

# RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di difesa del suolo

Roma, 15 febbraio 2023

Centro Congressi «Roma Eventi-Fontana di Trevi», Sala Loyola  
Piazza della Pilotta, 4 - Roma

Gli interventi strutturali nell'ambito della gestione  
del rischio idrogeologico

***Lorenzo Benedetto***

*Presidente Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi*



## Definizione di RISCHIO – UNESCO 1978

**Numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.**

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



***P = Pericolosità*** è la probabilità che un fenomeno di determinata intensità si verifichi in un certo intervallo di tempo e in una data area.

***E = Esposizione o Valore esposto***: è il numero di unità, o “valore”, di ognuno degli elementi a rischio, come vite umane, abitazioni, infrastrutture, ecc., presenti in una data area.

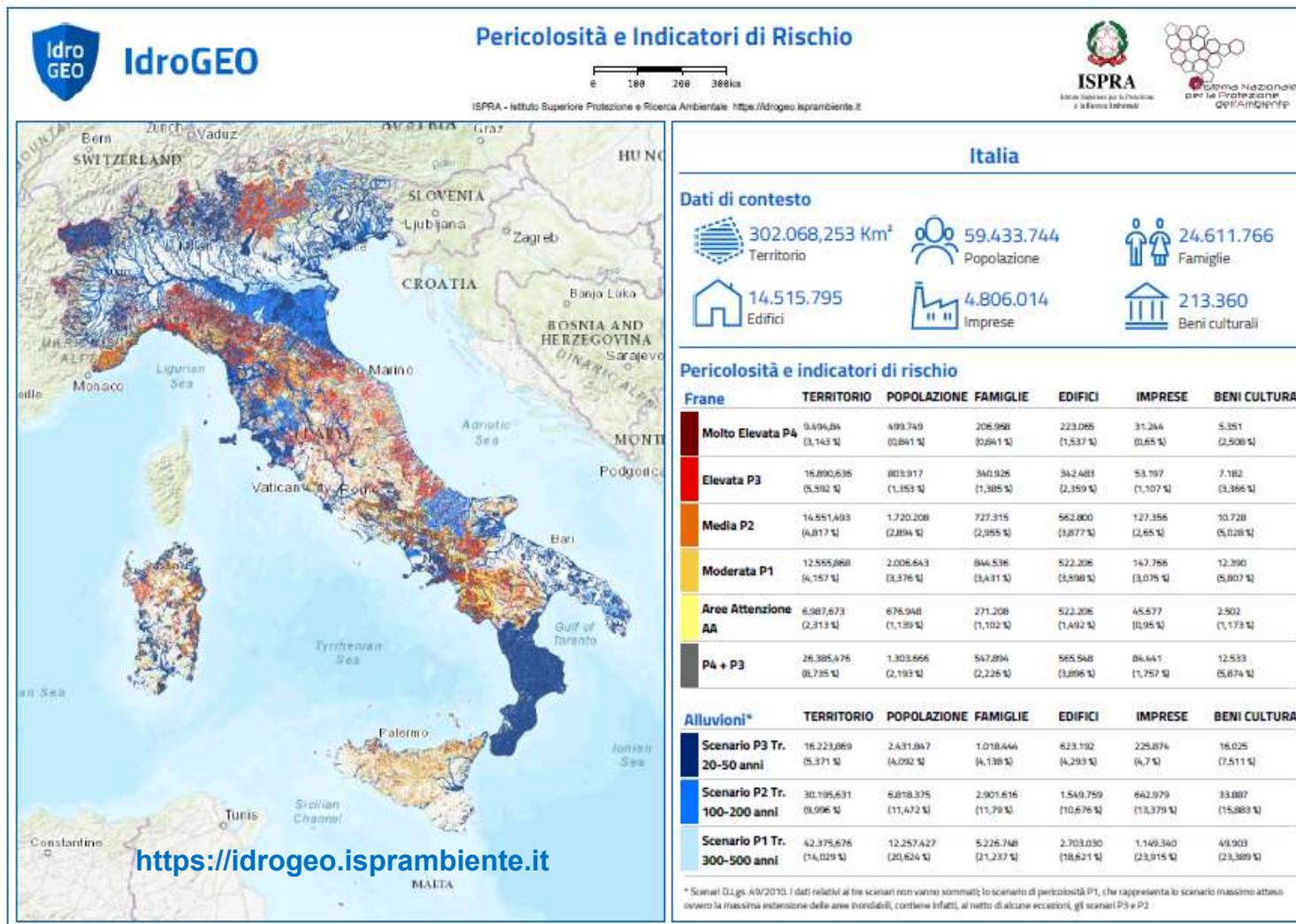
***V = Vulnerabilità***: la vulnerabilità di un elemento - persone, edifici, infrastrutture, attività economiche - è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

# Rischio frana e Rischio alluvioni

**E' la misura dei danni attesi in base all'intensità dei fenomeni franosi o alluvionali, alla resistenza delle costruzioni, delle infrastrutture e dell'antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).**







