

I dissesti franosi del Subappennino dauno con riguardo alle strade provinciali

Quello di oggi deve considerarsi un primo incontro di lavoro fra coloro che, animati dalla volontà di agire nell'interesse di questa Provincia, un contributo vogliono e possono dare alla risoluzione dei problemi che in Capitanata sussistono, agli effetti della conservazione e della stabilità del suolo, del sottosuolo e, soprattutto, delle opere stradali alle predette condizioni geotecniche connesse.

Ciò premesso, è mio dovere richiamare alla vostra attenzione la notevolissima importanza che la geologia e la geotecnica hanno nelle opere pubbliche in questa Provincia, per il particolare infido ambiente geologico che la caratterizza. Mi riferisco, in particolare, a quelle estreme propaggini dell'Appennino che, volgendo verso il Tavoliere, rappresentano il naturale proseguimento sì nella costituzione, sì nelle condizioni di stabilità dell'Alta Irpinia e dell'Appennino Molisano.

Di questa vasta zona dell'Appennino Meridionale, comprendente sostanzialmente le parti medie e alte dei bacini dei fiumi Fortore ed Ofanto nonché gli altri corsi dei sottobacini confluenti nel Candelaro, molto scarse sono le conoscenze geologiche a tutt'oggi acquisite, talché lo studioso, chiamato a risolvere particolareggiati problemi geologico-tecnici, deve, in ogni caso, partire col risolvere innanzi tutto problemi di stratigrafia, di geologia in generale, dai quali possa passare in maniera sufficientemente documentata agli aspetti geologico-applicativi, riguardanti la realizzazione di una strada come di una qualsiasi altra opera pubblica.

E perché ci si possa meglio rendere conto dell'accennata scarsità di elementi geologici disponibili, devo segnalarvi che l'alta Capitanata, con buona parte dell'Irpinia e del Molise, è l'unica zona d'Italia che non sia stata fatta mai oggetto di rilevamenti ufficiali da parte del servizio geologico d'Italia. Cosicché, mentre in tutta l'Italia, esistono rilevamenti geologici ufficiali alla stampa alla scala 1:100.000, per alcune particolari zone al 25.000, i fogli n. 162, 163, 173, 174, 175, 186, 187, fra i ben 277 fogli rilevati e pubblicati dal 1890 in poi, in Italia, sono gli unici a non avere visto mai la luce. Di altre Province e

paesi italiani esistono rilievi geologici ufficiali di Stato, molti anche revisionati successivamente per adattarli alle moderne teorie e renderli più rispondenti alla scienza; nonché esistono abbondanti studi sommamente particolareggiati svolti da organizzazioni varie, scientifiche e industriali. Qui nulla è avvenuto di tutto questo, se si eccettuano i rilevamenti piuttosto banali svolti nel basso Tavoliere e gli ormai superati fogli geologici riguardanti il Gargano.

Questa mia precisazione vale tanto più se si pensa che nella zona dell'Appennino dinanzi accennata, limitrofa al vasto Tavoliere di Foggia, gravi sono i problemi di interpretazione geologica, *nei quali probabilmente è insita la chiave di volta delle interpretazioni di buona parte dell'ancora sconosciuta struttura geologica dell'Appennino meridionale.*

E per quanto di pratico in questa sede interessa, nella struttura geologica dell'Appennino, più che nella costituzione, sono insite le cause prime dei dissesti franosi che, con manifestazioni assai varie, affliggono le arterie stradali, gli abitati e l'intera economia agricola della zona che qui si esamina. Questi complessi e non ancora chiari problemi di interpretazione geologica, interessano formazioni che in buona parte sono note al tecnico sotto la denominazione generica di « argille scagliose », una vasta intricata gamma di terreni sedimentari di varie età, generalmente attribuibili al Terziario.

