

Walter Scudero



1627



*no 'tsunami'
nell'Alta Capitanata*

e quant'altro su i maremoti



Immagine in copertina:

Carta del terremoto dell'alta Capitanata del 1627
creata e pubblicata, nello stesso anno, da Giovanni de Poardi
[da una relazione (del 1650) di David van Velthem sull'evento]
(*Jan Kozak Collection*)

Riservati all'autore ogni diritto e utilizzo.

Si è a disposizione degli aventi diritto, con i quali non è stato possibile comunicare, per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti a riguardo dei brani e delle illustrazioni riportati nel presente quaderno.

Impresso in 70 copie
da Ed. Centro Grafico Borrelli -Torremaggiore
in giugno 2016



chi di noi, abitanti della Daunia e non solo, in particolare tra quelli appassionati di storiografia locale, non è nota la cronaca di Antonio Lucchino: *"Del terremoto che addì 30 luglio 1627 ruinò la città di San Severo e terre convicine"*? Or sono 389 anni.

«A' trenta di luglio dell'anno 1627, il venerdì, che (...) con maggior forza che ne' giorni precedenti il sole faceva sentire il suo calore, e maggiori erano anche la quiete e la serenità del cielo, ogni persona avendo desinato, chi se ne stava racchiuso in casa, e chi in alcun luogo fresco; e molti s'erano ritirati nelle strade, dove gli edifici davano ombra, per fuggire al gran caldo. (...)

Giunta l'ora fatale, sedici del giorno, si udì muggir la terra non a guisa d'un toro, ma di grandissimo tuono, che non si saprebbe dare altra comparazione, poiché offuscava la mente e l'udito; ed appresso subito si vidde ondeggiare la terra a guisa che sogliono l'onde nel maggior agitazione del mare, in maniera che io ed i miei compagni fummo battuti da quell'impeto di faccia a terra, e, senza mancar niente il muggito, nell'alzarci si sollevò ondeggiando di nuovo la terra, e di nuovo caddimo; ma assai più la terza volta, che ondeggiò con maggiore rabbia che a me parse cadere da sopra un colle. Diede poi una scossa sì grande e terribile verso ostro, che rovinò in un subito tutta la Città; (...) Seguitò poi lentamente il tremore, ed alzati, che fummo, si vidde ingombrata, e coverta di una densissima caligine di polvere la Città; e così si vidde sopra Torremaggiore, S. Paolo, Serra Capriola, Apricena e Lesina; con che quelle terre diedero segno ancora di loro ruina.»

Sulla scorta di quanto riportato in detta *Cronaca*, di cui s'è qui accolto solo uno stralcio, gli avvenimenti che sconvolsero il Tavoliere e non solo sono ben noti, ma, forse, meno nota resta la circostanza del terribile maremoto che s'accompagnò al sisma.

In un suo inedito del maggio 2015, Nicola Napolitano [che si ringrazia per la disponibilità all'impiego del testo], descrivendo ciò che poté apparire allo sguardo di un personaggio immaginario, un pastorello garganico, mentre osservava dall'alto l'evento disastroso ed immane del riversarsi del mare in Capitanata, narra:

«Le forti scosse che si susseguirono a breve distanza, furono avvertite chiaramente anche da Nicolò, un ragazzo di 12 anni che stava pascolando le mucche su di un monte tra i boschi del Gargano nei pressi di Peschize (oggi Peschici), un borgo con non molti abitanti. Il ragazzo sentì tremare la terra sotto i suoi piedi, ma non in modo così violento come gli abitanti della pianura. Dopo la quarta scossa, il ragazzo rimase a bocca aperta per un evento che non aveva mai visto e di cui non aveva mai sentito parlare: il mare, che lui vedeva in lontananza grazie alla posizione elevata su cui si trovava, cominciò ad arretrare, tanto da scomparire alla sua vista. Il giovane rimase sul posto cercando di radunare gli animali che nel frattempo, spaventati, si erano allontanati. Dopo aver radunato la mandria delle poche mucche che gli erano state affidate, il ragazzo continuò a fissare nella direzione del posto dove prima era il mare.

L'acqua era scomparsa e lui non riusciva a spiegarselo, e comunque, per istinto, temeva un disastro imminente. La paura per le scosse era dimenticata, e la sua concentrazione era tutta per quel deserto di sabbia umida senza il mare.

