

ALBERTO ANTONIAZZI

ASPETTI E PROBLEMI GEOMORFOLOGICI  
DEL TERRITORIO BERTINORESE

Estratto da *Studi Romagnoli*, XV (1964)

---

FAENZA - FRATELLI LEGA - EDITORI

ALBERTO ANTONIAZZI

ASPETTI E PROBLEMI GEOMORFOLOGICI  
DEL TERRITORIO BERTINORESE

OROGRAFIA E IDROGRAFIA

Il territorio bertinorese riguarda l'estrema propaggine del contrafforte appenninico tra la valle del fiume Ronco e quella del fiume Savio ed è caratterizzato da un brusco risollevarsi del rilievo, proprio a ridosso della piana di Forlimpopoli, nelle alture di monte Casale, di Bertinoro e di monte Maggio.

Il contrafforte appenninico, che continua regolarmente a deprimersi fino al monte della Rovere (m. 393) e a Collinello (m. 305), si digita nella parte terminale ad opera del ventaglio di torrentelli e di fossi che solcano il Bertinorese. Tra questi corsi d'acqua sono da menzionare il rio Salso e il rio Ausa, affluenti di destra del fiume Ronco; il torrente Bevano; il fosso Vedreto, il rio dell'Arla e il rio di Casalecchio, affluenti di sinistra del Savio. Vi sono così cinque digitazioni, che avanzano tutte dalla zona di Collinello:

— la prima tra il rio Salso e l'Ausa, il cui rilievo, dopo essersi progressivamente depresso nella zona di Polenta, fino a raggiungere i 167 metri nei pressi della Colombara, si risollewa fino ai 253 metri di monte Casale, dando luogo infine alla pianura nei pressi di Casticciano (m. 151);

— la seconda tra il rio Ausa e il torrente Bevano, la piú caratteristica, in cui il rilievo si risollewa, in modo quasi brusco, dai 213 metri di Madonna di Cerbiano ai 329 metri di monte Maggio e poi, oltre Bertinoro, scende rapidamente alla piana forlimpopolese;

— la terza tra il torrente Bevano e il fosso Vedreto, in cui il rilievo si deprime da Madonna di Cerbiano (m. 213), attraverso Bracciano, per spegnersi nella pianura nei pressi di Capocolle;

— la quarta tra il fosso Vedreto e il rio dell'Arla, in cui il rilievo da Madonna di Cerbiano (m. 213) scende nei pressi di Diegaro, attraverso Massa (m. 141) e Monticino (m. 104) (1);

— la quinta infine è quella di Lizzano (m. 146) tra il rio dell'Arla e il rio di Casalecchio.

#### LINEAMENTI GEOLOGICI

Per comprendere a fondo la morfologia di un territorio bisogna ricorrere a quanto ha visto « l'occhio ammaestrato del geologo che avrà ad uno ad uno visitato quei monti parati a lui innanzi... e ne conoscerà per conseguenza tutte le particolarità stratigrafiche e geologiche » e quindi « potrà con vera compiacenza rendersi completa ragione delle varie forme ».

Queste parole di Giuseppe Scarabelli (2) acquistano particolare valore, perché lo scienziato che le ha scritte studiò accuratamente il Bertinorese nell'ambito del rilievo della prima carta geologica della provincia di Forlì.

Questo geologo, pur nei limiti delle conoscenze dei suoi tempi, puntualizzò infatti alcuni dei lineamenti fondamentali della geologia del territorio di Bertinoro. Individuò le caratteristiche litologiche delle formazioni locali; stabilì che la serie dei terreni affioranti comprendeva una successione di rocce del Miocene superiore, del Pliocene e del Quaternario; riconobbe le tracce di una trasgressione, di un fenomeno per cui le rocce locali, già ripiegate ed emerse nel passato, sono state nuovamente sommerse da un mare in cui si è formato lo *spungone*, il calcare organogeno, che costituisce l'altura di Bertinoro e di monte Maggio.

Per poter progredire ulteriormente nella conoscenza delle caratteristiche geologiche del Bertinorese bisognava che le tecniche della scienza si approfondissero e si affinassero e che fosse raccolto tutto un patrimonio di notizie e di dati sui terreni più recenti dell'Appennino romagnolo.

Vediamo ora, alla luce degli studi più recenti, le linee fondamentali della geologia bertinorese.

(1) In senso stretto questa successione di cime rappresenta la parte terminale del contrafforte appenninico.

