

**ACCORDO**

**AI SENSI DELL'ART. 15 DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990, N. 241**

**E DELL'ART. 6 DELLA LEGGE 24 FEBBRAIO 1992, N. 225**

**TRA**

**IL COMMISSARIO DELEGATO EX OCDPC 157/2014**

**E**

**L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE DELLA TERRA**

PER LO STUDIO E IL MONITORAGGIO DELLE FRANE NEL TERRITORIO DELLA  
REGIONE TOSCANA, DI CUI ALL'ART. 1 LETTERA C) DELL'OCDPC N.157/2014

L'anno duemilaquattordici il giorno \_\_\_\_ del mese di \_\_\_\_\_

tra

il Commissario Delegato ex OCDPC 157/2014– con sede in Firenze, Piazza  
Duomo, 10 (P. IVA: ) – di seguito “Commissario” – nella persona del dott.  
Antonino Mario Melara, nato a Delianuova (RC) il 10/07/1957;

e

il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze,  
con sede in Firenze, Via Giorgio La Pira, 4 (C.F. e P.I. 01279680480) – di  
seguito “DST UNIFI” – rappresentato dal Prof. Lorenzo Rook, nato ad Fi-  
renze il 24 marzo 1962, domiciliato per la sua carica c/o il Dipartimento a  
Firenze in Via Giorgio La Pira, 4 in qualità di Direttore del Dipartimento,  
nominato con Decreto n. 109790(898) del 5 ottobre 2012 dal Rettore  
dell'Università degli Studi di Firenze, congiuntamente “le Parti”:

**VISTO**

- il comma 1 dell'articolo 1, della legge 24 febbraio 1992 n. 225, che ha

istituito il Servizio nazionale della protezione civile al fine di tutelare la integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi;

- l'articolo 3 della predetta legge 24 febbraio 1992, n. 225, ai sensi del quale sono attività di protezione civile quelle volte alla previsione e prevenzione delle varie ipotesi di rischio, ivi compreso il rischio connesso a movimenti di versante, il soccorso alle popolazioni colpite da un evento calamitoso ed ogni attività volta a superare l'emergenza;

- l'articolo 6, comma 1 della legge 24 febbraio 1992, n. 225 il quale prevede che *“all'attuazione delle attività di protezione civile provvedono, secondo i rispettivi ordinamenti e le rispettive competenze, le amministrazioni dello Stato, le regioni, le province, i comuni e le comunità montane, e vi concorrono gli enti pubblici, gli istituti ed i gruppi di ricerca scientifica con finalità di protezione civile, nonché ogni altra istituzione ed organizzazione anche privata. A tal fine le strutture nazionali e locali di protezione civile possono stipulare convenzioni con soggetti pubblici e privati”*;

- l'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, ai sensi del quale le amministrazioni pubbliche possono sempre concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;

- la delibera del Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2014 con la quale è stato dichiarato, per centottanta giorni, lo stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi alluvionali verificatisi nel periodo dal

1° gennaio all'11 febbraio 2014 nel territorio della Regione Toscana;

- l'OCPDC n. 157 del 5 marzo 2014 (pubblicata in G.U. Serie Generale n. 58 del 11 marzo 2014) recante "Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi alluvionali verificatisi nel periodo dal 1° gennaio all'11 febbraio 2014 nel territorio della regione Toscana", che prevede, all'art. 1, la nomina del Commissario Delegato per fronteggiare l'emergenza nella persona del Dirigente del Settore Sistema Regionale di Protezione civile della Regione Toscana dott. Antonino Mario Melara;
- con ordinanza n. 12 del 14/04/2014 il Commissario delegato ha approvato il Piano degli interventi previsto dall'articolo 1 comma 3 OCDPC 157/2014, prevedendo tra gli altri anche gli interventi di monitoraggio dei movimenti franosi ivi indicati di cui all'articolo 1 comma 2 lettera c) della medesima OCDPC 157/2014;
- che il DST UNIFI in quanto Università pubblica, è inserita nell'Elenco delle amministrazioni pubbliche inserite nel conto economico consolidato individuate ai sensi dell'articolo 1, comma 3 della legge 31 dicembre 2009 n. 96, ed è un soggetto pubblico;
- che il DST UNIFI è componente del Servizio nazionale della protezione civile, in quanto svolge attività, servizi, studi e ricerche in ambiti disciplinari di specifica competenza, ivi compreso l'ambito del rischio connesso ai movimenti di versante, per il perseguimento delle finalità di protezione civile;

