

2. NOTIZIE PRECEDENTI

INDICE

2.1. NOTIZIE STORICHE	pag.	13
2.1.1. Problemi di viabilità	"	13
2.1.2. La mappa catastale del 1815	"	16
2.2. BIBLIOGRAFIA SCIENTIFICA	"	16
2.3. DOCUMENTAZIONE TECNICA	"	21

Numerosi sono i documenti che forniscono informazioni circa la stabilità del versante del Montagnolo. Si tratta di semplici notizie di cronaca, oppure di documenti tecnici, o infine di pubblicazioni scientifiche.

Di seguito ricorderemo i più interessanti, rinviando alle bibliografie delle note citate per più dettagliate informazioni. Per comodità distingueremo l'ampia materia in tre paragrafi: uno storico, ove riporteremo notizie di documenti fino al 1859, anno in cui ad opera di DE BOSIS (1859) compare il primo lavoro a carattere squisitamente scientifico; uno bibliografico, ove riferiremo su pubblicazioni scientifiche derivanti dalla letteratura specializzata; uno infine di tipo tecnico legato a documenti di natura professionale.

2.1. NOTIZIE STORICHE

Le fonti di informazione sono stati gli Archivi di Stato di Ancona e di Roma, gli archivi parrocchiali e comunale di Ancona. Sono stati reperiti documenti inediti che costituiscono significative testimonianze della travagliata stabilità del Montagnolo in questi ultimi secoli. Per queste ricerche ringrazio la dottoressa PAOLA VIVALDA e l'Ing. MARIA CARCIOFI per la collaborazione fornitami. A M. CARCIOFI (1983) si deve in particolare una tesi di laurea con dettagliate informazioni sull'argomento.

Fino al 1859 si hanno notizie per così dire indirette sui problemi di stabilità del Montagnolo. Tali notizie infatti riguardano la viabilità locale messa in crisi da movimenti franosi, la difesa della costa dall'erosione marina, ed infine una mappa catastale del 1815.

2.1.1. Problemi di viabilità

Numerosi documenti trattano problemi legati alla viabilità delle strade insistenti sul Montagnolo, a causa sia di fenomeni franosi che della erosione marina

lungo la costa. Analoghi inconvenienti si registravano anche in zone limitrofe, come nel tratto costiero tra Torrette e Palombina, quest'ultima a quei tempi indicata come Osteria della Palombella¹. Per la comprensione delle notizie occorre precisare quanto segue. Le strade appresso citate sono:

— la vecchia strada postale (o - Strada Flaminia, Strada Consolare, Strada Romana, Strada della Scrima) che fino al 1794, anno di costruzione della nuova Flaminia, corrispondeva all'attuale strada delle Grotte di Posatora;

— la nuova Flaminia, oggi S.S 16, che corre lungo la costa ad Ovest di Ancona;

— la Strada del Posatore, oggi del Fornetto;

— la Scrima che da Piano S. Lazzaro saliva alla chiesa di Posatora;

— la Strada della Noce, oggi del Carmine.

Il documento più antico che abbiamo reperito è una perizia del 22 maggio 1706 redatta per ordine del "Sig. Card.le Imperiale". Tale perizia tratta la allora esistente rete viaria che da Piano San Lazzaro conduceva a Torrette attraverso Posatora (Fig. 2.1.). La sede stradale presenta vari dissesti. Così, ad esempio, vi si legge: "... la strada che segue in piano il piano di terreno cattivo, che si profonda con rialti di greppi di terra nella quale vi scorre quantità d'acqua, che viene dal Montagnolo, e dalla strada di sopra detta Posatore ...

... discendendo prosegue la strada la quale è di terreno cattivo che si profonda...

... La strada che segue similmente discendendo sino al ponte avanti l'Osteria Nova essendo impraticabile di terreno cretoso che profonda si deve risarcire parte alzando il letto...".

Nell'anno successivo (19 maggio 1707) viene redatta una nuova perizia in cui si legge che la strada nuova "sino all'Osteria Nova si scopre maggior parte la massicciata che è calata dal suo alto...".

Appartiene al 1711 un contratto di appalto per la manutenzione delle strade del Fornetto e Grotte di Posatora, da cui risulta che l'appaltatore pone come condizione l'obbligo di rimozione dei materiali franati da parte dei proprietari.

"Io Angelo Cerqua da Sirolo mi obbligo e prometto di prendere a mantenere praticabile la Strada Consolare appartenente all'Ill.ma Città di Ancona per anni 10 da cominciare il giorno della stipulazione dello istometro. Con la provvigione di scudi duecento da

(*)Dipartimento di Scienze dei Materiali e della Terra, Università di Ancona. Dal 1.11.84, Istituto di Scienze, Facoltà di Architettura, Università, Pescara.

⁽¹⁾L'omonimia con l'attuale zona della Palombella, situata proprio alle porte di Ancona e quindi ad est di Torrette, ha portato a riferire impropriamente (CRESCENTI *et alii*, 1983) le descrizioni di V. BRACCI (1773) al tratto costiero colpito dalla frana del 1982.

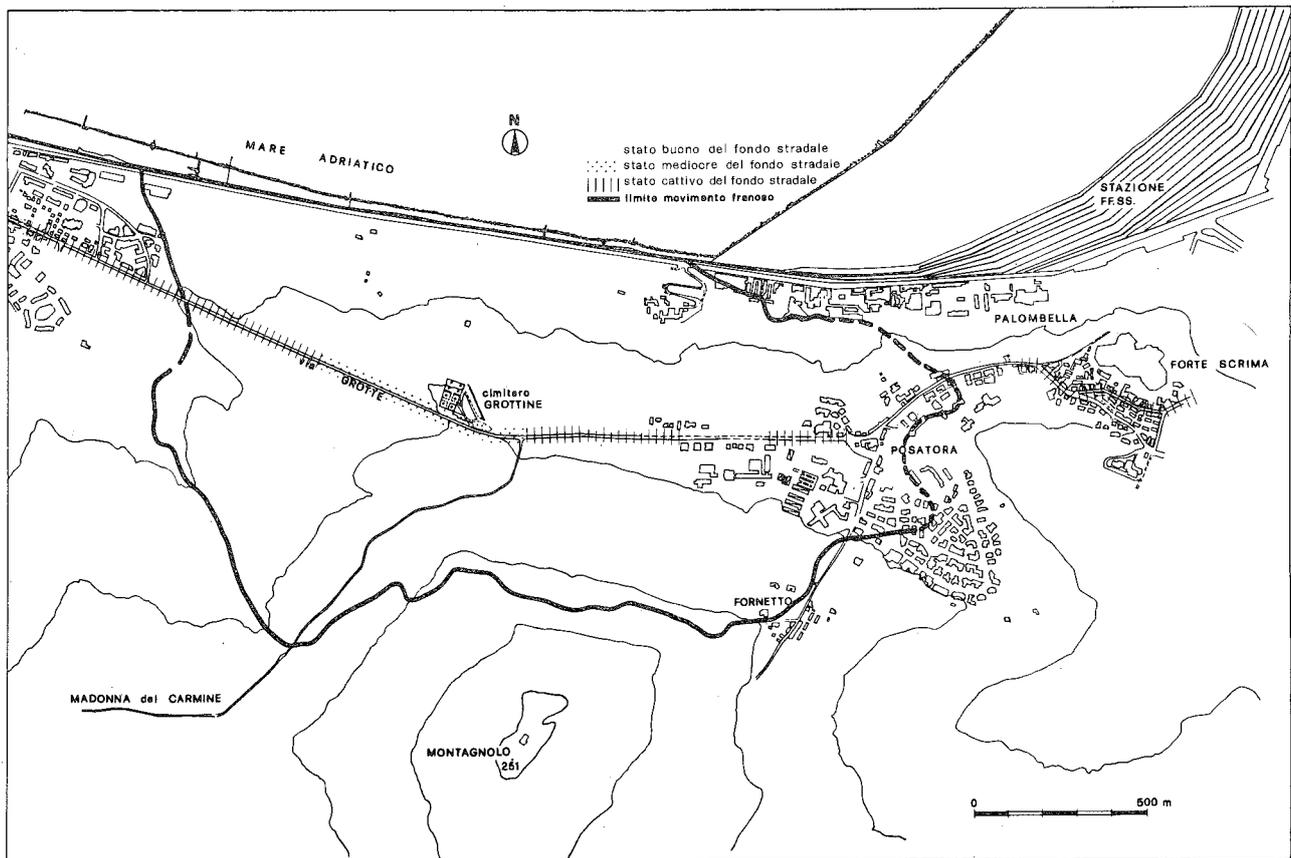


Fig. 2.1 - Situazione dell'agibilità della rete viaria che da Piano S. Lazzaro conduceva a Torrette attraverso Posatora (da un documento del 1706).

