



TRENT'ANNI DALL'ALLUVIONE DEL PIEMONTE DEL 1994: UNO SGUARDO AL PASSATO, AL PRESENTE, AL FUTURO



Percezione del rischio geo-idrologico dal 1994 ad oggi


Dall'evento alla normativa ed alla nuova conoscenza del territorio

Orlando Costagli
Ordine Geologi del Piemonte



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024


AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO



TRENT'ANNI DALL'ALLUVIONE DEL PIEMONTE DEL 1994: UNO SGUARDO AL PASSATO, AL PRESENTE, AL FUTURO

Percezione del rischio geo-idrologico dal 1994 ad oggi
Dall'evento alla normativa ed alla nuova conoscenza del territorio

Un aneddoto personale su come la **percezione** diretta del **pericolo** trasformi l'individuo che l'ha esperito in **scopritore** di nuovi aspetti dell'**ambiente** circostante.



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGILTERRA, 7

Il pomeriggio del 5 novembre 1994 rientravo a Cuneo dalla Liguria. L'autostrada era chiusa a Ceva e dovevo trovare un attraversamento sul Tanaro. Alle 21 Ceva era nella piena oscurità e sommersa d'acqua. Tutti i ponti del fondovalle Tanaro erano presidiati dalle forze dell'ordine, nell'impeto assordante delle acque nessuno era in grado di conoscerne le reali condizioni. Giunto al ponte provinciale e ferroviario di Narzole, l'unico non presidiato ebbi la percezione immediata della pericolosità che mi sconsigliò di tentarne l'attraversamento. Seppi in seguito che pochi istanti prima un'auto era stata travolta nel tentativo di attraversamento. La percezione del rischio è quindi un processo cognitivo personale indotto che differisce da persona a persona, da consapevoli e non consapevoli.

Studio adeguamento PAI 2012
Comune di Cossano Belbo
fianco destro Valle Belbo

**Segnalazione di antico e potente
movimento di massa per
scivolamento planare**

area coinvolta: 0,6 Km²

Si osservi la proporzione tra i fabbricati e le
zolle traslate, ora vere e proprie colline.



Il nostro è un paese fragilissimo, in continua e costante mutazione morfologica dovuta alle azioni degli agenti esogeni, l'acqua innanzitutto. In questi ultimi anni se ne è osservato un progressivo aumento delle intensità di pioggia. Il mondo scientifico concorda nell'individuare le cause in cambiamenti climatici ed innalzamento delle temperature. Nelle aree colpite è frequente ascoltare dalle popolazioni che eventi simili, a memoria d'uomo, non erano mai stati osservati.

Inizio l'intervento dalla descrizione di alcuni grandi movimenti di massa emersi dagli studi di approfondimento richiesti dalla normativa predisposta a seguito dell'alluvione del 1994.

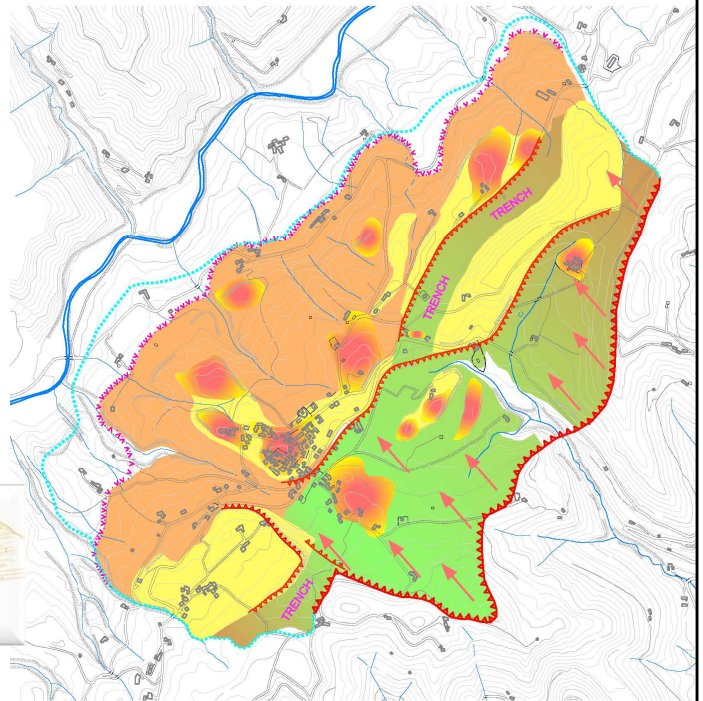
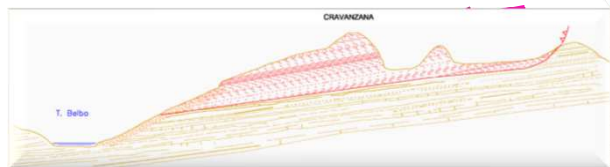
Primo caso: antico e potente movimento di massa segnalato nel PRG di Cossano Belbo. Quale può essere oggi la percezione della pericolosità da parte degli abitanti presenti in quest'area posto che in essa non erano mai stati segnalati dissesti di tale entità?

