

SCIENZE DELLA TERRA E RISCHI GEOAMBIENTALI

Il contributo dell'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria

Massimiliano Moscatelli (CNR IGAG)

19/03/2021



Istituto di
Geologia Ambientale
e Geoingegneria



Dipartimento Scienze
del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente

SCHEMA DELLA PRESENTAZIONE

- Le sfide del *New Green Deal*
- Le Scienze della Terra nel DSSTTA per lo studio dei rischi geoambientali
- Le Scienze della Terra per la preparazione, la gestione delle emergenze, la ripresa post-evento
- Il contributo delle Scienze della Terra in IGAG per lo studio dei rischi geoambientali
- Le Scienze della Terra e la capacità di fare «sintesi» nello studio dei rischi geoambientali
- Non tutto è *New Green Deal*: preservare le competenze
- Considerazioni conclusive e prospettive future

LE SFIDE DEL NEW GREEN DEAL

Il nuovo *Green Deal* per l'Unione europea (UE) riformula su nuove basi l'impegno della Commissione europea ad affrontare le sfide legate nell'immediato futuro al clima e all'ambiente.

Si tratta di una nuova strategia di crescita mirata, nelle intenzioni, a trasformare l'UE in una società dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, che non genererà più emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse.

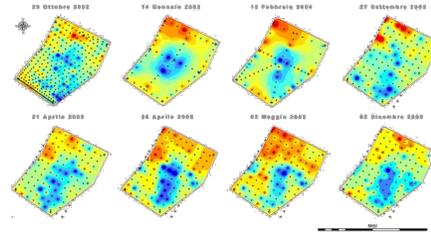
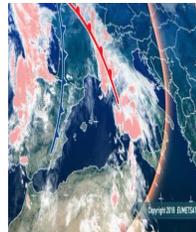
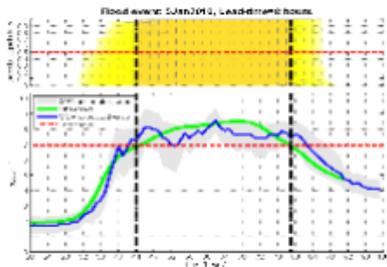
Il *New Green Deal* mira inoltre a proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE e **a proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi di natura ambientale e dalle relative conseguenze** (con particolare riferimento alle conseguenze dei cambiamenti climatici).

LE SCIENZE DELLA TERRA NEL DSSTA PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

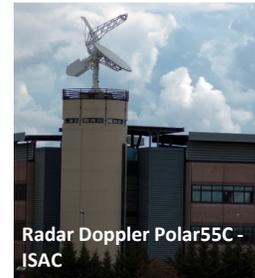
Studio dei processi

I **saperi** nelle competenze riferibili alle **Scienze della Terra**, fornendo le **conoscenze di base sulla struttura e sull'evoluzione del Pianeta**, migliorano la **comprensione dei processi** che inducono condizioni di **pericolosità** e, quindi, di **rischio** sui sistemi geo-ambientali.

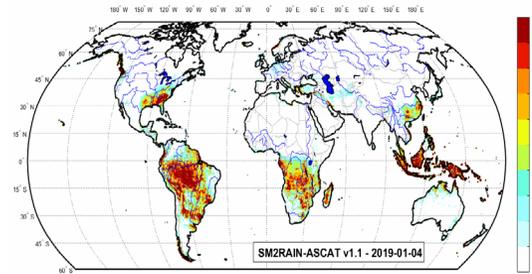
Con il progredire delle conoscenze di base, **migliorano le capacità predittive** degli studi.



Soil Moisture - IRPI



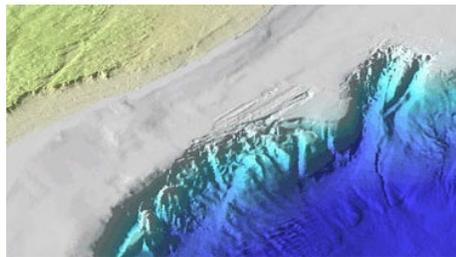
Radar Doppler Polar55C - ISAC



Acqua Alta Tower - ISMAR



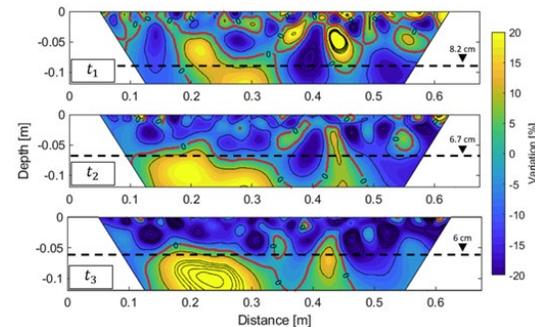
Modelli geologici - IGG



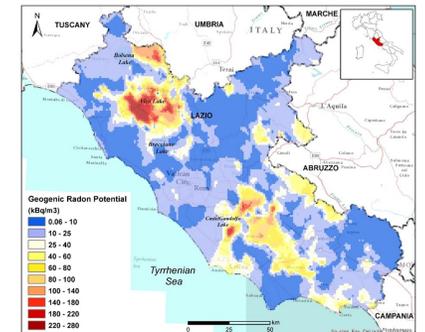
Rilievi geologici e geofisici a mare - ISMAR



Analoghi per modellazione di effetti sismoindotti - IGAG



cortesia di Caielli G., de Franco R. Norini G.



