

L'intermittenza delle sorgenti del Torbidone nella Piana di Norcia: analisi delle fonti storiche a partire dal XIV secolo

Fabiana Console ^(a), Andrea Motti ^(b) & Marco Pantaloni ^(c)

^(a) Biblioteca, ISPRa, via V. Brancati 48 - 00144 Roma. orcid: 0000-0002-7448-8606

^(b) Servizio Geologico, Regione Umbria, Via Palermo 86/a, 06124 Perugia.

^(c) Servizio Geologico d'Italia, ISPRa, via V. Brancati 48 - 00144 Roma. orcid: 0000-0002-8148-9164

Corresponding author e-mail: fabiana.console@isprambiente.it

Document type: Article.

Manuscript history: submitted 01 September 2017; accepted 30 October 2017, editorial responsibility and handling by D. Calcaterra.

ABSTRACT

In the Norcia plain (Umbria, Central Italy) the springs of Torbidone are characterized by a peculiar behavior, i.e. the periodical appearing and vanishing for years. The reasons of this peculiarity are not yet well defined.

In the popular opinion, the springs has a periodicity of 7 years, at least until 1859 afterward the Norcia earthquake that was described in detail by Father Angelo Secchi, when started a more detailed collection of hydrologic data.

Many authors described the prodigious of this springs and their periodically appearance. The first citations was in the half of XIV century by Fazio degli Uberti, that in his Dittamondo wrote about the seven years periodicity of the springs.

Hereafter, many authors deal with this argument, whether by a scientific or juridical point of view.

In recent time, some established a correlation between the seismicity of this part of the Central Apennine and these extraordinary springs; without a doubt, they re-appeared after the extremely intense seismic period that shook this area in the August - October 2016. In fact, after these events the springs resurfaced again with a very high flow rate of about 1,500 l/s draining the Sibillini Mounts reservoir feed by the Castelluccio Plain hydrogeologic system.

The springs disappeared after the 1979 Valnerina earthquake, evoking the correlation between the water flow and seismicity. To limit the increased water volume has been necessary to reshape the original fluvial bed reworked, over the time, by agriculture.

This event highlight how the anthropization processes often forget the occurrence of natural events, even if they have short return times or a regular periodic.

It is so necessary to understand that the historical research on the original bibliographic sources is essential to reconstruct in the right way the natural events effect, above all for those having a recurrent character.

KEYN WORDS: Umbria, Norcia, Torbidone springs, history of geology.

INTRODUZIONE

La sequenza sismica che ha colpito l'Appennino centrale a partire dall'evento del 24 agosto del 2016 (Amatrice, M 6.0), e che ha visto il ripetersi di scosse di magnitudo anche superiori alla prima nell'ottobre dello stesso anno (Visso, M 5.9; Norcia, M 6.5) (INGV, 2016), ha dato spunto alla cronaca locale e nazionale per mettere in evidenza fenomeni idrogeologici che possono apparire straordinari, ma che straordinari non sono affatto, alla luce della ricchissima documentazione storica che interessa quest'area. Attraverso l'analisi delle fon-

ti edite e manoscritte dal XIV secolo a oggi, in questo lavoro è stato affrontato lo studio di uno dei fenomeni cosismici più evidenti e singolari occorsi durante la crisi sismica. Si tratta della ricomparsa delle sorgenti del Torbidone, delle quali si era persa memoria dopo la loro scomparsa in seguito al terremoto della Valnerina del settembre 1979.

Queste sorgenti sgorgano nel Piano di Santa Scolastica, a sud-est di Norcia (13°06'52"E, 42°46'47"N), alla quota di 617 m s.l.m., con una portata ordinaria di circa 1,7 l/s (Principi, 1911). La caratteristica principale di queste sorgenti è la loro intermittenza che determina periodi più o meno lunghi di assoluta siccità alternati a periodi con portate molto più cospicue. L'analisi delle fonti ha permesso di interpretare la credenza relativa alla periodicità settennale dell'intermittenza delle sorgenti, almeno fino al 1859 quando, dopo il terremoto di Norcia descritto da Padre Angelo Secchi (1818-1878), la periodicità delle sorgenti è stata osservata e studiata più in dettaglio.

Le sorgenti del Torbidone vengono menzionate sin dal 1350 (degli Uberti, 1447) e, in seguito, vengono utilizzate nei codici giuridici come esempio degli alvei fluviali naturali abbandonati o "relitti" (Bartolo da Sassoferrato, 1576). Le ricerche bibliografiche ci hanno permesso di recuperare una vasta mole di manoscritti, testi e articoli scientifici che affrontano il tema della periodicità delle sorgenti, dell'utilizzo dei terreni lasciati dalle acque nei periodi di siccità, e dell'eventuale legame tra la comparsa o scomparsa delle sorgenti in funzione dei terremoti, piuttosto frequenti in questo settore dell'Appennino centrale.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO

Le sorgenti del Torbidone si trovano nel Piano di Santa Scolastica, circa 2 km a sud-est rispetto al centro abitato di Norcia (Fig. 1a). Il toponimo "Sorgenti del Torbidone" era già presente nella tavoletta 132 III NE dell'IGMI alla scala 1:25.000 levata nel 1895, nel successivo aggiornamento del 1936 e nella sezione 337-IV Norcia, alla scala 1:25.000, pubblicata nel 2004 (Fig. 1b).

Il Piano di Santa Scolastica è costituito da una struttura a graben delimitato sul lato orientale dalla linea



Fig. 1 - a) Il Piano di Santa Scolastica negli anni '20 (Angelini-Rota, 1925); b) stralcio della sezione IV del foglio 337 Norcia (IGMI, 2004).

Nottoria-Preci (Calamita et al., 1982), appartenente al settore sud-orientale del sistema di faglie M. Fema-Norcia (Calamita & Pizzi, 1992), immergente a sud-ovest, e da una faglia antitetica sul lato occidentale; molto evidente è lo stacco morfologico tra i rilievi carbonatici e i depositi quaternari continentali della piana. Lo sviluppo del piano, posto a quota di circa 650 m s.l.m., è prevalentemente in direzione appenninica con una lunghezza di circa 7,5 km e una larghezza di circa 4 km.

La formazione del Piano di Santa Scolastica è convenzionalmente fatta risalire al Pleistocene superiore (datazione 0,23 Ma secondo Coltorti et al., 1989), quando la conca si struttura come piana subsidente in cui comincia una deposizione di natura continentale fluvio-lacustre. Soltanto durante l'Olocene l'erosione regressiva del Fiume Sordo, oggi emissario del Piano di Santa Scolastica, ha permesso l'attivazione d'una fase erosiva.

I sedimenti che caratterizzano il Piano sono costituiti in prevalenza da ghiaie in matrice sabbiosa con intercalazioni di sabbie e argille e livelli di torba. I clasti sono generalmente calcarei, ben arrotondati, organizzati in banchi spessi fino a 10 m, non organizzati. Questi sedimenti poggiano con contatto netto sulle unità carbonatiche del substrato; la loro deposizione è strettamente correlata alle fasi tettoniche distensive che hanno dato origine alla piana. Nel settore orientale del bacino i sedimenti alluvionali appaiono fagliati e dislocati di circa 200 m rispetto ai co-

evi depositi di fondovalle. Nel settore nordorientale, dalle valli di Patino e di Capregna, sono presenti due importanti conoidi alluvionali che convergono nel settore centrale del bacino. In prossimità dell'abitato di Norcia, all'interno dei depositi fluvio-lacustri, sono presenti livelli vulcanoclastici datati a circa 400 ka (Coltorti et al., 1989). La grande abbondanza di falde superficiali rendono il Piano di Santa Scolastica particolarmente favorevole all'attività agricola, già ampiamente sviluppata fin dal Medioevo. Gli specifici caratteri idrogeologici permettono una coltivazione intensiva e, dunque, consentono più raccolti nel corso dell'anno: l'acqua che ricopre i campi, infatti, si mantiene a temperatura che oscilla tra i 6 e i 12 °C, e impedisce il gelo dei terreni nei mesi invernali. Per sfruttare questa caratteristica, a partire dal VI secolo si è diffuso il sistema di canali irrigui, ascrivibile – dopo l'insediamento, nel V secolo, degli anacoreti nell'area che fu la culla del monachesimo occidentale tra Preci e Norcia – alla successiva nascita del monachesimo occidentale e alla nascita dell'ordine dei Benedettini nel VI secolo. Altri collocano la nascita di questo sistema irriguo tra la fine del XIII e l'inizio del XIV secolo, su imitazione delle marcite lombarde, anch'esse introdotte dagli ordini monastici. Le marcite di Norcia sono suddivise in piccoli appezzamenti (Fig. 2), chiamati cortinelle, separate da canali artificiali detti adacquatrici, che vengono sbarrati con delle paratie di legno in modo che l'acqua irrigui la superficie del coltivo (Desplanches, 1975).



Fig. 2 - Raro esempio di marcita nei pressi di Norcia. (Per gentile concessione di Franco Ravelli: <http://www.franco Ravelli.it/gallery/marcita.html>).

Questa zona, estesa per circa 70 ettari, trae origine dalle sorgenti del Torbidone, di San Martino, di Pratarella, della Madonna di Capregna e del Salicone. Le acque che defluiscono dalla zona delle marcite convergono poi nel Fiume Sordo (anticamente detto Freddaria, o Freddara) (Malvasia, 1587; Fabbi, 1971), il cui curioso nome deriva proprio dal fatto che, gettandosi nel Corno, non fa rumore (Tabarrini, 1982). Da un punto di vista idrogeologico, il Piano di Santa Scolastica risulterebbe, in base agli studi eseguiti da Principi (1911) e Lippi Boncambi (1947;1948), in stretta connessione con il Piano Grande di Castelluccio. Il Piano Grande è uno dei bacini endoreici più vasti dell'Appennino centrale; anch'esso di origine strutturale, è riempito da depositi fluvio-lacustri. Collegato a nord con il Piano Piccolo, in passato il drenaggio delle acque avveniva attraverso l'attuale Forca di Gualdo, alimentando il Fiume Nera. Oggi il drenaggio della Piana è assicurato dalla presenza di un fitto sistema carsico, attraverso l'inghiottitoio posto al termine del Fosso dei Mérgani (Fig. 7), che riceve tutte le acque del bacino. Dalla relazione di Padre Angelo Secchi, che riporta osservazioni manoscritte locali, apprendiamo che fino al 1600 nel Piano Grande esistevano ancora le tracce d'un lago (Secchi, 1860). Testimonianze locali indicano inoltre che nel 1924, a seguito d'una stagione particolarmente piovosa, l'intero Piano Grande venne sommerso dalle acque (Lippi Boncambi, 1947).

IL TORBIDONE NELLA STORIA

I numerosi ritrovamenti in Umbria di ossa di uomini del Paleolitico dimostrano che i terrazzi fluviali e lacustri e le conche montane di questa regione, offrivano buone condizioni per l'insediamento umano. La toponomastica del Piano di Santa Scolastica presenta molti riferimenti diretti all'abbondanza d'acqua quali, ad es., Fonte Giurella, Fonte Acquanello, Fosso Tufano. Sorgente del Salicone e, nel fondovalle, il toponimo Ponte Mollo, posto di fronte ai Casali di Serravalle (Antolini, 2004).

Molti manufatti in selce e resti d'insediamenti del Paleolitico medio sono stati rinvenuti in tutta la regione, e in particolare nella stazione del Torbidone a Vallaccone (o

Vallaccone), nell'altopiano di Norcia (Calzoni, 1921). Non si hanno invece notizie d'insediamenti nella Valle del Sordo, forse a causa della natura palustre del fondovalle. Questa, a sua volta, è dovuta alla grande quantità d'acqua che fluisce in queste zone: sia per le sorgenti del Torbidone, che per la confluenza di un gran numero di fossi e torrenti che s'immettono nel Fiume Sordo.

L'abbondanza delle acque giustifica la presenza umana pressoché costante in questo territorio dal Paleolitico, che ha quindi dato luogo a una lunga tradizione orale e alla successiva documentazione scritta sul carattere periodico delle sorgenti del Torbidone. La più antica testimonianza scritta relativa alla presenza di questo fenomeno si fa risalire a Fazio degli Uberti (Goffis, 1970), che lo descrisse nel libro 3, canto 10 del suo *Dittamondo* (Degli Uberti, 1447): *E vidi a Norcia ancor un fiumicello, questo sett'anni socto terra giace, e septe va di sopra grosso e bello.*

Degli Uberti cominciò a scrivere il *Dittamondo* all'incirca nel 1345. Seguendo stilemi e schemi narrativi chiaramente ispirati alla *Commedia* dantesca, l'opera narra un avventuroso viaggio dell'autore attraverso l'Europa, l'Africa settentrionale e la Palestina, intrapreso su esortazione della Virtù e compiuto in compagnia del geografo romano Gaio Giulio Solino. Degli Uberti morì prima di completare questo imponente lavoro (Monti, 1826) del quale esistono poche edizioni: tra le più belle, quella posseduta dalla Bibliothèque Nationale de France, risalente al 1447. L'edizione in pergamena è in *folio*, miniata e commentata da Andrea Morena da Lodi (XV sec.) che annota elementi che evidenziano il carattere misterioso e magico dei Monti Sibillini e del Torbidone:

Questo fiumicello nasce sopra Norcia, quasi due miglia, e chiamasi Torbedone, e quelli da Norcia credono abbia il suo origine dal lago ove vanno a sacrare i libri suoi quelli che usano arte di nigromantia; però che l'anno che surge e a loro infelice o di morbo o di carestia o de altro infortunio. E poi questo cotale fiume mette capo nella Negra nove miglia longi da Norcia (Fig. 3) (degli Uberti, 1447).