Studio 9bis L.R. 56/77, 1996
GEAM, Susella 1996
Studio adeguamento PAI 2002
Comune di Cravanzana
fianco destro Valle Belbo

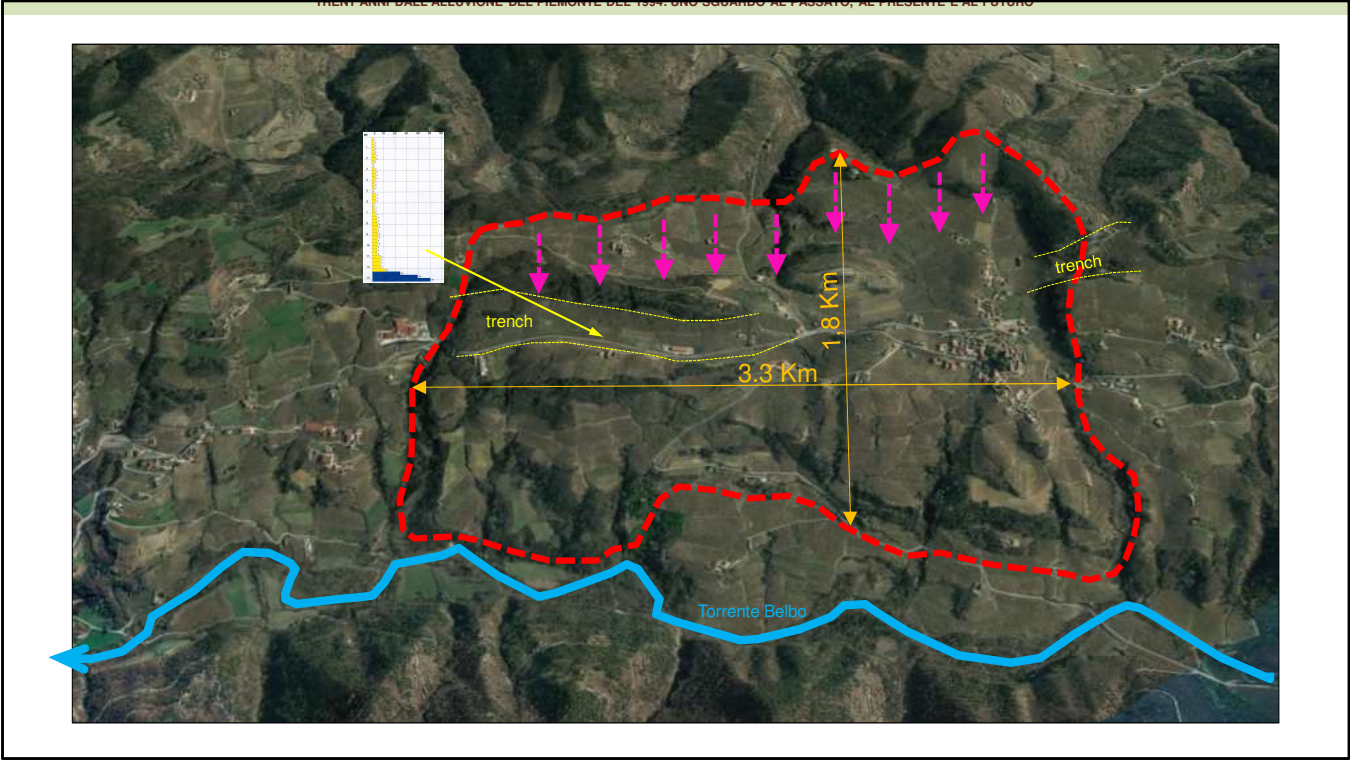
**Segnalazione di un antico e potente movimento
in massa per scivolamento planare**

area coinvolta 6 Km²

In verde il piano di scivolamento, in marrone la zona di arresto e
accumulo, in rosso alcune zolle traslate oggi individuabili.