## Autorità di Bacino (35+2)



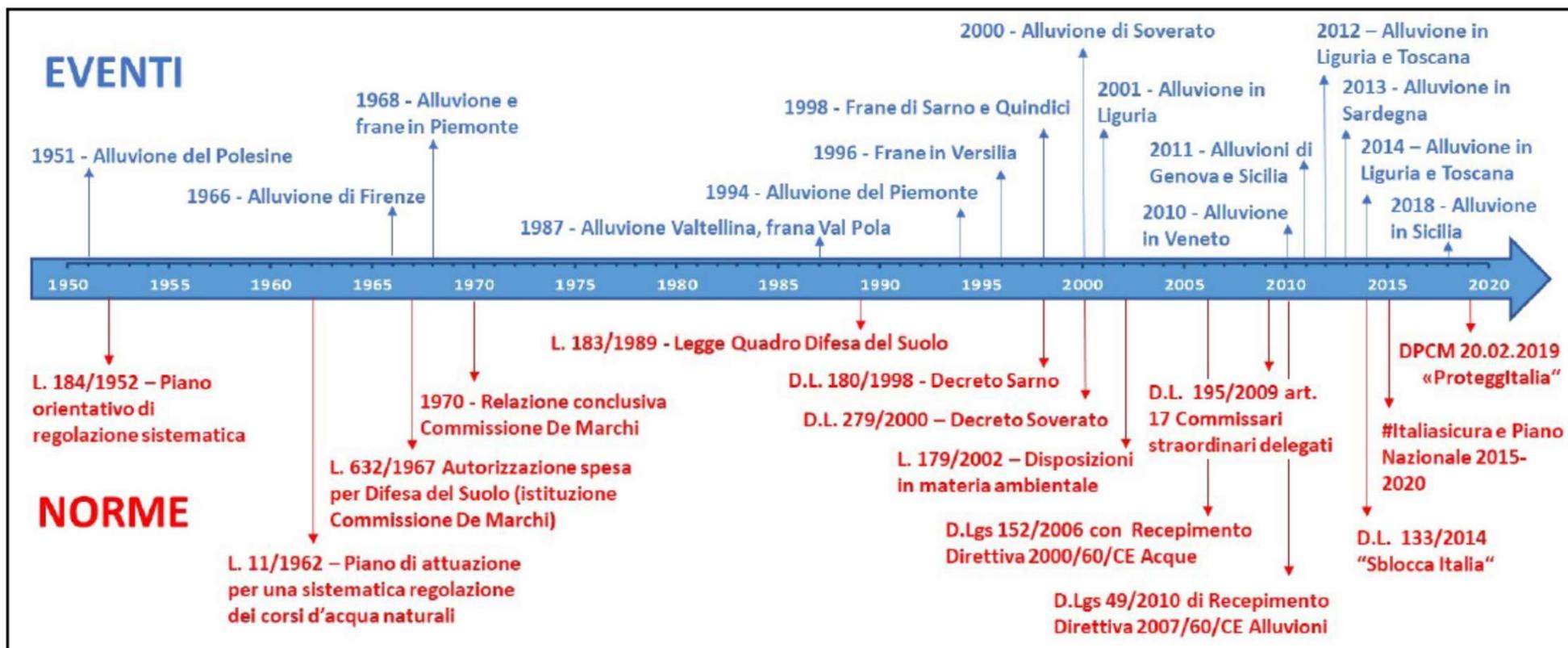
L. 183/89

## Autorità di Bacino Distrettuali (5+2)



D. Lgs. 152/2006  
Direttiva 2007/60/CE – D. Lgs. 49/2010

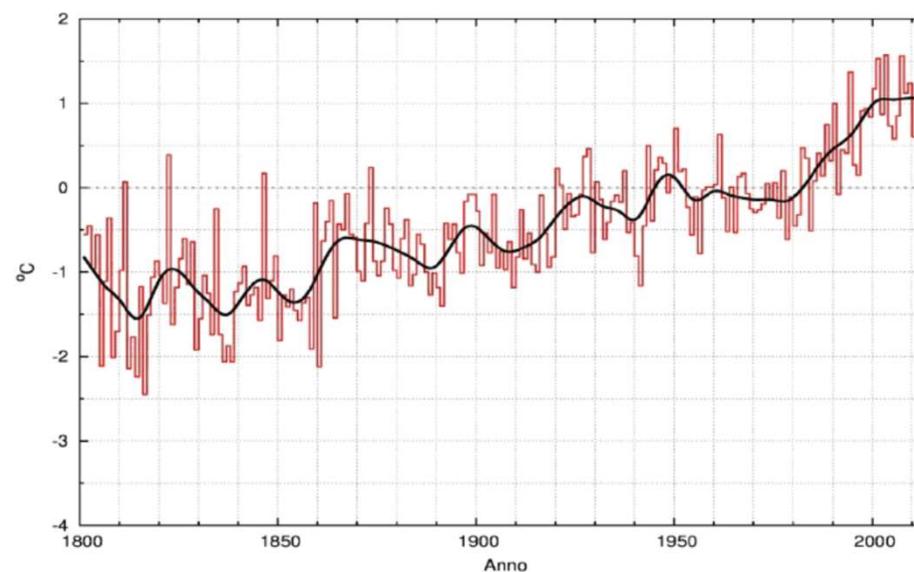
# Eventi >>> Norme



Estratto dal Rapporto Rendis 2020 - ISPRA

## Incidenza del Cambiamento climatico sul rischio idro-geologico

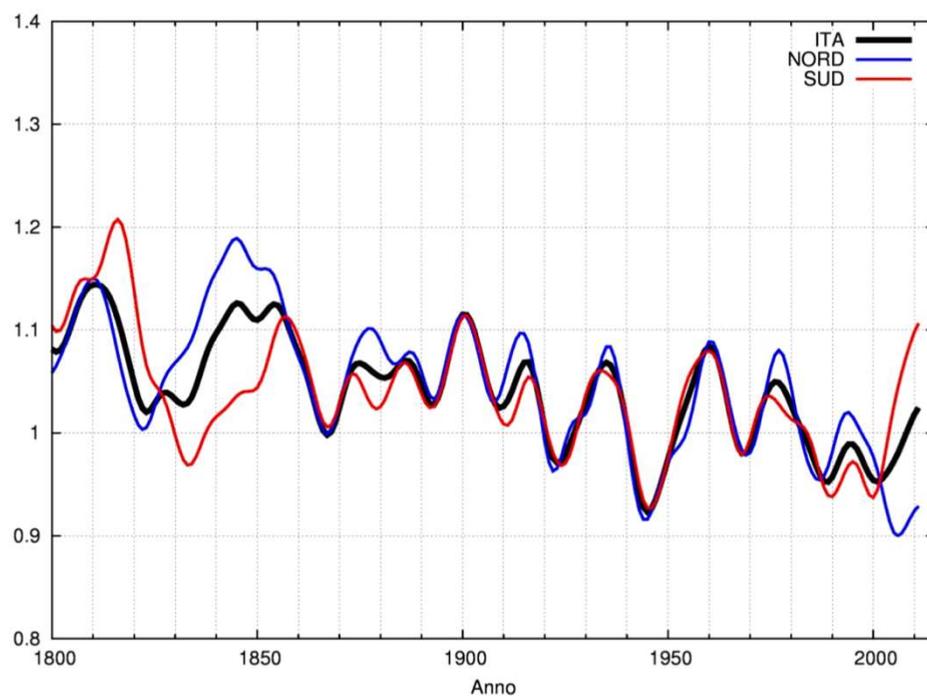
Il **cambiamento climatico**, **causato** sostanzialmente da un **aumento delle temperature medie** nell'ultimo secolo, sia a livello globale che nel nostro paese, sta determinando **significative variazioni del ciclo idrologico**, che incidono in maniera **rilevante** sugli **scenari di rischio da frana ed alluvioni**, amplificando generalmente le già gravose condizioni di rischio della popolazione e dell'intero sistema antropico.