Stability's problems along Piano San Lazzaro- Torrette road according a map of the 1706 year.

pagarsi mese mese; principiando detta strada da Ponte Asciato (zona Aspio) sino alla Osteria di S. Golfo (oltre Torrette) con gli infradetti patti e condizioni. *Cadendo lame* da campi in detta strada che siano obbligate i Padroni o lavoratori levar a tutte loro spese dette *lame*...

La strada dell'Osteria Nova sino alla Città di Ancona ed il simile quella del Canal sottoposte a *lame* come si è veduto nei tempi scorsi o per il rigor dell'inverno o tempeste di mare, *si move la terra da mezza Montagnolo* e corre verso il mare come si è veduto dall'Osteria dell'Olmo più volte (stazione postale); non intendendo in tal caso esser io sottoposto alla rifazione mentre non è difetto dell'Appaltatore...

Nel 1768 un importante fenomeno franoso doveva aver interessato il versante del Montagnolo, rendendo impraticabili vari tratti stradali. Ne nacque, per i danni, una controversia per stabilire chi dovesse effettuare i lavori di ripristino. Seguirono varie perizie che testimoniano la instabilità del versante. Così ad esempio, Gaspare Ricotti e Tommaso Panzini agrimensori, in relazione alla loro visita dell'8 giugno 1768 presso la strada "La Noce" stabiliscono:

"Primo a piedi della suddetta Strada si deve fare un Ponte trasversale ovvero ad occhio per ricevere l'acqua superiore, che viene da Montagnolo. Il Sig. Camerata deve tagliare in diversi luoghi, e gettare la terra in mezzo alla suddetta Strada, al rimpetto il Seminario deve fare il fosso, e palizzate e ... tagliare le *la-*

me, che hanno serrato il fosso, ... Siegue Pasquale Peruccio deve spianare le *lame* calate nella Strada ...".

Le perizie si succedono con regolarità fino al 1776, sempre per definire a chi spettasse il ripristino dei tratti stradali dissestati. In una perizia dell'8 maggio 1776 si legge:

"Tommaso Agrimensore ... mi sono portato a visitare e riconoscere la strada denominata della Noce, che dalla Via Flaminia dà l'annesso a buona parte dei Castelli di questa giurisdizione che principia immediatamente dal lato sinistro della Strada Flaminia ...

Dall'altro lato cioè alla dritta di detta strada confinante con i Beni del Nobil Uomo Camerata dall'ingresso di detta Strada Flaminia per canne tredici *principia una lama* e segue per canne sedici ...

Proseguendo la detta strada vengono i Beni alla sinistra del Sig. F. Rumori, quale per la lunghezza di canna diciassette *vi è una lama* che si deve rimuovere e approfondire piedi tre ...

Continuando la medesima nell'adiacenza e confinazione dei Beni Pelago e Benedetti conviene spianare *una lama venuta avanti* in detta strada in lunghezza di canne dieci con rimuovere il terreno per l'altezza di piedi tre²⁾.

Il 18 maggio fu redatta un'altra perizia ove, tra l'altro, si legge:

²⁾La "canna" anconetana corrisponde a 10 "piedi" romani e a m 2,96. La "canna" romana invece è pari a m 22,34.

“... la strada denominata della Noce, o sia dei Castelli ...

Principiando avanti dal detto sito per la lunghezza di canne trentadue questa si trova *scoscesa e lamosa*, alla medesima strada da una parte è confinante con i Beni dei Nobil Uomo Conte Camerata e dall'altro lato i Beni del Seminario, sicché per renderla stabile vi si deve fare un buon fondo di pietra ...

Proseguendo avanti nei Beni Camerata e Rumori per la quantità di canne 22 nei suddetti Beni, questa si ritrova *in cattivo stato e lamosa*, le si deve fare un fondo con regolare la medesima a tetto ...

Proseguendo avanti nei Beni Mattei e Sig. Pelago per canne diciotto questa si *ritrova molto lamosa*, onde ci vuole un contorforte e farci il suo fosso e buon fondo...”.

Da una ordinanza del 21 agosto 1776 si rileva: “Congregazione tenuta avanti Sua Ecc. A.ma Mons. Don Angelo De Principi Altieri Governatore d'Ancona presenti l'Ill.mi Sig.ri Deputati e Pubblici Negozi Cap.no Michele Fazzioli, Conte Luigi Antonio Ferretti ed Alessandro Marchese Nembrini Gonzaga, l'Ill.mi Sig.ri Dep.ti Ecclesiastici, Canonici Teologo Michele Riccardini ...

... rapporto a render praticabile la strada detta della Noce resa *devastata dalle lame* e trascuraggine degli adiacenti nel non aver dato scolo alle acque e per non aver rimossi quegli impedimenti che l'hanno resa sopra impraticabile.

Di unanime sentimenti adunque fu determinato e concluso di dover andare sopra il luogo tanto le dep.ne Secolare che Ecclesiastica al fine di stabilire i siti ove siano necessari i ponti per lo scolo delle acque con doversi prescrivere ai coloni adiacenti la situazione per i fossi e la maggior dilavazione della strada in quei siti ove si crederà necessità slargarsi, perché resti riparata al possibile da quelle *dilamazioni che sono intrinseche nella positura di quei terreni*; non meno che per rilevare quelle difficoltà che s'incontreranno al fine di prevedere quelle precauzioni e provvedimenti perché una volta si venga a dare un riparo stabile, onde in via di strada o territoriale o vicinale ché sia, praticabili sono le altre strade di tal condizione, anche questa detta della Noce ...”.

Se la vecchia Flaminia, oggi strada delle Grotte di Posatora, presentava tanti inconvenienti, anche la strada litoranea, successivamente (1794) ridisegnata e ricostruita e denominata nuova Flaminia (oggi S.S. 16), era soggetta a notevoli dissesti dovuti sia alla erosione marina che alla franosità del versante, quest'ultima ovviamente accentuata dalla prima. I documenti rintracciati forniscono notizie interessanti soprattutto in riguardo alla dinamica costiera, accentuata da interventi antropici nel porto di Ancona: è una prima testimonianza locale in chiave di Geologia Ambientale. C'è inoltre da sottolineare la secolare attività di cava proprio al piede del versante, che certamente ha contribuito negativamente alla sua stabilità.

“Notizia riportata da Giulio Seghino per riconoscere la spiaggia da Ponte Canocchio fino a Falconara riferisce come segue.

Che alla spiaggia di Ponte Canocchio ha lasciato il mare da tredici canne romane di riva talmente che la già Fornace del Sagramento che era battuta dal mare resta in secco per dette tredici canne.

Sotto i monti de Paoli il mare mangia per la distanza di 6 canne per tutta detta riva.

La spiaggia delle Torrette e all'Osteria Nuova l'acqua s'allontana dalla riva per piccola quantità.

La *lama* nei Beni di Camerata fino al ponte che va alla strada, si vede la spiaggia piuttosto avanzata la riva.

La riva del ponte di pietra che si scende dalla strada più tosto si vede allargata.

Alla suddetta *lama Camerata* vi ha portato quantità di breccia e rena ...”.

Il 25 settembre del 1778 da una perizia dell'architetto Maria Ciaraffoni, si rileva:

“Circa poi l'avanzamento del mare verso terra a tenore delle notizie da me ricercate a tal fine: nel sito tra la Palombella e le Torrette venticinque anni sono, il mare mai aveva mutato il suo termine.

La corrente ossia la marea batteva e si avanzava in quel tempo in un terreno dell'Arciconfraternita dell'Ill.mo Sagramento di Ancona poco distante dalla città, la quale per difendere il terreno, che lo danneggiava il mare, fu costretto a fabbricare un muro; questo muro al giorno d'oggi esiste, bello, intatto e visibile.