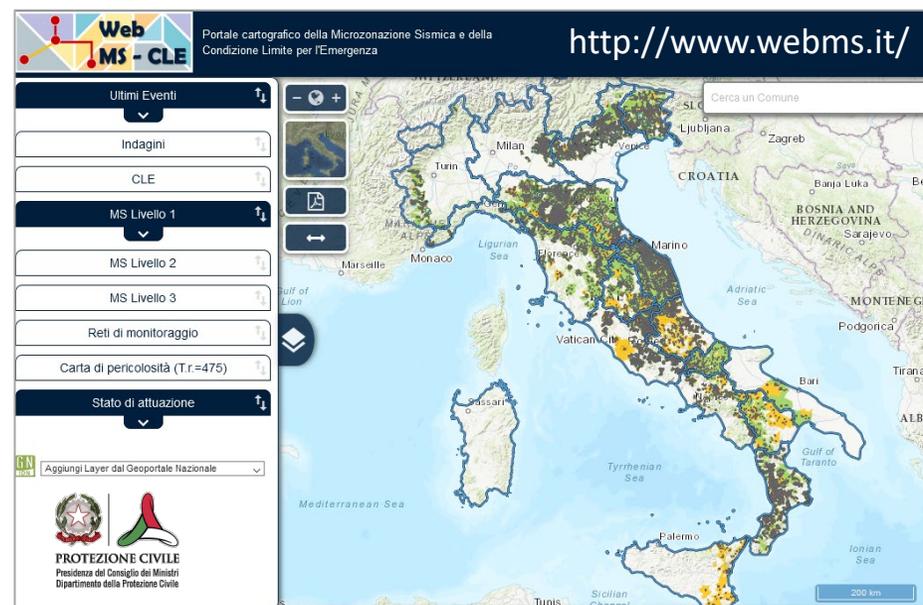
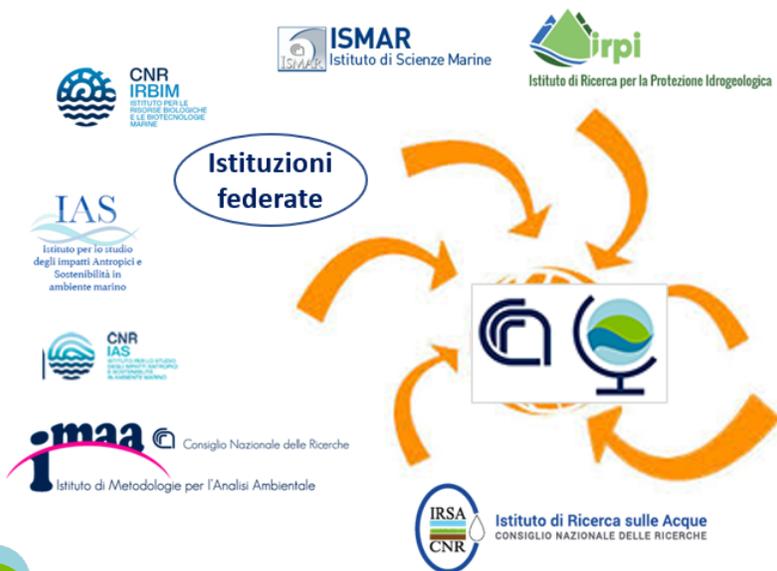
Rilievo della radioattività ambientale (radon) - IGAG
cortesia di Ciotoli G.

LE SCIENZE DELLA TERRA NEL DSSTTA PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Strumenti tecnologici

Strumenti tecnologici per l'acquisizione, il trattamento ed il processing dei dati e per la mitigazione dei rischi geoambientali.

Informazioni rese fruibili alla comunità scientifica, alle professioni, ai cittadini in forma di **open data**.



Portale cartografico della Microzonazione Sismica (MS) e della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)
Possibilità di visualizzare i dati secondo standard aperti OGC
Realizzato per il Dipartimento della Protezione Civile

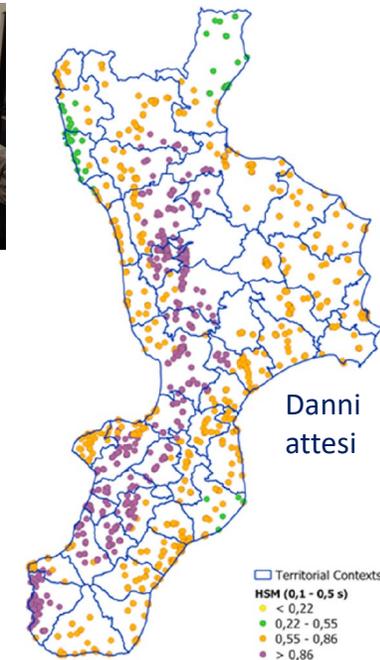
LE SCIENZE DELLA TERRA PER PREPARARE, GESTIRE, SUPERARE LE EMERGENZE

I **saperi delle Scienze della Terra** e gli **strumenti tecnologici** per aumentare la «resistenza» dei sistemi geoambientali terrestri e marini, ossia la loro capacità di reagire ad un danno:

- **difendersi in ogni tempo: studio**, pianificazione, mitigazione
- azione urgente: preparazione, **gestione delle emergenze**
- ripristinare, **ricostruire: ripresa** post-evento
- sensibilizzare la società: **consapevolezza dei rischi**



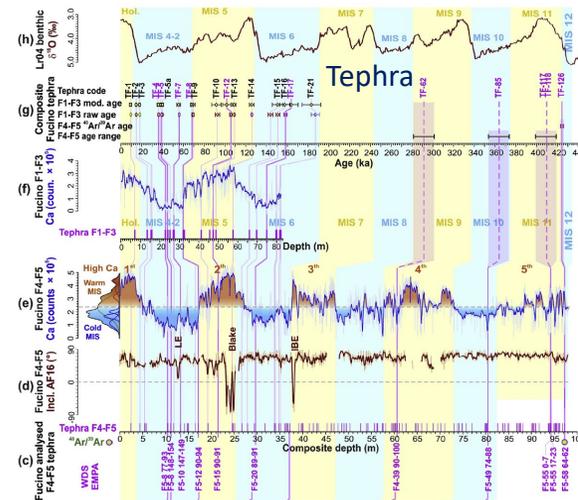
consapevolezza
cortesia di Sterlacchini S.



