

Caratteristiche dello studio di approfondimento

Al fine di definire le reali condizioni di un'area interessata da fenomenologie di instabilità gravitativa (frane) e il relativo stato di attività (attivo o quiescente), viene proposta la seguente check list che consentirà a tutti i soggetti coinvolti (Struttura Commissariale, Comune, USR) di esprimersi in merito alla specifica criticità sulla base di un'articolata descrizione (supportata da dati certi) prodotta da professionista iscritto ad Albo Professionale.

Le fasi di analisi si svilupperanno secondo la seguente sequenza:

1. Reperimento ed analisi degli studi esistenti per l'area oggetto di studio;
2. Reperimento di tutte le indagini effettuate nell'area;
3. Utilizzo degli studi geotecnici e fisico-meccanici di indagini già eseguite nell'area;
4. Utilizzo di tutti gli studi di approfondimento relativamente all'Ordinanza n° 79/2019 se esistenti;
5. Analisi multitemporale su immagini aeree analogiche fino al 2000 ed interferometriche satellitari fino al 2021;
6. Caratterizzazione idrologica dell'area, dati pluviometrici e relazioni con le cause di innesco del fenomeno franoso, presenza o meno di falda acquifera;
7. Rilievi topografici di dettaglio, anche tramite drone con sistemi di rilevamento laser-scanner e restituzione nuvola di punti qualora necessari, georiferiti;
8. Indagini dirette ed indirette in numero e tipologia adeguati alla configurazione di un modello del versante da sottoporre a successive analisi bidimensionali della stabilità del pendio;
9. Relazione tecnica che illustri i risultati degli studi e delle verifiche di stabilità; tali valutazioni consentiranno di definire le attuali condizioni di stabilità dell'intera area e le possibili evoluzioni delle diverse zone del versante;
10. Nell'ipotesi che l'area sia in frana (in relazione con l'edificato) si dovranno necessariamente identificare i fattori geologici, geomorfologici, idrogeologici, climatici e vegetazionali, antropici e sismici, le caratteristiche del dissesto e le cause di innesco, censire e quantificare gli elementi visibili in superficie quantificare i volumi coinvolti, le dimensioni dell'area interessata e la profondità di scorrimento delle masse (con stima dei relativi volumi in movimento);

11. Parametrizzazione costi-benefici ante e post ipotesi di delocalizzazione qualora si sia in presenza di fenomeno franoso a pericolosità elevata con possibile evoluzione a molto elevata e assenza di possibilità di mitigazione.
12. Ipotesi di interventi di stabilizzazione e relativi costi con descrizione della durata nel tempo e dell'efficacia degli interventi;
13. Identificazione di eventuali fasce di rispetto e distanze minime di sicurezza da considerare in fase di pianificazione urbanistica.

Le fasi di

studio vengono monitorate da un Gruppo di Lavoro avente la seguente costituzione:

- n° 4 componenti della Struttura Commissariale (Ing. Francesca Pazzaglia, Geol. Gianni Scaella; Geol. Pierfederico DePari; Geol. Matteo Carrozzoni;
- n° 1 componente del Comune in cui ricade l'intervento;
- n° 1 componente USR competente per territorio.

CHECK LIST DI RIFERIMENTO

INCARICO SPECIALISTICO PER LO STUDIO E L'ANALISI DI STABILITA' DI AREE IN FRANA

Requisiti per l'incarico professionale

- Lo specialista da incaricare (o il gruppo di professionisti tra cui un geologo) dovrà possedere comprovata esperienza in campo geomorfologico, nonché nella perimetrazione e nella caratterizzazione dei versanti in frana;
- Il Professionista (o il gruppo di professionisti) dovrà possedere comprovate competenze nel campo delle analisi (numeriche e/o all'equilibrio limite) per la modellazione dei versanti in frana e per le conseguenti verifiche di stabilità.

INCARICO SPECIALISTICO PER LO STUDIO DI APPROFONDIMENTO DI AREE A PERICOLOSITA' PRESENTI NEL PAI

Requisiti per l'incarico professionale

- Il Professionista da incaricare (geologo) dovrà possedere comprovata esperienza in campo geomorfologico e, in particolare, nella perimetrazione e/o nella redazione di "studi di compatibilità geomorfologica" di aree gravate da pericolosità PAI.
- Il Professionista dovrà possedere comprovata esperienza nella gestione di cartografia digitale (raster e vettoriale) e nella produzione di strati informativi in ambiente GIS, conformi agli standard previsti dall'Autorità di Bacino Distrettuale competente per territorio.
- Il Professionista (o il Raggruppamento) dovrà possedere comprovata esperienza nel campo della modellazione dei versanti naturali e nell'analisi bidimensionale di stabilità mediante i metodi all'equilibrio limite (Fellenius, Bishop, Janbu et al., Spencer, Morgenstern & Price, etc.) o i metodi numerici (agli elementi finiti, alle differenze finite, agli elementi distinti, etc.).

INCARICO PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE

Compiti del Professionista

- Il Professionista incaricato dovrà predisporre un articolato programma delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche in uno specifico elaborato denominato "Piano delle indagini". Il Piano delle Indagini dovrà possedere, a corredo, un computo metrico di dettaglio elaborato considerando l'Elenco Prezzi ufficiale in vigore alla data di produzione del Piano.

