

www.protezionecivile.gov.it

Il percorso di valutazione del rischio sismico: storia, modelli, strumenti, risultati e prospettive

Piattaforma IRMA (Italian Risk MAPs)

Barbara Borzi, Roma 1/12/2025



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Come è nata la piattaforma IRMA

2018

Il Dipartimento ha espresso la necessità di definire delle mappe di rischio sismico condivise dalla comunità scientifica per l'edilizia residenziale per il National Risk Assessment document (NRA2018)

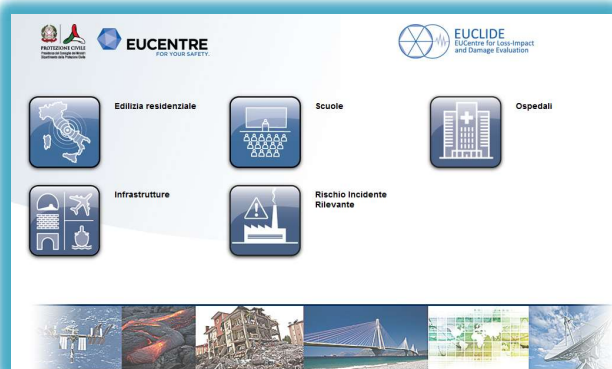


Per perseguire questo obiettivo è stata creata una nuova piattaforma WebGIS, denominata IRMA (Italian Risk MAPs), personalizzata per incontrare le esigenze espresse dalla comunità scientifica (ReLUIS)

I proficui risultati ottenuti dall'attività di collaborazione fra DPC-EUCENTRE-ReLUIS hanno allargato gli obiettivi originali tanto è che **IRMA è stata riconcepita come piattaforma dalla quale accedere a diversi webtool per diverse tipologie di esposto**

L'esperienza di EUCENTRE nello sviluppo di webtool dedicati al calcolo del rischio sismico

EUCLIDE



L'esperienza maturata negli anni

...sono stati condivisi con la comunità scientifica confluendo in IRMA

SIGE PLUS




The screenshot shows the SIGE PLUS webtool login page. It features a blue header with the SIGE PLUS logo. Below the header, there are fields for Username and Password. At the bottom, there is a table with four buttons: Tecnico, Tecnico esperto, Configuratore, and Tecnico ATO. Below the table, there is a link for Recupera password.

e i database collezionati

IRMA Italian Risk Maps

I webtool della piattaforma IRMA







IRMA V1- Edilizia residenziale




IRMA V2- Edilizia residenziale




IRMA - Scuole



IRMA - Chiese



IRMA - Ospedali



Cambia password



Logout



Evoluzione di IRMA

2018

IRMA Residenziale

Viene sviluppata la prima piattaforma IRMA che ha come oggetto l'edilizia residenziale e che porta alla produzione delle mappe pubblicate sul NRA2018

2019

IRMA Scuole

Si aggiunge una nuova piattaforma IRMA che ha come oggetto l'edilizia scolastica

2020

IRMA Residenziale – V2

Viene pubblicata una nuova versione di IRMA Residenziale (V2) che prevede modifiche sostanziali; la prima versione (V1) rimane disponibile in «sola lettura»

2020

IRMA Chiese

Si aggiunge una nuova piattaforma IRMA che ha come oggetto le chiese

2022

IRMA Ospedali

Si aggiunge una nuova piattaforma IRMA che ha come oggetto gli ospedali della rete di emergenza

