

# i terremoti prima in Italia e nell'

# del Mille area mediterranea

a cura di Emanuela Guidoboni

ING



ed. SGA Storia - Geofisica - Ambiente Bologna 1989

**STORIA**  
**ARCHEOLOGIA**  
**SISMOLOGIA**

Cipolla C. 1954, *La storia politica di Verona*, Verona (2a ed.).

De Caro G. 1972, «Briani, Girolamo», in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. XIV, Roma, pp. 211-13.

De Rossi G.B. 1874, «Scoperta della basilica di S. Petronilla col sepolcro dei martiri Nereo ed Achille nel cimitero di Domitilla», *Bullettino di Archeologia Cristiana* 5, pp. 5-35.

De Rossi M.S. 1874, «La antica basilica di S. Petronilla presso Roma testé scoperta», *Bullettino del vulcanismo italiano* 1, pp. 62-65.

Duchesne L. 1886-92, «Introduction», in *Le «Liber Pontificalis». Texte, introduction et commentaires par l'abbé L. Duchesne*, 2 voll., Paris 1886-92.

Fasola U.M. 1980, *La catacomba di Domitilla e la basilica dei martiri Nereo ed Achille*, Città del Vaticano.

Frison C. 1989, «Le fortune di un terremoto da Costantino V imperatore a Pipino re: l'esegesi delle fonti per la localizzazione di un sisma "veneto"», *Civiltà Padana* 1, pp. 145-66.

Goiran A. 1880, *Storia sismica della provincia di Verona*, Verona.

Guerrieri A. 1951, *La chiesa dei Ss. Nereo ed Achille*, Città del Vaticano.

Guidoboni E. e Tinti S. 1987, «Revisione dei maremoti distruttivi dell'alto Adriatico», in *Atti del 5° Convegno*, Gruppo Nazionale Geofisica della Terra Solida, CNR (Roma 17-19 novembre 1986), Roma, vol. I, pp. 31-45.

Hellmann S. 1913, «Einhard, Rudolf, Meginhard. Ein Beitrag zur Frage der Annales Fuldenses», *Historisches Jahrbuch* 34, pp. 40-64.

## il silenzio delle fonti arabe sulla sismicità della Sicilia

Jeremy Johns

Dalla metà del IX al XIII secolo la Sicilia fece parte del mondo islamico: perfino la conquista normanna della fine dell'XI secolo non riuscì a mutare l'inclinazione culturale prevalente dell'isola fino alla metà del XIII secolo, quando la brutale soppressione delle rivolte musulmane da parte di Federico II distrusse quanto restava della comunità islamica. In tutto questo periodo la Sicilia fu oggetto di notevole interesse da parte degli autori arabi, geografi, storici e biografi. Si può, addirittura, affermare che, durante il periodo della dominazione musulmana (827-1060), le fonti arabe costituiscono l'insieme di testimonianze scritte più utili ed importanti per la storia della Sicilia: all'infuori di esse, si possono menzionare soltanto delle scarse fonti bizantine — cronache e vite di santi. L'archeologia medievale, che potrebbe essere fonte di innumerevoli informazioni, in Sicilia è appena ai suoi inizi.

Tuttavia, soltanto un terremoto in Sicilia viene ricordato per tutto il periodo della dominazione musulmana, in quella che si è voluto far passare per una fonte araba: si racconta che, nel 950, un terremoto devastò Siracusa e gran parte della zona orientale dell'isola. La fonte è *Il Codice Diplomatico di Sicilia* (Airoldi 1789-1792 2.2, 126-131), che pretende di essere la traduzione italiana di una cronaca araba medievale sulla Sicilia. In realtà, questa cronaca è un falso del XVIII secolo, opera del protagonista del racconto *Il Consiglio d'Egitto* di Sciascia, l'abate maltese Giuseppe Vella, che ha ingannato l'innocente Monsignor Airoldi (Baviera Albanese 1963). Anche se sarebbe certo interessante cercare d'identificare e studiare le fonti di

Krautheimer R., Corbett S. e Frazer A.K. 1980, *Corpus Basilicarum Christianarum Romae. Le basiliche paleocristiane di Roma (sec. IV-IX)*, vol. V, Città del Vaticano.

Lanciani R. 1918, «Segni di terremoti negli edifici di Roma antica», *Bullettino della Commissione Archeologica del Comune di Roma* 45, pp. 1-28.

Lauer Ph. 1911, *Le palais de Latran*, Paris.

Martinelli G. 1931, «La sismicità di Roma», in *Atti del II Congresso Nazionale di Studi Romani*, vol. III, Roma, pp. 520-30.

Mercalli G. 1883, *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*, Milano (rist. anast. Sala Bolognese 1980).

Pastorello E. 1938, «Introduzione», in Andreas Dandulus, *Chronica per extensum descripta*.

Ricci S. 1895, *Il teatro romano di Verona, con un'appendice di documenti*, Venezia.

Rohault de Fleury G. 1877, *Le Latran au Moyen-Âge*, Paris.

Sestan E. 1970, «La storiografia dell'Italia Longobarda: Paolo Diacono», in *La storiografia altomedievale*, XVII Settimana di Studio del Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo, 10-16 aprile 1969, 2 voll., Spoleto, vol. I, pp. 357-86.

Valentini R. e Zucchetti G. 1940-53, *Codice topografico della città di Roma*, 5 voll., Roma (FSI 81, 88, 90 e 91).

Zucchetti G. 1920, «Introduzione», in Benedetto, monaco di S. Andrea, *Chronicon*, FSI 55, Roma.

Vella per il falso terremoto del 950, non vi è alcuna ragione per accettarne la validità storica.

Dato l'interesse dimostrato dagli scrittori arabi per la Sicilia, appare veramente singolare il fatto che non esiste un solo riferimento nelle fonti arabe a dei terremoti nell'isola per il periodo che va dall'invasione musulmana (827) all'anno Mille. Questo silenzio nelle fonti non implica, necessariamente, un'effettiva mancanza di terremoti (infatti, come vedremo più avanti, vi è un riferimento ad un terremoto in Sicilia nell'852/853 in una fonte bizantina), ma è certamente sorprendente e merita di esser preso in esame.

