



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

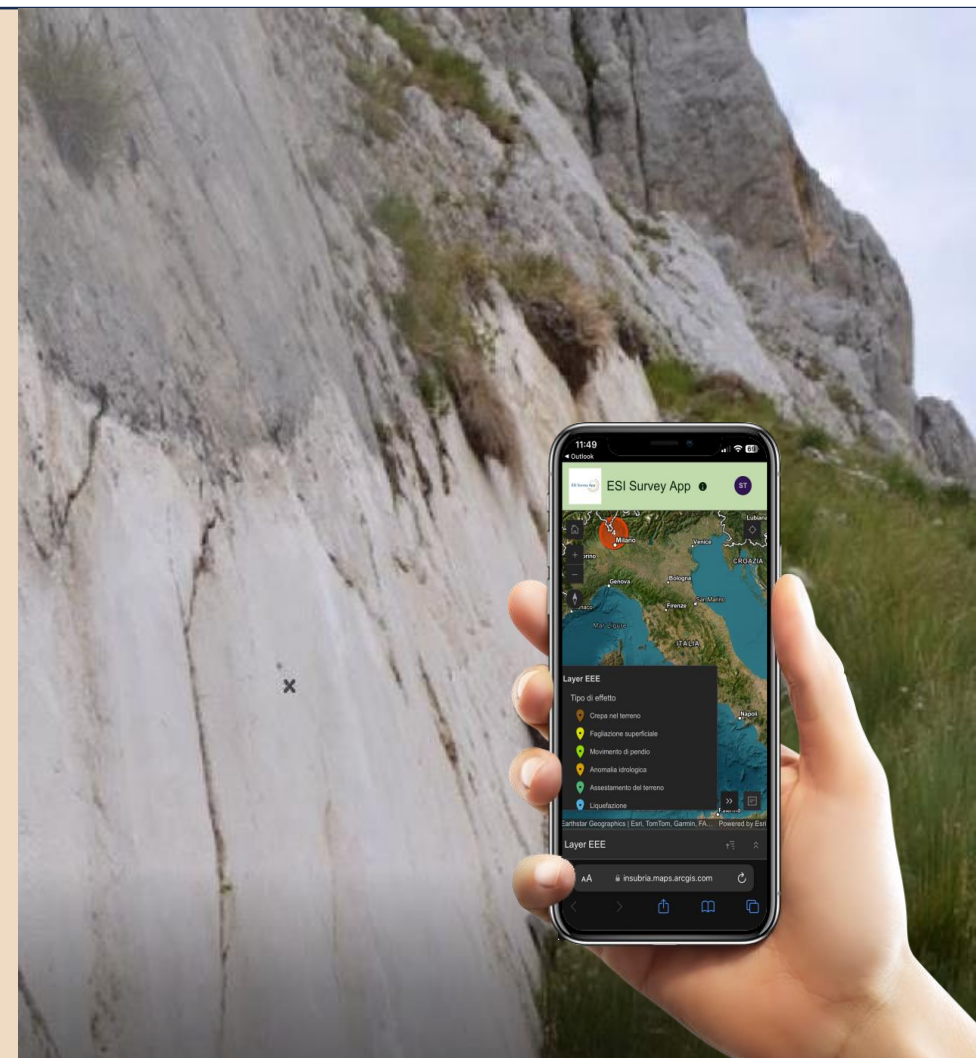
# ESI Survey App



Dott.ssa Sara Trotta (WP 4.3)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DELL'INSUBRIA



GeoSciencesIR

Missione 4 ■ Istruzione e Ricerca



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Indice

- Introduzione
- A proposito di **Geosciences-IR**
  - L'idea alla base dell'infrastruttura e gli obiettivi
- Faglie Attive e Capaci (**FAC**)
- Perché gli **EEE** sono rilevanti: la scala di intensità **ESI-07**
- **Catalogo EEE**
- **ESI – Survey App**
  - Introduzione
  - Caratteristiche principali
  - Versioni Desktop e Mobile
  - Come funziona l'app (esempi dimostrativi)



