



**Regione Toscana**



# **Ing. Leandro Radicchi**

Settore Difesa del Suolo – Regione Toscana

**La riduzione del Rischio in  
relazione agli eventi estremi –  
il ruolo della Regione**



La Toscana ha modificato profondamente l'assetto organizzativo relativo alla difesa del suolo, grazie all'approvazione di due fondamentali norme regionali:

**L.R. 79/2012** e la **L.R. 80/2015**

Prima del 2012 i CCBB assieme alle Unioni di Comuni (ex Comunità Montane) condividevano le funzioni di bonifica e la gestione del territorio era parcellizzata in 26 soggetti.

**Oggi ci sono solo 6 Consorzi di Bonifica regionali**



In questo panorama normativo la Regione, per la realizzazione per interventi di riduzione del rischio idraulico e idrogeologico, si è avvalsa:

.dei **Consorzi di bonifica**

.dei **Comuni**

.delle **Unioni di Comuni.**

.Oltre ad eseguire in proprio gli interventi strategici di maggiore rilevanza attraverso gli uffici territoriali dei **Geni Civili**



Annualità	2021	2022	2023	2024	totale
Programma:	[milioni di euro]	[milioni di euro]	[milioni di euro]	[milioni di euro]	[milioni di euro]
Piano Nazionale	25,3	32,0	15,9	88,80	162,0
DODS e Legge 145/2018	25,6	21,4	20,8		67,8
FSC (21-27)					28,0
FESR (21-27) (vedi tabella successiva)					30,0 *
PNRR Misura 2 componente 4 (22-26)					60,4
DPCM 18.06.2021 - Casa Italia					17,1
<b>TOTALE</b>					<b>365,3</b>

Con (\*) sono indicate le risorse già nella disponibilità della Regione Toscana in corso di programmazione



## Dettaglio dei fondi POR – FESR suddivisi per sub-azione

▪ <u>2.4.3.1</u> - Investimenti in sistemi nuovi o aggiornati di monitoraggio, allarme e reazione in caso di catastrofi naturali	2 M€	<u>Beneficiario:</u> Regione Toscana - Settore Protezione Civile
▪ <u>2.4.3.2</u> - Interventi per il recupero, il riequilibrio e la tutela della fascia costiera	8 M€	<u>Beneficiari:</u> Comuni
▪ <u>2.4.3.3</u> - Interventi in infrastrutture verdi per l'adattamento ai cambiamenti climatici e di mitigazione del rischio idraulico	12 M€	<u>Beneficiari:</u> Comuni Consorzi di Bonifica
▪ <u>2.4.3.4</u> - Interventi di protezione contro il rischio idrogeologico da frane	8 M€	<u>Beneficiari:</u> Comuni, Città metropolitana, Province Consorzi di Bonifica

Relativamente alle sub-azioni **2.4.3.2** e **2.4.3.3** sono in corso i bandi per la individuazione degli interventi da finanziare.

Riguardo alla sub-azione **2.4.3.4** gli interventi saranno individuati nell'ambito delle misure per le aree interne



**.Oltre ai finanziamenti del MEF L.  
213/2023 che con DGRT 202/2024  
ha assegnato 3,91 milioni alla Difesa  
del Suolo per le annualità di spesa  
2024-2025**



Fino ad oggi abbiamo assunto che un evento **molto severo** fosse anche **poco frequente**, ovvero:

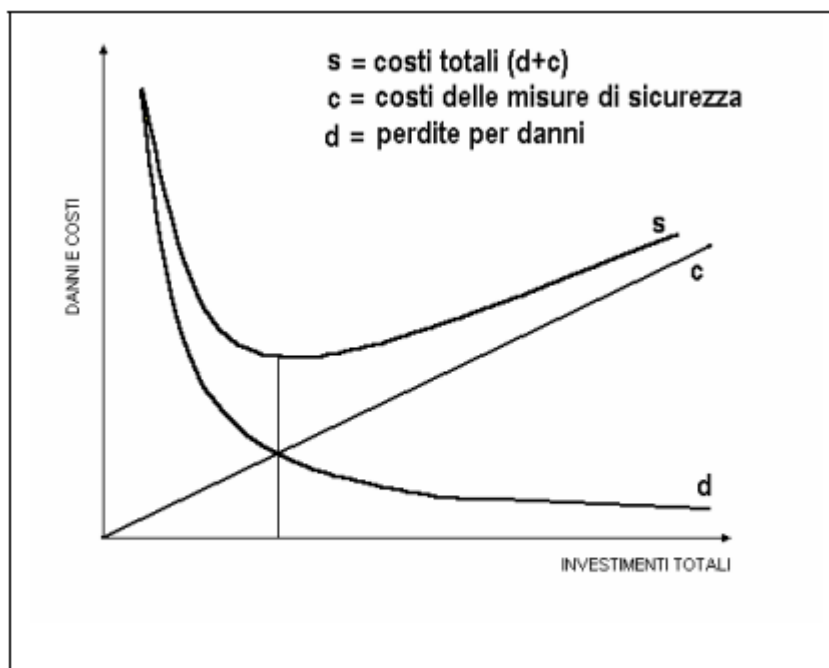
evento raro  evento forte

$$p = \frac{1}{T}$$

$$p_o = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$



Da questo assunto discende che esiste un tempo di ritorno ottimale come compromesso fra onerosità della realizzazione e rilevanza del rischio residuo



**Fig. 1** – *Grafico Costi- Investimenti*

L'opera “copre” il rischio fino ad certo punto oltre il quale il rischio residuo deve essere affrontato con altri mezzi (es. sistemi di allertamento)





L'ipotesi di stazionarietà entra in crisi per l'aumento dei margini di incertezza nella stima delle portate di progetto, sia per la larga imprevedibilità del cambiamento climatico, cioè della non stazionarietà delle distribuzioni di probabilità delle piogge e delle piene



A fronte di tale **variabilità** dei fenomeni meteo risulta arduo individuare un evento di progetto sotto il quale si può considerare l'opera sufficientemente sicura, senza individuare un periodo di efficacia:

- nel momento iniziale (momento di stima della P.)
- nella sua lunghezza (intervallo di stima della P.)