(2) G. SCARABELLI, *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia*, Forlì 1880, p. 7.

Nel lavoro di Venzo (3) i terreni vengono suddivisi in una serie preorogena, interrotta verso la fine del Pliocene inferiore (4) da un notevole ripiegamento e sollevamento; e in una serie postorogena, depostasi dopo il ritorno del mare (trasgressione) su una parte delle terre emerse ed erose. Attualmente le rocce preorogene affiorano a sud della fascia di calcare organogeno *spungone*, che interessa monte Casale, Bertinoro, monte Maggio e si prolunga verso nord-est fino a riaffiorare a Montecchio; la serie postorogena invece interessa sia questi calcari, sia la zona a nord di essi.

Nella serie preorogena del Bertinorese Venzo (5) riconosce, da sud-ovest a nord-est, la seguente regolare successione di pieghe parallele con asse nord-ovest sud-est:

- sinclinale di Teodorano - monte Palareto,
- anticlinale di Collinello,
- sinclinale di Lizzano,
- anticlinale di Cesena.

Di queste pieghe solo l'anticlinale di Collinello e la sinclinale di Lizzano riguardano nettamente la zona in esame.

Riguardo alle rocce affioranti si può dire che nel nucleo dell'anticlinale di Collinello e nel fianco sud-ovest dell'anticlinale di Cesena si presentano in prevalenza terreni molassici, mentre nel nucleo della sinclinale di Lizzano e nel fianco nord-est della sinclinale Teodorano - monte Palareto si manifestano rocce argillose del Pliocene inferiore.

Nell'anticlinale di Collinello l'affioramento molassico occupa un'area considerevole, delimitata a sud-ovest dall'allineamento Polenta-Tessello sul versante sinistro del rio Salso; a nord, dove l'asse dell'anticlinale si immerge verso la pianura, dalla parte più elevata del corso dell'Ausa; a nord-est dal rio di Casalecchio.

Queste molasse, che Venzo (6) considera interamente Messiniane e Ruggieri (7) invecchia al Tortoniano, danno luogo nella parte più alta all'orizzonte gessoso-solfifero, particolarmente interessante nel versante destro del rio Salso. La sedimentazione mes-

(3) G. VENZO, *La geologia dei dintorni di Bertinoro (Forlì)*, in « *Giornale di Geologia* », XXII (1950), pp. 106-116.

(4) G. RUGGIERI, *Il Pliocene superiore di Capocolle (Forlì)*, in « *Giornale di Geologia* », XX (1948), pp. 19-38.

(5) VENZO, op. cit., p. 113.

(6) *Ibid.*, p. 107.

(7) G. RUGGIERI, *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della val Marecchia (Appennino romagnolo)*, Lavori dell'Istituto di Geologia di Palermo, Palermo 1958, p. 133.

siniana si chiude con un'alternanza di sabbie e marne, in cui le intercalazioni sabbiose si fanno via via più sottili, e infine con delle marne con modeste intercalazioni di calcari bianchi. Queste rocce si trovano sui fianchi delle anticlinali e fanno da passaggio alle argille del Pliocene inferiore, affioranti al nucleo delle sinclinali.

La serie postorogena del Bertinorese presenta un andamento monoclinale, si immerge verso la pianura ed è costituita da terreni marini del Pliocene medio e superiore (8), con alla base il calcare organogeno e in alto rocce argillose.

Al Quaternario appartengono infine i terreni alluvionali della pianura.

L'interesse paleontologico del territorio bertinorese è notevole. Alcuni dei più importanti « nidi » di fossili sono stati posti in luce grazie alle pazienti cure che vi hanno dedicato i professori Giuliano Ruggieri e Pietro Zangheri.

Del Miocene superiore è la ricca flora dei gessi di Polenta, di cui Zangheri ha raccolto una settantina di specie. Queste piante, studiate da Principi (9), rivelano un clima simile a quello attuale del meridione della Sicilia e rivelano affinità con specie oggi viventi in America, in Asia e nell'Europa orientale e meridionale.

Del Pliocene medio-superiore sono le faune a molluschi dello *spungone* e delle argille di Capocolle. Di queste faune ha dato ampia illustrazione Ruggieri (10), che per lo *spungone* ha ripreso studi già iniziati da Scarabelli nel 1880 (11) e per le argille ha studiato il ricco deposito scoperto da Zangheri.