Ad un certo punto vide all'orizzonte il riapparire delle onde: sembravano piccole, ma era solo la lontananza che le faceva sembrare tali. Nicolò si arrampicò su di un albero, si fece scudo con la mano per ripararsi dal sole cocente, e fissò con stupore e terrore quelle onde che avanzavano in mo-

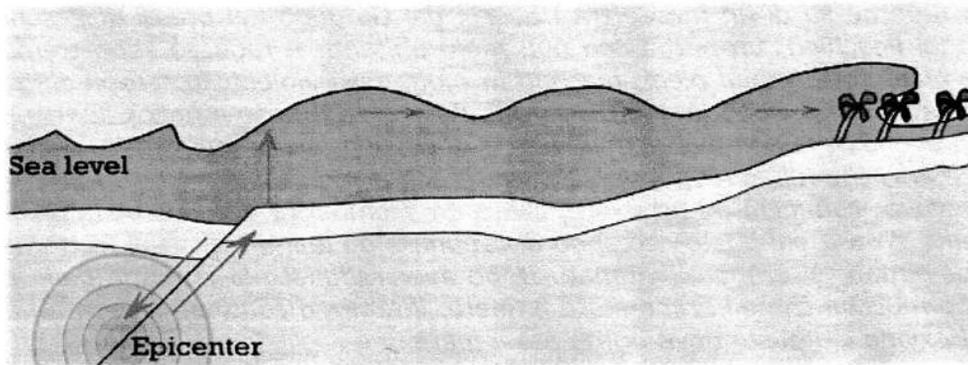
do sempre più minaccioso. Le onde erano gigantesche e si avvicinavano decise e rombanti verso la terra; ad un certo punto vide il mare arrabbiatissimo penetrare nella pianura sottostante, che mangiava e sommergeva la campagna e distruggendo qualche sparuto casolare per il ricovero di animali. Il mare avanzava e aumentava di livello senza dare tregua e Nicolò vide sotto di lui l'acqua che cominciava ad arrampicarsi su per la montagna. Il ragazzo non poteva saperlo, ma il mare invase tutte le coste del Gargano, da Manfredonia fino a Termoli, ed il Gargano divenne quasi un'isola, arrivando l'acqua quasi fino alle porte di Foggia. Il lago di Lesina e di Varano divennero tutt'uno col mare e scomparirono, e l'acqua penetrava nelle campagne senza sosta. La pianura del Tavoliere venne invasa e allagata, facendo inabissare chilometri e chilometri di campagna.»

Sarà bene ora, prima di proseguire nella disamina di ciò che avvenne presso di noi nonché nel prossimo Molise e nel vicino Abruzzo, conoscere un po' meglio lo spaventoso fenomeno naturale del maremoto o tsunami che dir si voglia.

Il maremoto (termine composto da *mare* e *moto*, sul modello di *terremoto*) è un andamento ondoso anomalo del mare, originato da un terremoto sottomarino o anche da altri eventi che comportino uno spostamento improvviso di una grande massa d'acqua. Anche a seguito del disastroso evento di tal tipo verificatosi nell'Oceano Indiano nel 2004, si è diffuso l'uso del termine giapponese *tsunami* (津波 = lett.: "onda del porto" *nami* e *tsu*) come sinonimo di maremoto.

Il termine è più generico e da preferire, visto che sono molteplici le cause che possono generare il fenomeno. Per essere più precisi, circa il 95% dei maremoti è associato ad eventi sismici sottomarini, il restante 5% ad altre cause (vulcani che sorgono in prossimità delle coste o anche imponenti frane vuoi sottomarine che della costa riversantisi in mare).

Non tutti i terremoti sottomarini, però, sono in grado di generare maremoti. Perché questo si verifichi occorre che il terremoto abbia una profondità focale non troppo elevata, una magnitudo significativa e, soprattutto, abbia un meccanismo focale che provochi uno spostamento verticale del fondo marino in grado di mettere in moto la massa d'acqua sovrastante.



Schema grafico del meccanismo sismico sottomarino che provoca il maremoto.

Quando una zona molto ampia del fondo marino si sposta bruscamente, sposta verticalmente un volume d'acqua immenso e in pochi secondi. Si generano delle onde diverse da quelle create dai venti, poiché hanno un periodo e una lunghezza d'onda molto maggiore. Tutti quegli eventi che generano onde con queste caratteristiche, possono essere annoverati tra le cause di maremoto. Ma possiamo e dobbiamo includere nella definizione, anche il movimento rapido di

masse che penetrano in mare o che scivolano sul fondo del mare, anche se i tempi di evoluzione di una frana (tipicamente minuti o decine di minuti) sono assai maggiori dei tempi associati agli spostamenti sismici.

