

Una panoramica sulle banche dati sismologiche, utili anche ai fini dell'applicazione delle NTC 2008

## Conoscere la pericolosità sismica di un territorio

Giuseppe Di Capua - Silvia Peppoloni\*

**Il ruolo che le banche dati rivestono nello studio e nella gestione del territorio ha assunto nel tempo una crescente importanza ed oggi sono divenute uno strumento indispensabile sia nella ricerca scientifica che nella pratica professionale, poiché consentono l'accesso a dati già codificati e organizzati. In ambito scientifico costituiscono una traccia del raggiungimento di specifici risultati ed una fonte di informazioni fondamentale per lo sviluppo di nuovi filoni di ricerca. In ambito professionale, la possibilità di accedere a determinati dati diviene indispensabile per inquadrare i problemi tecnici che il professionista deve affrontare e risolvere, contestualizzandoli nel quadro delle conoscenze scientifiche acquisite ed in parte consolidate.**

La sismicità è una caratteristica naturale del territorio. Essa è legata ai fenomeni geodinamici in atto in una determinata area e al suo assetto tettonico, che da un lato condiziona la distribuzione dei fenomeni stessi e dall'altro ne è una diretta conseguenza.

La **pericolosità sismica** quantifica i livelli di scuotimento attesi in un determinato sito, per il verificarsi di eventi sismici in corrispondenza delle strutture sismogenetiche, ovvero di quegli elementi tettonici che sono in grado di produrre terremoti. Essa si compone di due contributi: quello di base e quello locale.

La **pericolosità sismica di base** è espressa mediante un parametro di scuotimento (accelerazione di picco, accelerazione spettrale, intensità, ecc.), che viene calcolato al "bedrock sismico", ovvero su una superficie rigida e piana. La metodologia messa a punto da Cornell C.A. (1968), è quella più diffusamente utilizzata a livello internazionale per il calcolo probabilistico della pericolosità di base a fini normativi. Anche in Italia è stata applicata per la realizzazione di mappe di pericolosità a scala nazionale prodotte nel 1999 (Romeo R., Pugliese A., 1997), nel 2001 (Lucantoni A., Bosi V., Brammerini F., De Marco R., Lo Presti T., Naso G., Sabetta F., 2001) e nel 2004

\* Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma.

(GdL MPS, 2004: <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>).

La pericolosità sismica locale è espressa da un parametro modificatore della pericolosità di base, che permette di valutare l'amplificazione o la deamplificazione attesa sulla base delle caratteristiche geologiche e morfologiche locali. Infatti, la pericolosità di un sito è legata alla stratigrafia presente nel sottosuolo, ovvero alla variazione dei litotipi (e di conseguenza delle caratteristiche fisico-meccaniche degli stessi) sia in senso verticale che laterale, e all'andamento della superficie topografica.

Anche le **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 2008** tengono conto della pericolosità locale: in assenza di studi di risposta sismica locale, questa può essere quantificata in maniera semplificata attraverso un **coefficiente S**, moltiplicativo delle ordinate spettrali, a sua volta pari al prodotto di un **coefficiente litostratigrafico (S<sub>S</sub>)** e di un **coefficiente topografico (S<sub>T</sub>)**. Per risposta sismica locale deve intendersi la modifica delle caratteristiche che il moto sismico subisce nel passaggio dagli strati rigidi profondi (substrato rigido o *bedrock* sismico) ai terreni più superficiali (depositi di copertura), in relazione alle caratteristiche meccaniche e stratigrafiche di questi ultimi e alla presenza di particolari condizioni morfologiche.

## LE BANCHE DATI DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

L'analisi delle variazioni dello scuotimento sismico in relazione alle caratteristiche morfo-stratigrafiche locali viene trattata con modalità differenti sulla base della scala territoriale di riferimento e dei dati disponibili e/o da acquisire. Le analisi territoriali possono essere condotte a scala nazionale, regionale, provinciale; possono riguardare l'intero territorio comunale o porzioni di esso, addirittura limitandosi ad aree molto piccole, tanto da poter essere considerate in maniera puntuale.

Le analisi territoriali a larga scala possono costituire una sorta di "livello 0" di conoscenza, propedeutico ad esempio alle attività di **microzonazione sismica**; il maggior dettaglio delle analisi relative a porzioni del territorio comunale è invece caratteristico degli studi di microzonazione sismica in senso stretto, che prevedono 3 livelli di approfondimento (livello 1, 2 e 3 - GdL MS, 2008); infine negli studi "puntuali" del territorio si perviene ad analisi della risposta sismica locale, attraverso la modellazione numerica dello scuotimento o attraverso le analisi semplificate previste dalla normativa sismica nazionale (NTC, 2008), che tengono conto delle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche semplificate mediante l'uso di categorie di sottosuolo e di categorie topografiche predefinite.