Utenti di IRMA



RICERCATORE

Carica file di input, elabora
mappe



SUPERVISORE

Approva la condivisione di
file di input e mappe



DPC

Visualizza e aggrega mappe



CONSULTAZIONE

Visualizza solo le mappe
ufficiali

Database disponibili



EDILIZIA
RESIDEN
ZIALE

Censimento
ISTAT 2001

Censimento
ISTAT 2011



SCUOLE

Database 2005

Database 2022

Più di 50.000 edifici



Più di 88.000 chiese

CHIESE

OpenStreet &
Google Map

Database CEI

Schede di verifica
sismica L0

Ministero per i
Beni Culturali

Database di
danno osservato



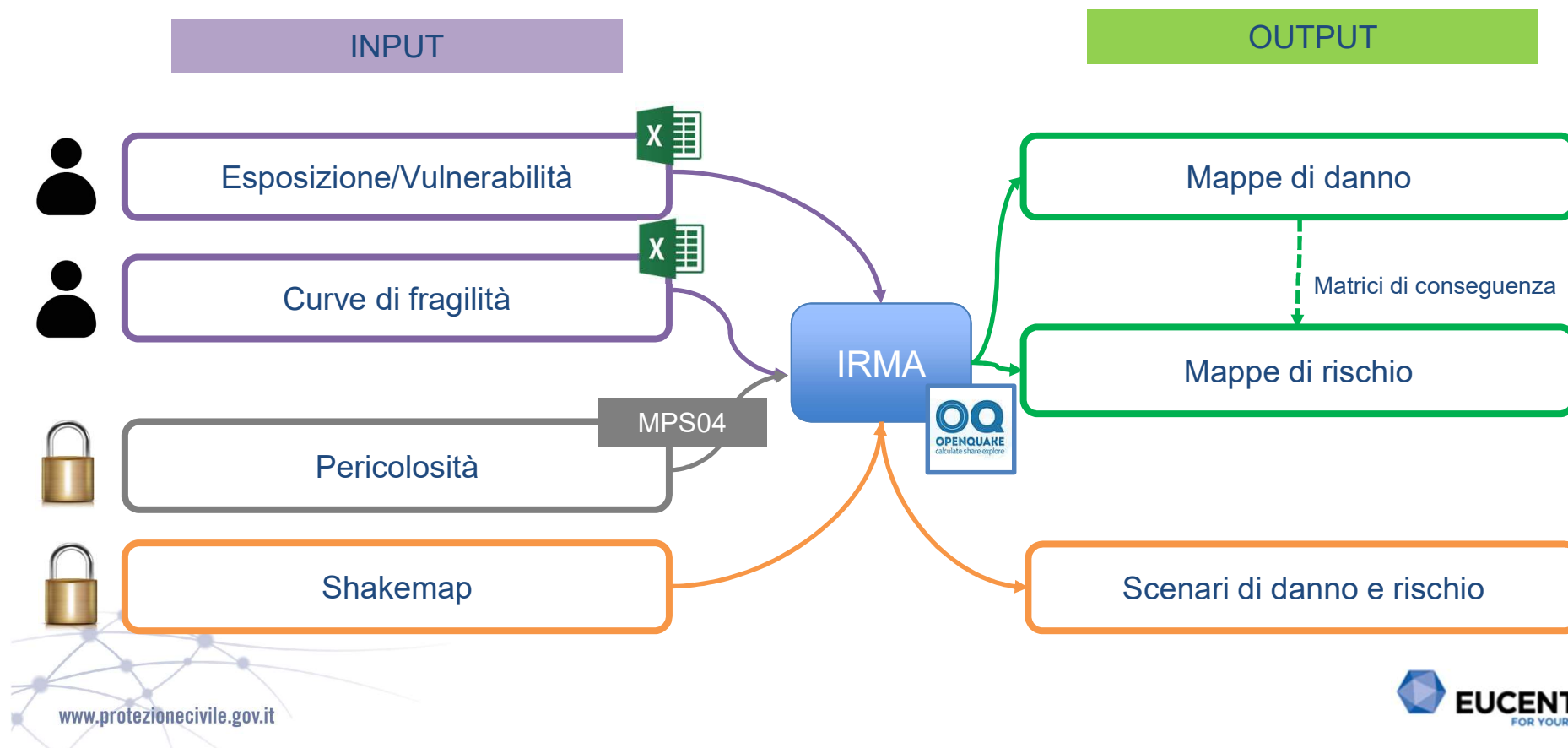
Più di 600
presidi
ospedalieri

OSPEDA
LI

Database CLE

Schede di verifica
sismica L0, L1/L2

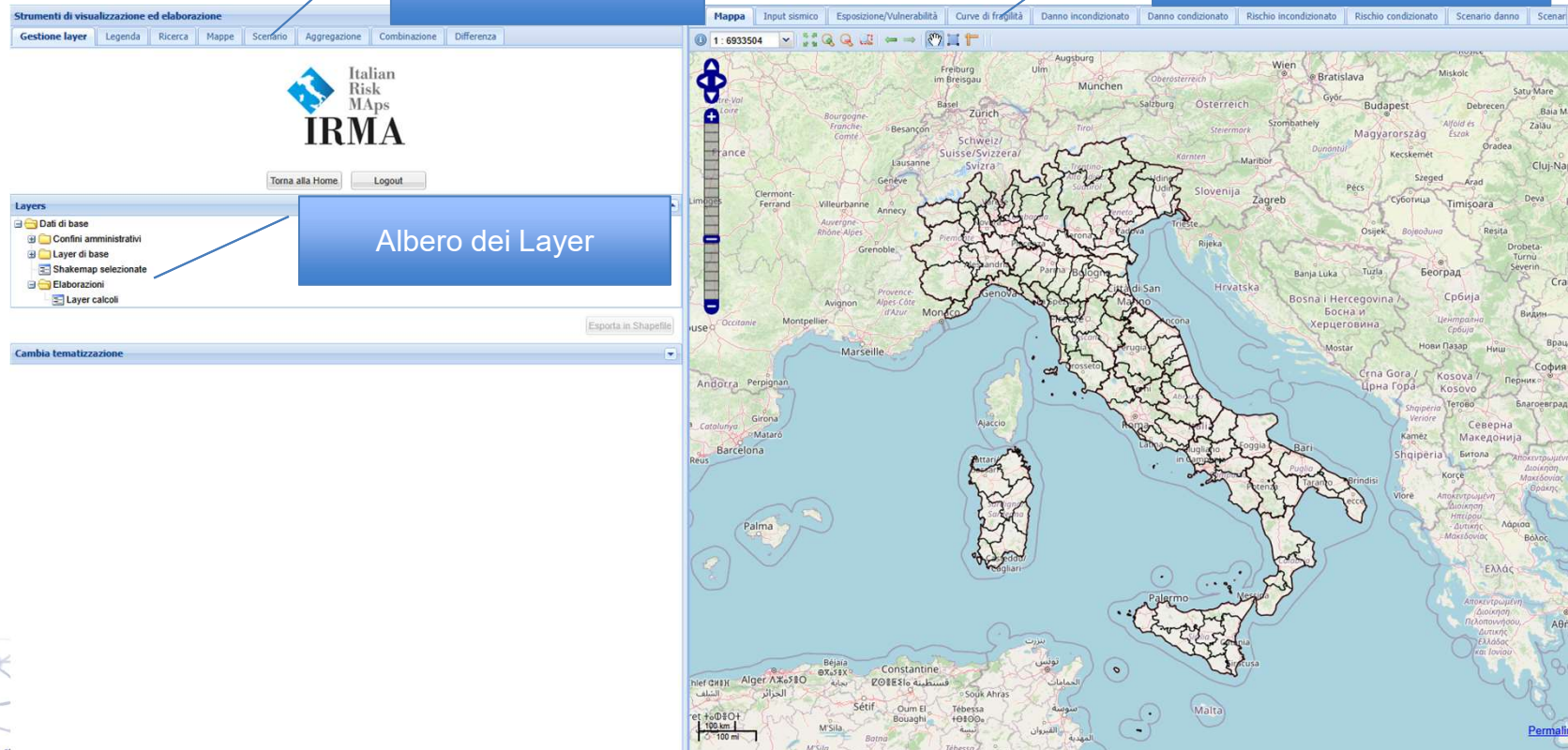
Funzionalità di IRMA



Home Page

Tool di calcolo

TAB di visualizzazione



Strumenti di visualizzazione ed elaborazione

Gestione layer | Legenda | Ricerca | Mappe | Scenario | Aggregazione | Combinazione | Differenza

Italian Risk Maps
IRMA

Torna alla Home | Logout

Layers

- Dati di base
- Confini amministrativi
- Layer di base
- Shakemap selezionate
- Elaborazioni
- Layer calcoli

Exporta in Shapefile

Cambia tematizzazione

Albero dei Layer

1:6933504

WWW.protezionecivile.gov.it

ENTRE
FOR YOUR SAFETY

Esposizione/Vulnerabilità

L'utente deve compilare un foglio excel che consente di definire la matrice Esposizione/Vulnerabilità

