

9. Analisi del dissesto da frana nella Provincia di Trento

P. Campedel

9.1 Premessa

Con la stipula delle Convenzioni tra la Provincia Autonoma di Trento (P.A.T.) ed il Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali – Servizio Geologico Nazionale (oggi Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici – Dipartimento Difesa del Suolo/*Servizio Geologico d’Italia*) l’Amministrazione Provinciale ha inteso incrementare, in modo concreto, l’impegno verso le problematiche della difesa dal rischio idrogeologico di un territorio caratterizzato da peculiarità geologiche, morfologiche ed idrogeologiche che lo rendono particolarmente sensibile.

La necessità di individuare e catalogare i fenomeni che in passato hanno generato dissesti sotto il profilo idrogeologico, risulta senza dubbio un fondamentale passaggio in prospettiva di una susseguente applicazione di metodologie per la quantificazione della pericolosità e quindi del rischio per gli insediamenti abitativi e le strutture legate alle attività antropiche insistenti su di un’area prevalentemente montuosa e attraversata da una fitta rete idrografica.

Già da tempo il Servizio Geologico della P.A.T. ha intrapreso una serie di iniziative volte ad un continuo approfondimento delle caratteristiche fisiche del proprio territorio tra cui la predisposizione, a partire sin dagli inizi degli anni ‘80, di un catasto degli eventi franosi su supporto interamente cartaceo; tale strumento si connotava però come strumento essenzialmente di sola raccolta strutturata e catalogazione di informazioni già acquisite a diverso titolo dal Servizio. Alla data della stipula della prima Convenzione in tale catasto risultavano censiti circa 700 eventi franosi.

La disponibilità di nuovi strumenti informatici evoluti ed in particolare dei sistemi GIS e l’esigenza di una più immediata possibilità di impiego ed analisi dei dati archiviati, ha spinto il Servizio Geologico della P.A.T. alla fine del 1999 a predisporre in modo autonomo un nuovo catasto dei dissesti completamente informatizzato, con l’intento di procedere ad un censimento attivo dei fenomeni franosi.

A partire dal gennaio 2001 si è dato quindi inizio al censimento in collaborazione col Servizio Foreste della P.A.T. dei fenomeni franosi verificatisi sul territorio provinciale nell’autunno 2000, mediante rilevamento sul territorio delle principali caratteristiche dei dissesti, esame delle foto aeree, analisi del comportamento delle sistemazioni preesistenti e valutazione degli eventuali danni.

E’ stato quindi in quest’ottica che la P.A.T. ha inteso partecipare al Progetto nazionale IFFI.

La Giunta Provinciale, in data 17 novembre 2000, ha approvato con delibera n°2934 “lo schema di convenzione tra la Provincia Autonoma di Trento ed il Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali – Servizio Geologico Nazionale, avente ad oggetto l’espletamento delle attività di studio finalizzate alla realizzazione dell’ Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) con riferimento al territorio provinciale”.

La stipula della convenzione è avvenuta in data 26/01/2001 e la stessa è stata approvata con Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri (prot. DSTN/2/3410) di data 15/02/2001.

Conclusa con la consegna degli elaborati nell’ottobre 2003 la prima parte del Progetto Inventario Fenomeni Franosi in Italia, l’Amministrazione Provinciale ha più volte manifestato la volontà di proseguire sia nel costante aggiornamento del catasto dei fenomeni franosi, sia nel predisporre idonei mezzi per la divulgazione dei risultati conseguiti.

Con determinazione n. 98 di data 16 dicembre 2004, il dirigente del Servizio Geologico ha pertanto approvato lo schema di convenzione tra la Provincia e l'APAT, avente ad oggetto l'aggiornamento e l'implementazione della banca dati IFFI nell'ambito del territorio provinciale.

La stipula di questa seconda convenzione è avvenuta in data 03/02/2005.

9.2 Fasi di lavoro

Il progetto è stato realizzato secondo quanto definito dai Programmi Operativi di Lavoro, tenuto conto delle modifiche apportate nel corso dei lavori agli elaborati di riferimento ed alle risultanze dei seminari coordinati dal Servizio Geologico Nazionale.

Più in particolare, in accordo con le specifiche metodologiche proposte e richieste da quest'ultimo ente, si è proceduto alle operazioni di raccolta delle informazioni inerenti i fenomeni franosi applicando tre distinti approcci che prevedevano rispettivamente:

- ricerche dei dati storici e d'archivio;
- individuazione degli eventi franosi e di alcune loro caratteristiche mediante l'utilizzo di tecniche di fotointerpretazione;
- verifica ed una integrazione dei dati attraverso rilevamenti e sopralluoghi appositamente condotti su fenomeni franosi di particolare interesse.

Le modalità di aggiornamento previste con la seconda convenzione, hanno invece riguardato la raccolta dei dati relativi ad ulteriori fenomeni franosi secondo il seguente programma:

1. aggiornamento del catasto mediante l'inserimento delle frane più recenti di cui l'Amministrazione Provinciale è venuta a conoscenza successivamente alla data di consegna del primo Progetto IFFI (autunno 2003). Tale operazione è avvenuta mediante la compilazione e successiva informatizzazione delle relative schede secondo la metodologia definita dal documento tecnico e successive integrazioni espresse nell'ambito del Progetto IFFI;

2. inserimento nel catasto del Progetto delle frane rilevate sul territorio nel corso degli studi svolti per la realizzazione del foglio geotematico della Pericolosità Geologica in scala 1:50.000 "La Marmolada" (Progetto CARG 1992). Si tratta di frane individuate su di una porzione di territorio provinciale (circa 290 km²) per mezzo di fotointerpretazione di dettaglio opportunamente integrato da sopralluoghi;

3. approfondimento delle conoscenze mediante specifiche indagini e sopralluoghi, su alcune frane già presenti nel catasto IFFI e ritenute particolarmente significative dall'Amministrazione Provinciale consentendo per esse la compilazione di schede di livello superiore.

Operativamente le operazioni sopra descritte sono state condotte affidando l'incarico a studi professionali operanti nel territorio della P.A.T. Per quanto riguarda il criterio di suddivisione del lavoro, è stata preferita una suddivisione territoriale delle competenze al fine sia di tener conto delle specifiche conoscenze locali acquisite con la propria attività lavorativa da ogni libero professionista, sia di assicurare una più razionale operazione di assemblaggio dei flussi di informazioni relative alle singole frane provenienti da pluralità di fonti. Gli studi professionali hanno quindi svolto il lavoro di ricerca delle informazioni, fotointerpretazione e verifica sul terreno limitatamente agli eventi franosi ricadenti nel territorio a loro assegnato.

Agli stessi studi professionali è stato affidato inoltre l'incarico di provvedere alla digitalizzazione delle informazioni da loro raccolte.

Di seguito si fornisce l'elenco dei professionisti incaricati:

- dott. geol. Tiziana Bampi – Trento;
- dott. geol. Giovanni Galatà – Trento;
- dott. geol. Maria Rosa Mazzanti – Trento;
- dott. geol. Alberto Pisoni – Trento;
- dott. geol. Giuseppina Zambotti – Monclassico (Tn).

In Figura 9.1 sono indicate le aree di competenza assegnate ad ogni singolo professionista.

Il lavoro degli studi professionali è stato preceduto da una serie di incontri finalizzati all'apprendimento delle metodologie di censimento dei fenomeni franosi e delle modalità di

compilazione delle schede secondo quanto previsto dalle indicazioni stabilite dall'Allegato Tecnico e dalla "Guida alla compilazione della scheda frane IFFI".

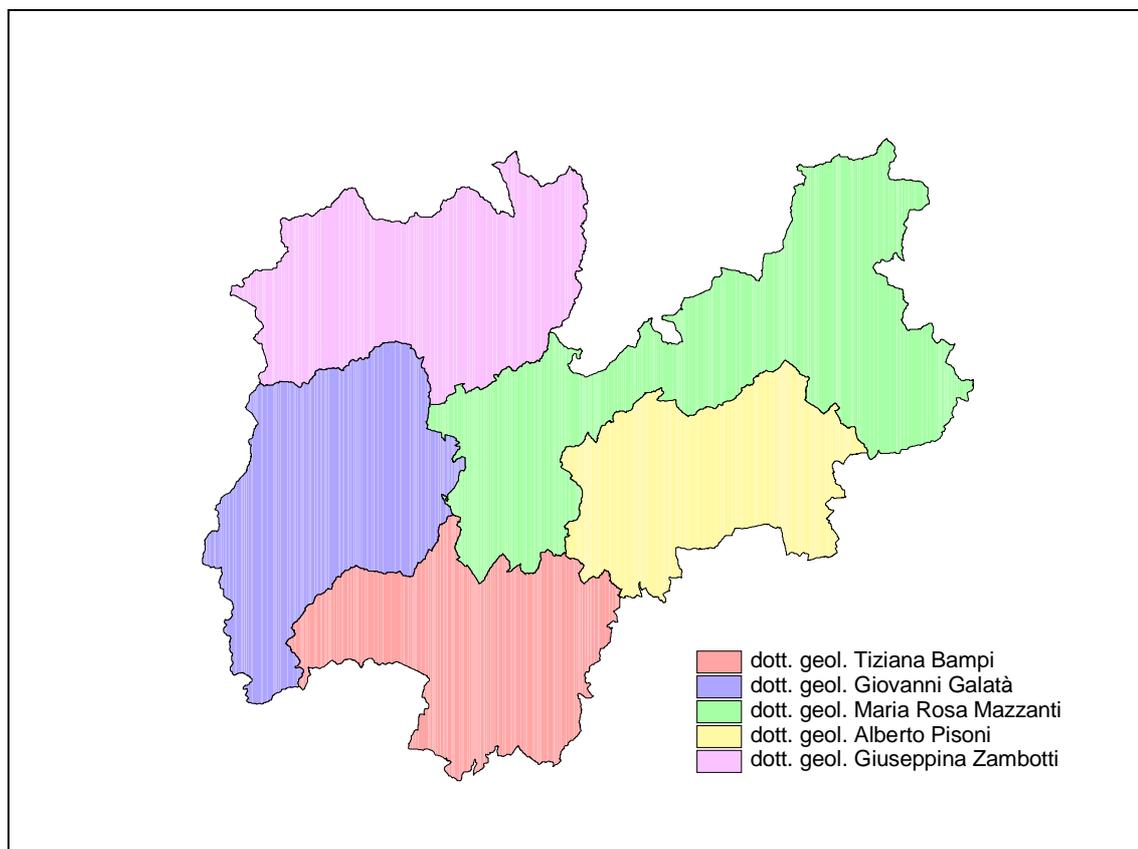


Figura 9.1 Aree di studio dei singoli professionisti.