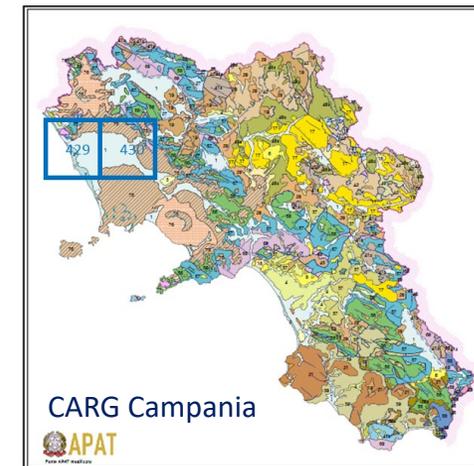
Danni attesi
cortesia di Fontana C.



cortesia di Stigliano F. emergenza



cortesia di Giaccio B. studio

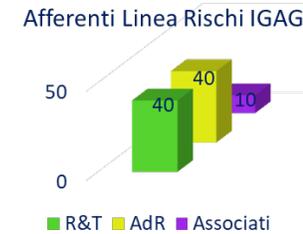


CARG Campania
cortesia di Putignano M.L. studio

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

La linea di ricerca Rischi geo-ambientali in IGAG

Disaster risk (UNDRR): The potential loss of life, injury, or destroyed or damaged assets which could occur to a system, society or a community in a specific period of time, determined probabilistically as a function of **hazard, exposure, vulnerability and capacity**. <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk>

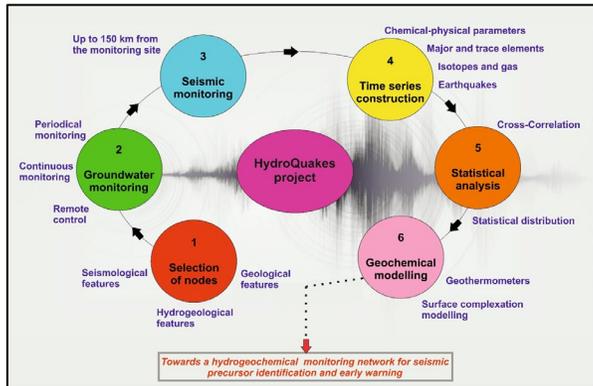


$$R = f(H, E, V, C)$$

	Hazard	Exposure	Vulnerability	Capacity	Progetti IGAG di riferimento
Rischio sismico <i>Rischio amplificazione sismica</i> <i>Rischio instabilità sismoindotte</i>	█	█	█	█	PON Governance, Art. 11 L.77/2009, Commissario Ischia 2018, UrbisIT, FRA.SI, ReLUIS, MS Regione Calabria, RETRACE-3D, Amatrix, Commissario Sisma 2016, INGV FAC, PERL, Regione Lombardia
Rischio vulcanico	█	█	█		PON Governance, PRIN FUTURE
Rischi meteo-geo-idrologici <i>Rischio alluvioni e allagamenti</i> <i>Rischio frane</i> <i>Rischio sinkhole</i>	█	█	█	█	MOSCAS, Danno alluvionale revisione PGRA, STRESS, IDRICA
Rischi marini e costieri	█				Strategia Marina, SIC Calabria, Sciarra del Fuoco
Rischio incendi	█	█	█	█	Modelli propagativi incendi
Rischi ambientali <i>Rischio mineralogico-geochimico</i> <i>Rischio da radioattività ambientale</i> <i>Rischio associato ai beni culturali e ambientali</i> <i>Rischio instabilità discariche RSU</i> <i>Rischio industriale e per attività antropica</i>	█				LIFE RESPIRE, Monitoraggio Discarica S. Orsola CANDAC MARES, GAS Seepage in Rome
Gestione delle emergenze				█	SIRENE, PON Governance, EmerTer, Simulator-ADS

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Rischio sismico: preparazione, pianificazione

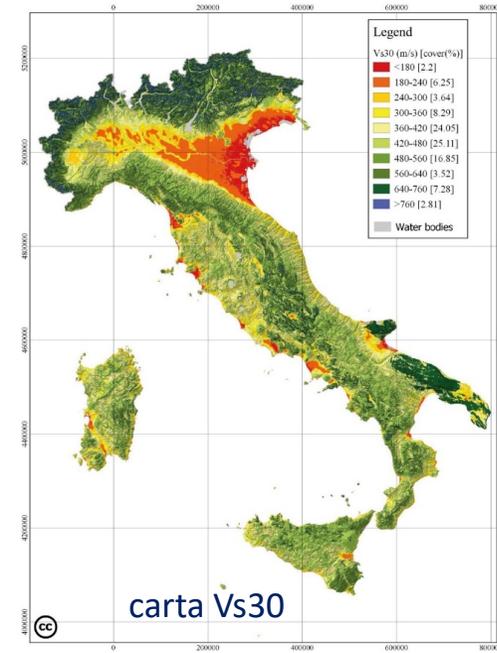


cortesia di Billi A. precursori sismici

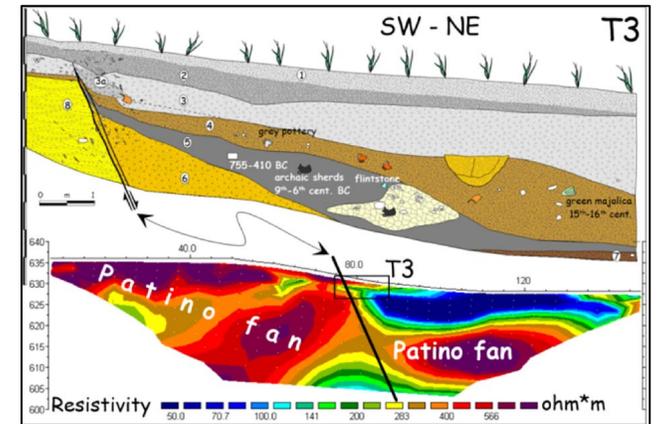
cortesia di Stigliano F.