Temperatura media annuale per l'Italia nel periodo 1800–2011

(Fonte: ISAC-CNR)

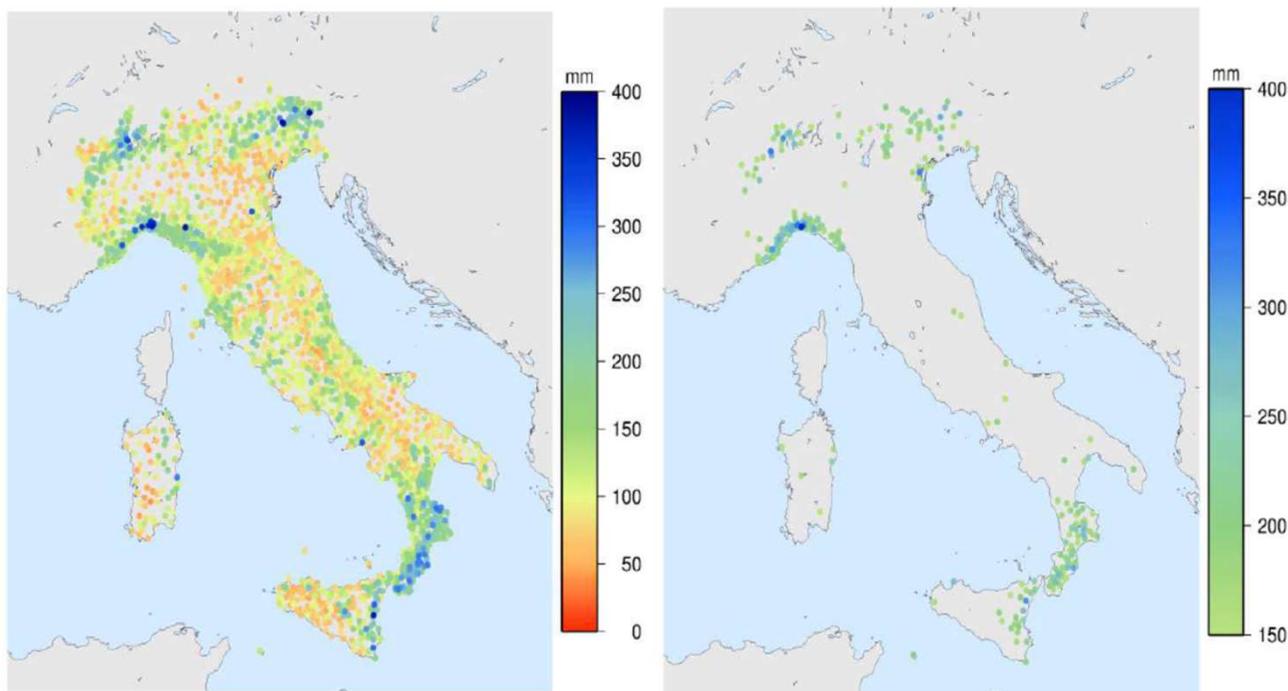
## PRECIPITAZIONI CUMULATE



Precipitazioni cumulate in Italia nel periodo 1800–2011. I dati sono espressi in termini di anomalie moltiplicative rispetto al periodo 1971-2000. (Fonte: ISAC-CNR).

- **Tendenza ad una lieve diminuzione più marcata a nord**
- **Ultimo decennio nord e sud hanno tendenze opposte**

## FREQUENZA E INTENSITA' DELLE PRECIPITAZIONI



- **Numero giorni piovosi:** trend negativo, media nazionale -9 giorni piovosi all'anno in meno per secolo.
- **Precipitazione media nei giorni piovosi:** trend positivo del 5% per secolo (26 mm/100 anni).
- **Nord:** trend negativo eventi bassa intensità, trend positivo eventi alta intensità (alcune regioni).
- **Centro e sud:** trend negativo in pratica in tutte le categorie.
- **Regioni ed aree con Precipitazioni max giornaliere più intense:** Liguria, Val d'Ossola, Alpi e Prealpi Carniche, Calabria e versante Ionico della Sicilia.

Precipitazioni massime giornaliere nel periodo climatologico di riferimento 1951-1980 (a sinistra) e 150 stazioni con i valori di precipitazione giornaliera più elevati nel periodo 2001-2010 (a destra) (Fonte: ISPRA).

