



# COMUNE DI VAIANO

(Provincia di Prato)

Area 1 Pianificazione e Gestione del Territorio

Protocollo interpro

Spett.le	Unione dei Comuni Val di Bisenzio Via Bisenzio, 351 59024 Mercatale di Vernio (PO)
CA	Rescazzi Luciano

**Oggetto: Trasmissione "Piano speditivo di protezione civile rischio frana" in via Berlinguer.**

In allegato alla presente e per gli adempimenti di vostra competenza siamo a trasmettere il piano di cui in oggetto, approvato con deliberazione G.C. n. 86 del 3/07/2015.

Cordiali saluti.

Il Responsabile Area 1  
Arch. Daniele Crescioli



# COMUNE DI VAIANO

PROVINCIA DI PRATO

## DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

=====

SEDUTA DEL 03.07.2015 - CONVOCATA ALLE ORE 14.30

ALL'ADOZIONE DEL SEGUENTE PROVVEDIMENTO SONO PRESENTI:

NOME E COGNOME	PRESENTI	ASSENTI
Primo Bosi	X	
Melissa Stefanacci		X
Federica Pacini	X	
Fabiana Fioravanti	X	
Marco Marchi	X	

**ASSUME LA PRESIDENZA:** il dott. Primo Bosi, Sindaco.

**PARTECIPA ALLA SEDUTA:** il dott. Marco Fattorini, Segretario Generale pro-tempore, ai sensi dell'art. 97, comma 4° del D.Lgs. n. 267 del 18/8/2000.

**IL PRESIDENTE** pertanto, accertata la regolarità della seduta, propone l'adozione del seguente provvedimento

-----

### DELIBERAZIONE N. 86

**OGGETTO:** Pianificazione di emergenza in relazione al fenomeno gravitativo occorso in via Berlinguer nel capoluogo. Approvazione dei contenuti.



# COMUNE DI VAIANO

PROVINCIA DI PRATO

---

## LA GIUNTA COMUNALE

### **PREMESSO che:**

- con deliberazione G.C. n. 145 del 20.11.2014 venivano dettati gli indirizzi per pianificare interventi di protezione civile in Via del Cipressino e Via del Pioppo in loc. Schignano e via Berlinguer nel capoluogo a seguito dei movimenti gravitativi verificatisi nel mese di marzo 2013;
- ai sensi del comma 3bis dell'art. 33 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", è stato individuato il tecnico specializzato nelle discipline della geologia per la redazione di uno specifico Piano Speditivo Allarme Frane che riguarda le due aree di cui sopra e per svolgere le funzioni di referente tecnico, con l'obbligo di recarsi presso il COI (Centro Operativo Intercomunale);
- con determinazione n. 41/A1 del 29/12/2014 è stato affidato l'incarico per la redazione del Piano Speditivo Allarme Frane al Geol. Sergio Trippi con studio in Firenze via del Romito nc 20, che possiede la preparazione necessaria per lo svolgimento delle prestazioni richieste dall'Amministrazione;

**PRESO ATTO** che con nota prot. 3713 del 24/06/2015 il professionista incaricato ha consegnato a questa amministrazione il Piano Speditivo di Protezione Civile Rischio Frana "Area Vaiano via Berlinguer" e che lo stesso è composto da una relazione tecnica e da una cartografia allegata;

**CONSIDERATO** che il Piano Speditivo di Protezione Civile Rischio Frana raccoglie tutte le informazioni sulle caratteristiche e sulla struttura del territorio, stabilendo gli obiettivi da conseguire per dare un'adeguata risposta di protezione civile alla situazione d'emergenza creatasi in via Berlinguer nel capoluogo, assegnando le responsabilità decisionali ai vari livelli di comando e controllo e definendo un sistema di comunicazione che consente uno scambio costante di informazioni;

**CONDIVISE** le indicazioni fornite dal Piano Speditivo di Protezione Civile Rischio Frana "Area Vaiano via Berlinguer", allegato alla presente a formarne parte integrante e sostanziale;



# COMUNE DI VAIANO

PROVINCIA DI PRATO

---

**PRESO ATTO** che questa Amministrazione ha sottoscritto con l'Unione dei Comuni della Val di Bisenzio specifica convenzione per la costituzione del centro intercomunale di protezione civile e antincendio e per la delega delle relative funzioni amministrative;

**VISTO** il Piano di Protezione Civile intercomunale approvato dalla Comunità Montana Val di Bisenzio con Deliberazione dell'Assemblea n° 13 del 11/09/2008;

**VISTO** il parere favorevole in linea tecnica, espresso ai sensi dell'art. 49 del D. Lgs. n. 267 del 18/8/2000 dal competente Responsabile;

**VISTO** il D. Lgs. n. 267 del 18/8/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" ed in particolare l'art. 48;

**VISTO** lo Statuto del Comune;

## DELIBERA

1. **DI APPROVARE** le indicazioni fornite dal Piano Speditivo di Protezione Civile Rischio Frana "Area Vaiano via Berlinguer", allegato alla presente a formarne parte integrante e sostanziale;
2. **DI TRASMETTERE** la presente deliberazione all'Unione dei Comuni della Val di Bisenzio, in qualità di ente delegato per la gestione associata del servizio di protezione civile per conto dei Comuni di Vaiano, Vernio e Cantagallo, per i provvedimenti di propria competenza;
3. **DI COMUNICARE** ai capigruppo consiliari in elenco l'oggetto del presente atto, ai sensi dell'art. 125 del D.Lgs. n. 267 del 18/8/2000.
4. **DI DICHIARARE** con separata ed unanime votazione, il presente atto immediatamente esecutivo ai sensi dell'art. 134, comma 4 del D.lgs.18/8/2000 n. 267 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".

-----ooOoo-----



# COMUNE DI VAIANO

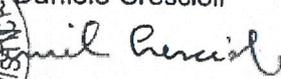
(Provincia di Prato)

Area 1 "Pianificazione e Gestione del Territorio"

**Oggetto: Pianificazione di emergenza in relazione al fenomeno gravitativo occorso in via Berlinguer nel capoluogo - Approvazione dei contenuti.**

Il sottoscritto Daniele Crescioli responsabile dell'Area n. 1 "Pianificazione e Gestione del Territorio", in merito allo schema di deliberazione di cui all'oggetto esprime parere favorevole di regolarità tecnica ai sensi dell'art. 49, comma 1 del D.Lgs. n. 267/00, dando atto altresì che nella fattispecie non necessita di quello di regolarità contabile.

Vaiano, li 26.06.2015

IL RESPONSABILE AREA 1  
Arch. Daniele Crescioli  
  


## COMUNE DI VAIANO

PROVINCIA DI PRATO

### PIANO SPEDITIVO DI PROTEZIONE CIVILE RISCHIO FRANA

*"Area Vaiano Via Berlinguer"*



Dott. Geol. Sergio Trippi

Firenze, 22 giugno 2015

INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Introduzione.....	3
<b>Al presente Piano si allega la cartografia di seguito elencata:.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Piano speditivo di protezione civile.....</b>	<b>5</b>
2.1 Inquadramento geologico.....	5
2.2 Descrizione del fenomeno.....	5
2.3 Definizione planimetrica rispetto all'urbanizzazione.....	7
2.4 MONITORAGGIO DEL FENOMENO.....	8
2.5 AREE DI EMERGENZA .....	9
2.5.1 AREA DI ATTESA DELLA POPOLAZIONE.....	9
2.5.2 AREA DI AMMASSAMENTO SOCCORSI.....	9
2.5.3 AREA DI RICOVERO.....	9
<b>3. LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE.....</b>	<b>10</b>
<b>4. MODELLO DI INTERVENTO.....</b>	<b>11</b>

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

**1. PREMESSA**

Il presente Piano Speditivo, sviluppato in accordo con l'Ufficio Tecnico comunale, è approvato dall'Unione dei Comuni della Val di Bisenzio in qualità di Ente esercitante la gestione associata di funzioni di Protezione Civile per conto dei Comuni di Vaiano, Vernio e Cantagallo

Questo strumento è da considerarsi propedeutico e integrativo al modello di intervento della Pianificazione Intercomunale di Protezione Civile dell'Unione dei Comuni della Valle del Bisenzio.

L'elaborazione del presente Piano, si è resa necessaria in quanto, nel marzo/aprile 2013 è stata segnalata, dalla cittadinanza, la comparsa di una serie di lesioni sulle strutture di alcune abitazioni civili e sui tracciati stradali in Via Berlinguer nel Capoluogo (numeri civici 26 e 28). Il progressivo evolvere del fenomeno, sia sui fabbricati che sui marciapiedi esterni ai due edifici plurifamiliari, ha consigliato il Sindaco, per tramite del competente Ufficio Tecnico, a dotare il Comune di uno studio Geologico di dettaglio, e di un monitoraggio inclinometrico, sui terreni di proprietà comunale presenti nell'area che occupano spazi intermedi fra i lotti già costruiti e progressivamente interessati dal fenomeno in evoluzione.

Lo Studio effettuato sul versante, con la disamina dei vari aspetti analizzati, porta ad affermare, in via preliminare, che allo stato attuale non c'è correlazione diretta tra i presidi di controllo della dinamica di versante (letture inclinometriche) e le lesioni rilevate sugli edifici lesionati. Visto il progredire di queste ultime, si ritiene che le proprietà debbano prevedere, attraverso tecnici di fiducia, una attenta analisi strutturale degli edifici medesimi che porti alla realizzazione di un adeguato sistema di monitoraggio strutturale.