In primo luogo, bisogna riconoscere che le fonti arabe per la Sicilia variano notevolmente di qualità. Nella maggior parte dei casi, i testi arabi sono disponibili in edizioni vecchie e di livello insoddisfacente; inoltre, le traduzioni ben fatte, in lingue europee moderne, sono ancora più rare. Tuttavia, sono le fonti stesse che presentano i maggiori problemi. Ad esempio, quasi tutti gli storici arabi — come Ibn al-Athir o Ibn Khaldūn — che sono le fonti principali per la storia politica dell'isola durante la dominazione musulmana, compilavano le loro opere molto tempo dopo gli eventi descritti, utilizzando svariate fonti — la maggior parte delle quali sono ormai perdute — che, a loro volta, non riportavano resoconti di testimoni oculari, se non di rado. Inoltre, la fondamentale analisi testuale di queste tarde compilazioni non è ancora stata fatta (se non in qualche caso eccezionale). Come nel caso degli storici,

la storiografia araba

sono pochi i geografi arabi che descrissero l'isola avendone conoscenza diretta. Perfino dei geografi come Ibn Hawqal e al-Idrisi, i quali visitarono la Sicilia, non si recarono in molte parti dell'isola all'infuori di Palermo e scrissero di zone provinciali che raramente avevano visitato personalmente. Si potrebbe, quindi, trarre la conclusione che ben pochi autori arabi erano al corrente di quei fenomeni o disastri naturali — tra i quali faccio rientrare i terremoti — che erano avvenuti esclusivamente in Sicilia. Tuttavia, come vedremo, un fenomeno naturale siciliano compare in quasi tutte le fonti arabe: l'attività vulcanica dell'Etna.

Si può certamente escludere l'ipotesi che gli autori arabi non fossero interessati al fenomeno dei terremoti. Al contrario, esiste una notevole letteratura araba sull'argomento (Clément 1984). Infatti, gli autori arabi riportano terremoti che furono sentiti nei territori arabi più vicini alla Sicilia: ad esempio, Ibn al-Athīr narra di un terremoto dell'859-860, che fu sentito in tutto il Maghreb (7.56; Fagnan 234), di un altro dell'880-881 che fu sentito in territori lontani come Siria, Egitto, Mesopotamia, Ifrīqiya e Spagna (7.252; Fagnan 258; si veda anche *Bayān* 107/2.171), e di un altro ancora del 977-978, che colpì gravemente la capitale dell'Ifrīqiya, al-Mahdiya (8.510; Fagnan 389; si veda anche *Bayān* 247/1.349 s.a. 981). Analogamente, il famoso «simofilo» al-Suyūtī elenca tre terremoti nel Maghreb, avvenuti nell'846-847, nell'854-855 e nel 1203-1204 (26/11; 26/12; 48/34), ma non fa mai menzione della Sicilia. È probabile che qualcuno di questi terremoti del Mediterraneo occidentale sia stato sentito anche in Sicilia. In effetti, potrebbe non essere una semplice coincidenza il fatto che il terremoto siciliano dell'852/853, di cui si parlerà più avanti, sembri far parte del gruppo di terremoti magrebini della metà del IX secolo menzionati nelle fonti arabe. Tuttavia, se questo è il caso, risulta particolarmente interessante il fatto che nessuna delle fonti arabe ne faccia menzione.

Si può anche escludere che gli autori arabi fossero, per qualche strana ragione, poco interessati ai terremoti siciliani. Infatti, si riscontrano, nelle fonti arabe, tre riferimenti a terremoti avvenuti in Sicilia dopo l'anno Mille.

La più antica di queste fonti riporta il viaggio in Sicilia intrapreso dal pellegrino spagnolo Ibn Jubayr durante l'inverno 1184-1185. Ibn Jubayr riferisce il seguente aneddoto sul re Guglielmo II (1166-1189), narratogli da uno degli eunuchi saraceni del palazzo reale di Messina: «una volta, mentre era scossa la Sicilia da forti tremuoti, questo politeista (Guglielmo II), andando attorno tutto spaventato per la sua reggia, non sentiva altro per ogni luogo se non che le voci delle donne e de' paggi che pregavano precando a Dio e al suo profeta (Maometto). A vedere il re, sbigottirono tutti; ma ei li confortò, dicendo: «Che ognuno di voi invochi l'Essere» ch'egli adora, e in cui crede» (Ibn Jubayr 325; *BAS* 84/1.148). Questo passo sembra far riferimento all'eruzione disastrosa dell'Etna del 1169 ed il palazzo reale è probabilmente quello di Messina.

La seconda fonte, Ibn al-Athīr — che scriveva a Mosul intorno all'anno 1230 — riporta *sub annum* 600 dell'Egira (1203-1204) che «si sentirono spaventevoli tremuoti che si estesero alla più parte dei paesi: Egitto, Siria, Mesopotamia, Asia Minore, Sicilia e Cipro, ed arrivarono fino a Mosul all'Iraq, e ad altre province. Rovinarono le mura della città di Tiro, e accadde altri danni in molte parti della Siria» (Ibn al-Athīr 12.130; *BAS* 314/1.501). In questo caso è importante notare non il fatto che Ibn al-Athīr fa riferimento ad un terremoto — che fu sentito, quasi certamente, a Mosul dall'autore stesso — bensì il fatto che egli era a conoscenza delle sue ripercussioni in Sicilia.

La terza fonte è l'autore del XIII secolo Abū 'l-Fidā, principe di Hamāh in Siria, il quale compose un resoconto, spesso poco curato e largamente derivato da altre fon-

ti, della geografia siciliana per il suo *Taqwīm al-Buldān*. Egli riporta che «Spessegiano in Sicilia i tremuoti; donde rovinan quivi di molti edifizii» (Abū 'l-Fidā *BAS* 148/1.251).

Sembrerebbe, quindi, che le fonti arabe non facciano menzione di terremoti prima dell'anno Mille non perché tali fenomeni fossero considerati di scarso interesse, bensì perché gli autori stessi non avevano notizia di terremoti in Sicilia per il periodo in questione. Appare chiaro che, quando gli autori arabi erano a conoscenza di terremoti avvenuti nell'isola (o altrove), ritenevano che ciò fosse degno di menzione e riportavano quanto a loro noto.

Un fatto piuttosto sorprendente è che gli unici riferimenti in lingua araba a terremoti siciliani si trovano in fonti arabe del periodo posteriore alla conquista normanna, epoca in cui, a rigor di logica, gli autori arabi avrebbero dovuto essere meno informati, rispetto al periodo precedente, su quanto avveniva in Sicilia. Partendo da questa osservazione, potrebbe, forse, risultare ancor più significativo il fatto che le fonti più ricche di dati sulla Sicilia prima dell'anno Mille non menzionano nemmeno un terremoto.