Essa è il risultato o il derivato di terreni originariamente disposti in forme certo più regolari e tranquille, successivamente più o meno rimossi dalla loro serie originaria, per cause tettoniche, sovrascorsi gli uni sugli altri sui pendii geologici, dilaniati infine dalle erosioni. Questo difficile « iter » geologico, cui si deve una disposizione di siffatti terreni spesso frammentaria, probabilmente ancora oggi in molti casi si esplica, come in passato, in maniera certamente impercettibile ai nostri occhi, in virtù di condizioni instabili che in geologia si è soliti definire plastico-gravitative. Addentrarmi nelle teorie che spiegano questi fenomeni non mi è certo consentito in questa sede. Tuttavia questi fenomeni non riguardano solo lo studioso di scienze pure, bensì anche il tecnico, in quanto costituiscono la base dei caratteri cedevoli e propriamente franosi dell'Appennino di Capitanata. Di talché solo l'esperto che abbia dimestichezza con le vicissitudini geologiche della Vostra regione può vedere laddove altri hanno viceversa l'impressione che tutto stia in piedi e possa rimanere in piedi, dopo il turbamento delle condizioni statiche prodotte dalla realizzazione di un'opera pubblica. Non è vano, quindi, spendere qualche parola di più sulla funzione che nelle grandi linee, la geologia ha nelle opere di pubblico interesse. Questo argomento formava oggetto l'anno scorso di un convegno internazionale, specificatamente promosso dall'Accademia dei Lincei.

L'attualità e l'importanza del ruolo che la geologia viene ad assumere nell'argomento della presente trattazione derivano soprattutto da due circostanze, la prima inerente all'arditezza tecnica della concezione delle opere pubbliche moderne, l'altra circostanza riguarda la constatazione che oggi più frequentemente d'un tempo ci si imbatte in ambienti geologici e morfologici difficili. Se ci si riferisce in particolare alle strade, va riconosciuto che quelle esistenti prima che si desse impulso nell'ultimo decennio alla realizzazione di nuove vie di comunicazione nell'Appennino, con tracciati sotto l'aspetto del traffico aventi scarse pretese, seguono, in parte tracciati derivati da mulattiere, la cui prima realizzazione si perde nella notte dei tempi.

Probabilmente buona parte di queste strade venivano attuate laddove la esperienza più spicciola dei nostri avi riscontrava la presenza di un viottolo duraturo, che avesse retto al tempo. Quante volte è accaduto infatti di recente che, per allontanarsi da un vecchio tracciato, per modificarlo secondo varianti dettate dall'interesse del traffico moderno, si è andati incontro a fallimenti! Quante volte ci è dato constatare che vecchi tracciati, realizzati coi modesti mezzi d'un tempo, rimangono ancora oggi i soli possibili, malgrado i ben diversi mezzi di cui oggi si dispone. Tuttavia le esigenze del traffico moderno sono ben altre, donde l'arditezza di certe opere nei confronti delle inadatte condizioni geologiche dell'ambiente meridionale e, di conseguenza, la indispensabilità di studiare profondamente i fenomeni di instabilità che ne derivano.

Inoltre, come avviene per le fonti di energia (i serbatoi idroelettrici più facili e meno onerosi, risultano già tutti attuati, onde quelli che oggi si realizzano sono quelli sotto l'aspetto geologico più difficili e costosi), così di frequente anche nel campo delle costruzioni stradali taluni collegamenti non ancora attuati sono quelli più difficili, anche se sulla base della sola topografia spesso appaiono abbastanza facili. Per giunta si esigono condizioni plano-altimetriche che, per agevolare il traffico moderno (con pendenze ridotte, curve larghe, attraversamenti arditi), pongono problemi geologici e geotecnici che talvolta sono addirittura privi di soluzioni. Questi problemi vanno studiati convenientemente, perché l'indagine apporta un indubbio e determinante contributo all'efficacia, alla sicurezza, alla durevolezza delle opere che si realizzano.