In ogni caso, qualunque indagine che preveda lo studio delle caratteristiche di sismicità e che cerchi di valutare gli scuotimenti attesi e gli effetti di amplificazione/deamplificazione sismica dovuti alle caratteristiche morfo-litologiche locali di un territorio o di uno specifico sito, necessita di una **conoscenza preliminare delle caratteristiche di sismicità storica e attuale** (localizzazione degli eventi, magnitudo, effetti locali noti, intensità macrosi-

smica al sito, ecc.), delle sorgenti sismogenetiche più vicine, dei valori di pericolosità sismica attesi per differenti periodi di ritorno e per diverse probabilità di superamento nel periodo di riferimento considerato.

Gran parte di queste informazioni di base sono contenute nelle **banche dati** prodotte dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che consentono di ottenere un **quadro di conoscenze completo ed aggiornato** sugli argomenti menzionati.

Il **Catalogo della Sismicità Italiana** (CSI 1.1: <http://csi.rm.ingv.it/>) e il **Bollettino Sismico Italiano** (<http://bollettinosismico.rm.ingv.it/>) contengono le informazioni relative ai terremoti (coordinate geografiche epicentrali, magnitudo e profondità ipocentrale) che si sono sviluppati sul territorio italiano dal 1981 ad oggi.

Il Bollettino Sismico Italiano è parte di **ISIDe** (*Italian Seismic Instrumental and parametric Data-basE*) (<http://iside.rm.ingv.it/>) che permette la **localizzazione verificata**, in tempo quasi-reale, della sismicità recente ed attuale (a partire dal 2005) tramite un Web-GIS e/o il software Google Earth.

Un database dei **meccanismi focali** degli eventi sismici è disponibile all'indirizzo: <http://www.bo.ingv.it/RCMT/>.

Il meccanismo focale è una elaborazione grafica, ottenuta dai sismogrammi registrati a seguito di un determinato terremoto, che descrive la geometria della sorgente sismica e la tipologia di movimento (diretto, inverso, trascorrente, misto) sul piano di faglia che ha originato quel terremoto.

I dati accelerometrici registrati dalla **Rete Accelerometrica Nazionale** (RAN), gestita dal Dipartimento della Protezione Civile, vengono analizzati, elaborati e quindi inseriti nella banca dati **ITACA** (Italian ACcelerometric Archive: <http://itaca.mi.ingv.it/>).

Al momento il database contiene **intorno ai 2.000 accelerogrammi**, re-

lativi a circa 1.000 eventi sismici. Una serie di filtri consente di estrapolare gli accelerogrammi di interesse sulla base di diversi criteri di selezione (magnitudo, distanza epicentrale, distanza dalla faglia, PGA, ecc.). Questi accelerogrammi reali possono essere utilizzati anche nelle analisi di risposta sismica locale previste dalla normativa sismica.

Il **Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani** (CPTI04: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI/home.html> - Fig. 1) riporta tutti gli eventi sismici accaduti sul territorio italiano o nelle aree immediatamente adiacenti per l'intervallo temporale che va dal 217 a.C. al 2002. L'ultimo terremoto riportato in questo catalogo è l'evento del 31 ottobre 2002 in Molise, tristemente noto per il crollo dell'edificio scolastico di San Giuliano di Puglia, in provincia di Campobasso. Gli eventi sismici sono stati censiti attraverso lo studio dei testi storici e, relativamente agli ultimi cento anni, utilizzando le elaborazioni delle registrazioni strumentali.

Il **Database Macrosismico Italiano** (DBMI04: <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>) ed il **Catalogo dei Forti Terremoti** (CFTI-Med 4.0: <http://storing.ingv.it/cft/>) contengono la storia sismica di numerose località italiane (Fig. 1), ovvero l'elenco dei terremoti risentiti in quella località, con l'indicazione delle varie intensità macrosismiche stimate per il centro abitato. Questi dati hanno particolare importanza ai fini dell'analisi degli effetti dei terremoti in un ambito urbano. Il DBMI04 contiene circa **58.000 osservazioni macrosismiche** riferite a circa **14.000 località**. Queste osservazioni sono relative a circa 1.000 terremoti dei 2.550 presenti in CPTI04. Il CFTI-Med 4.0 riporta per numerose località i risentimenti di circa 300 tra i terremoti storici più forti avvenuti sul territorio italiano, e fornisce anche informazioni sul contesto storico, sociale e demografico in cui gli eventi si sono

