UNIVERSITÀ
DI PAVIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE E SOCIALI

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

COMUNICAZIONE DIGITALE

Frane nelle Alpi:
Analisi dell'Efficacia della Comunicazione dei Geoportali

Relatore:

Chiar.mo Dott./Prof. Gerzeli Simone

Correlatore:

Chiar.mo Dott./Prof. Vivaldi Valerio

Tesi di laurea di

Yarosh Vyeronika

Matricola n. 562345

ANNO ACCADEMICO 2025/26

Indice

Introduzione ..... pag. 1

CAPITOLO 1 — Il rischio da frana: inquadramento teorico ..... pag. 6
- 1.1 Definizione e classificazione delle frane ..... pag. 6
- 1.2 Fattori predisponenti e scatenanti ..... pag. 9
- 1.3 Il rischio da frana nel contesto alpino ..... pag. 11

CAPITOLO 2 — Comunicazione del rischio ed evidenze empiriche ..... pag. 17
- 2.1 Comunicazione del rischio: definizioni e modelli ..... pag. 17
  - 2.1.1 Definizione di comunicazione del rischio ..... pag. 17
  - 2.1.2 Differenza tra informazione e comunicazione ..... pag. 18
  - 2.1.3 Modelli di comunicazione del rischio ..... pag. 20
    - 2.1.3.1 Modello top-down ..... pag. 20
    - 2.1.3.2 Modello partecipativo ..... pag. 22
  - 2.1.4 Risk perception e psicologia collettiva ..... pag. 23
- 2.2 Attori della comunicazione del rischio ..... pag. 27
  - 2.2.1 Le istituzioni ..... pag. 27
  - 2.2.2 Il sistema di protezione civile ..... pag. 28
  - 2.2.3 La comunità scientifica ..... pag. 29
  - 2.2.4 I cittadini ..... pag. 30
  - 2.2.5 Interazioni tra attori e costruzione della fiducia ..... pag. 31
- 2.3 Strumenti di comunicazione del rischio..... pag. 36
- 2.4 Comunicazione in caso di Crisi e Analisi di eventi reali..... pag. 41
    - Caso studio: Disastro del Vajont..... pag. 42
    - Caso studio: Il disastro della Val di Stava..... pag. 49

CAPITOLO 3 — Analisi dei sistemi di comunicazione del rischio ..... pag. 54

- 3.1 Metodologia ..... pag. 54
  - 3.1.1 Impostazione generale e approccio qualitativo ..... pag. 54
  - 3.1.2 Costruzione della griglia di analisi ..... pag. 55
  - 3.1.3 Scala di valutazione ..... pag. 58
- 3.2 Selezione delle aree di studio - Criteri di selezione delle Regioni..... pag. 61
- 3.3 Analisi dei geoportali regionali ..... pag. 63
  - 3.3.1 Liguria ..... pag. 63
  - 3.3.2 Piemonte ..... pag. 71
  - 3.3.3 Valle d'Aosta ..... pag. 81
  - 3.3.4 Lombardia ..... pag. 91
  - 3.3.5 Trentino-Alto Adige ..... pag. 99
  - 3.3.6 Veneto ..... pag. 110
  - 3.3.7 Friuli-Venezia Giulia ..... pag. 118
- 3.4 Analisi comparativa dei risultati ..... pag. 127
- 3.5 Strumenti nazionali di comunicazione del rischio: IdroGEO e repertorio IFFI ..... pag. 131

CAPITOLO 4 — Discussione e proposte ..... pag. 135
- 4.1 Interpretazione dei risultati ..... pag. 135
- 4.2 Criticità ricorrenti..... pag. 139
- 4.3 Buone pratiche..... pag. 143
- 4.4 Indicazioni per il miglioramento della comunicazione del rischio..... pag. 147

CAPITOLO 5 — Conclusioni ..... pag. 152
Bibliografia e Sitografia..... pag. 157

Introduzione

Il territorio rappresenta un sistema complesso, dinamico e in continua evoluzione, il cui equilibrio è il risultato dell'interazione tra componenti naturali e attività antropiche. In tale contesto, i fenomeni di instabilità geomorfologica — e in particolare i movimenti franosi — costituiscono uno dei principali fattori di rischio per la sicurezza delle popolazioni, delle infrastrutture e delle attività economiche. L'Italia, per le sue caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche, risulta essere uno dei Paesi europei maggiormente esposti al rischio da frana, con una diffusione capillare dei fenomeni lungo gran parte del territorio nazionale (ISPRA, 2023)[1].

Lo studio delle frane ha rappresentato per lungo tempo un ambito di ricerca prevalentemente tecnico-scientifico, focalizzato sull'analisi dei meccanismi di innesco, evoluzione e classificazione dei fenomeni. In questo senso, contributi fondamentali sono stati forniti dalla classificazione proposta da Cruden e Varnes (1996)[2], successivamente aggiornata da Hungr et al. (2014)[3], che costituisce ancora oggi un riferimento internazionale per la distinzione tra le diverse tipologie di movimenti di massa. Parallelamente, numerosi studi hanno approfondito le metodologie di valutazione della suscettibilità, della pericolosità e del rischio da frana, contribuendo allo sviluppo di strumenti sempre più avanzati per la pianificazione territoriale (Guzzetti et al., 1999; Fell et al., 2008)[4].

Tuttavia, negli ultimi decenni è emersa con crescente evidenza la necessità di superare un approccio esclusivamente tecnico, riconoscendo il carattere multidimensionale del rischio. Il rischio, infatti, non può essere inteso unicamente come una funzione della

[1] ISPRA (2023). *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Edizione 2023 (Rapporti n. 389/2023).* Roma: ISPRA.
[2] David M. Cruden & David J. Varnes (1996). *Landslide types and processes*
[3] Hungr, O., Leroueil, S., Picarelli, L. (2014). *The Varnes classification of landslide types, an update*. Landslides.
[4] Fausto Guzzetti, A. Carrara, M. Cardinali & P. Reichenbach (1999).
Landslide hazard evaluation: a review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy.
Robin Fell, J. Corominas, C. Bonnard, L. Cascini, E. Leroi & W. Z. Savage (2008).
Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land-use planning.

pericolosità, ma deve essere interpretato come il risultato dell'interazione tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione (UNDRO, 1979[5]; UNISDR, 2009[6]). In questa prospettiva, la componente sociale assume un ruolo centrale, in quanto determina in modo significativo la capacità di un sistema territoriale di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti di un evento calamitoso.

Un contributo rilevante in questa direzione è stato fornito da Panizza (1988)[7], che ha introdotto il concetto di rischio geomorfologico come prodotto dell'interazione tra processi naturali e attività umane, evidenziando come l'azione antropica possa amplificare o mitigare gli effetti dei fenomeni naturali. Successivamente, approcci più integrati hanno sottolineato la necessità di considerare il rischio all'interno di un sistema complesso, in cui fattori fisici, sociali, economici e culturali risultano strettamente interconnessi.

In questo quadro, la comunicazione del rischio assume un ruolo fondamentale. Essa non può essere ridotta a una semplice trasmissione unidirezionale di informazioni da parte degli esperti ai cittadini, ma deve essere intesa come un processo articolato e bidirezionale, che coinvolge una pluralità di attori e livelli decisionali (Covello & Sandman, 2001)[8]. La comunicazione del rischio, infatti, è definita come uno scambio di informazioni e valutazioni tra esperti, istituzioni e pubblico, finalizzato a supportare decisioni informate e comportamenti consapevoli.

L'importanza della comunicazione emerge con particolare evidenza se si considera il ruolo della percezione del rischio. Numerosi studi hanno dimostrato come la percezione soggettiva del rischio da parte degli individui possa differire significativamente dalle valutazioni tecniche degli esperti. Tale discrepanza è influenzata da molteplici fattori,

[5] UNDRO (1979) *Natural Disasters and Vulnerability Analysis: Report of Expert Group Meeting (9–12 July 1979).* Ginevra: United Nations.

[6] UNISDR (2009) *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction.* Ginevra: United Nations.

[7] Mario Panizza (1988) *Geomorphological hazards and environmental impact assessment.*

[8] Vincent T. Covello & Peter M. Sandman (2001) *Risk communication: Evolution and revolution.* In A. Wolbarst (Ed.), *Solutions to an Environment in Peril* (pp. 164–178). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

tra cui esperienze personali, contesto socio-culturale, fiducia nelle istituzioni e modalità di comunicazione delle informazioni (Douglas & Wildavsky, 1982[9]).

La percezione del rischio rappresenta quindi un elemento chiave nella gestione dei fenomeni naturali, in quanto incide direttamente sui comportamenti individuali e collettivi. Una comunicazione inefficace o poco chiara può infatti determinare una sottovalutazione o una sovrastima del rischio, con conseguenze rilevanti in termini di esposizione e vulnerabilità. Al contrario, una comunicazione efficace può contribuire a promuovere una maggiore consapevolezza e a favorire l'adozione di comportamenti preventivi adeguati (Renn, 2008[10]).

Nel caso specifico dei fenomeni franosi, la comunicazione del rischio presenta ulteriori criticità legate alla complessità dei processi e alla difficoltà di prevedere con precisione tempi e modalità di accadimento. Le frane possono infatti manifestarsi con dinamiche molto diverse, variando da movimenti lenti e progressivi a eventi improvvisi e rapidi, rendendo particolarmente complessa la definizione di strategie comunicative efficaci.

Negli ultimi anni, lo sviluppo delle tecnologie digitali ha aperto nuove prospettive per la comunicazione del rischio geologico. In particolare, i Sistemi Informativi Geografici (GIS) e i geoportali web-based hanno reso possibile la diffusione di grandi quantità di dati territoriali in modo rapido e accessibile. Questi strumenti consentono di visualizzare informazioni relative alla pericolosità e al rischio attraverso mappe interattive, facilitando potenzialmente la comprensione dei fenomeni anche da parte di utenti non esperti.

Tuttavia, la disponibilità di dati non garantisce automaticamente una comunicazione efficace. La complessità delle informazioni, la terminologia tecnica e la mancanza di adeguati strumenti interpretativi possono rappresentare barriere significative per il pubblico. Inoltre, la progettazione dei geoportali non sempre tiene conto delle esigenze degli utenti finali, limitandone l'efficacia come strumenti di supporto alle decisioni.

In ambito europeo, iniziative come la direttiva INSPIRE (2007/2/CE) hanno promosso la creazione di infrastrutture per l'informazione territoriale, favorendo la condivisione e

[9] Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. University of California Press

[10] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan

l’accesso ai dati ambientali. Anche in Italia, enti istituzionali come ISPRA e il Dipartimento della Protezione Civile hanno sviluppato piattaforme e strumenti per la diffusione delle informazioni sul rischio idrogeologico. Nonostante questi progressi, permangono criticità legate all’accessibilità, alla chiarezza e all’effettiva comprensione dei contenuti da parte dei cittadini.

Alla luce di queste considerazioni, la presente tesi si colloca all’intersezione tra geoscienze e scienze della comunicazione, con l’obiettivo di analizzare in modo critico le modalità di rappresentazione e comunicazione del rischio geologico, con particolare riferimento ai fenomeni franosi. L’approccio adottato è di tipo interdisciplinare e mira a integrare competenze tecniche e comunicative al fine di fornire una visione più completa del problema.

In particolare, il lavoro si propone di valutare l’efficacia degli strumenti attualmente utilizzati per la comunicazione del rischio, con un focus specifico sui geoportali istituzionali. L’analisi terrà conto sia degli aspetti tecnici, quali la qualità e l’aggiornamento dei dati, sia degli aspetti comunicativi, quali la chiarezza, l’usabilità e la capacità di supportare decisioni informate.

Parallelamente, verrà approfondito il tema della percezione del rischio, al fine di comprendere i fattori che influenzano la comprensione e l’interpretazione delle informazioni da parte degli utenti. Questo consentirà di individuare eventuali criticità nel processo comunicativo e di proporre possibili strategie di miglioramento.

Dal punto di vista metodologico, la tesi si basa su una revisione critica della letteratura scientifica, integrata da un’analisi comparativa di diversi strumenti di comunicazione del rischio. Tale approccio consente di mettere in evidenza le interrelazioni tra dimensione tecnica e dimensione sociale, evidenziando come una gestione efficace del rischio richieda necessariamente un’integrazione tra questi due ambiti.

L’articolazione del lavoro riflette questa impostazione: dopo un inquadramento teorico dei fenomeni franosi e del concetto di rischio, viene affrontato il tema della comunicazione, per poi analizzare in modo specifico gli strumenti di rappresentazione del rischio e proporre infine alcune linee guida operative.

In un contesto caratterizzato da crescente complessità e incertezza, la comunicazione del rischio geologico assume quindi un ruolo strategico. Non si tratta soltanto di informare, ma di rendere i cittadini partecipi e consapevoli, promuovendo una cultura della prevenzione e della resilienza. In questa prospettiva, il superamento della tradizionale separazione tra sapere tecnico e sapere comune rappresenta una delle principali sfide per il futuro della gestione del rischio.

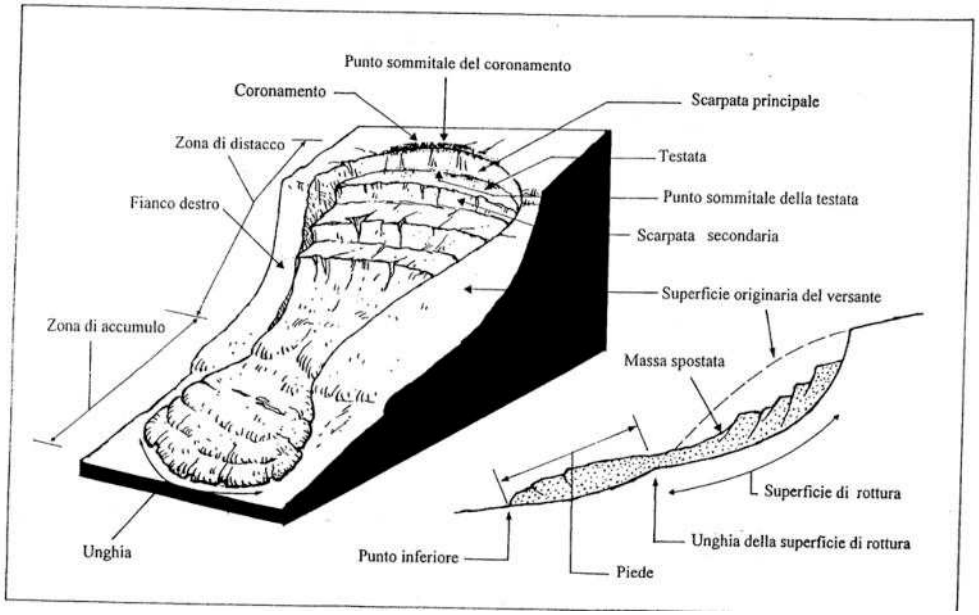
CAPITOLO 1 - Il rischio da frana: inquadramento teorico

1.1 Definizione e classificazione delle frane

Una **frana** è un movimento di massa di roccia, detrito o terreno lungo un versante, dovuto all'azione della gravità, che comporta lo spostamento verso valle di materiali lungo una superficie di rottura ben definita o attraverso deformazione diffusa del mezzo.[11] [12]

Il termine rientra nel più ampio concetto di **movimenti gravitativi di massa** (*mass movements*), che comprendono tutti i processi geomorfologici attraverso i quali materiali superficiali si muovono sotto l'effetto della gravità, con o senza il contributo di acqua.[13]

Fig.1.1) Nomenclatura delle varie parti di un movimento franoso (CARRARA et allii, 1985; modificato)

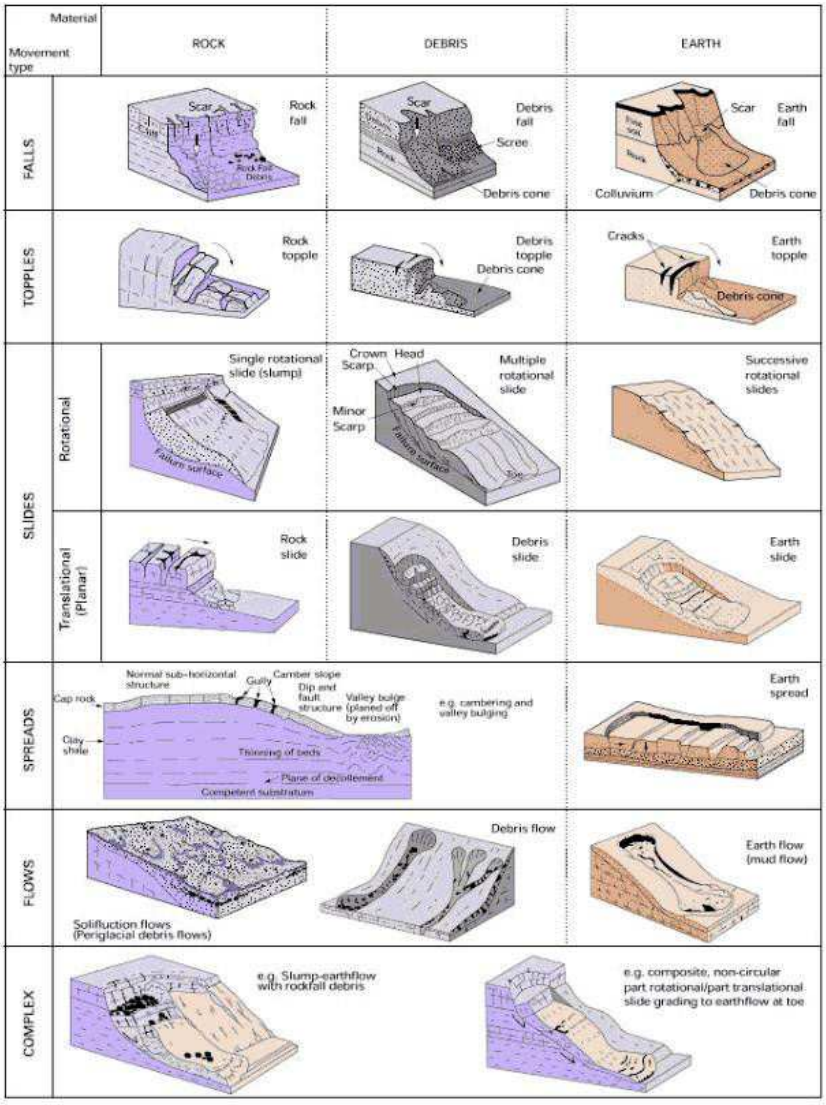


[11] Cruden, D.M. (1991). *A simple definition of a landslide*. Bulletin of the IAEG.
[12] Hungr, O., Leroueil, S., Picarelli, L. (2014). *The Varnes classification of landslide types, an update*. Landslides.
[13] Varnes, D.J. (1978). *Slope Movement Types and Processes*, in Schuster & Krizek (eds.).

Questi fenomeni si distinguono per la grande variabilità in termini di meccanismi di movimento, velocità, dimensioni e materiali coinvolti. Proprio per questa eterogeneità, nel corso degli anni sono state sviluppate diverse classificazioni, tra cui una delle più diffuse è quella proposta da Cruden e Varnes, che distingue le frane sulla base del tipo di movimento e del materiale coinvolto.

Dal punto di vista del movimento, è possibile individuare alcune tipologie principali:

Fig.1.2) Schema con i tipi di frane previste dalla classificazione di Cruden & Varnes[14]



[14] Mon!to Irpi – Consiglio nazionale delle ricerche Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica: https://monito.irpi.cnr.it/introduzione/

1. Crolli (falls)

Si verificano quando masse di roccia o detriti si staccano improvvisamente da pareti ripide o verticali e cadono per effetto della gravità. Il movimento è molto rapido e spesso imprevedibile, con elevata pericolosità.

2. Ribaltamenti (topples)

Avvengono quando blocchi rocciosi ruotano in avanti attorno a un punto o asse alla base, spesso per effetto di fratture o erosione alla base del versante. Possono evolvere in crolli.

3. Scivolamenti (slides)

Sono movimenti lungo una superficie di scivolamento ben definita. Si distinguono in:

-Scivolamenti rotazionali: la superficie è curva, con movimento lento e formazione di gradoni.

-Scivolamenti traslazionali: la superficie è piana, con movimento più rapido e coerente del materiale.

4. Colate (flows)

Il materiale (terra, fango, detriti) si comporta come un fluido, spesso a causa dell'elevato contenuto d'acqua. Il movimento può essere lento o molto rapido, come nelle colate detritiche.

5. Espansioni laterali (lateral spreads)

Si verificano su terreni deboli o saturi (ad esempio argille sensibili), dove la massa si espande lateralmente a causa della perdita di resistenza del suolo, spesso innescata da terremoti.

6. Frane complesse (complex landslides)

Sono fenomeni che combinano più tipi di movimento (ad esempio scivolamento seguito da colata), rendendo difficile una classificazione univoca.

Dal punto di vista dei materiali coinvolti, si distinguono generalmente frane in roccia, in terra o in detrito, ciascuna con caratteristiche fisiche e comportamentali differenti.

È importante sottolineare che la classificazione delle frane non ha soltanto una funzione descrittiva, ma costituisce uno strumento fondamentale per la comprensione dei

processi, la valutazione del rischio e la definizione di strategie di monitoraggio e mitigazione. Tuttavia, nel contesto della presente tesi, tale classificazione viene utilizzata principalmente come riferimento concettuale, utile per comprendere la varietà dei fenomeni e le implicazioni che questi possono avere in termini di comunicazione del rischio.

1.2 Fattori predisponenti e scatenanti

L'innesco e lo sviluppo delle frane dipendono dall'interazione di una serie di fattori, generalmente distinti in predisponenti e scatenanti.

Fattori predisponenti

I fattori predisponenti sono quelli che contribuiscono a rendere un versante potenzialmente instabile nel lungo periodo. Tra i principali si possono individuare:

- **Caratteristiche litologiche e strutturali**: la natura dei materiali che costituiscono il versante influisce in modo determinante sulla stabilità.
- **Morfologia del versante**: la pendenza rappresenta un fattore chiave, in quanto influisce direttamente sulle forze gravitazionali agenti sulla massa. Versanti più ripidi sono generalmente più instabili, soprattutto in presenza di altri fattori di debolezza.
- **Condizioni idrogeologiche**: la presenza di acqua nel sottosuolo gioca un ruolo fondamentale nella riduzione della resistenza dei materiali.
- **Copertura vegetale**: la vegetazione può contribuire alla stabilizzazione dei versanti attraverso l'azione delle radici, ma la sua assenza o rimozione può aumentare la vulnerabilità.

Fattori scatenanti

Accanto a questi elementi, agiscono i fattori scatenanti (o *trigger*), ovvero quegli eventi che determinano il passaggio da una condizione di equilibrio instabile a una di movimento attivo. Essi agiscono generalmente su un sistema già predisposto all'instabilità, modificando in tempi relativamente brevi uno o più parametri meccanici. Tra i principali si possono citare:

- **Eventi meteorologici intensi**: precipitazioni prolungate o di forte intensità rappresentano uno dei principali fattori di innesco, in quanto favoriscono l'infiltrazione dell'acqua e l'aumento della pressione nei pori. Nelle Alpi, le precipitazioni estreme rappresentano il principale fattore di innesco [15]
- **Attività sismica**: i terremoti possono destabilizzare i versanti attraverso vibrazioni che riducono la resistenza dei materiali.
- **Interventi antropici**: opere di scavo, costruzioni, modifiche del drenaggio o deforestazione possono alterare l'equilibrio naturale dei versanti, aumentando la probabilità di frana.

La distinzione tra fattori predisponenti e innescanti è fondamentale non solo per la comprensione dei fenomeni, ma anche per la gestione del rischio. In particolare, mentre i fattori predisponenti consentono di individuare le aree potenzialmente instabili, i fattori innescanti risultano cruciali per la previsione a breve termine e per l'attivazione di sistemi di allerta.[16]

In sintesi, la distinzione tra fattori predisponenti e scatenanti è fondamentale nella valutazione della pericolosità: i primi definiscono la suscettibilità spaziale, mentre i secondi controllano la probabilità temporale di attivazione del fenomeno.

Nel contesto delle frane, è fondamentale distinguere tra il fenomeno naturale in sé e il rischio associato. Il rischio geologico, pertanto, non coincide con la semplice presenza di un fenomeno, ma deriva dall'interazione tra diversi elementi.

In termini generali, il rischio può essere definito come la combinazione di tre componenti principali:

- **Pericolosità (hazard)**: rappresenta la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi in una certa area e in un determinato intervallo di tempo. Nel caso

[15] (ISPRA, 2023; Gariano & Guzzetti, 2016)
[16] Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996). *Landslide Types and Processes*. In: Turner, A.K. & Schuster, R.L. (eds.), Landslides: Investigation and Mitigation, Transportation Research Board Special Report 247, National Academy Press, Washington D.C., pp. 36–75.
Terzaghi, K., Peck, R.B. & Mesri, G. (1996). *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 3rd Edition, Wiley, New York.
Guzzetti, F., Peruccacci, S., Rossi, M. & Stark, C.P. (2008). *The rainfall intensity–duration control of shallow landslides and debris flows: an update*. Landslides, 5, 3–17.

delle frane, essa dipende dalle caratteristiche del territorio e dalla presenza di fattori predisponenti e innescanti.

- **Vulnerabilità**: indica il grado di danno che un elemento esposto può subire in seguito al verificarsi di un evento. La vulnerabilità dipende da fattori quali la qualità delle costruzioni, la preparazione della popolazione e la presenza di misure di mitigazione.
- **Esposizione**: si riferisce alla presenza di persone, infrastrutture o beni in aree soggette a rischio.

Il rischio può quindi essere inteso come il risultato della combinazione tra questi tre fattori. In altre parole, un'area caratterizzata da elevata pericolosità non rappresenta necessariamente un rischio elevato se non vi sono elementi esposti o se la vulnerabilità è ridotta.

Questa distinzione assume un'importanza centrale nel contesto della comunicazione del rischio. Infatti, mentre la pericolosità è spesso espressa attraverso mappe e dati tecnici, la comprensione del rischio da parte della popolazione richiede una traduzione di tali informazioni in termini accessibili e comprensibili.

Uno dei principali problemi riscontrati nella comunicazione del rischio geologico riguarda proprio la difficoltà nel trasmettere in modo efficace la differenza tra pericolosità e rischio, con il risultato che i cittadini possono sottostimare o sovrastimare la reale pericolosità delle situazioni.

1.3 Il rischio da frana nel contesto alpino

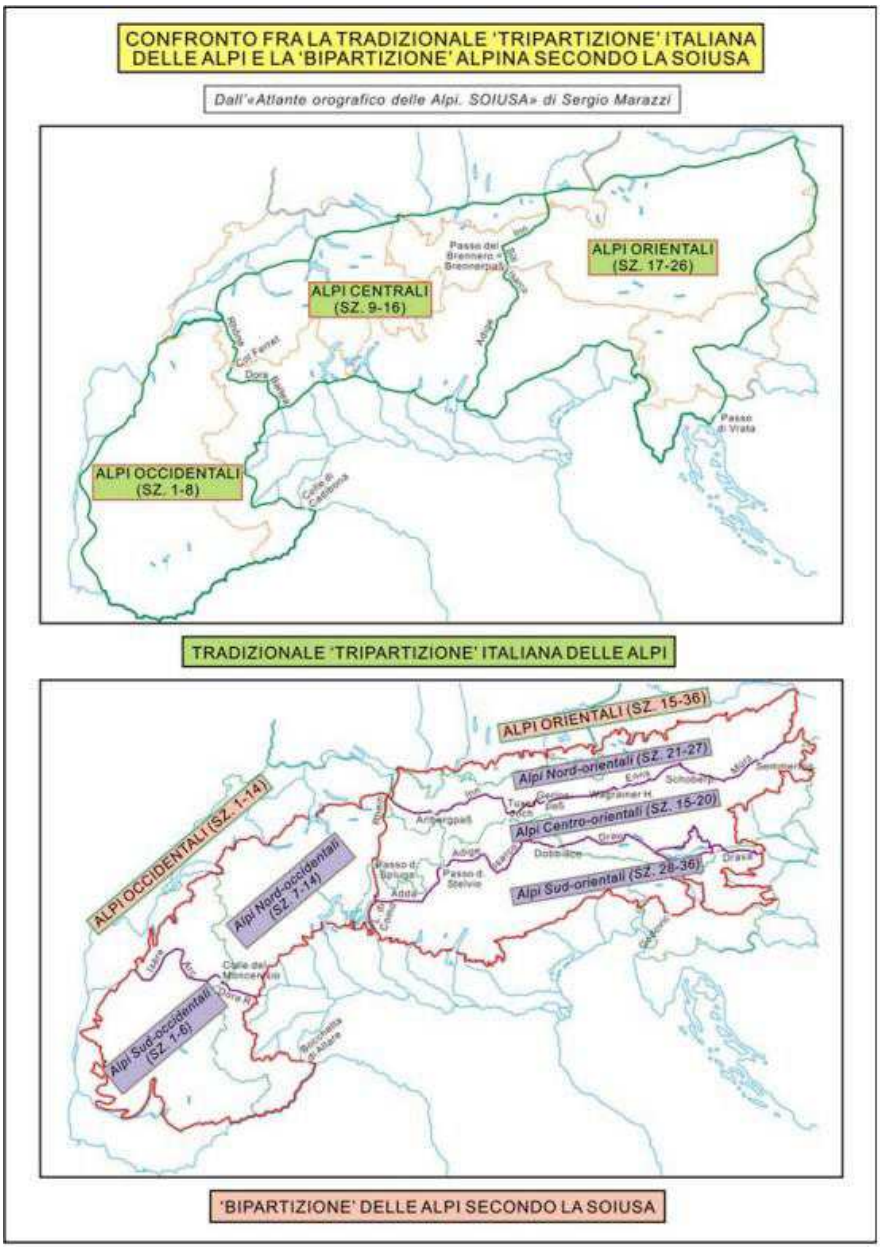
Le regioni alpine rappresentano uno dei contesti più complessi e dinamici dal punto di vista geomorfologico, caratterizzati da una forte predisposizione ai fenomeni franosi. Tale condizione è il risultato dell'interazione tra fattori naturali e antropici.

Dal punto di vista naturale, le Alpi sono caratterizzate da una morfologia accentuata, con versanti ripidi e forti dislivelli; una notevole variabilità litologica e strutturale; condizioni climatiche che favoriscono eventi meteorologici intensi, come precipitazioni abbondanti e rapide variazioni termiche.

La suddivisione di riferimento è quella proposta nel 1926 dalla SOIUSA (Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino), che distingue il sistema alpino in 2 grandi parti (Alpi Occidentali e Alpi Orientali), 5 grandi settori e 36 sezioni, sulla base di criteri morfologici, idrografici e strutturali.

I cinque grandi settori individuati sono: Alpi Sud-occidentali, Alpi Nord-occidentali, Alpi Centro-orientali, Alpi Nord-orientali e Alpi Sud-orientali (Marazzi, 2005), come raffigurato nella Fig.1.3 posta nella pagina seguente.

Fig.1.3) Confronto tra la suddivisione tradizionale e la ripartizione proposta dalla SOIUSA



Nella presente tesi andremo però ad analizzare la situazione del rischio sulla base delle Regioni Italiane dell'arco alpino e non seguendo la ripartizione orografica delle alpi sopra descritta.

Il motivo di tale scelta riguarda principalmente la praticità di analisi e la possibilità di seguire lo stesso riferimento che verrà poi usato nel Capitolo 3, quando andremo ad analizzare i geoportali di ciascuna Regione alpina.

Tab.1.1) Numero di frane, densità e indice di franosità (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – IFFI; aggiornamento a giugno 2025)[17]

Regione/Provincia autonoma	Numero di frane[3]	Densità delle frane	Area interessata da frane	Indice di Franosità	Indice di Franosità su territorio montano-collinare	Area Regione/Provincia Autonoma[4]
	n.	*n./100 km²*	*km²*	*%*	*%*	*km²*
Piemonte	37.784	149	2.414	9,5	12,9	25.387
Valle d'Aosta	5.812	178	607	18,6	18,6	3.261
Lombardia	141.970	595	3.876	16,2	34,1	23.863
Bolzano	14.826	200	1.169	15,8	16,1	7.398
Trento	9.417	152	888	14,3	14,5	6.207
Veneto	10.110	55	247	1,3	3,4	18.355
Friuli Venezia Giulia	5.822	73	526	6,6	11,8	7.933

L'analisi della pericolosità da frana nelle regioni alpine italiane si basa sui dati più aggiornati forniti dall'ISPRA nel rapporto *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio – Edizione 2024* (ISPRA, 2025), che rappresenta il riferimento ufficiale a scala nazionale per la valutazione del rischio idrogeologico. Il quadro generale evidenzia come l'Italia sia uno dei Paesi europei maggiormente esposti al fenomeno franoso, con oltre 636.000 frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), pari a circa due terzi dei fenomeni registrati a livello europeo. In questo contesto, le regioni alpine assumono un ruolo centrale, in quanto caratterizzate da condizioni geomorfologiche e climatiche particolarmente favorevoli all'innesco di instabilità dei versanti. L'analisi dei dati consente di evidenziare differenze significative

[17] ISPRA - Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio – Edizione 2024 – giugno 2025

tra le diverse realtà regionali, sia in termini di estensione delle aree a pericolosità sia in relazione agli elementi esposti.

Un primo elemento di rilievo riguarda la percentuale di territorio classificato a pericolosità elevata e molto elevata (classi P3 e P4), che costituisce uno degli indicatori più significativi per la valutazione del rischio franoso. In questo senso, la Valle d'Aosta emerge come il caso più critico tra le regioni alpine, con circa l'83,7% del territorio regionale classificato nelle classi P3 e P4. Si tratta di un valore estremamente elevato, che trova spiegazione nella natura interamente montana del territorio, caratterizzato da elevate pendenze, litologie instabili e condizioni climatiche che favoriscono frequenti fenomeni di dissesto. Questo dato è ulteriormente confermato considerando anche l'integrazione tra pericolosità da frana e pericolosità idraulica, dove la regione supera l'80% del territorio complessivo coinvolto, evidenziando una condizione di vulnerabilità strutturale particolarmente accentuata.

Valori elevati, seppur significativamente inferiori rispetto alla Valle d'Aosta, si registrano anche nel Trentino-Alto Adige, dove circa il 12,3% del territorio rientra nelle classi a maggiore pericolosità. Tuttavia, è importante sottolineare come all'interno della regione vi sia una forte differenziazione tra le due Province Autonome: la Provincia di Trento presenta valori molto più elevati rispetto a quella di Bolzano, con una percentuale di territorio classificato a rischio che supera il 20% nel caso trentino. Questo evidenzia come, anche all'interno di contesti apparentemente omogenei, possano emergere significative variazioni legate a fattori geomorfologici e a differenti modalità di classificazione e gestione del territorio.

Per quanto riguarda le altre regioni alpine, si osservano valori sensibilmente inferiori, ma comunque rilevanti nel contesto nazionale. Il Piemonte e la Lombardia presentano percentuali di territorio a pericolosità elevata e molto elevata rispettivamente pari al 6,8% e al 6,6%. Questi valori, pur essendo inferiori rispetto alle regioni alpine più piccole, devono essere interpretati alla luce della maggiore estensione territoriale e della presenza di ampie aree di pianura, che riducono il peso relativo delle zone montane nel calcolo complessivo. Analogamente, il Friuli-Venezia Giulia presenta una percentuale pari a circa il 2,5%, mentre il Veneto mostra valori ancora più contenuti, intorno allo 0,7% . Tuttavia, anche in questi casi, il dato medio regionale nasconde una forte

concentrazione del rischio nelle aree alpine e prealpine, dove si registrano le condizioni più favorevoli all'innesco di frane.

Un ulteriore aspetto di grande rilevanza riguarda l'esposizione degli elementi antropici al rischio franoso. Secondo il rapporto ISPRA (2025), circa 1,28 milioni di abitanti in Italia risiedono in aree a pericolosità elevata e molto elevata, con una distribuzione non uniforme sul territorio nazionale. Analizzando i dati regionali, emerge come la Valle d'Aosta presenti una percentuale particolarmente elevata di popolazione esposta (oltre il 10%), mentre regioni come Lombardia e Veneto registrano valori percentuali più contenuti, ma con un numero assoluto di abitanti coinvolti comunque significativo. Questo evidenzia una distinzione fondamentale tra pericolosità e rischio: mentre la prima è legata alle caratteristiche fisiche del territorio, il secondo dipende anche dalla presenza e dalla distribuzione degli elementi esposti.

Nel complesso, i dati dell'edizione 2024 confermano come le regioni alpine italiane presentino livelli di pericolosità generalmente superiori alla media nazionale, ma con una marcata variabilità interna. La Valle d'Aosta si configura come il contesto più critico, seguita dal Trentino-Alto Adige, mentre Piemonte e Lombardia presentano condizioni intermedie e Veneto e Friuli-Venezia Giulia valori più contenuti in termini percentuali. Tuttavia, tale classificazione deve essere interpretata con cautela, in quanto la diversa estensione territoriale e la distribuzione altimetrica influenzano in modo significativo gli indicatori utilizzati. Come sottolineato da ISPRA (2025), la crescente intensificazione degli eventi meteorologici estremi legata ai cambiamenti climatici sta contribuendo ad amplificare il rischio franoso, con un aumento delle superfici interessate e una maggiore frequenza di fenomeni rapidi e distruttivi. Pertanto, l'analisi della pericolosità da frana nelle regioni alpine deve essere inserita in un quadro dinamico e in continua evoluzione, che richiede strumenti di monitoraggio e comunicazione sempre più avanzati e integrati.

Nel rapporto dell'ISPRA viene inoltre evidenziato il ruolo significativo delle attività antropiche nell'amplificazione del rischio franoso: "…Negli ultimi decenni i fattori antropici, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi dovuti a edifici o rilevati, hanno assunto un ruolo sempre più determinante tra le cause predisponenti delle frane.

L’abbandono delle aree rurali montane e collinari ha determinato un mancato presidio e manutenzione del territorio e dei manufatti antropici (Bazzoffi et alii, 2013) …”[18]

Alla luce di queste considerazioni, il capitolo 3 si propone di analizzare in maniera sistematica i geoportali delle regioni alpine italiane, con l’obiettivo di valutarne le caratteristiche in termini di accessibilità, completezza dei dati, aggiornamento e capacità comunicativa. Tale analisi sarà condotta alla luce dei livelli di pericolosità precedentemente descritti, al fine di verificare l’ipotesi iniziale e individuare eventuali criticità e buone pratiche. In questo modo, sarà possibile non solo confrontare strumenti diversi, ma anche comprendere in che misura essi rispondano effettivamente alle esigenze di comunicazione del rischio in contesti territoriali ad elevata complessità geomorfologica.