Bartolo da Sassoferrato (1313?-1357), professore di diritto civile a Perugia, nel suo trattato *Tyberiadis* affrontò il tema delle accessioni fluviali e, più in generale, del

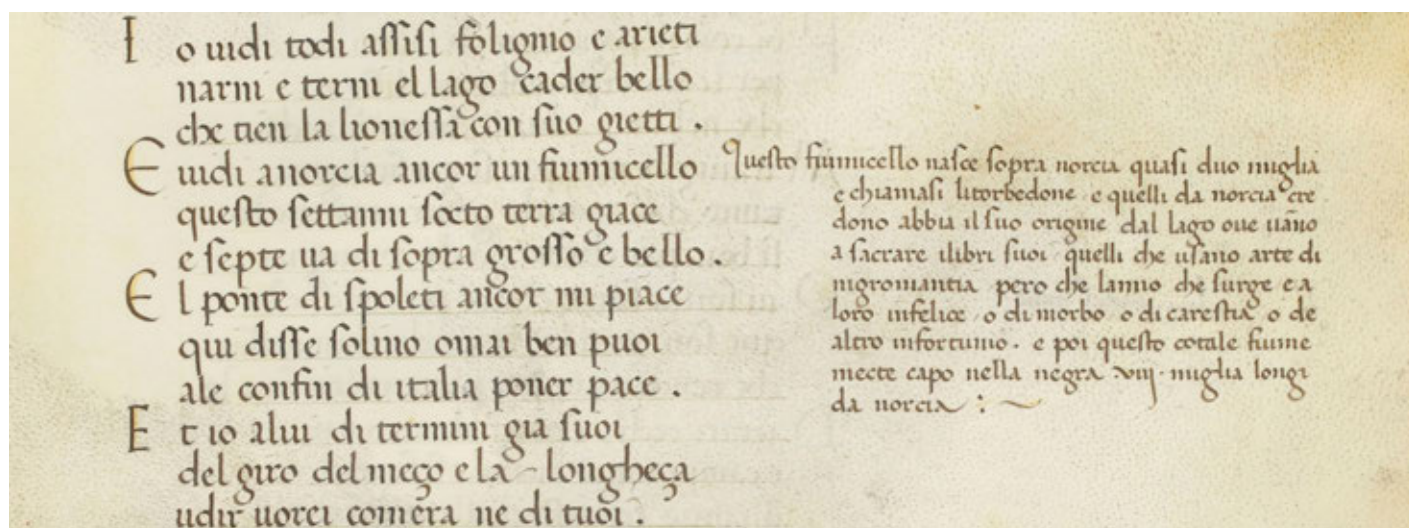


Fig. 3 - Estratto dal *Dittamondo* di Fazio degli Uberti, commentato da Andrea Morena da Lodi.

regime giuridico dei corsi d'acqua, ritenendoli una risorsa naturale di primaria importanza sul piano economico (Rossi, 2012). Nel paragrafo *De Alveo*, egli illustrò le caratteristiche degli alvei naturali dei fiumi perenni, degli alvei abbandonati e di quelli dei fiumi stagionali (Fig. 4), riportando come un'eccezione il caso specifico dell'alveo del Torbidone: *Item pone, ut de facto est, Nurciae flumen quoddam, cuius nomen est turbido, quod septem annis fluit et septem annis occultatur et sic factum est a tempore cuius non extat memoria an dicitur alveus derelictus* (l'esempio è un fiume di Norcia il cui nome è Torbido, il quale sette anni fluisce in superficie e sette anni è nascosto, ciò avviene da tempo immemorabile il cui alveo viene chiamato derelitto) (Bartolo da Sassoferrato, 1576).

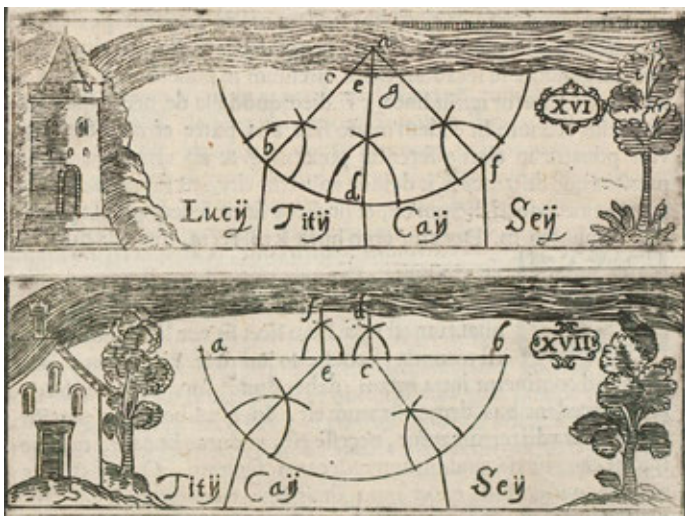


Fig. 4 - Due differenti casi di alluvionamento in funzione del profilo del fiume (da Bartolo da Sassoferrato, 1576).

Negli anni successivi, l'evidente carattere periodico del Torbidone e l'occupazione temporanea dell'alveo fece sì che Bartolo venisse citato in tutte le opere che affrontavano l'enigmatico tema delle sorgenti o dei corsi d'acqua intermittenti. Bartolo, seguito da altri giuristi, affermò che, sebbene le acque del torrente sparissero per tanto tempo, *pure, siccome sparivano e ritornavano periodicamente, non cessarono perciò di essere perenni, e quindi il fiume [Torbidone] non cessava di esser pubblico* (Muzzarelli, 1827).

Non mancano gli aneddoti: il giureconsulto Bartolomeo Cipolla (1420?-1477) accennò alle sorgenti del Torbidone nel suo *De servitutibus*, riprendendo Bartolo da Sassoferrato: *Et ideo si reperitur aliquod flumen quod aliquo tempore fluat et aliquo non, sicut dicit Bartolus se vidisse Nursiae, ubi est flumen quoddam cuius nomen est Turpido, qui septem annis fluit et qui septem occultatur, et sic factum* (E perciò, si trova un fiume che in un determinato periodo scorre e in un altro no, come afferma Bartolo di averlo visto a Norcia, dove c'è un fiume di nome Torbidone, che per sette anni scorre e per sette rimane nascosto, e così accade) (Cipolla, 1616).

Pochi anni dopo, Giovanni Francesco Ripa (1480?-1535), nei commenti allo Jus Civile nel suo trattato *De fluminibus*, al punto 111, descrisse le tre condizioni per cui

l'alveo d'un fiume poteva dirsi mutato: che il fiume avesse lasciato l'alveo naturale; che lo avesse lasciato del tutto; e che si cominciasse a scorrere in altro luogo. Da ciò discendeva, come prima regola, che se il fiume aveva carattere periodico, l'alveo non poteva dirsi mutato (Ripa, 1575). Un esempio era, appunto, il fiume Torbidone: che *“da un millennio suole per sette anni scorrere [in superficie], per altri sette occultarsi. In quest'ultimo settennio l'alveo non può dirsi mutato, vista la consuetudine di ritornarvi, come si legge nella Tyberiadis di Bartolo da Sassoferrato”*. E ancora: *“Quod si flumen solitus sit reverti, non dicitur mutatus alveus, exemplum in flumine defluente per territorium civitatis Nursiae, quod Turbido nuncupatur, quos a mille annis solet septennio fluere et septennio se abscondere”* (Ovvero se il fiume è solito tornare a scorrere non si dice che sia mutato l'alveo; un esempio sta nel fiume che scorre attraverso il territorio della città di Norcia, che è chiamato Torbidone, che da mille anni è solito per sette anni scorrere e per sette nascondersi).

Nel 1580 Battista Aimo (1550-1589), giurista parmense, stese un trattato sulla legislazione romana in tema di alluvioni e argini: *il De universo alluvionum iure* (Aimo, 1580). Descrisse l'alveo del Torbidone *“fiume famoso grazie a Bartolo”*, e col termine *relictio* individuò quei corsi d'acqua che, definitivamente o temporaneamente, abbandonano il loro alveo. Tuttavia, per il Torbidone giudicò improprio l'uso di questo termine, perché anche l'argine abbandonato era da considerarsi naturale, citando il *De rerum divisione* del commentario dell'Imperatore Giustiniano, libro II, titolo I (Barbieri, 1696).

Il personaggio che più di ogni altro ha lasciato testimonianza delle fonti storiche relative alle province dell'Umbria, alla Città di Norcia e alla sua piana, è senza dubbio Innocenzo Malvasia (1552-1612). Quando, sul finire del Cinquecento, il pontefice Sisto V (1521-1590) avviò la riforma delle amministrazioni, attribuì ai prelati ampie facoltà d'emanare decreti a carattere normativo attraverso l'esame diretto delle realtà locali. Inviò quindi il Malvasia, visitatore apostolico, nei principali centri abitati della dorsale appenninica. Nel 1587 Malvasia stese una relazione da titolo *Ut bene regantur* (Malvasia, 1587), in cui descrisse il governo delle comunità, le modalità di funzionamento e l'organizzazione dei singoli uffici. Nel capitolo 32, dedicato alla Prefettura di Norcia, troviamo una descrizione dettagliata delle sorgenti del Torbidone.

La copia originale del manoscritto è conservata presso gli Archivi Segreti Vaticani. Nel 1994 ne venne stampata una trascrizione incompleta delle parti relative alla Prefettura di Norcia. Una testimonianza di quanto contenuto nei passi mancanti si trova nel voluminoso trattato dello storico Feliciano Patrizi-Forti (182-1871), che rivide e commentò le osservazioni del Malvasia (Patrizi-Forti, 1869). In questo trattato è riportato il passo relativo al Torbidone, che *“sorge da un piano vicino a Norsia”* alle falde del Monte di Vallaccone, *“et scorrendo da levante sino a mezzodì, quasi per un miglio è ricevuto da Freddaria e tramuta il suo nome. Così il Torbidone entra in Freddaria, Freddaria nel Corno, il Corno nella Nera e la Nera nel Tevere”* (Giubbini et al., 1994). Continua il Malvasia che *“è cosa veramente degna di meraviglia, che da uno de' vicini Monti da la parte verso l'Aquila nasce un altro fiume simile, che quando il Torbidone corre, quello sta asciutto, et quando questo sta asciutto, quello corre”*, riferendosi presumibilmente alle sorgenti di Capodacqua, nel bacino del Tronto.

Nel periodo tra il 1580 e il 1585, su volere di papa Gregorio XIII (1502-1585), nei palazzi Vaticani venne realizzata la Galleria delle carte geografiche. Il luogo, testimonianza dello stato dell'arte delle conoscenze geografiche dell'epoca, ospita affreschi e decorazioni di tutte le regioni d'Italia. Nella carta dell'Agro Spoletino Egnazio Danti (1536-1586), che rilevò personalmente parte del territorio nel 1580 (Gambi & Pinelli, 2008), riportò il corso del Fiume Torbidone. Nonostante nella rappresentazione cartografica manchino molti nomi dei fiumi, Danti riproduce il corso del Torbidone fino alla confluenza col Fiume Nera (Fig. 5), segno evidente, in quel periodo, della presenza del corso d'acqua.

Da notare come il geografo coevo Giovanni Antonio Magini (1555-1617), nella sua carta Umbria, ovvero Ducato di Spoleto, chiamò lo stesso tratto fluviale col nome di Freddara (Fig. 6) (Magini & Magini, 1620).

Lodovico Jacobilli (1598-1664), presbitero e storico, nel suo repertorio bibliografico regionale Bibliotheca Umbriae elenca i fiumi dell'Umbria, tra cui, ovviamente, il Torbidone, e cita un Lacus Nursiae senza specificarne l'ubicazione (Jacobilli, 1658) che viene tuttavia rivelata da Malvasia, sempre a mezzo di Patrizi-Forti:

circa mille passi discosto dal Torbidone. È tradizionale anche presso di noi, non lungi dal Villaggio del Frascaro scaturissero acque in gran copia, tantoché formavano un non piccolo fiume che riunivasi col torrente Pescia, che immetteva nel Torbidone. Alla tradizione risponde la conformazione del terreno che tanto dalla parte del Frascaro quanto dell'altro villaggio di Valcaldara mantiene tuttora degli avvallamenti a guisa di letto di fiume fin sopra la chiesa di S. Scolastica. Le acque che alimentavano il fiume del Frascaro dicesi che emergessero nel posto ove ora sta il pozzo di questa villa, e quivi affermano que' popolani che ab immemorabili fino ad oggi siasi sentito e si senta un cupo rumore notabile da

chiunque facciasi alla bocca del pozzo, e quale di acque che scorrono nella parte più profonda del medesimo. Vuolsi che queste acque si sprofondassero dopo un gran terremoto e che sieno quelle stesse che sorgono presso le mura di Norcia.

Non è solo in opere d'ambito giuridico e scientifico che il Torbidone trova spazio. Nel 1629 Giovan Battista Lalli (1572-1637), giurista e poeta di Norcia, pubblicò a Venezia un poema giocoso "Franceide, ovvero del mal francese" in 6 canti e 445 ottave, dedicato all'ormai annoso problema sanitario della sifilide detta comunemente mal francese, o morbo gallico: un tema che, in virtù dei risvolti sociali connessi alle ben note vie di contagio di questa malattia, aveva riscosso ampio successo nella poesia burlesca del Cinquecento (Lalli, 1629). Nell'introduzione dell'opera troviamo un sonetto dedicato al Torbidone, "che per alcuni anni s'asconde per vene sotterranee, e poi torna a ripatriare". Lalli lo descrive con queste parole: "Aventuroso fiume, alto stupore, co' giri tuoi, del liquido elemento, ch'altrui celando il distemperato argento il fai risorger poi d'Alfeo maggiore. Dimmi ove porti il pretioso humore per canal sotterraneo, a passo lento?". L'autore spera che nel suo percorso sotterraneo il fiume raccolga arene d'oro, e che le porti con sé nel risalire in superficie, rendendolo ricco.

Nel Seicento cominciarono a comparire informazioni più attente all'origine e sull'intermittenza delle sorgenti. Fortunato Ciucci (XVII sec.), monaco celestino e priore di Santa Scolastica, nel suo manoscritto *Historie dell'antica Città di Norsia*, completato verso la metà del XVII secolo, e ora edito in edizione critica (Ciucci, 2003), asserì: "E per fine tacerò forse i maravigliosi effetti del celebrato fiume Turbidone? Il quale suole per sett'anni i suoi fioriti campi bagnare, e per altri sette [...] scorrere per luoghi incerti". Il testo continua annoverando questo torrente tra i segreti impenetrabili della Natura: non c'è soluzione a un tale "oscuro problema, benché in alcune



Fig. 5 - Carta dell'Agro Spoletino, presso la Galleria delle carte geografiche nei Musei Vaticani (Gambi & Pinelli, 2008).