Limitandoci ai terremoti sottomarini, quand' essi siano abbastanza potenti (magnitudo maggiore di 6.5 della scala Richter) e interessino un'area molto vasta, si genera uno tsunami. Ecco, in sintesi, cosa accade:

1) la deformazione del fondale determina un movimento della colonna d'acqua sovrastante. Si genera una prima onda che subito si scompone (pochi minuti) e che si allontana dalla zona dell'epicentro; la prima onda prende il nome di *tsunami locale*, ovvero l'onda più vicina alla costa, la seconda prende il nome di *tsunami distale*. Le due onde (locale e distale), hanno un'altezza che è la metà di quella originatasi subito dopo il sisma. Entrambe si muovono ad una velocità 'c' pari a:

$c = \sqrt{gh}$ (il simbolo $\sqrt{\quad}$ indica la radice quadrata; g l'accelerazione di gravità; h la profondità del mare)

Quando un'onda o un treno di onde generate da un maremoto si muovono in alto mare e non risentono della profondità dei fondali, si muovono tutte alla stessa velocità, indipendentemente dalla loro lunghezza d'onda. Quindi dalla formula sopra indicata si evince che maggiore è la profondità, maggiore è la velocità di uno tsunami.

Ovviamente quando l'onda giunge in prossimità della costa, rallenta notevolmente. I media ancora spettacolarizzano queste catastrofi insistendo sul fatto che anche a terra, la velocità dell'onda equivalga a quella di un aereo di linea, ma, come è possibile vedere anche dalle numerose immagini televisive, la velocità, per quanto elevata, è notevolmente ridotta e mediamente si aggira attorno a valori di 35 - 45 Km/h. Vi sono stati casi in cui la velocità fu molto maggiore (ad es. il collasso della caldera di Santorini), ma comunque molto distante da quella di un jet di linea.



2) Tornando all'*onda locale*, questa man mano che si avvicina alla costa, con la diminuzione della profondità dell'acqua, comincia a rallentare; la sua lunghezza d'onda diminuisce e la sua ampiezza aumenta, per semplice conservazione del flusso di energia. A volte, come accaduto presso di noi nel 1627, l'onda vera e propria è preceduta da una sorta di bassa marea eccezionale. Questo accade quando l'onda dello tsunami sia negativa e, sulla costa, si manifesti dapprima il cavo d'onda che rappresenta il punto più basso tra due creste (figura sopra) e

può essere ampio centinaia di metri. Se invece l'onda è positiva, non si ha nessun avvertimento e sulla costa arriverà per prima la cresta. Un luogo comune descrive l'arrivo dell'onda come un frangente che si abbatte sulla spiaggia, ma non è affatto così. Piuttosto si ha l'impressione di un'alta marea velocissima, o di una piena di un fiume che avanza inesorabilmente; solo dopo, all'arrivo del cavo d'onda, l'acqua si ritirerà, precedendo l'arrivo dell'onda distale.