[18] ISPRA - Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio – Edizione 2024 – giugno 2025 (pag.6)

CAPITOLO 2 - Comunicazione del rischio ed evidenze empiriche

Nel presente capitolo vengono esposte e approfondite le principali teorie di riferimento che costituiranno il quadro concettuale e metodologico su cui si baseranno le analisi sviluppate nei capitoli successivi, fornendo così le fondamenta interpretative necessarie per una comprensione critica dei risultati.

2.1 Comunicazione del rischio: definizioni e modelli

2.1.1 Definizione di comunicazione del rischio

La comunicazione del rischio rappresenta oggi un ambito di studio interdisciplinare centrale per la gestione delle emergenze e dei pericoli naturali, tra cui i fenomeni di instabilità geomorfologica e i movimenti di massa. Essa si configura come un processo complesso che coinvolge la trasmissione, la condivisione e la costruzione di significati relativi al rischio tra una pluralità di attori sociali, istituzionali e scientifici.

Una definizione ampiamente riconosciuta è quella proposta dal National Research Council, secondo cui la comunicazione del rischio consiste in un *"processo interattivo di scambio di informazioni e opinioni tra individui, gruppi e istituzioni"* [19]. Tale definizione evidenzia due elementi fondamentali: da un lato la natura bidirezionale del processo comunicativo, dall'altro la dimensione sociale e relazionale del rischio.

Successivamente, autori come Covello e Sandman hanno ulteriormente approfondito il concetto, sottolineando come la comunicazione del rischio non si limiti alla trasmissione di dati tecnici, ma includa anche la gestione delle percezioni, delle emozioni e delle reazioni del pubblico[20]. In questa prospettiva, il rischio non è più

[19] National Research Council (1989). Improving Risk Communication. National Academy Press.
[20] Covello, V. T. (1992). Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association.
Sandman, P. M. (1987). Risk communication: Facing public outrage. EPA Journal.

considerato esclusivamente come una misura oggettiva (probabilità × danno), ma come una costruzione sociale influenzata da fattori culturali, psicologici e comunicativi.

Nel contesto dei rischi naturali, e in particolare del rischio geomorfologico, la comunicazione assume un ruolo strategico per diverse ragioni. In primo luogo, consente di tradurre conoscenze scientifiche complesse in informazioni comprensibili per la popolazione. In secondo luogo, favorisce l'adozione di comportamenti appropriati in situazioni di emergenza. Infine, contribuisce alla costruzione di fiducia tra cittadini e istituzioni, elemento cruciale per l'efficacia delle politiche di gestione del rischio[21].

È importante sottolineare come la comunicazione del rischio non sia un'attività confinata alla fase emergenziale, ma debba essere considerata un processo continuo che accompagna tutte le fasi del ciclo del rischio: prevenzione, preparazione, risposta e recupero. In questo senso, essa si inserisce pienamente all'interno delle strategie di disaster risk reduction promosse a livello internazionale, ad esempio dal Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (UNISDR, 2015).[22]

Nel caso specifico dei fenomeni franosi, la comunicazione del rischio assume caratteristiche peculiari. Le frane, infatti, sono spesso percepite come eventi localizzati e meno spettacolari rispetto ad altri disastri naturali (come terremoti o alluvioni), ma possono avere impatti significativi e ricorrenti sul territorio.
Inoltre, la loro prevedibilità è spesso limitata, il che rende ancora più importante una comunicazione efficace e continua[23].

2.1.2 Differenza tra informazione e comunicazione

Un aspetto cruciale nella trattazione della comunicazione del rischio riguarda la distinzione tra informazione e comunicazione, due concetti spesso utilizzati come sinonimi ma che, in realtà, presentano differenze sostanziali.

[21] Renn, O. (2008). Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World. Earthscan.
[22] UNISDR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030

[23] Aleotti, P., & Chowdhury, R. (1999). Landslide hazard assessment: summary review and new perspectives. Bulletin of Engineering Geology and the Environment

L'informazione può essere definita come la trasmissione unidirezionale di dati, fatti o conoscenze da un emittente a un destinatario, secondo un approccio prevalentemente tecnico e centrato sul contenuto del messaggio[24]. Nel contesto del rischio, essa si traduce, ad esempio, nella diffusione di mappe di pericolosità, bollettini meteorologici o report scientifici. Questo modello si inserisce nella cosiddetta prospettiva "deficit", in cui il pubblico è considerato come destinatario passivo dell'informazione.[25]

La comunicazione, invece, implica un processo più complesso e articolato, che include non solo la trasmissione del messaggio, ma anche la sua interpretazione, la negoziazione dei significati e il feedback tra i soggetti coinvolti. Come sottolineato da Watzlawick et al. (1967)[26], ogni atto comunicativo ha una dimensione relazionale oltre che contenutistica, e il significato del messaggio dipende dal contesto e dalle caratteristiche dei destinatari.

Nel campo della comunicazione del rischio, questa distinzione è particolarmente rilevante. Un approccio basato esclusivamente sull'informazione presuppone che la semplice disponibilità di dati scientifici sia sufficiente a modificare i comportamenti individuali. Tuttavia, numerosi studi hanno dimostrato che tale presupposto è spesso infondato.[27]

Ad esempio, la diffusione di informazioni tecniche su una zona a rischio frana non garantisce automaticamente che i residenti adottino comportamenti adeguati, come l'evacuazione preventiva o il rispetto delle norme urbanistiche. Ciò dipende dal fatto che le decisioni individuali sono influenzate da molteplici fattori, tra cui la percezione del rischio, la fiducia nelle istituzioni e le esperienze pregresse (Slovic, 2000; Earle & Cvetkovich, 1995; Wynne, 1992). Come evidenziato da Renn (2008), il comportamento umano in situazioni di rischio non è determinato esclusivamente dalla disponibilità di informazioni, ma da un complesso sistema di variabili sociali, culturali e psicologiche.

La comunicazione del rischio, pertanto, richiede un approccio più inclusivo e interattivo, che tenga conto delle esigenze, delle conoscenze e dei valori del pubblico.

---

[24] Covello, V. T. (1992). *Risk communication*. / Renn, O. (2008). *Risk Governance*.
[25] Wynne, B. (1992). *Public understanding of science*.
[26] Watzlawick, Beavin, and Jackson's (1967) seminal work, *Pragmatics of Human Communication*
[27] Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*.

Questo implica, ad esempio, l'utilizzo di linguaggi accessibili, la promozione del dialogo tra esperti e cittadini e l'adattamento dei messaggi ai diversi contesti socio-culturali.

Un ulteriore elemento distintivo riguarda il ruolo del feedback. Mentre l'informazione si esaurisce nella trasmissione del messaggio, la comunicazione prevede un processo di ritorno che consente di valutare l'efficacia del messaggio stesso e di apportare eventuali correzioni. Questo aspetto è particolarmente importante nelle situazioni di emergenza, dove la comprensione del messaggio può fare la differenza tra comportamenti sicuri e comportamenti a rischio.

In definitiva, si può affermare che l'informazione rappresenta una componente necessaria, ma non sufficiente della comunicazione del rischio. Quest'ultima richiede un approccio sistemico e relazionale, in grado di integrare dimensioni tecniche, sociali e psicologiche.

2.1.3 Modelli di comunicazione del rischio

2.1.3.1 Modello top-down

Il modello top-down rappresenta l'approccio tradizionale alla comunicazione del rischio, basato su una struttura gerarchica in cui le informazioni vengono trasmesse dagli esperti o dalle istituzioni verso il pubblico.

In questo modello, gli esperti sono considerati detentori del sapere scientifico, mentre i cittadini sono visti come destinatari passivi delle informazioni. La comunicazione è prevalentemente unidirezionale e si fonda sull'idea che il deficit di conoscenza sia la principale causa di comportamenti inadeguati (deficit model).

Questo approccio è stato ampiamente utilizzato nella gestione dei rischi naturali, soprattutto fino agli anni '80 e '90, quando si riteneva che una maggiore informazione scientifica fosse sufficiente a migliorare la risposta della popolazione[28] .

[28] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

Tuttavia, il modello top-down presenta diversi limiti: in primo luogo, esso non tiene conto della complessità dei processi decisionali individuali e collettivi, che non dipendono esclusivamente dalla conoscenza scientifica; in secondo luogo, può generare sfiducia nei confronti delle istituzioni, soprattutto quando le informazioni fornite risultano incomplete, contraddittorie o poco comprensibili.

Un esempio emblematico è rappresentato da alcune crisi ambientali in cui la comunicazione istituzionale, basata su un approccio top-down, non è riuscita a coinvolgere adeguatamente la popolazione, portando a incomprensioni e conflitti.[29]

In Italia, un caso particolarmente significativo è quello del Terremoto dell'Aquila del 2009, durante il quale la comunicazione del rischio da parte delle istituzioni è stata oggetto di forti critiche. In particolare, messaggi rassicuranti e poco chiari contribuirono a generare una percezione distorta del rischio tra la popolazione, con conseguenze rilevanti in termini di comportamento[30]. Questo caso evidenzia come una comunicazione unidirezionale e poco trasparente possa compromettere la fiducia nei confronti delle istituzioni e influenzare negativamente le decisioni individuali.

Anche nel contesto delle allerte meteo-idrogeologiche gestite dalla Protezione Civile, si osserva come la diffusione di bollettini e avvisi non garantisce automaticamente l'adozione di comportamenti adeguati. Studi recenti mostrano che la risposta della popolazione dipende fortemente dalla fiducia nelle istituzioni, dall'esperienza pregressa e dalla percezione del rischio, piuttosto che dalla sola disponibilità di informazioni (Slovic, 2000; Renn, 2008).

Nonostante i suoi limiti, il modello top-down mantiene una certa rilevanza, soprattutto nelle situazioni di emergenza, dove è necessario trasmettere rapidamente informazioni chiare e autoritative. Tuttavia, esso deve essere integrato con approcci più partecipativi per risultare efficace nel lungo periodo.

[29] Fischhoff, B. (1995). *Risk perception and communication*.
[30] Alexander, D. (2010). *The L'Aquila earthquake of 6 April 2009 and Italian government policy on disaster response*.

2.1.3.2 Modello partecipativo

In risposta ai limiti del modello top-down, a partire dagli anni ’90 si è sviluppato un approccio partecipativo alla comunicazione del rischio, basato sul coinvolgimento attivo dei cittadini nel processo comunicativo.

In questo modello, il pubblico non è più considerato un semplice destinatario, ma un attore attivo in grado di contribuire alla costruzione della conoscenza sul rischio. La comunicazione diventa un processo bidirezionale o multidirezionale, in cui esperti, istituzioni e cittadini interagiscono e condividono informazioni, esperienze e valori.[31]

Le sue basi teoriche si trovano nelle critiche al cosiddetto “deficit model”, che evidenziano il ruolo attivo del pubblico nei processi di interpretazione del rischio (Wynne, 1992)[32]. Successivamente, gli studi sulla risk communication hanno introdotto l’importanza del dialogo, della trasparenza e del coinvolgimento degli stakeholder (Covello, 1992; Sandman, 1987)[33].

Una formalizzazione più sistematica del modello partecipativo è proposta da Renn (2008), che lo inserisce nel quadro della risk governance, sottolineando la necessità di processi inclusivi e deliberativi in cui cittadini, esperti e istituzioni collaborano nella costruzione e gestione del rischio.

Il modello partecipativo si fonda su alcuni principi fondamentali:

- bidirezionalità della comunicazione
- coinvolgimento degli stakeholder
- valorizzazione delle conoscenze locali
- trasparenza e fiducia
- processi decisionali inclusivi

Nel contesto dei rischi naturali, il coinvolgimento delle comunità locali è particolarmente importante, in quanto esse possiedono conoscenze empiriche del

[31] Renn, O. (2008). Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World. Earthscan.
[32] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*
[33] Covello, V. T. (1992). *Risk communication*. / Renn, O. (2008). *Risk Governance*
Sandman, P. M. (1987). Risk communication: Facing public outrage. EPA Journal.

territorio che possono integrare le informazioni scientifiche. Ad esempio, i residenti di un'area soggetta a frane possono avere una conoscenza dettagliata dei segnali precursori, come crepe nel terreno o variazioni nel deflusso delle acque.

Numerosi studi hanno dimostrato che i processi partecipativi possono migliorare l'efficacia della comunicazione del rischio, aumentando la fiducia nelle istituzioni e favorendo l'adozione di comportamenti preventivi (Rowe & Frewer, 2000)[34].

Tuttavia, l'approccio partecipativo presenta anche alcune criticità. In primo luogo, richiede tempi e risorse maggiori rispetto al modello top-down. In secondo luogo, può essere difficile da implementare in contesti caratterizzati da conflitti sociali o da una scarsa cultura della partecipazione.

Nonostante queste difficoltà, il modello partecipativo rappresenta oggi un punto di riferimento fondamentale per la comunicazione del rischio, in linea con le politiche internazionali di gestione dei disastri.

Si può pertanto affermare che: il modello top-down garantisce chiarezza, rapidità decisionale e coerenza dei messaggi, ma rischia di escludere il pubblico, riducendo fiducia e comprensione; al contrario, l'approccio partecipativo favorisce coinvolgimento e consapevolezza, ma può risultare più lento e complesso. Si arriva pertanto alla conclusione che una comunicazione del rischio efficace richiede l'integrazione complementare di entrambi, bilanciando autorevolezza istituzionale e inclusione sociale.

2.1.4 *Risk perception* e psicologia collettiva

La *risk perception*, o percezione del rischio, rappresenta uno dei concetti centrali nello studio dei disastri naturali e della comunicazione del rischio, poiché descrive il modo in cui individui e collettività interpretano, valutano e reagiscono a potenziali minacce. Non si tratta di una semplice valutazione razionale basata su probabilità statistiche, ma di un processo complesso in cui intervengono fattori cognitivi, emotivi, culturali e sociali.

[34] Rowe, G., & Frewer, L. J. (2000). Public participation methods: A framework for evaluation. Science, Technology, & Human Values

A partire dagli anni Settanta, diversi studiosi hanno dimostrato che la percezione del rischio non coincide quasi mai con la valutazione tecnica fornita dagli esperti: mentre questi ultimi ragionano in termini probabilistici, la popolazione interpreta il rischio attraverso categorie simboliche, esperienze personali e rappresentazioni collettive. Tale scarto è particolarmente evidente nel caso delle frane, fenomeni che possono essere scientificamente monitorati e modellizzati, ma che vengono spesso sottovalutati o, al contrario, percepiti come minacce improvvise e incontrollabili.[35]

Uno dei contributi fondativi nello studio della percezione del rischio è quello di Paul Slovic, che a partire dagli anni Settanta, insieme a Baruch Fischhoff e Sarah Lichtenstein, sviluppò il cosiddetto "*Psychometric Paradigm*". L'articolo chiave è *Characterizing Perceived Risk* (1980), pubblicato su *Science*, mentre una sistematizzazione più ampia è contenuta nel volume curato dallo stesso Slovic, *The Perception of Risk* (2000). Il paradigma psicometrico dimostra che le persone valutano i rischi non solo in base alla probabilità di accadimento, ma anche in funzione di dimensioni qualitative come il grado di controllo percepito, la familiarità, il potenziale catastrofico e la volontarietà dell'esposizione. I rischi percepiti come incontrollabili, invisibili o potenzialmente catastrofici generano livelli di paura più elevati rispetto a quelli considerati familiari o volontari. Applicando questo modello al caso delle frane, si osserva che la percezione varia fortemente a seconda del contesto: in aree montane dove le frane sono storicamente frequenti, il fenomeno può essere percepito come "normale", quasi parte integrante del paesaggio, riducendo la percezione di minaccia; al contrario, in territori urbanizzati dove una frana rappresenta un evento raro ma devastante, essa può essere vissuta come un trauma collettivo imprevedibile. Il *Psychometric Paradigm* spiega quindi perché, nonostante mappe di rischio e allerte ufficiali, alcune popolazioni scelgano di non evacuare: la familiarità con il territorio e la percezione di controllo soggettivo riducono la valutazione soggettiva del pericolo.[36]

Un secondo filone teorico fondamentale è quello culturale, sviluppato da Mary Douglas e Aaron Wildavsky nel volume *Risk and Culture* (1982). Secondo questa prospettiva, la percezione del rischio non è solo un fatto psicologico individuale, ma un prodotto delle

[35] The Conversation - *Why people misjudge risks* - David Ropeik - 2016

[36] Slovic, P. (2000) *The Perception of Risk.* London: Earthscan Publications

strutture culturali e dei sistemi di valori condivisi. Douglas e Wildavsky sostengono che le società selezionano e amplificano determinati rischi in base ai propri assetti normativi e alle proprie visioni del mondo. In comunità fortemente coese e tradizionali, ad esempio, il rischio naturale può essere interpretato come fatalità o destino, riducendo la propensione all'adozione di misure preventive; in contesti più individualisti, invece, può prevalere l'idea che la prevenzione sia responsabilità personale o istituzionale. Nel caso delle frane, la teoria culturale aiuta a comprendere perché in alcune aree dell'Appennino o delle Alpi italiane la costruzione in zone a rischio sia stata socialmente accettata per decenni: la percezione collettiva non identificava il rischio come prioritario rispetto alle esigenze economiche o abitative. La cultura locale, quindi, modella l'interpretazione del pericolo, influenzando le scelte urbanistiche e i comportamenti individuali.[37]

Parallelamente, negli anni Ottanta e Novanta si sviluppa il filone cognitivo legato agli studi di Daniel Kahneman e Amos Tversky, in particolare con la *Prospect Theory* (1979), pubblicata su *Econometrica*. Sebbene questa teoria nasca nell'ambito dell'economia comportamentale, essa ha profonde implicazioni per la percezione del rischio. Kahneman e Tversky dimostrano che le persone valutano le perdite e i guadagni in modo asimmetrico e che tendono a sovrastimare eventi rari ma emotivamente intensi, specialmente quando sono facilmente richiamabili alla memoria (*availability heuristic*). Nel contesto delle frane, ciò significa che dopo un evento catastrofico altamente mediatizzato la percezione del rischio aumenta drasticamente, anche in aree non direttamente colpite. Tuttavia, con il passare del tempo e l'assenza di nuovi eventi, il rischio percepito tende a diminuire, generando un pericoloso effetto di assuefazione. Questo ciclo di amplificazione e attenuazione spiega perché, a distanza di anni da una frana devastante, la memoria collettiva si affievolisca e le misure preventive vengano progressivamente trascurate.[38]

Un ulteriore contributo cruciale alla comprensione della dimensione collettiva della percezione del rischio proviene dalla Social Amplification of Risk Framework (SARF),

[37] Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.
[38] Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. Econometrica.

proposta da Roger E. Kasperson e collaboratori nel 1988 nell'articolo *The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework*, pubblicato su *Risk Analysis*. Questo modello descrive come i rischi vengano amplificati o attenuati attraverso processi comunicativi, media, istituzioni e reti sociali. Secondo la SARF, l'evento fisico rappresenta solo il primo stadio di una catena comunicativa che può amplificarne o ridurne l'impatto sociale. Nel caso di una frana, l'attenzione mediatica, le immagini trasmesse, le dichiarazioni politiche e le discussioni sui social media contribuiscono a costruire una rappresentazione collettiva del rischio che può generare panico o, al contrario, minimizzazione. Se una frana viene raccontata come evento eccezionale e imprevedibile, la percezione collettiva sarà orientata verso la fatalità; se invece venisse inserita in una narrazione di dissesto idrogeologico strutturale, la popolazione potrebbe sviluppare una maggiore consapevolezza della necessità di prevenzione.[39]

La psicologia collettiva entra in gioco quando la percezione individuale si trasforma in rappresentazione condivisa. Le teorie di Gustave Le Bon, già alla fine dell'Ottocento con *Psychologie des foules* (1895), avevano messo in luce come nelle situazioni di emergenza le folle possano reagire in modo irrazionale, guidate da emozioni contagiose. Sebbene molte intuizioni di Le Bon siano oggi considerate superate, l'idea del contagio emotivo rimane centrale negli studi contemporanei. In una frana improvvisa, la diffusione di paura attraverso i social media può generare comportamenti collettivi impulsivi, come evacuazioni non coordinate o congestione delle vie di fuga. Tuttavia, la psicologia sociale moderna, in particolare con gli studi di Stephen Reicher sul comportamento collettivo, ha dimostrato che le folle non sono intrinsecamente irrazionali: esse agiscono secondo identità sociali condivise. Se le istituzioni comunicano in modo chiaro e inclusivo, rafforzando un senso di comunità ("siamo tutti coinvolti nella gestione del rischio"), la risposta collettiva può essere cooperativa e solidale.

Dal punto di vista applicativo, l'integrazione di queste teorie suggerisce che la gestione del rischio frane non possa limitarsi alla produzione di mappe e modelli geotecnici, ma debba includere strategie di educazione e comunicazione che tengano conto dei

[39] Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J., & Ratick, S. (1988). *The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. Risk Analysis*

meccanismi cognitivi e culturali. Un esempio concreto è rappresentato dalle campagne di sensibilizzazione realizzate in alcune regioni italiane, dove l'uso di testimonianze locali e memoria storica ha rafforzato la consapevolezza collettiva del rischio. Attraverso la narrazione di eventi passati, si contrasta l'effetto di attenuazione temporale descritto dalla Prospect Theory e si mantiene viva la percezione del pericolo.

In conclusione, la risk perception e la psicologia collettiva costituiscono dimensioni inscindibili nella comprensione delle dinamiche legate alle frane. Il rischio non è solo una probabilità misurabile, ma una costruzione sociale e psicologica, modellata da fattori cognitivi, culturali, emotivi e comunicativi.

2.2 Attori della comunicazione del rischio

2.2.1 Le istituzioni

Seguendo l'analisi di Renn 2008[40], le istituzioni rappresentano uno degli attori principali nella comunicazione del rischio, in quanto responsabili della definizione delle politiche di prevenzione, della gestione delle emergenze e della diffusione delle informazioni ufficiali.

Nel contesto italiano, il sistema istituzionale è articolato su più livelli (nazionale, regionale e locale), ciascuno dei quali svolge funzioni specifiche. Le istituzioni hanno il compito di:

- elaborare strategie di gestione del rischio;
- produrre e diffondere informazioni ufficiali;
- coordinare gli interventi in caso di emergenza;
- garantire la sicurezza dei cittadini.

Dal punto di vista comunicativo, le istituzioni operano principalmente attraverso canali formali, come comunicati stampa, siti web istituzionali, bollettini di allerta e conferenze

[40] Renn, O. (2008). Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World. Earthscan.

pubbliche. Questo tipo di comunicazione è spesso caratterizzato da un'impostazione di tipo top-down, in cui il flusso informativo procede dall'alto verso il basso.

Tuttavia, negli ultimi anni si è assistito a un'evoluzione verso modelli più interattivi, che prevedono il coinvolgimento diretto dei cittadini. Questo cambiamento è stato favorito anche dallo sviluppo delle tecnologie digitali, che consentono una comunicazione più immediata e bidirezionale.

Un elemento cruciale per l'efficacia della comunicazione istituzionale è la **credibilità**. Le istituzioni devono essere percepite come fonti affidabili e competenti, in grado di fornire informazioni accurate e tempestive. Eventuali incoerenze o ritardi nella comunicazione possono compromettere la fiducia dei cittadini, con conseguenze negative sulla gestione del rischio.

Inoltre, le istituzioni devono affrontare la sfida della **semplificazione del linguaggio**, traducendo contenuti tecnici complessi in messaggi comprensibili per un pubblico eterogeneo. Questo aspetto è particolarmente rilevante nel caso dei rischi geomorfologici, che richiedono una certa competenza per essere interpretati correttamente.

Infine, le istituzioni svolgono un ruolo fondamentale nella promozione della cultura del rischio, attraverso attività di educazione e sensibilizzazione. In questo senso, la comunicazione non si limita alla gestione dell'emergenza, ma si estende alla prevenzione e alla preparazione.

2.2.2 Il sistema di protezione civile

All'interno del sistema degli attori, un ruolo centrale è svolto dal Dipartimento della Protezione Civile e, più in generale, dal sistema di protezione civile, che rappresenta il principale strumento operativo per la gestione delle emergenze.

La protezione civile si configura come un sistema complesso e integrato, che coinvolge amministrazioni pubbliche, enti di ricerca, forze dell'ordine e organizzazioni di volontariato. Dal punto di vista della comunicazione del rischio, essa svolge diverse funzioni:

- diffusione delle allerte e delle informazioni operative;
- coordinamento della comunicazione in emergenza;
- interfaccia tra istituzioni e cittadini;
- promozione della prevenzione.

Uno degli strumenti principali utilizzati è il sistema di allertamento, che consente di informare tempestivamente la popolazione in caso di rischio imminente. In questo contesto, la comunicazione deve essere chiara, sintetica e orientata all'azione, in modo da favorire comportamenti adeguati.

Un aspetto distintivo della protezione civile italiana è il forte coinvolgimento del volontariato, che svolge un ruolo fondamentale nella comunicazione a livello locale. I volontari, infatti, rappresentano un punto di contatto diretto con la popolazione e contribuiscono a rafforzare la fiducia nel sistema.

La protezione civile è anche promotrice di iniziative di comunicazione partecipativa, come campagne di sensibilizzazione e attività formative. Queste iniziative mirano a sviluppare una maggiore consapevolezza del rischio e a favorire la collaborazione tra cittadini e istituzioni.

2.2.3 La comunità scientifica

Gli scienziati rappresentano un attore fondamentale nella comunicazione del rischio, in quanto responsabili della produzione delle conoscenze scientifiche su cui si basano le decisioni politiche e operative.

Nel caso dei rischi geomorfologici, la comunità scientifica comprende geologi, geomorfologi, ingegneri e altri esperti che si occupano dello studio dei processi naturali e della valutazione della pericolosità.

Il ruolo degli scienziati nella comunicazione del rischio è duplice:

- da un lato, essi forniscono dati e modelli interpretativi;
- dall'altro, partecipano alla traduzione di tali conoscenze in messaggi comprensibili.

Uno dei principali problemi riguarda la **comunicazione dell'incertezza**. I risultati scientifici sono spesso espressi in termini probabilistici, mentre il pubblico tende a richiedere certezze. Questa discrepanza può generare incomprensioni e ridurre la fiducia nei confronti degli esperti.

Inoltre, la comunità scientifica deve confrontarsi con il rischio di essere percepita come distante o autoreferenziale. Per superare questo limite, è necessario sviluppare competenze comunicative e adottare strategie di divulgazione più efficaci.

Negli ultimi anni, si è assistito a una crescente attenzione verso il ruolo degli scienziati come "mediatori" tra conoscenza tecnica e società. Questo approccio implica una maggiore apertura al dialogo e al confronto con altri attori, in particolare con i cittadini.

La credibilità degli scienziati rappresenta un elemento chiave per la costruzione della fiducia. Eventuali controversie o disaccordi all'interno della comunità scientifica possono avere un impatto significativo sulla percezione del rischio da parte del pubblico.

2.2.4 I cittadini

I cittadini non sono più considerati meri destinatari passivi, ma soggetti attivi che partecipano alla costruzione e alla reinterpretazione del significato del rischio stesso. Il loro ruolo risulta centrale per diverse ragioni, inanzitutto essi rappresentano i principali esposti agli effetti del rischio, contribuiscono alla diffusione delle informazioni e influenzano le dinamiche decisionali collettive attraverso i propri comportamenti.

La partecipazione dei cittadini può manifestarsi in molteplici forme, tra cui il coinvolgimento nei processi decisionali, la partecipazione a esercitazioni e attività formative, nonché la condivisione di esperienze e conoscenze locali, spesso fondamentali per una comprensione più contestualizzata dei fenomeni.

Come già discusso nel paragrafo precedente, un aspetto chiave è rappresentato dalla percezione del rischio, che incide direttamente sulle reazioni individuali e collettive; essa è il risultato di un'interazione complessa tra fattori cognitivi, emotivi, sociali e

culturali. In questo contesto, la fiducia nei confronti delle istituzioni e degli esperti assume un ruolo determinante: in situazioni caratterizzate da sfiducia, infatti, i messaggi comunicativi tendono a essere ignorati o messi in discussione.

con l'avvento dei social media, la comunicazione di crisi è stata profondamente trasformata. Il modello *Social-Mediated Crisis Communication*, elaborato nel 2014 da studiosi come Yan Jin, evidenzia come gli stakeholder non siano più semplici destinatari passivi, ma produttori attivi di contenuti. In una frana, immagini, video e testimonianze circolano in tempo reale, influenzando la percezione pubblica prima ancora delle comunicazioni ufficiali. Le istituzioni devono quindi monitorare costantemente le piattaforme digitali, intervenire per correggere eventuali disinformazioni e garantire coerenza tra i diversi canali. Il silenzio o la lentezza nella risposta favoriscono la diffusione di voci incontrollate e possono amplificare il panico.[41]

Un coinvolgimento consapevole e strutturato della popolazione, però, può trasformare questo potenziale limite in una risorsa, favorendo l'adozione di comportamenti responsabili e una più efficace collaborazione con le istituzioni nella gestione del rischio.

2.2.5 Interazioni tra attori e costruzione della fiducia

Come anticipato poc'anzi, all'interno della comunicazione del rischio, la **fiducia** rappresenta uno degli elementi più determinanti per l'efficacia dell'intero processo comunicativo. Essa costituisce il presupposto attraverso cui i messaggi prodotti dagli attori istituzionali e scientifici vengono recepiti, interpretati e trasformati in comportamenti concreti da parte della popolazione. In assenza di fiducia, anche le informazioni più accurate e scientificamente fondate possono risultare inefficaci o addirittura generare effetti opposti a quelli desiderati.

[41] Jin, Y., Austin, L., & Liu, B. F. (2014). *Examining the role of social media in effective crisis management: The effects of crisis origin, information form, and source on publics' crisis responses*. Communication Research, 41(1), 74–94.

Dal punto di vista teorico, la fiducia può essere definita come una forma di aspettativa positiva nei confronti delle azioni di altri attori, basata sulla percezione della loro competenza, integrità e intenzionalità (Earle & Cvetkovich, 1995). In ambito di rischio, essa assume una funzione di riduzione della complessità: in situazioni caratterizzate da incertezza, incompletezza delle informazioni e difficoltà di interpretazione, gli individui tendono ad affidarsi a fonti ritenute credibili per orientare le proprie decisioni (Luhmann, 1979)[42].

Nel contesto dei rischi naturali, e in particolare di quelli geomorfologici, questa dinamica risulta particolarmente evidente. La previsione di fenomeni come frane o colate detritiche è infatti spesso soggetta a margini di incertezza significativi, sia per la complessità dei processi fisici coinvolti sia per la variabilità delle condizioni ambientali. Di conseguenza, i cittadini non possono basarsi esclusivamente su dati oggettivi, ma devono necessariamente fare affidamento sulla credibilità degli attori che comunicano il rischio (Renn, 2008)[43].

Uno dei contributi più rilevanti allo studio della fiducia nella comunicazione del rischio è quello di Slovic, che evidenzia come la fiducia sia fragile, asimmetrica e difficile da ricostruire una volta compromessa (Slovic, 1993)[44]. In particolare, le informazioni negative tendono ad avere un impatto maggiore rispetto a quelle positive: un singolo episodio di comunicazione inefficace o contraddittoria può minare profondamente la credibilità di un'istituzione, mentre il recupero della fiducia richiede tempi lunghi e azioni coerenti.

La fiducia si articola generalmente in tre dimensioni principali:

- **competenza**, ovvero la percezione della capacità tecnica e scientifica degli attori;
- **integrità**, intesa come coerenza, trasparenza e onestà nella comunicazione;
- **benevolenza**, cioè la convinzione che gli attori agiscano nell'interesse della collettività.

[42] Luhmann, N. (1979). *Trust and Power.*
[43] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*. Earthscan
[44] Slovic, P. (1993). *Perceived risk, trust, and democracy. Risk Analysis*

Queste tre dimensioni interagiscono tra loro e contribuiscono a costruire un'immagine complessiva dell'affidabilità delle fonti. Ad esempio, un'istituzione può essere percepita come altamente competente, ma se manca di trasparenza o è ritenuta guidata da interessi diversi dal bene pubblico, la fiducia può comunque risultare compromessa.

Un ulteriore aspetto fondamentale riguarda la distinzione tra **fiducia interpersonale** e **fiducia istituzionale**. La prima si basa su relazioni dirette tra individui (ad esempio tra cittadini e tecnici locali), mentre la seconda riguarda il rapporto tra cittadini e organizzazioni più ampie, come enti pubblici o comunità scientifiche (Giddens, 1990)[45]. Nel contesto della comunicazione del rischio, entrambe le forme di fiducia sono rilevanti e spesso interconnesse.

In Italia, ad esempio, la fiducia nei confronti del sistema della Dipartimento della Protezione Civile può essere influenzata dalle esperienze dirette con i volontari e gli operatori locali, che rappresentano un'interfaccia concreta tra istituzioni e cittadini. Questo evidenzia come la fiducia non sia un concetto astratto, ma si costruisca attraverso interazioni quotidiane e pratiche operative.

La fiducia è inoltre strettamente legata alla **comunicazione dell'incertezza**. Come sottolineato da Fischhoff (1995)[46], uno degli errori più comuni nella comunicazione del rischio consiste nel tentativo di semplificare eccessivamente le informazioni, omettendo i margini di incertezza. Tuttavia, questa strategia può rivelarsi controproducente: quando emergono discrepanze tra le previsioni e gli eventi reali, la credibilità delle fonti può essere compromessa. Al contrario, una comunicazione trasparente dell'incertezza, pur risultando più complessa, può contribuire a rafforzare la fiducia nel lungo periodo.

Un esempio emblematico è rappresentato da situazioni in cui esperti e istituzioni forniscono messaggi discordanti. In questi casi, i cittadini possono percepire una mancanza di coordinamento o competenza, sviluppando sfiducia nei confronti dell'intero sistema. Questo fenomeno è stato osservato in diversi contesti di rischio,

[45] Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford University Press
[46] Fischhoff, B. (1995). *Risk perception and communication unplugged: twenty years of process*. Risk Analysis

dove la pluralità di voci non adeguatamente armonizzata ha generato confusione e incertezza (Wynne, 1992)[47].

Dal punto di vista sociologico, la fiducia può essere interpretata anche come un prodotto delle dinamiche culturali e sociali. Douglas e Wildavsky (1982)[48] evidenziano come le percezioni del rischio e la fiducia nelle istituzioni siano influenzate dai valori e dalle norme condivise all'interno di una comunità. In questo senso, la comunicazione del rischio non può essere standardizzata, ma deve essere adattata ai contesti specifici.

Un altro elemento cruciale riguarda il ruolo delle **emozioni**. La fiducia non è infatti un processo puramente razionale, ma è influenzata da fattori affettivi e simbolici. Come evidenziato da Slovic et al. (2004)[49], le reazioni emotive giocano un ruolo centrale nella valutazione del rischio e nella credibilità delle fonti. Messaggi percepiti come freddi o distaccati possono risultare meno efficaci rispetto a comunicazioni che tengono conto anche della dimensione emotiva.

Nel contesto contemporaneo, la fiducia è ulteriormente messa alla prova dalla diffusione dei media digitali e dei social network. La circolazione rapida di informazioni, spesso non verificate, può contribuire a creare un ambiente informativo frammentato e talvolta contraddittorio. In questo scenario, le istituzioni e gli esperti devono competere con una pluralità di fonti alternative, non sempre affidabili, rendendo ancora più complessa la costruzione della fiducia.

Tuttavia, i media digitali offrono anche nuove opportunità per rafforzare la comunicazione del rischio, ad esempio attraverso una maggiore interazione con i cittadini e una diffusione più capillare delle informazioni. La chiave risiede nella capacità di utilizzare questi strumenti in modo strategico, mantenendo elevati standard di trasparenza e credibilità.

Infine, è importante sottolineare che la fiducia non può essere costruita esclusivamente in situazioni di emergenza, ma deve essere coltivata nel tempo attraverso attività

[47] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

[48] Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. University of California Press

[49] Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D. (2004). *Risk as analysis and risk as feelings*. Risk Analysis

continuative di informazione, educazione e coinvolgimento della popolazione. In questo senso, la comunicazione del rischio si configura come un processo di lungo periodo, in cui la fiducia rappresenta sia un obiettivo sia una condizione necessaria per il suo successo.

Per dare concretezza alla teoria sopra citata, dall'ultimo rapporto ISTAT 2024[50], sulla fiducia della popolazione italiana nelle istituzioni emerge che:

"Nel 2024, la graduatoria dei livelli di fiducia vede al primo posto i Vigili del fuoco con il 67,5% di persone di 14 anni e più, che assegnano punteggi tra 8 e 10 e il 20,3% che dà un punteggio tra 6 e 7. Un giudizio sotto la sufficienza viene espresso dal 9,4% dei cittadini, di cui appena l'1,7% attribuisce un punteggio pari a zero. Anche le Forze dell'ordine godono di discreti livelli di fiducia, con la più elevata percentuale di persone di 14 anni e più che accordano punteggi compresi tra 6 e 7 (32,8%) e un'elevata quota di cittadini che esprime livelli di fiducia tra 8 e 10 (40,1%). Il calo dell'ultimo anno ha riguardato proprio la quota dei più fiduciosi (i punteggi tra 8 e 10 erano pari al 42,6% nel 2023). All'ultimo posto della graduatoria si collocano i partiti politici, nonostante la ripresa degli ultimi anni (fino al 23,2% nel 2023): oltre una persona di 14 anni e più su cinque è completamente sfiduciata, ossia assegna un voto pari a zero, almeno una su due invece assegna un voto da 1 a 5".

Ma allo stesso tempo si rileva che "La fiducia nelle istituzioni locali è più elevata nel Nord del Paese. La percentuale di persone che attribuiscono alla propria amministrazione comunale punteggi tra 6 e 10 è pari al 53,2% al Nord contro il 43,5% del Mezzogiorno. I livelli di fiducia nel governo comunale sono inoltre più elevati nei comuni di piccole dimensioni (il 56,3% di punteggi tra 6 e 10 si registrano in comuni fino a 10mila abitanti rispetto al 38% ottenuto nei comuni metropolitani) e in alcune realtà regionali (come in Veneto e nel Trentino Alto-Adige, dove quasi il 57% dei cittadini dà un voto di fiducia compreso tra 6 e 10).

Stessa situazione si riscontra per il governo regionale, con differenze di circa 10 punti percentuali tra Nord e Mezzogiorno nella quota di cittadini di 14 anni e più che assegnano voti di fiducia compresi tra 6 e 10 (rispettivamente il 45,6% contro il 35,9%).