9.2.1 Ricerca dei dati storici e d'archivio

In virtù delle specifiche competenze primarie in materia di protezione civile ed urbanistica possedute dalla Provincia Autonoma di Trento, risulta piuttosto cospicua la quantità di notizie riguardanti i fenomeni franosi giacenti presso i vari Servizi Provinciali. Tale condizione consente di poter affermare che la quasi totalità delle informazioni registrate a partire dal dopoguerra in qualità di atti amministrativi anche a livello locale (Comuni), trova corrispondenza nella documentazione archiviata presso gli uffici provinciali. La quantità di tali informazioni ed il grado di dettaglio delle stesse risultano tuttavia piuttosto differenziate e ciò ovviamente in conseguenza delle specifiche competenze proprie di ogni Servizio; un esaustivo quadro del contributo di ogni singola fonte verrà fornita nel paragrafo 9.4. Ne è quindi derivata una sistematica e pressoché completa ricerca presso i Servizi Provinciali, evidenziando in molti casi la complementarietà di informazioni nei dati in possesso delle diverse strutture. La natura della documentazione è risultata piuttosto varia ma comunque esaustiva per gli scopi del presente Progetto, trattandosi in prevalenza di documentazione tecnica (relazioni tecniche per progetti, sopralluoghi, cartografie tematiche, specifici catasti).

Alle fonti interne all'Amministrazione Provinciale sono state inoltre aggiunte le informazioni ricavabili dal Progetto AVI, da pubblicazioni scientifiche, dagli archivi delle Autorità di Bacino e da articoli di giornale.

9.2.2 Fotointerpretazione

Ultimata la fase di raccolta delle fonti di archivio, i professionisti, operando sulla porzione di territorio di loro competenza, hanno provveduto a svolgere uno studio fotointerpretativo, rivolto

in parte al controllo e/o integrazione dei dati di archivio (come una più corretta individuazione e perimetrazione delle aree, un'indicazione più aggiornata dello stato di attività, tipologia di movimento ecc.), in parte rivolto all'identificazione di fenomeni non ancora rilevati tramite i dati d'archivio, con particolare riguardo, per rispondere al criterio di omogeneità di distribuzione dei fenomeni censiti, ai settori di territorio in cui è emersa una carenza di informazioni. L'analisi mediante fotointerpretazione non può certo considerarsi esaurita con il presente progetto in quanto il grado di approfondimento con il quale è stata condotta è stato necessariamente commisurato al tempo ed alle risorse economiche messe a disposizione e condizionato quindi dalla quantità di lavoro dedicato alla raccolta dei dati tramite ricerca d'archivio. E' comunque intenzione di questa Amministrazione proseguire con propri fondi ad un ulteriore approfondimento del territorio mediante tecniche di fotointerpretazione. L'esame delle foto aeree è stato condotto principalmente mediante l'utilizzo del Volo Italia 2000 (volo d'alta quota), integrato in casi specifici (circa 250) da voli a scala maggiore (da 1:35.000 a 1:16.000 circa) commissionati dalla Provincia Autonoma tra gli anni 1973 e 1983. Il vantaggio di utilizzare con sistematicità il volo Italia 2000 consiste nella possibilità di compiere un controllo sullo stato di attività, pur con le limitazioni del metodo, relativamente recente, ma soprattutto di poter operare con le ortofotocarte digitalizzate da esso derivate per la localizzazione e la perimetrazione delle aree in frana nel sistema GIS.

9.2.3 Verifiche sul terreno

Questa attività è stata svolta dai professionisti incaricati sia con finalità di verifica generale e/o conclusiva delle caratteristiche di un fenomeno già noto, sia di approfondimento e completamento delle informazioni per la compilazione delle schede di secondo e terzo livello relative a fenomeni franosi di particolare interesse. Più specificatamente nel corso dei sopralluoghi è stata posta l'attenzione sulle problematiche concernenti la definizione dello stato di attività, la determinazione di danni (operazione compiuta pressoché in modo sistematico per le frane avvenute nell'autunno del 2000), la ridefinizione di limiti incerti e la verifica delle caratteristiche geologiche delle unità stratigrafiche coinvolte.

9.2.4 Seminari

Al fine di migliorare l'omogeneità del contenuto dei dati archiviati e facilitare un produttivo scambio di esperienze, in aggiunta ai seminari organizzati dal Servizio Geologico Nazionale, sono state organizzate nel mese di marzo 2002, in collaborazione con l'Ufficio Geologia della Provincia Autonoma di Bolzano, due giornate di confronto sui temi propri del Progetto IFFI a cui hanno partecipato oltre alle persone impegnate per le due province autonome ed ai responsabili del Servizio Geologico Nazionale, anche professionisti e funzionari in rappresentanza della Regione Lombardia e della Regione Veneto. Nel corso dei seminari sono stati presentati gli stati di avanzamento dei lavori relativamente ad ogni singola Amministrazione, a cui sono seguiti alcuni sopralluoghi su frane presenti sul territorio delle due province autonome. Nel corso di tali visite sono stati discussi problemi riguardanti essenzialmente le modalità di rappresentazione dei fenomeni franosi (in particolare i criteri con cui cartografare eventi come le colate detritiche), i criteri per una corretta classificazione dei movimenti e l'utilizzo dei sub-indici.

9.3 Basi topografiche ed ortofoto

In accordo con quanto stabilito nei Programmi Operativi di Lavoro, le diverse fasi di indagini si sono svolte utilizzando quale base topografica la Carta Tecnica Provinciale in scala 1:10.000, con coordinate piane e reticolo chilometrico rappresentate nel sistema Gauss-Boaga. Tale scelta trova giustificazione nel fatto che questo documento costituisce la cartografia di riferimento per la totalità delle attività dei Servizi Provinciali e come tale risulta anche essere la base cartografica utilizzata per la rappresentazione delle frane che interessano il territorio provinciale.

Le operazioni di digitalizzazione sono state inoltre compiute avvalendosi dell'uso di immagini digitali di ortofotocarte ricavate dal Volo Italia 2000, le cui riprese sono state compiute nell'autunno del 1999.

9.4 Studi e censimenti precedenti

Nel paragrafo 9.2.1 si è già accennato alle motivazioni che hanno indotto a concentrare sulle strutture provinciali gran parte delle ricerche d'archivio. In particolare i Servizi in possesso di specifico materiale sia di natura amministrativa che di natura tecnica riguardante i fenomeni franosi, sono allo stato attuale principalmente quattro:

- il Servizio Geologico con il proprio archivio, le numerose relazioni tecniche e la cartografia tematica;
- il Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche con atti amministrativi riguardanti essenzialmente richieste da parte degli Enti Locali di ammissibilità a finanziamenti provinciali, verbali di sopralluogo e documentazioni tecniche di progetto;
- il Servizio Sistemazione Montana con un proprio catasto, volto al supporto della programmazione degli interventi di sistemazione di competenza;
- il Servizio Foreste anch'esso con un proprio catasto, recentemente revisionato nelle modalità di catalogazione dei dati anche in funzione del presente Progetto, ed indirizzato al censimento di fenomeni sviluppati al di fuori delle aree urbanizzate e/o agricole (attivato con sistematicità dopo gli eventi dell'autunno del 2000).

Altri servizi possiedono informazioni più sporadiche o comunque per gran parte corrispondenti a quelle già in possesso dei quattro servizi già menzionati.

Anche la condizione riservata alla Provincia di Trento dal proprio Statuto di Autonomia, rende la stessa competente, o delegata, nelle funzioni che in altre Regioni vengono svolte da enti nazionali quali le Autorità di Bacino, il Genio Civile, il Magistrato delle acque.

Con tali premesse risulta chiaro come il lavoro di documentazione dei dati di archivio si sia orientato prevalentemente all'Amministrazione Provinciale, opportunamente integrato dalla ricerca di lavori a carattere scientifico giacenti presso la fornita biblioteca del Museo di Scienze Naturali di Trento.

In Figura 9.2 vengono rappresentati i contributi in percentuale delle quantità di informazione espresse dalle principali fonti consultate, mentre in Figura 9.3 vengono evidenziate le fonti interne all'Amministrazione Provinciale.

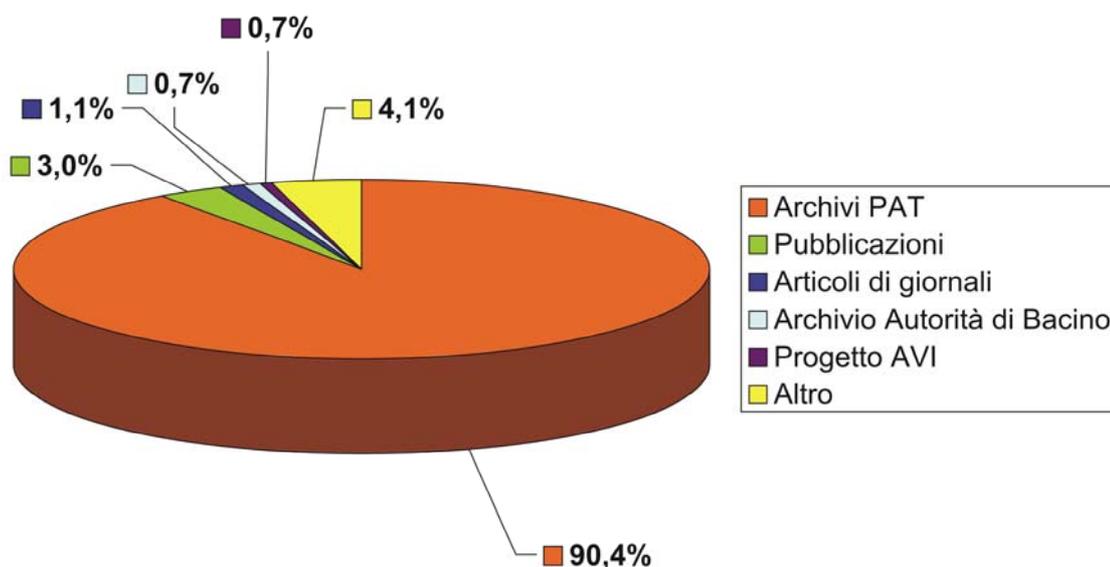


Figura 9.2 Fonti delle informazioni.