Fig. 6 - Stralcio della carta Umbria, ovvero Ducato di Spoleto di Giovanni Antonio Magini, con l'indicazione del Fiume Freddara.

accademie sia stato proposto, ed in particolare degl'erranti nella Chiesa Nuova, dove si sentirono bellissime risposte, le quali sarebbero lungo raccontarle". Ciucci dubita della periodicità settennale delle sorgenti: "detti effetti non sono in tutto veri, ma varii circa il tempo, siccome più volte visto abbiamo, e particolarmente essendoci celato a noi nel 1637 ritornò nel 1640 alli 25 di aprile tre anni dopo"; le acque, del resto, a volte "rimangono in quei luoghi duri, congelati e concavi, siccome sono i laghi di questa città [Norcia], che si vedono sopra il suo Monte Vittore [...]; or questa sorte d'acque si ritrovano anco sotto la terra ingenerate dall'aria umida e dalla cola d'essi monti".

Ciucci attribuisce alle acque superficiali e sotterranee: questa proprietà di Torbidone dalla gran conca e ricetta di acque, che si ritrova nelle viscere della sua montagna, per avere un piano molto spazioso nel quale vi è un luogo, che si domanda Mergani [Fig. 7], dove l'acqua si immerge sotto la terra, ridotta da i rivivi de i monti, né mai più si vede, che dà l'indizio della riduzione di esse acque in una grossa conca, oltre che nell'istessa parte e luogo discorrendosi con i cavalli, si sente un rimbombo che denota anco la concavità della terra; di modo che questa conca incominciando a mandar fuori acqua quando è ripiena, e giunge a quel proprio segno per la sua grandezza e per gl'aiuti accidentali, scorre lungo tempo in forma di conveniente fiume per insino all'evacuazione necessaria di quattro, cinque, o sei anni, conforme gl'anni antidei piovosi e secchi; e poi per altrettanto tempo più o meno sta a riempirsi, secondo le qualità antidee, resta priva della corrente vena.

Ricorda però la teoria dell'origine delle acque sotterranee, prodotte dall'evaporazione per riscaldamento dell'acqua del mare (Luzzini, 2015), "perché il sole leva via il sottile dell'acqua con il suo calore e consuma essa salsugine, ed

anco perché viene a mescolarvi molta aria che ingrossa dell'acqua, e per questo vengono dolci lasciando la salsedine per il corso d'esse pietre".

Nel 1663, l'abate Filippo Maria Bonini (1612-16??), vicario generale di Palestrina, scrisse *Il Tevere incatenato*, ovvero l'arte di frenar l'acque correnti (Bonini, 1663) nel quale commentò anche il curioso fenomeno della periodicità delle acque del Torbidone: "Non dissimili stupori arreca all'human pensiero il fiume Torbidone che si fa di sette in sett'anni, suo regno il paese di Norcia, & indi l'Ascolano, comparendo sempre con imedesima ondeggiamenti; e con medesime acque, non dissimile in altro, che nel colore". Bonini non risparmiò commenti ben poco bonari agli studiosi dell'epoca che, a suo dire, preferivano occuparsi di misurare i cicli lunisolari "Del flusso, e riflusso del mare, già stanche le scuole di filosofare, si rimettono dal misurare della luna, e del sole i movimenti conoscendo, che quanto più s'affaticano, tanto meno s'avvicinano al vero, e trascuravano fenomeni ben più vicini". Con una esagerata analogia, paragonava il Torbidone al "Nilo nell'Africa" e alla "Gaudiana nelle Spagne", che si nascondevano "con più strane apparenze" per poi risorgere: corsi d'acqua che l'Autore accomunava al Torbidone non solo per la caratteristica periodicità, ma per la stessa torbidità delle acque.

Poco più di vent'anni dopo, il botanico e naturalista palermitano Paolo Boccone (1633-1704) compì una lunga serie di viaggi in Italia e in gran parte d'Europa, pubblicando poi le Osservazioni naturali, un ricco trattato in forma di corrispondenza coi più illustri rappresentanti della filosofia naturale dell'epoca (Boccone, 1684; Sermonetti Spada, 1969). È nella diciannovesima Osservazione che troviamo un interessante riferimento al "Fonte Pliniano, e Fiume Torbidone, e loro natura" (Fig. 8).



Fig. 7 - Il Piano Grande di Castelluccio con il sistema di drenaggio del Fosso dei Mergani (Foto di Marco Roti).

Significativamente, Boccone accomuna la famosa Fonte Pliniana, una sorgente carsica prossima al Lago di Como, celebre per la misteriosa intermittenza delle sue acque, a un fiume della città di Norcia, detto Torbidone: questo riconosce la sua sorgente dal Monte Vallacone, nome oggi corrotto, e derivato dalla parola Valle attone, luogo Alpino delle Montagne di Norcia, anticamente posseduto da Signori Atti. Quando comincia egli a sgorgare le sue acque, la Cisterna, che si suppone sotto di questo Monte Vallacone, fa ella dieci, ovvero dodici crepature, o pulle d'acqua, e dopo avere corso lo spazio di un miglio, eleggendosi la profondità di tre piedi, e l'ampiezza del letto, circa a dodici piedi, si confonde, ed entra in un fiume chiamato Freddara, da alcuni interpretato Albula Fiume. Da questi due Fiumi piccoli, e da altri rivoli, che scorrono dalle Montagne vicine si forma poi la Nera fiume rapido, incomodo, e strepitoso.

Le prime acque forriere dell'alternativa fluente del fiume Torbidone, sono negre, o coperte di superficie negra, per causa de corpi aridi, e corrotti, che si trovano alle radici del Monte Vallacone, e che con le prime acque galleggiano. Il più delle volte il letto di esso fiume in tre giorni di tempo si riempie d'acqua, e nello spazio di una notte si secca affatto (Boccone, 1684).

L'alveo relitto, continua Boccone, offre "oltre al beneficio di poter lavorare, e sementare il letto del fiume, quello di raccogliere il pesce, e le trute rimaste a secco [...]; ed i Padroni proprietarij del sito disseccato, rientrano nella loro primiera possessione, e vi seminano subito [...] opportunamente grano, e vi raccolgono alla sua naturale stagione maturo il frutto". Conferma l'intermittenza delle sorgenti, ma dubita della loro frequenza settennale "non

si trova fedel registro dell'alternativa degl'anni fluenti, e degl'anni secchi del fiume sudetto per trascuraggine, e per la poca curiosità degli abitanti". Rimedia personalmente a questa mancanza, cominciando a raccogliere informazioni dagli abitanti del luogo degni di fiducia:

raccolgo la serie di alcuni anni ne' quali il fiume Torbidone è stato osservato pieno di acque, coll'alternativa degli anni sterili d'acqua nel letto di detto fiume.

Il Dottor Rinaldo Egidij Medico vecchio, al presente in Spoleto, riferisce di ricordarsi avere osservato l'anno 1640 il letto del fiume Torbidone secco, e che gl'anni seguenti, cioè 1641, 1642, e 1643 fosse pieno d'acqua. Dell'anno 1643 fino al 1662 mi mancano le relazioni, ma dal Capitano Claudio Argentieri, Cittadino della Città di Norcia, e vecchio sopra anni settanta, ho avuto le notizie seguenti attorno l'alternativa del fiume Torbidone dal 1662 fino al 1680, cioè, che gli anni 1662, 1663, 1664, fosse secco il fiume, che gl'anni 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, fosse pieno d'acqua.

Che fosse secco un anno e mezzo, cioè 1670, e parte del 1671. Che fosse pieno parte del 1671, 1672, 1673, e parte del 1674. Che fosse secco parte del 1674, 1675, 1676.

E che fosse pieno 1677, 1678, 1679, 1680.

Ho un altro riscontro dal Dottore Giuseppe Accica di Norcia, al presente Auditore di Monsig. Seccaborello, che l'anno 1677 circa il mese di Aprile il letto del fiume Torbidone fosse seminato, e che egli in congiuntura di passeggiare con Monsig. Bonelli, allora Governatore, si ricorda, che la testa del fiume Torbidone, cominciasse a pullulare, e a riempire il suo letto di acque, e che per tre anni avanti fosse stato asciutto, e secco, cioè 1676, 1677, e parte del 1678 che computati gli anni osservati dal Capitano Argentieri confronta la relazione assai bene.

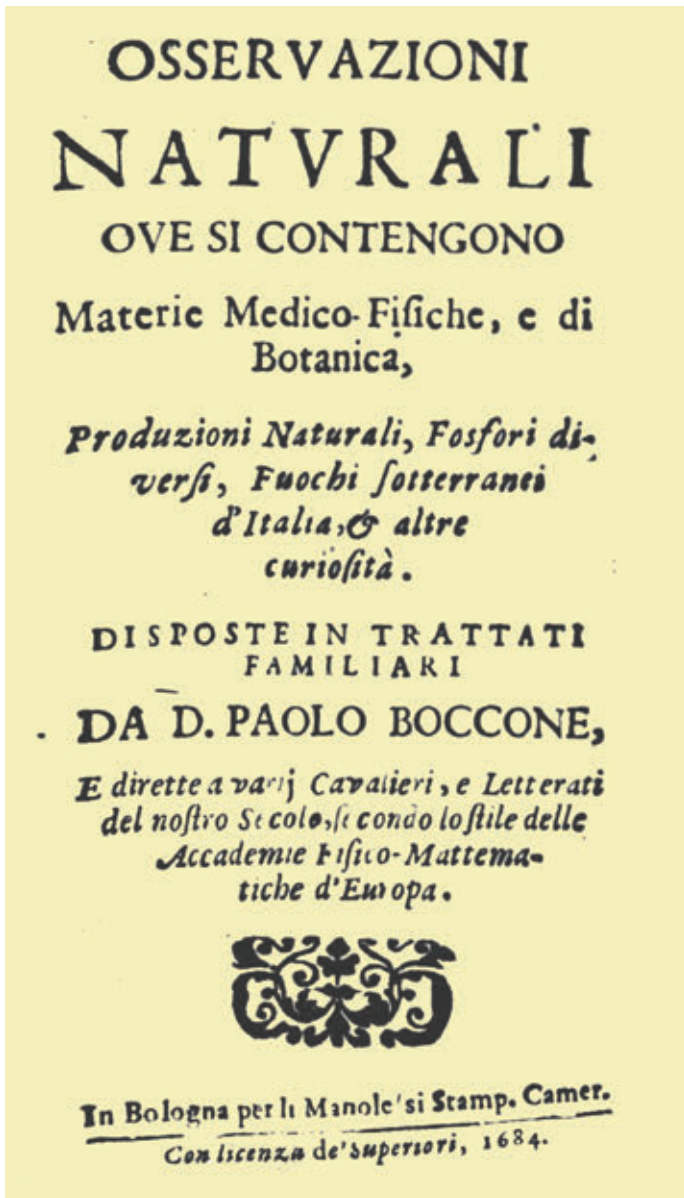


Fig. 8 – Il frontespizio delle Osservazioni Naturali di Paolo Boccone (1684).

Si osserva di particolare in questa alternativa del fiume sudetto, che il Contado, e Territorio di Norcia abbonda di grano quando il fiume Torbidone rimane secco, ed all'incontro che provi sterilità tutti gli anni che esso fiume è corrente, e pieno d'acque.

L'infertilità del terreno circostante, per Boccone, è da mettere in relazione alla presenza delle acque sorgenti (Fig. 9), che toglierebbero dal sottosuolo l'umidità necessaria a rendere fertile il terreno: “è verisimile che il contado e luoghi sotterranei, venendo esausti da quella copia di umido, che si estrae dal centro per riempire il letto del fiume Torbidone, provino indi qualche sterilità di Biade”.

Nel lavoro di Boccone si individua l'impronta del metodo scientifico galileiano e della filosofia baconiana. Egli, infatti, analizza con molta attenzione la periodicità di deflusso delle sorgenti e tenta, quindi, di correlare la presenza delle acque sorgive e la produttività agricola con i caratteri

climatici del territorio di Norcia. Una tesi, quella dell'infertilità dei terreni causata dalle acque sorgive, che avrebbe esercitato una profonda influenza sulla popolazione locale. Due secoli dopo, Calzoni (1921) riporta la credenza popolare che “*lo sparire delle acque [...] è considerato come lieto presagio, mentre il riapparire è annunziato come apportatore di disgrazie e di scarso raccolto*”.

Le testimonianze seicentesche non finiscono qui: nel 1682 il nobile Scipione Marioni (XVII sec.), probabilmente un erede del più famoso Tiberio Marioni (XIV sec.), primo avvocato del vescovato di Gubbio, pubblicò il volume *Mazzetto di fiori istoriali* (Marioni, 1682). Nel capitolo XXXIII, intitolato *Segreto occulto della Natura*, troviamo un accenno al Torbidone, e in particolare a una delle sue tante ricomparses, avvenuta negli ultimi giorni di aprile del 1640. La data corrisponde a quella riportata da Ciucci (2003) e non entra in conflitto con le date delle piene ricordate da Boccone; la sorgente rimase attiva per tutto il triennio successivo:

Tacer non devo un occulto secreto della Natura, non men curioso, che ammirabile la notitia del quale ho havuto, in congiuntura delle Virtuose, e frequenti Conferenze nell'ore (da noi chiamate) di Ricreatione, con il Signor Abbate Tomaso della Valle, [...] fatte mentre era Prefetto di Norcia, e sua Montagna, sotto le precise parole: cioè martedì 1 di Maggio 1640 dopo il pranzo, accompagnato dalli Consoli nuovi, e vecchi della Città, su alla Campagna a vedere Torbidone, ch'era ritornato tre giorni sono; Fiumicello, che molti anni sta sotto Terra, e molti altri ritorna e scorre e poi nuovamente sparisce nascendo in un Campo di San Benedetto, a piedi di Vallacone, lontano a Norcia un miglio in circa.

Non passò molto tempo prima che anche i naturalisti europei notassero l'intermittenza del Torbidone, portandola all'attenzione della Repubblica delle Lettere (Bots & Waquet, 2005) con una recensione delle *Osservazioni Naturali* bocconiane pubblicata nel XVIII volume delle *Philosophical Transactions* della Royal Society of London (1694): [it] *is concerning a Spring, called Pliny's, and the River by the inhabitants now named Torbidone; which Fountain in April, anno 1680, in a quarter of an hour rise three inches perpendicular, and sunk down again in half an hour's time, repeating this flood and ebb alternately every two hours; which Phenomenon was observed not two days, as is usually there thought, but only a few hours before a shower of Rain.*

Tra le ipotesi sulla provenienza delle acque delle sorgenti del Torbidone, Francesco Dini (sec. XVIII), erudito perugino e prefetto a Norcia, affermò che “*Dat Turbidoni plenos nix annua fonte set Patina arescit deficiente nive*” (Da una fonte annuale: la neve gonfia il Torbidone quando il Monte Patino sgela per mancanza di neve) (Dini, 1750), ipotizzando che fossero le nevi del Monte Patino ad alimentare le acque.