**PREMESSO CHE**

- la conoscenza, anche tecnico-scientifica, delle condizioni di rischio per

le persone, il territorio e l'ambiente e la conoscenza tempestiva dell'estensione delle aree che possono essere colpite costituiscono presupposto essenziale per l'attuazione delle attività e dei compiti di protezione civile, previsti dalla legge 24 febbraio 1992 n. 225 e successive modificazioni,

#### **CONSIDERATO CHE**

- il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 settembre 2012, registrato alla Corte dei conti il 17 dicembre 2012, reg. n. 10, fog. n. 118, definisce i principi per l'individuazione ed il funzionamento dei Centri di Competenza, ai sensi dell'articolo 3-bis della legge n. 225/1992;
- il decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile 24 luglio 2013, n. 3152, registrato alla Corte dei conti il 28 agosto 2013, reg. n. 7 fog. n. 273, con il quale, ai sensi del DPCM 14 settembre 2012, su indicato, individua i Centri di Competenza;
- l'elenco allegato al decreto del 24 luglio 2013, su indicato, individua il DST UNIFI quale Centro di competenza ai sensi della lett. c) dell'articolo 2 del DPCM 14 settembre 2012;
- il DST UNIFI quale Centro di Competenza svolge, fra l'altro: i) attività di sviluppo della conoscenza, anche in collaborazione con altri Centri di Competenza, ovvero coordinando altri soggetti tecnico-scientifici; ii) realizzazione ed organizzazione, presso il Centro Funzionale Centrale, del sistema di monitoraggio e sorveglianza nazionale per il rischio idrogeologico mediante la definizione operativa per l'utilizzo dei dati telerilevati per la misura quantitativa dei tassi e delle velocità di spostamento

e/o di deformazione del suolo relativi principalmente a fenomeni franosi e/o di sprofondamento catastrofico, nonché ad altri dissesti connessi a fenomeni gravitativi; iii) metodologie per l'identificazione dei processi di innesco di fenomeni gravitativi e sviluppo delle modellazioni relative; iv) metodologie di valutazione della pericolosità dei fenomeni franosi e delle relative soglie idrogeologiche; v) definizione di procedure e protocolli operativi sia per l'individuazione, la mappatura, il monitoraggio e l'analisi in tempo reale degli scenari di rischio relativi soprattutto a moventi di massa veloci e localizzati che per l'utilizzo di unità mobili di indagine localizzata e monitoraggio di aree soggette a rischio mediante sensori InSAR a terra; vii) sviluppo ed esercizio sperimentale di tecniche e sistemi solidi ed economici di rilevamento strumentale e trasmissione di dati da impiegarsi in ambiente fortemente aggressivo, anche sottomarino;

- il DST UNIFI per i propri fini istituzionali, così come previsto dal regolamento di Istituto, svolge le seguenti attività: promuove, organizza e coordina le attività di ricerca, le attività didattiche e formative, ed il trasferimento delle conoscenze e dell'innovazione nei settori disciplinari ed interdisciplinari di propria competenza e che riguardano le Geoscienze nel loro complesso, comprendenti i seguenti settori e discipline:
  - a. geochimica, mineralogia, petrologia, vulcanologia, georisorse ed applicazioni;
  - b. geologia strutturale, geologia stratigrafica, sedimentologia, paleontologia;
  - c. geologia applicata, geografia fisica e geomorfologia;
  - d. geofisica;
  - e. pedologia.

- le attività di ricerca svolte dal DST UNIFI risultano indispensabili ed

essenziali ai fini dell'attuazione delle attività di protezione civile e rivestono carattere di interesse pubblico;

- le Parti, con il presente Accordo, istituiscono una cooperazione tra Pubbliche Amministrazioni, ai sensi dell'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, finalizzata a garantire il conseguimento dell'interesse pubblico di protezione civile e ricerca;

**TUTTO CIÒ PREMESSO SI DEFINISCE E SI STIPULA**

**QUANTO SEGUE**

**Art. 1**

**Premesse**

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Accordo.

**Art. 2**

**Oggetto dell'Accordo**

Con il presente Accordo, il Commissario e il DST UNIFI concordano di instaurare un rapporto di cooperazione e partnership, nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali, per la realizzazione di studi, ricerche, indagini e monitoraggio finalizzati ad approfondire le conoscenze sui movimenti franosi che interessano le seguenti località:

- 1) loc. Piaggia Grande, nel comune di Barga (LU);
- 2) loc. Iacco, nel comune di Stazzema (LU);
- 3) nell'abitato di Volterra (PI);
- 4) loc. Panicaglia, nel comune di Borgo San Lorenzo (FI);
- 5) nel Comune di Roccalbegna (GR) – Sp160 Amiatina.

