

SubsItalia: verso un modello di *propensione* alla subsidenza in Italia



G. Leoni
V. Comerci
S. Calcaterra
M. Di Leginio
G. Di Paola
F. Ferrigno
P. Gambino
M. Guerra
L. Guerrieri

F. Lavigna
F. Menniti
M. Munafò
L. Olivetta
F. Pascarella
B. Porfidia
S. Romeo
D. Spizzichino



F. Poggi
F. Raspini

17-18 febbraio 2026
Universita' degli studi
di Padova

Indice

Perché ?	ISPRA e pericolosità naturale
Come ?	Geosciences-IR
Metodo:	SubsItalia
Con cosa ?	Dati di base
Dove ?	Mappa della suscettibilità alla subsidenza
Quanto ? Quando ?	Monitoraggio
Cause ?	Evoluzione
Quadro nazionale	Mappa della subsidenza

Pericolosità naturale

PERICOLO (P)

- Suscettibilità (dove)
- Intensità (quanto)
- Tempo (quando)



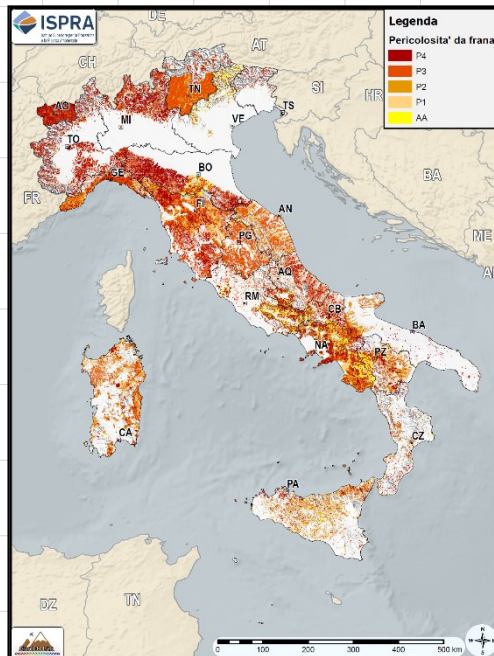
DANNO (D = E x V)

- Elementi a rischio (E)
- Vulnerabilità (V)



RISCHIO $R = P \times E \times V$

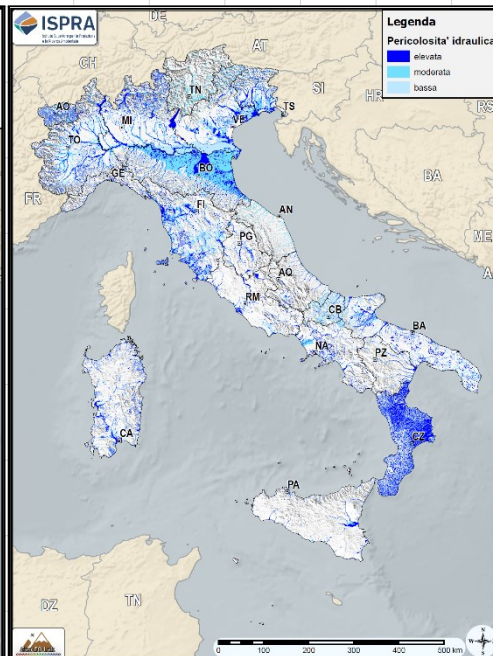
FRANE



Mosaicatura PAI della pericolosità da frana

Rapporto ISPRA su Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2021

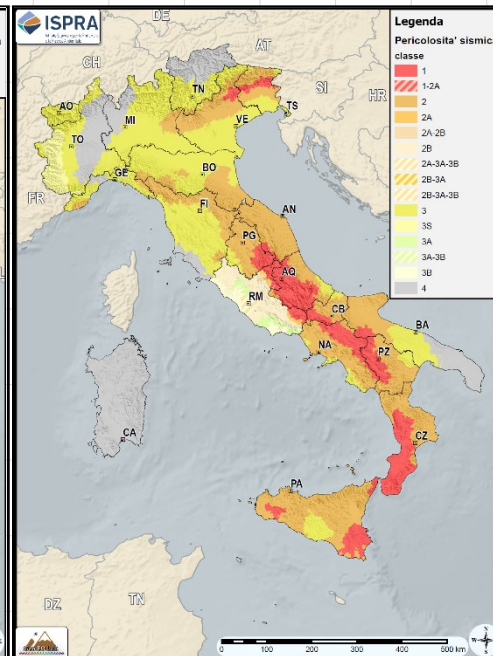
ALLUVIONI



Mosaicatura PAI della pericolosità da alluvioni

Rapporto ISPRA su Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2021

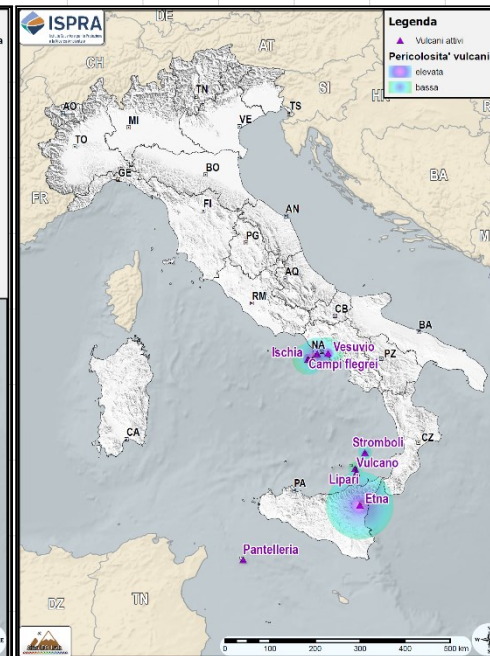
TERREMOTI



Classificazione sismica su base comunale

Fonte dati : Dipartimento Protezione Civile - INGV; elaborazione grafica ISPRA Riferimento Annuario Dati Ambientali , ISPRA 2020

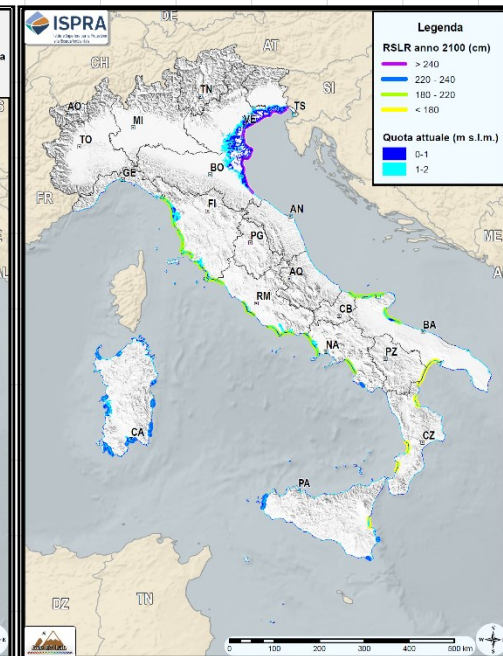
VULCANISMO



Pericolosità da vulcani attivi

Fonte dati : Dipartimento Protezione Civile - INGV; elaborazione grafica ISPRA. Aggiornamento 2016.

COSTE

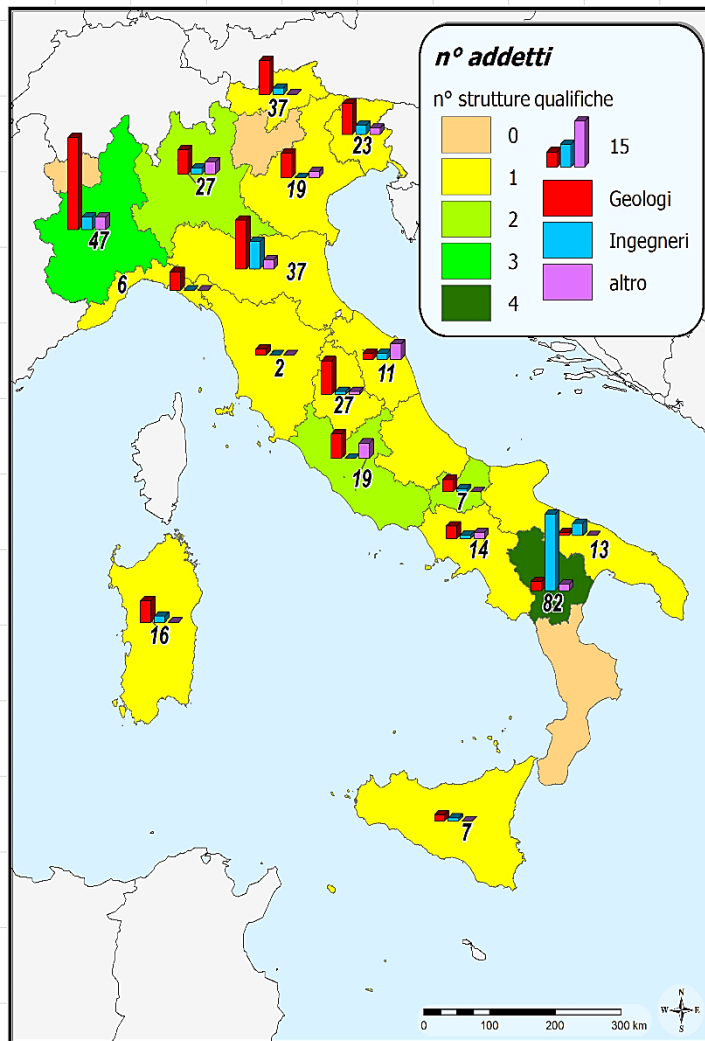


Pericolosità da sollevamento del livello del mare

Fonte dati: Università di Bari; elaborazione grafica ISPRA. Aggiornamento 2019.

