

La fine della civiltà minoica nel quadro degli eventi geologici dell'Egeo

Nell'isola di Creta fra il 2000 ed il 1500 a.C. si sviluppò l'egemonia di un popolo di navigatori. Un'estesa rete di commerci metteva in comunicazione l'isola con l'Egitto e le coste della Grecia. La tradizione mitologica, confermata da spettacolari ritrovamenti archeologici ci tramanda i fasti di un'articolata società che nel giro di un paio di secoli afferma una vera e propria talassocrazia su tutto l'Egeo. Nella tradizione, il re di questo popolo era Minosse e con il suo nome, temuto e riverito, vengono attualmente chiamati i popoli che abitavano Creta in quel periodo : i Minoici. Il commercio, alternato con la pirateria, sembra essere la principale fonte dell'economia cretese. I miti di quel periodo indicano un controverso rapporto con i popoli della Grecia continentale. Si alternano infatti periodi di conflitto con periodi di pace, accordi commerciali e vere e proprie imposizioni di tributi.

Improvvisamente, fra il 1500 ed il 1400, nel breve volger di una generazione, si perdono le tracce del popolo minoico. I palazzi reali di Cnosso e di buona parte dell'isola di Creta sono rasi al suolo e completamente bruciati. Un nuovo popolo con scrittura e costumi diversi, i Micenei, subentra ai vecchi abitanti.

Nel 1939, l'archeologo greco Marinatos formulò l'ipotesi che l'improvvisa scomparsa del popolo minoico fosse da attribuire ad una catastrofe di immani dimensioni dovuta ad una eruzione vulcanica del vulcano di Thera (conosciuto anche sotto il suo nome veneziano : Santorini, isola vulcanica che si trova a circa 120 km a nord di Creta).

Questa ipotesi fu riguardata con iniziale scetticismo, successivamente però acquistò maggiore peso grazie anche alla scoperta dell'insediamento minoico di Akrotiri su Thera. Tale insediamento appariva abbandonato dalla popolazione prima della sua distruzione e seppellimento ad opera di una eruzione vulcanica.

Da allora in poi l'argomento è diventato il centro di un serrato dibattito che ha coinvolto archeologi, vulcanologi e geofisici riuniti forse per la prima volta in uno sforzo multidisciplinare volto alla comprensione del ruolo che fenomeni naturali catastrofici possono avere sullo sviluppo della civiltà. Come spesso accade quando si approfondisce lo studio di un problema, ci si è resi conto che alcune delle ipotesi inizialmente formulate relativamente al crollo della civiltà minoica, erano alquanto semplificatrici. Ci si è trovati costretti quindi ad introdurre delle ipotesi aggiuntive per giustificare le più ovvie contraddizioni che sorgevano dalla prima ipotesi. Questa sovrapposizione di ipotesi, in alcuni casi non confortate da alcun dato concreto, ha fatto sì che si venisse lentamente elaborando una teoria plausibile, ma difficilmente verificabile, riguardo al collasso della civiltà minoica.

Scopo di questa relazione è quello di chiarire quali sono i fatti geologici e geofisici corroborati da dati di fatto, quali sono le interpretazioni ed in quale direzione sia opportuno muoversi per raccogliere nuove informazioni che possano dare un'idea sulle ragioni della scomparsa dei minoici. Per meglio chiarire l'ordine di grandezza dei problemi è opportuno dare alcuni cenni geologici relativi all'area di Creta e del mare di Creta. Questi cenni possono essere utili a definire meglio l'ambiente paleogeografico nel quale si svolge l'epopea minoica. Successivamente analizzeremo gli studi più recenti sull'eruzione minoica di Santorini allo scopo di valutare la sua rilevanza ed il suo impatto ambientale sull'impianto della società minoica. Valuteremo inoltre la rilevanza di altri tipi di catastrofi ambientali che possono avere inciso sulla decadenza di una civilizzazione così evoluta. Infine ripercorreremo i miti coevi del periodo per raccogliere gli echi di eventi naturali e la loro rilevanza sulla vita quotidiana nel periodo arcaico.

Creta nel contesto geodinamico dell'Egeo

L'area dell'Egeo è localizzata in una regione di compressione fra il margine di due zolle. Esse sono la zolla africana e quella euro-asiatica. In questa zona di convergenza si ha la subduzione della zolla nord-africana sotto la zolla euroasiatica. Questo processo causa una sismicità indotta dalla subduzione e la formazione in superficie di un arco vulcanico sovrapposto alla zona di subduzione. Naturalmente questo è solo un quadro di prima approssimazione perchè la realtà è alquanto più complessa e meno chiara in particolar modo nel caso dell'Egeo dove due zolle continentali entrano in collisione. Infatti tutta l'area dell'Egeo è attualmente caratterizzata da fenomeni di estensione poco compatibili con il quadro precedentemente delineato. D'altra parte in una zona di compressione ci si aspettano anche fenomeni di corrugamento e sollevamento. Se si osservano i movimenti avvenuti negli ultimi 12 milioni di anni si misurano dei sollevamenti medi di 2-3 cm per secolo. Il quadro mostra una complessità maggiore se invece si osservano solamente i movimenti degli ultimi 10000 anni durante i quali si ha

una alternanza di sollevamenti e abbassamenti. Per spiegare queste apparenti contraddizioni a Creta, si assume che il sollevamento dell'isola sia legato all'impilamento della parte di sedimenti che ricoprono la parte superiore della zolla in subduzione, mentre la subsidenza sia legata prevalentemente all'estensione dell'Egeo.

Come si vede quindi Creta si trova in una complessa situazione geologica non ancora del tutto chiarita. Vale la pena sottolineare che questi processi avvengono su periodi di tempo dell'ordine dei milioni di anni. Sembra quindi strano che essi possano avere una qualsiasi influenza sui fenomeni sociali presi in esame che sono dei semplici attimi alla scala dei tempi geologici. Tuttavia è bene ricordare che ciò che sembra un movimento continuo e regolare alla scala dei tempi geologici, è in realtà un movimento discontinuo ed irregolare alla scala dei tempi umani. In altre parole gli spostamenti di centimetri misurati nel corso di secoli corrispondono a un numero discreto di spostamenti istantanei dell'ordine dei metri. Questi spostamenti istantanei sono prodotti dai terremoti.

Si può comprendere quindi la ragione per cui tutta la zona dell'Egeo e della Grecia sia soggetta periodicamente a forti terremoti ed a eruzioni vulcaniche che hanno occasionalmente influenzato la vita dei popoli che vivono nella zona.

