

**Costantinopoli e Il Cairo:
effetti sismici in due capitali mediterranee
dal tardo antico al XV secolo**

Alberto Comastri

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia — Sezione di Bologna

Introduzione

Istanbul (l'antica Costantinopoli) e Il Cairo sono oggi due delle più importanti megalopoli del bacino del Mediterraneo. I terremoti che hanno colpito queste città nell'ultimo decennio del XX secolo – Istanbul il 17 agosto 1999 (M_w 7.4), Il Cairo il 12 ottobre 1992 (M_s 5.2) – sono solo gli ultimi episodi della lunga storia sismica di questi millenari insediamenti urbani.

Il terremoto del 17 agosto 1999, con area epicentrale nei pressi di Izmit (l'antica Nicomedia), ha causato notevoli danni e distruzioni a Istanbul, che si trova a circa 90 km dall'epicentro. Oltre 3000 edifici crollarono o furono gravemente danneggiati, più di 13.000 risultarono moderatamente danneggiati, oltre 12.000 furono leggermente danneggiati. In particolare, nel distretto di Avcılar, situato a circa 20 km ad ovest della città, gli effetti del terremoto furono notevolmente aggravati da complessi fenomeni di amplificazione locale.

Il terremoto del 12 ottobre 1992, per quanto di non elevata magnitudo, con area epicentrale a circa 10 km a sud della città vecchia del Cairo, causò però rilevanti danni e molti morti. Al Cairo crollarono completamente 350 edifici e 9000 furono irrimediabilmente danneggiati; 350 scuole e 216 moschee furono danneggiate, circa 50.000 persone rimasero senza tetto. Complessivamente morirono 545 persone e oltre 6500 rimasero ferite.

La millenaria continuità di sito e la ricchezza delle testimonianze storiche disponibili (pur in mancanza degli archivi amministrativi per il periodo antico e medievale) permettono di delineare alcuni degli antichi scenari dei danni subiti in queste due capitali, qui ricostruiti per il periodo compreso fra la tarda antichità e la fine del XV secolo. A fronte di informazioni precise sui danni, poco si sa sulle risposte istituzionali e amministrative, sui tempi delle ricostruzioni e sull'impatto culturale complessivo.

Le informazioni per delineare gli scenari a scala urbana sono tratte dagli studi di Guidoboni *et al.* (1994), per il periodo fino all'anno Mille, da Guidoboni e Comastri (2005), per il

periodo dall'XI al XV secolo e da Ambraseys (2009). Si è imposta inoltre una accurata revisione critica di tutti i dati disponibili e un aggiornamento delle fonti.



Panoramica delle mura di Costantinopoli.

Effetti su scala urbana dei grandi terremoti di Costantinopoli

L'importanza acquisita da Bisanzio (poi Costantinopoli) a partire dal IV secolo d.C., e la maggiore disponibilità di fonti storiche rispetto al periodo precedente, permettono di delineare la lunga storia sismica dell'attuale Istanbul. Tale storia urbana è tra le più dettagliate del bacino del Mediterraneo, una preziosa eredità dal punto di vista scientifico.

I terremoti di più elevata intensità che hanno colpito Costantinopoli-Istanbul si originano nei segmenti occidentali della faglia Nord Anatolica e nell'area del Mar di Marmara. Questi terremoti hanno lasciato le loro tracce distruttive anche su alcuni importanti edifici di Costantinopoli: per questo è possibile delineare, seppure in modo parziale, una mappa degli effetti sismici anche a scala urbana.

Terremoto della notte del 1° aprile 407 Hebdomon (Makriköy/Bakirköy), Costantinopoli

Questo terremoto fece crollare molte abitazioni nell'Hebdomon (Makriköy/Bakirköy), piazzaforte situata sulla via Egnatia a circa una decina di km da Costantinopoli.

A Costantinopoli le tegole di bronzo del foro di Teodosio caddero su *Kainoupolis* (la "Città nuova"), un quartiere della città presso il Mar di Marmara, a sud-est del Foro di Teodosio e a est del porto teodosiano. Cadde anche l'immagine di Cristo del Capitolio. Le tegole di bronzo appartenevano ad un grande edificio pubblico, forse la basilica della parte settentrionale del Foro.