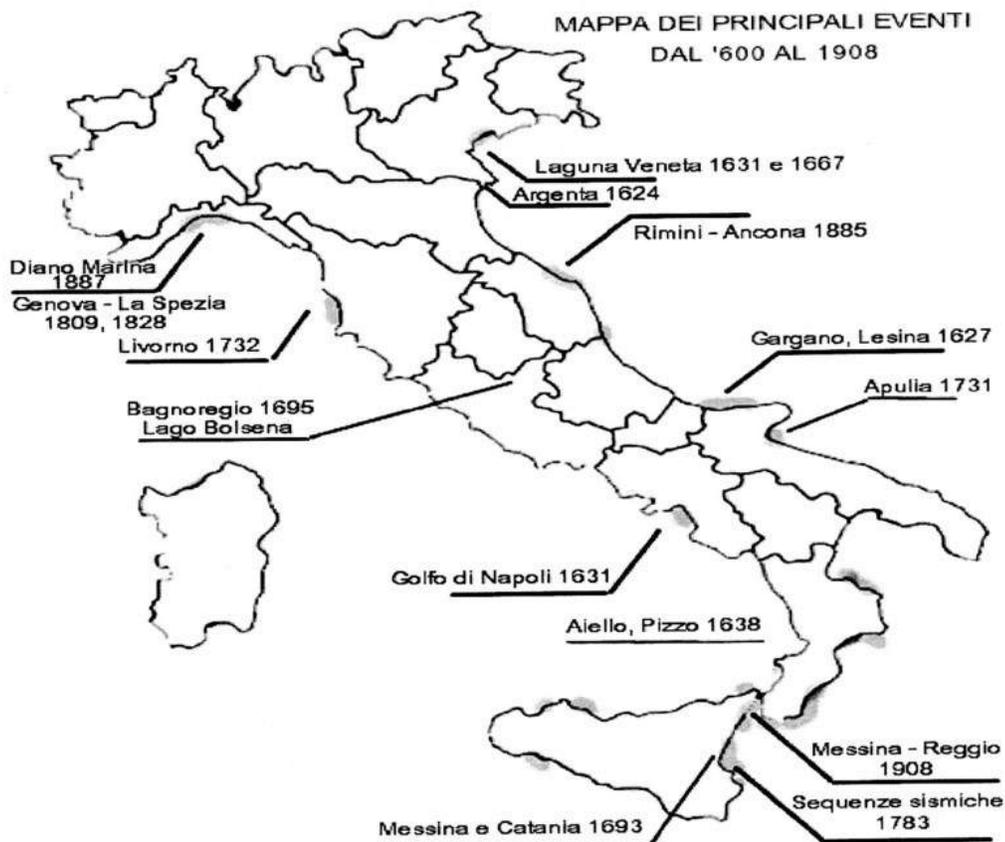
3) Il primo *runup* (altezza dell'onda di maremoto), non è solitamente il più alto. Per questo è importante non tornare sulle spiagge dopo la prima onda, poiché a distanza di qualche minuto oppure di qualche ora, potrebbe giungere la seconda e più devastante ondata.

Il *runup* più alto mai misurato si ebbe nella baia di Lituya (Alaska). In seguito all'evento sismico del 9 luglio 1958, fu misurata l'onda più alta di sempre. Il mare infatti si sollevò di ben 516 metri disboscando completamente le colline prospicienti il mare. La magnitudo del terremoto, 8.6 della scala Richter, per quanto elevata, non ha permesso ancora di individuare cause e concause che hanno generato onde di maremoto così imponenti.

Di solito l'onda di un maremoto (*locale e/o distale*) rimane poco intensa e poco visibile in mare aperto e concentra la sua forza in prossimità della costa quando la massa ondosa si solleva e si riversa sull'entroterra. L'intensità di un maremoto dipende dalla quantità di acqua spostata, intensità valutabile quando l'onda raggiunge le coste: in generale un'onda di maremoto che lungo il litorale non superi i 2,5 m in altezza non provocherà grandi danni, mentre un'onda di oltre 4-5 m sarà distruttiva per il litorale investito.



' Italia è con Grecia e Turchia, il paese del Mediterraneo con il più alto numero di maremoti di cui si ha notizia. La media degli tsunami di casa nostra è abbastanza alta, circa 19 eventi ogni 100 anni. Tuttavia, il rischio complessivo e la potenza degli tsunami del Mediterraneo, non è paragonabile agli eventi che spesso si verificano nel Pacifico.



In Italia esistono testimonianze di tsunami a partire dal 1.300 a.C. e sono più di 300 gli eventi individuati da allora. La maggior parte dei maremoti hanno interessato le coste siciliane e calabresi, ma non mancano eventi che hanno interessato anche le coste tirreniche dell'Italia settentrionale e quelle adriatiche. I litorali maggiormente e più frequentemente interessati da tsunami sono, nell'ordine: costa Calabro Messinese, costa Garganica, Golfo di Napoli, costa Adriatica emiliano-romagnola, Golfo di Genova, Golfo di Trieste, laguna Veneta, porto di Livorno, isole Eolie.

La cartina sovrastante riporta i principali eventi verificatisi in Mediterraneo (sono indicati solo gli eventi che hanno interessato l'Italia), dal '600 al 1908 (e, pertanto anche quello che ci interessò da vicino); è possibile leggere l'elenco completo degli tsunami che hanno colpito il territorio italiano in: Tinti S. *I maremoti delle coste italiane*. GeoItalia n.19, Febbraio 2007.



a, torniamo al maremoto che si associò al sisma del 30 luglio 1627.



