



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



istema nazionale
per la protezione
dell'ambiente



DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA: PERICOLOSITÀ E INDICATORI DI RISCHIO

CONOSCERE IL TERRITORIO
PER PREVENIRE I RISCHI

7 MARZO 2022, ORE 10.00

LE FRANE

Alessandro Trigila, Carla Iadanza

ISPRA



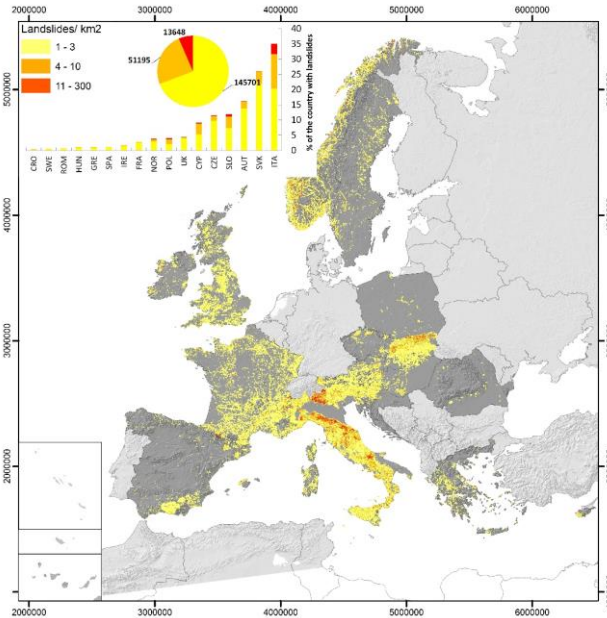
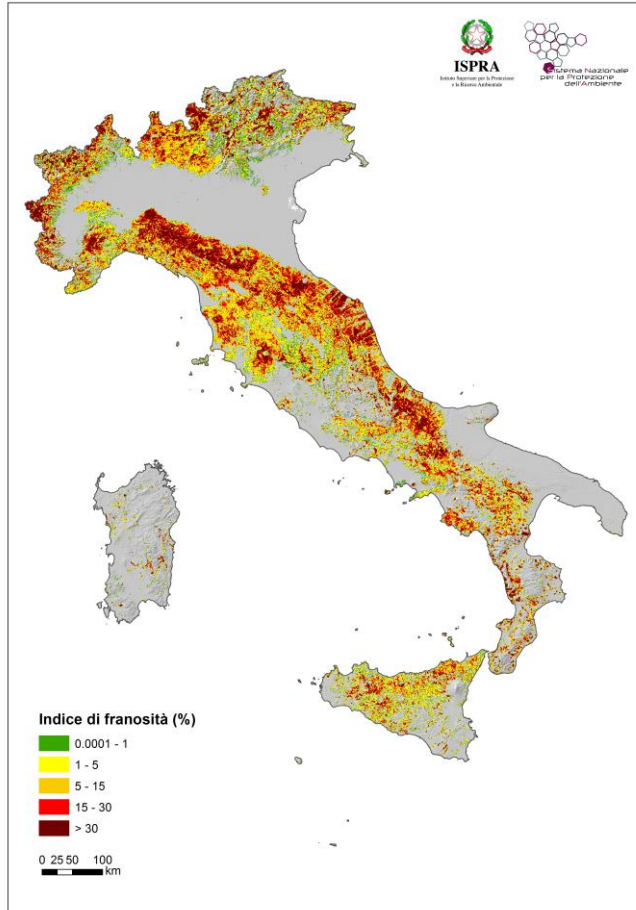
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

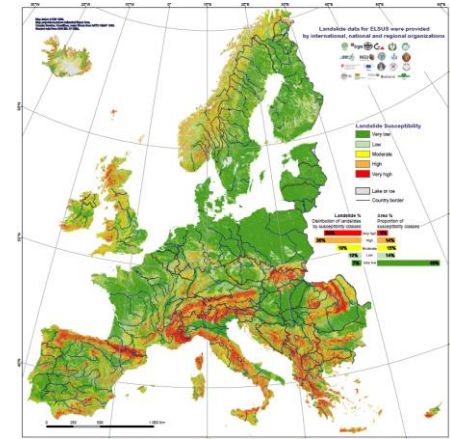


istema Nazionale
per la Protezione
dell'ambiente

INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI IN ITALIA - IFFI



Herrera et al. (2018) Landslide databases in the Geological Surveys of Europe. *Landslides*, 15, 359-379.



Wilde et al. (2018) Pan-European Landslide Susceptibility Mapping ELSUS 2.0

QUANTE FRANE OGNI ANNO?

- oltre un migliaio di frane ogni anno
- Qualche centinaio gli **eventi franosi principali**

