

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA

COMUNE DI MAIERATO

FRANA DI MAIERATO
ATTIVITA' DI MONITORAGGIO



RELAZIONE FINALE
SINTESI

APRILE 2010

ING. DARIO TRICOLI

Via Carlo Pisacane 25/F
88100 Catanzaro
tel/fax 0961 33381 - cel. 349 6187665
www.tricardi.it – dario.tricoli@libero.it - P.I. 01804510467

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

RELAZIONE FINALE

***INGEGNERE
DARIO TRICOLI***

Catanzaro 20/04/2010

1 - Premessa

A seguito del movimento franoso che il 15/02/2010 ha interessato parte del centro abitato di Maierato è stata condotta un'attività di monitoraggio del reticolo idrografico interessato dal movimento franoso, la presente relazione illustra le attività condotte.

Sulla base del sopralluogo effettuato in data 17/02/2010 nella zona del comune di Maierato colpita dal movimento franoso risulta che l'area interessata dal fenomeno si estende, oltre alla zona dove è localizzato il fronte di distacco della frana, anche a tutta la valle del Fosso Scuotrapiti il cui corso è stato occluso dal materiale movimentatosi per una lunghezza pari a circa un km, vedi fig.1.

Da un esame speditivo risulta che il bacino del Fosso Scuotrapiti sotteso alla sezione di chiusura posta in corrispondenza del fronte attuale del movimento franoso è di circa 5.5 km².

A seguito del fenomeno franoso l'accumulo di materiale verificatosi in corrispondenza degli assi del reticolo di drenaggio ha causato il loro sbarramento e quindi di conseguenza un accumulo d'acqua a ridosso del corpo franoso, vedi fig.1. Il problema maggiore che si poteva temere in questa situazione è quello che a seguito di eventi pluviometrici anche non particolarmente intensi i due corsi d'acqua possano essere interessati da un deflusso tale da fare tracimare il corpo della frana erodendolo. Il dreno di erosione che si sarebbe creato avrebbe potuto riattivare il movimento franoso oltre che provocare un importante trasporto solido a valle della zona interessata dalla frana, a tale proposito occorre ricordare che il Fosso Scuotrapiti è un affluente del lago Angitola.

In considerazione del fatto che il fenomeno franoso al momento del sopralluogo non poteva ritenersi esaurito ed era quindi lecito attendersi una sua evoluzione nei giorni successivi anche in funzione delle condizioni meteorologiche, si è ritenuto opportuno attivare nell'immediato un monitoraggio dell'evoluzione del fronte della frana e del suo piede basato su strumenti laser ed acquisizione e trasmissione automatica dei dati.

Allo stesso tempo si è ritenuto indispensabile monitorare il livello nei due accumuli di acqua che si sono venuti a creare in corrispondenza degli sbarramenti creati dal corpo franoso sui principali assi di drenaggio. Per il monitoraggio del livello negli specchi d'acqua è stata prevista l'installazione di piezometri a lettura e trasmissione automatica dei dati.

Al fine di prevedere eventuali piene dei corsi d'acqua interessati dal movimento franoso è inoltre indispensabile raccordare il sistema di monitoraggio della frana con la rete di monitoraggio dei pluviometri in telemisura gestita dal Centro Funzionale della Regione Calabria, pluviometro di riferimento Vibo Valentia.

Le attività condotte dal sottoscritto nell'ambito dell'incarico ricevuto dall'Amministrazione Provinciale hanno riguardato l'installazione di un piezometro per il monitoraggio del laghetto principale ed il continuo controllo del suo funzionamento svolto sia da remoto che con numerosi sopralluoghi sul posto. E' stato inoltre eseguito uno studio idrologico speditivo volto a quantificare i

deflussi che si potrebbero avere in occasione di eventi pluviometrici importanti nell'area interessata dal movimento franoso.

In data 15/04/2010 l'attrezzatura installata per il monitoraggio del livello idrico nei laghetti formati a monte della frana è stata definitivamente rimossa per lasciare lo spazio necessario a completare i lavori di sistemazione provvisoria del reticolo idraulico per cui l'attività svolta dal sottoscritto può ritenersi conclusa in tale data.

