Oltre a questi specifici accessi tematici, la nuova interfaccia consente una più complessa e articolata navigazione fra terremoti (parametri sismici, commenti storico-critici, fonti, bibliografie e relativi testi), località (distribuzione areale degli effetti interpretati di un terremoto, storie sismiche descrittive per località, e relativi grafici cronologici ecc.) ed effetti sismo-indotti sull'ambiente.

Riconoscimenti Lo studio presentato ha beneficiato del contributo finanziario della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile; rimane degli autori la responsabilità dei contenuti, che pertanto non riflettono necessariamente la posizione e le politiche ufficiali del Dipartimento.

Bibliografia

Boschi E., Ferrari G., Gasperini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G.; 1995: *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980*. I.N.G. e S.G.A. editori, Bologna, 973 pp., con CD-ROM.

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G., Valensise G.; 2007: *CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.- 1500),* INGV-SGA, http://storing.ingv.it/cfti4med/.

Guidoboni E., Comastri A.; 2005: *Catalogue of Earthquakes and Tsunamis in the Mediterranean area from the 11th to the 15th century*, INGV-SGA, Bologna, 1034 pp.

Sgattoni G., Valensise G., Ferrari G., Tarabusi G., Guidoboni E., Mariotti D., Comastri A., Gaspari A.; 2017: *Gli effetti sismo-indotti sull'ambiente nella versione 5 del Catalogo dei Forti Terremoti Italiani: approcci multidisciplinari per l'archiviazione e la valorizzazione dei dati e nuove prospettive di ricerca*, in questo volume.

Tarabusi G., Sgattoni G., Tataranni E., Ferrari G., Valensise G.; 2017: *L'interfaccia web del CFTI5Med: un nuovo strumento per la consultazione dei dati di sismologia storica*, in questo volume.

SERVIZI PER L'ACCESSO AI DATI IN ASMI, L'ARCHIVIO STORICO MACROSISMICO ITALIANO

M. Locati, A. Rovida, A. Antonucci, L. Maffezzoni
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Milano

I dati utilizzati dai sismologi moderni sono recuperabili su Internet mediante l'accesso a piattaforme dedicate alla pubblicazione di dati. L'accesso alle banche dati non è mai diretto, ma vengono realizzate delle interfacce visuali basate su pagine Web più o meno evolute che guidano gli utenti alla ricerca di ciò che cercano. Solitamente queste interfacce offrono limitate funzionalità rispetto alle reali necessità di flessibilità dei ricercatori, costringendo spesso alla classica soluzione di scaricare grandi moli di dati per poi procedere all'estrazione di ciò che serve sul proprio PC in locale.

Anche ASMI, l'Archivio Storico Macrosismico Italiano realizzato con il supporto della convenzione B2-2016 tra INGV e il Dipartimento della Protezione Civile, ha un portale Web di accesso ai dati (http://emidius.mi.ingv.it/ASMI) con un'interfaccia visuale che guida gli utenti alla navigazione dell'archivio tramite la ricerca di terremoti in tabella e su mappa, oppure tramite una ricerca per fonte del dato, detta "studio". L'interfaccia visuale ha un certo grado di complessità nell'interazione con l'utente, offrendo la possibilità di disegnare a mano libera sulla mappa l'area di interesse per selezionare i terremoti, o di delimitarla tramite l'inserimento di coordinate geografiche, oppure ancora di applicare filtri ai dati quali l'anno del terremoto, la presenza o meno di dati di intensità macrosismica, e la magnitudo.

In alternativa alle tradizionali pagine Web, negli ultimi anni si stanno diffondendo i *"Web services"*, ovvero servizi che avvicinano gli utenti alle banche dati, permettendo loro di inviare direttamente delle *"query"*, ovvero delle domande precise formulate componendo un elenco di parametri più o meno liberamente combinabili tra loro. Se da un lato la semplicità

di utilizzo è inferiore, poiché queste domande vanno scritte in modo formalmente corretto per non ottenere un risultato nullo, dall'altro lato questi servizi offrono un grado di flessibilità non paragonabile alle classiche interfacce Web. Un altro fondamentale aspetto di questi servizi è che sono *"Machine-actionable"*, sono cioè utilizzabili a loro volta da altri servizi informatici per recuperare dati, e nei casi più evoluti, possono avere un flusso di dati bidirezionale, possono cioè sia inviare dati, sia riceverne.