Proposta Tavolo Subsidenza RISG

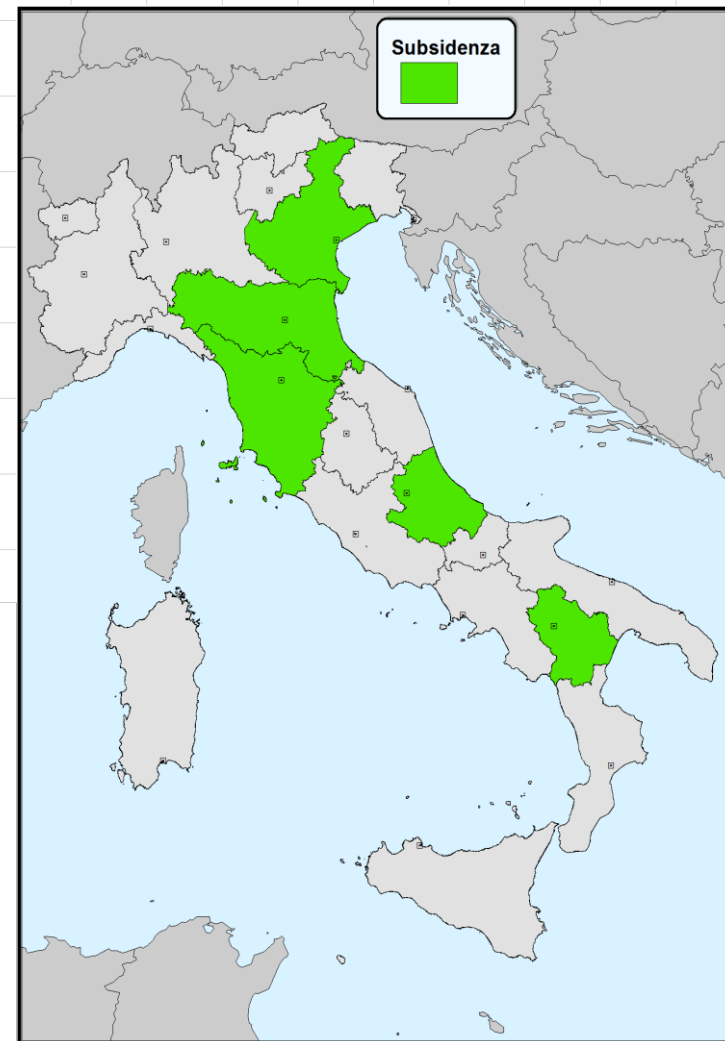
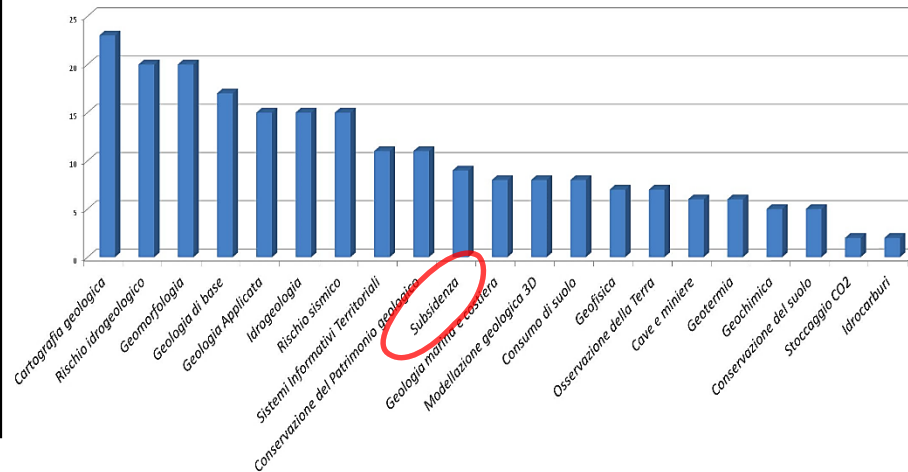
(gennaio 2019)



Per **subsidenza** si intende il lento e progressivo fenomeno di abbassamento della superficie topografica ...

Ad oggi, l'unico tentativo di caratterizzare le aree subsidenti in tutto il territorio nazionale è rappresentato dal Database dei Comuni interessati dalla subsidenza (Annuario dei dati Ambientali), nel quale vengono indicati i Comuni all'interno del cui territorio sono presenti fenomeni di subsidenza. Manca però l'informazione sulla reale estensione delle aree in subsidenza.

Attualmente non è univocamente definita una metodologia standard di riferimento per il monitoraggio e la mappatura della subsidenza, che si avvalga anche delle nuove tecniche satellitari InSAR efficacemente utilizzabili per monitorare vasti areali, se integrate con dati in-situ.

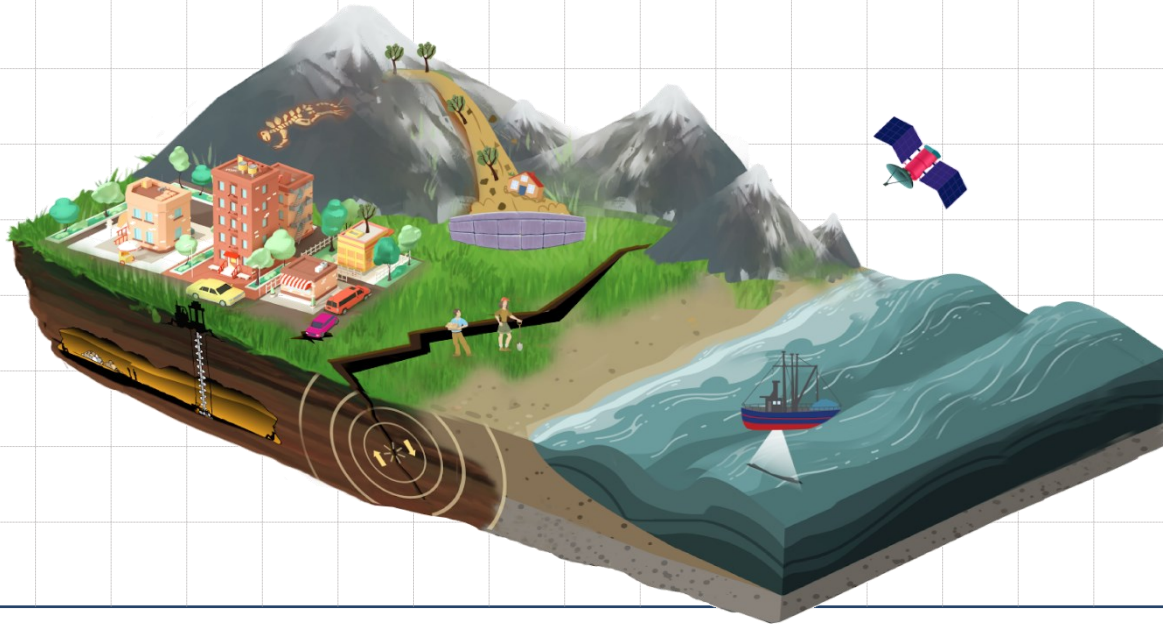




The need for a research infrastructure emerged within the framework of the **RISG Thematic Boards - a coordination network among Regional Geological Surveys, coordinated by ISPRA**



GeoSciences IR priority themes derive from the **12 RISG Thematic Boards topics**



Target Users



Regular consultation of the RISG Boards to confirm the **interest and usability** of the products and infrastructure



mar 2036

<https://geosciences-ir.it/>

(marzo 2026)

Accedi ai prodotti

Esplora i prodotti GeoSciences IR attraverso i visualizzatori, il catalogo dati e la piattaforma di e-learning (vedi i termini di utilizzo).

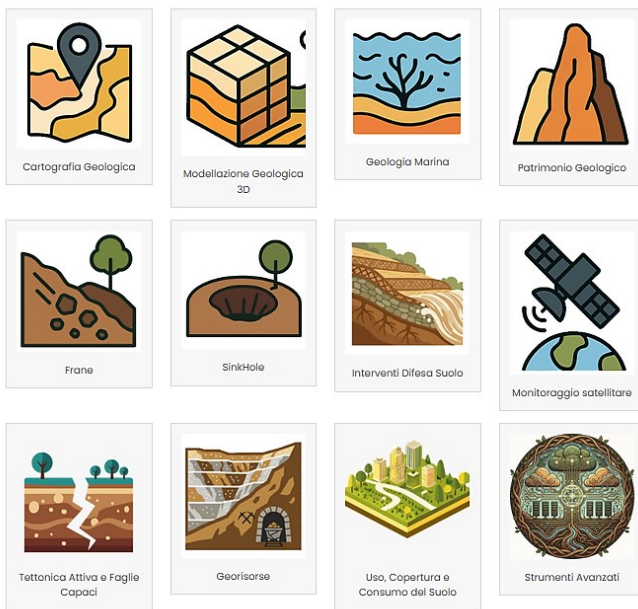
VISUALIZZA
Map Viewer

CERCA
Catalogo Dati

CONOSCI
eLearning

Scegli il tema di interesse

Trova tutti i prodotti GeoSciences IR realizzati nei dodici ambiti tematici prioritari di GeoSciences IR (vedi i termini di utilizzo).