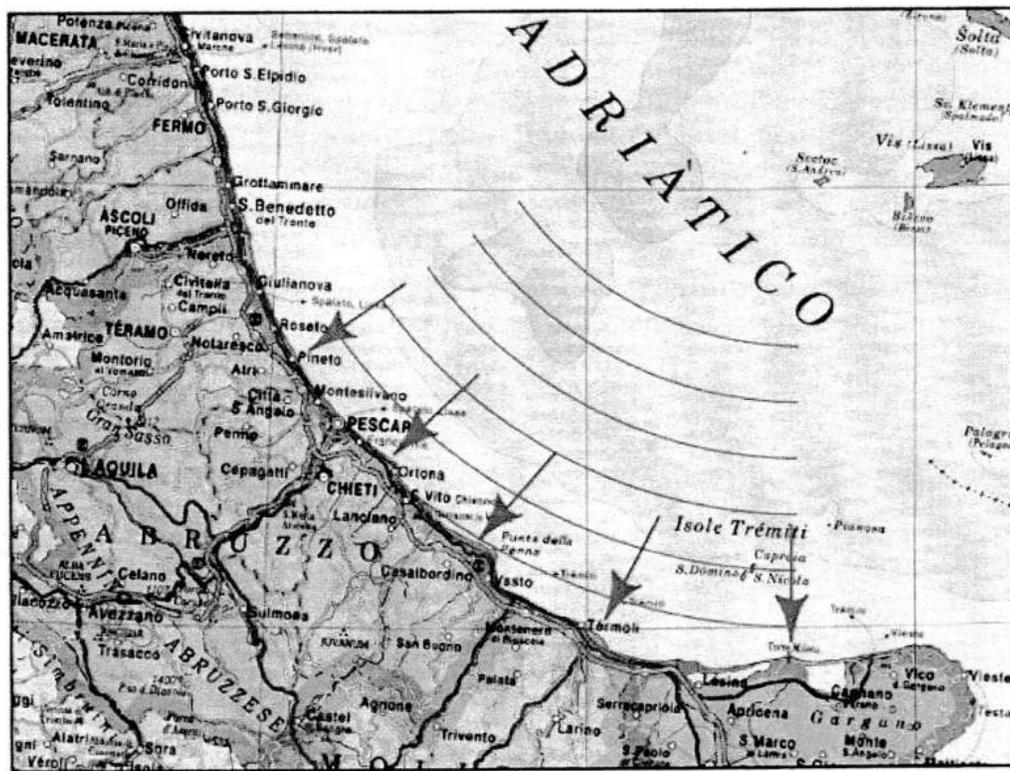
ella mappa sopra proposta, adottata, nel 1650, per una relazione, da Heinrich David van Velthem, è spiegato l'effetto dello tsunami nella provincia di Foggia. Il mare si alzò fino a sommergere quasi tutto il Tavoliere delle Pu-

glie e sfiorando la stessa Foggia. Il Gargano da penisola fu ridotto, dalla violenza dello tsunami, quasi ad isola perché le acque del mare di fatto circondarono quasi tutto il promontorio. Ne è fonte certa il famoso "Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 1461 a.c. al 1990" dell'Istituto Nazionale di Geofisica Italiano.

Le onde aggrediscono tutto il litorale da Pescara a Manfredonia. Gravi danni nella zona del lago di Lesina (nella cartina, indicato come *Lago pantano*), con *runup* fino a 5 metri ed ingressione fino a 4,8 km (la più alta mai accertata in Italia).



a prova che anche la costa adriatica abruzzese diversi secoli fa fu colpita da uno tsunami, il geologo teramano Romolo Di Francesco l'ha ottenuta analizzando chilometri e chilometri di spiaggia, rilevando l'esistenza di quelli che lui chiama "i punti di debolezza del sottosuolo", correlabili anche a grande distanza tra di loro. Ad un certo punto appositi sensori hanno accertato che in quei tratti una forza distruttiva ha spazzato con un'energia insolita la costa. Ciò si evince dai punti di debolezza rinvenuti nel sottosuolo costiero.



Ma che ci fosse stato uno tsunami in Adriatico agli inizi del 1600 che ha colpito il tratto di mare che va dalla Puglia fin su a Pineto, sono le cronache del tempo a testimoniarlo. Gli scritti di quel secolo, riportati poi in un libro del geologo teramano (*"Lesioni degli edifici"*, Hoepli, 649 pp.), ci riferiscono della reale entità dell'evento catastrofico, o meglio dei due distinti eventi: il terremoto prima, l'onda anomala poi. Nel volgare dell'epoca si narra proprio del disastroso sisma che nel 1627 colpì il Gargano e la Capitanata: il testo, seppur redatto in un linguaggio aulico, infonde tuttora nel lettore il terrore, la distruzione ed il senso di smarrimento che l'evento provocò tra le popolazioni:

«Il terremoto... ruinò affatto le Terre, e città intiere, con segni prodigiosi, e durò tre hore interpollatamente... si sentirono voci dolorose, che per il gran timore, e strepito della gente, non si poté distintamente intendere le parole, in modo che pareva fosse giudizio universale, come fu per quelle povere anime, la quantità delle quali per hora non si può sapere.»