Si deve al tipografo di Foligno Pompeo Campana (1679-1743) la stampa di una *Relazione* anonima sulla *Antica e infelicissima Norcia*, redatta dopo il terremoto del 12 maggio 1730, che viene conservata in copia unica presso la Biblioteca Casanatense di Roma. Nel testo si legge la descrizione del Piano di Santa Scolastica che:

Veniva [...] inaffiata dal non meno meraviglioso, che limpido Fiume appellato Torbidone, il quale formandosi da diverse piccole Sorgenti, che scaturiscono in mezzo d'un Campo, che per antico uso d'ascondersi ogni sette anni, senza apparire, ove sen corra, tornandosene poi improvvisamente a ripigliare il suo letto di verdi, e bellissime spondi arricchito,



Fig. 9 - Le sorgenti del Torbidone ai piedi del Colle Vallaccone.

nel quale reso gonfio d'altri circonvicini ruscelli entra superbo nel vicino fiume appellato la Nera.

Nicolò Antonio Cattani (XVIII sec.), medico condotto a Norcia nel 1745, scrisse numerosi lavori sulle acque termali e minerali (Cattani Dalle Preci, 1745; Tabarrini, 1982). Durante il periodo trascorso a Norcia preparò un Opuscolo sulla qualità dell'aria di ciascun paese dell'Umbria e sulle virtù medicinali delle acque minerali. Descrisse i caratteri climatici della piana nursina che, *“sebbene collocata sia in un luogo basso e circondato dagli più Alti Monti dell'Appennino, [...] non è così angusto tal luogo, [...] e per essere essa esposta alle favorevoli aure de' venti orientali, era un luogo fresco e purgato, e perciò confacevole [...] alla conservazione del nostro individuo”*.

Descrive Norcia come un territorio privo di stagni, lagune mefite o miniere; infatti, non riceve nessun tipo di *“prava esalazione o morbo effluvio o effondimento; ma scorre bensì rapidamente per la suddetta sua pianura un fiume che Torbidone appellasi, e che per la di lui sorprendente proprietà gli attribuiscono potrebbe farsi annoverare tralle meraviglie della Natura”*. Cita quindi il Cantico di Fazio degli Uberti, e riporta le parole di Giovanni Francesco Ripa. Durante gli anni trascorsi a Norcia, verifica che la periodicità settennale

delle sorgenti non è mantenuta, ma esso *“sta nascosto sottoterra ora più ora meno e talora neppure un anno o due”*. Spiega come il fenomeno dipenda dall'abbondanza delle acque piovane e dalle nevi *“che annidansi specialmente negli adiacenti monti appenninici sovrabbondando l'acqua di un tal fiume, si faccia egli vedere risorto in quell'anno; e all'incontro attesa la scarsezza di esse acque piovane e delle nevi diminuite le di lui acque non più egli apparisca in un altr'anno; scorrendo il restante [...] quasi assorbite dal terreno arenoso della pianura di Norcia per la quale passa esso fiume, senza farsi ello vedere”*. Citando il lavoro di Bernardino Ramazzini (1633-1714) sulle sorgenti del modenese (Ramazzini, 1691; Pantaloni et al., 2017), sottolinea il ruolo delle rocce arenacee nella circolazione idrogeologica delle acque sotterranee che condizionano i caratteri idrologici delle sorgenti del Torbidone.

Nel 1859, dopo il terremoto di Norcia del 22 agosto, Padre Angelo Secchi (Fig. 10), astronomo e geodeta, direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano, venne chiamato da Monsignor Luigi Pericoli, delegato di Spoleto, *“per esaminare gli effetti del terremoto, e giudicare se i danni arrecati al suolo della città fossero tali da comprometterne la riedificazione, e specialmente se il timore popolare di un*



Fig. 10 - Padre Angelo Secchi (1818-1878).

prossimo vulcano che ivi fosse per iscoppiare aveva qualche fondamento". Partito da Roma il 25 settembre 1859, portò con sé alcuni strumenti: un inclinometro magnetico, un declinometro portatile "che sospeso a un filo di seta si trasformava in un sensibilissimo sismometro", una bussola ordinaria, un barometro aneroidale, un termometro per misurare la temperatura delle sorgenti.

La Santa Sede gli chiese che "prima di metter mano alla riedificazione della prostrata città, ci fosse una disamina accurata sulla natura del suolo e sulla maniera stessa con cui erano costruiti gli edifici [...], onde fosse per tornare in pericolo la novella città giovava provarsi a scoprire se eravi qualche vizio comune in quanto al modo di murare le fabbriche". Questo incarico fu affidato, oltre che a Secchi, anche all'architetto modenese Luigi Poletti (1792-1869).

Nella relazione pubblicata sulla Civiltà Cattolica, Secchi (1859) inquadra l'assetto geologico della città di Norcia, costruita "sulla cresta e sui fianchi d'un colle in gran parte formato di breccie e ciottoli d'alluvione [...], la valle che aggira tutto il colle ha il fondo pieno di breccia più o meno compatta". Descrive poi il Monte Pattino e il Vallaccone, alla cui base:

rampollano d'ogni parte e sgorgano copiose sorgenti d'acque. Queste sono grasse al gusto, e cariche probabilmente di materie organiche in istato di dissoluzione; perciò attissime alla vegetazione: e siccome percorrono da regioni assai profonde, hanno una temperatura da 10 a 11 gradi centigradi;

sicché rimanendo questa quasi costante, nell'inverno fa struggere le nevi dei prati che ne sono irrigate, e indusse alcuni a credere che fossero acque termali. Molte di queste sorgenti, che rampollano dalle radici del Vallaccone sono intermittenti, e unite insieme vanno a formare un grosso rivo, detto Torbidone, il cui letto per alcuni anni resta asciutto, e in altri mena acque copiose, come avviene al presente. Fu osservato che dopo il tremuoto cessarono di scorrere le acque del Torbidone; ma ricomparvero dopo breve tempo torbide e terrose: appunto come se qualche sframmento, cagionato dalla scossa, ne avesse ingombra qualche parte de' canali di scolo, e la pressione dell'acque ne avesse infine superata la resistenza.

La stessa tesi viene riportata negli effetti ambientali indotti dal terremoto, estratti dalla scheda descrittiva del Catalogo dei forti terremoti in Italia (Guidoboni et al., 2007): *Nei pressi di Norcia il terremoto causò l'apertura di numerose spaccature nel suolo e la caduta di massi dai monti. Fu inoltre osservato che le acque delle fontane della città e quelle del vicino fiume Torbidone dopo che per breve tempo avevano cessato di scorrere, forse perché momentaneamente ostruito da una frana, ricomparvero intorbidate e terrose.*

Secchi continua descrivendo la presenza di caverne sotterranee la cui esistenza "è accertata dalle copiose sorgenti intermittenti che fanno presumere vasti serbatoi; e dalla enorme quantità dell'acqua assorbita dagli inghiottitori del piano del Castelluccio". A conclusione di queste osservazioni, evidenzia come la presenza delle sorgenti ai piedi del colle cittadino, che "sembrano avervi ricettacoli e canali alimentati dagli scoli del Pattino", rendono instabili le basi della città. Suggerisce quindi un mezzo "non molto dispendioso": ossia "saggiare, con tasti di pozzi a trivella, nella vallata fra la città ed il Pattino, a quale profondità si trovi il corso di codeste acque", e, "trovato per avventura che esso fosse ben definito, aprire parecchi di codesti pozzi, ed allacciatene le acque in un canale comune, gittarle nel fiume Sordo, dalla parte settentrionale della valle, oltre la collina, per impedire che venissero a corroderne incessantemente le basi, come pare che accada presentemente". Scrive un resoconto di quella spedizione anche sugli Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, implementando notevolmente la descrizione geologico-geomorfologica dell'intero percorso nella Valnerina ed esponendo le osservazioni fatte nella Piana Nursina, integrandole con ulteriori misurazioni (Secchi, 1860).

È singolare che sopra Norcia non è in questa vallata fiume permanente, e perfino le acque piovane sono assorbite immediatamente dal suolo breccioso, ma invece per tutta la valle sgorgano numerose sorgenti di acque fertilizzanti le adiacenti pianure: quelle che sorgono dalle radici del monte Vallaccone, formano un grosso rivo di notoria celebrità per la sua intermittenza detto Torbidone: questo per alcuni anni (comunemente si dice sette) resta asciutto e per alcuni altri corre con acque copiose, come fa attualmente.

Secchi corregge l'osservazione di quanti avevano considerato queste sorgenti di natura termale perché durante l'inverno "restano privi di neve e sono verdeggianti di bellissima erba", e riporta le misurazioni compiute coi suoi strumenti, che indicano una temperatura di 10,8 °C alle sorgenti del Torbidone con 22 °C di temperatura esterna. Ricorda poi che la temperatura si mantiene pressoché costante durante tutto l'anno: esclude quindi la mineralizzazione di queste acque, e ribadisce, come riportato nel suo precedente lavoro (Secchi, 1859), essere

“grasse al gusto, probabilmente per materie concimali sciolte [...] per la loro provenienza dal piano del Castelluccio, pianura assai fecondata dallo stabbio de' numerosi armenti che colà stanziano nell'estate”. In seguito identifica nel Piano di Castelluccio i caratteri geologici fluvio-lacustri e la presenza, “al luogo detto dei Mergani, di parecchie depressioni nel suolo fatte a imbuto, nel cui fondo veggonsi le fessure de' sottoposti strati calcarei coperte da mucchi di sassi nelle quali si infiltra l'acqua”. Secchi misura tredici diversi inghiottitoi, di cui il più grande di circa 40 metri di larghezza e 60 o 70 di lunghezza e 10 di profondità. Si chiede poi:

Tutte le acque che spariscono nei Mergani dove vanno? Tale è la questione che tutti fanno; e si crede che esse diano origine alle sorgenti di Norcia. La cosa non è improbabile, essendo la distanza in linea retta solo 8 chilometri, o si dice esservene anche delle prove positive, che de' semi minuti gettati colà dentro i Mergani siano riusciti a Norcia. [...] Mancano però analisi ben eseguite o esami fatti da persona pratica, e tutto questo è congettura. Famosa come abbiamo già accennato fra tutte le sorgenti di Norcia quella del Torbidone, che scorre come si è detto per alcuni anni e per alcuni resta asciutto.

Secchi continua la sua analisi ipotizzando la presenza di enormi caverne sotto le montagne, ove possano stare raccolte le tante acque che siano sufficienti ad alimentare queste vene per parecchi anni. Questa congettura riposa sulle note teorie dei sifoni coi quali si spiegano tali intermittenze. Ammessa come vera questa teoria, non sarebbe difficile calcolare che capacità debbono avere queste caverne per supplire le acque a tale effetto.

Conclude la parte idrogeologica sull'impossibilità di effettuare calcoli quantitativi, sia per la mancanza di dati di portata, sia per l'assenza dei dati certi sulla periodicità delle sorgenti.

Nel 1860 fu una scienziata, l'astronoma Caterina Scarpellini (1808-1873), a occuparsi dell'area nursina, anche se indirettamente. Nel suo Rapporto sugli terremoti avvenuti in Roma analizzò gli effetti gravitazionali lunisolari sui terremoti, partendo dalle concezioni esposte da Giorgio Baglivi (1668-1707) a seguito della sequenza sismica che colpì L'Aquila nel 1703 (Baglivi, 1737; Scarpellini, 1860). Nel suo breve catalogo sismico descrisse in poche righe i caratteri sismologici del terremoto del 22 agosto 1859, correlandoli coi parametri lunari e meteorologici di quel giorno. In una nota a margine afferma:

Dobbiamo poi notare, che nel Fiume nominato Torbidone o Corno che scorre vicino ad una Villa denominata Serravalle a 3 miglia da Norcia, in un dato punto si sollevò contemporaneamente tanta ghiaia che formò un argine, e che per un intervallo di tempo avvenne un avvallamento in prossimità del suo argine. Le acque furono ingoiate in modo che nel tratto inferiore all'argine il fiume rimase quasi asciugato, essendogli intercettato il corso. In seguito si riattivò in parte; ma molt'acqua superiormente dové straripare a causa dell'accennato impedimento.

Nell'opera in otto volumi Memorie storiche di Norcia, Feliciano Patrizi Forti, nel libro VII, partendo dalla relazione di Malvasia di cui lui possedeva il manoscritto, descrisse dettagliatamente la natura del Torbidone. Nel paragrafo XX, Il fiume Torbidone: sue specialità, sintetizzò tutti i lavori precedenti, riassumendo le osservazioni fatte a partire da Fazio degli Uberti fino a Francesco Dini. Riportò anche le opinioni di altri Autori, sostenendone le tesi (Patrizi Forti, 1869):

Le acque del Torbidone si originino dal grande recettacolo che si forma nel punto più basso del piano del Castelluccio detto i Mergani, il qual recettacolo, empiuto che siasi, a mezzo di aiuti accidentali, s'apre una via di esito per tutto il tempo necessario a vuotare le acque contenute. E singolare parimenti, che l'emergere di queste acque sia prenunziato mesi e talvolta qualche anno innanzi, dal gemere che fanno alcune sorgenti de' prati suburbani, e di altre situate anche ad un kilom. di distanza prossimamente a' primi casali di Serravalle. Per fermo non mancherebbe di molto interessamento riassumere gli studi sopra le cause della rara se non unica natura di questo fiumicello.

Goffredo Jaja (1874-1950), nato a Visso (PG), professore di geografia all'Università di Genova, nel 1905 pubblicò una guida ai caratteri geografici dell'area dei Monti Sibillini. Affrontò il tema delle sorgenti del Torbidone nel paragrafo relativo al fenomeno carsico, riproponendo l'ormai desueto concetto della periodicità settennale e attribuendone l'origine alla teoria del sifone:

“Gli inghiottitori sono propri del Piano del Castelluccio. Se ne aprono una quindicina nella sua parte più depressa, che è l'estremità meridionale, nel luogo detto i Mergari. [...] Le acque del bacino che scompaiono per questi inghiottitori dove vanno? Raccontano di esperienze fatte di semi gettati nel Piano, e riusciti nelle sorgenti di Norcia. Questa esperienza è inattendibile; ma essendo la massa inclinata ad ovest, e sottostando di 700 m circa, parimente ad ovest, alla distanza di circa 8 km, il piano di Norcia, le acque del Castelluccio molto probabilmente devono riuscire in quel piano. E realmente le acque di Norcia non potrebbero essere così grasse e fecondanti, come sono (il piano tenuto a prato si falcia come i bassopiani irrigui parecchie volte l'anno), se non provenissero dalla zona del Castelluccio, molto concimata per la presenza delle gregge.