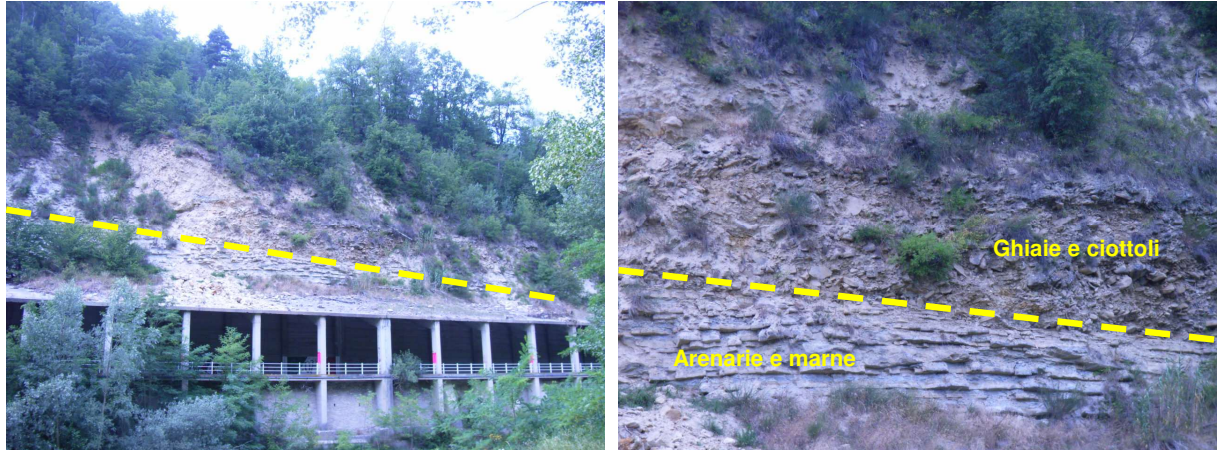


Secondo caso: il centro abitato di Cravanzana pare oggi stabilizzatosi alla testata di un imponente scivolamento planare che ha coinvolto l'intero versante, dall'asse di cresta al fondovalle. Si sono mobilizzate, probabilmente in una unica fase, diverse decine di milioni di m³ di materiali marnoso-arenacei con spessori di alcune decine di metri e su di un'area di circa 6 Km². Ci chiediamo se i cittadini abbiano la percezione che eventi di tale natura, così imponenti e distruttivi, possono ripetersi.

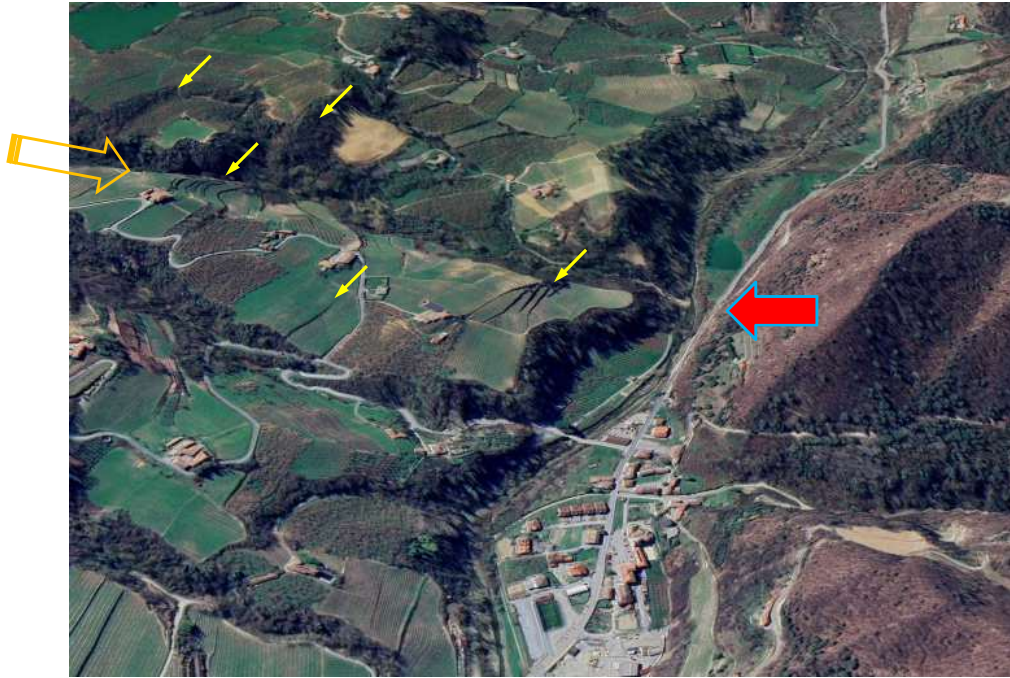


Questa è l'area del versante coinvolto dall'imponente scivolamento di massa. Il centro di Cravanzana è sulla destra alla sommità di una zolla traslata. L'istogramma indica la potenza (13 metri) dei materiali di riempimento della grande spaccatura longitudinale del versante (trench). Un adiacente sondaggio a rotazione a carotaggio continuo ha individuato a questa profondità un livello decimetrico carbonioso con frustoli vegetali che, se datato, potrebbe indicare l'età del grande movimento di massa.

Studio adeguamento PAI 2010
Comune di Rocchetta Belbo
Depositi alluvionali ghiaioso-ciottolosi sospesi sul fianco sinistro derivanti dallo
sbarramento vallivo di un antico fenomeno di movimento di massa



Terzo caso: a poche centinaia di metri a monte di Rocchetta Belbo si trova la massima strettoia della Valle Belbo, nata da un'ostruzione causata da un'imponente frana planare. In sinistra orografica si osservano gli antichi depositi alluvionali del Belbo, sospesi una quindicina di metri sull'alveo attuale, In destra si osservano gli strati marnoso-arenacei scivolati, contorti e ripiegati. Anche in questo caso, quanto è consapevole la popolazione che eventi simili possano ripetersi, che una valle possa ostruirsi e creare un bacino altamente instabile a monte?