Infrastruttura di Ricerca Cloud

Accedi a tutte le risorse e servizi disponibili sull'hub GeoSciences IR

APPS

Al

API

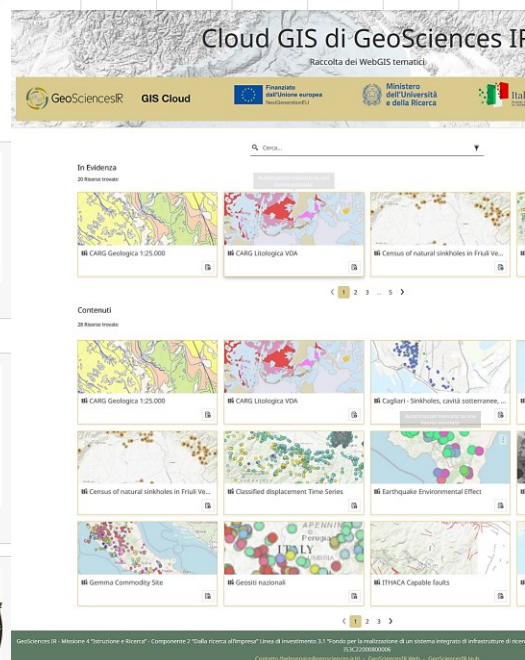
Metadata
editorVirtual
Labs

Vocabolari

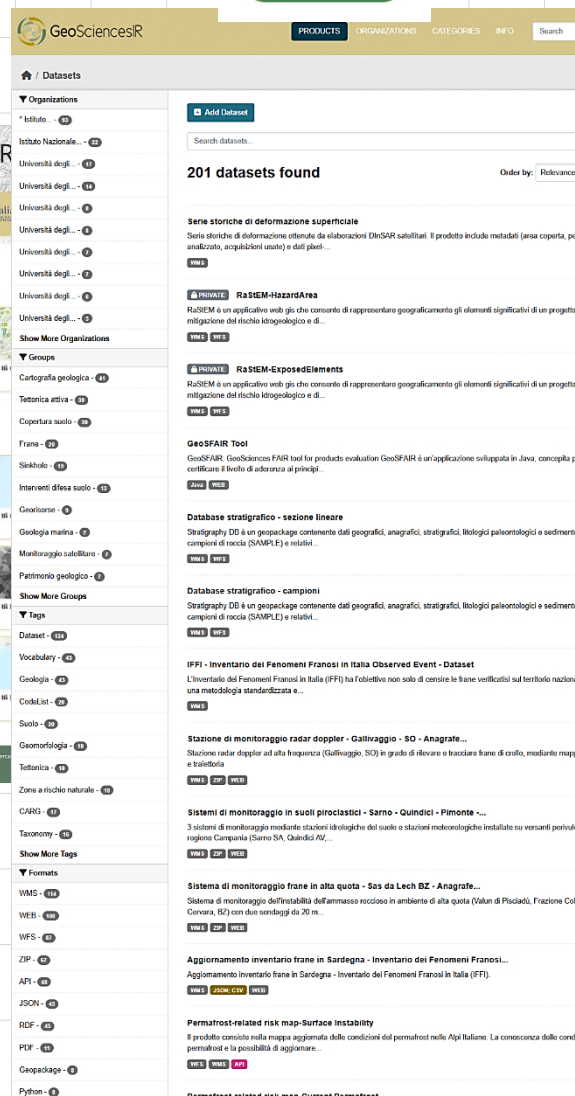
Servizi
Cloud

Dati

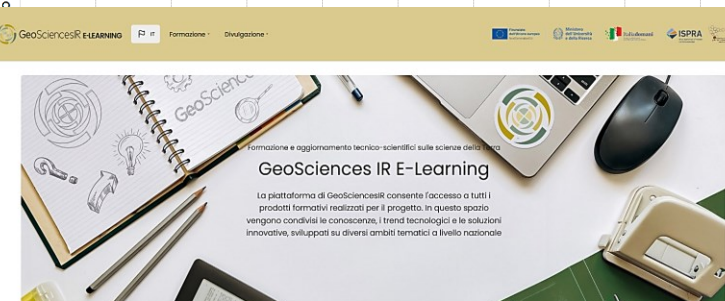
VISUALIZZA
Map Viewer



CERCA
Catalogo Dati



CONOSCI
eLearning



Corsi

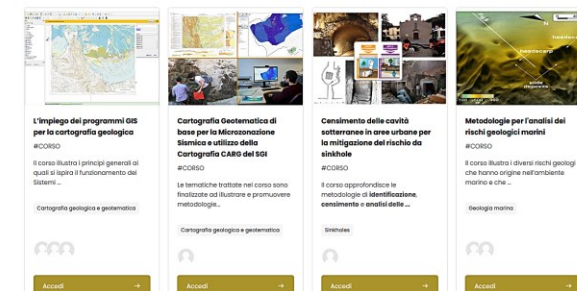
Video Tutorial

Video Lezioni

Webinar

Cerca Contenuti

Contenuti

**17-18 febbraio 2026 – Università' degli Studi di Padova**

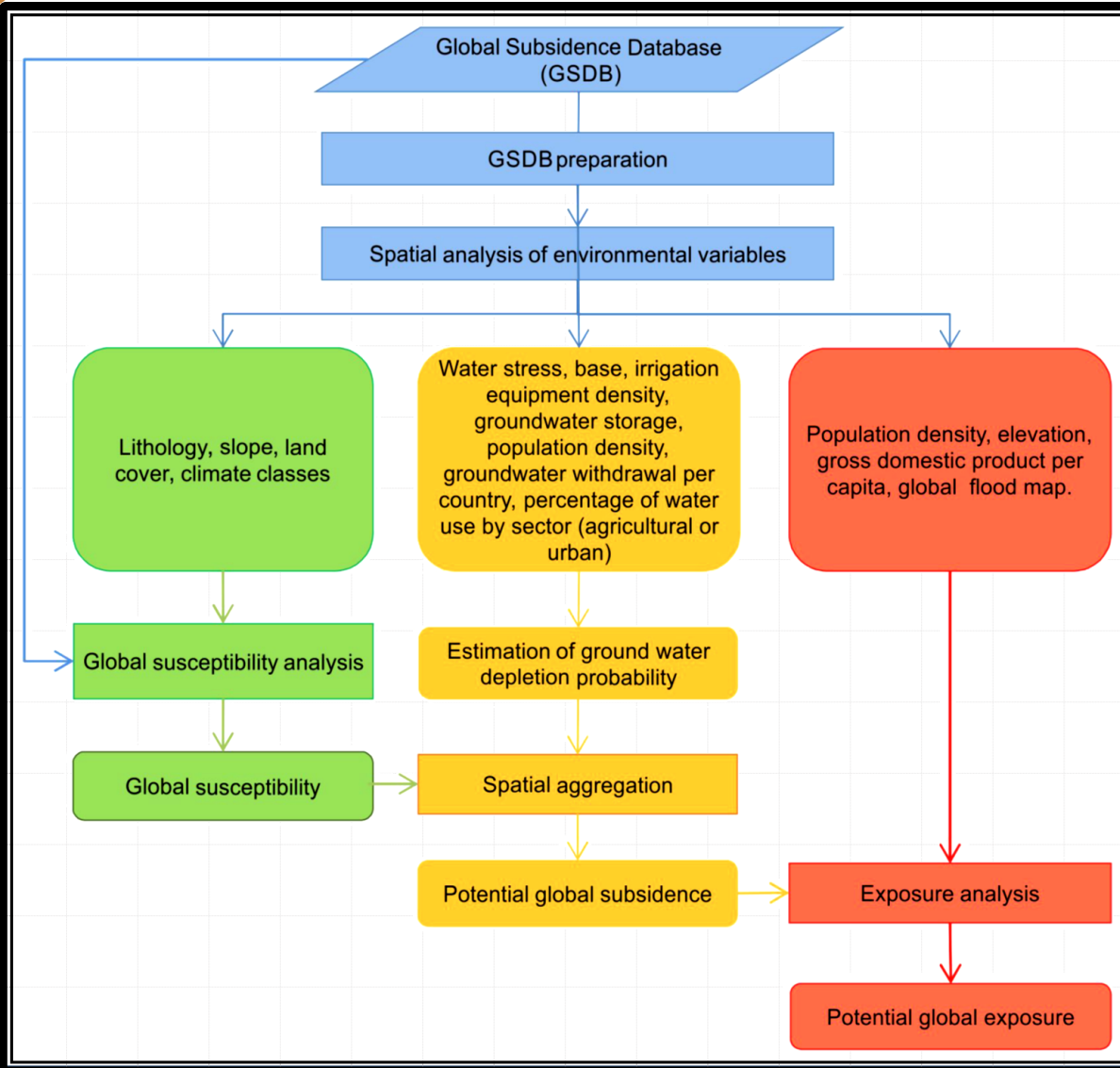
Global threat of land subsidence (2021)

Science

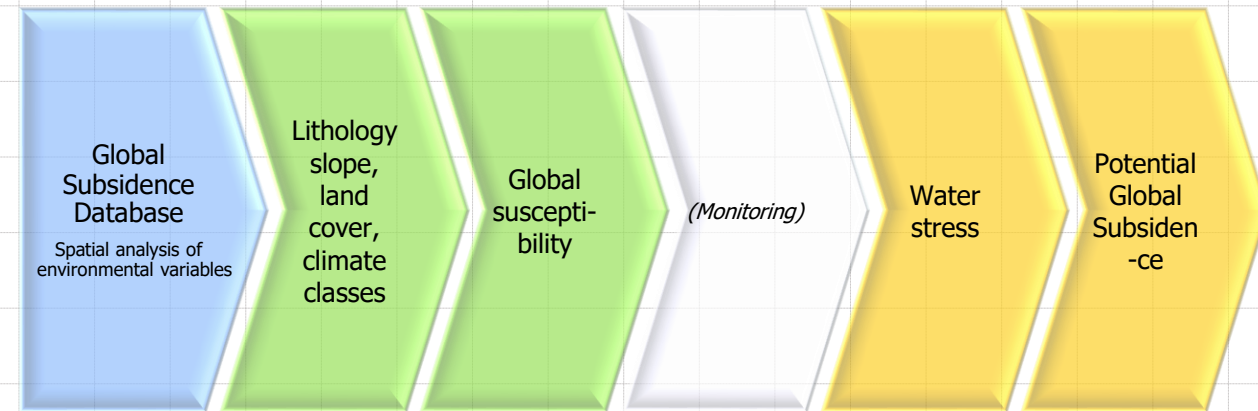
Mapping the global threat of land subsidence

Gerardo Herrera-García, Pablo Ezquerro, Roberto Tomás, Marta Béjar-Pizarro, Juan López-Vinielles, Mauro Rossi, Rosa M. Mateos, Dora Carreón-Freyre, John Lambert, Pietro Teatini, Enrique Cabral-Cano, Gillies Erkens, Devin Galloway, Wei-Chia Hung, Najeebullah Kakar, Michelle Sneed, Luigi Tosi, Hanmei Wang and Shujun Ye

Science 371 (6524), 34-36.
DOI: 10.1126/science.abb8549



Simplified



Methods

Treatth of Subsidence (*simplified*)



SubsItalia



Annuario Dati Ambientali

FONTI

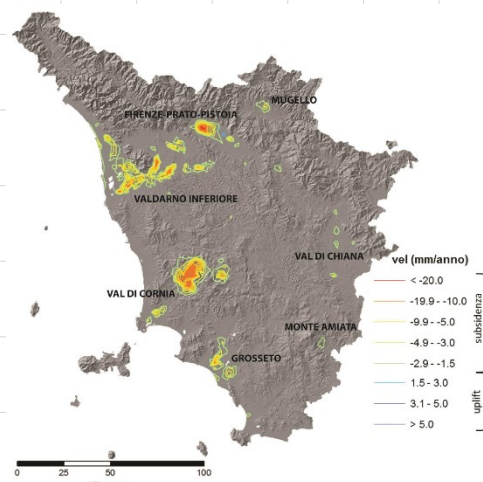
- Pubblicazioni scientifiche (> 50)
- Studi a scala regionale o locale
- Rapporti Tecnici
- Piano Straordinario di Telerilevamento
- European Ground Motion Service



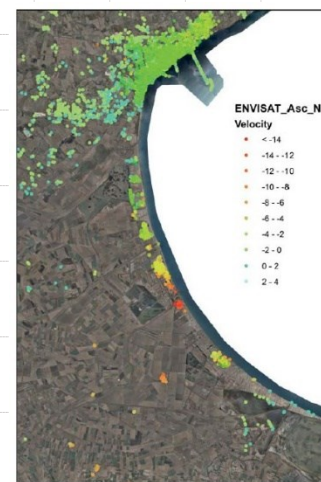
Article

Subsidence Monitoring in Emilia-Romagna Region (Italy) from 2016 to 2021: From InSAR and GNSS Integration to Data Analysis

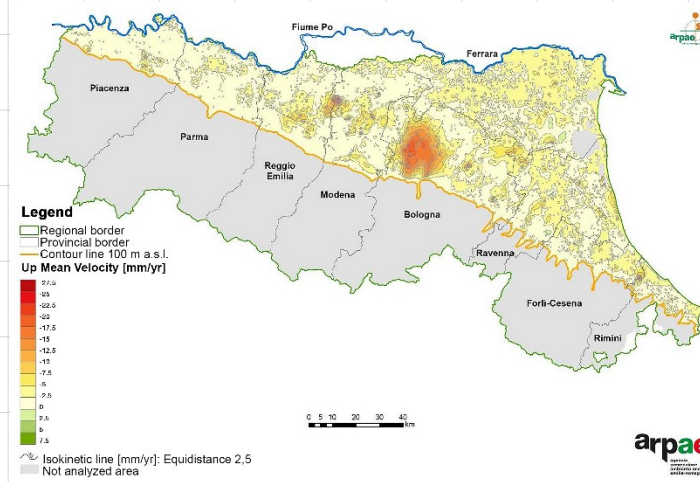
Gabriele Bitelli ¹, Alessandro Ferretti ², Chiara Giannico ², Eugenia Giorgini ^{1,2}, Alessandro Lambertini ¹, Marco Marcaccio ⁴, Marianna Mazzei ⁴ and Luca Vittuari ¹



