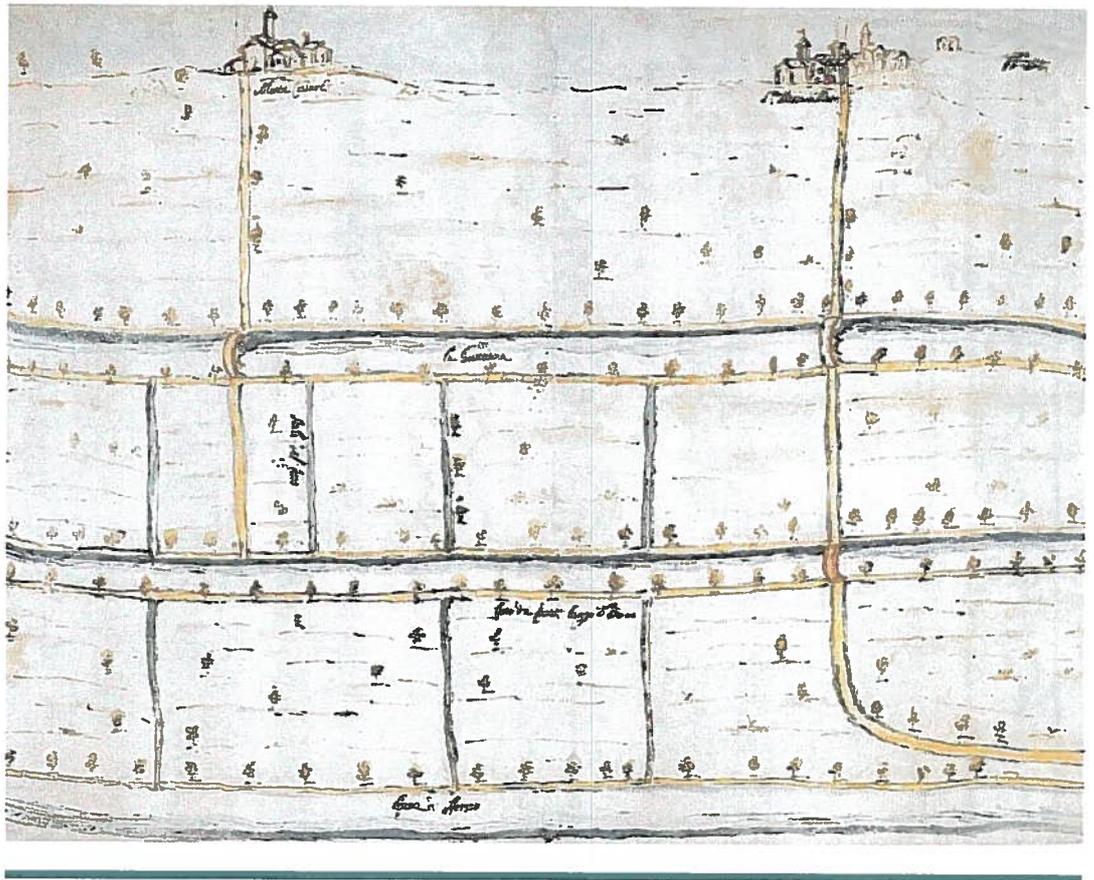




**Comune di Santa Maria a Monte**  
(Provincia di Pisa)



**Sindaco: Ilaria Parrella**

**Ass. Urbanistica: Silvano Melani**

**SETTORE 3**

Garante della comunicazione:  
Dott. Antonio Pellegrino

Responsabile del procedimento:  
Dott. Luigi Degl'Innocenti

Collaboratore tecnico:  
Arch. Patrizia Lombardi

**AUTORITA' COMPETENTE V.A.S.:**  
Arch. Paola Pollina

**PROGETTO**

Arch. Mauro Ciampa  
(Architetti Associati M.Ciampa - P.Lazzeroni)

Arch. Giovanni Giusti

Collaboratori:  
Arch. Chiara Ciampa  
Geogr. Laura Garcés

**V.A.S.**

Dott. Agr. Guido Franchi  
(Studio franchimartinelliagronomi)

**STUDI IDRAULICI**

Ing. Nicola Croce

**STUDI GEOLOGICI**

Dott. Geol. Marco Redini  
Dott. Geol. Alessandra Giannetti

**ALL. A - STUDIO DEI FENOMENI A PERICOLOSITA'  
GEOLOGICA MOLTO ELEVATA PROSSIMI AI  
CONTESTI URBANIZZATI**

**Approvazione**  
Luglio 2014

Dott. Geol. Alessandra Giannetti



## INDICE ANALITICO

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN VIA FONTE .....</b>	<b>4</b>
<b>2 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN LOC. SAN SEBASTIANO .....</b>	<b>10</b>
<b>3 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO SULLA SP N° 25 .....</b>	<b>15</b>
<b>4 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN LOC. PREGIUNTINO .....</b>	<b>20</b>
<b>5 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO SU VIA REPUBBLICA.....</b>	<b>27</b>
<b>6 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO SU VIA LUNGOMONTE .....</b>	<b>37</b>
<b>7– SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO SULLA SP N° 5.....</b>	<b>44</b>
<b>8 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO IN VIA PELOSA.....</b>	<b>48</b>
<b>9 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO IN LOC. TACCIONE .....</b>	<b>53</b>

**PREMESSA**

Ai fenomeni geomorfologici attivi e alle relative aree di influenza viene attribuita, ai sensi del DPGR 53/R/2011, una pericolosità geologica molto elevata (G4). Il presente studio ha come obiettivo quello di catalogare e descrivere, sulla base di osservazioni e rilevamenti di campagna, i principali fenomeni individuati, nel Piano Strutturale, a pericolosità geologica molto elevata, con particolare riferimento a quelli prossimi ai contesti urbanizzati. A tal fine è stata realizzata una scheda di dettaglio, per ciascuno dei fenomeni suddetti, che contiene le informazioni relative al livello 1 della scheda IFFI<sup>1</sup> e una breve descrizione, corredata da documentazione fotografica, del fenomeno gravitativo.

La determinazione del perimetro delle aree a pericolosità geologica molto elevata (classe G4 ai sensi del DPGR 53/R/2011) è stata realizzata tramite le osservazioni dirette sul luogo, considerando le caratteristiche geo-litologiche dei terreni coinvolti, gli aspetti geomorfologici, le probabili cause, il tipo e lo stato di attività del movimento gravitativo osservato, l'estensione dell'area in dissesto e la classe cinematica della possibile evoluzione del fenomeno.

I rilevamenti in campagna sono stati effettuati dalla scrivente congiuntamente al tecnico dell'Autorità di Bacino, il Dott. Geol. Lorenzo Sulli, nell'ambito della procedura di aggiornamento del PAI geomorfologico avviata dall'Amministrazione Comunale, di comune accordo con l'Autorità di Bacino del fiume Arno (AdB), secondo i criteri IFFI e PAI, integrandoli, per quanto possibile, con quelli del DPGR 53/R/2011. L'aggiornamento del PAI geomorfologico, con le conseguenti modifiche cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, è stato esaminato con parere favorevole dal Comitato Tecnico del 11/06/2014. L'amministrazione comunale resta in attesa della trasmissione del decreto del Segretario Generale dell'AdB, contenente le modifiche ed integrazioni delle perimetrazioni delle aree pericolose indicate nelle cartografie di cui all'art. 9 delle norme di attuazione del PAI, come comunicato dalla stessa Autorità di Bacino con nota Prot. 2245 del 12/06/2014.

I Fenomeni studiati, classificabili secondo la tipologia essenzialmente come scivolamenti rotazionali/traslativi o colate lente (suoli-flussi), possono essere connessi con l'ipotesi di un'evoluzione con cinematica lenta, per tale motivo l'area d'influenza, intesa come area di possibile evoluzione del fenomeno, può essere limitata, ai sensi del DPGR 53/R/2011, alle immediate vicinanze dell'area in dissesto.

<sup>1</sup> Integrate, per quanto possibile, con informazioni relative alla "Scheda di rilevamento fenomeni franosi della Banca dati frane e coperture di versante" della Regione Toscana

In tale ipotesi e tenuto conto:

- delle problematiche incorse nel rilevamento, come lo sviluppo della vegetazione arbustiva;
- della trasformazione delle zone in dissesto dovuta all'esecuzione degli interventi in somma urgenza;
- dei limiti imposti dalla proprietà privata e di quelli economici derivanti dalla possibilità di eseguire indagini e/o rilevamenti strumentali, in grado di individuare e diversificare con precisione l'area in dissesto da quella di influenza,

si è ritenuto più corretto includere nella perimetrazione del fenomeno attivo l'area di influenza, determinando, in via cautelativa, un perimetro spesso sovrastimato del fenomeno attivo con pericolosità geologica molto elevata, come si può notare anche dalla documentazione fotografica prodotta. Lo stesso principio è stato utilizzato per la determinazione dei perimetri delle pericolosità PAI di tipo PF4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) individuati dall'Autorità di Bacino del fiume Arno, in questo modo si sono adeguate, quanto più possibile, le pericolosità individuate ai sensi del DPGR 53/R/2011 con quelle previste dalle sovraordinate norme PAI.

Nel territorio del Comune di S. Maria a Monte gli episodi più recenti e rilevanti di dissesti idrogeologici si sono verificati prevalentemente nella fascia pedicollinare delle colline delle Cerbaie rivolta verso la pianura alluvionale del fiume Arno.

I fattori sfavorevoli alla stabilità dei versanti che hanno più influito nei dissesti osservati, agendo spesso in concomitanza, sono essenzialmente:

- le caratteristiche geo-litologiche e morfologiche delle zone in cui i dissesti si sono manifestati;
- il flusso disordinato delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale;
- il mutare delle condizioni metereologiche, ormai sempre più spesso caratterizzate da fenomeni eccezionali come intensità e/o durata.

