

Qualificazione della rete di monitoraggio

Nel corso del secondo anno di attività del Servizio di monitoraggio frane a livello provinciale si è registrato un notevole potenziamento dei punti di controllo, sia degli inclinometri, che dei piezometri.

Al momento della stesura della relazione annuale 1998 la rete di monitoraggio infatti era costituita da n. 33 inclinometri e n. 34 piezometri; nel corso del 1999 è stato possibile eseguire misure su n. 56 inclinometri e n. 55 piezometri, dati che evidenziano un incremento della rete dell'ordine del 65%.

Tale incremento è dovuto, in piccola parte al completamento del recupero, con interventi di manutenzione, di punti strumentati già presenti sul territorio, e principalmente all'esecuzione di nuovi sondaggi.

In particolare, per quanto riguarda gli inclinometri, due sono quelli recuperati, uno a Lama Mocogno, in un'area di parcheggio, ed il secondo a Castelluccio di Montese.

I nuovi realizzati sono invece 23 di cui n. 15 installati dalla Regione Emilia Romagna - Servizio Provinciale Difesa del Suolo, n. 6 dalla Provincia di Modena e n. 2 dal

FRANE SOTTO CONTROLLO

Relazione Annuale del Servizio di monitoraggio frane

di Ivano Campagnoli
*Dirigente servizio geologico
della Provincia di Modena*

Consorzio Bacini Montani.

Il numero dei nuovi piezometri inseriti nella rete è di 25 di cui n.8 recuperati tra quelli già esistenti e n. 17 di nuova realizzazione.

Quattro sono stati attrezzati dalla provincia di Modena, uno dal Comune di Fanano e dodici dalla Regione Emilia Romagna - Servizio Provinciale Difesa del Suolo.

I nuovi sondaggi, con relative installazioni, hanno interessato tratti di versanti nei Comuni di Frassinoro (frane di Casa Bernardi e Lezza Nuova), Lama Mocogno (frane di Lama M. e Vaglio), Montese

(frane di Cà Bertocchi e dei Lazzari), Pavullo (frane sulla S.P. 22 di S. Antonio), Polinago (monitoraggio ponte di F. Casina sulla S.P. 33 di Frassinetti), Zocca (frana di Cà Sgarabattola).

Su tutti i 56 inclinometri e 55 piezometri che costituiscono l'attuale rete di monitoraggio esistono dati e quindi anche sui più recenti è stato possibile acquisire i primi valori indicativi del cinematisma del versante.

Sintesi dei risultati

La valutazione dei dati raccolti comincia a diventare più significativa ora che è stato superato il ciclo temporale e stagionale di un anno di letture sistematiche per ogni installazione presente sul territorio e sotto il controllo dell'Unità di monitoraggio.

Gran parte delle letture inclinometriche eseguite evidenziano situazioni legate a cinematismi di versante lenti, inferiori ad 1 centimetro all'anno, riconducibili a processi geologici naturali; ma in ogni caso trattandosi spesso di aree urbanizzate eventuali variazioni al contorno, di tipo antropico o climatico, possono modificare in qualsiasi momento l'equilibrio esistente.



Le situazioni più critiche attualmente si osservano sui tubi inclinometrici installati al contorno o sui corpi dei movimenti franosi più recenti.

In particolare presentano un notevole grado di attività la nicchia della frana della "Lezza Nuova", che è ulteriormente arretrata di parecchie decine di metri appor- tando nuovo materiale sugli accumuli nella zona più alta.

La testimonianza più eloquente di questa attività è la chiusura totale del tubo inclinometrico 56 alla profondità di metri 5.

Altra situazione in cui si segnala un evidente cinematisma dei terreni coinvolti è quella della frana di Casa Bernardi, sempre in Comune di Frassinoro.

Anche in questo caso geomorfologicamente si osserva un continuo allargamento ed arretramento della nicchia di distacco con apporti di nuovo materiale e quindi nuovi carichi sugli accumuli già presenti. Al momento attuale questa frana è da considerarsi quella a più alto rischio essendo coinvolti, nell'eventuale ripresa del movimento, una strada provinciale: la S.P. n. 35 di Fontanaluccia ed il nucleo abitato di Cà Bernardi, quest'ultimo posto poco a monte dell'inclinometro n.51.

Proprio in questi giorni si è verificata la chiusura dell'inclinometro 51 alla profondità di metri 26 dal piano di campagna, in una zona che già potrebbe costituire il piede della recente fase parossistica della frana.

Questo inclinometro, come tutti gli altri posizionati su questa frana, aveva già evidenziato la presenza di una superficie di scorrimento ben definita, ma gli spostamenti erano contenuti entro i valori tipici di tali situazioni morfogenetiche.

