



**SVILUPPARE COMUNITÀ RESILIENTI AUMENTANDO LA
CONSAPEVOLEZZA E LA PREPARAZIONE
CONTRO IL RISCHIO DI INCENDI, INONDAZIONI E FRANE**

CAPITOLO 3. DISASTRI DA FRANA

Preparato da: Metin Yamli e Huseyin Cakirca

DIREZIONE PROVINCIALE DEI DISASTRI E DELL'EMERGENZA DI KOCAELI

Supportato da: LARES e OIKOPOLIS



**Funded by
the European Union**

Tabella dei contenuti	2
3. Disastri dovuti a frane	3
3.1. Preparazione al disastro dovuto a frane	5
3.1.1. Elaborazione di un piano di emergenza per le frane	8
3.1.2. Identificazione delle aree soggette a frane e dei potenziali pericoli	9
3.1.3. Mappe delle frane e sistemi di monitoraggio	11
3.1.4. Sviluppo di piani di evacuazione	13
3.1.5. Comprendere i sistemi di allarme e gli avvisi	14
3.2. Recupero e ripristino post-frana	15
3.2.1. Valutazione dei danni da frana	16
3.2.2. Individuazione dei bisogni urgenti	17
3.2.3. Collaborare con i servizi di emergenza e altre organizzazioni	18
3.2.4. Gestione dei volontari e delle risorse	21
3.2.5. Pianificazione per futuri disastri	23
3.2.6. Riparo e insediamento	27
3.3. Casi studio	30
3.3.1. Il caso della frana di Thredbo	30
3.3.2. Il caso della frana di Yuvam Akarca	33
3.3.3. Esame delle instabilità dei pendii nel Canale di Corinto utilizzando la mappatura abilitata per UAV.	37
3.3.4. Frana a Racha, caso Shovi, 3 agosto 2023	39
Riferimenti	41

DISASTRI DA FRANA

Frana, movimento di massa o di terreno è il movimento di un pendio la cui struttura del terreno è costituita da roccia o materiale di riempimento artificiale per gravità, pendenza, acqua e altri fattori simili. Le frane sono chiamate movimenti di massa, quando masse di terreno costituite da rocce e materiale detritico si staccano dai luoghi in cui si trovano sotto l'influenza della gravità.

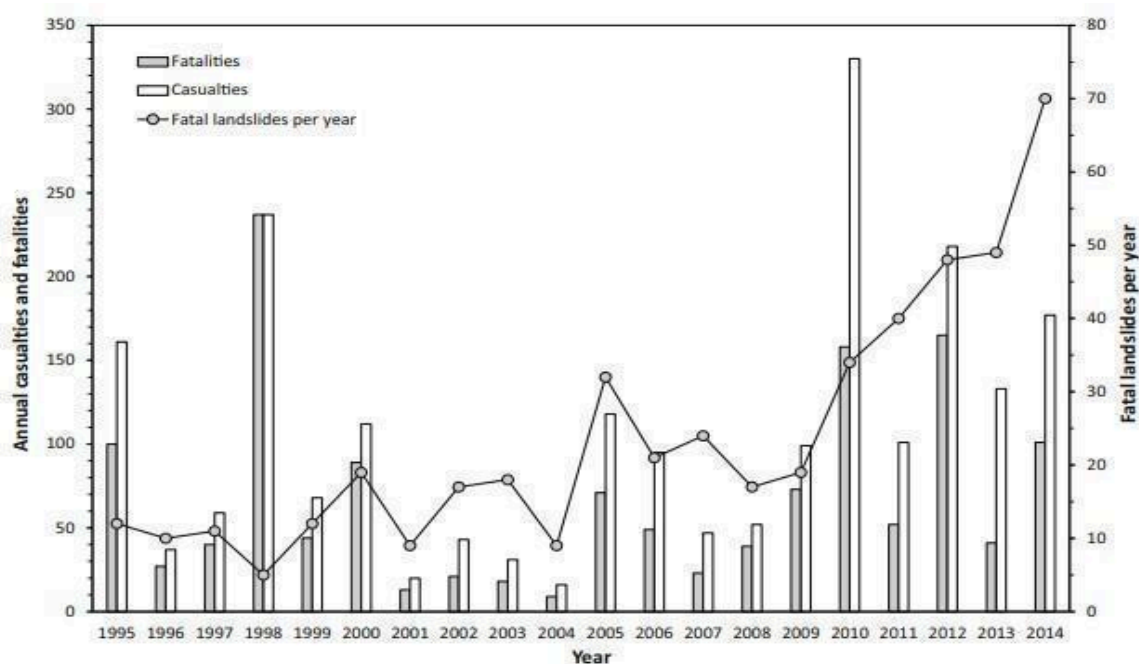


Figura 3.1. Vittime annuali, decessi e frane mortali in tutto il mondo per il periodo 1995-2014.

Nel mondo, dal 2004 al 2010, sono state documentate 2.620 frane mortali, con 32.322 vittime, il valore più alto finora segnalato. Le frane causano anche danni per miliardi di euro a infrastrutture come strade, ferrovie, condutture, strutture, argini, edifici e altre perdite di proprietà. In Italia, ad esempio, le perdite totali annue causate dalle frane ammontano a 3,9 miliardi di euro. In Germania, invece, la perdita totale annua ammonta a soli 0,3 miliardi di euro, di cui circa 68 milioni di euro derivano dai costi per danni alla rete autostradale. (per il

costo nel 2015). In confronto, le perdite annuali totali globali causate dalle frane ammontano a circa 18 miliardi di euro, ovvero circa il 17% delle perdite medie annuali globali dovute a catastrofi naturali che ammontano a circa 110 miliardi di euro [1].



Figura 3.2. Tipico evento di frana. (Il disastro di Aberfan, 1966, Gran Bretagna).