Ad esempio, il geografo Ibn Hawqal, che visitò la Sicilia almeno due volte, probabilmente nel 947-951 e certamente nel 973, ci ha lasciato un lungo e vivace resoconto dell'isola. Egli riferisce i danni arrecati a Palermo e dintorni da recenti azioni militari e narra un aneddoto interessante sulla moschea maggiore di Palermo, che un tempo era stata la cattedrale cristiana: «Ho inteso dire da un certo logico che il filosofo de' Greci antichi, ossia Aristotile, giaccia entro (una cassa di) legno sospesa in cotofo santuario [...]. I Cristiani onoravano assai la tomba di questo (filosofo) e soleano implorare da lui la pioggia [...] la gente ricorressevi a pregare per la pioggia, o per la (pubblica) salute e (per la liberazione da tutte) quelle calamità che spingono l'uomo a volgersi a Dio e propiziarlo; (come accade) nei tempi di carestia, moria o guerra civile» (Ibn Hawqal 1.118-119/1.117-118; *BAS* 4-5/1.11). È interessante notare che né in questa lista di calamità naturali né altrove nel suo resoconto sulla Sicilia Ibn Hawqal menziona dei terremoti.

Eppure, vi è quella che, a prima vista, appare come una strana anomalia: un cronista arabo che sembra aver ignorato, volutamente, un riferimento ad un terremoto siciliano che si trovava nella sua fonte greca. I primi anni dell'occupazione araba in Sicilia sono trattati nella anonima e straordinaria *Cronaca Siciliana*, compilata in greco in Sicilia o in Italia meridionale intorno alla fine del X-inizi dell'XI secolo. Più o meno contemporaneamente, venne compilata una versione araba sulla base di un testo originale greco, avente, sostanzialmente, lo stesso contenuto della *Cronaca Siciliana*. Questo testo è la cosiddetta *Cronaca di Cambridge*, che tratta del periodo che va dall'invasione musulmana dell'827 fino alla spedizione bizantina, inviata da Niceforo Focas nel 964. La versione araba riporta una serie di calamità naturali, che comprendono una invasione di locuste nell'841-42, tempeste ed alluvioni a Palermo nel 934-35 ed una tempesta di sabbia (*samūm*) nel 935-36 (*BAS* 166/1.278, 171/1.284-285), ma non riporta l'unico terremoto che si trova nella versione greca. Quest'ultima riporta per l'anno 852/853 semplicemente quanto segue: «vi fu un gran terremoto» (Cozza-Luzi 1890, 28 e 59). Come possiamo spiegare questa anomalia? Il rapporto tra i due testi non è affatto chiaro, ma diverse annate che compaiono nella versione greca, mancano in quella araba. Vi sono due spiegazioni: o il traduttore arabo ha deliberatamente ommesso certe annate; oppure, più probabilmente, la versione araba venne compilata sulla base di un originale greco a noi perduto, che non comprendeva molte delle annate che vennero incorporate nell'unico manoscritto greco che ci è rimasto. Se si accetta questa seconda ipotesi, ne consegue che il

geografi e cronachisti arabi

traduttore arabo non era al corrente di riferimenti al terremoto dell'852/853 e si rimuove, così, la difficoltà.

Vi sono, dunque, elementi sufficienti per sospettare che, durante la dominazione araba, non vi furono dei terremoti abbastanza frequentemente oppure che essi non furono sufficientemente gravi da destare l'attenzione degli autori arabi. Questo sospetto non può essere accertato in modo soddisfacente con i dati attualmente a nostra disposizione, ma, seguendo un certo corso d'indagine, sarà perlomeno possibile arrivare ad una comprensione migliore delle fonti arabe e, di conseguenza, della storia dei terremoti in Sicilia.

Quasi tutti i geografi arabi che hanno scritto sulla Sicilia, molti storici ed altri autori sono rimasti affascinati dall'Etna e, in misura minore, dai vulcani eolici. I loro resoconti sull'Etna illustrano assai bene i cambiamenti e lo sviluppo nelle osservazioni e nelle annotazioni dei fenomeni naturali fatte dalla colta comunità islamica nel periodo in questione.

Ibn Khurraddābih (ca. 820/825-911) è il primo autore arabo noto che scrisse a proposito dell'Etna; il suo resoconto è confuso, frammentario, ed è chiaro che egli attinse a fonti da lui stesso malamente comprese. Egli scrive: «Il fuoco di Sicilia [...] è un fuoco che arde in una certa pietra, della quale se alcuno vuol portar via un frammento acceso, lo si spegne» (117-118; BAS App. 54/2.667). Egli aggiunge che questo stesso fuoco si trova anche in Spagna e in India. Sembra che egli faccia riferimento a qualche roccia piroclastica, sebbene neanche questo sia certo.

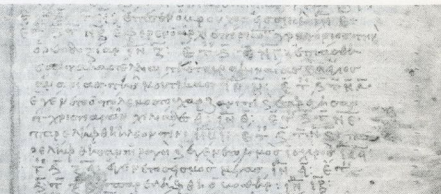
Al-Mas'ūdī (pre 900-956), che scrisse intorno alla metà del X secolo, sembra essere assai meglio informato. Nell'opera *Murūj al-Dhahab*, che fu terminata nel 947 e riveduta nel 956, egli menziona la Sicilia nella sua introduzione alle isole del Mediterraneo e promette di parlarne nuovamente dove tratta del *Jabal al-Burkān* (Monte del Vulcano), quel che manda fuoco, misto ad (altre) materie ed a grandi corpi. Egli, dunque, riporta che «L'isola che s'addimanda *al-Burkān* è il cratere che erutta da corpi ignei rassomiglianti ad uomini senza testa; i quali corpi si innalzano in aria la notte e, ricascando in mare, vi rimangono a galla. È questa la pietra che s'adropa a raschiare lo scritto da' *difṭār* (quaderni di cartapeccora): leggiera e bianca, essa ha l'aspetto d'un favo o d'un nido di vespe piccoline. Questo (vulcano) s'addimanda il cratere di Sicilia; in esso per il filosofo Porfirio: (1.138-139/1.259 e 3.135-136/3.67-69; BAS 1/1.1-2). Nel *Tanbih*, che si deve datare agli ultimi anni della sua vita e che trae moltissimo dalla prima versione del *Murūj*, al-Mas'ūdī fa un simile resoconto, ma vi aggiunge i seguenti particolari: lo scintillio rosso di *Al-Burkān* si può vedere, di notte, ad una distanza di più di cento parasanghe [più di 590 km!]; la pietra abrasiva si chiama *'ayṣār* (greco *kisseris*) oppure *fusuk* (latino *pumex*); un altro tipo di pietra si trova nel cratere, chiamata *yashb* (greco *laspis*, diaspro: sic! il diaspro è una roccia sedimentaria) «la quale applicata su lo stomaco o sul ventre, ne dissipa i dolori» (59-60/89; BAS 2/1.3-4).