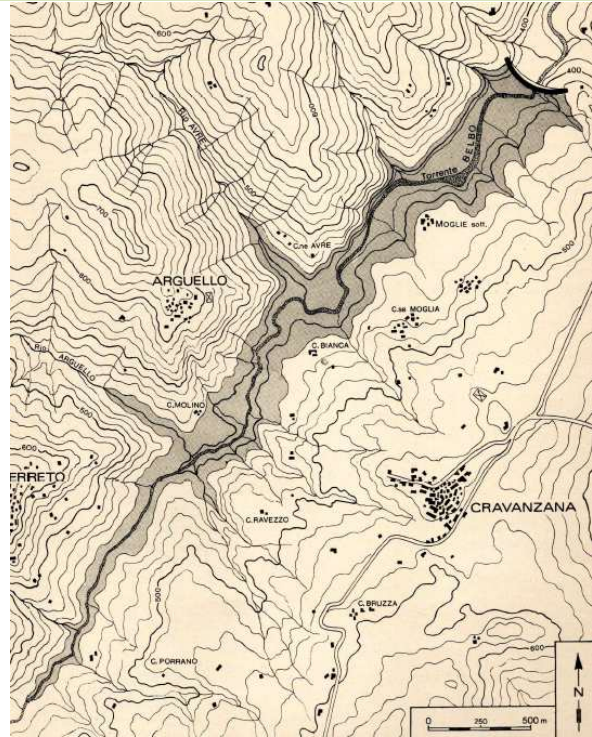


La foto aerea e la freccia rossa indicano il punto del massimo restringimento vallivo causato dalla frana, le frecce gialle alcune morfologie gravitative tipiche.

Un esempio della percezione **parziale** della pericolosità di cinquant'anni fa e l'importanza degli approfondimenti degli studi successivi al 1994

Studi per la sistemazione idrogeologica della Valle del Belbo, 1969

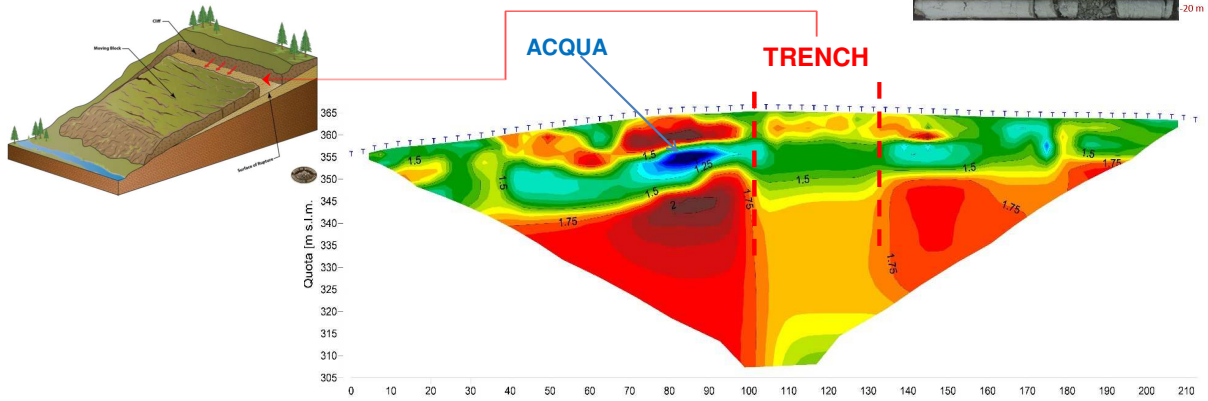
Bacino artificiale di Cravanzana



Fino al 1994 tecnici e popolazione avevano la percezione dell'elevata pericolosità delle alluvioni del Torrente Belbo (le ultime del 1948, 1951, 1968), ma non della pericolosità del suo versante destro come abbiamo visto negli esempi riportati. Venivano pertanto prospettati, quali opere principali di mitigazione, bacini di ritenuta a Cravanzana, Mombarcaro e a Campetto. La percezione completa della pericolosità fu evidente solo a seguito dell'approfondimento degli studi successivi all'alluvione del 1994.

Studio adeguamento PAI 2024 - PNRR
 Comune di Sinio
 fianco destro Torrente Talloria

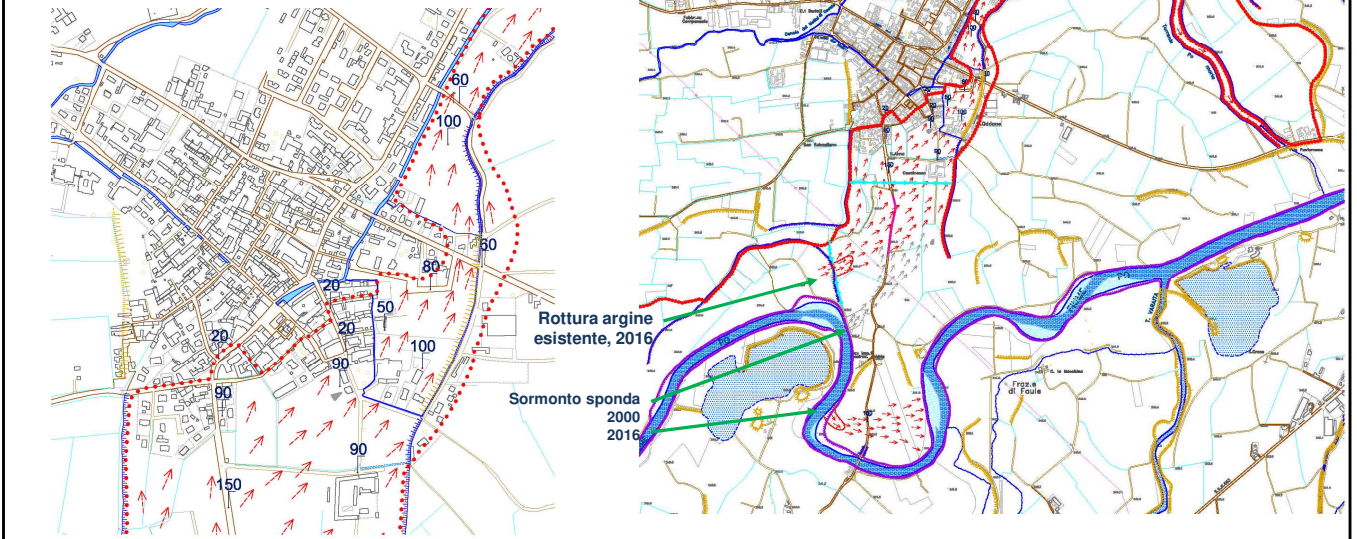
**Individuazione di una antica frana obliterata
 evidenziata da una tomografia geoelettrica**