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

Nelle more delle iniziative relative al monitoraggio degli edifici a carico delle proprietà, l'amministrazione comunale provvederà ad organizzare questo piano di emergenza di Protezione Civile, che si attiverà anche sulla base del valore delle lesioni rilevate.

Inoltre, si invitano le proprietà interessate, ad intervenire ed attuare tutte le iniziative di competenza al fine di ridurre il rischio relativo a cause non afferenti direttamente a questa amministrazione.

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

## 1.1 INTRODUZIONE

L'area in oggetto è ubicata nella parte sud orientale dell'abitato del Capoluogo al piede del versante che dalla frazione di Schignano degrada verso il corso del Bisenzio, immediatamente a monte del vecchio Cimitero. La si raggiunge percorrendo la Via Val di Bisenzio (SS 325) e, raggiunto appunto il vecchio Cimitero, svoltando a sinistra direttamente in Via Berlinguer.

L'area è posta in una fascia altimetrica compresa tra i 178 m s.l.m. ed i 160 m s.l.m., su di una parte di versante che nei 20 m di dislivello, mostra rilevanti modificazioni antropiche dovute alla edificazione di lotti residenziali e opere di urbanizzazione a supporto. Le abitazioni presenti risultano tutte facilmente raggiungibili e sono collegate al centro abitato da strade asfaltate.

Nell'area in oggetto l'idrografia di superficie risulta ben sviluppata ed è caratterizzata da alcuni fossi che mostrano una portata nel complesso considerevole, soprattutto se rapportata alla dimensione del sotto bacino stesso, anche in periodi di scarso apporto meteorico. In particolare il collettore principale dell'area è un fosso campestre che nel tempo, per esigenze diverse, è stato deviato dal corso originario, e tombato, per confluire nel Rio di Castagneta, a sua volta affluente di dx idrografica del Fiume Bisenzio.

L'area di studio si individua, al NCT del Comune di Vaiano, nel foglio di mappa n° 7 alle particelle n° 464 (numeri civici dal 26 al 44) e nel foglio di mappa n° 13 alle particelle n° 812 (numeri civici dall'1 al 15).

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24  
e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)



La tabella che segue riporta in sintesi l'inquadramento urbanistico da R.U.C.

## Normativa vigente sull'area da RUC

<u>Unità Territoriali Organiche Elementari</u>	UTOE 1 – IL CAPOLUOGO
<u>Articolazione dei tessuti insediativi</u>	la città' in aggiunta (fondovalle) <u>Aree della residenza - tessuto di formazione recente - aree prevalentemente sature - area con prescrizioni specifiche (R3a.PA)</u>
<u>Zona omogenea</u>	B: tessuti consolidati prevalentemente residenziali ed edifici sparsi di recente origine; aree di trasformazione, riqualificazione e rifunzionalizzazione degli assetti insediativi

## Popolazione

<u>Nuclei familiari</u>	27
<u>Totale residenti</u>	63
<u>Popolazione aggiuntiva non residente</u>	0

Al presente Piano si allega la cartografia di seguito elencata:

ALLEGATO 1 – Carta Geomorfologica Scala 1:10000 da Piano Strutturale Comune di Vaiano

ALLEGATO 2 – Carta Pericolosità Geomorfologica Scala 1:10000 a PS Comune di Vaiano

ALLEGATO 3 – Carta aggiornata dei fenomeni franosi da Studio Dipartimento Scienze della Terra.

ALLEGATO 4 – Carta Pericolosità Geomorfologica Scala 1:10000 da PAI AdB Arno

ALLEGATO 5 – Carta CTR Scala 1:2000 con ubicazione Aree di Emergenza

ALLEGATO 6 – Delimitazione area in movimento Scala 1:10000

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

## **2. PIANO SPEDITIVO DI PROTEZIONE CIVILE**

### **2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area in oggetto è ubicata su terreni ascrivibili al Detrito di versante che giace localmente al di sotto di terreni di riporto, con spessori anche metrici, ed a copertura della formazione di Sillano (Argilliti fortemente tettonizzate); Questi depositi (detritici e di riporto) costituiscono una fascia che forma coperture con spessori significativi che, nella parte sottostante a Via Berlinguer raggiungono, con una forma della base concava, anche valori superiori ai 20 metri. La rilettura storico urbanistica dell'area, fa ipotizzare che questa forma del substrato possa essere riconducibile ad un alveo fluviale (l'antico tracciato del fosso), magari deviato e successivamente interrato da eventi gravitativi di versante che hanno costituito quindi una importante area di accumulo, allo stato attuale inattiva. Questa ricostruzione ben si correla anche arealmente, con le forme morfologiche presenti nella cartografia di Piano Strutturale indicanti aree di "frana inattiva" (cfr. Allegato 3).

### **2.2 DESCRIZIONE DEL FENOMENO**

Come suddetto, a partire dalla fine dell'inverno/inizio primavera del 2013, si sono riscontrate nell'area residenziale di Via Berlinguer a Vaiano, una serie di lesioni a varie strutture abitative di recente urbanizzazione (anni ottanta/novanta).

In via preliminare, va evidenziato che l'area in oggetto sia stata storicamente interessata da fenomeni di instabilità diffusa che, all'epoca della realizzazione delle prime lottizzazioni, portarono alla sospensione dei lavori con l'adozione, prima della ripresa dei medesimi, di consistenti misure di stabilizzazione e drenaggio del versante oltre allo spostamento di una parte delle potenzialità edificatorie previste dallo strumento urbanistico.

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@fiscali.it](mailto:studiodigeologia@fiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

I primi sopralluoghi evidenziarono che al di fuori di qualche cedimento, per altro contenuto, del rilevato stradale di via Berlinguer, appunto, i danni più evidenti erano localizzati sulle strutture in elevazione ed i resede di due appartamenti dell'edificio a schiera situato più a valle dell'intera area di lottizzazione, in particolare quelli ubicati immediatamente a monte del vecchio Cimitero (numeri civici 26 e 28).

Il quadro fessurativo presente nei due appartamenti risultava, secondo le descrizioni dei proprietari che vi abitano, essersi sviluppato e progressivamente propagato, con lesioni aperte, di dimensioni centimetriche, sia sui muri divisorii, non portanti, sia sui solai e pilastri sia sulle pavimentazioni delle abitazioni stesse. Inoltre, anche sull'asfalto stradale, erano ben visibili lesioni e deformazioni.

L'edificio a schiera, dai progetti dell'epoca, risulta essere stato realizzati su fondazioni superficiali.

L'edificio più a monte (numeri civici da 1 a 15) presentava modesti danni alle sistemazioni esterne e alle strutture interne non poggianti sulle fondazioni profonde. Gli ulteriori blocchi a nord del comparto edificatorio, non presentavano al momento dei primi rilievi danni visibili. Si notava una evidente lesione di distacco di ampiezza fino a 4/5 cm tra il rilevato stradale ed i fabbricati.

Si segnala come notazione storica, ma di rilievo, che il blocco di edifici nel tratto a monte, è bordato a nord da un fosso inizialmente a cielo aperto e poi, in corrispondenza dell'ultima abitazione settentrionale, intubato con una innaturale deviazione di circa 90°, fino ad un pozzetto di raccolta ubicato in margine a via Berlinguer, e da lì poi, tombato, allontanato verso il rio di Castagneta.

Il fosso, presente da sempre, svolge la funzione di collettore principale del modesto bacino individuabile a monte dell'area ed è caratterizzato da una buona portata durante tutto l'anno.

Tutta l'area a valle del rilevato stradale di Via Berlinguer risulta caratterizzata da notevole presenza di emergenze d'acqua e dal rilevato stesso si rinvengono venute di acqua che portano ad impaludamenti persistenti anche nel periodo non invernale.

### 2.3 DEFINIZIONE PLANIMETRICA RISPETTO ALL'URBANIZZAZIONE

La mappatura precisa del dissesto è risultata poco agevole in quanto allo stato attuale non sono presenti forme morfologiche (nicchia di frana o scarpate) riconducibili a movimenti/o gravitativi/o planimetricamente definiti/o. E' comunque sicuramente presente un movimento di tipo complesso che, superficialmente, manifesta arealmente i suoi effetti solo attraverso il palesarsi di lesioni, o quadri fessurativi, generalmente modesti su edifici, manufatti o asfalto stradale. Localmente poi le lesioni diventano evidenti, in evoluzione ed interessano parti strutturali verticali ed orizzontali, interne ed esterne, dell'edificio interessato (numeri civici 26 e 28).