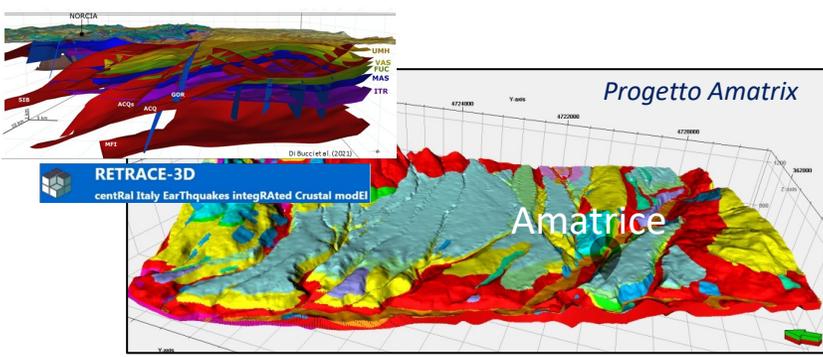
microzonazione sismica



carta Vs30 cortesia di Mori F., Mendicelli A.

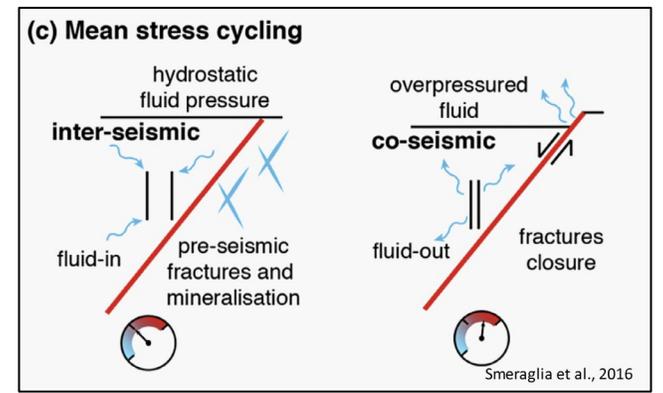


cortesia di Peronace E. paleosismologia



cortesia di Scrocca D., Livani M. modelli geologici

- Studi di base per la valutazione della pericolosità sismica.
- Cartografia di area vasta per la valutazione degli effetti di sito.
- Microzonazione sismica per la mappatura della risposta locale allo scuotimento sismico.



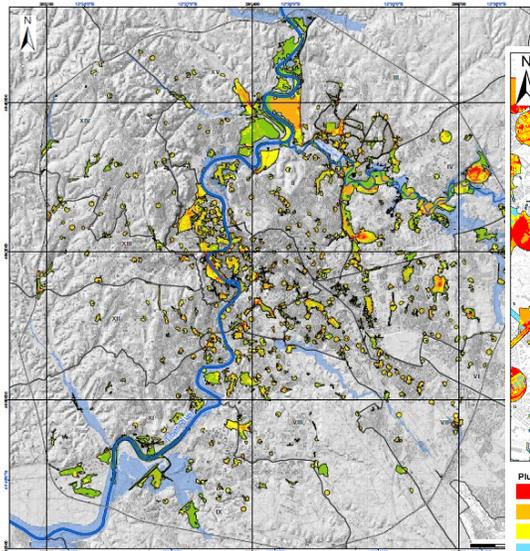
cortesia di Billi A., Petracchini L. paleofluidi

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Rischi meteo-geo-idrologici: preparazione, mitigazione, pianificazione

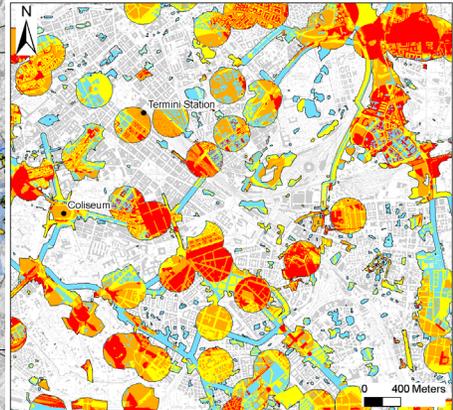
Pluvial Flood hazard in the city of Rome (Italy)

Di Salvo Cristina, Ciotoli Giancarlo, Pennica Francesco, Cavinato Gian Paolo
 1 CNR-Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Area della Ricerca di Roma 1, Via Salaria Km 29,300-C.P. 10, 00015 Monterotondo, Roma
 2 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 2, Roma, Italy



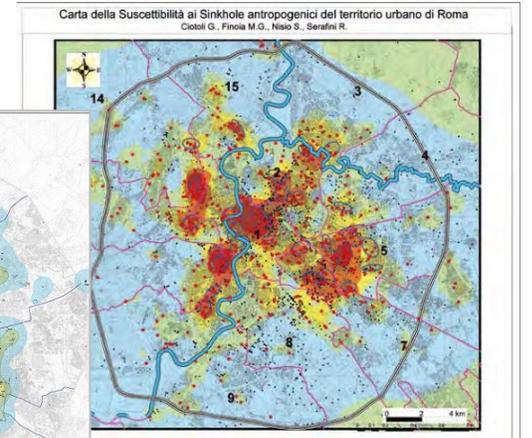
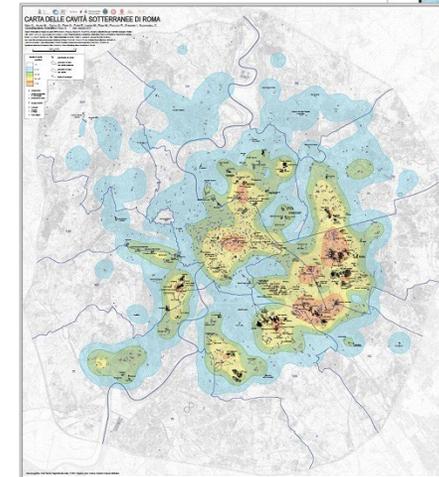
Pericolosità per inondazione (Roma)

- Mappatura della pericolosità e del rischio connesso agli allagamenti pluviali in aree urbane.
- Valutazione della suscettibilità da sinkhole in area urbana.
- Analisi quantitativa della pericolosità a scala locale di frane in roccia ed in terreni argillosi (a terra ed in mare).