Questo è un esempio recente di studio geologico realizzato a seguito dell'adeguamento al PAI e proseguito con un progetto per la riduzione del rischio idrogeologico di un versante urbanizzato privo di chiare evidenze geomorfologiche gravitative. La tomografia geoelettrica ha evidenziato la presenza di una grande frattura (trench) ed abbondante acqua al tetto della superficie di scivolamento. Ci chiediamo in quanti luoghi del nostro territorio, apparentemente privi di indizi di pericolosità, ma inseriti in un ambiente potenzialmente a rischio, si celi la presenza di forme morfodinamiche occulte.

Studio adeguamento PAI 2020
Comune di Pancalieri

**Carta delle aree allagate. Evento
alluvionale novembre 2016
(e ottobre 2000)**



Atro caso. La possibile riattivazione del paleoalveo del Po morto è un evento ricorrente e noto alla popolazione che percepisce la pericolosità idraulica del fiume. Tuttavia l'urbanizzazione recente si è spinta fino ad invadere l'antico paleoalveo. La percezione qui è a due livelli, le persone che vivono nel paleoalveo, direttamente coinvolte dalla piena del fiume dovrebbero essere più consapevoli rispetto alle persone che vivono nel centro abitato ad una quota non esondabile.

PERCEZIONE → AZIONE → INTERVENTI LEGISLATIVI E DI MITIGAZIONE

I PIÙ CONSAPEVOLI: gli «esperti, i tecnici» e chi ha avuto esperienza diretta di disastri naturali.

I MENO CONSAPEVOLI: la popolazione che, pur vivendo in aree a rischio, non è stata coinvolta da eventi avversi e non ha quindi subito danni → **Sottostima l'evento**
E' allora compito delle istituzioni preposte fare chiarezza e stabilire alcuni punti fermi inderogabili, cioè **mappare le aree a rischio idrogeologico**, più precisamente

PIANIFICARE



Il concetto della PERCEZIONE DEL RISCHIO. Negli ultimi anni gli eventi pluviometrici estremi stanno creando difficoltà di previsione, sconcerto nella popolazione e risposte che dovrebbero venire non più da interventi localizzati, ma interessare interi bacini idrografici e norme urbanistiche più restrittive sull'uso del suolo.

La PERCEZIONE deve spingere verso l'AZIONE con la messa in opera di interventi di mitigazione e legislativi. Potremmo suddividere la popolazione in due categorie: i più consapevoli e i meno consapevoli.

Pianificazione

La Pianificazione, strumento imprescindibile per prevenire il rischio geo-idrologico, si articola nelle tre fasi seguenti:

- > **indagini**
- > **interpretazione**
- > **DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ**



PERICOLOSITÀ GEO-IDROLOGICA definita come

**La probabilità che certi eventi si verifichino con una certa intensità,
in un'area determinata ed in un intervallo di tempo**

Gli studi che riguardano la pericolosità trovano **oggi** una sintesi scientifica
nelle **mappe di pericolosità**:

geomorfologica, idraulica, sismica



La Probabilità che si verificano eventi critici **molto intensi**
è oggi **in netto e progressivo aumento**

AUMENTO DELLA PROBABILITÀ → AUMENTO DELLA PERICOLOSITÀ

Questi nuovi scenari di rischio ricadono nel quadro dei

cambiamenti climatici

Prendiamo, ad esempio, gli eventi che hanno colpito
la Provincia di Cuneo negli ultimi 100 anni



1926	maggio	Belbo, Canelli
1948	settembre	Tanaro, Belbo
1957	giugno	Stura, Gesso, Maira
1968	novembre	Alba, Gallo, Grinzane, Asti
1993	settembre	Bormida, Belbo
1994	novembre	Tanaro, Bormida, Belbo, Po
1995	aprile	Alto Tanaro
1995	ottobre	Stura, Vermenagna, Grana, Monregalese
1998	maggio	Bormida
1999	maggio	Cuneese, Monregalese, Saluzzese, Mellea
2000	ottobre	Po, Torinese
2008	maggio	Po, Saluzzese, pianura Cuneese
2016	novembre	Po, alto Tanaro
2020	ottobre	alto Tanaro, Vermenagna

Nonostante incompleto (riporta solo i maggiori eventi) l'elenco è comunque indicativo della frequenza ed intensità. Consideriamo che ogni evento alluvionale si accompagna ad altri molteplici dissesti ad esso collegati, principalmente frane, anche di imponenti dimensioni, colate di fango e detrito, attivazione di conoidi.