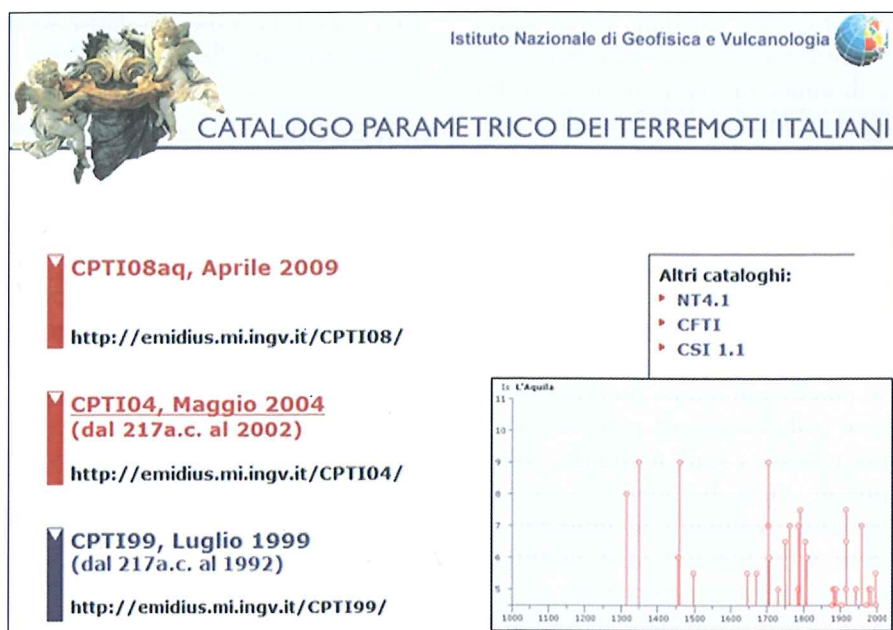


Fig. 1 - Homepage del sito web CPTI (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI/home.html>). In basso a destra la storia sismica di L'Aquila dal 1000 al 2002, consultabile nel sito web del DBMI (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>).

prodotti, sui parametri epicentrali, sugli effetti dei terremoti sull'ambiente fisico (fagliazione superficiale, frane sismo-indotte, maremoti, ecc.), sul danneggiamento dei centri storici e di beni monumentali. Entrambi i database possono essere interrogati per "terremoto" o per "località".

Il *Database of Individual Seismogenic Sources* (DISS v3.1.1: <http://diss.rm.ingv.it/diss/index.html>) è un archivio georeferenziato di informazioni tettoniche, con indicazione di faglie e di dati paleoseismologici. In particolare, sono catalogate e parametrizzate le sorgenti sismogenetiche individuali e

composite note, che hanno prodotto e che sono in grado di produrre terremoti di magnitudo uguale o superiore a 5,5. La sorgente sismogenetica composta è una regione allungata, contenente un numero imprecisato di sorgenti sismogenetiche allineate che non possono essere individuate singolarmente. Nel database sono state inserite anche quelle sorgenti il cui potenziale sismogenetico è ancora dibattuto in ambito scientifico. La sua consultazione è possibile attraverso un'applicazione WebGIS e il software Google Earth.

Nel 2004 l'INGV ha elaborato la **Mappa di Pericolosità Sismica** di riferimento a scala nazionale (<http://zonesismiche.mi.ingv.it/>), che nel 2006 è diventata lo strumento ufficiale per definire i livelli di scuotimento attesi al substrato rigido per l'intero territorio nazionale (G.U. n.108 del 11/05/2006, Ordinanza PCM 3519 del 28/04/2006 "criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"). Tutta la documentazione scientifica e i dati prodotti sono consultabili e scaricabili dal database online (<http://esse1.mi.ingv.it> - Fig. 2).