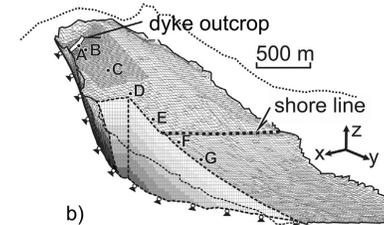
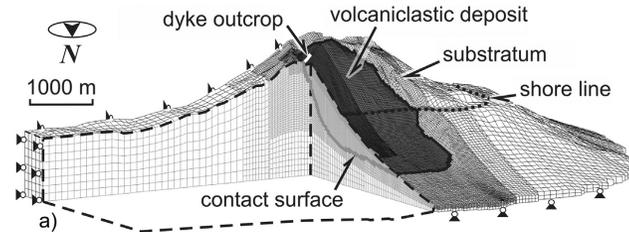


susceptibility	potential impact				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

Rischio inondazione (Roma)
 cortesia di Di Salvo C.



Suscettibilità alla creazione di sinkhole (Roma)
 cortesia di Ciotoli G.

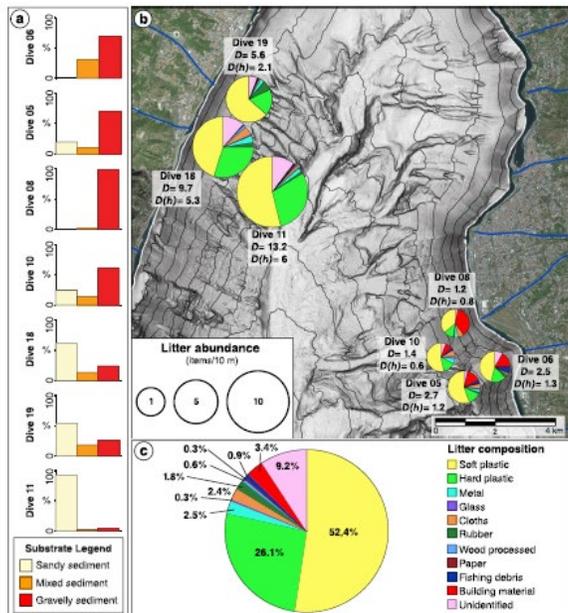


Pericolosità a scala locale di frane, a terra ed in mare (Stromboli)
 cortesia di Tommasi P.

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Rischi geambientali a mare: approfondimento

- Frane sottomarine, eruzioni sottomarine, fagliazione attiva, fuoriuscita violenta di fluidi dai fondali, maremoti, migrazione di forme di fondo, salinizzazione degli acquiferi costieri, trasporto di inquinanti tramite flussi gravitativi, preservazione degli habitat marini



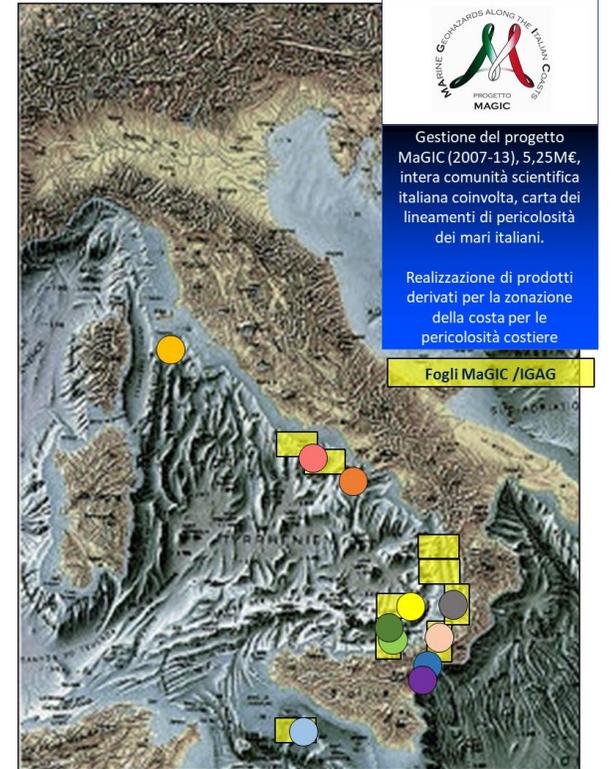
Inquinamento da rifiuti solidi urbani



cortesia di Chiocci F.L., Casalbore D.