[50] ISTAT -Today: *Fiducia nelle istituzioni del Paese Anno 2024* – 08/10/2025

I punteggi più alti si registrano in Veneto, con il 57% dei cittadini che attribuisce un voto di fiducia tra 6 e 10, i più bassi in Molise, Sardegna e Sicilia, dove i punteggi compresi tra 6 e 10 variano tra il 28% e il 31%."

Essendo il Nord Italia più soggetto ad eventi catastrofici di diverso genere, questo dimostra che una maggiore presenza in situazioni di crisi, una maggiore trasparenza e partecipazione concreta, favorisce alla creazione della sensazione di reale gestione, e pertanto maggiore fiducia da parte dei cittadini.

Si può concludere dicendo che la fiducia costituisce un elemento trasversale che connette tutti gli attori della comunicazione del rischio. Essa influisce sulla percezione del rischio, sulla credibilità delle informazioni e sull'efficacia delle strategie di prevenzione e gestione. Per questo motivo, la sua costruzione e il suo mantenimento devono essere considerati una priorità all'interno delle politiche di comunicazione del rischio.

2.3 Strumenti di comunicazione del rischio

La comunicazione del rischio si realizza attraverso una pluralità di strumenti, che variano in funzione degli obiettivi, dei destinatari e del contesto territoriale. Tali strumenti costituiscono l'interfaccia operativa tra i soggetti istituzionali e i cittadini, rappresentando il mezzo attraverso cui le informazioni sul rischio vengono prodotte, diffuse e interpretate. Come sottolineato da Ortwin Renn (2008)[51], la scelta degli strumenti di comunicazione non è neutra, ma influenza direttamente l'efficacia del processo comunicativo e il modo in cui il rischio viene percepito e gestito.

Nel contesto della comunicazione del rischio naturale, gli strumenti possono essere classificati in diverse categorie: strumenti informativi tradizionali, strumenti digitali e geoportali, sistemi di allerta, strumenti partecipativi e canali mediatici. Ognuna di queste categorie presenta caratteristiche specifiche e risponde a logiche comunicative differenti, che riflettono l'evoluzione dei modelli teorici descritti nel paragrafo precedente.

[51] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan

Nel presente lavoro, pur riconoscendo la varietà degli strumenti impiegati nella comunicazione del rischio, si è scelto di concentrare l'analisi sui geoportali. Tale scelta è motivata da vincoli legati alle risorse e al tempo disponibili, ma anche dalla loro natura particolarmente rappresentativa. I geoportali, infatti, costituiscono un punto di equilibrio tra istituzioni, comunità scientifica e cittadini: da un lato, rappresentano canali ufficiali attraverso cui le istituzioni diffondono informazioni, gestiscono allerte e comunicano provvedimenti; dall'altro, consentono a tecnici e ricercatori di rendere accessibili dati e contenuti specialistici aggiornati. Parallelamente, essi garantiscono ai cittadini un accesso continuo e libero alle informazioni, offrendo anche la possibilità di interazione e feedback tramite contatti dedicati, contribuendo così a una comunicazione più trasparente e bidirezionale.

Strumenti informativi tradizionali

Tra gli strumenti più consolidati rientrano i prodotti informativi tradizionali, quali report tecnici, bollettini, cartografie tematiche e documenti di pianificazione territoriale. Questi strumenti rappresentano la forma più classica di comunicazione del rischio e sono generalmente prodotti da istituzioni pubbliche, enti di ricerca e organismi tecnici.

Nel caso del rischio geomorfologico, esempi tipici sono le mappe di pericolosità e rischio, i piani di assetto idrogeologico (PAI) e i rapporti tecnici elaborati da enti come l'ISPRA. Tali strumenti svolgono una funzione fondamentale nella pianificazione territoriale e nella gestione del rischio, fornendo una base conoscitiva solida e scientificamente validata.

Tuttavia, come evidenziato da Vincent T. Covello (1992)[52], questi strumenti presentano un limite significativo: sono spesso caratterizzati da un linguaggio tecnico e da una struttura complessa, che ne riducono l'accessibilità per il pubblico generale. Di conseguenza, pur essendo fondamentali dal punto di vista informativo, essi risultano meno efficaci come strumenti di comunicazione del rischio.

[52] Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*

Strumenti digitali e geoportali

Negli ultimi anni, lo sviluppo delle tecnologie digitali ha portato alla diffusione di strumenti innovativi per la comunicazione del rischio, tra cui i geoportali e le piattaforme web-based. Questi strumenti consentono di integrare dati geografici, informazioni tematiche e funzionalità interattive, offrendo agli utenti la possibilità di esplorare il territorio e i rischi associati in modo dinamico.

I geoportali rappresentano oggi uno degli strumenti principali utilizzati dalle istituzioni per la diffusione delle informazioni sul rischio. Essi permettono di visualizzare mappe di pericolosità, consultare database territoriali e accedere a informazioni aggiornate in tempo reale. Come sottolineato dalla Commissione Europea nell'ambito della Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007)[53], tali strumenti svolgono un ruolo chiave nella costruzione di infrastrutture di dati territoriali interoperabili.

Un esempio significativo a livello nazionale è rappresentato dalla piattaforma IdroGEO, sviluppata dall'ISPRA, che consente la consultazione dei dati relativi a frane e alluvioni in Italia. Questa piattaforma rappresenta un tentativo di rendere accessibili informazioni complesse a un pubblico più ampio, attraverso un'interfaccia semplificata e strumenti di visualizzazione intuitivi.

Nonostante i progressi, anche i geoportali presentano alcune criticità. In molti casi, essi mantengono una struttura fortemente tecnica e risultano difficili da utilizzare per utenti non esperti.

Sistemi di allerta ed early warning

Un'altra categoria fondamentale è rappresentata dai sistemi di allerta, che svolgono un ruolo cruciale nella gestione delle emergenze. Questi sistemi includono bollettini meteorologici, avvisi di criticità e sistemi di early warning, finalizzati a informare tempestivamente la popolazione in caso di pericolo imminente.

[53] Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007 , che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)

In Italia, un ruolo centrale è svolto dal sistema della Protezione Civile, che coordina le attività di monitoraggio e allerta a livello nazionale e regionale. I bollettini di allerta rappresentano uno degli strumenti principali per la comunicazione del rischio in tempo reale e costituiscono un elemento essenziale per la prevenzione e la gestione delle emergenze.

Tuttavia, come evidenziato da Peter Sandman, l'efficacia dei sistemi di allerta dipende non solo dalla tempestività delle informazioni, ma anche dalla loro comprensibilità e dalla fiducia del pubblico nei confronti delle istituzioni. In assenza di questi elementi, il rischio è che gli avvisi vengano ignorati o sottovalutati.

Media tradizionali e digitali

I media svolgono un ruolo fondamentale nella comunicazione del rischio, agendo come intermediari tra le istituzioni e il pubblico. Il modello della "amplificazione sociale del rischio", elaborato da Roger E. Kasperson et al. (1988)[54], evidenzia come i media possano amplificare o attenuare la percezione del rischio attraverso i processi di selezione, interpretazione e diffusione delle informazioni.

I media tradizionali, come televisione e stampa, rappresentano ancora oggi canali importanti per la diffusione delle informazioni sul rischio, soprattutto in situazioni di emergenza. Tuttavia, negli ultimi anni, i media digitali e i social network hanno acquisito un ruolo crescente, offrendo nuove opportunità ma anche nuove sfide.

Da un lato, i social media permettono una diffusione rapida e capillare delle informazioni, favorendo il coinvolgimento del pubblico. Dall'altro, essi possono contribuire alla diffusione di informazioni errate o distorte, aumentando l'incertezza e la confusione. Come sottolineato da Sheila Jasanoff (2004)[55], la comunicazione del rischio nel contesto digitale richiede nuove forme di governance e di controllo della qualità delle informazioni.

[54]Roger E. Kasperson et al. (1988) *The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework*
[55] Sheila Jasanoff (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social Order*

Strumenti partecipativi

In linea con il modello partecipativo descritto nel paragrafo precedente, negli ultimi anni si è assistito allo sviluppo di strumenti finalizzati al coinvolgimento attivo dei cittadini. Questi strumenti includono workshop, incontri pubblici, processi deliberativi, citizen science e piattaforme collaborative.

Come evidenziato da Ortwin Renn (2008)[56], la partecipazione rappresenta un elemento chiave per migliorare la qualità della comunicazione del rischio, favorendo la costruzione di fiducia e l'integrazione tra conoscenze scientifiche e saperi locali.

Tuttavia, l'implementazione di strumenti partecipativi richiede risorse, competenze e un cambiamento culturale nelle istituzioni. In molti contesti, tali strumenti risultano ancora poco diffusi, e la comunicazione del rischio continua a essere dominata da approcci top-down.

[56] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan

2.4 Comunicazione in caso di Crisi e Analisi di eventi reali

La comunicazione del rischio e la comunicazione di crisi sono strettamente correlate, ma non coincidono, in quanto si collocano in fasi diverse del ciclo di gestione del rischio.

La comunicazione del rischio si sviluppa prevalentemente in una fase preventiva e riguarda la trasmissione di informazioni su pericoli potenziali, probabilità di accadimento e comportamenti da adottare per ridurre la vulnerabilità. Il suo obiettivo principale è aumentare la consapevolezza e favorire la preparazione della popolazione.

La comunicazione di crisi, invece, interviene durante e immediatamente dopo l'evento critico, quando il rischio si è concretizzato. In questo caso, la priorità è fornire informazioni tempestive e operative, gestire l'emergenza e contenere i danni, sia materiali sia reputazionali.

La distinzione, tuttavia, non è netta: le due forme di comunicazione sono complementari e interdipendenti. Una comunicazione del rischio efficace contribuisce a rendere più efficiente la comunicazione di crisi, poiché prepara i cittadini a comprendere e seguire le indicazioni in situazioni di emergenza; al contrario, una gestione inadeguata della crisi può compromettere la fiducia necessaria per future attività di prevenzione.

A partire dagli anni Novanta, lo sviluppo delle teorie sulla comunicazione di crisi ha fornito modelli interpretativi fondamentali per la gestione di eventi ad alto impatto. Tra questi, la *Situational Crisis Communication Theory* di W. Timothy Coombs (1999; 2007) evidenzia come la risposta comunicativa debba essere calibrata sulla percezione di responsabilità, privilegiando tempestività, chiarezza e trasparenza. In modo ancora più esplicito, la *Image Restoration Theory* di William L. Benoit (1995) dimostra che, nei casi in cui la responsabilità è evidente, strategie basate su ammissione di colpa, scuse e azioni correttive risultano più efficaci rispetto alla negazione, contribuendo a ristabilire la fiducia. Questo principio è ulteriormente sviluppato nella prospettiva dell'*Image Repair Discourse* (Benoit, 1997), che sottolinea l'importanza della coerenza tra dichiarazioni e interventi concreti. Approcci successivi, come quelli proposti da

Matthew W. Seeger, Timothy Sellnow e Robert Ulmer (2011)[57], rafforzano l'idea che una comunicazione efficace debba integrare dimensione informativa ed empatica, riconoscendo anche le responsabilità istituzionali. Nel complesso, tali contributi convergono nel dimostrare che l'assunzione di responsabilità, quando supportata da azioni concrete, rappresenta una strategia più efficace della negazione nella gestione e nel superamento delle crisi.

L'analisi di eventi reali consente di comprendere in modo concreto le dinamiche della comunicazione del rischio e le sue implicazioni, descritte nelle teorie dei paragrafi precedenti.

Caso studio: Disastro del Vajont

Fig.2.1) Post Facebook IntraGeo, foto con schema movimento massa rocciosa.

Il disastro del Vajont, avvenuto il **9 ottobre 1963**, rappresenta uno dei più gravi esempi al mondo di catastrofe legata all'interazione tra fattori geologici naturali e decisioni tecniche e gestionali umane. L'evento si verificò presso la diga del Vajont, situata nella valle del torrente Vajont, affluente del Piave, al confine tra Veneto e Friuli-Venezia Giulia. La diga, costruita dalla **SADE (Società Adriatica di Elettricità)** tra il **1957 e il 1960**, era all'epoca una delle più alte dighe ad arco del mondo, con un'altezza di **262 metri** e una capacità di invaso

[57] Seeger, M. W., Sellnow, T. L., & Ulmer, R. R. (2011). Effective Crisis Communication: Moving from Crisis to Opportunity (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

progettata di circa **150 milioni di metri cubi d'acqua**. Dal punto di vista ingegneristico, la diga era considerata un'opera estremamente avanzata per l'epoca; tuttavia, il contesto geologico del bacino presentava caratteristiche di instabilità che furono solo parzialmente comprese e che contribuirono in modo determinante alla catastrofe.

Dal punto di vista geologico e geomorfologico, il versante settentrionale del bacino artificiale era costituito dal **Monte Toc**, un rilievo formato prevalentemente da alternanze di calcari e marne appartenenti alla formazione del **Calcare del Vajont** e di altre unità sedimentarie mesozoiche. Queste rocce presentavano una stratificazione inclinata verso valle e livelli argillosi intercalati, caratteristiche che favorivano la presenza di superfici di debolezza. Gli studi geologici successivi al disastro hanno dimostrato che l'area era già stata interessata in epoca preistorica da una **paleofrana di grandi dimensioni**, ossia un antico movimento gravitativo che aveva lasciato nel versante una superficie di scivolamento latente. In particolare, la massa rocciosa coinvolta nella frana del 1963 era composta da circa **260 milioni di metri cubi di materiale**, che si muovevano lungo una superficie di scivolamento relativamente planare costituita da livelli argillosi saturabili.[58]

L'origine del progetto idroelettrico del Vajont risale agli anni Trenta, quando la SADE iniziò a pianificare un grande sistema di dighe nelle Dolomiti per sfruttare il potenziale idroelettrico del bacino del Piave. Tuttavia, la realizzazione dell'opera iniziò concretamente solo negli anni Cinquanta. Nel **1959**, durante le indagini geologiche preliminari, il giovane geologo **Edoardo Semenza** identificò evidenze morfologiche compatibili con una paleofrana sul versante del Monte Toc, ipotizzando che l'intero versante potesse essere instabile (Semenza, 1965). Nonostante queste osservazioni, il progetto proseguì e la diga fu completata nel **1960**.

I primi segnali concreti di instabilità si manifestarono proprio nello stesso anno. Il **4 novembre 1960** si verificò una frana nel bacino di **Pontesei**, un invaso vicino appartenente allo stesso sistema idroelettrico. Questo evento costituì un primo campanello d'allarme sulla possibile instabilità dei versanti in presenza di bacini

[58] Semenza Edoardo (1965). *Sintesi degli studi geologici sulla frana del Vajont dal 1959 al 1964*. Università di Ferrara, Istituto di Geologia

artificiali. Nel bacino del Vajont, nel frattempo, iniziavano a comparire **fessurazioni nel terreno, deformazioni superficiali e piccoli movimenti del versante**. Tra il **1961 e il 1962** furono installati strumenti di monitoraggio per misurare gli spostamenti del pendio. I dati mostrarono movimenti progressivi della massa rocciosa, inizialmente dell'ordine di pochi millimetri al giorno, ma con una tendenza all'accelerazione.

Nel **1962** la gestione della diga passò alla nuova società statale **ENEL**, in seguito alla nazionalizzazione dell'energia elettrica in Italia. Durante questa fase si tentò di controllare il comportamento del versante attraverso variazioni del livello dell'acqua nel bacino. L'idea era che abbassando o innalzando il livello dell'invaso si potesse stabilizzare la frana o almeno rallentarne il movimento. Tuttavia, queste manovre ebbero probabilmente l'effetto opposto, contribuendo alla saturazione degli strati argillosi lungo la superficie di scivolamento e aumentando l'instabilità.

Nel corso del **1963** la situazione divenne sempre più critica. Gli strumenti di monitoraggio registrarono un progressivo aumento della velocità di spostamento del versante, che passò da pochi centimetri al giorno a diversi decimetri al giorno nelle settimane precedenti il collasso. Il **26 settembre 1963** fu registrato un movimento di circa **22 cm in un giorno**, mentre nei primi giorni di ottobre gli spostamenti raggiunsero valori di oltre **1 metro al giorno** (Hendron & Patton, 1985). Nonostante questi segnali estremamente preoccupanti, le autorità tecniche ritennero che l'evento più probabile fosse una frana controllata di dimensioni limitate, che avrebbe generato un'onda gestibile all'interno del bacino.

La sera del **9 ottobre 1963**, alle **22:39**, si verificò il collasso catastrofico. Circa **260 milioni di metri cubi di roccia** si staccarono dal versante del Monte Toc e scivolarono nel bacino artificiale a una velocità stimata tra **20 e 30 metri al secondo**. L'impatto della massa rocciosa con l'acqua generò un'enorme onda che raggiunse un'altezza di oltre **200 metri**. Una parte dell'onda si riversò verso monte, distruggendo alcune frazioni come **Erto e Casso**, mentre la maggior parte superò la diga e si riversò nella valle sottostante. La diga, paradossalmente, rimase quasi intatta: l'onda passò sopra la struttura senza distruggerla. Tuttavia, l'enorme massa d'acqua si abbatté sulla valle del Piave distruggendo completamente la città di **Longarone** e diversi altri centri abitati. Il

bilancio finale fu di circa **1.910 vittime**, rendendo l'evento uno dei più gravi disastri idrogeologici europei del XX secolo.

Il disastro del Vajont evidenzia una serie di criticità che riguardano la valutazione geologica, la comunicazione del rischio e la governance delle grandi opere. In primo luogo, le indagini geologiche iniziali non furono sufficientemente approfondite per comprendere la reale dimensione della paleofrana presente nel versante del Monte Toc. In secondo luogo, i segnali di instabilità registrati negli anni precedenti al disastro furono interpretati in modo eccessivamente ottimistico. Gli ingegneri e i tecnici coinvolti ritenevano infatti che una frana eventuale si sarebbe verificata in modo progressivo e controllabile.

Dopo il disastro, lo Stato italiano istituì una **Commissione parlamentare d'inchiesta**, mentre il processo penale si svolse presso il **Tribunale dell'Aquila**, per ragioni di ordine pubblico. Nel **1969** furono emesse le prime condanne per alcuni dirigenti della SADE e tecnici coinvolti nel progetto, accusati di disastro colposo e omicidio colposo. La sentenza definitiva della **Corte di Cassazione del 1971** confermò la responsabilità di diversi soggetti nella gestione del progetto.[59]

Dal punto di vista della gestione della crisi, i soccorsi furono mobilitati rapidamente nelle ore successive al disastro. Esercito, vigili del fuoco e volontari intervennero per recuperare i sopravvissuti e assistere le comunità colpite. Tuttavia, la portata della distruzione rese estremamente difficile qualsiasi intervento immediato. Nei mesi successivi furono avviati programmi di ricostruzione e assistenza alle popolazioni sfollate.

Un aspetto particolarmente rilevante riguarda la **comunicazione del rischio** prima e dopo il disastro. Prima dell'evento, le informazioni sull'instabilità del versante furono gestite principalmente all'interno di circoli tecnici e non furono comunicate in modo trasparente alla popolazione locale. Gli abitanti della valle non erano pienamente consapevoli della gravità del rischio che incombeva sul territorio. Questo rappresenta uno dei principali fallimenti comunicativi del caso Vajont.

[59] Corte di Cassazione (1971). *Sentenza definitiva sul disastro del Vajont*
Tribunale dell'Aquila (1969). *Sentenza di primo grado nel procedimento penale per il disastro del Vajont*

Dopo il disastro, la gestione dell'informazione fu inizialmente caratterizzata da una certa confusione e da tentativi di minimizzare le responsabilità tecniche. Tuttavia, il lavoro di giornalisti e intellettuali contribuì a mantenere alta l'attenzione pubblica sulla tragedia.

"Fin da subito essa fu presentata ricorrendo ad una espressione che poi sarebbe divenuta familiare all'opinione pubblica: quella di "catastrofe annunciata". Le vicende che precedettero (anzi che *annunciarono*) il disastro sono note…. Il progetto si presentò da subito come estremamente ambizioso: con i suoi 261 metri di altezza e una capacità d'invaso di oltre 160 metri cubi, quella del Vajont sarebbe stata la diga più grande del mondo. L'espletamento delle procedure burocratiche fu estremamente celere: concesse le autorizzazioni del caso i lavori iniziarono nel 1957 e si conclusero due anni dopo. Subito dopo la fine dei lavori, però, iniziarono i primi problemi. Il 4 novembre 1960, mentre erano in corso dei collaudi, si verificò una prima frana: circa 700.000 metri cubi si riversarono nel lago artificiale anticipando, almeno nella dinamica, la tragedia di tre anni dopo. Quattro giorni dopo la frana, la giornalista Tina Merlin sull'"Unità" pubblicò il primo articolo di denuncia. Giungendo dal principale giornale di opposizione, questa campagna di denuncia, venne considerata come strumentale alla lotta politica in atto (la stagione del centro-sinistra era alle porte) e da più parti si parlò di inutili allarmismi e di esagerazioni. Molti degli abitanti delle frazioni vicine all'invaso, tuttavia, nel timore di ulteriori frane si mossero chiedendo inutilmente spiegazioni alle autorità competenti. Le polemiche sulla sicurezza della diga si moltiplicarono. Consulenze e relazioni furono richieste e redatte senza tuttavia prendere provvedimenti cautelativi. A partire dal 2 ottobre i segnali di pericolo si moltiplicarono: scosse, boati, aperture di crepe nella montagna, spostamenti superficiali del terreno furono segnalati a più riprese. Di fronte a tutto questo si decise allora di chiudere alcune strade e di sgomberare alcune abitazioni di Erto e Casso. Di lì a poco, il 9 ottobre, tuttavia, la catastrofe."[60]

Dal punto di vista della comunicazione del rischio, o meglio della sua assenza, il Vajont è oggi considerato un caso emblematico di fallimento sistemico. Le informazioni tecniche esistevano, ma non furono integrate in modo efficace nel processo decisionale

[60] Gianni Silei (29.11.2013) *Una lezione dai disastri? Il Vajont e l'alluvione di Firenze*. Storia e Futuro

né condivise con la popolazione. Inoltre, la fiducia eccessiva nelle soluzioni ingegneristiche portò a sottovalutare la complessità dei processi geologici coinvolti.

Le parole che l'avvocato Sandro Canestrini usò in occasione del processo volto ad accertare le responsabilità del disastro, celebratosi all'Aquila nel 1969 mettono peso alla considerazione sopra citata: "il Vajont" – disse – "non è la tragica eccezione al sistema, ma la conferma di esso: in questa vicenda veramente non è accaduto nulla di eccezionale. Solo, come spesso succede, c'era un *rischio*, prevedibile e previsto". Nessuna imprevedibile vendetta di una natura matrigna, dunque. Ma superficialità, scarsa lungimiranza. E colpa. Da parte di chi costruì la diga, dei tecnici che la avallarono e da parte delle istituzioni preposte che autorizzarono, non controllarono e non ascoltarono gli allarmi: "lo Stato"[61]

Dal punto di vista della comunicazione della crisi, la teoria suggerisce strategie comunicative basate sull'assunzione di responsabilità, sulla trasparenza e su azioni correttive immediate. Tuttavia, nella fase successiva al disastro, la comunicazione istituzionale fu caratterizzata da reticenza e tentativi di minimizzare le responsabilità, ritardando il riconoscimento delle cause reali e compromettendo profondamente la fiducia pubblica.

Questa dinamica è coerente con quanto evidenziato dalla *Image Restoration Theory* di William L. Benoit[62], secondo cui, in presenza di responsabilità evidenti, strategie di negazione o evasione risultano controproducenti. Nel caso del Vajont, le istituzioni e i soggetti coinvolti adottarono inizialmente posture difensive, evitando un'ammissione chiara delle colpe. Ciò aggravò il danno reputazionale e contribuì a una percezione diffusa di ingiustizia tra le comunità colpite. Solo in una fase successiva, attraverso i procedimenti giudiziari, emerse una forma di riconoscimento delle responsabilità, ma in modo tardivo rispetto alle esigenze comunicative della crisi.

Dal punto di vista dell'*Image Repair Discourse* (Benoit, 1997)[63], la gestione comunicativa risultò carente anche sotto il profilo etico e relazionale: mancò una

[61] Gianni Silei (29.11.2013) *Una lezione dai disastri? Il Vajont e l'alluvione di Firenze*. Storia e Futuro
[62] Benoit, W. L. (1995). Accounts, Excuses, and Apologies: A Theory of Image Restoration Strategies. Albany, NY: State University of New York Press.
[63] Benoit, W. L. (1997). *Image Repair Discourse and Crisis Communication*. Public Relations Review, 23(2), 177–186

narrazione coerente, empatica e orientata alla ricostruzione del rapporto con i cittadini. Le vittime e i sopravvissuti non furono adeguatamente coinvolti né sostenuti attraverso una comunicazione che riconoscesse pienamente il loro vissuto e il dolore collettivo.

Applicando il modello di Matthew W. Seeger, Timothy Sellnow e Robert Ulmer (2011)[64], emerge inoltre la carenza della dimensione empatica: la comunicazione post-disastro fu prevalentemente tecnica e difensiva, incapace di rispondere ai bisogni emotivi della popolazione. Questo contribuì a rafforzare il distacco tra istituzioni e cittadini, ostacolando il processo di ricostruzione sociale.

Infine, se si considera una prospettiva più moderna legata alla dinamicità delle crisi, la gestione del Vajont evidenzia anche una scarsa capacità adattiva: le informazioni vennero diffuse in modo frammentario e non sempre coerente, senza un aggiornamento continuo e trasparente.

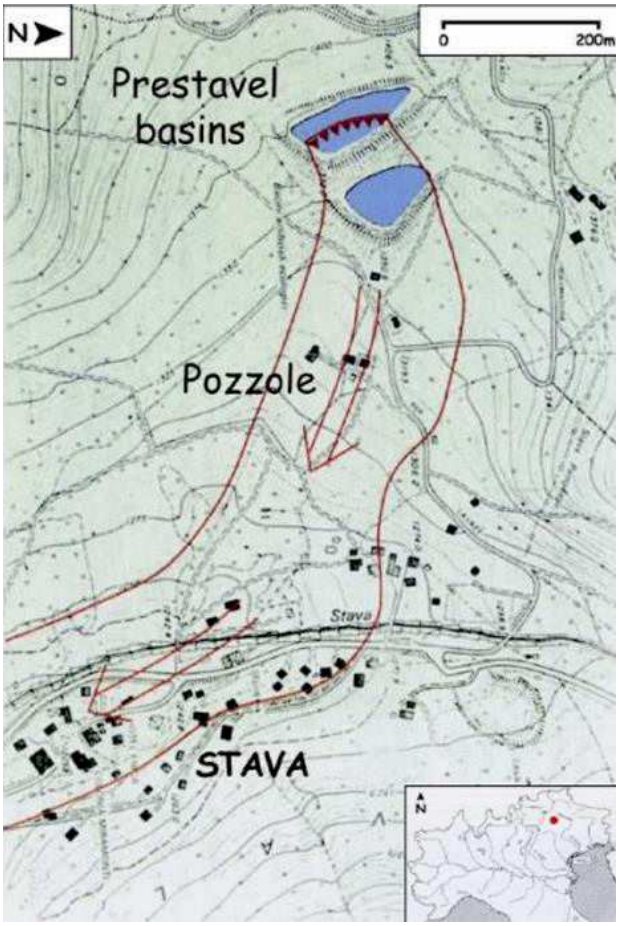
Nel complesso, il caso Vajont dimostra come una comunicazione basata su negazione, ritardi e scarsa empatia possa amplificare gli effetti di una crisi già devastante. Al contrario, le teorie analizzate suggeriscono che un approccio fondato su tempestività, trasparenza, assunzione di responsabilità e vicinanza alle vittime avrebbe potuto contribuire a mitigare il danno reputazionale e a favorire una più rapida ricostruzione della fiducia istituzionale.

---

[64] Seeger, M. W., Sellnow, T. L., & Ulmer, R. R. (2011). *Effective Crisis Communication: Moving from Crisis to Opportunity (*2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Caso studio: Il disastro della Val di Stava

Fig.2.2) "The Stava mudflow of 19 July 1985 (Northern Italy): a disaster that effective regulation might have prevented" - F. Luino, J. V. De Graff – 16/04/2012



Il disastro della Val di Stava, avvenuto il **19 luglio 1985**, rappresenta una delle più gravi catastrofi industriali legate alla gestione di bacini minerari in Europa. L'evento si verificò nella valle del torrente Stava, nel territorio del comune di **Tesero**, in provincia di Trento. A monte dell'abitato erano presenti due bacini di decantazione utilizzati per lo smaltimento dei residui di lavorazione della fluorite provenienti dalla miniera di **Prestavel**. Questi bacini erano stati costruiti a partire dagli anni Sessanta per contenere i fanghi prodotti dal processo di flottazione del minerale. Il loro collasso improvviso generò una colata di fango e detriti che distrusse completamente la valle sottostante causando **268 vittime**, oltre alla distruzione di edifici, alberghi e infrastrutture turistiche. [65]

La storia dell'impianto minerario di Prestavel iniziò negli anni Trenta, quando furono individuati importanti giacimenti di fluorite nella zona. L'estrazione industriale del minerale si sviluppò però soprattutto a partire dagli anni Sessanta, quando la fluorite divenne un materiale strategico per l'industria chimica e metallurgica. Nel **1961** fu costruito il primo bacino di decantazione per contenere i residui della lavorazione. Con

[65] Commissione Ministeriale d'Inchiesta (1985). *Relazione tecnica sul crollo dei bacini di decantazione di Prestavel (Val di Stava)*. Ministero dell'Industria, Roma

l'aumento della produzione mineraria, negli anni successivi si rese necessario ampliare la capacità di stoccaggio dei fanghi, portando alla realizzazione del bacino superiore.

Dal punto di vista tecnico e geotecnico, i bacini erano costituiti da due strutture sovrapposte: un bacino inferiore costruito negli anni Sessanta e un bacino superiore realizzato successivamente per aumentare la capacità di stoccaggio dei residui minerari. Il sistema funzionava come un tipico **tailings storage facility**, ovvero un bacino destinato a contenere i fanghi derivanti dal trattamento dei minerali. I materiali depositati erano costituiti principalmente da **particelle fini di fluorite, quarzo e carbonati**, miscelate con acqua di processo. Con il tempo questi fanghi tendevano a consolidarsi parzialmente, ma mantenevano comunque caratteristiche di elevata saturazione e scarsa resistenza al taglio.

Il problema principale del sistema di contenimento riguardava la modalità con cui gli argini venivano costruiti e progressivamente sopraelevati. Gli studi successivi dimostrarono che gli argini poggiavano su un terreno caratterizzato da **elevata saturazione idrica e scarsa capacità portante**, senza un adeguato sistema di drenaggio. La combinazione di fanghi saturi e pressioni interstiziali elevate contribuì progressivamente alla perdita di stabilità della struttura. [66]

Nel corso degli anni Settanta e nei primi anni Ottanta il sistema dei bacini fu progressivamente sopraelevato più volte per aumentarne la capacità. Tuttavia, queste modifiche avvennero spesso senza un adeguato aggiornamento delle analisi geotecniche e senza un controllo rigoroso della stabilità strutturale. Diverse perizie tecniche successive hanno evidenziato come la progettazione e la gestione dei bacini presentassero numerose carenze, tra cui l'assenza di un efficace sistema di drenaggio e il mancato controllo delle pressioni interstiziali all'interno dei sedimenti.

La mattina del **19 luglio 1985**, alle **12:22**, il bacino superiore collassò improvvisamente. Il cedimento dell'argine superiore provocò una rottura a catena che coinvolse immediatamente anche il bacino inferiore. In pochi secondi circa **180.000 metri cubi di fanghi liquidi** si riversarono nella valle sottostante, trasformandosi in una colata

[66] Chandler, R.J. (1987). *The Stava Tailings Dam Failure, Italy, July 1985*. Géotechnique

detritica ad altissima velocità. La massa di fango e acqua scese lungo la Val di Stava a una velocità stimata tra **70 e 90 km/h**, percorrendo circa **4 chilometri** in pochi minuti.

La colata travolse completamente l'abitato di Stava e distrusse numerosi edifici turistici, tra cui alberghi e seconde case frequentate da turisti estivi. L'elevata velocità e la densità della colata resero praticamente impossibile qualsiasi forma di evacuazione preventiva. L'onda di fango raggiunse la valle principale del torrente Avisio causando devastazioni lungo tutto il percorso. Il bilancio finale fu drammatico: **268 persone persero la vita**, oltre a centinaia di feriti e ingenti danni materiali.

Dal punto di vista geotecnico, le analisi successive identificarono diverse cause concause del collasso. Tra queste, uno dei fattori principali fu l'aumento delle **pressioni interstiziali** all'interno dei sedimenti saturi. Con il progressivo accumulo di fanghi e acqua, il materiale depositato aveva raggiunto una condizione prossima alla liquefazione statica. In queste condizioni, anche un piccolo aumento delle sollecitazioni poteva provocare una perdita improvvisa di resistenza al taglio, portando al collasso dell'intero sistema (Chandler, 1987).

Un altro fattore critico fu l'assenza di un sistema di drenaggio adeguato a ridurre la pressione dell'acqua all'interno dei sedimenti. Inoltre, gli argini erano stati costruiti con materiali non sempre idonei e senza un controllo sistematico della qualità delle opere di sopraelevazione. L'insieme di queste condizioni creò un sistema strutturalmente instabile, destinato prima o poi al collasso.

Il disastro della Val di Stava evidenzia una serie di gravi carenze nella supervisione tecnica e amministrativa delle attività minerarie. Nonostante l'impianto fosse operativo da oltre vent'anni, non erano stati effettuati controlli sufficientemente approfonditi sulla stabilità dei bacini. Inoltre, la responsabilità della gestione era suddivisa tra diverse società e soggetti amministrativi, creando una frammentazione delle competenze che rese difficile individuare e affrontare tempestivamente i rischi emergenti.

Subito dopo il disastro, furono mobilitate operazioni di soccorso su larga scala. Vigili del fuoco, protezione civile, militari e volontari intervennero nella zona per cercare sopravvissuti e recuperare le vittime. Tuttavia, la violenza della colata aveva distrutto

gran parte delle strutture della valle, rendendo estremamente difficile l'identificazione delle persone scomparse e il recupero dei corpi.

Sul piano giudiziario, il processo per il disastro della Val di Stava si svolse presso il **Tribunale di Trento**. Nel **1988** furono emesse diverse condanne nei confronti di dirigenti minerari, progettisti e funzionari pubblici coinvolti nella gestione dell'impianto. Le sentenze evidenziarono come il disastro fosse stato **prevedibile e prevenibile**, sottolineando le gravi responsabilità tecniche e gestionali nella costruzione e manutenzione dei bacini.

Dal punto di vista della comunicazione del rischio, il caso della Val di Stava presenta alcune analogie con altri disastri tecnologici. Prima dell'evento, la popolazione locale non era consapevole del potenziale pericolo rappresentato dai bacini di decantazione. Non esistevano sistemi di allerta o procedure di evacuazione in caso di emergenza. Questo evidenzia una significativa mancanza di comunicazione preventiva tra le autorità tecniche e le comunità locali.

Dopo il disastro, la gestione della comunicazione pubblica fu relativamente più trasparente rispetto ad altri casi storici. I media italiani dedicarono ampia copertura alla tragedia e le autorità avviarono rapidamente indagini tecniche e giudiziarie. Tuttavia, nelle prime ore successive all'evento vi fu una certa confusione nella diffusione delle informazioni, soprattutto riguardo alle cause del collasso e al numero effettivo delle vittime.

Nel lungo periodo, il disastro della Val di Stava ha avuto un impatto significativo sulla normativa italiana ed europea riguardante la sicurezza dei bacini minerari e delle dighe di rifiuti industriali. L'evento contribuì infatti a rafforzare i controlli sulle infrastrutture di stoccaggio dei residui minerari e a promuovere una maggiore attenzione alla gestione dei rischi geotecnici.

Oggi la Val di Stava è diventata un luogo simbolo della memoria e della prevenzione dei disastri tecnologici. La **Fondazione Stava 1985**[67], istituita negli anni successivi alla tragedia, promuove attività di ricerca, formazione e divulgazione sul tema della

[67] Fondazione Stava 1985 (1995). *La catastrofe della Val di Stava: analisi tecniche, cause e responsabilità*

sicurezza ambientale e della gestione del rischio. Il disastro viene inoltre studiato a livello internazionale come caso emblematico di **fallimento nella gestione dei bacini di *tailings***, contribuendo allo sviluppo di nuove linee guida per la progettazione e il monitoraggio di queste strutture.

Nel complesso, il disastro della Val di Stava dimostra come le catastrofi tecnologiche raramente siano il risultato di un singolo errore. Piuttosto, esse derivano da una combinazione di fattori tecnici, gestionali e comunicativi. La mancanza di controlli adeguati, la sottovalutazione dei rischi geotecnici e l'assenza di una comunicazione efficace con la popolazione locale crearono le condizioni per una tragedia che avrebbe potuto essere evitata.

Colgo l'occasione per sottolineare che in entrambi i casi i vigili del fuoco e le forze dell'ordine sono le prime autorità che intervengono per soccorrere la popolazione in caso di disastri, con un aiuto concreto, visibile e tangibile, trasmettendo empatia e sicurezza in una situazione di caos, creando pertanto una condizione di fiducia, questo si è visto riflettere nel corso degli anni, ed è ciò che è emerso nel report ISTAT 2024 sulla fiducia nelle istituzioni dalla popolazione italiana, discusso nel paragrafo precedente.

Capitolo 3 – Analisi dei sistemi di comunicazione del rischio

3.1 Metodologia

3.1.1 Impostazione generale e approccio qualitativo

L'obiettivo del presente capitolo è analizzare in modo sistematico i sistemi di comunicazione del rischio geomorfologico adottati da alcune Regioni italiane, con particolare riferimento agli strumenti digitali e, nello specifico, ai geoportali istituzionali. L'analisi si colloca all'interno di un quadro teorico che, come evidenziato nel Capitolo 2, considera la comunicazione del rischio come un processo complesso, multidimensionale e fortemente influenzato da fattori sociali, culturali e istituzionali.

Alla luce di tale complessità, si è scelto di adottare un **approccio qualitativo**, ritenuto particolarmente adeguato ad indagare fenomeni caratterizzati da elevata eterogeneità e difficilmente riducibili a variabili puramente quantitative. Come sottolineato da Creswell (2014)[68], la ricerca qualitativa consente di analizzare in profondità i significati, le pratiche e le dinamiche che caratterizzano un determinato fenomeno, offrendo una comprensione più articolata rispetto agli approcci quantitativi.