In quanto tempo poi si effettuerebbe la circolazione non è facile precisarlo. Se esaminiamo però quelle sorgenti di Norcia, alcune le troviamo perenni, altre intermittenti, e fra queste quella che dà origine al fiume Torbidone, intermittente per periodi di sette anni, come le altre. Sembra dunque che le acque del Castelluccio debbano raccogliersi in grandi serbatoi durante sette anni e poi affluire per altrettanto tempo per la nota teoria del sifone” (Jaja, 1905).

Il geologo Paolo Vinassa De Regny (1871-1957), dal 1902 professore del Regio Istituto Agrario di Perugia, nel 1906 pubblica una relazione sulle acque sotterranee della Piana di Norcia. Approfondendo i caratteri delle sorgenti del Torbidone sostiene, perpetrando l'incongruenza, che “sono ben note per l'interesse da esse presentato quando erano intermittenti e periodiche. Difatti sino al 1859, epoca in cui avvenne un forte terremoto, le sorgenti del Torbidone avevano un periodo settennale spiccato. Dopo il terremoto rimasero intermittenti, ma non più periodiche”. E ancora:

In una piccola depressione a forma di conca, oggi incisa ed aperta verso da un lato, su un fondo qua e là ghiaioso sgorgano le acque, salendo dal basso con forte gorgoglio e grande intensità. La salita delle acque è rapida. In tre giorni (7-10 giugno di quest'anno [1906]) ho trovato il livello sotterraneo cresciuto di più che 30 cm, ed anche durante la mia permanenza sul luogo, in nemmeno un'ora, si vedevano sorgere nuove sorgentelle che sempre più risalivano a monte. Quando l'acqua raggiunge il suo massimo, tutta la depressione diventa un laghetto nel quale si vedono gorgogliare le bolle d'aria che l'acqua salendo dal ghiareto del fondo porta con sé.

Un corso d'acqua limpidissima che solo molto di rado si intorbida, scorre allora, da questa depressione verso la pianura rendendo irrigabili una quantità di terreni. Le acque hanno provenienza abbastanza profonda e sono certo di tipo carsico perché di estate sono fredde; ed anzi, quando la quantità d'acqua sorgente è molta essa è così fredda che il bestiame, a detta dei contadini, si rifiuta di beverla. Ho misurato parecchie volte la temperatura delle sorgenti del Torbidone, ed ho trovato che essa oscilla tra 10°6 e 11°6, con una temperatura esterna da 22° a 24°.

L'intermittenza, non periodica, delle sorgenti del Torbidone produce due danni. Uno, il principale, è la mancanza di acqua in certi anni e conseguente danno alle culture che non possono più essere irrigate; il secondo è la perdita delle culture fatte nella depressione e che vengono sommerse qualora le acque crescano. Ora, dagli studi da me fatti sulla sorgente, risulta che è possibile rendere perenne l'acqua del Torbidone, con grande utile per la coltivazione di una estesa porzione dei terreni circostanti. Le sorgenti del Torbidone derivano esclusivamente dal crescere del livello delle acque sotterranee che scendono nel sottosuolo scendendo verso la pianura di S. Scolastica. Quando il livello è basso le acque scorrono sotto, quando è alto traboccano all'esterno (Vinassa, 1906).

Da tecnico agrario qual era, Vinassa De Regny affrontò il problema dello sfruttamento delle acque sorgive, proponendo un sistema di regimazione dell'acqua di falda:

Come far crescere questo livello? Il modo è duplice. O aumento dell'acqua a monte che arricchisce il magazzino sotterraneo, o aumento del carico a valle, che tenendo in collo le acque discendenti ne fa crescere il livello. Aumentare le acque a monte non è in nostro potere; aumentare il carico invece è possibile e facile. Basta difatti costruire un muro sotterraneo, uno sbarramento trasversale, che chiuda il cammino all'acque sotterranee, perché immediatamente il loro livello debba crescere e diventare quindi positivo, esterno. Una tal diga non è né difficile né costosa a costruirsi. Esiste ancora la traccia dell'antico sbarramento naturale esterno, e con uno studio sul terreno, di facile esecuzione, si può trovare il punto più adatto per questo sbarramento sotterraneo. In tal maniera il Torbidone sarebbe reso perenne, con innegabili vantaggi per l'agricoltura della regione.

Un consorzio dei proprietari a valle della sorgente potrebbe con piccola quota eseguire il lavoro. E la massa d'acqua potrebbe anche esser tale, data l'altezza della sorgente, da produrre della forza, per esempio, per sollevare una parte dell'acqua stessa sul colle di Valaccone, lì prossimo, che ne difetta.

Bernardino Lotti (1847-1933), alle dipendenze del Regio Ufficio Geologico e autore della Descrizione geologica dell'Umbria (Lotti, 1926), fa riferimento al Torbidone nella sua sintesi sul rilevamento geologico nell'alta Valnerina (Lotti, 1909), senza tuttavia analizzare l'andamento idrologico o le cause idrogeologiche delle sorgenti stesse. L'anno successivo pubblica una relazione sul rilevamento geologico, dal titolo *Il bacino sorgentifero del fiume Nera* (Lotti, 1910). Lotti, nonostante approfondisca i caratteri geologici, idrografici e idrogeologici dell'intero bacino del Nera, non fa minimamente accenno alle sorgenti presenti nella Piana di Norcia. Riporta soltanto il contributo di 5 m³/s che il Fiume Corno fornisce al Nera.

Diversamente fa Paolo Principi (1884-1963), professore di geologia applicata e pedologia nel Regio Istituto Superiore Agrario di Perugia, che dedica un paragrafo del suo

lavoro (Principi, 1911) ai caratteri idrologici della Piana di Norcia. Ricorda che il Fiume Sordo, tributario del Corno, origina da numerose sorgenti di subalveo in prossimità dell'abitato di Norcia; evidenzia inoltre gli aspetti peculiari della ricca e superficiale falda freatica della piana che, in alcuni punti, supera di quota il livello del terreno, traboccando all'esterno in modo naturale. Riporta poi i dati peculiari delle undici sorgenti della piana, tra cui quelle del Torbidone. Colloca queste sorgenti a quota 617 m s.l.m., attribuendo loro una portata ordinaria di 0,100 m³/se una temperatura di 10-11 °C (Fig. 11).

Le sorgenti del Torbidone sono costituite da piccoli fili acquei, che scaturiscono in modo indeterminato da una conca erbosa larga circa 15 metri; la polla più abbondante sgorga dal basso verso l'alto da un accumulo di detriti, che dopo pochi metri lasciano scorgere la roccia calcarea. Tutti questi fili, poi, si ricongiungono per dar luogo ad un corso d'acqua limpidissimo, che si dirige verso la strada provinciale. Queste sorgenti sono specialmente note per la loro intermittenza, giacché in certi periodi cessa completamente il loro deflusso.

Principi ricorda che le sorgenti avevano avuto: *fino al 1859 uno spiccato periodo settennale, e che dopo il forte terremoto avvenuto in quell'anno sarebbero rimaste intermittenti, ma non più periodiche. Però secondo i dati e le informazioni che ho potuto raccogliere, i periodi settennali non si sarebbero mai nettamente verificati. Piuttosto pare che il deflusso sia in relazione colle condizioni meteorologiche delle varie annate.*

Nel luglio del 1911 le sorgenti erano già da quattordici mesi nella loro portata ordinaria e questo fatto può essere messo in relazione con le grandi precipitazioni atmosferiche che si verificarono negli anni 1909-1910-1911. Ma per stabilire precisamente i rapporti tra i deflussi del Torbidone e la quantità di acqua caduta occorrerebbe una lunga serie di osservazioni ed una vasta rete di pluviometri, che attualmente è del tutto mancante. Allorché il Torbidone, dopo una lunga interruzione, riprende a sgorgare, il suo ritorno è annunziato dall'apparire di varie sorgentelle, immediatamente a sud-ovest di Norcia.

E ancora:

Il canale costituito dalle sorgenti del Torbidone e di S. Martino è in gran parte assorbito dalle derivazioni fatte per irrigare i prati contigui; cosicché dopo il sottopassaggio della strada provinciale è quasi completamente disseccato. Ma poi senza alcun sussidio esterno rinasce entro un breve tratto in virtù di alcune sorgenti, che scaturiscono lungo il suo alveo. Si forma così il Fiume Sordo, un corso d'acqua assai importante, tanto che presso i Casali di Serravalle ha una portata media di circa m³ 2490.

Partendo dai dati pluviometrici e idrografici in suo possesso, Principi determina una differenza nel bilancio idrogeologico tra i 2,6 m³/s di deflusso misurato e i 2,1 m³/s calcolato per la Piana di Norcia. Queste considerazioni lo portano a dedurre il collegamento idrogeologico tra il Piano di Santa Scolastica e il Piano Grande di Castelluccio. Anche lui, poi, si pone il problema dell'intermittenza delle sorgenti, e propone un rimedio a questo problema:

Per ovviare questo grave inconveniente occorrerebbe rendere perenni tali sorgive, e tale scopo si potrebbe raggiungere senza gravi difficoltà mediante uno sbarramento destinato ad aumentare il carico delle acque, in modo che anche nei periodi di magra, in cui non hanno la spinta sufficiente per affluire all'esterno, possano essere tenute in collo a

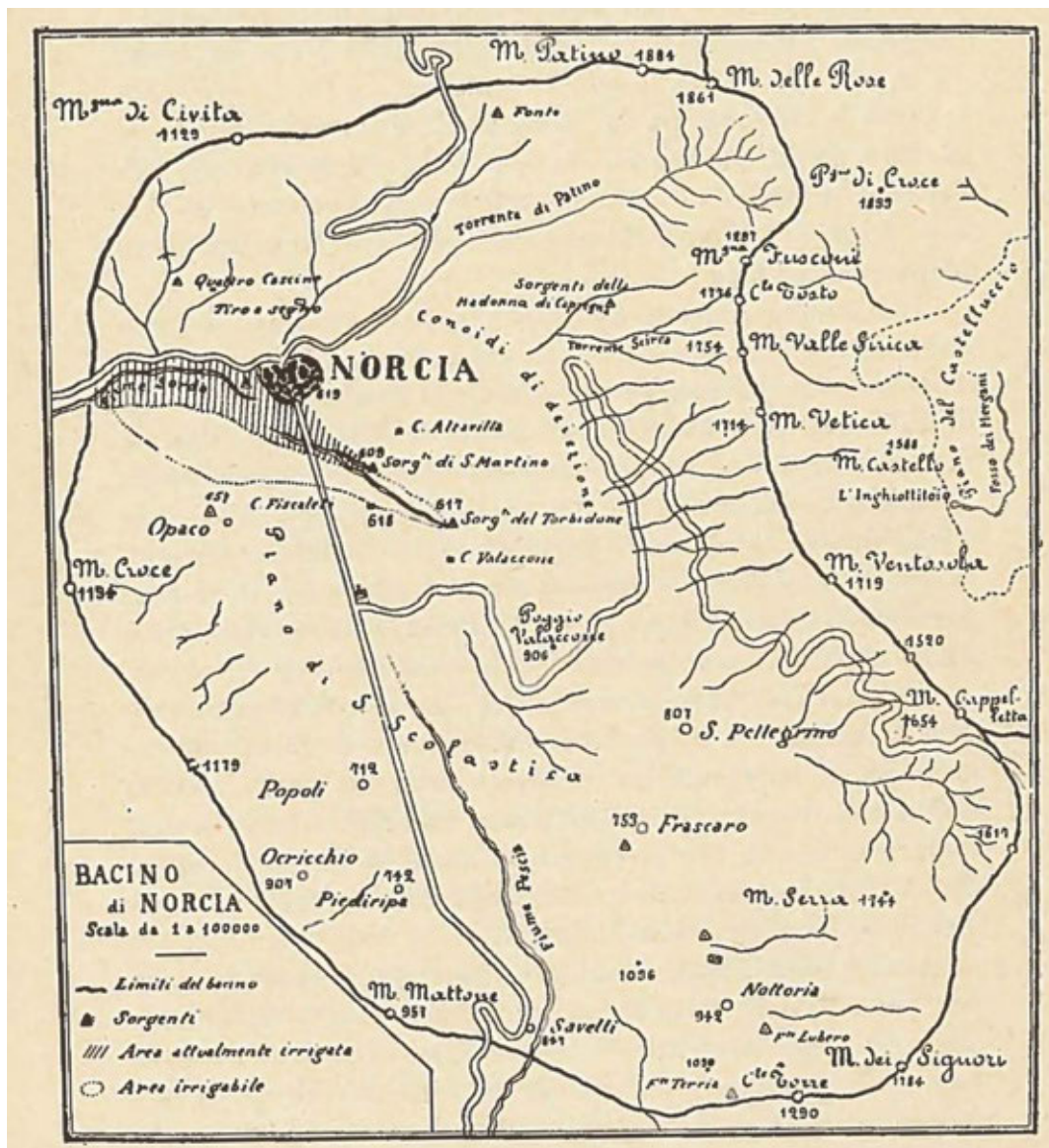


Fig. 11 - Pianta del Bacino di Norcia, con l'indicazione delle sorgenti del Torbidone e dell'area delle marcite (Principi, 1911).

valle e risalire quindi alla superficie. Tra Colle Fiscalei e Colle Altavilla si apre una soglia, da cui si dipartono le acque del Torbidone, e prima che tale soglia fosse incisa, la depressione, in fondo alla quale sgorgano le acque, doveva essere convertita in un laghetto. Per rendere ora perenni le sorgive in questione, basterebbe costruire una specie di diga in corrispondenza della soglia suddetta fino a raggiungere il primo strato impermeabile sottostante.