Terremoto della notte del 26 gennaio 447 Costantinopoli

Questo terremoto causò distruzioni in numerose città non ricordate in Bitinia, Ellesponto e in

Frigia. A Costantinopoli i danni più gravi avvennero tra i portici situati lungo la principale arteria della città, nei pressi delle mura di Costantino e il *Tetrapylon* (Chalkoun Tetrapylon), struttura architettonica in bronzo su quattro colonne, situato tra il Foro di Teodosio (o *Forum Tauri*) e il Foro di Costantino. Crollarono 57 delle 96 torri delle mura terrestri di Teodosio, costruite all'inizio del V secolo. Crollarono inoltre le mura marittime situate tra le mura di Costantino e quelle di Teodosio. Furono distrutti anche molti edifici, caddero moltissime statue. Caddero anche grosse pietre di un edificio non nominato (probabilmente la basilica di Teodosio o il suo arco trionfale). La popolazione lasciò la città.

Le mura della città di Costantinopoli furono ricostruite entro i due mesi successivi al terremoto. L'estrema rapidità di questa ricostruzione si può forse spiegare con il timore di una possibile invasione da parte degli Unni. In memoria dei lavori di ricostruzione, realizzati dal prefetto del pretorio Costantino, rimangono cinque epigrafi, una latina e quattro greche.

Terremoto del 25 settembre 477 Nicomedia

Questo terremoto colpì la regione orientale del Mar di Marmara. Subirono gravi distruzioni Nicomedia (Izmit) e Helenopolis (Hersek) città per le quali l'imperatore Zenone Isaurico (474-475, 476-491) stanziò fondi per la ricostruzione. Ci fu un maremoto che distrusse parecchie case, in luoghi non precisati.

A Costantinopoli crollarono una parte considerevole delle mura interne, tutte le torri, molte case, entrambi i portici troiani, molte chiese furono lesionate o crollarono; cadde a terra la statua di Teodosio che era posta su una colonna; crollarono due archi nel *Forum Tauri*. Ci fu un numero elevato di morti.

Terremoto della notte del 16 agosto 554 Nicomedia, Costantinopoli

Questo terremoto colpì l'area orientale del Mar di Marmara. Nicomedia (Izmit) crollò in gran parte. Le scosse si protrassero per 40 giorni.

A Costantinopoli furono danneggiate molte case, chiese e parte delle mura, in particolare nei pressi della Porta d'Oro. Fu danneggiata una statua nel Foro di Costantino. Molte persone morirono.

Terremoto del 14 dicembre 557 Rhegium, Costantinopoli

Preceduto da due forti scosse il 16 aprile e il 20 ottobre 557 d.C., che non causarono danni, verso mezzanotte del 14 dicembre 557 un terremoto distruttivo colpì l'area settentrionale del Mar di Marmara. Le scosse si protrassero per 10 giorni.

A *Rhegium* (nei pressi dell'odierna Küçük Çekmece, a circa 14 km a ovest di Costantinopoli) ci furono gli effetti più disastrosi: crollarono le mura e le chiese di San Stratonico e di San Callinico; crollò una colonna su cui vi era una statua e la statua dell'imperatore Arcadio; molte persone rimaste sepolte dalle macerie furono salvate. Crollarono anche alcune parti delle cosiddette "Lunghe Mura" o "Mura di Anastasio" (65 km a ovest di Costantinopoli), imponente sistema difensivo che si estendeva dai pressi di Selymbria (Silivri), sul Mar di Marmara, al Mar Nero.

A Costantinopoli furono danneggiate le mura della città, sia quelle fatte costruire da Costantino sia quelle fatte erigere da Teodosio. Molte case furono distrutte, quelle che non crollarono rimasero gravemente lesionate. Furono inoltre colpiti i seguenti edifici, parte dei quali crollarono, parte furono gravemente lesionati: la chiesa di Santa Sophia, la chiesa di San Samuele (costruita all'inizio del V secolo), la chiesa della santa Teotokos di Petalà, la chiesa di San Vincenzo (poi, presumibilmente ricostruita), molti altari delle chiese e cibori dalla Porta d'Oro fino a Rhesion (nei pressi dell'Hebdomon, odierno Bakirköy).

Terremoto del pomeriggio del 26 ottobre 740 Nicea

Questo terremoto colpì le regioni della Tracia, dove crollarono molte città e villaggi, e della Bitinia. In luoghi non precisati il mare si ritirò dalla spiaggia. Le scosse si protrassero per un anno.

A Costantinopoli crollarono le mura, molte chiese e monasteri; fu danneggiata la chiesa di Sant'Irene (nei pressi di Santa Sofia); caddero le statue di Costantino il Grande (sulla Porta di Attalo), di Attalo, di Arcadio (Xerolophos) e di Teodosio (Porta d'Oro); morirono molte persone. Gli abitanti di Costantinopoli furono costretti a vivere in campagna. Per riparare le mura di Costantinopoli l'imperatore Leone III (717-741) fu costretto a imporre una tassa straordinaria. La riparazione delle mura della città è documentata da una serie di epigrafi che ricordano gli imperatori Leone III e Costantino V (741-775).