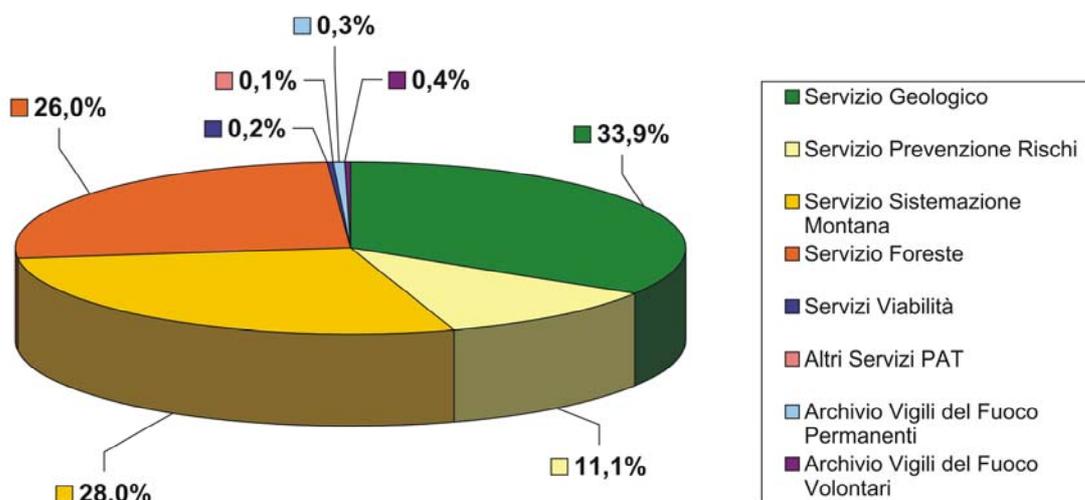


Figura 9.3 Fonti presso l'Amministrazione Provinciale.

9.4.1 Catasto dei dissesti della P.A.T.

E' già stato accennato in premessa che a partire dalla fine del 1999, il Servizio Geologico della P.A.T. si è impegnato alla realizzazione di un sistema informatizzato per il censimento dei fenomeni franosi. Pur progettato per raccogliere le numerose informazioni sui dissesti del proprio territorio, tenendo in considerazione sia la pluralità delle fonti di informazione, sia i possibili specifici utilizzi dei dati da parte di strutture anche diverse dal Servizio stesso, il catasto provinciale ha comunque avuto un'impostazione molto simile rispetto a quanto definito a livello nazionale nell'ambito del Progetto IFFI. Entrambi i prodotti infatti nascono da una base comune rappresentata dai criteri di classificazione espressi nella "Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione" pubblicata nella Miscellanea VII del Servizio Geologico Nazionale (M. Amanti, N. Casagli, F. Catani, M. D'Orefice e G. Motteran; 1996) e si avvalgono di un database alfanumerico e, per quanto riguarda la parte cartografica, della stessa piattaforma GIS con struttura sostanzialmente equivalente.

Inoltre, essendo il catasto provinciale ancora in fase di ultimazione al momento dell'adesione della Provincia Autonoma di Trento al Progetto IFFI, è stato possibile apportare allo stesso alcune limitate modifiche per consentirne una pressoché completa compatibilità.

Va tuttavia rilevato che il catasto provinciale ha conservato due caratteristiche distintive rispetto a quanto definito con il Progetto IFFI e cioè la possibilità di una completa sovrapposizione grafica degli elementi cartografici e la distinzione dei fenomeni franosi in tre entità così definite:

- **Evento franoso:** movimento del terreno determinato dalla gravità, spazialmente localizzato e circoscritto nel tempo, caratterizzato da cinematismi sia singoli che multipli, contemporanei, in rapida successione o distribuiti anche in modo non continuo nell'arco di un ciclo stagionale.
- **Frana:** movimento del terreno determinato dalla gravità, spazialmente localizzato, prodotto da un singolo evento franoso o da più eventi franosi susseguitesesi nel tempo con periodi di quiescenza superiori ad un ciclo stagionale;
- **Area franosa:** porzione del territorio facente parte di un'unica entità geologico-geomorfologica, in cui nell'arco di uno o più cicli stagionali si verificano ripetuti eventi franosi spazialmente e temporalmente distinti ma simili per tipologia prevalente. L'individuazione delle aree franose avviene tipicamente attraverso l'analisi geomorfologica del terreno. All'interno di un'area franosa possono comunque essere rilevati e censiti singoli eventi franosi o frane.

Tale distinzione, in forma forse meno esplicita, è del resto presente anche nel catasto IFFI (assegnazione alle opzioni "area soggetta a ..." nel campo MOVIMENTO; aggregazione mediante l'utilizzo del sub-indice di riattivazioni parziali ad un'unica area con stesso indice). Alle tre entità vengono assegnati specifici campi che ritroviamo comunque riuniti nella scheda IFFI.

9.4.2 Database alfanumerico

A livello generale il catasto provinciale evidenzia un livello di disaggregazione delle informazioni maggiore rispetto al prodotto IFFI; tale condizione ha quindi consentito di operare in modo agevole il trasferimento delle informazioni dal primo al secondo data base.

Alcune difficoltà sono emerse per differenti classificazioni esistenti in campi per i quali il database provinciale ha adottato classificazioni funzionali ad esigenze interne. Un esempio del modo in cui si è operato per conservare la compatibilità tra i due database nel rispetto delle esigenze dell'Amministrazione Provinciale e dei criteri adottati nel Progetto IFFI, può essere evidenziato prendendo in esame il campo descrittivo dell'uso del suolo relativo alla porzione di versante in cui si innesca il fenomeno franoso. In questo caso sussisteva una differente suddivisione e definizione nelle classi previste dal Progetto IFFI rispetto a quelle in uso presso i Servizi Forestali della Provincia che non consentiva una diretta correlazione tra le due classificazioni. Il problema è stato superato provvedendo ad inserire nel Catasto P.A.T. una classificazione più articolata delle diverse classi secondo lo schema riportato in Tabella 9.1.

In conseguenza delle modifiche apportate è stato pertanto possibile utilizzare il catasto provinciale e le relative schede per la fase di raccolta e catalogazione delle informazioni, mantenendo il criterio della localizzazione quale criterio minimo per l'inserimento in catasto.

Quest'ultima scelta si è naturalmente ripercossa anche sul contributo fornito dalle diverse fonti di informazione in quanto ad esempio molti eventi riportati nei quotidiani sono risultati non catalogabili a causa della mancanza di una significativa collocazione della stessa nell'ambito territoriale. In parte tale problema si è presentato anche per le frane incluse nel Progetto AVI, per le quali l'ubicazione fornita appariva troppo generica o non risultava congruente con le caratteristiche del territorio a cui la localizzazione faceva riferimento.

Tabella 9.1 Correlazioni tra le classificazioni dell'uso del suolo.

USO DEL SUOLO

Servizio Foreste	Catasto dei dissesti P.A.T.	Progetto IFFI
Fustaia resinose	Fustaia resinose	Bosco d'alto fusto
Fustaia latifoglie	Fustaia latifoglie	
Fustaia mista	Fustaia mista	
Bosco ceduo	Bosco ceduo	Bosco ceduo
Improduttivo	Incolto nudo	Incolto nudo
Cespuglieto	Cespuglieto	Incolto macchia cespugliato
Pascolo nudo	Pascolo nudo	Incolto prato pascolo
Pascolo arborato	Pascolo arborato	
Prato	Prato	
Seminativo	Seminativo	Seminativo
	Seminativo arborato	Seminativo arborato
Colture specializzate	Colture specializzate	Colture specializzate
Area urbanizzata	Area urbanizzata	Area urbanizzata
Pista da sci	Pista da sci	
Area estrattiva	Area estrattiva	Area estrattiva
Rimboschimento	Rimboschimento e novelleto	Rimboschimento e novelleto
Vegetazione Riparia	Vegetazione Riparia	Vegetazione Riparia

9.4.3 Database cartografico

Per quanto riguarda l'aspetto cartografico, è già stato accennato all'analogia esistente tra le specifiche introdotte nel Progetto IFFI e quanto definito per il sistema GIS provinciale. Quest'ultimo prodotto infatti prevede equivalenti livelli di informazione (livello IFFI, livello FRANE POLIGONALI, livello FRANE LINEARI) a cui va aggiunto il livello AREE FRANOSE, presente nel database sin dall'inizio. L'inserimento del livello AREE avvenuto in corso d'opera nel Progetto IFFI non ha quindi sostanzialmente comportato nessun aggravio di lavoro in quanto appunto già preesistente sul GIS provinciale.

Come previsto dal Piano Operativo di Lavoro (P.O.L.), tutti gli elementi cartografici sono stati digitalizzati utilizzando quale base topografica la Carta Tecnica Provinciale in scala 1:10.000 con coordinate piane e georeferenziazione nel sistema Gauss-Boaga. Ciò ha comportato quindi la necessità di operare la conversione del sistema di georeferenziazione passando al sistema UTM ED 50 sia degli elementi grafici che della stessa base topografica. Tale operazione è stata svolta dal personale interno all'Amministrazione Provinciale. Per la rappresentazione su carta da consegnare all'APAT è stata invece utilizzata come base raster la Carta Tecnica Provinciale in scala 1:25.000 (anch'essa convertita nel sistema UTM ED 50), derivata da quella in scala 1:10.000.

9.5 Inquadramento geologico regionale

Dal punto di vista stratigrafico-strutturale, i terreni presenti nell'area provinciale appartengono ai due domini alpini rappresentati dall'Austroalpino (Austroalpino superiore), affiorante nel settore nord-occidentale della provincia, a nord della Linea del Tonale (segmento di Linea Insubrica orientato NE-WSW) ed il Sudalpino presente nella parte restante del territorio.

Le formazioni austroalpine, caratterizzate da una prevalente sovraimpronta metamorfica di età alpina, sono costituite in prevalenza da filladi, micascisti e paragneiss talora migmatitici a cui si aggiungono subordinati ortogneiss, marmi, anfiboliti e peridotiti.