**Art. 3**

### **Programma delle attività di ricerca**

Il DST UNIFI svolge in cooperazione con l'ufficio del Commissario, gli studi e le attività necessarie per il raggiungimento delle finalità oggetto del presente Accordo. Le attività, gli studi e la tempistica di svolgimento sono descritti specificatamente nell'allegato tecnico al presente Accordo, che ne costituisce parte integrante e sostanziale. Il Commissario, inoltre, si impegna a garantire la tempestiva collaborazione necessaria al corretto e puntuale svolgimento da parte del DST UNIFI delle attività oggetto del presente Accordo.

### **Art. 4**

#### **Procedure e trasferimento dati**

Le modalità e le procedure per il trasferimento dei dati e delle informazioni da DST UNIFI all'Ufficio del Commissario sono definite nell'allegato tecnico al presente Accordo. Tali procedure potranno essere modificate di comune intesa, anche durante il periodo di validità del presente atto, in relazione a eventuali mutate esigenze del Commissario o ad evoluzioni scientifiche e tecnologiche che si realizzino in tale periodo.

### **Art. 5**

#### **Durata, modifiche e integrazioni**

Il presente Accordo decorre dalla data della stipula fino al termine del mandato commissariale fissato, allo stato, il giorno 13 agosto 2014.

Eventuali variazioni delle attività svolte in cooperazione saranno pattuite e accettate per iscritto, da entrambe le parti, tramite atto aggiuntivo.

Il recesso dall'Accordo, in forma scritta e motivato, da parte di uno dei soggetti firmatari, sarà esercitato con un preavviso di almeno 60 giorni.

Nel caso il mandato commissariale venga prorogato di un ulteriore periodo il Commissario, a proprio insindacabile giudizio, valutate le esigenze di continuazione dell'attività in essere e le risorse economiche disponibili, potrà valutare una proroga del presente accordo per un ulteriore periodo. Tale proroga dovrà essere pattuita per iscritto con l'indicazione del periodo di proroga e delle risorse finanziarie all'uopo necessarie.

#### **Art. 6**

#### **Oneri**

Il contributo del Commissario per l'attuazione del presente Accordo è di € 298.000,00 come previsto dal Piano degli interventi approvato dal Commissario delegato con ordinanza n. 12/2014.

Considerato che:

- i) l'oggetto del contributo è strettamente connesso con l'attività istituzionale di ricerca svolta dal Dipartimento;
- ii) il medesimo importo ha carattere di rimborso spese in quanto non si configura come corrispettivo erogato a fronte di specifici servizi resi dal beneficiario esulando perciò dal rapporto sinallagmatico civilisticamente inteso;
- iii) il contributo sarà utilizzato dal Dipartimento integralmente per spese di ricerca e di sviluppo tecnologico nell'ambito del presente Accordo;
- iv) dal complessivo assetto degli interessi stabilito fra le parti della presente convenzione, non emerge – perché non sussiste fra le stesse – un'operazione di scambio beni-servizi dietro corrispettivo.

Per tutto quanto previsto altresì nei precedenti articoli, in materia di destinazione del contributo di ricerca, di eventuali variazioni al programma di atti-

ività e di titolarità dei risultati di ricerca, il contributo riconosciuto al Dipartimento è da ritenersi fuori campo applicazione IVA, ai sensi degli art. n.1 e n.4 del DPR n. 633/1972 e s.m.

Tale contributo, soggetto a rendicontazione secondo le modalità indicate al successivo art. 7, sarà utilizzato integralmente per spese concernenti strettamente ed esclusivamente la realizzazione delle attività oggetto del presente Accordo e non rappresenta il corrispettivo di una operazione di scambio beni-servizi.

E' inteso che ogni ulteriore eventuale onere rimarrà a carico del DST UNIFI, con rinuncia a qualsiasi rimborso da parte del Commissario.

#### **Art. 7**

##### **Modalità di erogazione**

Il Commissario si impegna a rimborsare l'importo di cui al precedente articolo 6 previa presentazione di note di addebito, entro novanta giorni dalla loro presentazione al Commissario sul conto di tesoreria unico n. 36739.

Unitamente alle note di addebito, il DST-UNIFI deve attestare le attività svolte e rendicontare le modalità di utilizzazione del contributo erogato per le spese di ricerca e di sviluppo tecnologico come previsto dall'art. 6.