Scelta della Ditta incaricata dell'esecuzione delle indagini

- Il Professionista incaricato potrà individuare una o più Ditte che possano realizzare le lavorazioni previste nel Piano delle Indagini nel rispetto degli standard previsti dal Disciplinare Tecnico. Il

Professionista, che è anche Direttore dei Lavori del cantiere di indagini, è responsabile dei contenuti del Piano delle Indagini e del rispetto del Disciplinare Tecnico da lui predisposto.

- La/e Ditta/e incaricata/e, ciascuna per la propria specializzazione, dovrà eseguire quanto previsto nel Piano delle Indagini sotto la Direzione del Professionista incaricato che risponderà della qualità dei prodotti resi e della loro conformità agli standard.

CONTENUTI DELLO STUDIO SPECIALISTICO

Lo studio dovrà contenere (contenuti minimi):

- Sintesi dell'analisi bibliografica e documentale condotta dal Professionista dalla quale si evinca la presenza storica della fenomenologia gravitativa e della sua dinamica evolutiva. La sintesi sarà completata da immagini, cartografie e tutto quanto reperito in bibliografia o presso gli Uffici Tecnici comunali, provinciali e regionali.
- Descrizione del fenomeno oggetto di incarico (con indicazione dello stato di attività, dello stile, dello stato e della distribuzione). La descrizione dovrà essere basata su dati rilevati (indizi di campagna dimostrati da adeguata documentazione fotografica) e su dati derivanti dall'analisi multitemporale condotta alla scala di dettaglio (1:5.000 o superiore) su base cartografica CTR; l'analisi multitemporale dovrà essere eseguita utilizzando almeno 4 set di immagini aeree (con intervallo temporale tra un volo ed il successivo non inferiore a 10 anni) e, per gli anni successivi al 2000, almeno 3 set di immagini satellitari analizzate mediante la tecnica A-DinSAR. Completerà la descrizione una stima dei tempi di ritorno delle attivazioni storiche del fenomeno. Le nomenclature ed il glossario da utilizzare nelle descrizioni sono quelli adottati del Progetto IFFI (https://www.progettoiffi.isprambiente.it/wp-content/uploads/2020/01/Allegato_1.pdf).
- Documentazione fotografica (attuale) dell'area interessata dal fenomeno con indicazione planimetrica dei punti di ripresa e dei coni visuali.
- Descrizione degli esiti della campagna indagini all'uopo eseguita, con sintesi delle indagini effettivamente realizzate (rispetto al Piano delle Indagini preliminare) e delle motivazioni che hanno condizionato eventuali modifiche del Piano. La descrizione dovrà essere corredata da cartografia delle indagini eseguite (con eventuale evidenza di quelle previste e non eseguite). Dovranno essere discussi, in specifici paragrafi: i risultati delle indagini geognostiche (log di sondaggio, percentuale di carotaggio, presenza di acqua, RQD laddove rilevabile, misure pocket, etc), di quelle geotecniche in situ (prove DP, prove CPTU, prove SPT in foro, prove scissometriche in foro, prove pressiometriche, prove dilatometriche, etc.) e in laboratorio (caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni); i risultati delle prospezioni geofisiche eseguite, con indicazione della strumentazione utilizzata e dei codici di calcolo impiegati per le elaborazioni.
- Sintesi dei risultati del monitoraggio che dovrà essere eseguito su base, almeno, annuale. La scelta della tecnica di monitoraggio è di esclusiva responsabilità del Professionista incaricato e dovrà consentire il prosieguo delle attività di misurazione anche dopo il termine minimo dell'anno. E' richiesto uno specifico capitolo dell'elaborato finale (relazione) in cui vengono

descritte le caratteristiche delle strumentazioni utilizzate per il monitoraggio (ad esempio sonda inclinometrica o catena inclinometrica a gestione remota), le modalità di installazione e l'errore massimo atteso nella determinazione analitica degli spostamenti. Nel caso di monitoraggi topografici dovranno essere adeguatamente descritte le caratteristiche delle monumentazioni e la loro posizione geografica.

- Elementi concorrenti alla definizione del modello analitico per la verifica della stabilità del versante. Nella descrizione dovrà essere motivata la scelta della sezione di riferimento e la sua ubicazione in pianta, con indicazione della cartografia di base utilizzata. Il capitolo tratterà anche la metodologia di analisi utilizzata (equilibrio limite e metodo prescelto, modelli numerici agli elementi finiti o distinti e/o alle differenze finite) e il *software* impiegato per le verifiche.
- Giudizio esperto del Professionista incaricato in merito al livello di pericolosità attribuibile al fenomeno (probabilità che si riattivi in un arco temporale definito, generalmente corrispondente alla vita nominale delle opere da realizzare), alla possibilità di mitigazione dello stesso e di utilizzo dell'area a fini insediativi.

CAMPAGNA INDAGINI

La campagna indagini dovrà essere realizzata, secondo le indicazioni del Piano delle Indagini predisposto dal Professionista incaricato, da Ditta/e specializzata opportunamente selezionata.

Il Professionista incaricato, D.L. della campagna indagini, è responsabile della qualità degli esiti della campagna indagini e del computo metrico finale delle lavorazioni eseguite.