Strutturalmente esse appartengono alle due falde austroalpine del Tonale e dell'Ortles, giustapposte dallo scorrimento di età eoalpina ad andamento circa NE-SW denominato linea di Pejo. Le due falde sono costituite da porzioni di basamento a metamorfismo prealpino di medio-alto grado (Falda del Tonale) e medio-basso grado con coperture permo-mesozoiche (Falda dell'Ortles).

Queste unità affiorano in sinistra idrografica dell'alta valle del Noce (Val di Peio, Val di Rabbi e Valle di Bresimo).

Le formazioni del Sudalpino, a sovraimpronta metamorfica alpina assente (se si eccettuano limitatissimi settori posti in prossimità della Linea del Tonale), comprendono un basamento metamorfico di età ercinica e la sovrastante copertura permo-paleogenica.

Litologicamente il basamento è costituito da filladi, micascisti, paragneiss, porfiroidi e da corpi intrusivi a chimismo acido di età ercinica; affiora in Val Rendena e in un esteso settore del Trentino Orientale a ridosso di un importante lineamento tettonico: la Linea della Valsugana, ad orientazione ENE-WSW.

Tale faglia, d'importanza regionale, confina verso sud con la successione delle vulcaniti riolitiche, riodacitiche e andesitiche del Permiano Inferiore, legate geneticamente ai corpi intrusivi di età ercinica; esse costituiscono la Piattaforma Porfirica Atesina, così cartografata nell'edizione più aggiornata del foglio "Trento" alla scala 1:100.000.

L'area delle vulcaniti permiane rimane essenzialmente confinata ad est della Val d'Adige, oltre la quale l'attività vulcanica permiana è stata poco significativa e circoscritta in ambiti molto ristretti: la porzione meridionale del distretto magmatico del Monte Luco (BZ) ed il tratto inferiore della Val Rendena, a ridosso della Linea delle Giudicarie (segmento del Lineamento Insubrico).

La successione sedimentaria permo-paleogenica comprende nella sua porzione inferiore formazioni continentali che, in modo più o meno graduale, vengono progressivamente sostituite, con il passaggio dal Permiano al Triassico, dalle formazioni di ambiente lagunare e marino a prevalente composizione carbonatica.

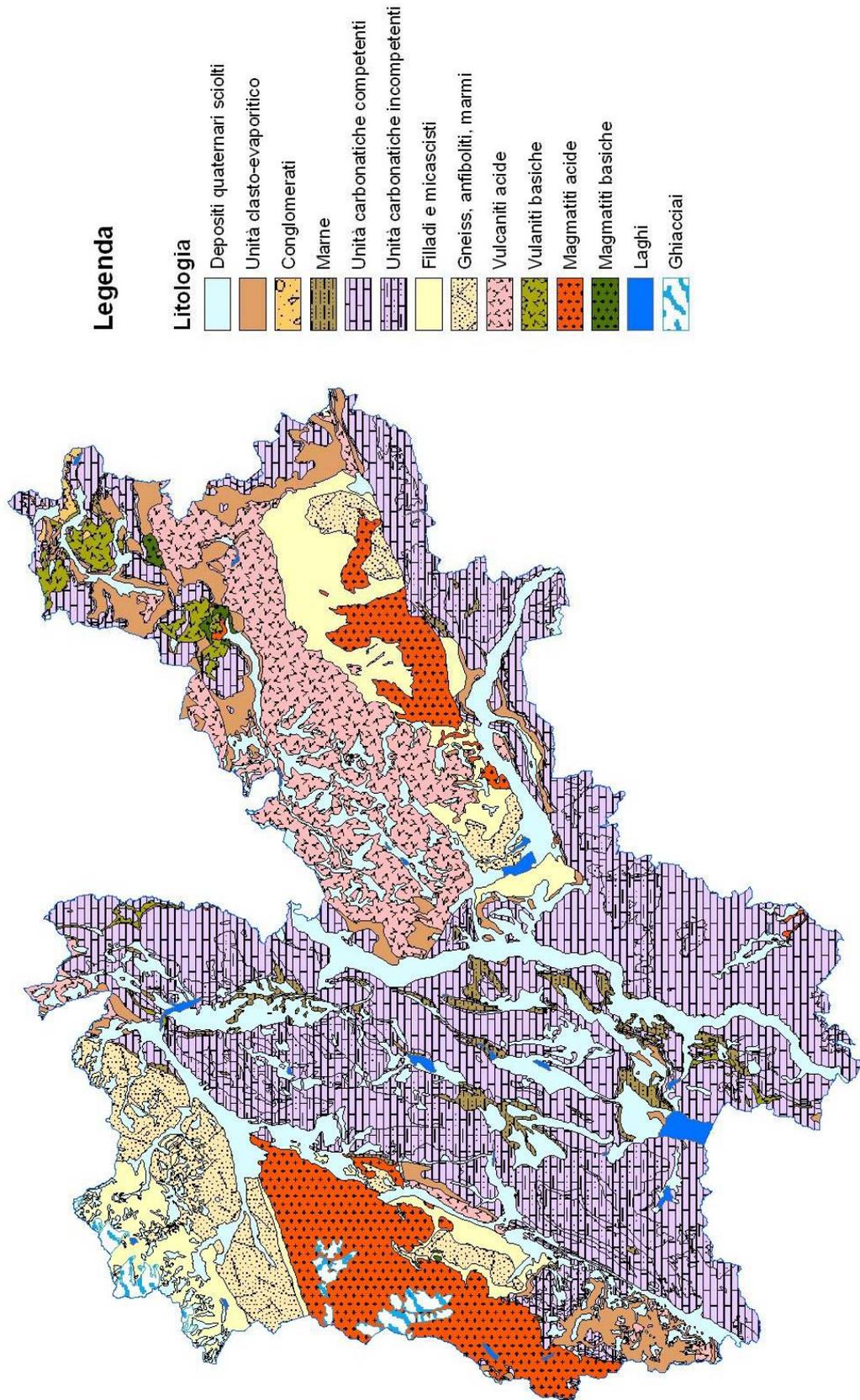


Figura 9.4 Schema geologico della Provincia autonoma di Trento.

È appunto nel Triassico che si formano le imponenti successioni sedimentarie delle piattaforme dolomitiche trentine: Gruppo del Brenta, Catinaccio, Latemar, Sassolungo, Pale di S. Martino, essenzialmente costituiti da dolomie e separati da formazioni bacinali di natura calcareo-marnosa. Un episodio singolare è rappresentato dal vulcanismo ladinico (Triassico medio) che ha portato alla formazione di sequenze vulcaniche nella ristretta area delle Dolomiti orientali (Predazzo, Gruppo dei Monzoni).

La sedimentazione carbonatica marina, pur con caratterizzazioni dovute a diversità degli ambienti deposizionali, prosegue per tutto il Giurassico e per buona parte del Cretacico, dando origine ai massicci calcarei dell'Alto Garda, M. Bondone, Paganella, Pasubio e quelli dell'area del Tesino.

Dall'osservazione della carta litologica dei lineamenti strutturali del Trentino (P.A.T. Servizio Geologico scala 1:200.000) è possibile individuare un settore centrale, delimitato ad ovest dalla Linea delle Giudicarie, comprendente buona parte dei versanti prospicienti la Val d'Adige e tutto il tratto a sud della Linea della Valsugana, dominato dalla presenza delle formazioni del Triassico superiore e del Giurassico.

Nel settore nord-orientale del Trentino affiorano quasi esclusivamente i termini della successione Triassica.

Le formazioni terziarie sono molto varie dal punto di vista litologico e mineralogico: calcari lastriformi, argille marnose, vulcaniti e depositi clastici di origine vulcanica.

I termini cretacei e quelli terziari affiorano in prevalenza nel Trentino Occidentale, principalmente in Val di Non ed in una ristretta area a NE di Trento.

Sempre di età terziaria è l'importante ed esteso batolite dell'Adamello (Eocene Medio-Oligocene), collocato nel Trentino occidentale ad ovest della Linea delle Giudicarie e a sud della Linea del Tonale. Legato alla fase mesoalpina dell'orogenesi alpina, il batolite è costituito da rocce intrusive di tipo tonalitico, granodioritico e granitico.

I terreni quaternari ricoprono il substrato roccioso in misura generalmente contenuta in termini di spessore, dando luogo a forme spesso evidenti solo in ambiente periglaciale o in zone in cui l'azione degli agenti morfogenetici è stata particolarmente intensa, come la Val di Non e la Valle dei Laghi fino al Lago di Garda.

In quota i depositi quaternari sono rappresentati principalmente dai depositi glaciali, a granulometria varia in funzione della composizione dei bacini geologici di provenienza, e dai prodotti di disgregazione delle pareti rocciose che costituiscono le numerose e spesso estese falde detritiche di versante. Più in basso, nei fondovalle, prevalgono i depositi di tipo alluvionale, spesso modellati a formare conoidi a modesta acclività ed ampie aree subpianeggianti.

Vanno infine citate le coperture eluviali e colluviali, le cui caratteristiche geotecniche spesso scadenti a causa della composizione litologica del substrato di cui costituiscono i prodotti di disgregazione e alterazione, sono spesso presupposti fondamentali per l'innescio dei dissesti gravitativi più superficiali.

L'esistenza sul territorio di "province" geologiche, abbastanza facilmente definibili, si riflette direttamente nelle geometrie dei reticoli idrografici e negli schemi di circolazione delle acque superficiali, alla scala locale ma anche alla grande scala del bacino.

Esistono bacini idrografici composti da settori quasi impermeabili: alto corso del Noce, medio-inferiore corso dell'Avisio, destra idrografica dell'alto corso del Sarca ed altri di caratteristiche opposte, fondovalle dell'Adige, corso medio-inferiore del Sarca, alto corso dell'Avisio.

Tale dato è da considerare significativo per l'analisi statistica dei fenomeni di dissesto del territorio.

9.6 Morfologia e lineamenti geomorfologici regionali

Il territorio della Provincia Autonoma di Trento si estende per un'area pari a 6.209 km² di cui 5.332, corrispondente all'87,5%, ubicati a quote superiori a 600 m s.l.m., evidenziando in ciò la sua natura di provincia essenzialmente montuosa.