Nel contesto della comunicazione del rischio, l'approccio qualitativo permette di:

- valutare non solo la presenza di determinati strumenti, ma anche la loro **efficacia comunicativa**;
- analizzare la **qualità delle informazioni** fornite;
- considerare la **fruibilità e accessibilità** dei contenuti per un pubblico non esperto;
- integrare aspetti tecnici e percezioni potenziali degli utenti.

Questo tipo di approccio risulta coerente con gli studi di *risk communication*, che evidenziano come l'efficacia della comunicazione non dipenda esclusivamente dalla

[68] John W. Creswell (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

quantità di informazioni trasmesse, ma anche dal modo in cui esse vengono presentate e interpretate (Renn, 2008; Slovic, 2000)[69].

L'analisi è stata condotta attraverso un **metodo comparativo**, applicato a un campione di sei Regioni del Nord Italia, selezionate sulla base di criteri geografici e di rilevanza rispetto al rischio geomorfologico. Il confronto tra diversi contesti territoriali consente di individuare analogie, differenze e buone pratiche, contribuendo a una valutazione complessiva dei sistemi di comunicazione.

3.1.2 Costruzione della griglia di analisi

Per garantire sistematicità e coerenza nell'analisi, è stata elaborata una **griglia di valutazione**, utilizzata come strumento operativo per l'osservazione e il confronto dei geoportali regionali. Premetto che tutti i portali seguono le indicazioni prescritte dalle linee guida prescritte da AGID[70], pertanto l'analisi si concentrerà su un confronto della *User Experience* (UX) andando a valutare l'effettiva praticità e usabilità dei portali, in particolare rispondere alla domanda: "Se una persona, esperta e non esperta in materia, vuole trovare informazioni e dati sul rischio geologico nel geoportale della sua regione; quanto è agevolata nel comprendere su come muoversi, dove guardare, e i dati che sta leggendo ?"

La costruzione della griglia si basa su un'integrazione tra:

- la letteratura scientifica sulla comunicazione del rischio, introdotta nel capitolo precedente;
- le linee guida istituzionali (ad esempio quelle del Dipartimento della Protezione Civile);
- gli obiettivi specifici della ricerca.

[69] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan
Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan.

[70] AGID (14 maggio 2021) Linee Guida recanti regole tecniche per la definizione e l'aggiornamento del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Art. 59 c. 5 D.Lgs. n. 82/2005 e s.m.i.

La griglia è stata progettata per valutare i geoportali secondo una serie di dimensioni ritenute fondamentali per l'efficacia della comunicazione del rischio. Tali dimensioni riflettono i principali elementi emersi nel Capitolo 2, tra cui:

- chiarezza del linguaggio;
- accessibilità delle informazioni;
- trasparenza;
- continuità comunicativa;
- supporto alla comprensione del rischio.

La griglia consente quindi di tradurre concetti teorici (come quelli di comunicazione efficace e fiducia) in **indicatori osservabili**, rendendo possibile un'analisi comparativa tra i diversi casi studio.

Dal punto di vista metodologico, questo approccio si avvicina alle tecniche di content analysis qualitativa, in cui i contenuti vengono analizzati secondo categorie predefinite, ossia classi di codifica stabilite a priori sulla base di riferimenti teorici e utilizzate per classificare in modo sistematico i dati empirici; secondo Klaus Krippendorff (2018) [71], tali categorie devono essere chiaramente definite, mutuamente esclusive ed esaustive, così da garantire coerenza, affidabilità e rigore all'intero processo di analisi..

Sono stati individuati specifici **criteri di valutazione**, utilizzati per analizzare ciascun geoportale regionale. Tali criteri sono stati selezionati in modo da coprire sia gli aspetti tecnici sia quelli comunicativi.

I principali criteri adottati sono i seguenti:

1. **Accessibilità e usabilità**
   Valuta la facilità di accesso al portale, la struttura della navigazione e la chiarezza dell'interfaccia. Questo criterio è fondamentale per garantire che le informazioni siano effettivamente fruibili da un pubblico ampio.
2. **Chiarezza del linguaggio**
   Analizza il livello di comprensibilità dei contenuti, con particolare attenzione

[71] Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*

alla presenza di termini tecnici e alla loro eventuale spiegazione. Come evidenziato da Covello (1992)[72], la chiarezza del linguaggio è un elemento chiave della comunicazione del rischio.

3. **Completezza delle informazioni**
   Valuta la presenza di dati relativi a pericolosità, rischio, scenari e misure di prevenzione. Questo criterio è legato alla dimensione informativa della comunicazione.

4. **Supporto alla comprensione**
   Considera l'utilizzo di strumenti visivi (mappe, grafici, immagini) e di elementi esplicativi (guide, FAQ, glossari), che facilitano l'interpretazione delle informazioni.

5. **Aggiornamento e continuità**
   Analizza la frequenza di aggiornamento dei contenuti e la presenza di informazioni recenti. Questo aspetto è particolarmente rilevante alla luce della criticità della discontinuità comunicativa (UNISDR, 2015)[73].

6. **Trasparenza e affidabilità**
   Valuta la presenza di riferimenti alle fonti, la chiarezza delle responsabilità istituzionali e la coerenza delle informazioni.

7. **Coinvolgimento del cittadino**
   Analizza la presenza di strumenti interattivi, canali di comunicazione bidirezionale e iniziative di partecipazione.

Questi criteri riflettono direttamente le criticità analizzate nel Capitolo 2 e consentono di valutare in modo sistematico la qualità dei sistemi di comunicazione.

[72] Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*

[73] L'UNISDR Annual Report (April, 2016) *2014-15 Biennium Work Programme Final Report*

3.1.3 Scala di valutazione

Per rendere comparabili i risultati dell'analisi, a ciascun criterio è stata associata una **scala di valutazione**, basata su un sistema qualitativo a livelli.

La scala adottata prevede cinque livelli:

- **1 – Molto basso**: assenza o grave carenza del criterio;
- **2 – Basso**: presenza limitata e poco efficace;
- **3 – Medio**: presenza adeguata ma migliorabile;
- **4 – Buono**: buona qualità complessiva;
- **5 – Molto buono**: livello elevato, con caratteristiche di eccellenza.

Questa scala consente di trasformare valutazioni qualitative in dati comparabili, pur mantenendo una certa flessibilità interpretativa. Come evidenziato da Likert (1932)[74], le scale ordinali rappresentano uno strumento efficace per misurare atteggiamenti e valutazioni in ambito sociale.

È importante sottolineare che la valutazione non ha carattere assoluto, ma relativo: i punteggi assegnati riflettono un giudizio comparativo tra i diversi casi analizzati.

Tab.3.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	1–5
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	1–5
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	1–5
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	1–5
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	1–5
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	1–5
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	1–5
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1–5

[74] Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*

Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	1–5
	Guide, FAQ, tutorial	1–5
	Uso di colori, simboli, grafici	1–5
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	1–5
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	1–5
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	1–5
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	1–5
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	1–5
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	1–5
	Presenza di strumenti partecipativi	1–5
	Campagne, materiali informativi	1–5

La valutazione dei geoportali regionali è stata condotta attraverso una griglia di analisi strutturata (Tab.3.1), costruita al fine di garantire coerenza metodologica e comparabilità tra i diversi casi studio.

La griglia si articola in sette dimensioni principali: accessibilità e usabilità, chiarezza del linguaggio, completezza delle informazioni, supporto alla comprensione, aggiornamento e continuità, trasparenza e affidabilità, coinvolgimento del cittadino. Tali dimensioni derivano direttamente dalla letteratura sulla comunicazione del rischio, che evidenzia come l'efficacia comunicativa dipenda non solo dalla disponibilità di dati, ma anche dalla loro comprensibilità e accessibilità (Renn, 2008; Covello, 1992)[75].

Ogni dimensione è stata ulteriormente suddivisa in specifici indicatori operativi, che consentono di osservare in modo sistematico le caratteristiche dei portali analizzati. Ad esempio, la dimensione relativa alla chiarezza del linguaggio include indicatori come la presenza di termini tecnici e il loro grado di spiegazione, in linea con quanto evidenziato da Slovic (2000)[76] in merito alle difficoltà di comprensione del rischio da parte del pubblico non esperto.

[75] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan
Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*
[76] Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan

La valutazione è stata effettuata utilizzando una scala qualitativa a cinque livelli (da 1 a 5), dove 1 indica una condizione molto carente e 5 un livello elevato di qualità.

Tale scala consente di trasformare osservazioni qualitative in valori comparabili, mantenendo al contempo una flessibilità interpretativa adeguata alla complessità del fenomeno analizzato (Likert, 1932)[77].

L'utilizzo di una griglia strutturata permette quindi di:

- standardizzare il processo di analisi;
- ridurre la soggettività della valutazione;
- facilitare il confronto tra le diverse realtà regionali;
- individuare punti di forza e criticità nei sistemi di comunicazione.

Questo strumento rappresenta pertanto un elemento centrale dell'impianto metodologico della ricerca, costituendo la base per le analisi sviluppate nei paragrafi successivi.

[77] Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*

3.2 Selezione delle aree di studio - Criteri di selezione delle Regioni

La selezione delle aree di studio rappresenta un passaggio fondamentale nell'impostazione metodologica della ricerca, in quanto determina il campo di osservazione entro cui vengono analizzati i sistemi di comunicazione del rischio geomorfologico. Nel presente lavoro, si è scelto di focalizzare l'attenzione su sei Regioni dell'Italia settentrionale: Liguria, Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto e Friuli-Venezia Giulia.

La scelta di queste Regioni è stata guidata da una serie di criteri scientifici e metodologici, coerenti con gli obiettivi della ricerca.

In primo luogo, è stato considerato il **fattore geografico e geomorfologico**. Le Regioni selezionate appartengono all'arco alpino e prealpino, un contesto caratterizzato da elevata complessità morfologica e da una significativa esposizione a fenomeni di instabilità dei versanti. Come evidenziato da Guzzetti et al. (1999)[78], le aree montane dell'Italia settentrionale rappresentano uno dei contesti europei più rilevanti per lo studio del rischio da frana, sia per la frequenza degli eventi sia per l'interazione tra fattori naturali e antropici.

In secondo luogo, la selezione è stata motivata dalla **rilevanza del rischio geomorfologico** in tali territori, come visto nel Capitolo 1. Le dinamiche geomorfologiche attive, legate a condizioni climatiche, geologiche e idrologiche specifiche, rendono queste Regioni particolarmente vulnerabili a fenomeni come frane superficiali, colate detritiche e crolli rocciosi (Aleotti & Chowdhury, 1999)[79]. Questo aspetto rende particolarmente significativa l'analisi dei sistemi di comunicazione del rischio adottati a livello regionale.

Un ulteriore criterio riguarda la **disponibilità e sviluppo dei geoportali istituzionali**. Le Regioni selezionate dispongono di strumenti digitali avanzati per la gestione e la diffusione delle informazioni territoriali, tra cui geoportali cartografici e piattaforme di consultazione dei dati. Tali strumenti rappresentano oggi uno dei principali canali di

[78] Guzzetti, F., Carrara, A., Cardinali, M., & Reichenbach, P. (1999). *Landslide hazard evaluation: a review of current techniques*. Geomorphology

[79] Aleotti, P., & Chowdhury, R. (1999). *Landslide hazard assessment: summary review and new perspectives*. Bulletin of Engineering Geology and the Environment.

comunicazione del rischio, in linea con le trasformazioni digitali della pubblica amministrazione (INSPIRE Directive, 2007)[80].

Infine, è stato considerato il criterio della **comparabilità territoriale**. Sebbene le Regioni analizzate condividano caratteristiche geomorfologiche comuni, esse presentano anche differenze significative in termini di assetto istituzionale, autonomia amministrativa e strategie di comunicazione. Questo consente di sviluppare un'analisi comparativa efficace, volta a individuare analogie, differenze e buone pratiche.

È opportuno evidenziare che l'analisi sviluppata nel presente capitolo presenta inevitabilmente una componente interpretativa, in quanto condotta dall'autore della ricerca e non da un gruppo multidisciplinare di esperti. Al fine di ridurre il più possibile la soggettività della valutazione, è stata predisposta una griglia di analisi strutturata, elaborata sulla base della letteratura scientifica e delle evidenze emerse nei capitoli precedenti. Pur non eliminando completamente la componente valutativa, tale approccio ha consentito di applicare criteri omogenei e trasparenti all'insieme dei geoportali esaminati, garantendo coerenza metodologica e comparabilità dei risultati.

[80] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

3.3 Analisi dei geoportali regionali

3.3.1 Liguria

Analisi secondo i criteri della griglia

1)_Accessibilità e usabilità

Dal punto di vista dell'accessibilità, il geoportale della Liguria presenta una struttura complessivamente organizzata. La prevalenza di pochi colori distinti aiuta l'occhio a individuare le aree di interesse con relativa facilità.

La navigazione cartografica richiede una certa familiarità con i sistemi GIS, in quanto l'accesso alle informazioni avviene attraverso la selezione di layer tematici e strumenti cartografici.

Il numero di passaggi necessari per raggiungere informazioni specifiche sul rischio geomorfologico risulta abbastanza limitato, anche per utenti che non conoscono la struttura del portale. Inoltre, la presenza di menu e strumenti di ricerca contribuisce a migliorare l'usabilità complessiva.

In termini di valutazione, il criterio può essere considerato **buono-alto (4-5)**.

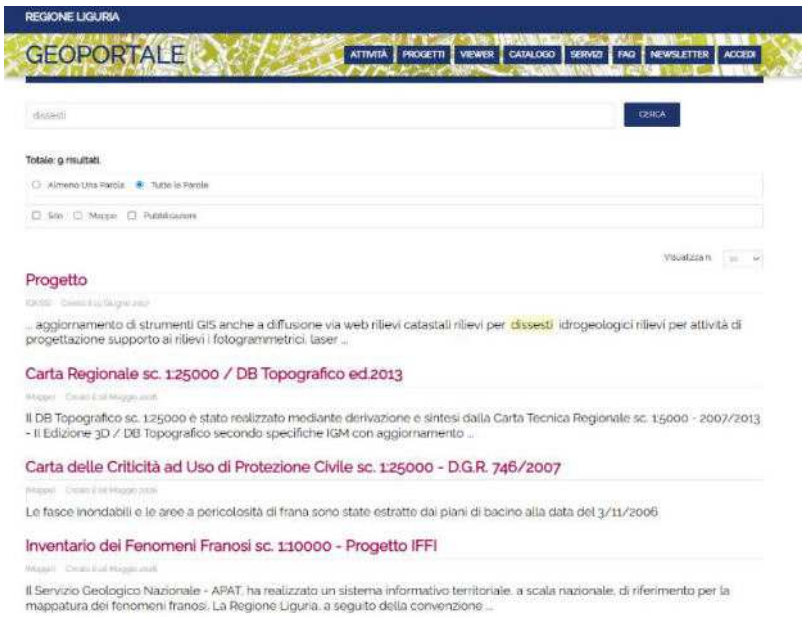
Fig.3.3.1.1) Interfaccia home del Geoportale Liguria: https://geoportal.regione.liguria.it/

L'interfaccia home è abbastanza semplice e sono presenti 2 colori principali, il che aiuta l'occhio ad individuare le aree da guardare, senza perdersi troppo.

Sono subito disponibili diverse cartografie (freccia verde), e la barra di ricerca è sicuramente comoda nel caso si sappia già cosa cercare, nel nostro caso ho provato ad inserire "Dissesti" e si è aperta una nuova pagina con tutte le informazioni disponibili a riguardo (Fig.3.3.1.2)

I menù in alto sono a tendina, il che risulta molto comodo, in linea con gli altri geoportali.

Fig.3.3.1.2) Interfaccia home del Geoportale Liguria



2)_Chiarezza del linguaggio

I contenuti del geoportale sono prevalentemente espressi in termini tecnici, con un utilizzo frequente di terminologia specialistica, essendo quest'ultima non accompagnata da una spiegazione in parole più semplici, si rende difficile la comprensione ad un utente non esperto.

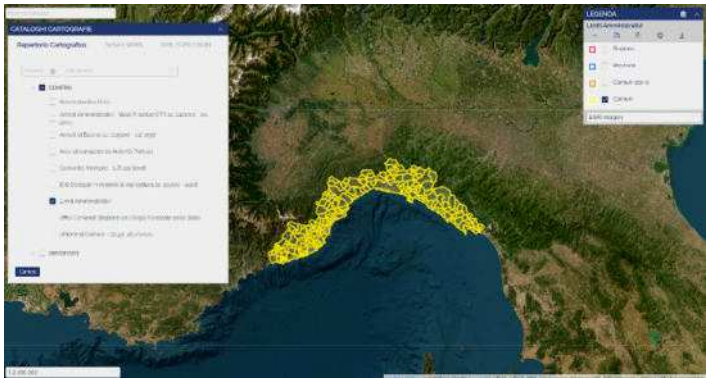
La presenza di spiegazioni o glossari risulta limitata, nella parte del "Catalogo" è presente una breve descrizione informativa di quanto il file o dataset contiene, ma nella parte cartografica, i vari filtri del catalogo da poter selezionare non hanno alcuna spiegazione o legenda; pertanto, i vari acronimi non sono comprensibili da chi non è esperto.

Di conseguenza, il livello di chiarezza del linguaggio può essere valutato come **medio-basso (2–3)**.

3)_Completezza delle informazioni

Nella sezione della Ricerca, sono disponibili diversi dati relativi al rischio geomorfologico, tra cui informazioni derivanti da strumenti di pianificazione territoriale, purtroppo sono prevalentemente cartografie.

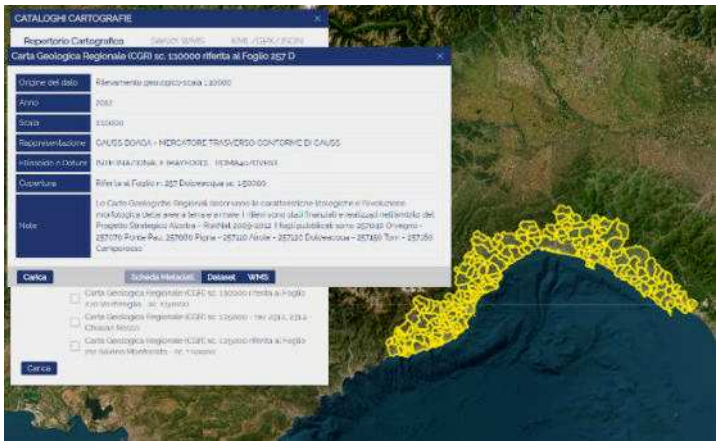
Fig.3.3.1.3) Cartografia del Geoportale Liguria



Selezionando l'icona "Visualizza" presente nella schermata home, si apre una nuova pagina con una carta della regione.

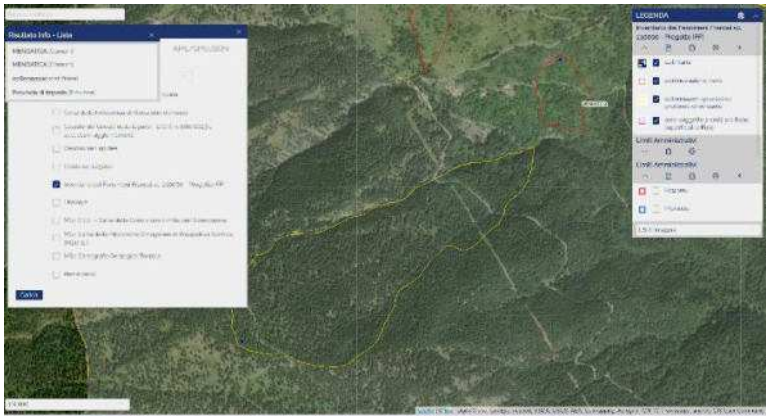
Sulla destra è presente un menù a tendina (freccia blu) con tutti i filtri da poter selezionare, mentre in alto a destra compare una legenda che spiega i vari colori e simboli e la quale si aggiorna ogni volta che i filtri vengono aggiornati.

Fig.3.3.1.4) Cartografia del Geoportale Liguria



Una funzione sicuramente comoda è la presenza di una descrizione delle varie voci nei filtri, selezionando il filtro interessato scritto in maniera piuttosto tecnica, si può avere una breve spiegazione di cosa contiene e la possibilità di visualizzare le informazioni sotto forma di dataset. Si apre pertanto un altro specchietto con tutte le informazioni riguardanti i dati del filtro, come le date, gli enti di riferimento e i contatti.

Fig.3.3.1.5) Cartografia - frane del Geoportale Liguria



E' presente la voce riguardante i fenomeni franosi, selezionando il filtro, e avvicinando una zona di interesse compaiono le specifiche delle frane delimitate sulla cartografia, in questo la legenda sulla destra è molto utile per capire di che frana si tratta.

Selezionando la frana di interesse si apre un ulteriore specchietto con delle informazioni tecniche riguardanti la suddetta, pertanto per un utente non esperto l'informazione non a alcun significato.

Fig.3.3.1.6) Catalogo –> Ricerca del Geoportale Liguria

Dalla schermata precedente (Fig.3.3.1.1) Selezionando casella "Catalogo" posta in alto, si apre una nuova pagina in cui vengono messi a disposizione le informazioni ufficiali disponibili. Sulla sinistra è presente una serie di filtri che si possono selezionare, esposti in questa scaletta sono molto comodi da consultare, inoltre permettono di rendere la ricerca più precisa.

Il livello di supporto alla comprensione può essere considerato **medio (3)**.

4)_Supporto alla comprensione

Per quanto riguarda il supporto alla comprensione, il geoportale offre strumenti cartografici avanzati, che consentono una visualizzazione dettagliata dei dati, risulta visivamente comodo avere una visione chiara della regione, senza dover impegnarsi a delimitarla a livello visivo dal resto del territorio. Tuttavia, tali strumenti richiedono competenze specifiche per essere utilizzati efficacemente.

A livello visivo, i colori all'interno de geoportale, sono stati usati in modo efficace in quanto guidano l'occhio tra le varie sezioni.

Fig.3.3.1.7) Servizi - Tutorial –> Ricerca del Geoportale Liguria

E' presente un'area dedicata a tutorial esplicativi riguardanti le varie unzioni e i dati; inoltre accanto al menù "servizi" è presente un'area FAQ, molto utile per chiarire eventuali dubbi e domande.

Complessivamente può essere valutato come **medio- alto (3-4)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale risulta generalmente aggiornato, in quanto integra dati provenienti da fonti istituzionali e strumenti di pianificazione in continua evoluzione.

La presenza della sezione, nell'interfaccia home, con dati recenti sicuramente trasmette il senso di aggiornamento costante, e non solo occasionale in situazioni di emergenza.

Inoltre, tutti i documenti del catalogo hanno una datazione immediatamente visibile, stessa cosa anche per il dettaglio delle frane e gli specchietti di descrizione già citati nella (Fig.3.3.1.4)

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Dal punto di vista della trasparenza, il geoportale garantisce un buon livello di affidabilità, in quanto i dati sono chiaramente riconducibili a fonti istituzionali. La presenza di riferimenti nelle descrizioni dei dataset contribuisce a rafforzare la credibilità del sistema, in linea con gli altri geoportali.

Questo aspetto è particolarmente importante per la costruzione della fiducia, come evidenziato da Earle e Cvetkovich (1995)[81], in quanto consente agli utenti di riconoscere l'origine delle informazioni.

Il livello di trasparenza può essere considerato **molto buono (5)**.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Come anche negli altri geoportali è presente in fondo al sito una sezione con i contatti utili.

Fig.3.3.1.8) Contatti –> Ricerca del Geoportale Liguria

Purtroppo, la zona dei contatti è molto nascosta (freccia blu), ci si accede selezionando la parola "Contatti" sita in fondo alla pagina. Selezionando la quale si apre una nuova interfaccia con tutti i contatti utili del geoportale.

Non sono presenti aree di valutazione del portale, né sondaggi.

Il criterio può essere valutato come **medio (3)**.

Tab.3.3.1.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Liguria

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	4	Struttura organizzata relativamente semplice, ed intuitiva
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione

[81] Earle, T. C., & Cvetkovich, G. T. (1995). Trust in Risk Management: A Model-Based Review of Empirical Research. Westport

Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	2	Presenza significativa di terminologia specialistica
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	1	Scarsa presenza di spiegazioni e glossari, soprattutto nella parte cartografica
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	2	Comprensibile solo con conoscenze di base
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	3	Buona presenza di informazioni, purtroppo, a livello cartografico è troppo tecnica la parte riguardante le frane
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	3	Presenza di dataset migliorabile
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	4	Presenza di diverse spiegazioni, video tutorial e una sezione FAQ
	Uso di colori, simboli, grafici	3	Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	4	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	4	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	3	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer
	Presenza di strumenti partecipativi	3	Presenza quasi esclusiva di contatti, ma non immediatamente visibili
	Campagne, materiali informativi	3	Moderata presenza di contenuti divulgativi

Valutazione complessiva

- **Numero totale indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 64
- **Media complessiva: 3,36**

Il punteggio medio pari a **3,36** colloca il geoportale della Liguria in una fascia media, confermando quanto emerso nell'analisi qualitativa.

3.3.2 Piemonte

Analisi secondo i criteri della griglia

1)_Accessibilità e usabilità

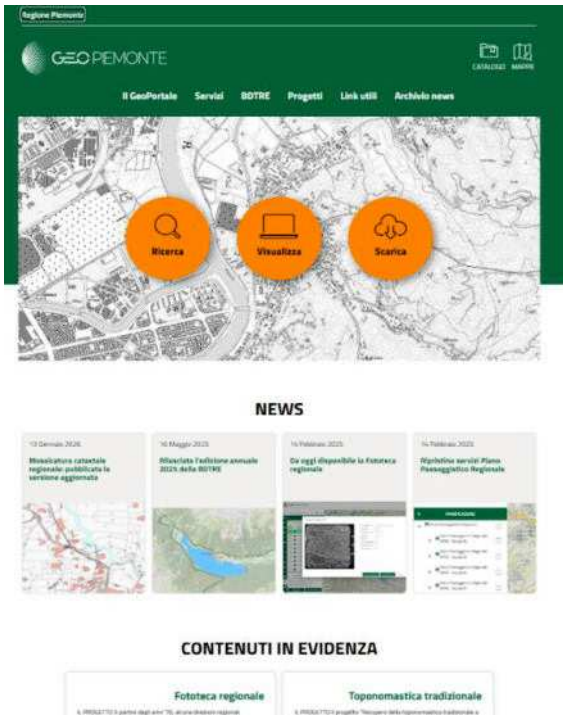
Dal punto di vista dell'accessibilità, il geoportale del Piemonte presenta una struttura complessivamente organizzata. La prevalenza di pochi colori distinti aiuta l'occhio a individuare le aree di interesse con relativa facilità.

La navigazione cartografica richiede una certa familiarità con i sistemi GIS, in quanto l'accesso alle informazioni avviene attraverso la selezione di layer tematici e strumenti cartografici.

Il numero di passaggi necessari per raggiungere informazioni specifiche sul rischio geomorfologico risulta abbastanza limitato, anche per utenti che non conoscono la struttura del portale. Inoltre, la presenza di menu e strumenti di ricerca contribuisce a migliorare l'usabilità complessiva.

In termini di valutazione, il criterio può essere considerato **buono-alto (4-5)**.

Fig.3.3.2.1) Interfaccia home del Geoportale Piemonte: https://www.geoportale.piemonte.it



L'interfaccia home è abbastanza semplice e con la scelta dei 2 colori principali, aiuta l'occhio ad individuare le aree da guardare, senza perdersi troppo.

Sono subito presenti elementi di novità aggiornati con date recenti.

Fig.3.3.2.2) Legende descrittive in interfaccia home del Geoportale Piemonte

Se si punta con il mouse sulle icone arancioni esce una legenda descrittiva per ogni area, il che facilita la ricerca delle aree di interesse senza perdite di tempo.

2)_Chiarezza del linguaggio

Uno degli aspetti più critici riguarda la chiarezza del linguaggio. I contenuti del geoportale sono prevalentemente espressi in termini tecnici, con un utilizzo frequente di terminologia specialistica, essendo quest'ultima non accompagnata da una spiegazione in parole più semplici, si rende difficile la comprensione ad un utente non esperto.

La presenza di spiegazioni o glossari risulta limitata, nella parte del "Catalogo" è presente una breve descrizione informativa di quanto il file o dataset contiene, ma nella parte cartografica, i vari filtri del catalogo da poter selezionare non hanno alcuna spiegazione o legenda; pertanto, i vari acronimi non sono comprensibili da chi non è esperto.

Di conseguenza, il livello di chiarezza del linguaggio può essere valutato come **medio-basso (2–3)**.

3)_Completezza delle informazioni

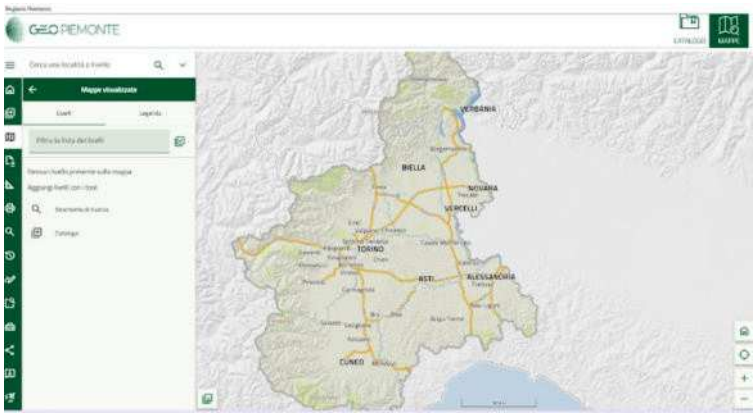
Nella sezione della Ricerca, sono disponibili diversi dati relativi al rischio geomorfologico, tra cui informazioni derivanti da strumenti di pianificazione territoriale, purtroppo sono solo sottoforma di dataset scaricabili; purtroppo, la parte di cartografia risulta incompleta. (Questa osservazione riguarda la parte geologica delle frane, gli altri cambi e voci non sono state analizzate).

La legenda posta affianco alla cartina (Fig. 3.3.2.3) risulta inefficace in quanto:

- A parte per le icone poste sulla colonna verde scuro, sul lato sinistro dello schermo, le altre voci del "Catalogo" appena selezionato, se vengono puntate, non compare nessuna breve spiegazione della categoria, ma solo una trascrizione del nome/acronimo, questo rende poco intuitiva la navigazione, soprattutto per qualcuno che non è esperto.
- Inoltre, per poter sapere cosa comprende ciascuna categoria è necessario cliccarci copra e poi nel caso dover tornare indietro, sarebbe stato più comodo se puntando la voce comparisse un "menu a tendina", per una più veloce consultazione, senza dover per forza selezionare e poi tornare indietro.
- Nella categoria "Geologia" è presente solo informazione su eventi sismici, le informazioni sulle frane non si sono trovate in nessuna delle categorie esistenti, il che risulta strano dato l'elevato numero di eventi franosi presenti nella regione (si rimanda al capitolo 1), pertanto, ci si aspettava almeno una catalogazione, o un riferimento / link al catalogo IFFI.
- Per alcune voci è presente il tasto (i) per informazioni più dettagliate, ma cliccando con il mouse si apre una nuova pagina, sarebbe stato più comodo se comparisse una legenda con una breve descrizione, con l'opzione di poter eventualmente approfondire spostandosi su un'altra pagina.

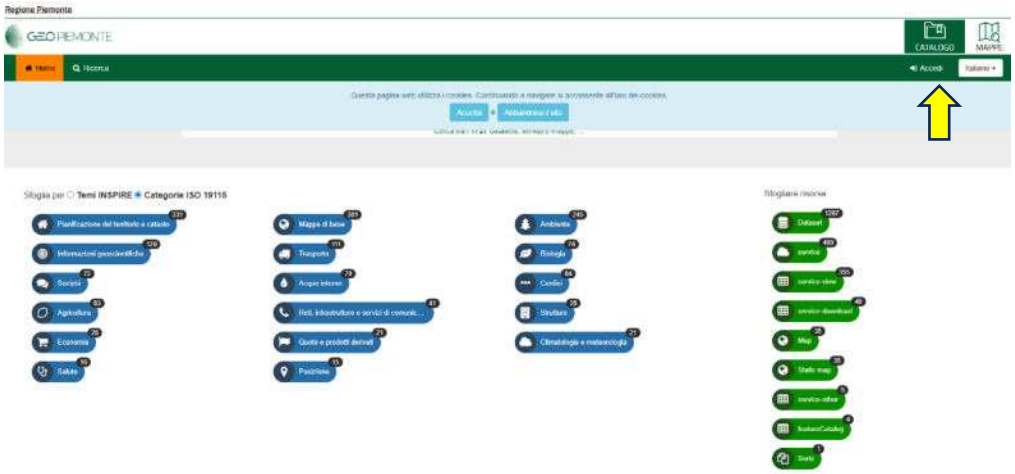
Inoltre, la parte di cartografia immediatamente disponibile e di facile consultazione risulta assente, in quanto la voce delle frane non risulta essere presente nelle legende della Fig. 3.3.2.3.

Fig.3.3.2.3) Cartografia del Geoportale Piemonte



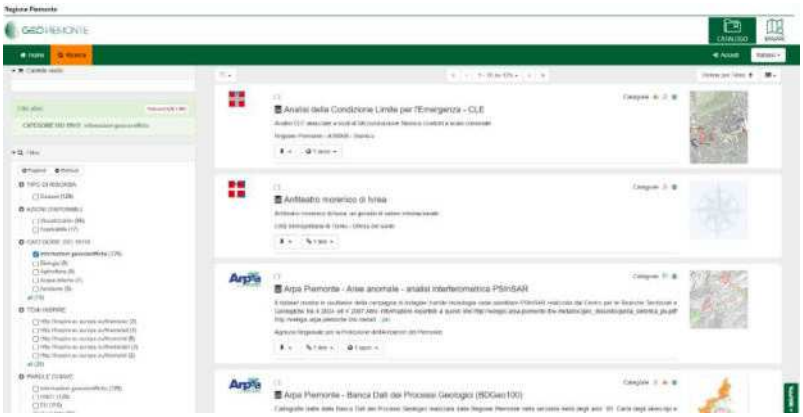
Selezionando l'icona "Visualizza" si apre una nuova pagina con una carta della regione, il fatto che si apra in una pagina nuova è scelta molto efficace in quanto permette di consultare in contemporanea nuovamente il geoportale ed eventualmente più informazioni.

Fig.3.3.2.4) Catalogo del Geoportale Piemonte



La sezione "Catalogo", presente nella sbarra in alto a destra, porta a una nuova interfaccia, sono presenti l'elenco delle varie categorie raggruppate in icone molto intuitive per l'occhio, avendo solo 2 colori principali, con icone rappresentative e una nominazione riassuntiva. Questa è la stessa sezione che si apre cliccando sul "Cerca" nell'interfaccia home (Fig.3.3.2.1), il fatto che abbiano nominativi diversi è confusionario.

Fig.3.3.2.5) Catalogo –> Ricerca del Geoportale Piemonte



Dalla schermata precedente (Fig.3.3.2.4) Selezionando una categoria di interesse, si apre una nuova pagina in cui vengono messi a disposizione le informazioni ufficiali disponibili. Sulla sinistra è presente una serie di filtri che si possono selezionare, esposti in questa scaletta sono molto comodi da consultare, inoltre permettono di rendere la ricerca più precisa.

Dato che non è stato possibile trovare un supporto cartografico dei fenomeni di dissesto idrogeologico / frane, il livello di supporto alla comprensione può essere considerato **molto basso (1-2)**.

4)_Supporto alla comprensione

Per quanto riguarda il supporto alla comprensione, il geoportale offre strumenti cartografici avanzati, che consentono una visualizzazione dettagliata dei dati, risulta visivamente comodo avere una visione chiara della regione, senza dover impegnarsi a delimitarla a livello visivo dal resto del territorio. Tuttavia, tali strumenti richiedono competenze specifiche per essere utilizzati efficacemente.

A livello visivo, i colori all'interno de geoportale, sono stati usati in modo efficace in quanto guidano l'occhio tra le varie sezioni.

Come già anticipato la presenza di guide o strumenti esplicativi risulta scarsa, e questo sicuramente abbassa notevolmente il punteggio.

Complessivamente può essere valutato come **medio-basso (2–3)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale risulta generalmente aggiornato, in quanto integra dati provenienti da fonti istituzionali e strumenti di pianificazione in continua evoluzione.

La presenza della barra "News" nell'interfaccia home, con notizie recenti sicuramente trasmette il senso si aggiornamento costante, e non solo occasionale in situazioni di emergenza.

Inoltre, tutti i documenti del catalogo hanno una datazione, sia di prima pubblicazione sia dell'ultimo aggiornamento; per quanto riguarda i dati geologici l'aggiornamento più recente risale al 22/12/2025

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

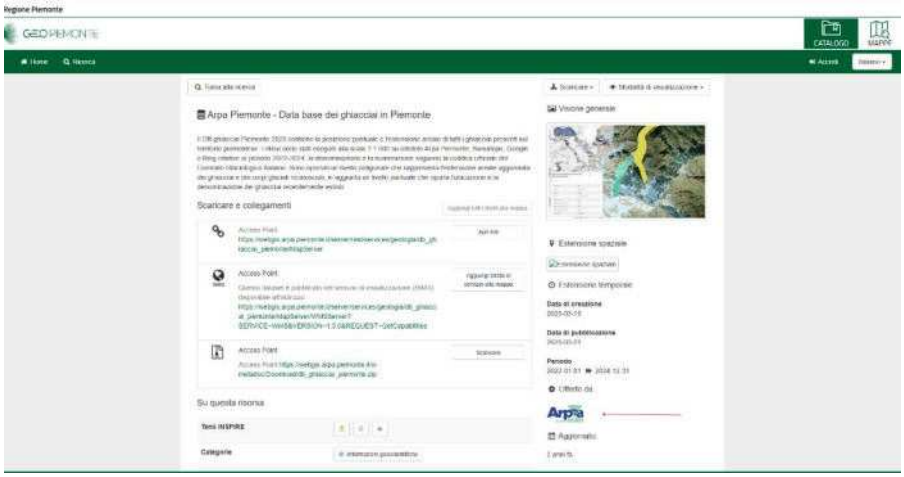
6)_Trasparenza e affidabilità

Dal punto di vista della trasparenza, il geoportale garantisce un buon livello di affidabilità, in quanto i dati sono chiaramente riconducibili a fonti istituzionali. La presenza di riferimenti nelle descrizioni dei dataset contribuisce a rafforzare la credibilità del sistema.