Progetto DIANA
Catani et al., 2013

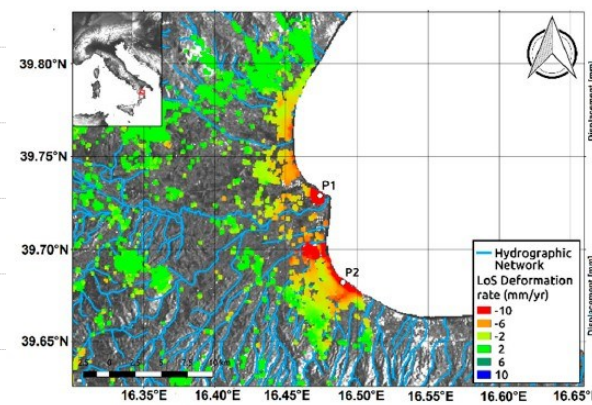


Caldara et al., 2013

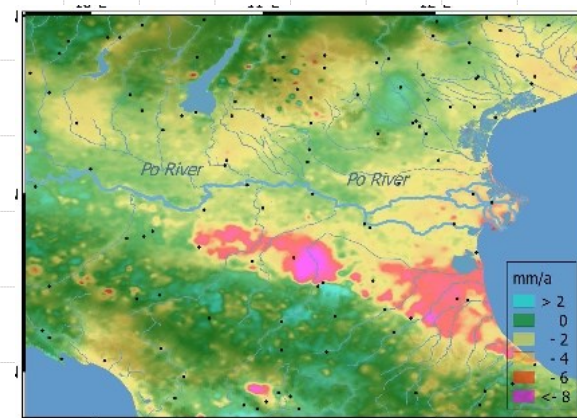


Bitelli et al., 2025

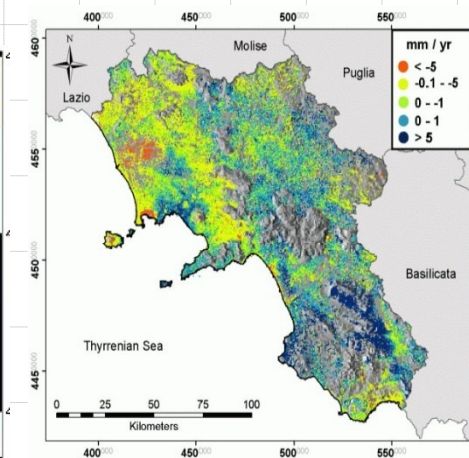
ESPERIENZA



Polcari et al., 2018

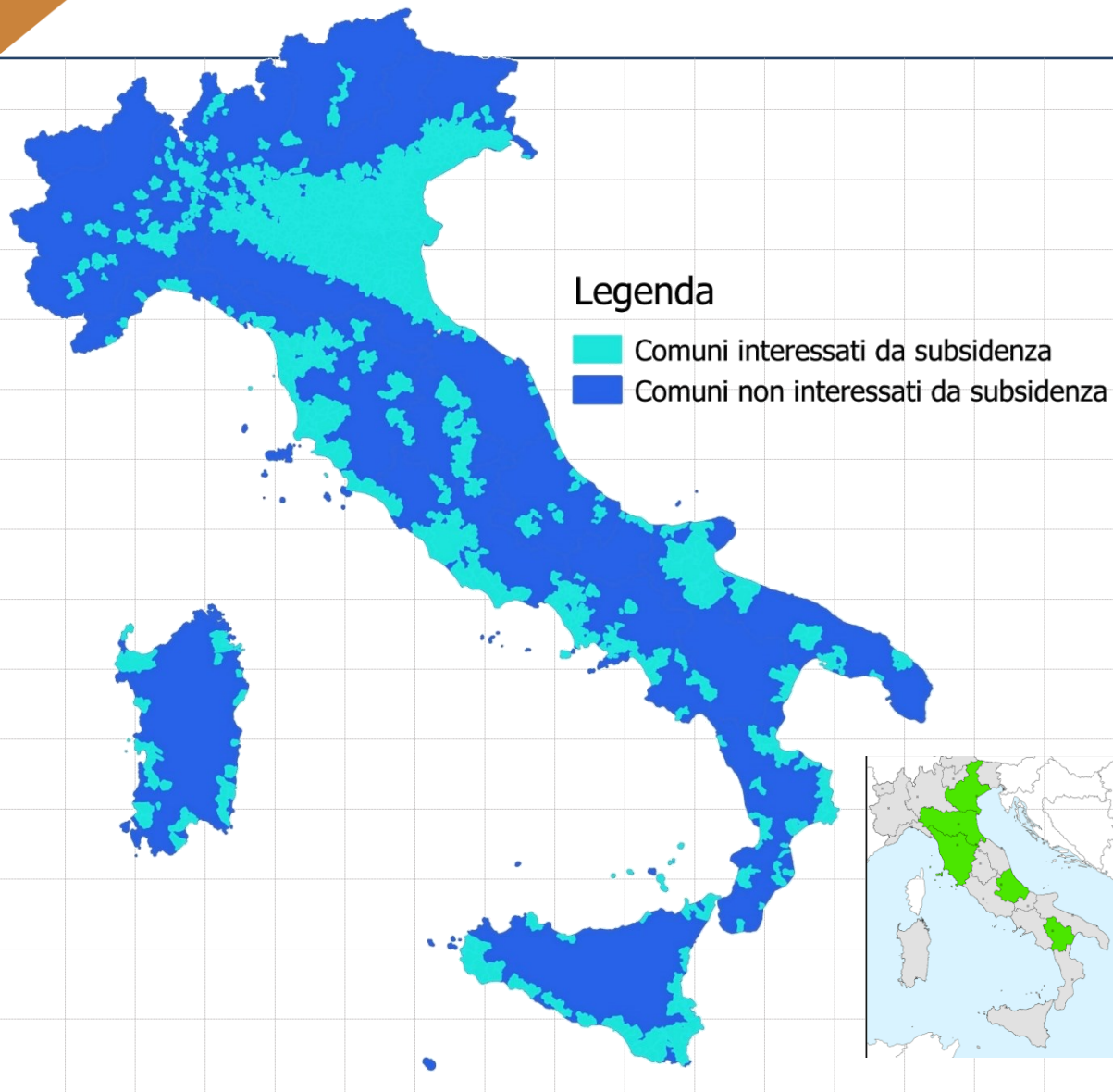


Farolfi et al., 2018



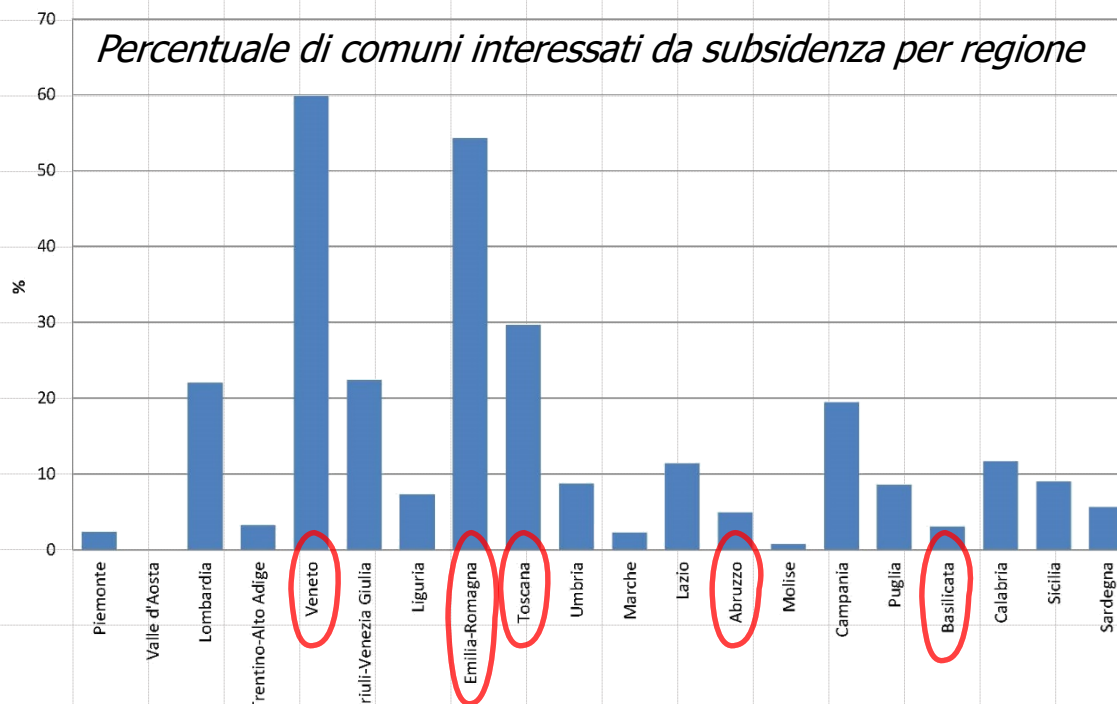
Progetto TELLUS
Terranova et al., 2009

Annuario Dati Ambientali

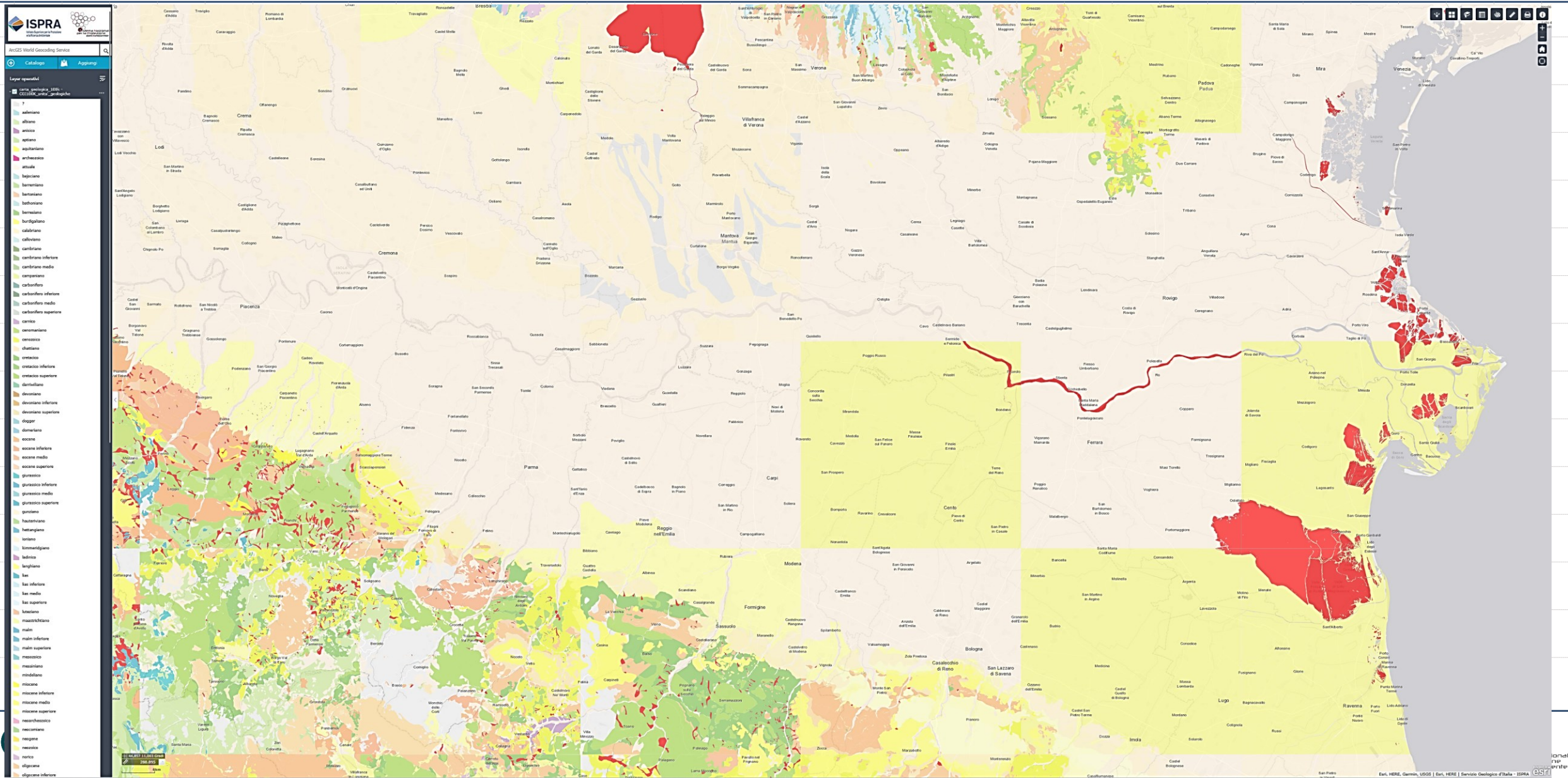


Comuni interessati da subsidenza

- Scopo* : Fornire un quadro a scala nazionale del fenomeno subsidenza e del suo impatto sul territorio.
- Limitazioni* : Informazione qualitativa e non quantitativa, attualmente l'indicatore non fornisce l'effettiva estensione nazionale del fenomeno e l'entità della subsidenza nelle varie aree.



Carta Geologica d'Italia (100k)

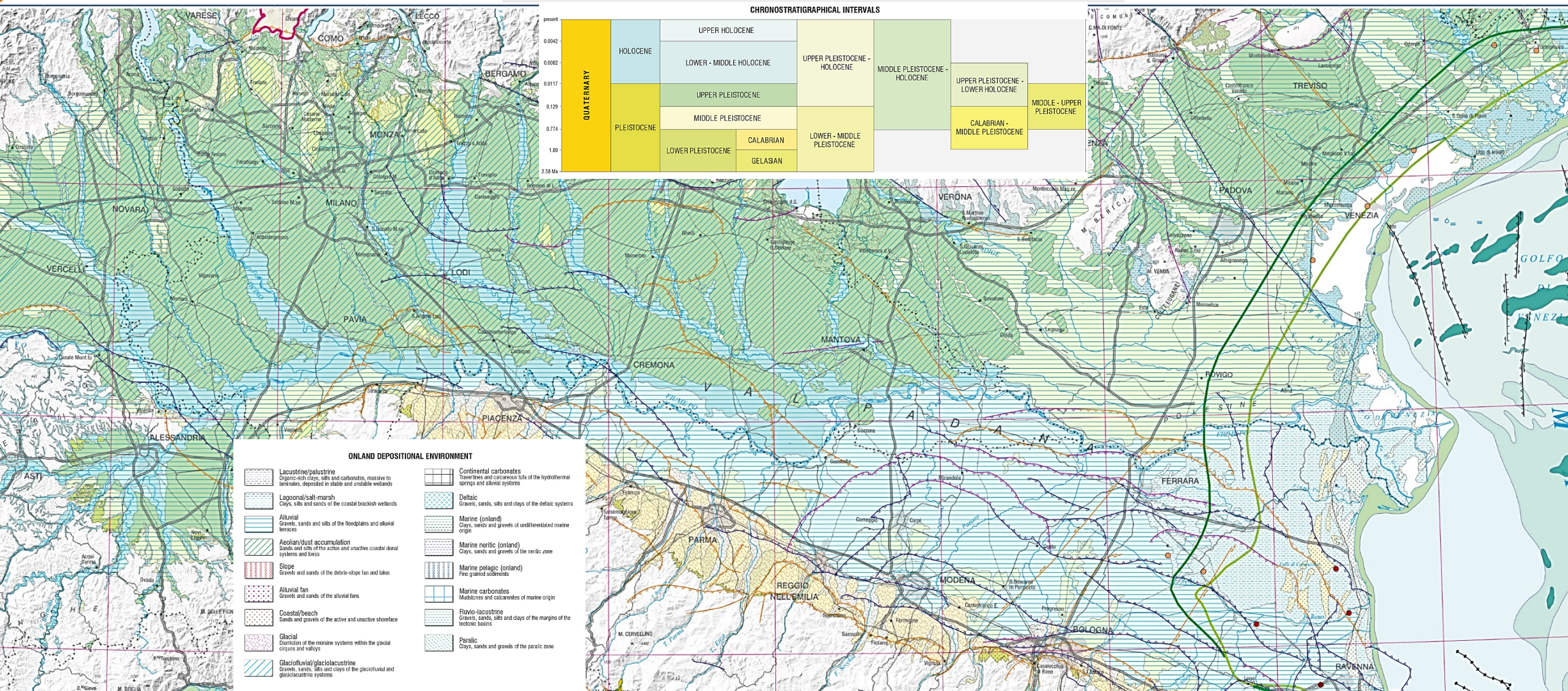


QUATERNARY MAP OF ITALY

Scale 1:500 000

CHRONOSTRATIGRAPHICAL INTERVALS

STRATIGRAPHIC SCALE							
present	QUATERNARY	HOLOCENE	UPPER HOLOCENE		UPPER PLEISTOCENE - HOLOCENE	MIDDLE PLEISTOCENE - HOLOCENE	UPPER PLEISTOCENE - LOWER HOLOCENE
0.0042			LOWER - MIDDLE HOLOCENE				
0.0082		PLEISTOCENE	UPPER PLEISTOCENE		LOWER - MIDDLE PLEISTOCENE	CALABRIAN - MIDDLE PLEISTOCENE	
0.0117			MIDDLE PLEISTOCENE				
0.129	LOWER PLEISTOCENE		GELASIAN				
0.774							
1.80							



CARTA IDROGEOLOGICA D'ITALIA
HYDROGEOLOGICAL MAP OF ITALY

Scala - Scale 1:500,000

Grado di Permeabilità
Permeability Degree

COMPLESSI IDROGEOLOGICI - HYDROGEOLOGICAL COMPLEXES

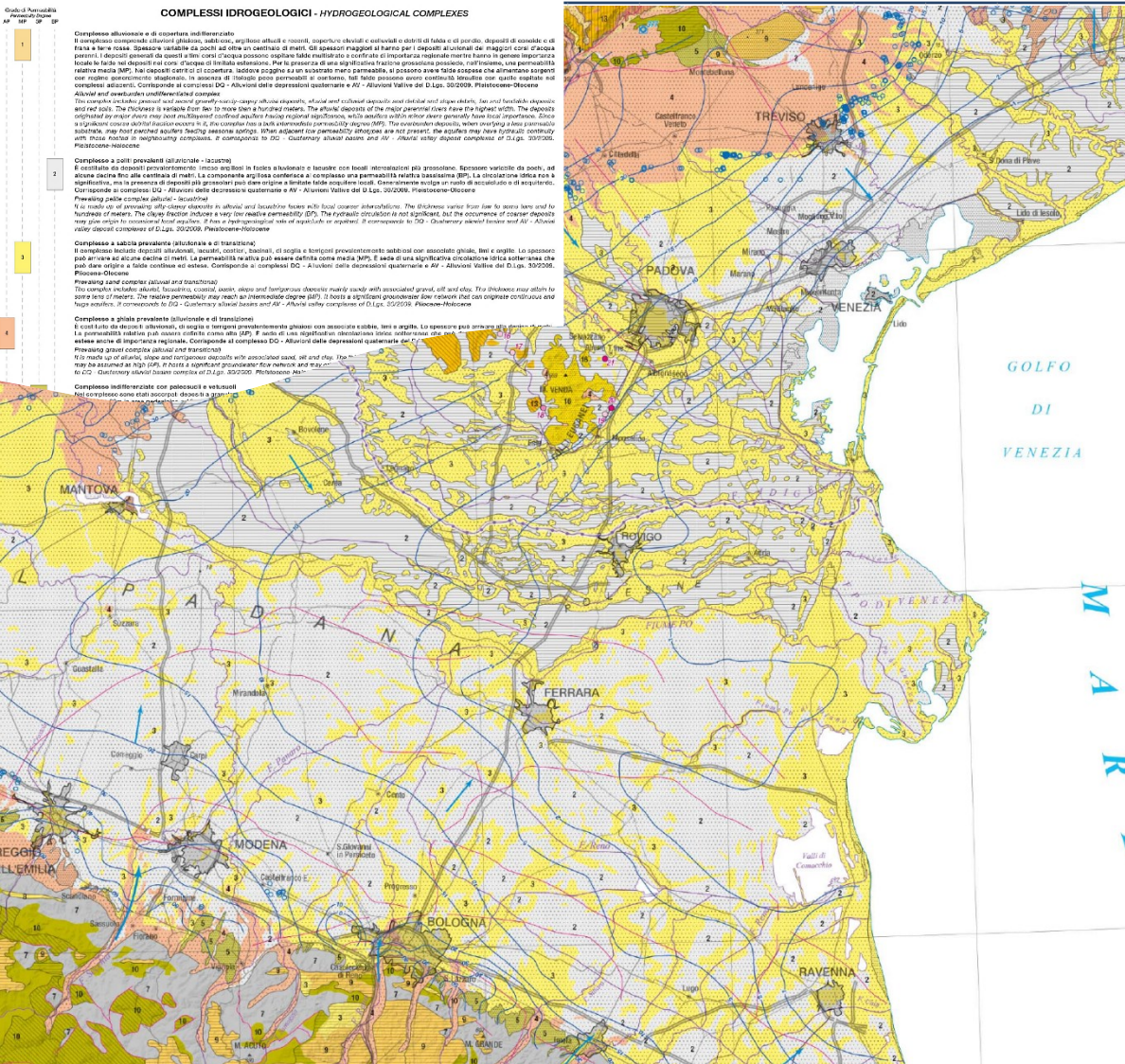
[illegible][illegible]

Complesso a sacca prevalentemente altitudinale e di transizione:
Il complesso include depositi alluvionali, lacustri, costali, basali, di sabbia e brenziani prevalentemente sabbiosi con associato ghiaie, limi e argille. Lo spessore può arrivare ad alcune decine di metri. La permeabilità relativa può essere definita come media (M). È sede di una significativa circolazione idrica sotterranea che può essere sfruttata a fini civili ed industriali. Corrisponde a complessi D - Alluvioni sabbiose quaternarie e M - Alluvioni violente del D.Leg. 39/2005. **Flussione-Milano**

Prewiding sand complex (alluvial and transitional)
The complex includes alluvial, lacustrine, coastal, basinal and brenzian deposits mainly sandy with associated gravels, silt and clay. The thickness may attain to some tens of meters. The medium permeability may reach an intermediate degree (M). It hosts a significant groundwater flow network that can guarantee continuous and large yields. It corresponds to D2 - Quaternary alluvial basins and M - Alluvial valley complexes of D.Leg. 39/2005. **Flussione-Milano**

Complesso a ghiaia prelevato (alluvionale e di transizione)
 The alluvial and transitional gravel complex
 La piovosità è alta, il clima è umido, la vegetazione è associata a cespugli, tiri e argele. Lo spessore può essere da medio a alto.
 The precipitation is high, the climate is humid, the vegetation is associated with shrubs, tirs and argeles. The thickness may be from medium to high.
 La piovosità è alta, il clima è umido, la vegetazione è associata a cespugli, tiri e argele. Lo spessore può essere da medio a alto.
 The precipitation is high, the climate is humid, the vegetation is associated with shrubs, tirs and argeles. The thickness may be from medium to high.