*172 nel 2017;
157 nel 2018;
220 nel 2019;
122 eventi nel 2020;*

*Autostrada Torino-Savona
Madonna del Monte (SV)
29 novembre 2019*

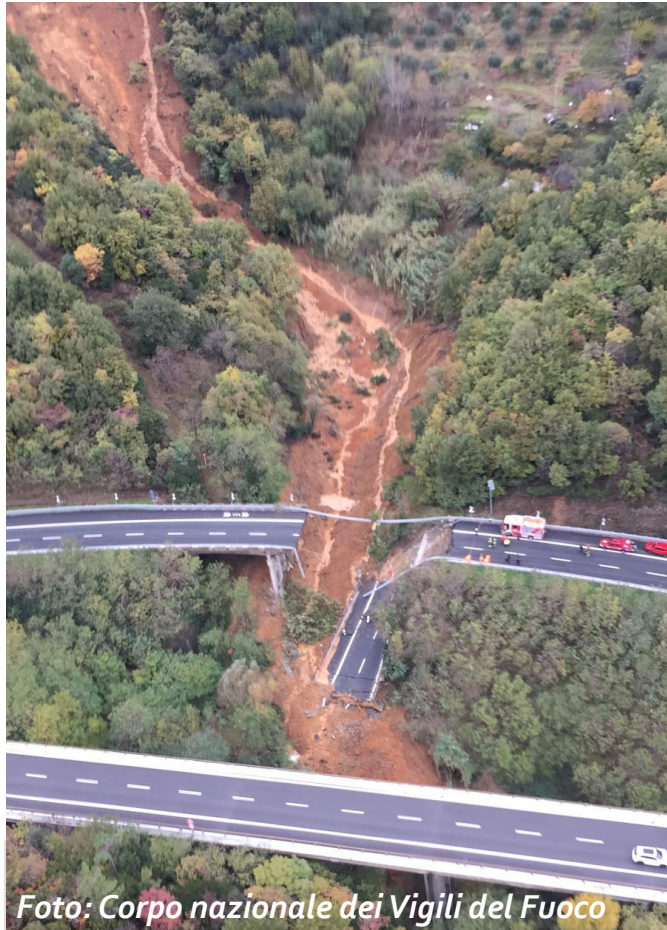
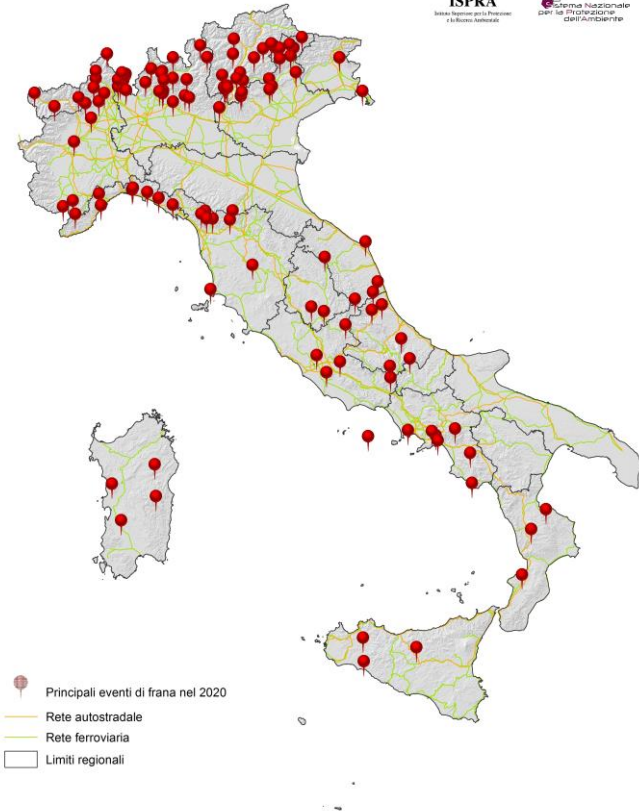


Foto: Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco



IMPORTANZA DELL'INVENTARIO



19 maggio 1977



29 maggio 2008

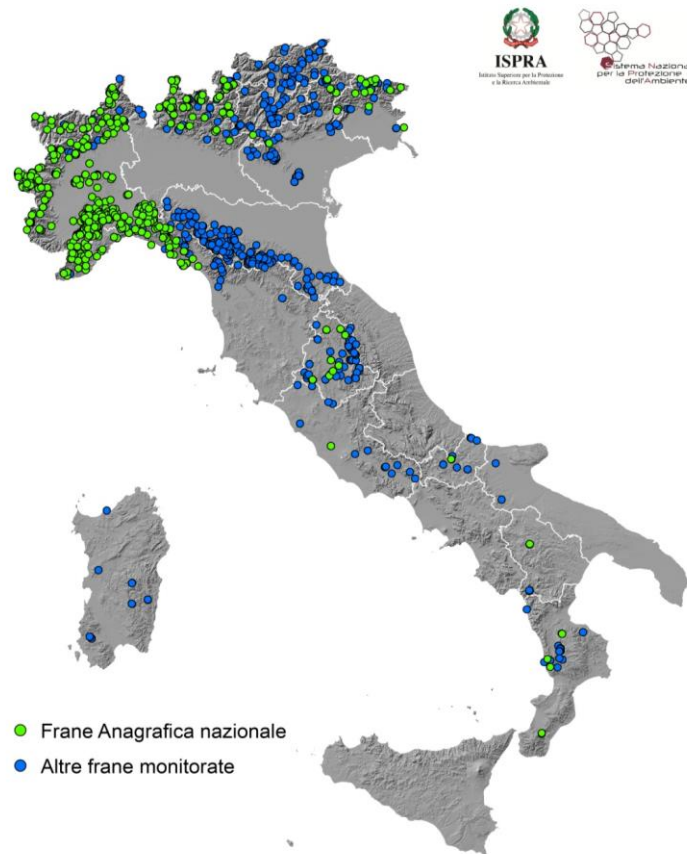
ANAGRAFE NAZIONALE: FRANE MONITORATE *IN SITU*

- **616** siti di monitoraggio nell'anagrafe nazionale
- **65% attivi e 35% dismessi**
- **93%** con finalità conoscitiva, **7%** con finalità di allertamento

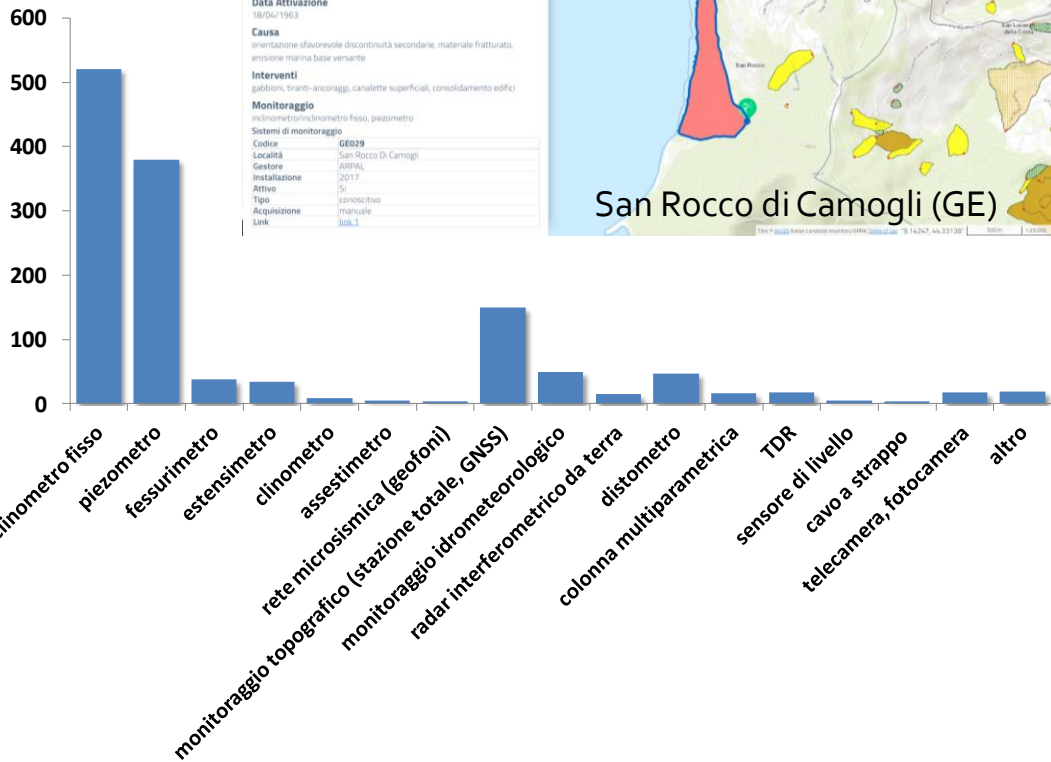
- **657** altre frane monitorate censite inventario IFFI