Nelle sue linee generali il territorio provinciale risulta attraversato da numerose valli, di cui la principale, costituita dalla Valle dell'Adige, si sviluppa nella parte centrale dell'area in direzione Nord-Sud, dividendo quindi la regione in due settori (occidentale ed orientale) di estensione

comparabile. Nel settore orientale si evidenziano due strutture vallive maggiori, ad andamento prevalente Est-Ovest rappresentata dalla Valsugana a Sud e dalle valli del Torrente Avisio ad andamento NE-SW (da monte verso valle: Valle di Fassa, Valle di Fiemme e Valle di Cembra) più a Nord. Nel settore occidentale gli assi vallivi assumono direzioni più diversificate risentendo degli effetti di importanti lineamenti strutturali qui presenti; in particolare si evidenziano le Valli Rendena, Giudicarie, dei Laghi, di Non impostate su strutture disgiuntive Giudicariensi e quindi a direzione prevalente NNE-SSW e la Valle di Sole ad andamento ENE-WSW impostata sull'allineamento Insubrico (Linea del Tonale) di pari orientazione.

Le aree pianeggianti presenti sul territorio risultano quindi di estensione piuttosto modesta, pari a poco meno di 250 km² (circa il 4% dell'intera superficie provinciale), ubicate unicamente lungo alcuni fondovalle. In particolare si riscontrano aree pianeggianti lungo la Valle dell'Adige ed in alcuni settori della Valsugana, delle Giudicarie e della Valle dei Laghi (Figura 9.5).

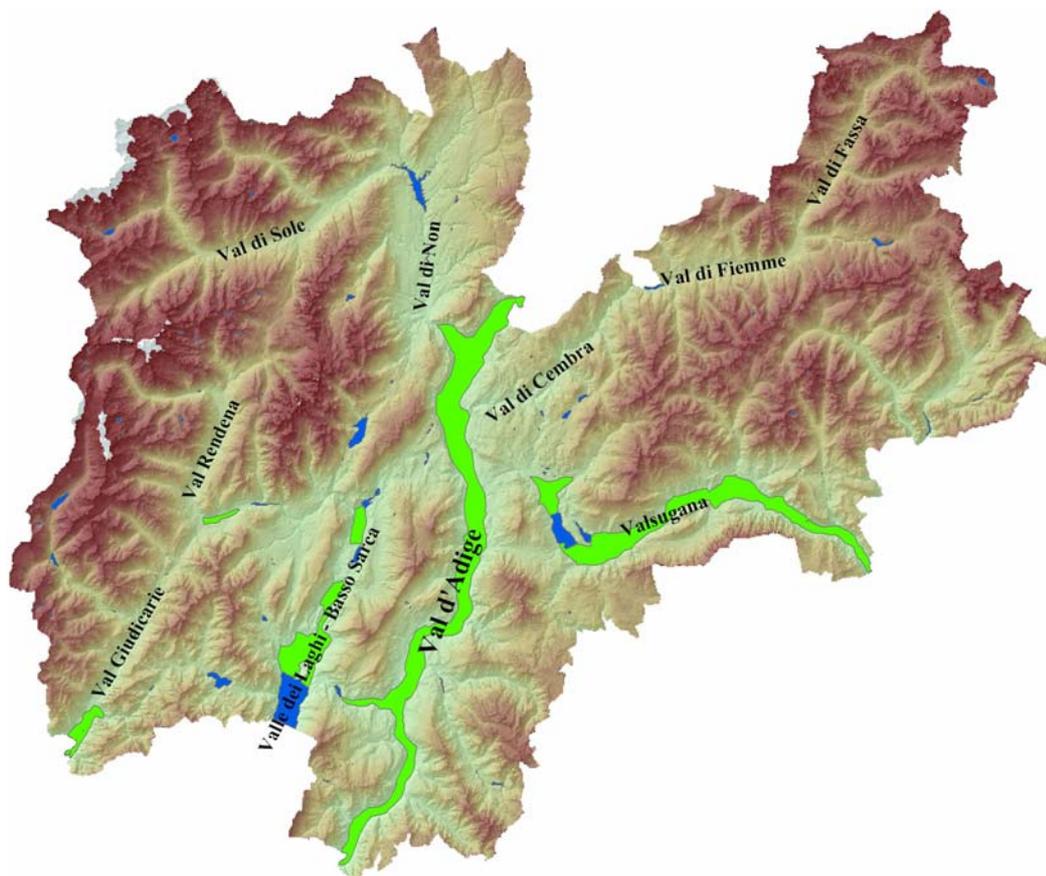


Figura 9.5 Ubicazione aree pianeggianti.

La grande varietà di litologie presenti nell'area, determina una morfologia di tipo selettivo, con forme aspre e pareti verticali su litologie compatte e competenti in contrapposizione a forme più dolci su quelle incompetenti o degradabili (es. filladi del basamento paleozoico).

La giustapposizione di rocce a diverso grado di erodibilità, per eteropie di facies e/o per contatto tettonico, danno luogo a morfologie costituite dall'associazione di dolci pendii, ripiani, cenge e pareti rocciose come ad esempio ben rappresentato nelle zona delle Dolomiti.

Nei settori ove vi è presenza di formazioni compatte a giacitura suborizzontale, le morfologie sono tabulari e spesso delimitate da ripide scarpate e profonde incisioni come per esempio nelle vulcaniti della Piattaforma Porfirica Atesina; altre pareti verticali sono costituite da rocce calcaree e dolomitiche massicce (es. Paganella e Gruppo di Brenta).

Infine le litologie arenaceo-pelitiche danno luogo a versanti dolci e poco acclivi come in corrispondenza della parte inferiore dei versanti della Val di Non, della Val di Fassa e nel Tesino all'estremità orientale della Valsugana.

9.7 Uso del suolo

L'utilizzazione del territorio nella Provincia di Trento riflette la sua natura prevalentemente montuosa. E' infatti pari a circa il 68,7% la percentuale di superficie provinciale occupata da foreste (prevalentemente costituite da conifere), mentre risulta pari a 11,5% l'area denudata con roccia affiorante. Sulla restante parte (19,8%) prevalgono le destinazioni agricole con una percentuale di territorio che si aggira attorno al 16,5%. Le aree antropizzate (insediamenti abitativi, aree industriali, infrastrutture, aree estrattive) costituiscono il 2,8% dell'intera superficie provinciale. La restante parte di territorio (0,7%) è occupata da corpi idrici (laghi e torrenti), spiagge e aree umide interne.

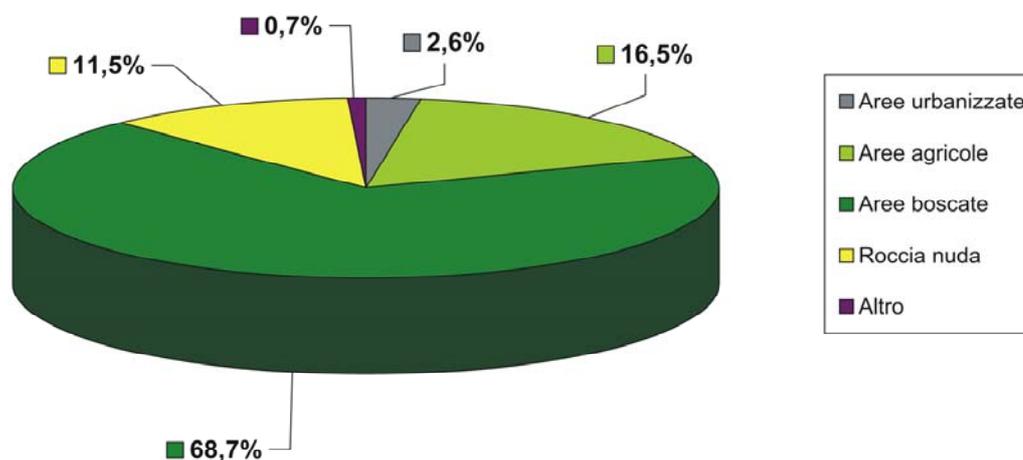


Figura 9.6 Uso del suolo.

9.8 Metodologia utilizzata per la perimetrazione delle frane sul territorio provinciale

Le modalità di censimento degli eventi franosi, descritte sinteticamente nel presente documento e nei relativi Programmi Operativi di Lavoro, sono state adottate in modo omogeneo su gran parte del territorio della Provincia. Si differenzia la sola area della Valle di Fassa, oggetto di un'indagine più approfondita e completa funzionale alla predisposizione di una Carta della Pericolosità; il livello di analisi adottato in questo settore verrà comunque esteso nei prossimi 3 anni all'intero territorio provinciale.

Gran parte delle aree interessate dalle frane censite nel resto del territorio, trovano l'origine delle informazioni in documentazione tecnica di varia natura (verbali di sopralluogo, relazioni tecniche specifiche, cartografia tematica e catasti frane) dotate per larga parte di essi di indicazioni cartografiche già sufficientemente esaustive ed attendibili. Solo per una ridotta percentuale di aree si è resa necessaria una verifica dei limiti cartografici dei fenomeni, operazione svolta mediante l'utilizzo di foto aeree e/o l'esecuzione di sopralluoghi sul terreno, condotta facendo coincidere in entrambi i casi ed ove possibile, tali limiti con evidenze morfologiche e topografiche descritte o comunque compatibili con le indicazioni contenute nelle fonti informative.

La perimetrazione delle Aree Franose deriva invece essenzialmente da analisi fotointerpretative. In questo caso i limiti sono stati definiti facendoli coincidere, dove più evidenti, con i limiti di corpi deposizionali direttamente correlati al fenomeno censito (talus detritici, conoidi alluvionali ecc.) per la zona di accumulo e con le aree con coerenti evidenze

geomorfologiche e di copertura vegetazionale (es. aree diffusamente denudate) per la zona di distacco.

9.9 Analisi dei dati

Di seguito si fornisce un breve riassunto dei risultati ottenuti dal lavoro di censimento dei fenomeni franosi sul territorio della Provincia Autonoma di Trento, secondo le indicazioni e gli schemi forniti dall'allegato 5 "Standard del POL, editoriali e cartografici del Progetto IFFI".

9.9.1 Numero di frane

Il lavoro di catalogazione compiuto nell'ambito del Progetto IFFI, ha portato in Provincia di Trento al censimento di 9.385 frane di cui 5.389 relative a singoli eventi franosi, 20 a Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV) e 2.244 riferite ad aree franose (intero territorio provinciale).

Tabella 9.2). L'estensione delle aree interessate da movimenti franosi con superficie superiore ad 10.000 m² risulta pari a 878,9 Km² (corrispondente al 14,16% dell'intero territorio provinciale).