Terremoto del 28 maggio 862 Costantinopoli

Questo terremoto – la scossa più forte di una sequenza sismica – causò danni e crolli a Costantinopoli: crollarono chiese, edifici civili e un terzo del settore meridionale dell'Exokionion nei pressi delle mura costantiniane fu distrutto; caddero la statua della Vittoria sulla Porta d'Oro, e quelle poste nella chiesa di Sant'Anna del Deuteron.

Terremoto del 9 gennaio 869 Costantinopoli □

Questo terremoto colpì Costantinopoli. Le scosse si protrassero per 40 giorni. Crollarono molte case e chiese: nella chiesa della santissima Vergine del Sigma morirono quasi tutte le persone che stavano cantando i salmi, se ne salvarono solo una decina. Fu danneggiata anche la chiesa di Santa Sofia.

Terremoto della notte del 26 ottobre 989 Costantinopoli, Nicomedia

Questo terremoto colpì la regione orientale del Mar di Marmara. A Nicomedia (Izmit) crollarono molte case. Furono distrutti i villaggi nei pressi della città di Costantinopoli, morirono molti contadini. Forse ci fu anche un maremoto che raggiunse Costantinopoli.

A Costantinopoli crollarono parte delle mura, le torri e molte case con la morte dei loro abitanti. La chiesa di Santa Sofia subì il crollo dell'abside occidentale e fu danneggiata la cupola superiore. I lavori di riparazione della chiesa di Santa Sofia si protrassero fino al 993 e furono completati entro il 995. La chiesa fu riaperta al culto il 13 maggio 994.

Terremoti del gennaio e 9 marzo 1010 Costantinopoli

Nel gennaio 1010 a Costantinopoli ci fu un forte terremoto, seguito da continue scosse minori fino al giorno 9 marzo dello stesso anno, quando una nuova violenta scossa colpì la città. Questa seconda forte scossa causò il crollo delle cupole della chiesa dei Quaranta Martiri e di quella di Tutti i Santi che furono ricostruite dall'imperatore Basilio II (976-1025).

La chiesa di Tutti i Santi si trovava vicino a quella dei Santi Apostoli. A Costantinopoli esistevano diverse chiese dedicate ai Quaranta Martiri. L'edificio colpito era verosimilmente quello vicino al Chalkoun Pylon. Il terremoto interessò forse anche altri edifici, come la chiesa di San Pulieucto vicina ai Santi Apostoli.

Terremoto del 13 agosto 1032 Costantinopoli

Questo terremoto colpì Costantinopoli: furono danneggiati "gli ospizi e i ricoveri" di Galata: si tratta del celebre lebbrosario di San Zotikos e l'acquedotto di Valente. Entrambe le costruzioni furono poi restaurate dall'imperatore Romano III Argyros (1028-1034). È possibile che questo terremoto abbia danneggiato l'arcata orientale di Santa Sofia, che fu restaurata dall'imperatore Romano III, come è attestato da un'epigrafe.

Terremoto dell'11 marzo 1231 Costantinopoli

Questo terremoto, definito "grandissimo", causò il crollo di case, chiese e di parti delle mura della città. La chiesa dei Ss. Apostoli fu ricostruita dall'imperatore Giovanni III Ducas

Vatatzes (1222-1254).

Terremoto della mezzanotte del 1° giugno 1296 Costantinopoli

Questo terremoto colpì notevolmente Costantinopoli. Le scosse si susseguirono con minore intensità durante i mesi di giugno e luglio. Crollarono molti edifici antichi, furono danneggiate estesamente anche molte nuove costruzioni, furono lesionate anche le mura della città. Nella chiesa di Tutti i Santi, già danneggiata dal terremoto del 1010, crollò il tetto, in particolare la parte sopra l'altare e quella sopra la navata centrale. Fu rovesciata la statua in bronzo dell'arcangelo Michele, costruita dall'imperatore Michele VIII Paleologo (1261-1282), che era posta su una colonna.

L'imperatore Andronico II Paleologo fece restaurare la statua dell'arcangelo Michele e le mura della città. La chiesa di Tutti i Santi non sembra essere stata più ricostruita e rimase una rovina sino alla fine del XIV secolo. Nel 1391 le sue pietre furono poi utilizzate per la ricostruzione della Porta d'Oro.