Vi è infine notizia, ad opera di V. Procaccini Ricci (12), di un rinvenimento, compiuto nel 1830, di ossami di rinoceronte nella zona di Capocolle. I resti sono purtroppo andati perduti e provengono da un deposito imprecisato.

#### LINEAMENTI MORFOLOGICI

Le forme offerte dal paesaggio bertinorese sono di quattro tipi, corrispondenti ai tipi litologici fondamentali affioranti nella zona; le alluvioni, i calcari, le argille e le molasse.

(8) VENZO, op. cit., p. 114.

(9) P. PRINCIPI, *Flora messimiana di Polenta in provincia di Forlì*, in « Rivista Italiana di Paleontologia », XXVIII (1922), pp. 5-20; Id., *Nuovo contributo allo studio della flora sarmaziana di Polenta in provincia di Forlì*, in « Atti Soc. Ligustica di Sc. e Lett. di Genova », V (1926), estr. pp. 72.

(10) RUGGIERI, *Capocolle*, cit.

(11) SCARABELLI, op. cit., p. 95.

(12) P. ZANGHERI, *La Provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*, Forlì 1961, p. 182.

La fascia di calcare a ridosso della pianura alluvionale, dà ragione, con la propria resistenza, del rilievo di monte Casale, di Bertinoro e di monte Maggio. Le fasce di argille, che assumono un andamento a calanchi nel rio Salso, spiegano i caratteri della zona depressa e a modeste ondulazioni, che succede verso monte al rilievo calcareo. L'anticlinale molassica giustifica la ripresa del rilievo e la morfologia arrotondata, ma erta, della parte meridionale del Bertinorese.

Un esame morfometrico del Comune di Bertinoro, basato sulla cartografia in scala 1:100.000 dell'I.G.M., ha consentito di ripartire i 5.689 ettari del suo territorio in zone altimetriche e secondo le pendenze superficiali.

Secondo l'altimetria vi sono: 2.485 ettari fra 0 e 50 metri sul livello del mare, 1.125 ettari tra 50 e 100 metri, 2.075 ettari tra 100 e 300 metri, 4 ettari tra 300 e 600 metri.

Le pendenze superficiali del suolo, planimetricate con gli usuali sistemi, risultano a loro volta così ripartite: ettari 2.830 tra lo 0 e il 10%, ettari 1.295 tra il 10 e il 15%, ettari 944 tra il 15 e il 25%, ettari 588 tra il 25 e il 50%, ettari 32 oltre il 50%.

Circa la distribuzione di queste pendenze nei vari terreni affioranti si può osservare come nelle alluvioni si presentino quasi esclusivamente pendenze comprese tra lo 0 e il 10%; nelle argille si hanno solo pendenze tra il 10 e il 25%, con prevalenza di quelle comprese tra il 10 e il 15%; nelle molasse predominano le pendenze tra il 15 e il 50%; nei calcari abbondano le pendenze tra il 15 e il 50% e figurano tutte quelle superiori al 50% presenti nel Comune di Bertinoro.

#### CLIMA ED EROSIONE

I lineamenti morfologici del Bertinorese, strettamente connessi alle rocce affioranti, al loro andamento, alla loro resistenza e, nel caso delle alluvioni, alle modalità di deposito, sono sostanzialmente legati al processo erosivo al quale il territorio è stato assoggettato nel tempo.

Nei nostri climi l'erosione è imperniata soprattutto sull'azione delle acque dilavanti e correnti, assecondate dalla degradazione meteorica e dalla franosità.

L'attività delle acque dilavanti, e in conseguenza di quelle correnti, è legata all'entità e al modo delle precipitazioni; alla permeabilità e all'andamento stratigrafico delle rocce; alla loro imbi-

bizione; all'andamento del pendio; alle caratteristiche del suolo; e alla copertura vegetale.

Le molasse, specie se sciolte e con modestissime intercalazioni marnose, e le alluvioni, in particolare quelle sabbiose e ghiaiose, consentono l'infiltrazione abbondante delle acque; assai vario in proposito è invece il comportamento del calcare *spungone* per i diversi gradi di cementazione che presenta; impermeabili sono le argille. Questo stabilisce già a priori una diversa proporzione tra le acque assorbite dal terreno e le acque dilavanti.