Anche per l'accesso ai dati di ASMI sono stati realizzati alcuni servizi, sia basati su standard consolidati, sia di carattere più sperimentale (http://emidius.mi.ingv.it/ASMI/services/).

Il primo servizio realizzato è il WFS *(Web Feature Service)* secondo le specifiche OGC *(Open Geospatial Consortium)* per fornire accesso al CPTI15 (Rovida *et al*., 2016), la versione 2015 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Lo standard WFS è ormai consolidato, supportato dai maggiori sistemi GIS (es.: QGIS), richiesto dal Dipartimento della Protezione Civile, ed è pensato per la trasmissione di dati vettoriali. Il sistema permette, oltre a selezioni spaziali, anche di chiedere la trasmissione dei dati, in origine nel sistema di coordinate WGS-84, secondo un sistema di riferimento geografico deciso dall'utente. E' inoltre possibile decidere il formato di codifica con il quale il servizio debba restituire il risultato; il formato predefinito è basato su XML e si chiama GML *(Geographic Markup Language)* in versione 3.2 o 2.1, ma è possibile anche richiedere la codifica in KML, Shapefile, GeoJSON.

Il servizio basato sullo standard *"FDSN event web service"* supportato dall'International Federation of Digital Seismograph Networks (http://www.fdsn.org/webservices/) è pensato per consultare un catalogo di eventi, fornendo un elenco di parametri combinabili per una ricerca temporale, geografica e/o energetica. E' disponibile la codifica dell'output nel formato ASCII (CSV), compatto ma che fornisce un numero ridotto di informazioni (solo localizzazione e magnitudo), o il formato GeoJSON, che ha il vantaggio di essere direttamente utilizzabile nei software GIS, o, ancora, il più flessibile e completo formato XML codificato usando QuakeML (v1.2). Scegliendo il formato ASCII, un evento può essere associato solo ed esclusivamente a una localizzazione e una stima di magnitudo, che nel caso di ASMI coincide con i parametri dell'ultima versione di CPTI15. Viceversa, il formato QuakeML può associare all'evento più localizzazioni e più stime di magnitudo oltre a quella preferita. Grazie a questo servizio la molteplicità di informazioni che ASMI ha raccolto dai vari cataloghi e che ha associato a ciascun evento può essere codificata in QuakeML, purtroppo con la limitazione della perdita delle informazioni macrosismiche relative. Lo standard FDSN è nato infatti per consultare cataloghi di terremoti generati esclusivamente a partire da dati strumentali, e quindi non prevede la codifica delle più basilari informazioni macrosismiche associate, tra le principali, il numero di osservazioni macrosismiche disponibili, e la massima intensità macrosismica osservata.

Gli autori sono coinvolti anche nel progetto H2020 EPOS IP (European Plate Observing System, Implementation Phase) nell'ambito dell'iniziativa AHEAD, l'European Archive of Historical Earthquake Data (Locati *et al*., 2013, 2014), il nodo europeo per i dati storico-macrosismici. Come per ASMI, anche AHEAD ha il problema di fornire un valido accesso ai propri dati macrosismici e per questo si sta contribuendo allo sviluppo di QuakeML v2.0 (Locati, 2014) che introduce il concetto di moduli tematici che si vanno ad aggiungere al modulo base della v1.2. Il modulo macrosismico è da considerarsi ancora in fase di sviluppo, nel senso che alcuni parametri potrebbero variare e le informazioni potrebbero essere codificate in modo leggermente diverso; ciò nonostante è l'unico standard disponibile per la codifica completa delle informazioni in AHEAD e ASMI. Il funzionamento del servizio ricalca precisamente le specifiche del servizio FDSN per gli eventi, con l'aggiunta di alcuni parametri specifici, tra cui la possibilità di includere nell'output le informazioni relative a tutti i set di MDP (Macroseismic Data Point) provenienti dagli studi archiviati, includendo i metadati delle pubblicazioni, il numero di osservazioni disponibili e l'intensità massima osservata, ovvero di includere o meno gli MDP e le località ad essi associate, al fine di mantenere compatto il file in uscita. Come per il servizio FDSN originale, anche questo servizio permette la codifica dell'output in diversi

formati, e cioè ASCII, GeoJSON e XML, con la differenza che si usa QuakeML 2.0 al posto della versione 1.2, che era privo del supporto al modulo macrosismico.