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



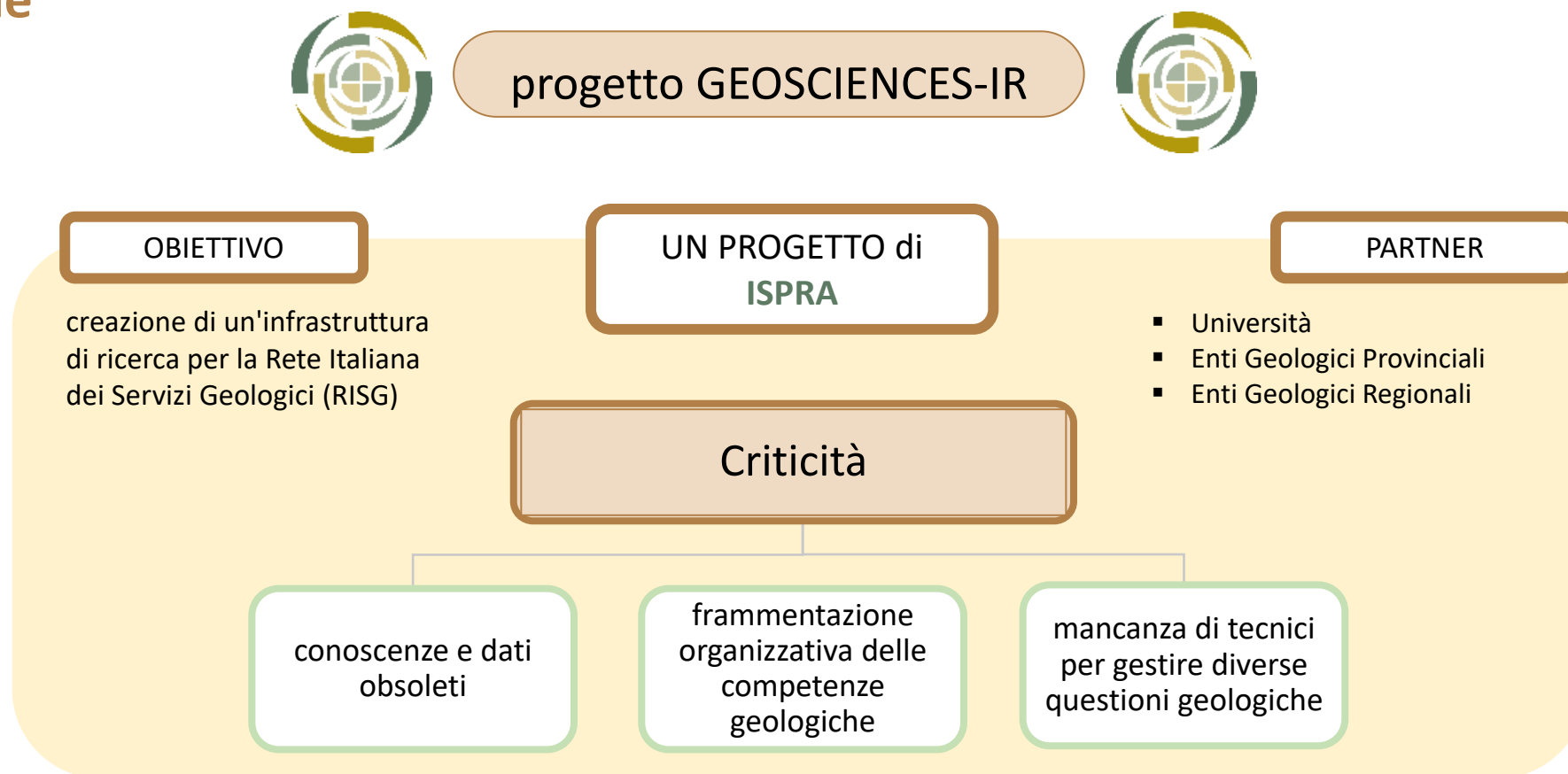
Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca dell'Ambiente



## Introduzione





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## A proposito di Geoscience IR

finanziato dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza)

### OBIETTIVO

realizzazione di un'infrastruttura di ricerca comprensiva di pacchetti informativi tematici geologici e geomorfologici ad uso delle istituzioni regionali e provinciali e dell'ARPA.