Il sisma, probabilmente generatosi in mare aperto, provocò anche un'onda gigantesca, uno tsunami che s'infranse sulla costa settentrionale del promontorio interessando il tratto di costa prospiciente il lago di Lesina, il litorale di Manfredonia e la foce del fiume Sangro; gli effetti furono altrettanto devastanti quanto quelli del terremoto, con l'allagamento della pianura tra Silvi e Mutignano in Abruzzo, così come, a sud, l'agro di Sannicandro G.co. Certo, se il fenomeno di allora si fosse verificato oggi, con l'urbanizzazione e l'antropizzazione odierne, il numero di vittime sarebbe stato sicuramente maggiore.

Il sisma del 1627 ha avuto un'intensità massima (complessiva di diverse scosse) dell'X grado della scala Mercalli (per intenderci superiore a L'Aquila, all'Irpinia ed al Friuli), ha provocato la morte di molte migliaia di persone, ha causato fratture nel terreno, variazioni nel regime idrico delle acque sotterranee ed il forte maremoto oltre che lungo le coste della Puglia anche di quelle del Molise e dell'Abruzzo.

Il numero delle vittime complessive varia notevolmente da fonte a fonte. Tuttavia, una cifra vicina a quella reale è possibile ottenerla dalla cronaca di Lucchino che riporta 4.500 vittime per Apricena, Lesina, San Paolo di Civitate, San Severo, Serracapriola, Torremaggiore.

Considerando che Lucchino non riportò il numero delle vittime per tutte le località più fortemente colpite, se ne deduce che la cifra complessiva superò le 4.500 unità. La località che ebbe la più alta percentuale di vittime fu Apricena, con circa il 45% degli abitanti, seguita da Serracapriola e San Paolo di Civitate con il 35% circa.

Il terremoto colpì in maniera grave la Capitanata nel patrimonio edilizio e nelle infrastrutture agricole, causando un danno rilevante, che non fu alleviato da adeguate disposizioni amministrative. In alcuni casi è ricordata l'emigrazione di molte famiglie ed anche di religiosi, da San Severo e zone limitrofe verso località ritenute più sicure. L'effetto demografico di lungo periodo su alcuni abitati fu notevole: a San Severo nel 1637, a dieci anni dal terremoto, le famiglie erano scese da 1.100 a 600. La ricostruzione, secondo le fonti, fu completata nell'arco di dieci anni per quanto riguarda l'edilizia privata.

L'area danneggiata meno gravemente comprende le località costiere del Gargano, fino a Manfredonia a sud ed a Termoli, a nord, benché cronache dell'epoca riferiscano che Termoli, sotto l'urto del fronte d'acqua associato allo tsunami, «precipitò» letteralmente nel mare. Il terremoto fu avvertito a est fino alle isole Tremiti ed a ovest in molte località dell'Appennino dauno e della Campania, compresa la città di Napoli.



È interessante considerare quale fu l'epicentro del sisma e dello tsunami.

L'area costiera di Lesina, compresa tra la fossa mesoadriatica a N, il Gargano ad E, il Tavoliere delle Puglie a S e la catena appenninica a O, è prossima ad una delle aree tettonicamente più attive dell'intera penisola italiana: il Promontorio del Gargano.

Quest'ultimo, costituito da una successione carbonatica e terrigena che va dal Permo-Triassico al Neogene, è infatti una delle aree maggiormente sollevate della Placca Adria. Nel tempo più volte l'area è stata interessata da violenti terremoti i cui epicentri sono stati localizzati sia nell'entroterra che in mare, spesso accompagnati da eventi di maremoto.