Durante le piogge di notevole intensità e breve durata, come pure durante le piogge torrenziali, si ha, in ogni caso, un massimo di scorrimento superficiale e quindi un massimo di potere erosivo, perché la pioggia che raggiunge il suolo è assai superiore all'acqua che il suolo può assorbire nello stesso tempo.

La lunga pratica dell'agricoltura, anche in pendici notevoli e con colture spesso non protettive del suolo, ha inoltre impoverito il terreno rendendolo facile preda all'erosione, specie durante le precipitazioni più intense.

Per avere un'idea delle piogge che possono verificarsi nel Bertinorese basta rifarsi ai dati del quarantennio 1921-'60 (13). In questo periodo si è verificata una piovosità media annua di 779 millimetri con un massimo annuale di 1.102 e un minimo annuale di 452 millimetri.

I dati che interessano maggiormente l'erosione sono quelli riguardanti le piogge di massima intensità e breve durata. Vediamo quindi l'andamento delle maggiori precipitazioni di questo tipo verificatesi nel quarantennio: in venti minuti si sono avuti 23,0 millimetri; in mezz'ora 27,8 millimetri; in un'ora 36,0 millimetri; in tre ore 54,0 millimetri; in sei ore 90,0 millimetri; in dodici ore 143,0 millimetri; in ventiquattro ore 155,6 millimetri di pioggia.

Il significato di queste cifre risulta chiaro se confrontato alle precipitazioni medie mensili: in mezz'ora è caduta quasi tanta pioggia quanta se ne è avuta nel mese più arido (agosto, 32 millimetri); in tre ore si è verificata una pioggia pari a quella media del mese di giugno (55 millimetri); in dodici ore una pioggia superiore a quella media del trimestre estivo (giugno, luglio, agosto), pari a millimetri 126.

(13) A. ANTONIAZZI-V. PROLI, *Le piogge e il laghetto collinare*, in « Possibilità di sviluppo dei laghetti collinari in Provincia di Forlì », Forlì 1964, pp. 51-76.

Prendendo in esame anche le piogge massime di lunga durata verificatesi nel trentennio 1921-'50 si hanno i seguenti dati: 191,0 millimetri in due giorni; 203,8 millimetri in tre giorni; 215,4 millimetri in quattro e cinque giorni.

In conclusione la piovosità del Bertinorese, pur essendo modesta e presentando precipitazioni medie che non raggiungono i dieci millimetri per giorno piovoso, può tuttavia salire in brevi periodi di tempo a valori elevati, sviluppando un notevole potere erosivo e provocando lo straripamento dei torrentelli locali dai modesti alvei, la cui capacità è solo proporzionata allo scarso flusso normale. Questi eventi non sono poi così infrequenti da non destare preoccupazione nei tecnici interessati al settore.

Il contributo della degradazione meteorica all'evoluzione del rilievo nella zona è difficilmente valutabile. Infatti, dove le pendenze superficiali e un manto vegetale protettivo lo consentono, vi è un pieno equilibrio tra i prodotti dell'alterazione fisica e chimica della parte più superficiale della roccia, rielaborati dagli esseri viventi nel suolo e sopra di esso, e la quantità di terreno esaurito che viene asportato dalle acque cadenti e dilavanti. Dove invece questi equilibri sono spezzati i prodotti dell'alterazione sono immediatamente asportati.

Per quanto concerne l'attacco fisico si può osservare che esso, nei nostri climi, è in genere legato all'azione del gelo e del disgelo e, in modo limitatissimo, all'escursione diurna.

Nella zona mancano dati elaborati circa il numero medio delle giornate all'anno, in cui la temperatura ha subito oscillazioni attorno allo zero centigrado. Nella vicina stazione di Cesena, ad altimetria notevolmente inferiore, sono stati osservati in media 38,5 giorni in cui la temperatura è scesa sotto lo zero nel periodo 1951-'56 (14).

L'escursione diurna massima di Bertinoro si verifica in agosto ed è di 8,6 gradi, mentre l'escursione annua è di 5,5 gradi e la temperatura media di 13,7 gradi (15).

L'azione morfologica delle frane nel territorio di Bertinoro è limitata particolarmente ai terreni argillosi. I terreni molassici e calcarei sono infatti abbastanza stabili e solo in particolari condizioni rivelano movimenti di limitata entità. Nelle argille, specie in

(14) ZANGHERI, op. cit., p. 105.

(15) *Ibid.*, p. 101.

quelle della zona del rio Salso, si presentano invece importanti fenomeni di smottamento ed anche vere e proprie colate di fango.