A questi fattori naturali si sono combinati, talvolta in maniera rilevante, i fattori antropici, dovuti all'attività o all'azione, passiva/attiva, dell'uomo, come ad esempio la mancata attenzione e manutenzione dei versanti e della loro copertura vegetale, gli scavi o gli appesantimenti dei versanti, ecc. Tali attività, come è noto, possono alterare gli equilibri naturali dell'ambiente in cui si realizzano, accelerando i naturali processi geomorfologici.

Santa Maria a Monte, Luglio 2014

  
Dott. Geol. Alessandra Giannetti

## 1 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN VIA FONTE

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: S. Sebastiano – Versante a monte della Via Fonte nel Capoluogo			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo SANTA MARIA A MONTE	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslattivo			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Inizio fondovalle (sede stradale)		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura detritica			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2006
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input checked="" type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si [in parte]	No <input type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>	Vinc. Cimiteriale	Si [in parte]	No <input type="checkbox"/>

**Descrizione del fenomeno franoso**

L'area interessata dal fenomeno franoso, si trova ai bordi della spianata ove sorge l'area cimiteriale del Capoluogo, a quota di piano campagna prossima ai 100 m s.l.m., nella parte meridionale dei rilievi delle Cerbaie a circa 400 m Nord-Ovest del centro storico di S. Maria a Monte.

Il primo dissesto sul versante a monte della via Fonte si è verificato nel marzo del 2006, successivamente, nel marzo 2007, in un'area non contigua, si è verificato un altro modesto movimento gravitativo.

Entrambi i dissesti, verificati in concomitanza o a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati, incluse precipitazioni nevose (anno 2006), si possono configurare principalmente come movimenti di scivolamento rotazionale.

I movimenti gravitativi hanno coinvolto essenzialmente i terreni superficiali della pendice, costituiti, nella parte alta del versante, essenzialmente da terreno di riporto, formato da ciottoli arrotondati e spigolosi di modeste dimensioni con matrice argillo-limosa e da materiali detritici di varia natura, disposti con uno scarso grado di costipamento e mescolati anche a resti vegetali.

Il sottosuolo, ubicato stratigraficamente al di sotto della copertura detritica superficiale, è caratterizzato da terreni a componente limoso-sabbiosa ed argillosa con presenza di livelli di argilla organica e torba, con scarsa capacità drenante soprattutto al piede del versante.

L'evento più significativo, quello del marzo 2006, è rappresentato da una frana di scivolamento rotazionale caratterizzata da una scarpata di coronamento lunga circa 20/30 m e alta circa 2/3 m. Il movimento gravitativo ha causato lo spostamento dei terreni verso valle che si sono accumulati nella parte inferiore del versante ed in parte nella sottostante via Fonte, occludendo la fossa laterale per la regimazione delle acque meteoriche (foto n° 2).

Il versante, dopo il dissesto, si presentava con profilo, dalla cima al piede, concavo – convesso ed era interessato da un'unica scarpata di frana (foto n° 1), che esibiva un bordo abbastanza curvilineo e delimitava l'area quasi indisturbata circostante la parte sommitale della frana (foto n° 1).

La presenza di una fitta copertura vegetale in concomitanza con il forte vento aveva comportato lo sradicamento di alcuni alberi con la formazione di cavità e la mobilitazione del terreno (*fenomeno noto con il nome Chablis*).

Il materiale dislocato risultava abbastanza integro nella parte sommitale, mentre verso il piede di frana si notava una certa caoticizzazione, dovuta verosimilmente sia al manifestarsi dei fenomeni di Chablis, sia alla presenza di litotipi più argillosi, la cui

alterazione delle caratteristiche geotecniche può avere comportato rigonfiamenti e/o mescolamenti.

Questo fenomeno, può indurre a ritenere che probabilmente il movimento rotazionale è stato accompagnato o si è evoluto in un movimento di colamento lento di tipo soli-flusso, almeno verso la parte inferiore del versante dove prevalgono i litotipi argillosi.

L'amministrazione comunale ha provveduto, nell'anno 2006 e successivamente nel 2007, a seguito del secondo evento, ai primi interventi di messa in sicurezza consistenti:

- nell'abbattimento della vegetazione pericolante;
- nella modifica della geometria e/o della distribuzione delle masse sul versante;
- nel miglioramento del regime idraulico di superficie;
- nella realizzazione di un contrasto al piede del versante con geoblok.

A seguito di una prima indagine visiva, nell'anno 2006, si rilevavano su gran parte del versante, delle crepe trasversali anch'esse indici del movimento avvenuto e piccoli movimenti di "soliflusso" caratteristici di materiali limosi-argillosi, suscettibili di imbibirsi d'acqua e diventare plastici o quasi fluidi. Attualmente, a causa della ricrescita della vegetazione arbustiva, i segni di attività sopra descritti sono stati nascosti, ma rimangono visibili dei rigonfiamenti e depressioni del terreno, indicazioni dello stato di attività del movimento gravitativo coinvolgente gran parte del versante a monte della Via Fonte, unica via di accesso all'abitato urbano della zona.

L'attribuzione della classe di pericolosità geologica più elevata (G4 del DPGR 53/R/2011) per il dissesto gravitativo osservato è stata imposta dalla tipologia e dallo stato di attività del fenomeno.

L'individuazione dell'area a G4, è stata estesa a tutto il versante a monte della via Fonte, in ragione dei segni di attività sopra descritti e del fatto che la probabile area di influenza/evoluzione, del fenomeno gravitativo osservato, sia localizzabile (nell'ipotesi plausibile di un'evoluzione con cinematica lenta) nelle immediate vicinanze dell'area in dissesto che presentano le stesse caratteristiche geomorfologiche.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) del PAI (*Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico*).

## Documentazione Fotografica



fig. 1 – Ortofoto (2010) con punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto via Fonte

### Legenda:

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2006
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area a pericolosità G4\*\*

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale.

Foto anno 2006

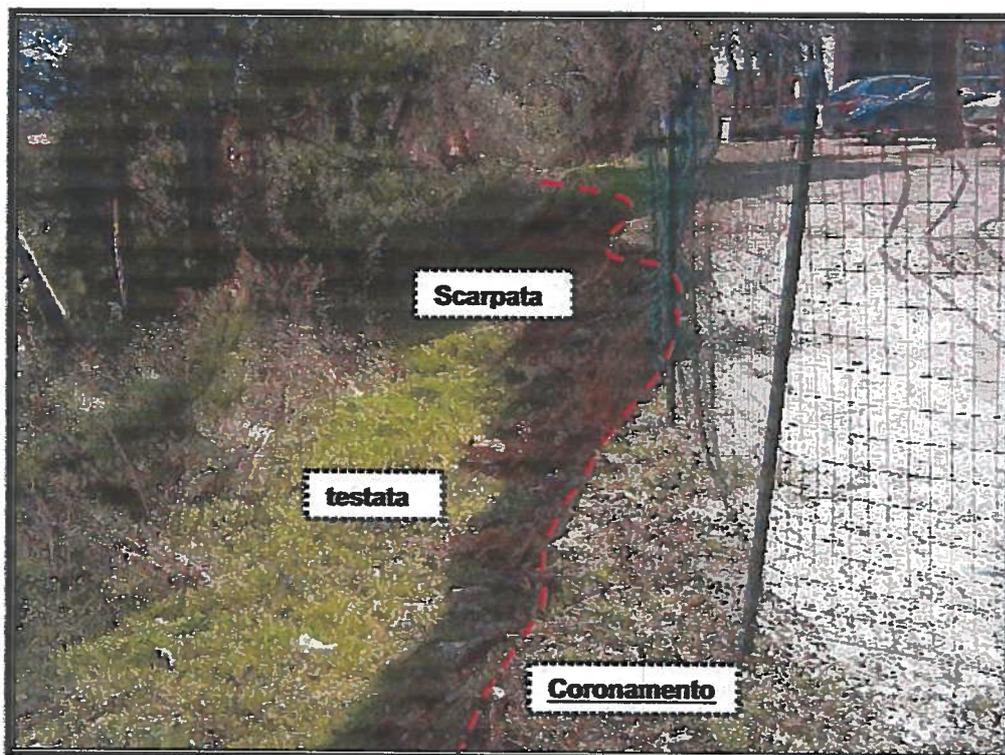


Foto n° 1 – scarpata principale e coronamento del movimento franoso

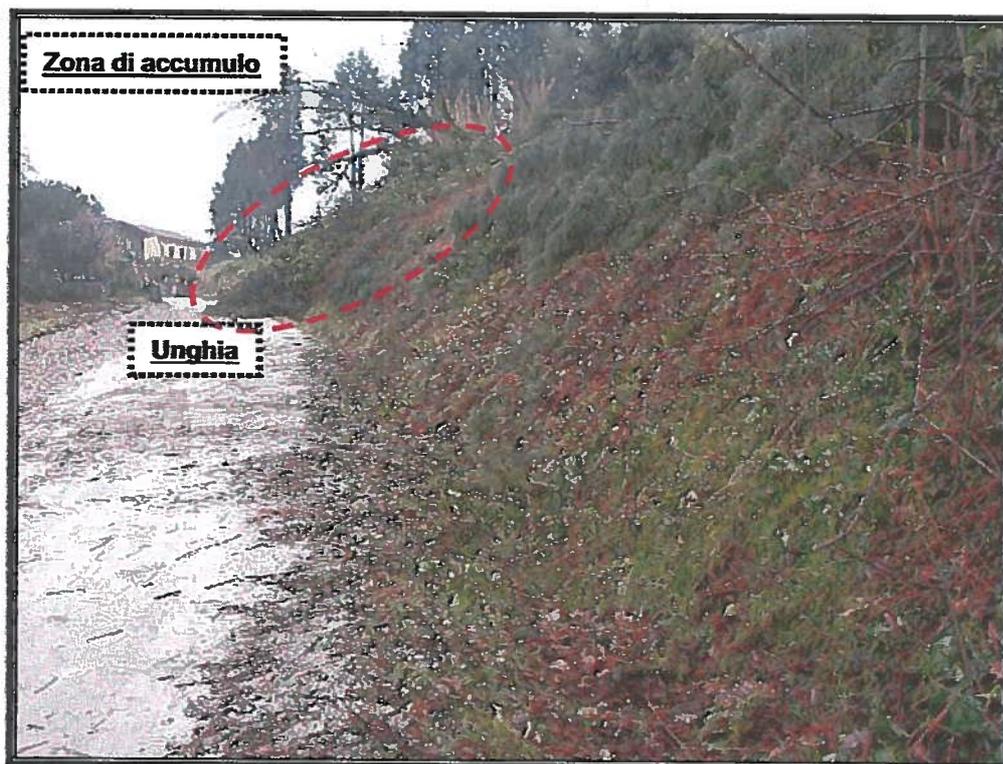


Foto n° 2 – accumulo di materiale su via Fonte con vegetazione arborea sradicata

Foto sopralluogo gennaio 2014



Foto n° 3 – stato attuale della parte del versante interessata dal dissesto nell'anno 2006