Regione	Numero di sistemi di monitoraggio <i>in situ</i> delle frane
Piemonte	385
Valle d'Aosta	13
Lombardia	77
Veneto	8
Friuli-Venezia Giulia	20
Liguria	69
Umbria	37
Lazio *	1
Molise *	1
Basilicata *	1
Calabria *	4
Totale	616

➤ censimento in corso in Emilia Romagna e Provincia Autonoma di Bolzano



ANAGRAFE NAZIONALE: FRANE MONITORATE *IN SITU*



San Rocco di Camogli (GE)

Data Osservazione
2002/12/12

Data Attivazione
1993/1993

Causa
orientazione sfavorevole discontinuità secondarie, materiale frantumato, erosione marina base versante

Interventi
gabioni, tranci-ancoraggi, canallette superficiali, consolidamento edifici

Monitoraggio
inclinometro/inclinometro fisso, piezometro

Sistemi di monitoraggio
Codice: GE029
Località: San Rocco Di Camogli
Gestore: ARPAL
Installazione: 2017
Altre: Sì
Tipo: manovale
Acquisizione: link_1

SCHEDA N.		MONOGRAFIA INCLINOMETRO		P31			
Localizzazione							
Provincia	Genova	CTR n.	Scala	Toponimo	S. Rocco-Mortola		
Comune	Camogli			Coordinate (plano Bologn)	X 1512619 Y 4905200		
Bacino		Codice sito	1:10.000	Quota (m s.m.)	210		
Data installazione		Caratteristiche foro		Caratteristiche costruttive			
	Diametro (mm)	Prof. (m)	Lungh. tubo (m)	19,5	Materiale	ABS (plastica)	
Dati amministrativi		Diam. tubo (mm)		50 (2")	Alumino	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ente attuatore	Comune di Camogli	Proprietà	pubblica	Azimut guida	A1-40° N	Tipo terminale	Capello in aderenza lascio s.p.c. in c/a
Lucchetto con chiavi		Sì	No	Riferimento	Normativo:	Chiuso carabile	<input checked="" type="checkbox"/>
CTR		Foto					
Ortofoto		Particolare terminale					
Note: Inclinometro monitorato dal 2003 da privati. Profondità di misura 19m. Lettura di zero							
Data compilazione: 04/10/2016				Redattore: Dott. Geol. Gianluca Beccari			

MOSAICATURA NAZIONALE PERICOLOSITÀ DA FRANA

- **Dati di input** Mosaicatura 2020-2021: **48 PAI**
- **Analisi** su: metodologie, classificazioni della pericolosità e Norme di attuazione PAI;

3 approcci:

- solo classificazione delle frane;
- frane + zone di possibile evoluzione dei fenomeni;
- frane + zone di evoluzione + zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni

➤ **armonizzazione** dei dati secondo una classificazione nazionale in 5 classi;

➤ **mosaicatura** delle mappe

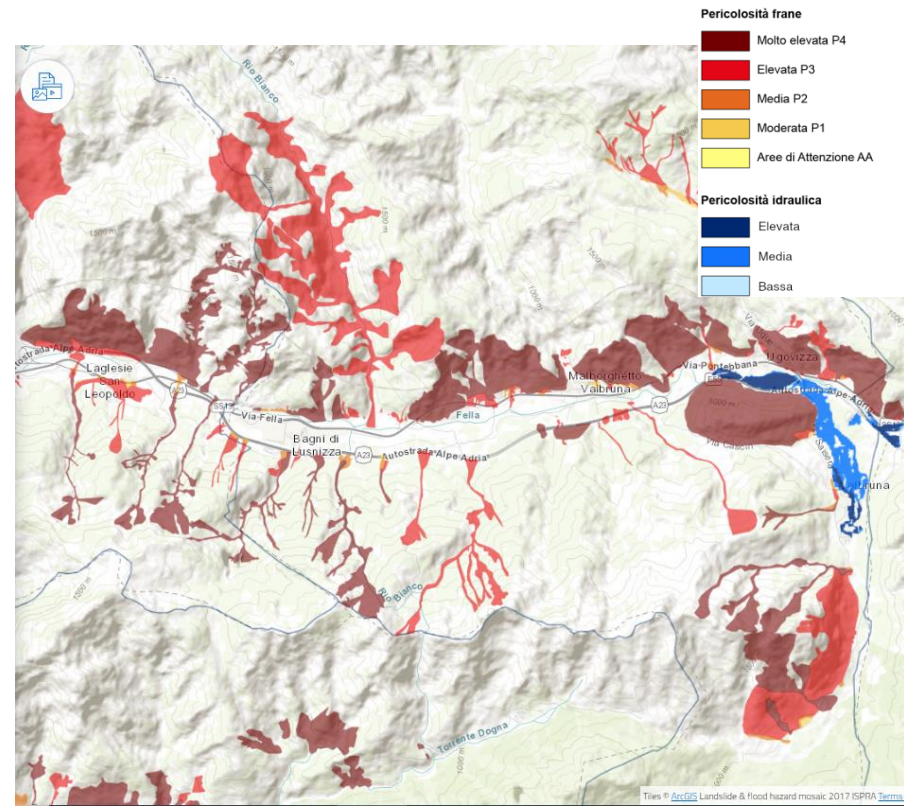
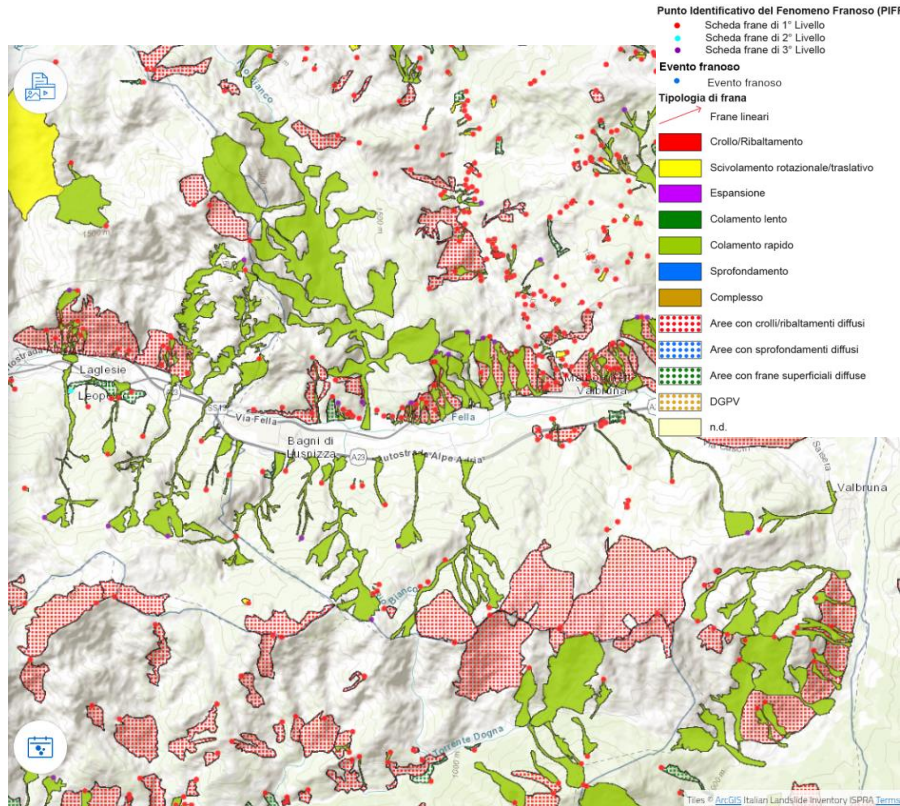
Pericolosità da frana