Questo aspetto è particolarmente importante per la costruzione della fiducia, come evidenziato da Earle e Cvetkovich (1995)[82], in quanto consente agli utenti di riconoscere l'origine delle informazioni.

[82] Earle, T. C., & Cvetkovich, G. T. (1995). Trust in Risk Management: A Model-Based Review of Empirical Research. Westport

Fig.3.3.2.6) Riferimenti fonti catalogo del Geoportale Piemonte



Il livello di trasparenza può essere considerato **molto buono (5)**.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Il coinvolgimento del cittadino rappresenta un aspetto importante da un punto di vista comunicazionale.

Per ogni informazione che si decide di consultare sono presenti dei contatti, questo è molto importante dal punto di vista di partecipazione del cittadino, anticipato nel capitolo 2, va a ammortizzare il modello top-down tipico dei siti internet.

Fig.3.3.2.7) Contatti –> Ricerca del Geoportale Piemonte

Fig.3.3.2.8) Contatti –> Ricerca del Geoportale Piemonte

Un altro punto importante è la presenza dei contatti e l'area "Valuta questo sito" in cui si dà la possibilità all'utente di comunicare, ma essendo in fondo, non è visibile a meno che non venga cercato appositamente.

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

Tab.3.3.2.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Piemonte

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	4	Struttura organizzata relativamente semplice
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	2	Presenza significativa di terminologia specialistica
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	1	Scarsa presenza di spiegazioni e glossari, soprattutto nella parte cartografica
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	2	Comprensibile solo con conoscenze di base
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	2	Purtroppo, a livello cartografico è assente la parte riguardante le frane
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	2	Presenza di dataset migliorabile, scarsa presenza di carte riguardanti il dissesto
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	1	Pochi supporti interpretativi

	Uso di colori, simboli, grafici	3	Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	4	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	4	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	4	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer
	Presenza di strumenti partecipativi	4	Presenza di contatti e aree dedicate alla valutazione del portale, ma non immediatamente visibili
	Campagne, materiali informativi	2	Scarsa presenza di contenuti divulgativi

Valutazione complessiva

Per fornire una valutazione complessiva del geoportale della Regione Piemonte, è stata calcolata la media dei punteggi assegnati ai singoli indicatori.

- **Numero totale indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 60
- **Media complessiva: 3,15**

Il punteggio medio pari a **3,15** colloca il geoportale del Piemonte in una fascia **media**, confermando quanto emerso nell'analisi qualitativa.

In particolare:

- i punteggi più elevati si registrano nelle dimensioni **tecniche e informative** (completezza, trasparenza);
- i punteggi più bassi riguardano la **comunicazione verso il cittadino** (linguaggio e partecipazione).

Questo squilibrio evidenzia una forte specializzazione del portale come strumento tecnico, a discapito della sua funzione comunicativa, in linea con quanto discusso in

letteratura sulla difficoltà di tradurre conoscenze scientifiche in informazioni accessibili (Renn, 2008; Slovic, 2000)[83].

In particolare, emergono:

- un forte orientamento tecnico-specialistico;
- una limitata accessibilità per utenti non esperti;
- una scarsa attenzione agli aspetti comunicativi e partecipativi.

Il geoportale risulta quindi molto efficace come strumento di supporto per tecnici e professionisti, ma meno adeguato come strumento di comunicazione rivolto alla popolazione generale.

Nel complesso, il sistema può essere collocato in una fascia **media,** con ampi margini di miglioramento soprattutto in termini di semplificazione del linguaggio e coinvolgimento del cittadino.

[83] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan
Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan

3.3.3 Valle d'Aosta

Analisi secondo i criteri della griglia

1)_Accessibilità e usabilità

Il geoportale della Valle d'Aosta presenta una struttura relativamente semplice, molto più dettagliata rispetto a quella analizzata precedentemente, ma è una caratteristica che rispecchia le esigenze del territorio. Questo rappresenta un elemento positivo in termini di accessibilità.

Tuttavia, la consultazione dei dati richiede comunque una certa familiarità con strumenti cartografici, e l'organizzazione dei contenuti non sempre risulta immediata per utenti non esperti.

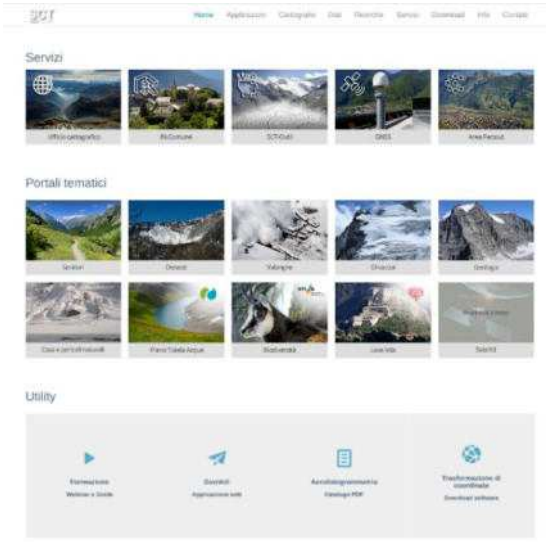
Nel complesso, il livello di accessibilità può essere valutato come **buono - alto (4-5)**.

Fig.3.3.3.1) Interfaccia home del Geoportale della Valle D'Aosta: https://geoportale.regione.vda.it

L'interfaccia home è abbastanza intuitiva, la foto di sfondo del paesaggio montano è molto più piacevole da guardare rispetto ad uno sfondo monocromatico, ma allo stesso tempo l'assenza di colori portanti e principali fa perdere il focus rendendo più difficoltosa l'individuazione delle funzionalità più rilevanti.

Purtroppo, i tasti necessari per accedere alla cartografia (freccia blu) non sono così evidenti, pertanto si rischia di non prenderlo in considerazione subito.

Fig.3.3.3.2) Interfaccia home del Geoportale della Valle D'Aosta



Inoltre, scorrendo verso il basso, rispetto a quella del Piemonte, ha più informazioni e opzioni da poter selezionare, essendo icone rappresentative e nominate, è molto semplice capire e selezionare la categoria desiderata.

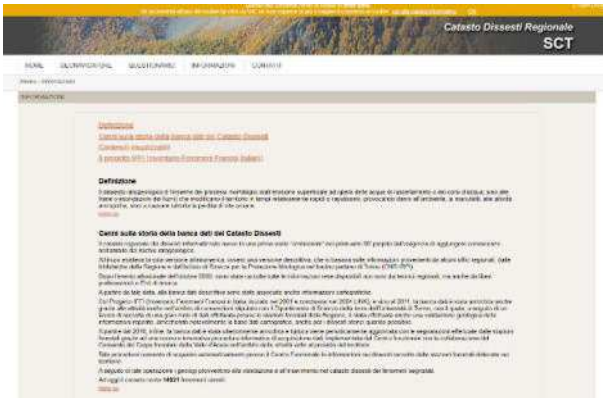
Come anticipato in precedenza, essendo la regione completamente montana, ci sono molte più informazioni riguardanti l'argomento, rispetto al Piemonte.

Un'analogia invece è la modalità di apertura delle pagine nuove, mantenendo la pagina di partenza aperta in modo separato.

2)_Chiarezza del linguaggio

Analogamente ad altri geoportali istituzionali, anche quello valdostano utilizza un linguaggio prevalentemente tecnico, con frequente ricorso a terminologia specialistica.

Fig.3.3.3.3) Pagina informativa con descrizioni – Sezione dissesti home del Geoportale della Valle D'Aosta



La presenza di strumenti di semplificazione (come glossari o spiegazioni accessibili), facilità una migliore navigazione e comprensione.

Pertanto, la chiarezza del linguaggio può essere valutata come **medio-alta (3-4)**.

3)_Completezza delle informazioni

Il portale offre una vasta disponibilità di dati relativi al rischio geomorfologico. Le informazioni risultano coerenti con le esigenze di pianificazione territoriale e gestione del rischio.

Fig.3.3.3.4) Cartografia del Geoportale della Valle D'Aosta

Selezionando il "Navigatore dekstop pubblico" presente nella home, si apre la pagina con la cartografia della Valle D'Aosta.

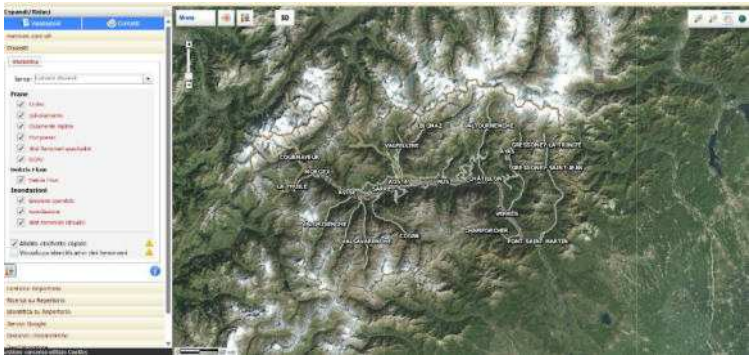
Rispetto al Piemonte, la regione non è ben definita; pertanto, si fa fatica a vedere i confini.

Sulla sinistra è presente una legenda molto dettagliata che si apre a tendina, più comoda da consultare rispetto al Piemonte.

Fig.3.3.3.5) Cartografia del Geoportale della Valle D'Aosta

Ho deciso di vedere il catalogo dei dissensi, schiacciando il "+" vicino alla voce nella legenda; è comparso questo avviso, in cui devo scegliere se fare la consultazione sul geonavigatore specializzato o il portale dedicato, senza spiegare eventuali differenze, il che è un po' confusionario.

Fig.3.3.3.6) Cartografia del Catalogo dei Dissensi del Geoportale della Valle D'Aosta



Selezionando il geonavigatore specializzato, si apre un'altra pagina con la cartografia filtrata con l'argomento interessato, esponendo ulteriori filtri più dettagliati in merito.

Questa modalità potrebbe sembrare più scomoda in quanto richiede più passaggi, ma permette allo stesso tempo avere diverse cartografie aperte con diversi filtri, utile per un'eventuale comparazione.

Rispetto al Piemonte questo Geoportale è molto più dettagliato e fornisce una cartografia comoda da consultare riguardo al fenomeno franoso.

Fig.3.3.3.7) Cartografia del Catalogo dei Dissensi, del Geoportale della Valle D'Aosta

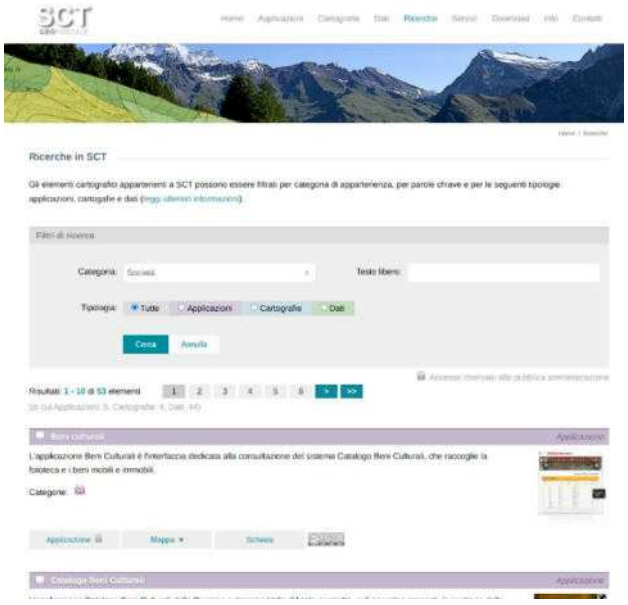
Per vedere le frane categorizzate all'interno della cartina è necessario avvicinare con lo zoom il punto interessato, diversamente non compaiono le icone e le descrizioni.

Sicuramente un repertorio molto dettagliato, con l'opzione di deselezionare categorie di frana; purtroppo la descrizione di ciascun evento è molto tecnica, ma permette di aprire un dettaglio popup comprensivo di una descrizione e immagine allegata (Fig.3.3.3.6), permettendo pertanto una migliore comprensione anche a chi non è esperto.

Questo livello di dettaglio ed accessibilità a ogni frana presente sulla cartina non si ritrova in nessun altro geoportale regionale; pertanto, quello Valdostano risulta il migliore sotto questo punto di vista.

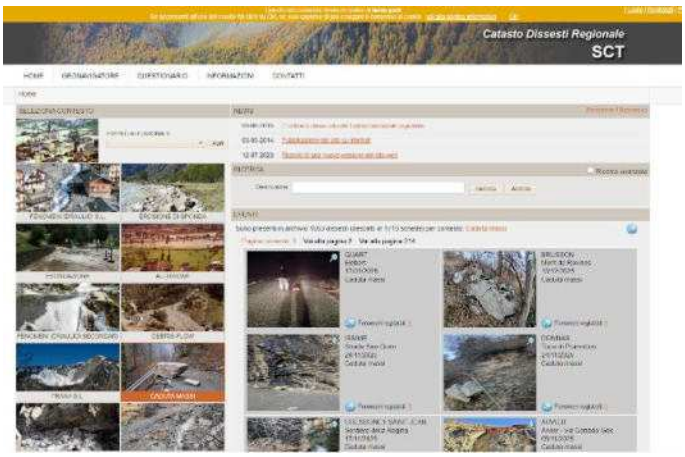
Fig.3.3.3.8) Dettaglio Frana del Geoportale della Valle D'Aosta

Fig.3.3.3.9) Sezione Ricerche del Geoportale della Valle D'Aosta



Per quanto riguarda altre informazioni, è possibile selezionare direttamente dalla home il campo interessato; le varie sezioni sono strutturate in maniera similare, con dei filtri a inizio pagina. Dopo aver scelto la categoria, per esempio "Società", vengono poi elencate tutte le informazioni presenti in merito.

Fig.3.3.3.10) Portale tematico dissesti del Geoportale della Valle D'Aosta



Per avere altre informazioni o database è possibile andare nella sezione "Download", in cui si apre una pagina con tutti i possibili database da filtrare. Inoltre, si può accedere direttamente a "Portali tematici" dalla homepage (Fig.3.3.3.2) da cui per ogni tema si apre una scheda a parte riguardante quanto scelto; nel caso dei dissesti si apre la seguente pagina:

qui è possibile selezionare il tipo di dissesto interessato da un filtro nella colonna sinistra, in cui ciascuna voce è provvista di foto rappresentative; nella parte destra invece si si aggiorna un catalogo, anch'esso con le rispettive fotografie allegate, è molto comodo per l'utente avere già nell'immediato l'immagine di descrizione, sia per esperti che per cittadini con limitata conoscenza.

Fig.3.3.3.11) Dettaglio frana selezionata – portale tematico del Geoportale della Valle D'Aosta

Selezionando la frana interessata nel catalogo si apre un ulteriore dettaglio e descrizione.

Il livello di completezza può essere considerato **buono (4)**.

4)_Supporto alla comprensione

Il supporto alla comprensione rappresenta un aspetto importante. La qualità della visualizzazione cartografica è buona, sono presenti link che reindirizzano a eventuali approfondimenti; inoltre, per ciascun elemento presente sulla cartina è presente la possibilità di avere una descrizione con allegata anche la documentazione fotografica.

C'è però carenza in descrizioni riguardanti la legenda dei filtri, in quanto non tutte le voci vengono spiegate.

Ma è presente nel portale una guida sull'utilizzo, ed eventuali webinar a cui poter partecipare, cosa molto utile e comoda.

Il criterio può essere valutato come **molto buono (5)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale appare aggiornato e coerente con le informazioni istituzionali disponibili. È visibile l'aggiornamento costante dalla barra delle novità presenti nella schermata home.

Ciascun database, e ciascun elemento ha riferimento temporale precisato già nell'introduzione, insieme al titolo.

Il livello può essere valutato come **molto buono (5)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Le fonti sono citate in tutte le banche dati disponibili nelle varie sezioni viste come "download", "ricerche" "dati" ecc… vengono indicati sia l'ente sia i contatti, analogo al Piemonte.

Purtroppo, nel portale dedicato ai dissesti (Fig.3.3.3.10) non viene indicata la fonte delle frane catalogate.

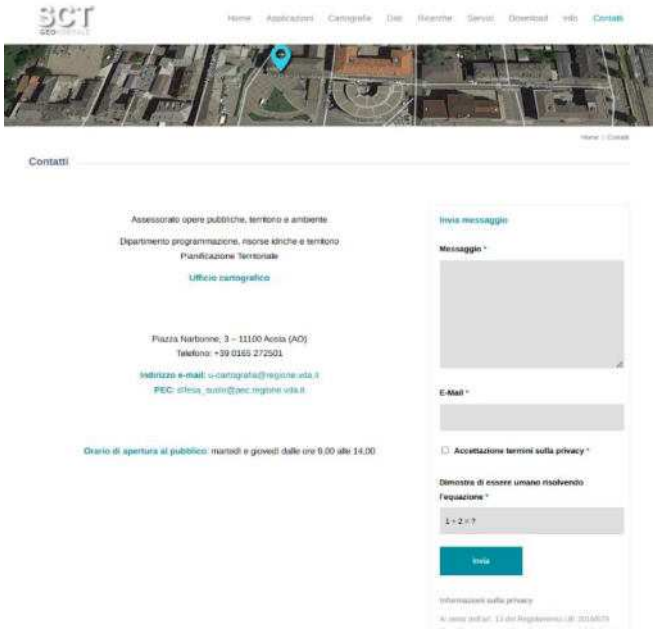
Il criterio può essere valutato come **molto buono (5)**.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Il coinvolgimento del cittadino risulta molto buono. Il portale presenta strumenti di partecipazione o interazione attraverso una sezione dedicata, nonostante questo la comunicazione si configura prevalentemente come un flusso unidirezionale.

Sono presenti webinar a cui poter partecipare, tutorial per il portale e questionari di gradimento dedicati.

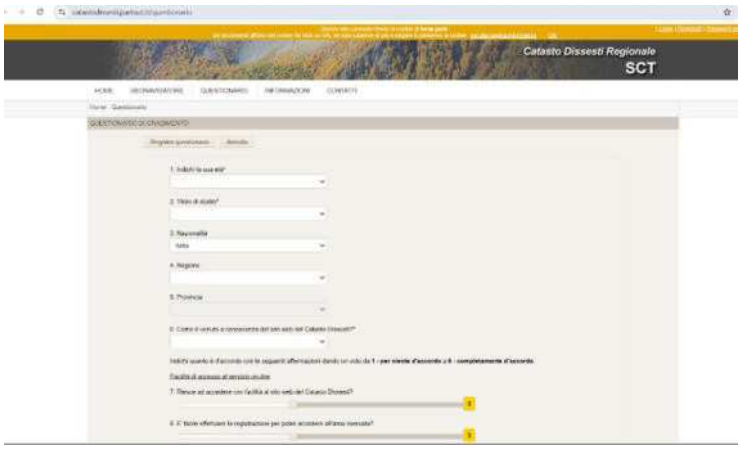
Fig.3.3.3.12) Sezione Contatti del Geoportale della Valle D'Aosta



Un elemento importante è la presenza della sezione "Contatti", che rispetto al Piemonte, ha un'area dedicata e più articolata.

Ciò permette la comunicazione e interazione da parte dell'utente, rendendo meno unidirezionale il portale.

Fig.3.3.3.13) Questionario di gradimento – Sezione dissesti del Geoportale della Valle D'Aosta



È presente anche un questionario a parte, riguardante la sezione dedicata ai dissesti.

Il livello può essere valutato come **molto buono (5)**.

Tab.3.3.3.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Valle D'Aosta

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	4	Struttura organizzata in modo più articolato, ma relativamente semplice
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	3	Presenza prevalente di terminologia specialistica, in parte accompagnata da glossari e spiegazioni
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	4	Presenza di spiegazioni e glossari migliorabili nelle varie sezioni del geoportale
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	3	Comprensibile con conoscenze di base, ma possibile anche per un utente non esperto
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	5	Buona varietà di informazioni
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	5	Buona presenza di banche dati, cartografie e altre informazioni da poter consultare.
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	5	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	5	Pochi supporti interpretativi
	Uso di colori, simboli, grafici	5	Buona cartografia, dettagliata e con chiara simbologia
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	5	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	5	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	5	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer
	Presenza di strumenti partecipativi	5	Presenza di contatti e aree dedicate alla valutazione del portale
	Campagne, materiali informativi	5	Presenza di guide e webinar a cui poter partecipare

Valutazione complessiva

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 85
- **Media complessiva: 4,47**

Il punteggio medio di **4,47** colloca la Valle d'Aosta al di sopra del Piemonte, portandola in una fascia alta.

Il portale si inserisce nel quadro delle infrastrutture di dati territoriali promosse a livello europeo dalla Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007)[84], con l'obiettivo di garantire l'accesso, la condivisione e l'interoperabilità delle informazioni geografiche. In particolare, il geoportale consente la consultazione di dati relativi a:

- assetto geologico e geomorfologico;
- pericolosità da frana e altri rischi naturali;
- strumenti di pianificazione territoriale.

Un elemento distintivo del contesto valdostano è rappresentato dalla forte specializzazione nella gestione dei rischi alpini, dovuta alle caratteristiche morfologiche del territorio. Questo si riflette anche nella tipologia dei dati disponibili, che risultano particolarmente dettagliati per quanto riguarda i fenomeni di instabilità dei versanti.

L'analisi del geoportale della Valle d'Aosta evidenzia un sistema ben strutturato dal punto di vista tecnico e adeguato rispetto alle esigenze di gestione del rischio in un contesto alpino.

A differenza del Piemonte è anche più adeguato ad un utente non esperto, ciò si percepisce dalla presenza di glossari, guide, webinar e il dettaglio delle descrizioni (scritte in un linguaggio comprensibile) implementate da documentazione fotografica.

[84] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

3.3.4 Lombardia

Analisi secondo i criteri della griglia

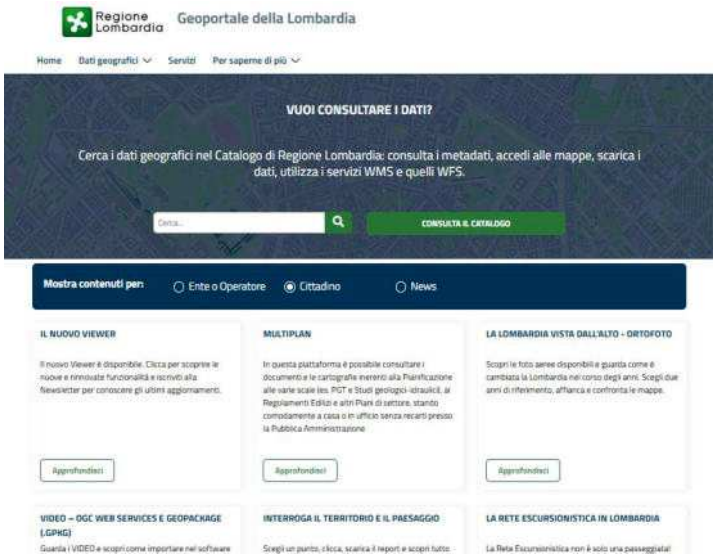
1)_Accessibilità e usabilità

Il geoportale della Lombardia presenta un livello buono di accessibilità, grazie a una struttura complessivamente ben organizzata, come per il Piemonte; purtroppo, la navigazione è meno intuitiva, a causa di menù poco chiari; pertanto, si è andato a tentativi in un primo momento.

La navigazione cartografica richiede una certa familiarità con i sistemi GIS, in quanto l'accesso alle informazioni avviene attraverso la selezione di layer tematici e strumenti cartografici purtroppo poco intuitivi, soprattutto per l'assenza di un menù direttamente visibile, ma a comparsa digitando parole chiave in autonomia, richiedendo tanti passaggi.

Il criterio può essere valutato come **media (3)**.

Fig.3.3.4.1) Interfaccia home del Geoportale della Lombardia: https://www.geoportale.regione.lombardia.it



L'interfaccia iniziale è lineare e semplice, più articolata del Piemonte, ma meno "pacchiana" rispetto alla Valle D'Aosta.

Selezionando la voce "Servizi" si apre una nuova interfaccia che sostituisce quella precedente.

Fig.3.3.4.2) Interfaccia Servizi del Geoportale della Lombardia

Ogni opzione è ben distinguibile con icone semplici, grandi e la predominanza di un colore guida, queste caratteristiche rendono immediato e più semplice l'individuazione delle aree interessate.

Inoltre, la presenza immediata di una breve descrizione aiuta a comprendere meglio dove cercare le informazioni desiderate.

2)_Chiarezza del linguaggio

Pur mantenendo una base tecnica, il portale presenta sezioni informative e descrizioni che facilitano la comprensione dei contenuti.

La presenza di spiegazioni e contenuti divulgativi contribuisce a ridurre la distanza tra esperti e cittadini, in linea con le indicazioni della letteratura sulla comunicazione del rischio (Covello, 1992)[85], ma resta comunque limitata, e molti contenuti rimangono complessi, soprattutto nelle sezioni più tecniche.

Il livello può essere valutato come **medio-basso (3-2)**.

3)_Completezza delle informazioni

Il geoportale offre una vasta quantità di dati, che coprono le diverse tipologie di informazioni, in linea con i geoportali del Piemonte e Valle D'Aosta.

Purtroppo, la cartografia risulta poco sviluppata per quanto riguarda i dissesti, il che rende incompleto il portale.

[85] Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*

Fig.3.3.4.3) Cartografia del Geoportale della Lombardia

La cartografia sembra una via di mezzo rispetto ai portali analizzati in precedenza, in quanto il confine della regione è ben delimitato e visibile, ma non viene escluso il territorio circostante.

La presenza del "Manuale" d'uso (indicato con la freccia gialla) è un elemento molto forte di supporto alla consultazione, in quanto vengono spiegate nel dettaglio tutte le funzionalità della carta. Purtroppo, la lunghezza scoraggia la lettura.

Mentre la sezione "Supporto" (indicato con la freccia blu) permette interazione dell'utente.

Come per il Piemonte anche il geoportale lombardo non presenta una legenda immediatamente disponibile affianco alla carta, il che rende scomodo e lunga la ricerca delle informazioni desiderate, richiedendo troppi passaggi.

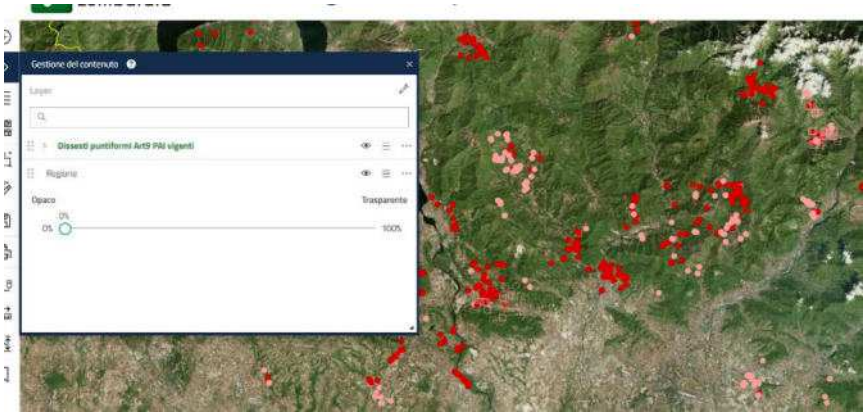
Fig.3.3.4.4) Cartografia del Geoportale della Lombardia

Purtroppo, è molto scomodo il fatto che è necessario inserire in autonomia l'oggetto di ricerca, e poi sotto escono le varie opzioni da poter scegliere (purtroppo non corrisponde alle istruzioni indicate nel manuale, del quale non è presente una data di aggiornamento).

Un’utente non esperto spesso non sa esattamente cosa cercare, quindi un menù a tendina o comunque un elenco dei vari filtri sarebbe molto utile.

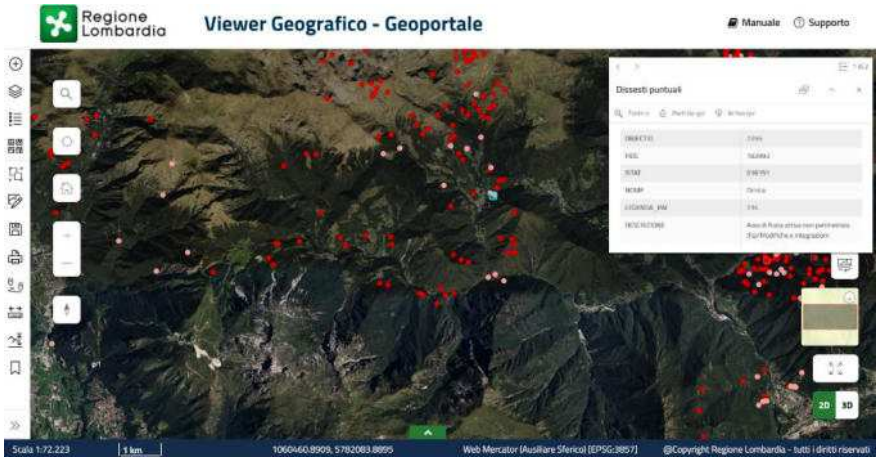
Ho provato ad inserire “frane”,”frana”,”crolli”, ma non compariva nulla, con il termine “Dissesti” invece sono comparse delle legende da poter scegliere.

Fig.3.3.4.5) Cartografia con filtro Dissesti del Geoportale della Lombardia



Le varie frane vengono contraddistinte con dei puntini, è presente una legenda che permette di comprendere a cosa corrispondono i diversi colori e forme.

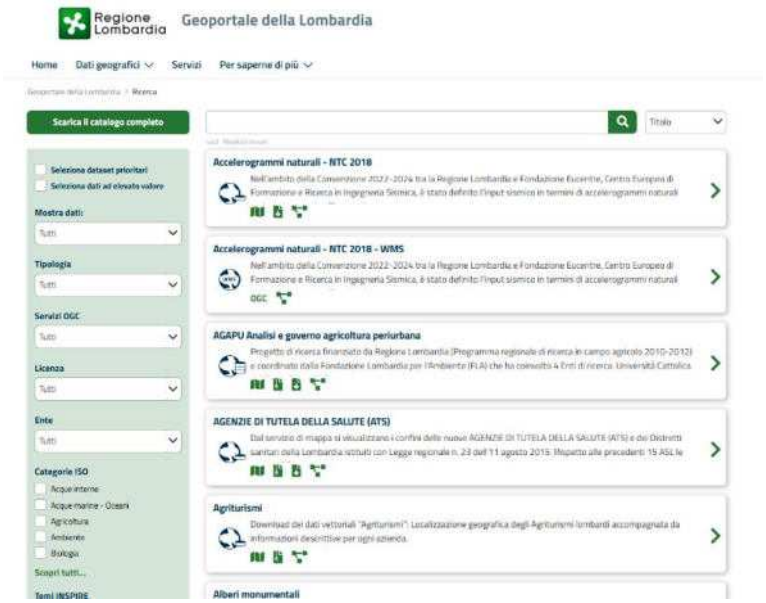
Fig.3.3.4.6) Dettaglio frana del Geoportale della Lombardia



Purtroppo, selezionando una frana specifica la descrizione è molto tecnica e non dà molte informazioni, inoltre non c’è possibilità di vedere un ulteriore dettaglio, a differenza della Valle D’Aosta.

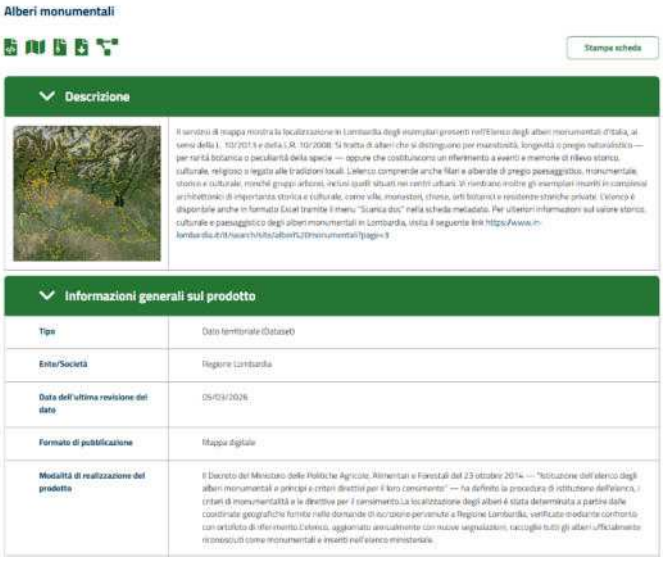
Questa consultazione si rivela scomoda e poco chiara, non da informazioni utili ad un utente non esperto.

Fig.3.3.4.7) Sezione “Download” del Geoportale della Lombardia



La sezione “Download” a cui si accede dall’apposito pulsante presente nella pagina della (Fig. 3.3.4.2) ha una struttura simile a quella del Piemonte, in cui è presente una serie di filtri da poter selezionare nella colonna sinistra della interfaccia, mentre il resto dello schermo è occupato da possibili link a documenti consultabili e scaricabili.

Fig.3.3.4.8) Sezione “Download”→ Alberi Monumentali del Geoportale della Lombardia



Selezionando ad esempio “Alberi Monumentali”, si apre tutta descrizione con una serie di linguette estendibili che permettono di avere maggiori dettagli del documento.

Tramite le icone in alto a sinistra è possibile visualizzare, scaricare il documento. Questa sezione risulta sicuramente più comoda rispetto alle altre, inoltre anche visivamente è facile da consultare.

Data la scarsa usabilità della parte cartografica, ma comunque la presenza di layer riguardanti i dissesti, il criterio può essere valutato analogo a quello del Piemonte, ovvero **medio – basso (2-3)**.

4)_Supporto alla comprensione

Rispetto a Piemonte, la Lombardia presenta un migliore supporto alla comprensione, grazie all'integrazione di elementi informativi, come il manuale, al momento però la Valle D'Aosta presenta strumenti migliori.

La qualità delle mappe è nella media, la presenza di contenuti esplicativi facilita l'interpretazione dei dati, ma non è sempre presente.

Il livello può essere valutato come **medio (3)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale lombardo mostra un buon livello di aggiornamento, con dati frequentemente aggiornati e una gestione dinamica delle informazioni. Peccato per il manuale della navigazione cartografica che non corrisponde in alcuni punti all'attuale portale, e non è indicata una data di aggiornamento.

Il criterio può essere valutato come **buona (4)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Come i geoportali precedenti, anche in quello Lombardo le fonti dei dati sono chiaramente indicate, e la responsabilità istituzionale è ben definita.

Il livello può essere considerato **molto buono (5)**.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Il coinvolgimento del cittadino, pur non essendo centrale, risulta ben sviluppato, la presenza della sezione "Supporto" nel geoportale è molto simile a quella presente nella Valle D'Aosta e sicuramente incrementa una comunicazione più bidirezionale con l'utente.

Tuttavia, gli strumenti di partecipazione attiva risultano ancora limitati, e il modello comunicativo rimane in parte top-down (Wynne, 1992)[86].

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

Tab.3.3.4.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Lombardia

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	2	Struttura iniziale abbastanza chiara e ben organizzata, cartografia poco intuitiva
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	2	Presenza significativa di terminologia specialistica
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	3	Presenza di spiegazioni e glossari migliorabile
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	2	Comprensibile solo con conoscenze di base
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	3	Purtroppo, a livello cartografico è limitata e tecnica la parte riguardante le frane
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	3	Presenza di dataset migliorabile
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	2	Pochi supporti interpretativi
	Uso di colori, simboli, grafici	3	Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	4	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	4	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati

[86] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	4	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer
	Presenza di strumenti partecipativi	4	Presenza di contatti e aree dedicate alla valutazione del portale, ma non immediatamente visibili
	Campagne, materiali informativi	2	Scarsa presenza di contenuti divulgativi

Valutazione complessiva

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 64
- **Media complessiva: 3,36**

Il punteggio medio di **3,36** colloca la Lombardia leggermente al di sopra del Piemonte.

Entrambi i portali sono simili, l'unica differenza sostanziale è l'assenza della cartografia riguardante i dissesti nell regione Piemonte, motivo per cui la Lombardia ha un punteggio più alto.

Il portale si inserisce nel quadro delle infrastrutture di dati territoriali europee, in conformità con la Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007)[87], e offre un'ampia gamma di servizi di consultazione, download e interoperabilità dei dati.

Purtroppo, le criticità riguardano, come per gli altri, il prevalente tecnicismo.

In Lombardia esiste un altro portale "AllertaLom", più mirato alla comunicazione con il cittadino riguardo al rischio idrogeologico e meteorologico, sono assenti però materiali per raccogliere eventuali informazioni, o catasti di dissesti tracciati sulle cartine.

[87] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

3.3.5 Trentino-Alto Adige

Analisi secondo i criteri della griglia

1)_Accessibilità e usabilità

Il Trentino-Alto Adige presenta una struttura istituzionale peculiare, caratterizzata da un'elevata autonomia amministrativa delle due Province autonome di Trento e Bolzano. Questo assetto si riflette direttamente anche nell'organizzazione dei sistemi informativi territoriali e dei geoportali.

In particolare, il sistema si articola attraverso due piattaforme:

- il geoportale della Provincia autonoma di Trento;
- il geoportale della Provincia autonoma di Bolzano.

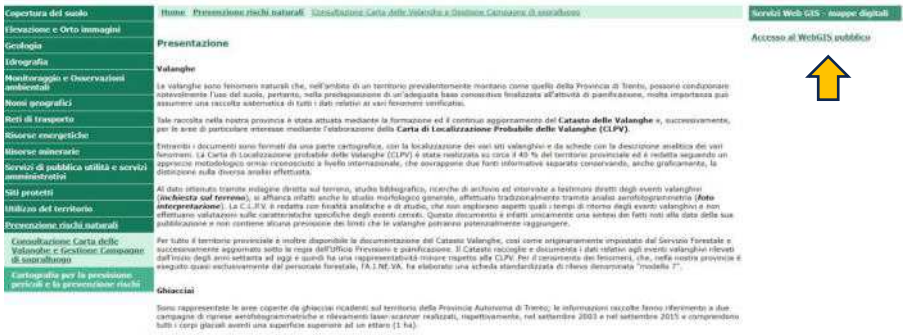
I geoportali delle due Province autonome presentano strutture completamente differenti:

Per quanto riguarda Trento il geoportale ha una struttura semplice, ma troppo tecnica,

Fig.3.3.5.1) Interfaccia home del Geoportale della Provincia autonoma di Trento: http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino/254

L'interfaccia home è lineare, abbastanza semplice. Già da subito è presente un menù a tendina sul lato sinistro, in cui poter selezionare l'area interessata.