In Piemonte è stata calcolata una frequenza media di eventi alluvionali, significativi e gravi, ogni 18/20 mesi

Sarebbe quindi giunto il momento di prestare maggiore attenzione a questo tema con l'avvio di politiche pubbliche di prevenzione e mitigazione **a lunga durata** ricorrendo alla predisposizione di **mirati**

PIANI URBANISTICI e PIANI D'INTERVENTO

che, se attuati, porterebbero ad enormi risparmi rispetto ai costi che si avrebbero per fronteggiare i danni arrecati



i PIANI URBANISTICI comprendono:

- I **Piani Regolatori Comunali o Intercomunali**: dovrebbero essere **obbligatoriamente** e **costantemente aggiornati** nelle loro tre componenti essenziali: geomorfologia, idraulica e sismica, in particolare la Delibera GR 25-7286 del 30 luglio 2018 stabilisce che:
«...a seguito di eventi alluvionali, per i quali venga dichiarato lo stato di calamità, o eventi gravi localizzati,i comuniprovvedano ad aggiornare il proprio quadro del dissesto»
Norma poco applicata per questioni finanziarie, politiche e assenza di sanzioni.
- I **Piani di area vasta**: dovrebbero tener conto dei **Piani d'intervento** su vasta scala, programmati e futuribili (es. casse e aree di laminazione), ponendo **le basi vincolistiche** su queste aree e dettare norme più restrittive sul **consumo dei suoli, tutela delle aree verdi** ai fini di drenaggio e contrasto all'**impermeabilizzazione dei suoli**. Ricordiamo che il cemento è il miglior alleato delle alluvioni.

I Piani Urbanistici comprendono i Piani Regolatori e dovrebbero comprendere anche Piani di Area Vasta sovracomunali.



Tra i **PIANI D'INTERVENTO** individuare subito le aree più idonee per l'espansione delle piene su vaste aree di laminazione, naturali o artificiali.

I problemi da superare sono:

- la peculiarità del nostro territorio densamente popolato tale che in molte zone non c'è più spazio;
- la risposta delle comunità, con frequente opposizione delle popolazioni interessate;
- il nodo **risorse economiche**.

Annotazioni:

Il Piano degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico del 2024 stanziava 1 miliardo e 84 milioni (Ministero Ambiente),

Le spese complessive per la ricostruzione a seguito dell'alluvione del 1994 ammontano a poco oltre 1 miliardo.

Le spese complessive a partire dall'evento del 1994 a quello del 2000 ammontano a 3,5 miliardi e non comprendendo i comparti di pertinenza dello Stato: ferrovie, ANAS, ecc... (Regione Piemonte, Protezione Civile). Nel 2025 le spese militari toccheranno i 32 miliardi.

Un esempio storico

Il PRGC del **1960** del [Comune di Alba](#) riportava nella sua Relazione illustrativa i seguenti dati di pioggia (1946-1952):

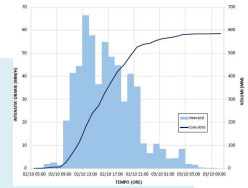
- **massimi di 140 mm a maggio e 112 mm a ottobre**
- **media annua: 919,82 mm**



Ora confrontiamo questi dati con le precipitazioni che in questi ultimi anni sono state registrate.

Oggi si parla di

SUPER ESTREMO (prof. Claps)



come a Limone Piemonte il 2/10/2020 con **602,4 mm in 24 ore**,
questo sarebbe un evento con $Tr \gg 1000$ anni

Come annota il prof. Claps nel suo intervento «Cambiamento climatico e rischio idrogeologico: indicazioni tecniche e direzioni di approfondimento, 2024»

Il 29 ottobre scorso vicino a Valencia in Spagna si sono registrati **491 mm in otto ore**

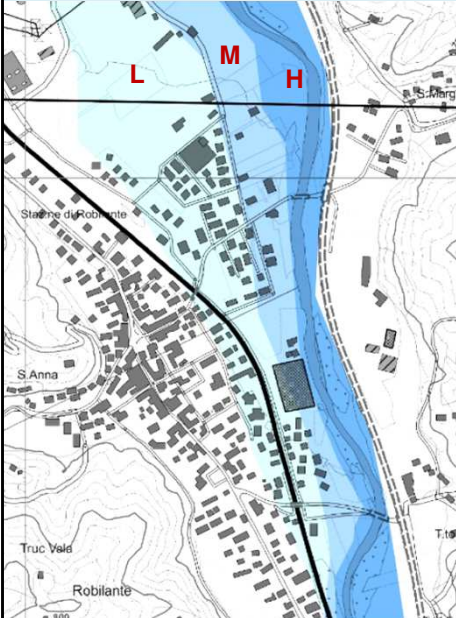
Il 4/10/2021 a Rossiglione (GE) sono caduti **884 mm di pioggia in 24 ore**.

Il 25/10/2011 a Brugnato (SP) sono caduti **472 mm in sei ore** (record italiano)

Ne deriva che non ha più senso valutare gli ultimi eventi con il tempo di ritorno (Tr)

Il Tr è il tempo medio intercorrente tra due eventi successivi di pari entità.