#### TORRENTI E FOSSI

Vediamo ora lo stato dei torrenti e dei fossi del Bertinorese, le loro necessità di sistemazione e la loro possibile utilizzazione.

Rio Salso — La valle di questo torrentello è la zona più dissestata del territorio di Bertinoro. La sistemazione di questa valle non solo è opportuna, ma necessaria.

Il bacino imbrifero di questo torrente si estende per circa 2.500 ettari, con una quota massima di 480 metri sul livello del mare a monte Cavallo e una quota minima di 40 metri alla confluenza col fiume Ronco. A monte della Fratta questo bacino è inciso in rocce argillose piuttosto instabili; alla Fratta attraversa il più resistente *spungone*; a valle della Fratta confonde le proprie alluvioni con quelle del Ronco.

L'asta principale del rio Salso si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa nove chilometri e mezzo; in essa confluisce una fitta rete di affluenti, alcuni dei quali profondamente incisi in rocce instabili, altri provenienti da veri e propri calanchi.

Il torrente, pur presentando notevoli pendenze nel suo tratto più alto e nella rete degli affluenti, nella maggior parte del suo corso avanza in un largo fondovalle quasi pianeggiante, in cui presenta un sinuoso andamento a meandri e un alveo di sezione modestissima.

Le particolari caratteristiche di questa valle torrentizia sono legate all'andamento delle piogge nel Bertinorese, la cui entità normalmente modesta è tuttavia capace di punte notevoli in condizioni eccezionali, ma non infrequenti. In tali circostanze nel tratto più alto del torrente e nei suoi affluenti si sviluppa una notevole attività erosiva, sia direttamente ad opera delle acque dilavanti e correnti, sia indirettamente a causa dell'approfondirsi delle incisioni, che aprono la via a notevoli fenomeni franosi. In alcuni affluenti si notano anche vere e proprie colate di fango che, durante i maggiori nubifragi, possono dar luogo a limitati trasporti in massa.

A causa della pendenza del tratto iniziale del rio Salso le acque e il materiale di cui sono cariche affluiscono rapidamente nella parte quasi pianeggiante del torrente dove, per la modestia dell'alveo,

allagano la valle circostante e producono, in seguito alla caduta di velocità, vasti interrimenti.

Le piene del rio Salso, che hanno ripetutamente distrutto le colture in atto nel fondovalle, danneggiato fabbricati colonici e, in tempi recenti, minacciato lo stesso centro termale della Fratta, impongono un deciso sforzo per realizzare il risanamento idraulico della valle. Gli interventi devono tendere a ridurre il trasporto solido, a dare una maggiore sezione all'alveo del torrente e a stabilire uno sviluppo più regolare e più breve al suo corso anche mediante l'incanalamento artificiale. Nel tratto superiore del rio Salso e dei suoi affluenti è necessario ridurre fortemente l'incisione diretta da parte delle acque; evitare, con opportuni drenaggi, i ristagni di acqua nelle pendici franose dove varie case, qua e là, sono minacciate; favorire le colture agricole protettive del terreno e il rimboschimento, o quanto meno l'inerbimento, con piante adatte a questi suoli.

Rio Ausa — Le caratteristiche del rio Ausa richiamano quelle del rio Salso specie per la modestissima pendenza del corso meno alto, per la larghezza del fondovalle e per la ridottissima sezione dell'alveo.

Il bacino dell'Ausa, a partire dalla sua parte più alta, interessa le molasse del Miocene superiore, le argille, lo *spungone* ed infine le alluvioni della pianura. Nel suo insieme non presenta dissesti gravi come quelli del rio Salso e richiede solo qualche opera di sistemazione.

L'alveo del torrente necessita invece di un notevole ampliamento della sezione in modo da evitare gli straripamenti e i fenomeni conseguenti alle inondazioni. Il suo corso deve inoltre essere regolato in modo da ridurre gli scalzamenti alla base delle pendici argillose adiacenti, dove si producono modesti smottamenti che, ostruendo il torrente, danno luogo a straripamenti e a fatti erosivi o di deposito tali da arrecare danno alle coltivazioni.