#### Tematiche geologiche

- Mappatura e modellazione geologica e geotematica;
- Frane e sinkhole
- Monitoraggio e gestione dei rischi
- Monitoraggio delle georisorse e dei territori

**Sviluppo di competenze scientifiche**



#### 04 – Risk monitoring and management

Il WP4 è dedicato al monitoraggio e alla gestione del rischio in relazione a tre aspetti: la mitigazione del rischio idrogeologico; il monitoraggio satellitare e in situ; le faglie attive e capaci.





## Faglie Attive e Capaci (FAC)

- **Active fault.** *A tectonic structure that moved in the recent geologic past and that is expected to move within a future time span of concern for the safety of a nuclear installation. In highly active (e.g. interplate) areas with short earthquake recurrence intervals, periods of the order of tens of thousands of years (e.g. Upper Pleistocene to present) may be appropriate for defining a fault as active. In less active areas (e.g. intraplate) much longer periods (e.g. Pliocene–Quaternary to present) may be appropriate. In the conservative perspective of NPP siting, any fault within the Earth's crust might need to be reassessed for potential re-activation. In fact, it is impossible to exclude that an earthquake of low magnitude may occur along any fault (Modified from IAEA SSG9, 8.4).*
- **Capable fault.** *An active fault that has a significant potential for displacement at or near the ground surface (IAEA SSG-9)*





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



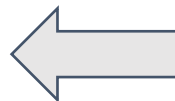
ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Faglie Attive e Capaci (FAC)

- **Active fault.** A tectonic structure that moved in the recent geologic past and that is expected to move within a future time span of concern for the safety of a nuclear installation. In highly active (e.g. interplate) areas with short earthquake recurrence intervals, periods of the order of tens of thousands of years (e.g. Upper Pleistocene to present) may be appropriate for defining a fault as active. In less active areas (e.g. intraplate) much longer periods (e.g. Pliocene–Quaternary to present) may be appropriate. In the conservative perspective of NPP siting, any fault within the Earth's crust might need to be reassessed for potential re-activation. In fact, it is impossible to exclude that an earthquake of low magnitude may occur along any fault (Modified from IAEA SSG9, 8.4).
- **Capable fault.** An active fault that has a significant potential for displacement at or near the ground surface (IAEA SSG-9)

Monitoraggio delle FAC in  
supporto alla valutazione del  
rischio sismico



### Condizioni

- **Si siano attivate almeno una volta negli ultimi 40.000 anni** (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene)
- **Raggiungano la superficie topografica**, producendo una frattura/dislocazione del terreno
- **Ricadano in area epicentrale di terremoti storici con magnitudo  $M_w > 5.5$**





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## ESI Scale 2007



Stima del rischio sismico



Valutazione degli **effetti**  
**sismici ambientali (EEE)**

### ESI07 – Environmental Seismic Intensity Scale

Scala macrosimica basata esclusivamente sugli effetti cosismici  
sull'ambiente naturale

*(Istituto per l'ambiente marino costiero (Iamc) del Cnr di Napoli, dell'università dell'Insubria e  
dell'Apat-Ispra di Roma)*





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Istituto Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

# CHART OF THE INQUA ENVIRONMENTAL SEISMIC INTENSITY SCALE 2007 - ESI 07 (Modified from Silva et al., 2008 and Reicherter et al., 2009)