Tabella 9.2 Numero di frane per ciascun livello informativo del database cartografico (vedi paragrafi 2.4.2 e 2.5.1).

PROVINCIA	PIFF	FRANE POLIGONALI	AREE SOGGETTE A...	DGPV	FRANE LINEARI	AREA TOTALE IN FRANA (km ²)
Trento	9385	2949	2244	20	710	878,9

9.9.2 Livelli di schedatura

Nel presente lavoro tutte le frane sono state censite con almeno una scheda di secondo livello (9.385 schede); va precisato che molte di queste schede presentano almeno un campo obbligatorio con l'indicazione "Non Determinato". Le schede aventi tutti i campi di secondo livello obbligatori determinati risultano essere 756, mentre risultano 3.953 le frane censite con una scheda di terzo livello (533 se si considerano le sole schede con informazioni di terzo livello con tutti i campi obbligatori di secondo livello compilato e diverso da "Non determinato").

9.9.3 Tipo di movimento (riferito alla classificazione presente nelle schede di I livello)

Per quanto riguarda le caratteristiche cinematiche degli eventi franosi, nelle Figura 9.7 e Figura 9.8, riportate a pagina seguente, vengono riportati rispettivamente il numero di frane suddiviso per tipologia di movimento (sulla base della classificazione adottata per le schede di primo livello) e l'incidenza percentuale delle tipologie sul totale censito.

Si evidenzia l'elevato numero di frane di scivolamento (37%) al cui contributo risultano sicuramente significativi i fenomeni di soil slip, molto diffusi sul territorio trentino e piuttosto impattanti sul tessuto antropico; la tipologia prevalente risulta comunque quella riferita ai fenomeni di crollo/ribaltamento che, seppur non predominanti come singoli eventi censiti, evidenziano la loro importanza se si tiene conto anche delle aree franose rilevate.

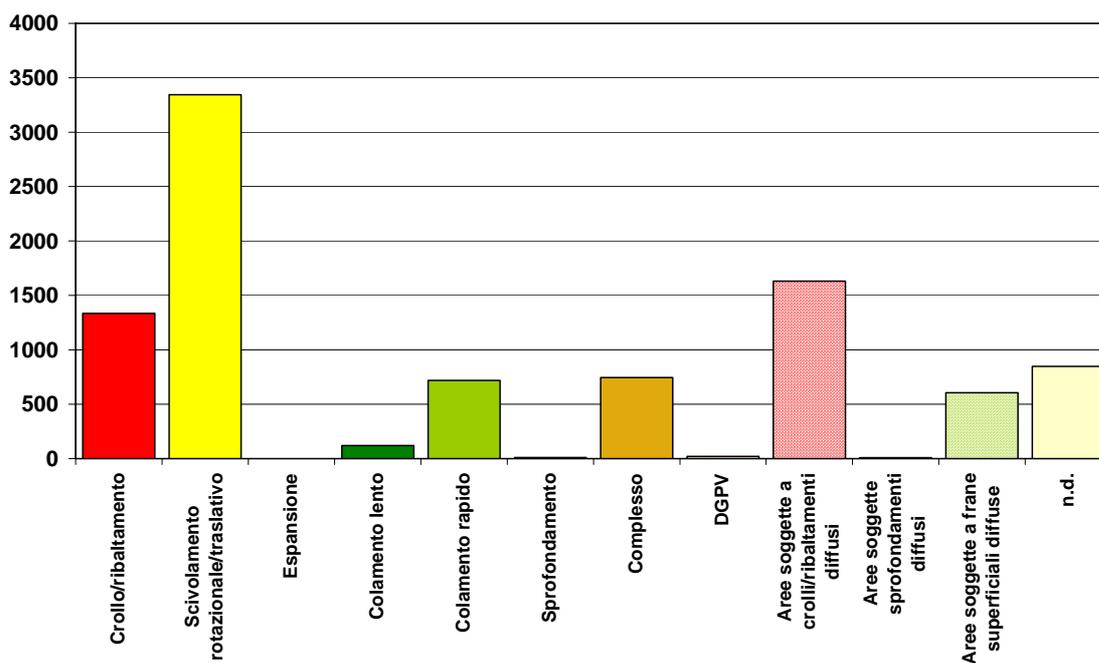


Figura 9.7 Numero di frane per tipologia di movimento.

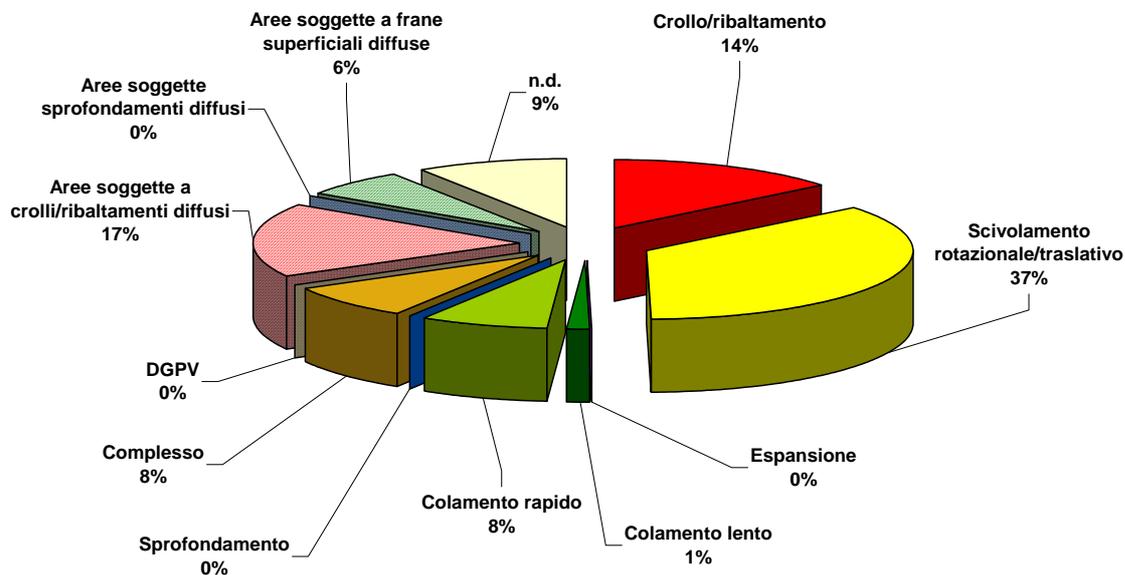


Figura 9.8 Percentuale delle frane per tipologia di movimento.

Di seguito si fornisce, per ogni tipo di movimento, una sintetica descrizione delle aree con maggior diffusione dei singoli fenomeni d'instabilità.

Crollo e ribaltamento: spesso connessi, interessano in prevalenza ammassi rocciosi caratterizzati da discrete–buone caratteristiche geomeccaniche. Queste fenomenologie coinvolgono in modo continuo (nel tempo) le pareti rocciose dei massicci calcareo–dolomitici in alta quota (v. Gruppo del Brenta o Gruppo del Sella) e magmatici (Gruppo dell'Adamello, Cima d'Asta, catena del Lagorai), soggetti a processi fisici di degrado ordinario come il crioclastismo ed il termoclastismo, dando luogo alla formazione di estese falde detritiche. Eventi analoghi, ma circoscritti nel tempo e nello spazio, sono rappresentati da numerose frane di crollo avvenute in passato sul territorio (Zambana, Gardesana Occidentale, Mori e Valle dell'Adige).

Scivolamento rotazionale: tale tipo di movimento interessa in prevalenza le coperture quaternarie e quindi sia i depositi glaciali con matrice fine (argilloso-limosa) e coesione, sia quelli di natura granulare sabbioso-ghiaiosa, come depositi alluvionali, fluvio-glaciali e detritici. A questa tipologia di frana sono ascrivibili una parte significativa dei movimenti avvenuti sul territorio provinciale nell'autunno del 2000 e 2002, di cui la frana di Tenno (Trentino Sud occidentale) con i suoi quattro milioni di metri cubi (stima affidabile), costituisce l'evento di maggiori dimensioni.

Scivolamento traslativo: generalmente legato a preesistenti superfici di scivolamento quali stratificazione o fratture, disposte a franapoggio con pendenza uguale o inferiore rispetto a quella del versante, questo meccanismo di deformazione, seppur riscontrabile su tutto il territorio provinciale, trova in alcuni settori del territorio una maggiore concentrazione. Tali aree, caratterizzate da favorevoli condizioni litologico-strutturali, si trovano in sinistra idrografica del fiume Adige (Frana di Marco), in sinistra idrografica del Torrente Sarca e sul versante occidentale del M. Bondone (Frana del Palon).

Colamento rapido: tali dinamiche si verificano spesso nelle parti più acclivi ed accidentate del territorio provinciale, in genere legate ad evoluzione di fenomeni di soil slip. Vallecole sospese, spesso colme di prodotti di disgregazione e frammentazione del substrato roccioso, in occasioni di precipitazioni particolarmente intense, saturandosi d'acqua danno luogo alla formazione di colate di detrito (*debris flow*). Sono caratteristici di bacini piccoli come quelli presenti nel Primiero, Val di Fassa, Val di Rabbi, Val di Genova (1987, 1999). Diverse per ubicazione (fondovalle Adige) ma simili per le cause scatenanti (precipitazioni intense e sovrassaturazione del terreno) sono le grosse colate che anche in tempi passati hanno colpito gli abitati di Ravina (Val Gola 1942) e Romagnano (1942, autunno 2000).

Sprofondamento: dissesti di questo tipo, in genere legati a crolli di volte di cavità sotterranee sia di origine antropica che naturale, risultano in ambito provinciale prevalentemente circoscritti ad alcuni siti minerari dismessi come la zona del M. Calisio a NE di Trento, la Val dei Mocheni, zona di Calceranica, Bosentino e Primiero.

DGPV: questi fenomeni sono documentati in provincia in zone diverse dal punto di vista geologico. I casi più importanti, oggetto anche di studio da parte del Servizio Geologico della P.A.T., sono a S. Bernardo di Rabbi, Peio e Moena. Sembra delinearsi una maggiore concentrazione di tali fenomeni nei terreni Austroalpini e questo potrebbe trovare giustificazione sia nella litologia (filladi e scisti di basso grado), sia in un probabile recente sollevamento di questo settore, non ancora esaurito.



Figura 9.9 Frana di crollo (Valle di Daone).



Figura 9.10 Frana per scivolamento rotazionale (Val di Non).