Fig.3.3.5.2) Interfaccia home del Geoportale della Provincia autonoma di Trento



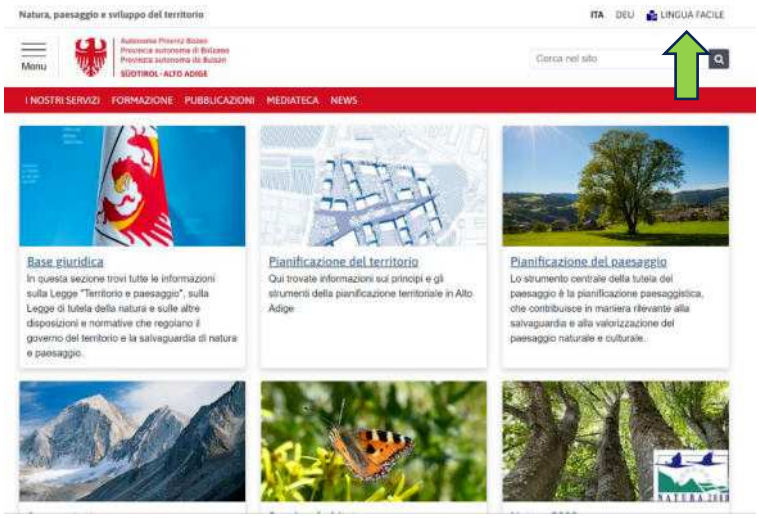
Selezionando l'area la descrizione al centro della pagina si aggiorna in automatico, il che è molto comodo.

L'accesso alla parte cartografica sembra essere un po' nascosto, in quanto messo in alto a destra (freccia gialla), ma una volta notato è molto intuitivo.

In generale sembra molto più semplice rispetto agli altri geoportali, ma allo stesso tempo più tecnico e dà l'impressione di essere meno fornito.

Nel complesso, il livello può essere valutato come **medio-buono (3-5)**.

Fig.3.3.5.3) Interfaccia home del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano: https://natura-territorio.provincia.bz.it/it/geobrowser-maps



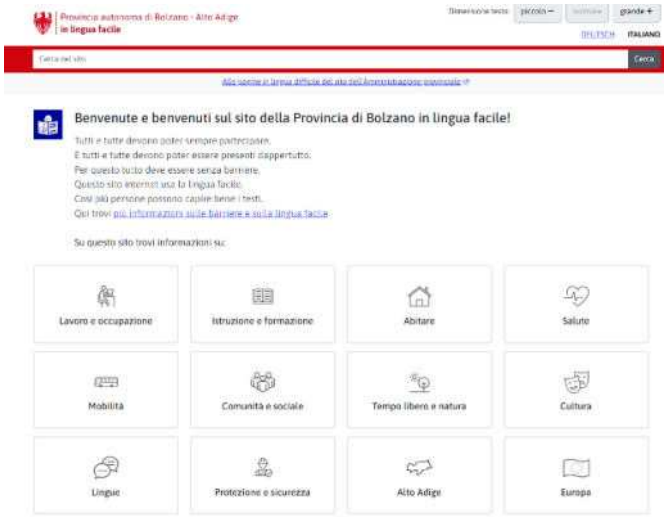
L'interfaccia è graficamente lineare, con le varie aree divise in quadranti all'interno della home.

La presenza di un colore dominante guida l'occhio a individuare le varie zone della pagina.

In alto a sinistra è presente un tasto Menù a comparsa in cui si sprigionano i vari argomenti da poter selezionare.

Inoltre, la voce “Lingua facile” posta in alto a destra (freccia verde) e anche in fondo al menù una volta aperto; permette di aprire una pagina con le varie informazioni utili.

Fig.3.3.5.4) Interfaccia “Lingua facile” del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano:



Selezionando la voce si apre una pagina con tutta una serie di argomenti potenzialmente utili, raggruppati con icone grandi e ben distinguibili effettivamente è di facile consultazione ed intuitivo; scritte in un linguaggio semplice e comprensibile a tutti, sia in italiano che in tedesco.

Nel complesso, il livello può essere valutato come **buono- alto (4-5)**.

2)_Chiarezza del linguaggio

Il linguaggio utilizzato nel portale di Trento è prevalentemente tecnico, con una forte presenza di terminologia specialistica legata alla geomorfologia e alla pianificazione territoriale, mentre il portale di Bolzano è più orientato alla chiarezza e comprensione anche da chi non è esperto.

Tuttavia, rispetto ad altri geoportali si osserva in alcuni casi una maggiore attenzione alla comunicazione, soprattutto attraverso sezioni informative e materiali di supporto.

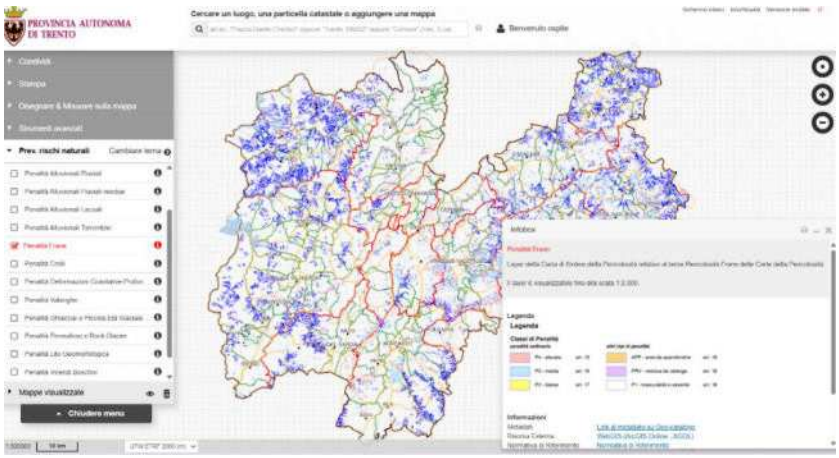
Un elemento rilevante è la presenza del bilinguismo (italiano e tedesco), che rappresenta un valore aggiunto in termini di accessibilità linguistica, ma può anche complicare la struttura dei contenuti.

Il criterio può essere valutato come **medio-basso (2-3)** per Trento e **medio-buono (3-4)** per Bolzano.

3)_Completezza delle informazioni

Per quanto riguarda il geoportale di Trento, è limitato solo alla presenza di materiale cartografico, il nome del geoportale stesso indica questa prevalenza; purtroppo, questo lo rende incompleto.

Fig.3.3.5.5) Cartografia del Geoportale della Provincia autonoma di Trento:



Selezionando il link si apre la cartografia, simile agli altri portali già visti, sulla sinistra è presente un menù con i filtri da poter selezionare.

Un elemento a favore è il dettaglio della legenda con una breve descrizione di ciascuna voce, posto accanto ad ogni filtro selezionabile.

Fig.3.3.5.6) Cartografia del Geoportale della Provincia autonoma di Trento

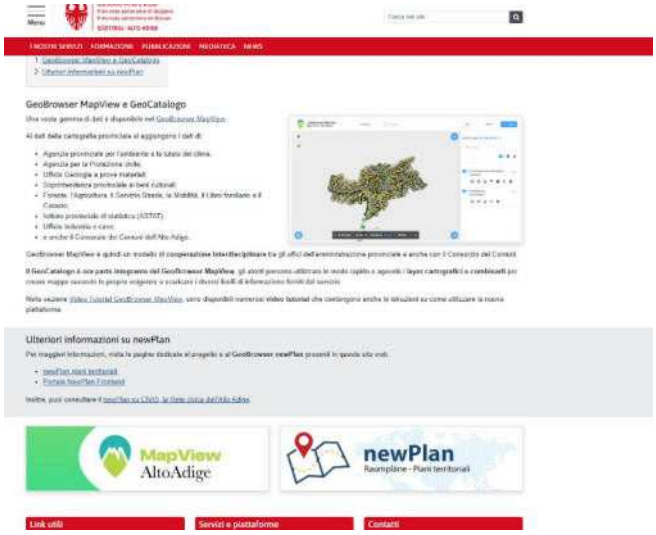
Inoltre, selezionando una frana delimitata sulla cartina è possibile consultare un dettaglio, da lì si può aprire un pdf con un report dettagliato della frana, purtroppo è molto tecnico, e non sono presenti immagini allegate, a differenza della Valle D'Aosta.

Nonostante la voce Geocatalogo nella pagina home, non sono presenti aree con cataloghi da poter consultare, pubblicazioni o database da scaricare; in quanto rimanda a consultare un sito diverso.

Il criterio può essere valutato come **medio-basso (2-3)**

Per quanto riguarda invece il geoportale di Bolzano, esso è più completo, in linea con gli altri geoportali:

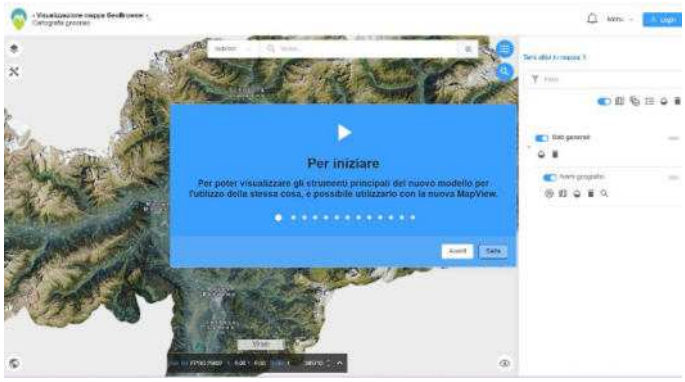
Fig.3.3.5.7) Interfaccia “Cartografie e Mappe” del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano:



Dalla pagina home, selezionando nel menù la sezione dei geoportali si apre un’interfaccia che sostituisce la home.

Qui dopo una breve descrizione ci sono diversi servizi e link che portano anche alla sezione cartografica.

Fig.3.3.5.8) Cartografia del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano



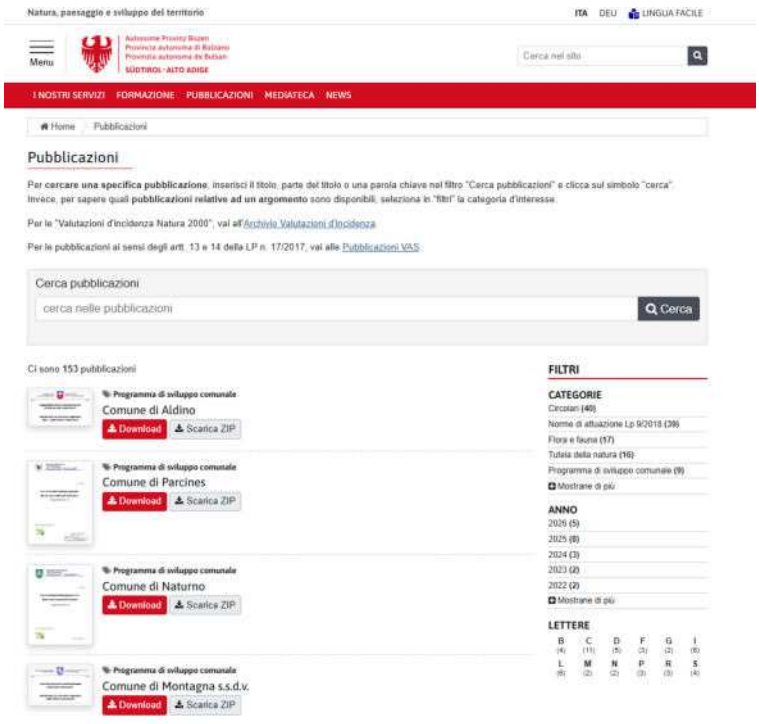
Quando si apre la carta viene subito proposto un tutorial sull’utilizzo e funzionamento della stessa, questo permette una migliore comprensione e navigazione anche ad un utente non esperto.

Fig.3.3.5.9) Cartografie frana del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano

Purtroppo, selezionando una frana delimitata sulla carta, esce una descrizione sulla sinistra, molto tecnica, non viene indicata alcuna data di riferimento, e non sono presenti alcune immagini allegate dell'evento franoso selezionato.

Da questo punto di vista la cartografia della Valle D'Aosta risulta la migliore.

Fig.3.3.5.10) Interfaccia deposito atti del Geoportale della Provincia autonoma di Bolzano



Tornando all'interfaccia della Fig.3.3.4.7, nella sbarra in alto con le categorie predefinite, cliccando su "Pubblicazioni", si apre una interfaccia in cui sono presenti tutti i documenti disponibili e consultabili; eventualmente è possibile cercare con la barra di ricerca messa a disposizione, l'argomento interessato; oppure utilizzare i filtri messi a disposizione per categoria e anno. Questa sezione è chiara, semplice da usare.

Il criterio può essere valutato come **medio-alto (3-4)**

4)_Supporto alla comprensione

Il supporto alla comprensione risulta generalmente buono,

per quanti riguarda Trento, è limitato a un manuale di utilizzo e qualche descrizione, risulta pertanto più incentrato ad un pubblico tecnico.

Mentre il geoportale di Bolzano presenta più strumenti di supporto alla comprensione, tra cui una guida per la sezione cartografica; una sezione per agevolare la comprensione nella lingua più famigliare all'utente; e ovviamente ci sono diverse spiegazioni nelle varie aree; in linea con gli altri geoportali.

Il livello può essere valutato come **medio-basso (2-4)** per Trento e **medio-buono (3-4)** per Bolzano.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale di Trento ha un livello di aggiornamento che non si riesce a percepire, in quanto non vengono indicate date quasi da nessuna parte; pertanto, non si capisce quanto siano aggiornati i dati nelle cartografie. Il che porta ad una valutazione estremamente **bassa (1).**

Diversamente, il geoportale di Bolzano ha una sezione news, in linea con gli altri geoportali, inoltre nella seziona catalogo è presente il filtro anche per l'anno di pubblicazione, purtroppo all'interno dei documenti non vengono indicate le date di pubblicazione. Inoltre, in fondo alla pagina home viene indicata la data di ultimo aggiornamento generale.

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Per entrambi i geoportali gli enti vengono indicati in modo chiaro, purtroppo per quello di Trento si limita alla citazione all'interno delle descrizioni; mentre in quello di Bolzano vengono indicate in linea con gli altri portali.

Il livello può essere considerato **buono-alto (4-5)** per Trento e **molto buono (5)** per Bolzano.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Il geoportale di Trento ha scarso coinvolgimento del cittadino, vengono riportati in fondo all'interfaccia home, poco visibili, i contatti generali, come per il Piemonte, limitandosi pertanto ad una comunicazione prevalentemente unidirezionale. Pertanto, la valutazione risulta **medio-basso (1-3)**

Per quanto riguarda il geoportale di Bolzano, il coinvolgimento del cittadino risulta più sviluppato; purtroppo l'interazione è limitata quanto quella di Trento, in quanto oltre ai contatti in fondo all'interfaccia home, non ci sono sondaggi o valutazioni del portale (perlomeno non ben visibili). Ma la presenza di news e webinar e formazioni a cui poter partecipare, aumenta il coinvolgimento del cittadino.

Il criterio può essere valutato complessivamente come **medio-alto (3-5)**.

Tab.3.3.5.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Trentino Alto-Adige

Criterio	Descrizione operativa	Trento: Scala (1–5)	Bolzano: Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	3		Trento: Struttura organizzata relativamente semplice, ed intuitiva
			4	Bolzano: Struttura organizzata più articolata ma comunque relativamente semplice, ed intuitiva
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5		Trento: Buona stabilità e visualizzazione
			5	Bolzano: Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	1		Trento: Presenza significativa di terminologia specialistica
			3	Bolzano: Presenza più limitata di terminologia specialistica
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	3		Trento: Presenza di spiegazioni e glossari migliorabile
			3	Bolzano: Presenza di spiegazioni e glossari migliorabile
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	2		Trento: Comprensibile solo con conoscenze di base
			4	Bolzano: è possibile la comprensione anche di persona non esperte
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	2		Trento: Purtroppo, è limitato solo alla forma cartografica, molto tecnica
			4	Bolzano: Buona variabilità di informazioni
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	3		Trento: Presenza di dataset migliorabile
			3	Bolzano: Presenza di dataset migliorabile
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1		Trento: Limitate indicazioni per il cittadino
			4	Bolzano: Buona presenza di indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4		Trento: Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
			4	Bolzano: Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	2		Trento: Limitata presenza di diverse spiegazioni, manuali
			4	Bolzano: Presenza di diverse spiegazioni, manuali e una sezione FAQ

	Uso di colori, simboli, grafici	2		Trento: Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
			3	Bolzano: Buona cartografia ma migliorabile
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	1		Trento: non si capisce a che data sono aggiornate le informazioni
			4	Bolzano: I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	1		Trento: non si capisce a che data sono aggiornate le informazioni
			4	Bolzano: Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	4		Trento: Fonti istituzionali nomnate ma non vengono indicati i contatti come per tutti gli altri geoportali
			5	Bolzano: Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5		Trento: Ruoli e competenze ben identificati
			5	Bolzano: Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5		Trento: Elevata coerenza dei contenuti
			5	Bolzano: Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	3		Trento: Sono presenti strumenti di interazione con il portale, limitati a filtri e i layer
			4	Bolzano: Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer, più intuitivi e comodi, la guida interattiva
	Presenza di strumenti partecipativi	3		Trento: esclusiva presenza di contatti
			3	Bolzano: esclusiva presenza di contatti
	Campagne, materiali informativi	1		Trento: Assenza di guide e webinar a cui poter partecipare
			5	Bolzano: Presenza di guide e webinar a cui poter partecipare

Valutazione complessiva

Trento

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 51
- **Media complessiva: 2,68**

Bolzano

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 76
- **Media complessiva: 4,00**

Con una media di **3,34**, il Trentino-Alto Adige si colloca in una posizione intermedia, il punteggio evidenzia ancora margini di miglioramento nella comunicazione verso il cittadino, confermando una tendenza comune anche agli altri contesti analizzati.

Entrambi i portali sono sviluppati in conformità con le direttive europee (INSPIRE, 2007)[88] e rappresentano strumenti avanzati per la gestione e la diffusione delle informazioni territoriali.

[88] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

3.3.6 Veneto

Analisi secondo i criteri della griglia

1)_Accessibilità e usabilità

Il geoportale del Veneto presenta una struttura complessivamente chiara, con una navigazione abbastanza intuitiva, in linea con gli altri geoportali. L'accesso alle informazioni è relativamente semplice, anche se alcune sezioni richiedono una certa familiarità con strumenti cartografici.

La piattaforma risulta stabile e ben funzionante.

Fig.3.3.6.1) Interfaccia home del Geoportale del Veneto: https://idt2.regione.veneto.it

L'interfaccia è semplice e lineare, con colori neutri predominanti; come per il Piemonte e la Lombardia sono presenti le icone ben visibili al centro della pagina, che aiutano la guida dell'utente alle aree di interesse (freccia gialla).

Sicuramente comoda è anche la descrizione del geoportale stesso posta sotto i pulsanti.

E la barra di notizie dà un senso di costante aggiornamento.

Fig.3.3.6.2) Interfaccia “Visualizzatori Geografici” del Geoportale del Veneto

Selezionando i visualizzatori geografici, si apre un’interfaccia con dei gruppi tematici da poter scegliere.

Inoltre, sono presenti 2 link per i manuali d’uso, purtroppo non sono immediatamente visibili, ma sicuramente uno strumento molto utile, ed essendo molto più corto rispetto a quello della Lombardia è anche di più immediata lettura.

Selezionando ciascun gruppo compare una nuova interfaccia con una breve introduzione dello stesso, sicuramente comodo per una migliore comprensione. In ciascuna pagina di descrizione viene indicata la data di ultimo aggiornamento, e purtroppo sono quasi tutti un po’ datati.

Ad esempio, il “WebGIS Cartografico” ha come data di ultimo aggiornamento 1° novembre 2020, però non è ben chiaro se fosse quello della descrizione o di tutti i dati in generale di quel gruppo.

Il criterio può essere valutato come **buono-alto (4-5)**.

2)_Chiarezza del linguaggio

Il linguaggio utilizzato è prevalentemente tecnico, in linea con gli altri geoportali regionali. Tuttavia, sono presenti alcune sezioni informative che contribuiscono a migliorare la comprensione dei contenuti.

La presenza di spiegazioni rimane comunque limitata, e la comprensione dei dati richiede spesso competenze di base in ambito territoriale.

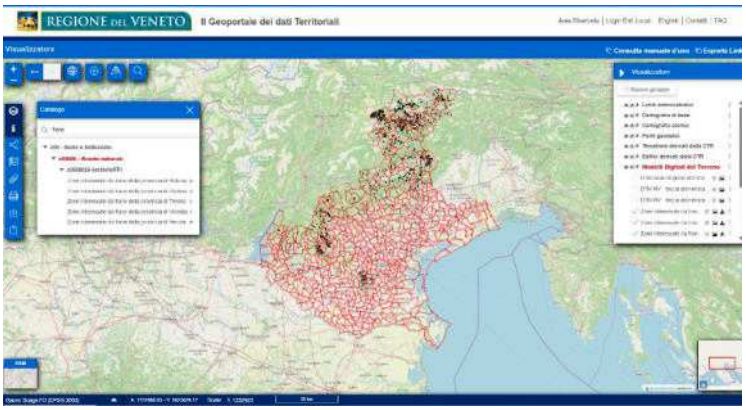
Il livello può essere valutato come **medio-basso (2-3)**.

3)_Completezza delle informazioni

Il geoportale offre una buona disponibilità di dati, con una copertura adeguata dei principali rischi naturali. Le informazioni risultano coerenti con le esigenze di pianificazione territoriale e gestione del rischio.

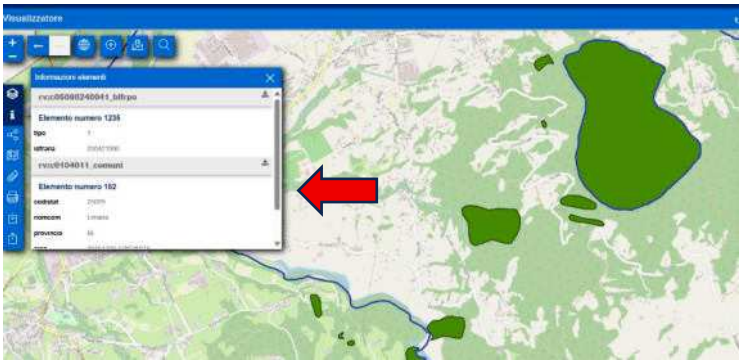
Tuttavia, rispetto alla Valle D'Aosta e al Trentino-Alto Adige, il livello di dettaglio e integrazione dei dati appare leggermente inferiore.

Fig.3.3.6.3) Cartografia del Geoportale del Veneto



La parte cartografica risulta simile a quella dei geoportali precedenti, sono presenti dei menù a tendina sui lati dello schermo.

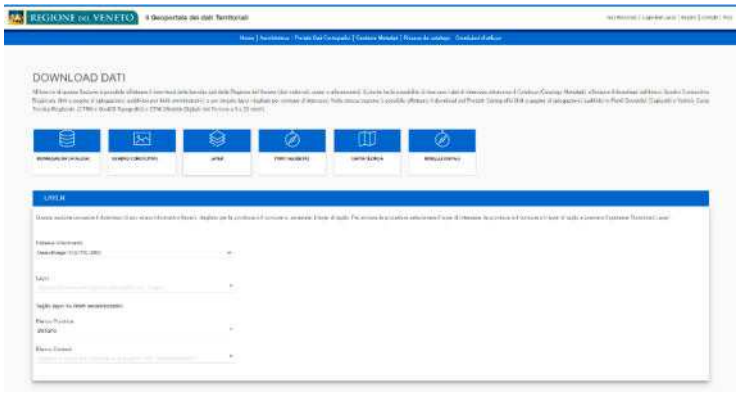
Fig.3.3.6.4) Dettaglio frana - cartografia del Geoportale del Veneto



Come per tutti gli altri portali (tranne la Valle D'Aosta) i dati consultabili su una frana selezionata sono estremamente tecnici e non comprensibili per un utente non esperto (freccia rossa), questo purtroppo è un problema comune alla maggioranza dei geoportali. Rispetto alla Lombardia però il fatto che non siano semplici puntini sulla carta, ma venga riportata la forma e l'estensione risulta più comodo.

È anche vero che il Veneto non è una regione particolarmente soggetta a fenomeni franosi; pertanto, è comprensibile il mancato dettaglio all'argomento.

Fig.3.3.6.5) Download Dati geografici del Geoportale del Veneto



Tornando all'interfaccia della Fig.3.3.6.1, selezionando "Download Dati geografici" si apre un'interfaccia comoda con un primo raggruppamento della tipologia di dati/documenti consultabili.

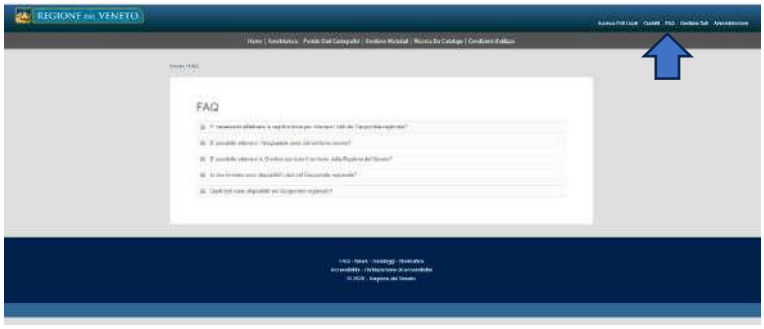
Il criterio può essere valutato come **medio (3)**.

4)_Supporto alla comprensione

Il supporto alla comprensione risulta buono. Le mappe sono ben strutturate, inoltre sono presenti diversi manuali d'uso e spiegazioni su come navigare correttamente sulla piattaforma.

Purtroppo, come anche sugli altri portali, esclusa la Valle D'Aosta, il dettaglio sulle frane presenti sulla cartografia è estremamente tecnico e limitato, il che rende incomprensibile l'informazione ad un utente non esperto.

Fig.3.3.6.6) Sezione FAQ del Geoportale del Veneto



A differenza di altri geoportali è presene una sezione FAQ con alcune domande che potrebbero essere utili.

Il livello può essere valutato come **medio-buona (3-4)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale presenta un buon livello di aggiornamento, lo si percepisce dalla colonna delle notizie nella interfaccia home; per quanto riguarda le sezioni dei "Visualizzatori cartografici" non si capisce bene se la data di ultimo aggiornamento riguarda i dati o solo la descrizione che appare selezionando un WebGIS.

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Il sistema garantisce un buon livello di trasparenza, con dati provenienti da fonti istituzionali e una chiara attribuzione delle responsabilità. Come per gli altri geoportali vengono indicati sia gli enti istituzionali che i contatti di riferimento.

Il livello può essere valutato come **molto buono (5)**.

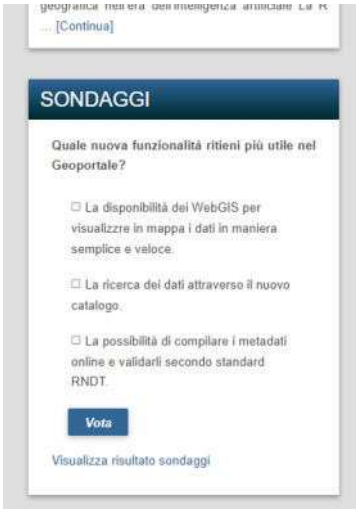
7)_Coinvolgimento del cittadino

Il coinvolgimento del cittadino risulta limitato. Nonostante l'attenzione crescente al tema del rischio, il geoportale non presenta strumenti significativi di partecipazione o interazione, abbastanza in linea con gli altri geoportali analizzati, è presente la sezione dei contatti.

La comunicazione rimane prevalentemente unidirezionale, confermando la prevalenza di un modello top-down (Wynne, 1992)[89].

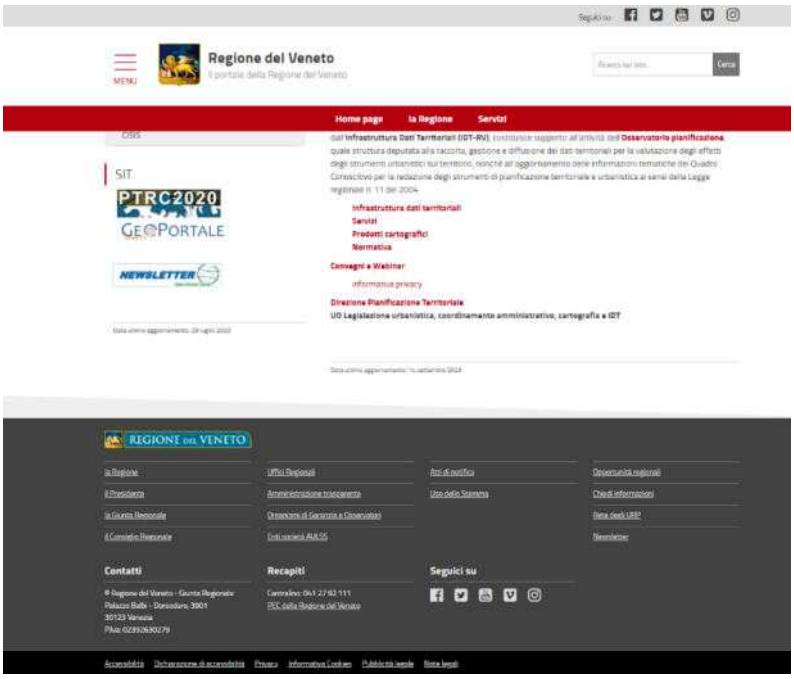
[89] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

Fig.3.3.6.7) Sezione sondaggio del Geoportale del Veneto



Nell'interfaccia home è presente un piccolo riquadro con un sondaggio, purtroppo è posto in fondo alla pagina, pertanto è necessario scorrere fino alla fine e quindi non è ben visibile.

Fig.3.3.6.8) Sezione Contatti del Geoportale del Veneto



Analogamente agli altri portali è presente una sezione dei contatti, accessibile dalla schermata home.

Inoltre, è presente un link riguardante convegni e webinar, selezionando il quale si apre una nuova interfaccia con le descrizioni e le indicazioni a webinar e convegni a cui poter partecipare.

Il criterio può essere valutato come **molto buono (5)**.

Tab.3.3.6) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Veneto

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	4	Struttura organizzata relativamente semplice, ed intuitiva
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	2	Presenza significativa di terminologia specialistica
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	3	Presenza di spiegazioni e glossari migliorabile
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	2	Comprensibile solo con conoscenze di base
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	3	Purtroppo, a livello cartografico è limitata e tecnica la parte riguardante le frane
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	3	Presenza di dataset migliorabile
	Indicazioni su comportamenti da adottare	1	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	4	Presenza di diverse spiegazioni, manuali e una sezione FAQ
	Uso di colori, simboli, grafici	3	Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	4	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	4	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	5	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer, più intuitivi e comodi; e sondaggio migliorativo
	Presenza di strumenti partecipativi	5	Presenza di contatti e aree dedicate alla valutazione del portale
	Campagne, materiali informativi	5	Presenza di guide e webinar a cui poter partecipare

Valutazione complessiva

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 72
- **Media complessiva: 3,78**

Il punteggio medio di **3,78** colloca il Veneto in una posizione medio alta, evidenziando un sistema: tecnicamente adeguato; comunicativamente migliorabile.

Il portale si inserisce nel quadro delle infrastrutture di dati territoriali europee, in conformità con la Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007)[90], e consente l'accesso a numerosi dataset relativi al territorio, tra cui:

- cartografie di pericolosità idrogeologica;
- dati su frane e dissesto;
- strumenti di pianificazione territoriale;
- informazioni ambientali e geologiche.

Dal punto di vista funzionale, il geoportale è strutturato attorno a un visualizzatore cartografico interattivo, accompagnato da sezioni informative e servizi di consultazione dei dati. Un elemento rilevante è il contesto territoriale: il Veneto è stato interessato negli ultimi anni da eventi estremi (ad esempio tempeste e fenomeni di dissesto), che hanno contribuito ad aumentare l'attenzione istituzionale verso la gestione e la comunicazione del rischio (Regione del Veneto, 2018)[91].

Il geoportale del Veneto si configura come un sistema solido dal punto di vista tecnico e adeguato alle esigenze istituzionali, ma ancora parzialmente sviluppato sul piano della comunicazione del rischio.

In particolare, emergono: buona qualità tecnica e informativa; discreta accessibilità; limitata attenzione alla comunicazione verso il cittadino.

[90] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

[91] Regione del Veneto (2018). *Relazione Socio-Sanitaria Regionale 2018.* Venezia: Regione del Veneto

3.3.7 Friuli-Venezia Giulia

Analisi secondo i criteri della griglia

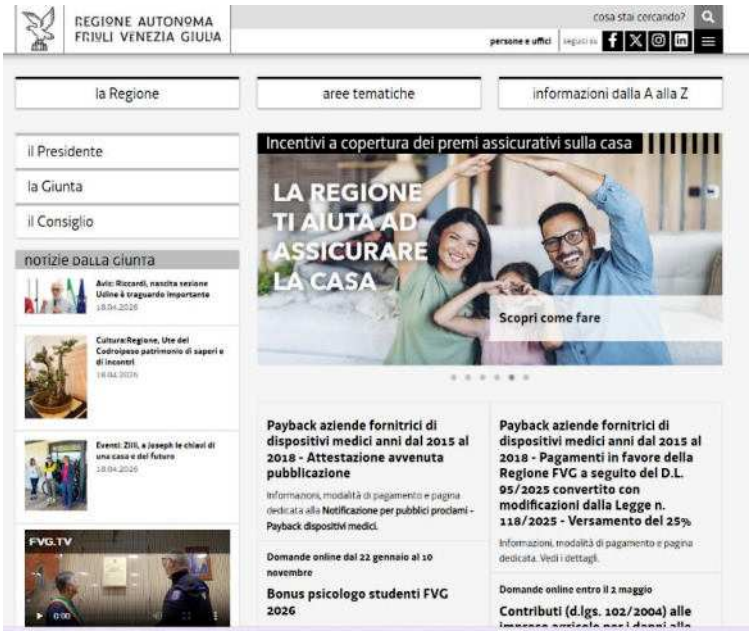
1)_Accessibilità e usabilità

Il geoportale del Friuli-Venezia Giulia presenta una struttura complessivamente funzionale, abbastanza intuitiva, in linea con gli altri geoportali.

L'accesso alle informazioni richiede diversi passaggi e una certa familiarità con strumenti cartografici, ma comunque in linea con gli altri geoportali.

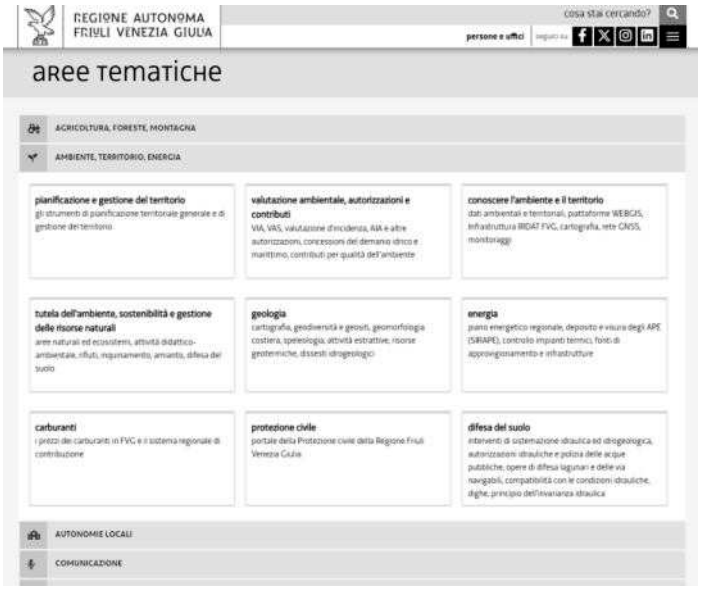
Il livello può essere valutato mediamente come **buono - alto (4-5)**.

Fig.3.3.7.1) Interfaccia home del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia: https://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFVG/



La pagina home è simile a quella della Provincia di Bolzano, con la presenza di molte informazioni tutte nella stessa pagina, che a una prima occhiata può sembrare dispersivo; ma la presenza dei tasti con i gruppi tematici in alto risultano molto comodi e intuitivi, simile all'interfaccia del Veneto.

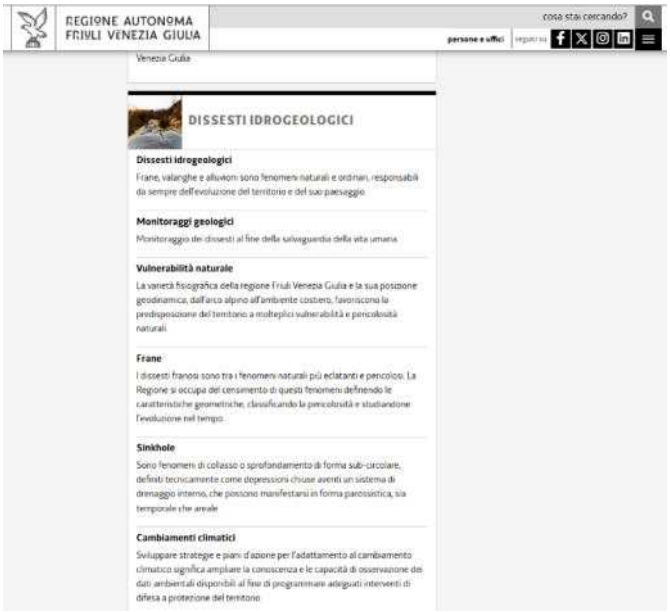
Fig.3.3.7.2) Interfaccia tasto “aree tematiche” del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia



Le aree tematiche sono molto lineari, con menù a scomparsa, una volta individuata l’area d’interesse, escono i riguardi con un’ulteriore e più specifica ripartizione.

La struttura è semplice e di facile intuizione, essendo presente anche un riassunto degli elementi di ciascun riquadro, anche un utente non esperto è facilitato nella selezione.

Fig.3.3.7.3) Interfaccia Dissesti Idrogeologici del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia



Selezionando il riquadro geologia si apre una nuova interfaccia con l’elenco delle opzioni, e in fondo alla pagina si trovano i Dissesti.

2)_Chiarezza del linguaggio

Il linguaggio utilizzato è più ammortizzato tra tecnico e comune all'interno del geoportale, la presenza di strumenti di semplificazione è adeguata a una buona comprensione anche da un utente non esperto.

Mentre la parte cartografica risulta ancora troppo tecnica, pertanto un utente non esperto farebbe comunque fatica.