L'area oggetto del presente Piano, è stata quindi definita tenendo conto dell'indagine sismica, della espansione massima delle evidenze di dissesto rilevate sui fabbricati e sulle sedi stradali, dei dati elaborati dall'indagine con interferometria radar satellitare e collegati, ed infine dei dati derivati dalla decodifica del monitoraggio inclinometrico. La restituzione cartografica, con i limiti tratteggiati attraverso un rilievo GPS per punti, definisce una superficie di circa 9300 mq. a cui poi aggiungendo un intorno potenzialmente interessato dal progredire del fenomeno (buffer), definito secondo i criteri dettati dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno per la definizione delle "aree di influenza della frana", arriva ad occupare 13000 mq. (cfr. Tav - x -Delimitazione area in movimento, CTR R.T. Scala 1: 2.000)

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 - 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) - PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

Dal punto di vista dell'urbanizzazione, il movimento "gravitativo" attualmente crea un rischio molto elevato per 2 nuclei familiari residenti ai civici n°26 e n°28 di Via Berlinguer, mentre ulteriori 12 nuclei familiari (dal n°30 al n°44 e dal n°1 al n°15 di Via Berlinguer), risultano situati ai margini del medesimo o comunque presentano danni lievi o modesti che, quindi, non provocano allo stato attuale un rischio molto elevato. Ciononostante, anche prevedendo una eventuale e graduale evoluzione del fenomeno, sono comunque da considerare parte integrante del presente piano.

#### **2.4 MONITORAGGIO DEL FENOMENO**

Il fenomeno sopra descritto, viene costantemente monitorato attraverso la prosecuzione delle letture sui tre tubi inclinometrici apposti dall'Amministrazione comunale in fase di studio dell'area e la lettura su un tubo inclinometrico installato negli anni '90 a presidio del precedente movimento gravitativo che aveva interessato parte della medesima area.

Le letture elaborate e graficizzate verranno fornite, di volta in volta, al Responsabile dell'Ufficio Tecnico Settore Urbanistica del Comune di Vaiano Arch. Daniele Crescioli (tel. 0574/942433) o, in caso di sua assenza, ad altro soggetto (Geom. Mario Galli).

I dati di questo monitoraggio, contribuiranno a fornire gli elementi che consentiranno all'Amministrazione comunale il passaggio alla fase di Allarme.

Alla luce di quanto indicato in Premessa (§ 1.0), in cui si evidenzia la mancanza di correlazione tra le letture inclinometriche e le lesioni sugli edifici, visto il progredire di quest'ultime, si ritiene che le proprietà debbano prevedere, attraverso tecnici di fiducia, una attenta analisi strutturale degli edifici medesimi che porti alla realizzazione di un adeguato sistema di monitoraggio strutturale.

Tutto ciò consentirà di integrare l'analisi visiva degli abitanti, con dati tecnici che dovranno essere costantemente comunicati al Responsabile dell'Ufficio Tecnico Settore

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24  
e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

Urbanistica del Comune di Vaiano, per permettere, integrati con i dati inclinometri, di valutare l'evoluzione dei fenomeni ed il passaggio alla fase di Allarme.

## **2.5 AREE DI EMERGENZA**

Le Aree di Emergenza individuate, cartografate nella cartografia CTR scala 1:2000 allegata (cfr. ALLEGATO 4), saranno indicate e segnalate tramite apposita cartellonistica verticale, apposta per l'occasione.

### **2.5.1 AREA DI ATTESA DELLA POPOLAZIONE**

Le Aree d'Attesa, zone sicure all'aperto in cui la popolazione si dirige a piedi o in auto dopo e/o durante l'evento, rappresentano il luogo ove verranno fornite le prime informazioni e le direttive sui comportamenti da adottare, per partecipare in modo attivo al superamento dell'emergenza. Tali Aree, opportunamente indicate, verranno raggiunte attraverso vie d'accesso sicure, indicate tramite apposita cartellonistica verticale di colore verde. In loco sarà presente personale della Polizia Municipale o Volontari. L'Area di Attesa per la Popolazione, individuata nel presente Piano, è ubicata nel parcheggio pubblico presso il parco C. Ferri (Cangione) nel Capoluogo ( 43.962691, 11.126787 )

### **2.5.2 AREA DI AMMASSAMENTO SOCCORSI**

Tale area viene individuata tra quelle inserite all'interno della Pianificazione Intercomunale di Protezione Civile dell'Unione dei Comuni della Valle del Bisenzio.

In particolare l'area prescelta per il presente piano risulta ubicata in Piazza Donatori di Sangue.

### **2.5.3 AREA DI RICOVERO**

Per il ricovero della popolazione l'Amministrazione Comunale ha individuato l'area del parco C. Ferri (Cangione) o provvederà a stipulare appositi accordi con alberghi e/o altre strutture ricettive, per l'alloggio dei cittadini coinvolti.

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

### 3. LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE

Si elencano i soggetti pubblici e privati o del mondo del volontariato che, a vario titolo, interverranno RESIDENTI NEL COMUNE e quelle associazioni che verranno inviate dal Centro operativo Intercomunale	Nome e cognome	recapito, ente di appartenenza, e la loro collocazione nella "funzione di supporto" prevista nel modello di intervento
Responsabile Protezione Civile	Luciano Rescazzi	Cell. 335 1002550, Unione dei Comuni della Val di Bisenzio. Si reca nel COC al fine di fornire supporto tecnico scientifico.
Volontariato Protezione Civile	Manganelli Fabrizio	Tel. 0574 989154 Misericordia di Vaiano. Si reca nel COC. Si reca nelle aree di attesa della popolazione al fine di fornire supporto sanitario ai cittadini.
Volontariato Protezione Civile	Galardi Adriano	Tel. 0574 989154 (cell. 329 2259014) Pubblica Assistenza di Vaiano. Si reca nel COC. Si reca nelle aree di attesa della popolazione al fine di fornire supporto sanitario ai cittadini.
Volontariato Protezione Civile	Checaglini Alberto	Cell. 329 9380046 VAB Valbisenzio. Si reca nel COCI. Si reca nelle aree di attesa della popolazione al fine di fornire supporto ai cittadini.
Volontariato Protezione Civile	Topazzi Luciano	Cell. 366 4505092 Associazione Nazionale Carabinieri in Congedo. Si reca nelle aree di attesa della popolazione al fine di fornire supporto ai cittadini.

*Le stesse Associazioni pubbliche o del Volontariato svolgeranno le attività di "Prevenzione", attraverso una costante informazione ai cittadini che, periodicamente, verranno invitati a partecipare a forme "attive" di informazione partecipata da parte del Comune di Vaiano.*

Per quanto sopra, ogni 6 mesi si organizzano, all'interno della sede comunale, una specifica giornata informativa sull'evento in questione con tutti i cittadini interessati ed i soggetti che, a vario titolo, partecipano alla gestione dell'emergenza.

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 - 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) - PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

#### 4. MODELLO DI INTERVENTO

Il seguente modello d'intervento entra nella filiera operativa della Pianificazione Intercomunale di Protezione Civile dell'Unione dei Comuni della Valle del Bisenzio.

1. Viene costituito, *dal Sindaco* in caso di ALLARME, il Centro Operativo Comunale (COC).
2. Il COC viene istituito presso la sede del Centro Operativo Intercomunale.
3. *Il Coordinatore del COI è il Sig Luciano Rescazzi e le attività saranno coordinate secondo le funzioni di supporto qui di seguito elencate.*