Circa diciotto anni fa il mare ha lasciato il terreno ed il muro e la corrente si è inoltrata a danneggiare le ripe dette delle Fornaci, ma poi si è avanzato più oltre senza recargli altro danno, così ha seguitato da anno in anno la corrente avanzarsi ed ora si trova alla Palombella.

La causale delle diverse mutazioni di sito che ha fatto la corrente procede dall'avanzamento maggiore della fabbrica del braccio del Porto di Ancona, poiché negli anni scorsi a misura che si andava inoltrando la detta fabbrica, anche la corrente si è avanzata di tempo in tempo fino alla Palombella, perciò credo costantemente esser necessario il proposto muro per difesa e sostegno della Strada Flaminia, perché oltre esser i terreni della medesima soggetti alla corrosione del mare sono anche sottoposti alle *slamazioni* medesime la loro labile qualità non meno che dalle acque piovane”.

Si arriva poi al 1793, anno in cui Virginio Bracci, architetto a Roma presso lo Stato Pontificio, presentava il progetto per la costruzione della strada costiera (nuova Flaminia) tra Ponte Canocchio (oggi nei pressi della stazione ferroviaria) a Palombina, di cui il tratto tra la stazione e Torrette doveva essere completamente di nuova costruzione. Nella relazione di V. Bracci si rileva quanto segue:

“Prima di dettagliare il lavoro occorrente alla formazione della nuova strada, che da questo rispettabile Pubblico di Ancona si possa aprire in piano sulla spiaggia dell'Adriatico, in sostituzione del *tratto di strada dilamoso e scosceso*, che intercede dall'Osteria della Palombella fino al Piano S. Lazzaro presso ad Ancona, ho creduto opportuno il realizzare sul luogo stesso un tal nuovo andamento, affinché reso esso visibile ed assoggettato all'esame di chi presiede ai pubblici negozi, potesse venire o corretto o approvato. Coll'assistenza dunque dell'instancabile e diligente Sig. Antonio Angelucci Soprintendente alle strade ho marcato sul luogo la Nuova Linea, contrassegnandola con pali, galleggianti posti in cinque linee, formanti una porzione di poligono ...

Il terzo lato formerà la corda del seno di mare, che conviene attraversare di rimpetto alle *ripe dilamoso* dei Monti di Pavoli in corrispondenza dell'attuale strada della Scrima. Le medesime ripe in massima parte di creta, che si innalzano perpendicolarmente ad una

prodigiosa elevazione sopra al piano della spiaggia, e che quasi generalmente sono percorse dalle onde del mare nel quale dilamano, rendono ineseguibile il progetto di addossarvi la nuova strada. Perciò dovendosi la medesima internarsi in acque di circa 10 palmi di fondo, è necessario difendersi dall'urto delle mareggiate con doppia scogliera, una delle quali da formarsi con grossi scogli del monte di Ancona ...

Tutta l'estensione dunque della nuova strada potrà distinguersi in tre porzioni che insieme formano il quantitativo di canne 2521 circa, cioè miglia quattro circa, della quali 2/5 dovranno fabbricarsi in mare e 3/5 in terra ...".

Anche oggi si ripropone la necessità di ampliare verso mare il tratto costiero, per una idonea estensione delle reti viaria e ferroviaria.

Un periodo particolarmente critico per la stabilità del Montagnolo deve essere stato quello relativo agli anni 1812-1813. Significativi al riguardo sono i documenti sotto citati, relativi sempre a problemi di viabilità.

In una lettera del 13 marzo 1812 indirizzata dal Parroco di Posatora al Comune di Ancona si legge:

"... ho ricevuto due esemplari d'avviso Municipale sul ripulimento dei fossi e *rimozione delle lame* quali dopo averli pubblicati e letti al Sacro Altare, li ho fatti affiggere alla pubblica visita nei soliti luoghi di questa Parrocchia ...".

Da una perizia del 18 maggio 1813 si ricava il brano:

"Antonio Angelucci - Incaricato alle Strade Esterne di questo Comune ... Non ha mandato portarmi sotto questo medesimo giorno a riscontrare il ricorso avanzato da vari coloni della Parrocchia di Montagnolo per la strada Pubblica birocciale ...

Proseguendo s'inoltra altro terreno del Sig. Carlo Languidara, ove al presente la strada e di una larghezza di metri 1,5 ritrovasi con fretta non di recente pianata stando *il terreno posto dalla parte del monte, e questo scorrendo sempre*; per rimettere adunque questo tronco di strada nella sua primiera larghezza ...".

In una delibera del Comune del 18 ottobre 1813 si legge:

"... La particolare situazione in cui si trova la strada Birocciale di Montagnolo in località S. Silvestro, costituita sulle pendici di *collina di terreno lamoso e facile a scorrere* ...

Pervenuti nell'aprile del corrente anno, forse in seguito della piovosa stagione ed anche per essere state introdotte maggiori cedute di acque nello scatafosso lamoso nel podere del Sig. Benincasa e similmente per le *dilamazioni*... la strada Pubblica".

La necessità di curare e regolamentare lo smaltimento delle acque superficiali a vantaggio della stabilità del versante, si coglie anche in altri documenti tra cui ricordiamo una perizia del 23 ottobre 1813:

"Dipartimento del Metauro. Invitati dal Commisario del 2 Circondario ... ci credessimo un dovere di tostamente obbedirlo col recarci nel giorno 20 sulla strada di Montagnolo, ove giunti trovassimo il Sig. Angelucci Incaricato Municipale... ordinando intanto di tagliare i nostri terreni per l'ingrandimento della strada. Noi non ci mostrassimo alieni di fare quanto ci veniva prescritto, ma siccome una simile operazione fu fatta anche nella passata stagione senza alcun vantaggio, come il fatto lo dimostra, perciò dicessimo, che per man-

tenere la strada conveniva deviare l'acqua ed incavarla per la stessa via, dove andava negli anni scorsi, giacché la soverchia quantità delle acque di diverse diramazioni in oggi unita dal Sig. S. Benincasa, come da testimonianze, hanno cagionato la quasi intera occupazione della pubblica strada, rimossa così la causa motrice del danno, si otterrà con facilità il bramato effetto ...".

Da un progetto di strada del 19 dicembre 1822, si ricava:

"Francesco Schiavoni e Antonio Mariotti.

Incaricati noi sottoscritti ... recarci per una confinazione sui fondi fra di loro limitrofi, parte nel suburbio di questa città, nella Parrocchia di Montagnolo in contrada dell'Osteriaccia detta del passo; quindi è che essendoci portati il giorno di martedì 17, abbiamo riconosciuto necessaria la confinazione medesima per essersi da molti anni a questa parte fino al presente *slamato molto terreno* dei superiori fondi Seminario e Languidari su quello inferiore Benincasa, essendo la *località molto soggetta a dilamazioni*. Fatte dunque tutte le possibili indagini ... i riconosciuti delineamenti per rinvenire l'antico andamento di una strada divisoria era devastata, ci è riuscito di unanime consenso e dietro anche una pianta antica ...

... le piante situate in luogo assiduo, stabile e non *pericoloso a dilamazioni* ...".

Da ultimo si ricorda un progetto del 1836, per la difesa del tratto di costa interessato dalla frana del 1982, allora evidentemente soggetto ad erosione ad opera del mare. Il lavoro viene corredato da una suggestiva illustrazione cartografica, di cui si riportano alcune parti (Fig. 2.2.).

Da questa figura si trae lo spunto per una interessante interpretazione del profilo del versante, le cui caratteristiche si ripetono quasi con continuità lungo tutto il tratto costiero oggetto dello studio. Infatti si nota la presenza di una depressione parallela alla costa, poco distante dalla linea di battigia, oggi non più così evidente ed estesa. Si tratta forse di un antico *trench* riempito successivamente da materiale in frana della coltre superficiale.

2.1.2. La mappa catastale del 1815

Tra i documenti reperiti, interessante appare una mappa catastale del 1815 (Fig. 2.3.) che comprende anche l'area interessata dall'evento franoso del 1982. In tale mappa si rileva la presenza di ben 65 edifici, probabilmente in gran parte case coloniche ubicati entro il limite di frana. Di tali edifici ne sono rimasti attualmente solo 20. Non è improbabile che la scomparsa di circa il 70% del patrimonio edilizio, dal 1815 ad oggi, sia da attribuirsi in gran parte alla secolare instabilità del versante del Montagnolo. Non sono da dimenticare però anche gli eventi sismici, ricorrenti nella zona, e le cause di normale usura ed invecchiamento dei manufatti.