La mancanza di indagine e studi geognostici, non soltanto in «fase preventiva», bensì anche in quella «curativa» - sebbene questa ultima non porti sempre ad un risultato positivo - nell'Appennino di Capitanata pregiudica gli effetti della spesa pubblica. Nel campo delle opere stradali sono numerosi i casi di insuccessi, ai quali conviene in questa sede accennare con la dovuta obbiettività. Nella casistica rientrano tracciati che, già in fase di realizzazione, subivano gravi ed irrimediabili dissesti. Un esempio interessante che si vuole qui segnalare, anche se al di fuori della rete stradale provinciale di Foggia, è quello della SS. 90 bis, fra Savignano e Benevento, della lunghezza di circa 43 chilometri, che l'ANAS cerca vanamente di portare a termine da oltre un decennio. Si tratta di strada che interessa per buona parte del suo sviluppo e soprattutto nei tratti peggiori le argille scagliose varicolori, come quelle che in svariati affioramenti interessano l'Appennino e le altre strade di Capitanata.

Con una morfologia apparentemente dolce e tranquilla, con pendii poco acclivi, senza segni vistosi di dissesto, il complesso delle argille scagliose interessate dalla 90 Bis presentava, prima dell'intervento della mano dell'uomo, una stabilità limite capace di mutamenti solo per eventi meteorologici di carattere eccezionale. Con i tagli e con l'appoggio di rilevati, cui ha dato luogo la realizzazione dell'opera, si è in taluni tratti turbata in maniera irrimediabile la stabilità di pendii che hanno incominciato a scorrere in forma plastico-gravitativa; cosicché, data la estensione dei subdoli affioramenti di argilla scagliosa del posto, non si trova soluzione al grave dissesto prodotto ed al conseguente fallimento dell'opera intrapresa.

Tra le forme di dissesti idro-geologici più gravi frequenti nell'Appennino di Capitanata, vanno menzionate, insieme ai lenti ed estesi colamenti plastico-gravitativi, le cosiddette lave, gli scoscendimenti e localmente le colate di fan-

go, tutte forme agenti soprattutto laddove il complesso itoide si presenta come una pasta fondamentalmente argillosa, con materiali lapidei caoticamente inclusi. Il caso della strada dinanzi descritta interessa molto il tecnico perché rappresenta un tipico esempio di quelle condizioni geo-morfologiche che possono facilmente trarre in inganno, chi, ignorando la geologia, è chiamato a decidere il tracciato di una siffatta opera.

Nello stesso ambiente geologico altrettanto allettanti appaiono talora gli spuntoni lapidei che perforano la coltre detritico-argillosa. Questi spuntoni vengono spesso ritenuti come massi rocciosi radicati e, quindi, stabili; viceversa essi sono, come nel gergo geologico si usa dire, alloctoni, cioè sradicati e dispersi nell'impasto argilloso. Sicché ogni opera che su essi s'impone, come ad esempio la pila o la spalla di un ponte, è soggetta ad un inevitabile dissesto.

Errori del genere sarebbero invero da evitarsi in fase di progettazione delle opere, ciò perché è ovviamente preferibile, al pari del medico, l'intervento del tecnico-geologo in sede preventiva piuttosto che in sede curativa. Anche perché spesso, dalla consultazione dell'esperto, può emergere una soluzione di tracciato diverso. Con ciò non si esclude, però, l'enorme vantaggio di affrontare la cura di un dissesto, avvenuto su una vecchia strada, o la scelta di una variante, suffragando il progetto delle opere con una preventiva ed esauriente indagine geologico-tecnica; e, quando si tratti di casi gravi, con una costante assistenza sopralluogo, durante i lavori.

A questo punto per non mancare di riferimenti specifici alla rete stradale provinciale sviluppantesi sull'arco appenninico di Capitanata, scelgo un pò a caso fra quei dissesti che ho avuto modo di constatare qua e là ad un rapido e sommario esame di superficie.