Terremoti del 1343-1344 Mar di Marmara

Il 18 ottobre 1343 due forti terremoti colpirono Costantinopoli e la regione occidentale del Mar di Marmara. In concomitanza con la seconda scossa del 18 ottobre 1343 ci fu un maremoto di vaste proporzioni. Questa sequenza sismica si protrasse per oltre un anno fino al novembre 1344.

A Costantinopoli crollarono parte delle mura teodosiane (costruite nella prima metà del V secolo) e furono danneggiate anche le mura marittime. Resistette invece la cinta muraria fatta costruire dall'imperatore Costantino (306-337). Crollarono torri, palazzi, chiese; fu lesionato il lato orientale dell'abside della chiesa di Santa Sofia. Anche case e muri di cinta di vigne e giardini crollarono. Fu danneggiata inoltre la statua in bronzo di San Michele arcangelo, che si trovava su una colonna dinanzi alla basilica dei Ss. Apostoli. Le macerie che si erano accumulate nelle strade resero difficile il passaggio della gente.

Nell'estate 1344 le mura teodosiane furono restaurate da Alessio Apokaukos, che era stato nominato *megas dux* e reggeva il governo della capitale e delle isole vicine.

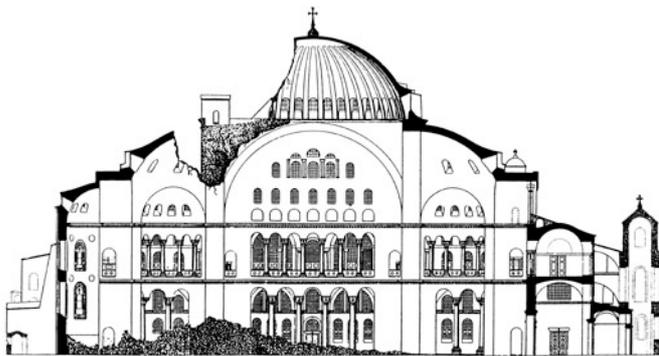
La chiesa di Santa Sofia: un 'sismografo monumentale' e due crolli "ritardati" della sua cupola

Uno dei più famosi edifici di Costantinopoli, la chiesa di Santa Sofia, edificata al tempo dell'imperatore Giustiniano, consacrata nel 537, assunse la sua forma definitiva nel 562, dopo

le riparazioni che si erano rese necessarie in conseguenza dei terremoti del 557. L'edificio rappresenta una sorta di 'sismografo monumentale' che scandisce la storia sismica urbana.

Il 7 maggio 558, mentre erano in corso i lavori di riparazione della cupola, lesionata dai precedenti terremoti (oltre a quello del 14 dicembre 557, probabilmente anche quello del 16 agosto 554), la parte orientale della volta crollò e schiacciò il ciborio, cioè l'altare, e l'ambone.

Analogamente a quanto era successo dopo i terremoti del 557, la chiesa di Santa Sofia, già lesionata dai terremoti avvenuti tra l'ottobre 1343 e il novembre 1344, il 19 maggio 1346 subì il crollo della parte orientale della cupola. Quel giorno, senza che vi fossero terremoti, crollò un'abside e un terzo della cupola, cadde anche l'ambone e l'iconostasi del sacro altare e tutte le icone. L'altare e l'abside furono ricostruiti dall'imperatrice Anna Paleologina che nominò quale sovrintendente ai lavori il *protostrator* Andrea Facciolati; le ricostruzioni terminarono nel 1353 (Guidoboni e Comastri 2002).



Sezione della chiesa di Santa Sofia dopo il crollo della cupola avvenuto il 19 maggio 1346, in seguito ai terremoti del 1343-1344.

Effetti su scala urbana dei terremoti del Cairo

L'altra megalopoli mediterranea qui presa in esame è Il Cairo. La sua fondazione risale all'epoca della conquista araba dell'Egitto, nel 641 d.C., come insediamento fortificato di al-Fustat (o Misr al-Fustat). Nel 969 la dinastia dei Fatimidi fondò, a nord di al-Fustat, il Cairo (al-Qahira, ossia "la vittoriosa"). È solo da questo periodo che è possibile delineare la storia sismica della città, per la continuità abitativa e per la ricchezza delle fonti storiche. Il Cairo risente degli effetti di terremoti lontani, che si originano in parte a nord, nell'Arco ellenico, in particolare nell'area dell'isola di Creta, in parte a est nella faglia del Mar Morto e da una sorgente sismica localizzata a una decina di chilometri a sud del Cairo vecchio (terremoti del 7 agosto 1847 e del 12 ottobre 1992).