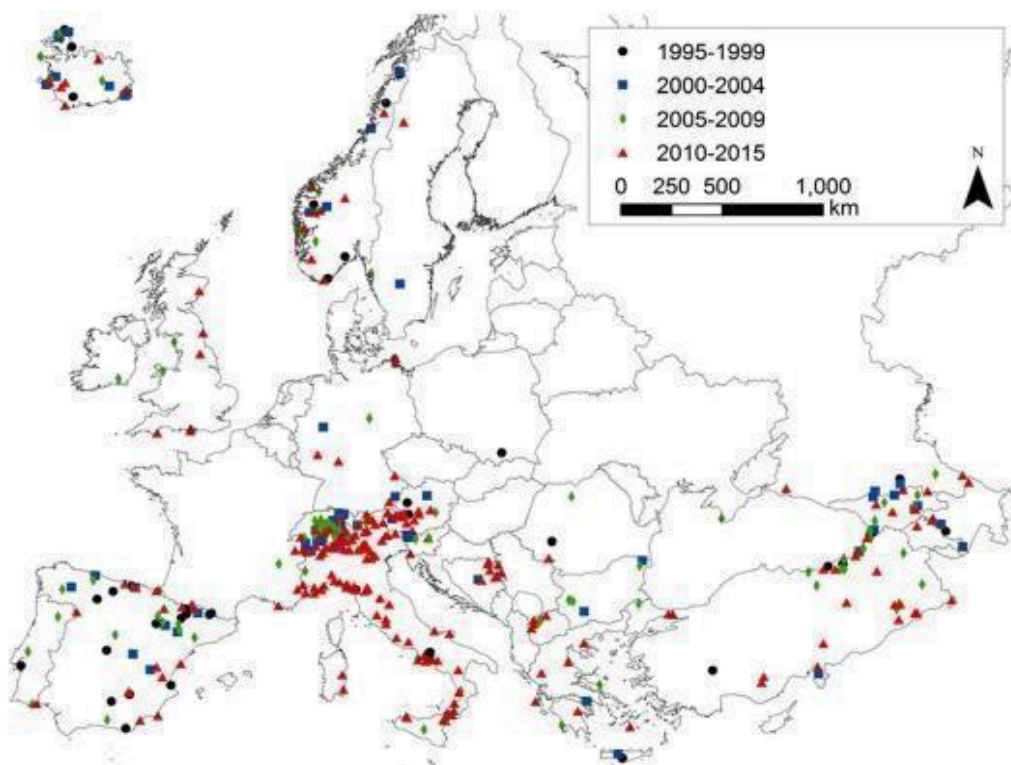


Figura 3.3. Distribuzione spaziale delle frane mortali (morti, feriti e dispersi) nel continente europeo tra il 1995 e il 2015.

3.1 Preparazione al disastro dovuto a frane

La preparazione alle frane costituisce una parte importante della gestione del rischio di catastrofi. Al fine di ridurre al minimo gli effetti dei disastri e garantire la sicurezza umana, la gestione del rischio da frana dovrebbe essere gestita in modo globale. Ciò richiede uno sforzo multidisciplinare con la cooperazione delle istituzioni competenti, dei governi locali e del pubblico.

La gestione del rischio di catastrofe è un insieme di principi e strategie volti a garantire che le comunità e le regioni siano preparate ai potenziali pericoli e che possano rispondere efficacemente in situazioni di disastro. Secondo l'AFAD [2], la gestione del rischio di catastrofe è il processo di determinazione e analisi del pericolo e del rischio su scala di paese, regione, città o insediamento, determinazione delle opportunità, risorse e priorità per ridurre il rischio, preparazione e attuazione la politica, i piani strategici e i piani d'azione [3].

Per la preparazione al disastro da frana, è necessario innanzitutto determinare le aree a rischio di frana. Successivamente, dovrebbero essere individuate le aree a rischio di frana e dovrebbe essere effettuata un'analisi del rischio di tali aree. In questo modo, le aree di potenziale rischio di frana possono essere mappate utilizzando sistemi di informazione geografica e tecnologie di telerilevamento.

Le mappe delle frane e i sistemi di monitoraggio vengono utilizzati per identificare e monitorare continuamente le aree a potenziale rischio. Queste mappe forniscono informazioni sul rischio di catastrofi ai governi locali e al pubblico. Inoltre, grazie ai sistemi di monitoraggio, è possibile istituire sistemi di allerta precoce in caso di frane, in modo che la popolazione possa essere informata in anticipo e possano essere adottate le misure necessarie. Questi sistemi sono spiegati nei titoli "Identificazione delle aree a rischio di frana e dei potenziali pericoli" e "Mappe delle frane e sistemi di monitoraggio".

Le procedure di evacuazione e salvataggio durante la preparazione ai disastri dovuti a frane sono piani sviluppati per spostare rapidamente le persone dalle aree colpite dal disastro ad aree sicure e fornire l'assistenza necessaria.

Le frane possono rappresentare grandi pericoli, soprattutto nelle aree residenziali; quindi, sono fondamentali piani di evacuazione e salvataggio rapidi ed efficaci.

I protocolli e le strade predisposte in caso di frane sono guide create affinché le squadre di emergenza possano agire in modo coordinato. Questi protocolli dovrebbero includere elementi quali assistenza medica, supporto logistico e comunicazione [4],[5].

La valutazione dei danni da frana e l'identificazione dei pericoli sono importanti nel processo post-disastro. L'entità e il tipo di danno vengono utilizzati per guidare gli sforzi di recupero e riparazione. L'identificazione dei pericoli è un passo fondamentale per una migliore preparazione ai disastri futuri. In questa fase vengono valutati fattori come la sicurezza delle strutture, i danni alle infrastrutture e gli impatti ambientali.

Le tipologie di frane e le precauzioni necessarie sono definite nella parte successiva.

Tipi di frane e cedimenti dei pendii:

- ✓ **Cadute:** Le cadute sono movimenti improvvisi di masse di materiale geologico, come massi e massi, che si staccano da pendii ripidi o dirupi. (Fig. 3.4-D)
- ✓ **Rovesciamento:** Il ribaltamento è il movimento rotatorio del terreno o degli ammassi rocciosi in avanti dal pendio lungo un punto o un asse sopra il centro di gravità. (Fig. 3.4-E)
- ✓ **Scivolamento:** È il movimento del terreno e degli ammassi rocciosi derivante dalla deformazione per taglio su una o più superfici. (Fig. 3.4-A)
- ✓ **Espansioni laterali:** è la diffusione di terreni coesivi e ammassi rocciosi su un terreno più soffice nella parte inferiore. (Fig. 3.4-J)
- ✓ **Colata:** È il movimento del terreno e delle rocce completamente decomposte, anche con pendenza molto lieve, se sature d'acqua. (Fig. 3.4-F,I)

Le tipologie di frane spiegate sopra sono mostrate di seguito (Fig. 3.4 e Tabella 3.1).

