

ANALISI DELLA COPERTURA DEL SUOLO E VALUTAZIONE DEL GRADO DI PROTEZIONE DEL TERRITORIO IN PROVINCIA DI TRENTO

Daiana BARBACOVİ (*), Carlo RICOTTA (*), Giancarlo AVENA (*), Marco MARCHETTI (**)

(*) Dip.to di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza", p.le Aldo Moro 5, 00185 Roma. Tel. 0649912408. daianabarbacovi@hotmail.com

(**) Dip.to di Scienze Ambientali, Università del Molise, via Mazzini 8, 86170 Isernia. marchettimarco@unimol.it

Riassunto

Tale studio si propone di sottolineare l'importanza della funzione protettiva della vegetazione nei confronti dei fenomeni franosi, nei comuni di Malé e di Mezzana, entrambi localizzati nel settore nord-occidentale della provincia di Trento. Ciò è stato possibile con l'ausilio di due carte tematiche, la carta dell'Uso Reale del Suolo e la Carta della Pericolosità Idrogeologica della Provincia Autonoma di Trento. Dall'unione delle due carte è stato possibile ottenere informazioni relative al tipo di uso e copertura del suolo nelle aree potenzialmente e attivamente soggette a pericolo di frana. Le percentuali di copertura del suolo delle aree soggette a pericolo di frana sono poi state rielaborate mediante l'analisi delle componenti principali, dalla quale è emerso come l'uso del suolo dei poligoni-frana sia dettato principalmente dalla distribuzione altitudinale della vegetazione naturale. L'analisi della relazione esistente tra le classi di copertura del suolo più rappresentative nei poligoni-frana e il loro diverso grado di pericolo ha stabilito come non vi sia un'associazione preferenziale tra questi due aspetti. Ciò è stato dimostrato per entrambi i comuni presi in esame, indipendentemente dal loro diverso indirizzo economico.

Abstract

The aim of this study is to point out the importance of the protective function of vegetation related to landslide phenomena in the north-west sector of the Autonomous Trento Province (P.A.T.), by means of two thematic maps: the Land Use map and the Hydrogeological Risk map of P.A.T. Principal Component Analysis was used to analyze the percentage of the different land cover classes associated with each landslide-polygon; results show that land use types in the landslide-polygons are mainly controlled by the altitudinal distribution of natural vegetation.

Introduzione

Il principale aspetto che caratterizza le risorse forestali è la loro multifunzionalità nei confronti dell'uomo e dell'ambiente. Aspetto particolarmente importante è il ruolo protettivo contro i fenomeni di dissesto idrogeologico, sia per quanto riguarda la loro prevenzione, che per quanto riguarda la loro intensità. Grazie a queste proprietà, il bosco è in grado di ridurre i fenomeni di dissesto idrogeologico in modo esteso ed omogeneo (Scrinzi et al., 2005).

Lo studio qui presentato mette in evidenza l'importanza del bosco come mezzo naturale di difesa contro i fenomeni di dissesto idrogeologico in un territorio che per le particolari caratteristiche climatiche e geomorfologiche si presenta particolarmente vulnerabile nei confronti di tali eventi calamitosi. L'area di studio (Figura 1) fa riferimento a due aree campione, entrambe localizzate nella parte nord-occidentale della Provincia Autonoma di Trento: il comune di Malé ed il comune di Mezzana.

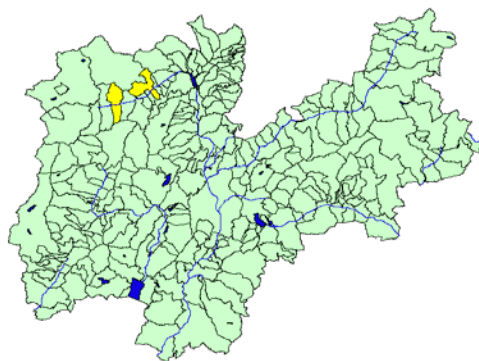


Figura 1: localizzazione geografica, in giallo, dei comuni di Malé (a destra) e Mezzana (a sinistra) nell'ambito del territorio della Provincia Autonoma di Trento.