Nella prima edizione del famoso Atlante dei tipi geografici del 1922, descrivendo il Piano Grande di Castelluccio, Olinto Marinelli (1874-1926) ricorda la presenza d'un inghiottitoio in cui finisce il Fosso dei Mergani (mergano = inghiottitoio), le cui acque "si vuole escano dalle sorgenti del Torbidone, che la carta segna a SE di Norcia. Queste sorgenti sono note per la irregolare loro intermittenza, la quale starebbe in relazione con l'ineguale alimento che ricevono dai Piani del Castelluccio" (Marinelli, 1922).

Nel 1923 il geologo Gaetano Rovereto (1870-1952), professore di geologia all'Università di Genova, nel suo Trattato di Geologia Morfologica, nel definire le "regioni

carsiche e la morfologia sotterranea", e nel descrivere l'intermittenza delle sorgenti carsiche, riporta l'idea ormai condivisa che quelle del Torbidone "siano diventate tali dopo un terremoto avvenuto nel 1859" (Rovereto, 1923). Ribadisce inoltre che queste sorgenti in passato gorgogliavano nel fondo di una depressione, non più visibile, e che l'acqua defluiva da una soglia posta su "una via diversa da quella che seguono ora le acque nel loro deflusso".

Il prof. Cesare Lippi Boncambi, dell'Istituto di Mineralogia e Geologia dell'Università di Perugia, nel 1947 pubblica una nota sull'Idrologia sotterranea dell'Altipiano di Castelluccio (Lippi Boncambi, 1947), alla quale farà seguito, l'anno successivo, una monografia sui Monti Sibillini (Lippi Boncambi, 1948). Nel primo lavoro, l'Autore riassume i risultati di un'indagine geofisica relativa alla caratterizzazione della circolazione idrica sotterranea nella Piana di Castelluccio. Per tale scopo effettua, dapprima, uno studio geologico-strutturale dell'area partendo dal foglio 132 Norcia della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Servizio Geologico d'Italia, 1941), e quindi esegue delle prove colorimetriche con traccianti, partendo dall'inghiottitoio del Fos-

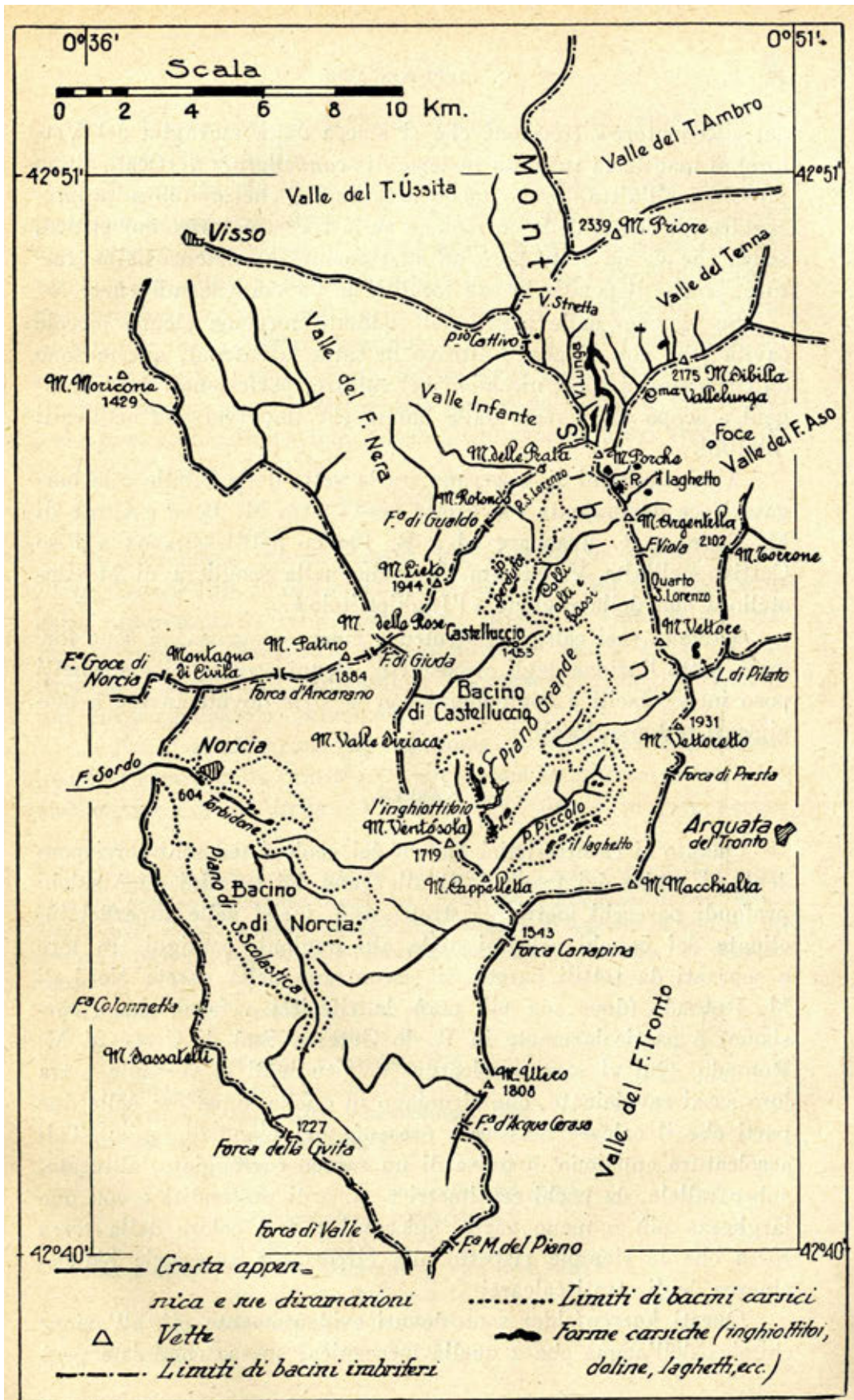


Fig. 8 - Tavola dimostrativa della distribuzione del fenomeno carsico nei Sibillini Centro-Meridionali.

Fig. 12 - Schema rappresentativo della distribuzione del carsismo nell'area dei Sibillini centro-meridionali (Lippi Boncambi, 1947).

so dei Mergani. A seguito di questa analisi, Lippi Boncambi ritenne utile effettuare il monitoraggio per la prova dei traccianti, usando uranina Erba, anche sul versante meridionale della Catena dei Sibillini. Effettua quindi misurazioni lungo la valle del Tronto, presso le emergenze di Capodacqua, di Rio, di Pescara e, perfino, del laghetto di Foce nella Valle dell'Aso, anche se riteneva altamente improbabile una comunicazione delle acque della Piana di Castelluccio verso il versante marchigiano (Fig. 12).

La prova colorimetrica non gli permise di definire con certezza l'eventuale collegamento diretto tra l'inghiottitoio dei Mergani con le sorgenti circostanti. Piuttosto, considerando il carattere intermittente del Torbidone, egli avanzò l'ipotesi dell'esistenza di serbatoi sotterranei, avvalorata dall'intenso carsismo della regione e dalla temperatura pressoché costante dell'acqua. Lippi Boncambi riuscì a ottenere anche nuovi dati idrologici, che gli avrebbero permesso di rivedere le stime effettuate da Principi (1911). Tuttavia, alla data della pubblicazione del lavoro, non ritenne utile pubblicarne i risultati. Approfondì poi i caratteri idrologici del Torbidone, ripercorrendo le osservazioni fatte in passato da altri studiosi:

Gli indigeni riferiscono che, dopo il forte terremoto del 1859, tali polle sarebbero rimaste intermittenti, ma non più regolarmente periodiche. Però, come il Principi fa notare, secondo informazioni e dati da lui raccolti, i periodi settimanali non si sarebbero mai nettamente verificati: è piuttosto verosimile che il deflusso sia in relazione con le condizioni meteorologiche delle varie annate. Infatti egli trovò (luglio 1911) la sorgente nella sua portata ordinaria già da 14 mesi, in relazione alle abbondanti precipitazioni verificatesi dal 1909 al 1911.

È ormai accertato che le variazioni della portata dipendono essenzialmente da variazioni nelle precipitazioni sul bacino, le quali vengono risentite in modo assai accentuato a causa della natura carsica delle canalizzazioni, che riforniscono l'acqua in questione.

Riferisce delle osservazioni fatte da Paolo Boccone e le integra con altre osservazioni inedite del nursino Massenzi, che indica che le sorgenti

tra la fine del secolo scorso e l'attuale furono nel 1896-97 attive, 1898-99 asciutte, 1900-903 attive, 1904-905 asciutte, 1906-907 attive. Dimodoché si può stabilire che, quasi di regola, nel decennio le polle del Torbidone per quattro anni sono asciutte e per sei attive con tutte le graduazioni ascendenti e discendenti compresi fra i due zeri ed il massimo della erogazione. La comparsa di queste acque è indipendente da pioggia o da liquefazione di neve, tanto che essa s'inizia ordinariamente in periodi di magre autunnali.

Ma il fenomeno della comparsa intermittente di queste acque non è stato ancora spiegato: solo alcuni scienziati hanno supposto che esse originino da un grande serbatoio a forma di sifone naturale interno alle montagne sovrastanti, alimentato dalle acque di scolo dell'altipiano del Castelluccio, circa 700 metri più in alto.

Principi (1946) descrive i caratteri geologico-geomorfologici delle sorgenti del Torbidone che devono considerarsi come uno sfioratore di sovrappieno per le acque provenienti dalle sorgenti diaclasiche nascoste dalle falde di detrito e dai con di deiezione.

Detta sorgente si trova in una depressione di circa 150-200 metri di diametro, che fu in passato una conca, da cui l'acqua traboccava per una soglia, della quale oggi [...] si scorgono ancora dei resti, situati su di una via diversa da quella che seguono le acque nel loro attuale deflusso.

Dal fondo ghiaioso della suddetta depressione, costituita da varie buche e particolarmente da quella più profonda, si vedono sorgere con forza e gorgoglio abbastanza vivo le acque, che a poco a poco invadono tutta la regione sorgentizia, dove, sgorgando da ogni sito, danno origine generalmente ad un corso d'acqua abbastanza importante, che, dopo aver servito ad uso irrigatorio, si perde nel sottosuolo del piano di S. Scolastica insieme alle molte altre acque, che pullulano nei pressi della Stazione ferroviaria di Norcia (Sorgenti S. Martino) e sotto la via di circovallazione della Città stessa (Sorgenti delle Conce, della Coppiaia e del Salicone) per ricomparire infine nel fosso di drenaggio di tutto il bacino, costituito dal Fiume Sordo (Fig. 13).

Scriva inoltre dell'estremo interesse che suscita l'idrologia della regione, i cui studi sono stati affrontati

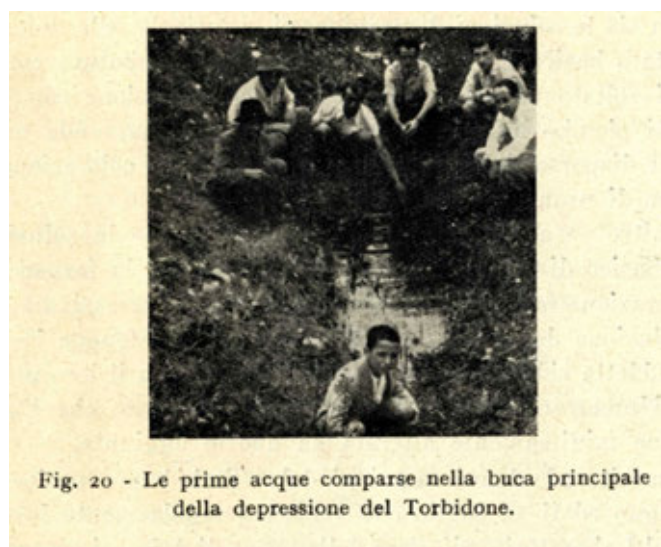


Fig. 20 - Le prime acque comparse nella buca principale della depressione del Torbidone.



Fig. 13 - a) La comparsa delle acque sorgive del Torbidone nel maggio 1946 (Lippi Boncambi, 1947); b) La sorgente del Torbidone nell'aprile 2017.

da vari Autori senza però ottenere “alcuna dimostrazione scientifica a quanto è generalmente ritenuto. Anche Vinassa emise l'ipotesi che il Torbidone provenga da acque della montagna soprastante, provvista com'è di pronunciata idrografia carsica, quale quella data dagli inghiottitoi del Castelluccio. Senza dubbio la sorgente del Torbidone è di trabocco delle acque di fondo, il cui livello diviene positivo in certi momenti di ricchezza d'acqua del sottosuolo”.

L'autore conclude con un auspicio, forse irrisolto: *Mi auguro che il Torbidone riesca quest'anno a fuoriuscire con una certa veemenza, in modo da poter raccogliere dei campioni più limpidi dei precedenti ed accertarmi così dello stato o meno di fluorescenza, realmente dovuta alla uranina versata a monte in quantità assai superiore a quella necessaria per colorare tutte le acque che vengono smaltite dall'Inghiottitoio. Soltanto allora potrò dare al mondo degli studiosi un responso sicuro.*

Nel volume monografico sui Monti Sibillini, Lippi Boncambi (1948) descrive sommariamente i caratteri idrologici del Fiume Nera, accennando alla relazione tra il Fiume Sordo e le acque drenate nel bacino carsico di Castelluccio. Riporta poi le osservazioni idrologiche già descritte nel lavoro precedente, concludendo l'elaborazione dei dati recuperati dall'Ufficio Idrografico del Tevere.

Dall'analisi di questi dati (medie pluviometriche 1921-1940 per Norcia e per Castelluccio; aree dei due bacini; portate delle sorgenti più importanti del bacino di Norcia, maggio-giugno 1947) calcola una differenza nel bilancio idrogeologico tra i 2,864 m³/s di deflusso misurato e i 2,502 m³/s di deflusso calcolato. Attribuisce quindi la differenza tra i due valori, pari a 0,362 m³/s, all'apporto di acque sotterranee provenienti dal Piano Grande di Castelluccio, confermando l'ipotesi di Principi (1911). Riporta poi il risultato di un campionamento effettuato nelle sorgenti in periodo di magra (maggio-luglio 1947), con le Sorgenti del Torbidone “completamente essiccate dal dicembre 1941”. Rileva in un campione la presenza di una debole traccia di fluorescenza; l'analisi compiuta, tuttavia, dimostra “acque limpidissime e perfettamente incolori che presentavano una lieve fluorescenza [...] dovuta a pigmenti clorofillici alterati”. Conclude affermando l'impossibilità di effettuare correlazioni scientificamente provate tra l'idrologia del Piano Grande di Castelluccio e le acque carsiche della conca di Norcia.