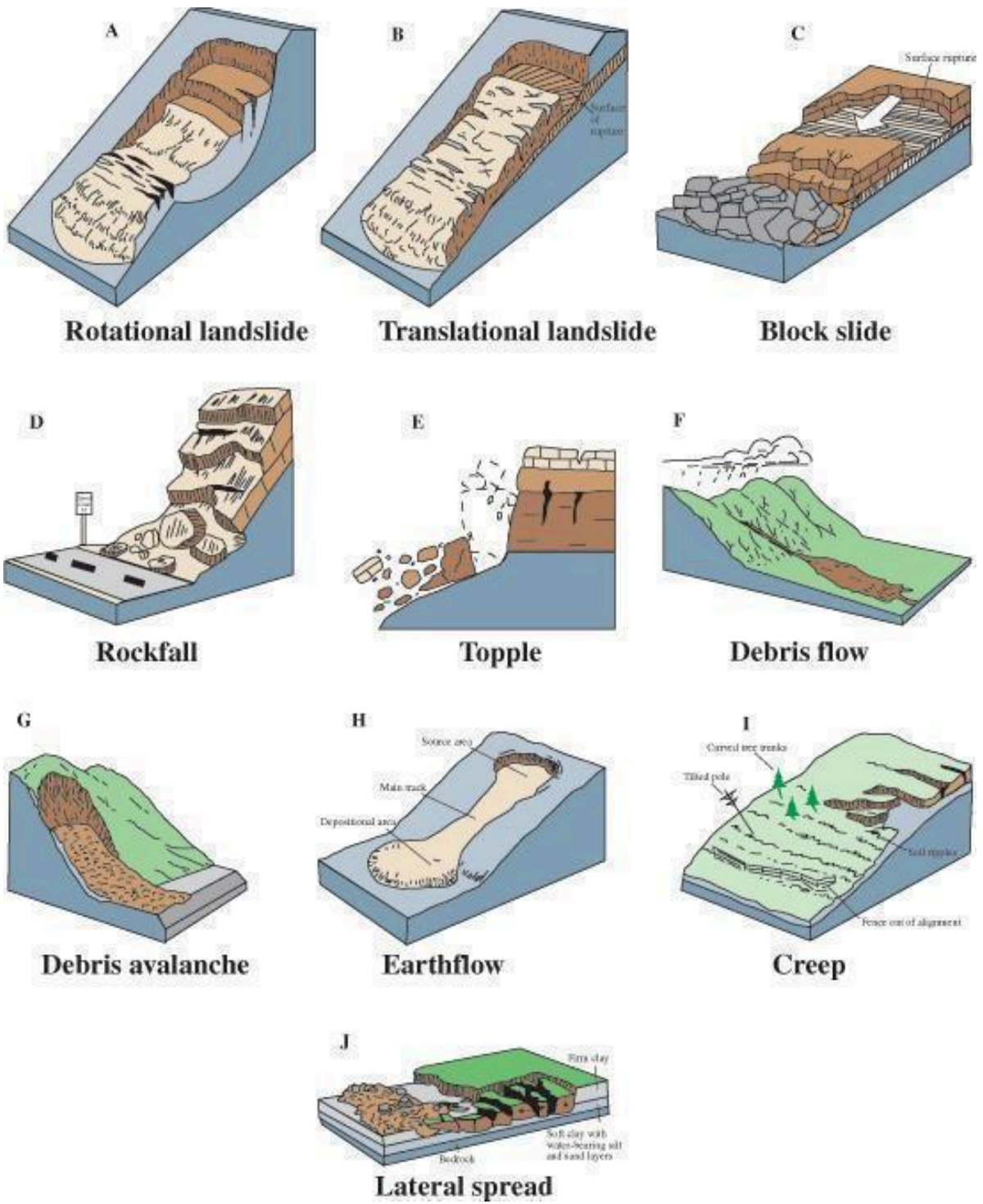


Figura 3.4. Tipi generali di frane mostrati sopra.

Tabella 3.1. Tipi di frane. Versione abbreviata della classificazione di Varnes dei movimenti dei pendii (Varnes, 1978).

Tipo Di movimento	Roccia di fondo	Tipo Di Materiale	
		Ingegneria suoli	
		Prevalentemen te grossolano	Prevalentemen te Bene
Cascade (D)	Caduta di massi	Caduta di detriti	Caduta della terra
Rovesciamento (E)	Roccia rovesciata	I detriti cadono	La Terra crolla
Scivolamento	Rotazionale (A)	Scivolo di roccia	Scivolo di detriti
	Traslazionale (B)		
Diffusioni laterali (J)	Diffusione della roccia	I detriti si sparsero	La terra si diffuse
Flussi (F) (H)	Colata rocciosa (scorrimento profondo)	Flusso di detriti	Flusso terrestre
		Scorrimento del suolo	
Complesso	Combinazione di due o più tipi principali di movimento		

Cosa fare prima della frana:

- ✓ Non costruire case vicino a pendii ripidi, vie di drenaggio o valli di erosione naturale in aree soggette a frane o dove si sono già verificate frane.
- ✓ Fatti costruire la tua casa con rilievi del terreno approvati da esperti geotecnici contro ogni pericolo di frana.
- ✓ Scopri l'area di raccolta e i piani di evacuazione per la tua zona.
- ✓ Sviluppa il tuo piano di emergenza per la tua famiglia o azienda.
- ✓ Per prevenire il pericolo di frane, coprire i pendii con vegetazione, piantare alberi e costruire muri di sostegno.
- ✓ Evitare di costruire case alla base di pendii soggetti a frane.

3.1.1 Elaborazione di un piano di emergenza per le frane

Il piano di emergenza da frana è un documento che comprende le precauzioni e le modalità di intervento da adottare contro tali disastri naturali nelle regioni in cui sono possibili movimenti di massa (movimenti del terreno o frane) o movimenti dei pendii come le frane. Il suo scopo è garantire che le persone e le cose siano al sicuro in tali situazioni pericolose, rispondere efficacemente in caso di emergenza e ridurre al minimo i danni. In generale, gli elementi che un piano di emergenza da frana può includere sono:

- ✓ Il piano dovrebbe includere informazioni dettagliate (procedura o protocollo) su come eseguire le operazioni di evacuazione e soccorso in caso di frana o movimento di massa. Nel piano; Dovrebbe essere indicato quali compiti le istituzioni o i gruppi svolgeranno e come saranno coordinati.
- ✓ Il piano dovrebbe includere percorsi di evacuazione sicuri in caso di pericolo di frana e dettagli su come utilizzare tali percorsi. Dovrebbero essere determinate la segnaletica orizzontale, le direzioni e le strade di riserva necessarie.
- ✓ Il piano dovrebbe includere strategie generali su come gestire e ridurre i rischi di frana. Questioni come le misure preventive e la stabilizzazione del suolo dovrebbero essere incluse in queste strategie.
- ✓ Le aree esposte a frane nella regione dovrebbero essere determinate utilizzando le mappe del rischio di frane. A queste aree dovrebbe essere data la priorità e dovrebbe essere creato un piano più dettagliato.
- ✓ Il piano dovrebbe spiegare quali tipi di rischi di frana si trovano ad affrontare la regione e che tipo di effetti questi rischi possono causare. Dovrebbero essere presi in considerazione fattori come le proprietà del suolo, la pendenza e la quantità di precipitazioni.