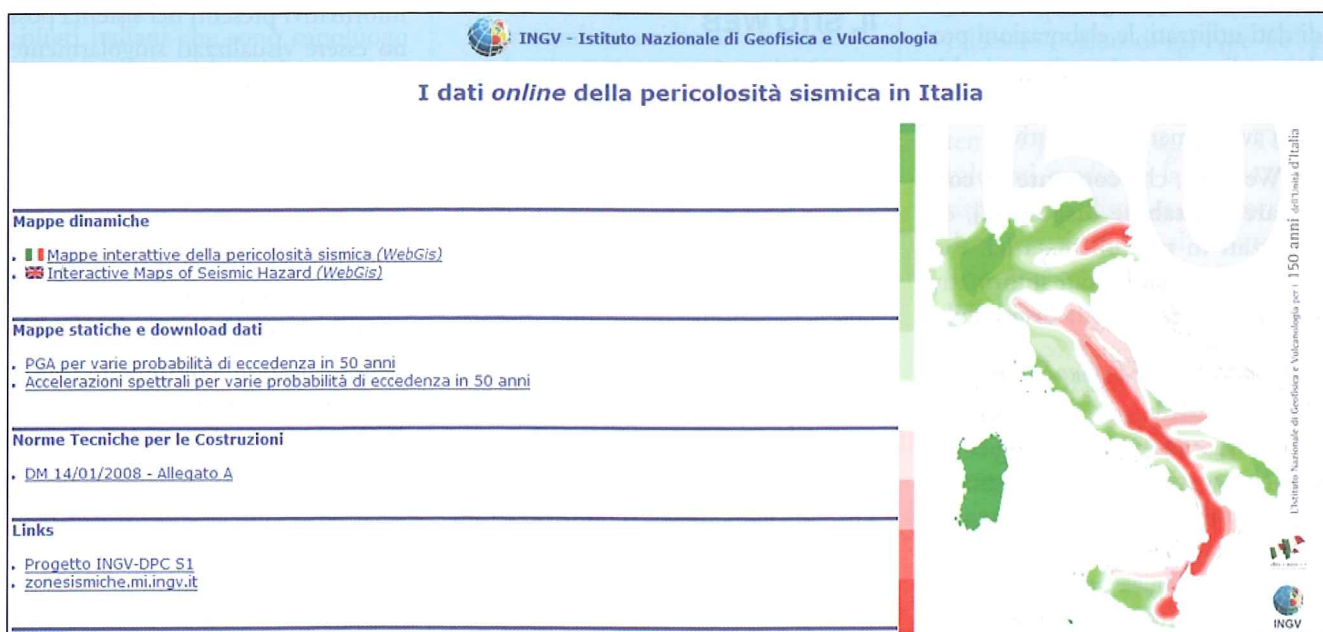


Fig. 2 - Homepage del sito web attraverso il quale è possibile accedere ai dati di pericolosità sismica di base (<http://esse1.mi.ingv.it>).

Questo database contiene anche un'applicazione WebGIS, che per ogni punto della griglia di riferimento consente di ottenere i valori dei parametri di scuotimento per differenti probabilità di superamento in 50 anni, gli spettri a pericolosità uniforme e i valori di disaggregazione, ovvero il contributo percentuale delle coppie magnitudo-distanza alla pericolosità sismica calcolata per uno specifico punto della griglia citata.

### IL SEE-GEOFORM

A partire dal 2010 un gruppo di ricerca dell'INGV, in collaborazione con l'ISPRA-Servizio Geologico d'Italia e la CSK Lab di Roma, ha dato vita al **SEE-GeoForm** (*Site Effect Evaluation – Geological Form*: <http://www.seegeoform.it>).

#### Ma cos'è il SEE-GeoForm?

Sostanzialmente il SEE-GeoForm consiste di tre elementi:

- un progetto di ricerca, con obiettivi, attività tecniche e scientifiche, prodotti
- un **sito Web**, interfaccia tra il gruppo di ricerca e la comunità scientifica, professionale e civile, che illustra i contenuti del progetto, la tipologia di dati utilizzati, le elaborazioni prodotte, gli strumenti predisposti ed in generale comunica agli utenti lo stato di avanzamento delle attività
- un **WebGIS**, che **consente di consultare i database disponibili**, organizzati in moduli tematici, e di visualizzare i vari strati informativi presenti e la cartografia disponibile.

#### Perché nasce il SEE-GeoForm?

L'obiettivo iniziale era quello di realizzare una piattaforma tecnologica via Web, che costituisse uno strumento semplice, ma estremamente potente e completo, per la gestione di dati geologici, geomorfologici, geotecnici e geofisici relativi all'intero territorio italiano, al servizio di ricercatori, professio-

nisti, imprese e cittadini. Ma da subito si è intuito che il SEE-GeoForm poteva diventare un punto di incontro tra differenti insiemi di informazioni georiferite disponibili in altri database e di elaborazioni specifiche prodotte nell'ambito di attività di ricerca collegate al SEE-GeoForm stesso.

### IL PROGETTO DI RICERCA

Gli obiettivi di questo progetto prevedono elaborazioni di pericolosità sismica locale a scala nazionale, basate sulla geologia di superficie. Queste elaborazioni mirano ad integrare gli effetti di amplificazione/deamplificazione sismica locale nelle carte di pericolosità sismica di base già prodotte dall'INGV, **attraverso una valutazione speditiva e unicamente orientativa delle categorie di sottosuolo previste dalle NTC 2008**, sulla base di correlazioni empiriche tra i litotipi di superficie e le categorie stesse. I risultati già ottenuti possono rappresentare un punto di partenza per **analisi di rischio sismico a scala territoriale**, in base alle quali stabilire graduatorie di approfondimento e/o di intervento e pianificare strategie di mitigazione del rischio sismico.