ESI-2007		PRIMARY EFFECTS		SECONDARY EFFECTS WITH GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL RECORD				OTHER SECONDARY EFFECTS		AFFECTED AREA AND TYPE OF RECORD	
		SURFACE RUPTURES	TECTONIC UPLIFT/SUBSID	GROUND CRACKS	SLOPE MOVEMENTS	LIQUEFACTION PROCESSES	ANOMALOUS WAVES AND TSUNAMIS	HYDROGEOLOGICAL ANOMALIES	TREE SHAKING	Affected AREA	Type of RECORD
		Offset	Length	Width	Length	ENVIRONMENTAL EFFECTS ARE VERY RARE AND CANNOT BE USED AS DIAGNOSTIC					
OBSERVED DAMAGING DESTRUCTIVE VERY DESTRUCTIVE DEVASTATING	I-III										
	IV	ABSENT	ABSENT	Rare and local	Rare and local	Only dewatered levels (seismites)	cm Temporary sea-level changes dm Waves < 1 m	Temporary level changes H <sub>2</sub> O Temp. turbidity changes H <sub>2</sub> O Temporary F+Q changes H <sub>2</sub> O		Rare and local	Geological frequent and exceptionally geomorphological
	V										
	VI										
	VII	Rare and local	Permanent ground dislocations (< 10 cm)	cm	mm	1 cm	50 cm				
DAMAGING DESTRUCTIVE VERY DESTRUCTIVE DEVASTATING	VIII	cm	hm	dm	cm	1 m	1 m	Temp. temperature changes	Temp. spring drying H <sub>2</sub> O	100 km <sup>2</sup>	Geological and geomorphological characteristic and frequently geomorphological
	IX	dm	km	m	dm	0.5 m	3-5 m			1,000 km <sup>2</sup>	
	X	metric	< 10 m	> 1 m		0.5 m	> 10 m			5,000 km <sup>2</sup>	
	XI	10-100 km	> 10 m	m						10,000 km <sup>2</sup>	
	XII	> 100 km		> 5 m	Giant Landslides		Giant waves	Permanent river changes		50,000 km <sup>2</sup>	
DESCRIPTION & ICONS		Dip and strike-slip offset of coseismic ruptures	Permanent ground dislocation	Width and length of cracks and fractures in soils and rocks	Bulk volume of mobilised material	Dimension of liquified levels and sand boils	Transitory sea-level changes, standing waves and Tsunamis	Base-level changes in springs, rivers, aquifers	Tree branches and tree-trunk falling, rupture, etc...		

## KEY REFERENCES

Michetti et al., 2007. Environmental Seismic Intensity scale - ESI 2007. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 74. Servizio Geologico d'Italia, APAT, Rome, Italy

Silva et al., 2008. Catalogue of the geological and environmental effects of earthquakes in Spain in the ESI-2007 Macroseismic scale. Cong. Geol. Esp. Gran Canaria, Spain

Reicherter, K., Michetti, A.M., Silva, P.G., 2009. Paleoseismology: Historical and Prehistorical Record of Earthquake Ground Effects. Geol. Soc. London Spec. Publ. 316. 324 pp. GSL Publishing Hous, London, UK.





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Mapa del sito

Accessibilità

Contatti

Italiano

English



Home

Istituto

Servizi

Attività

Dati e Indicatori

Pubblicazioni

News

Eventi ISPRA

Sala stampa

URP

Home / Pubblicazioni / Periodici tecnici / Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia / La Scala di Intensità ESI 2007

Pubblicazioni

Pubblicazioni SNPA

Pubblicazioni del Sistema Agenziale

Rapporti

Manuali e linee guida

Stato dell'Ambiente

Pubblicazioni di pregio

Documenti tecnici

Quaderni

Periodici tecnici

Geological Field Trips and Maps

I Quaderni, serie III, del SGI

Italian Journal of Geosciences

Invasive Alien Species Bulletin

Memorie descrittive della Carta  
Geologica d'Italia

## La Scala di Intensità ESI 2007

In questa Memoria viene presentata una nuova scala di intensità dei terremoti basata esclusivamente sugli effetti ambientali, strutturata in 12 gradi.

Disponibile solo on-line

SGN

Periodici tecnici

(Periodici tecnici) Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia

Vol. 74/2007

ISBN: 978-88-240-2903-2

ISSN: 0536-0242

Preface - Prefazione

Environmental Seismic Intensity Scale - ESI 2007 *La scala di Intensità Sismica ESI 2007*

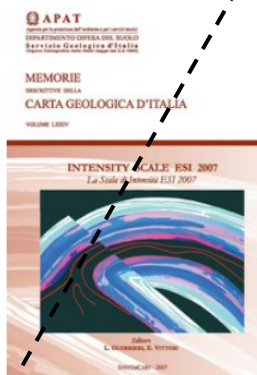
Definition of intensity degrees - Definizione dei gradi di intensità