2.2. BIBLIOGRAFIA SCIENTIFICA

Nel 1859, ad opera di FRANCESCO DE BOSIS compare, come si è detto, il primo lavoro che descrive specificamente la franosità del Montagnolo. Si tratta, inol-

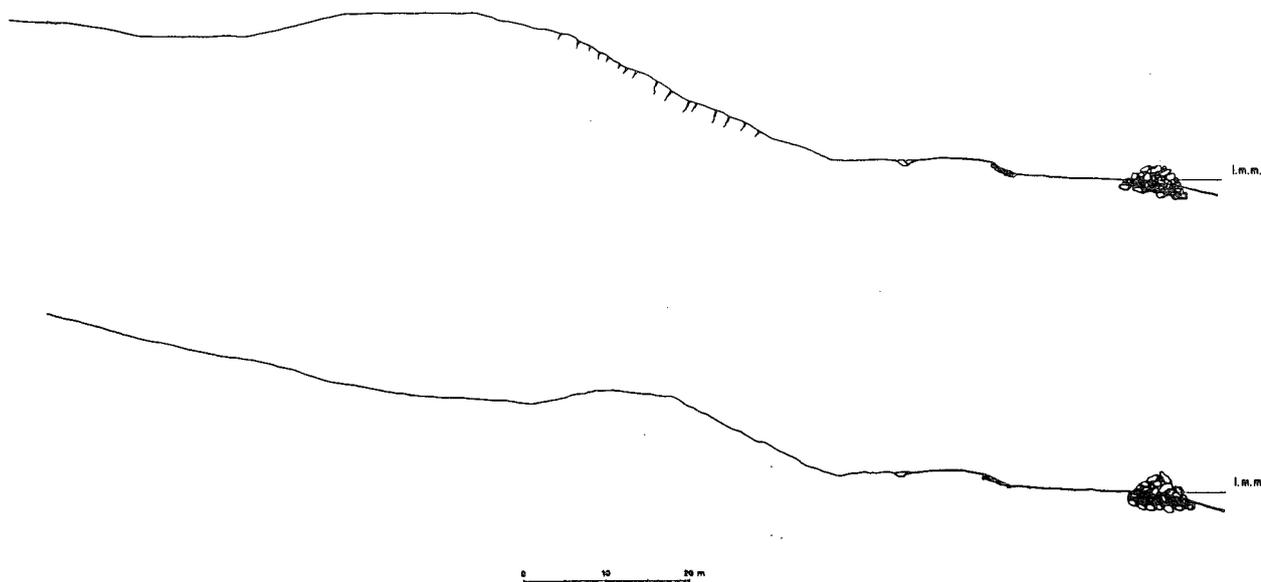


Fig. 2.2 - Profili topografici da un progetto del 1836, ubicati lungo la costa nel tratto interessato dalla frana del 1982.
Topographic sections according a project of the 1836 along the coast destroyed because the 1912 landslide.

tre, del primo vero contributo a carattere scientifico di stampo moderno, volto a descrivere un eccezionale evento franoso abbattutosi nella zona, con dimensioni maggiori rispetto a quello del 1982; lungo la costa, infatti, il fronte di frana si estendeva per 3 km, da Torrette fino alla stazione ferroviaria (via dei Lamaticci, ossia delle frane). L'argomento viene affrontato con dovizia di particolari e richiami bibliografici, sia per quanto si riferisce alla topografia che alle caratteristiche geologiche dell'area. Dato l'interesse dei dati riportati, si riportano di seguito numerosi brani della nota del DE BOSIS. Così nel capitolo I - Topografia, si legge:

“Si nota da qualche nostro storico, che negli antichi tempi i colli dell'Anconitano territorio erano ricoperti di boschi ... Ma il colle descritto ha interamente perduto le antiche selve, l'esistenza delle quali è confermata da una lapide nella chiesa di Posatora riferibile al secolo XVI: 'In questa selva qui posò la S. Casa della madre di Dio per nove mesi 1295'; e forse ancora dalle rimaste denominazioni di alcune contrade lungo i versanti del medesimo, come ... la salita del Noce ecc...

Terminerò la descrizione topografica di Montagnolo ... desiderando mostrare non essere stato un giorno così scosceso il versante che s'innalza dal mare, ma tale ridotto dalla corrosione delle onde. Difatti a proteggere la strada litoranea si trovarono necessarie colossali fortificazioni ... Un altro argomento l'avrei in questa memoria registrata da Leoni: 'Nel 1349, secondo il Daglioni, fu fondato da Liberio Bonarelli il castello con alcune torri detto le Torrette, il quale è stato consunto dai flutti, ed al presente più dentro terra ecc.'.

Basta poi la sola ispezione oculare per convincersi degli scoscendimenti e dilamazioni cui il suddetto ver-

sante andò soggetto; il che credo doversi attribuire, più che ad altre cause, alla corrosione della base per l'infuriarvi delle onde, avuto specialmente riguardo alla sua composizione, che passo ad esporre.”

Dopo aver trattato la Litologia, Stratigrafia, “Geogenia”, nel capitolo relativo alle applicazioni della geologia (Agricoltura, Materiale da costruzione, Acque e Strade, Ricerca di minerali utili) l'Autore descrive, nel paragrafo Acque e Strade, l'evento franoso del 1858.

“Cadevano dirotte e continue piogge nel novembre del 1858, talché molti luoghi dello Stato Pontificio, ed Urbisaglia particolarmente, lamentavano non poche rovine. Fino dalla mattina del giorno 16 nel Montagnolo lungo il versante N. E. manifestavansi allarmanti movimenti di suolo. Fendevansi alcune case coloniche; la strada nazionale Flaminia che porta nelle Romagne, quelle comunali di Posatora, di Sappanico, e della Malta lasciavano vedere abbassamenti e slogamenti. Frantosi il terreno in vari punti ingombrava le anzidette strade; scorrendo in altri luoghi lasciava forti aperture, di che penetrandovi le acque dei giorni successivi, si temevano ulteriori danni. Rovinavano frattanto le acque melmose per la pendenza del colle, precipitando lungo i balzi formati dagli avvallamenti che prima avevano cagionato, minacciando il frumento già seminato; e dilavando le terre in pendio, impaludavano quelle in pianura, ponendo nella disperazione quanti non avevano ultimato i lavori delle seminagioni.

Chiamatovi non da sola curiosità, non tralasciai inosservato quanto potei; ed ora esporrò brevemente lo studio qualunque sia da me fatto, rapportando le osservazioni locali alla topografia ed alla costituzione geologica del colle.