L'aggiornamento continuo del piano di emergenza da frana, la formazione regolare e le esercitazioni (esercizi o esercitazioni pianificate per la preparazione ai disastri da frana) aumenteranno l'efficacia del piano.

3.1.2 Identificazione delle aree soggette a frane e dei potenziali pericoli

Secondo il rapporto della Banca Mondiale (2005), $3,7 \times 10^6$ km² di superficie terrestre sono soggette a frane in tutto il mondo e quasi 300 milioni di persone vivono in aree a potenziale rischio di frane. [6]

Determinare le aree esposte a frane e potenziali pericoli è molto importante per ridurre al minimo gli effetti del pericolo di frane in caso di disastri e garantire la sicurezza. Questo processo richiede un approccio scientifico e tecnico basato sui dati per valutare i danni provocati dal disastro e identificare i potenziali pericoli. Questo processo è spiegato passo dopo passo di seguito:

Valutazione dei danni da catastrofe e identificazione dei pericoli:

- ✓ Per valutare gli effetti dei disastri è necessario innanzitutto determinarne il tipo e l'entità. Aiuta a determinare che tipo di pericoli causerà la frana con le valutazioni effettuate.
- ✓ Determinazione delle aree disastrose e dei rischi di catastrofe:

I dati geografici, geologici e meteorologici vengono presi in considerazione per determinare il livello di rischio di catastrofe di una regione. Ad esempio, le aree a rischio di frana possono essere situate su un'area in pendenza e brulla (priva di alberi). Le zone a rischio di inondazione si trovano nelle zone vicine ai bacini idrici. Utilizzando questi dati, vengono create mappe del rischio di catastrofi e viene determinato quali regioni sono a rischio più elevato. Gli insediamenti potenzialmente a rischio di frane mortali sono stati mostrati nella Fig. 3.5.

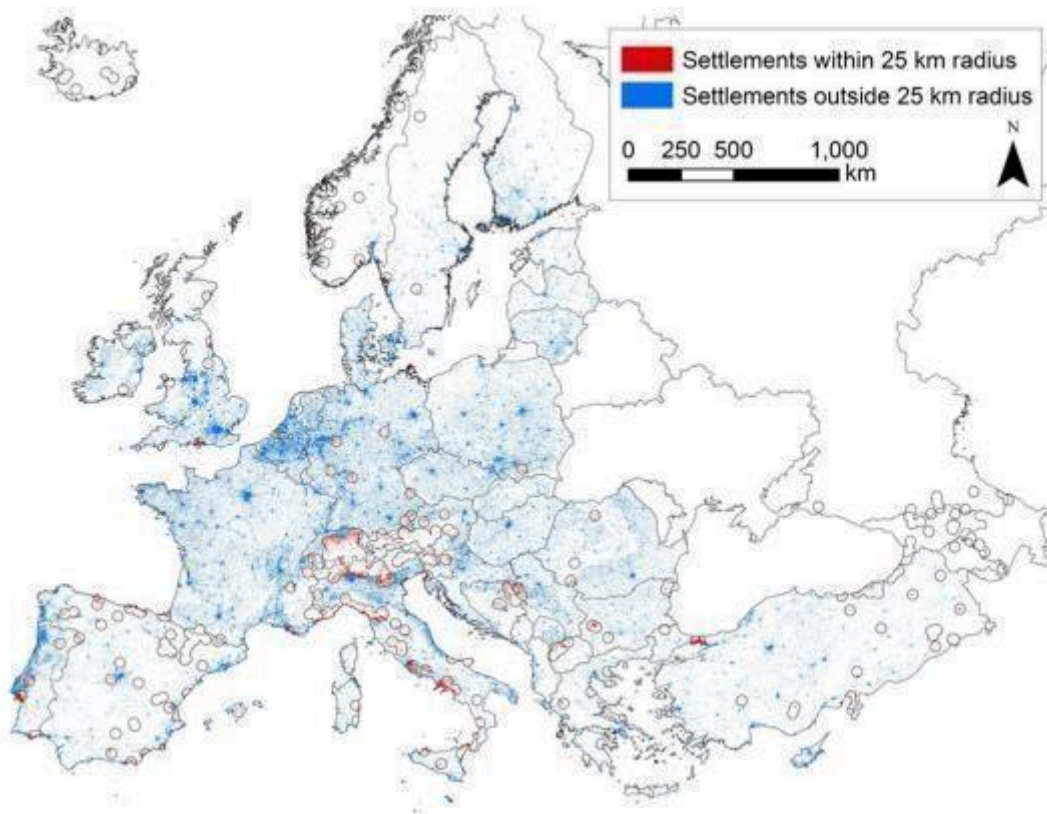


Figura 3.5. Insediamenti potenzialmente a rischio di frane mortali [6].

- ✓ Determinazione delle aree esposte a frana e dei rischi da frana:

Le frane si verificano frequentemente sui pendii in pendenza, in aree con scarsa struttura del suolo e in aree con forti precipitazioni. Per questo motivo, nel determinare le aree esposte a frane vengono presi in considerazione fattori come i dati geografici, la struttura del terreno e la vegetazione.

✓ Valutazione dei danni da frana e identificazione dei pericoli:

Vengono valutati l'entità e gli effetti dei danni provocati dalla frana. Queste valutazioni possono includere danni alle infrastrutture, agli alloggi, alle strade di accesso e ad altre caratteristiche strutturali. Vengono presi in considerazione anche gli effetti ambientali. In questa fase si ottengono informazioni sui rischi futuri determinando il rapporto tra l'entità del danno attuale e i pericoli potenziali.

Identificare le aree esposte a frane e potenziali pericoli è un passo fondamentale per mitigare gli effetti dei disastri e garantire la sicurezza della società. Questo processo è supportato da dati scientifici e opinioni di esperti e costituisce la base di una strategia di gestione sostenibile delle catastrofi.

3.1.3 Mappe delle frane e sistemi di monitoraggio

Le mappe delle frane e i sistemi di monitoraggio sono strumenti utilizzati per identificare e monitorare il rischio di frane. Con lo sviluppo della tecnologia, i sistemi di mappatura possono essere ottenuti più facilmente e convenientemente utilizzando sistemi di monitoraggio giorno per giorno.