Lungo il tratto di strada compreso fra Ponte Celone e Castelluccio Valmaggione, in prossimità dell'abitato di Castelluccio Valmaggione, è in atto un esteso movimento franoso nel complesso delle argille scagliose. Si ha ricordo, ed esistono le tracce, di più remoti dissesti; sicché quello in atto rappresenta la ripresa di altri più antichi. La sistemazione di questo dissesto è in corso, ma i criteri cui questa sistemazione deve rispondere abbisognerebbero di indagine geologiche-tecniche preventive, per chiarire le caratteristiche geologiche del dissesto e poter decidere sulle opere allo scopo più idonee. Gli interventi, in verità scarsi, che si stanno ivi attuando molto probabilmente non raggiungeranno le finalità desiderate; essi avranno una efficacia temporanea onde la sistemazione ha carattere di pronto intervento. Se non s'indaga sulla natura del dissesto, sulla sua effettiva estensione e profondità, qualunque opera potrà scoscendere successivamente a valle insieme ai detriti della frana.

Studi geologici-tecnici occorrono ovunque sul tracciato della strada Castelluccio Valmaggione-Faeto, laddove segni manifesti di instabilità locale preludono probabilmente a più vasti e gravi movimenti delle pendici. Lungo i tratti in argille scagliose si rilevano impronte di antichissime frane con bacini di alimentazione ancora lontani dall'esaurirsi. Uno scoscendimento di cospicue dimensioni si rileva a 300 metri prima del bivio per Celle. Nei pressi del bivio per Roseto Valfortore si è verificata, nello inverno del 1960, una spettacolare frana per crollo, sulla quale chi vi parla ha in corso, per conto di questa Amministrazione Provinciale, delle particolari indagini geognostiche i cui ri-

sultati potrebbero valere per casi analoghi in altri punti della zona. Menzione particolare merita la strada che si sviluppa tra Faeto e Roseto Valfortore attraverso il bosco di Faeto, laddove la mano dell'uomo ha purtroppo dato luogo a smottamenti e scoscendimenti, soprattutto per l'azione di tagli sconsiderati e per l'appoggio di pesanti rilevati su pendii costituiti da impasto di argille e detriti lapidei. I rilevati appaiono realizzati con lo stesso materiale detritico del posto e qui l'intervento del geologo in sede curativa dovrà mirare a proporre un insieme di opere sistematorie, soprattutto a carattere idraulicoforestale, nonché alla progettazione di qualche variante, allo scopo di evitare danni futuri di entità più grave di quelli presenti.

Sulla Scampitella-Anzano frequentissime sono delle formazioni ed ondulazioni trasversali della sede stradale, adagiata su versanti in lento movimento plastico-gravitativo. Le deformazioni predette sono croniche, donde il ricaricamento e la risagomatura continua dell'opera. Lungo la strada Bivio di Monteleone-Accadia, fra tratti abbastanza stabili adagiati sulle alternanze regolarmente stratificate di arenaria e marne, saltuariamente l'arteria si snoda su estesi lembi di argille scagliose che assommano a ben quattro chilometri sullo sviluppo complessivo dell'opera di 6,3 chilometri. Per i lenti colamenti di argille scagliose precedentemente accennate, le cunette vengono colmate e i detriti invadono la carreggiata.