Ricerche sui rischi geambientali in mare condotte da IGAG negli ultimi 20 anni

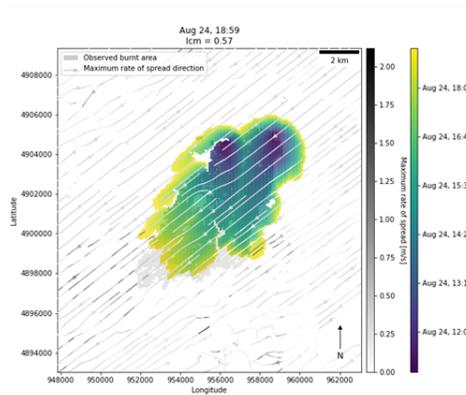
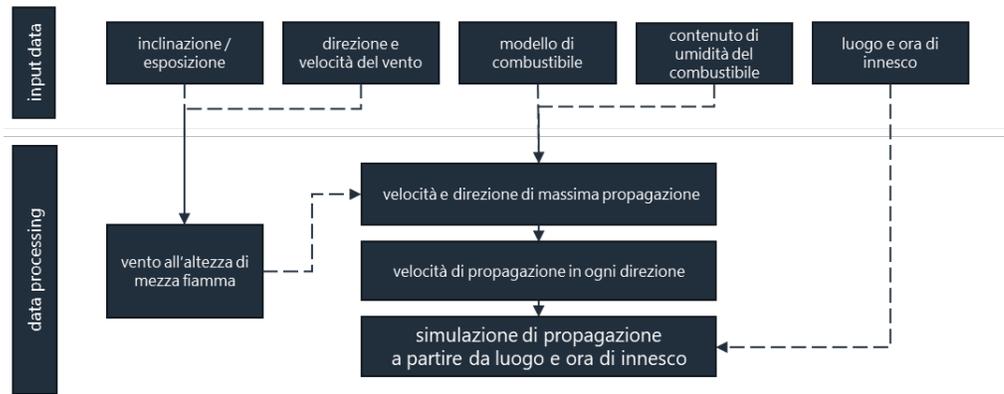
- Scoperta dell'Ischia Debris Avalanche (2000)
 - Emergenza frana/maremoto Stromboli (2002)
 - Monitoraggio evoluzione Sciara sommersa dal 2002 all'attuale
 - Emergenza Stromboli 2007
 - Studi sull'eruzione di Pantelleria 1891, ultima eruzione storica sull'isola
 - Ricostruzione del maremoto di Scilla del 1783
 - Ricerche sull'evento alluvionale di Scaletta e Giampileri del 2009
 - Campagna Eurofleet FAIVI per lo studio di eruzioni sottomarine alle Azzorre nel 2011
 - Campagna EuroFleet LGT Amorgos (2016) su maremoti generati da frane in Egeo nel '56.
 - Emergenza Scoglio d'Affrica 2017
 - Partecipazione al progetto spagnolo Fauces sulla stabilità delle testate di canyon sottomarini (2018)
 - Studio dello Zannone Giant Pockmark
 - Studi sull'evento di frana/maremoto di Gioia Tauro nel 1977
 - Studi sull'instabilità del fianco sommerso dell'Etna
 - Partecipazione al progetto francese SeaAlex nel 2020 per la definizione dei flussi gravitativi legati all'alluvione 2020
 - Evoluzione della Caldera della Fossa a Vulcano
 - Hazard costiero a Lipari
 - Recupero SSF nel 2020
 - Marine Strategy Project dal 2020
 - SIC Regione Calabria dal 2018
 - Progetto MorfRESTORE dal 2018
 - Progetto SEISMOFAULTS dal 2017
 - Progetto SAVEMEDCOASTS dal 2017
- cortesia di Bosman A.



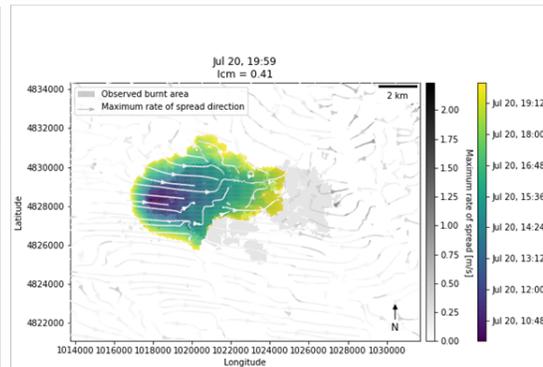
cortesia di Chiocci F.L., Casalbore D.

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

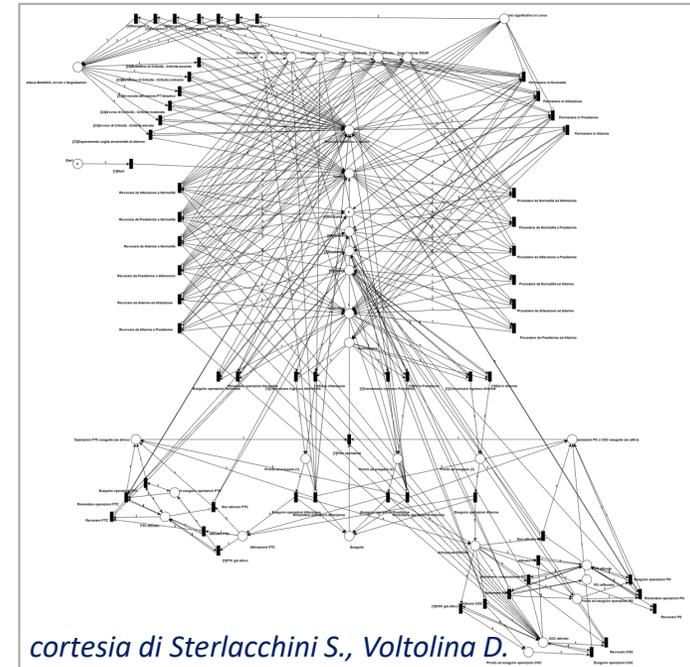
Rischio incendi: preparazione, mitigazione, pianificazione



cortesia di Sterlacchini S., Voltolina D.



incendi boschivi e di interfaccia



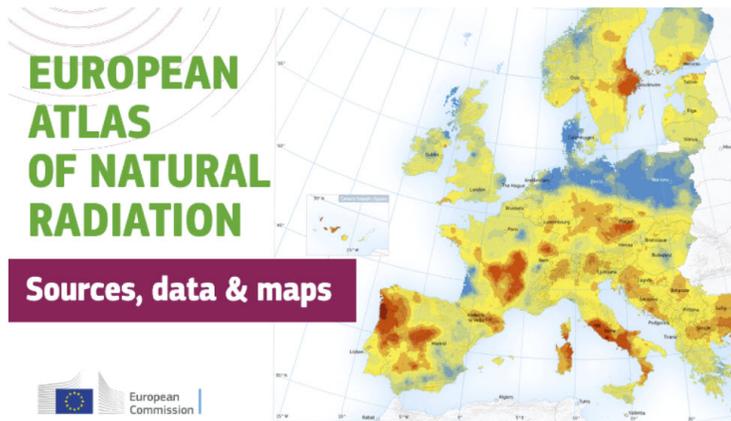
cortesia di Sterlacchini S., Voltolina D.

strumenti di supporto alle decisioni

- Analisi di pericolosità e valutazioni di rischio.
- Sviluppo e implementazione di sistemi di supporto alle decisioni.
- Aumento della resilienza e della consapevolezza del rischio nelle comunità.