Nel 1941 viene pubblicato il foglio geologico 132 Norcia alla scala 1:100.000 (Servizio Geologico d'Italia, 1941). Nel foglio viene indicata la presenza delle sorgenti del Torbidone ai piedi della struttura monoclinale del Colle

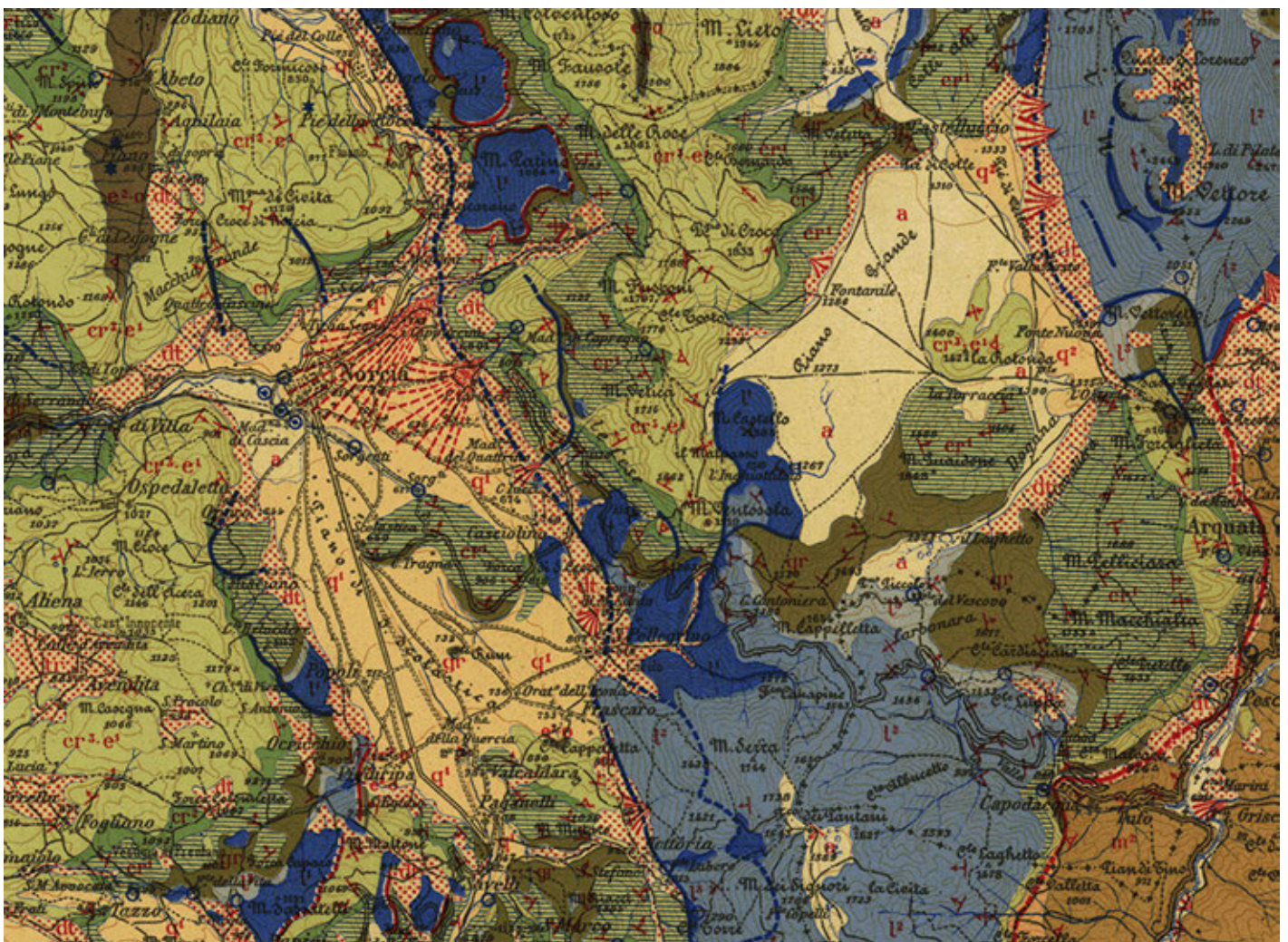


Fig. 14 - Stralcio del foglio 132 Norcia della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Servizio Geologico d'Italia, 1941).

Vallaccone costituita da una successione di “Scisti ad apatici e Majolica”, isolata dalla struttura dei Monti Sibillini e circondata dai depositi lacustri e fluvio-lacustri quaternari (fig. 14). Il foglio geologico non viene corredato dalle consuete Note illustrative, e Scarsella (1947), rilevatore del foglio geologico Norcia, pubblica un articolo sulla geomorfologia dei Piani di Castelluccio e sul carsismo nei Monti Sibillini, senza tuttavia fare riferimento ai rapporti tra i Monti Sibillini e le sorgenti.

Giovagnotti (1979), dell'Istituto di Mineralogia e Geologia dell'Università di Perugia, analizza sotto l'aspetto geomorfologico e paleogeografico i Monti Sibillini. Indica la portata delle sorgenti del Torbidone in 327 l/s e riporta la periodicità media in 4 anni di siccità e 6 di attività. Da notare che questa misura di portata è l'ultima disponibile prima della scomparsa delle sorgenti dopo il sisma del 1979. Nel lavoro, inoltre, attribuisce l'intermittenza delle sorgenti alla presenza di un grande serbatoio collegato all'esterno da un condotto a forma di sifone rovesciato oppure alla presenza di uno sfioratore di sovrappieno.

Dalle ricerche bibliografiche effettuate, non risultano lavori recenti che analizzano in maniera sistematica i caratteri idrogeologici delle sorgenti del Torbidone. Boni et al. (1986), nel loro *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*, a causa del carattere di sintesi del loro lavoro, pubblicato

a scala 1:1.000.000, non riportano informazioni specifiche su questa zona, così come Giaquinto et al. (1991) nel volume *Le acque sotterranee in Umbria* e Boscherini et al.

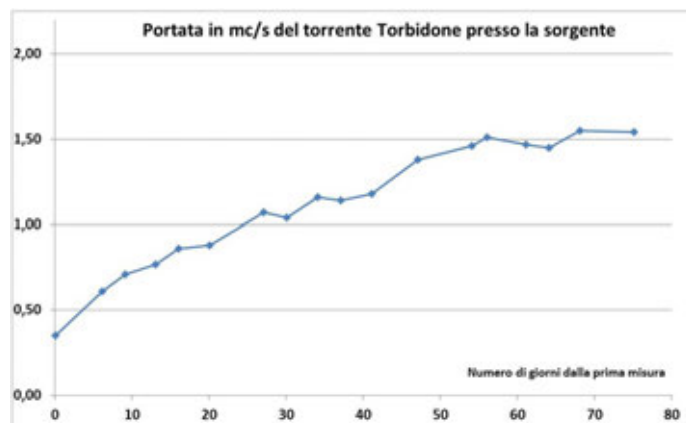


Fig. 15 - L'incremento di portata delle sorgenti del Torbidone (dati tratti da elaborazioni eseguite dal Servizio Risorse idriche e rischio idraulico della Regione Umbria nell'ambito delle azioni emergenziali del sisma 2016).



Fig. 16 – Progressione dei lavori di costruzione (a), risagomatura (b) del nuovo alveo del Torrente Torbidone (c) nel tratto compreso tra le sorgenti e il ponte dell'ex ferrovia Norcia-Spoleto.

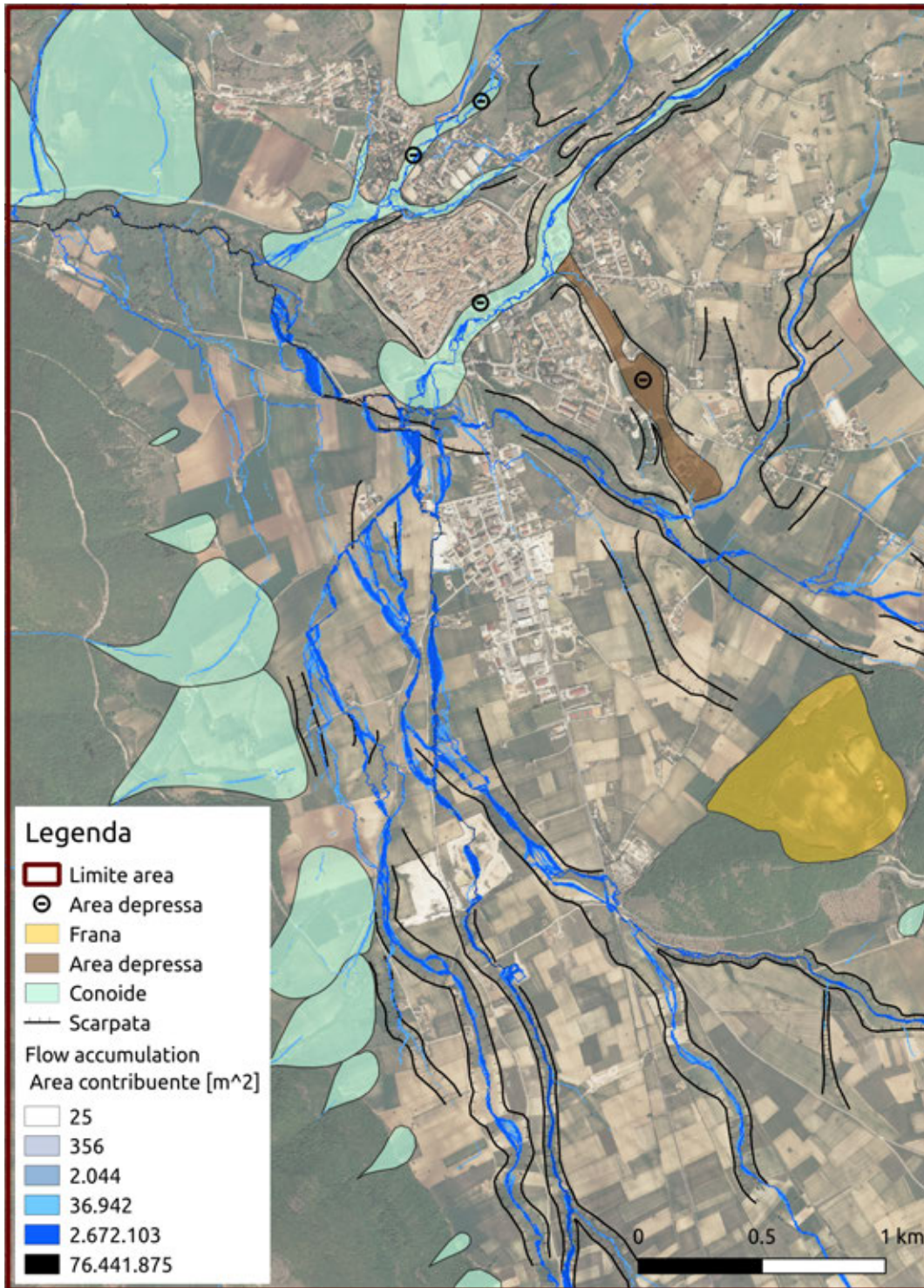


Fig. 17 - Carta delle evidenze geomorfologiche e delle linee di deflusso superficiale per il Piano di Santa Scolastica.

(2005), nella relazione di accompagnamento della Carta idrogeologica della Regione Umbria a scala 1:100.000.

LA SITUAZIONE ATTUALE

La sequenza sismica iniziata nell'agosto 2016 ha profondamente mutato la circolazione delle acque sotterranee nell'intero settore dei Sibillini centro-meridionali. Le emergenze idriche che erano presenti alle alte quote si

sono prosciugate a vantaggio di sorgenti già esistenti poste a quote collinari. La sorgente del Torbidone è stata riattivata dopo l'evento sismico del 24 agosto 2016 e, in particolare, dopo quello del 30 ottobre. Analogamente, la falda freatica del Piano di Santa Scolastica si è rialzata dai 2,5 m ai 12 m rispetto al periodo precedente (dati tratti da elaborazioni dall'Università La Sapienza di Roma nell'ambito degli interventi emergenziali a seguito del sisma dell'Italia Centrale del 2016 coordinate dal Servizio Protezione Civile della Regione Umbria). L'innalzamento del livello del-

la falda freatica ha condotto a una rapida saturazione del terreno tanto che in molti punti della piana la quota del livello piezometrico coincide con il piano campagna, o è di pochi centimetri più bassa, come si evidenzia dalle carte piezometriche dell'area, messe a disposizione dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università La Sapienza di Roma, nelle quali è evidente la direzione di scorrimento verso nord-ovest. La sorgente del Torbidone, non più attiva dopo il terremoto della Valnerina del 1979, ha aumentato la sua portata, passando in pochi giorni da 320 l/s a circa 1500 l/s, come mostrato in Figura 15.

Questo improvviso incremento di portata, registrato anche nel Fiume Nera all'idrometro di Torre Orsina (Checcucci et al., 2017), ha causato l'alluvionamento di ampi settori della piana, in seguito all'antropizzazione dell'alveo abbandonato dopo l'evento sismico del 1979. Infatti, l'area della piana risulta ribassata da scarpate fluviali che delimitano zone di richiamo per le acque di scorrimento superficiali. A causa di modifiche morfologiche del piano campagna (dovute prevalentemente all'attività agricola), col tempo si sono determinate zone di ristagno, anche per la scarsa permeabilità del terreno che costituisce il suolo agrario. Per contenere i volumi d'acqua che sono aumentati in maniera importante quale effetto cosmico, nell'area immediatamente a monte del ponte della ex ferrovia Spoleto-Norcia è stato realizzato il nuovo alveo del Torrente Torbidone prima dell'abitato di Norcia. Nella Figura 16 sono rappresentate le deviazioni del corso d'acqua realizzate per permettere i lavori di risagomatura o costruzione dell'alveo (a), l'alveo risagomato (b) e l'alveo realizzato (c).

Per tenere conto delle corrette pendenze da dare al nuovo alveo, alcuni tratti sono stati rialzati rispetto al piano di campagna. I lavori d'ingegneria idraulica, realizzati dall'Esercito e dalla Regione Umbria, hanno considerato la Carta delle evidenze geomorfologiche e la modellazione delle linee di deflusso superficiale (in blu) per il Piano di Santa Scolastica, elaborato dal CNR-IRPI di Perugia con il coordinamento del Servizio Geologico della Regione dell'Umbria (Fig. 17).