Metodologia	Ex Autorità di Bacino
Metodo qualitativo a matrice	AdB Po (esclusa Valle d'Aosta), Alto Adriatico, Adige, Regionali Friuli Venezia Giulia, Regionali Marche, Calabria, Sicilia, Provincia Autonoma di Bolzano
Metodo qualitativo geomorfologico	AdB LGV, Magra, Serchio, Valle d'Aosta, Conca Marecchia, Reno, Regionali Romagnoli, Ombrone, Toscana Costa, Toscana Nord, Provincia Autonoma di Trento
Metodo quantitativo statistico	AdB Puglia, Campania Nord-Occidentale
Metodo di tipo misto	AdB Arno, Regionali Liguri, Fiora, Regionali Lazio, Campania Sud e Interregionale Sele, Sarno, Interregionale Molise, Sardegna



INVENTARIO Vs PERICOLOSITÀ DA FRANA - PAI



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Tiles © ArcGIS Italian Landslide Inventory ISPRA Terms

INVENTARIO Vs PERICOLOSITÀ DA FRANA - PAI

Punto Identificativo del Fenomeno Franoso (PIFF)*

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

Evento franoso

- Evento franoso

Tipologia di frana

- Frane lineari

Tipologia di frana

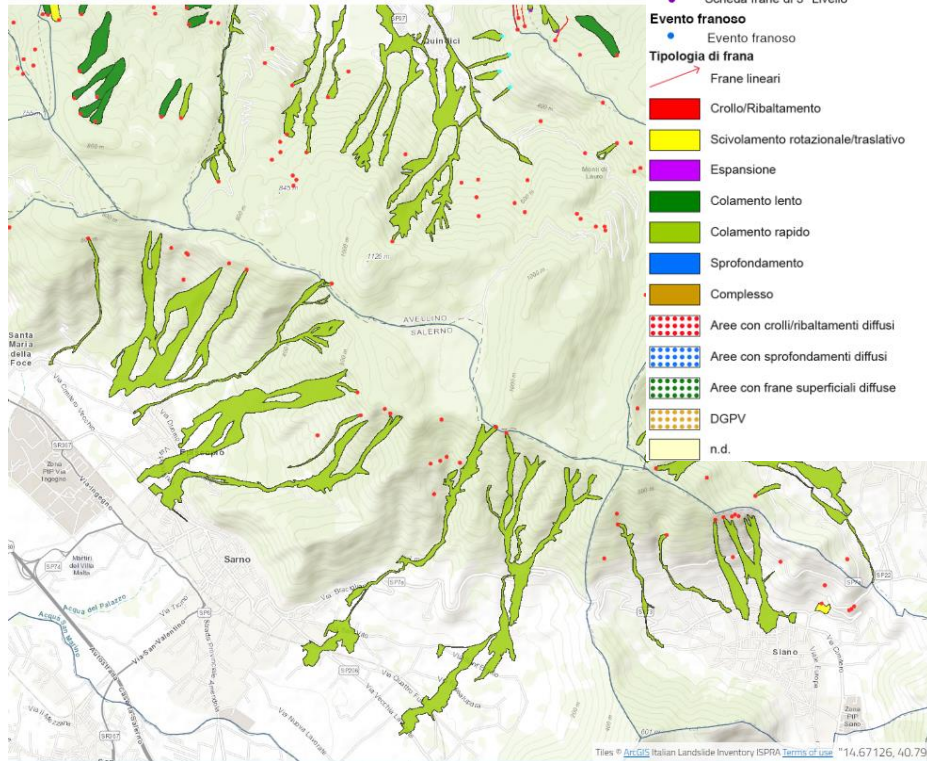
- Crollo/Ribalamento
- Scivolamento rotazionale/traslatico
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- Aree con crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree con sprofondamenti diffusi
- Aree con frane superficiali diffuse
- DGVP
- n.d.