- ✓ Mappe delle frane: Le mappe delle frane vengono utilizzate per determinare il pericolo di frana. Secondo le mappe delle frane sono fattori come il rapporto geologico e idrologico, la pendenza, il tipo di terreno, la quantità di pioggia e queste mappe mostrano anche le aree a rischio di frana. Queste mappe sono utilizzate in aree come; costruzioni, strutture infrastrutturali e gestione delle emergenze [7].
- ✓ Sistemi di monitoraggio: I sistemi di monitoraggio delle frane vengono utilizzati per monitorare continuamente le frane esistenti e per identificare potenziali pericoli. Questi sistemi monitorano fattori quali umidità, pendenza, livelli delle acque sotterranee, dettagli sui terremoti. Sensori, stazioni di osservazione ed elettricità di telerilevamento forniscono dati per il monitoraggio dei movimenti delle frane e per i sistemi di allerta precoce.

- ✓ Telerilevamento: i sistemi di telerilevamento sono ampiamente utilizzati negli studi di monitoraggio e mappatura delle frane. Registrazione satellitare e fotografie aeree, secondo la Fig. 3.6. I dati ricevuti da Copernicus vengono utilizzati per monitorare i movimenti delle frane e rilevare le frane. Queste tecniche di comprensione delle frane, come esemplificate nella Fig. 3.6, rappresentano uno strumento efficace per mappare e mitigare i rischi di frana in vaste aree.

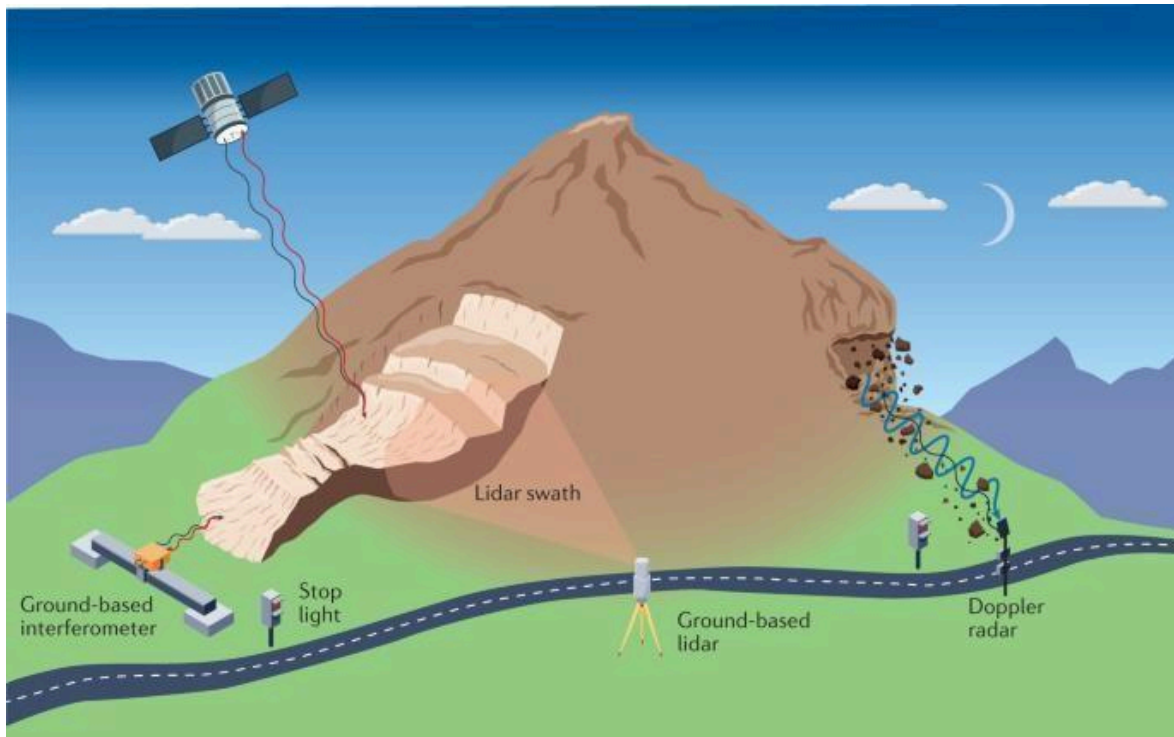


Figura 3.6. I dispositivi generati si combinano con sistemi di telerilevamento e sistemi di terra per rilevare insieme frane o movimenti del terreno che interessano digitalmente l'insediamento e possono essere integrati in sistemi di allarme per consentire l'evacuazione delle persone che vivono nell'area [9].

Uso di Copernico

Copernicus, noto anche come missioni Copernicus Sentinel, è un programma di osservazione della Terra dell'Unione Europea che fornisce un'ampia gamma di informazioni e dati relativi al monitoraggio ambientale.

Il programma Copernicus comprende una costellazione di satelliti per l'osservazione della Terra, noti come satelliti Sentinel, che catturano vari tipi di dati come immagini, radar e

misurazioni atmosferiche. Questi satelliti sono dotati di sensori e strumenti avanzati che monitorano diversi aspetti dell'ambiente terrestre, inclusi terra, oceani, atmosfera e clima.

I dati raccolti dai satelliti Copernicus sono liberamente disponibili al pubblico, agli scienziati, ai politici e alle imprese. Questa politica sui dati aperti incoraggia l'innovazione e lo sviluppo di applicazioni in vari campi come l'agricoltura, la silvicoltura, la pianificazione urbana, la gestione delle catastrofi e la ricerca sul clima.

Le informazioni fornite da Copernicus migliorano la sicurezza delle persone, ad esempio fornendo informazioni sui disastri naturali come frane, incendi boschivi o inondazioni, e quindi aiutano a prevenire la perdita di vite umane e di proprietà e danni all'ambiente.

Le missioni Copernicus Sentinel svolgono un ruolo significativo nella comprensione dei rischi delle frane fornendo dati preziosi per il monitoraggio, l'allarme precoce e la valutazione post-evento. Questi satelliti offrono gli strumenti necessari per rilevare e valutare potenziali aree soggette a frane, contribuendo a mitigare gli impatti di questi eventi naturali distruttivi [8].

3.1.4 Sviluppo di piani di evacuazione

I piani di evacuazione vengono elaborati per spostare in sicurezza le persone nell'area di emergenza dal luogo dell'incidente all'area di evacuazione sicura precedentemente determinata. Le cose da considerare quando si prepara un piano di evacuazione sono elencate di seguito.

- ✓ Dovrebbe essere valutata la possibilità che si verifichi un altro disastro a causa di una frana e che gli sforzi di salvataggio ed evacuazione ne risentano.
- ✓ È necessario determinare l'area di raccolta di emergenza e gli insediamenti temporanei stabiliti prima del disastro.
- ✓ La formazione delle persone che possono assistere il personale di soccorso con esercitazioni (esercizi o studio pianificato) prima del disastro ridurrà i tempi di evacuazione e quelli durante il disastro.
- ✓ Determinare le aree soggette a frane e imporre restrizioni all'insediamento e alla residenza in queste aree.