## ESEMPI DI CONSEGUENZE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUI FENOMENI FRANOSI ED ALLUVIONALI

- l'incremento dei fenomeni di precipitazione ad elevata intensità sta determinando un **aumento delle piene improvvise (flash-floods)**, in particolare nelle fasce montane e pedemontane alpine ed appenniniche;
- l'aumento dei fenomeni estremi di tipo meteorico può causare un **incremento degli eventi di frana del tipo colate rapide di fango/detrito**, unitamente a **fenomeni di intensa erosione del suolo**;



# STRATEGIA DI RIDUZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO IDRO-GEOLOGICO



Scenario vasto e complesso, aggravato dal cambiamento climatico in atto



Strategia integrata di riduzione e gestione del rischio idro-geologico



Piano pluriennale che preveda la realizzazione non solo di **INTERVENTI STRUTTURALI**,  
ma anche una serie di **AZIONI** e **INTERVENTI NON STRUTTURALI**

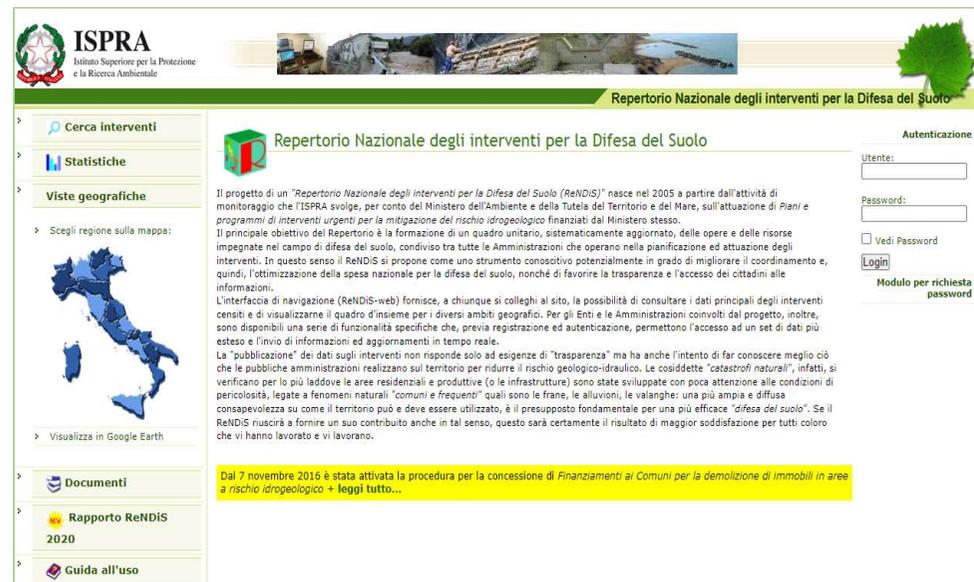


Imparare dunque a convivere con il rischio, il rischio zero non esiste, ponendo come  
priorità la salvaguardia della vita umana (rischio accettabile)

## INTERVENTI STRUTTURALI – RENDIS

### DATI RENDIS *(Rapporto 328/2020)* (Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo)

- **6.401 Progetti (70% conclusi, 30% avviati) di cui circa 3.200 su FRANE e 2.000 su ALLUVIONI;**
- **Importo finanziato 6.964 Mln €;**
- **Attualmente sul RENDIS risultano caricate richieste per 26 Miliardi di € (Domanda? Qualità?);**

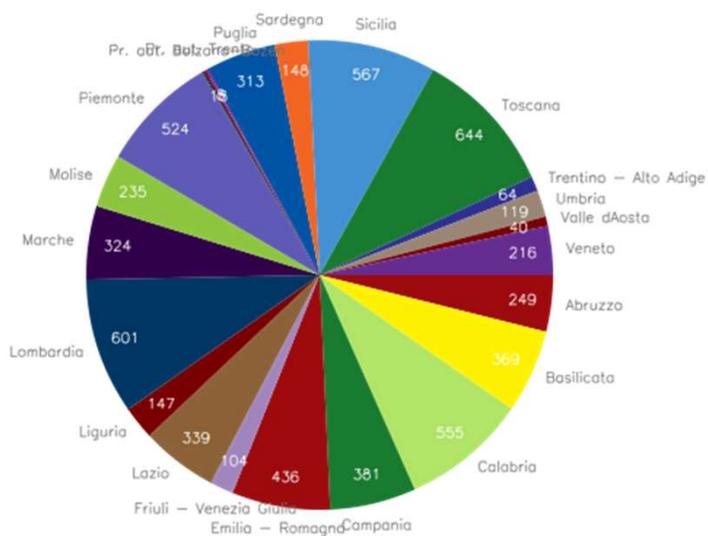


The screenshot shows the RENDIS web application interface. At the top, there is the ISPRA logo and the title "Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo". Below the title, there is a navigation menu with options: "Cerca interventi", "Statistiche", "Viste geografiche", "Documenti", "Rapporto RENDIS 2020", and "Guida all'uso". The "Viste geografiche" section is active, showing a map of Italy with a red dot indicating a selected region. To the right of the map, there is a text area describing the project and its objectives. At the bottom right, there is an authentication section with fields for "Utente:" and "Password:", a "Vedi Password" checkbox, and a "Login" button. Below the authentication section, there is a yellow banner with the text: "Dal 7 novembre 2016 è stata attivata la procedura per la concessione di Finanziamenti ai Comuni per la demolizione di immobili in aree a rischio idrogeologico + leggi tutto...".

# INTERVENTI STRUTTURALI – RENDIS

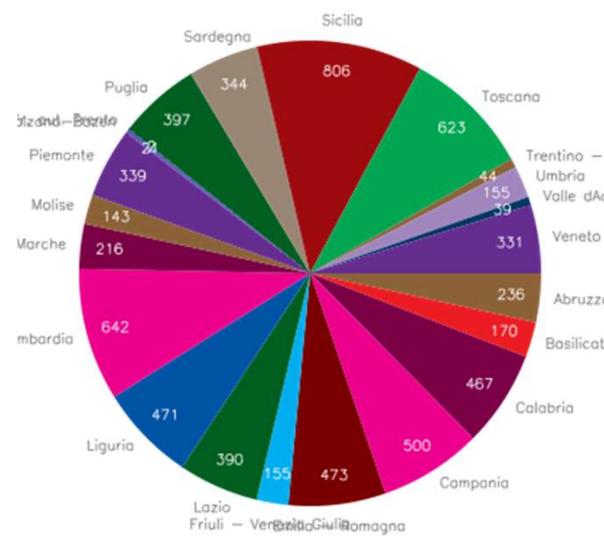
**Numero di interventi per Regione**

Abruzzo	249
Basilicata	369
Calabria	555
Campania	381
Emilia - Romagna	436
Friuli - Venezia Giulia	104
Lazio	339
Liguria	147
Lombardia	601
Marche	324
Molise	235
Piemonte	524
Pr. aut. Bolzano-Bozen	18
Pr. aut. Trento	8
Puglia	313
Sardegna	148
Sicilia	567
Toscana	644
Trentino - Alto Adige	64
Umbria	119
Valle d'Aosta	40
Veneto	216
<b>TOTALE</b>	<b>6401</b>