L'attività vulcanica di Santorini

Indichiamo con il nome di Santorini quel gruppo di isole vulcaniche che si trovano a circa 120 km a Nord di Creta. Queste isole sono chiamate più propriamente Thera, Therasia ed Aspromisi. Esse si dispongono secondo un arco di circonferenza. Al centro di quest'arco sorgono le isolette di Nea Kameni e Palea Kameni. Questa particolare struttura semicircolare rispecchia i limiti esterni di una caldera, cioè una struttura circolare e depressa prodotta da una o più gigantesche eruzioni. Le isole al centro, invece, sono costituite da rocce laviche prodotte dall'attività effusiva meno violenta che si ha dopo le grandi eruzioni esplosive. Quindi il gruppo di Santorini va considerato come un unico apparato vulcanico.

Questo apparato fa parte dell'arco vulcanico dell'Egeo, cioè di quel gruppo di vulcani che sovrastano la zona di subduzione. L'inizio dell'attività di questi vulcani è incerto tuttavia si pensa che l'attività vulcanica sia iniziato almeno 5 milioni di anni fa. Anche per Santorini è incerta la data di inizio dell'attività, tuttavia lo studio dei sedimenti raccolti dai fondali dell'Egeo ha mostrato che il vulcano deve essere stato attivo almeno da 100000 anni. Infatti si riconoscono i prodotti di una rilevante eruzione di Santorini avvenuta appunto a questa età. Un'altra grande eruzione di Santorini è avvenuta circa 1500 anni prima dell'era cristiana, ed è stata chiamata l'eruzione minoica.

È opportuno dare una breve descrizione dei prodotti dell'eruzione minoica per meglio comprendere l'evoluzione degli eventi. Tale descrizione è desunta principalmente dal recente lavoro di Heiken e McCoy (1984).

Alla base dei prodotti dell'eruzione si trova un grosso paleosuolo (Fig. 1), cioè un terreno umificato che rappresenta l'antico terreno agrario.

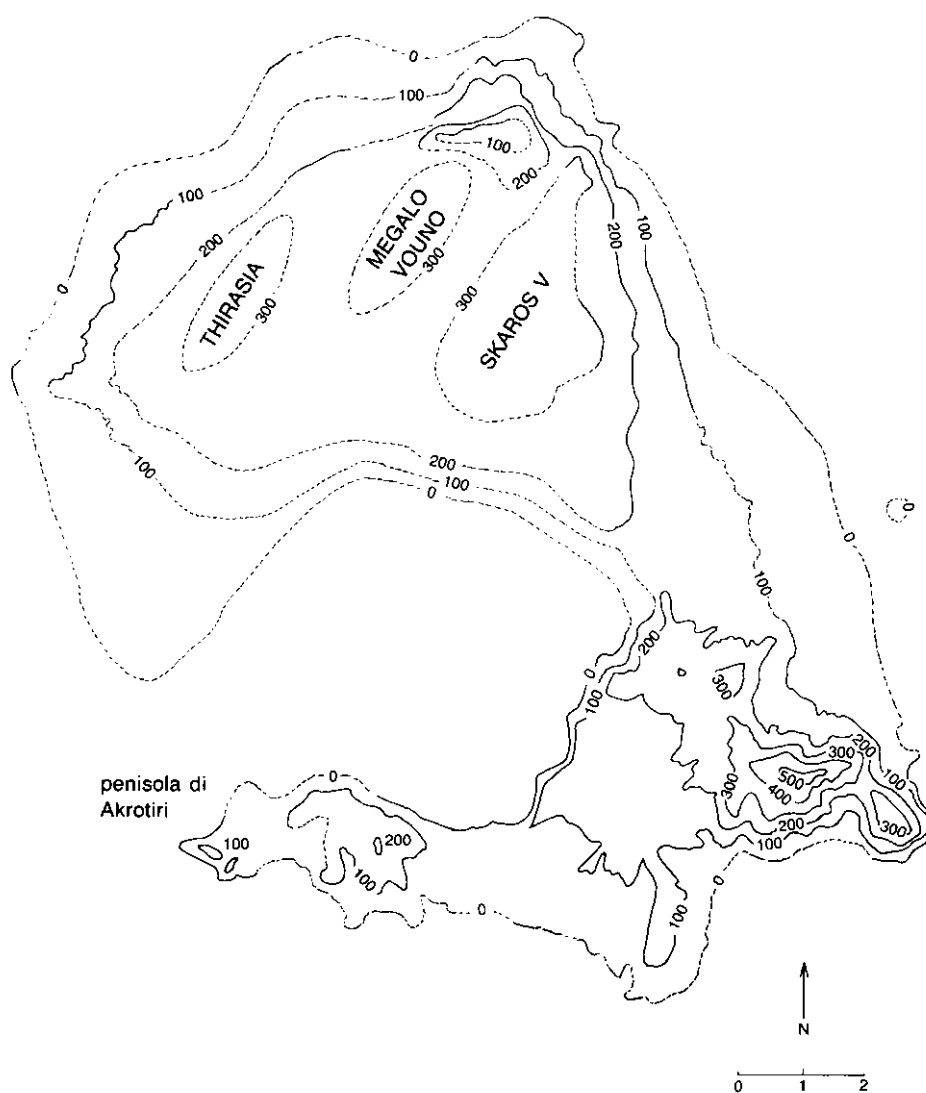


Fig. 1. Paleotopografia di Santorini prima dell'eruzione minoica (da Heiken e McCoy, 1984).

La sua presenza testimonia un lungo periodo di quiescenza del vulcano prima dell'eruzione minoica. La datazione di questo paleosuolo e di pezzi di legno carbonizzato inglobati nei prodotti dell'eruzione con il metodo del carbonio 14, ha dato un'età compresa fra il 1700 ed il 1400 a.C.

Al di sopra del paleosuolo vi è un deposito di pomici che in alcuni punti dell'isola è spesso fino a sei metri. Questo deposito è dovuto alla prima fase esplosiva dell'eruzione con la formazione di una colonna sostenuta di vapore, pomici e ceneri, alta circa trenta chilometri.

Sopra al deposito di pomici si trovano dei depositi di ceneri e di materiale grossolano costituito da rocce strappate dal condotto. Questo deposito è a strati con laminazioni incrociate o ondulate. È quello che si chiama deposito di base-surge e di flusso piroclastico. Esso si forma per effetto di uno scorrimento laterale di una miscela di gas, ceneri e materiale grossolano.

L'ultima fase dell'eruzione nella quale si ha lo smembramento finale dell'isola e l'allargamento della precedente caldera determina la messa in posto di un deposito chiamato ignimbrite che si accumula in prossimità della caldera con spessori fino a 40 metri. Questo deposito è provocato dalla fuoriuscita di un enorme flusso di magma ricco in gas ; il flusso di magma è talmente elevato che esso non ha la possibilità di sollevarsi fino ad altezze stratosferiche ed invece scorre lungo i fianchi del vulcano e forse anche sul mare come una gigantesca nuvola molto densa. Si pensa che il flusso di magma necessario a determinare questo fenomeno sia dell'ordine del milione di metri cubi al secondo !