Complesse indifferenziate con paleosoli e velusoli
Nel complesso sono stati accertati: deposti a granitici



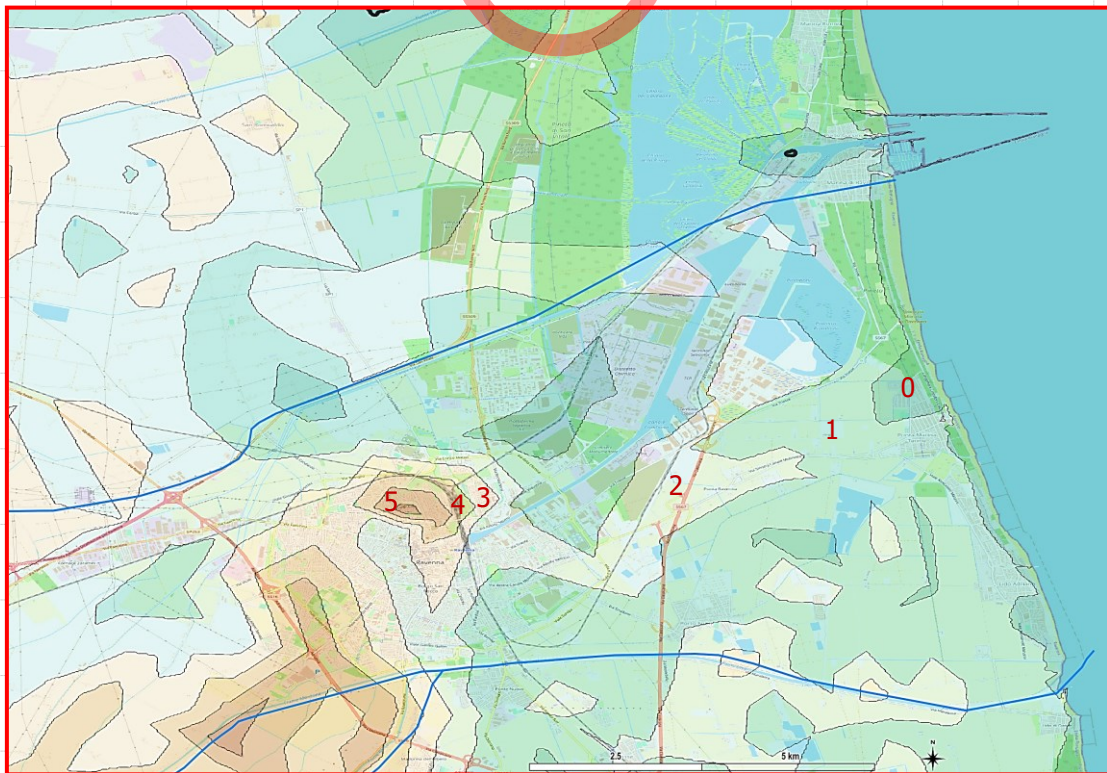
Tinitaly DEM

Tarquini et al., 2007



Istituto Nazionale di
Geofisica e Vulcanologia

Ravenna
eq. 1m



Corine Land Cover

Home ▾ CLC Corine Land Cover 2018 IV livello

Aprire nel nuovo Map Viewer Modifica mappa Accedi

Dettagli | Mappa di base

Stampa Misura Trova luogo o indirizzo

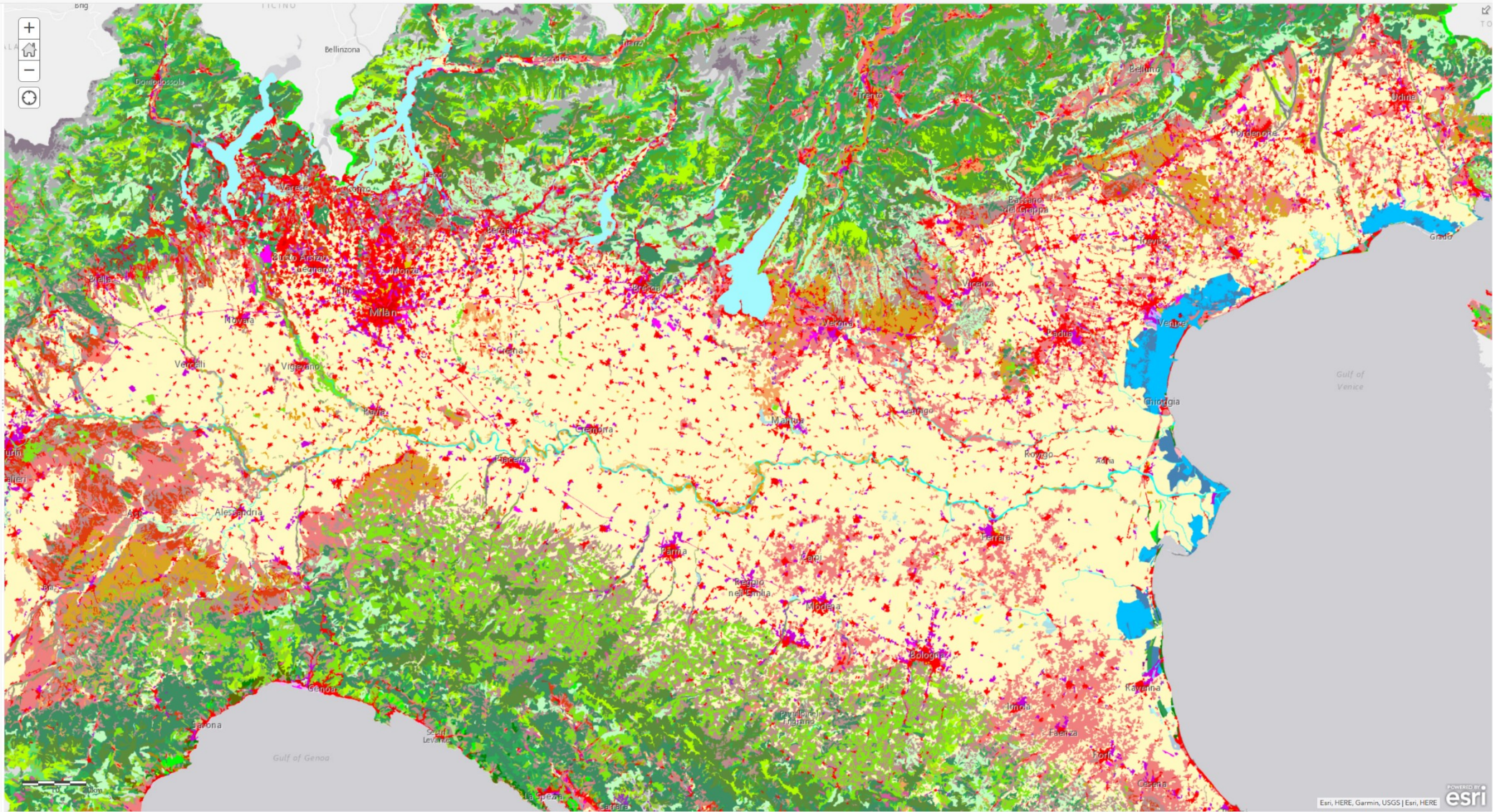
Informazioni Contenuti **Legenda**

Legenda

CLC Corine Land Cover 2018 IV livello

Corine Land Cover 2018 IV livello

- 1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
- 1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- 1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- 1.2.1.1. Aree industriali o artigianali
- 1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- 1.2.3. Aree portuali
- 1.2.4. Aeroporti
- 1.3.1. Aree estrattive
- 1.3.2. Discariche
- 1.3.3. Cantieri
- 1.4.1. Aree verdi urbane
- 1.4.2. Aree ricreative e sportive
- 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
- 2.1.1.1. Colture intensive
- 2.1.1.2. Colture estensive
- 2.1.2. Seminativi in aree irrigue
- 2.1.3. Risaie
- 2.2.1. Vigneti
- 2.2.2. Frutteti e frutti minori
- 2.2.3. Oliveti
- 2.2.4. Altre colture permanenti
- 2.2.4.1. Pioppicoltura
- 2.3.1. Prati stabili (foraggiere permanenti)
- 2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti
- 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
- 2.4.3. Aree preval. occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- 2.4.4. Aree agroforestali
- 3.1.1. Boschi a latifoglie
- 3.1.1.1. Boschi a prev. di querce e alte lat. semp.
- 3.1.1.2. Boschi a prev. di querce caducifoglie
- 3.1.1.3. Boschi misti a prev. di altre latifoglie autoctone
- 3.1.1.4. Boschi a prevalenza di castagno
- 3.1.1.5. Boschi a prevalenza di faggio
- 3.1.1.6. Boschi a prevalenza di specie igrofile
- 3.1.1.7. Boschi ed ex-piantagioni a prev. di latifoglie esotiche
- 3.1.2. Boschi di conifere
- 3.1.2.1. Boschi a prev. di pini mediterranei e cipressi
- 3.1.2.2. Boschi a prevalenza di pini oro-mediterranei e montani