**Importo finanziato per Regione (milioni di €)**

Abruzzo	236
Basilicata	170
Calabria	467
Campania	500
Emilia - Romagna	473
Friuli - Venezia Giulia	155
Lazio	390
Liguria	471
Lombardia	642
Marche	216
Molise	143
Piemonte	339
Pr. aut. Bolzano-Bozen	21
Pr. aut. Trento	2
Puglia	397
Sardegna	344
Sicilia	806
Toscana	623
Trentino - Alto Adige	44
Umbria	155
Valle d'Aosta	39
Veneto	331
Abruzzo	236
Basilicata	170
Calabria	467
Campania	500
Emilia - Romagna	473
Friuli - Venezia Giulia	155
Lazio	390
Liguria	471
Lombardia	642
Marche	216
Molise	143
Piemonte	339
Pr. aut. Bolzano-Bozen	21
Pr. aut. Trento	2
Puglia	397
Sardegna	344
Sicilia	806
Toscana	623
Trentino - Alto Adige	44
Umbria	155
Valle d'Aosta	39
Veneto	331
<b>TOTALE</b>	<b>6964</b>



## DATI RENDIS

# INTERVENTI STRUTTURALI – CRITERI, MODALITA' E RISORSE

**DPCM 27/09/2021**

*Aggiornamento dei criteri, delle modalità e dell'entità delle risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico (Rendis)*

## 1) MODALITA' DI RICHIESTA DI FINANZIAMENTO DEGLI INTERVENTI

- Fase 1: inserimento dei dati e validazione da parte delle Regioni
- Fase 2: valutazione dell'intervento da parte dell'Autorità di Bacino Distrettuale
- Fase 3: convalida intervento e assegnazione punteggio (*Graduatoria Regionale Richieste Finanziamento*)

## 2) PROCEDIMENTO DI VALUTAZIONE DELLE RICHIESTE DI FINANZIAMENTO INTERVENTI

- Fase 4: riscontro classificazione degli interventi presentati (MASE)
- Fase 5: valutazione economica ed appaltistica (MASE)

## 3) FASE TRANSITORIA

## 4) MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI

## 5) CATALOGO ESEMPLIFICATIVO DEGLI INTERVENTI

## 6) SCHEDA PER PROPOSTE INTERVENTI

**RaStEM:** rappresenta un utile supporto nella redazione dei progetti rendendoli coerenti con i criteri previsti dal DPCM 27/09/2021.

# Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

## Le tappe fondamentali

Italiadoman.gov.it

**M2C4.2** PREVENIRE E CONTRASTARE GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUI FENOMENI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO E SULLA VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO

**2,478 Mld di euro**

**Investimento 2.1:** Misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico

**2.1.a - MASE** (1,287 Mld): Aggiudicazione di tutti gli appalti pubblici per interventi in materia di gestione e riduzione dei rischi idrogeologici

**2.1.b - DPC** (1,200 Mld): Misure emergenziali, piano di interventi nelle aree colpite da calamità (800 Mln nuovi interventi)



**Dicembre 2021:** Adottare Decreto di approvazione del Piano (Ok)

**Dicembre 2023:** Aggiudicazione di tutti gli appalti pubblici

**Dicembre 2025:** Ripristinare il 100% delle strutture pubbliche

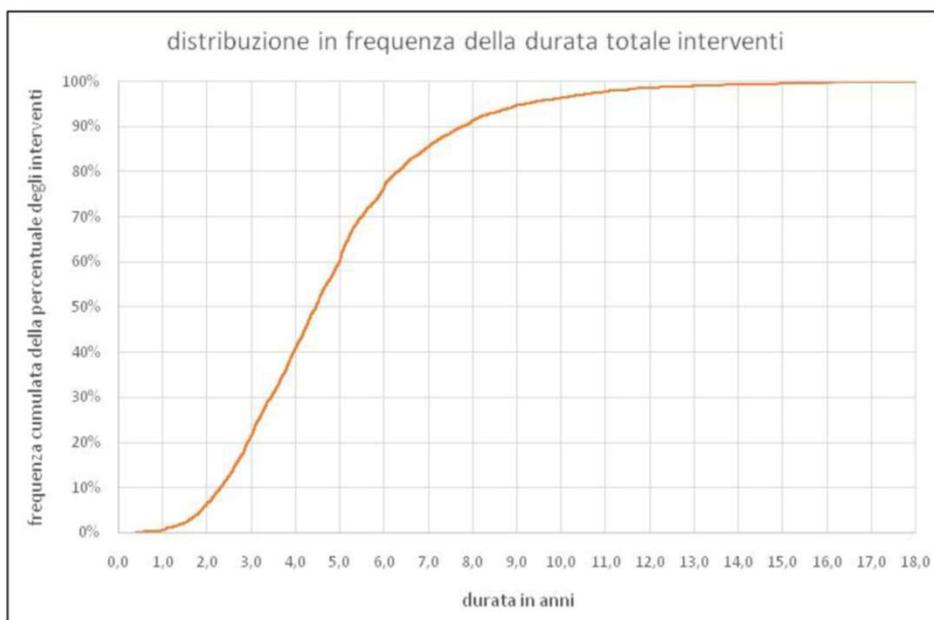
**Marzo 2026:** Proteggere 1,5 Mln di abitanti dai rischi idrogeologici