La predetta documentazione deve pervenire cartacea, in doppia copia conforme.

#### **Art. 8**

##### **Responsabilità scientifica**

Responsabile tecnico-scientifico del presente Accordo è il Prof. Nicola Casagli che disporrà dei mezzi del DST UNIFI per la realizzazione degli obiettivi.

Responsabile del presente Accordo per l'ufficio del Commissario è il dott. Antonino Mario Melara.

#### **Art. 9**

##### **Altri soggetti coinvolti**

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti, il DST UNIFI potrà avvalersi di altri soggetti tecnico scientifici, nel rispetto della normativa vigente in materia dai regolamenti interni dell'Ateneo.

Il responsabile scientifico potrà impiegare laureandi e dottorandi di ricerca per seguire parti del programma di attività, sotto la propria supervisione, al fine di migliorare la qualità tecnica e scientifica dei risultati, oltre che per finalità didattiche e di addestramento sul campo.

Rimane fermo che tali soggetti contrarranno rapporto con il solo DST UNIFI, ferma restando ogni esclusiva e diretta responsabilità dello stesso per l'osservanza di ogni normativa vigente nonché, nei confronti dell'Amministrazione per l'esatto adempimento di tutti gli obblighi nascenti del presente Accordo.

#### **Art. 10**

##### **Proprietà intellettuale e pubblicità dei risultati**

Le conoscenze pregresse di una parte sono e restano in titolarità e proprietà della medesima.

I risultati dell'attività di ricerca saranno di proprietà congiunta delle parti, fatti salvi i diritti sulla proprietà intellettuale e sulle invenzioni brevettabili, che rimangono disciplinati dalle pertinenti leggi.

Il Commissario potrà comunque far uso dei dati e dei risultati della ricerca, nessuno escluso, per le proprie finalità istituzionali.

Il DST UNIFI potrà pubblicare i risultati per scopi di ricerca scientifica, su riviste nazionali o internazionali, convegni, seminari o simili ed il Responsabile Scientifico potrà liberamente utilizzare i risultati della ricerca allo scopo di ricavarne presentazioni o pubblicazioni di carattere scientifico, fatti salvi i vincoli di riservatezza necessari al fine di procedere alla tutela di eventuali diritti di proprietà industriale. Qualsiasi documento o prodotto scientifico riconducibile all'attività di ricerca disciplinate dal presente contratto dovrà fare menzione esplicita del presente accordo, nel cui ambito è stato realizzato.

#### **Art. 11**

##### **Trattamento dei dati personali**

Le Parti, nell'ambito del perseguimento dei propri fini istituzionali, provvederanno al trattamento dei dati personali strettamente necessari, non eccedenti e pertinenti unicamente per le finalità di cui al presente Accordo, nel rispetto di quanto previsto e nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

I dati saranno resi accessibili solo a coloro i quali, sia all'interno della struttura del Commissario e del Dipartimento, sia all'esterno, ne abbiano necessità esclusivamente per la gestione del rapporto instaurato dal presente atto.

E' diritto delle parti contraenti di ottenere la conferma dell'esistenza o meno dei dati e di conoscerne il contenuto e l'origine, verificarne l'esattezza o chiederne l'integrazione, l'aggiornamento oppure la rettificazione e di opporsi, per motivi legittimi, al loro trattamento. Con la sottoscrizione del presente atto le parti esprimono il proprio consenso al trattamento ed alla co-

municazione dei propri dati personali secondo le modalità e per le finalità sopra descritte.

#### **Art. 12**

#### **Disciplina delle controversie**

Ogni eventuale controversia relativa all'interpretazione o all'esecuzione del presente Accordo, che non si sia potuta definire in via stragiudiziale, sarà deferita alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo ai sensi dell'art. 133, comma 1, lett. A) punto 2 del D.Lgs. 104/2010.

#### **Art. 13**

#### **Rinvio**

Per tutto quanto non espressamente stabilito si rinvia a quanto previsto nella L. 241/1990 ed ai principi del codice civile in materia di obbligazioni e contratti in quanto compatibili.