Foto n° 4 – stato attuale della parte del versante interessata dal dissesto nell'anno 2007

## 2 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN LOC. SAN SEBASTIANO

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Glannetti	Autorità di Bacino: Flume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: S. Sebastiano – Versante nord-ovest della valle della Fonte nel Capoluogo			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo SANTA MARIA A MONTE	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslato			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (ungchia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Parte media del versante		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2006
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input checked="" type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

**Descrizione del fenomeno franoso**

L'area in dissesto è situata nel versante Nord-Ovest della valle della Fonte, in località S. Sebastiano, a circa 500 m Nord-Ovest del centro storico di S. Maria a Monte. I lavori di costruzione del PEEP di S. Sebastiano hanno comportato lo sbancamento di parte del versante in oggetto. A seguito di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati, incluse precipitazioni nevose (anno 2006), parte di questa scarpata artificiale è stata interessata da un movimento gravitativo classificabile come uno scivolamento rotazionale.

La frana di scivolamento era caratterizzata da una scarpata di coronamento lunga circa 20 m e alta circa 2 m nella parte più elevata. Il movimento gravitativo ha causato lo spostamento dei terreni verso valle che si sono accumulati nella parte inferiore del versante ed in parte nel sottostante cantiere in costruzione, a valle di un muro in c.a. di contenimento (foto n° 1).

Il movimento gravitativo sembrerebbe aver interessato la porzione più superficiale del suolo costituito essenzialmente da sabbie e limi sabbiosi con ghiaie.

La scarpata di coronamento ben visibile e netta al momento dell'evento, è stata successivamente obliterata sia ad opera della naturale evoluzione geomorfologica dovuta ai ripetuti episodi meteorologici degli anni successivi l'evento, sia ad opera dei primi interventi di messa in sicurezza eseguiti nel 2011.

Gli interventi di risanamento parziale, attuati nell'anno 2011, in attesa dell'ultimazione dei lavori del PEEP, hanno riguardato la messa in opera di un gradone in terra alla base della scarpata del pendio per tutta la sua lunghezza, con funzione di contenimento, un modesto rimodellamento del versante a monte della scarpata, alcuni interventi per la regimazione delle acque dilavanti e l'inerbimento dell'area trattata.

I lavori eseguiti hanno parzialmente occultato l'area in dissesto, ma la parte superiore del versante in oggetto, manifesta attualmente segni di instabilità come piccoli smottamenti e dilavamenti canalizzati, lo stesso gradone di contenimento eseguito con gli interventi del 2011, ha subito un'evoluzione morfologica dovuta principalmente all'azione degli agenti atmosferici.

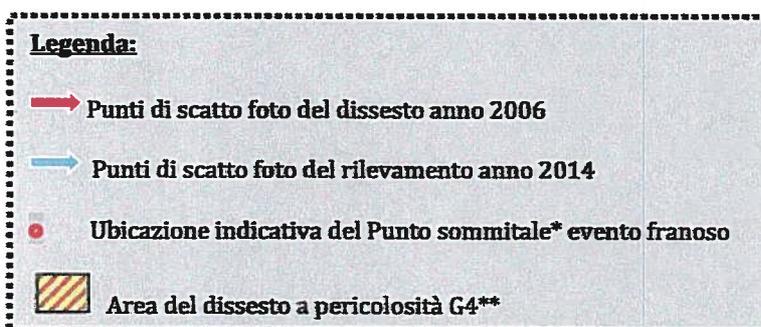
L'individuazione cartografica estesa a gran parte del versante dell'evento a pericolosità geologica molto alta è stata eseguita sulla base della tipologia e dello stato di attività del fenomeno gravitativo osservato, sulla base della litologie presenti, essenzialmente granulari, dotate generalmente di buone caratteristiche geotecniche se non alterate e nell'ipotesi plausibile di una evoluzione del fenomeno con cinematica lenta.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) del PAI (*Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico*).

### Documentazione Fotografica



**fig. 1 – Ortofoto (2010) con punti di scatto documentazione fotografica Dissesto PEEP S. Sebastiano**



\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2006



**Foto n° 1 - scarpata principale del movimento franoso**



**Foto n° 2 - scarpata principale e corpo di frana**

Foto sopralluogo gennaio 2014



Foto n° 3 – situazione attuale del versante con presenza di dilavamenti canalizzati e piccoli smottamenti

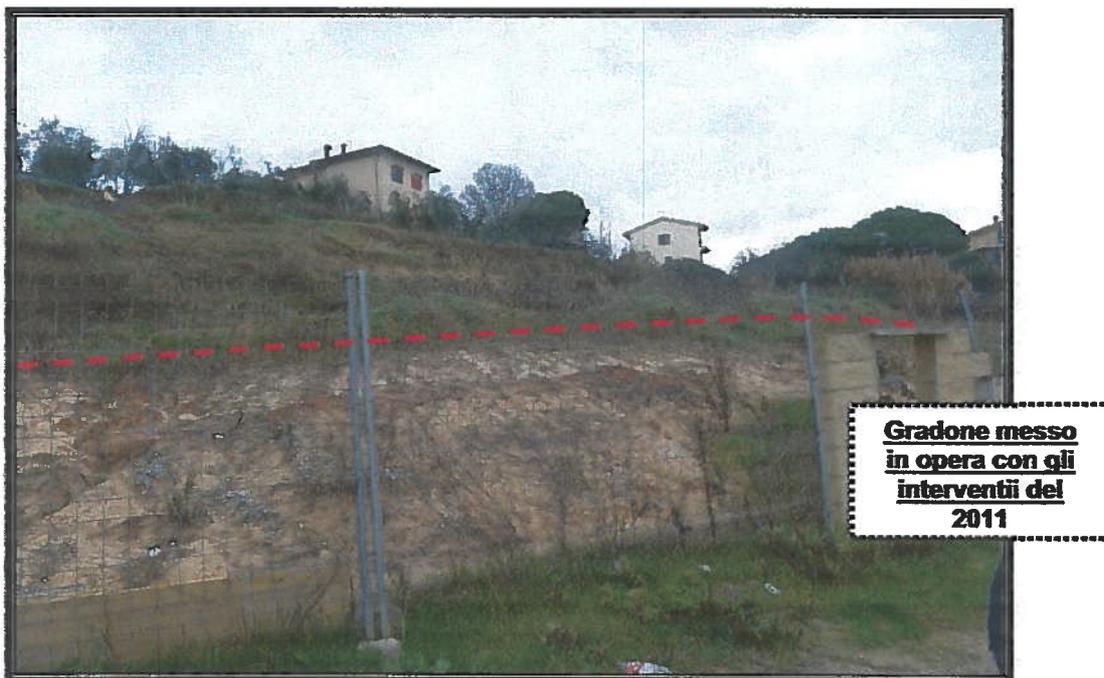


Foto n° 4 – panoramica del versante

## 3 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO SULLA SP N° 25

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Flume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: S. Michele – Versante a valle della SP 25			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo SAN MICHELE	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslativo			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unglia)		Scarpata
	Parte media versante	Parte bassa versante		Parte media versante
Materiale coinvolto:	Copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Novembre 2012
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input checked="" type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

**Descrizione del fenomeno franoso**

Il dissesto in oggetto ha interessato il versante a valle della strada provinciale SP 25 nei pressi del capoluogo di S. Maria a Monte. L'area in esame è caratterizzata dalla presenza della formazione "argille e sabbie di Margione e Mastromarco" di ambiente fluviale e palustre, caratterizzata in questa zona dalla presenza della litofacies conglomeratica (cg) cementata, costituita da ciottoli prevalentemente carbonatici, provenienti dalla Falda Toscana e più raramente dai Monti Pisani, che affiora nell'adiacente parcheggio di S. Michele.

La frana, che ha coinvolto la parte marginale della sede stradale compromettendo la sicurezza della viabilità, può essere classificata secondo la tipologia del movimento come uno scivolamento interessando la parte più superficiale del suolo. L'area interessata dal dissesto ha una superficie di circa 200 mq, con un coronamento di circa 15 ml.

Il sottosuolo dell'area in cui è avvenuta la frana era interessato dal passaggio di una tubazione di acqua in pressione, la cui rottura ha provocato il dilavamento di parte del corpo di frana che si è così incanalato nell'impluvio esistente terminante a valle in un canale campestre che raccoglie le acque provenienti dal versante. La tubazione, riparata durante i lavori in somma urgenza, risulta attualmente svilupparsi fuori terra.

La Provincia di Pisa sta redigendo un progetto che prevede anche interventi di ingegneria naturalistica per la risistemazione dell'area e la riapertura della carreggiata stradale esterna.