Figura 3.7. Essere preparati a tutte le emergenze successive ai disastri franosi.

3.1.5 Comprendere i sistemi di allarme e gli avvisi

L'Oxford Learner's English Dictionary definisce un “allarme precoce” come “*una cosa che ti dice in anticipo che sta per accadere qualcosa di serio o pericoloso*”. Utilizzato per la prima volta in ambito militare, il termine “sistema di allarme rapido” è “*una condizione, un sistema o una serie di procedure che indicano un potenziale sviluppo o un problema imminente*”, o “*qualsiasi serie di passaggi stabiliti per individuare potenziali problemi*” [10].

I sistemi di allerta frana vengono utilizzati per informare le persone sul possibile pericolo di frana. Questi sistemi monitorano il rischio di frane utilizzando previsioni meteorologiche, misurazioni dell’umidità del suolo e altri dati.

È importante comprendere gli avvisi e reagire adeguatamente. Quando arrivano le allerte di frana è importante recarsi immediatamente in un luogo sicuro, uscire di casa o seguire le indicazioni impartite dalle autorità. Le zone potenzialmente pericolose in termini di frane possono essere rilevate con immagini satellitari.

Attraverso le stazioni base dislocate sul territorio è possibile osservare le zone franose e inviare sms informativi alla popolazione della regione sull'eventuale pericolo di frana.

Nel caso in cui il sistema SMS abbia un problema nella notifica o diventi inefficace, gli sforzi per fornire notifica tramite annuncio collegando i sistemi di annuncio locale con il controllo centrale continuano con applicazioni pilota. (Movimenti del terreno con il sistema

cartografico seguiti istantaneamente in modo digitale tramite il sistema Copernicus, LEWS, ecc.)

- ✓ Allerta precoce e monitoraggio di Copernicus EMS:

Offre informazioni geospaziali critiche a livello europeo e globale attraverso continue osservazioni e previsioni di inondazioni, siccità e incendi boschivi.

- ✓ Sistemi di allerta precoce frane (LEWS):

sono configurazioni specializzate progettate per rilevare segnali di potenziali frane ed emettere avvisi anticipati.

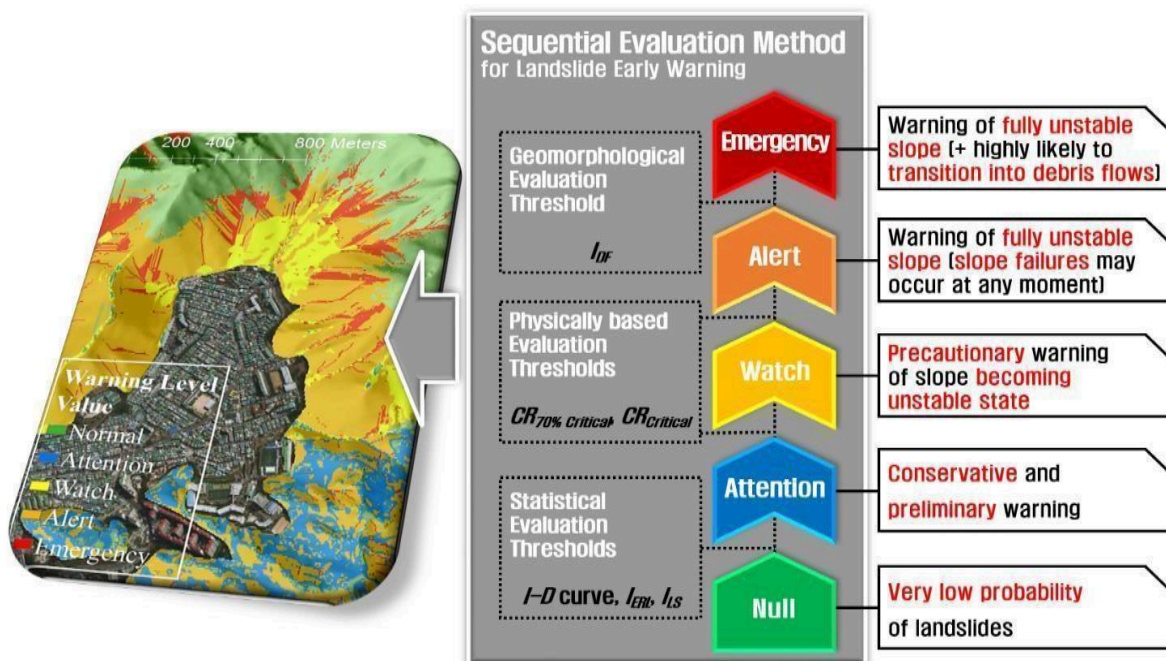


Figura 3.8. Metodo di valutazione per la frana [11].

3.2 Recupero e ripristino post-frana

Le frane sono eventi che causano gravi impatti tra i disastri naturali e il conseguente processo di recupero e ripristino è uno sforzo complesso e impegnativo. In questa fase, fattori come la comunicazione, la raccolta dei dati, la leadership e la rapida valutazione sul campo sono di grande importanza.

- ✓ Strumenti e competenze di comunicazione:

Strumenti e competenze di comunicazione efficaci sono vitali nel processo di recupero post-frana. Dovrebbero essere stabiliti canali di comunicazione per lavorare in cooperazione, per garantire il flusso di informazioni e per avviare il processo di informazione. Una comunicazione efficace tra i team svolge un ruolo fondamentale nell'identificazione dei bisogni e nell'indirizzamento efficace delle risorse.

✓ Strumenti e tecniche di raccolta dati:

La raccolta dei dati giusti per la valutazione dei bisogni è essenziale per una pianificazione efficace e un'allocazione delle risorse. Dati affidabili dovrebbero essere raccolti attraverso tecniche quali indagini sul campo, indagini geologiche e geotecniche. Questi dati aiutano a comprendere meglio la valutazione dei danni, i livelli di rischio e le priorità.

✓ Leadership e lavoro di squadra:

Il processo post-frana richiede una forte leadership e un lavoro di squadra. I leader svolgono un ruolo fondamentale nell'affrontare l'incertezza, nell'indirizzare le risorse e nel mantenere alta la motivazione. Sono importanti il coordinamento tra i membri del team, la chiarezza dei ruoli e la promozione della partecipazione di tutti.