### IL SITO WEB

La struttura del sito è estremamente semplice ed intuitiva. Nella *homepage* è presente il tasto per accedere al WebGIS e per registrare la propria utenza, così da avere la possibilità di consultare tutti i contenuti in esso previsti. Un menù consente di accedere alle sezioni che offrono una panoramica su alcuni aspetti tecnici del WebGIS e sui moduli tematici attualmente presenti, di leggere i curricula sintetici dei membri del gruppo di ricerca e le news, di inviare un messaggio con la richiesta di informazioni tramite un modulo predefinito. Nella sezione "Responsabilità e condizioni d'uso" viene sottolineata l'importanza e la necessità di attenersi alle indica-

zioni sul corretto uso dei dati e sulla loro proprietà intellettuale.

### IL WEBGIS

Il WebGIS SEE-GeoForm è stato sviluppato secondo i più moderni concetti di usabilità. Particolare attenzione è stata posta nella realizzazione di **un'interfaccia che rendesse fruibili i dati** in modo semplice ed estremamente rapido, indipendentemente dall'esperienza dell'utente.

Il WebGIS è sostanzialmente articolato in **tre pannelli** (Fig. 3): agendo all'interno di essi è possibile accedere a tutte le informazioni esistenti nel sistema e alle loro relative elaborazioni.

Il **pannello sinistro** (Pannello dati) permette di accedere in modo veloce ed intuitivo alle differenti tipologie di dati esistenti e alle loro relative elaborazioni, organizzate in moduli tematici.

Il **pannello centrale** (Area di visualizzazione) consente da un lato di **visualizzare le carte di interesse**, dall'altro di consultare i vari tipi di informazione richiesti. Inoltre, è presente un insieme di **strumenti** attraverso i quali l'utente stesso può accedere ad ulteriori informazioni da specifiche zone della carta visualizzata. I diversi strati informativi presenti nel sistema possono essere visualizzati singolarmente o congiuntamente, in tutte le possibili combinazioni, in modo da consentire la sovrapposizione di dati eterogenei.

Il **pannello destro** (Strati informativi) permette la selezione singola e/o multipla dei differenti strati informativi disponibili nel sistema, con un semplice clic.

Le informazioni consultabili sono organizzate nei **moduli tematici** di seguito elencati, che rendono la struttura del WebGIS estremamente flessibile e facilmente implementabile (si rimanda alla "guida in linea" del WebGIS per dettagli sui singoli moduli e sui riferimenti bibliografici):