Il criterio può essere valutato come **medio-buono (3-4)**.

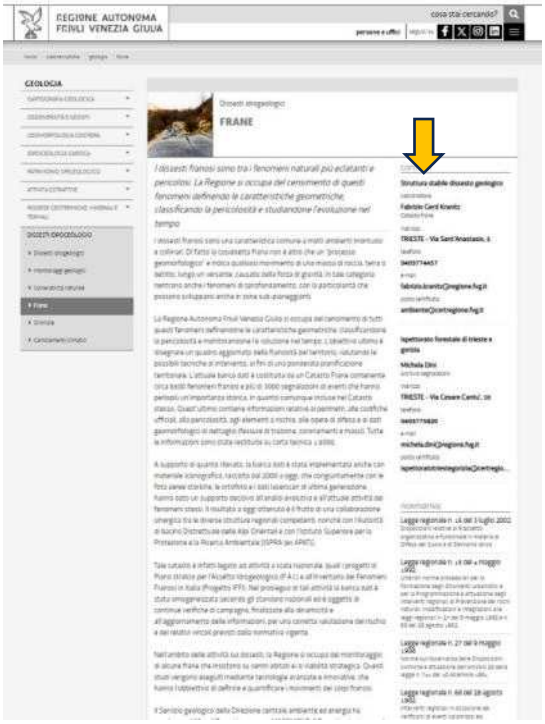
3)_Completezza delle informazioni

Il geoportale offre una buona disponibilità di dati, con una copertura adeguata dei principali rischi naturali. Le informazioni risultano coerenti con le esigenze di pianificazione territoriale.

Tuttavia, il livello di dettaglio e integrazione dei dati appare leggermente inferiore nella parte cartografica, rispetto alla Valle D'Aosta, ma comunque.

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

Fig.3.3.7.4) Interfaccia specifica delle Frane del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia



Selezionando le frane si presenta una descrizione introduttiva del fenomeno, al momento risulta quello più esaustivo e sicuramente di grande aiuto per una migliore comprensione dei dati e del fenomeno.

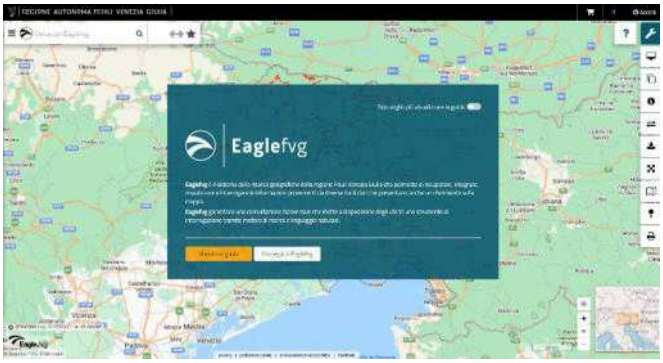
Inoltre, la presenza dei contatti e delle novità sulla parte destra del portale permette l'interazione dell'utente e la percezione di aggiornamento costante.

È presente anche tutta la documentazione inerente all'argomento scelto.

In fondo alla pagina c'è un piccolo specchietto con l'immagine della cartina da poter selezionare per andare nella seziona cartografica.

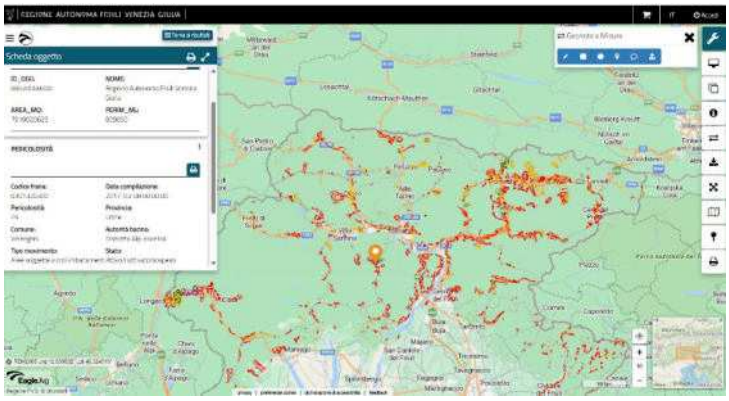
Sicuramente è la struttura più comoda per l'utente in quanto è tutto raggruppato in un'unica pagina tra documentazione, cartografia, contatti, novità, fornendo un repertorio completo e immediato anche ad un utente non esperto.

Fig.3.3.7.5) Interfaccia specifica delle Frane del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia



Selezionando l'icona con la cartina si apre una nuova pagina, in cui viene subito proposta una guida introduttiva per una più chiara navigazione. Sicuramente un elemento a favore sul piano della comunicazione all'utente non esperto.

Fig.3.3.7.6) Interfaccia specifica delle Frane del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia



L'interfaccia è simile a quella degli altri portali, anche se è molto più lineare e di più chiara consultazione.

Come per gli altri portali, selezionando una frana segnata sulla carta compare una breve descrizione della stessa, purtroppo resta molto tecnico, senza immagini allegate. Rispetto agli altri ci sono anche delle date di riferimento. Al momento la Valle D'Aosta ha la cartografia più esaustiva e comoda.

4)_Supporto alla comprensione

Il supporto alla comprensione risulta adeguato. Le mappe sono tecnicamente corrette, e la presenza di strumenti esplicativi migliora la capacità del portale di comunicare efficacemente il rischio, con la presenza di manuali, tutorial, legende e glossari.

Purtroppo, l'unico difetto significativo è il dettaglio descrittivo della singola frana selezionata dalla cartina, quest'ultimo risulta troppo tecnico e poco comprensibile, da questo punto di vista, il sistema della Valle D'Aosta risulta il migliore.

Il livello può essere valutato come **buono (4)**.

5)_Aggiornamento e continuità

Il geoportale presenta un livello di aggiornamento adeguato, si percepisce sicuramente dalle colonne con le novità e notizie, purtroppo anche qui è presente l'indicazione dell'ultimo aggiornamento nelle sezioni, ma non essendoci scritta la data nelle relazioni di monitoraggio frana, non si capisce se riguarda la descrizione o le relazioni.

Il criterio può essere valutato come **buono (4)**.

6)_Trasparenza e affidabilità

Le fonti dei dati sono chiaramente indicate, e la responsabilità istituzionale è ben definita, in linea con gli altri geoportali analizzati. Sicuramente la modalità è molto più comoda e completa, in quanto in ogni sezione nella colonna di destra come prima informazione ci sono i contatti (Fig.3.3.6.4 freccia gialla)

Il livello può essere valutato come **molto buono (5)**.

7)_Coinvolgimento del cittadino

Il coinvolgimento del cittadino risulta abbastanza adeguato, rispetto alle altre regioni si limita alla presenza dei dati di contatto solo nella parte in fondo alla interfaccia home, sono assenti forum, aree dedicate a valutazioni, commenti, webinar o sondaggi, pertanto la comunicazione rimane prevalentemente unidirezionale.

Il criterio può essere valutato come **medio (3)**.

Fig.3.3.7.7) Interfaccia home, contatti del Geoportale del Friuli-Venezia Giulia

Tab.3.3.7.1) Griglia riassuntiva dei criteri di valutazione della Regione Friuli Venezia Giulia

Criterio	Descrizione operativa	Scala (1–5)	Motivazione sintetica
Accessibilità e usabilità	Facilità di navigazione, organizzazione dei contenuti, presenza di menu chiari	4	Struttura organizzata relativamente semplice, ed intuitiva
	Accessibilità da diversi dispositivi, tempi di caricamento, chiarezza grafica	5	Buona stabilità e visualizzazione
Chiarezza del linguaggio	Presenza di termini specialistici non spiegati	3	Presenza significativa di terminologia comprensibile, o specialistica ma spiegata
	Presenza di spiegazioni, glossari, esempi	4	Presenza di spiegazioni e glossari migliorabile
	Facilità di comprensione per un utente non esperto	3	Comprensibile con conoscenze di base la cartografia, ma possibile anche per un utente non esperto nel geoportale
Completezza delle informazioni	Presenza di informazioni su frane, alluvioni, ecc.	5	Buona varietà di informazioni
	Carte di pericolosità, rischio, scenari	4	Buona presenza di banche dati, cartografie e altre informazioni da poter consultare.
	Indicazioni su comportamenti da adottare	2	Limitate indicazioni per il cittadino
Supporto alla comprensione	Qualità e leggibilità delle mappe	4	Strumenti GIS avanzati e dettagliati a livello grafico
	Guide, FAQ, tutorial	4	Presenza di diverse spiegazioni, manuali e una sezione FAQ
	Uso di colori, simboli, grafici	3	Buona cartografia ma poco orientata alla divulgazione
Aggiornamento e continuità	Presenza di dati recenti	4	I dati sono aggiornati
	Aggiornamenti costanti o solo emergenziali	4	Gli aggiornamenti sono costanti
Trasparenza e affidabilità	Indicazione chiara delle fonti	5	Fonti istituzionali chiaramente indicate
	Chiarezza su chi produce e gestisce i dati	5	Ruoli e competenze ben identificati
	Assenza di contraddizioni tra contenuti	5	Elevata coerenza dei contenuti
Coinvolgimento del cittadino	Possibilità di interagire con il portale	3	Sono presenti diversi strumenti di interazione con il portale, come filtri e i layer
	Presenza di strumenti partecipativi	3	Presenza quasi esclusiva di contatti, ma non immediatamente visibili
	Campagne, materiali informativi	3	Moderata presenza di contenuti divulgativi

Valutazione complessiva

- **Numero indicatori:** 19
- **Somma punteggi:** 73
- **Media complessiva: 3,84**

Con una media di **3,84**, il Friuli-Venezia Giulia risulta nella fascia medio alta

Il portale si inserisce nel contesto delle infrastrutture di dati territoriali promosse dalla Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007)[92] e offre accesso a numerosi dataset relativi al territorio regionale. Tra i contenuti più rilevanti ai fini della comunicazione del rischio si evidenziano:

- cartografie di pericolosità idrogeologica;
- dati relativi a frane e dissesto;
- strumenti di pianificazione territoriale;
- informazioni ambientali integrate.

Il contesto territoriale del Friuli-Venezia Giulia è particolarmente complesso, caratterizzato dalla coesistenza di sistemi montani alpini, aree collinari e zone costiere. Questa varietà geomorfologica si riflette nella pluralità dei rischi naturali presenti, tra cui frane, alluvioni e fenomeni sismici (Regione FVG, 2019)[93].

Dal punto di vista strutturale, il geoportale presenta un'impostazione simile ad altri portali regionali, con un visualizzatore cartografico e strumenti di consultazione dei dati.

Si configura come un sistema adeguato dal punto di vista tecnico e istituzionale, ma con evidenti limiti nella comunicazione del rischio.

[92] Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

[93] Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia – Protezione Civile (2019)

In particolare, emergono:

- buona disponibilità di dati;
- adeguata trasparenza;
- Buona accessibilità e comprensibilità;
- Ma scarso coinvolgimento del cittadino.

Nel complesso, il sistema si colloca in una fascia **alta**, risultando leggermente più performante rispetto a Lombardia, ma inferiore a Valle D'Aosta.

3.4 Analisi comparativa dei risultati

L'analisi comparativa dei geoportali regionali consente di evidenziare in modo sistematico le principali differenze e analogie emerse nello studio dei sistemi di comunicazione del rischio geomorfologico adottati dalle Regioni dell'Italia settentrionale. Attraverso la griglia metodologica elaborata nel paragrafo 3.1, è stato possibile trasformare osservazioni qualitative in valori comparabili, mettendo in luce non soltanto gli aspetti tecnici dei portali, ma soprattutto la loro capacità di comunicare il rischio a utenti con differenti livelli di competenza.

Come evidenziato nel Capitolo 2, la comunicazione del rischio non può essere considerata un semplice trasferimento lineare di informazioni dall'istituzione al cittadino. Al contrario, essa rappresenta un processo multidimensionale, nel quale entrano in gioco fattori cognitivi, sociali, culturali e percettivi. In questo senso, i geoportali regionali costituiscono oggi uno degli strumenti principali attraverso cui le amministrazioni pubbliche organizzano, diffondono e rendono accessibili le informazioni territoriali e ambientali.

Occorre tuttavia sottolineare che tali strumenti nascono originariamente come piattaforme tecniche destinate principalmente a professionisti, tecnici GIS, enti territoriali e operatori della pianificazione. La loro impostazione iniziale riflette infatti una logica specialistica, orientata alla gestione, archiviazione e consultazione di dati territoriali complessi. Successivamente, con l'introduzione della Direttiva INSPIRE (European Commission, 2007), i geoportali sono stati progressivamente adeguati verso modelli maggiormente interoperabili, accessibili e orientati alla diffusione delle informazioni territoriali anche a utenti non specialisti.

In questo quadro, l'analisi svolta mostra come tutti i geoportali regionali esaminati abbiano recepito, almeno in parte, i principi di interoperabilità, accessibilità e trasparenza promossi a livello europeo. Tuttavia, permane una forte eterogeneità nelle modalità con cui tali principi vengono tradotti operativamente all'interno delle interfacce, dei linguaggi e degli strumenti comunicativi.

Tab. 3.4.1 – Confronto complessivo dei geoportali regionali

Regione	Media complessiva	Fascia valutativa	Principali punti di forza	Principali criticità
Liguria	3,36	Media	Buona organizzazione generale, trasparenza elevata, stabilità del sistema	Linguaggio tecnico, limitata divulgazione verso il cittadino
Piemonte	3,15	Media	Buona accessibilità tecnica, elevata affidabilità delle fonti	Scarsa chiarezza comunicativa, limitata presenza di strumenti divulgativi
Valle d'Aosta	4,47	Alta	Elevata completezza informativa, supporti comunicativi avanzati, forte coinvolgimento del cittadino	Persistenza di alcuni tecnicismi nelle descrizioni specialistiche
Lombardia	3,36	Media	Buona disponibilità di dati e servizi, presenza di manuali e supporto	Cartografia poco intuitiva, linguaggio troppo specialistico
Trentino-Alto Adige	3,34	Media	Elevata qualità tecnica generale, buona organizzazione territoriale	Differenze marcate tra Trento e Bolzano, comunicazione poco uniforme
Veneto	3,78	Medio-alta	Buon equilibrio tra struttura tecnica e strumenti divulgativi, presenza di FAQ e tutorial	Persistenza di terminologia tecnica e limitata partecipazione attiva
Friuli-Venezia Giulia	3,84	Medio-alta	Buona accessibilità, presenza di spiegazioni e struttura intuitiva	Parte cartografica ancora troppo tecnica per utenti non esperti

Per rendere maggiormente comparabili i risultati, è possibile osservare anche i valori sintetici attribuiti alle principali dimensioni analizzate.

Tab. 3.4.2 – Confronto sintetico delle dimensioni valutative

Regione	Accessibilità e usabilità	Chiarezza linguaggio	Completezza informazioni	Supporto comprensione	Aggiornamento	Trasparenza	Coinvolgimento cittadino
Liguria	4,5	1,7	2,3	3,7	4	5	3
Piemonte	4,5	1,7	1,7	2,7	4	5	3,3
Valle d'Aosta	4,5	3,3	3,7	5	5	5	5
Lombardia	3,5	2,3	2,3	3	4	5	3,3
Trentino-Alto Adige	3,8	2,8	3,2	3,5	2,5	4,8	3
Veneto	4,5	2,3	2,3	3,7	4	5	5
Friuli-Venezia Giulia	4,5	3,3	3,7	3,7	4	5	3

Dalla tabella emerge con evidenza come il geoportale della Valle d'Aosta rappresenti il sistema più avanzato sotto il profilo comunicativo, mentre Piemonte e Lombardia mostrano maggiori criticità, soprattutto in relazione alla chiarezza del linguaggio e al supporto alla comprensione.

Il caso valdostano evidenzia infatti una maggiore integrazione tra componente tecnica e comunicativa. Pur mantenendo un impianto specialistico, il portale introduce strumenti di supporto alla comprensione particolarmente efficaci, come glossari, webinar, immagini illustrative, schede descrittive e portali tematici dedicati ai dissesti. Questo approccio risulta coerente con quanto sostenuto da Covello (1992)[94], secondo cui l'efficacia della comunicazione del rischio dipende dalla capacità di rendere comprensibili informazioni complesse attraverso linguaggi chiari e strumenti interpretativi.

Al contrario, il geoportale del Piemonte mostra una forte impostazione tecnico-specialistica. L'assenza di una cartografia facilmente consultabile relativa ai dissesti, unita alla presenza diffusa di terminologia tecnica non spiegata, rende difficile la

[94] Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*

comprensione da parte di utenti non esperti. Tale aspetto conferma quanto evidenziato da Slovic (2000)[95], secondo cui la percezione del rischio dipende fortemente dalla capacità degli individui di interpretare e contestualizzare le informazioni ricevute.

Anche il geoportale della Lombardia, pur offrendo una buona quantità di dati e strumenti avanzati, presenta criticità analoghe. L'eccessiva complessità della ricerca cartografica e la necessità di conoscere preventivamente le parole chiave da inserire rappresentano elementi che limitano l'accessibilità del sistema. In questo caso emerge chiaramente una tensione tra ricchezza informativa e usabilità comunicativa.

La Liguria occupa una posizione intermedia. Il geoportale presenta una struttura relativamente intuitiva e una buona organizzazione visiva, ma permane una forte predominanza di linguaggio tecnico e una limitata attenzione alla divulgazione verso il cittadino.

[95] Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan

3.5 Strumenti nazionali per la comunicazione del rischio: IdroGEO e repertorio IFFI

Accanto ai geoportali regionali analizzati nei paragrafi precedenti, il sistema italiano di comunicazione del rischio geomorfologico si avvale anche di strumenti informativi sviluppati a scala nazionale, che svolgono un ruolo fondamentale nella diffusione delle conoscenze e nella costruzione della consapevolezza del rischio tra i cittadini. Tra questi, assumono particolare rilevanza la piattaforma IdroGEO e l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), entrambi sviluppati e gestiti dall'ISPRA.

La piattaforma IdroGEO rappresenta uno dei principali strumenti nazionali per la consultazione e la comunicazione del rischio idrogeologico. Essa integra dati relativi a frane, alluvioni e altri fenomeni naturali, offrendo una rappresentazione cartografica accessibile anche a utenti non specialisti. A differenza di molti geoportali regionali, IdroGEO è progettata esplicitamente con finalità comunicative, e non solo informative, e presenta un'interfaccia semplificata che consente una consultazione intuitiva dei dati.

Uno degli elementi distintivi della piattaforma è la capacità di sintetizzare informazioni complesse in forme facilmente comprensibili, attraverso l'uso di indicatori, mappe tematiche e descrizioni sintetiche. Questo approccio risulta coerente con i principi della comunicazione del rischio, che sottolineano l'importanza della chiarezza e della semplificazione del linguaggio per raggiungere un pubblico ampio (Covello, 1992)[96]. Inoltre, IdroGEO offre dati aggiornati e validati a livello nazionale, contribuendo a garantire un elevato livello di affidabilità e trasparenza.

Il repertorio IFFI, invece, rappresenta il più completo database nazionale dei fenomeni franosi. Avviato alla fine degli anni Novanta, esso raccoglie informazioni dettagliate su centinaia di migliaia di frane distribuite sul territorio italiano, fornendo dati su localizzazione, tipologia, stato di attività e caratteristiche geomorfologiche dei fenomeni (ISPRA, 2021)[97].

[96] Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*
[97] ISPRA (2021). *Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia*

Dal punto di vista della comunicazione del rischio, l'IFFI costituisce una risorsa fondamentale per la conoscenza del territorio, ma presenta una struttura più tecnica rispetto a IdroGEO. Il database è infatti progettato principalmente per un utilizzo da parte di tecnici e ricercatori, e richiede competenze specifiche per essere interpretato correttamente.

La relazione tra IdroGEO e IFFI è particolarmente significativa: il primo utilizza e rielabora i dati del secondo, trasformandoli in uno strumento comunicativo accessibile. Questo rapporto evidenzia un aspetto centrale della comunicazione del rischio, ovvero la necessità di tradurre dati scientifici complessi in informazioni comprensibili per il pubblico (Renn, 2008)[98].

Dal punto di vista comparativo, gli strumenti nazionali presentano alcune differenze rilevanti rispetto ai geoportali regionali:

- maggiore standardizzazione dei dati;
- maggiore attenzione alla comunicazione (nel caso di IdroGEO);
- minore dettaglio locale rispetto ai sistemi regionali.

Queste differenze evidenziano una complementarità tra i due livelli: mentre i geoportali regionali offrono un elevato livello di dettaglio e supportano la pianificazione territoriale, gli strumenti nazionali svolgono una funzione di sintesi e divulgazione.

Tuttavia, anche a livello nazionale emergono alcune criticità. In particolare, il repertorio IFFI presenta limiti legati alla sua natura tecnica, che ne riduce l'accessibilità per il pubblico generale. Inoltre, la comunicazione del rischio rimane in gran parte unidirezionale, con una limitata integrazione di strumenti partecipativi, in linea con quanto osservato per i geoportali regionali (Wynne, 1992[99]); Wynne critica il modello tradizionale top-down della comunicazione scientifica, sostenendo la necessità di riconoscere il ruolo attivo dei cittadini e dei saperi locali. Tuttavia, egli non propone una

[98] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan
[99] Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

totale apertura indiscriminata, bensì un'integrazione strutturata tra conoscenza esperta e conoscenza profana; come ad esempio:

Coinvolgimento guidato degli utenti: i cittadini possono contribuire con osservazioni, segnalazioni o esperienze locali, ma all'interno di un sistema moderato e validato da esperti. In questo modo si valorizza il contributo dal basso senza compromettere la qualità dell'informazione.

Trasparenza dei processi decisionali: rendere espliciti i criteri con cui le informazioni vengono raccolte, selezionate e pubblicate aumenta la fiducia degli utenti, anche in presenza di contenuti complessi o incerti.

Dialogo tra esperti e pubblico: piuttosto che lasciare spazio a contributi non filtrati, è preferibile creare spazi di interazione (FAQ, forum moderati, sezioni di feedback) in cui il confronto avvenga sotto la supervisione di enti competenti.

Riconoscimento dell'incertezza: invece di proporre informazioni come assolute, Wynne suggerisce di esplicitare i margini di incertezza, favorendo una comunicazione più onesta e comprensibile.

Alla luce di queste considerazioni, emerge la già presente applicabilità di tutti i suggerimenti all'interno dei geoportali, sottolineando l'attenzione sempre maggiore all'inclusività dell'utente.

In conclusione, IdroGEO e IFFI rappresentano strumenti fondamentali per la comunicazione del rischio geomorfologico in Italia, ma evidenziano al tempo stesso la persistenza di una distanza tra produzione del dato e sua comprensione da parte dei cittadini. Questa distanza costituisce uno degli elementi chiave da affrontare nei processi di miglioramento della comunicazione del rischio, che verranno analizzati nel capitolo successivo.

Fig.3.5.1) Interfaccia home del portale ISPRA - IdeoGEO: https://idrogeo.isprambiente.it

Fig.3.5.2) Interfaccia home del portale ISPRA – Inventario IFFI https://idrogeo.isprambiente.it

CAPITOLO 4 - Discussione e proposte

4.1 Interpretazione dei risultati

L'analisi comparativa dei geoportali delle regioni alpine italiane condotta nel capitolo precedente consente di evidenziare una serie di elementi significativi che permettono di riflettere in modo più ampio sul rapporto tra rischio geomorfologico, comunicazione istituzionale e percezione sociale del pericolo. I risultati ottenuti mostrano come, nonostante l'elevato livello di sviluppo tecnologico raggiunto negli ultimi anni nel settore dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) e delle piattaforme web-based, persistano ancora importanti criticità nella traduzione delle informazioni tecniche in strumenti realmente efficaci per la comunicazione del rischio.

Uno degli aspetti che emerge con maggiore evidenza riguarda la forte eterogeneità tra i diversi geoportali regionali. Sebbene tutte le regioni analizzate mettano a disposizione dati relativi alla pericolosità da frana e al dissesto idrogeologico, le modalità di organizzazione, rappresentazione e comunicazione delle informazioni risultano molto differenti. Alcuni geoportali presentano un'impostazione fortemente tecnica, orientata prevalentemente a professionisti ed esperti del settore, mentre altri cercano di adottare soluzioni maggiormente accessibili anche per utenti privi di competenze specialistiche.

Questa eterogeneità riflette, in parte, le differenze amministrative e organizzative tra le varie realtà regionali, ma evidenzia anche l'assenza di standard comunicativi condivisi. Dal punto di vista teorico, tale risultato conferma quanto discusso nel Capitolo 2 in relazione alla distinzione tra informazione e comunicazione. In molti casi, infatti, i geoportali sembrano limitarsi alla semplice pubblicazione di dati territoriali, adottando un approccio prevalentemente informativo e top-down, senza sviluppare vere strategie comunicative orientate alla comprensione da parte del pubblico.

Il problema principale non riguarda quindi la disponibilità delle informazioni, ma la loro interpretabilità. Come sottolineato da Covello e Sandman (2001)[100], la comunicazione del rischio non può essere ridotta alla trasmissione unidirezionale di contenuti tecnici, ma deve essere concepita come un processo interattivo capace di tenere conto della percezione del rischio, delle conoscenze pregresse e delle caratteristiche cognitive degli utenti. I risultati dell'analisi mostrano invece che molti geoportali continuano implicitamente a basarsi sul cosiddetto "deficit model", secondo cui il pubblico sarebbe semplicemente carente di conoscenze scientifiche e avrebbe bisogno soltanto di maggiori informazioni.

Tuttavia, come evidenziato dagli studi di Slovic (2000)[101] e Douglas & Wildavsky (1982)[102], la percezione del rischio dipende da fattori molto più complessi rispetto alla sola disponibilità di dati. Nel caso dei fenomeni franosi, questo aspetto appare particolarmente rilevante. Le frane rappresentano infatti eventi spesso percepiti come localizzati, episodici o inevitabili, soprattutto nelle aree alpine dove la convivenza con il dissesto è storicamente radicata. In molti contesti montani, il rischio tende a essere normalizzato e integrato nella percezione quotidiana del territorio. Ciò comporta una possibile sottovalutazione del pericolo anche in presenza di dati tecnici molto chiari.

L'analisi dei geoportali mostra inoltre come la maggior parte delle piattaforme privilegi una rappresentazione cartografica basata su classificazioni tecniche della pericolosità, utilizzando simbologie, codici cromatici e terminologie specialistiche spesso difficili da interpretare per utenti non esperti. Questo conferma quanto discusso nel Capitolo 1 a proposito della distinzione tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. Nella maggior parte dei casi, le piattaforme comunicano principalmente la pericolosità geomorfologica, ma non riescono a tradurre tali informazioni in una rappresentazione comprensibile del rischio effettivo per cittadini e comunità.

Ad esempio, la presenza di una classificazione P3 o P4 in una determinata area può risultare poco significativa per un cittadino privo di competenze tecniche se non

[100] Covello, V. T., & Sandman, P. M. (2001). *Risk Communication: Evolution and Revolution*. In A. Wolbarst (Ed.), Solutions to an Environment in Peril.

[101] Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan

[102] Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. University of California Press

accompagnata da spiegazioni chiare sulle implicazioni concrete di tali categorie. Questo problema comunicativo può determinare sia fenomeni di sottovalutazione sia reazioni eccessivamente allarmistiche. Come evidenziato dalla *Social Amplification of Risk Framework* di Kasperson et al. (1988)[103], infatti, la percezione collettiva del rischio dipende fortemente dalle modalità con cui le informazioni vengono selezionate, rappresentate e diffuse.

Un ulteriore elemento emerso riguarda il rapporto tra qualità tecnica e accessibilità comunicativa. Alcuni geoportali analizzati risultano estremamente avanzati dal punto di vista scientifico, con una notevole quantità di dati disponibili, funzioni GIS evolute e possibilità di interrogazione multilivello. Tuttavia, proprio questa complessità può rappresentare un ostacolo per l'utente medio. Al contrario, le piattaforme che adottano interfacce più semplici e intuitive sembrano facilitare maggiormente la comprensione generale del rischio, pur presentando talvolta un livello inferiore di dettaglio tecnico.

Questo risultato conferma l'importanza del principio di usabilità nella comunicazione del rischio. Come discusso nel Capitolo 2, la comunicazione efficace richiede non soltanto accuratezza scientifica, ma anche chiarezza, semplicità e capacità di adattamento ai destinatari. La difficoltà consiste nel trovare un equilibrio tra precisione tecnica e accessibilità comunicativa. Un eccesso di semplificazione rischia infatti di compromettere la correttezza scientifica delle informazioni, mentre una comunicazione troppo specialistica può escludere gran parte della popolazione.

Un aspetto particolarmente significativo riguarda poi il diverso livello di integrazione tra comunicazione istituzionale e partecipazione degli utenti. In quasi tutti i casi analizzati prevale ancora una logica comunicativa verticale, in cui il cittadino assume il ruolo di destinatario passivo delle informazioni. Sono invece ancora limitati gli strumenti che favoriscono forme di partecipazione attiva, feedback o coinvolgimento diretto delle comunità locali.

Questo dato appare rilevante se confrontato con i modelli teorici della risk governance proposti da Renn (2008)[104], secondo cui la gestione del rischio dovrebbe basarsi su

[103] Roger E. Kasperson et al. (1988) *The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework*

[104] Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan

processi comunicativi inclusivi e multidirezionali. Le conoscenze locali e l'esperienza diretta dei cittadini rappresentano infatti una componente fondamentale nella costruzione della consapevolezza territoriale, soprattutto in contesti alpini caratterizzati da forte interazione tra attività antropiche e dinamiche geomorfologiche.

L'analisi mette inoltre in evidenza il ruolo crescente delle tecnologie digitali nella comunicazione del rischio. I geoportali rappresentano oggi uno strumento centrale nella diffusione delle informazioni territoriali, grazie alla possibilità di integrare mappe interattive, dati aggiornati in tempo reale e contenuti multimediali. Tuttavia, emerge chiaramente che la tecnologia, da sola, non garantisce automaticamente una comunicazione efficace.

La disponibilità di dati georeferenziati e strumenti GIS avanzati costituisce certamente un progresso rispetto alle modalità tradizionali di rappresentazione del rischio, ma il valore comunicativo di tali strumenti dipende in larga misura dalle scelte progettuali e dalla capacità di costruire interfacce realmente orientate agli utenti. In molti casi analizzati, le piattaforme sembrano progettate principalmente per finalità amministrative o tecniche, mentre gli aspetti comunicativi risultano secondari.

Un altro elemento rilevante riguarda la questione della fiducia istituzionale. Come discusso nel Capitolo 2, la fiducia rappresenta una componente fondamentale della comunicazione del rischio. La percezione di competenza, trasparenza e affidabilità delle istituzioni influenza profondamente il modo in cui i cittadini interpretano le informazioni ricevute. Geoportali poco aggiornati, difficili da utilizzare o privi di spiegazioni chiare possono contribuire a ridurre la credibilità delle istituzioni stesse.

Al contrario, le piattaforme che mostrano chiarezza comunicativa, aggiornamento costante e trasparenza metodologica tendono a rafforzare la percezione di affidabilità dell'ente responsabile. In questo senso, il geoportale non rappresenta soltanto uno strumento tecnico, ma anche un elemento simbolico della relazione tra istituzioni e cittadini.

I risultati confermano inoltre la crescente importanza della dimensione educativa nella comunicazione del rischio. I geoportali più efficaci non si limitano a mostrare dati cartografici, ma cercano di accompagnare l'utente nella comprensione del fenomeno

attraverso spiegazioni, glossari, sezioni divulgative e contenuti formativi. Questo approccio appare coerente con l'idea di promozione della cultura del rischio discussa nei capitoli precedenti.

Nel complesso, l'interpretazione dei risultati evidenzia quindi una situazione caratterizzata da significativi progressi tecnologici, ma anche da persistenti limiti comunicativi. I geoportali analizzati dimostrano come la gestione del rischio geomorfologico non possa essere affrontata esclusivamente attraverso strumenti tecnici, ma richieda necessariamente un'integrazione tra dimensione scientifica, comunicativa e sociale.

L'elemento forse più importante che emerge dall'analisi è proprio la necessità di superare la tradizionale separazione tra sapere tecnico e sapere comune. La comunicazione del rischio non deve essere intesa come semplice diffusione di dati, ma come costruzione condivisa di consapevolezza territoriale. In questo senso, i geoportali rappresentano non soltanto strumenti informativi, ma veri e propri spazi di mediazione tra conoscenza scientifica, decisione istituzionale e percezione sociale del rischio.

4.2 Criticità ricorrenti

L'analisi dei portali regionali dedicati alla comunicazione del rischio idrogeologico ha permesso di individuare una serie di criticità ricorrenti che attraversano trasversalmente il sistema italiano, indipendentemente dal livello di sviluppo tecnologico o dalla collocazione geografica delle singole Regioni. Tali criticità non riguardano soltanto aspetti tecnici o informatici, ma investono in maniera più profonda la natura stessa della comunicazione del rischio, intesa come processo complesso di traduzione tra linguaggi scientifici, istituzionali e sociali.

Un primo elemento critico, emerso con forte evidenza, riguarda la **complessità del linguaggio tecnico utilizzato** nei portali analizzati. In numerosi casi, le informazioni relative alla pericolosità idraulica e geomorfologica vengono presentate attraverso una terminologia specialistica non mediata, che risulta difficilmente comprensibile per un pubblico non esperto. Espressioni come "tempo di ritorno", "classe di rischio R4", "pericolosità P3" o "scenario di evento" vengono frequentemente utilizzate senza

un'adeguata contestualizzazione. Questo approccio è in contrasto con i principi fondamentali della *risk communication*, secondo i quali l'efficacia comunicativa dipende dalla capacità di adattare il linguaggio al destinatario (Covello & Sandman, 2001)[105]. La letteratura evidenzia infatti come l'uso eccessivo di tecnicismi rappresenti una delle principali barriere cognitive alla comprensione del rischio da parte della popolazione [106]

Un'ulteriore criticità riguarda la **mancanza di contestualizzazione delle informazioni sul rischio**. In molti casi, i dati relativi alla pericolosità e al rischio vengono presentati in forma isolata, attraverso mappe o tabelle, senza un adeguato accompagnamento interpretativo. Questo limita significativamente la capacità del cittadino di comprendere le implicazioni concrete delle informazioni ricevute. Ad esempio, la classificazione di un'area come "a rischio elevato" non è sempre accompagnata da spiegazioni chiare su cosa ciò comporti in termini di sicurezza personale, urbanistica o comportamentale. La letteratura internazionale sottolinea come la comunicazione del rischio debba essere orientata non solo alla trasmissione del dato, ma anche alla sua traduzione in significato operativo (UNDRR, 2015)[107].

Un quarto elemento critico riguarda la **frammentazione istituzionale e informativa**. Il sistema italiano di gestione del rischio idrogeologico si basa su una struttura multilivello che coinvolge enti nazionali, regionali e locali. Tuttavia, l'analisi evidenzia come l'integrazione tra questi livelli non sia sempre efficace. I portali regionali operano spesso in modo autonomo, con logiche e standard differenti rispetto alle piattaforme nazionali come IdroGEO e il Repertorio IFFI. Questa mancanza di coordinamento genera una duplicazione dei dati e, in alcuni casi, c'è il rischio di incoerenze informative che possono compromettere la fiducia degli utenti. Secondo il Dipartimento della Protezione Civile (2019)[108], una comunicazione del rischio efficace richiede invece un elevato grado di integrazione tra i diversi livelli istituzionali, al fine di garantire coerenza e chiarezza informativa.

---

[105] Covello, V. T., & Sandman, P. M. (2001). *Risk Communication: Evolution and Revolution*. In A. Wolbarst (Ed.), Solutions to an Environment in Peril.
[106] Slovic, P. (1987). *Perception of Risk*. Science, 236(4799), 280–285.
[107] UNDRR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*.
[108] Dipartimento della Protezione Civile (2019). *Linee guida per la comunicazione del rischio*.

Un'ulteriore criticità significativa è rappresentata dall'**aggiornamento non uniforme dei dati**. L'analisi ha evidenziato come, in diversi portali, le informazioni non riportino chiaramente la data di ultimo aggiornamento. Questo aspetto è particolarmente rilevante in un contesto caratterizzato da una crescente dinamicità dei fenomeni idrogeologici, influenzati anche dai cambiamenti climatici. La mancanza di aggiornamenti tempestivi riduce l'affidabilità percepita delle informazioni e può compromettere la fiducia dei cittadini nei confronti delle istituzioni (ISPRA, 2021)[109].

Un'altra criticità trasversale riguarda la **limitata presenza di strumenti di comunicazione attiva**. La maggior parte dei portali analizzati si configura come piattaforme statiche, nelle quali l'utente accede alle informazioni, ma non sempre riceve contenuti personalizzati o aggiornamenti in tempo reale. Sono raramente presenti sistemi di allerta personalizzata, notifiche push o strumenti interattivi che consentano una comunicazione bidirezionale. È più frequente che questi strumenti siano presenti più su scala locale. Tuttavia, la letteratura sulla gestione del rischio sottolinea come la comunicazione efficace debba essere dinamica e partecipativa, soprattutto nelle fasi di prevenzione e preparazione (UNDRR, 2015)[110].

Un ulteriore elemento critico riguarda la **debole integrazione tra comunicazione tecnica e comunicazione divulgativa**. In molti portali, le informazioni sono rivolte principalmente a un pubblico specialistico, mentre risultano limitati i contenuti pensati per la popolazione generale. Questa separazione tra livelli comunicativi riduce la capacità dei sistemi informativi di raggiungere una platea ampia e diversificata. Covello (2003)[111] evidenzia come una delle sfide principali nella comunicazione del rischio sia proprio la capacità di integrare contenuti tecnici e divulgativi in modo coerente, evitando la creazione di barriere informative.

Dal punto di vista tecnologico, si evidenzia inoltre una **disomogeneità nella qualità delle infrastrutture digitali**. Alcuni portali presentano sistemi avanzati basati su GIS interattivi e mappe dinamiche, mentre altri utilizzano ancora interfacce statiche o poco

[109] ISPRA (2021). *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Roma.

[110] UNDRR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*

[111] Covello, V. T. (2003). *Best Practices in Public Health Risk and Crisis Communication*. Journal of Health Communication.

evolute. Questa disparità riflette differenze significative nelle risorse disponibili e nelle competenze tecniche delle diverse amministrazioni regionali. Tuttavia, essa contribuisce anche a creare un sistema informativo non uniforme, che può generare confusione nell'utente che si confronta con piattaforme differenti.

