

DEPOSITI DI FRANA E ASPETTI GEOMORFOLOGICI

I fenomeni franosi che si sviluppano nell'area pedemontana e collinare ad est della Majella, favoriti dalla presenza delle litologie argillose e marnose delle formazioni terrigene, sono una delle principali problematiche affrontate per la realizzazione della Carta. Per le finalità di una carta geologica a scala 1:25.000 la rappresentazione dei fenomeni franosi deve rispondere ad esigenze di correttezza e completezza, ma deve nel contempo garantire il giusto risalto alla cartografia del substrato geologico. Per tali motivi in un territorio come quello in esame non è possibile riportare tutti i fenomeni franosi, ma occorre procedere ad una selezione, secondo criteri oggettivi e validi dal punto di vista scientifico. La Carta, redatta secondo quanto previsto dalle linee guida CARG anche per quanto riguarda le frane, prevede la rappresentazione cartografica dei soli depositi di frana e non delle relative forme di erosione presenti tra il coronamento, la zona di transito e la zona di accumulo. Sono distinti con diversa simbologia in rosso i depositi di frana e i depositi di frana a grossi blocchi, in blu i depositi di frana antichi e i depositi di frana antichi a grossi blocchi. Nei corrispondenti strati informativi della base dati, i depositi di frana sono inoltre distinti in tre categorie: 'attualmente attivo/in evoluzione attuale o subattuale', oppure senza 'nessun indizio di evoluzione' oppure 'antico'. Le frane riattivabili rientrano nella prima categoria. La Carta riporta inoltre con opportuni simbolismi alcuni elementi morfologici puntuali non previsti per la cartografia geologica CARG: 1) frane non cartografabili alla scala 1:25.000, ritenute significative perché interessano i centri abitati o la rete viaria, 2) principali orli di scarpata di degradazione e 3) aree a calanchi. Per lo studio, condotto mediante fotointerpretazione, analisi delle immagini LiDAR e *Google Earth*, analisi del DTM e rilevamenti di campagna alla scala 1:10.000, si è tenuto conto delle frane presenti nel PAI regionale (AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO, 2008 e s.m.i.), negli studi di Microzonazione Sismica realizzati nell'area, nel data base IFFI e nella letteratura di riferimento. Sono state cartografate soltanto frane con corpi di accumulo di estensione e spessore significativi ai fini della rappresentazione cartografica in scala 1:25.000, cioè di estensione areale superiore a circa 3 ettari e spessore stimato superiore a 3 m. Lo sviluppo dei fenomeni franosi nel settore studiato è strettamente collegato all'assetto morfologico e alle caratteristiche geolitologiche delle unità affioranti.

Le unità costituite da terreni pelitici a diverso grado di coesione (come alcune litofacies della formazione di Mutignano - FMT, il flysch del torrente Laio - LAL, i litotipi delle Argille Varicolori, ALV, ecc.) sono per definizione poco conservative per quanto concerne le forme di erosione e di accumulo tipiche dei processi gravitativi di versante. Questa caratteristica è ulteriormente acuita dall'intensa attività agricola (seminativi) sui versanti collinari. Le forme dovute alla gravità sono spesso evidenziate da tipiche ondulazioni e contropendenze dei versanti, uncinature dei tronchi degli alberi, vistosi disallineamenti delle palificate e linee elettriche e talora da importanti dissesti del manto stradale. Le scarpate di frana si conservano difficilmente, quindi sono riportate in carta solo le principali ed evidenti o quelle di recente attivazione. I fenomeni franosi che si sviluppano su tali litologie sono rappresentati in massima parte da frane di colamento e secondariamente da scorrimenti. Frane di colamento si sviluppano anche in terreni granulari e/o eluvio-colluviali a grana fine saturi. Corpi di frana a grossi blocchi sono particolarmente diffusi nelle aree di raccordo con i versanti carbonatici della Majella, dove danno luogo a falde detritiche, o in corrispondenza di versanti particolarmente acclivi impostati nelle unità più competenti (formazione di Tuffillo - TFL, sintema di Catignano - ACT_b).

