COMUNE DI CAIOLO

PROVINCIA DI SONDRIO

PIANO INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROGETTO MONITORAGGIO FRANA IN LOCALITÀ FONTANE

Tavola:	Oggetto: RELAZIONE ILLUSTRATIVA
Scala:	
Data: novembre 2006	A cura di:
Aggiornamento:	Dott. Geol. Guido Merizzi Via Piazzi, 17 - 23100 SONDRIO Tel. 348/7482878 Dott. Geol. Giovanni Songini Via Gorizia, 20 - 23100 SONDRIO Tel. 335/8422803

1. PREMESSA

I sottoscritti Dott. Geol. Giovanni Songini e Guido Merizzi hanno realizzato, per conto rispettivamente delle amministrazioni comunali di Cedrasco e Caiolo, le indagini geologiche a supporto del P.R.G. ai sensi della L.R. 41/97.

Tali indagini hanno evidenziato la sussistenza di un elevato grado di dissesto idrogeologico nell'ambito del bacino idrografico dei torrenti Ravione e Pessolo, confluenti a quota 500 m circa; una significativa evoluzione del dissesto si è verificata in seguito agli eventi alluvionali dell'autunno 2000.

L'area interessata dal dissesto è pressochè totalmente ricompresa nel territorio comunale di Caiolo, mentre il conoide di deiezione su cui insiste è parzialmente condiviso dal limitrofo Comune di Cedrasco.

Il Dott. Merizzi, oltre allo studio geologico a supporto del P.R.G., in seguito a segnalazioni da parte del Comune di Caiolo ha eseguito nel maggio 2001 un'ulteriore indagine specificamente rivolta alla valutazione dei movimenti franosi verificatisi nel bacino in oggetto in seguito ai predetti fenomeni alluvionali del 2000. Tale indagine segnalava la presenza di un esteso movimento franoso, limitato verso monte da un'evidente frattura di trazione intorno a quota 1150 m, dello sviluppo longitudinale superiore al km; pur in assenza di dati geognostici puntuali, è stato stimato un volume massimo complessivo del corpo frana superiore a 8 milioni di m3.

I tecnici del Servizio Geologico della Regione Lombardia, intervenuti successivamente a segnalazione del Comune di Caiolo, hanno concordato con la diagnosi formulata dal Dott. Merizzi, confermando l'opportunità di un supplemento di indagini e proponendo una nuova perimetrazione delle aree di conoide a rischio individuate dal P.A.I.

Lo studio eseguito dal Dott. Songini per conto del Comune di Cedrasco nell'agosto 2002 è successivo ai menzionati documenti di cui riprende i contenuti; in particolare, per la valutazione del grado di pericolosità nell'area di conoide, è stata sviluppata una modellizzazione numerica dei fenomeni di colata detritica, sulla base della quale è stata realizzata la carta di fattibilità geologica. Tale studio ha evidenziato un'evoluzione negativa del grado di dissesto nella porzione frontale del corpo frana (fra le quote 600 m e 800 m circa).

Durante i fenomeni alluvionali dell'autunno 2002 le frane rilevate fra le quote 600 m e 800 m circa hanno subito un ulteriore ampliamento, suggerendo alle amministrazioni comunali in parola un provvedimento di evacuazione dell'area di conoide a scopo cautelativo.

Tutti e tre i documenti prodotti concordano nel ritenere improbabile un repentino collasso generalizzato del corpo frana, e le perimetrazioni contenute nelle carte di fattibilità geologica dei due comuni si basano su tale assunto; tuttavia, data la presenza in area di conoide di importanti elementi a rischio, evidenziano la necessità di studi supplementari e attività di monitoraggio.

Di seguito si espongono sinteticamente il programma delle indagini e il monitoraggio proposto.

2) SONDAGGIO MECCANICO ESPLORATIVO

Si prevede la realizzazione di un sondaggio a carotaggio continuo ubicato, in prima approssimazione, come da planimetria allegata (figura 1)

Caratteristiche esecutive:

- profondità: 50 m dal piano campagna;
- perforazione a carotaggio continuo con doppio carotiere;
- installazione di tubo inclinometrico:
- prelievo dal foro di sondaggio di campioni indisturbati della matrice detritico terrosa interposta fra i blocchi lapidei;
- prove di permeabilità e SPT.

Obiettivi:

- definire con precisione, almeno in un punto, la stratigrafia del sottosuolo; in particolare lo spessore dell'accumulo di frana e la profondità del substrato roccioso;
- definire le caratteristiche geotecniche dei materiali a grana fine, che condizionano il comportamento complessivo del terreno;
- accertare l'eventuale presenza di una falda idrica (anche periodica) e la sua profondità dal piano campagna;
- correlare la stratigrafia del sottosuolo ottenuta dal sondaggio con i risultati delle indagini geofisiche (v. punto seguente);
- raccogliere i parametri geotecnici necessari per definire le condizioni di stabilità del pendio occupato dalla paleofrana;
- controllare negli anni eventuali movimenti profondi della paleofrana e stabilire la profondità del piano di scivolamento.