Guidelines - Linee Guida

Appendix I - Earthquake Environmental Effects - Photo Gallery

Appendix II - ESI 2007 Form

Appendix III - ESI 2007 Synoptic Table



### Environmental Seismic Intensity scale - ESI 2007

*La scala di Intensità Sismica basata sugli effetti ambientali - ESI 2007*



MICHIETTI A.M. (1), ESPOSITO E. (2), GUERRIERI L. (3), PORFIDO S. (2), SERVA L. (3),  
TATEVOSSIAN R. (4), VITTORI E. (5), AUDEMARD F. (5), AZUMA T. (6), CLAGUE J. (7),  
COMERCI V. (3), GÜRPINAR A. (8), MC CALPIN J. (9), MOHAMMADIJOUN B. (10),  
MORNER N.A. (11), ÖTA Y. (12), ROGHOUZIN E. (4)

**ABSTRACT** - The Environmental Seismic Intensity scale (ESI 2007) is a new earthquake intensity scale only based on the effects triggered by the earthquake in the natural environment. The cosmic effects considered more diagnostic for intensity evaluation are surface faulting and tectonic uplift/subsidence (primary effects), landslides, ground cracks, liquefaction, displaced boulders, tsunami and hydrological anomalies (secondary effects). The ESI 2007 scale follows the same basic structure as any other XII degree scale, such as the MCS, MM, MSK and EMS scales. This type of intensity scale was proposed to the scientific community since the beginning of '90s. The idea was definitely accepted in 1999, when a first version of the scale was developed by a Working Group of geologists, seismologists and engineers sponsored by the International Union for Quaternary Research (INQUA). In the following years, this version has been revised and updated.

The ESI 2007 scale is the result of the revision of previous versions after its application to a large number of earthquakes worldwide. In the frame of INQUA SubCommission on Paleoseismicity, this activity was conducted by academic and research institutes coordinated by the Geological Survey of Italy - APAT (for further details, see [http://www.apat.gov.it/it/en-GB/Projects/INQUA\\_Scale/default.html](http://www.apat.gov.it/it/en-GB/Projects/INQUA_Scale/default.html)). For intensity levels lower than IX, the main goal of this new scale is to bring the environmental effects in line with the damage indicators. In this range, the ESI 2007 scale should be used along with the other scales. In the range between X and XII, the distribution and size of environmental effects, specially primary tectonic features, becomes the most diagnostic tool to assess the intensity level. Documentary report and/or field observations on fault rupture length and surface displacement should be consistently implemented in the microseismic study of past and future earthquakes.

**RISUMMO** - L'Environmental Seismic Intensity scale (ESI 2007) è una nuova scala di intensità dei terremoti basata esclusivamente sugli effetti ambientali. Tra questi, quelli considerati diagnostici per la valutazione dell'intensità sono la fagliazione superficiale e i sollevamenti/abbassamenti tettonici (effetti primari), i fenomeni franosi, le fratture, le liquefazioni, gli tsunami, le variazioni idrologiche (effetti secondari). La scala ESI 2007 è strutturata come le altre scale a XII gradi, quali le scale MCS, MM, MSK ed EMS. Già dagli anni '90 questo tipo di scala di intensità veniva proposta all'interno della comunità scientifica per essere successivamente accolta e sviluppata in ambito internazionale, sotto l'egida dell'INQUA (International Union for Quaternary Research), da un Gruppo di Lavoro costituito da geologi, sismologi e ingegneri. Nel 1999 ne veniva redatta una prima versione, più volte aggiornata negli anni successivi.

La versione ESI 2007 è il risultato della revisione delle precedenti sulla scorta delle informazioni ottenute attraverso l'applicazione della scala a un gran numero di terremoti in tutto il mondo. Tale attività è stata condotta, nell'ambito dell'INQUA SubCommission on Paleoseismicity, da Università e Istituti di ricerca a livello internazionale coordinati dal Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio

### Definition of intensity degrees

*Definizione dei gradi di intensità*



From I to III: There are no environmental effects that can be used as diagnostic.

#### IV - LARGELY OBSERVED - First unequivocal effects in the environment

*Primary effects* are absent.