Per il DST UNIFI

Per l'Ufficio del Commissario

Il Direttore del Dipartimento

Il Commissario delegato

Prof. Lorenzo Rook

Dott. Antonino Mario Melara

Il presente Accordo viene stipulato in forma elettronica, mediante sottoscrizione con firma digitale da entrambe le parti, nel rispetto dei termini e degli adempimenti previsti dall'art. 15, comma 2 bis della Legge 241/90.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DST**  
DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE DELLA TERRA  
CENTRO DI COMPETENZA DEL  
SERVIZIO NAZIONALE DELLA  
PROTEZIONE CIVILE



**PROTEZIONE CIVILE**  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

# **Studio e monitoraggio delle frane nel territorio della Regione Toscana, di cui all'art.1 lettera c) dell'OCDPC n.157/2014**

## **ALLEGATO TECNICO**

**Soggetto richiedente:**

Commissario Delegato ex OCDPC 157/2014 c/o Regione Toscana

**Redatto il: 31 marzo 2014**

## Tavola dei contenuti

Introduzione .....	3
Movimenti franosi oggetto dello studio e del monitoraggio .....	3
Loc. Piaggia Grande in comune di Barga.....	3
Loc. Iacco nel comune di Stazzema.....	4
Centro abitato di Volterra .....	5
Loc. Panicaglia nel comune di Borgo San Lorenzo .....	6
SP 160 Amiatina e nel Comune di Roccalbegna.....	6
Durata e rapporti di avanzamento .....	7
Contributo economico.....	8

# Studio e monitoraggio delle frane nel territorio della Regione Toscana, di cui all'art.1 lettera c) dell'OCDPC n.157/2014

## Introduzione

Il Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2014 ha dichiarato lo stato d'emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi alluvionali verificatisi nel periodo dal 1° gennaio all'11 febbraio 2014 nel territorio della regione Toscana.

Il Capo del Dipartimento della Protezione Civile ha successivamente emanato l'ordinanza (OCDPC) n. 157 del 5 marzo 2014 che dispone le modalità di attuazione dei primi interventi urgenti, ravvisando la necessità di procedere alla realizzazione, in termini di somma urgenza, di tutte le iniziative di carattere straordinario finalizzate al ritorno alle normali condizioni di vita nel territorio interessato dagli eventi.

Per fronteggiare l'emergenza, ai sensi dell'OCDPC sopra citata, il Dirigente del Settore sistema regionale di protezione civile della regione Toscana è stato nominato Commissario delegato per provvedere, tra le altre cose:

*all'attuazione degli interventi urgenti volti alla riduzione del rischio residuo, nonché, con riferimento ai movimenti franosi verificatisi in loc. Piaggia Grande in comune di Barga, in loc. Iacco nel comune di Stazzema, nell'abitato di Volterra, in loc. Panicaglia nel comune di Borgo San Lorenzo e nel comune di Roccalbegna SP 160 Amiatina, le necessarie attività di monitoraggio nonché gli interventi di previsione e di mitigazione attiva e passiva necessari a far fronte ai potenziali effetti diretti ed indiretti prodotti dagli stessi movimenti franosi. (art.1 comma 2 lettera c).*

L'intervento del Centro di Competenza DST-UNIFI è già stato richiesto per le vie brevi fin dai giorni successivi agli eventi franosi per attività di sopralluogo finalizzate alla valutazione delle condizioni di pericolo incombente per la pubblica incolumità e per espletare le prime attività di monitoraggio.

L'accordo di collaborazione fra DST-UNIFI e Commissario delegato ricomprende pertanto tutte le attività eseguite, in fase emergenziale, sin dal 14 febbraio 2014.

## Movimenti franosi oggetto dello studio e del monitoraggio

### Loc. Piaggia Grande in comune di Barga

Sull'area in frana è stato eseguito un sopralluogo, su richiesta del Dipartimento della Protezione Civile, in data 24 gennaio 2014.

Si tratta della riattivazione di una frana preesistente, verificatasi in data 19 gennaio 2014, che interessa detrito della Formazione del Macigno, costituita da alternanze regolari di strati arenacei e livelli pelitici. La coltre detritica è composta da sabbie grossolane ed ha spessori di alcuni metri.

La frana ha danneggiato gravemente un edificio di privata abitazione con i relativi annessi. Tali manufatti si ritengono irrecuperabili. La frana ha altresì interrotto la strada comunale di Renaio ed ha raggiunto al piede l'alveo del torrente Lopporetta producendone il parziale sbarramento. Tale occlusione ha portato alla formazione di un lago con volume di ca. 2000 m<sup>3</sup>. Lo sbarramento è al momento inciso e tracimato dalla corrente e ciò ne causa il progressivo smantellamento.