Corpi di frana antichi, generalmente sospesi rispetto agli attuali fondovalle e appartenenti a distinti cicli del Pleistocene superiore e dell'Olocene antico, sono presenti in molti settori della carta, come a Corpi Santi e nell'area di Casoli, a E di Piano Caprafico, presso Limiti di Sopra e lungo i versanti delle valli dei torrenti Acquavento e Rio Secco (area sudorientale della carta). La fascia pedemontana in sinistra idrografica del Fiume Aventino è caratterizzata da pendii regolari e da valli moderatamente incise in cui affiorano le argilliti siltose e le peliti arenacee della Formazione di Palena (FPA) e i litotipi argillitici, marnosi e pelitico-arenacei della formazione Cellino (CEN) mentre la parte alta dei versanti, a ridosso della dorsale carbonatica della Majella, è dominata dalla presenza della formazione delle Argille di Taranta (TAP). La porzione basale di quest'ultima unità, di natura conglomeratica (TAP_a, Conglomerato a *Sphaeroidinellopsis Auct.*), caratterizzata da immersioni ad alto angolo verso i quadranti orientali, dà luogo a strette dorsali allungate parallelamente ai versanti, che interrompono la continuità morfologica con i soprastanti versanti della Majella e si seguono da Taranta Peligna a Corpi Santi e poi, in maniera più discontinua, fino a nord di Fara San Martino. In questo settore, generalmente a valle o a partire dalle dorsali in conglomerato, come a Fonte dei Pulcini, si sviluppano fenomeni franosi a cinematica complessa (scorrimento/colamento), con corpi di accumulo che tendono a raggiungere il fondovalle dell'Aventino, quasi sempre ancora in evoluzione. A N di Corpi Santi (Lama dei Peligni) sono anche presenti estesi lembi di paleofrane riferite al sintema di Valle Majelama (AVM_{a1}), che inglobano blocchi carbonatici anche di grandi dimensioni e testimoniano come il prevalere delle dinamiche gravitative nell'evoluzione dei versanti durante il Pleistocene superiore, in condizioni morfoclimatiche molto diverse dalle attuali, abbia determinato l'allontanamento di ingenti masse di detriti che si accumulavano alla base dei versanti carbonatici della Majella.

Il settore centromeridionale dell'area è caratterizzato dalla presenza della Formazione di Palena e delle unità molisane e dalla predominanza delle Argille Varicolori (ALV). I litotipi argillitici e marnosi con intercalazioni calcarenitiche ed olistoliti (flysch di San Biase, FYB), le



calcareniti, marne, calcilutiti ed arenarie (formazione di Tuffillo, TFL), le marne policrome, calcareniti e calciruditi (MRD) delle unità molisane danno luogo a rilievi e linee di cresta arrotondate e versanti poco acclivi punteggiati da speroni rocciosi ed intervallati da profonde incisioni e in alcuni casi da forre, che presentano numerosi fenomeni franosi con corpi di accumulo che solo in alcuni casi raggiungono dimensioni significative. Invece dalle aree di affioramento dei litotipi più argillosi (argille di Palena, FPA e argille varicolori, ALV) si sviluppano i fenomeni franosi di tipo complesso più estesi e ramificati di tutta l'area di studio, con aree di testata generalmente caratterizzate da fenomeni di scorrimento e da colate minori che confluiscono più a valle in un corpo di colamento principale. Si

possono citare ad esempio le frane del Vallone Torbido, del Torrente Mazzetta e di Piano Mulino in destra idrografica dell'Aventino e la frana di Campo Tradizio in sinistra del torrente Rio Secco. Nell'area di Casoli un esteso accumulo di frana si sviluppa nell'area di Colle Caciappo, impostato in parte sui litotipi pelitici del flysch di San Biase (FYB), in parte nelle marne e calcilutiti della formazione di Tuffillo (TFL_a); sono inoltre stati osservati accumuli di crollo ai piedi delle scarpate sviluppate nella litofacies calcarenitica (TFL_c) della formazione oltre ad alcuni corpi di paleofrana sospesi sui versanti.