*Secondary effects*:

- Rare small variations of the water level in wells and/or of the flow-rate of springs are locally recorded, as well as extremely rare small variations of chemical-physical properties of water and turbidity in springs and wells, especially within large karstic spring systems, which appear to be most prone to this phenomenon.
- In closed basins (lakes, even seas) seiches with height not exceeding a few centimeters may develop, commonly observed only by tidal gauges, exceptionally even by naked eye, typically in the far field of strong earthquakes. Anomalous waves are perceived by all people on small boats, few people on larger boats, most people on the coast. Water in swimming pools swings and may sometimes overflows.
- Hair-thin cracks (millimeter-wide) might be occasionally seen where lithology (e.g. loose alluvial deposits, saturated soils) and/or morphology (slopes or ridge crests) are most prone to this phenomenon.
- Exceptionally, rocks may fall and small landslides may be (re)activated, along slopes where the equilibrium is already near the limit state, e.g. steep slopes and cuts, with loose and generally saturated soil.
- Tree limbs shake feebly.

#### V - STRONG - Marginal effects in the environment

*Primary effects* are absent.

*Secondary effects*:

- Rare variations of the water level in wells and/or of the flow-rate of springs are locally recorded, as well as small variations of chemical-physical properties of water and turbidity in springs and wells.
- In closed basins (lakes, even seas) seiches with height of decimeters may develop, sometimes noted also by naked eye, typically in the far field of strong earthquakes. Anomalous waves up to several tens of cm high are perceived by all people on boats and on the coast. Water in swimming pools overflows.
- Thin cracks (millimeter-wide and several cms up to one meter long) are locally seen where lithology (e.g., loose alluvial deposits, saturated soils) and/or morphology (slopes or ridge crests) are most prone to this phenomenon.
- Rare small rockfalls, rotational landslides and slump earth flows may take place, along often but not



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## ESI Scale 2007 - Applicazioni



- ✓ **Utile per zone non urbanizzate:** La Scala ESI è ideale per valutare l'intensità sismica in aree poco edificate, dove i terremoti causano principalmente deformazioni ambientali piuttosto che danni alle strutture, rendendola utile per la ricerca geologica e scientifica.
- ✓ **Complementare alle scale tradizionali:** La Scala ESI integra le tradizionali scale di intensità, come la Mercalli, offrendo una valutazione complessiva più accurata degli effetti sismici, soprattutto in eventi intensi con impatti su vaste aree.
- ✓ **Strumento di analisi storica e archeosismologica:** La Scala ESI è utilizzata per analizzare eventi sismici storici e preistorici, poiché gli effetti ambientali persistono nel tempo, fornendo tracce per ricostruire l'intensità di terremoti passati.
- ✓ **Arricchisce cataloghi di dati per future analisi e interventi:** I dati raccolti tramite la Scala ESI contribuiscono a creare cataloghi dettagliati, che supportano future analisi e strategie di intervento nel rischio sismico.



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Catalogo EEE

Database dei terremoti e degli effetti ambientali su scala globale, analizzati utilizzando la scala di intensità ESI07 - [EEE - Earthquake Environmental Effects Catalogue \(isprambiente.it\)](#)

- Prima versione - XVIII Congresso INQUA (Berna, 2011) ed è ora disponibile online

CARATTERIZZAZIONE- caratteristiche, dimensioni e distribuzione spaziale degli EEEs per terremoti moderni, storici e paleoterremoti. Il tutto validato dalla Commissione Scientifica del Progetto

3 livelli di informazioni: terremoto, località e livello di sito → 202 eventi, 4605 EEE (dati disponibili online nell'aprile 2023)





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente



INQUA  
International Union for Quaternary Research

EEE Catalogue



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

Welcome to the EEE Catalogue

How to view the data?

Project page

Contacts

2012-05-20

Finale Emilia

Italy

Rupture zone ☐



SAN CARLO

ISP-01



Description

San Carlo, Via Morandi:  
liquefaction and ground crack

ISP-02



Description

San Carlo, Via Morandi:  
liquefaction from ground crack

Satellite



×

Site Description

Epicentral Area: **Finale Emilia**  
Locality: **SCORTICHINO**  
Site Name: **ISP-47**  
Type of effects: **Ground cracks**  
EEE description: **Dalla strada argine diversivo verso i campi da tennis, quindi nei campi: 3 set di fratture N50°E con liquefazione. Lunghezza 15 m.**

References for description:  
Site location reliability:  
Relevance for geohazard:

No photos found

Google

Lat: 45.0705 Lon: 11.6062 Zoom: 11

Scorciatoie da tastiera | Immagini ©2024 TerraMetrics | Termini





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



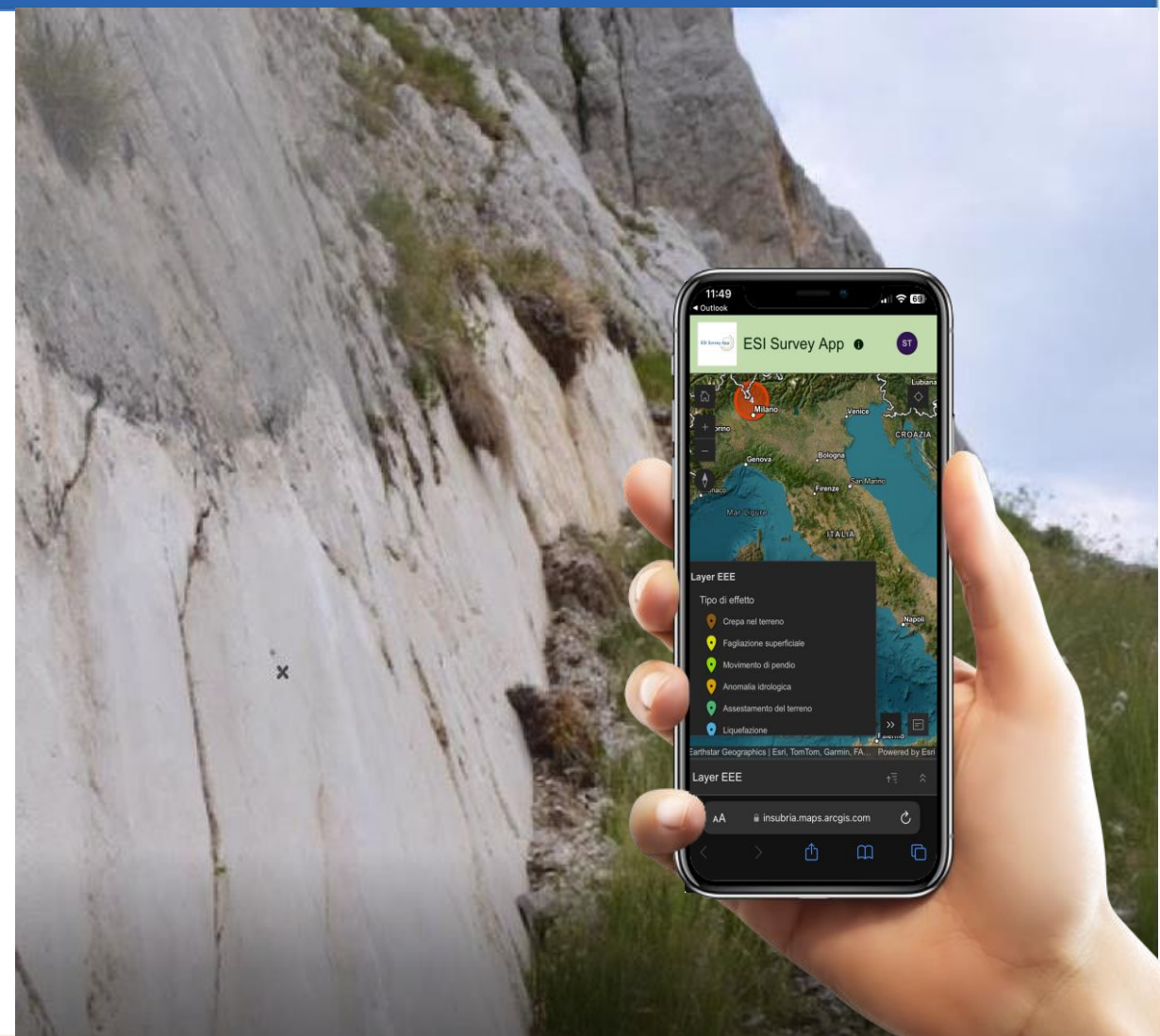
ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# ESI Survey App

Un nuovo strumento per la raccolta e condizione di EEE

- ✓ Raccolta dati in **tempo reale**
- ✓ **Standardizzazione** dei dati
- ✓ **Geolocalizzazione** accurata
- ✓ Documentazione **multimediale**
- ✓ Integrazione con **Database** centralizzati
- ✓ Supporto per **analisi a lungo termine**