Per verificare se la chiusura era da ritenersi accidentale (cattivo collegamento fra spezzoni di tubi inclinometrici) o legata ad un fenomeno locale o viceversa era il segnale premonitore di una riaccelerazione generale del movimento è stata immediatamente predisposta una nuova campagna di lettura su tutti gli inclinometri ed i piezome-

tri presenti sulla frana ed al suo contorno.

I risultati emersi riconfermano la presenza di una superficie di scorrimento netta, presente ovunque a profondità variabili tra i 12 ed i 26 metri; gli spostamenti osservati rimangono attualmente entro valori non allarmanti.

Su questa frana sono poi iniziati i primi lavori di consolidamento previsti dal Servizio Provinciale Difesa del Suolo della Regione Emilia Romagna, mentre a monte della nicchia di distacco il Settore Viabilità ha completato vari interventi di consolidamento a protezione del corpo stradale esistente ed interventi di captazione e regimazione delle acque profonde e superficiali, che in precedenza finivano tutte per convogliare negli accumuli della frana.

Dalle letture piezometriche effettuate recentemente si continua tuttavia a riscontrare la presenza di una falda libera sempre molto prossima al piano di campagna, specie nella zona vicina al nucleo di Cà Bernardi e quindi occorre in tal caso continuare ad eseguire controlli ravvicinati nel tempo e seguirne l'evoluzione.

La frana dei Lazzari, in Comune di Montese, anch'essa riattivata pochi anni fa, nel corso del monitoraggio di quest'anno viceversa non ha evidenziato cenni di accelerazioni locali o generalizzate dei propri accumuli.

Un'altra zona che fin dall'inizio del monitoraggio e che ancora evidenzia una superficie di rottura netta e con spostamenti variabili da 1,5 a 3,0 centimetri all'anno è quella della parte sommitale della nicchia di distacco della frana di Lama Mocogno.

Si tratta comunque ancora di spostamenti non significativi per gli equilibri generali della frana e soprattutto limitati a profondità modeste, comprese tra i 3 e 6 metri sotto il piano di campagna.

Attualmente poi sulla frana di Lama Mocogno è a disposizione anche un inclinometro sugli accumuli presenti a quote inferiori e dai primi dati sembra che questi materiali si siano sufficientemente stabilizzati.

Potenzialità ed iniziative per il monitoraggio delle frane

Come già esplicitato in altre circostanze e come si può immediatamente constatare sfogliando i dati contenuti in questa relazione, la prima e più significativa indicazione che emerge è la possibilità di individuare e quantificare le aree che esprimono la più alta probabilità che avvenga un movimento franoso.

Non è più la valutazione soggettiva di un esperto a stilare il peso o la probabilità di un evento franoso, ma dati numerici.

Il primo riscontro applicativo della disponibilità di questi dati, laddove presenti, si ha soprattutto nella migliore capacità di pianificare l'uso del territorio.

La quantificazione probabilistica di un evento franoso è l'elemento più difficile da determinare nella definizione del rischio ed una buona taratura di questo dato è indispensabile per pervenire ad una corretta classificazione della stabilità di un territorio.

Anche se il monitoraggio di frane o di versanti potenzialmente instabili fornisce valori basati sul confronto fra le diverse situazioni, esprimendo quindi più un confronto su valori relativi piuttosto che assoluti, è evidente che questi consentono comunque di stilare delle differenziazioni precise tra le varie aree in esame.

Questo rimane il miglior prodotto che questo tipo di monitoraggio è in grado di offrire ai tecnici ed agli amministratori che operano sul nostro territorio.

Tutto questo è particolarmente significativo se si raffronta con i modesti costi e le risorse impegnate per rendere fattibile questo progetto.

Una grossa parte del progetto infatti si basa sull'ottimizzazione di risorse già presenti sul territorio o comunque prevedibili annualmente.

L'inserimento di nuove aree indagate e la possibilità di dare una continuità sistematica alla lettura degli inclinometri della rete di monitoraggio ci permetterà di allargare le aree ed i campi di conoscenza del nostro territorio.



Se con il monitoraggio siamo già in condizione, laddove presente, di dare una buona classificazione delle probabilità di potenziali eventi franosi e quindi una buona classificazione del grado di stabilità dell'area rimaniamo ancora abbastanza distanti dalla capacità di prevedere, con buona approssimazione, il momento preciso dell'attivazione di una frana.

Attualmente possiamo ritenerci in grado di attivare una fase di preallarme, che non sempre potrebbe però sfociare nella reale rottura delle masse coinvolte.