Vi sono numerosi problemi nel racconto di al-Mas'ūdī. Il più grave è la sua confusione tra Etna e Vulcano: chiaramente egli ha attinto ad una o più fonti che non aveva pienamente compreso. Tuttavia il suo resoconto sull'Etna fornisce qualche informazione. Il fatto che il rossore del cratere poteva esser visto a grande distanza può avere una certa importanza, anche se le misure da lui fornite sono fortemente sospette. La sua descrizione del materiale piroclastico è particolarmente interessante poiché suggerisce che la fonte originaria doveva riportare osservazioni sull'espulsione dall'Etna di pomice e bombe vulcaniche. Se questo fu il caso, l'Etna deve aver prodotto un'eruzione violentissima. Il problema è che non sappiamo né l'identità né la data della fonte di al-Mas'ūdī e non vi è alcuna ragione per supporre una

contemporaneità con questo autore.

Al-Muqaddasī (ca. 946-ca. 1000) naque più o meno nell'epoca in cui al-Mas'ūdī scriveva. La sua opera geografica *Aḥṣan al-Taqāṣīm* fu terminata intorno al 988. Questo è quanto egli scrive dell'Etna: «È in Sicilia un monte, dal quale sgorga il fuoco per quattro mesi alla volta ogni dieci anni e tutto il resto del tempo ne vien fuori del fumo. Fuorché il cratere, tutto il monte è ammantato di neve» (241/53-54; BAS App. 57/2.674). Credo che questo debba essere considerato come il primo tentativo di identificare il ciclo delle eruzioni dell'Etna. È chiaro, tuttavia, che la conoscenza di al-Muqaddasī era puramente accademica. È quasi certo che egli non si recò mai in Sicilia e quanto scrive sembra più un resoconto scientifico del ciclo dell'Etna che

fig. 143 Il terremoto dell'852-53 in un codice del X secolo: riguardo agli avvenimenti di quell'anno il manoscritto riporta semplicemente: «avvenne un grande terremoto» (Biblioteca Apostolica Vaticana, cod. Vat.Gr. 1912, f. 17r).



la testimonianza di un testimone oculare. Ci occuperemo ora dell'eventuale importanza di questo resoconto.

Come si è già detto, è assai improbabile che al-Muqaddasī si fosse recato in Sicilia, ma Ibn Hawqal, il geografo che, in un certo senso, continuò la sua opera, visitò l'isola ripetutamente, l'ultima volta nel 973. Egli, parlando di un vulcano persiano, dà il seguente resoconto dei vulcani di Sicilia e delle isole circostanti: «Questo fuoco non si estingue mai, proprio come quello del vulcano in mezzo al mare vicino alla Sicilia (Vulcano?), come quello del *Jabal al-Nār* (Montagna di Fuoco — Etna) di fronte a Taormina, anch'esse in Sicilia, e come quello di Stromboli, che è un'isola di fronte alla Calabria in cui c'è una montagna nella quale il fuoco arde tutta la notte, mentre di giorno il fumo non cessa mai. Di questi, quello con il fuoco più grande e più attivo, dopo Etna vicino a Taormina, è il vulcano su un'isola dove vi è una simile montagna (Vulcano?). Si racconta che esso contiene depositi di zolfo e nafta, sostanze che possono alimentare il fuoco. Il fuoco vi cade molto tempo fa e la sua intensità è dovuta alla quantità delle sostanze che lo alimentano. Io stesso ho visto tutti i vulcani di Sicilia, ma non li ho mai esaminati da vicino: perciò li ho descritti in base alle mie impressioni ed alle mie congetture, non in base ad osservazioni empiriche» (2.225-226/2.253).

Due aspetti di questo resoconto sono degni di nota. In primo luogo, l'approccio scientifico di Ibn Hawqal: egli sembra suggerire che i vulcani sono fuochi, accessi dal fulmine e alimentati da minerali combustibili, ma egli sottolinea il fatto che queste sono puramente delle congetture, non i risultati di un'osservazione empirica. Qui, come in molti altri brani della sua grande opera, Ibn Hawqal illustra il nuovo interesse per lo studio scientifico dei fenomeni naturali. In secondo luogo, il suo resoconto suggerisce che né l'Etna né i vulcani delle Eolie erano particolarmente attivi tra il 950 ed il 973 circa.

A partire dalla metà dell'XI secolo, abbiamo altre due testimonianze dirette sull'attività dell'Etna. La più antica tra queste può essere quella di Abū l-'Abbās Ah-

mad b. 'Umar b. 'Anas al-'Udhri, un geografo spagnolo (1003-1085), che ebbe al-Bakri come allievo e che viene citato da al-Idrisi. L'opera geografica di al-'Udhri — *Nizām al-Mirjān* — è perduta, ma il suo racconto sull'Etna si conserva nell'opera del cosmografo persiano del XIII secolo al-Qazwini: «Non avvi al mondo vulcano più terribile all'aspetto, né più meraviglioso in sostanza. Quando tira vento, vi s'ode un gran rombo, come di fortissimo tuono» (*Āthār* 216; *BAS* 141-142/1.239-240). Un forte rumore, che può essere udito a centinaia di chilometri di distanza è, ovviamente, tipico di una violenta eruzione. La fonte a cui attinge al-'Udhri sembra aver udito, ma non visto, il vulcano. Questo non toglie, tuttavia, nulla al fatto che questo brano è testimonianza di una violenta eruzione.