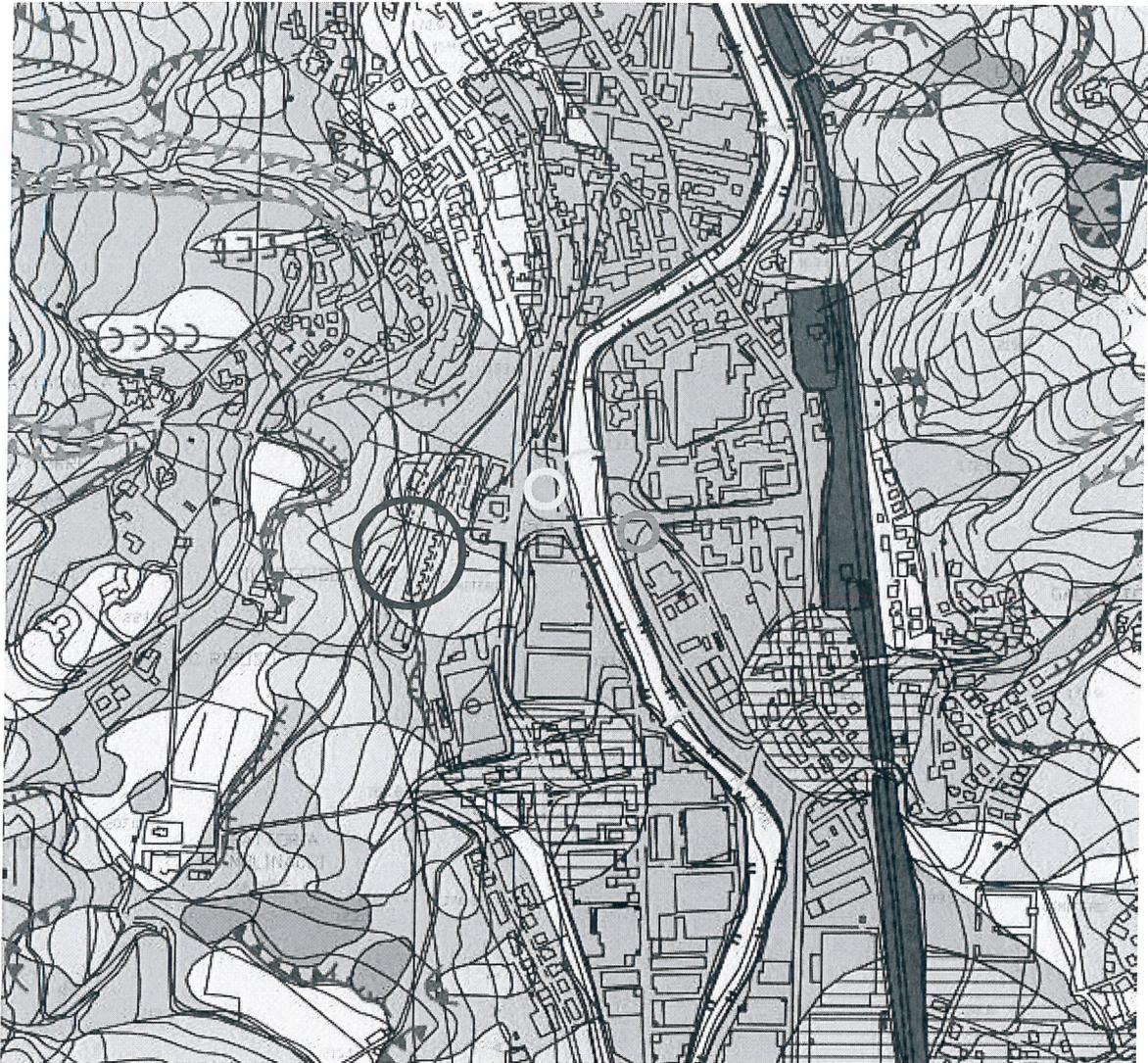
Struttura operativa	Recapito	Azione
FUNZIONE TECNICA Referente: <b>Geom. Mario Galli</b> ..... Composizione: <b>Dott. Geol. Sergio Trippi</b> <b>Arch. Daniele Crescioli</b>	348 7714453	Si reca nel COC al fine di fornire supporto tecnico scientifico per seguire l'evoluzione del fenomeno
FUNZIONE INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE  <b>Sindaco Comune di Vaiano</b> <b>Primo Bosi</b> .....	348 7714454	acquisito e validato il dato che individua la fase di Allarme, ovvero l'incombente rischio alla pubblica e privata incolumità, provvederà ad informare i cittadini interessati dall'evento tramite sms, telefono e predisporrà un intervento diretto sul luogo
FUNZIONE VIABILITA' Referente: <b>Elisabetta Gualtieri</b> ..... Composizione: <b>Polizia Municipale</b>	348 7714452	Si occupa dello sgombero dell'area di attesa in caso di allerta. Si occupa di garantire la viabilità. Si reca nell'area di attesa al fine di garantire l'ordine pubblico e fornire una corretta informazione alla cittadinanza.
FUNZIONE VOLONTARIATO Si elencano le organizzazioni di volontariato che, a vario titolo,		Si reca nel COC. Si reca nelle aree di attesa della popolazione al fine di fornire supporto, anche sanitario,

Dr. Sergio TRIPPI

50134 - FIRENZE via del Romito, 20 tel/fax 055 – 47.60.24

e-mail [studiodigeologia@tiscali.it](mailto:studiodigeologia@tiscali.it) – PEC [sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it](mailto:sergiotrippi@epap.sicurezza postale.it)

<p>interverranno nell'area secondo il "Modello di Intervento".</p> <p><b>Misericordia di Vaiano</b>  Referente: <b>Manganelli Fabrizio</b> ..... 0574 989145</p> <p><b>Pubblica Assistenza di Vaiano</b>  Referente: <b>Galardi Adriano</b> ..... 329 2259014</p> <p><b>VAB Valbisenzio</b>  Referente: <b>Checagliani Alberto</b> ..... 329 9380046</p> <p><b>Associazione Nazionale Carabinieri in Congedo</b>  Referente: <b>Topazzi Luciano</b> ..... 366 4505092</p>		<p>ai cittadini.</p>
<p><b>FUNZIONE ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE</b></p> <p>Ha il compito di supportare la popolazione evacuata sia dal punto di vista logistico ma anche sanitario e sociale</p> <p><b>Comune di Vaiano</b>  Referente: <b>Elisabetta Gualtieri</b> ..... 348 7714452  Referente: <b>Fabio Lanè</b> ..... 0574 942451</p>		<p>Il personale censirà la popolazione allontanata dalle proprie abitazioni, e la supporterà in tutta durata della fase emergenziale.</p>



Scala 1:10000

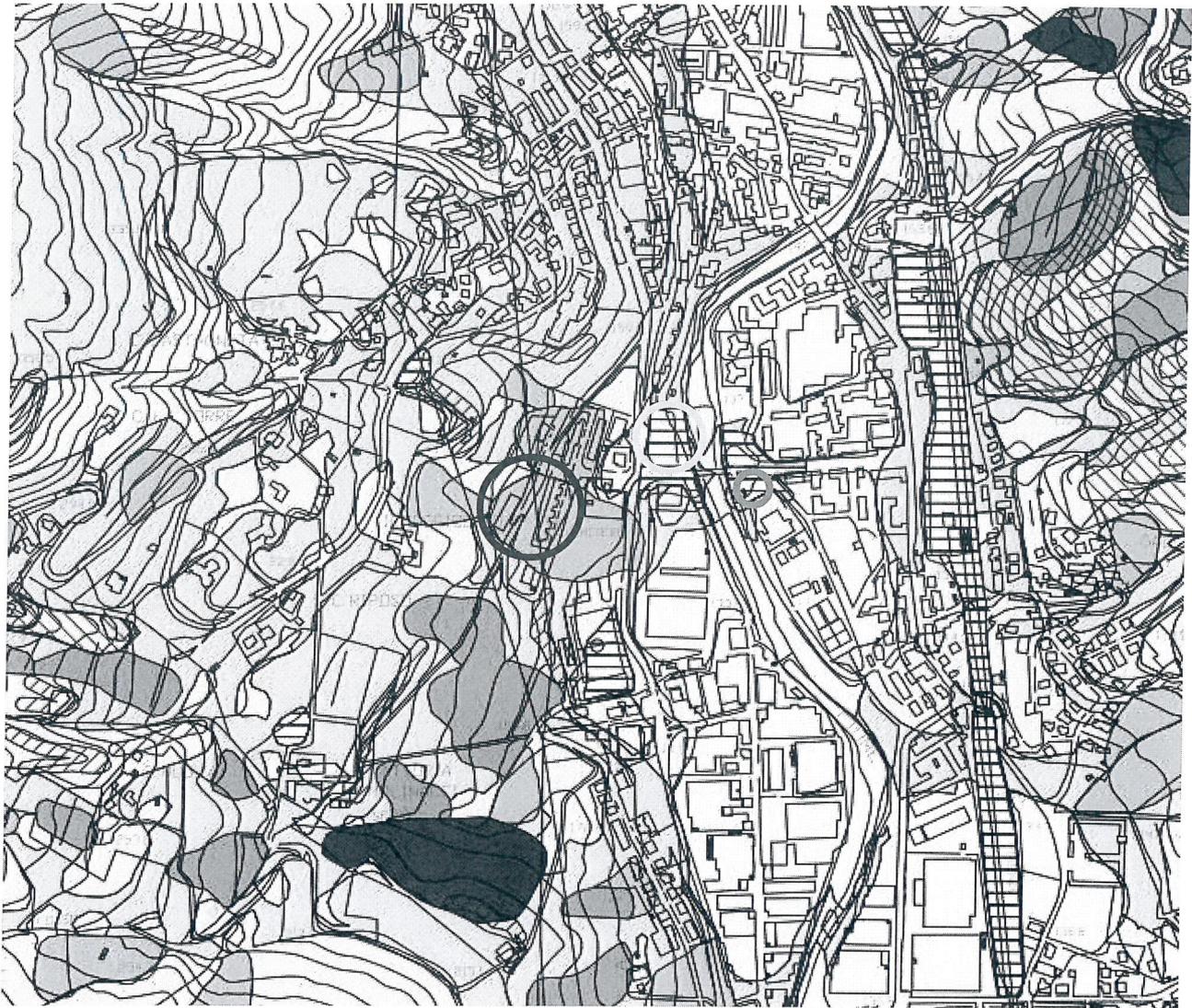
**Legenda**

**Forme di denudazione**

- Nicchia di frana attiva
- Nicchia di frana quiescente
- Nicchia di frana inattiva
- Frana attiva non cartografabile
- Frana inattiva non cartografabile
- Area interessata da soliflusso o da processi gravitativi superficiali
- Contropendenza
- Orlo di scarpata di degradazione attiva
- Orlo di scarpata di degradazione inattiva

**Forme di accumulo**

- Accumulo di frana attiva
- Accumulo di frana quiescente
- Accumulo di frana inattiva
- Area interessata da franosità diffusa
- Detrito di versante
- Deposito eluvio-colluviale
- Deposito residuale
- Ubicazione area rischio frana
- Ubicazione AREA DI ATTESA E AREA DI RICOVERO
- Ubicazione AREA DI AMMASSAMENTO



Scala 1:10000

**Pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)**

-  Frana attiva
-  Area a franosità diffusa
-  Area instabile per soliflusso generalizzato
-  Scarpata attiva
-  Erosione laterale di sponda fluviale
-  Alveo in approfondimento

**Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)**

-  Frana quiescente
-  Area potenzialmente instabile in base alla giacitura delle formazioni litoidi
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:  
terreni argillosi con pendenze >10%  
terreni sabbiosi con pendenze >20%  
terreni litoidi molto fratturati con pendenze >35%  
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze >50%