L'ESEMPIO DEL RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO COLLINARE MONTANO DEL PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI



Per il RSCM la pericolosità è valutata in base ai tempi di ritorno (Tr) (IL SOGGETTO ATTUATORE È LA REGIONE)

Il PGRA prevede:

- Pericolosità alluvioni frequenti (**H**) $Tr \leq 50$ anni
- Pericolosità alluvioni poco frequenti (**M**) $Tr \leq 200$ anni (?)
- Pericolosità alluvioni rare (**L**) $Tr \leq 500$ anni (?)

Come visto nella precedente slide gli eventi pluviometrici degli ultimi anni pongono serie riflessioni su questi metodi di valutazione.

Le mappe di pericolosità del PGRA e tutte le valutazioni sulla pericolosità idraulica sono state elaborate con i TEMPI DI RITORNO, in accordo alle procedure e direttive regionali e dell'Autorità di Bacino.

Per i bacini minori del RSCM queste valutazioni sembrano entrare in crisi. C'è da chiedersi se un Tempo di ritorno duecentennale è oggi da considerarsi «poco frequente»?

Esempio di confronto con le precipitazioni del 5-11-1994
in 24 ore e massimi precedenti registrati

Levice 264 mm massimo precedente 180 mm in 32 anni

Ceva 180 mm massimo precedente 156 mm in 56 anni

Valori ben lontani dai SUPER ESTREMI recenti (602 mm a Limone).

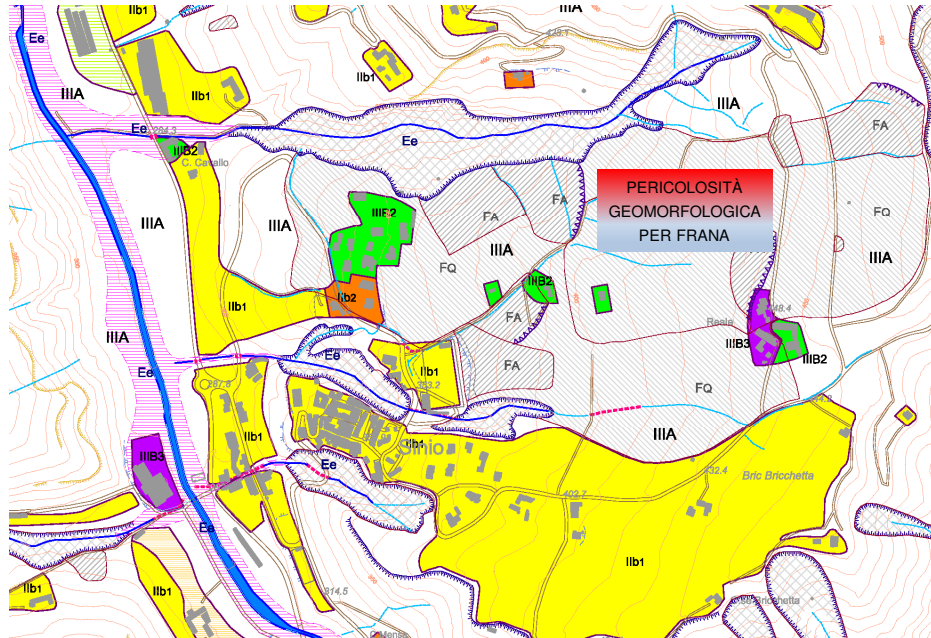
Tra il 16 e 18 ottobre 2024 molti pluviometri hanno registrato 200 mm in 48 ore

***Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica
e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica***

- ❖ **VALUTA LO STATO DI PERICOLOSITÀ
ATTUALE DEL TERRITORIO**
- ❖ **ORIENTA LE FUTURE SCELTE
URBANISTICHE**

Dal 1996, con la pubblicazione della Circolare 7/LAP, è attiva una nuova pianificazione territoriale che introduce la ***Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*** quale documento propedeutico e primario per le future scelte urbanistiche.

Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'ideoneità all'utilizzazione urbanistica



Questo è un esempio di mappatura di un settore di versante interessato da vari dissesti gravitativi sul quale sono vigenti le norme relative alle classi di pericolosità:

- Pericolosità elevata: classi TERZE - In tutte le aree perimetrare pericolose (Fa, Fq, Ee, Eb, ...) si applicano le norme del PAI.
- Pericolosità bassa e medio bassa: Classi 1 e 2.

Indagine (DOXA) sulla percezione del rischio degli eventi idrogeologici:

Molto – Abbastanza – Poco

Il risultato è stato che, a livello nazionale, il **terremoto** è l'evento naturale che gli italiani sentono a più elevata probabilità di accadimento nella zona in cui vivono, seguito dalle alluvioni e dalla frana. E' chiaro che la percezione varia in rapporto all'area dove le persone vivono.