La presenza nell'area di litologie con buone caratteristiche geotecniche e la tipologia del movimento gravitativo osservato, può far ritenere che l'eventuale espansione e/o sviluppo del fenomeno possa essere ragionevolmente circoscritto ad un immediato intorno dell'area in dissesto. In quasi due anni dall'evento franoso la zona in dissesto non si è ampliata né sono comparsi altri evidenti segni di attività del dissesto, malgrado il verificarsi di eventi meteorologici particolarmente avversi, come quelli che hanno colpito la Regione Toscana nel 2013 e nel periodo gennaio/febbraio 2014. Durante questo periodo di tempo l'evoluzione del fenomeno più evidente osservata è stata un modesto rimodellamento del ciglio della scarpata di coronamento.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno gravitativo attivo una pericolosità geologica molto elevata.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del

Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata) del PAI (Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico).

### Documentazione Fotografica



fig. 1 – Ortofoto (2010) con punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto SP 25

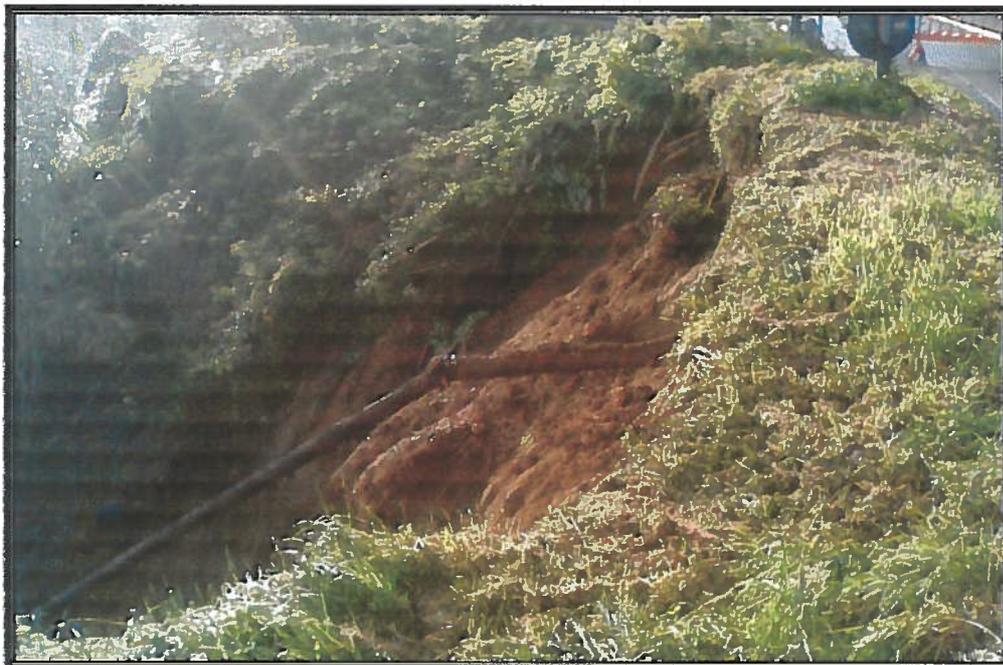
#### Legenda:

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2012
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area del dissesto a pericolosità G4\*\*

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2012



**Foto n° 1 – coronamento e scarpata del movimento franoso**



**Foto n° 2 – materiale franato incanalato nell'impluvio a fondo valle**

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 3** – stato attuale del fenomeno franoso

## 4 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO IN LOC. PREGIUNTINO

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: Pregiuntino			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo: PREGIUNTINO	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslativo			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Parte bassa versante		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2013
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

## Descrizione del fenomeno franoso

Il movimento gravitativo in oggetto, verificatosi nel periodo immediatamente seguente i dissesti idrogeologici di marzo 2013, ha interessato il versante, con pendenze intorno al 35%, sottostante la via Pregiuntino e marginalmente la via Bindone. Il versante a valle della via Bindone, nel 1976, è stato interessato da un evento gravitativo avvenuto durante l'esecuzione delle opere di sistemazione ed ampliamento della strada comunale Pregiuntino-Bindone-Cerretti. L'amministrazione comunale, a seguito dell'evento del 1976, ha realizzato un'opera contenitiva in c.a., fondata su pali in c.a., posta a valle dell'attuale via Bindone nelle immediate vicinanze dell'attuale area in dissesto.

La frana, che ha interessato proprietà private, compresa la parte marginale di un piazzale di una palazzina, può essere classificata, secondo la tipologia del movimento, come uno scivolamento rotazionale.

Il versante, a seguito del verificarsi dell'evento, era contraddistinto da una scarpata di coronamento lunga circa 20 m e alta circa 4/5 m. Il movimento gravitativo ha causato lo spostamento dei terreni verso valle che si sono accumulati nella parte inferiore del versante, in parte interessando il letto di un Rio che scorre nell'impluvio a valle.

La zona del piazzale privato posta a monte della scarpata di coronamento è depressa e mostra segni evidenti di lesioni (foto n° 4) precedenti all'evento. Da testimonianze raccolte in loco, sembrerebbe che almeno la parte del piazzale verso il margine del pendio sia stata eseguita con materiale di riporto eterogeneo, non adeguatamente costipato.

Al di sotto dello strato di riporto, si troverebbero i terreni limo-argillosi riferibili alla formazione "argille e sabbie di Margione e Mastromarco" di ambiente fluviale e palustre.

L'evento, monitorato visivamente dai tecnici comunali, durante tutto l'anno trascorso, ha subito un'evoluzione geomorfologica con lento scivolamento verso il basso del corpo di frana, attualmente la scarpata risulta avere un'altezza di circa 6/7 m nella parte più alta e una lunghezza di circa 25 m.

Nel pendio in oggetto sono visibili segni di attività quali smottamenti generalizzati, alberi ad alto fusto fuori della verticale e aree con ristagno di acqua.

L'opera in c.a., eseguita alla fine degli anni 70, non sembra aver subito danni essendo solo marginalmente interessata dall'attuale evento gravitativo; tuttavia, non potendo escludere che l'evoluzione del dissesto interessi maggiormente l'opera o la sua fondazione, compromettendone la stabilità, la parte del versante stabilizzata con

l'intervento del 1976, è stata inserita nella perimetrazione dell'area a pericolosità molto elevata. Nell'area a pericolosità G4 è stato inoltre inserito gran parte dell'impluvio posto a valle del versante, che potrebbe rappresentare una zona morfologicamente predisposta all'espansione del fenomeno gravitativo.

La definizione dell'area a G4 è stata effettuata in base alla tipologia e stato di attività del movimento gravitativo, all'estensione dell'area in dissesto visibile al momento del sopralluogo, considerando inoltre un adeguato intorno di tale area per la possibile evoluzione del fenomeno in ragione delle caratteristiche geo-morfologiche dei luoghi. Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) del PAI (*Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico*).

## Documentazione Fotografica

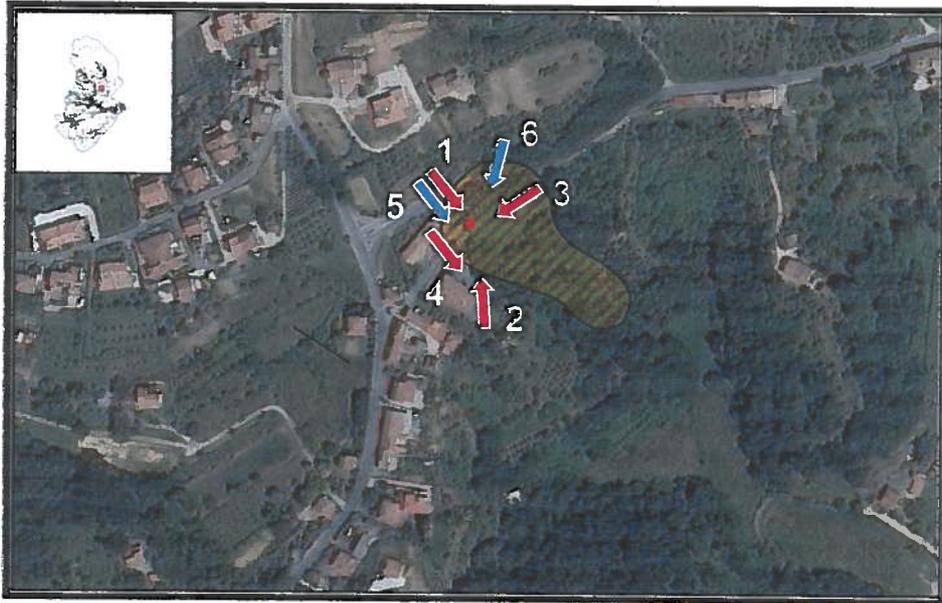


fig. 1 – Ortofoto (2010) con punti di scatto documentazione fotografica Dissesto Via Pregiuntino

**Legenda:**

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2013
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area del dissesto a pericolosità G4\*\*