Figura 9.11 Frana per scivolamento traslativo (Val d'Adige - Marco di Rovereto).



Figura 9.12 Colata detritica (Valle di Pejo).



Figura 9.13 Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (Val di Fassa – Cima Vallaccia).

9.9.4 Stato di attività

Lo stato di attività degli eventi franosi è risultato determinato su circa la metà del totale delle frane censite (50,8%), come evidenziato nel diagramma riportato in Figura 9.14. E' stato infatti preferito determinarne le caratteristiche solo per i casi in cui la conoscenza dell'evento o i dati acquisiti sono risultati tali da consentire un'affidabile determinazione dell'attività, preferendo riportare l'indicazione "non determinato" per i casi in cui queste condizioni sono mancate. Considerando pertanto il sottoinsieme di eventi con stato di attività rilevato, sono risultati nettamente prevalenti le frane caratterizzate da uno stato attivo, mentre decisamente inferiori risultano le frane inattive (stabilizzate e relitte) e le frane quiescenti. Questo risultato può non rispecchiare con fedeltà l'attuale stato di attività delle frane in Trentino, risentendo delle modalità operative utilizzate nel Progetto. L'attribuzione dello stato di attività è infatti avvenuta in molti casi sulla base di quanto determinato al momento del rilevamento dell'evento franoso, spesso rappresentato da relazioni o rapporti tecnici compiuti a breve distanza dal culmine del movimento franoso descritto.

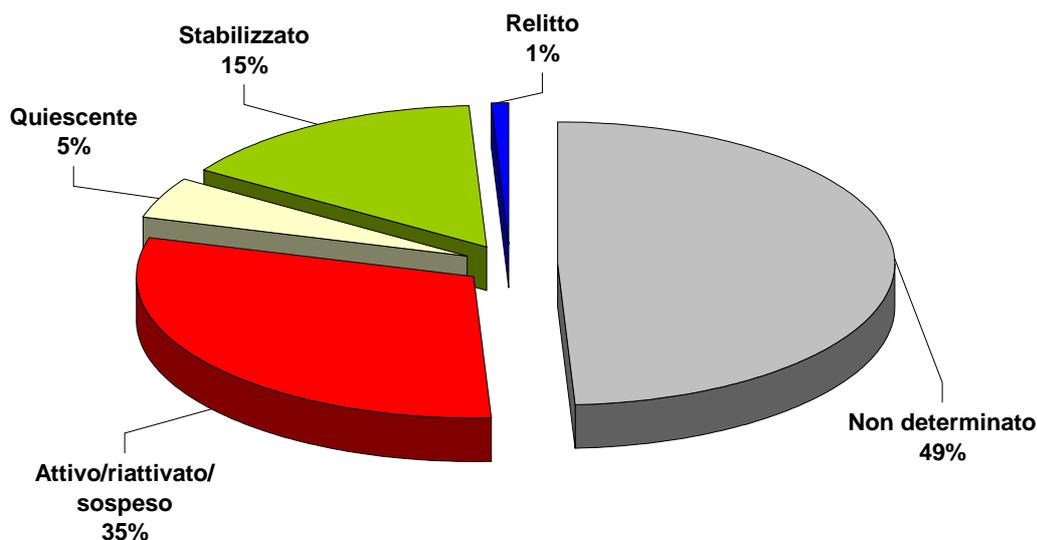


Figura 9.14 Percentuale delle frane per stato di attività.

9.9.5 Danni (sulla base della classificazione adottata nelle schede di I livello)

Le informazioni riguardanti i danni provocati dagli eventi franosi sono risultati di difficile reperimento e ciò a causa essenzialmente della natura delle fonti consultate che spesso, esaustive sulla descrizione tecnica del fenomeno, sono risultate molto lacunose o del tutto insufficienti sulla descrizione dei danni. Per moltissimi eventi quindi non è stato possibile riportare questo tipo di indicazione.

In Figura 9.15 viene comunque rappresentato il grafico relativo ai danni censiti dal quale, oltre al grosso numero di eventi con danno non determinato, emerge come siano le strutture varie ed i terreni agricoli (più specificatamente i boschi, inclusi in questa classe) i beni maggiormente colpiti.

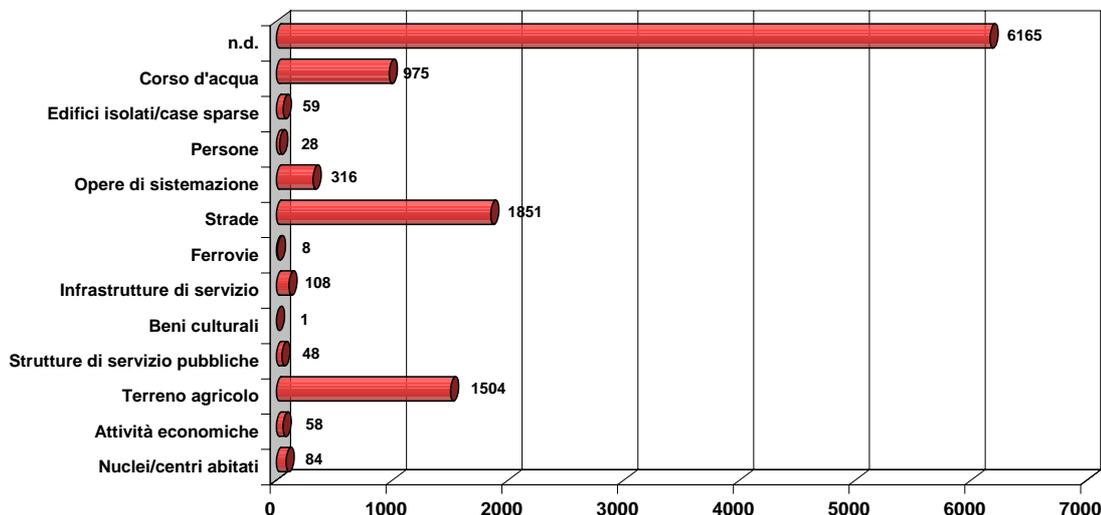


Figura 9.15 Numero di frane per tipologia di danno.

Tale dato ben si inquadra con le caratteristiche della Provincia, prevalentemente montuosa, con ampie aree a bosco e con una rete viaria piuttosto fitta. L'indicazione sui danni relativi ai corsi d'acqua si riferisce per la maggior parte all'occupazione, in genere parziale, dell'alveo da parte del materiale in frana con relativo intorbidamento delle acque.

9.9.6 Indici di Franosità

Per quanto riguarda la determinazione degli indici di franosità, va subito rilevato che essi si riferiscono a quanto disponibile attualmente circa la localizzazione di aree in frana. Non essendo stato ancora portato a termine in modo sistematico ed esaustivo lo studio, si deve presumere che gli indici riportati nella presente relazione rappresentino in genere una sottostima rispetto al valore reale.

Gli indici di franosità emersi al termine di questo Progetto, riferiti alla superficie dell'intera Provincia e della sola porzione montana, risultano pertanto rispettivamente pari a 14,2% e 14,7%, come riportato nella sottostante Tabella 9.3.

Tabella 9.3 Indice di franosità sul territorio provinciale.

Superficie totale regione (km ²)	Area montano-collinare (km ²)	Numero di PIFF	Area totale in frana (km ²)	Densità dei fenomeni franosi (N° PIFF / Superficie regione)	Indice di Franosità % (area totale in frana / superficie regione)	Indice di franosità % (area totale in frana / area montano-collinare)
6208,45	5961,95	9385	878,9	1,512	14,16	14,74

In Figura 9.16 si riporta l'istogramma rappresentante gli indici di franosità distinti per le classi di litologia adottati nello schema geologico riportato in Figura 9.4.

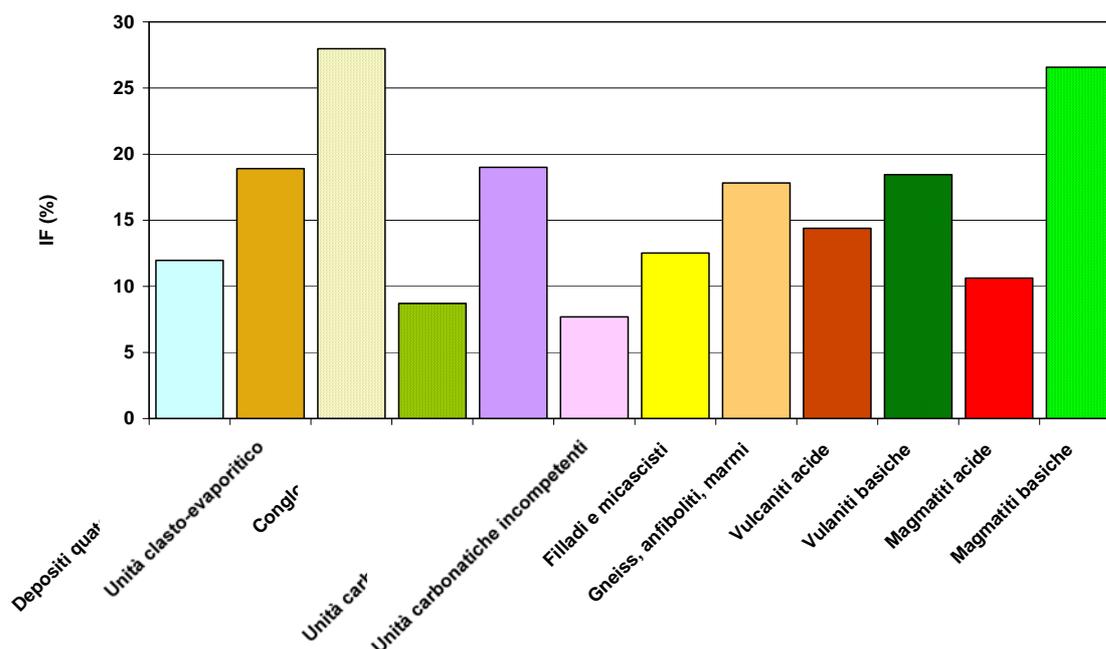


Figura 9.16 Indice di franosità per litologia.