Contatti

Esri, HERE, Garmin, USGS | Esri, HERE

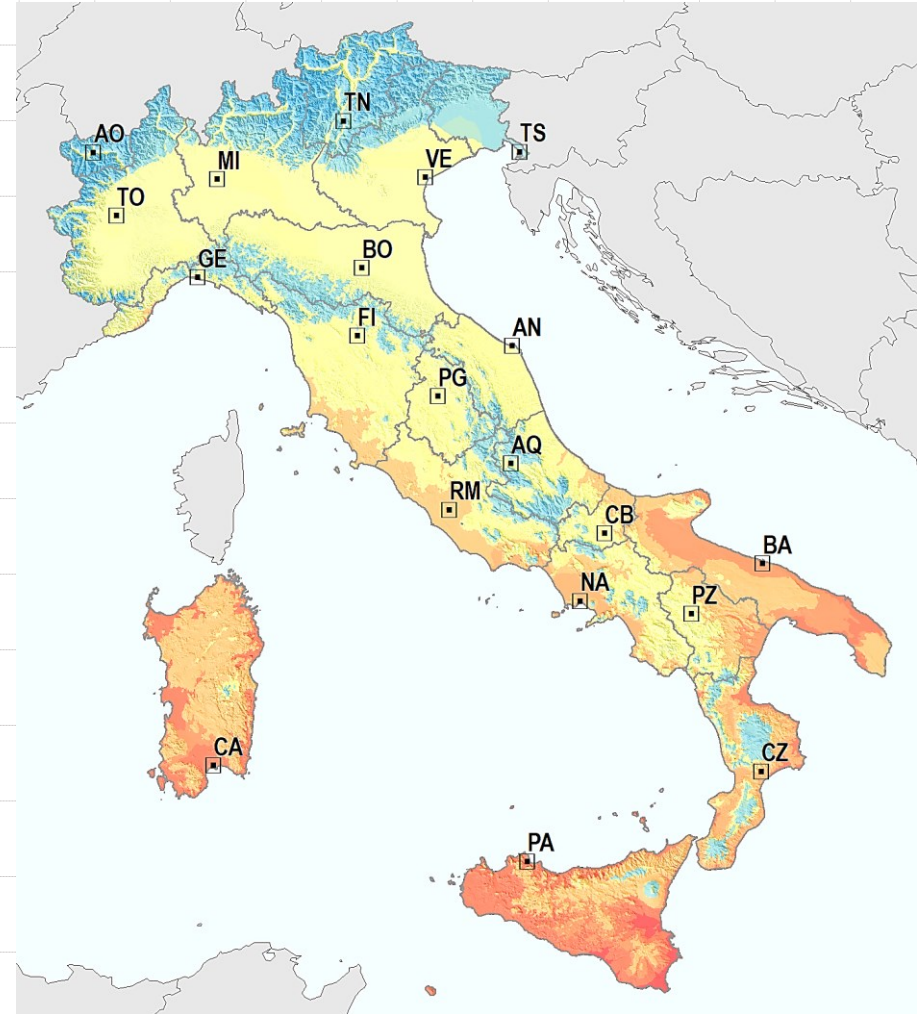
POWERED BY
esri
map data

Clima

Koppen-Geiger



Fitoclima

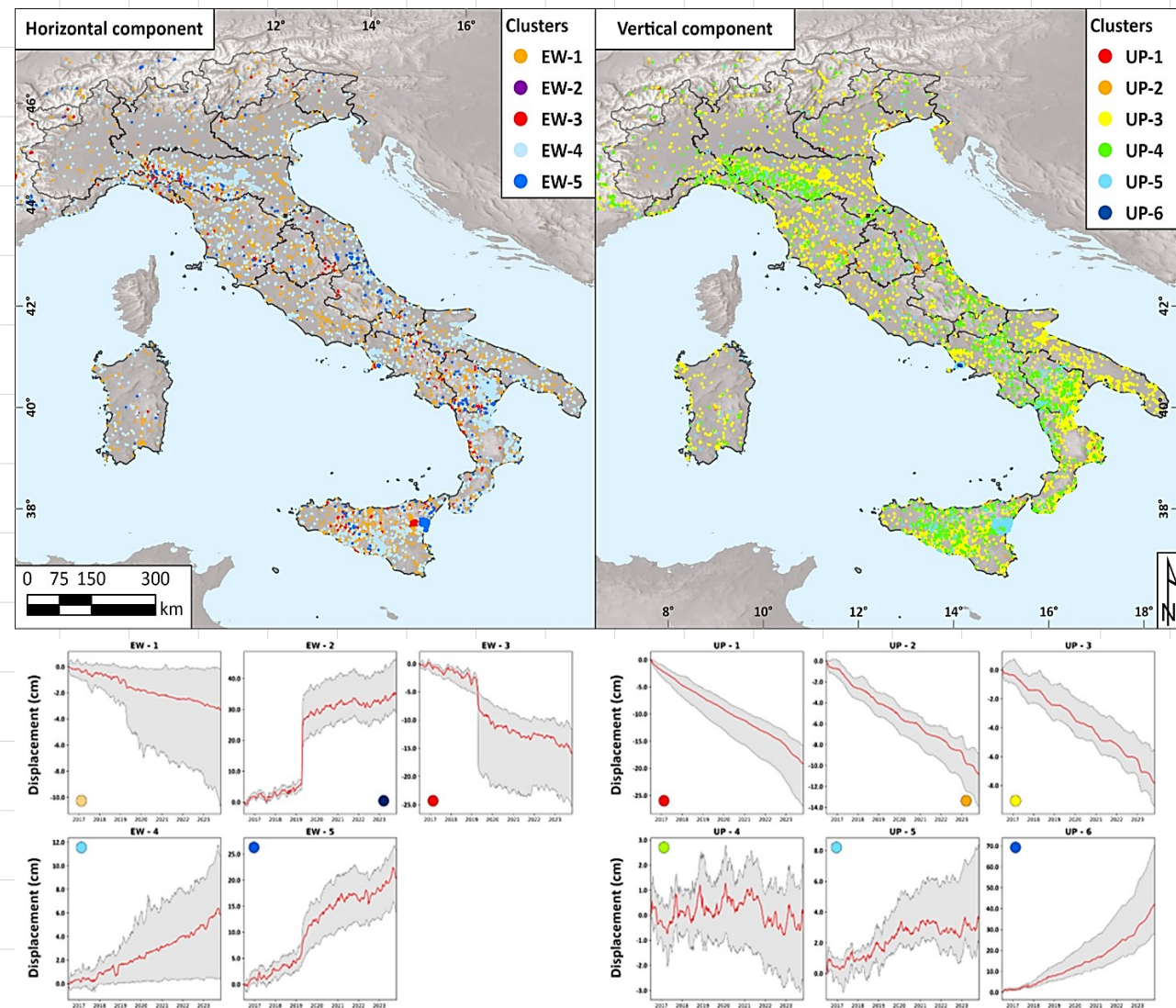
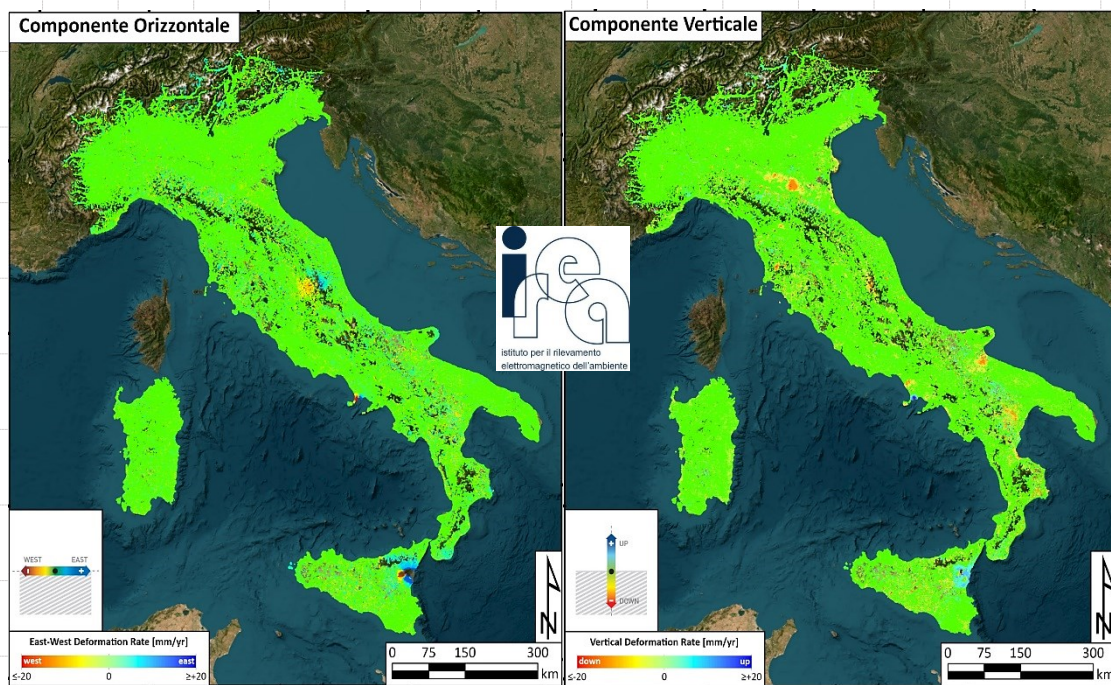