-  Area interessata da fenomeni di erosione profonda
-  Area interessata da rilevanti manomissioni antropiche
-  Corpi d'acqua e relativi paramenti di valle
-  Scarpata di erosione non attiva o quiescente

**Pericolosità geomorfologica media (G.2)**

-  Area interessata da frane non attive
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:  
terreni argillosi con pendenze <10%  
terreni sabbiosi con pendenze <20%  
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <35%  
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <50%

**Pericolosità geomorfologica bassa (G.1)**

-  Area in cui non sussistono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa  
terreni argillosi con pendenze <5%  
terreni sabbiosi con pendenze <10%  
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <10%  
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <10%

-  Ubicazione area rischio frana
-  Ubicazione AREA DI ATTESA E AREA DI RICOVERO
-  Ubicazione AREA DI AMMASSAMENTO

# CARTA DEI FENOMENI FRANOSI DELL'AREA COMPRESA TRA SCHIGNANO E IL FIUME BISENZIO

## Allegato 3

A cura del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze



Envisat (2003-2010)

Vel (mm/a)

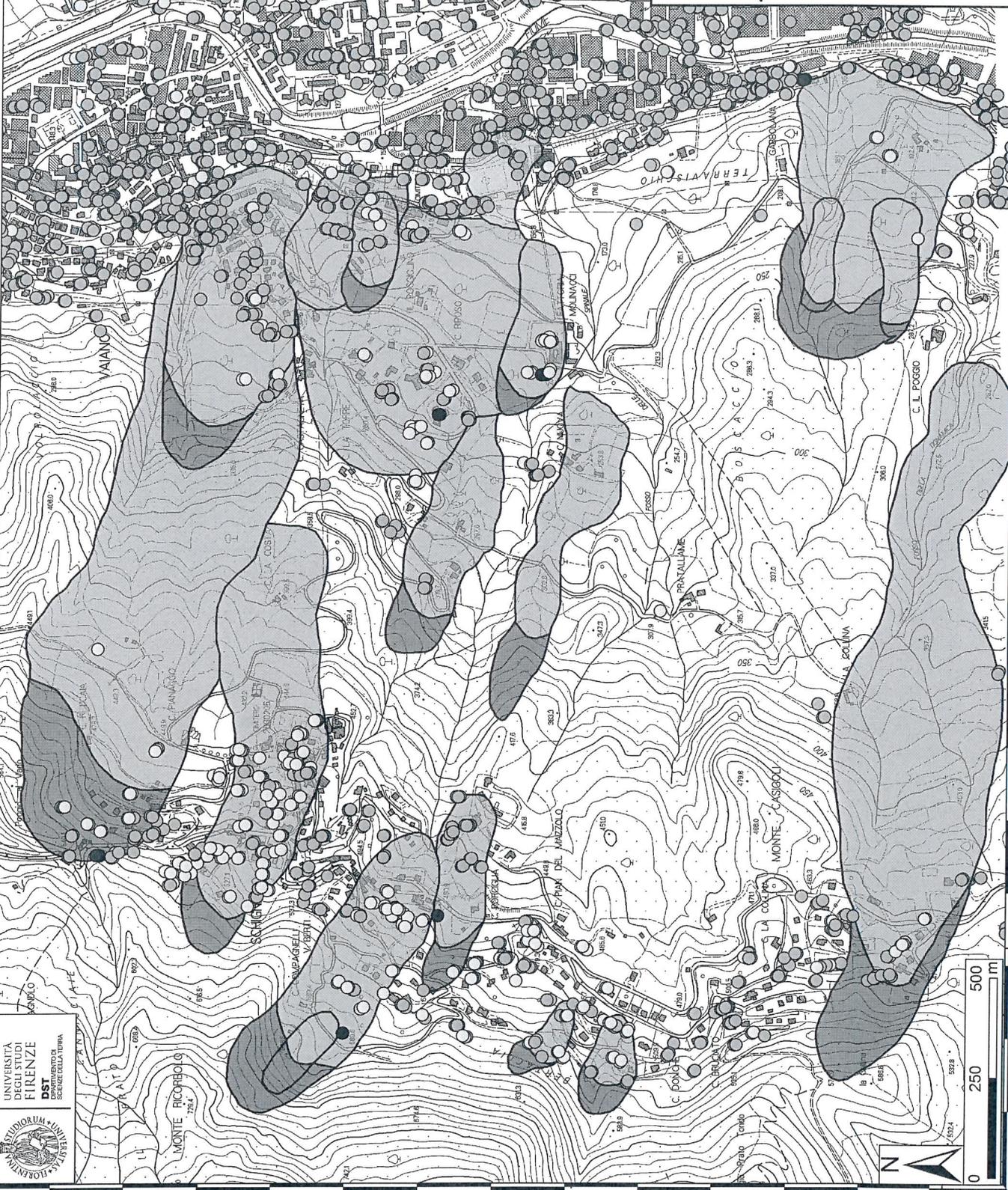
- -51.98 - -10.00
- -9.99 - -5.00
- -4.99 - -3.00
- -2.99 - -1.50
- -1.49 - 1.50
- 1.51 - 3.00
- 3.01 - 5.00
- 5.01 - 10.00
- 10.01 - 23.98

Orlo di terrazzo

Corona, scorrimento

Accumulo, scorrimento

Cono di detrito



11°6'0"E

11°7'30"E

11°6'30"E

11°7'0"E

11°6'0"E

11°8'0"E

43°58'0"N

43°57'30"N

43°57'0"N

43°58'0"N

43°57'30"N

43°57'0"N

11°8'0"E

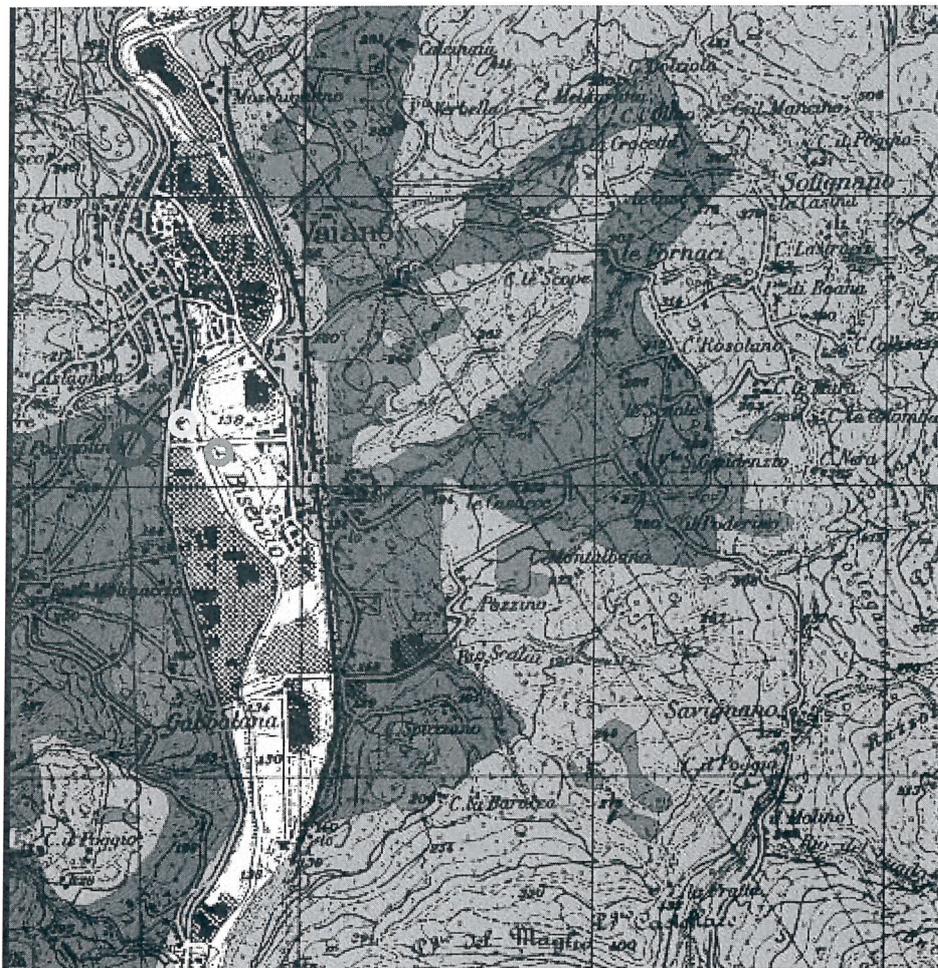
11°7'30"E

11°7'0"E

11°6'30"E

11°6'0"E

11°8'0"E



Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivate dall'inventario fenomeni franosi - livello di dettaglio

Scala 1:10000

Legenda

□ P.F.4    □ P.F.3    □ P.F.2

- Ubicazione area rischio frana
- Ubicazione AREA DI ATTESA E AREA DI RICOVERO
- Ubicazione AREA DI AMMASSAMENTO