3) INDAGINI GEOFISICHE

Si ritiene necessario indagare l'accumulo della paleofrana tramite 2 stese sismiche a rifrazione a 24 geofoni, della lunghezza complessiva di circa 800 m (v. figura 1). Ogni

stesa avrà interdistanza geofonica compresa tra 10 e 35 metri e l'energizzazione sarà effettuata tramite esplosivo (o equivalenti) in 7 - 9 diversi punti di scoppio. La stesa 1 attraversa il versante quasi orizzontalmente intersecando il sondaggio previsto intorno a quota 1075 m s.l.m.; la seconda stesa è prevista lungo una linea di massima pendenza che passa attraverso le sorgenti Campisce il sondaggio.

Le onde sismiche saranno prodotte con cariche di dinamite inserite ad una profondità di circa un metro nel terreno mediante un tubo barra mine. L'elevata energia liberata dall'esplosivo consentirà d'indagare il sottosuolo per una profondità di circa 100 m.

Si prevede un'elaborazione tomografica dei dati.

Obiettivi:

- integrare ed estendere lateralmente i dati ottenuti dal sondaggio;
- ricostruire le caratteristiche del sottosuolo e la sua stratigrafia, in particolare la posizione del substrato roccioso stabile.

4) MONITORAGGIO PALEOFRANA

Eventuali spostamenti superficiali della paleofrana verranno rilevati mediante misure topografiche e distanziometriche (v. figura 1).

Si prevede l'installazione di 2 mire ottiche per misure topografiche di precisione e, in corrispondenza delle fratture, la disposizione di 7 punti di misura per misurazioni distometriche manuali.

L'attrezzatura per le misurazioni distometriche sarà costituita da misuratori di convergenza (distometri) tipo Interfels IKM30, per basi di lunghezza fino a 30 m.

Il distometro è uno strumento rimovibile costituito da un nastro centimetrato in acciaio invar (lega di nickel e acciaio con coefficiente di dilatazione lineare pari a $6 \times 10^{-7} °C^{-1}$) che viene fissato e, tramite un sistema dinamometrico, teso tra i due capisaldi disposti sui due lati della frattura. Quest'ultimi sono costituiti da bulloni filettati infissi nella roccia.

La precisione di lettura è pari a $\pm 1 \times 10^{-5}$ della lunghezza (su una distanza di 10 m l'errore è pari a ± 0,1 mm).

Le misure di spostamento dei prismi ottici saranno effettuate efficacemente traguardando da una stazione fissa ubicata a quota 740 m s.l.m., in corrispondenza di un promontorio situato circa 300 m ad ovest della frana.

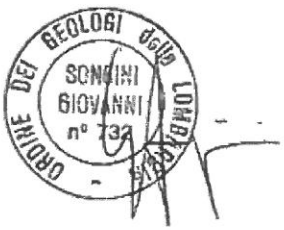
Per le misure angolari s'impiegherà un teodolite con precisione nominale di almeno 5 secondi di grado centesimale.

Le distanze saranno misurate con distanziometri elettronici all'infrarosso con precisione nominale di almeno 5 mm ogni 500 m.

Spostamenti profondi e la posizione dell'eventuale piano di scivolamento del materiale saranno invece determinati tramite misure inclinometriche nel foro di sondaggio. Le letture, eseguite con una sonda inclinometrica biassiale con sensori di tipo servoaccellerometrico, saranno eseguite in tutte e 4 le guide del tubo.
Si prevedono 3 campagne di misura all'anno per un periodo di 2 anni.

Geol. Guido Merizzi

Geol. Giovanni Songini



UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E MONITO - RAGGIO DEL DISSESTO IN LOCALITÀ FONTANE

Indagini geognostiche e monitoraggio previsti

Traccia stese sismiche a rifrazione

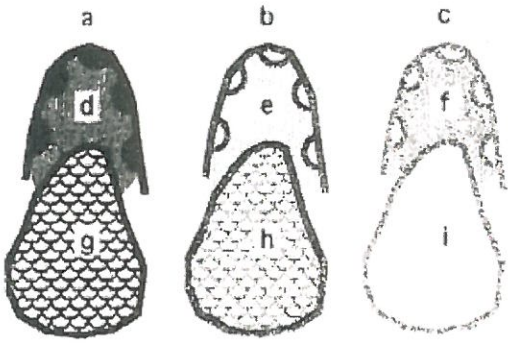
S1 Ubicazione di massima sondaggio a carotaggio continuo

T1 Ubicazione di massima capisaldi misure topografiche

D1 Ubicazione di massima capisaldi misure distometriche

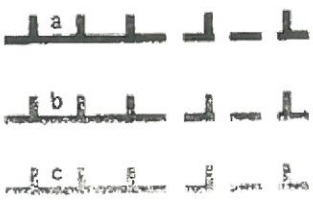
Ubicazione di massima stazione per misure topografiche

Depositi, forme e processi legati alla gravità



Orlo di frana: attiva (a), quiescente (b), inattiva c.
Detrito di frana entro la nicchia di distacco: attiva (d), quiescente (e), inattiva (f).
Accumulo di frana: attiva (g), quiescente (h), inattiva (i).