Un'ulteriore criticità riguarda la **limitata attenzione alla dimensione educativa della comunicazione del rischio**. I portali analizzati raramente includono contenuti formativi o strumenti di educazione al rischio rivolti alla popolazione. Tuttavia, la letteratura internazionale sottolinea come la costruzione di una cultura del rischio rappresenti un elemento fondamentale per la riduzione della vulnerabilità. La comunicazione del rischio non dovrebbe quindi limitarsi a fornire informazioni in situazioni di pericolo, ma dovrebbe essere parte di un processo continuo di sensibilizzazione e formazione.

Infine, emerge una criticità trasversale relativa alla **assenza di metriche condivise di valutazione della qualità comunicativa**. Non esiste, a livello nazionale, uno standard unico che permetta di valutare in modo omogeneo l'efficacia dei portali regionali in termini di comunicazione del rischio. Questo rende difficile confrontare i diversi sistemi e individuare benchmark condivisi. L'assenza di tali standard contribuisce a mantenere un sistema frammentato e disomogeneo, in cui le buone pratiche restano spesso isolate e non sistematizzate.

In sintesi, le criticità emerse possono essere ricondotte a cinque macro-dimensioni principali: linguistica, tecnologica, istituzionale, comunicativa ed educativa. Tali dimensioni sono fortemente interconnesse e contribuiscono nel loro insieme a determinare l'efficacia complessiva del sistema di comunicazione del rischio idrogeologico in Italia.

4.3 Buone pratiche

L'analisi ha permesso di individuare, accanto a numerose criticità, anche una serie di buone pratiche che rappresentano esempi virtuosi di gestione e comunicazione dell'informazione territoriale. Tali esperienze, sebbene non uniformemente diffuse sul territorio nazionale, evidenziano come sia possibile sviluppare modelli di comunicazione del rischio più efficaci, accessibili e orientati al cittadino.

Un primo elemento di buona pratica riguarda l'utilizzo di **sistemi di mappatura interattiva avanzata**, basati su tecnologie GIS (Geographic Information Systems). In diversi portali regionali, la rappresentazione del rischio idrogeologico avviene attraverso mappe dinamiche che consentono all'utente di esplorare il territorio in modo intuitivo, selezionando livelli informativi differenti (pericolosità, rischio, eventi storici, ecc.). Questo approccio facilita notevolmente la comprensione spaziale del fenomeno, rendendo immediatamente percepibile la distribuzione territoriale del rischio. L'esempio più lodevole è il geoportale della regione Valle D'Aosta, in quanto mette a disposizione accanto ad ogni dissesto una dettagliata descrizione, compresa di documentazione fotografica. Questa modalità è immediata e permette una migliore comprensione anche per un utente non esperto. La letteratura scientifica evidenzia come la visualizzazione geografica rappresenti uno degli strumenti più efficaci nella comunicazione del rischio, poiché consente di trasformare dati complessi in rappresentazioni intuitive e immediatamente comprensibili.

In particolare, i sistemi più avanzati non si limitano alla rappresentazione statica del rischio, ma integrano funzionalità dinamiche che permettono all'utente di interrogare il sistema, ottenere informazioni contestuali e confrontare diversi scenari. Questo tipo di interattività rappresenta un elemento fondamentale per favorire l'engagement dell'utente e migliorare la comprensione dei fenomeni territoriali.

Un secondo elemento virtuoso riguarda l'adozione di **linguaggi semplificati e strategie di comunicazione divulgativa**. Alcuni portali regionali hanno sviluppato sezioni dedicate alla spiegazione dei concetti tecnici legati al rischio idrogeologico, traducendo termini specialistici in un linguaggio accessibile al grande pubblico. Questo approccio risponde a una delle principali criticità evidenziate nella letteratura sulla *risk communication*, ovvero la difficoltà di rendere comprensibili concetti complessi a

pubblici non tecnici (Covello, 2003)[112]. La semplificazione linguistica non implica una riduzione del contenuto informativo, ma una sua riformulazione in chiave accessibile, mantenendo la correttezza scientifica.

In alcuni casi, tale approccio è stato ulteriormente rafforzato attraverso l'utilizzo di **infografiche, schemi esplicativi e contenuti multimediali**, che facilitano la comprensione visiva dei concetti. Questo tipo di comunicazione multimodale si è dimostrato particolarmente efficace nel ridurre il carico cognitivo dell'utente e nel migliorare la memorizzazione delle informazioni (Norman, 2013)[113].

Un terzo elemento di buona pratica è rappresentato dall'**integrazione tra dati tecnici e informazioni operative di protezione civile**. Nei sistemi più evoluti, la comunicazione del rischio non si limita alla descrizione del fenomeno, ma include anche indicazioni concrete su comportamenti da adottare in caso di emergenza. Questo passaggio dalla dimensione descrittiva a quella operativa rappresenta un elemento chiave nella costruzione di una comunicazione efficace, in quanto consente di trasformare l'informazione in azione. Secondo il Dipartimento della Protezione Civile (2019)[114], una comunicazione del rischio realmente efficace deve essere in grado di fornire non solo conoscenza, ma anche strumenti per la gestione pratica delle situazioni di pericolo.

Un ulteriore aspetto positivo riguarda la crescente diffusione di politiche di **open data e trasparenza informativa**. Praticamente tutte le Regioni analizzate mettono a disposizione dataset geografici e ambientali in formato aperto, consentendo a ricercatori, professionisti e cittadini di accedere liberamente alle informazioni sul rischio. Questo approccio è coerente con le direttive europee in materia di open government e riuso dei dati pubblici, che promuovono la trasparenza e la partecipazione come elementi fondamentali della governance contemporanea (European Commission, 2019)[115]. La disponibilità di dati aperti rappresenta inoltre un importante strumento per

[112] Covello, V. T. (2003). *Best Practices in Public Health Risk and Crisis Communication*. Journal of Health Communication
[113] Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books
[114] Dipartimento della Protezione Civile (2019). *Linee guida per la comunicazione del rischio e la gestione delle emergenze*. Roma.
[115] European Commission (2019). *Directive (EU) 2019/1024 on open data and the re-use of public sector information*.

favorire lo sviluppo di applicazioni terze e servizi innovativi basati sull'informazione territoriale.

Un quinto elemento virtuoso riguarda il miglioramento dell'**esperienza utente (User Experience - UX)** nei portali più avanzati. Alcune piattaforme regionali presentano interfacce grafiche moderne, strutture di navigazione intuitive e una chiara gerarchizzazione delle informazioni. Questo consente all'utente di orientarsi facilmente all'interno del sistema e di accedere rapidamente ai contenuti di interesse. La letteratura sull'usabilità evidenzia come la semplicità di interazione sia un fattore determinante per l'efficacia dei sistemi informativi digitali (Norman, 2013)[116]. In questo senso, la progettazione centrata sull'utente rappresenta una delle principali direzioni evolutive dei sistemi di comunicazione del rischio.

Un ulteriore elemento di rilievo è rappresentato dall'**integrazione tra dati storici e analisi del rischio attuale**. Alcuni portali includono infatti informazioni relative a eventi franosi e alluvionali passati, consentendo all'utente di comprendere l'evoluzione storica del rischio nel territorio. Questa dimensione storica è fondamentale per favorire la consapevolezza del rischio, in quanto permette di collegare i dati attuali a eventi concreti già verificatisi. Il Repertorio IFFI rappresenta in questo senso una delle principali fonti nazionali per la ricostruzione storica dei fenomeni franosi, fornendo una base informativa fondamentale per l'analisi territoriale.

Un altro elemento positivo riguarda l'utilizzo crescente di **strumenti di comunicazione digitale e multicanale**, come newsletter, sistemi di allerta, applicazioni mobili e integrazione con social media, purtroppo questo aspetto non è stato possibile analizzarlo nel dettaglio; ma come nell'esempio della Regione Lombardia, con la piattaforma AllertaLom, viene integrato il geoportale con sistemi di allerta più mirati. Inoltre, la presenza di canali social nelle diverse piattaforme consentono di ampliare la portata della comunicazione e di raggiungere i cittadini attraverso canali diversificati, aumentando la probabilità che le informazioni vengano effettivamente recepite. La letteratura sulla comunicazione del rischio sottolinea come la multicanalità rappresenti

[116] Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books

un fattore chiave per l'efficacia della diffusione delle informazioni, soprattutto in situazioni di emergenza (UNDRR, 2015)[117].

Un ulteriore elemento virtuoso riguarda la **coerenza tra dati regionali e infrastrutture nazionali**, in particolare con il sistema IdroGEO. Nei casi più avanzati, si osserva una buona integrazione tra le piattaforme regionali e il sistema nazionale, che consente una visione unitaria del rischio idrogeologico a scala nazionale. Questo tipo di integrazione è fondamentale per garantire uniformità informativa e ridurre la frammentazione dei dati, che rappresenta una delle principali criticità del sistema italiano (ISPRA, 2021)[118].

Dal punto di vista metodologico, le buone pratiche evidenziate mostrano come l'efficacia della comunicazione del rischio non dipenda esclusivamente dalla quantità di dati disponibili, ma dalla loro **capacità di essere tradotti in informazione comprensibile e utilizzabile**. In questo senso, emerge con chiarezza la centralità del concetto di "traduzione del dato", inteso come processo di mediazione tra linguaggio tecnico e linguaggio comune.

Infine, è importante sottolineare come le esperienze virtuose individuate non siano isolate, ma rappresentino piuttosto segnali di una progressiva evoluzione del sistema verso modelli più integrati e orientati all'utente. Tuttavia, la loro diffusione non è ancora omogenea sul territorio nazionale, il che evidenzia la necessità di politiche di coordinamento più efficaci e di standard condivisi a livello nazionale.

In sintesi, le buone pratiche individuate possono essere ricondotte a cinque macro-dimensioni principali: innovazione tecnologica, semplificazione comunicativa, integrazione informativa, apertura dei dati e centralità dell'utente. Che rappresentano le basi su cui costruire sistemi di comunicazione del rischio più efficaci e resilienti, in grado di rispondere alle esigenze di una società sempre più esposta a fenomeni idrogeologici complessi.

[117] UNDRR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*

[118] ISPRA (2021). *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Roma

4.4 Indicazioni per il miglioramento della comunicazione del rischio

L'analisi condotta nei capitoli precedenti ha evidenziato come la comunicazione del rischio idrogeologico in Italia presenti un quadro caratterizzato da forti disomogeneità territoriali, criticità ricorrenti e, al contempo, alcune buone pratiche già in fase di sviluppo. A partire da tali evidenze, questa sezione propone un insieme di indicazioni per il miglioramento del sistema di comunicazione del rischio, con l'obiettivo di favorire una maggiore efficacia, accessibilità e integrazione delle informazioni rivolte ai cittadini.

Le qui presentate hanno un valore puramente teorico, ma si potrebbero configurare come indicazioni operative derivanti dall'integrazione tra letteratura scientifica sulla *risk communication*, documenti istituzionali e analisi empirica dei portali regionali e nazionali. In particolare, esse si collocano nel quadro del *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*, che sottolinea l'importanza di rafforzare la conoscenza del rischio e migliorare la governance della comunicazione (UNDRR, 2015).

4.4.1 Centralità dell'utente e approccio user-centered

La prima indicazione fondamentale riguarda l'adozione di un approccio **user-centered**, ovvero centrato sull'utente finale. L'analisi ha infatti evidenziato come molti portali siano ancora progettati secondo una logica "data-centered", in cui la priorità è la rappresentazione tecnica dell'informazione piuttosto che la sua comprensibilità.

Un sistema efficace di comunicazione del rischio deve invece partire dalle esigenze informative del cittadino, adattando contenuti, linguaggio e modalità di interazione ai diversi livelli di competenza. Secondo Norman (2013)[119], la progettazione centrata sull'utente rappresenta un principio essenziale per garantire l'usabilità dei sistemi digitali, riducendo il carico cognitivo e migliorando l'esperienza complessiva.

[119] Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books

Nel contesto del rischio idrogeologico, ciò implica la necessità di differenziare i livelli di comunicazione:

- livello tecnico per professionisti e decisori
- livello intermedio per studenti e operatori
- livello divulgativo per la popolazione generale

Questa stratificazione consente di evitare la perdita di informazione da un lato e l'eccessiva semplificazione dall'altro.

4.4.2 Semplificazione del linguaggio e traduzione dei contenuti tecnici

Una seconda indicazione riguarda la **semplificazione del linguaggio tecnico**, che rappresenta una delle principali barriere emerse dall'analisi.

La letteratura sulla comunicazione del rischio evidenzia come l'uso di linguaggi specialistici non mediati riduca significativamente la comprensione da parte del pubblico non esperto (Covello & Sandman, 2001)[120]. Termini come "pericolosità idraulica", "classe di rischio" o "tempo di ritorno" devono essere accompagnati da spiegazioni chiare, esempi pratici e riferimenti concreti. La semplificazione non deve essere intesa come perdita di rigore scientifico, ma come processo di **traduzione semantica**, ovvero di trasformazione del linguaggio tecnico in un linguaggio accessibile senza alterarne il significato.

In questo senso, l'utilizzo di glossari interattivi*, tooltip* esplicativi e sezioni FAQ rappresenta una soluzione efficace per migliorare la comprensione.

[120] Covello, V. T., & Sandman, P. M. (2001). *Risk Communication: Evolution and Revolution*. In A. Wolbarst (Ed.), Solutions to an Environment in Peril

4.4.3 Integrazione tra dati, contesto e significato

Una delle principali criticità emerse riguarda la mancanza di contestualizzazione delle informazioni. Per questo motivo, un'indicazione centrale è rappresentata dall'integrazione tra: dati tecnici; contesto territoriale; interpretazione del rischio.

Secondo Slovic (1987)[121], la percezione del rischio non dipende esclusivamente dai dati quantitativi, ma anche dal modo in cui essi vengono interpretati cognitivamente dagli individui.

Di conseguenza, un sistema efficace deve evitare la presentazione isolata dei dati e fornire invece una narrazione coerente del rischio, che includa: spiegazione del fenomeno; implicazioni territoriali; possibili scenari evolutivi.

Questo approccio consente di trasformare il dato in conoscenza utile per il cittadino.

4.4.4 Comunicazione operativa e orientata all'azione

Un elemento centrale per il miglioramento del sistema riguarda il passaggio da una comunicazione informativa a una **comunicazione operativa**.

Molti portali analizzati si limitano a descrivere il rischio, senza fornire indicazioni concrete su come comportarsi in caso di emergenza. Tuttavia, la letteratura sulla *disaster risk reduction* evidenzia come l'efficacia della comunicazione dipenda anche dalla sua capacità di orientare il comportamento degli individui.

Una comunicazione realmente efficace dovrebbe includere: comportamenti da adottare prima, durante e dopo un evento; livelli di allerta e relative azioni; scenari di rischio personalizzati.

Questo approccio aumenta significativamente la resilienza delle comunità.

[121] Slovic, P. (1987). *Perception of Risk*. Science

4.4.5 Aggiornamento continuo e affidabilità del dato

Un'altra indicazione riguarda la necessità di garantire un **aggiornamento continuo e trasparente dei dati**.

L'analisi ha evidenziato come la mancanza di aggiornamenti regolari riduca la fiducia degli utenti nei sistemi informativi. In un contesto caratterizzato da cambiamenti climatici e aumento degli eventi estremi, la tempestività dell'informazione è un elemento cruciale (ISPRA, 2021)[122].

È quindi necessario: indicare sempre la data di aggiornamento; implementare sistemi automatici di aggiornamento; garantire la tracciabilità delle modifiche.

4.4.6 Digitalizzazione avanzata e strumenti interattivi

Il miglioramento della comunicazione del rischio passa anche attraverso l'adozione di strumenti digitali avanzati.

L'introduzione di: applicazioni mobili; sistemi di notifica push; strumenti di realtà aumentata;
può contribuire a rendere la comunicazione più immediata e accessibile.

4.4.7 Educazione al rischio e cultura della prevenzione

Una indicazione fondamentale riguarda lo sviluppo di una **cultura del rischio**, intesa come processo educativo continuo.

Secondo UNDRR (2015)[123], la riduzione del rischio non dipende solo dalla gestione dell'emergenza, ma soprattutto dalla capacità di costruire consapevolezza nella popolazione.

I portali dovrebbero quindi includere: contenuti educativi; percorsi formativi online; materiali per scuole e cittadini

[122] ISPRA (2021). *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Roma
[123] UNDRR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*

Questo approccio consente di trasformare la comunicazione del rischio in uno strumento di prevenzione a lungo termine.

Sintesi del modello proposto

Le indicazioni proposte possono essere sintetizzate in cinque assi strategici:

1. centralità dell'utente
2. semplificazione comunicativa
3. integrazione dei sistemi
4. comunicazione operativa
5. educazione e partecipazione

Questo modello rappresenta un passaggio da una comunicazione del rischio frammentata e tecnica a un sistema integrato, accessibile e orientato alla resilienza sociale.

Le considerazioni e le proposte formulate nel presente lavoro devono essere interpretate come il risultato di un percorso di analisi fondato sull'integrazione tra letteratura scientifica, studio dei modelli di comunicazione del rischio e valutazione comparativa dei geoportali regionali.

Pur nella consapevolezza dei limiti derivanti dalla natura esplorativa della ricerca, i risultati ottenuti costituiscono una base metodologica solida per ulteriori approfondimenti. In particolare, le criticità e le buone pratiche individuate potrebbero essere oggetto di successive attività di validazione attraverso il coinvolgimento di esperti nei settori delle geoscienze, della comunicazione del rischio, della progettazione digitale e della pianificazione territoriale.

Tale processo consentirebbe di affinare ulteriormente i criteri di valutazione proposti e di trasformare le indicazioni emerse dalla ricerca in linee guida operative condivise, potenzialmente applicabili allo sviluppo e al miglioramento dei geoportali istituzionali dedicati alla comunicazione del rischio geologico.

CAPITOLO 5 - Conclusioni

La presente tesi è nata dalla volontà di indagare il rapporto tra rischio geomorfologico e comunicazione, con particolare riferimento ai fenomeni franosi e agli strumenti digitali utilizzati per rappresentarli e trasmetterli alla popolazione. Il quesito che ha guidato l'intero lavoro può essere sintetizzato nella seguente domanda: *gli strumenti attualmente utilizzati per la comunicazione del rischio da frana, e in particolare i geoportali istituzionali, sono realmente efficaci nel rendere i cittadini consapevoli e in grado di adottare comportamenti informati?*

Per rispondere a questa domanda, la ricerca ha adottato un approccio interdisciplinare, collocandosi all'intersezione tra geoscienze, comunicazione del rischio e studi sulla percezione sociale del pericolo. Fin dall'introduzione è emerso come il rischio non possa essere interpretato esclusivamente come una variabile tecnica, ma debba essere compreso come il risultato dell'interazione tra processi naturali, vulnerabilità sociale, esposizione degli elementi antropici e modalità comunicative. Questa impostazione teorica ha rappresentato il filo conduttore dell'intera tesi e ha consentito di superare una visione puramente ingegneristica o geologica del dissesto idrogeologico.

Nel primo capitolo è stato affrontato l'inquadramento teorico del rischio da frana, evidenziando innanzitutto la complessità dei fenomeni gravitativi e la varietà delle loro manifestazioni. La classificazione di Cruden e Varnes, successivamente aggiornata da Hungr et al., ha permesso di comprendere come le frane differiscano notevolmente per dinamiche, velocità e materiali coinvolti. Tale eterogeneità costituisce già di per sé una sfida comunicativa: fenomeni molto diversi vengono spesso percepiti dal pubblico come appartenenti a un'unica categoria indistinta, generando incomprensioni e semplificazioni.

L'analisi dei fattori predisponenti e scatenanti ha inoltre evidenziato come il rischio franoso derivi da un equilibrio delicato tra condizioni geomorfologiche, climatiche e attività antropiche. In particolare, il ruolo delle precipitazioni intense, dei cambiamenti climatici e delle trasformazioni territoriali ha mostrato come il dissesto non sia un fenomeno statico, ma un processo dinamico e in continua evoluzione. Questo elemento

risulta fondamentale anche sul piano comunicativo: comunicare il rischio significa infatti comunicare l'incertezza, la probabilità e la possibilità di trasformazione futura del territorio.

Uno dei contributi centrali del primo capitolo è stato quello relativo alla distinzione tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. Tale distinzione, apparentemente tecnica, si è rivelata essenziale per comprendere molte delle criticità riscontrate nella comunicazione istituzionale. Come emerso nella letteratura e ribadito nel corso della tesi, i cittadini tendono spesso a confondere la presenza di una pericolosità elevata con un rischio immediato e inevitabile, oppure, al contrario, a sottovalutare situazioni realmente critiche in assenza di eventi recenti. Ne deriva che la semplice pubblicazione di mappe o dati tecnici non è sufficiente a produrre una reale comprensione del rischio.

L'analisi del contesto alpino italiano ha poi mostrato come le regioni montane rappresentino aree particolarmente vulnerabili ai fenomeni franosi, sia per le caratteristiche morfologiche sia per la crescente pressione antropica. I dati ISPRA hanno evidenziato differenze significative tra le regioni alpine, con situazioni particolarmente critiche in Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige. Tuttavia, il rischio non dipende esclusivamente dalla pericolosità fisica del territorio: esso aumenta laddove si concentrano popolazione, infrastrutture e attività economiche. Questa consapevolezza ha portato a considerare la comunicazione non come elemento accessorio, ma come componente strutturale della gestione del rischio.

Il secondo capitolo ha approfondito proprio il tema della comunicazione del rischio, mettendo in evidenza come essa non possa essere ridotta a un semplice trasferimento di informazioni. Attraverso l'analisi dei contributi di Covello, Sandman, Renn e altri studiosi, è emerso che comunicare il rischio significa costruire un processo relazionale, nel quale percezioni, emozioni, fiducia e cultura assumono un ruolo centrale. La distinzione tra informazione e comunicazione si è rivelata particolarmente significativa: fornire dati non equivale necessariamente a comunicare in modo efficace. La comprensione dipende infatti dalla capacità di adattare il linguaggio, contestualizzare i contenuti e instaurare un rapporto di fiducia con il pubblico.

L'analisi dei modelli comunicativi ha evidenziato i limiti del tradizionale approccio top-down, basato su una trasmissione unidirezionale delle informazioni dagli esperti ai

cittadini. Sebbene tale modello mantenga una certa efficacia nelle situazioni emergenziali, esso si dimostra insufficiente quando si tratta di costruire una cultura della prevenzione nel lungo periodo. I casi studio analizzati nella letteratura, come il terremoto dell'Aquila del 2009, mostrano chiaramente come comunicazioni rassicuranti, poco trasparenti o eccessivamente tecniche possano compromettere la fiducia della popolazione e produrre comportamenti inadeguati.

Al contrario, il modello partecipativo emerge come una prospettiva più adatta alla gestione contemporanea del rischio. Coinvolgere i cittadini, valorizzare le conoscenze locali e promuovere processi decisionali inclusivi consente non solo di migliorare la comprensione del rischio, ma anche di rafforzare la resilienza delle comunità. Tuttavia, anche questo approccio presenta criticità: richiede tempi lunghi, risorse adeguate e una forte capacità organizzativa da parte delle istituzioni.

Uno degli aspetti più rilevanti emersi nel secondo capitolo riguarda il tema della percezione del rischio. Attraverso il contributo di Slovic, Douglas, Kahneman, Tversky e Kasperson, la tesi ha evidenziato come il rischio sia una costruzione sociale e psicologica, influenzata da fattori culturali, cognitivi ed emotivi. Le persone non valutano i pericoli esclusivamente in termini probabilistici: intervengono esperienze personali, memoria collettiva, fiducia nelle istituzioni, rappresentazioni mediatiche e dinamiche sociali. Questo spiega perché, nonostante l'esistenza di dati scientifici accurati e sistemi di monitoraggio avanzati, molte popolazioni continuino a sottovalutare o ignorare il rischio franoso.

La *Social Amplification of Risk Framework* ha inoltre mostrato come i media e i social network possano amplificare o attenuare la percezione del rischio, influenzando profondamente i comportamenti collettivi. In questo scenario, la comunicazione istituzionale deve confrontarsi con un ecosistema informativo estremamente rapido e frammentato, nel quale le informazioni ufficiali competono continuamente con contenuti non verificati, emozionali o sensazionalistici.

Particolarmente importante è risultato il tema della fiducia. La fiducia rappresenta infatti il fondamento stesso della comunicazione del rischio: senza credibilità istituzionale, anche i messaggi scientificamente corretti rischiano di essere ignorati o contestati. La tesi ha evidenziato come la fiducia dipenda non soltanto dalla competenza tecnica, ma

anche dalla trasparenza, dalla coerenza e dalla capacità di riconoscere apertamente l'incertezza. Comunicare l'incertezza non significa dimostrare debolezza, ma costruire un rapporto più realistico e maturo con la popolazione.

Alla luce delle analisi sviluppate nei capitoli successivi, è possibile rispondere al quesito iniziale della ricerca. I geoportali istituzionali e gli strumenti digitali attualmente utilizzati rappresentano senza dubbio un progresso significativo rispetto al passato: essi consentono la diffusione rapida di dati territoriali, mappe interattive e informazioni aggiornate sul rischio idrogeologico. Tuttavia, la loro efficacia comunicativa risulta ancora limitata sotto diversi aspetti.

In molti casi, infatti, tali strumenti appaiono progettati principalmente per utenti esperti o tecnici, più che per cittadini comuni. La terminologia specialistica, la complessità cartografica e l'assenza di adeguati supporti interpretativi costituiscono barriere significative alla comprensione. Il problema principale non riguarda tanto la disponibilità dei dati, quanto la loro traducibilità in conoscenza realmente accessibile. In altre parole, i geoportali informano, ma non sempre comunicano.

È emerso inoltre come l'efficacia comunicativa dipenda fortemente dall'integrazione tra dimensione tecnica e dimensione sociale. Un sistema informativo può essere estremamente accurato dal punto di vista scientifico, ma risultare inefficace se non tiene conto delle modalità attraverso cui gli utenti interpretano il rischio. La comprensione non è automatica: richiede mediazione, contestualizzazione e partecipazione.

Da questo punto di vista, una delle principali conclusioni della tesi è che la comunicazione del rischio non possa essere considerata una fase finale o accessoria della gestione del dissesto, ma debba diventare parte integrante delle strategie di governance territoriale. Non basta produrre mappe sempre più precise o modelli previsionali più sofisticati; è necessario sviluppare strumenti capaci di costruire consapevolezza, favorire fiducia e promuovere comportamenti preventivi.

In prospettiva futura, ciò implica diverse direzioni di sviluppo. Innanzitutto, sarà necessario progettare geoportali e piattaforme digitali orientati maggiormente all'utente, con linguaggi più accessibili, interfacce intuitive e contenuti adattabili a differenti livelli di competenza. Parallelamente, dovranno essere rafforzate le strategie partecipative,

coinvolgendo maggiormente le comunità locali nei processi di produzione e interpretazione delle informazioni.

Un ruolo centrale sarà inoltre svolto dall'educazione al rischio. La costruzione di una cultura della prevenzione richiede interventi continuativi nelle scuole, nelle comunità e nei contesti locali, capaci di mantenere viva la memoria degli eventi passati e contrastare la progressiva attenuazione della percezione del pericolo descritta dalla letteratura psicologica.

Infine, la crescente influenza dei social media impone alle istituzioni una capacità comunicativa nuova, più rapida, trasparente e dialogica. La comunicazione del rischio non può più essere pensata come un processo verticale e controllato: essa avviene oggi in uno spazio pubblico dinamico, nel quale cittadini, media e istituzioni partecipano simultaneamente alla costruzione del significato del rischio.

Come già anticipato nei capitoli precedenti, sebbene i risultati presentati non abbiano la pretesa di definire criteri universalmente validi, essi rappresentano un primo contributo strutturato alla riflessione sul ruolo dei geoportali nella comunicazione del rischio da frana. L'analisi svolta fornisce infatti una base concettuale e metodologica che potrà essere ulteriormente validata, verificata e raffinata attraverso il coinvolgimento di esperti appartenenti a differenti ambiti disciplinari. Un simile percorso consentirebbe di consolidare le evidenze emerse e di tradurle progressivamente in linee guida operative e raccomandazioni progettuali a supporto delle amministrazioni regionali e degli enti responsabili della gestione e comunicazione del rischio, contribuendo allo sviluppo di strumenti sempre più efficaci, accessibili e orientati ai bisogni dei cittadini.

In conclusione, la presente tesi ha mostrato come il rischio da frana non sia soltanto un problema geomorfologico, ma anche un problema comunicativo, sociale e culturale. La gestione efficace del rischio richiede necessariamente un'integrazione tra conoscenza scientifica e comprensione sociale, tra sapere tecnico e partecipazione collettiva. Solo superando la tradizionale separazione tra esperti e cittadini sarà possibile costruire sistemi territoriali realmente resilienti, capaci non soltanto di reagire agli eventi estremi, ma anche di prevenirli e affrontarli in modo consapevole.

Bibliografia e Sitografia

Introduzione:

David M. Cruden & David J. Varnes (1996). *Landslide types and processes*

Fausto Guzzetti, A. Carrara, M. Cardinali & P. Reichenbach (1999). *Landslide hazard evaluation: a review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy.*

Robin Fell, J. Corominas, C. Bonnard, L. Cascini, E. Leroi & W. Z. Savage (2008). *Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land-use planning.*

UNDRO (1979) *Natural Disasters and Vulnerability Analysis: Report of Expert Group Meeting (9–12 July 1979).* Ginevra: United Nations.

UNISDR (2009) *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction.* Ginevra: United Nations.

Mario Panizza (1988) *Geomorphological hazards and environmental impact assessment.*

Vincent T. Covello & Peter M. Sandman (2001) *Risk communication: Evolution and revolution.* In A. Wolbarst (Ed.), *Solutions to an Environment in Peril* (pp. 164–178). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Capitolo 1:

Cruden, D.M. (1991). *A simple definition of a landslide*. Bulletin of the IAEG.

Hungr, O., Leroueil, S., Picarelli, L. (2014). *The Varnes classification of landslide types, an update*. Landslides.

Varnes, D.J. (1978). *Slope movement types and processes*. In R.L. Schuster & R.J. Krizek (Eds.), *Landslides: Analysis and Control* (Transportation Research Board, Special Report 176, pp. 11–33). Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

Mon!to Irpi – Consiglio nazionale delle ricerche Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica: https://monito.irpi.cnr.it/introduzione/

Capitolo 2:

Wynne, B. (1992). *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science*

Aleotti, P., & Chowdhury, R. (1999). *Landslide hazard assessment: summary review and new perspectives. Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 58, 21–44.

Covello, V. T. (1992). *Risk communication: an emerging area of health communication research. Annals of the International Communication Association*.

Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World.* Earthscan.

Sandman, P. M. (1987). *Risk communication: Facing public outrage*. EPA Journal.

Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Earthscan.

Rowe, G., & Frewer, L. J. (2000). *Public participation methods: A framework for evaluation*. Science, Technology, & Human Values

Luhmann, N. (1979). *Trust and Power*. Wiley.

Slovic, P. (1993). *Perceived risk, trust, and democracy. Risk Analysis*

Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford University Press

Fischhoff, B. (1995). *Risk perception and communication unplugged: twenty years of process*. Risk Analysis

Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. University of California Press

Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D. (2004). *Risk as analysis and risk as feelings*. Risk Analysis

Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007 , che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)

Roger E. Kasperson et al. (1988) *The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework*

Sheila Jasanoff (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social Order*

Seeger, M. W., Sellnow, T. L., & Ulmer, R. R. (2011). *Effective Crisis Communication: Moving from Crisis to Opportunity* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Benoit, W. L. (1995). *Accounts, Excuses, and Apologies: A Theory of Image Restoration Strategies*. Albany, NY: State University of New York Press.

Benoit, W. L. (1997). *Image Repair Discourse and Crisis Communication*. Public Relations Review, 23(2), 177–186

Seeger, M. W., Sellnow, T. L., & Ulmer, R. R. (2011). *Effective Crisis Communication: Moving from Crisis to Opportunity* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Earle, T. C., & Cvetkovich, G. T. (1995). Trust in Risk Management: A Model-Based Review of Empirical Research. Westport, CT

Fonti relative al disastro del Vajont

Semenza, Edoardo (1965). *Sintesi degli studi geologici sulla frana del Vajont dal 1959 al 1964*. Università di Ferrara, Istituto di Geologia

Fonti relative al disastro della Val di Stava

Commissione Ministeriale d'Inchiesta (1985). *Relazione tecnica sul crollo dei bacini di decantazione di Prestavel (Val di Stava)*. Ministero dell'Industria, Roma

Fondazione Stava 1985 (1995). *La catastrofe della Val di Stava: analisi tecniche, cause e responsabilità*

Tribunale di Trento (1988). *Sentenza di primo grado sul disastro della Val di Stava*

Corte d'Appello di Trento (1992). *Sentenza di secondo grado sul disastro della Val di Stava*

Capitolo 3:

Metodologia

Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*.

Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*.

John W. Creswell (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

L'UNISDR Annual Report (April, 2016) *2014-15 Biennium Work Programme Final Report*

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (14/03/2007) *Direttiva 2007/2/CE del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)*

Selezione delle aree di studio

Guzzetti, F., Carrara, A., Cardinali, M., & Reichenbach, P. (1999). *Landslide hazard evaluation: a review of current techniques*. Geomorphology

Aleotti, P., & Chowdhury, R. (1999). *Landslide hazard assessment: summary review and new perspectives*. Bulletin of Engineering Geology and the Environment.

Analisi comparativa dei geoportali regionali

Geoportale Regione Liguria: https://geoportal.regione.liguria.it/

Geoportale Regione Piemonte: https://www.geoportale.piemonte.it

Geoportale Regione Autonoma Valle d'Aosta: https://geoportale.regione.vda.it

Geoportale Regione Lombardia: https://www.geoportale.regione.lombardia.it

Geoportale Provincia autonoma di Trento: https://webgis.provincia.tn.it/

Geoportale Provincia autonoma di Bolzano: https://home.provincia.bz.it/

Geoportale Regione del Veneto: https://idt2.regione.veneto.it

Regione del Veneto (2018). *Relazione Socio-Sanitaria Regionale 2018.* Venezia: Regione del Veneto

Geoportale Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia: https://irdat.regione.fvg.it

ISPRA – IdroGEO: https://idrogeo.isprambiente.it

ISPRA – Inventario IFFI: https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/iffi

Capitolo 4:

Covello, V. T. (2003). *Best Practices in Public Health Risk and Crisis Communication*. Journal of Health Communication.

Covello, V. T., & Sandman, P. M. (2001). *Risk Communication: Evolution and Revolution*. In A. Wolbarst (Ed.), Solutions to an Environment in Peril.

European Commission (2019). *Directive (EU) 2019/1024 on open data and the re-use of public sector information*.

ISPRA (2021). *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Roma.

Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2010). *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. Pearson.

Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.

Rowan, K. E. (1991). *Goals, Obstacles, and Strategies in Risk Communication*. Journal of Applied Communication Research.

Slovic, P. (1987). *Perception of Risk*. Science, 236(4799), 280–285.

UNDRR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*.

Dipartimento della Protezione Civile (2019). *Linee guida per la comunicazione del rischio*.

Ringraziamenti…

Questa tesi rappresenta molto più della conclusione di un percorso accademico: è il risultato di anni di impegno, sacrifici, dubbi, crescita personale e professionale. Per questo, il primo ringraziamento desidero rivolgerlo a me stessa.

A me, per non aver rinunciato quando sarebbe stato più semplice farlo. Per aver trovato il coraggio di affrontare un ulteriore percorso di studi dopo la laurea triennale, conciliandolo con il lavoro e con le sfide della vita quotidiana. Per aver continuato a credere in questo obiettivo anche nei momenti di stanchezza, scoraggiamento e incertezza. Questa tesi è la prova che la determinazione può portare più lontano di quanto si immagini.

Ad Andrea, compagno di vita e presenza costante in ogni fase di questo cammino. Grazie per aver creduto in me anche quando io faticavo a farlo, per il tuo sostegno silenzioso ma sempre presente, per la pazienza e l'incoraggiamento quotidiano. La passione per la montagna che condividiamo ha contribuito a ispirare il tema di questa ricerca e mi ha ricordato, ancora una volta, che ogni vetta si raggiunge un passo alla volta.

Alla mia mamma, che non ha mai smesso di spronarmi nei momenti in cui avrei voluto lasciare tutto alle spalle. Grazie per avermi aiutata a guardare oltre le difficoltà, per i consigli sinceri, per la forza che mi hai trasmesso e per aver sempre creduto nelle mie capacità, anche quando io stessa le mettevo in dubbio. Un ringraziamento speciale va anche a Stefano, diventato negli anni una presenza importante nella mia quotidianità. Grazie per la pazienza, per il supporto costante, per l'ascolto sincero e per l'interesse con cui hai sempre seguito questo percorso e tutte le avventure che lo hanno accompagnato.

A mio padre, da cui ho ereditato la curiosità verso la scienza e la convinzione che la conoscenza non debba avere confini, ma debba essere costruita attraverso una visione olistica capace di integrare tutti gli aspetti della vita.

A Sofia e Alex. La vita ci ha posti davanti a situazioni diverse e talvolta complesse, ma il legame che ci unisce è rimasto saldo nel tempo. Sapere che, indipendentemente dalla distanza o dal percorso che ciascuno di noi intraprenderà, potremo sempre contare l'uno sull'altro è una delle certezze più preziose che porto con me.

Ad Anna, che nel tempo è diventata molto più di una responsabile. Grazie per la comprensione, la fiducia e il sostegno che mi hai dimostrato. Hai sempre cercato di venirmi incontro, permettendomi di conciliare il percorso lavorativo con quello universitario e rendendo possibile il raggiungimento di questo traguardo. La tua sensibilità e la tua amicizia hanno avuto un valore che va ben oltre l'ambito professionale.

Un sentito ringraziamento va inoltre ai miei professori.

Al Professor Gerzeli, già relatore della mia laurea triennale, per aver rinnovato la sua fiducia nei miei confronti accettando di accompagnarmi anche in questa sfida affrontata contro il tempo. Grazie per la disponibilità, per il supporto e per aver sempre creduto nelle mie possibilità.

Al Professor Vivaldi, per aver saputo trasmettermi l'entusiasmo e la curiosità verso una disciplina che non avrei mai immaginato di trovare così affascinante.

A tutte le persone che, in modi diversi, hanno condiviso con me questo viaggio, va la mia più sincera gratitudine.

Questa tesi è dedicata a voi, ma anche alla persona che sono diventata lungo il cammino necessario per scriverla.