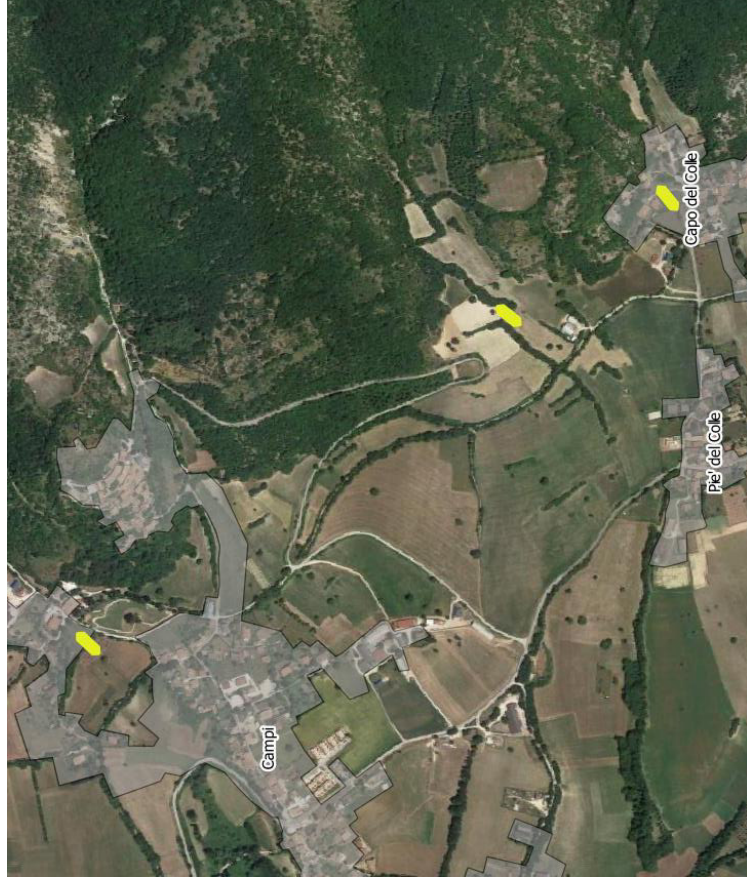
Costi totali relativi all'aggiornamento degli studi di microzonazione sismica a seguito degli approfondimenti dedicati alle FAC

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

ELENCO DELLE AREE IN CUI SONO DA REALIZZARE TRINCEE PALEOSISMOLOGICHE

LOTTO 1 – NORCIA

Le trincee avranno una lunghezza di 50 m - profondità di 4 m – larghezza di 3 m



TR04 Capo del Colle, TR05 Capo del Colle, TR06 Campi



TR01, TR02, TR03 Norcia Capoluogo

LOTTO 2 – CAPITIGNANO – MONTEREALE

Le trincee avranno una lunghezza di 50 m - profondità di 4 m – larghezza di 3 m

San Giovanni (Monterea)	NE	42°30'9,25"N	13°16'49,40"E	
	SW	42°30'8,60"N	13°16'47,85"E	
Sivignano (Capitignano)	NE	42°32'00,89"N	13°17'21,54"E	
	SW	42°32'1,82"N	13°17'22,79"E	
Capitignano centro (via della repubblica)	NE	42°31'24,37"N	13°17'49,58"E	
	SW	42°31'23,19"N	13°17'48,45"E	



Capitignano



Montereale – San Giovanni



Capitignano Sivignano

LOTTO 3 – PIZZOLI

Le trincee avranno una lunghezza di 50 m - profondità di 4 m – larghezza di 3 m

trincea n	Comune	sito	Coordinate Vertice_1_X	Coordinate Vertice_1_Y	Coordinate Vertice_2_X	Coordinate Vertice_2_Y	Coordinate Vertice_3_X	Coordinate Vertice_3_Y	Coordinate Vertice_4_X	Coordinate Vertice_4_Y
1	Pizzoli (AQ)	San Pietro a valle della strada	360928,543	4699385,79	360930,315	4699383,355	360897,7203	4699359,905	360895,9483	4699362,34
2	Pizzoli (AQ)	Vallicella parte alta	361827,0746	4699320,6643	361829,9278	4699319,7	361816,8709	4699281,729	361814,0177	4699282,693
3	Pizzoli (AQ)	Traliccio (Ovest Colle)	362074,0402	4699225,607	362076,7029	4699224,2	362057,7493	4699188,801	362055,0866	4699190,208
4	Pizzoli (AQ)	Galli 1	362233,0125	4698615,036	362235,4786	4698613,308	362212,2519	4698580,553	362209,7859	4698582,282