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

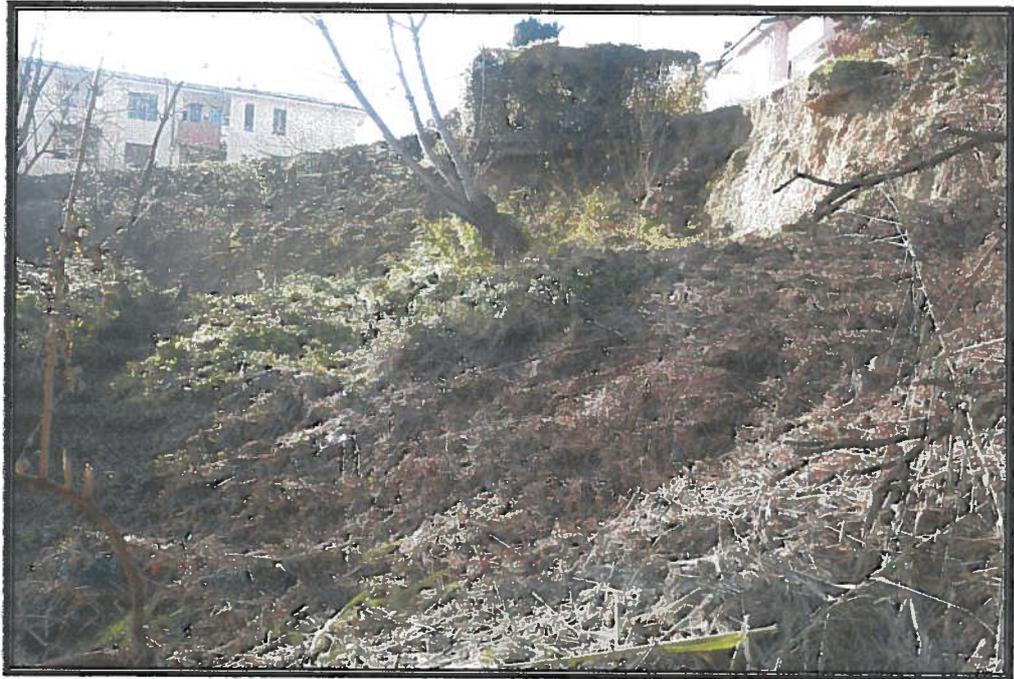
Foto anno 2013



**Foto n° 1 – coronamento e scarpata del movimento franoso**



**Foto n° 2 – coronamento e scarpata del movimento franoso**



**Foto n° 3 --scarpata e corpo di frana**

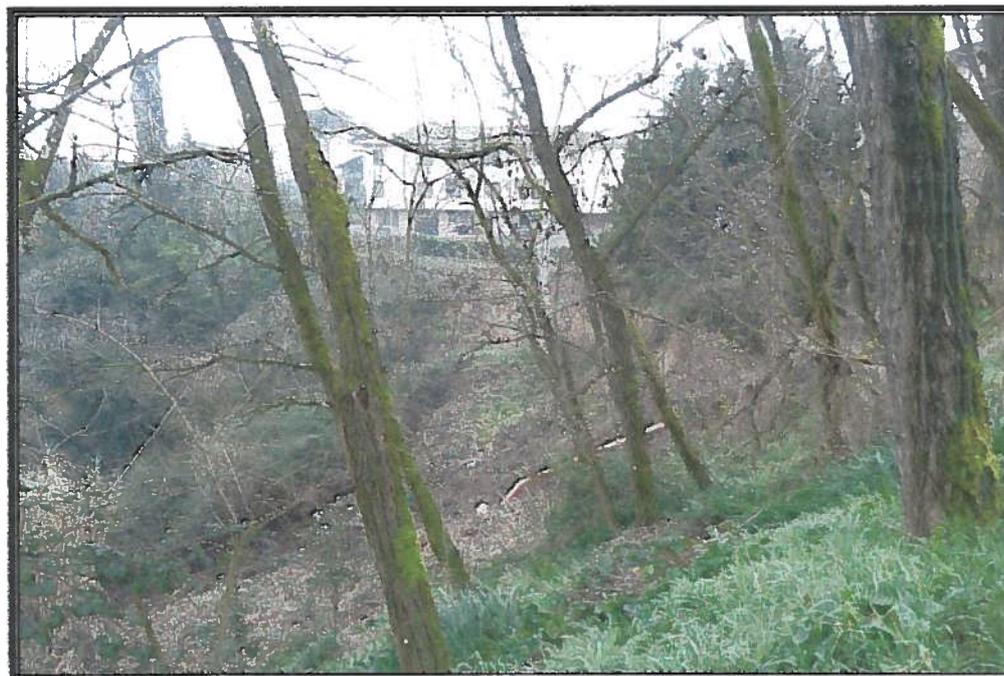


**Foto n° 4 – lesioni sul piazzale sovrastante il versante in frana**

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 5 – evoluzione del fenomeno franoso**



**Foto n° 6 – evoluzione del fenomeno franoso**

## 5 – SCHEDA DEL FENOMENO FRANOSO SU VIA REPUBBLICA

GENERALITA'				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 25/03/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: Montecalvoli Alto – Versante a monte di Via Repubblica			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 273120	Toponimo: M. MAGNO	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Frane superficiali diffuse (di tipo scivolamento rotazionale/traslato)			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Parte bassa del versante		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2014
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input checked="" type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>	Vinc. Cimiteriale	Si [in parte]	No <input type="checkbox"/>

## Descrizione del fenomeno franoso

Il versante sud di M. Magno, situato nella parte meridionale dei rilievi delle Cerbaie a circa 300 m Sud-Est del centro abitato di Montecalvoli Alto, è stato oggetto di numerosi movimenti gravitativi, che si sono verificati nel marzo del 2009, del 2013 e del 2014. Nell'area in oggetto, contraddistinta da forti pendenze superiori al 35%, si rileva la presenza della formazione (MNG) "argille e sabbie di Margione e Mastromarco" di ambiente fluviale e palustre, caratterizzata in quest'area dalla presenza della litofacies conglomeratica (cg), costituita da ciottoli prevalentemente carbonatici.

Il primo dissesto verificatosi, nel marzo del 2009, ha interessato la parte centrale del versante in oggetto, successivamente nel 2013 si sono innescati, in aree non contigue, altri due movimenti analoghi uno a sinistra e uno a destra rispetto al primo dissesto, mentre nel marzo 2014 si è verificato lo sviluppo dell'ultimo evento del 2013 con l'allargamento del fenomeno verso destra. Tutti i dissesti, che hanno interessato complessivamente un fronte di circa 120 m di lunghezza per gran parte dell'altezza del versante pari a circa 25 m, si sono verificati in concomitanza o a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati. La porzione di versante in studio è soggetta a frane superficiali diffuse<sup>2</sup> di vario tipo, principalmente in questo specifico caso di scivolamento rotazionale e/o traslativo, a carico di spessori generalmente limitati dei terreni sciolti di copertura, innescate contestualmente o a seguito ad eventi idrometeorologici di forte intensità. Questi fenomeni sono spesso contraddistinti dall'associazione in corso di evento o dalla ripetizione nel tempo di singoli processi.

I movimenti franosi hanno provocato essenzialmente la dislocazione delle essenze arboree di alto fusto e della coltre pedologica superficiale con l'accumulo del corpo di frana nella parte finale del versante e nella sottostante sede stradale di via Repubblica, impedendone l'utilizzo al traffico veicolare e pedonale. Gli interventi in somma urgenza realizzati dall'amministrazione, al fine di riaprire la strada comunale hanno comportato la sagomatura dell'intero versante attraverso l'utilizzo di mezzi speciali come gli escavatori "ragno", tramite i quali sono state rimosse le porzioni di terreno e la vegetazione instabile.

Oggi l'intero versante, dopo i numerosi interventi in somma urgenza, si presenta, totalmente denudato, ad eccezione di piccole talee di acacie, con misure di protezione e contenimento al piede, in parte costituite da geoblock ed in parte da

<sup>2</sup> Classificazione introdotta nell'ambito del progetto IFFI Inventario Fenomeni Franosi in Italia

una palificata a doppia parete in legname e pietrame. La palificata doppia è stata eseguita in conseguenza del dissesto idrogeologico del 2009, insieme alla posa in opera, su parte del pendio, di rete metallica a doppia torsione con biostuoia. Le opere realizzate hanno consentito la riapertura temporanea della strada solo a doppio senso alternato di circolazione.

La forte inclinazione del pendio congiuntamente alla totale esposizione agli agenti atmosferici, come dimostra la comparsa precoce di erosioni superficiali incanalate, rende particolarmente alto il rischio sull'area di altri movimenti gravitativi presumibilmente analoghi.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno attivo una pericolosità geologica molto elevata estesa a tutto il versante e ad una buona parte del pianoro sovrastante nell'ipotesi probabilistica di un'evoluzione con una retrogressione del processo gravitativo. La determinazione del perimetro dell'area G4 è stata eseguita considerando le caratteristiche geo-litologiche dei terreni presenti, gli aspetti geomorfologici, il tipo e lo stato di attività del movimento gravitativo osservato e l'estensione dell'area in dissesto.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) del PAI (*Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico*).

## Documentazione Fotografica

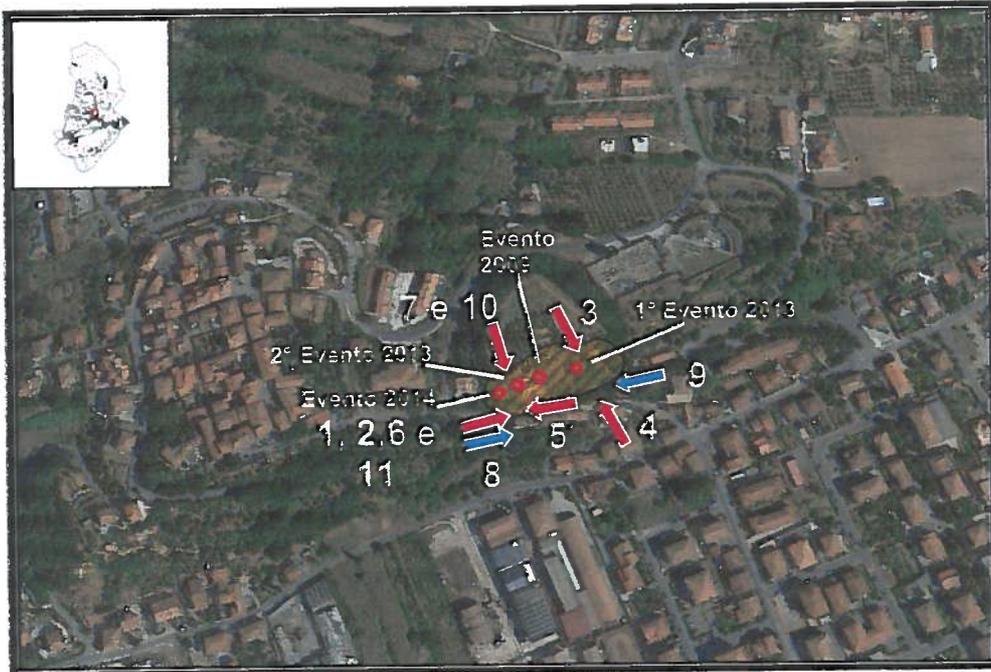
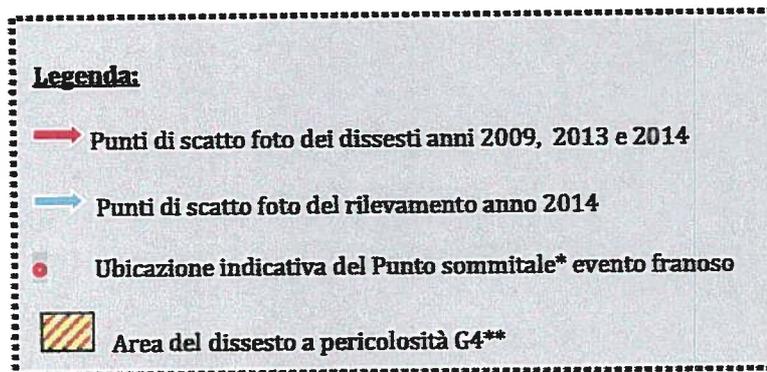


fig. 1 – Ortofoto (2010) punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto via Repubblica