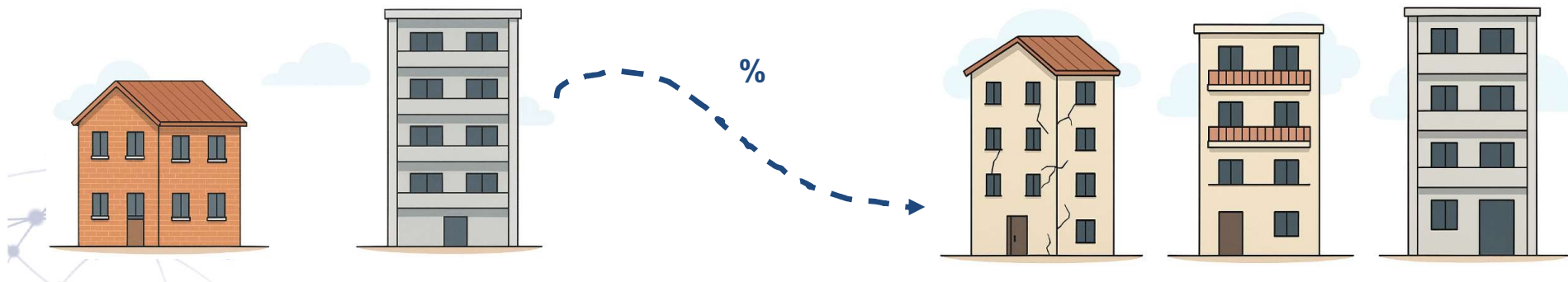
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Materiale	Epoca	N.P.	% Classe Ad	% Classe Bd	% Classe Cd	% Classe Dd	% Classe Ed	% Classe Fd	% Classe Af	% Classe Bf
2	mu	< 1919	1	10						80	10
3	mu	< 1919	2	10						80	10
4	mu	< 1919	3	10						80	10
5	mu	< 1919	>= 4	10						80	10
6	mu	1919 - 1945	1							70	30
7	mu	1919 - 1945	2							70	30
8	mu	1919 - 1945	3							80	20

ESPOSIZIONE

- Struttura verticale
- Numero di piani
- Epoca di costruzione

VULNERABILITA'

predisposizione di un edificio a subire danni o crolli in caso di terremoto

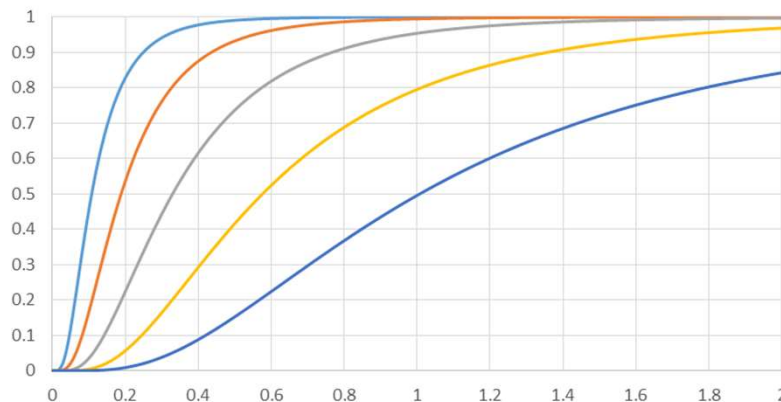


Curve di fragilità

L'utente deve compilare un foglio excel che consente di definire i parametri delle curve di fragilità

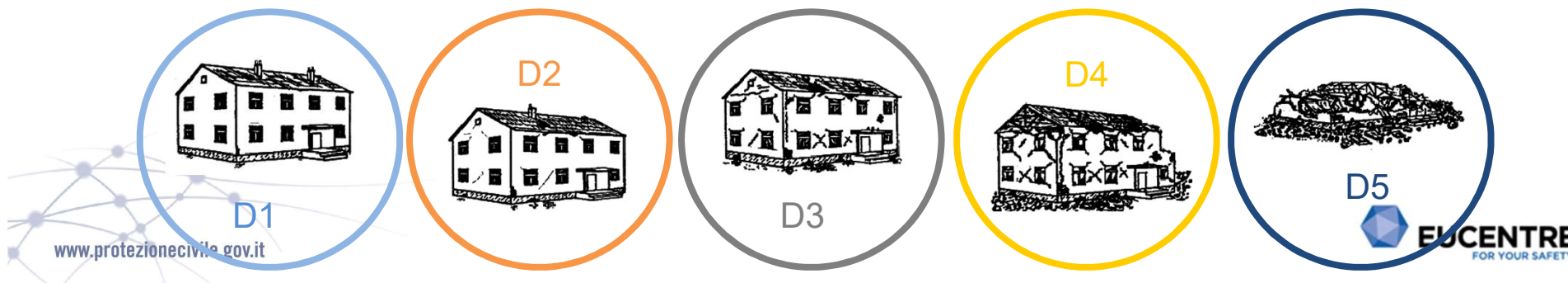


Probabilità che una struttura superi un certo livello di danno quando è sottoposta a un'intensità sismica



Si considerano 5 livelli di danno:

- Prob D1 D1 (Danno leggero/trascurabile)
- Prob D2 D2 (Danno moderato)
- Prob D3 D3 (Danno grave)
- Prob D4 D4 (Danno molto grave)
- Prob D5 D5 (Crollo)

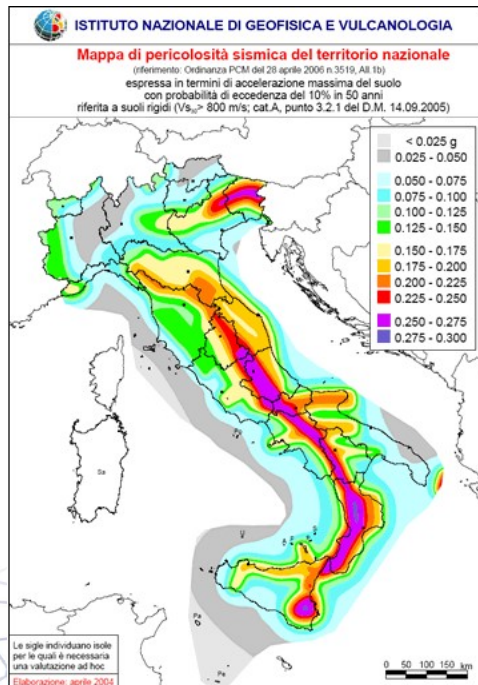


Pericolosità probabilistica – MPS04

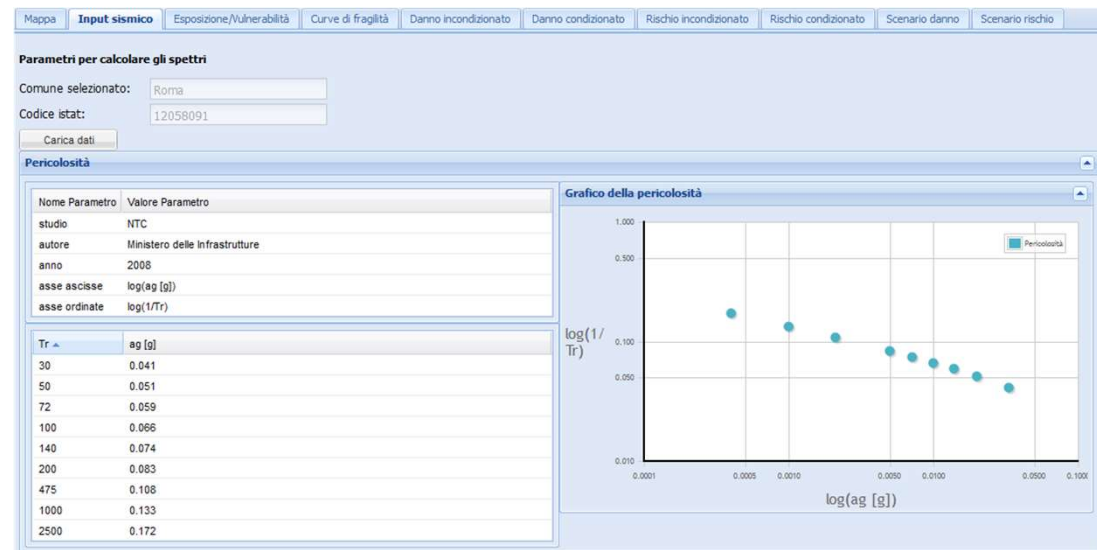
La pericolosità è precaricata in IRMA e non può essere modificata