La scelta delle due aree è stata dettata principalmente dal differente indirizzo economico che le contraddistingue. Il comune di Malé rappresenta infatti un centro economico e produttivo della Val di Sole, con un fondovalle prevalentemente ad indirizzo agricolo e strutture commerciali e produttive. Al contrario, il comune di Mezzana rappresenta una delle principali aree turistiche della provincia, con attrezzature quali piste da sci e impianti di risalita. Uno degli aspetti che si è voluto analizzare con questo studio è quindi l'eventuale incidenza delle differenti caratteristiche nella gestione del territorio sulla copertura del suolo delle aree soggette a rischio di frana.

La spiccata vulnerabilità del territorio trentino nei confronti dei fenomeni franosi è dovuta all'effetto combinato di una serie di caratteristiche, fisiche e climatiche, proprie dell'area analizzata. Dal punto di vista altimetrico dominano le quote elevate; oltre la metà del territorio si trova infatti al di sopra dei 1000 m s.l.m. con la presenza di numerosi versanti ad elevata acclività. Accanto a questi due aspetti, che concorrono a favorire sia fenomeni gravitativi, sia ad accentuare la velocità di scorrimento delle acque superficiali, vi sono una serie di caratteristiche climatiche che incrementano ulteriormente la probabilità che si verifichino fenomeni erosivi e di dissesto. Queste sono individuabili nelle escursioni termiche, di entità tale da favorire fenomeni crioclastici e termoclastici, e nelle abbondanti precipitazioni (in media 1000-1500 mm annui), tipiche del clima alpino.

Tuttavia, le caratteristiche climatiche che concorrono a rendere così vulnerabile questo territorio, favoriscono al tempo stesso una copertura forestale molto estesa, in grado di opporsi e prevenire fenomeni di dissesto altrimenti intensi e frequenti (P.A.T. Servizio Foreste, 1998-1999).

Materiali e metodi

Lo studio è stato effettuato grazie all'analisi di due carte tematiche: la Carta dell'Uso Reale del Suolo e la Carta della Pericolosità Idrogeologica della Provincia Autonoma di Trento, entrambe in scala 1:10.000

La carta dell'Uso Reale del Suolo (P.A.T. Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio, 2006) rappresenta l'intera superficie provinciale in relazione alle diverse categorie di uso e copertura del suolo. Tale carta presenta una legenda comprendente 47 classi di uso del suolo organizzate su tre differenti livelli gerarchici.

La carta della Pericolosità Idrogeologica (P.A.T. Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio, 2004) individua invece tutte le aree del territorio provinciale potenzialmente ed effettivamente soggette a fenomeni di dissesto idrogeologico, distinguendo tra frane, valanghe ed esondazioni. Per ogni tipo di evento vengono poi distinti tre diversi gradi di pericolo: basso, medio ed elevato. Per lo studio in questione, sono stati utilizzati esclusivamente i dati riguardanti il pericolo frana.

Per fornire una valutazione del grado di protezione del territorio nelle due aree di studio, tutti i poligoni frana adiacenti aventi lo stesso grado di pericolo sono stati raggruppati in unità di dimensioni non inferiori a 1 ha; ciò allo scopo di ridurre l'eccessiva frammentazione dei poligoni-

frana originali dovuta all'impiego di fonti documentali molto eterogenee per la stesura della carta della Pericolosità Idrogeologica.

Per il comune di Malé sono stati individuati 86 poligoni-frana per una superficie totale di 2234.17 ha, corrispondente a poco più dell'84% dell'intera superficie comunale. Per il comune di Mezzana, il numero di poligoni è pari a 74, per un totale di 2545.31 ha, corrispondente a circa il 93% della superficie comunale (Figura 2).