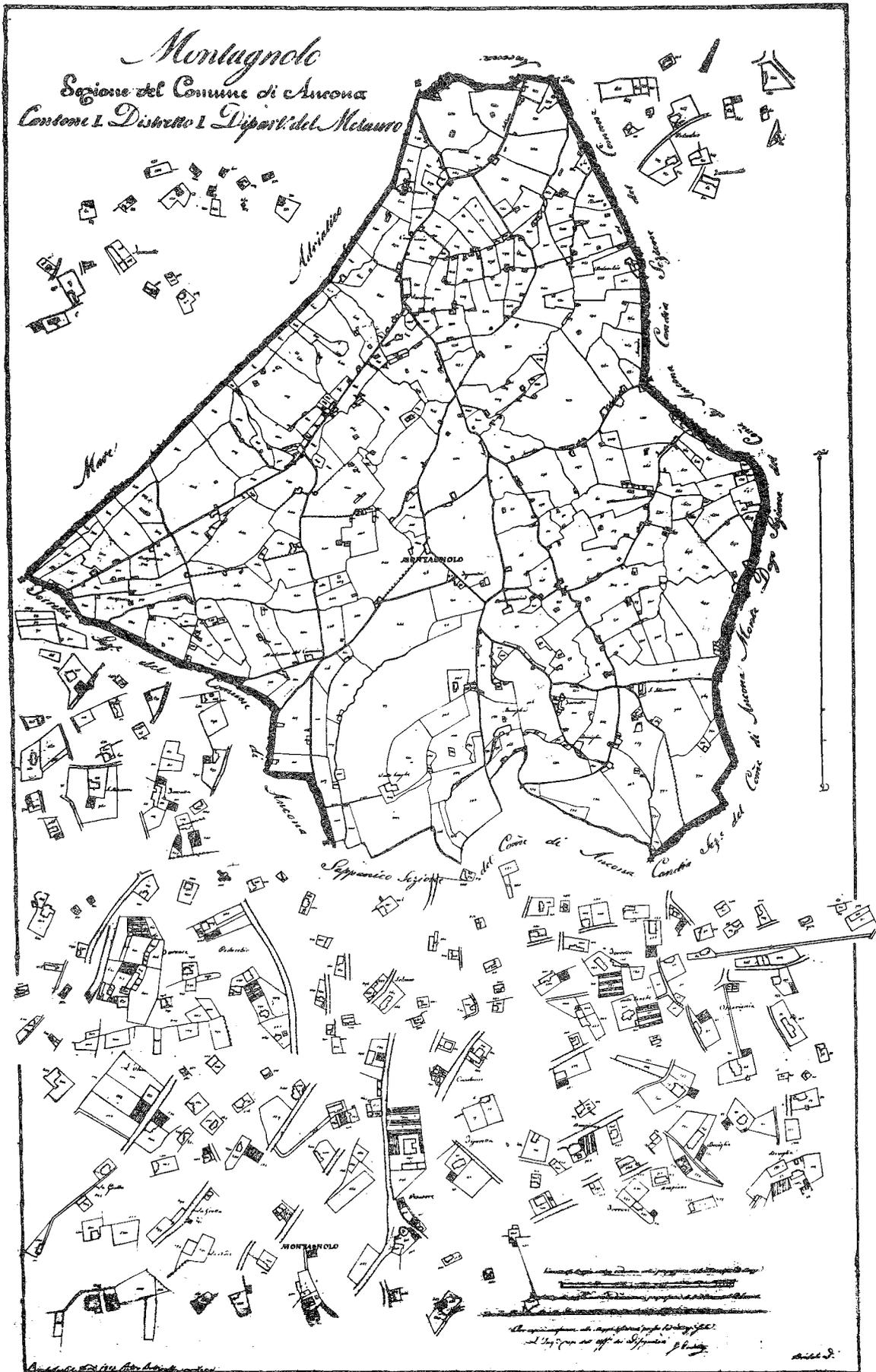


Fig. 2.3 - Mappa catastale del 1815.
 1815 Cadastral map.

L'inclinazione degli strati argillosi è volta prossimamente al S.O., ossia lungo un declive quasi opposto a quello che si considera. E' facile convincersene solo che si osservino lungo la strada del litorale i tagli delle fornaci. La massima pendenza di Montagnolo da cotesta parte corrisponde nella direzione dei maggiori guasti, ed è circa di 23/100; le minime tendono verso le Torrette e verso i Lamaticci con la inclinazione di 12/100. I guasti, partendo dal punto dove sono maggiori fino ai due indicati estremi distanti m. 3000, sono più sensibili verso S.E. che verso N.O.

Qui nasce naturalmente una obiezione: se gli strati non s'inclinano verso l'Adriatico, perché in questo a preferenza degli altri versanti notiamo forti movimenti di terra?...

Cadute le acque in forma di pioggia o di neve sopra la collina parte ne scorrerà sulla superficie, adunandosi in rivi, per seguire il massimo pendio, quando non vengono impediti da particolari circostanze locali, e da una ben intensa coltivazione; una parte si evaporerà tornando all'atmosfera a formare nuove idrometeore; una parte finalmente inavvertita filtrerà insidiosa per i meati del terreno, seguendo il cammino della sua gravità, e da uno in altro strato, finché non ne rinvenga uno impermeabile, che le impedisca ulteriore discesa. Allora si adunerà in quello permeabile sovrapposto, e scorrerà lungo la sua inclinazione. Ma potranno interpersi ostacoli a tale discesa, cosa facilissima ad avvenire nel Montagnolo, e per la discontinuità prodotta nelle stratificazioni dai movimenti del suolo, e per l'alternarsi complicato di sabbie e marne. In tal caso le acque vi ristagneranno riempiendolo; e sarà ventura se non rimangano ignorate all'uomo, che ne va in cerca per alimentare l'industria agricola; ma spesso rinserrate e sconosciute, perché rintracciate più con la bacchetta divinatoria che mediante osservazioni ed esperienze, agiranno con la loro forza distemperante impaludando gli strati immediatamente sovrapposti. In conseguenza di ciò noi vediamo sprofondarsi verticalmente il suolo in vari luoghi per un metro e più, ovvero la superficie, cedendo, farsi scorrevole come si vede nelle strade comunali di Sappanico, ed in quella della Malta, dove un tratto venne dislocato e scosceso per m 2,50; finalmente spingersi le terre le une contro le altre, ovvero distaccarsi dalla coesione delle vicine per scorrimenti e per infiltrazioni d'acqua: quindi ammontamenti e frane di effetti tanto lacrimevoli. Così la strada nazionale non solamente fu rotta, ma forzate in vari punti i manufatti, ed ingombrata delle terre adiacenti.

... La superficie minacciata del nostro Montagnolo non si limita a piccola estensione; che anzi dietro alcuni calcoli fatti sopra una carta topografica la ritrovo non minore di 2000 tavole censuarie, comprendendo la nascente Borgata di Posatora; molte case coloniche e di delizia, oltre le fornaci ed altre case di pigionanti lungo la strada litorale o prossime alla medesima.

Tale è adunque l'entità della cosa da richiamare seriamente l'attenzione del Governo, del Municipio, e dei possessori delle terre e delle fabbriche minacciate. Del primo, per la strada nazionale litorale, massime oggi in cui si spera vicina l'effettuazione della ferrovia lungo quella linea, che, qualunque ridotta secondaria per la preferenza data alla valle dell'Esino, pure è della massima importanza, dovendo riunire il primario porto dello Stato all'intera circolazione; del Municipio,

per le varie strade che possiede lungo il colle, le quali richiedono gravi e spesse riparazioni; dei particolari infine, comprendono non solo quelli che hanno subito disastri nelle proprietà, ma gli altri ancora che oggi ne furono esenti, affinché si provvedano per l'avvenire.

Si potrebbe per altro domandare: se le rovine passate potevansi prevedere, e per conseguenza, se non impedire del tutto, almeno mitigarne gli effetti; e se oggi possiamo metterci in guardia per le future. Vi sono alcuni fenomeni in faccia ai quali conviene chinare la fronte, venerando un potere in paragone del quale la forza degli uomini è nulla, o perché fu decretato così nelle leggi della natura, o perché la scienza umana ancora non giunse a tanto. Così Ravenna (D. Paoli - Del sollevamento ed avvallamento d'alcuni terreni. Pesaro 1838) esaminata nei suoi monumenti ha subito dai primi secoli dell'era cristiana ad oggi una reale depressione; Conca, città situata alla foce del torrente che scorre ad un miglio dalla Cattolica portante il di lei nome, è sommersa da alcuni secoli; ed al contrario tra Fano e Pesaro lungo la via postale si nota un sollevamento. Ma i nostri disastri sono di diverso genere; e Berti-Pichat (Istituzioni Scientifiche e tecniche, ossia corso teorico-pratico di Agricoltura. Torino) osserva che fino da tempo memorabile in varie parti d'Italia il povero montanaro ed il colligiano si studiarono di rafforzare il suolo smottante, forzando alla fuga l'insidiosa nutrice della terribile minacciata sciagura; e che tali terreni non si potranno rettere né col mezzo di muramenti o palizzate di sostegno o imboschimenti, ma solo con le fognature. Appena si manifesta una fenditura in un terreno coltivato di collina, suggerisce Filippo Re (F. Re - Nuovi elementi di Agricoltura. Milano 1818) che bisogna tosto veder modo di dirigere le acque superiori ad altra parte, e di obbligarle a percorrere un sentiero meno rapido. Che se per dar sfogo alle acque bisognasse aprir fossi in tanto numero da toglier l'uso di molta superficie coltivabile, allora si faranno scoli sotterranei, i quali mentre non impediscono la coltivazione, prosciugano gli strati inferiori del suolo, e servono per allacciare acque copiosissime in utilità di molti terreni che ne difettano.