Secondo l'interpretazione tradizionale la caldera di Santorini si era formata come conseguenza dell'eruzione minoica. Essa avrebbe lasciato un vuoto di circa 60 chilometri cubici dovuto alla rapida evacuazione di un equivalente volume di magma ed al successivo collasso del tetto della camera magmatica, cioè della parte superiore della zona dove il magma staziona prima di essere eruttato. Tuttavia le stime di volume dei prodotti effettivamente emessi durante quest'eruzione sono molto inferiori a quelli desunti dal volume della caldera. Questa notevole contraddizione è stata sottolineata da Grant Heiken e Floyd McCoy, i quali hanno studiato in particolare i prodotti delle eruzioni avvenute *prima* dell'eruzione minoica. I due ricercatori americani hanno fatto notare che i prodotti depositati nella zona sud dell'isola di Thera si trovavano spiaccicati contro le pareti della caldera. Questo elemento è una prova che la caldera (almeno nella sua parte meridionale) era già formata *prima* dell'eruzione minoica.

Questa conclusione è avvalorata dai risultati di un recente studio gravimetrico condotto da un gruppo di ricercatori dell'Università di Napoli. Infatti essi hanno mostrato che l'anomalia gravimetrica associata con la caldera è allungata in modo caratteristico in maniera tale da suggerire un meccanismo di formazione più complesso dovuto a sprofondamenti multipli.

Naturalmente questo risultato oltre a risolvere le contraddizioni fra la stima dei volumi emessi e quelli della caldera propone anche l'interessante quesito sulla forma originaria di Thera prima dell'eruzione minoica. Heiken e McCoy hanno proposto la ricostruzione mostrata in figura 1. In essa si vede un'isola con un dolce rilievo nella parte nord ed un'ampia baia al centro. Questa baia era il resto della caldera formata dalle precedenti eruzioni esplosive.

In definitiva quindi si possono riassumere alcuni dati di fatto :

1. L'eruzione minoica è stata meno rilevante di quanto si pensasse nel passato, anche se probabilmente è la maggiore eruzione avvenuta nel Mediterraneo negli ultimi 5000 anni.
2. Questa eruzione ha allargato la caldera già esistente a Santorini particolarmente nel settore nord-occidentale dell'isola.
3. Lo spessore di prodotti vulcanici depositati durante l'eruzione minoica su Creta è di pochi centimetri nella parte sud-orientale dell'isola.
4. L'età assoluta dell'eruzione valutata con vari metodi (C14, datazioni sui depositi acidi nel ghiaccio della Groenlandia) è compresa fra il 1700 ed il 1350 A.C. ed il miglior tipo di datazione in riferimento alla civiltà minoica è quello archeologico dato dal ricoprimento di manufatti minoici sull'isola di Thera.

Le ulteriori ipotesi della scomparsa della civiltà minoica per fenomeni connessi con l'eruzione sono : la possibilità che l'eruzione sia stata accompagnata da forti terremoti e da ondate di maremoto. Bisogna sottolineare che queste due ipotesi non sono basate su dati di fatto concreti, ma si basano su analogie fra l'eruzione minoica ed altre eruzioni simili. Vale la pena cercare di approfondire un momento questi argomenti.

Le eruzioni sono spesso precedute ed accompagnate da terremoti. Tuttavia questi terremoti, a differenza dei terremoti che avvengono in aree tettoniche, hanno magnitudo che difficilmente supera il grado 5 della scala Richter. (La magnitudo di un terremoto è proporzionale all'energia rilasciata). Questo fatto è facile comprenderlo in quanto un terremoto ha una magnitudo tanto più elevata quanto più grande è la zona di frattura. Ad esempio un terremoto di magnitudo 7 (come per esempio il terremoto dell'Irpinia del 1980) ha una zona di frattura che può essere estesa per una decina di chilometri. I terremoti che si generano in un vulcano coinvolgono volumi di roccia molto più piccoli e quindi non sono in grado di liberare un apprezzabile quantità di energia. Inoltre l'area nella quale si risentono gli effetti dei terremoti vulcanici è poco estesa in quanto essi avvengono a piccola profondità con una rapida attenuazione nella propagazione di energia. Queste caratteristiche generali ci fanno sospettare che i terremoti che possono avere accompagnato l'eruzione minoica difficilmente possono avere avuto effetti disastrosi a Creta che dista oltre 100 km da Santorini.

L'ipotesi circa la generazione di un'onda di maremoto a causa del collasso della caldera è anch'essa un'ipotesi plausibile ma non avvalorata da dati di fatto concreti. In realtà essa è stata proposta basandosi su un'analogia con l'eruzione del Krakatau del 1883 in Indonesia. Questa eruzione, a somiglianza di quella minoica, determinò il collasso calderico e la distruzione di una isola vulcanica nello stretto di Sunda. Durante questa eruzione un'onda di maremoto alta in alcuni punti fino a 30 metri provocò estese distruzioni lungo tutte le coste circostanti, causando oltre 30000 vittime. È difficile valutare se una simile ondata di maremoto si possa essere verificata durante l'eruzione minoica; in ogni caso però bisogna sottolineare che anche se questo fenomeno si è verificato, è impossibile che sia stato di una portata tale da causare estese distruzioni all'interno di Creta. Insediamenti come Knossos, Festos etc., situati in posizione rilevata nell'interno difficilmente possono essere stati distrutti da tale fenomeno. Poiché l'ipotesi del maremoto è stata invocata spesso per giustificare una eventuale distruzione della flotta minoica ci soffermeremo un pò di più su questo argomento nel prossimo paragrafo.

Tsunami, terremoti e sismotettonica di Creta

Nel 1960 il geofisico greco Galanopoulos discutendo il problema della distruzione di Santorini avanzava l'ipotesi che sia il Diluvio di Deucalione che la fine di Atlantide fossero miti derivati dalla generazione di un maremoto causato dall'eruzione di Santorini. Per il momento non ci soffermeremo su questo aspetto su cui torneremo in seguito, quello che al momento più ci interessa è la lista dei terremoti avvenuti nell'antichità che Galanopoulos riporta nel suo articolo. Infatti la causa più frequente dei maremoti (tsunami secondo la terminologia giapponese) è il verificarsi di un terremoto con ipocentro superficiale in un'area ricoperta dal mare. In tabella riportiamo una serie di terremoti che hanno prodotto tsunami lungo le coste di Creta.