Mappa di suscettibilità alla subsidenza

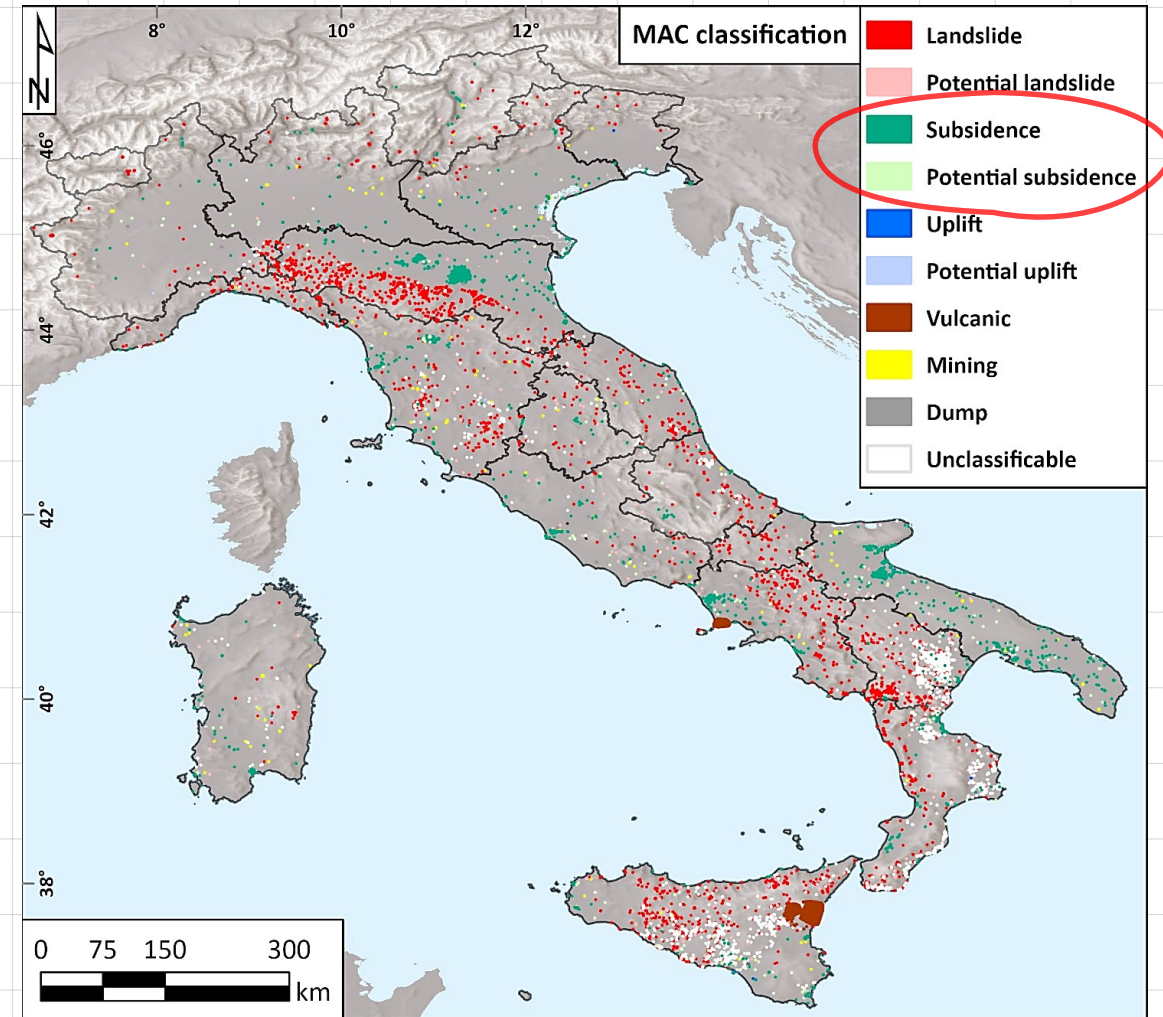
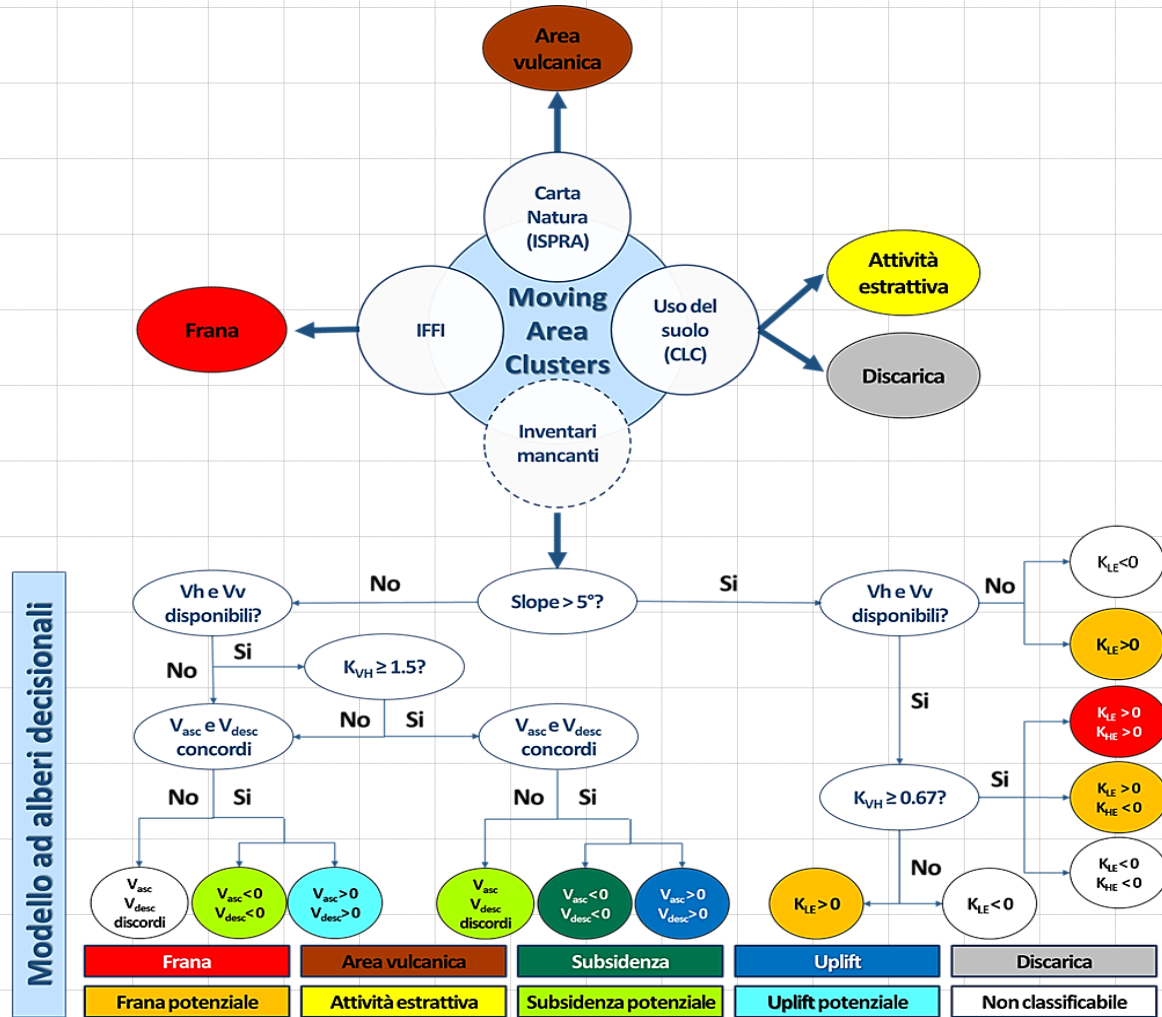
Le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e di uso del suolo rappresentano i criteri guida nell'individuazione sistematica delle aree con propensione alla subsidenza, attraverso l'integrazione dei principali layer territoriali.



Moving Area Cluster (MAC)

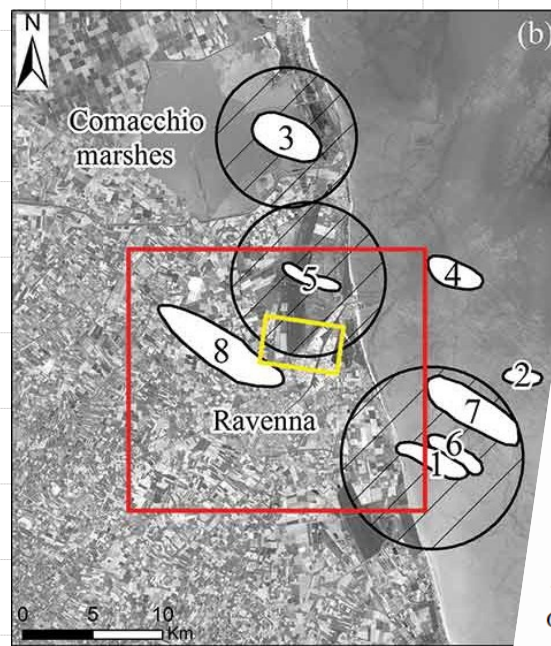
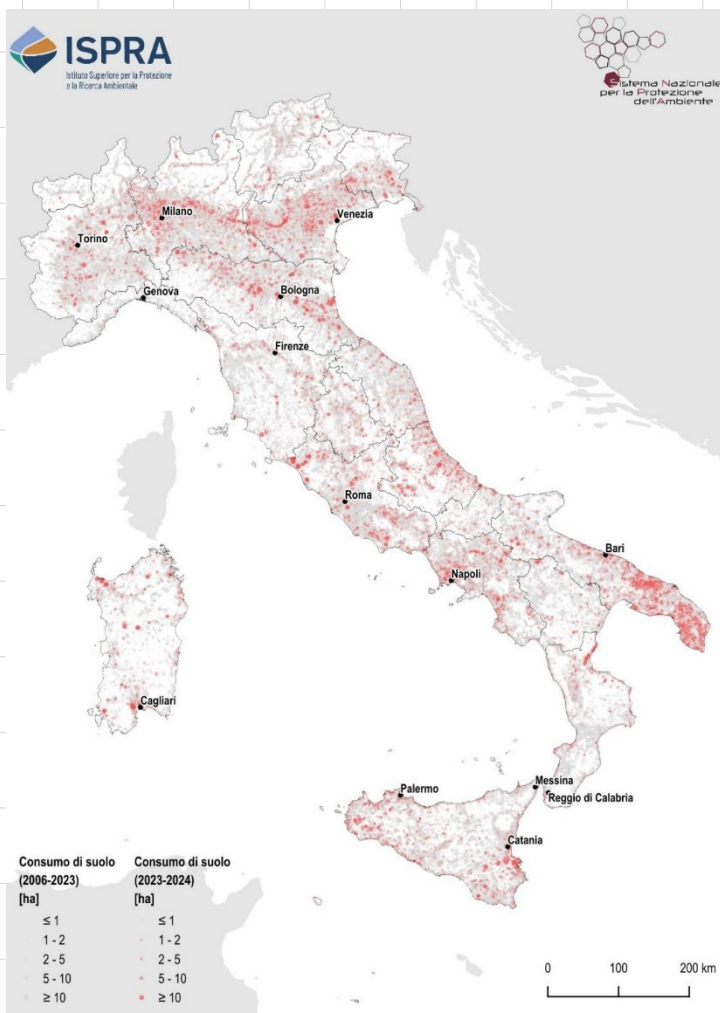


Moving Area Cluster (MAC)

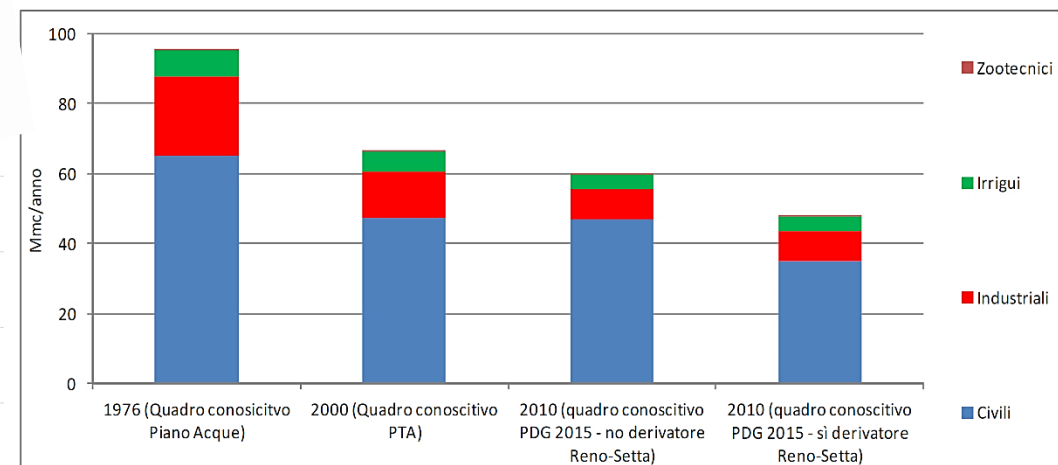


Pressioni antropiche

Consumo di suolo (ed oltre...)



Gestione dei fluidi nel sottosuolo (help)



GIScience & Remote Sensing, 2017
Vol. 54, No. 3, 305-328, <http://dx.doi.org/10.1080/15481603.2016.1269404>

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

Check for updates

From ERS-1/2 to Sentinel-1: two decades of subsidence monitored through A-DInSAR techniques in the Ravenna area (Italy)

Simone Fiaschi ^{a,*}, Serena Tessitore ^b, Roberta Boni ^c, Diego Di Martire ^b,
Vladimiro Achilli ^d, Sven Borgstrom ^e, Ahmed Ibrahim ^{b,f}, Mario Floris ^a,
Claudia Meisina ^c, Massimo Ramondini ^g and Domenico Calabrese ^h

^aDepartment of Geosciences, University of Padua

Punti salienti

- Approfondimento metodologico
- Valorizzazione delle risorse di ricerca
- Integrazione delle conoscenze
- Quadro di riferimento nazionale \leftrightarrow analisi locali
- Sviluppo della cartografia nazionale
- Promozione del Gruppo Italiano di Studio della Subsidenza – iSUB

LA **SUBSIDENZA** IN **ITALIA** dal confronto tecnico-scientifico alla creazione di un gruppo di lavoro (iSUB-I)

Grazie

gabriele.leoni@isprambiente.it

17-18 febbraio 2026
Universita' degli studi
di Padova