- **Dati alla scala comunale:** in que-

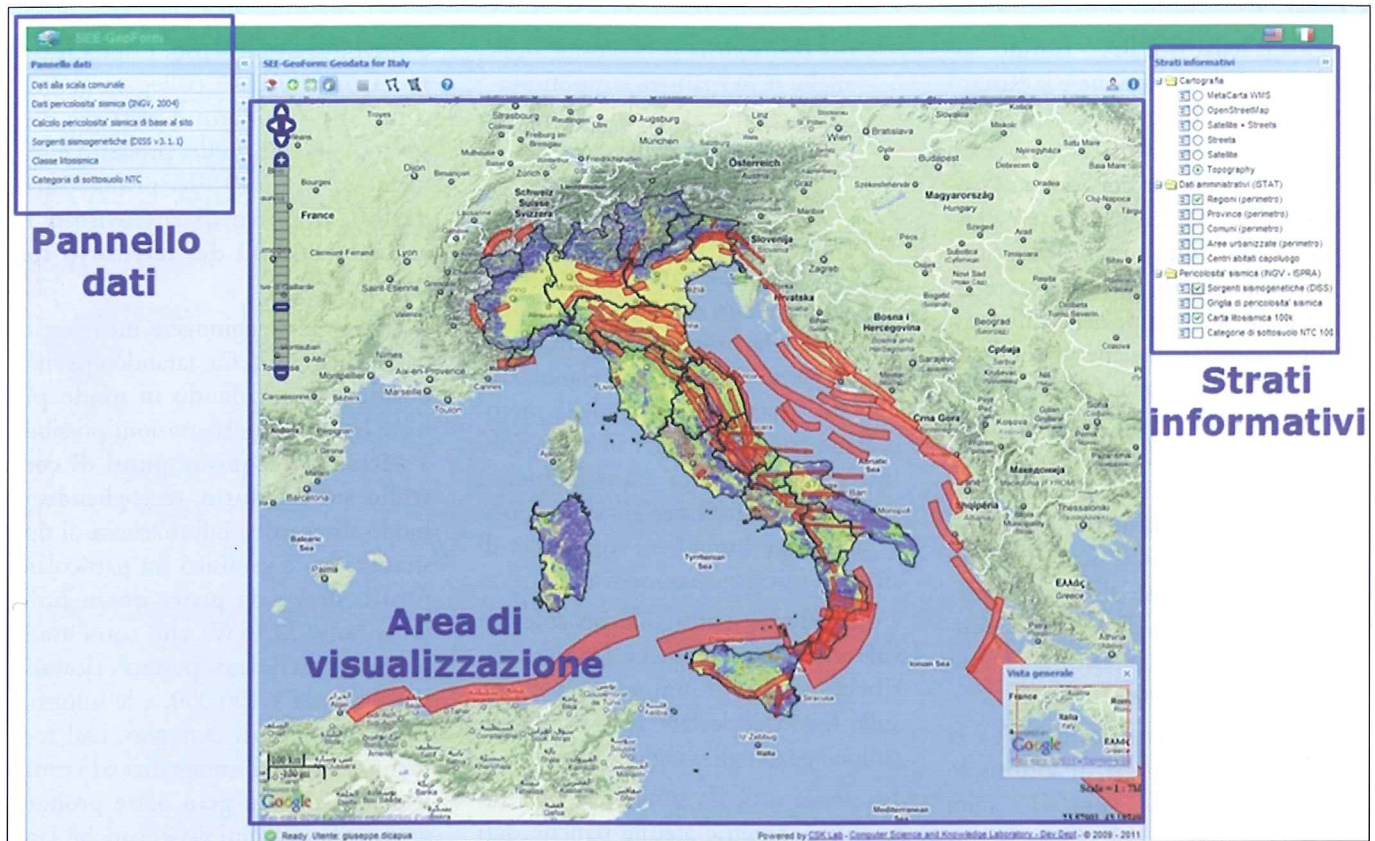


Fig. 3 - La struttura del WebGIS SEE-GeoForm. Nell'area di visualizzazione sono stati attivati gli strati informativi delle sorgenti sismogenetiche composte (DISS v3.1.1.) e della Carta litosismica in scala 1:100.000.

sto modulo sono consultabili **dati amministrativi e geografici, dati relativi alla pericolosità sismica di base e locale**, riferiti ai centri abitati italiani che sono capoluogo comunale, considerati in maniera puntuale. Questo modulo è distinto in tre sotto-moduli

- **Dati di pericolosità sismica INGV:** il modulo consente la consultazione dei **parametri di pericolosità sismica** di base riferiti ai punti della griglia regolare (avente passo di  $0,05^\circ$ ), utilizzata nel 2004 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia per lo studio effettuato a scala nazionale (GdL MPS, 2004), e dei parametri sismici per la costruzione degli spettri di risposta elastici delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC, 2008), rilasciati dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (<http://www.cslp.it>). Per ciascun pun-

to della griglia, identificato dal suo ID e dalle coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine), sono visualizzati i valori di  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima al substrato rigido),  $F_0$  (valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e  $Tc^*$  (periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale) per differenti probabilità di superamento nel periodo di riferimento pari a 50 anni. Inoltre, per ciascuna probabilità di superamento nel periodo di riferimento di 50 anni viene anche indicato il corrispondente tempo di ritorno ( $Tr$ ). Viene, infine, segnalato lo stato limite corrispondente ad una specifica probabilità di superamento. I valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $Tc^*$  sono necessari per la costruzione dello spettro di risposta elastico in accelerazione orizzontale

ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (2008).

- **Calcolo della pericolosità sismica al sito:** questo modulo consente di calcolare i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $Tc^*$  per un qualsiasi punto del territorio nazionale. Per il punto richiesto dall'utente, i parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $Tc^*$  sono calcolati mediante la media pesata, rispetto alla distanza, dei corrispondenti valori relativi ai quattro punti della griglia INGV più vicini.
- **Sorgenti sismogenetiche (DISS v3.1.1):** con questo modulo è possibile visualizzare alcuni dati relativi alle sorgenti sismogenetiche composte presenti nel DISS v3.1.1 dell'INGV. Le sorgenti sismogenetiche composite (ex aree sismogenetiche) si basano su dati geologici e geofisici e sono caratterizzate da parametri geometrici (*strike*, *dip*, larghezza, profondità) e cinematici (*rake*).