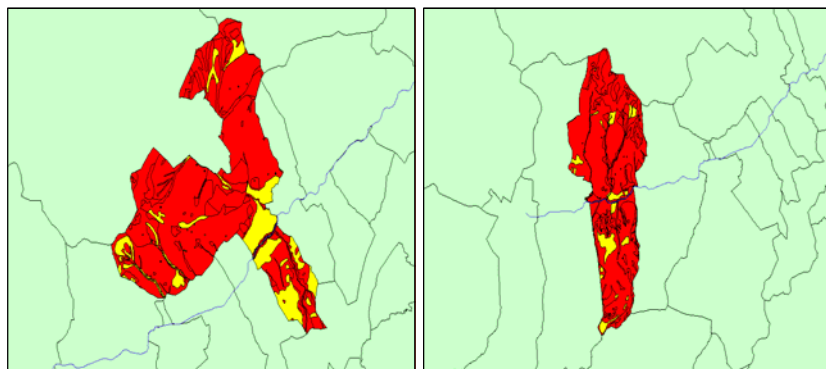


Figura 2: distribuzione dei poligoni-frana (in rosso) nei comuni di Malé (a sinistra) e Mezzana (a destra).

I poligoni-frana così ottenuti sono stati poi incrociati con la Carta dell'Uso Reale del Suolo, in modo tale da riuscire a condensare in un'unica tabella una serie di dati che descrivessero contemporaneamente sia le caratteristiche di pericolosità ed estensione dei singoli poligoni-frana, che le diverse categorie di uso del suolo ad essi associate.

Per semplificare la gestione dei dati, tutte le classi di uso e copertura del suolo individuate, sono state raggruppate in nove macro-categorie più ampie, definite in relazione allo studio effettuato, come riportato di seguito:

1. zone urbanizzate e commerciali: comprendono le aree a copertura artificiale;
2. zone agricole: includono tutte le superfici ad indirizzo agricolo;
3. boschi di latifoglie: categoria che raggruppa tutte le aree caratterizzate da una componente arborea maggiore del 20% e costituita per più del 75% da latifoglie;
4. boschi di conifere: categoria analoga alla precedente, ma costituita per oltre il 75% da conifere;
5. boschi misti di latifoglie e conifere;
6. aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota: comprendono tutte le formazioni erbacee naturali ed artificiali;
7. arbusteti e mugheti;
8. aree boschive e arbustive in evoluzione: categoria eterogenea che comprende le aree non definibili "boschi", che tuttavia non possono essere incluse all'interno delle categorie erbacee e arbustive. Include tutte le zone con vegetazione rada o assente, quali rocce nude, rupi boscate e torbiere;
9. laghi e corsi d'acqua.

Di queste nove categorie, alcune risultano maggiormente presenti nelle zone potenzialmente e attivamente interessate da fenomeni franosi, mentre per altre la loro percentuale di copertura è minima. Un esempio è dato dalla categoria "boschi di conifere", dominante in entrambi i comuni. Notevolmente inferiori, ma pur sempre significativi per il comune di Malé, sono i valori percentuali delle classi "boschi misti" e "aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota". Per il comune di Mezzana le due classi che presentano le percentuali più elevate, dopo la classe "boschi di conifere", sono le "aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota" e le "aree a vegetazione boschiva e

arbustiva in evoluzione”. Queste differenze di copertura del suolo rispecchiano le differenze altimetriche tra i due comuni, essendo il comune di Mezzana posto a quote più elevate rispetto a Malé. In entrambi i comuni tuttavia la percentuale di copertura del suolo relativa alla classe “zone urbanizzate e commerciali” risulta molto ridotta: 2.3% per Malé e solo 1% per Mezzana.

Partendo dalle percentuali di copertura del suolo associate ai poligoni-frana, è stata eseguita un’analisi delle componenti principali, uno degli strumenti più utilizzati per gestire un insieme di dati multivariati. Tale analisi prevede un riarrangiamento delle variabili iniziali in un nuovo sistema cartesiano, in modo tale da poter rappresentare la massima varianza con il minor numero di assi possibili, generalmente noti come “componenti principali” (Fowler, Cohen, 1993).

Risultati

Come già detto, per entrambi i comuni analizzati, si possono individuare tre classi di uso del suolo, tra le nove iniziali, alle quali è associata la maggiore varianza del sistema (Tabella 1). Per Malé si tratta dei boschi di conifere, dei boschi misti e delle aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota. Per Mezzana invece le tre categorie percentualmente più significative sono i boschi di conifere, le aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota e le aree a vegetazione boschiva in evoluzione.