Come si vede da questo breve elenco di terremoti e tsunami, ricavato da fonti storiche, i maggiori danni a Creta sono sempre stati causati direttamente dai terremoti, mentre gli tsunami hanno causato danni tutt'al più lungo le coste. In questi ultimi 2000 anni quello che sembra essere stato il terremoto e lo tsunami peggiore ad aver causato distruzioni a Creta e lungo le coste del Mediterraneo orientale è quello del 365, che come è noto non ha alcuna attinenza con Santorini, ma è più probabilmente un evento di origine tettonica.

D'altra parte la memoria storica è corta ed eventi avvenuti nel tempo dei minoici non sono stati trascritti in alcuna cronaca. Per fortuna le metodologie geologiche mettono a disposizione alcuni metodi che ci possono soccorrere.

Data	Luogo	Note
46 AD	Santorini e Creta	Terremoto accompagna una eruzione di Santorini ed è seguito da uno tsunami.
66 AD	Creta	Terremoto che causa danni a Knossos, seguito da tsunami sulla costa Nord di Creta.
365-21/7	Creta	Terremoto distrugge Knossos, Gortys ed altre otto località. Uno tsunami generato da questo terremoto è riportato a Creta ed ad Alessandria. Ad Alessandria le navi furono scagliate sopra gli edifici. Nel Peloponneso, una nave fu trasportata per 2 km nell'interno.
1604	Creta	Terremoto con abbassamento della costa a Iraklion.
1612-8/11	Creta	Danni ad Iraklion ed altre località, navi distrutte sulla costa nord dell'isola.
1629-27/2	Creta	Danni a Creta ed altre località, tsunami a Cythera.
1650-29/9	Santorini	Eruzione sottomarina a circa 16 km da Kameini, Santorini, preceduta da un terremoto con larga area di percezione. Il terremoto fu seguito da uno tsunami che provocò il ritiro delle acque del mare a Santorini. A Creta barche a remi furono affondate nel Porto di Iraklion, ad Ios il livello del mare si elevò per 16 m.
1672	Santorini-Cicladi	

Abbiamo accennato che i grandi terremoti tettonici provocano dislocazioni di blocchi di litosfera che possono avere dimensioni anche dell'ordine del centinaio di chilometri. Queste grandi dislocazioni sono accompagnate da dislocazioni secondarie che rappresentano i riaggiustamenti meccanici all'interno di tale blocco. Da questo punto di vista possiamo dire che Creta è costituita da almeno tre blocchi omogenei che sono più o meno fratturati in maniera omogenea. Un dettagliato studio dell'orientazione delle faglie su tutta l'isola ha permesso l'identificazione di questi tre sistemi differenti.

La figura 2 è ripresa da un lavoro del 1982 del francese Angelier e dei suoi collaboratori. Essa mostra appunto la suddivisione dell'isola in tre differenti strutture ognuna caratterizzata da una direzione media nell'orientazione delle faglie. Queste orientazioni sono però il risultato di una storia geologica lunga e complessa e poco ci dicono della cronologia dettagliata degli eventi che hanno causato queste dislocazioni. Tuttavia questo studio ci dà una prima suddivisione dell'isola in un sistema di blocchi a comportamento differente. Il fatto che Creta sia un'isola ci aiuta da un'altro punto di vista. Un grande terremoto spesso provoca un innalzamento o un abbassamento di un intero settore di crosta ed il mare, che erode la costa e deposita organismi che si sviluppano alla sua superficie, può lasciare una traccia di questo movimento ; cioè troveremo a quote differenti da quelle del mare attuale tracce di erosione marina o i resti di organismi che crescevano alla sua superficie. Questi organismi marini, se sono abbastanza giovani, possono essere datati con il metodo del ^{14}C .

Un gruppo di geomorfologi francesi guidato da P.A. Pirazzoli ha recentemente compiuto uno studio di grande dettaglio delle antiche linee di costa di Creta e dell'isola di Kythira. I risultati ottenuti, se da una parte confermano alcune risultanze archeologiche, dall'altra introducono degli eventi di novità e di interesse straordinari. Il primo dato che si evidenzia è che vi è un differenza di comportamento fra il settore est ed il settore ovest

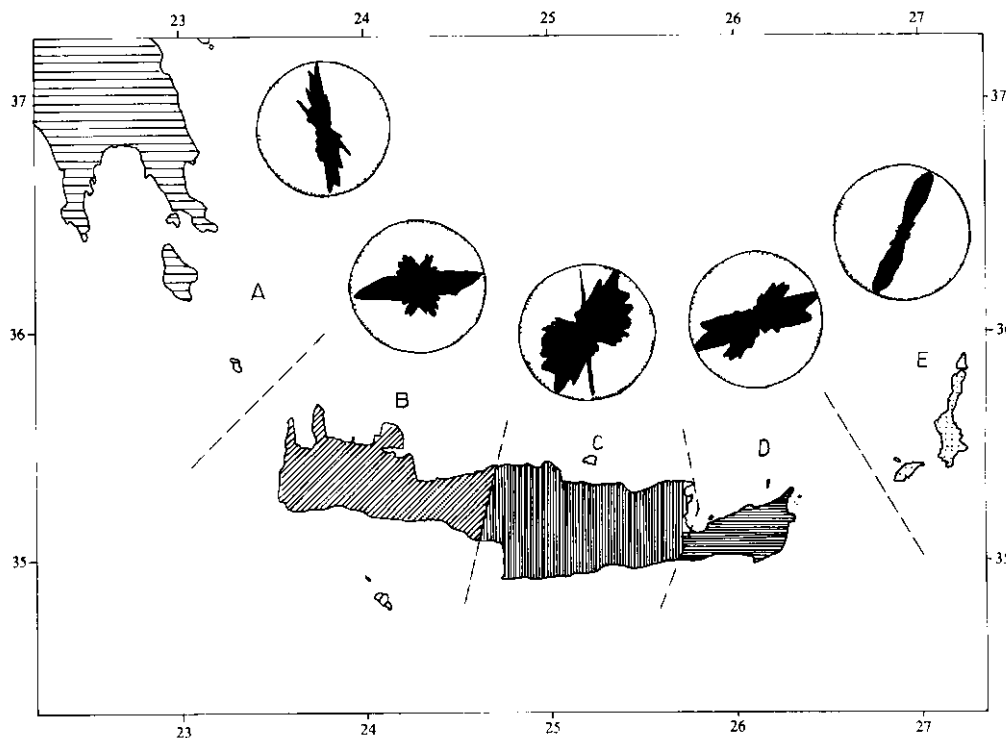


Fig. 2. Suddivisione strutturale in tre blocchi dell'isola di Creta (da Angelier et al., 1982).

