



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DEI COMUNI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA
COLPITI DAGLI EVENTI SISMICI DEL 26 DICEMBRE 2018

Indicazioni riguardanti le prospezioni geologiche e geofisiche da eseguire per la ricostruzione nei territori dei Comuni della Città Metropolitana di Catania colpiti dall'evento sismico del 26/12/2018 (art. 6 D.L. n. 32/2019, conv. in L. 55/2019)

GENERALITÀ

Al fine di rendere completi e coerenti i progetti di riparazione e ricostruzione ricadenti nelle zone colpite dal sisma del 26 dicembre 2018 con le *Norme TC_2018* e le *Linee Guida Per La Gestione del Territorio in Aree Interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*, si descrivono di seguito le indagini geologiche e geofisiche minime per le finalità progettuali ed i differenti contesti geologici e strutturali ivi riscontrabili. Si ipotizzano i seguenti due scenari:

1. Interventi di riparazione o ricostruzione di **immobili che ricadono nella “zona rossa”, cioè all'interno della Zona di Attenzione** (zona ampia almeno 400 metri, 200+200 m a cavallo del piano della faglia principale, vedi mappa pubblicata il 20 febbraio 2020 sul sito web www.commissariosismaareaetnea.it). Sono immobili che si trovano in prossimità o sopra l'intersezione tra il piano di rottura della faglia e la superficie topografia, o prossimi a deformazioni permanenti del terreno che si accompagnano al piano di rottura principale. Tale zona comprende la *Zona di Suscettibilità* e la *Zona di Rispetto* (vedi *Linee Guida_capitolo 4.2 - Z_{FAC} e Z_{RAC} livello 3*);
2. Interventi di riparazione o ricostruzione di **immobili che ricadono nella “zona bianca” cioè all'esterno della Zona di Attenzione** (vedi *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)_capitolo 4.1 - Z_{FAC} livello 1*);

CASO 1 - immobili che ricadono nella “zona rossa”

È necessario eseguire lo studio geologico del sito laddove insiste il fabbricato oggetto d'intervento, al fine di evidenziare **l'eventuale presenza di fagliazione superficiale** o di altra evidente fratturazione o modifica morfologica permanente del suolo, valutando eventualmente la distanza del fabbricato da esse, corredato dalle seguenti indagini geofisiche:

- N° 1 linea **sismica a rifrazione con elaborazione tomografica** di lunghezza preferibile (se le condizioni logistiche lo consentono) non inferiore a 60 metri, passo geofonico e numero scoppi idonei a ottenere una buona risoluzione 2D utile per individuare variazioni orizzontali riconducibili a lineamenti geo-strutturali (faglie e fratture);
- N° 1 prova di **sismica passiva a stazione singola con metodo HVSR** (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*), volta a:
 - individuare coperture soffici rispetto ad un substrato superficiale più rigido, in quanto il contrasto di impedenza tra unità sismiche rappresenta uno dei principali fattori di amplificazione sismica.
 - determinare la frequenza fondamentale (o di risonanza) del sito;
 - identificare l'eventuale bedrock sismico e valutare il parametro V_s equivalente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DEI COMUNI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA
COLPITI DAGLI EVENTI SISMICI DEL 26 DICEMBRE 2018

Nel caso in cui i risultati delle suddette indagini non dovessero, tuttavia, chiarire gli aspetti geologico-strutturali del sito, si suggerisce di approfondire gli studi integrando con ulteriori indagini geofisiche (geoelettrica, sismica a riflessione etc.) e geognostiche.

CASO 2 - immobili che ricadono nella “zona bianca”

È necessario eseguire lo **studio geologico del sito** laddove insiste il fabbricato oggetto d'intervento, al fine di certificare **l'assenza di fagliazione superficiale** o di altra evidente fratturazione o modifica morfologica permanente del suolo, corredato dalle seguenti **indagini geofisiche**:

- N.1 **indagine geofisica di sismica attiva del tipo MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves). Ciò al fine di:
 - Ricostruire una sezione 1D in termini di Velocità Sismiche di Taglio
 - Calcolare il parametro Vs equivalente necessario alla definizione del suolo tipo secondo NTC_2018 e quindi lo spettro di risposta ad esso associato;
 - individuare orizzonti sismostratigrafici sotto fondazionali ad elevato contrasto d'impedenza sismica.