Modello MPS04 (Stucchi et al. 2004), sviluppato da INGV e adottato dalla Normativa Italiana (D.M.17.01.2018)

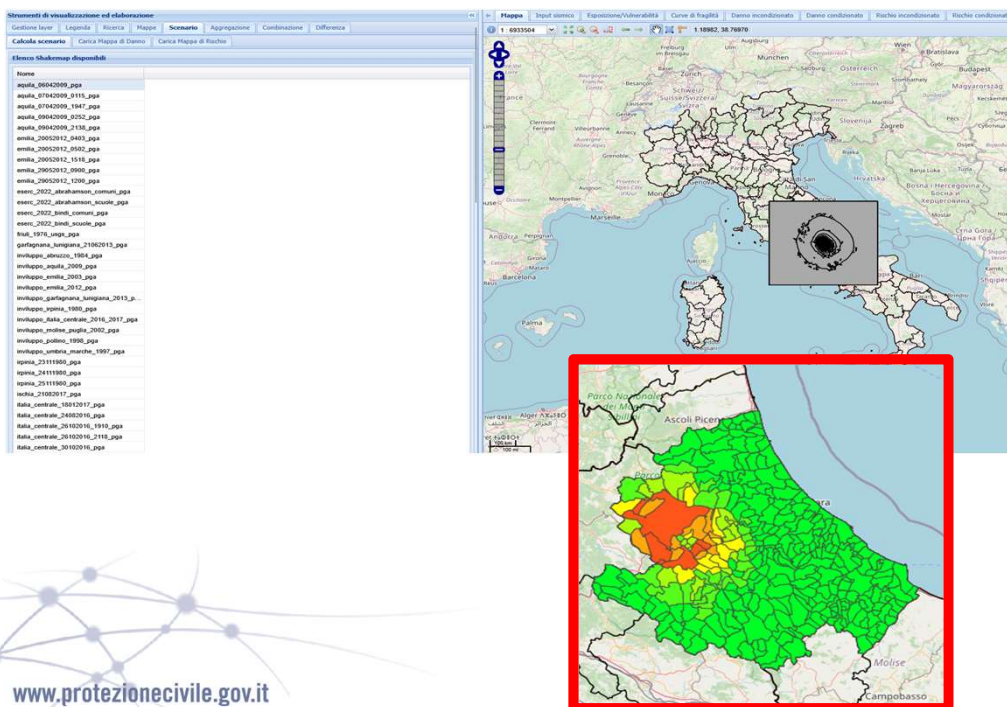


www.protezionecivile.gov.it



Pericolosità deterministica - Shakemap

Le shakemap sono precaricate in IRMA e rese disponibili agli utenti



Con questo tool si vuole consentire agli utenti di simulare gli eventi per i quali è noto il danno osservato

Calibrazione delle metodologie per la previsione del rischio sismico nazionale utilizzate in IRMA

 **Da.D.O.**
Database di Danno Osservato

Da.D.O. (Database di Danno Osservato)

È uno strumento del Dipartimento della Protezione civile (DPC) realizzato da EUCENTRE che raccoglie, cataloga e compara banche dati relative alle caratteristiche edilizie e strutturali ed al danno sismico.



Da.D.O. (Database di Danno Osservato)



Edifici Ordinari



Chiese

Eventi disponibili da
Friuli 1976 in poi

Eventi disponibili da
Umbria - Marche 1997 in poi

Tool disponibili

Creazione di mappe di danno e rischio:

- Per materiale
- Per tipo di suolo
- Per demografia
- Per altimetria
- Per pericolosità sismica

Perché?

Tenere in conto gli effetti sulla vulnerabilità

Tenere in conto in modo appropriato degli interventi di rinforzo

Come?



Lancio nuovo calcolo

Selezionare database esposizione:	Seleziona un database...
Selezionare un set di vulnerabilità:	Seleziona un set...
Selezionare una regione di interesse:	Seleziona una regione...
Selezionare un tipo di suolo:	Seleziona un suolo...
Selezionare il tipo di analisi:	Seleziona una tipologia...
Selezionare il comune per demografia:	Seleziona una tipologia di comune...
Selezionare il comune per altimetria:	Seleziona una tipologia di comune...
Selezionare il comune per Accelerazione Tr475:	Seleziona una tipologia di comune...

Tool disponibili

Se creo mappe separate, allora le devo combinare



Come?

Tipo di mappe da aggregare		
<input checked="" type="radio"/> Mappa di Danno	<input type="radio"/> Mappa di Rischio	<input type="radio"/> Scenario
Aggregazione per materiali		
Aggregazione per regioni		
Aggregazione per suolo		
Aggregazione per demografia		
Aggregazione per altimetria		
Aggregazione per Accelerazione Tr475		

Tool disponibili

Per coadiuvare la collaborazione ...

Combinazione di mappe

- Assegnando un peso in %

Combinazione

Tipo di mappe da combinare

☒ Danno

Combinazione mappe

Mappa

Mappa 1

Mappa 2

Mappa 3

Differenza di mappe

- Tra due mappe della stessa tipologia

Differenza

Tipo di mappe da utilizzare

☒ Danno ☐ Rischio

Differenza tra mappe

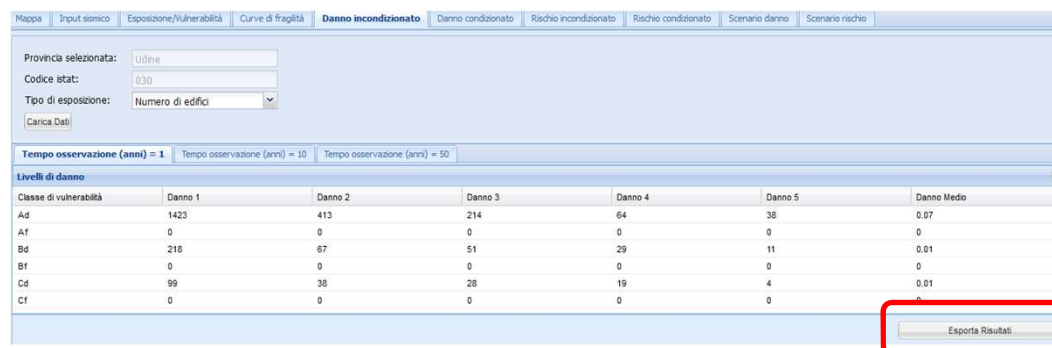
Mappa	ID
Mappa 1	<input type="text"/>
Mappa 2	<input type="text"/>

Utilities di supporto per i ricercatori

- Esportazione delle mappe in Shapefile



- Esportazione dei risultati tabellari in Excel



The screenshot shows the 'Danno incondizionato' tab in the IRMA web application. It displays a table of damage levels (Livelli di danno) for different classes of vulnerability (Classe di vulnerabilità) across various damage levels (Danno 1 to Danno 5) and a mean damage (Danno Medio). The 'Esporta Risultati' button is highlighted with a red box.