Pericolosità frane

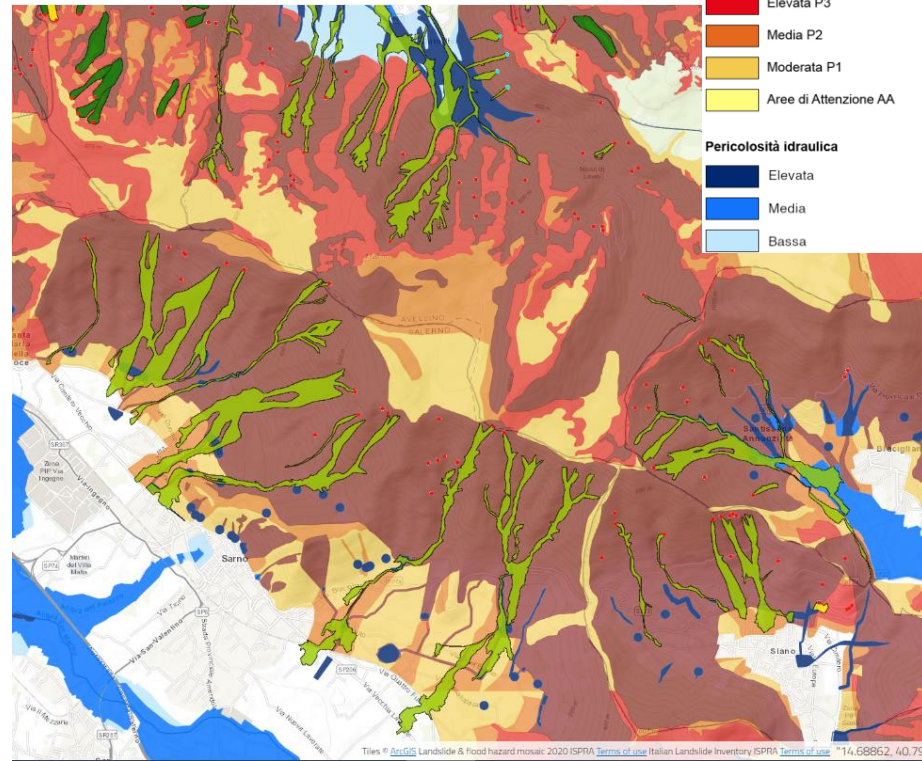
- Molto elevata P4
- Elevata P3
- Media P2
- Moderata P1
- Aree di Attenzione AA

Pericolosità idraulica

- Elevata
- Media
- Bassa



Tiles © ArcGIS Italian Landslide Inventory ISPRA [Terms of use](#) *14,67126, 40,794



Tiles © ArcGIS Landslide & flood hazard mosaic 2020 ISPRA [Terms of use](#) Italian Landslide Inventory ISPRA [Terms of use](#) *14,68862, 40,794



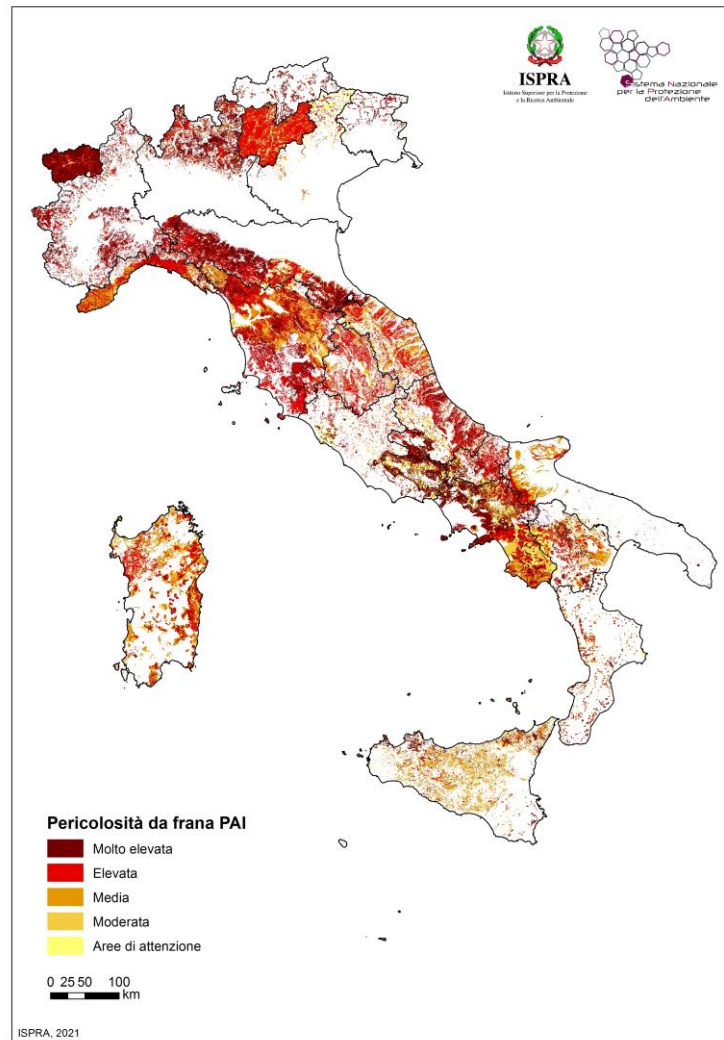
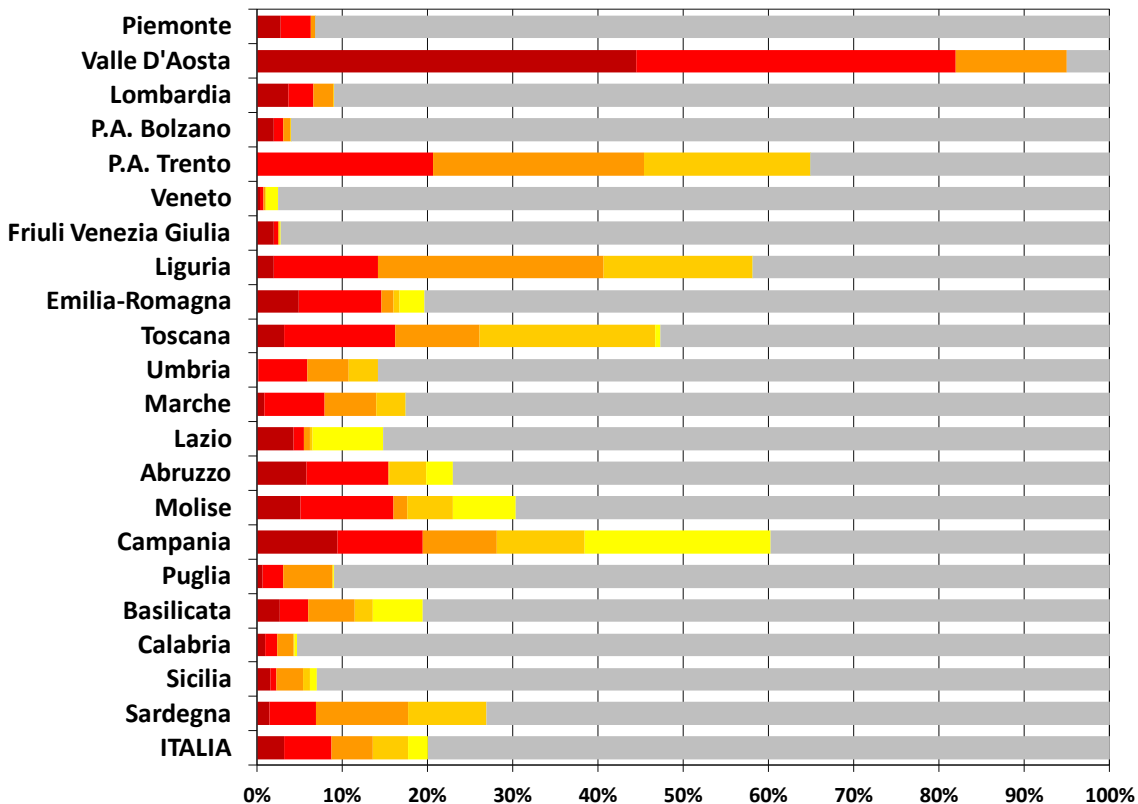
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Systema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