La maggior propensione ai fenomeni franosi sia delle magmatiti basiche che dei conglomerati (rispettivamente con indici di franosità pari a 26,6% e 28,8%) deducibile dalla sola lettura dell'istogramma di Figura 9.16, appare verosimilmente connessa con l'esigua estensione areale di tali litologie (presenti in Provincia per un'estensione di 13,5 e 10 km²) e quindi con la scarsa valenza statistica attribuibile ad esse. Per tale motivo nello stesso grafico sono state evidenziate con puntinato nero tutte le classi riferite a litologie le cui estensioni risultano inferiore a 125 km² (pari al 2% dell'intero territorio provinciale).

Anche per gli indici di franosità riferiti all'uso del suolo (si veda la sottostante Figura 9.17), i cui dati sono stati ricavati utilizzando i risultati del Progetto Corine Land Cover, la lettura dell'istogramma deve essere compiuta tenendo in considerazione la rilevanza statistica delle singole classi. Analogamente a quanto fatto per le litologie, anche in questo grafico sono state quindi evidenziate con puntinato le classi con estensione inferiore a 150 km².

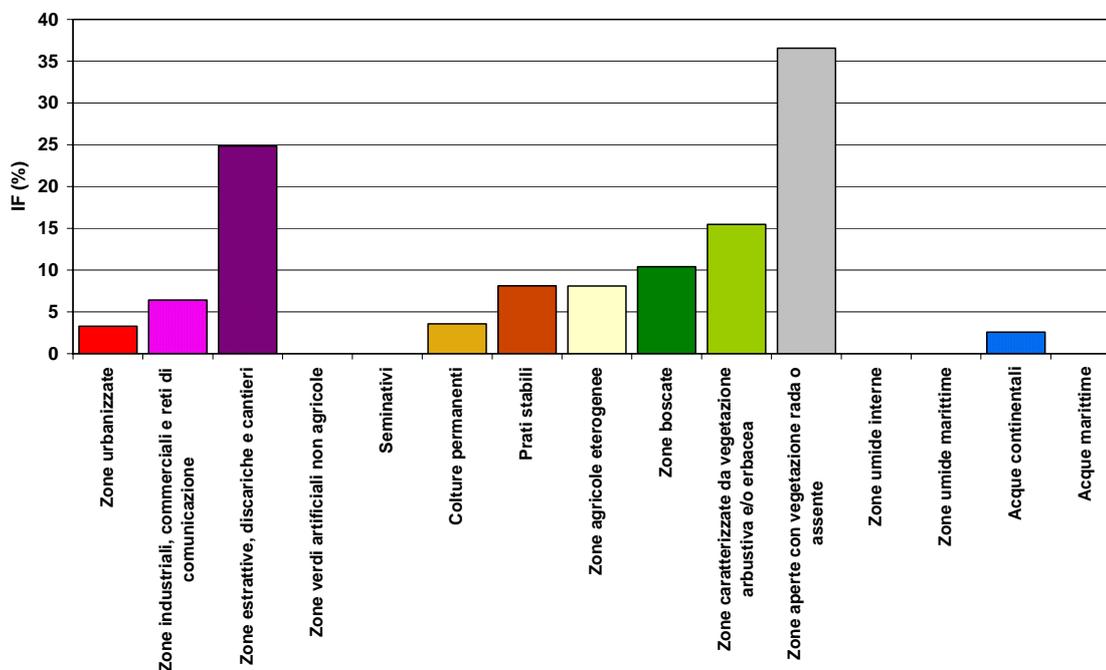


Figura 9.17 Indice di Franosità per uso del suolo.

9.10 Aggiornamento dati 2005

L'attività di aggiornamento e integrazione del database, previsto dalla Convenzione 2005, ha portato all'inserimento di 1.752 nuove frane, di cui 1.084 riguardanti frane con rappresentazione poligonale, 177 con rappresentazione lineare e 8 Deformazioni Gravitativa Profonde di Versante. L'incremento delle schede di 2° e 3° livello è risultato pari rispettivamente a 586 e 460.

La convenzione 2004 tra la Provincia Autonoma di Trento e l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, prevedeva l'erogazione da parte di quest'ultimo Ente di un finanziamento pari a Euro 30.395,00 (trentamilatrecentonovantacinque/00).

Di seguito vengono elencate le attività effettuate:

- **Coordinamento e direzione di rilevamento**
- **Gestione contabile-amministrativa**
- **Predisposizione elaborati consegna agosto 2005**
- Censimento e raccolta dati frane recenti
- Rappresentazione cartografica delle frane recenti
- Censimento e raccolta dati frane Progetto CARG 92 (Marmolada)
- Approfondimento di indagine su frane ritenute significative
- Compilazione schede
- Informatizzazione dati cartografici
- Informatizzazione dati alfanumerici
- Conversione del sistema di georeferenziazione e predisposizione base

- **Predisposizione e fornitura prodotti finali ad APAT**

Le attività evidenziate in grassetto, sono state svolte esclusivamente con risorse finanziarie ed umane interne e comprendono il coordinamento e direzione del rilevamento, la gestione contabile-amministrativa, la predisposizione dei prodotti per le previste consegna all'APAT. Le rimanenti attività sono state svolte in parte da personale esterno qualificato ed in parte da personale interno all'Amministrazione; percentualmente la quota di lavoro eseguita tramite esterni è risultata pari a circa il 60%.

9.11 Considerazioni conclusive

Il lavoro di catalogazione ed archiviazione svolto sul territorio della Provincia Autonoma di Trento nell'ambito del presente Progetto, ha costituito un indubbio contributo all'ampliamento delle conoscenze delle caratteristiche ambientali di pertinenza geologica. Più in particolare, il prodotto restituito dal lavoro svolto, rappresenta l'elaborato fondamentale posto alla base della filiera attraverso cui viene e verrà svolta la successiva analisi territoriale in termini di pericolosità geologica. E' infatti intendimento dell'Amministrazione Provinciale provvedere entro pochi anni, alla redazione di una Carta della Pericolosità a scala 1:10.000 estesa a comprendere l'intero territorio Trentino. In questo contesto i dati acquisiti con il Progetto IFFI costituiranno sia una importante fonte di informazione diretta per l'individuazione di settori in cui sono riconosciuti processi di tipo gravitativo con stati di attività e caratteristiche specifiche, sia una preziosa banca dati funzionale ad analisi statistiche di tipo predittivo, in cui la presenza dei fenomeni franosi viene messa a confronto, mediante tecniche di regressione multivariata, ai fattori che concorrono alla determinazione della pericolosità geologica, per l'ottenimento di modelli di propensione al dissesto del territorio.

Ragioni di natura amministrativa ed organizzativa, espressi più compiutamente nel paragrafo 9.2.1, hanno indotto a privilegiare in questa fase di lavoro, il reperimento di informazioni dai numerosi archivi presenti presso i vari Servizi Provinciali. Tali dati sono stati successivamente opportunamente integrati con verifiche sul terreno e studi fotointerpretativi. Questo modo di procedere ha consentito di ottenere importanti indicazioni sulla storicità e quindi sul grado di attività dei fenomeni franosi censiti.

L'analisi mediante fotointerpretazione per l'individuazione di fenomeni non ancora rilevati tramite i dati d'archivio, non può certo quindi considerarsi esaurita con il presente progetto in quanto il grado di approfondimento con il quale è stata condotta è stato necessariamente commisurato al tempo ed alle risorse economiche messe a disposizione. L'esigenza di completare questa importante fase di lavoro ai fini realizzativi per la Carta della Pericolosità, ha comunque indotto l'Amministrazione Provinciale a promuovere con propri fondi ulteriori approfondimenti del territorio mediante tecniche di fotointerpretazione.

9.12 Riferimenti bibliografici

- Barbieri G., Castellarin A., De Zanche V., Sedeo R. (1981) Foglio 36 Schio. In: A. Castellarin (a cura di) Carta tettonica delle Alpi Meridionali alla scala 1:200.000. C.N.R., Prog. Fin. Geodinamica (Pubbl. 441, 220 pp.) Roma.
- Carrara A., D'Elia B., Semenza E. (1985) Classificazione e nomenclatura dei fenomeni franosi. Geol. Appl. Idrogeol., 20, 223-243, 1 tav.
- Castellarin A., Gatto G.O. (1981) Fogli 20 Adamello, 9 Cevedale, 21 Trento. In: A. Castellarin (a cura di) Carta tettonica delle Alpi Meridionali alla scala 1:200.000. C.N.R., Prog. Fin. Geodinamica (Pubbl. 441, 220 pp.) Roma.
- Cavallin A.; Forcella F., Orombelli G., Sauro U. (1989) Le grandi frane dette "Marocche", nel Trentino meridionale, ENEL.
- Fuganti A. (1969) Studio geologico di sei grandi frane di roccia nella regione Trentino – Alto Adige. Mem. Museo Trident. Sc. Nat., 17-3.
- Orombelli G., Sauro U. (1988) I lavini di Marco: un gruppo di frane oloceniche nel contesto morfoneotettonico dell'alta Val Lagarina (Trentino). Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 1, 107-116.
- Perna G. (1974) Le frane glaciali e postglaciali nel Trentino meridionale ("Marocche" e "Laste"). Boll. Com. Glac. It., ser. 2, 22, 59-66.
- Zanferrari A., Bollettinari G., Carotene L., Carton A., Carulli G.B., Castaldini D., Cavallin A., Panizza M., Pellegrini G.B., Pianetti F., Sauro U. (1982) Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale. Mem. Sc. Geol., 35, 355-376.



**PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO**



Servizio Geologico

9.13 Struttura operativa Provincia Autonoma di Trento

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Assessorato alle Opere Pubbliche, Protezione Civile e Autonomie Locali
Dipartimento Protezione Civile e Tutela del Territorio

Responsabile del Progetto:

Dott. Paolo Campedel – Servizio Geologico P.A.T.

Responsabile Informatizzazione:

Dott. Gianluca Tommasi – Servizio Geologico P.A.T. (sino al 2003)

Dott. Paolo Campedel – Servizio Geologico P.A.T. (dal 2004)

Coordinatore informatizzazione:

Dott. Geol. Alberto Pisoni – Libero professionista (sino al 2003)

Staff – Rilevamento dati ed informatizzazione

Dott. Geol. Tiziana Bampi – Libero professionista

Dott. Paolo Campedel – Servizio Geologico P.A.T.

Dott. Geol. Giovanni Galatà – Libero professionista

Dott. Geol. Maria Rosa Mazzanti – Libero professionista

Dott. Geol. Alberto Pisoni – Libero professionista

Dott. Geol. Giuseppina Zambotti – Libero professionista

Rapporto finale Agosto 2006