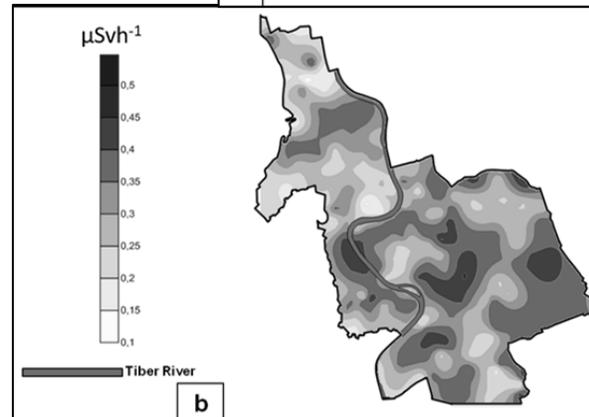
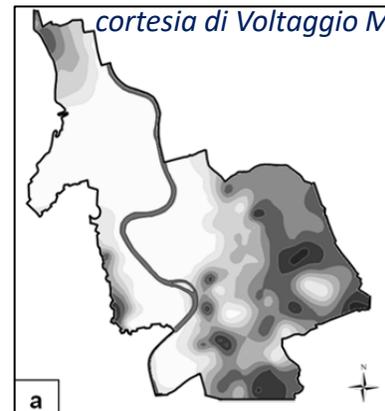
LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Rischi ambientali: preparazione, mitigazione, pianificazione

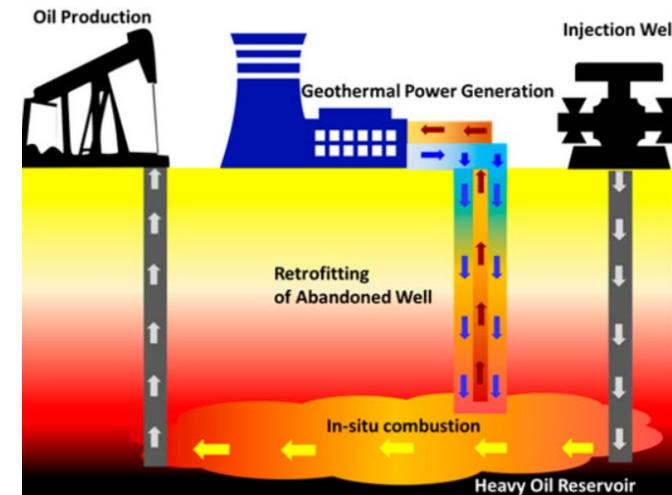


cortesia di Ciotoli G. Rischio radon per la salute

- Rischio mineralogico-geochimico
- Rischio da radioattività ambientale
- Rischio industriale e per attività antropiche
- Rischio di instabilità discariche RSU



Rischi emissioni gamma per la salute



cortesia di Ciotoli G. Rischi connessi all'emissione di gas nocivi

- Mappatura del potenziale geogenico del radon.
- Sviluppo di sistemi di monitoraggio e bonifica del radon indoor.
- Mappatura dell'emissione di gas nocivi.
- Sviluppo di sistemi per ridurre l'emissione di gas inquinanti.
- Mappatura dell'esposizione alla radiazione gamma outdoor.

JOINT REPORT FROM RESOURCES FOR THE FUTURE OF THE CENTER ON GLOBAL ENERGY POLICY AT COLUMBIA UNIVERSITY

GREEN STIMULUS for OIL AND GAS WORKERS

Considering a major federal effort to plug orphaned and abandoned wells

WHAT IS AN ABANDONED WELL?
Unplugged abandoned oil and gas wells sit unused for lengthy periods of time, and "orphaned" wells are those with unknown or lost owner.
Abandoned wells impose heavy climate costs, risks to local environments, and public safety concerns. They can leak oil and brine and emit air pollutants that damage local air quality and contribute to climate change.

2.1M
The Environmental Protection Agency estimates that there are 2.1 million unplugged abandoned oil and gas wells across the United States, and there are hundreds of thousands of orphaned wells.

PLUGGING WELLS: JOB CREATION
76,000
A significant federal program to plug abandoned wells could employ tens of thousands of workers— as many as 76,000 jobs could be created to plug 600,000 wells.

PLUGGING WELLS: ENVIRONMENTAL BENEFITS
EMISSIONS REDUCTIONS
Abandoned wells emit methane, a greenhouse gas 84 times more potent than CO₂ over a 100-year time frame. Every year, abandoned wells in the United States emit as much greenhouse gas as 2.1 million passenger vehicles.
COST CONSIDERATIONS
A widespread federal effort to plug orphaned oil and gas wells could reduce greenhouse gas emissions at a cost well within the range of other climate policy options—roughly \$27 to \$70 per ton of CO₂-equivalent greenhouse gas reductions.

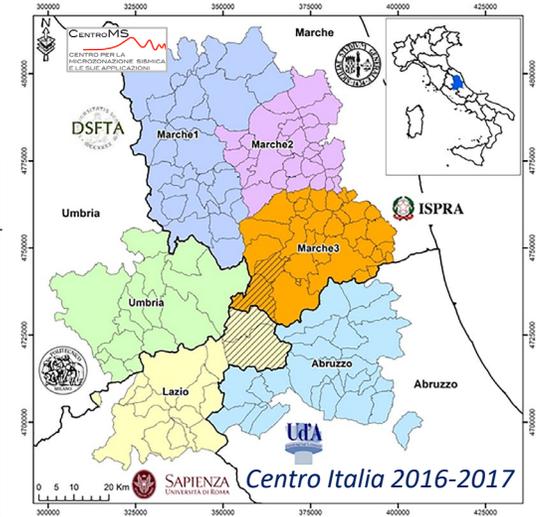
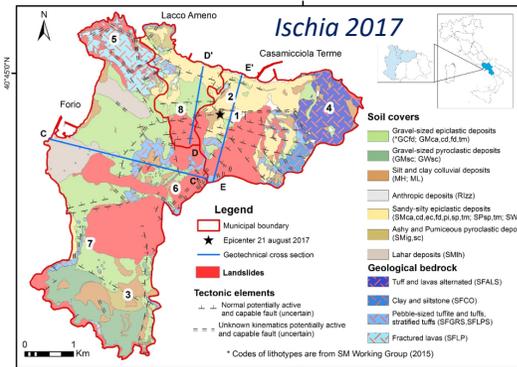
www.REFORSABANDONEDWELLS