MOSAICATURA NAZIONALE

- 20% di territorio nazionale classificato: di cui 8,7% in P₃-P₄
- incremento del 3,8% delle aree P₃-P₄ rispetto al 2017



INDICATORI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO

- ✓ Popolazione residente
- ✓ **Popolazione presente**
- ✓ Famiglie
- ✓ Edifici
- ✓ **Aggregati strutturali**
- ✓ Imprese
- ✓ Beni culturali

$$R = \frac{P \times E \times V}{C}$$

R = Rischio

P = Pericolosità

E = Elementi esposti

V = Vulnerabilità

C = Capacità

Metodologia: criteri di **trasparenza** e **replicabilità**, dati **confrontabili** a scala nazionale, unità territoriale di elaborazione: 402.678 sezioni censuarie

Dati di input: dati ufficiali **disponibili** sull'intero territorio nazionale:

Mosaicatura nazionale pericolosità frane 2020-2021; 15° Censimento Popolazione e Abitazioni ISTAT 2011; 9° Censimento Industria e Servizi ISTAT 2011; Aggregati strutturali DPC 2021; Beni Culturali - VIR (ISCR) 2021

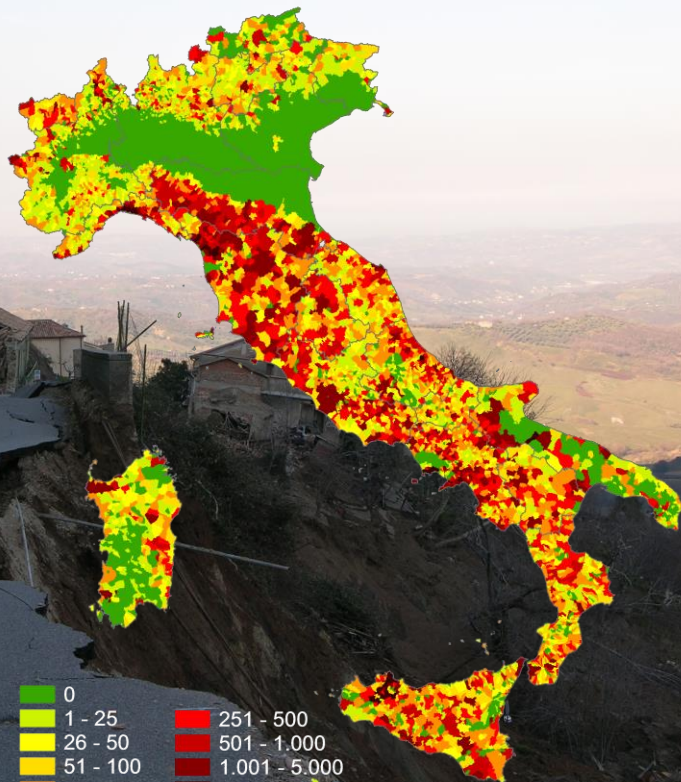


ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



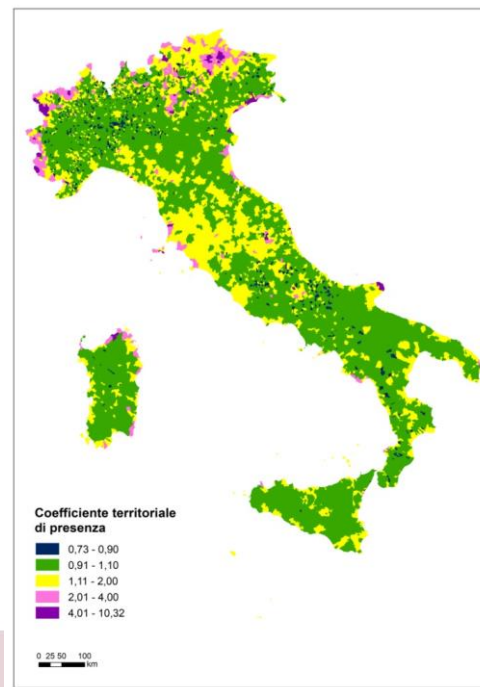
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Popolazione a rischio frane residente in aree a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4 - PAI (n. ab.)