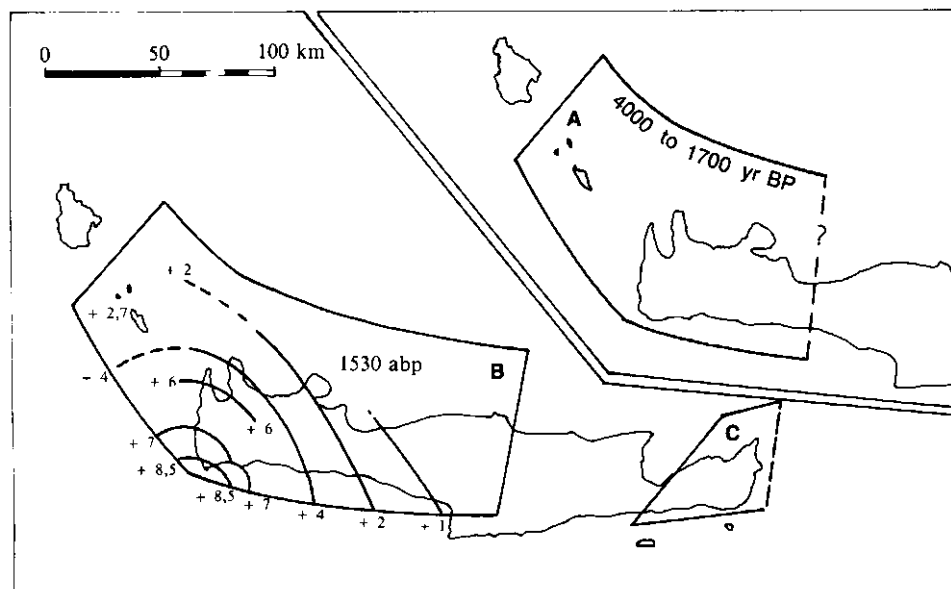


Fig. 3. Zone in subsidenza o sollevamento a Creta ; A) blocco in subsidenza fra il 4000 ed il 1700 BP ; B) Area sollevata durante l'evento del 1530 BP (~ 365 AD) ; C) Area in continua subsidenza (da Pirazzoli et al., 1982).

dell'isola (Fig. 3). Infatti mentre il primo sembra essere interessato negli ultimi 4000 anni da una generale subsidenza, al contrario nel secondo sono evidenti tracce di subsidenza e sollevamento. Lungo il settore ovest dell'isola di Creta e su Antikythira sono stati identificati ben 11 livelli di spiaggia che corrispondono a 10 eventi rapidi di subsidenza nel periodo compreso fra 4000 e 1700 anni fa finiti con un grande evento di sollevamento avvenuto 1530 anni fa. In tabella vengono riportati i risultati ottenuti dal gruppo di Pirazzoli sui vari livelli con le corrispondenti datazioni ^{14}C espresse in anni prima del presente. Nella prima colonna è invece riportata un' attribuzione in anni assoluti.

Età	Subsidenza (-) Sollevamento (+)	Livello	Età BP
	-	VIII livello	4200
~ 1900 AC	-	VII «	3900
~ 1400 AC	-	VI «	3360
	-	V «	2960
	-	IV «	2075
	-	IIIa «	
66 AD	-	III «	1853
		II «	1745
365 AD	+	I «	1530

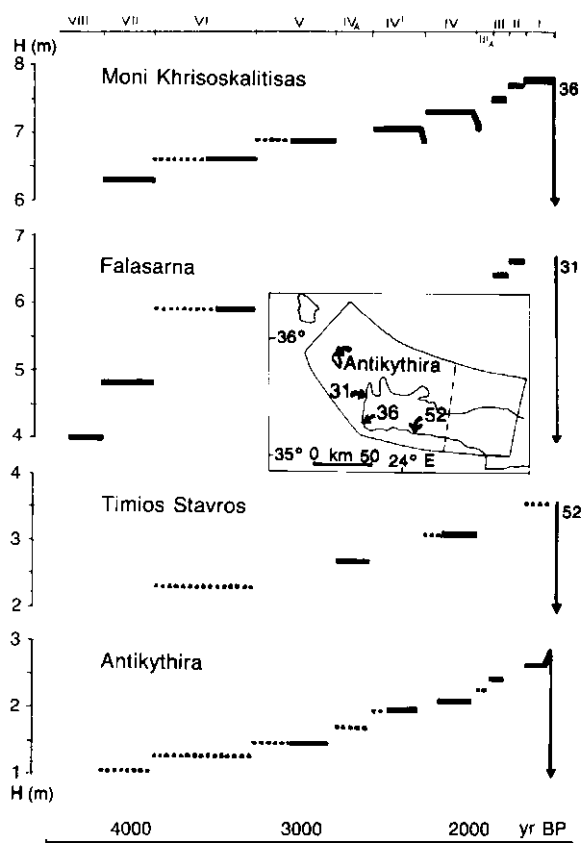


Fig. 4. Successione degli eventi di subsidenza ed innalzamento in quattro località di Creta Occidentale (da Pirazzoli et al., 1982).

In figura 4, sempre tratta dal lavoro di Pirazzoli, è mostrata la localizzazione di alcune spiagge e la successione degli eventi di subsidenza ed innalzamento.

Mentre i livelli di subsidenza sono generalmente dell'ordine delle decine di centimetri, l'evento di sollevamento è dell'ordine di vari metri. Questa tabella è molto utile perchè vi è un'intersezione con il periodo storico. Questa sovrapposizione può essere usata come una taratura delle età e degli eventi di sollevamento. Infatti il confronto con la tabella 1 mostra che il più vistoso evento di sollevamento coincide, nel limite di indeterminazione delle età, con il grande terremoto del 365 D.C. Come sappiamo questo terremoto produsse estesi danni a Creta ed un'onda di maremoto avvertita in tutto il Mediterraneo orientale. Questo va dunque considerato come il massimo terremoto avvenuto a Creta negli ultimi 4000 anni, la sua magnitudo deve essere stata intorno ad 8. Il livello III potrebbe corrispondere all'evento del 66 A.D. D'altra parte se anche gli altri eventi che hanno creato i livelli di spiaggia corrispondono a terremoti, allora abbiamo un quadro attendibile di terremoti avvenuti nel settore occidentale di Creta, ma i cui effetti sono stati percepiti su tutta l'isola. I due eventi del 365 e del 66 possono essere usati per costruire

una retta di taratura per determinare l'età assoluta degli altri eventi. È di estremo interesse il fatto che due terremoti siano avvenuti in epoca minoica ; essi corrispondono ai livelli VI e VII. Utilizzando la retta di taratura citata otteniamo le età assolute di 1900 A.C. e 1380 A.C. Su basi archeologiche si avevano indizi sul primo terremoto. Infatti esso avrebbe causato estese distruzioni a Creta e la fine dei primi palazzi minoici. Dopo questo terremoto i minoici ricostruirono i secondi palazzi che furono poi distrutti nel corso degli eventi che portarono alla fine dell'impero minoico. Di rilevanza è l'identificazione del secondo terremoto che coincide con l'età della distruzione dei secondi palazzi. Di questo terremoto si era parlato spesso mettendolo sempre in relazione con l'eruzione di Santorini. Da quanto detto precedentemente risulta chiaro invece che questo evento non ha nulla a che vedere con l'eruzione, ma è un terremoto di carattere tettonico con magnitudo approssimativamente simile a quello che aveva determinato la fine dei primi palazzi.