testimoni di eruzioni  
nell'XI-XII secolo

Questa potrebbe essere stata la stessa eruzione che causò la distruzione riportata da Abū 'Alī 'I-Hasan b. Yahyā al-Faqih, autore di una storia — per noi persa — della Sicilia, citata dagli scrittori più tardi Yāqūt e al-Qazwini. Sembra che egli scrisse intorno alla metà dell'XI secolo (Amari 1933-1939 1.39; *Centenario* 2.111-112, 114). Yāqūt cita il seguente brano da Ibn Yahyā: «L'Etna ha la circonferenza di tre giornate (di cammino): vi (si trovano) alberi (fruttiferi) e boschi, la più parte di castagni, nocciuoli, pini e cedri; (si vedgono) intorno a questo monte molti edifici e grandiose vestige di popoli scomparsi (ora dal mondo), e de' tratti (di antiche città abbandonate?) [...] Produce questo monte varie sorta di frutta: alla sommità ha dell' sprigali da' quali esce fuoco e fumo; e talvolta il fuoco scorre sopra alcuna delle coste, arde tutte (le materie) sulle quali passa e diviene come le scorie del ferro. Il terreno così bruciato non produce più nulla, e in oggi nessun animale vi cammina, talché (quel suolo) è ignudo e la gente lo chiama *al-akhhāt* (le scorie) [...]». Certe annate il fuoco scorre dalla montagna infino al mare. (Durante coteste eruzioni) gli abitatori di Taormina e d'altri (paesi vicini) godono per molti giorni il lume (che lor fa) il vulcano» (3.407-408; *BAS* 118-119/1.205-206. Si veda anche al-Qazwini, *'Ajā'ib al-Makh-lūqāt* 212-213; *BAS* 138-139/1.235-236 e al-Dimashqi *Nukhbāt al-Dahr* 141/184; *BAS* 145-146/1.245-246). Ibn Yahyā fa uso dell'espressione «in oggi» e sembra far affidamento su di una fonte orale; questo dimostra che egli descrive un'eruzione avvenuta nel passato recente, cioè ancora viva nella memoria.

Al-'Udhri e Ibn Yahyā sembrano entrambi esser vissuti intorno alla metà dell'XI secolo. Non si possono datare più precisamente le loro opere e, di conseguenza, nemmeno l'eruzione (o eruzioni) da loro descritte. L'autore spagnolo Abū Hāmid al-Gharnāṭī (1080-1169/1170) è più preciso nel dare il nome e le date della sua fonte. Lui stesso visitò la Sicilia nel 1117-1118 e, più tardi, ricevette il seguente resoconto sull'Etna dal siciliano Abū 'I-Qāsim b. al-Hākim. Sappiamo soltanto che Ibn al-Hākim nacque in Sicilia, fu un uomo pio e colto, e fu alla corte del califfo abbasita a Baghdad (*Putūh al-Shām wa Miṣr* in *BAS* 199/1.330), dove incontrò al-Gharnāṭī nel 1122. Il suo resoconto sull'Etna sembra affidabile ed originale: esso, verosimilmente, fa riferimento ad un'eruzione relativamente poco violenta, avvenuta in un passato piuttosto recente, ma che, purtroppo non si può datare. «Questo fuoco [...] risplende fino alla (distanza di) dieci parasanghe [59,73 km]; (in guisa che), quando avvi (eruzione), nessuno in quei luoghi ha bisogno di lume, né di lampada in strada, né entro il villaggio: si (chiara) è quella luce. Dal medesimo fuoco escono poi delle materie incandescenti simili a balle di cotone, le quali spezzansi e parte ricascano in terra, dove (i frammenti) tornano in pietra bianca e lieve, che galleggia su l'acqua per la leggerezza. Altri poi cascano in mare, dove divengono quella pietra nera e bucherata, che si usa ne' bagni per stropicciarsi i piedi e che galleggia parimenti su l'acqua. Se poi un di que' (pezzi di fuoco) piomba sul sasso o l'arena, il sasso arde e s'incendia come il cotone; onde non ne resta altro che della cenere simile al *kuhl*

(solfo d'antimonio). Ma cotesto fuoco non s'appicca al legno, né all'erba, né alle piante qualunque, né alle vestimenta; né brucia se non che i sassi e gli animali, come fa per l'appunto il fuoco della Gehenna» (105; *BAS* 74-75/1.134-135).

Al-Idrisi (?1100-11165), il geografo di corte di Ruggero e Guglielmo I di Sicilia, che cominciò la sua grande opera intorno al 1154, menziona l'Etna solo come punto di riferimento geografico. Ciò è alquanto sorprendente, in quanto il suo resoconto sull'isola è di gran lunga quello più dettagliato in lingua araba (596, 597, 617, 620; *BAS* 35, 36, 59, 64/1.70, 72, 109, 115, 116). Tuttavia, nell'opera *Taqwīm al-Buldān* dell'autore del XIII secolo Abū 'I-Fidā, viene riportato un brano attribuito ad al-Idrisi, che non si ritrova in nessun manoscritto della sua opera. Il brano è confuso e chiaramente rimaneggiato, ma contiene quello che sembra essere parte del racconto di un testimone oculare sul cratere alla sommità. Viene narrato che l'Etna si trova «in un tratto pien di caverne e scarso di terra (vegetabile). Da questo monte, ripiglia (al-Idrisi), vengono su alternativamente fiamma e fumo». E scrive (più innanzi): «Quando tiran forti venti, raccolgonsi in quelle caverne dei monti di sabbia, la quale par che serva di alimento al fuoco. In queste caverne, ripiglia (ancora al-Idrisi), sono degli sfiatoi da' quali si ode dentro un rombo, come latrati di cani» (*BAS* 149/1.251-252). La «sabbia» probabilmente è la cenere vulcanica, simile a quella menzionata da al-Dimashqi (si veda sotto). Se veramente questo brano viene da un manoscritto perduto di al-Idrisi, è di eccezionale interesse, in quanto riferisce la più antica ascensione alla cima del vulcano, compiuta da un autore arabo (o dalla sua fonte). Un'impresa del genere è quanto ci si aspetta da un geografo della grandezza di al-Idrisi, un autore che fa parte della nuova tradizione geografica, basata sull'osservazione empirica. Infatti, a partire dagli ultimi decenni del XII secolo, i resoconti arabi sull'Etna sono qualitativamente superiori ai precedenti e tendono ad essere basati, fondamentalmente, su testimonianze dirette piuttosto che su miti e leggende.

osservazioni empiriche  
dirette

Un buon esempio di questa nuova tendenza è al-Harawī (m. 1215), che visitò l'Etna nel 1175 in cerca della mitica salamandra. Egli fornisce un utile resoconto di come appariva il vulcano a solo sei anni dalla disastrosa eruzione del 1169. «Di giorno n'esce del fumo; di notte del fuoco. Un dei dotti del paese mi raccontò d'aver veduto un animale, della forma d'una quaglia e di color di piombo, che volava in mezzo a cotesto fuoco e vi si rituffava. Egli diceva esser questo la salamandra: ma dal mio canto non vi ho vista se non che una pietra nera tutta bucherata, somigliante a quella da (stropicciare i) piedi nel bagno. Così fatte pietre cascan da quel monte verso il mare» (55/125-126; *BAS* 75/1.136).