Pizzoli

LOTTO 4 - LEONESSA

Le trincee avranno una lunghezza di 50 m - profondità di 4 m – larghezza di 3 m

id	Numero	Coordinate X, Y Metriche inizio trincea	Coordinate X, Y Metriche fine trincea
1	1	333717; 4713580	333751; 4713615
2	4	332172; 4714460	332206; 4714496
3	5	332209; 4714489	332243; 4714525
4	6	332003; 4714574	332037; 4714610



Leonessa

LOTTO 5 - USSITA

Le trincee avranno una lunghezza tra i 20 e i 30 m – profondità 3 /4 m – larghezza di 2 m

ID	Coordinate X,Y Metriche inizio trincea	Coordinate X,Y Metriche fine trincea
Località Via Roma: Trincea 1	Latitudine 42°56'42.55"N	Longitudine 13° 9'33.37"E;
Trincea 2	Latitudine 42°56'42.26"N	Longitudine 13° 9'33.35"E.
Località Piani di Pao: Trincea 3	Latitudine 42°58'38.40"N	Longitudine 13° 9'6.45"E;
Trincea 4	Latitudine 42°58'34.96"N	Longitudine 13° 9'10.62"E



Ussita

LOTTO 6 – RIETI CITTADUCALE

Una trincea è ubicata nel Comune di Rieti e cinque nel Comune di Cittaducale.

Località	Nome trincea	Comune	Dimensioni trincea	Coordinate (WGS_1984_UTM_Zone_33N) estremità N e S della trincea
M. Cappuccini – Villa Potenziani	Trincea 1	Rieti	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: 325530,686; 4696899,017 Estremità S: 325534,716; 4696858,813
Castellaccio	Trincea 2	Cittaducale	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: 328375,039; 4696866,544 Estremità S: 328379,192; 4696826,34
Castellaccio	Trincea 3	Cittaducale	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: 328365,9; 4697036,047 Estremità S: 328377,768; 4696997,687
Dragonetti – Castellaccio	Trincea 4	Cittaducale	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: 328752,154; 4696995,575 Estremità S: 328764,196; 4696957,081



Rieti

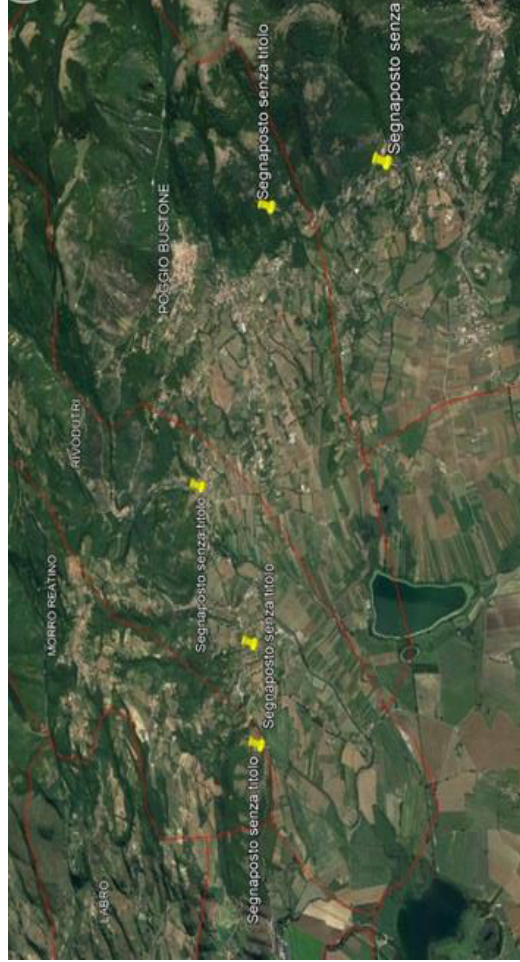


Cittaducale

LOTTO 7 – CANTALICE – RIVODUTRI

Una trincea è ubicata nel comune di Poggio Bustone, una nel comune di Cantalice e tre nel comune di Rivodutri

Località	Nome trincea	Comune	Dimensioni trincea	Coordinate (WGS_1984_UTM_Zone_33N) estremità N e S della trincea
Campigliano	Trincea 1	Rivodutri	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: Estremità S:
Villaggio Santa Maria	Trincea 2	Rivodutri	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: Estremità S:
Piedicolle	Trincea 3	Rivodutri	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: Estremità S:
Agriturismo Poeta	Trincea 4	Poggio Bustone	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: Estremità S:
San Liberato	Trincea 5	Cantalice	Lunghezza: 40 m Larghezza: 3 m Profondità: 4 m	Estremità N: Estremità S:



Cantalice - Rivodutri