L'analisi della storia geologica recente di Creta ci ha permesso di individuare due eventi geologici rilevanti avvenuti in un periodo di tempo che abbraccia la fine della civiltà minoica : l'eruzione di Santorini ed un terremoto tettonico a Creta. Per quanto ne sappiamo questi due avvenimenti sono fra loro indipendenti anche se avvenuti a breve distanza uno dall'altro ; le indeterminazioni dei metodi di datazione non permettono di identificare la successione degli eventi. Quanto possono avere influito questi fatti sugli abitanti di Creta ? Sono stati così rilevanti da causare la distruzione di una civiltà così evoluta ? La risposta a queste domande rimane ancora sconosciuta e sono necessarie altre indagini per chiarire meglio il ruolo di questi eventi. Tuttavia è possibile che di questi eventi sia rimasta un'eco nella tradizione, che se opportunamente decodificata ci può fornire alcune indicazioni.

I miti coevi dell'eruzione di Santorini

Che i miti abbiano un fondamento di realtà storica è già stato abbondantemente provato nel secolo scorso con la sensazionale scoperta di Troia, quindi non ci dilungheremo su questo punto. Piuttosto è importante sottolineare la necessità di avere una datazione abbastanza accurata della nascita del mito per poter trarre utili informazioni da esso.

Per questa ragione dovremo cercare dei miti che si collocano in un tempo anteriore alla faticosa conquista di Troia che viene generalmente situata nel 1200 a.C.

L'attenzione degli studiosi relativamente al crollo della civiltà minoica si è fermata tradizionalmente sul mito di Atlantide, e non vi è dubbio che esistano delle risultanze abbastanza forti sulla identificazione di Thera con Atlantide.

Il mito di Atlantide, riportato da Platone nei dialoghi di Crizia e Timeo, parla di una mitica isola distrutta da terremoti ed inondazioni. Il racconto di

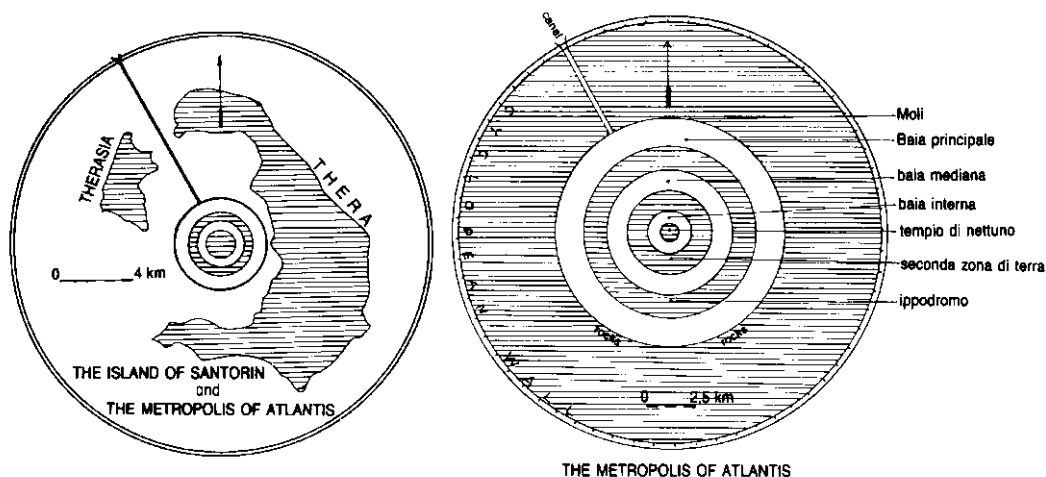


Fig. 5. La ricostruzione di Galanopoulos di Atlantide in relazione alla forma e dimensioni attuali di Santorini (Galanopoulos, 1960).

questa sparizione era stato fatto da sacerdoti egizi a Solone (VII secolo a.C.) durante un suo viaggio in Egitto. Platone riporta una descrizione dell'isola che secondo vari studiosi si adatta a Santorini. In particolare il geofisico greco Galanopoulos e l'americana Dorothy Vitaliano, geologa del Geological Survey, hanno separatamente proposto una ricostruzione dell'isola di Atlantide, basandosi sulla descrizione di Platone (vedi figura 5). Galanopoulos e la Vitaliano hanno suggerito che Santorini poteva essere identificata con la scomparsa Atlantide. Questa ipotesi è diventata più credibile dopo la ricostruzione della forma dell'isola prima dell'eruzione fatta da Grant Heiken e Floyd McCoy. Infatti essa mostra un'isola con una baia al centro che ben si adatta alla ricostruzione della città di Atlantide. A mio avviso esiste anche un'altro dato archeologico che sembra dare credibilità a questa ipotesi. Nel sito archeologico di Akrotiri su Santorini è stato ritrovato un affresco, detto della battaglia navale, nel quale è mostrata un'isola con una città circondata da un fiume, e prospiciente una baia (vedi figura 6). Questa immagine sembra ricordare sia la ricostruzione di Atlantide sia quella fatta da Heiken e McCoy. Essa ci direbbe che all'interno della caldera si era venuto formando un duomo vulcanico non ancora totalmente saldato al resto dell'isola; su questo luogo naturalmente difeso i minoici avevano costruito l'acropoli dell'isola.

L'intreccio fra i dati vulcanologici, archeologici e mitologici sembra quindi suggerire che Santorini avesse già una caldera pre-esistente parzialmente riempita da un duomo vulcanico, e che essa debba essere identificata con la scomparsa Atlantide. L'affresco di Akrotiri mostrerebbe al centro dell'isola circondata dal mare il Palazzo reale dei Re di Atlantide!