## INTERVENTI STRUTTURALI – CRITICITA'

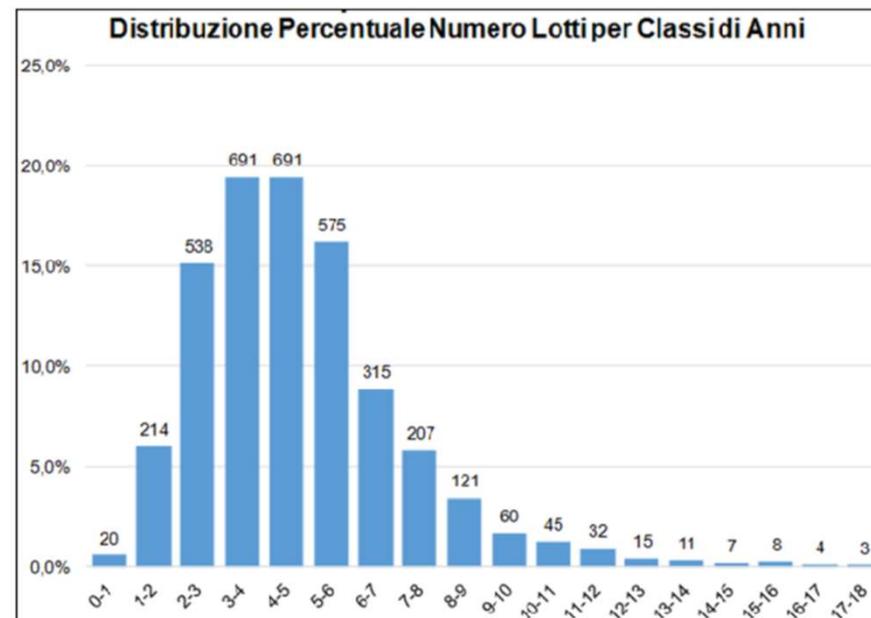
- **Risorse** impiegate e programmate insufficienti. Novità degli ultimi anni 2,35 Mld dal Ministero dell'Interno, ma interventi spesso non coerenti con i PAI.
- **Criteri di Progettazione:** molte opere di carattere idraulico sono state progettate con criteri non più adatti alle attuali condizioni a causa dei cambiamenti climatici.
- **Fondi per la progettazione** fatti passi avanti con introduzione fondo (art. 55 L. n. 221/2015 - D.P.C.M. 14/07/2016 ) con meccanismo di rotazione, ma ancora insufficienti; condizionano positivamente la qualità dei progetti, delle opere e dei tempi di esecuzione.
- **Efficacia delle opere nel tempo** non sempre garantita a causa della mancanza di manutenzione e monitoraggio.
- **Tempi di esecuzione** delle opere molto lunghi, occorre semplificare la filiera.



## INTERVENTI STRUTTURALI – TEMPI DI ATTUAZIONE

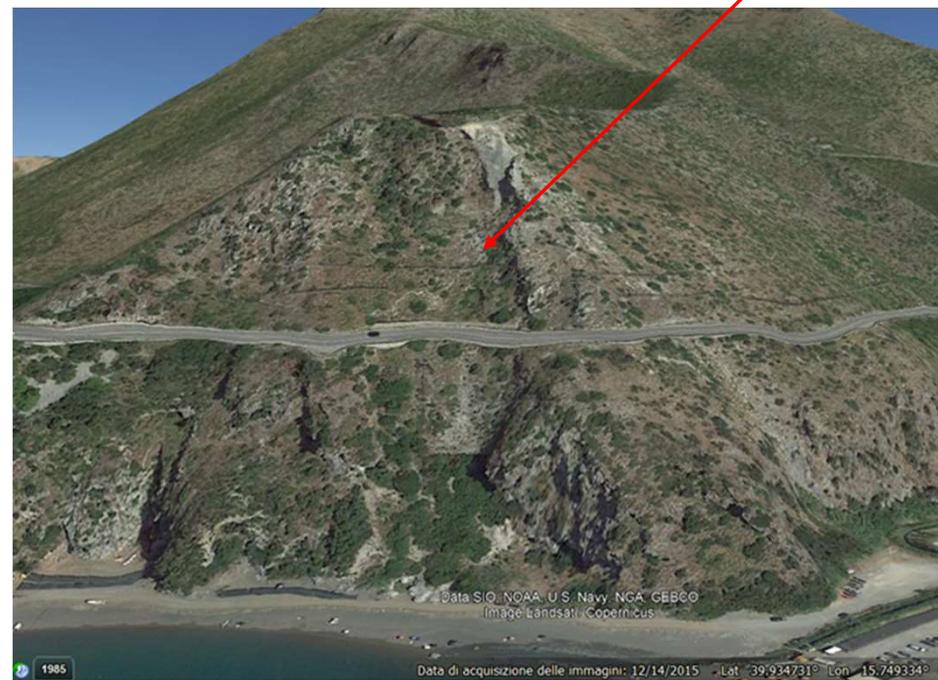
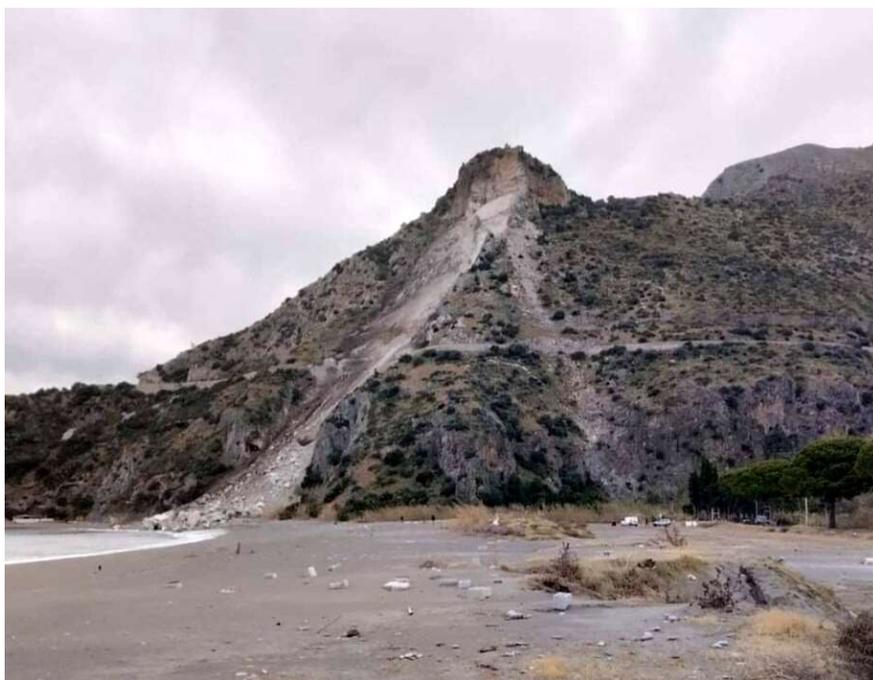