Classe di vulnerabilità	Danno 1	Danno 2	Danno 3	Danno 4	Danno 5	Danno Medio
Ad	1423	413	214	64	38	0.07
Af	0	0	0	0	0	0
Bd	218	67	51	29	11	0.01
Bf	0	0	0	0	0	0
Cd	99	38	28	19	4	0.01
Cf	0	0	0	0	0	0

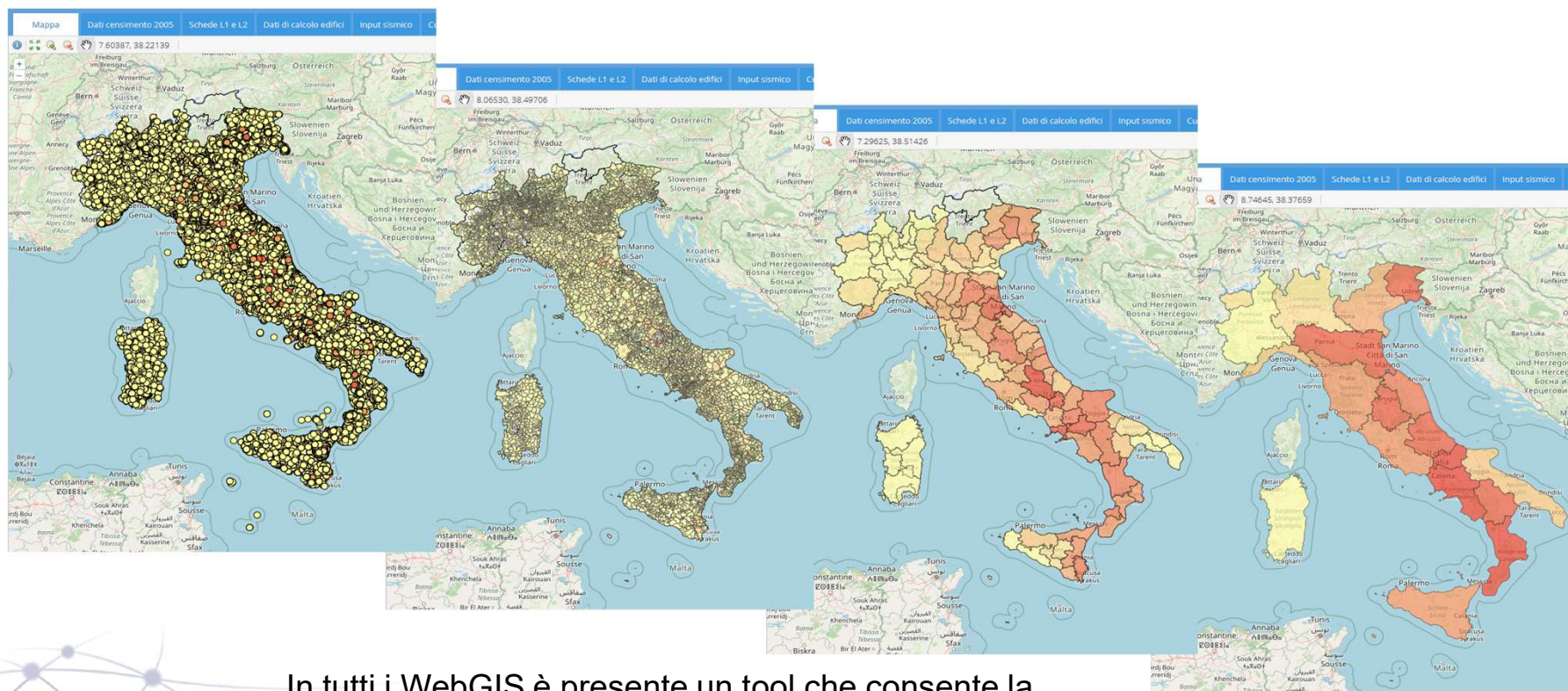
- Possibilità di scaricare i dati di calcolo filtrati



The screenshot shows the 'Scarica i dati di calcolo' form in the IRMA web application. It includes dropdown menus for selecting the year (Anno), region (Regione), province (Provincia), municipality (Comune), exposure (Esposizione), and fragility (Fragilità). The 'Scarica Excel' button is highlighted with a red box.

Anno: 2005
 Regione: Seleziona una regione...
 Provincia: Selezionare una provincia ...
 Comune: Selezionare un comune ...
 Esposizione: mur_2005
 Fragilità: frag_m1

Visualizzazione aggregata



In tutti i WebGIS è presente un tool che consente la visualizzazione aggregata dei risultati per Comune, Provincia, Regione



Mappe alla base della comunicazione al cittadino



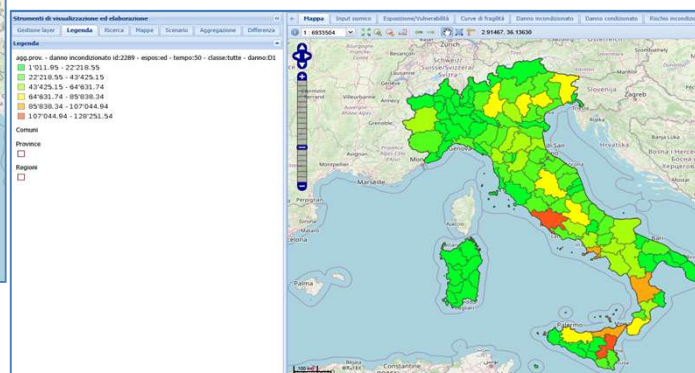
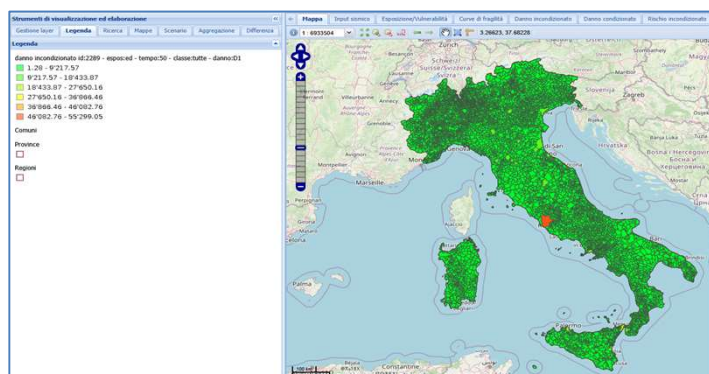
Italian
Risk
Maps