\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2009

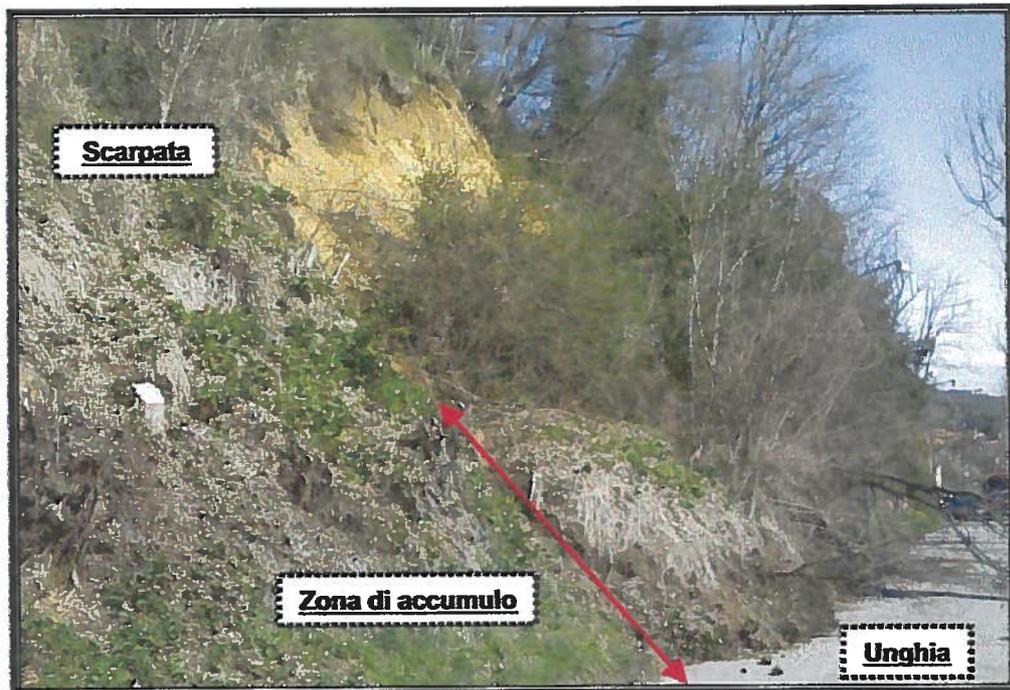


Foto n° 1 – scarpata principale del movimento franoso



Foto n° 2 – corpo di frana

Foto anno 2013 1° evento (11/03/2013)



Foto n° 3 – coronamento di frana



Foto n° 4 – scarpata e corpo di frana

Foto anno 2013 II° evento (14/03/2013)



Foto n° 5 – frana del 14/03/2013



Foto n° 6 – frana del 14/03/2013



**Foto n° 7 – frana del 14/03/2013**

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 8 – stato del versante durante il sopralluogo del 16/01/2014**

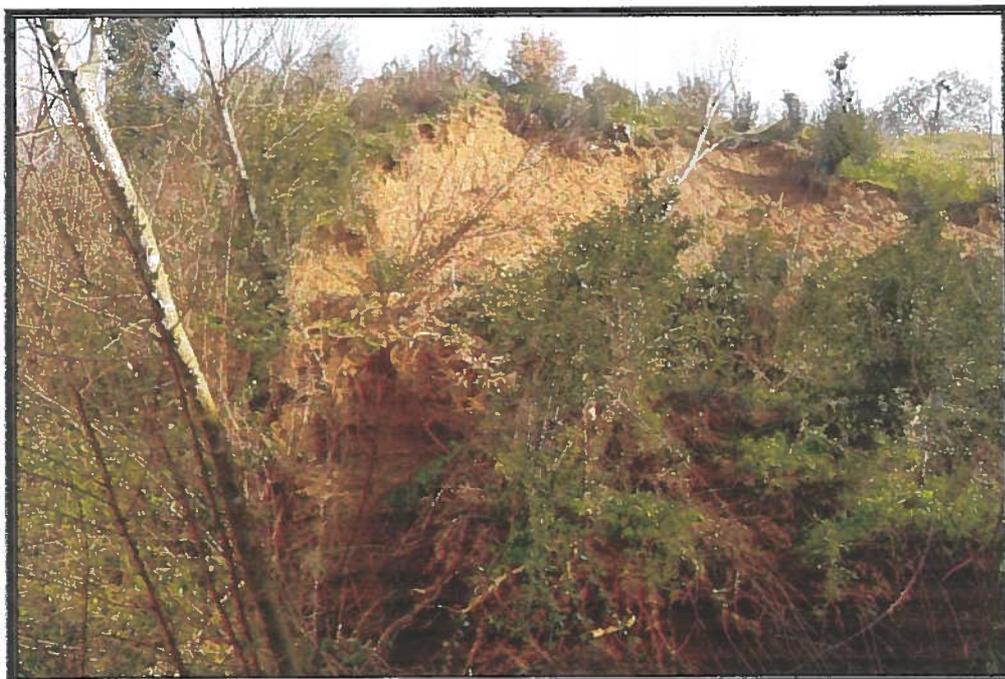


**Foto n° 9** – particolare dell'opera di contenimento in geoblock eseguita in conseguenza del primo evento franoso di marzo 2013

Foto anno 2014 evento 1/03/2014



**Foto n° 10** – frana del 01/03/2014



**Foto n° 11 – frana del 01/03/2014**

## 6 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO SU VIA LUNGOMONTE

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: Montecalvoli basso – Via Lungomonte angolo Via Pentolaio			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 273120	Toponimo: M. MAGNO	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Frane superficiali diffuse (di tipo scivolamento rotazionale/traslattivo)			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Refitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Parte bassa del versante		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2013
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

**Descrizione del fenomeno franoso**

L'area in studio è situata nella parte più occidentale delle colline delle Cerbaie, a Sud-Ovest del centro storico di Montecalvoli alto. L'evento franoso si è verificato su un pendio, caratterizzato da pendenze maggiori del 35%, che hanno probabilmente agevolato l'innesco del fenomeno in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati come quelli verificatosi nel marzo 2013. I versanti con queste pendenze sono spesso contraddistinti da un limitato sviluppo della coltre pedologica. La coltre pedologica formatasi anche per alterazione della stessa formazione MNG, ad opera degli agenti atmosferici e dei processi pedologici, risulta essere costituita prevalentemente da limi argillosi e/o sabbiosi, solitamente con scarse caratteristiche geotecniche. I terreni al di sotto della coltre pedologica sono costituiti da alternanze di litotipi argillosi e sabbiosi riferiti alla formazione (MNG) "argille e sabbie di Margione e Mastromarco" di ambiente fluviale e palustre, caratterizzata in quest'area dalla presenza della litofacies conglomeratica (cg), costituita da ciottoli prevalentemente carbonatici. Durante un primo sopralluogo effettuato immediatamente dopo il verificarsi del dissesto era possibile individuare almeno due frane: una che interessava l'intera altezza del versante (circa 25 m) con un fronte di circa 25 m di lunghezza e l'altra posta a circa metà versante con un fronte di una decina di metri di lunghezza. Nell'area, di poche centinaia di mq, compresa tra le due frane si rilevavano parecchie lesioni trasversali e altri segni d'instabilità, quali depressioni e rigonfiamenti nel terreno, che denotavano la possibilità a breve di un ulteriore sviluppo degli eventi franosi, sviluppo successivamente verificatosi a distanza di pochi giorni.

Il verificarsi contemporaneo di due analoghi eventi gravitativi fa ipotizzare che il versante possa essere soggetto a frane superficiali diffuse<sup>3</sup> di vario tipo, principalmente in questo specifico caso di scivolamento rotazionale e/o traslativo, a carico di spessori generalmente limitati dei terreni sciolti di copertura, innescate contestualmente o a seguito ad eventi idrometeorologici di forte intensità.

Nei versanti soggetti a frane superficiali diffuse si osserva spesso l'associazione in corso di evento di movimenti simili o la ripetizione nel tempo di singoli processi gravitativi.

Gli eventi, hanno, conseguentemente all'evoluzione avvenuta nei giorni immediatamente seguenti al dissesto, interessato un area di circa 1500 mq, distribuita in gran parte sull'intera altezza del versante. Il movimento gravitativo ha

<sup>3</sup> *Classificazione introdotta nell'ambito del progetto IFFI Inventario Fenomeni Franosi in Italia*

provocato essenzialmente lo scivolamento della coltre pedologica e delle essenze arboree di alto fusto con l'accumulo del corpo di frana nella parte finale del versante, interessando parzialmente anche un pianoro posto alla base del pendio. E' probabile che a causa del forte vento dei giorni e della notte precedente al dissesto le essenze arboree ad alto fusto siano state parzialmente sradicate per poi successivamente rovinare per imbibizione del terreno di sostegno. I proprietari dei terreni interessati dal dissesto, al fine di mitigare il rischio idrogeologico, sono intervenuti con interventi di ingegneria naturalistica comprensivi di rimodellamento del versante, palificate alla base, stesura di teli di juta e rinverdimento del versante.