Il dettaglio delle attività condotte è illustrato nel seguito della relazione.

*PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI*



Fig. 1: Delimitazione movimento franoso

2 – Sintesi studio idrologico

Come precedentemente accennato è stato svolto un'analisi idrologica speditiva sul corso d'acqua interessato dal movimento franoso finalizzato alla quantificazione di massima delle portate e dei volumi di deflusso che si potrebbero registrare a seguito di eventi pluviometrici importanti.

Si è proceduto dapprima all'individuazione e alla parametrizzazione del bacino idrografico del Fosso Scuotrapiti chiuso all'altezza della zona interessata dal movimento franoso utilizzando un software in ambiente GIS. Per una più corretta caratterizzazione del bacino esso è stato suddiviso in tre sottobacini.

Per l'individuazione delle massime altezze di pioggia in riferimento ad un determinato tempo di ritorno si è utilizzata la procedura proposta dal VaPi; in particolare il bacino oggetto di studio ricade interamente nella sottozona omogenea T3.

Note le caratteristiche dei bacini e le curve di possibilità pluviometriche, determinate come precedentemente detto utilizzando il criterio di regionalizzazione proposto dal VaPi, il passo successivo è stato quello di valutare le caratteristiche della piena, in particolare portata massima e volume di deflusso, in riferimento ad un determinato tempo di ritorno. Per fare questo si è utilizzato il software di modellazione idrologica HEC-HMS con l'ausilio di un metodo di trasformazione afflussi basato sul metodo Curve Number per il calcolo della pioggia netta e sul metodo dell'idrogramma unitario nella formulazione del Soil Conservation Service per la formazione della piena.

I risultati ottenuti per il bacino complessivo del Fosso Scuotrapiti, che presenta una superficie totale di 5.5 km², sono riepilogati nella tabella 1, in pratica le portate massime che si possono verificare in corrispondenza della zona interessata dalla frana sono di 58.7, 79.1 e 93.1 mc/s con riferimento rispettivamente a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni; lo studio idrologico completo è riportato nell'allegato A.

Tempo di ritorno (anni)	Qmax (m ³ /sec)	Qspec (m ³ /sec/km ²)	T Qmax
50	58.7	10.8	01Dec2000, 06:42
200	79.1	14.5	01Dec2000, 06:42
500	93.1	17.1	01Dec2000, 06:42

Tab.1: Portate massime relative ai rispettivi tempi di ritorno alla sezione di chiusura

3- Monitoraggio

A seguito della frana che ha interrotto il regolare deflusso del torrente Scuotrapiti si sono creati sul corpo della frana stessa due laghetti in corrispondenza del reticolo principale e del suo affluente di destra, essendo gli stessi reticoli di drenaggio stati sbarrati dal movimento franoso.

Il monitoraggio di tali specchi d'acqua è teso a valutare la variazione della quota idrica in funzione dello svuotamento che è stato intrapreso dai Vigili del Fuoco con l'ausilio di idrovore e del riempimento dovuto agli afflussi idrici dei rispettivi bacini di monte.

Per il monitoraggio dei laghetti sono stati acquistati due piezometri a lettura e trasmissione automatica dei dati. In particolare il modello utilizzato è l'OG 200/R che è costituito da un trasduttore di pressione, un datalogger e un modem GSM, il sistema di alimentazione è costituito da una batteria alimentata da un pannello solare.

Il trasduttore di pressione va inserito in un tubo zincato opportunamente collocato all'interno dello specchio d'acqua. La variazione del livello idrico è quindi rilevata sulla base delle variazioni di pressione registrate dal trasduttore di pressione.