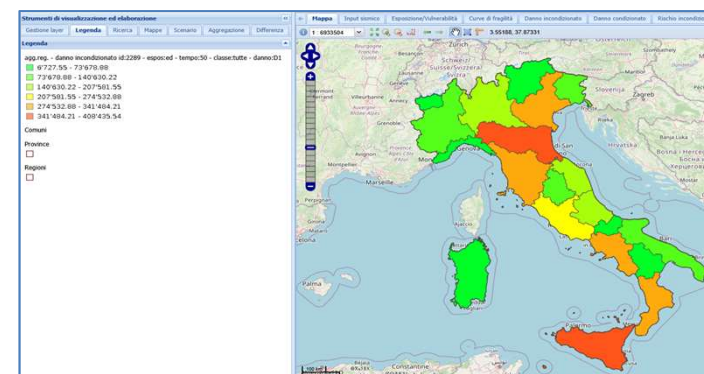
Sistema Informativo di ComUnicazione del Rischio



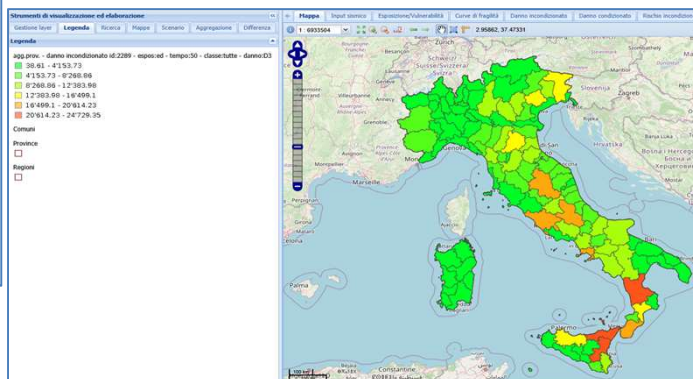
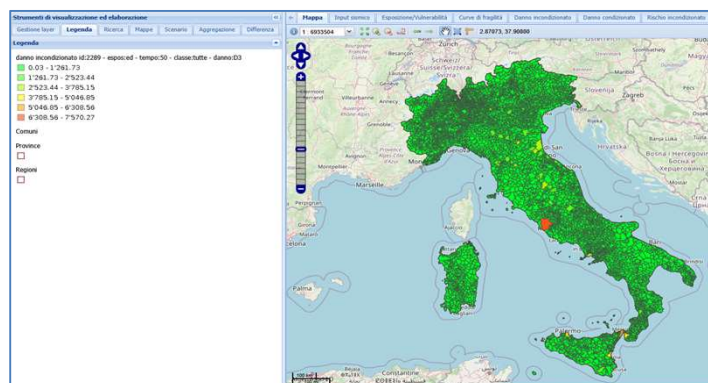
Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE



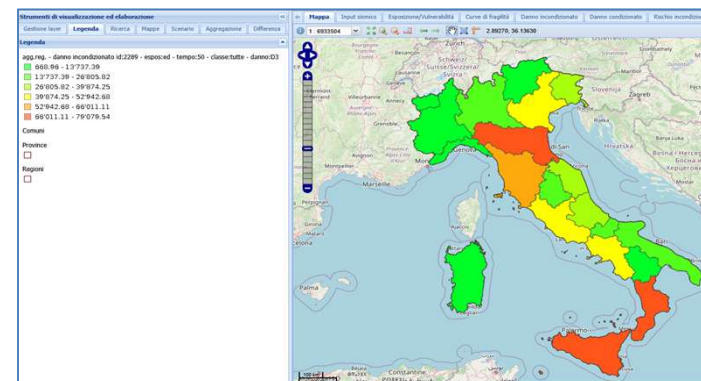
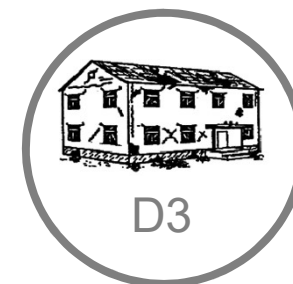
Danno leggero D1 nella finestra temporale di 50 anni - Nr edifici



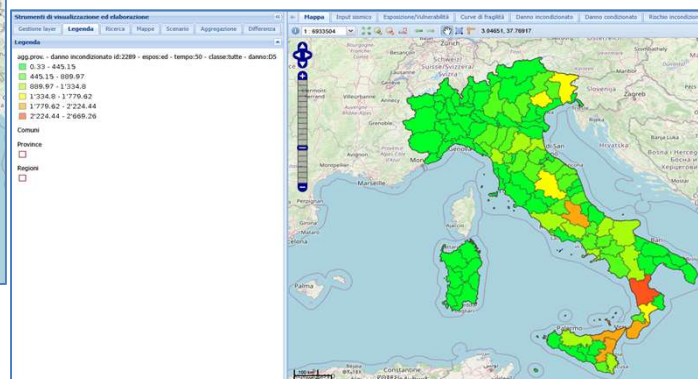
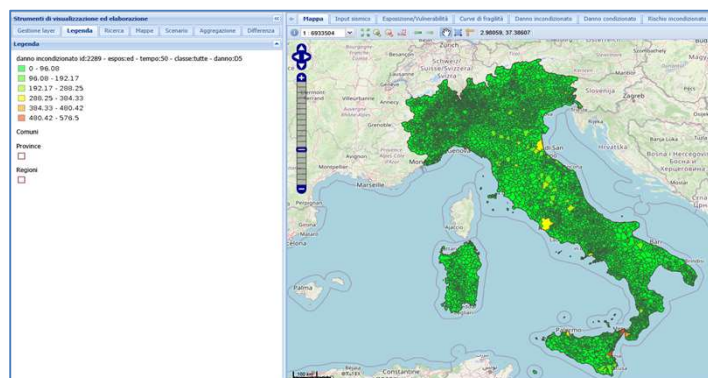
Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE



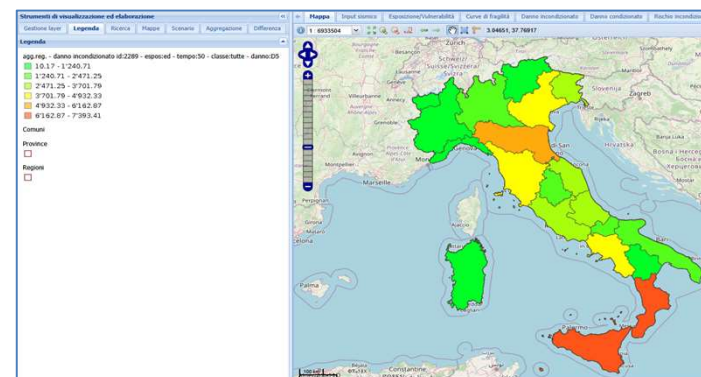
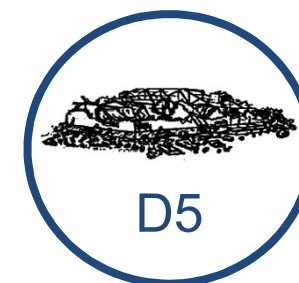
Danno grave D3 nella
finestra temporale di 50
anni - Nr edifici



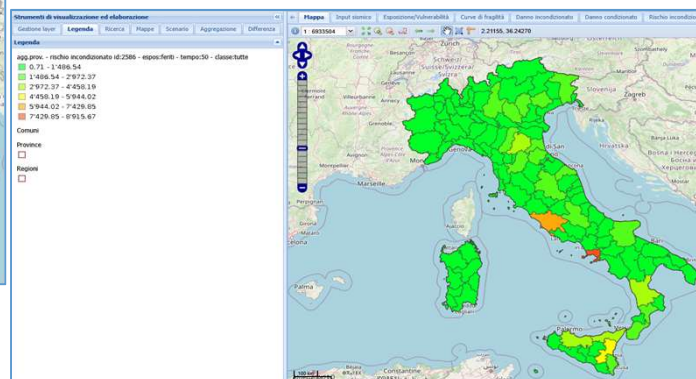
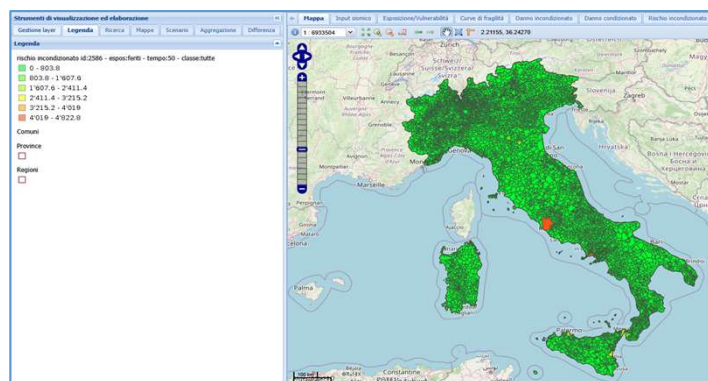
Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE



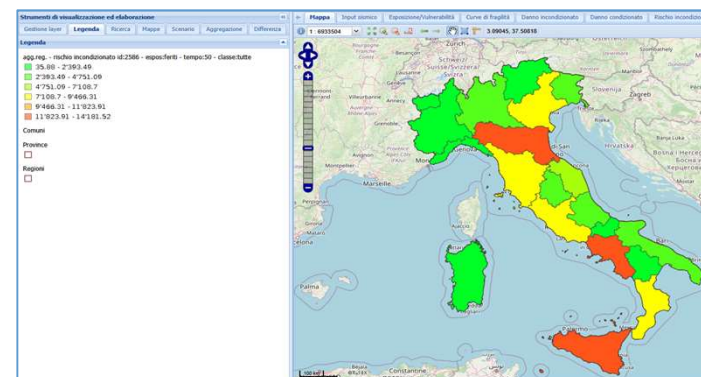
Crollo D5 nella finestra temporale di 50 anni -
Nr edifici



Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE

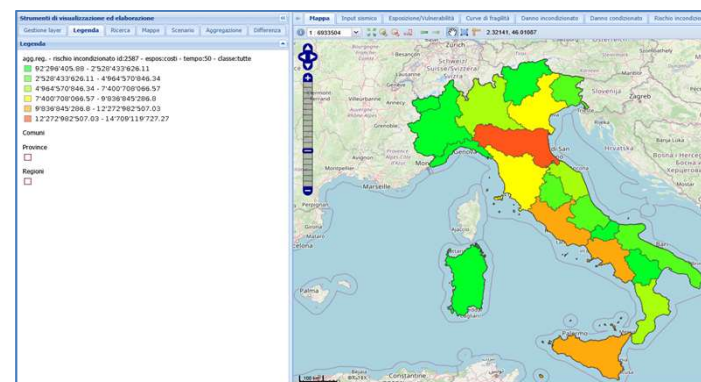
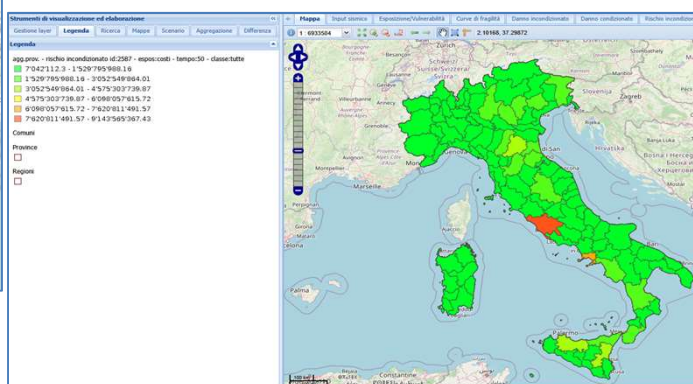
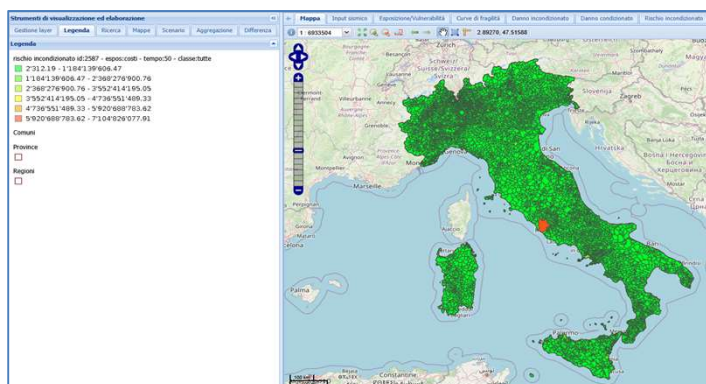