Particolarmente disastroso, il sisma del 30 luglio del 1627 ebbe la sua area epicentrale proprio nella zona di Lesina. Le cronache dell'epoca riportano i danni rilevanti e gli sconvolgimenti prodotti dal terremoto e dal relativo maremoto:

«... per il che si diceva che il furore del terremoto avesse alzato due volte il fondo del lago; altri scrivono che con voragine abbia assorbito la città di Lesina contigua ad esso lago...» (DE POARDI, 1627);

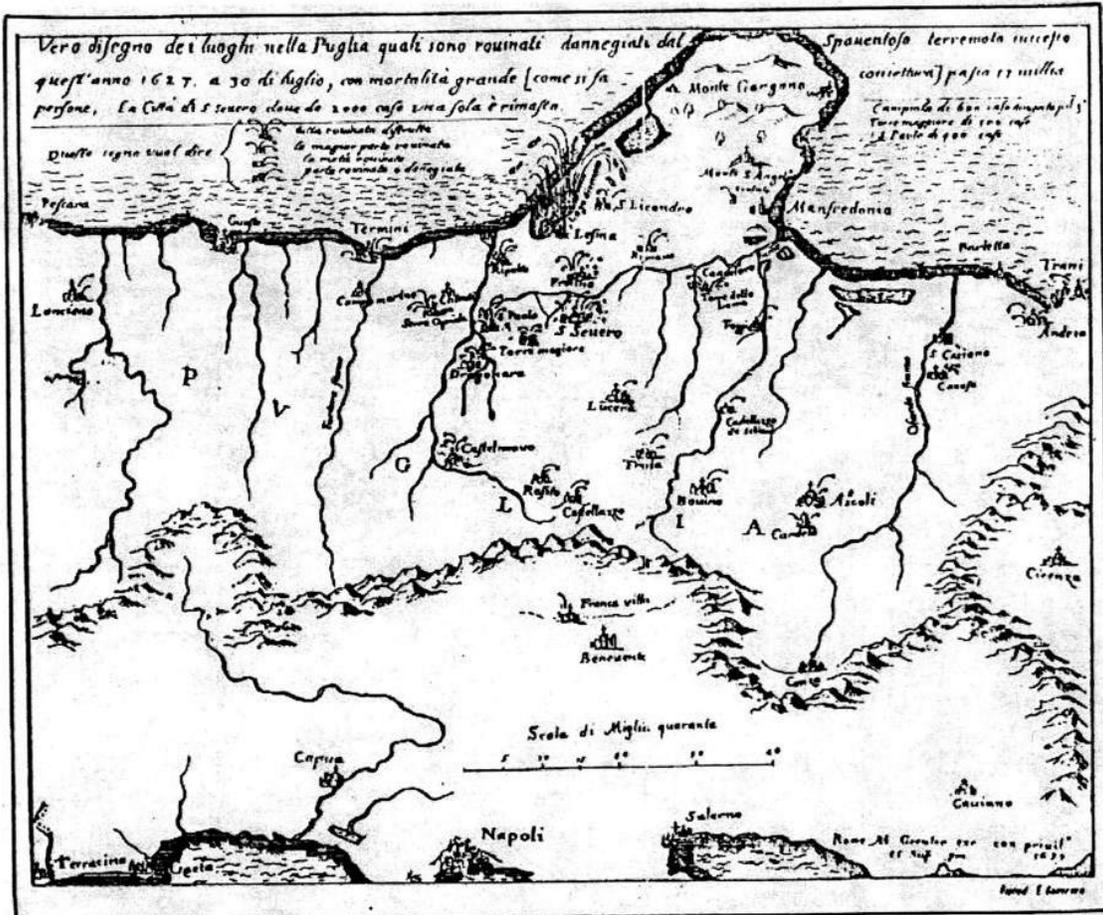
nonché riferiscono:

«... il mare si ritirò dentro il suo letto tre miglia e poi uscì fuori con grande impeto di miglia dentro terra...» (DEL VASTO F., 1627).

Due principali allineamenti tettonici sono individuabili dall'analisi della distribuzione degli epicentri: il primo, orientato grossomodo E-O, lungo la faglia di Mattinata e il secondo, in direzione SSO-NNE, lungo il fianco destro della valle del fiume Fortore. È lungo questo che si sarebbero verificati i maggiori terremoti tsunamogenetici con tempi di ritorno di circa mille anni.

Lungo l'area costiera di Lesina è possibile distinguere: la piana costiera del fiume Fortore, la Punta delle Pietre Nere e il cordone che chiude il lago di Lesina. In corrispondenza del piccolo promontorio di Punta delle Pietre Nere, in particolare, è presente un affioramento apulo unico nel suo genere, ed evidenze geomorfologiche indicano che l'area di Punta delle Pietre Nere ha subito un forte sollevamento nel corso degli ultimi 6mila anni con tassi medi di circa 1.5 mm/anno frequentemente marcati da significativi movimenti verticali sismici e tsunamogenetici.