Nell'area settentrionale, fra Guardiagrele, Sant'Eusanio e la Piana di Casoli, dove affiorano le litofacies pelitiche, sabbiose e ruditiche della Formazione di Mutignano (FMT) sono stati cartografati numerosi accumuli di frana che si sviluppano per la gran parte in corrispondenza delle aree di affioramento della litofacies delle peliti laminate (FMT_i), talvolta, come nell'area intorno a Guardiagrele, con testata impostata in corrispondenza del passaggio alla soprastante litofacies sabbioso-conglomeratica (FMT_a). Frequenti sono anche i fenomeni che si innestano al passaggio tra FMT_i e la litofacies con peliti massive (FMT_c), come nell'area tra il cimitero di Guardiagrele e la località Colle Barone, o anche al passaggio parzialmente eteropico tra le litofacies sabbioso-pelitica FMT_c e la litofacies delle peliti laminate FMT_i, come nell'area tra Piano Fonti e Melone. Gli accumuli di frana, riconducibili prevalentemente a fenomeni di colamento, generalmente di spessori modesti, in alcuni casi sono stati parzialmente obliterati dalla copertura vegetale e dalle pratiche agricole e potrebbero pertanto risultare sottostimati.

Nel settore centro settentrionale ed in particolare nell'area di affioramento dei litotipi prevalentemente argillitici e marnosi del flysch del Torrente Laio (LAL) si sviluppano numerosi fenomeni con corpi di accumulo di medie dimensioni riconducibili a frane di scorrimento e soprattutto di colamento. Altri corpi di colamento sono stati individuati su entrambe i versanti della valle del Fiume Verde, sviluppati nel flysch Cellino (Fonte Cannella) o ancora nelle argille Varicolori (Castellarso), e più a nord nel territorio di Palombaro dove alcune frane complesse (S. Flaviano) la cui testata si sviluppa nei litotipi marnosi della formazione di Tuffillo, minacciano la stabilità dell'abitato. Sulla destra idrografica del Fiume Avello si sviluppano estesi conoidi di origine mista (fluvio-gravitativa) prodotti prevalentemente da fenomeni di *debris flow*, notevolmente reincisi (AVM_i) dalla dinamica fluviale attuale. Nel settore di apice del conoide di Ponte della Jezza sono attive numerose frane di scorrimento/colamento i cui corpi di accumulo confluiscono nel vallone principale. Nello stesso settore sono inoltre presenti rilievi tabulari con superficie sommitale sub-pianeggiante e debolmente inclinata verso oriente (Piano Laroma, Piano Caprafico, Piano La Fonte) che rappresentano le porzioni residuali, sospese, di imponenti depositi alluvionali in facies di conoide e/o di piana alluvionale, di età medio-pleistocenica (ACT_b) che caratterizzavano la zona di raccordo tra il Massiccio della Maiella e la piana costiera. Costituiti da alternanze di ghiaie, ghiaie sabbiose e ghiaie limose con orizzonti limosi o limoso argillosi, a diverso grado di cementazione, tali rilievi sono delimitati da scarpate di degradazione di origine gravitativa con nette pareti sub-verticali alte alcune decine di metri, che a volte sono soggette a crolli di blocchi che possono raggiungere dimensioni decametriche. I corpi di crollo depositati alla base delle scarpate sono talora presi in carico ad opera di fenomeni di colamento che si sviluppano nei litotipi argillitici del sottostante substrato, come in particolare intorno al Piano La Fonte, ad E di Civitella Messer Raimondo.

Orli di scarpata di degradazione gravitativa e morfologie calanchive

Le scarpate sub-verticali che delimitano alcuni rilievi come quello su cui sorge il centro abitato di Palombaro o poste ai margini di dorsali impostate nelle unità competenti del substrato (es. dorsale nella formazione di Tuffillo - TFL, a N del Lago di Casoli in destra idrografica del fiume Aventino) sono sede di fenomeni erosivi fluvio-denudazionali e di dissesti di origine gravitativa che si manifestano principalmente con crolli e/o scorrimenti di modeste volumetrie. I principali orli di scarpata di degradazione, in particolare quelli in rapida evoluzione, sono stati inseriti nella carta geologica con un apposito simbolo lineare, in deroga agli standard CARG. Fra questi l'estesa scarpata che borda il rilievo di Piano Laroma, impostata sui depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene medio riferiti al sintema di Catignano (ACT_b), la cui altezza può raggiungere anche i 50 m di altezza, in veloce arretramento per fenomeni erosivi fluvio-denudazionali e gravitativi (soprattutto crolli). Analoga rappresentazione è stata adottata lungo i margini dei depositi terrazzati riferiti alla stessa unità ACT_b, affioranti nelle località Piano Caprafico (comuni di Guardiagrele e Casoli) e