La **variabilità** riguarda anche il **territorio** che deve essere protetto:

- Urbanizzazione
- Realizzazione di infrastrutture
- Mutamenti socio economici
- Oscillazione degli interessi del mercato globale
- .....



## **Definire le linee guida per la progettazione e adeguamento delle OOII**

affrontare la metodologia per le analisi di rischio in condizioni non stazionarie partendo dall'analisi degli estremi idrologici ma andando fino ad analizzare le variazioni di esposizione e vulnerabilità in funzione dei prevedibili mutamenti dell'assetto territoriale



Questo comporta prima di tutto un sostanziale cambiamento dell'approccio generale alla progettazione: questa non potrà essere più basata, come finalità primaria, solo su un predefinito livello di probabilità (o tempo di ritorno, e.g. la duecentennale), ma dovrà esplicitamente **dichiarare nelle sue finalità sia l'istante di riferimento della realizzazione, che l'intervallo di tempo che caratterizza la sua efficacia** (vita attesa dell'opera, o intervallo atteso prima di una sua revisione o adeguamento).

Un'opera progettata per essere realizzata oggi potrà essere diversa dalla stessa opera progettata per essere realizzata fra 10 anni, come sarà diversa se l'opera deve espletare la sua funzione per 30 o 50 anni.



## Analisi del rischio residuo nella progettazione delle opere

- in funzione dell'importanza dell'opera o delle sue caratteristiche: es. simulazione comportamento per tali eventi caratterizzanti il rischio residuo aventi probabilità inferiore di quella di riferimento;
- simulazione del comportamento dell'opera sottoposta ad una sollecitazione superiore a quella di progetto per valutare il livello di sicurezza (es. mantenimento o meno della integrità strutturale, anche in conseguenza a fenomeni di deterioramento provocati da sormonti, erosioni ecc.)
- simulazione del comportamento dell'opera anche per scenari da rischio residuo nel territorio circostante;
- valutazione dell'interazione dell'opera con i sistemi di difesa non strutturale del territorio (come i sistemi di allertamento, protocolli di sorveglianza e di comunicazione nell'ambito della protezione civile).



- Utilizzo di LCA per la stima dei costi economici e ambientali compresi costi per ripristino e adeguamento opera
- Valutazione costo sociale dell'opera adottando anche percorsi partecipativi prima del progetto definitivo
- Introduzione della valutazione esplicita della riduzione del rischio (sia per eventi base che per rischio residuo) utilizzando:
  - basi conoscitive già predisposti a livello regionale su esposizione persone, beni e attività economiche monetizzabili (beni monumentali artistici ambientali servizi ecosistemici ecc.) delle aree potenzialmente allagabili;
  - costruzione di scenari di allagamento ex ante ed ex post
  - applicazione di funzioni predefinite in letteratura per il calcolo della vulnerabilità per le diverse tipologie di esposti, calcolo danni attesi, e calcolo dei benefici (sicurezza persone, riduzione danni economici e ambientali) come differenza fra i danni ex ante ed ex post.
- L'utilizzo di scenari di riferimento con diversa probabilità (inclusi quelli di rischio residuo) per una completa valutazione di riduzione di rischio, pesando la riduzione del danno in ciascun evento considerato con la corrispondente probabilità.



- **Mappatura della suscettibilità da frana a scala regionale:** per quanto riguarda la previsione delle frane e la prevenzione delle loro conseguenze, gli eventi considerati dimostrano che non è sufficiente

limitarsi a perimetrare come pericolose le aree già colpite in passato da eventi franosi, bensì è assolutamente necessario definire modelli di suscettibilità, anche basati sull'intelligenza artificiale e

su tecniche di analisi *big data*, per classificare in modo opportuno la pericolosità idrogeologica in aree non già colpite da dissesti, sulla base dei fattori predisponenti;

- **Creazione di un inventario frane aggiornato ed omogeneo:** risulta di primaria importanza procedere alla mappatura delle frane innescate da ciascun evento: tale catalogazione di dettaglio, attualmente

in una fase iniziale in Toscana, risulta infatti fondamentale per la validazione dei modelli di suscettibilità e per l'eventuale loro ricalibrazione;

- **Valutazione quantitativa del rischio da frana:** a valle della definizione della suscettibilità da frana sarà possibile procedere alla valutazione quantitativa e alla mappatura del rischio in termini di danno

economico atteso, analizzando gli elementi esposti con opportuni modelli di vulnerabilità; - **Definizione delle misure di salvaguardia e gli interventi di mitigazione del rischio:** la zonazione del rischio permetterà l'individuazione delle situazioni più critiche sulle quale concentrare

prioritariamente le misure di salvaguardia e gli interventi di mitigazione del rischio, siano essi strutturali che non strutturali.