Pochi anni dopo, la mattina di sabato 18 marzo 1183, il pellegrino spagnolo Ibn Jubayr navigava lungo le coste della Sicilia durante il suo viaggio verso l'est. Quando si trovò ad una «grande distanza» dall'isola, egli vide l'Etna coperto di neve. Anche durante il suo viaggio di ritorno, il 7 dicembre 1184, egli avvistò il vulcano, e questa volta da assai più vicino alla costa. In nessuna delle due occasioni viene fatta menzione di qualche attività vulcanica visibile, anche se Ibn Jubayr aveva certo sentito parlare di quello che egli chiama «il famoso vulcano di Sicilia» (33-34, 323; *BAS* 76-77/1.138). Il 18 dicembre Ibn Jubayr e i suoi compagni salparono da Messina e navigarono lungo la costa nord verso Palermo. Passando presso le isole Eolie, egli commentò che fumo e fuoco si vedevano emergere da Vulcano e Vulcanello. «Risapemmo che il fuoco esce da' due monti delle dette (isole) per certi sprigali, donde irrompe con violenza un soffio igneo che s'infiamma. Sovente è scagliato in mezzo al fuoco un gran sasso, che la forza del detto soffio fa salire in aria e gli impedisce di fermarsi e di cascare al fondo: e questo è de' più meravigliosi fatti che si



fig. 144 La Sicilia e le sue isole secondo al-Idrīsī, in un manoscritto del XIV secolo: l'Etna e Vulcano,



entrambi chiamati *Jabal al-Nār* (Montagna di Fuoco) compaiono colorati di rosa a sinistra nella

parte inferiore della mappa orientata col nord in basso (Oxford, Bodleian Library, ms. Pococke 375, f. 187v-188).

raccontano e che non son fole. L'eccezionale monte di quest'isola, che s'addimanda *Jabal al-Nār* (Etna), (offre) quest'altra meraviglia, che certi anni n' esce un fuoco (in rivi) come inondazione di al-'Arīm; il quale arde ogni cosa quando le passa vicino, e arrivato al mare, la sua schiena sorge sul pelo dell'acqua e poi si sommerge» (334; *BAS* 86/1.151-152). La descrizione del fiume di lava con cui questo brano termina rappresenta, certamente, il resoconto più penetrante dell'attività dell'Etna che si riscontrino nelle fonti arabe. È probabile che esso derivi, in definitiva, dal racconto di un testimone oculare dell'eruzione del 1169.

Ibn Sa'īd, un autore della metà del XIII secolo, non aveva una conoscenza diretta dell'Etna, ma aveva a disposizione delle buone fonti, che riportavano testimonianze oculari. Egli riferisce che il vulcano «rompe tre volte all'anno per sette giorni alla volta: gitta una enorme (colonna di) faville che prende tutto l'orizzonte e monta in aria fino a dugento *dīrā'* [98,6 m]; indi casca in terra, dove (i frantumi) divengono carboni ardenti, e tal durano (un pezzo); quindi impietriscono». Egli, inoltre, si trova in disaccordo con al-Mas'ūdī (che, tra l'altro, egli non cita esattamente) riguardo alle bombe vulcaniche, perché il resoconto di questo autore non concorda con la sua fonte, da cui viene citato il seguente passo: «Molti di cotesti sassi [...] io li ho avuti alle mani, ed ho osservato soltanto ch'altri erano giallognoli, altri rossicci: se tu li immergevi in acqua fredda e corrente, annerivano. Anneriscono anche senza (che s'immergano nell') acqua, il che avviene per gran decorso di tempo» (*BAS* 136-137/1.231-233).

Etna e Vulcano

Analogamente, il confronto tra Etna e Vulcano, fornitoci dal compilatore del tardo XIII secolo al-Dimashqī, si basa su delle osservazioni empiriche. Egli, come abbiamo già visto, trae ampiamente da Ibn Yahyā, ma utilizza anche molto materiale nuovo e fondato su osservazioni dirette. In particolare, egli dice che il cratere dell'Etna «è circondato di gran (massa) di cenere fine, su la quale non si può camminare, si' per la sottigliezza e si' pel (gran) calore dei' cocuzzoli di questi (mucchi di cenere) in vicinanza del luogo dove arde il fuoco. Oltre (di questo) vengono fuori dallo spiraglio de' sassi più piccoli che que' del cratere (di Vulcano) [...]». Gli uomini di mare suppongono che i fuochi di coteste due montagne combattano l'un contro l'altro e si facciano guerra senza posa» (141/184; *BAS* 145-146/1.245-246).

Al-Dimashqī è l'ultimo autore arabo medievale che fornisce un resoconto originale dell'Etna. Nei periodi successivi la Sicilia non è più parte del mondo islamico e gli scrittori arabi si limitano a riciclare, più o meno accuratamente, quanto già narrato dagli autori più antichi.