Numero di feriti nella
finestra temporale di 50
anni



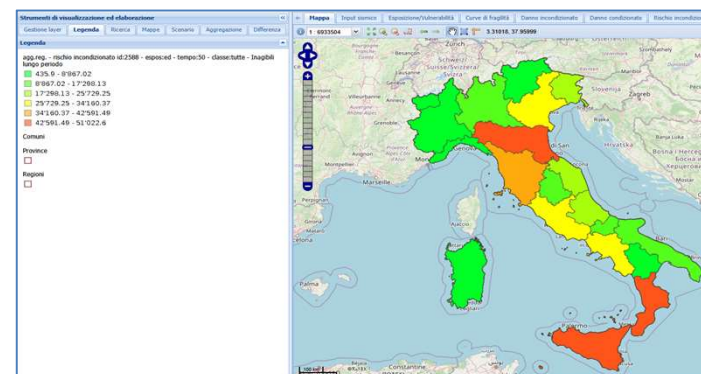
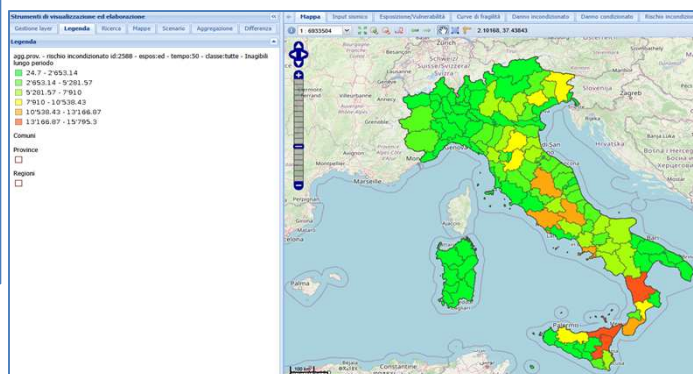
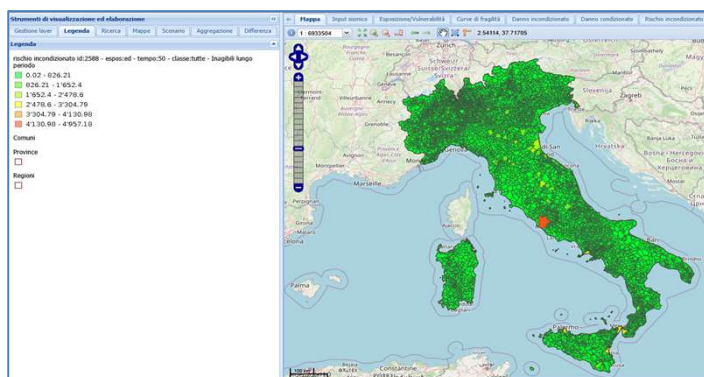
Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE

Perdite economiche [€]
 nella finestra temporale
 di 50 anni

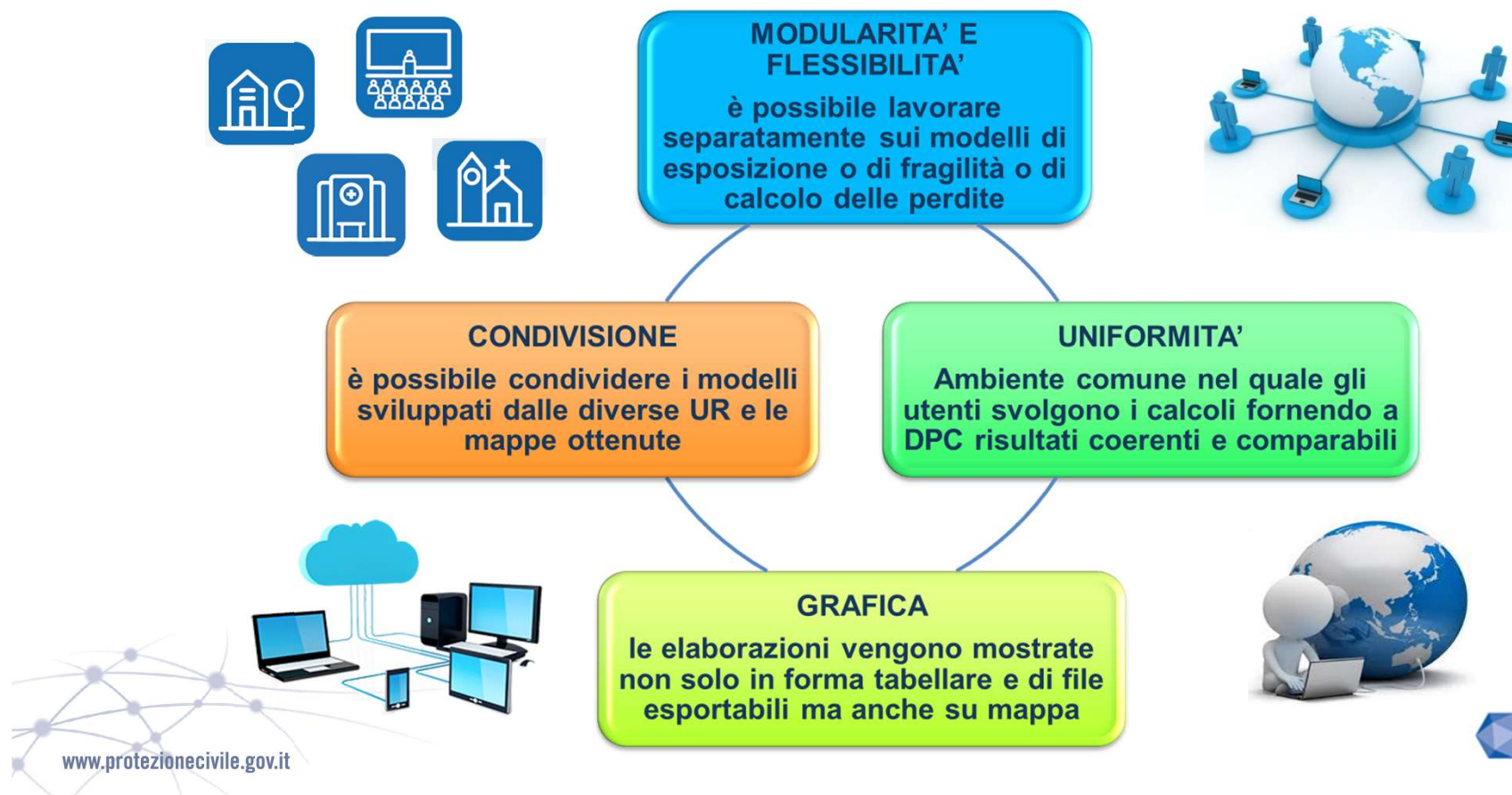


Mappe di rischio per EDILIZIA RESIDENZIALE

Numero di edifici inagibili lungo periodo nella finestra temporale di 50 anni



Punti di forza della piattaforma IRMA





GRAZIE PER L'ATTENZIONE