Fossi minori — Gli altri fossi del Bertinorese presentano, anche per le esigue dimensioni, caratteristiche generali discrete. Nei rami alti del fosso Bevano e dello scolo Vedreto, che interessano terreni argillosi, è stata di massima riconosciuta (16) la pos-

(16) A. ANTONIAZZI-V. PROLI, *Lagheti collinari di notevole capacità realizzabili nella fascia pedecollinare della Provincia*, in « Possibilità di sviluppo dei lagheti collinari in Provincia di Forlì », Forlì 1964, pp. 77-90.

sibilità di realizzare due laghetti collinari con diga in terra di un certo rilievo.

Il laghetto del fosso Bevano, potrebbe essere realizzato poco a monte di villa Prati con una diga alta 13 metri e lunga 250 metri. Avrebbe una capacità di 220.000 metri cubi, interessando una superficie di sei ettari e un bacino imbrifero di 141 ettari.

Il laghetto dello scolo Vedreto potrebbe essere realizzato quasi all'altezza di villa Monsignani, mediante una diga in terra lunga 200 metri ed alta 14 metri. Avrebbe una capacità di 240.000 metri cubi, interessando una superficie di sei ettari e un bacino imbrifero di 131 ettari.

L'eventuale realizzazione di questi laghetti, oltre a portare un notevole ausilio all'agricoltura, interessando un comprensorio territoriale irriguo complessivo di ben 335 ettari, potrebbe conferire un ulteriore modesto, ma invitante, motivo di richiamo turistico al Bertinorese.

#### SUOLO ED AGRICOLTURA

Il suolo del Bertinorese, pur appartenendo alla zona pedoclimatica delle *terre brune*, presenta generalmente la riduzione e l'unificazione del profilo, come pure l'accentuato accostamento alle caratteristiche della roccia madre, tipici dei suoli in pendio lungamente coltivati. Questa evoluzione del suolo è stata favorita da una agricoltura non protettiva del terreno, che ha portato al suo progressivo impoverimento, e lo espone tuttora ad un'erosione, di cui è indice la torbidità delle acque fluenti nei torrentelli dopo i piovvaschi.

Dal punto di vista pedologico nel territorio di Bertinoro dominano: i suoli alluvionali nella pianura, i litosuoli sulle rocce calcaree e molassiche, i regosuoli sulle rocce argillose. Nella parte collinare del territorio si individuano solo in zone molto limitate lembi di suolo più evoluto. Questi lembi in genere sono profondamente erosi e la loro classifica richiederebbe un accurato studio di dettaglio.

L'agricoltura, a quanto risulta dai dati catastali, è stata solo in parte influenzata dalle caratteristiche del suolo e forse, in seguito ad uno studio pedologico accurato, potrebbe essere più razionalmente adeguata alle possibilità offerte dalla natura.

Nelle coltivazioni locali domina il seminativo, con una netta prevalenza di quello arborato su quello semplice; qua e là si osservano poi superfici a vigneto e limitate fasce a bosco.

Il seminativo semplice, come era da attendersi, è limitato quasi esclusivamente alle superfici argillose; il bosco è limitato a quelle molassiche; il vigneto invece è sparso in tutti i tipi di suolo presenti.

#### RISORSE NATURALI

Le maggiori ricchezze naturali del Bertinorese interessano i terreni del Miocene superiore. Tra di esse sono da menzionare in particolar modo le acque minerali, lo zolfo e i gessi.

Attualmente solo le acque minerali hanno possibilità di un ulteriore sfruttamento, che vada ben oltre ai, pur lusinghieri, risultati raggiunti.

Lo zolfo rappresenta una risorsa « dormiente », cioè una risorsa che attualmente non può essere sfruttata per ragioni economiche, ma che domani potrebbe essere nuovamente posta in valore, quando il mercato internazionale dello zolfo evolvesse in modo favorevole.

Il gesso pare consentire solo sfruttamenti locali e saltuari.

Le acque minerali del Bertinorese, note fin dall'antichità, sono state censite per la prima volta in modo sistematico da Sestini (17). Questo autore menziona sia le sorgenti affioranti sul versante destro del rio Salso, sia quelle dell'allineamento Fratta-monte Casale-Bertinoro, soffermandosi in particolar modo sulle varie polle di acque clorosaline, ferruginose e sulfuree del podere di Loreta; sulle acque molto salate della Sansa; sulle acque della Fratta; sulle acque salsoiodiche di Casticciano; sul Tettuccio romagnolo di monte Casale; sulle acque sulfuree di Bertinoro; ed infine sulle acque della Panighina.