Si cercherà qui brevemente di spiegare le motivazioni che producono questo campo di incertezza che ancora rimane da colmare e come potrebbe essere in parte recuperato.

Notoriamente gran parte dei terreni presenti sul nostro territorio presentano una forte componente argillosa che, in particolare con la presenza dell'acqua, che ne modifica le proprietà fisiche intrinseche, induce non solo una forte predisposizione al dissesto idrogeologico, ma anche un comportamento reologico di tipo plastico-viscoso.

Questo significa praticamente che i terreni di natura argillosa sono in grado di subire notevoli deforma-

zioni senza arrivare alla rottura degli stessi.

Può succedere quindi che in certi casi si può arrivare alla chiusura degli inclinometri quando ancora i terreni sono in fase di deformazione, senza che si sia prodotta la rottura dei terreni o si sia molto prossimi al punto di non ritorno.

Tenendo poi conto che ogni area monitorata ha in genere una distribuzione strumentale limitata al minimo indispensabile è evidente che anche la sola chiusura di uno o due tubi inclinometrici rende tale area quasi scoperta di dati proprio nel momento in cui diventa più importante intensificare sia la frequenza delle letture che l'ampliamento dei punti da controllare.

Poiché è spesso difficile reperire in tempi rapidi finanziamenti per programmare immediatamente nuove campagne geognostiche ed installare quindi nuovi tubi inclinometrici e piezometrici è stata intrapresa una nuova iniziativa ed è stata attivata, da parte della Provincia di Modena, una convenzione con l'Università Milano Bicocca, Dipartimento di Geologia e Geotecnologie per monitorare, a livello sperimentale per il nostro territorio, ma già collaudate altrove, frane attraverso l'applicazione di metodologie satellitari GPS.

In questo caso, proprio su frane o versanti che presentano un cinematisimo notevole, tale comunque da portare rapidamente alla chiusura dei tubi inclinometrici e renderli indisponibili, è possibile continuare ad avere dati sugli spostamenti del terreno.

Nonostante i vantaggi menzionati questa metodologia presenta comunque a suo volta dei limiti; in particolare con questa procedura si osservano gli spostamenti dei terreni superficiali, che non sempre però sono correlabili con gli spostamenti più profondi.

I dati forniti sono poi significativi per gli spostamenti orizzontali, mentre si perde un po' di sensibilità per gli spostamenti sulla componente verticale.

La sperimentazione di questo tipo di monitoraggio sarà attivata nel corso di questo anno su due frane particolarmente attive, dove ap-

punto dati inclinometrici sono già stati acquisiti in passato, ma in cui è difficile conservarne la funzionalità per periodi sufficientemente lunghi, si tratta delle frane della "Lezza Nuova" in Comune di Frassinoro e delle "Terre Rosse" sulla fondovalle Panaro.

Sulle due frane verranno sistemati complessivamente una ventina di capisaldi, sui quali, nell'arco di un anno verranno eseguite otto letture per ogni frana.

Il costo di questa sperimentazione, per ora limitata ad un anno, è di L. 25.000.000, a carico della Provincia ed inserita nel PEG 99.

Nel PEG 2000, sempre nel Sottoprogetto n. 611 Servizio di Monitoraggio Frane, la Provincia di Modena ha previsto specificatamente il finanziamento di sondaggi, su cui installare inclinometri e piezometri, nell'ambito di un programma di ampliamento della rete attualmente disponibile, per L. 50.000.000; ulteriori L. 50.000.000 di indagini sono previste per la progettazione esecutiva di lavori che interessano prevalentemente movimenti franosi che coinvolgono la viabilità provinciale e le cui strumentazioni rientreranno automaticamente nella rete territoriale. La Regione Emilia Romagna, attraverso il proprio Servizio Provinciale Difesa del Suolo, come ogni anno, continua ad investire alcune centinaia di milioni per indagini preliminari e per progettazioni esecutive; tutte le strumentazioni applicate saranno parte integrante della rete.

Infine, per la modalità delle misurazioni si segnala la piena e soddisfacente operatività della centralina automatica di acquisizione dei dati in campagna, il cui acquisto era stato programmato dopo il primo anno di lettura di dati.

Con questa nuova procedura non solo si sono ridotti i tempi necessari per acquisire i dati per ogni inclinometro, ma soprattutto si è annullato il rischio di introdurre degli errori nelle letture eseguite in campagna, i cui dati inizialmente venivano trascritte a mano dall'operatore, su appositi moduli, mentre lo stesso era già impegnato con tutta una serie di altre operazioni. •