Classe di Uso del Suolo	Varianza % Malé	Varianza % Mezzana
1. Zone urbanizzate e commerciali	3.418	0.176
2. Zone agricole	10.881	5.586
3. Boschi di latifoglie	7.850	3.289
4. Boschi di conifere	33.513	46.394
5. Boschi misti	15.195	0.081
6. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	21.842	25.301
7. Arbusteti e mugheti	3.090	4.806
8. Aree a vegetazione boschiva in evoluzione	4.081	12.964
9. Laghi e corsi d’acqua	0.130	1.402

Tabella 1: varianza percentuale associata alle nove classi di uso del suolo individuate per i comuni di Malé e Mezzana.

Per ciascun comune i risultati dell’analisi in componenti principali sono stati rappresentati per mezzo di un *biplot* nello spazio bidimensionale di ordinamento (Figura 3 e 4) rappresentato dalle prime due componenti principali. In Figura 3 e 4, la disposizione dei poligoni-frana di ciascun comune lungo le prime due componenti principali è rappresentata in nero, mentre il contributo di ciascuna classe di uso del suolo all’individuazione delle due componenti principali è rappresentata in blu.

Osservando il *biplot* relativo al comune di Malé (Figura 3), la disposizione degli 86 poligoni-frana individuati richiama la forma di un triangolo, i cui vertici coincidono con le tre classi di copertura del suolo descritte in precedenza (vedi Tabella 1).

All’apice inferiore del triangolo, corrispondente alla variabile 5 sono localizzati i poligoni-frana coperti prevalentemente da boschi misti; all’apice destro, in corrispondenza della variabile 4, si trovano i poligoni coperti prevalentemente da boschi di conifere; infine in corrispondenza dell’apice sinistro sono localizzati i poligoni coperti prevalentemente da pascolo naturale e praterie d’alta quota.

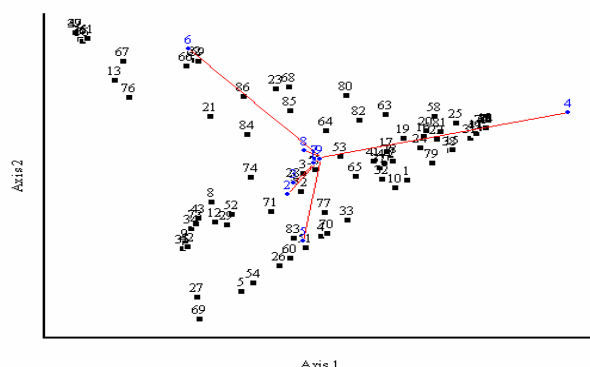


Figura 3: biplot relativo al comune di Malé.

I punti localizzati tra le variabili 4 e 5 e tra le variabili 4 e 6, indicano poligoni-frana localizzati nella fascia altitudinale di transizione tra le categorie corrispondenti. La mancanza di punti tra le variabili 5 e 6, che si può osservare nella parte sinistra del grafico, indica l'assenza di poligoni-frana di transizione tra i boschi misti e le aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, che, di fatto, non si trovano in continuità altitudinale. Questa distribuzione indica quindi come il controllo sui poligoni-frana sia esercitato prevalentemente dalla distribuzione altitudinale della vegetazione. Analogamente, nel *biplot* relativo al comune di Mezzana (Figura 4), la distribuzione dei 74 poligoni-frana richiama anch'essa la forma di un triangolo, i cui vertici coincidono con le tre categorie di copertura 4, 6 e 8 associate rispettivamente ai boschi di conifere, alle aree a pascolo naturale e praterie di alta quota e alla vegetazione arbustiva in evoluzione.

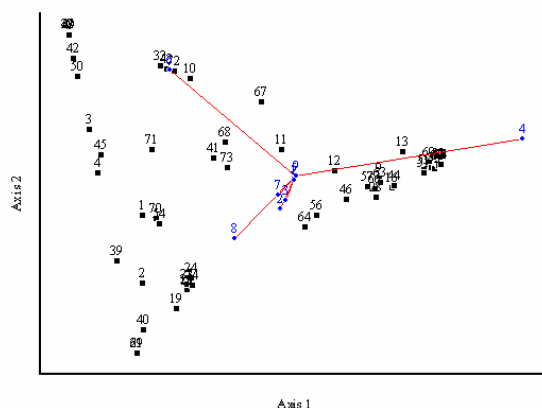


Figura 4: biplot relativo al comune di Mezzana.