Il peggior scenario di rischio è associato alla possibile futura rimobilizzazione della frana che potrebbe causare la seguente successione di eventi: occlusione completa dell'alveo, innalzamento del livello del lago, collasso dello sbarramento per tracimazione o sifonamento, propagazione di un'onda anomala a valle con possibile interessamento del cimitero e della area artigianale di Fornace di Barga, alla confluenza con il fiume Serchio.

Si propone il monitoraggio a cadenza quanto meno giornaliera degli spostamenti superficiali della frana mediante l'installazione di una stazione totale sul versante opposto e di un congruo numero di prismi sul corpo di frana.

### **Loc. Iacco nel comune di Stazzema**

Sull'area in frana è stato eseguito un sopralluogo, su richiesta del Dipartimento della Protezione Civile, in data 24 gennaio 2014.

Si tratta della parziale riattivazione di una frana preesistente di considerevoli dimensioni (700 x 350 m in pianta) che interessa la coltre detritica di rocce metamorfiche affiorante sul versante a valle dell'abitato di Retignano. Il settore riattivato corrisponde alla porzione inferiore dell'antica frana per una lunghezza di ca. 200 m ed una larghezza di ca. 180 m.

La riattivazione si è verificata a partire dalla notte fra il 19 e il 20 gennaio 2014.

La frana ha provocato lesioni ad un fabbricato di privata abitazione con relativi annessi; inoltre essa ha provocato estese fessurazioni e cedimenti sulla strada provinciale n° 9 che corre lungo il fondovalle del torrente Veza. A valle della strada, praticamente all'interno dell'alveo del torrente, si trova un altro edificio di privata abitazione, che al momento non risulta danneggiato, ma che è stato preventivamente evacuato con ordinanza comunale.

La frana è attiva ed è in continua evoluzione. Sul versante a monte dell'edificio lesionato è presente una fessura perimetrale continua per tutto il fronte di frana (200 m) con apertura decimetrica in costante evoluzione. Al centro dell'attuale frana è stato registrato un abbassamento superiore a 2 m.

Si ritiene molto probabile un'ulteriore evoluzione della frana che potrebbe comportare ulteriori gravi danni ai due immobili ed alla strada provinciale. Nello scenario peggiore la frana potrebbe raggiungere l'alveo del torrente Veza causandone la parziale occlusione.

La S.P. n° 9 riveste un'importanza strategica per la penetrazione nell'Alta Versilia e la sua interruzione comporterebbe l'isolamento di fatto di ca. 2500 persone e delle attività produttive legate alla filiera del marmo.

Il muro di controripa e la sede stradale risultano interessate da profonde fessurazioni tenute attualmente sotto monitoraggio mediante estensimetri a barra ad acquisizione automatica. I dreni del muro risultano completamente ostruiti, per cui l'acqua ruscella abbondantemente ai lati del manufatto.

Il versante a monte della strada risulta fortemente antropizzato con opere di terrazzamento e muri a retta. Ciò nonostante la circolazione delle acque superficiali e sub-superficiali risulta alquanto disordinata con emergenze diffuse in tutto il corpo di frana e con locali concentrazioni di flusso anche di rilevante portata (alcuni litri al secondo).

Si propone il monitoraggio continuo del versante tramite una rete di sensori (*wireless sensor network*) comprendente estensimetri a barra in corrispondenza delle lesioni sui manufatti ed estensimetri a barra o a filo sulle principali fessurazioni del terreno. Si ritiene fondamentale il controllo continuo dell'evoluzione della frattura perimetrale aperta a metà versante. Pertanto i sensori dovranno essere ad acquisizione automatica con trasmissione remota del dato in tempo reale.

## Centro abitato di Volterra

In data 31 gennaio 2014 un tratto lungo circa 30 m della cinta muraria medievale a SW del centro abitato (Lungomura dei Pratini) è collassato, rovinando nella scarpata sottostante, che adesso lambisce gli accessi di alcune abitazioni e attività commerciali.

Successivamente, in data 3 marzo 2014, alle ore 16.00 circa, il tratto di mura in angolo tra Piazza Martiri della Libertà e Viale dei Ponti è collassato, rovinando sui locali accessori del parcheggio sotterraneo e sul percorso pedonale.

Il Centro di Competenza DST-UNIFI è stato attivato dal Dipartimento della Protezione Civile nei giorni successivi al primo crollo ed ha effettuato un primo sopralluogo in data 07 febbraio 2014.

A seguito del sopralluogo è stata pertanto ravvisata una pericolosità elevata, riguardante non solo il tratto di mura già interessate dal crollo, ma anche altre porzioni della cinta muraria che presentano configurazioni geometriche e geomorfologiche simili.