In particolare per il monitoraggio dei tiranti idrici del laghetto posto a ridosso del Fosso Scuotrapiti, identificato con la lettera B sulla fig. 1, il piezometro è stato fissato opportunamente ad un pilastro di una casa in prossimità del suddetto laghetto, vedi foto B11, 12 e 13 nell'allegato B. Il piezometro predisposto per il monitoraggio del laghetto sull'affluente di sinistra del fosso principale, identificato con la lettera A in fig.1, non è stato al momento installato in quanto i primi giorni l'area non era accessibile perché a rischio di crolli. Nei giorni successivi quando l'accesso all'area è stato consentito si è potuto verificare che il laghetto aveva già tracimato l'argine costituito dal movimento franoso per cui non era lecito attendersi una sua variazione, vedi foto B2, 3, 4 e 5 nell'allegato B.

Come precedentemente detto ciascun piezometro è fornito di modem che permette di avere informazioni simultanee, sia tabellari e sia sotto forma di grafici, anche a distanza. Le informazioni vengono registrate ogni due ore e sono consultabili in tempo reale su un sito internet il cui accesso è consentito previa autenticazione. Le chiavi di accesso al sito internet predisposto per la pubblicazione in tempo reale dei dati acquisiti sono state tempestivamente comunicate all'Amministrazione Provinciale di Vibo Valentia ed al Comando dei Vigili del Fuoco.

I risultati del monitoraggio eseguito sul laghetto principale venutosi a formare a ridosso della frana (rif. B su fig.1) sono riportati nel grafico in fig.2 per il periodo di tempo tra l'attivazione del piezometro, avvenuto in data 24/02, e il 22/03. Si fa presente che lo svuotamento dello stesso laghetto è iniziato contestualmente all'attivazione del piezometro ed è proseguito con brevi soste tecniche quasi ininterrottamente. In data 03/03 i vigili del fuoco hanno iniziato lo svuotamento del laghetto secondario (rif. A su fig.1), le acque di questo secondo laghetto sono state dapprima indirizzate verso il laghetto principale e poi da qui evacuate con idrovora.