Dopo i fatti esposti formulando una generale considerazione rifletterò, che l'idea precedentemente toccata del miglioramento delle strade di campagna, potrebbe servire non solo a vantaggio del maggior numero dei fondi rustici, ora quasi inaccessibili dopo le piogge, ma al migliore regolamento delle acque; e così ad impedire molte rovine e molte lesioni di proprietà. Ella è cosa inoltre veramente singolare, che mentre le acque latenti abbondano nelle colline prossime ed Ancona da impaludarne alcuni terreni a danno delle coltivazioni, come può vedersi (per mo' d'esempio), indipendentemente dalle passate piogge, nel versante in questione di Montagnolo, la città di Ancona difetta delle acque potabili, tacendo di quelle che un giorno alimentavano industrie oggi cessate. E continuando a dire del Montagnolo osserverò ancora come utilizzandosi le acque che attualmente insidiose si celano, potrebbero servire ad alcune industrie agricole, ed a togliere l'abuso delle acque marine per formare i materiali laterizi".

Infine, assai interessanti appaiono le conclusioni. Un evento calamitoso eccezionale (quale la frana del 1858) determinò osservazioni e proponimenti analoghi a quelli attuali. A distanza di oltre un secolo infatti,

la frana di Ancona ci ha portato ad invocare, come al tempo di De Bosis, l'intervento responsabile delle Autorità sui problemi di rischio geologico del territorio. Allora si parlava di Accademia, oggi di Servizio Geologico. I risultati, oggi come allora, sono pure gli stessi!

“**Conclusioni.** Da quanto abbiamo esposto risulta essere necessario, che la Scienza anche fra noi sia chiamata fuori delle Biblioteche e dei Gabinetti a porgere amichevolmente la mano alla Pratica, acciocché a lei unita valga ad operare per il vero utile pubblico. Così sarà meglio assicurata la stabilità e durata degli edifici, otterrà l'agricoltura quei miglioramenti che son fonti di ricchezze ad altri paesi dello Stato nostro, dove si stabiliscono a questo intendimento cattedre, orti modelli, premi d'incoraggiamento, ed istituti filantropici⁽³⁾; si ridurranno a pubblico vantaggio quegli elementi, che sono attualmente di danno e di sterminio e si promuoveranno alcune arti a nostra grande utilità. Solo peraltro con la buona e retta volontà dei cittadini, con lo studio, e con la vera unione degli animi e di tutti i mezzi efficaci, si può sperare fra noi l'accennato progresso. Quindi la necessità di un'Accademia promossa da coloro che mediante gli studi e le opere eseguite hanno mostrato essere dotati di non comune ingegno, e che per la loro posizione sociale potrebbero attendere alle serie e moltiplicate indagini che presenta il nostro paese. E questa desiderata associazione, al certo favorita dal Governo come le altre, dovrebbe essere in particolare modo appoggiata e protetta dal nostro Municipio, cui non può non riuscire grave che ad Ancona, città per ogni rispetto cospicua di questo Stato, vadano innanzi altre a lei di molto inferiori.”

Nel 1920 C. SEGRÉ, ingegnere delle Ferrovie dello Stato, pubblica un importante lavoro sulla franosità del Montagnolo che appare, praticamente analogo, su due riviste distinte (SEGRÉ 1920). L'Autore inquadra il fenomeno franoso nel contesto geologico regionale. Attribuisce al Pliocene inferiore le argille marnose e sabbiose azzurre (f “formazione subappennina”), al Pliocene superiore, le sabbie e argille sabbiose soprastanti (g) ed al post-Pliocene le sabbie cementate e i depositi sommitali “tufacei” (le). Descrive due eventi franosi verificatisi nel 1919, “La Frana Superiore del Montagnolo” e la “Frana Inferiore (Barducci)”, la prima “staccatasi dall'alta falda del Forte Montagnolo chiesà”, la seconda “staccatasi a valle della strada comunale della Posatora”. Secondo l'Autore le due frane avrebbero un collegamento attraverso “una superficie profonda di scorrimento unica e comune a quella di antico smottamento” (vedi Fig. 4 di Tav. 2.1.), come di fatto hanno dimostrato le nostre ricerche sull'evento del 1982.

SEGRÉ inoltre descrive una situazione franosa ben più estesa rispetto al versante del Montagnolo, comprendente anche Forte Scrima.

“Fin dal 1891 si ebbe occasione di esaminare, per incarico dell'Autorità militare di Ancona, le condizio-

ni di stabilità del Forte Scrima situato sulla costa prospiciente la stazione ferroviaria di Ancona, su di un ripiano alla quota di m 80 + 81, cioè di pochi metri più basso di quello di Posatora (86 + 92). Si è constatato che quel terreno costituito da argille sabbiose sovrasta alle argille turchine marnose subappennine, che vengono a giorno un poco più in basso, talché lungo la strada provinciale sono ivi impiantate parecchie fornaci da mattoni aventi a ridosso le relative cave.

Alla costa Scrima analogamente a quanto avvenne a quella Barducci, come diremo, la condizione franosa si sarebbe determinata in una plaga ben più estesa di frana antica, se non addirittura di grande smottamento, che si sarebbe esteso verso occidente sino ad interessare la zona del Montagnolo; smottamento che avrebbe profondamente modificato la morfologia di quel tratto di litorale collinoso fra Ancona e Falconara”.

Ed ancora più sotto:

“... la falda settentrionale del colle Montagnolo deve essere stata profondamente modificata in seguito ad un antico smottamento che probabilmente si estese ad oriente in guisa da comprendere la falda su cui venne ad impiantarsi poi il Forte Scrima (Vedi Fig. 4 della Tav. VII op. cit.).

Questo distacco di falda avrebbe fatto scoscendere le sabbie e argille sabbiose (g) e le sottostanti marnesabbiose azzurre (f); ne sarebbero altresì rimasti intacati i depositi superiori tufacei (h).

Pertanto così la frana attuale superiore come quella inferiore ... si sarebbero determinate in una falda resa già incoerente per effetto dell'antico smottamento, ond'è che l'attuale movimento avrebbe reso vie più alterato e caotico il terreno in cui si sono verificate le anzidette due frane. Ne segue che la pasta franosa delle dette due plaghe, quantunque essenzialmente costituita di argille più o meno sabbiose provenienti dai due elementi (f) e (g), contiene anche elementi tufacei... del termine (h). Ciò che del resto potrà verificarsi pure nelle zone adiacenti alle frane attuali, poiché queste zone non corrispondono ad un terreno in posto propriamente detto, ma, come si è avvertito, fanno parte di un antico smottamento della falda collinosa, per quanto abbiano raggiunto una condizione di relativa stabilità... Da ciò che precede resta però confermato che il maggior contributo nella composizione del materiale delle frane attuali è dato dal termine (f), ossia delle argille marnose turchine subappennine”.

L'Autore passa quindi a descrivere in dettaglio le due frane, a discuterne le cause ed infine a suggerire i tipi di intervento necessari alla loro bonifica.

Nella descrizione delle frane si legge di danni o addirittura distruzione di case (ciò a conferma di quanto più sopra detto nel paragrafo relativo alla mappa catastale del 1815). Quando tratta le cause, SEGRÉ ipotizza anche l'evoluzione futura del versante. “Ne segue quindi che le anzidette cause di alterazione del sottosuolo potrebbero in un tempo più o meno lontano promuovere il collegamento delle due plaghe franose, trasformando tutta quella falda della marina al Montagnolo in una frana unica colossale, se non si adottano i congrui provvedimenti di cui diremo a suo luogo”. Per la bonifica SEGRÉ in un apposito capitolo dal titolo *Provvedimenti*, sottolinea la necessità di una sistemazione idraulico-forestale di tutto il versante, sia con opere di drenaggio superficiale e profondo che con

⁽³⁾Di quanto asserisco sono da notarsi particolarmente: 1: La Società agraria di Bologna con le sue esposizioni triennali; 2: Il Comitato Romano per l'incremento dell'orticoltura che nella primavera del 1858 apriva la villa Borghese per una esposizione agraria; 3: Il gran sementario di piante fatte coltivare dal Municipio di Roma presso S. Sisto; 4: La triennale esposizione dei prodotti di belle arti, agricoltura, ed industria della Provincia.

un generale rimboschimento. Gli studi di SEGRÉ sono riassunti da CANAVARI (1928) nel suo manuale di Geologia Tecnica.

Successivamente alle note di SEGRÉ, la bibliografia specializzata si occupa quasi esclusivamente della frana Barducci, per le evidenti ripercussioni di questo evento sulla viabilità litoranea, sia stradale che ferroviaria.