LE SCIENZE DELLA TERRA IN IGAG PER LO STUDIO DEI RISCHI GEOAMBIENTALI

Gestione delle emergenze e ricostruzione: supporto, pianificazione

- Supporto al Dipartimento della Protezione Civile, alla Croce Rossa, ai Commissari governativi, alle Regioni per la gestione delle emergenze geambientali.
- Attività propedeutiche alla microzonazione sismica ai fini della ricostruzione (CentroMS del CNR).
- Sviluppo di strumenti per la valutazione di operatività del sistema di gestione delle emergenze.

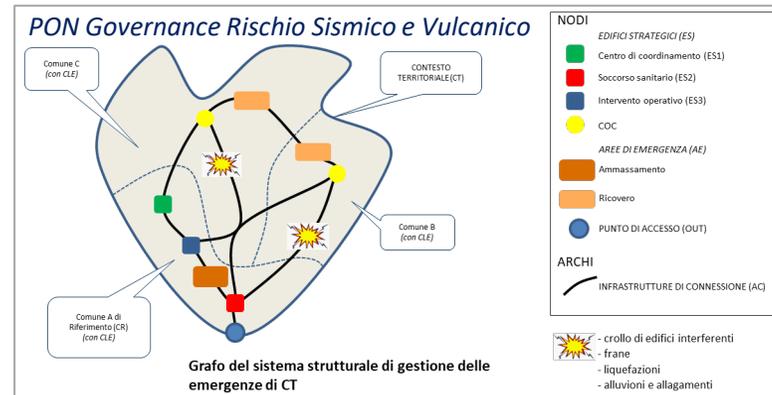
cortesia di Mancini M.



attività propedeutiche alla microzonazione sismica per la ricostruzione



cortesia di Sterlacchini S. gestione delle emergenze



operatività del sistema di gestione delle emergenze



sopralluoghi in emergenza

LE SCIENZE DELLA TERRA E LA CAPACITÀ DI FARE «SINTESI» NELLO STUDIO DEI RISCHI

Le **Scienze della Terra** (intese come la matrice dei saperi GEO) forniscono gli strumenti per: 1) integrare le competenze e **fare «sintesi»**; 2) **«spazializzare» i risultati** per renderli fruibili in termini predittivi.

Le **Scienze della Terra** hanno un ruolo **leader nel campo dei rischi geoambientali**, perché: i) **si occupano di studiare i processi** che danno origine ai pericoli; ii) tutte (o quasi) **sono caratterizzate da un approccio «territoriale»**, che **favorisce la capacità di trasmettere adeguatamente la conoscenza** agli utilizzatori finali (Istituzioni, Amministrazioni), per il **supporto alle decisioni, la programmazione, la pianificazione**.

Le **Scienze della Terra** hanno quindi una **possibilità «unica» di fare sistema**, per proporre **soluzioni adeguate alle sfide** emergenti nel campo dei rischi geoambientali, con particolare riferimento agli **approcci multi-rischio**.

NON TUTTO È NEW GREEN DEAL: PRESERVARE LE COMPETENZE

Non tutto è *New Green Deal*

Esiste un **rischio** non remoto che la scelta degli obiettivi da perseguire nel medio termine si traduca in una **perdita di competenze nel campo delle Scienze della Terra**, a causa del possibile reindirizzamento delle attività di ricerca.

Questa **tendenza è già in atto**.

Come affronteremo la sfida del **multi-rischio, se non avremo** dalla nostra l'apporto di **tutti i saperi** necessari per comprendere i processi che ne costituiscono l'origine?

Le **sfide** che vengono poste alla comunità delle Scienze della Terra dovrebbero essere **affrontate mantenendo una «riserva» di competenze**.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE

***New Green Deal*, agende nazionali (PNRR) e internazionali pongono nuove sfide alla comunità delle Scienze della Terra, anche in riferimento ai rischi geoambientali.**

Le **Scienze della Terra** hanno un ruolo **leader nel campo dei rischi geoambientali**, perché **studiano i processi e godono di un approccio «territoriale»**, che **favorisce la capacità di trasmettere i risultati**.

La **comunità delle Scienze della Terra nel DSSTTA ha le carte in regola per affrontare queste sfide**, in termini di competenze disciplinari e strumenti tecnologici. Abbiamo visto l'esempio della comunità di **IGAG**.

Dovremmo

Dare ulteriore impulso allo studio dei processi che sono all'origine dei rischi geoambientali e, da qui, individuare le linee di ricerca interdisciplinari su cui puntare.

Mantenere un'adeguata «riserva» di competenze, per preservare la capacità di affrontare sfide non prevedibili.

Creare sinergia tra le componenti delle Scienze della Terra, fare sistema, per proporre soluzioni adeguate alle sfide dell'immediato futuro (occorre valutare adeguatamente i fabbisogni degli utilizzatori finali).

Promuovere sinergie con le altre competenze coinvolte nella «filiera» dei rischi geoambientali. Le Scienze della Terra mantengono comunque, ancora, il vantaggio competitivo di saper fare «sintesi».

Promuovere la resilienza delle comunità, supportando i decisori nelle fasi di pianificazione territoriale e di gestione delle emergenze e favorendo una più adeguata consapevolezza dei rischi nella società civile.