Si possono fare due osservazioni di carattere generale sulle fonti arabe che descrivono l'Etna. La prima riguarda le fonti stesse, la seconda il vulcano. Innanzitutto possiamo osservare, nel corso dei secoli, un miglioramento assai marcato nella qualità dei resoconti arabi sull'Etna; questo miglioramento è direttamente connesso al modo in cui i resoconti venivano compilati. Per la maggior parte del X secolo, gli autori arabi possedevano una letteratura assai limitata sull'argomento, e che, per di più, non capivano perfettamente. Al-Mas'ūdī e al-Muqaddasī semplicemente utilizzarono i racconti di viaggiatori a loro disponibili. A partire dal tardo X secolo, tuttavia, Ibn Hawqal e, poi, al-'Udhri e Ibn Yahyā illustrano il nuovo interesse per lo studio scientifico dei fenomeni naturali, che si manifesta nell'importanza che questi autori danno alle osservazioni empiriche. Anche al-Gharnāṭī, che scrisse agli inizi del XII secolo, fece un buon uso delle testimonianze di esperti, ma egli è, sotto certi aspetti, un pensatore precoce ed il suo fantasioso confronto tra i fuochi dell'Etna e quelli di Gehenna anticipa l'ottusa cosmografia islamica che prenderà il posto della genuina ricerca scientifica in quasi tutto il mondo musulmano durante il periodo tar-

do medievale. Le fonti del tardo XII e XIII secolo mostrano senza eccezione un comune interesse per le osservazioni empiriche accurate e per le testimonianze oculari; in queste fonti possiamo trovare il resoconto della prima visita al cratere dell'Etna fatta da un sapiente arabo. Al-Harawī, con la sua negazione dell'esistenza della salamandra, e Ibn Sa'īd, con le sue critiche alla descrizione delle bombe vulcaniche di al-Mas'ūdī, testimoniano il nuovo atteggiamento degli studiosi arabi, che ora preferiscono attingere alle osservazioni empiriche piuttosto che ai miti ed agli autori affermati.

Il fatto che gli unici resoconti arabi riguardanti terremoti avvenuti in Sicilia si trovino in queste fonti più tarde, non può essere una coincidenza. L'atmosfera scientifica del tardo XII e XIII secolo provocò un nuovo interesse per i fenomeni naturali ed è possibile che questo abbia, in parte, stimolato Ibn Jubayr, Ibn al-Athīr e Abū 'l-Fidā a fornirci i loro racconti sui terremoti in Sicilia.

La seconda osservazione che nasce dall'esame delle fonti arabe riguarda l'attività dell'Etna. È possibile ricostruire la seguente cronologia:

prima del 950: violenta eruzione (al-Mas'ūdī);  
metà del X secolo: ciclo con intervallo di 10 anni tra eruzioni di circa 4 mesi ciascuna (al-Muqaddasī);  
periodo tra il 950 ed il 973 circa: nessuna attività notevole (Ibn Hawqal);  
prima metà dell'XI secolo: grande eruzione (al-'Udhri, Ibn Yahyā);  
prima del 1122: violenta eruzione (al-Gharnāṭī);  
post 1154: possibilità di accedere al cratere (al-'Idrīsī *apud* Abū 'l-Fidā);  
1169: violenta eruzione;  
1175: possibilità di accedere al cratere (al-Harawī);  
metà del XIII secolo: attività intensa, descritta come un ciclo con intervalli di quattro mesi tra eruzioni della durata di una settimana ciascuna (Ibn Sa'īd);  
tardo XIII secolo: possibilità di accedere al cratere (al-Dimashqī).

Credo che al-Muqaddasī e, poi, Ibn Sa'īd furono i primi autori che cercarono di capire il ciclo dell'attività vulcanica dell'Etna, anticipando di diversi secoli l'opera di G. Imbò (1928), che costituisce il primo studio scientifico moderno sul ciclo del vulcano. Imbò calcolò dei cicli di cinquanta-sessanta anni per il periodo 1755-1928. Per il periodo 1669-1928 calcolò che l'intervallo tra un'eruzione e l'altra era di otto anni in media, con un minimo di sette ed un massimo di nove anni. È interessante notare che questi risultati sono assai vicini a quelli di al-Muqaddasī. Imbò osservò che l'intervallo tra l'eruzione con cui un ciclo termina e l'eruzione con cui un nuovo ciclo incomincia è più lungo dell'intervallo tra eruzioni dello stesso ciclo. Secondo la sua opinione, è necessario un tempo maggiore per accumulare la pressione necessaria a spezzare il cono ed iniziare un nuovo ciclo che per emettere lava da una fessura già esistente. Inoltre, egli notò che un nuovo ciclo è quasi sempre annunziato da forti terremoti (Imbò 1928).

È noto che l'eruzione del 1669 distrusse quasi completamente il cono alla sommità: è, quindi, molto rischioso estrapolare informazioni sul comportamento del vulcano nel periodo antecedente al 1669, partendo da dati sull'attività dell'Etna posteriori a quell'anno. Nonostante ciò, resta interessante notare che le fonti arabe testimoniano delle violente eruzioni ad intervalli piuttosto regolari di 50-70 anni: agli inizi e alla metà del decimo secolo; nella prima metà dell'XI secolo; lacuna; inizi del XII secolo; 1169; metà del XIII secolo. Inoltre, possediamo la descrizione fatta da Muqaddasī di regolari eruzioni decennali all'interno del ciclo della metà del X secolo. Questo ciclo è molto simile a quello osservato recentemente. Sappiamo, inoltre, che l'eruzione del 1169 fu accompagnata da forti terremoti e che vi possono essere

indicazioni  
sull'attività dell'Etna

delle connessioni tra l'eruzione della metà del XIII secolo ed i terremoti a cui fa riferimento Abū l-Fidā (il terremoto del 1204 riportato da Ibn al-Athīr fu chiaramente tettonico).

Nulla di definitivo può risultare dalle testimonianze qui prese in esame, ma è possibile rilevare che il ciclo dell'Etna non doveva essere molto diverso da quello osservato dal 1755 a oggi.

In conclusione, dobbiamo ammettere che le fonti arabe non aggiungono nulla di positivo alle nostre conoscenze della storia sismica della Sicilia prima dell'anno Mille. Tuttavia, esse forniscono tre gruppi di dati che possono essere usati per formulare delle ipotesi, che potranno essere verificate usando altri tipi di testimonianze.

Per primo vi è il fatto, puramente negativo, che nessuna delle fonti arabe fa menzione di terremoti in Sicilia per il periodo che va dall'824 all'anno Mille. Tuttavia l'unica testimonianza in una fonte bizantina di un terremoto nell'anno 852/853 ci fa scartare la possibilità che non vi furono terremoti nel suddetto periodo. In effetti, anche gli altri due gruppi di dati indicano che tale ipotesi è certamente sbagliata.

Il secondo gruppo riguarda le fonti arabe che elencano una serie di gravi terremoti che colpirono l'Ifrīqiya, il Mediterraneo occidentale e l'intero bacino del Mediterraneo nel periodo trattato. È molto probabile che almeno alcuni di questi terremoti furono sentiti anche in Sicilia, anche se nessuna delle fonti riporta dati avvenuti specificatamente nell'isola. In questo contesto, potrebbe essere significativo il fatto che il terremoto siciliano dell'852/853 rientra nel gruppo di terremoti magrebini, che, secondo le fonti arabe, avvennero tra l'846 e l'860.