Attualmente il versante, nella parte più orientale, presenta ancora segni di instabilità, quali piccoli smottamenti, rigonfiamenti e lesioni, per tale motivo la perimetrazione dell'area G4 è stata estesa soprattutto in quella direzione, comprendendo aree con le stesse caratteristiche geo-morfologiche che potrebbero essere interessate dallo sviluppo del fenomeno geomorfologico osservato.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno gravitativo, compreso la sua probabile area di influenza, una pericolosità geologica molto elevata, in ragione della tipologia del fenomeno geomorfologico osservato e dei segni di instabilità riscontrabili in campagna, che indicano per questo movimento uno stato attivo, favorito anche dalle condizioni geo-morfologiche locali.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (*pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata*) del PAI (*Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico*).

## Documentazione Fotografica



fig. 1 – Ortofoto (2010) con punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto via Lungomonte

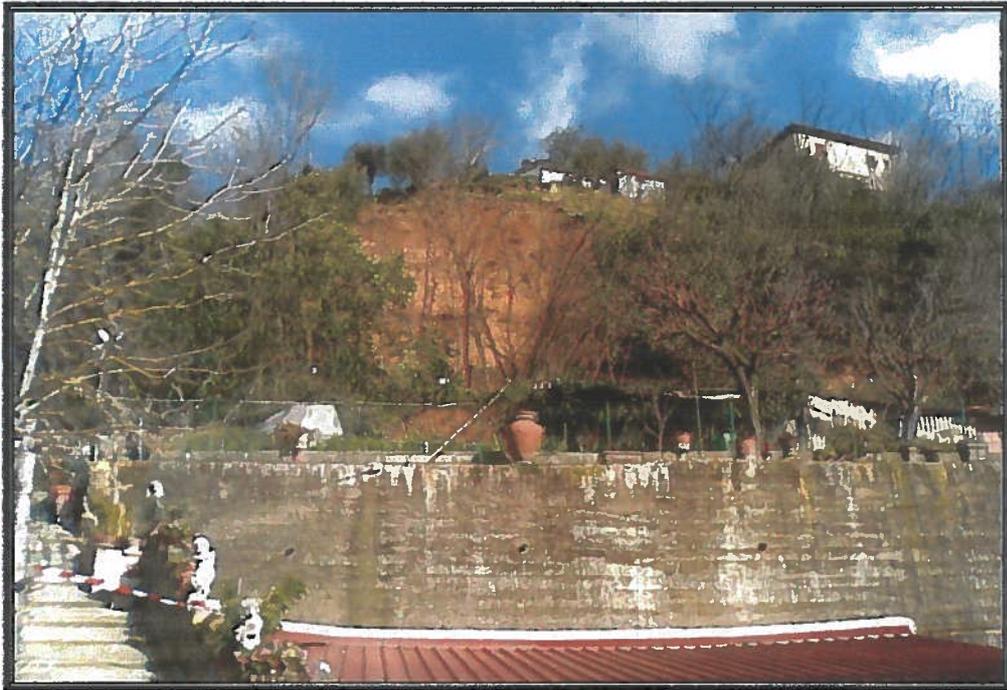
### Legenda:

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2013
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area del dissesto a pericolosità G4\*\*

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2013



**Foto n° 1 – panoramica del versante interessato dal dissesto**



**Foto n° 2 – coronamento e scarpata del movimento franoso**



Foto n° 3 – accumulo del materiale di frana al piede del versante



Foto n° 4 – panoramica dalla SP Francesca del versante con i due corpi di frana

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 5 – panoramica del versante dopo l'evoluzione del fenomeno franoso e gli interventi attuati dai privati per la mitigazione del rischio idrogeologico**



**Foto n° 6 – panoramica degli interventi attuati dai privati per la mitigazione del rischio idrogeologico**

## 7- SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO SULLA SP N° 5

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: Montecalvoli			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 273120	Toponimo: MONTECALVOLI	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslativo			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Parte inferiore del versante		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Marzo 2013
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>	Vinc. SIR	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

**Descrizione del fenomeno franoso**

Il dissesto in oggetto si è verificato, nella stagione invernale-primaverile del 2013, nella parte più occidentale delle colline delle Cerbaie, circa 600 m a Sud-Ovest del centro storico di Montecalvoli alto.

Il versante è caratterizzato dalla presenza della formazione (MNG) "argille e sabbie di Margione e Mastromarco" di ambiente fluviale e palustre, caratterizzata in quest'area dalla presenza della litofacies conglomeratica (cg), costituita da ciottoli prevalentemente carbonatici.

L'episodio in questione, classificabile secondo la tipologia del movimento come uno scivolamento, ha riguardato la parte più superficiale della copertura, che si è formata probabilmente dall'alterazione della stessa formazione MNG, ad opera degli agenti atmosferici e dei processi pedologici. Questo tipo di copertura ha generalmente scarse caratteristiche geotecniche e in versanti di questo tipo, con pendenze superiori al 35%, non è particolarmente sviluppata. Il fenomeno gravitativo ha determinato lo scivolamento di alcune decine di mc di terreno su una superficie di poche centinaia di mq, con accumulo del corpo di frana nella parte inferiore del versante.

In aree contigue all'episodio gravitativo verificatosi, si rivengono segni di attività, quali piccoli smottamenti, depressioni e non verticalità di alcuni alberi ad alto fusto.

Nella perimetrazione, del fenomeno con pericolosità molto elevata, si è tenuto conto anche della propensione al dissesto delle litologie di tipo argilloso possibilmente interessate dall'evoluzione del fenomeno, verosimilmente la presenza di livelli di argille e/o limi argillosi, può determinare, in versanti caratterizzati da queste forti pendenze e in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi e duraturi, un fattore predisponente al movimento gravitativo, essi infatti rappresentano dei livelli pseudo-coerenti possibili sedi di una superficie di scivolamento.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno gravitativo, una pericolosità geologica molto elevata (G4) in base alle caratteristiche geo-morfologiche dell'area e ai segni di instabilità riscontrabili in campagna, che indicano per questo movimento uno stato attivo. Nella perimetrazione dell'area G4 è stata inclusa anche la probabile area d'influenza e/o d'evoluzione del fenomeno attivo, da ricercarsi nell'immediato intorno dell'area in dissesto, con le stesse caratteristiche geo-morfologiche, in base all'ipotesi plausibile che il fenomeno geomorfologico osservato si sviluppi con analoga tipologia di movimento.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del

Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata) del PAI (Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico).

### Documentazione Fotografica



fig. 1 – Ortofoto (2010) punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto SP 5

Legenda:

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2013
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area\*\* del dissesto a pericolosità G4 compresa l'area d'evoluzione e/o di influenza

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2013



**Foto n° 1 – panoramica del versante interessato dal dissesto**

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 2 – panoramica versante**

## 8 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO IN VIA PELOSA

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 16/01/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: S. Maria a Monte			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo C. PELOSA	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Scivolamento rotazionale/traslato			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Inizio Fondovalle (sede stradale)		Parte alta del versante
Materiale coinvolto:	Copertura detritica			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				Dicembre 2010
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

**Descrizione del fenomeno franoso**

L'area interessata dal fenomeno franoso, si trova nel versante a sud della via Pelosa, in area di proprietà privata.

L'evento, che si è verificato a seguito degli eventi meteorici particolarmente intensi e duraturi, del mese di dicembre 2010, in base alla tipologia del movimento può essere classificato come uno scivolamento superficiale.

Ai piedi del versante in oggetto scorre un corso d'acqua, affluente del Rio Vaiano, la cui azione erosiva incanalata ha causato un costante approfondimento dell'alveo, con conseguente effetto di scalzamento del piede del versante.

L'area interessata dalla frana di scivolamento misurava circa 2500/3000 mq, con sviluppo longitudinale e trasversale pressoché simile.

Nell'area in studio, alcune indagini geognostiche, fatte eseguire dagli stessi proprietari coinvolti, hanno individuato, nella parte alta del versante, una spessa coltre di terreno di riempimento, costituita da limi sabbiosi e argillosi con ciottoli, avente uno spessore variabile tra i 2 e i 4 m.

In questa tipologia di terreni l'infiltrazione verticale delle acque meteorologiche risulta difficoltosa e tende a provocare nei periodi molto umidi saturazioni e ristagni temporanei.

Al di sotto di questo strato di copertura sono stati rinvenuti i litotipi argilloso-limosi e argilloso-sabbiosi riferibili alla formazione MNG "Argille e Sabbie di Marginone – Mastromarco".

La scarpata di coronamento del dissesto, abbastanza netta, è arrivata a lambire, nella parte alta del versante, le fondazioni di una terrazza privata, mentre il margine inferiore del movimento è giunto a sfiorare il corso d'acqua posto ai piedi del versante. Nell'area in dissesto venivano rinvenute numerose fratture di detensionamento.

I privati sono intervenuti eseguendo un rimodellamento del versante con escavatore meccanico ridefinendo un profilo morfologico del versante secondo alcuni ordini di gradonatura.