Terremoto all'alba dell'8 agosto 1303 isola di Creta

Per il periodo fino alla fine del XV secolo, il più forte terremoto che ha colpito Il Cairo è stato quello dell'8 agosto 1303, localizzato nell'isola di Creta, uno degli eventi sismici di più elevata magnitudo (M_e 8.0) della storia conosciuta del Mediterraneo, paragonabile solo a quello 21 luglio 365 d.C. Tra i grandi eventi sismici del Mediterraneo, con un'area di propagazione molto estesa, questi sono gli unici due che hanno generato un distruttivo maremoto che colpì in particolare Alessandria d'Egitto e il delta del Nilo.

Per il terremoto del 1303, che danneggiò molti grandi edifici (alcuni dei quali crollarono), numerose moschee e *madrase* (scuole coraniche), è stato possibile localizzare gli effetti al Cairo su scala urbana e avere indicazioni sulla risposta sismica della parte oggi più antica della città.

Tra gli edifici più colpiti dal terremoto vi fu la moschea di 'Amr b. al-'Ass, che fu poi ricostruita; la moschea di al-Hakim subì ingenti danni ai soffitti e ai muri, crollarono due minareti; anche la moschea al-Azhar ebbe danni gravi, crollò del minareto; la moschea di al-Salih b. Ruzaik subì il crollo e delle mura perimetrali e del minareto; nella moschea di al-Fakkahin crollò il minareto; nella madrasa al-Mansuriyya ci furono danni alla moschea, crollò il minareto che fu demolito. Tutti questi edifici furono poi restaurati.

Tre epigrafi arabe ricordano i lavori di ricostruzioni promossi da Muhammad b. Qalawun del minareto e delle strutture superiori della madrasa di Qalawun (Ciccarello 1996).

Bibliografia

Ambraseys N.N. 2009, *Earthquakes in the Mediterranean and Middle East. A Multidisciplinary Study of Seismicity up to 1900*, Cambridge, Cambridge University Press, xx+947 pp.

Ambraseys N.N., C.P. Melville e R.D. Adams 1994, *The Seismicity of Egypt, Arabia and the Red Sea: A Historical Review*, Cambridge: Cambridge University Press, xix+181 pp.

Ciccarello S. 1996, A short note on some Arabic inscriptions recording seismic effects in the Mediterranean area 472 H./1079 A.D. – 703 H./ 1303-1304 A.D., *Annali di Geofisica* 39, pp. 487-491.

Dalgıç S. 2004, Factors affecting the greater damage in the Avcılar area of Istanbul during the 17 August 1999 Izmit earthquake, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 63, pp. 221-232.

Dalgıç S. 2006, Reply to the comment by S. Sen, *Bull Eng Geol Environ* 65:217–219, on “Factors affecting the greater damage in the Avcılar area of Istanbul during the 17 August 1999 Izmit earthquake” by S. Dalgıç, *Bull Eng Geol Environ* 63:221-232, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 65, pp. 339-340.

- Guidoboni E. e Comastri A. 1997, The large earthquake of 8 August 1303 in Crete: seismic scenario and tsunami in the Mediterranean area, *Journal of Seismology* 1 (1), pp. 55-72.
- Guidoboni E. e Comastri A. 2002, A «belated» collapse and a false earthquake in Constantinople: 19 May 1346, *European Earthquake Engineering* 3, pp. 22-26.
- Guidoboni E. e Comastri A. 2005, *Catalogue of earthquakes and tsunamis in the Mediterranean area from the 11th to the 15th century*, INGV-SGA, Bologna, 1037 pp.
- Guidoboni E., Comastri A. e Traina G. 1994, *Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th century*, ING-SGA, Bologna, 504 pp.
- Mainstone R.J. 2009, *Santa Sofia*, Mondadori Electa, 304 pp.
- Sen S. 2006, Discussion on “Factors affecting the greater damage in the Avcılar area of Istanbul during the 17 August 1999 Izmit earthquake” by S. Dalgıç, *Bull Eng Geol Environ* 63:221-232, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 65, pp. 217-219.
- Sen S. 2007, A fault zone cause of large amplification and damage in Avcılar (west of Istanbul) during 1999 Izmit earthquake, *Natural Hazards* 43, pp. 351-363.
- Sykora D., Look D., Croci G., Karaesman E., Karaesmen E. 1993, *Reconnaissance Report of Damage to Historic Monuments in Cairo, Egypt Following the October 12, 1992 Dahshur Earthquake*, Buffalo, NY, National Center for Earthquake Engineering Research, Technical Report NCEER-93-0016, August 19, 1993, 172 pp.