Distribuzione frequenza della durata totale di attuazione degli interventi in anni  
(Rapporto Rendis 328/2020)



Distribuzione dei tempi di attuazione degli interventi/lotti per classi di anni in percentuale e valore assoluto (sull'apice delle colonne) (Rapporto Rendis 328/2020)

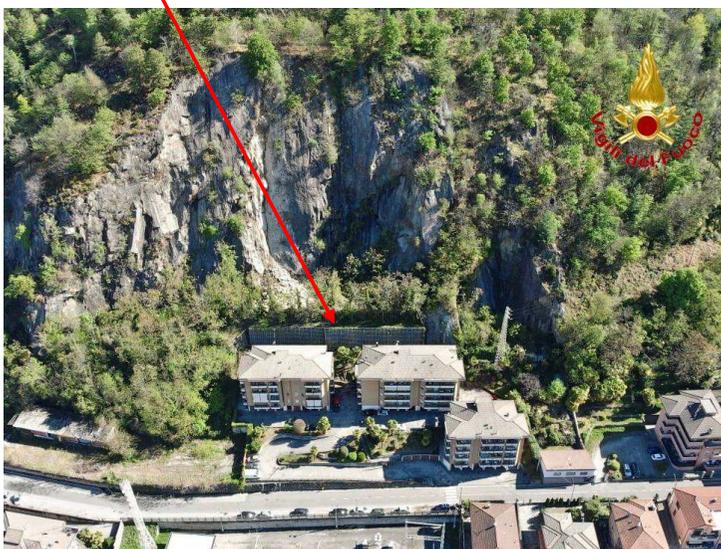
## INTERVENTI STRUTTURALI



Castrocucco di Maratea – 30 nov 2022

# INTERVENTI STRUTTURALI

Vallo con Rete  
paramassi



Luino (VA) - 5 gen 2023



frana castroccuo - Ricerca Goo... | La frana oggi a Castroccuo di... | La paura dopo la frana - Marat... | IdroGEO - Luino

idrogeo.isprambiente.it/app/pt/c/120927@+45.99188887284015.8.760389348632591.19

ISSQ

IdroGEO ISPRA

Shizzera esteriore

Italia  
Popolazione a rischio  
Franco - 1.303.666 ab. Alluvioni - 6.818.375 ab.

Dati di Contesto

302.068,25 km <sup>2</sup> Territorio	4.806.014 Imprese	
14.515.795 Edifici	213.360 Bene culturali	
59.433.744 Popolazione	24.611.766 Famiglia	
14% Giovani (0-14)	65,2% Adulti (15-64)	20,8% Anziani (65+)

Pericolosità e rischio

Frana	Territorio	Popolazione	Famiglia	Edifici	Imprese	Bene culturali
1	1.303.666	273.065	11.244	5.183		

frana castroccuo...jpg | frana castroccuo...jpg | frana castroccuo...jpg | frana castroccuo...jpg | lecco.jpg

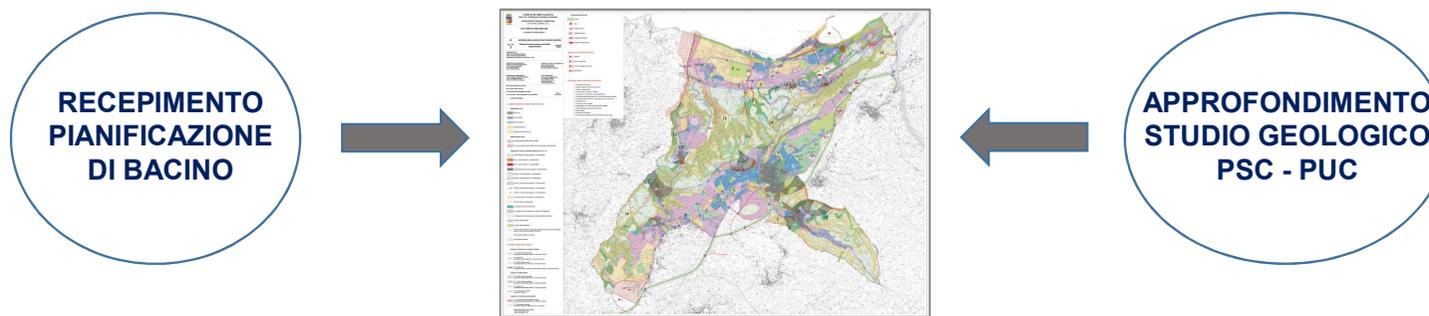
12°C Nuvoloso 21:00 09/01/2023



## INTERVENTI NON STRUTTURALI – ADEGUAMENTO PIANIFICAZIONE URBANISTICA

**2. Adeguamento della Pianificazione Urbanistica Comunale.** I Comuni dovrebbero impegnarsi di più nel recepire la Pianificazione di Bacino nei propri strumenti urbanistici, anche approfondendo le conoscenze. Una **corretta pianificazione** consentirebbe infatti di evitare nuovi insediamenti in aree pericolose e di attuare quindi uno **sviluppo compatibile e sostenibile con l'assetto territoriale**, prevedendo ed attuando anche scelte di **delocalizzazione** e di **rigenerazione urbana e territoriale**.