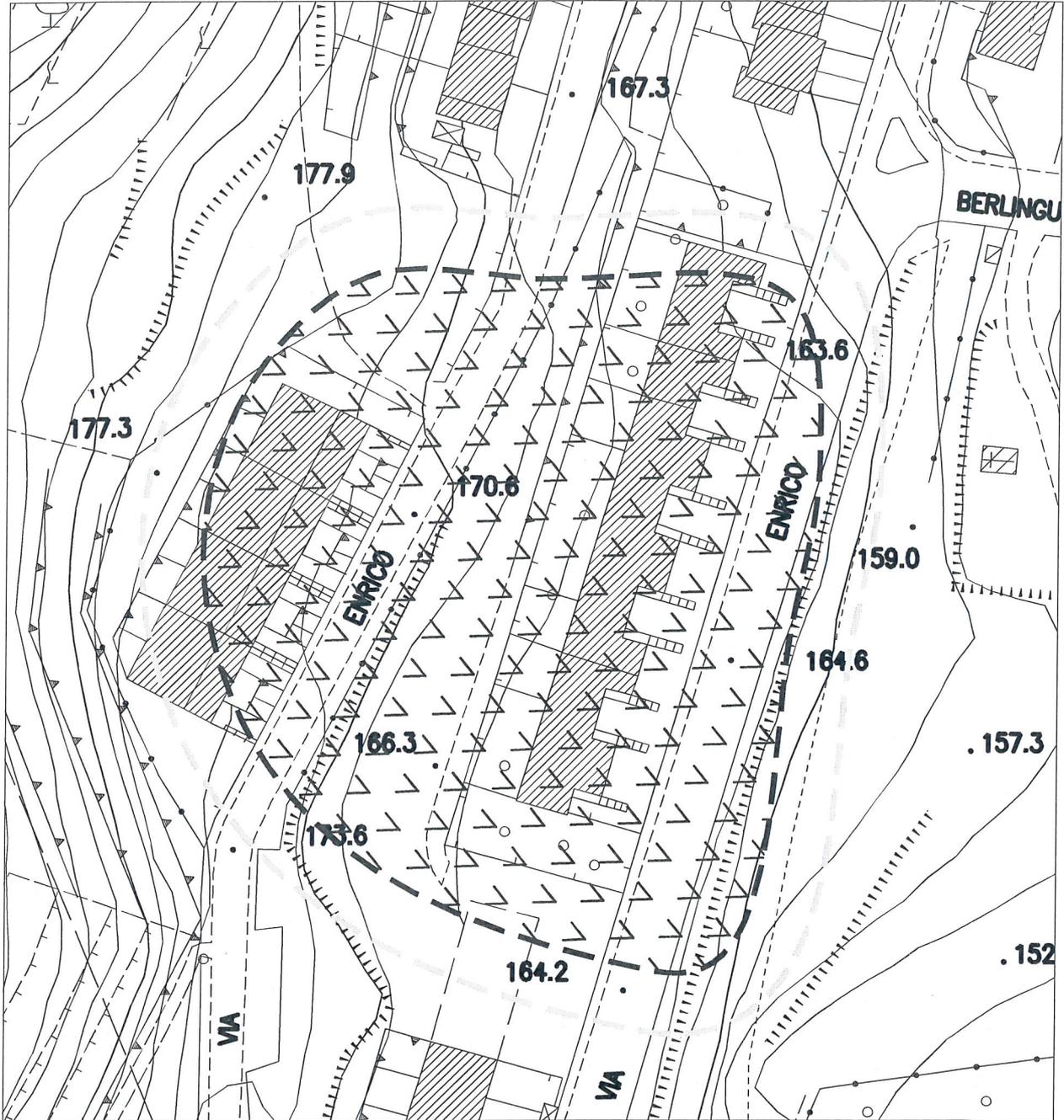
 Abitazioni esposte a rischio frana

 Ubicazione Area di Ammassamento

 Ubicazione Area di Attesa e di Ricovero della popolazione



Allegato 6  
Delimitazione movimento franoso Via Berlinguer (Vaiano)



Coordinate area (centro) WGS84  
E 670314,035  
N 4869879,073

Scala 1:1000

LEGENDA



Delimitazione area frana attiva



Area a potenziale sviluppo di rischio geomorfologico molto elevato (buffer 10 m)

**Ing. Barcaioli Giacomo**

Residenza: Via Monteverdi, 3 – 51031 Agliana (PT)

Ufficio: Via G. Verdi, 25 – 59013 Montemurlo (PO)

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Prato n° 536/2004

P.I. 01944540978

C.F. BRCGCM76D14G999M

Spett.

**COMUNE DI VAIANO**

Piazza del Comune, 4

59021 – VAIANO (PO)

*Att.ne Dott. Arch. Daniele Crescioli*

**Oggetto:** Ipotesi di intervento per la stabilizzazione di parte di versante compreso tra via del Cipressino e via del Pioppo interessata da un movimento gravitativo nella frazione di Schignano.

Facendo seguito alle telefonate intercorse, al fine di definire una stima dei possibili interventi per la stabilizzazione di una porzione di versante in loc. Schignano a Vaiano, in un'ampia area compresa tra via del Cipressino e via del Pioppo che è stata interessata da un movimento gravitativo con coinvolgimento parziale dei fabbricati posti sia a monte che a valle di tale ubicazione, ho provveduto ad acquisire informazioni sullo stato dei luoghi sia attraverso la consultazione della relazione redatta dal Geol. Trippi di Firenze e facente riferimento a specifiche indagini svolte presso l'area, sia mediante l'acquisizione della cartografia CTR in scala 1:2.000 disponibile per la zona in questione.

Sulla base delle informazioni appena sopra descritte, ho quindi elaborato due ipotesi alternative di intervento:

- 1) Realizzazione di doppia palificata in micropali, una posta sulla corona del movimento gravitativo e l'altra ubicata nella porzione valliva del corpo di frana, così da raggiungere la stabilità complessiva del versante;
- 2) Realizzazione di una palificata in micropali sulla corona del movimento gravitativo, sistemazione con tecniche di ingegneria naturalistica del corpo di frana ed intervento puntuale di rinforzo del muro esistente in c.a. posto a valle del corpo di frana mediante tiranti.

Mentre il primo intervento può ritenersi già all'attualità ragionevolmente esaustivo per la sistemazione dell'area con il grado di informazione al momento acquisito, il secondo richiede un ulteriore approfondimento con il rilievo topografico di dettaglio dell'area ma consentirebbe significativi risparmi economici in termini di opere da eseguire.

Ho pertanto ritenuto utile fornire all'Amministrazione Comunale un quadro completo delle spese sostenibili strutturando entrambe le ipotesi di intervento con i relativi quadri economici di spesa.

9

Completano le attività di stabilizzazione del versante, una serie di opere di intercettazione delle acque superficiali e di regimazione delle stesse, interventi che sono comuni ad entrambe le ipotesi di intervento.

Nel prosieguo del documento sarà quindi fornita una descrizione di dettaglio delle due ipotesi di intervento con relativa computazione e successiva elaborazione del quadro economico.

Prato, 30/07/2014



**IPOTESI DI INTERVENTO 01: DOPPIA PALIFICATA**

Per la stabilizzazione del corpo di frana, si prevede la realizzazione di due palificate ubicate come nella planimetria allegata mediante l'esecuzione di micropali di diametro esterno pari a 219.1 mm, spessore parete tubo 10.18 mm, interasse 60 cm, lunghezza 10 ml quella a monte e 12 ml quella a valle, collegati in testa da un cordolo in cemento armato di larghezza 50 cm ed altezza 70 cm.

La prima palificata sarà ubicata immediatamente a monte del corpo di frana e sarà costituita da due tratti distinti, ciascuno di lunghezza pari a circa 20 ml, così da garantire il sostegno del carico di monte.

La seconda palificata sarà ubicata nel corpo di frana, avrà un'estensione di circa 45 ml e consentirà di stabilizzare la superficie del movimento franoso nella sua parte a monte delle abitazioni accessibili da via del cipressino.

Sono inoltre previsti interventi per la regimazione delle acque superficiali mediante realizzazione di fossi di guardia e canali.  
Di seguito la computazione degli interventi.

Voce	n	lungh	largh	h	tot	pu	importo
Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro, per diametro esterno pari a 200-219 mm [01.b01.006.005] al ml	71			10	710		
palificata superiore							
palificata inferiore	76			12	912		
Armatura metallica per micropali in profilati di acciaio di qualsiasi tipo a profilo aperto congiunti tra di loro a mezzo saldatura [01.b01.010.002] al kg					1622	€ 44.97	€ 72,941.34
palificata superiore	710			53.57	38034.7		
palificata inferiore	912			53.57	48855.84		
Cordolo di testa in cemento armato, la voce comprende la f.p.o. di calcestruzzo a mezzo betoniera e sistema di sollevamento, l'armatura in ragione di 100 kg/mc, la cassetta ed ogni onere necessario per eseguire l'opera a perfetta regola d'arte, al mc					86890.54	€ 1.29	€ 112,088.80
palificata superiore		42	0.5	0.7	14.7		
palificata inferiore		45	0.5	0.7	15.75		
Scavo a larga sezione trapezia [B.I. 622.4.3.0] al ml					30.45	€ 500.00	€ 15,225.00
Fosso di guardia a monte dell'intervento		100			100		