Anche lungo la strada Accadia-Deliceto, non appena l'arteria esce dal bosco della Difesa e passa sulle argille scagliose, una grossa frana per scorrimento strozza la sede viaria. Il dissesto è ancora in corso di sistemazione ma i rimedi possono, tutt'al più, considerarsi un pronto e certamente non duraturo intervento. Il fenomeno franoso va convenientemente investigato con indagini dirette ed indirette; così pure è da considerare che il provvedimento attualmente in corso di arretrare con una variante la strada, senza un preliminare esame geo-tecnico, potrebbe pregiudicare la stabilità dell'appendice. Ancora forti cedimenti e frequenti affossamenti del piano rotabile si riscontrano sino a Deliceto, sul complesso delle argille scagliose. Come ordine di grandezza si può affermare che ben otto chilometri, su un totale di 15+700, appaiono dissestati. Ben 5 su 7 Km. appaiono gravemente dissestati sulla strada provinciale Deliceto-Ponte Radogna. Analogamente lungo i tratti in argille scagliose della strada Biccari-Roseto Valfortore, il piano rotabile è affetto da tutte le forme di dissesto accennate. Sono dissestate anche molte opere d'arte; smottamenti della scarpa di monte, colamenti, congelazioni e cancellazione delle opere di drenaggio superficiali, stanno a rappresentare le condizioni assai precarie della arteria viaria. E' probabile che da un esame diagnostico approfondito, possano scaturire alcune utili varianti, per i tratti di strada maggiormente dissestati. Le forme di dissesti elencate per i tratti di strade menzionate si ritrovano anche lungo le strade Roseto-Castelfranco al limite della Provincia, fra Celenza e Ponte Tredici Archi, fra San Marco La Catola e Celenza, fra Neviera di Motta e San Marco La Catola, nella zona di Rocchetta Sant'Antonio.

La rapida e sommaria elencazione di notizie, che vi ho potuto qui fornire, valga a porre in risalto e la conoscenza geologica con la quale bisogna procedere nella bonifica dei dissesti prodottisi sulle vecchie strade, e, ancora di più, la sensibilità geologico-tecnica occorrente nel prevedere innanzitutto e pre-

disporre conseguentemente le misure possibili, caso per caso, nella realizzazione di nuove vie di comunicazione. Ho detto prevedere, in quanto è evidente dalla mia esposizione, che in queste zone di Appennino il dissesto è quasi sempre in agguato, onde non sempre può evitarsi. In determinati casi, evitare il dissesto vuol dire rinunciare alla realizzazione delle strade. In siffatte condizioni, se dati i due punti, si pone che, per determinati motivi, inderogabilmente si deve attuare il collegamento stradale, il meglio che è dato fare in certi casi è prevedere il dissesto, ridurlo nelle proporzioni, nella estensione, ritardarne gli effetti.

Prendiamo un caso, fra i più recenti; per esempio il collegamento fra l'abitato di Carlantino e la località di Occhito sul fiume Fortore, resosi indispensabile per raggiungere il cantiere della diga colà in costruzione. Sono noti i ripetuti gravi inconvenienti e i conseguenti oneri cui nel giro di pochi anni si è andati incontro per evitare l'interruzione del traffico, a seguito degli scoscendimenti e gli scorrimenti plastico-gravitativi delle zone franose, che necessariamente la strada ha dovuto attraversare. E poiché questo tratto di strada ha anche la funzione di collegare Carlantino e Colletorto, abitati posti rispettivamente sulle sponde opposte del fiume Fortore, mentre da un verso a cura del Consorzio di Bonifica di Capitanata, si è provveduto ad una conveniente progettazione del tratto di collegamento fra Occhito e Colletorto, in destra Fortore, non si esclude la possibilità - da sottoporre a studi, invero non con la certezza di riuscirvi - di una decisiva variante della Carlantino-Occhito, che eviti possibilmente le argille scagliose tutte della sponda destra del fiume Fortore. Per entrambi i tronchi della strada predetta è superfluo accennare che le condizioni plano-altimetriche dei tracciati sono quelle compatibili con le condizioni geologiche e geotecniche delle pendici. Questi casi certo non sorprendono chi ha avuto modo di rendersi conto del lungo e difficile iter di studi geologici compiuti in merito al progetto del canale derivatore irriguo del lago di Occhito. Pur sussistendo, infatti, la possibilità topografica di agevoli sviluppi a cielo aperto di condotte in pressione lungo l'agro del Fortore, fra Occhito e la località Finocchito (e cioè, già nel primo tratto dei canali derivatori), si è dovuto, dopo tante ricerche, decidere per un tracciato in galleria provvisto peraltro di poche finestre su uno sviluppo di circa 15 km.