PERCEZIONE area di Nord-Ovest

- Frana



Valori %

	Molto	Abbastanza	Poco	Per niente
Val D'Aosta	39	17	17	27
Piemonte	8	13	30	49
Liguria	6	18	38	38
Lombardia	2	8	21	69

- Alluvione



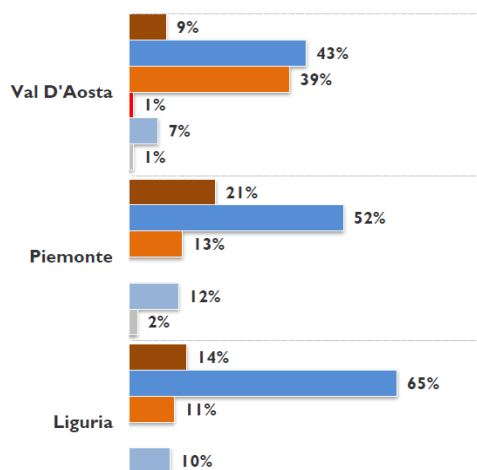
Valori %

	Molto	Abbastanza	Poco	Per niente
Liguria	21	28	32	19
Val D'Aosta	12	32	39	17
Piemonte	7	22	42	29
Lombardia	2	12	37	49

Probabilità di evento e/o rischio area nord-ovest

Secondo Lei tra questi eventi/rischi quale crede essere il più frequente o il più probabile che avvenga nel comune dove lei vive, o nelle sue vicinanze?

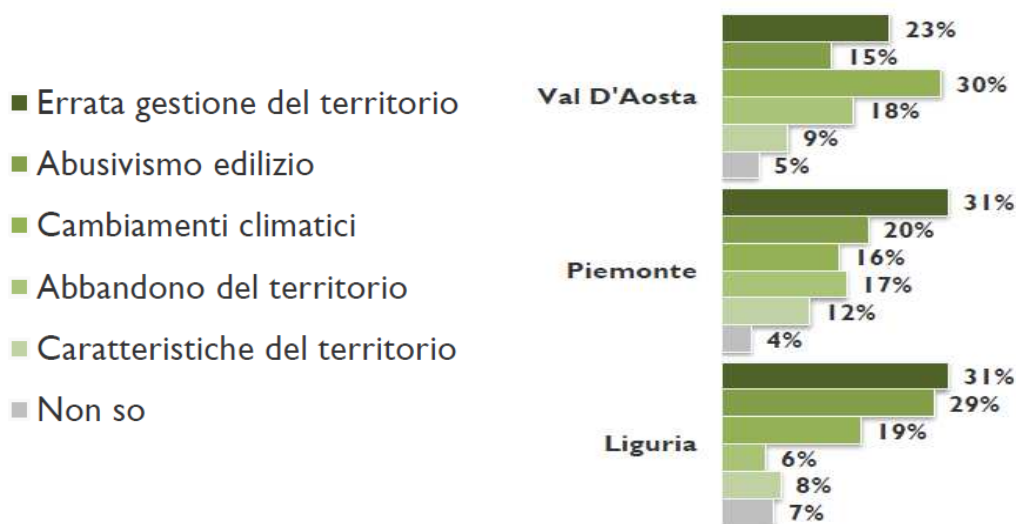
- Terremoti
- Alluvioni
- Frane
- Eruzioni vulcaniche
- Nessuno di questi
- Non sa



A parte l'eccessiva percezione del rischio TERREMOTO in Piemonte e Valle d'Aosta, è positivo che in tutte le regioni del nord-ovest il rischio ALLUVIONI sia il più alto.

Motivi del verificarsi di frane e alluvioni area nord-ovest

Secondo Lei, quale tra i seguenti fattori influisce maggiormente nel verificarsi di frane ed alluvioni



E' interessante notare come i CAMBIAMENTI CLIMATICI siano il primo pensiero per i Valdostani, forse per l'evidenza della riduzione progressiva dei ghiacciai, ed al 4° posto per i Piemontesi, che indicano al primo posto l'errata gestione del territorio (es. edifici e strutture in zone improprie).

L'evidenza dei cambi climatici l'ha rilevata anche l'ISTAT in un suo Report: la città di Torino ha subito un innalzamento della temperatura, dal 1971 al 2010, di 2,1°C (Roma +2,7°) e la popolazione è sempre più chiamata ad affrontare eventi di tipo SUPER ESTREMO.

Percezione del rischio geo-idrologico dal 1994 ad oggi
Dall'evento alla normativa ed alla nuova conoscenza del territorio

Orlando Costagli

Grazie dell'attenzione

Sono stati consultati:

- Studi per la sistemazione idrogeologica della Valle del Belbo. Prof. F. Grasso. Istituto di Geologia dell'Università di Torino, 1969.
- Ecologia Dissesto idrogeologico: perché non tutti lo temono allo stesso modo. Alcuni fattori psicologici possono influire sulla fiducia nella scienza e nelle misure di mitigazione nelle aree interessate da rischio idrogeologico. Focus magazine, 2012..
- Cambiamento climatico e rischio idrogeologico: indicazioni tecniche e direzioni di approfondimento. Prof. Pierluigi Claps con la collaborazione di Giulia Evangelista e Paola Mazzoglio. Dall'emergenza alla cultura della prevenzione: la centralità del rischio idrogeologico per la gestione del territorio. Politecnico di Torino, 6 febbraio 2024.
- Percezione ed identificazione del rischio. Protezione Idraulica del Territorio, prof. P. Claps.
- Indagine sulla percezione del rischio degli eventi idrogeologici, Indagine DOXA per CNR PERUGIA . Marzo 2013
- Percezione del rischio naturale e differenti comportamenti secondo i generi. G. Cesari, Segretario Generale Autorità Bacino fiume Arno.