Si rileva la presenza diffusa di abitazioni costruite a poca distanza dalle mura. Sussiste pertanto un'elevata probabilità che un evento analogo si possa ripetere in modo improvviso e senza segnali precursori su un'altra porzione della cinta muraria.

Il Dipartimento della Protezione Civile ha quindi incaricato il DST-UNIFI di effettuare attività di monitoraggio mediante interferometria radar a terra per un periodo di **due mesi**.

In data 19 febbraio 2014 è stato pertanto installato un sistema radar interferometrico basato a terra (GBInSAR) per la sorveglianza del versante di SW. Esso ha permesso di osservare gli spostamenti precursori del crollo delle mura del 3 marzo 2014 consentendo ai tecnici e alle autorità di garantire la sicurezza degli operatori e dei cittadini.

La proposta complessiva di monitoraggio del centro storico di Volterra, elaborata dal DST-UNIFI, prevede:

- il radar interferometrico basato a terra (GB-InSAR), **già installato** per la sorveglianza del versante di SW, con relativa analisi ed interpretazione dei dati e sua implementazione all'interno di un sistema di allertamento rapido;
- un secondo radar interferometrico basato a terra (GB-InSAR), **da installare** per la sorveglianza del versante di NE, con relativa analisi ed interpretazione dei dati e sua implementazione all'interno dello stesso sistema di allertamento rapido;
- un modello di allertamento rapido (*early warning system*), **in corso di sperimentazione**, con l'individuazione di soglie e di livelli di criticità e l'emissione di bollettini in caso di rilevazione di anomalie;

- l'elaborazione e l'interpretazione dei dati interferometrici radar dei satelliti europei ERS-1/2 e ENVISAT (periodo 1992-2010) **già eseguita** per l'analisi degli spostamenti pregressi (*back monitoring*) di tutti gli edifici della città e della cinta muraria
- l'elaborazione e l'interpretazione dei dati interferometrici radar del satellite italiano COSMO-SkyMed (periodo 2010-2014) **già parzialmente eseguita** per l'analisi degli spostamenti pregressi (*back monitoring*) di tutti gli edifici della città e della cinta muraria e per la valutazione degli spostamenti in atto di tutti gli edifici e della cinta muraria della città.
- scansione laser e rilievo termografico completo delle mura per l'individuazione di infiltrazioni idriche, fessurazioni ed altri elementi di instabilità.

### **Loc. Panicaglia nel comune di Borgo San Lorenzo**

Sull'area in frana è stato eseguito un sopralluogo informale in data 4 febbraio 2014.

Si tratta della riattivazione di una frana preesistente sul bordo di un terrazzo fluviale. Riattivandosi, la frana ha ampliato i propri limiti ed ha subito una marcata retrogressione della scarpata principale.

La frana ha danneggiato gravemente alcuni edifici di privata abitazione con i relativi annessi.

Il peggior scenario di rischio è associato alla possibile futura rimobilizzazione della frana che potrebbe causare ulteriori gravi danni agli edifici e comportare l'occlusione dell'alveo al piede del versante.

Si propone pertanto il monitoraggio continuo di tale frana da effettuarsi preferenzialmente con tecnologia interferometrica radar da terra. Nel corso del sopralluogo preliminare è stata già individuata la località idonea per l'installazione, per consentire il controllo completo della frazione interessata dal dissesto.

### **SP 160 Amiatina e nel Comune di Roccalbegna**

Sull'area è stato eseguito un sopralluogo, su richiesta della Regione Toscana, in data 20 febbraio 2014.

Si tratta di una frana di scivolamento in terra che interessa i depositi del Dominio Ligure Interno, in particolare il detrito superficiale della formazione delle Argille a Palombini.

La frana interessa un'area di circa 40 ettari con una lunghezza di circa di 1.2 km e una larghezza massima di circa 300 m. La pendenza media è di circa 10°. La frana si muoveva, al momento del sopralluogo, con velocità media dell'ordine di 2 m al giorno, con punte di 4-5 m al giorno.

La frana è arrivata a interessare la Strada Statale 323 "di Monte Amiata" ed ha causato l'occlusione dell'alveo del Torrente Armancione. Il tempestivo intervento dei tecnici del Genio Civile, del Comune e del Consorzio di Bonifica ha permesso di realizzare in breve tempo un canale di *by-pass*, che ha scongiurato la formazione di un lago di sbarramento ed ha svolto un'efficace azione di prevenzione dei danni alla strada statale.