### PIANIFICAZIONE URBANISTICA PSC-PUC



## INTERVENTI NON STRUTTURALI – MONITORAGGIO E PRESIDIO TERRITORIALE

**3. Monitoraggio e presidio del territorio**, rappresenta un tema fondamentale. Il territorio va tenuto costantemente sotto controllo attraverso **strumentazioni adeguate**, per coglierne le modifiche premonitrici di dissesti incipienti e per valutarne l'evoluzione. Le strumentazioni **da sole però non bastano**, occorre anche un **presidio continuativo ed esperto del territorio** operato da parte dei **geologi e ingegneri**, non soltanto in emergenza ma anche in «**tempo di pace**», per mobilitare le competenze tecniche e gli strumenti di sorveglianza, in modo da dare efficacia alle misure non strutturali di previsione, prevenzione, mitigazione e gestione del rischio idro-geologico, contenute nella Direttiva P.C.M. 27/02/2004, nei Piani di Emergenza Comunali, nei programmi delle misure del PGRA e nel PON Governance.



## INTERVENTI NON STRUTTURALI – ATTUAZIONE PPC

**4. Attuazione dei Piani di Protezione Civile**, quale supporto operativo fondamentale per la gestione delle emergenze al fine di ridurre il danno, in caso di eventi, soprattutto in termini di salvaguardia della vita umana. Ormai quasi tutti i Comuni se ne sono dotati (88%) ma pochi li applicano durante le emergenze, anche per mancanza di fondi dedicati. **Non vengono fatte esercitazioni, i cittadini non vengono informati**, per cui i piani spesso risultano del tutto inefficaci, sia per la gestione delle fasi di allertamento, che di quelle dell'emergenza.

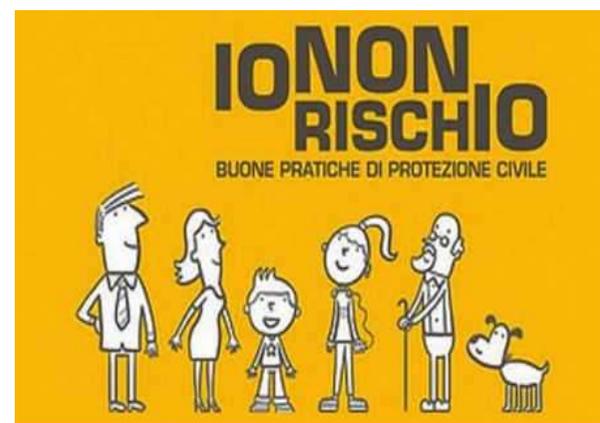


## INTERVENTI NON STRUTTURALI – INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

5. **Informazione e comunicazione alla cittadinanza** al fine di determinare **popolazioni più resilienti**. I cittadini devono essere messi a **conoscenza degli scenari di rischio** che si possono verificare durante le emergenze e delle **azioni e comportamenti** che devono porre in essere per evitare di mettere a rischio la propria incolumità e quella degli altri. Molte delle **vittime** che si verificano durante gli eventi calamitosi sono **dovute a comportamenti sbagliati** (es. sottopassi allagati, attraversamento di ponti con fiumi o torrenti in piena).

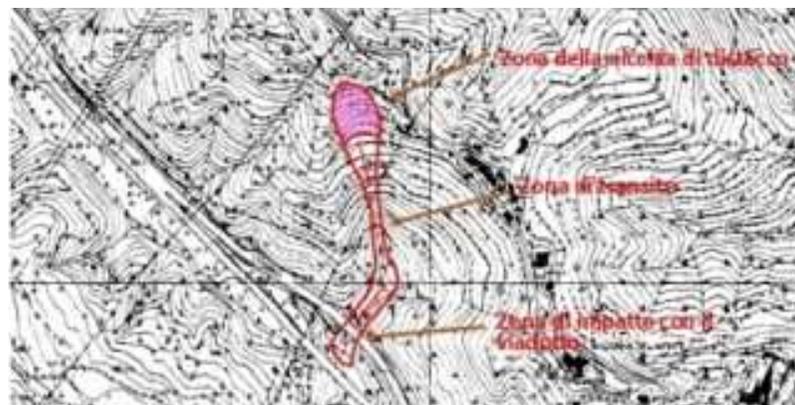


785 scuole di ogni ordine e grado - 120.000 studenti in tutta Italia



## INTERVENTI NON STRUTTURALI - MANUTENZIONE

Occorrono infine maggiori investimenti anche nella **Manutenzione del territorio** che deve riguardare **non solo fiumi e torrenti ma anche** i terreni presenti sui **versanti** il cui abbandono diventa spesso concausa dei fenomeni di dissesto. Dunque si potrebbero **prevedere incentivi economici** per i privati nella realizzazione di opere di manutenzione e di sistemazione che migliorerebbero le condizioni di stabilità e di assetto del territorio.



## CONCLUSIONI

L'elevata complessità e diffusione delle problematiche legate al dissesto idro-geologico, anche in relazione all'aggravamento dovuto agli ormai acclarati cambiamenti climatici in atto, impone dunque l'adozione di una strategia di lungo termine di prevenzione, di mitigazione, di adattamento e di gestione del rischio, che deve prevedere, un giusto equilibrio tra la realizzazione di interventi strutturali ed il porre in essere azioni e interventi non strutturali, attuando una pianificazione pluriennale che preveda adeguate risorse sia tecniche, che economiche.

Occorre altresì semplificare la governance ancora troppo complessa e frammentaria e rafforzare il coordinamento tra i soggetti istituzionali coinvolti per migliorare i processi amministrativi e velocizzare le fasi della spesa.

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!**

[lorenzo.benedetto@cngeologi.it](mailto:lorenzo.benedetto@cngeologi.it)

[www.centrostudicng.it](http://www.centrostudicng.it)

[www.cngeologi.it](http://www.cngeologi.it)