Scarpate di degradazione nella formazione di Tuffillo (TFL) presso l'abitato di Palombaro (a sinistra) e nelle ghiaie del sintema di Catignano (ACT) di Piano Laroma (comuni di Pennapiedimonte e Palombaro).

Piano La Fonte, a Civitella Messer Raimondo o del piccolo rilievo tabulare a ovest di F.te Acquaroli (comune di Pennapiedimonte), alla cui base sono diffusi megablocchi di conglomerato derivanti dalla degradazione della unità del sintema di Catignano ACT_b. Sono stati inoltre rappresentati in carta anche alcuni orli delle scarpate di degradazione impostate

nelle unità carbonatiche del margine orientale del massiccio della Majella.

Le morfologie calanchive si sviluppano in zone in cui l'erosione accelerata ad opera delle acque superficiali, su litotipi a componente prevalente argilloso-siltosa, è molto intensa e genera una fitta rete di drenaggio fortemente inciso e gerarchizzato. La rapida evoluzione del fenomeno, in particolare l'arretramento retrogressivo della testata, spesso interferisce con la viabilità ed in qualche caso con le aree urbanizzate (es. località Melone e Colle Barone nel comune di Guardiagrele). In considerazione della diffusione nell'area in studio e dell'impatto sulle attività antropiche sono stati rappresentati in carta partendo da un confronto con i dati del PAI regionale, integrato con l'analisi delle foto aeree e con verifiche di terreno. Ciò ha consentito l'adattamento alla scala del rilevamento (1:10.000), l'aggiornamento per la naturale evoluzione del fenomeno e l'individuazione di nuove aree non rappresentate nel PAI.

L'evoluzione progressiva dei calanchi origina sistemi complessi costituiti da vallecicole minute confluenti in vallecicole via via maggiori, che divengono spesso sede di colate che si espandono in forme lobate nella zona di fondovalle. Ove compatibili con la scala di rappresentazione, tali fenomeni di colamento sono stati indicati come depositi di frana nella carta geologica, esagerandone in qualche caso l'ampiezza.

I fenomeni calanchivi sono correlati a particolari condizioni litologiche, strutturali e di esposizione dei versanti ed evolvono nel tempo in forma retrogressiva interessando via via sempre maggiori porzioni di territorio. Le aree oggetto della cartografia che risultano



estesamente interessate da tali fenomeni sono quelle settentrionali in cui affiorano le due litofacies argilloso-marnose siltose con intercalazioni sabbiose della formazione di Mutignano (FMT_i e FMT_c), le aree di affioramento delle argille e argille-marnose con intercalazioni arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee della formazione di Cellino (CEN), le argilliti e argilliti marnose con livelli di siltiti e arenarie del flysch del torrente Laio (LAL) e anche, prevalentemente nel settore sud-orientale della carta, le Argille Varicolori superiori, dove prevalgono invece forme calanchive dai profili meno acclivi ma che interessano interi versanti, come in sinistra idrografica del Rio Secco o a SE di Roccascalegna. In queste aree lo sviluppo delle aree a calanchi non sembra essere

condizionato in maniera stringente da una esposizione dei versanti verso i quadranti meridionali; infatti, pur se in misura minore, fenomeni spettacolari di erosione calanchiva si riscontrano anche su versanti orientati verso E e NE (es. area tra Pisciarelli e S. Giovanni in comune di Pennapiedimonte o presso la loc. Piane-Liarosa in comune di Roccascalegna). Sui versanti esposti a N i calanchi sono in genere inerbiti, pur se in qualche caso siano presenti limitati fenomeni attivi



Megablocco ribaltato appartenente alla unità ACT_b, posto ai piedi della scarpata di degradazione del rilievo tabulare a ovest di F.te Acquaroli (comune di Pennapiedimonte).