Si rimarca l'importanza della strada statale SS 323 in quanto via di comunicazione di principale accesso al centro abitato di Roccalbegna; in caso di interruzione della viabilità il paese sarebbe raggiungibile soltanto attraverso un percorso estremamente lungo e disagiata.

Per quanto riguarda le indagini ed il monitoraggio si suggerisce:

- la realizzazione urgente di un rilievo topografico dell'intero corpo di frana in maniera da pianificare opportunamente gli interventi di drenaggio e riprofilatura; tale rilievo potrà essere rapidamente svolto mediante l'utilizzo di laser scanner (LIDAR) o fotogrammetria;
- la realizzazione di un rilievo termografico, da piattaforma aerea o da terra, dell'intero corpo di frana per evidenziare le zone interessate da ristagni e dalla presenza di acqua sub-affiorante, orientando di conseguenza i necessari interventi di salvaguardia e ripristino del territorio;
- la realizzazione di un monitoraggio, continuo e in tempo reale, dell'intero corpo di frana da effettuarsi preferenzialmente con tecnologia interferometrica radar da terra.

In riferimento all'ultimo punto, nel corso del sopralluogo, sono state valutate diverse soluzioni per l'installazione di una postazione permanente per il monitoraggio radar. La postazione ottimale è stata localizzata in prossimità di località La Croce presso il campo sportivo di Santa Caterina (Via Montagnola n. 495), dove potrà essere realizzato facilmente un casottino in legno in grado di ospitare gli strumenti e l'alimentazione elettrica necessaria. L'installazione del sistema potrà avvenire in pochi giorni.

## **Durata e rapporti di avanzamento**

La durata delle attività è stabilita, ai sensi dell'OCDPC n.157/2014, per **180 giorni prorogabili per ulteriori 180 giorni**. L'inizio delle attività è stabilito dalla stessa OCDPC al 14 febbraio 2014, data della dichiarazione dello stato di emergenza da parte del Consiglio dei Ministri.

La presente proposta tecnica comprende retroattivamente tutte le attività di studio e di monitoraggio svolte dal DST-UNIFI a far data dal 14 febbraio 2014, con l'eccezione di quelle riconosciute e già autorizzate al DST-UNIFI nell'ambito della convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile comprendenti due mesi di monitoraggio radar di Volterra.

Rapporti tecnici sullo stato di attività del monitoraggio verranno forniti su richiesta della struttura commissariale. In ogni caso è prevista la consegna di una relazione tecnica e scientifica finale al termine delle attività.

## Contributo economico

Frana	Tipo di intervento	Contributo primi 180 gg. (1)	Contributo ulteriori 180 gg. (1)	Contributo totale 1 anno
<b>Piaggia Grande (Barga)</b>	Monitoraggio topografico con stazione totale robotizzata	€ 20.000	€ 15.000	€ 35.000
<b>Iacco (Stazzema)</b>	Rete di sensori wireless (estensimetri, fessurimetri, distometri)	€ 38.000	€ 7.000	€ 45.000
<b>Volterra</b>	Monitoraggio radar da terra GB-INSAR versante SW (2) (3)	€ 35.000	€ 35.000	€ 70.000
	Monitoraggio radar da terra GB-INSAR versante NE	€ 47.000	€ 35.000	€ 82.000
	Monitoraggio radar satellitare Cosmo-SkyMed (3)	€ 50.000	€ 35.000	€ 85.000
	Scansione laser e rilievo termografico completo delle mura	€ 6.000		€ 6.000
<b>Panicaglia (Borgo San Lorenzo)</b>	Monitoraggio radar da terra GB-INSAR	€ 47.000	€ 35.000	€ 82.000
<b>SP160 (Roccalbegna)</b>	Monitoraggio radar da terra GB-INSAR (3)	€ 47.000	€ 35.000	€ 82.000
	Rilievo laser scanner, fotogrammetrico e termografico	€ 8.000		€ 8.000
<b>TOTALE</b>	(4)	<b>€ 298.000</b>	<b>€ 197.000</b>	<b>€ 495.000</b>

### Note:

(1) I tempi indicati decorrono dal 14 febbraio 2014

(2) Si considerano 2 mesi di monitoraggio a carico del Centro di Competenza del DPC corrispondenti a 12.000 Euro.

(3) Attività già iniziate o in fase avanzata di esecuzione.

(4) Gli importi sono da considerare fuori campo applicazione IVA solo in caso di accordo di collaborazione istituzionale fra Commissario delegato e Centro di Competenza DST-UNIFI.