E, tornando alle strade, difficoltà geologiche non trascurabili s'incontrano oggi nel tracciamento di quelle di accesso ai cantieri d'imbocco e sbocco delle finestre, malgrado dette strade rivestano, nel caso in esame, carattere di provvisorietà. Dicevo, anzi, dati i due punti da congiungere, non è sempre possibile rispondere insieme alle esigenze plano-altimetriche e a quelle geotecniche del collegamento da realizzare.

Di frequente oggi si pone anche il caso che i due punti siano già collegati, ma si desidera effettuare una variante, consona alle attuali esigenze del traffico. Allora sorge di frequente la necessità che i due punti si stabiliscano soprattutto in base a criteri geologico-tecnici. In proposito cito il caso della SS. 17, afflitta come tutti sappiamo dai tornanti di Motta Montecorvino e Volturara Appula. Su entrambi i versanti della Crocella di Motta la Cassa del Mezzogiorno, questa Amministrazione Provinciale e di recente l'A.N.A.S., si sono occupati per la realizzazione di una variante, prendendo a base come punti estremi di essa all'incirca i Km. 285 e 305 della rete stradale. Nella previsione di progettazione è stato per me giocoforza spostare una delle punte estreme

della variante, dal Km. 285 al Km. 277. Da un primo studio geologico compiuto entro un largo raggio nella zona, mi è stato dato proporre un tracciato di variante, sviluppatosi in tutte altre località, secondo condizioni plano-altimetriche veramente accettabili, ma con uno sviluppo cospicuo e con opere d'arte che certamente danno luogo a un onere non previsto dagli Organi che hanno promosso l'iniziativa.

Naturalmente, vuoi che si tratti di predisporre varianti convenientemente rispondenti alle esigenze tecniche della Regione, vuoi che si tratti di porre rimedio razionalmente a un dissesto avvenuto, o di predisporre i mezzi necessari perché esso non si verifichi, è frequente il caso che il tutto si traduca in una dilatazione della spesa; e in questo senso il discorso ci trascina su un terreno insidioso. Non è un mistero che nella maggior parte dei casi la pratica amministrativa vuole che le proposte di nuove opere, di sistemazioni, di varianti, si allineino su basi finanziarie prefissate; il che, ovviamente, costituisce un assillante vincolo per il progettista o per il Direttore dei lavori. Di conseguenza molte delle modalità di esecuzione delle opere, come per esempio l'adozione di gallerie, di viadotti, di drenaggi, vanno sacrificate; non vanno purtroppo egualmente sacrificate le esigenze plano-altimetriche condizionanti la progettazione, con quelli abusi geotecnici - mi si perdoni l'espressione - derivanti da tagli troppo profondi, rilevati di grosse entità, ecc. Così non va analogamente dato giusto risalto alle opere di protezione e di conservazione, per non accennare poi alla manutenzione. L'onere di quest'ultima andrebbe particolarmente considerata, almeno per i primi anni, in quanto per le strade che hanno sede negli ambienti geologici descritti, il trattamento di manutenzione è un vero e proprio completamento della costruzione della strada, e come tale comporta quasi sempre oneri non irrilevanti.

Queste considerazioni, scaturite dalla breve elencazione dei dati esposti, sono condivise certamente da molti fra quelli che hanno acquisito una lunga e diretta esperienza nel campo delle costruzioni stradali in questa parte così infida dell'Appennino Meridionale. Questi convinti assertori del profilo geologico sotto il quale vuoi il tecnico e vuoi l'amministratore debbono guardare alla realizzazione di una nuova strada od alla sistemazione di una vecchia, auspicano che nel prossimo futuro, chiunque operi nell'Appennino oggi allarghi le sue conoscenze geologiche ovvero, ancora meglio, che nelle strutture delle nostre organizzazioni tecniche, non manchi l'esperto specifico di tali problemi. Ciò per gli enormi vantaggi che in questo modo deriverebbero ai fini dell'utilizzazione del pubblico danaro.

VINCENZO COTECCHIA

Prof. ing. VINCENZO COTECCHIA, direttore dell'Istituto di Geologia applicata della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bari.