Al momento del sopralluogo del gennaio 2014, il versante in studio si presentava completamente inerbito ed interessato da alcuni avvallamenti e rigonfiamenti, che potrebbero indicare l'esistenza di un lento movimento gravitativo attivo sul versante.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno gravitativo, una pericolosità geologica molto elevata in ragione delle caratteristiche geo-litologiche dell'area e ai segni di instabilità riscontrabili in campagna. L'area di influenza dell'evento gravitativo osservato è stata estesa ad un opportuno intorno

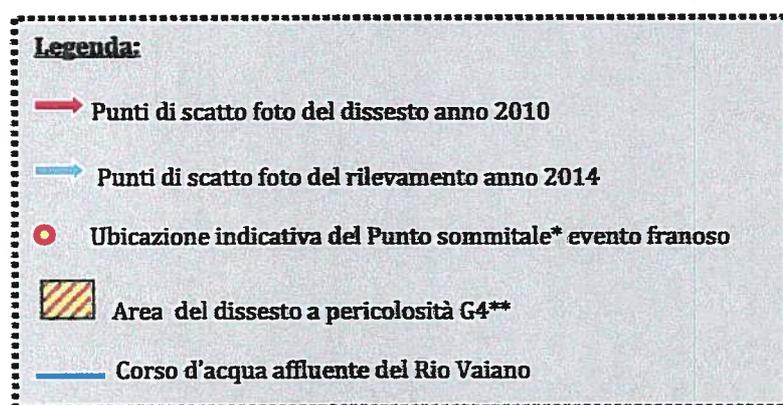
dell'area in dissesto, caratterizzato dalle stesse condizioni geo-morfologiche, in base al presupposto dello sviluppo del fenomeno secondo la stessa tipologia di movimento o altra tipologia (es. soli flussi) con cinematica lenta.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata) del PAI (Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico).

### Documentazione Fotografica



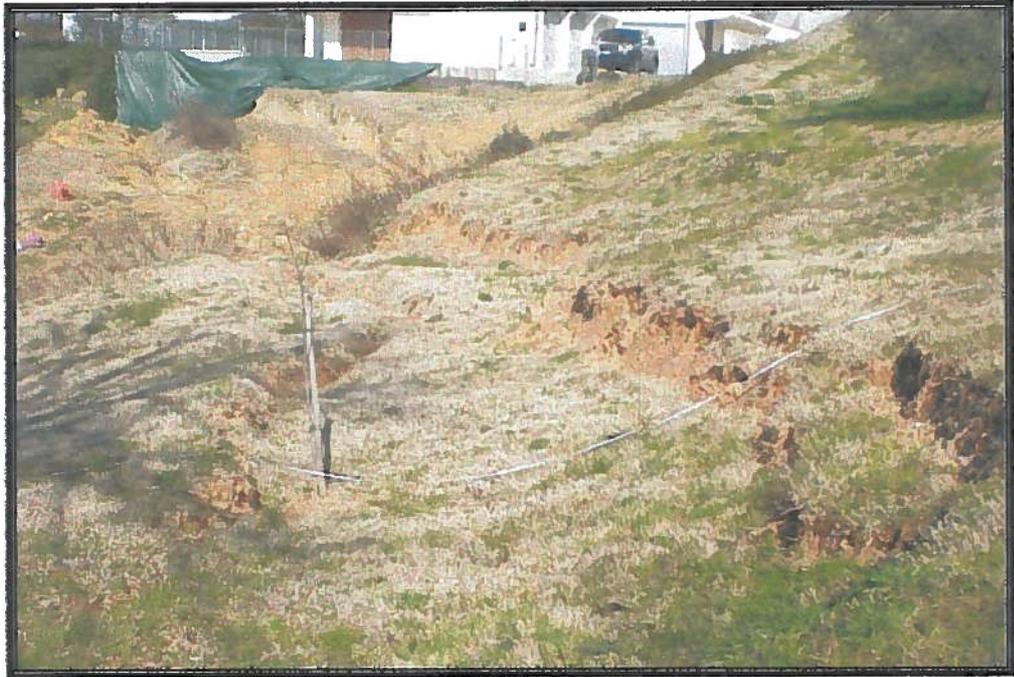
fig. 1 – Ortofoto (2010) punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto via Pelosa



\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2010



**Foto n° 1<sup>4</sup>** – particolare del coronamento di frana



**Foto n° 2<sup>5</sup>** – panoramica dell'area in frana

<sup>4 e 5</sup> Foto eseguite durante le indagini geotecniche commissionate dagli stessi proprietari coinvolti

Foto sopralluogo gennaio 2014



Foto n° 3 – situazione attuale del versante



Foto n° 4 – area con indizi attività

## 9 – SCHEDA SUL FENOMENO FRANOSO IN LOC. TACCIONE

GENERALITÀ				
Compilazione		Localizzazione		
Data: 12/06/2014	Regione: Toscana			
Compilatore:	Provincia: Pisa			
Geol. A. Giannetti	Autorità di Bacino: Fiume Arno			
Istruttore Direttivo	Comune: S. Maria a Monte			
Comune di Santa Maria a Monte	Località: S. Maria a Monte			
CTR:	Scala 1:10.000	N° 274050	Toponimo TACCIONE	
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO				
Tipo evento	Processo gravitativo di versante			
Tipo di Movimento	Soli-flusso con episodio di Scivolamento rotazionale/traslattivo			
Stato	Attivo <input checked="" type="checkbox"/>	Quiescente <input type="checkbox"/>	Stabilizzato <input type="checkbox"/>	Relitto <input type="checkbox"/>
Posizione frana sul versante:	Punto sommitale	Punto inferiore (unghia)		Scarpata
	Parte alta del versante	Inizio Fondovalle		Parte bassa del versante
Materiale coinvolto:	Copertura detritica			
Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività				Rilevamento sul terreno
Data evento più significativo				ottobre 2013
DANNI				
Persone <input type="checkbox"/>	morti N.		feriti N.	
Edifici <input type="checkbox"/>				
Centri abitati <input type="checkbox"/>	Attività economiche <input type="checkbox"/>	Terreno libero <input type="checkbox"/>	Strutture serv. pubblico <input type="checkbox"/>	Beni culturali <input type="checkbox"/>
Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>	Ferrovie <input type="checkbox"/>	Strade <input type="checkbox"/>	Opere di sistemazione <input type="checkbox"/>	Corso d'acqua <input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTAZIONI		ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI		
Archivi	CARG	Pianificazione di Bacino L. 183/89	PAI	PF4
	Si <input type="checkbox"/>	Vinc. Paesaggistico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	No <input checked="" type="checkbox"/>	Vinc. Idrogeologico	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	Non coperto <input type="checkbox"/>			

**Descrizione del fenomeno franoso**

L'area interessata dal fenomeno franoso, si trova nel versante a sud della via Taccione, in area di proprietà privata. L'evento, abbastanza periferico rispetto al contesto urbanizzato, è stato incluso nel presente studio, per le dimensioni abbastanza estese e per il coinvolgimento di un torrente che regima le acque meteoriche di una vasta area collinare.

Il pendio in oggetto è stato caratterizzato negli ultimi anni da diversi eventi gravitativi, l'ultimo in ordine di comparsa sembra essere collegato agli eventi meteorologici dell'ottobre 2013.

Attualmente, gran parte del versante manifesta segni di lenti movimenti, come rigonfiamenti, depressioni e lesioni, nella parte bassa del pendio, si può osservare anche il disassamento di alcuni filari di vite. I diffusi e lenti movimenti gravitativi, classificabili come soli-flusso, osservati, sembrerebbero interessare principalmente la parte più superficiale della copertura pedologica. Questo tipo di movimenti solitamente si manifestano nei versanti costituiti da litotipi limosi e/o argillosi, generalmente alterati dagli agenti atmosferici, spesso privi di adeguate opere di regimazione delle acque di deflusso superficiale.

Al piede del pendio defluisce un corso d'acqua, affluente del Rio di Vaiano, la cui azione erosiva incanalata ha causato un costante approfondimento dell'alveo, con conseguente effetto di scalzamento del piede del versante. Durante un primo sopralluogo, effettuato nel novembre 2013, si rinveniva nella parte bassa del versante una frana di scivolamento, con accumulo del corpo di frana nel letto del torrente suddetto. Quest'ultimo movimento, al momento del sopralluogo eseguito a giugno 2014, alla presenza del Consorzio di Bonifica Toscana Nord (ente gestore del corso d'acqua coinvolto), non sembra essere progredito ulteriormente.

Lo scalzamento del piede del versante ad opera del torrente sottostante potrebbe avere giocato un certo ruolo nel verificarsi dell'ultimo evento gravitativo osservato, ma non sembrerebbe essere la sola causa in grado di spiegare l'intero processo gravitativo che coinvolge il versante; causa che probabilmente andrebbe ricercata nella circolazione sotterranea delle acque e nelle caratteristiche delle litologie che costituiscono il pendio, appartenenti alla formazione MNG.

I proprietari hanno segnalato che sono intervenuti nel 2011, sulla parte alta del versante, interessata per prima da movimenti gravitativi, con opere di rimodellamento e di drenaggio abbastanza superficiali. Le opere di drenaggio eseguite non sembrano aver intercettato la circolazione idrica sotterranea.

Ai sensi del DPGR 53/R/2011 e ss.mm.ii. viene individuata per questo fenomeno

gravitativo attivo una pericolosità geologica molto elevata in ragione delle caratteristiche geo-litologiche dell'area e ai numerosi segni di instabilità riscontrabili in campagna.

Lo stesso fenomeno gravitativo sarà inserito, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nelle cartografiche relative agli stralci del Comune di S. Maria a Monte, in area a P.F.4 (pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana molto elevata) del PAI (Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico).

### Documentazione Fotografica



**fig. 1** – Ortofoto (2010) punti di scatto documentazione fotografica – Dissesto via Taccione

#### Legenda:

-  Punti di scatto foto del dissesto anno 2013
-  Punti di scatto foto del rilevamento anno 2014
-  Ubicazione indicativa del Punto sommitale\* evento franoso
-  Area del dissesto a pericolosità G4\*\*
-  Corso d'acqua affluente del Rio Vaiano

\* = punto più alto del contatto fra "materiale spostato" e la "scarpata principale"

\*\* = l'indicazione dell'area è solo approssimativa, per l'individuazione corretta ed in vigore si rimanda alla TAV 9 "Carta della Pericolosità Geologica" del Piano Strutturale

Foto anno 2013



Foto n° 1 – piede della frana del 2013



**Foto n° 2 – disassamento delle piante**



**Foto n° 3 – area depressa in lento movimento**

Foto sopralluogo gennaio 2014



**Foto n° 4 – panoramica del movimento gravitativo ai piedi del versante**