In aggiunta ai due servizi dedicati agli eventi, in ASMI sono in corso di sperimentazione due servizi aggiuntivi, uno dedicato ai metadati bibliografici, e l'altro dedicato alla consultazione delle località italiane per cui sono disponibili osservazioni macrosismiche.

Il servizio dedicato agli studi considerati, e chiamato per questo "bibliografico", offre parametri per la ricerca per autore, per titolo, per anno di pubblicazione, per identificativo DOI, e altri parametri tipicamente bibliografici. In aggiunta, è possibile fare una ricerca geografica, cioè possono essere indicati i parametri per delimitare un'area rettangolare o circolare e ottenere l'elenco delle pubblicazioni archiviate in ASMI, considerando gli epicentri dei terremoti o le osservazioni in essi riportati. Il servizio funziona con la medesima logica del servizio FDSN e permette una codifica dei dati in formato XML usando lo standard *Dublin Core*, in formato RDF sempre con lo standard *Dublin Core* e in formato BibTex, molto diffuso in ambito scientifico.

L'ultimo servizio in corso di sperimentazione è quello che permette la consultazione del *Gazetteer* di ASMI, ovvero l'elenco delle località di riferimento a cui tutte le osservazioni macrosismiche sono ricondotte e omogenizzate prima di essere archiviate. E' purtroppo raro che studi di differenti autori (o anche degli stessi autori) associno le stesse coordinate e lo stesso toponimo a una località, e l'adozione di un *Gazetteer* di riferimento permette di associare a ciascuna località censita un identificativo univoco, permettendo successivamente di poter recuperare quella località indipendentemente dalle coordinate geografiche o toponimo riportate nello studio originale. Questa associazione è alla base della consultazione delle storie sismiche di DBMI15 (Locati *et al*., 2016), cioè la ricostruzione di tutti i risentimenti dei terremoti in una data località. Come per gli altri servizi sono disponibili diversi formati di output: ASCII, GeoJSON, e XML.

Bibliografia

Locati M.;2014: *Describing non-instrumental seismological data in QuakeML - the need for a macroseismic extension*. Proceedings of Second European Conference on earthquakes engineering and seismology, Istanbul, 25-29 August. <http://www.eaee.org/Media/Default/2ECCES/2ecces_esc/2842.pdf>

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., and Rocchetti E.; 2016: *DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, doi:http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15

Locati M., Rovida A., Albini P., and Stucchi M.; 2014: *The AHEAD portal: a gateway to European historical earthquake data*. Seismol. Res. Lett. 85, 3, 727-734, doi: http://doi.org/10.1785/0220130113

Locati M., Rovida A., Stucchi M., and Albini P.; 2013: *AHEAD, the European Archive of Historical Earthquake Data*. EPOS newsletter, 5, May 2013. <https://www.epos-ip.org/news-press/epos-ip-newsletter>

Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., and Gasperini P. (eds); 2016: *CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, doi: http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15.

RAPID DETERMINATION OF LOCAL ENERGY MAGNITUDE AND SCALED ENERGY FOR CENTRAL ITALY

M. Picozzi[1], D. Spallarossa[2], D. Bindi[3], A. Zollo[1]
[1] *Università Federico II, Napoli, Italy*
[2] *Università degli Studi di Genova, Italy*
[3] *Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences, Germany*

The rapid determination of earthquake location and size can allow for the timely implementation of emergency plans. The earthquake size can be measured according to different magnitude scales which provide complementary information about the static and dynamic features of earthquake rupture (Kanamori, 1983; Bormann *et al*., 2013). For example, the moment