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

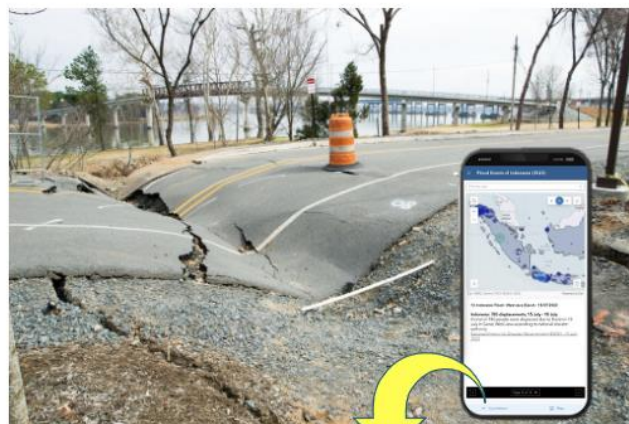


ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# ESI-Survey App

## Acquisizione dei dati su campo – MOBILE version



Field Maps by ESRI



### Creazione di un nuovo record

- ✓ Compilazione veloce, semplice ed automatizzata
- ✓ Compilazione obbligatoria di campi descrittivi
- ✓ Geolocalizzazione automatica
- 🔄 Salvataggio dei record in banca dati
- 🇮🇹 Visualizzazione in modalità offline dei dati di altri utenti

## Gestione dei dati – DESKTOP version



### Esportazione dei dati

- ✓ Dati coerenti alle librerie INSPIRE
- ✓ Semplicità nell'esportazione del dato
- ✓ Dati integrabili ad Catalogo EEE
- 🔄 Maggiore accessibilità e condivisione





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Istituto Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

## ESI-Survey App DEMO





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Istituto Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

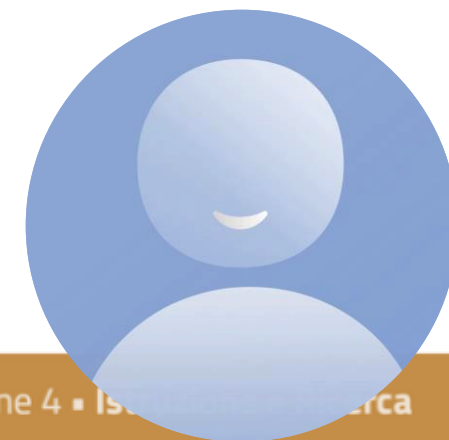
# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DELL'INSUBRIA



GeoSciencesIR



Missione 4 • Istruzione e Ricerca



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

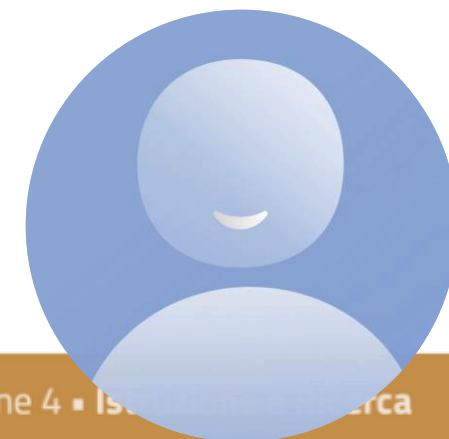


ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Disclaimer

*L'Autore/gli Autori è/sono pienamente responsabile/i di tutti i contenuti inseriti nella presentazione. I contenuti di questa presentazione (testo, grafica, immagini e altri materiali) non violano i diritti di terzi e sono nella piena e libera disponibilità, avendo acquisito da ogni eventuale terzo avente diritto su di essi espressa autorizzazione alla pubblicazione; pertanto saranno utilizzati per le finalità strettamente connesse al progetto GeoSciencesIR.*







Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Istituto Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa"  
Linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione"  
Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU. CUP: I53C22000800006



OGS

Istituto Nazionale  
di Oceanografia  
e di Geofisica  
Sperimentale



Consiglio Nazionale delle Ricerche



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



Politecnico  
di Torino



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI SALERNO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DELL'AQUILA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



GeoSciencesIR

Missione 4 • Istruzione e Ricerca