✓ Valutazione rapida sul campo:

Una valutazione rapida dell'area dopo una frana è essenziale per comprendere rapidamente l'entità del danno e l'urgenza. Questa valutazione è il primo passo per guidare la ripresa e gli sforzi di recupero. Le squadre devono identificare le aree danneggiate, identificare i bisogni di emergenza e identificare la necessità di una risposta immediata.

Il processo di recupero e ripristino post-frana è complesso ma può essere affrontato con successo con una comunicazione efficace, una raccolta accurata dei dati, una solida leadership e una rapida valutazione del sito. La combinazione di questi fattori aiuta le comunità a riprendersi più velocemente e ad essere meglio preparate per eventi futuri.

3.2.1 Valutazione dei danni da frana

Le frane rappresentano un rischio significativo per la vita e le proprietà delle persone tra i disastri naturali. Pertanto è importante valutare i danni da frana. La valutazione dei danni da frana è una questione complessa che richiede un approccio multidisciplinare tra gli esperti. È importante riunire conoscenze di ingegneria, geologia, geografia, meteorologia e altre discipline pertinenti. Inoltre, è un processo dinamico in cui la conoscenza e l'esperienza sono costantemente aggiornate con nuove ricerche e sviluppi tecnologici.

La valutazione dei danni da frana viene effettuata secondo i seguenti capitoli.

- ✓ È l'insieme dei processi in cui viene determinata l'area interessata dal disastro a seguito della scansione sul campo del personale esperto e dei dati ricevuti tale sovrapponendo l'area franosa con sistemi di immagini remote e con il sistema Geographic Information System (GIS) (Figura 3.9).
- ✓ Valutazione strutturale: Vengono esaminate le strutture e gli elementi infrastrutturali dell'area esposta a frane. Entità del danno, valutazione del danno in termini di integrità, stabilità e sicurezza. È il processo in cui vengono analizzate questioni come la robustezza degli edifici e il modo in cui possono essere rafforzati.
- ✓ Valutazione economica: Conseguenze economiche dei danni causati dalle frane. I costi dei danni sono determinati tenendo conto del valore degli oggetti smarriti e di altri fattori economici.

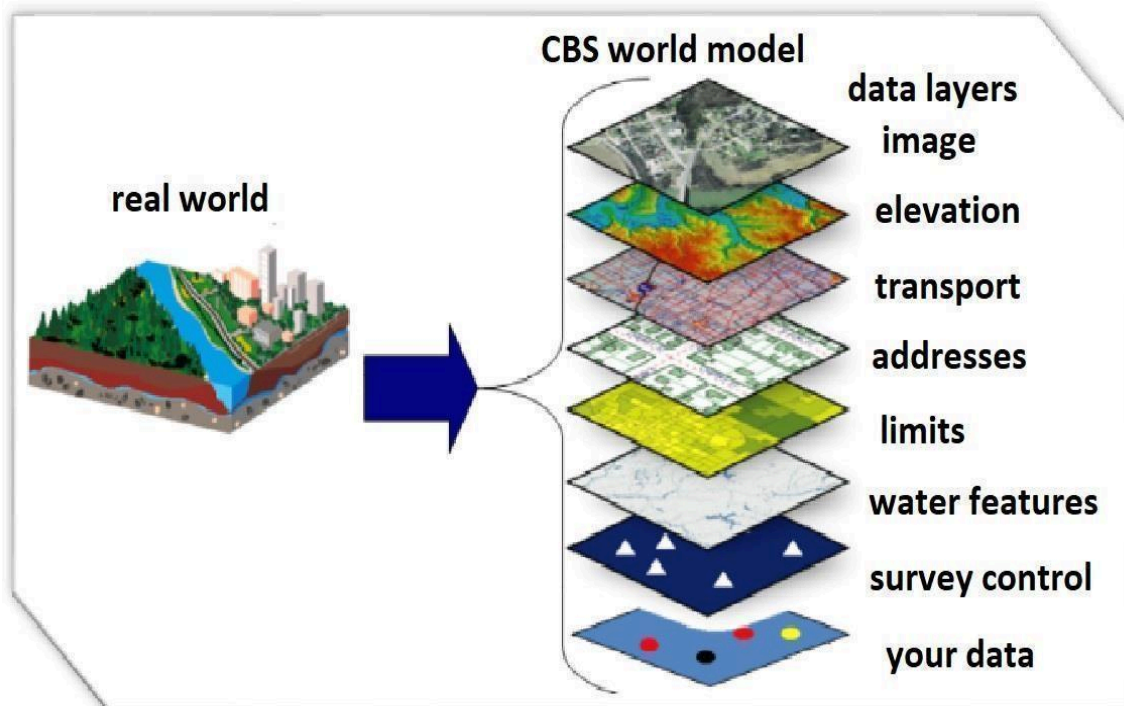


Figura 3.9. Sistemi GIS [12].

3.2.2 Individuazione dei bisogni urgenti

Identificare i bisogni urgenti in caso di disastro da frana è una delle questioni principali che dovrebbero essere incluse nella pianificazione pre-disastro.

Di seguito sono elencati i punti da considerare durante il processo di recupero, che inizia con l'evacuazione in zona sicura dopo un disastro franoso.

- ✓ Determinando i confini dell'area interessata dalla frana si garantisce l'efficacia degli aiuti da erogare.
- ✓ Determinare il numero dei feriti durante una frana e salvarli è una delle informazioni più importanti per richiedere un'ambulanza.
- ✓ Con l'avvio del processo di recupero, la determinazione del numero delle persone colpite dal disastro è necessaria per l'installazione di tende o container per le necessità di ricovero.
- ✓ Conoscere il numero di cittadini colpiti dal disastro è importante per la quantità di bisogni necessari dopo il ricovero e per l'invio di risorse nella regione.

3.2.3 Collaborare con i servizi di emergenza e altre organizzazioni

Lavorare con i servizi di emergenza e altre organizzazioni nel contesto di disastri dovuti a frane implica sforzi coordinati per prepararsi, rispondere e recuperare dalle frane. Le frane sono disastri naturali che possono avere conseguenze devastanti; quindi, la collaborazione tra vari enti è fondamentale per mitigarne gli impatti. Ecco una spiegazione con esempi:

Preparazione:

Sistemi di allerta precoce: la collaborazione tra agenzie meteorologiche, geologi e servizi di emergenza può portare allo sviluppo di sistemi di allerta precoce in grado di avvisare il pubblico sulle frane imminenti. Ad esempio, in Giappone, l'Agenzia meteorologica giapponese collabora con i governi locali per emettere avvisi di frane in base alle precipitazioni e alle condizioni del terreno.