Area probabilmente interessata da un lento scivolamento gravitativo



Frattura di tensione o di taglio, i trattini sono rivolti verso la parte ribassata e indicano la direzione di movimento del materiale.
a: attiva; b: quiescente; c: inattiva.
linea continua: posizione sicura
linea tratteggiata: posizione incerta.

Idrologia di superficie

Corso d'acqua;
a: perenne;
b: stagionale e/o temporaneo

Erosione in alveo

Idrologia sotterranea

Sorgente

Sorgente perenne e di portata massima superiore a 2 l/s

Captazione di sorgente

Scarico delle fontane o di troppo pieno acquedotto.

Serbatoi d'accumulo per acquedotti

Strade recenti non segnalate sulla CTR

SCALA 1

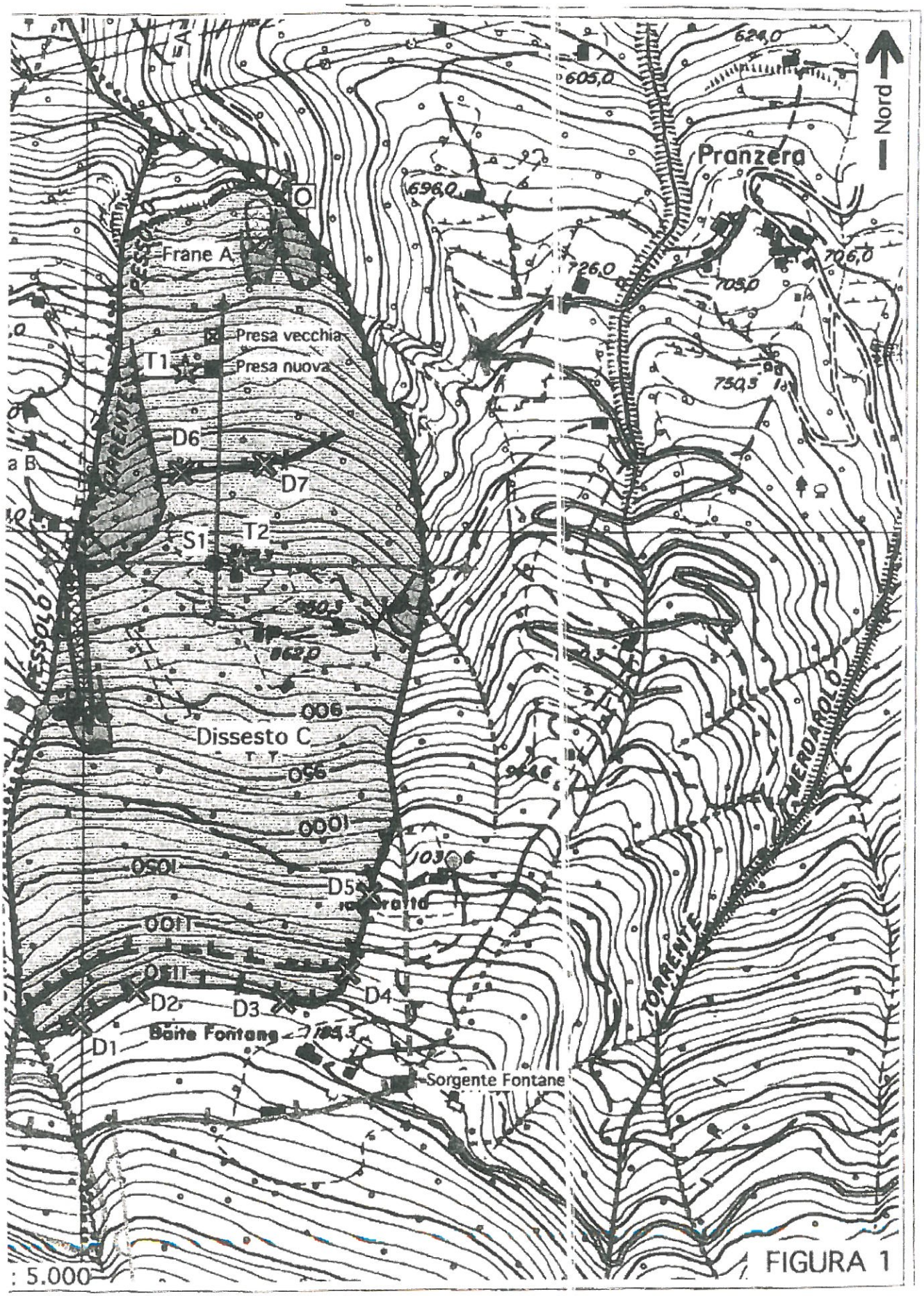

Nord
Pranzera
Frane A
Presa vecchia
Presa nuova
T1
T2
S1
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
Dissesto C
Sorgente Fontane
TORRENTE
MERDAROLO
624,0
605,0
696,0
726,0
705,0
706,0
750,5
862,0
: 5.000

FIGURA 1