➤ **1,3 milioni** di abitanti residenti a rischio frane

➤ **1,47 Mln** stima popolazione potenziale presente a rischio frane

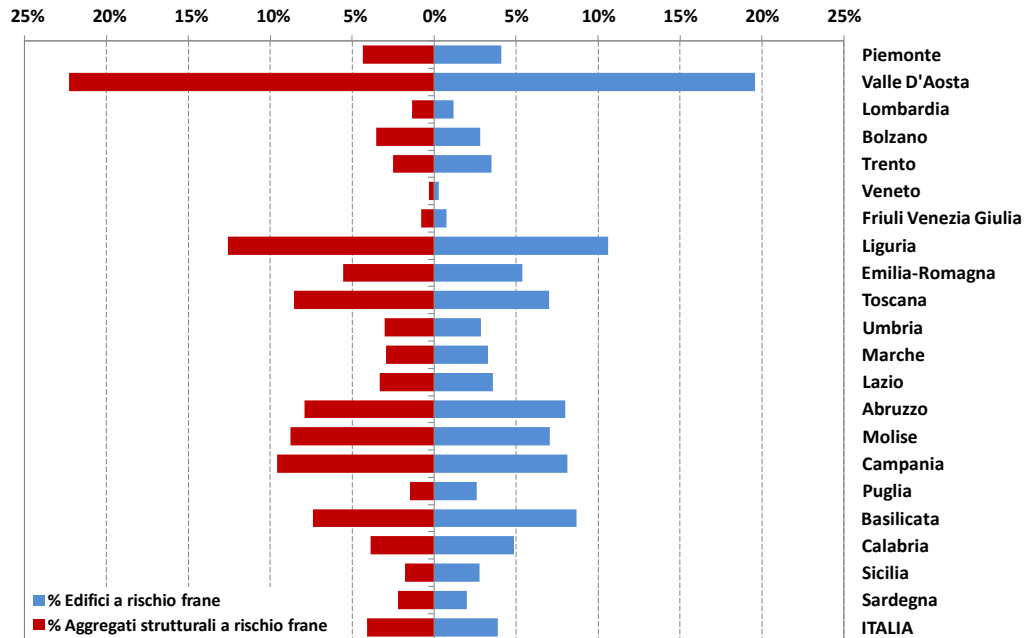
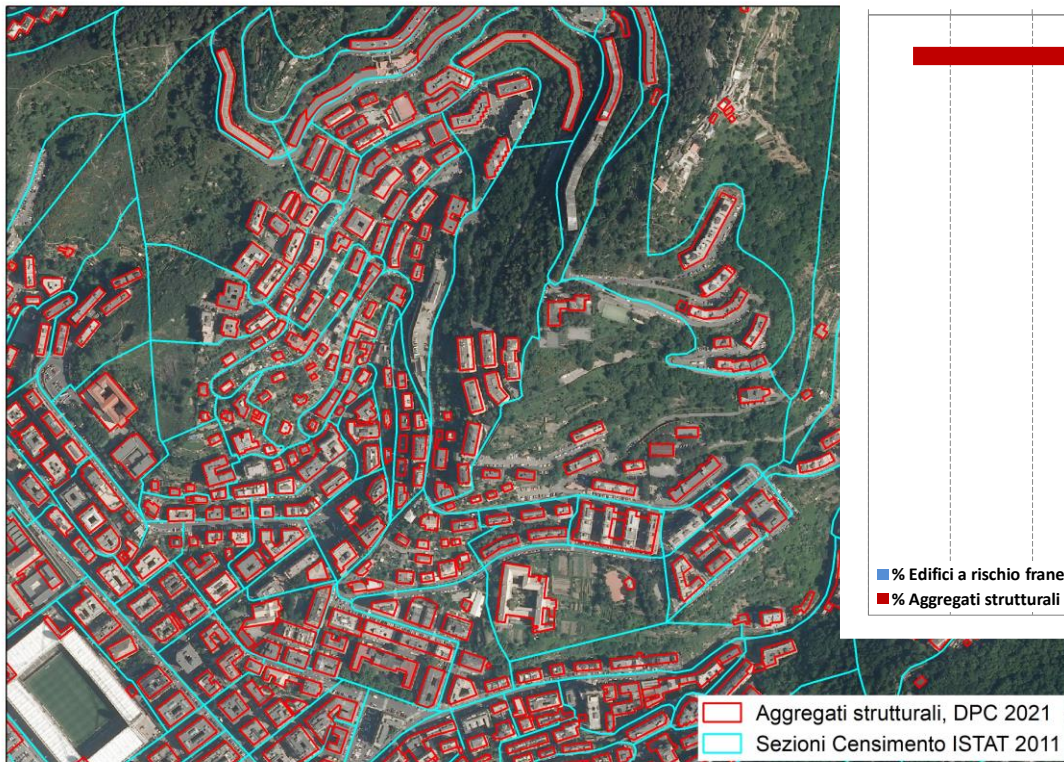


ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



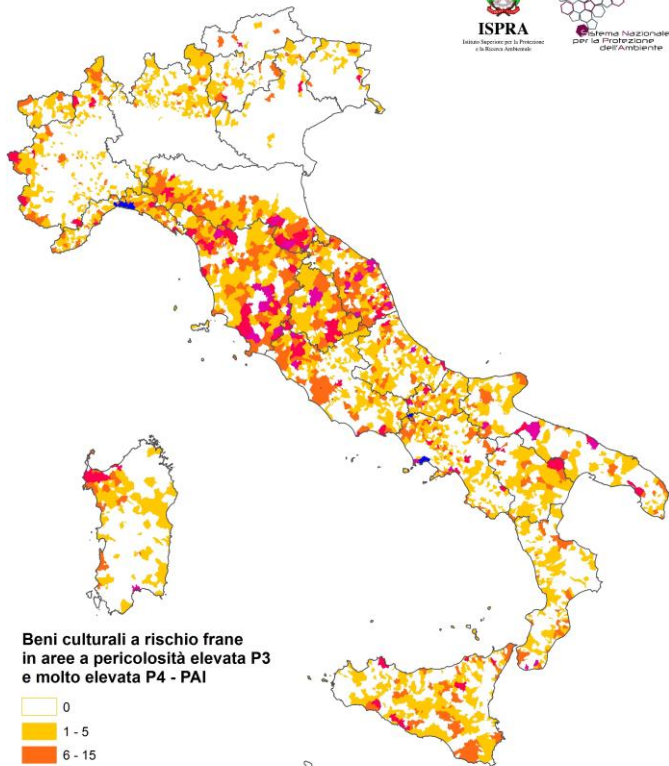
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

AGGREGATI STRUTTURALI Vs. EDIFICI A RISCHIO FRANE

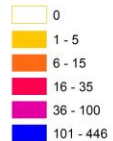


➤ 4,1% degli aggregati strutturali a rischio ubicati in aree P3-P4

BENI CULTURALI A RISCHIO FRANE



Beni culturali a rischio frane
in aree a pericolosità elevata P3
e molto elevata P4 - PAI



➤ oltre 12.500 beni
culturali a rischio



Foto: ARPA Lombardia

LA PIATTAFORMA IDROGEO

➤ 22 mesi: da oltre 48.000 utenti

ISPRA

IT Accedi



Cerca

Italia

Popolazione a rischio

Frane 1.303.666 ab.