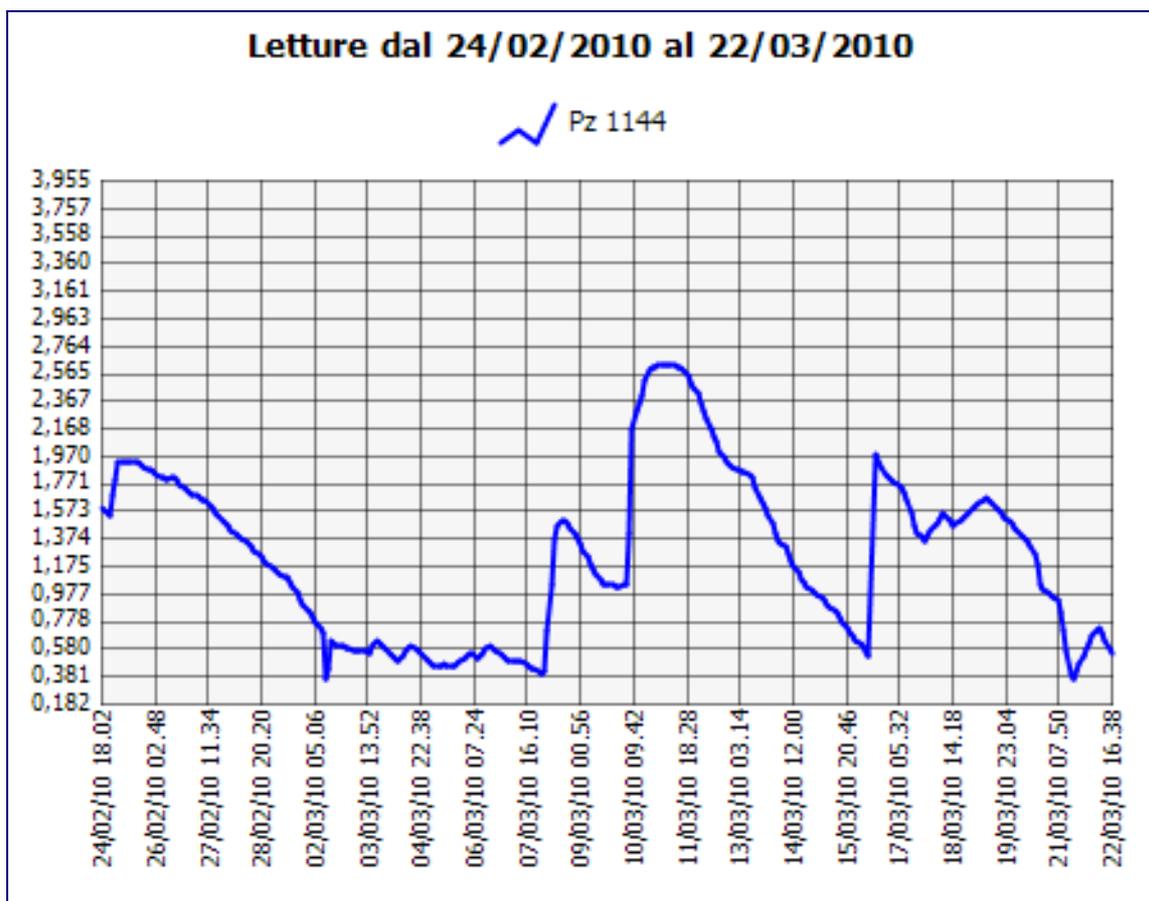


Fig. 2: Monitoraggio del laghetto principale (rif. B su fig.1) - livelli idrici

Il grafico dei livelli idrici del laghetto principale mostra che dopo una piccola risalita iniziale dovuta a una lieve precipitazione e concomitante arresto del pompaggio si sia registrata una diminuzione costante del livello idrico fino alla data 03/03, quando nel suddetto laghetto ha iniziato a pervenire le acque del laghetto secondario. Un aumento repentino del livello si è registrato in data 08/03 in occasione di un evento pluviometrico più intenso di quello precedente.

La discontinuità registrata in data 02/03 è dovuta al danneggiamento del piezometro causata fortuitamente da mezzi movimento terra che stavano operando nella zona. Tale danneggiamento è stato di lieve entità e prontamente riparato.

In data 16/03 si è reso necessario lo spostamento del piezometro per rendere possibile la movimentazione di terra nella zona ed allo stesso tempo per seguire al meglio l'evoluzione del livello idrico nello stesso laghetto. Il piezometro è stato quindi spostato di circa 100 verso monte in una zona dove il livello idrico era ancora superiore ai 2 metri.

In questa circostanza si è riscontrato una differenza di quota tra lo zero dello strumento

precedente lo spostamento e quello seguente pari a -1.46 m.

Alla data del 22/03 grazie all'opera delle idrovore che funzionano quasi ininterrottamente da un mese il laghetto precedentemente formatosi è quasi vuoto.

Dal 22/03 al 15/04 si è reso necessario più volte spostare la sede d'installazione del piezometro per consentire l'accesso all'area dei mezzi movimento terra che lavoravano per ripristinare il reticolo idrografico sia pure in forma provvisoria. Per tale motivo e per il fatto che in questo periodo è proseguito lo svuotamento progressivo del laghetto con le idrovore i dati del monitoraggio non risultano significativi e non sono stati qui riportati.

In data 15/04/2010 l'attrezzatura installata per il monitoraggio del livello idrico nei laghetti formati a monte della frana è stata definitivamente rimossa per lasciare lo spazio necessario a completare i lavori di sistemazione provvisoria del reticolo idraulico.

ALLEGATI

B - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI*



Fig. B: Delimitazione corpo frana e punti di ripresa

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B1 : Vista generale della frana

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B2: Vista sul corpo della frana

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B3: Laghetto di monte

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B4: Laghetto di monte

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B5: Laghetto di monte



Fig. B6: Specchi d'acqua sul corpo frana

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B7: Vista ai piedi della frana

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B8: Vista attraversamento condotta

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B9: Particolare attraversamento condotta

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B10: Particolare attraversamento condotta

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B11: Vista laghetto sul corso d'acqua principale

*PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI*



Fig. B12: Vista ancoraggio piezometro su pilastro di una casa situata sul corpo frana

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B13: Particolare piezometro – I installazione

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA – FRANA DI MAIERATO
RELAZIONE FINALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO – SINTESI



Fig. B14: Particolare piezometro – Ultima installazione