- **Classe litosismica:** il Servizio Geologico d'Italia (ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ha messo a punto una Carta Litologica d'Italia in scala 1:100.000 (Portale del Servizio Geologico d'Italia - ISPRA: <http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/main/home.page>), derivata dall'accorpamento in 46 litotipi delle differenti Formazioni Geologiche presenti nei 277 fogli della Carta Geologica d'Italia alla stessa scala. Partendo dalla Carta Litologica d'Italia si è ottenuta una Carta Litosismica d'Italia in scala 1:100.000, nella quale i 46 litotipi precedenti sono stati raggruppati in 12 classi, sulla base di una loro presunta omogeneità di comportamento meccanico in relazione ad uno scuotimento sismico.
- **Categoria di sottosuolo NTC:** la Carta delle Categorie di sottosuolo in scala 1:100.000 (Fig. 4) è stata realizzata a partire dalla Carta Litosismica d'Italia in scala 1:100.000. A ciascuna delle 12 classi litosismiche è stata attribuita una categoria di sottosuolo (NTC, 2008) di "default", sulla base di un giudizio "esperto", formulato a partire dalla descrizione litologica che le NTC forniscono per ciascuna delle categorie previste. La categoria attribuita in "default" è stata eventualmente modificata, tenendo conto del valore di alcuni attributi descrittivi disponibili per alcuni dei poligoni presenti all'interno del database dei litotipi (ad esempio, la consistenza dell'ammasso roccioso o l'età del deposito). Al termine delle elaborazioni è stato possibile ottenere una prima versione della Carta delle Categorie di sottosuolo alla scala 1:100.000, nella quale il territorio nazionale è stato suddiviso nelle categorie "A", "B", "C", "D" ed "S1/D". Questa carta può essere utilizzata nelle seguenti applicazioni:
  - nella redazione di **mappe di rischio sismico** a scala nazionale e nelle mappe di scuotimento in

tempo reale (ShakeMaps) per tener conto della pericolosità locale, anche se in maniera semplificata

- negli studi sull'**attenuazione del moto sismico** con la distanza
- nella **pianificazione territoriale**.

Va sottolineato che questa carta non può essere impiegata per analisi di dettaglio e tanto meno per analisi finalizzate alla progettazione di strutture, a causa della scala di elaborazione a cui è stata redatta e della metodologia adottata, basata su assunzioni iniziali non ancora esaustivamente verificate. Inoltre, per gli stessi motivi non deve intendersi sostitutiva di studi di microzonazione sismica.

I dati rappresentati hanno solo un valore orientativo e necessitano di verifiche ed approfondimenti specifici, sulla base dei dettati delle norme sismiche nazionali e regionali vigenti.

In questo articolo sono state illustrate sinteticamente alcune banche dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia riguardanti i temi della sismicità e della pericolosità sismica in Italia.

Il lavoro di raccolta ed elaborazione delle informazioni condotto negli ultimi 25 anni è stato notevole e ha portato ad un deciso incremento delle conoscenze scientifiche. Le banche dati rappresentano soltanto l'evidenza più immediata e più concretamente utilizzabile di questo progresso. Le conoscenze acquisite si stanno traducendo gradualmente in riferimenti normativi e pratiche professionali più avanzate.

Manca però ancora un collegamento consolidato tra il mondo della ricerca, il mondo professionale e dell'impresa e i cittadini, che sia in grado di trasformare tutto il bagaglio delle conoscenze acquisite in una concreta crescita culturale, di consapevolezza e di responsabilità nella difesa dai terremoti. La mutua interazione tra i vari ambiti potrebbe favorire nuovi spunti di riflessione e chiarire eventuali necessità pratiche da risolvere.

Con l'obiettivo di portare un piccolo contributo in tal senso, è stata intrapresa un'iniziativa collegata al Progetto SEE-GeoForm. Come già illustrato, nell'ambito del progetto è stata messa a punto una prima **Carta delle Categorie di sottosuolo in scala 1:100.000 del territorio italiano**.

Tuttavia, per raggiungere un maggior livello di accuratezza, tarando i risultati ottenuti e vincolando in modo più forte le ulteriori elaborazioni possibili, **è necessario acquisire punti di controllo sul territorio**, raccogliendo in modo sistematico informazioni di tipo stratigrafico e geofisico (in particolare, profili di  $V_S$  da prove down-hole, cross-hole, MASW) che consentano confronti tra il dato "povero", ricavabile dalla scala 1:100.000, e le informazioni puntuali di dettaglio. Dal momento che i dati stratigrafici ed i profili di  $V_S$  sono in gran parte prodotti grazie alle indagini geognostiche fatte eseguire dai professionisti (in particolare geologi, ingegneri e architetti), **è fondamentale il loro coinvolgimento nel progetto**.

Pertanto, facendo affidamento su una adesione del tutto volontaria allo spirito del progetto, è stato chiesto loro di inviare queste preziose informazioni via email o via fax. Per diffondere l'iniziativa si è cercata la collaborazione degli Ordini professionali.