CONCLUSIONI

L'analisi compiuta sulle fonti storiche che trattano del torrente Torbidone e delle sue sorgenti in Umbria, ha evidenziato come i processi di antropizzazione spesso disconoscono e non tengono in adeguata considerazione i fenomeni naturali che insistono in un determinato territorio. Se ciò è vero per quei fenomeni naturali che provocano gravi danni a cose e persone, non di meno anche gli eventi che arrecano meno distruzioni o che hanno un carattere periodico, vengono rimossi dalla memoria anche a breve termine dell'uomo e di chi ha la *governance* del territorio.

L'urgente realizzazione di opere di regimazione del torrente Torbidone, le cui acque hanno allagato la Piana di Norcia come effetto di variazioni idrogeologiche connesse alla sequenza sismica del 2016, hanno messo in evidenza la necessità di rispettare le dinamiche naturali come prima, fondamentale, azione per mitigare il rischio ad esse associato. In caso contrario, la natura tenderà a ristabilire gli equilibri perturbati o a trovarne di nuovi, sicuramente senza accordarsi con l'uomo e compromettendo o rimuovendo violentemente quegli elementi antropici che ostacolano il raggiungimento di un nuovo equilibrio naturale.

L'esempio del torrente Torbidone, con il suo carattere intermittente ed effimero ben noto da secoli, si presta egregiamente a questa considerazione: non appena le sorgenti cessano di emettere l'acqua e di conseguenza l'alveo del torrente cessa di esistere, l'uomo ne rimuove l'esistenza e si impossessa dell'alveo abbandonato, concedendolo ad usi agricoli o viari. Ma tali attività e infrastrutture vengono danneggiate non appena il torrente torna a scorrere laddove è sempre stato.

È interessante ricordare l'affermazione del giurista Bartolo che già alla fine del '500 affermava che, sebbene le acque del torrente spariscano per tanto tempo, *"pure, siccome sparivano e ritornavano periodicamente, non cessarono perciò di essere perenni, e quindi il fiume non cessava di esser pubblico"*.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Mario Marino e Francesco Principato per la traduzione di brani dal latino, Francesco Luzzini, Silvia Peppoloni e Daniela Valigi per la revisione critica del lavoro ed i preziosi suggerimenti forniti e Silvana Falcetti (Servizio Geologico d'Italia, ISPRA) per le elaborazioni grafiche delle immagini.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Angelini-Rota G. (1925) - L'Umbria. UTET, Torino, 188 pp.
- Aimo B. (1580) - De alluvionum iure universo. De fluviaticis scilicet incrementis cognoscendis, acquirendis, amittendis, & facillime dividendis. Libri tres. Apud Ioannem Rossium, Bononiae, 536 pp.
- Antolini S. (2004) - Le iscrizioni latine rupestri della regio IV Augustea. Edizioni Libreria Colacchi, L'Aquila, 275 pp.
- Baglivi G. (1737) - Historia Romani Terraemotus, et Urbium adiacentium anno infelicissimo 1703. Trad. it. 1841, Del terremoto romano, e delle città adiacenti dell'anno 1703. A Gio. Francesco Mauroceno, Sansone Coen, Firenze, 624 pp.
- Barbieri C.F. (1696) - Iustiniani Imperatoris commentaria in quatuor institutionum libros [...]. Ex typografia Federici Francisci Maiettae, Mediolani, 234 pp.
- Bartolo da Sassoferrato (1576) - Tyberiadis, D. Bartoli de Saxoferrato iuriscultorum omnium facile principis, Tractatus de fluminibus tripartitus. Apud Ioannem Roscium, Bononiae, 117 pp.
- Boccone P. (1684) - Osservazioni naturali, ove si contengono materie medico-fisiche, e di botanica, produzioni naturali, fosfori diversi, fuochi sotterranei d'Italia, & altre curiosità. Per li Manolesi Stampatori Camerali, Bologna, 400 pp.
- Boni C., Bono P. & Capelli G. (1986) - Schema idrogeologico dell'Italia centrale. Memorie della Società Geologica Italiana, 35, 991-1012.
- Bonini F.M. (1663) - Il Tevere incatenato, ovvero l'arte di frenar l'acque correnti. Nella Stampa di Francesco Moneta, Roma, 422 pp.
- Boscherini A., Checcucci R., Natale G. & Natali N. (2005) - Carta idrogeologica della Regione Umbria a scala 1:100.000. Giornale di Geologia Applicata, 2, 399-404, doi: 10.1474/GGA.2005-02.0-59.0085.
- Bots H. & Waquet F. (2005) - La Repubblica delle Lettere. Il Mulino, Bologna, 271 pp.
- Calamita F. & Pizzi A. (1992) - Tettonica quaternaria nella dorsale appenninica umbro-marchigiana e bacini intrappenninici associati. Studi Geologici Camerti, volume speciale, 1992/1, 17-25.
- Calamita F., Coltorti M., Deiana G., Dramis F. & Pambianchi G. (1982) - Neotectonic evolution and geomorphology of the Cascia and Norcia depressions (Umbria-Marche Apennine). Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 263-276.
- Calzoni U. (1921) - La stazione litica del Torbidone nell'altipiano di Norcia Comunicazione fatta alla Società Italiana di Antropologia e Etnologia di Firenze e al Comitato per le Ricerche di Paleontologia Umana in Italia nelle rispettive sedute del 7 e 23 aprile 1921. Bartelli, Perugia.
- Cattani Dalle Preci N.A. (1745) - Opuscoli e dissertazioni fisico-mediche d'intorno alle qualità salubri, ed insalubri dell'Aere in genere

- di ciascun Paese, ed in specie di quello di Bevagna nell'Umbria. Andrea Sgariglia Stamp., Assisi, 195 pp.
- Checucci R., Mastrolillo L. & Valigi D. (2017) – Acque sotterranee e terremoti: alcune considerazioni sugli effetti della sismicità sulla disponibilità della risorsa idrica in Valnerina. *Acque sotterranee*. doi: 10.7343/as-2017-259.
- Cipolla B. (1616) - *Tractatus de servitutibus tam urbanorum, quam rusticorum praediorum, Coloniae Agrippinae*. Apud Ioannem Gynicum, sub Monocerote, 385 pp.
- Ciucci F. (2003) - *Istorie dell'antica città di Norsia*. A cura di Ceccarelli Giampiero e Comino Caterina. Nerbini, Firenze, 367 pp.
- Coltorti M., Delitala M.C., Dramis F., Fornasieri M., Nicoletti M. & Parisi E. (1989) - Datazione K/Ar di piroclastici come contributo alla conoscenza dell'evoluzione geomorfologica della depressione tettonica di Norcia (Appennino centrale, Italia). *Studi Geologici Camerti*, 11, 77-85.
- degli Uberti F. (1447) - *Dittamondo*. Manoscritto commentato da Andrea Morena da Lodi. www.gallica.bnf.fr.
- Desplanques H. (1975) - *Campagne Umbre*. Contributo allo studio dei paesaggi rurali dell'Italia Centrale. 2 v., Regione Umbria, Perugia.
- Dini F. (1750) - *Fastorum variorumque carminum*. Lib. 7. *Typis Domini Louisae, Venetiis*. 108 pp.
- Fabbi A. (1971) - *Antichità umbre: natura, storia, arte*. Pontificio Seminario Regionale, Assisi, 448 pp.
- Gambi L. & Pinelli A. Eds. (2008) - *La Galleria delle carte geografiche in Vaticano*. 3 v., F.C. Panini, Modena.
- Giaquinto S., Marchetti G., Martinelli A. & Martini E. (Eds.) (1991) - *Le acque sotterranee in Umbria*. Protagon editrice, Perugia, 209 pp.
- Giovagnotti C. (1979) - Lineamenti paleogeografici e geomorfologici dei Monti Sibillini. *Biogeographia: The Journal of Integrative Biogeography*, 6, 29-79.
- Giubbini G., Londei L. & Fabiani A.A. (1994) - *Ut bene regantur: la visita di mons. Innocenzo Malvasia alle comunità dell'Umbria (1587) Perugia, Todi, Assisi*. Volumnia, Perugia, 206 pp.
- Goffis C.F. (1970) – *Uberti, Fazio degli*. *Enciclopedia Dantesca*. Treccani, Roma.
- Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. & Valensise G. (2007) - CFTI4MED: Catalogue of strong earthquakes in Italy (461 BC-1997) and the Mediterranean area (760 BC-1500). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Bologna.
- IGMI (2004) - *Norcia: foglio 337, sez. IV, scala 1:25.000*.
- INGV - Gruppo di Lavoro INGV sul terremoto in centro Italia (2016) - *Rapporto di sintesi sul Terremoto in centro Italia Mw 6.5 del 30 ottobre 2016*. "Summary document about the 30 October 2016 Central Italy Earthquake". doi: 10.5281/zenodo.166019.
- Jaja G. (1905) - *Escursione nei Sibillini (Appennino centrale)*. *Boll. Soc. Geogr. It.*, 5, 444-464.
- Jacobilli L. (1658) - *Bibliotheca Umbriae, sive De scriptoribus provinciae Umbriae alphabetico ordine digesta*. Apud Augustinum Alterium, Fulginiae.
- Lalli G.B. (1629) - *Franceide, ouero del mal francese*. Poema giocoso. Presso Giacomo Sarzina, Venetia, 176 pp.
- Lippi Boncambi C. (1947) - *Idrologia sotterranea dell'Altipiano di Castelluccio*. *Annali Istituto di Mineralogia e Geologia dell'Università degli Studi di Perugia*, 104-118.
- Lippi Boncambi C. (1948) - *Monti Sibillini*. Tipografia Mareggiani, Bologna, 77 pp.
- Lotti B. (1909) - *Rilevamento geologico nell'alta Valnerina durante la campagna 1908*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, 40, 39-61.
- Lotti B. (1910) - *Il bacino sorgentifero del fiume Nera (Relazione sul rilevamento geologico eseguito nel 1909)*. *Boll. R. Com. Geol. It.*, 41, 5-28.
- Lotti B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 21, 320 pp.
- Luzzini F. (2015) - *Through dark and mysterious paths. Early modern science and the search for the origin of springs from the 16th to the 18th centuries*. *Earth Sciences History*, 34, 169-189.
- Magini G.A. & Magini F. (1620) - *Italia di Giovanni Antonio Magini, data in luce da Fabio suo figliuolo*. *Impensis Ipsius Auctoris, Bononiae*.
- Malvasia I. (1587) - *Visite apostoliche*. Manoscritto, Biblioteca Apostolica Vaticana, Fondo Chigi.
- Marinelli O. (1922) - *Atlante dei tipi geografici desunti dai rilievi al 25000 e al 50000 dell'Istituto Geografico Militare*. - Scala 1:25000; 1:50000. Istituto Geografico Militare, Firenze.
- Marioni S. (1682) - *Mazzetto di fiori istoriali raccolto da Scipione Marioni Nobile Eugubino*. Per il Mascardi, Roma, 215 pp.
- Monti V. (1826) - *Il Dittamondo di Fazio degli Uberti fiorentino*. Tipografia Giovanni Silvestri, Milano, 520 pp.
- Muzzarelli L. (1827) - *Diritti della città di Modena sulle acque di Secchia nella causa istituita per sovrano comando in via di compromesso tra la comunità di Modena e la comunità di Sassuolo*. Soliani, Modena, 278 pp.
- Pantaloni M., Console F., Lorusso L., Petti F.M., Romano M., Franchini A.F. & Porro A. (2017) - *Italian Physicians' contribution to geosciences*. In: *Geology and Medicine: Historical Connections*. Geological Society of London, Special Publications. 452. doi: 10.1144/SP452.17
- Patrizi-Forti F. (1869) - *Delle Memorie storiche di Norcia*. Libro settimo. Tipografia Micocci, Norcia, 106 pp.
- Principi P. (1911) - *Idrologia sotterranea della Pianura di Norcia*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 30, 849-862.
- Principi P. (1946) - *Trattato di geologia applicata*. 2 vol., Vallardi, Milano, 1191 pp.
- Ramazzini B. (1691) - *De Fontium Mutinensium admiranda scaturigine tractatus physico-hydrostaticus*. *Typis haeredum Suliani, Mutinae*, 87 pp.
- Ripa G.F. (1575) - *Repertorium in omnia opera praestantissimi iuriconsulti [...]*. Lucantonio Giunta, Venetiis.
- Rossi G. (2012) - *Bartolo da Sassoferrato. Il Contributo italiano alla storia del Pensiero – Diritto*. *Enciclopedia Treccani*. [http://www.treccani.it/enciclopedia/bartolo-da-sassoferrato_\(Il-Contributo-italiano-alla-storia-del-Pensiero:-Diritto\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/bartolo-da-sassoferrato_(Il-Contributo-italiano-alla-storia-del-Pensiero:-Diritto)/).
- Rovereto G. (1923) - *Trattato di geologia morfologica: geomorfologia*. 2 v., Hoepli, Milano, 1187 pp.
- Royal Society of London (1694) - *An account of book*. *Phil. Trans.*, 18, 33-40.
- Scarpellini C. (1860) - *Sulli terremoti avvenuti in Roma negli anni 1858 e 1859*. *Bullettino della Corrispondenza Scientifica di Roma per l'avanzamento delle scienze*, 25, 3-8.
- Scarsella F. (1947) - *Sulla geomorfologia dei Piani di Castelluccio e sul carsismo nei Monti Sibillini*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 66, 28-36.
- Secchi A. (1859) - *Terremoto di Norcia*. *La Civiltà Cattolica*, 4, 493-498.
- Secchi A. (1860) - *Escursione scientifica fatta a Norcia ad occasione dei terremoti del 22 agosto 1859*. *Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei*, 13, 63-104.
- Sermonti-Spada I. (1969) - *Boccone, Paolo*. *Dizionario Biografico degli Italiani - vol. 11*.
- Servizio Geologico d'Italia (1941) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 132 Norcia*. Roma.
- Tabarrini M. (1982) - *L'Umbria si racconta*. *Dizionario*. 3 v., Tipografia Porziuncola, Assisi.
- Vinassa De Regny P. (1906) - *Le acque sotterranee della piana di Norcia*. *L'Italia agricola. Giornale di agricoltura*, 43, 304-306.