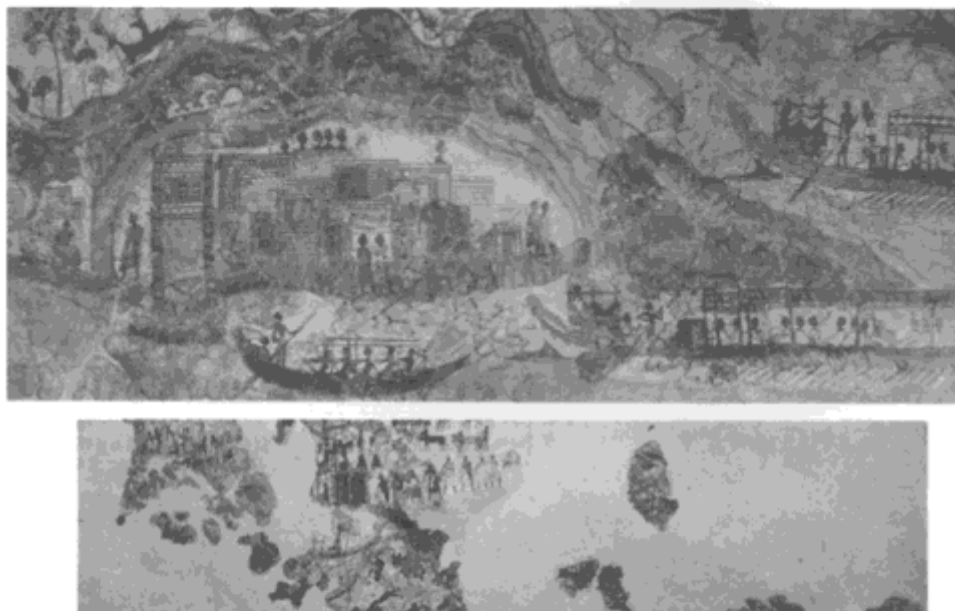


Fig. 6. L'affresco di Akrotiri, che si trova nel Museo Nazionale di Atene, dove è mostrata un'isola la cui forma richiama quella di Santorini prima dell'eruzione minoica.

Come abbiamo detto il mito di Atlantide è stato trasmesso ai greci da sacerdoti egizi. Esistono altri miti meno manipolati che parlano di una eruzione in prossimità di Creta? La risposta è stata data, ancora una volta da Dorothy Vitaliano la quale ha accennato alla possibilità che alcune parti del mito relativo al gigante Talos siano da ricollegarsi con l'attività vulcanica di Thera. Noi andremo più oltre e tenteremo di dimostrare che questo mito è una risultanza diretta della grande eruzione.

Talos, secondo alcune tradizioni, era un gigante di bronzo con la testa di toro, posto da Zeus a guardia dell'isola di Creta. Egli era figlio di Efesto, e il suo compito era quello di girare tre volte al giorno intorno a Creta e di gettare massi contro le navi dei nemici. Un volta egli si fece arroventare il corpo sul fuoco e con un abbraccio rovente, ridendo malvagiamente, distrusse la flotta dei Sardi che tentavano di invadere Creta; da qui, secondo il mitologo inglese Graves, il termine « risata sardonica ». Un'unica vena bronzea gli correva dal collo al piede.

Talos è incontrato dagli Argonauti nel loro viaggio di ritorno dopo la conquista del Vello d'Oro. Di questo incontro ci resta il racconto fatto nelle « Argonautiche » da Apollonio Rodio, poeta epico vissuto ad Alessandria ed a Rodi nel III secolo a.C.

L'epopea di Giasone assomiglia molto, all'Odissea, cioè ad una saga di marinai che si avventurano sulle prime fragili navi spinte principalmente a

forza di remi lungo le coste del mondo conosciuto. Della nave di Giasone ; l'Argo se ne parla come se fosse stata la prima grande nave, la più veloce ed in grado di accogliere cinquanta persone. Le avventure di Giasone appaiono come il racconto di ogni marinaio arricchite dall'incontro con strani personaggi ed orribili mostri. È necessaria un buona dose di realismo per discernere quello che è fantasia da ciò che è realtà. Tuttavia la mitica nave Argo ed i suoi eroi si collocano proprio nel tempo in cui i primi Micenei facevano timidi tentativi di sviluppare le loro cognizioni nautiche ed è per questa ragione che ci interessano.

In una delle peregrinazioni sulla strada del ritorno, gli Argonauti finiscono in Africa, e qui lasciamo la parola ad Apollonio Rodio.

« All'alba, con le vele spiegate, essi correvano davanti alla brezza del vento dell'Ovest tenendo le terre deserte alla destra. Ed il giorno successivo essi videro il mare piegare verso l'interno e immediatamente cessò il vento dell'Ovest e venne la brezza del chiaro vento del sud. (Al tramonto) ... il vento cadde ed essi avvolsero le vele ed abbassarono l'albero maestro e si piegarono sui remi lustrati per tutta la notte ed il giorno successivo e di nuovo la notte. E la scoscesa Carpatos li accoglieva da lontano e di lì essi avrebbero dovuto passare a Creta che sorge al di sopra delle altre isole. E Talos, l'uomo di bronzo, strappando rocce da dura scogliera gli impedì l'attracco. Egli era di bronzo, della stirpe degli uomini nati dai frassini, l'ultimo dei figli degli Dei... Così gli eroi fecero arretrare con rammarico la nave. Ed ora lontano da Creta sarebbero stati in grave pericolo per la paura e la sete se Medea così non avesse parlato : *Ascoltatemi, perchè io sola posso sottomettere per voi quell'uomo, chiunque egli sia, anche se di bronzo, tranne che sia un immortale, ma siate pronti a tenere qui la vostra nave lontano dalla portata delle sue pietre finchè egli stesso non mi darà la vittoria.* (Avendolo ammaliato) ... Talos mentre sollevava una pesante roccia per impedir loro l'approdo si ferì l'anca con uno spezzone di roccia ed il sangue venne fuori come piombo fuso e poco dopo non più torreggiava sulla scogliera. Ma come un enorme pino alto sulle montagne, che i boscaioli hanno lasciato mezzo tagliato dalle affilate asce ritornando dalla foresta, dapprima ondeggia nel vento della notte e poi fracassa con fragore al suolo, così Talos per un poco stette sui suoi piedi infaticabili, oscillando avanti e indietro, infine senza forze cadde con un sordo fracasso. Per quella notte gli eroi riposarono a Creta ... (il giorno seguente dopo aver doppiato il capo Salmonio : l'attuale capo Sideros) mentre essi viaggiavano sull'ampio mare cretese una notte li impaurì, quella notte che essi chiamano il Manto dell'Oscurità ; le stelle non trasparivano attraverso la notte fatale, nè i raggi della luna, ma il nero Caos discendeva dal cielo o sfortunatamente quell'oscurità sorgeva dalle profondità del niente. E gli eroi non sapevano se navigassero nell'Ade o nel mare ... ma Giasone sollevò le mani e pregò