Nella piantina sottostante, di Giovanni de Poardi, coeva al sisma del 1627 è documentata, con incisività, ancorché fatta salva l'ingenuità dovuta alla cartografia dell'epoca, l'ingressione dell'onda di tsunami nel Pantano di Lesina. Essa mappa precede idealmente, nel susseguirsi degli eventi, quella, dianzi riportata, del medesimo autore, acquisita da Heinrich David van Velthem.



BIBLIOGRAFIA

- Antonio Lucchino, *Del terremoto che addi 30 luglio 1627 ruinò la citta di Sansevero e terre convicine : cronaca inedita del 1630*; a cura di Nicola Checchia
- Giovanni Villa De Poardi, *Nuova relatione del grande e spaventoso terremoto successo nel Regno di Napoli, nella Provincia di Puglia, in Venerdì alli 30 di Luglio 1627*, In Roma per Lodovico Grignani, 1627
- F. Del Vasto, *Vera Relatione del terribile terremoto seguito in Puglia nel prossimo passato mese di luglio [1627], con danno et rovina di molte Terre, et di due Città, con mortalità grandissima di persone, nella quale s'intende la ritirata fatta dal Mare dentro il proprio letto per spatio di tre miglia, et la subita uscita dal detto letto con grandissimo empito et rovina. Cose di stupore et meraviglia*. In Ferrara, presso Francesco Suzzi, 1627, in A. Tessier, Note ed appunti, "Giornale degli eruditi e curiosi", a.1, vol.2, n.36, 1 settembre 1883
- Nicola Napolitano, *San Severo nel 1600 - Scene di vita quotidiana di un secolo di tragedie e calamità naturali che sconvolsero San Severo e la Capitanata* (inedito)
- Romolo Di Francesco, *Lesioni degli edifici - Applicazioni di geotecnica e geofisica nell'analisi dei cedimenti delle fondazioni*, Hoepli, 2008
- Dominey-Howes D.T.M., Papadopoulos G.A., Dawson A.G., *Geological and Historical Investigation of the 1650 Mt.*
- Lander J.F., Whiteside L.S., Lockridge P.A., *Two Decades of Global Tsunami 1982-2002*, Science of Tsunami Hazards, Vol. 21, No. 1, 2003
- Papadopoulos G.A. e Fokaefs A., *Strong Tsunamis in the Mediterranean Sea: a Re-Evaluation*, ISET Journal of Earthquake Technology, Paper No. 463, Vol. 42, N. 4, pp. 159-170, 2005
- Salamon A. et alii, *Tsunami Hazard Evaluation of the Eastern Mediterranean: Historical Analysis and Selected Modeling*, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 97, No. 3., pp. 705-724, 2007
- Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, G., Valensise, G., Gasperini, P. (1997): *Catálogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.c. al*. Istituto Nazionale di Geofisica, S.G.A., Roma, 1990
- Gallazzi S. C. - *Maremoti in bacini limitati*. Tesi di Dottorato. A.A. 2009
- Orlić, M., 1980. About a possible occurrence of the Proudman resonance in the Adriatic. *Thalassia Jugoslavica*, 16, 79-88.
- Patacca E. & Scandone P - *The 1627 Gargano earthquake (Southern Italy): Identification and characterization of the causative fault*. *Journal of Seismology*, 8 , 259-273. 2004
- Serpieri A. - *Scritti di sismologia, nuovamente raccolti e pubblicati da G.Giovanozzi*. Firenze 1889
- Soloviev, S. Leonidovich - *Tsunamis in the Mediterranean Sea, 2000 b.C.-2000 a.D.*
- Tinti S. - *I maremoti delle coste italiane*. *GeoItalia* n. 19 Febbraio 2007.
- Valensise, G., and Pantosti D. - *The investigation of potential earthquake sources in peninsular Italy: a review*. *J. Seismol.*, 5, 287-306. 2001
- Vilibic, I., & Sepic, J. - *Destructive meteotsunamis along the eastern Adriatic coast: Overview*, *Physics and Chemistry of the Earth*, 34, 904 - 917. Elsevier, 2009.
- Zecchi R - *The tsunamis in the seas of Italy*. *Bollettino A.I.C.* nr. 126-127-128/2006