Barcaioli Giacomo INGEGNERE, via Verdi 25 - 59013 Montemurlo (PO)

cell. 3396491758, email gbarcaioli@gmail.com - giacomo.barcaioli@ingpec.eu

P. Iva 01944540978 - C.F. BRC GCM 76D14 G999M

Escavatore 150 q.li ed operaio qualificato, all'ora manodopera diretta					100	7.45	€ 745.00
	2	10	8	160			
Carico, trasporto e scarico e oneri di smaltimento terre e rocce da scavo in eccesso, al mc				160	70		€ 11,200.00
terre in eccesso		500		500			
				500	€ 17.50		€ 8,750.00
<b>SOMMANO PER OPERE</b>							<b>€ 220,950.14</b>

## Quadro economico

### intervento di stabilizzazione versante con due palificate

1)	LAVORI				
A)	Importo delle opere come da stima		220,950.14		
	<i>Sommario lavori (A)</i>		220,950.14		
B)	Oneri sicurezza (4% importo opere)		8,838.01		
<b>C)=A+B)</b>	<b>Totale lavori</b>			<b>229,788.14</b>	
2)	ALTRE VOCI DI SPESA				
	Rilievi topografici, compreso oneri previdenziali		1,040.00		
	Indagini chimiche per caratterizzazione terre, compreso oneri previdenziali		572.00		
	Indagini geotecniche e geologiche (prove penetrometriche, stendimento geoelettrici), compreso oneri previdenziali		Importo da definire		
	Spese tecniche relazione geologica e verifiche stabilità, compreso oneri previdenziali				
	Spese tecniche progetto esecutivo, compreso oneri previdenziali			6,240.00	
	Spese tecniche dd.ll., compreso oneri previdenziali			8,320.00	
	Imprevisti su lavori (10% opere)		22,978.81		
	Arrotondamenti		1,552.85		
	<i>Oneri fiscali</i>				
	Iva 22% su lavori	50,553.39			
	Iva 22% su altre voci di spesa	8,954.81			
	Totale oneri fiscali		59,508.20		
	<b>Totale somme a disposizione</b>			<b>100,211.86</b>	
<b>1+2)</b>	<b>TOTALE GENERALE</b>			<b>330,000.00</b>	

**IPOTESI DI INTERVENTO 02: PALIFICATA A MONTE ED INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA**

Per la stabilizzazione del corpo di frana, si prevede la realizzazione di una palificata a monte ubicata come nella planimetria allegata mediante l'esecuzione di micropali di diametro esterno pari a 219.1 mm, spessore parete tubo 10.18 mm, interasse 60 cm, lunghezza 10 ml, collegati in testa da un cordolo in cemento armato di larghezza 50 cm ed altezza 70 cm.

La palificata sarà ubicata immediatamente a monte del corpo di frana e sarà costituita da due tratti distinti, ciascuno di lunghezza pari a circa 20 ml, così da garantire il sostegno del carico di monte.

Il corpo di frana invece sarà rimodellato mediante tecniche di ingegneria naturalistica con l'impiego di palificata a doppia parete in legname che consentiranno di alleggerire il versante e dotarlo di una pendenza adeguata ai luoghi.

Si prevede inoltre il rinforzo del muro in cemento armato ubicato a valle del movimento franoso mediante posa in opera di n. 04 tiranti e relativo collegamento di testa.

Sono inoltre previsti interventi per la regimazione delle acque superficiali mediante realizzazione di fossi di guardia e canali.  
Di seguito la computazione degli interventi.

Voce	n	lungh	largh	h	tot	pu	importo
<i>Micropalo</i> con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro, per diametro esterno pari a 200-219 mm [01.b01.006.005] al ml	67			12	804		
palificata superiore							
<i>Armatura metallica per micropali</i> in profilati di acciaio di qualsiasi tipo a profilo aperto congiunti tra di loro a mezzo saldatura [01.b01.010.002] al kg					804	€ 44.97	€ 36,155.88
palificata superiore	804			53.57	43070.28		
<i>Cordolo di testa in cemento armato</i> , la voce comprende la f.p.o. di calcestruzzo a mezzo betoniera e sistema di sollevamento, l'armatura in ragione di 100 kg/mc, la cassetta e ogni onere necessario per eseguire l'opera a perfetta regola d'arte. al mc					43070.28	€ 1.29	€ 55,560.66
palificata superiore		42	0.5	0.7	14.7		
<i>Palificata a doppia parete</i> con rapporto h e sp. di base tra 1,5 e 1, in pali di castagno o larice con minimo d. 15 cm, con traversi di collegamento tra le due pareti di interasse 150 cm max, unioni tra gli elementi lignei con tacche di bloccaggio e chiodi, in fondino Fe B 450 C ad aderenza migliorata d. 12 mm e lunghi 35 cm minimo, infissi in fori, compreso riempimento a strati di materiale					14.7	€ 500.00	€ 7,350.00

Barcaioli Giacomo INGEGNERE, via Verdi 25 - 59013 Montemurlo (PO)

cell. 3396491758, email gbarcaioli@gmail.com - giacomo.barcaioli@ingpec.eu

P. Iva 01944540978 - C.F. BRC GCM 76D14 G999M



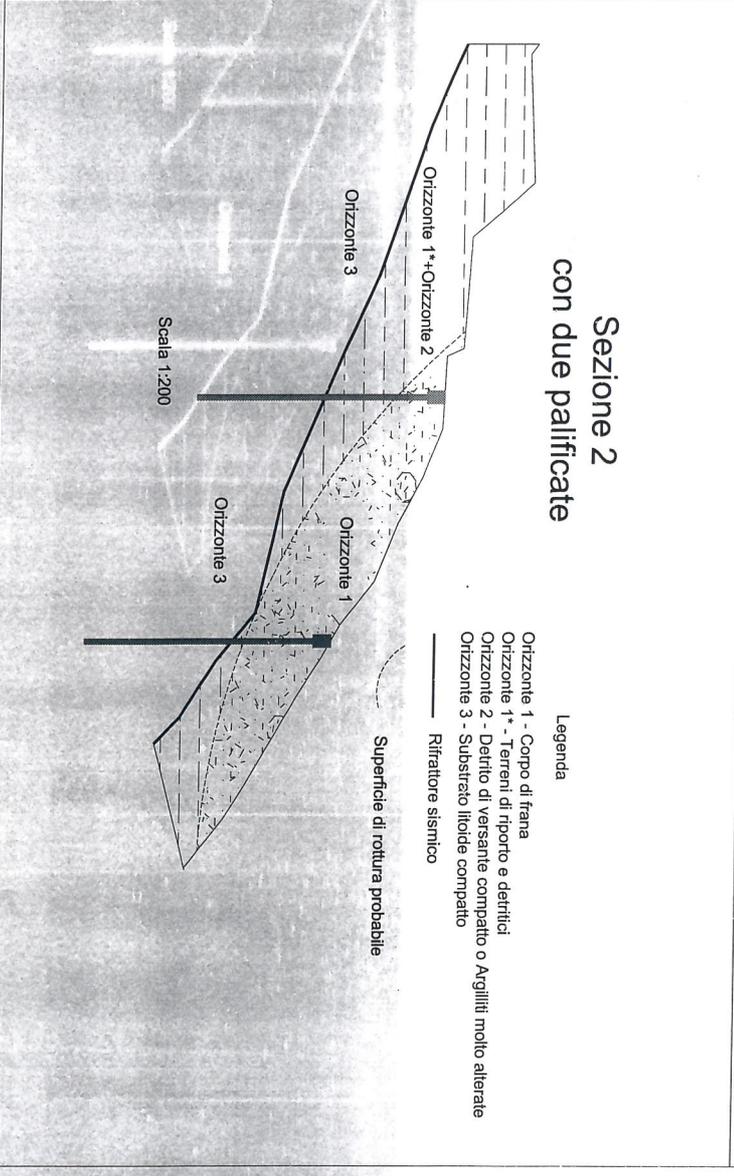
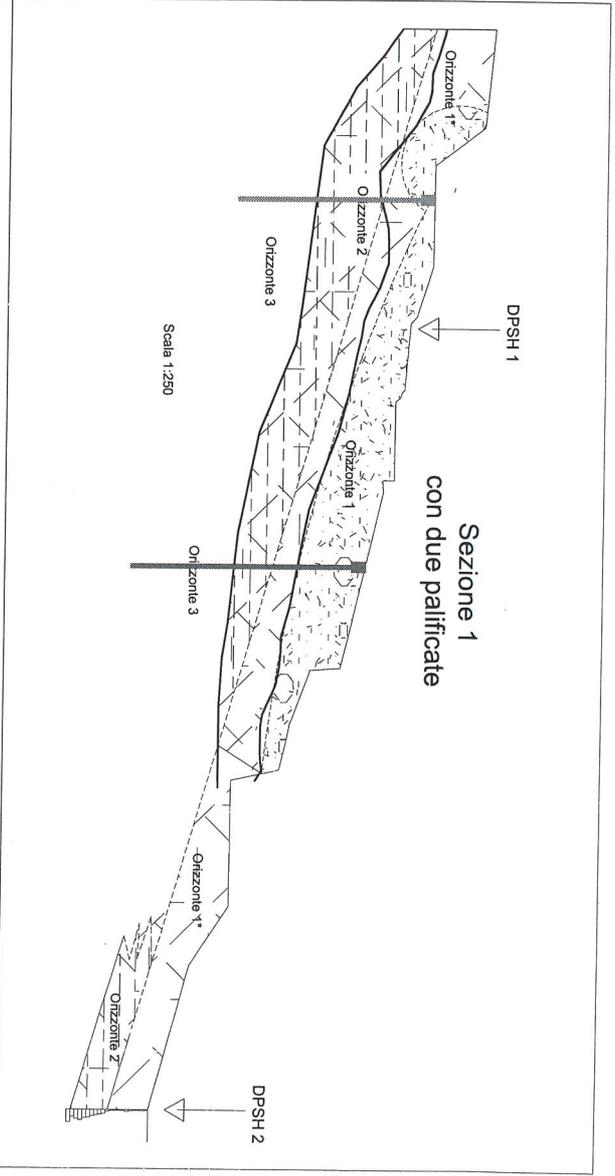
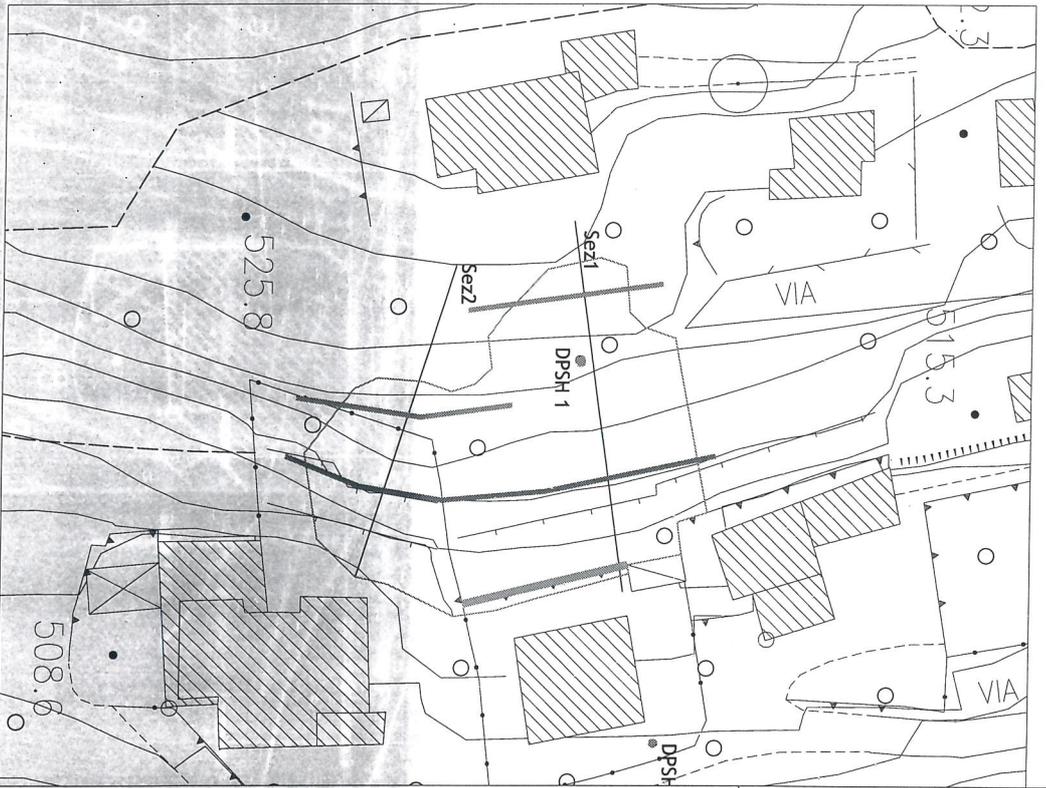
## Quadro economico