Infine, per entrambi i comuni presi in esame, la distribuzione dei diversi poligoni-frana è stata analizzata in relazione al loro diverso grado di pericolosità. Ciò è stato possibile rielaborando i due *biplot* precedentemente analizzati, in modo tale da evidenziare il diverso grado di pericolosità associato a ciascun poligono. Per facilitare l'analisi visiva del grado di pericolosità, in Figura 5 i poligoni-frana sono contraddistinti da tre diversi colori: blu per un basso grado di pericolosità, verde per un grado di pericolosità intermedio e rosso per un grado di pericolosità elevato.

In questo modo, da un'analisi visiva di Figura 5 si può evincere come non esista un'associazione preferenziale tra grado di pericolosità e categoria di copertura del suolo. Questo aspetto conferisce quindi a tutte le classi di uso del suolo presenti nelle zone più sensibili ai fenomeni di dissesto, la stessa importanza per quanto riguarda la protezione del territorio.

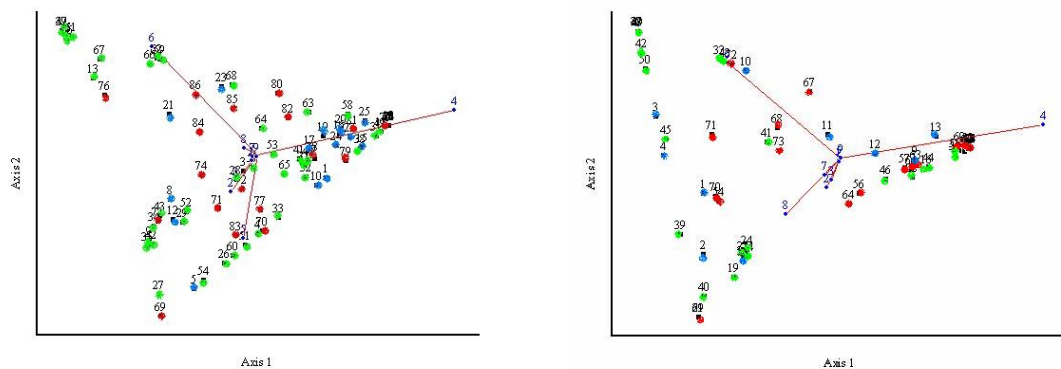


Figura 5: elaborazione dei biplot di Figura 3 e 4, in cui è stato evidenziato il diverso grado di pericolosità dei singoli poligoni-frana con tre diversi colori: pericolo basso, blu; pericolo medio, verde; pericolo elevato, rosso.

Per concludere, in entrambi i comuni, indipendentemente dal diverso indirizzo economico, le categorie di copertura del suolo dominanti nelle aree potenzialmente soggette ad eventi franosi sono quelle a fisionomia naturale, intendendo come tali quelle categorie che maggiormente rispecchiano le caratteristiche della vegetazione potenziale naturale della zona.

La notevole copertura delle categorie a fisionomia naturale nelle aree potenzialmente interessate a pericolo di frana indica come un'adeguata protezione si ottenga sfruttando la capacità di limitare i fenomeni di dissesto propria della vegetazione, sia per quanto riguarda la vegetazione forestale che la vegetazione naturale al di sopra del limite del bosco.

Bibliografia

- Fowler J, Cohen L. (1993), *Statistica per ornitologi e naturalisti*. Muzzio editore, Padova.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizi Forestali (1998), *Le foreste in Trentino. 500 milioni di alberi*. Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste (1999), *Le foreste in Trentino*. Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio. Sistema Informativo Ambiente e Territorio (2006), *Uso del suolo reale*. [CD] Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2004), *Carta della Pericolosità Idrogeologica*. [CD] Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio (2005), *Classificazione della Carta dell'Uso del Suolo Reale alla scala 1:10.000*. Trento.
- Scrinzi G., Gregari E., Riannetti F., Galvagni D., Zorn G., Colle G., Andreolli M.C. (2005), "Boschi e fenomeni franosi superficiali: modello per la valutazione dell'azione protettiva", *Estimo e Territorio*, 12: 30-47.