In terzo luogo, le fonti arabe sono relativamente ricche di informazioni sull'attività vulcanica della Sicilia in questo stesso periodo. Le fonti suggeriscono che vi furono delle violente eruzioni intorno alla metà del X secolo, nella prima metà dell'XI secolo, agli inizi del XII secolo, nell'anno 1169 e intorno alla metà del XIII secolo. Sappiamo che l'eruzione del 1169 fu accompagnata da forti movimenti sismici in tutta l'isola: è, quindi, probabile che ciò sia avvenuto anche durante le precedenti eruzioni.

(Le fonti arabe sulla Sicilia furono raccolte durante il secolo scorso in *Bibliotheca Arabo-Sicula* (BAS), ma quest'opera risulta, spesso, antiquata. Perciò, quando si è ritenuto opportuno, la fonte araba è stata citata innanzitutto nell'edizione critica e, quando possibile, nella traduzione in una lingua europea; in secondo luogo la fonte è stata citata nell'edizione e traduzione italiana in BAS. Nella maggior parte dei casi i brani citati sono nella versione italiana di BAS).

## bibliografia

- Abū l-Fidā, *Taqwīm al-Buldān*, ed. J.T. Reinaud e MacGuckin de Slane, Paris 1840 (trad. fr. di J.T. Reinaud, Paris 1848).
- Airolidi A. 1789-1792, *Codice Diplomatico di Sicilia*, 3 voll., Palermo.
- Amari M. 1933-1939, *Storia dei Musulmani di Sicilia*, ed. riv. da C.A. Nallino, 5 voll., Catania.
- BAS = Amari M., *Bibliotheca Arabo-Sicula*, ossia raccolta di testi arabi che toccano la geografia ecc. della Sicilia. Testo arabo in 1 vol. e 2 App., Leipzig 1857-1887 (trad. it. in 2 voll. e 1 App., Torino 1880-1889).
- Baviera Albanese A. 1963, «Il problema dell'arabica impostura dell'abbate Vella», *Nuovi Quaderni del Meridione* 4, pp. 395-428.
- Bayān = *Al-Bayān al-Mughrib*, ed. R. Dozy, Leiden 1840-1851, 1883 e G.S. Colin e E. Lévi-Provençal, Leiden 1948-1951 (trad. fr. di E. Fagnan, 2 voll., Algeri 1901-1904).
- Centenario = *Centenario della nascita di Michele Amari. Scritti di filologia e storia araba* 2 voll., Palermo 1910.

- Clément J.-F. 1984, «Jalāl al-Dīn al-Suyūtī, séismosophe», in *Tremblements de terre histoire et archéologie*, IV<sup>èmes</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (2-4 novembre 1983), a cura di B. Helly e A. Pollino, Valbonne, pp. 253-87.
- Cozza-Luzzi G. 1890, *La Cronaca siculo-saracena di Cambridge. Documenti per servire alla storia di Sicilia*, Palermo.
- Al-Dimashqī, *Kitāb Nukhbat al-Dahr*, ed. e trad. fr. di A.F. Mehren, Copenhagen 1874 e Leipzig 1923.
- Fagnan E. 1898, *Annales du Maghreb et de l'Espagne*, Algeri.
- Al-Gharnāṭī, G. Ferrand, «Le *Tuhfat al-Aḥbāb* de Abū Ḥāmid al-Andalusī al-Gharnāṭī, édité d'après les Mss. 2167, 2168, 2170 de la Bibliothèque Nationale et le Ms. d'Alger», *Journal Asiatique* 1925, pp. 1-148 e 189-304.
- Al-Harawī, *Kitāb al-Ishārāt ilā Ma'rifa al-Ziyārāt*, ed. e trad. fr. di J. Sourdel-Thomine, Damas 1953, 1957.
- Ibn al-Athīr, *Al-Kāmil fī l-Ta'rikh*, ed. C.J. Tornberg, 14 voll., Leiden 1867-1874.
- Ibn Hawqal, *Kitāb al-Masālik wa l-Mamālik*, ed. J.H. Kramers 2 voll., Leiden 1938-1939 (trad. fr. di J.H. Kramers e G. Wiet, 2 voll., Beirut 1964).
- Ibn Jubayr, *Rihla*, 2a ed. riv. da M.J. de Goeje e W. Wright, Oxford 1907 (trad. it. di C. Schiaparelli, Roma 1883; trad. fr. di M. Gaudetroy-Demonbynes, Paris 1949-1965; trad. ingl. di R.J.C. Broadhurst, London 1952).
- Ibn Khuradādhbih, *Kitāb al-Masālik wa l-Mamālik*, ed. e trad. M.J. de Goeje, *Bibliotheca Geographorum Arabicorum*, vol. 6, Leiden 1889.
- Al-Idrīsī, *Kitāb Nuzhat al-Mushtāq*, ed. A. Bombaci et al., Leiden 1970-1976.
- Imbò G. 1928, «Variazione cicliche nella successione di periodi di riposo etnei», *Bulletin of Volcanology* 15-18, pp. 80-88.
- Al-Mas'ūdi, *Murāj al-Dhahab*. Testo e trad. fr. di C. Barbier de Meynard e M. Pavet de Courteille, Paris 1861-1877. Ed. riv. da C. Pellat, 9 voll., Beirut 1966 ecc.
- Al-Mas'ūdi, *Tanbih*, ed. M.J. de Goeje, Leiden 1894 (trad. fr. di Carra de Vaux, Paris 1897).
- Al-Muqaddasī, *Kitāb Aḥsan al-Tuḡā'im*, ed. M.J. de Goeje, Leiden 1876-1877. Estratti del testo arabo e trad. fr. di C. Pellat, Algeri 1950.
- Al-Qazwīnī, *'Ajā'ib al-Makhlūqāt*, Beirut 1977.
- Al-Qazwīnī, *Al-Athār al-Bilād*, Baghdad 1960.
- Al-Suyūtī, *Kashf al-Salsala 'an Wasf al-Zalzala*, ed. A. Saadani, Fez 1971 (trad. fr. di S. Nejjar, Rabat 1974).
- Yaḳūt, *Mu'jam al-Buldān*, ed. F. Wüstenfeld, Leipzig 1867-1870.