Attualmente un vasto stabilimento sfrutta le acque salsoiodiche, sulfuree e clorurato sodiche del bacino idrominerale della Fratta, provenienti da un gran numero di sorgenti e di pozzi (18). Anche le acque della Panighina, ricche di cloruro sodico e in altri cloruri e solfati con piccole quantità di iodio (19) meriterebbero di essere valorizzate.

(17) F. SESTINI, *Saggio monografico sulle acque minerali della Provincia di Forlì*, in « Monografia Stat. Econ. e Ammin. della Provincia di Forlì », Forlì 1866, pp. 93-107.

(18) B. MANFREDINI, *Le indicazioni clinico-terapeutiche delle acque termali ed idropiniche della Fratta*, in « Romagna medica », III (1951), pp. 207-211.

(19) ZANGHERI, op. cit., p. 51.

Le miniere di zolfo del Bertinorese, come pure le cave di gesso, si sviluppano lungo l'allineamento Polenta-Tessello e sono da tempo abbandonate. Nel 1862 una miniera era in funzione presso Polenta e lo sfruttamento avveniva mediante una galleria profonda 158 metri. Secondo Richard (20) la zona mineralizzata era costituita da due strati solfiferi regolari: il primo di circa un metro e il secondo di uno spessore variabile da 30 a 40 centimetri. Il rendimento del materiale era del 22%.

#### SISMICITÀ

Prima di chiudere questa succinta esposizione sul Bertinorese è bene accennare ai problemi posti all'edilizia dalla sismicità della zona.

Numerosi sono i terremoti che hanno colpito il territorio attraverso i secoli. Hanno causato danni agli edifici le scosse sismiche del 1483, del 1661, del 1688, del 1781, del 1828, del 1870, del 1881, del 1911, del 1915 e del 1916 (21). Danni particolarmente gravi sono stati prodotti dal terremoto del 1870 durante il quale molte abitazioni, pur conservando ancora ritti i muri maestri, risultarono internamente svuotate. I terremoti del nostro secolo hanno invece prodotto solo danni modesti.

La sismicità del Bertinorese, nella cui zona opera l'epicentro attivo tra Cesena e Bertinoro, è probabilmente connessa al sistema di faglie, che solcano il territorio e suddividono, tra l'altro, in blocchi variamente sollevati ed abbassati l'affioramento calcareo dello *spungone*. Alcune di queste faglie, afferma Ruggieri (22) « provocano l'affiorare spontaneo delle acque iodate (primarie) della Fratta e della Panighina ».

L'attività del centro sismico bertinorese è modesta, ma non tale da lasciare intraprendere l'edilizia a cuor leggero. È opportuno, anche se la zona non è considerata sismica dalle leggi vigenti, che si adottino criteri di cautela nelle costruzioni e che si vagliano attentamente le caratteristiche meccaniche e la stabilità del suolo di fondazione prima di intraprendere opere di un certo rilievo.

(20) T. RICHARD, *Notizie sulle miniere solfuree cesenati*, in « Monografia Stat. Econ. e Ammin. della Provincia di Forlì », Forlì 1866, pp. 81-88.

(21) A. ANTONIAZZI, *I caratteri sismici e geomorfologici della Provincia di Forlì e le nuove norme geologico-tecniche sull'edilizia*, Forlì 1964.

(22) RUGGIERI, *Esotici*, cit., p. 135.

#### CONCLUSIONE

In questa sommaria esposizione abbiamo visto come la morfologia del Bertinorese, così cara ai turisti, sia legata ad un complesso di fenomeni prevalentemente geologici e climatici. Abbiamo toccato alcuni importanti problemi locali, passando dai fenomeni erosivi, alla sistemazione dei torrenti, alla sismicità in rapporto all'edilizia. Abbiamo accennato alle risorse naturali del territorio, concentrando l'attenzione sulle acque minerali e sulle possibilità minerarie, senza dimenticare la ricchezza rappresentata dal suolo.

Come conclusione si può dire che Bertinoro ha tutte le carte in regola, a cominciare dall'antica e cordiale ospitalità dei cittadini, per divenire un importante centro turistico. Il sottosuolo dona acque risanatrici, il rilievo mostra forme dolci e armoniose, l'altura permette di vedere il mare e nel contempo la sfumata successione dei contrafforti appenninici, il suolo può dare ricchi frutti, l'aria offre un clima salubre. In tale situazione sta all'uomo valorizzare i doni della natura e trarne sicurezza e serenità per sé e per i propri figli.