Queste indagini sono considerate necessarie per la completezza della proposta progettuale che si presenta a rimborso parziale o totale delle somme disponibili per la ricostruzione del sisma 26 dicembre 2018. A queste indagini possono esserne aggiunte altre ritenute necessarie dal geologo incaricato, valutate in funzione dell'entità dei manufatti e del contesto geologico-strutturale del substrato.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DEI COMUNI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA
COLPITI DAGLI EVENTI SISMICI DEL 26 DICEMBRE 2018

COSTI DI RIFERIMENTO

- **RELAZIONE GEOLOGICA:** a discrezione
- **INDAGINI GEOFISICHE:** riferimento al Prezziario Regionale Regione Siciliana

PREZZARIO REGIONE SICILIANA 2019

ASSESSORATO REGIONALE DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ AREA 5 - PREZZARIO REGIONALE E
COMMISSIONE REGIONALE LL.PP.

CASO 1 - immobili che ricadono nella "zona rossa"

Cod.	Descrizione Attività geofisica	Quantità	Costo u.(€)	Costo Totale (€)
20.1.6	Profilo sismico a rifrazione eseguito con apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione ed a segnale incrementale, comprensivo dell'approntamento, trasporto in andata e ritorno ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio, stesa dei cavi, energizzazione con massa battente o fucile a cartuccia industriale, lettura dei primi arrivi, esecuzione delle dromocrone, diretta ed inversa delle onde longitudinali, interpretazione dei dati comprendente la individuazione dei tratti corrispondenti a diversi rifrattori, il calcolo delle velocità apparenti, la definizione dei diversi strati in spessori e velocità, la costruzione delle relative sismosezioni e relazione riepilogativa ASTM D5777-00 (2006).			
	1) per ogni sondaggio completo di andata e ritorno, ma comunque non inferiore a 5 scoppi, con stendimento di lunghezza non superiore a 25 m	1	€ 490,60	€ 490,60
	2) per stendimento di lunghezza superiori a 25 m: per ogni metro oltre i primi 25 m	35	€ 1,76	€ 61,60
	3) per ogni coppia di scoppi oltre ai primi cinque	2	€ 29,91	€ 59,82
20.1.7	Interpretazione tomografica dati di sismica a rifrazione compreso editing dei files input", correzione topografica; starting del processo d'inversione tomografica a diverse definizioni geometriche della griglia di calcolo (fino al raggiungimento del miglior fitting, definizione delle variazioni latero-verticali delle velocità longitudinali e ricostruzione delle relative sezioni sismo-tomografiche in termini di modello di velocità e, se richiesto, immagine 2D della densità dei raggi sismici.			
		1	€ 373,70	€ 373,70
20.1.10	Prova sismica passiva per la valutazione della risposta sismica di sito mediante l'acquisizione di rumore sismico			



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DEI COMUNI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA
COLPITI DAGLI EVENTI SISMICI DEL 26 DICEMBRE 2018

	per una finestra temporale di registrazione in continuo non inferiore a 20 minuti e registrato con geofono 3D avente periodo di oscillazione non superiore a 4,5 Hz e collegato ad una stazione sismometrica con risoluzione 16 - 24 bit. E' compresa l'elaborazione dei dati con tecniche spettrali FFT sulle tre componenti del moto del suolo nonché la restituzione del rapporto H/V per la valutazione della frequenza del sito e di eventuali effetti di amplificazione sismica locale.			
	1) approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di campionatura di rumore sismico	1	€ 136,54	€ 136,54
	2) per ogni campionatura di rumore sismico	1	€ 344,91	€ 344,91
			TOTALE	€ 1.467,17



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA RICOSTRUZIONE NEI TERRITORI DEI COMUNI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA
COLPITI DAGLI EVENTI SISMICI DEL 26 DICEMBRE 2018

CASO 2 - immobili che ricadono nella "zona bianca"

Cod.	Descrizione Attività geofisica	Quantità	Costo u.(€)	Costo Totale (€)
20.1.8	Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo.			
	1) approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico MASW	1	€ 268,91	€ 268,91
	2) per ogni sondaggio MASW completo eseguito con interdistanza geofonica compresa tra 2 m e 4 m	1	€ 653,06	€ 653,06
			TOTALE	€ 921,97