Alluvioni: 6.818.375 ab.

Dati di Contesto



302.068,25 km²

Territorio



4.806.014

Imprese



14.515.795

Edifici



213.360

Beni culturali



59.433.744

Popolazione



24.611.766

Famiglie



14%

Giovani (0-14)



65,2%

Adulti (15-64)



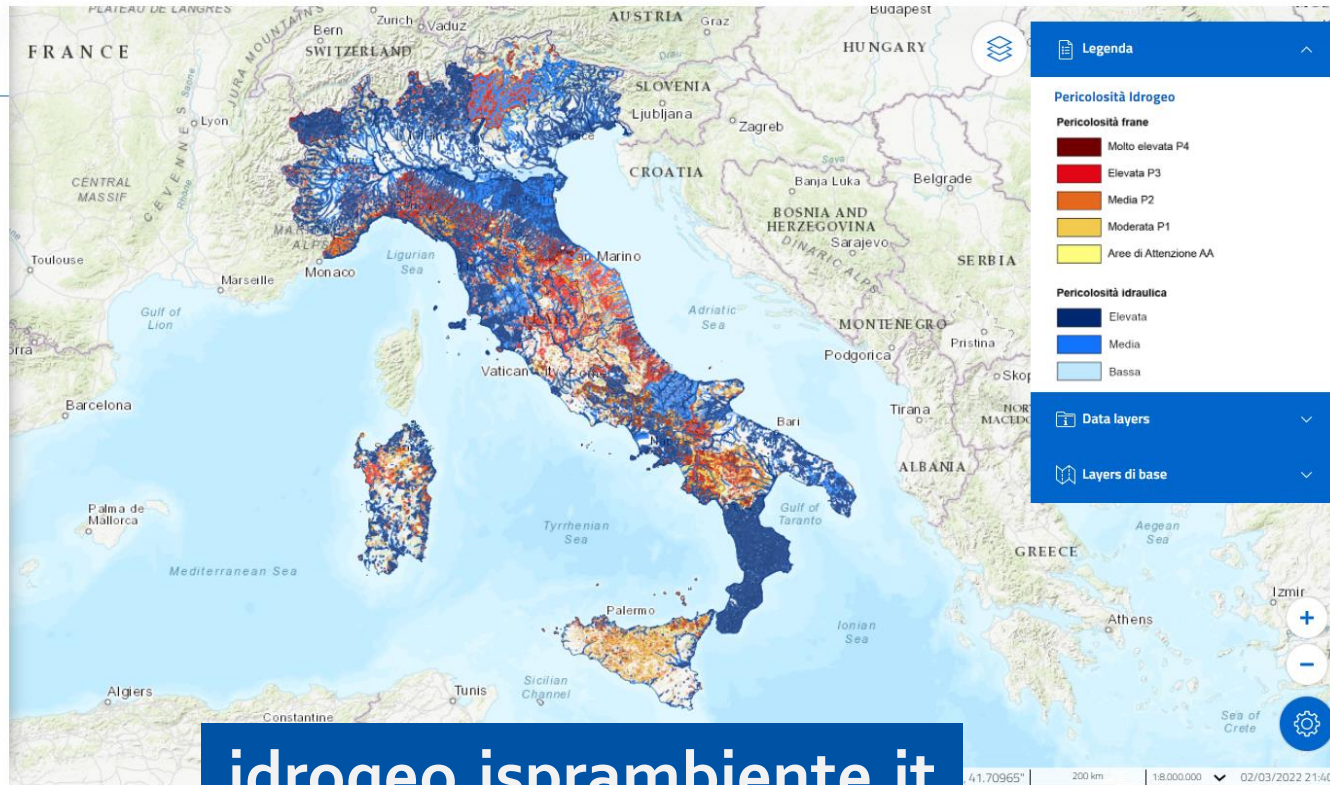
20,8%

Anziani (65+)

Pericolosità e rischio

Frane	Territorio	Popolazione	Famiglie	Edifici	Imprese	Beni culturali
Molto Elevata P4	9.494,84 (3,1%)	499.749 (0,8%)	206.968 (0,8%)	223.065 (1,5%)	31.244 (0,7%)	5.351 (2,5%)
Elevata P3	16.890,64 (5,6%)	803.917 (1,4%)	340.926 (1,4%)	342.483 (2,4%)	53.197 (1,1%)	7.182 (3,4%)
Media P2	14.551,40 (4,8%)	1.720.208 (2,9%)	727.315 (3%)	562.800 (3,9%)	127.356 (2,7%)	10.728 (5%)
Moderata P1	12.555,87 (4,2%)	2.006.643 (3,4%)	844.536 (3,4%)	522.206 (3,6%)	147.766 (3,1%)	12.390 (5,8%)
Aree Attenzione AA	6.987,67 (2,3%)	676.948 (1,1%)	271.208 (1,1%)	216.540 (1,5%)	45.677 (1%)	2.502 (1,2%)
P4 + P3	26.385,48 (8,7%)	1.303.666 (2,2%)	547.894 (2,2%)	565.548 (3,9%)	84.441 (1,8%)	12.533 (5,9%)

Alluvioni	Territorio	Popolazione	Famiglie	Edifici	Imprese	Beni culturali
Elevata	16.223,87 (5,4%)	2.431.847 (4,1%)	1.018.444 (4,1%)	623.192 (4,3%)	225.874 (4,7%)	16.025 (7,5%)
Media	30.195,63 (9,7%)	6.818.375 (11,6%)	2.901.616 (11,8%)	1.549.759 (10,7%)	642.979 (13,3%)	33.887 (15,3%)



Legenda

Pericolosità Idrogeologica

Pericolosità frane

- Molto elevata P4
- Elevata P3
- Media P2
- Moderata P1
- Aree di Attenzione AA

Pericolosità idraulica

- Elevata
- Media
- Bassa

Data layers

Layers di base

idrogeo.isprambiente.it



Grazie per l'attenzione