Si ricordano le note di MANFREDINI (1951), MEARDI & MARCHINI (1962), CERETTI (1974), ESU (1976), COLOSIMO (1978, 1982).

Dopo la frana del 1982 compaiono alcuni lavori relativi alle ricerche condotte nell'ambito del finanziamento C.N.R. In particolare, per gli aspetti geologici e geomorfologici si hanno le note di CRESCENTI *et alii* (1983), COLTORTI *et alii* (1983), *Crescenti et alii* (1984), per i controlli plano-altimetrici le note di FANGI & RADICIONI (1983 a,b), CUNIETTI *et alii* (1984), e per le indagini di sismica a rifrazione la nota di CASSINIS *et alii* (1984). Inoltre, in un Convegno organizzato dall'Università di Ancona il 7 luglio 1983, furono esposti gran parte dei dati che vengono presentati in questo lavoro.

Da ultimo sono da ricordare un documento di ALEXANDER (1983) che riferisce su numerosi aspetti (fisici, politici, sociali, ecc.) dell'evento del 1982, e la nota di CHIORBOLI & MASÍÉ (1983) in cui si riportano dati sulle caratteristiche mineralogiche e geotecniche di materiali argillosi provenienti dall'area in frana.

2.3. DOCUMENTAZIONE TECNICA

I problemi legati alla franosità del Montagnolo sono stati oggetto di numerose relazioni professionali, progetti di risanamento, indagini geognostiche, ecc., date le evidenti ripercussioni sulle attività antropiche insistenti nella zona. Tra i documenti a nostra disposizione ricorderemo solo alcuni più significativi e a carattere generale. Numerosi altri documenti possono reperirsi presso le Amministrazioni Pubbliche locali, oltre che negli uffici tecnici dell'Anas e delle Ferrovie dello Stato.

Nel 1960 SELLI, in uno studio per il tracciato del secondo lotto dell'acquedotto di Ancona, cartografa come "frana Borghetto" l'intero versante che, immediatamente a valle del Montagnolo, si estende fino al mare, comprendendovi anche la frana Barducci.

Nel 1966 AMADESI, CERETTI & CIABATTI svolgono una interessante indagine sulla stabilità del versante del Montagnolo sconsigliandone l'utilizzo ai fini di interventi edificatori.

Ad analoghe conclusioni perviene VALDINUCCI (1970) in uno studio redatto in qualità di geologo di Stato. Vi si legge: "Le precarie condizioni di equilibrio riscontrate nella zona in esame non consentono una sua utilizzazione come area di espansione edilizia del comune di Ancona e pertanto su gran parte del versante settentrionale dell'altura di quota 251 ... dovrà essere vietata qualsiasi costruzione...".

Da ultimo c'è da ricordare la relazione di CERETTI & DATTOLO (1972) in cui si esprime un parere sostanzialmente favorevole alla edificabilità della zona di Posatora, pur sottolineando la necessità di provvedere ad opere di bonifica.

Historical news. Until 1859 we have indirect news about the stability problems of Montagnolo area, which regard the condition of the local roads, the coastal protection and a cadastral map dated 1815.

The earliest document we have found is a report of 22nd May 1706, ordered by the Imperial Cardinal, regarding the road system, that started from Piano San Lazzaro and led to Torrette, through Posatora. The road system appeared rather damaged.

Similar documents are dated 1707 and 1711.

In 1768 an important landslide did affect the Montagnolo slope, making several ways impassable, as appears from numerous reports since that year up to 1776, which had to establish what kind of arrangements had to be carried out and which owner had to do them.

In 1793 Architect VIRGINIO BRACCI, charged with the design of the construction of the coastal road (today Nuova Flaminia, S.S. n.º. 16), relates about several troubles in the Montagnolo slope. Similar news are in documents dated 1812, 1813 and 1822.

In 1840, a plan for the protection of the coast, which had to be affected by the landslide of 13rd December 1982, was carried out. The work is equipped with a suggestive cartographic picture, some parts of which we may see in Fig. 2.2. From these parts we can observe a depression parallel to the coast, not far from the shore-line, that is today not so evident and large.

Perhaps it deals with an ancient trench, filled up later by the sliding superficial layer.

The cadastral map dated 1815. This document shows 65 buildings located within the landslide area (Fig. 2.3.).

At present only 20 of them have been found. It is very probable that the disappearance of the other 45 is due to the secular instability of Montagnolo area.

Scientific bibliography In 1859 the first scientific work about the liability of Montagnolo area to slide, appears thanks to FRANCESCO DE BOSIS.

The Author describes an exceptional landslide happened in November 1858 along the Montagnolo slope, larger than the one of 1982.

Along the coast, indeed, the landslide front did extend 3 kilometers, from Torrette to the present railway station.

In 1920 C. SEGRÉ, an engineer of the Italian State Railway, writes an important article about Montagnolo landslide, that appears, practically similar, in two distinct reviews (SEGRÉ 1920a,b).

The Author describes two landslides happened in 1919: "The Montagnolo Superior Landslide" and "The Montagnolo Inferior Landslide (Barducci)".

The opinion of the author is that both phenomena should be connected through a "single deep sliding surface" (Tav. 2.I.), as it actually occurred in 1982. Further news about the landslide of Montagnolo area can be drawn from MANFREDINI (1951), CERETTI (1974), ESU (1976), COLOSIMO (1978, 1982).

Several contributions research works have been carried out about 1982 landslide, in particular by CRESCENTI *et alii* (1983), COLTORTI *et alii* (1983), CRESCENTI *et alii* (1984), FANGI & RADICIONI (1983 a,b), CUNIETTI *et alii* (1984), CASSINIS *et alii* (1984). The papers by ALEXANDER (1983), CHIORBOLI & MASÍÉ (1983) are moreover to be reminded.

Technical documentation. The problems connected with the Montagnolo landslide have been examined in numerous professional papers, improvement plans, geognostic surveys, etc...