Tra gli Ordini Regionali dei Geologi, molti hanno già aderito (Basilicata, Lazio, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Toscana, Valle d'Aosta), inviando ai loro iscritti una lettera contenente gli obiettivi del progetto, la tipologia di informazioni richieste e le modalità di invio dei dati. La risposta dei professionisti è stata fino ad oggi superiore alle attese, mettendo in luce il grande desiderio di condividere le informazioni e di partecipare ad un progetto scientifico con fini di pubblica utilità. Diversi geologi hanno già inviato i dati georeferenziati e alcuni di loro hanno anche

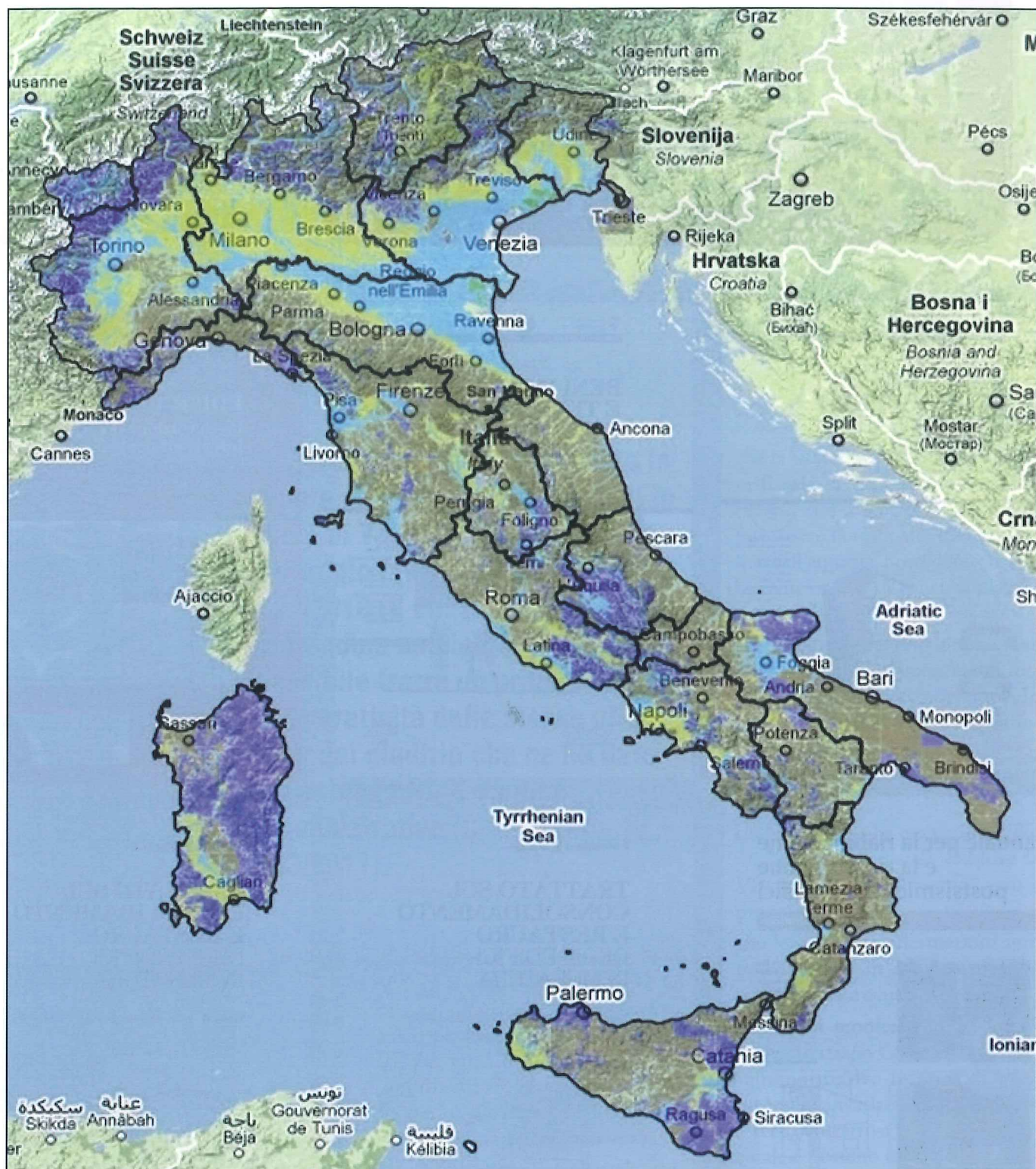


Fig. 4 - Carta delle Categorie di sottosuolo, in scala 1:100.000. Il territorio nazionale è stato suddiviso nelle 5 categorie "A" (blu), "B" (marrone), "C" (giallo), "D" (celeste) e "S1/D" (verde).

chiesto che siano messi a disposizione dell'intera comunità. Tuttavia, le localizzazioni delle indagini raccolte non saranno rese pubbliche, ma il lo-

ro utilizzo sarà limitato esclusivamente ad analisi di tipo statistico.

I **geologi**, gli **ingegneri** e gli **architetti** che volessero contribuire al proget-

to inviando stratigrafie e profili di  $V_s$ , o ricevere chiarimenti e istruzioni per l'invio dei dati, potranno scrivere una email a: [giuseppe.dicapua@ingv.it](mailto:giuseppe.dicapua@ingv.it).