### intervento di stabilizzazione versante con una palificata ed opere di ingegneria naturalistica

1)	LAVORI			
A)	Importo delle opere come da stima		187,554.46	
	<i>Sommario lavori (A)</i>		187,554.46	
B)	Oneri sicurezza (4% importo opere)		7,502.18	
<b>C)=A+B)</b>	<b>Totale lavori</b>			<b>195,056.64</b>
2)	ALTRE VOCI DI SPESA			
	Rilievi topografici, compreso oneri previdenziali		1,040.00	
	Indagini chimiche per caratterizzazione terre, compreso oneri previdenziali		572.00	
	Indagini geotecniche e geologiche (prove penetrometriche, stendimento geoelettrici), compreso oneri previdenziali		Importo da definire	
	Spese tecniche relazione geologica e verifiche stabilità, compreso oneri previdenziali			
	Spese tecniche progetto esecutivo, compreso oneri previdenziali		6,240.00	
	Spese tecniche dd.ll., compreso oneri previdenziali		8,320.00	
	Imprevisti su lavori (10% opere)		19,505.66	
	Arrotondamenti		2,052.59	
	<i>Oneri fiscali</i>			
	Iva 22% su lavori	42,912.46		
	Iva 22% su altre voci di spesa	8,300.66		
	Totale oneri fiscali		51,213.12	
	<b>Totale somme a disposizione</b>			<b>88,943.36</b>
<b>1+2)</b>	<b>TOTALE GENERALE</b>			<b>284,000.00</b>

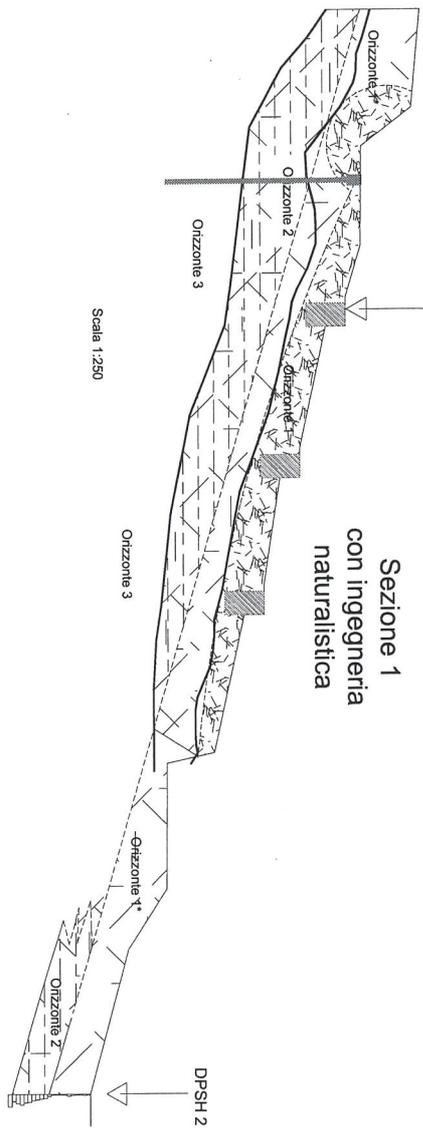
**IPOTESI DI INTERVENTO N. 01**

*Realizzazione di doppia palificata in micropali, una posta sulla corona del movimento gravitativo e l'altra ubicata nella porzione valliva del corpo di frana, così da raggiungere la stabilità complessiva del versante*



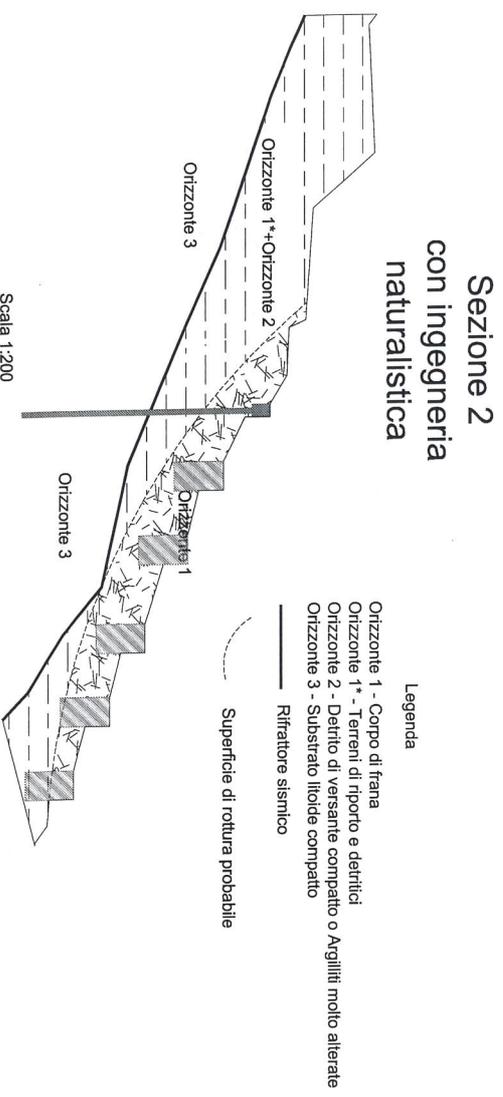
**IPOTESI DI INTERVENTO N. 02**

*Realizzazione di una palificata in micropali sulla corona del movimento gravitativo, sistemazione con tecniche di ingegneria naturalistica del corpo di frana ed intervento puntuale di rinforzo del muro esistente in c.a. posto a valle del corpo di frana mediante tiranti*



Scala 1:250

**Sezione 1  
con ingegneria  
naturalistica**



Scala 1:200

**Sezione 2  
con ingegneria  
naturalistica**

**Legenda**

- Orizzonte 1 - Corpo di frana
- Orizzonte 1+ - Terreni di riporto e detritici
- Orizzonte 2 - Detrito di versante compatto o Argilliti molto alterate
- Orizzonte 3 - Substrato litorde compatto
- Rifratore sismico
- - - Superficie di rottura probabile