Febo con voce potente ... e il fulmine saettò illuminando tutto intorno. Alla loro vista apparve una piccola isola delle Sporadi che si stagliava all'orizzonte, e lì essi gettarono l'ancora e stettero ; ed immediatamente l'alba sorse e ritornò la luce. Essi fecero sacrifici ed un altare ad Apollo l'illuminante per l'illuminazione vista da lontano, e quell'isola essi chiamarono Anafi (l'isola della rivelazione) perchè Febo l'aveva rivelata a quegli uomini così afflitti. Ed essi sacrificarono tutto ciò che potevano per il sacrificio ... versando acqua sulle braci ardenti ». Successivamente uno dei compagni di Giasone getta nel mare una zolla di terra donatagli da un dio e da essa nasce dalle acque l'isola Calliste poi chiamata Thera. Leggendo questo racconto non si può fare a meno di ricordare altri racconti di eruzioni come, ad esempio, quello di Polifemo che lancia enormi massi contro Ulisse oppure la descrizione di un'altro pino vulcanico narrato da Plinio il Giovane parlando dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. « La sua forma era simile ad un pino più che a qualsiasi altro albero. Come da un tronco enorme svettò nel cielo alto e si dilatava e quasi metteva rami. Credo, perchè prima un vigoroso soffio d'aria, intatto la spinse su, poi, sminuito l'abbandonò a sè stessa o, anche perchè il suo peso la vinse, la nube si estenuava in un ampio ombrello ... ». E sempre Plinio il Giovane narrando nella seconda lettera a Tacito la sua esperienza a Miseno : « ... e la notte piombò su di noi : non come una notte senza luna o annuvolata, ma come una notte in un luogo chiuso, a luce spenta. Molti levavano le mani verso gli dei, ma altri, ancora di più interpretavano che gli dei ormai non esistevano e che quella era la notte eterna, l'ultima notte del mondo... Alla fine quella tenebra evaporando, diventò quasi fumo o nebbia e subito ritornò la luce del giorno, rifulse anche il sole ».

Il Mito della Conquista di Creta

L'importanza dell'identificazione del mito di Talos con la grande eruzione minoica ci può aiutare a meglio comprendere la fase successiva del crollo della civiltà minoica e dell'invasione micenea. Infatti il mito di Teseo acquista un nuovo significato specialmente dal punto di vista temporale. Questo mito è sicuramente posteriore a quello degli Argonauti ; infatti Medea dopo varie disavventure in Grecia sposerà Egeo, padre di Teseo. Teseo è colui che libera gli ateniesi dall'imposizione di pesanti tributi da pagare a Minosse (con questo titolo sembra che venissero genericamente identificati i signori di Creta). Secondo Diodoro Siculo l'origine della imposizione del tributo da pagare a Minosse doveva ricollegarsi ad una guerra fra gli Ateniesi ed i Cretesi a causa dell'uccisione del figlio di Minosse. Durante questa guerra terribili terremoti e carestie (invocati da Minosse) avevano afflitto l'intera terra (sic !) cosicchè alla fine gli ateniesi furono costretti a soccombere a Minosse ed ad offrire sette fanciulli e

sette fanciulle da sacrificare al Minotauro. La prima spedizione di Teseo a Creta avviene secondo Plutarco 18 anni dopo i menzionati eventi. Nel corso di questa spedizione Teseo libera gli ostaggi richiesti da Minosse; solo successivamente compie una vera e propria invasione dell'isola grazie all'aiuto fornitogli da fuoriusciti cretesi guidati da Dedalo. Possiamo quindi identificare l'eroe ateniese come il personaggio simbolo della riscossa micenea che pone fine al pesante vassallaggio dei popoli della Grecia.

Conclusioni

La storia geologica di Creta ci indica che l'isola è stata spesso interessata da cataclismi naturali che hanno provocato estese distruzioni. Più che per fenomeni vulcanici le distruzioni sembrano essere dovute a terremoti tettonici ad alta magnitudo. Quanto questi eventi abbiano influenzato lo sviluppo della civiltà nell'isola è un campo di ricerca ancora aperto. La tradizione mitologica indica che un eco di quegli eventi si è conservata nel tempo anche se non in maniera tale da chiarire tutti i dubbi. Si comincia comunque a delineare il fatto che il periodo della scomparsa dei Minoici si colloca in un momento caratterizzato da un'accentuata attività geodinamica. Quanto questo sia rilevante per il nostro problema è tutto da scoprire, tuttavia la sincronicità (su scala geologica) di un notevole numero di eventi anomali (grandi eruzioni con periodi di ritorno di migliaia di anni, grandi terremoti; anche in Italia nello stesso periodo di tempo si osservano grandi eruzioni) suggerisce che possano esistere periodi durante i quali i movimenti geodinamici a scala planetaria possono essere accentuati.

In questo quadro il declino di una civiltà evoluta come quella minoica non va più visto in un rapporto diretto causa-effetto con il singolo evento geologico ma piuttosto come il risultato di un insieme di eventi geologici che avvengono su scala più vasta. È altamente probabile che a questi momenti di crisi geologica corrispondano dei momenti di crisi sociale durante i quali si hanno periodi di squilibrio legati ad un riaggiustamento alle nuove condizioni geografiche.

La distruzione dei secondi palazzi minoici, il declino della civiltà minoica e l'espansione micenea sembrano essere eventi che fanno parte di un unico scenario. Il voler ascrivere tutto questo all'eruzione di Santorini è, a mio avviso, riduttivo perché ci troviamo di fronte a qualcosa di più rilevante che solo ora cominciamo a percepire.

Roberto SCANDONE

Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia
Largo S. Marcellino, 10
Università di Napoli
I - 80100 NAPOLI

BIBLIOGRAFIA

- ANGELIER, J., LYBERIS, N., LE PICHON, X., BARRIER, E. e HUCHON, P., 1982, *The Tectonic Development of the Hellenic Arc and the Sea of Crete : a Synthesis*, in *Tectonophysics*, 86, p. 159-196.
- GALANOPOULOS, A.G., 1960, *Tsunamis Observed on the Coasts of Greece from Antiquity to Present Time*, in *Annali di Geofisica*, 13, p. 369-386.
- GRAVES, R., 1979, *I miti greci*, Edizione italiana Longanesi, p. 722.
- HEIKEN, G. e MCCOY, F., 1984, *Caldera Development during the Minoan Eruption, Thira, Cyclades, Greece*, in *Journal of Geophysical Research*, 89, p. 8441-8462.
- PAPADOPOULOS, G.A., 1986, *Large Intermediate Depth Shocks and Volcanic Eruptions in the Hellenic Arc during 1800-1985*, in *Phys. Earth and Pl. Int.*, 43, p. 47-55.
- PIRAZZOLI, P.A., THOMMERET, J., THOMMERET, Y., LABOREL, J. e MONTAGGIONI, L.F., 1982, *Crustal Block Movements from Holocene Shorelines : Crete and Atikythira (Greece)*, in *Tectonophysics*, 86, p. 27-43.
- VITALIANO, D., *Legends of the Earth*, Indiana University Press, p. 305.