Among the available documents, we want here to men-

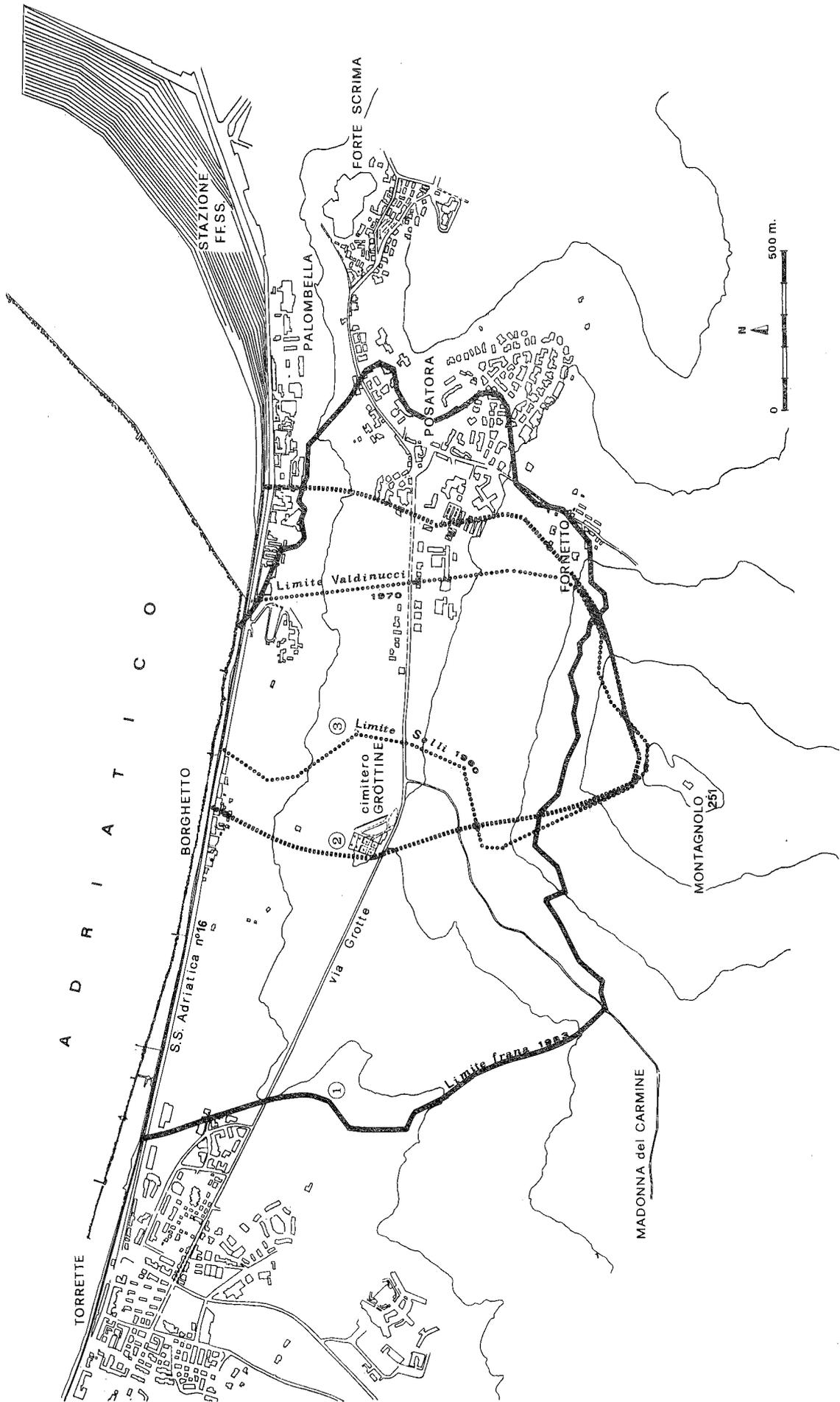


Fig. 2.4 - Delimitazioni di aree franose nel versante del Montagnolo da relazioni tecniche di R. SELLI (1960), VALDINUCCI (1970) e limite della frana del 1982. *Landslide boundaries according R. SELLI (1960), A. VALDINUCCI (1970) and the 1982 landslide.*

tion only some of them which deal with the subject of slope instability in general and are more significant.

In 1960 SELLI, in a cartographic survey for the Ancona water piping system denotes the Montagnolo slope as "Frana Borghetto", including there Frana Barducci too.

In 1966, AMADESI, CERETTI & CIABATTI carried out a research about the stability of the Montagnolo area and then discouraged its urbanization.

VALDINUCCI came to similar conclusions (1970). In its reports we can read: "... the local morphological picture is quite clear, and leaves no doubt over the connection between current instability and the occurrence of recent and ancient landsliding, which conditioned and continues to condition the precarious state of this zone... It is clear that there is full justification for the worries of the Corps of Engineers over the City Council's plan to develop beyond the western margins of the urban area, ever closed to the zones of major instability to the point of actually entering them (as is already occurring). These worries are even more justified given that we are dealing with a seismic zone.

...They have been banked up with supreme unconsciousness of the risk to the stability of these precarious slopes, using heavy walls and flinging the excavated material immediately downslope of the new roadways, in a chaotic accumulation of disturbed clay".

Finally we must remember the reports by CERETTI & DATILO (1972), in which they express their favourable opinion to the Posatora area building liability.

OPERE CITATE

ALEXANDER D. - (1983) - *The landslide of 13th December 1982 at Ancona, Central Italy*. Depart. of Geology and Geography, Univ. of Massachusetts at Amherst.

AMADESI E., CERETTI E. & CIABATTI M. (1966) - *Risultati geomorfologici di un sopralluogo nell'area proposta per la costruzione del nuovo complesso ospedaliero di Ancona*. Relazione Comune di Ancona.

BRACCI V. (1773) - *Relazione alla visita fatta per ordine della Congregazione del R. Governo nei mesi di aprile e maggio 1773 a un tratto di strada Flaminia*. Archivio di Stato, Sez. IV, Ancona.

CANAVARI M. (1928) - *Manuale di Geologia Tecnica*. Ed. Arti Grafiche Nistri, Pisa.

CASSINIS R., TABACCO I., BROZZI G.F., CORNO C., BRANOLINI A. & CARABELLI E. (1984) - *The contribution of geophysical methods to the study of the great Ancona landslide (Dec. 13, 1982)*. Geoexploration, Amsterdam (in stampa).

Ceretti E. (1974) - *La frana "Barducci" (Ancona)*. Giorn. di Geologia, s.2, 39(2), Bologna.

CERETTI E. & DATILO G. (1972) - *Indagine geologica: zona di Posatora, Borghetto, Rupi del Passetto, Rupi del Guasco*. Comune di Ancona.

CHIORBOLI S. & MASIÉ G., (1982) - *Prime osservazioni sul movimento franoso di Ancona*. Geologia Tecnica, 29(4), Roma.

COLOSIMO P. (1978) - *Comportamento di argille plio-pleistoceniche in alcuni versanti instabili dell'anconetano*.

Mem. Soc. Geol. It., 19, Roma.

COLOSIMO P. (1982a) - *Manuale di Geologia Tecnica delle Frane*. Edizioni Nuove Ricerche, Ancona, 503 pp.

COLTORTI M., DRAMIS F., GENTILI B., PAMBIANCHI G., CRESCENTI U. & SORRISO-VALVO M. (1984) - *The december 1982 Ancona landslide: a case of deep-seated gravitational slope deformation evolving at unsteady rate*. Convegno Cannes, Z. Geomorph. N.F., 29(3), 335-345, Berlin, Stuttgart.

CRESCENTI U., CIANCETTI G., COLTORTI M., DRAMIS F., GENTILI B., MELIDORO G., NANNI T., PAMBIANCHI G., RAINONE M., SEMENZA E., SORRISO-VALVO M., TAZIONI G.S. & VIVALDA P. (1983) - *La grande frana di Ancona del 1982*. Atti XV Convegno Nazionale di Geotecnica (Spoleto 4-6 Maggio 1983), 3.

CRESCENTI U., CURZI P.V., GALLIGNANI P., GASPERINI M., RAINONE M. & STEFANON A. (1984) - *La frana di Ancona del 13 dicembre 1982*. Boll. Soc. Geol. It. (in stampa).

CUNIETTI M., FANGI G., MUSSIO L. & RADICIONI F. (1984) - *Black adjustment and digital model of photogrammetric data in a control problem for the Ancona '82 landslide*. Intern. Arch. of Photogram and Remote Sensing, 25(A 3/b), Rio de Janeiro.

DE BOSIS F. (1859) - *Il Montagnolo: studi ed osservazione*. Enciclopedia Contemp., 7, s. 2, G.A. Gabrielli Ed., Fano.

ESU F. (1976) - *Problemi di stabilità dei pendii in argille sovraconsolidate italiane*. VII Ciclo di Conferenze del Politecnico di Torino, Atti Ist. Sc. Costruz., 315.

FANGI G. & RADICIONI F. (1983) - *Frana Barducci di Ancona: primi risultati delle osservazioni topografiche successive agli eventi calamitosi del dicembre 1982*. Boll. Soc. It. Topografia e Fotogrammetria, 2, 73-81, Pavia.

FANGI G. & RADICIONI F. (1983) - *Ancona: confronto fra i profili altimetrici precedenti e successivi alla frana delle strade Posatora-Torrette e Statale n. 16 Adriatica*. Boll. SIFET, n. 2.

MANFREDINI M. (1951) - *Cause tettoniche di una frana di colamento*. Boll. Com. Geol. 73, Roma.

MEARDI G. & MARCHINI, C.S. (1968) - *Metodo di stabilizzazione e di controllo delle frane*. Accademia Nazionale dei Lincei, Quaderno 112, 227-264, Roma.

SEGRÉ C. (1920) - *Criteri geognostici per consolidamento della falda franosa del "Montagnolo" (litorale Ancona-Falconara)*. Boll. Soc. Geol. It., 38, 99-131, Roma e Giornale del Genio Civile, 57, Roma.

SELLI R. (1960) - *Sulle condizioni geologiche della zona interessata dal secondo lotto dell'acquedotto di Ancona*. Relazione Comune di Ancona.

VALDINUCCI A. (1970) - *Sui limiti da imporre allo sviluppo edilizio nel comprensorio denominato "Posatora" ove da tempo è in atto un movimento franoso di considerevoli dimensioni (Comune di Ancona)*. Relazione Serv. Geol. Min. Ind. Comm. Art., Direz. Gener. Miniere, Roma.

VECCHIARELI E. (1940) - *Progetti di lavoro per il consolidamento della frana Barducci presso Ancona*. Relazione Tecnica al Comune di Ancona.