Educazione della comunità: il governo locale, le ONG e i servizi di emergenza possono lavorare insieme per educare le comunità nelle aree soggette a frane sui rischi e su come prepararsi. Ciò può includere lo svolgimento di esercitazioni e la distribuzione di materiale didattico. Ad esempio, negli Stati Uniti, la Federal Emergency Management Agency (FEMA) fornisce linee guida e risorse per la preparazione alle frane, che i servizi di emergenza locali possono utilizzare per educare le loro comunità.

Risposta:

Operazioni di ricerca e salvataggio: durante un evento franoso, i servizi di emergenza come i vigili del fuoco, la polizia e le squadre specializzate di ricerca e soccorso collaborano per salvare le persone intrappolate. Ad esempio, dopo la frana di Oso del 2014 nello stato di Washington, varie agenzie locali e statali hanno lavorato insieme per cercare i sopravvissuti e fornire assistenza medica immediata [13].

Riparo ed evacuazione: organizzazioni come la Croce Rossa americana spesso collaborano con i governi locali per creare rifugi di emergenza per i residenti sfollati. Si coordinano con i servizi di emergenza per garantire evacuazioni sicure. Un approccio simile è stato adottato durante la Sierra

Leone nel 2017, quando la Croce Rossa ha fornito rifugio e soccorso alla popolazione colpita [14].



Figura 3.10. Frana di fango della Sierra Leone [14].

La Mezzaluna Rossa è un'organizzazione umanitaria che risponde a vari disastri e crisi. Aiuta in caso di disastri naturali come terremoti, frane, inondazioni e incendi, nonché in caso di disastri causati dall'uomo come conflitti e pandemie. Forniscono assistenza medica, beni di prima necessità e sostegno alle comunità colpite. L'organizzazione lavora anche sulla preparazione alle catastrofi e sulla resilienza della comunità. Le loro azioni sono guidate da principi umanitari, tra cui imparzialità e neutralità, garantendo che l'aiuto raggiunga chi ne ha bisogno.

Ripristino:

Riabilitazione delle infrastrutture: la collaborazione tra governi locali, società di ingegneria e agenzie federali è essenziale per ripristinare infrastrutture critiche come strade, ponti e servizi pubblici dopo una frana. Il lavoro di riparazione è una parte fondamentale del processo di recupero, come si è visto nel ripristino della California State Route 1 dopo una frana nel 2017 [15].

Supporto psicosociale: le organizzazioni di salute mentale e i servizi sanitari locali possono collaborare per fornire supporto psicosociale ai sopravvissuti. Ad esempio, all'indomani della

frana del 2014 a Hiroshima, in Giappone, i professionisti della salute mentale hanno collaborato con le autorità locali per fornire consulenza alle persone colpite.

Condivisione e ricerca dei dati:

Geologi, meteorologi e servizi di emergenza possono collaborare alla raccolta e all'analisi dei dati relativi alle frane. Questi dati possono essere utilizzati per migliorare le strategie di previsione e risposta. Ad esempio, l'US Geological Survey (USGS) raccoglie dati sulle frane per comprenderne meglio le cause e gli impatti, il che è essenziale per un processo decisionale informato da parte dei servizi di emergenza e delle autorità locali [16].

In sintesi, lavorare con i servizi di emergenza e altre organizzazioni nel contesto di disastri dovuti a frane comporta un approccio multiforme che abbraccia le fasi di preparazione, risposta e recupero. Una collaborazione efficace tra vari enti può salvare vite umane, ridurre i danni e accelerare il processo di recupero in caso di frane (Un esempio di cooperazione Figura 3.11).



Figura 3.11. All'AFAD Disaster Management Center un esempio di cooperazione tra istituzioni ufficiali e organizzazioni non governative durante l'evento di un disastro (AFAD 2021).

3.2.4 Gestione dei volontari e delle risorse:

I volontari adeguatamente formati sono più efficaci nelle situazioni di disastro. Devono comprendere i protocolli di sicurezza, la comunicazione e i compiti specifici che svolgeranno.

Sviluppare e gestire i volontari non significa solo elevare il morale delle vittime, ma anche creare una forza lavoro motivata e qualificata che possa contribuire efficacemente alla risposta ai disastri e al servizio alla comunità. Ciò implica un'attenta pianificazione, una formazione

completa e un supporto continuo. Concentrandosi su reclutamento, formazione, motivazione, supervisione e fidelizzazione, i programmi di volontariato possono garantire che i volontari siano una risorsa piuttosto che una passività nei momenti di bisogno.

Organizzazioni come la Federazione internazionale delle società della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa (IFRC), il Centro di coordinamento della risposta alle emergenze (ERCC), la Fondazione Points of Light & Volunteer Center National Network, la Federal Emergency Management Agency (FEMA), United Parcel Service (UPS), Corporation for National and Community Service e HM Government, svolgono tutti diversi ruoli nella gestione dei volontari e delle risorse durante i periodi di emergenza, disastri e iniziative di servizio alla comunità.

La Federazione Internazionale delle Società della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa (IFRC):

La Federazione Internazionale delle Società della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa (IFRC) è la più grande rete umanitaria al mondo. La nostra segreteria sostiene l'azione locale della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa in più di 191 paesi, riunendo più di 16 milioni di volontari per il bene dell'umanità [17].

Centro di coordinamento della risposta alle emergenze (ERCC):

Per migliorare la preparazione e la risposta alle catastrofi a livello dell'UE, esiste un ERCC attivo 24 ore su 24, 7 giorni su 7, gestito dalla Commissione a Bruxelles. L'ERCC è un centro di coordinamento e il braccio operativo del meccanismo [18].

- ✓ Il sistema comune di comunicazione e informazione di emergenza, uno strumento informatico che consente la comunicazione di emergenza immediata tra i paesi partecipanti;
- ✓ Esercitazioni e un programma di formazione per migliorare la capacità di risposta alle catastrofi degli Stati membri e il coordinamento dell'assistenza della protezione civile;
- ✓ Moduli di protezione civile, che sono unità di personale e attrezzature pronte per essere mobilitate;

- ✓ Il pool europeo di protezione civile, che è un pool volontario di risorse preimpegnate dagli Stati membri per la risposta alle catastrofi, pronte per essere mobilitate per le operazioni di protezione civile dell'UE. Ciò include moduli di alta qualità di squadre di soccorso, esperti e attrezzature e tassi più elevati di cofinanziamento dell'UE.



Figura 3.12. Il meccanismo di protezione civile dell'UE opera a livello mondiale [19].

Agenzia federale per la gestione delle emergenze (FEMA):

- ✓ La gestione dei volontari e delle risorse con la FEMA (Federal Emergency Management Agency) implica il coordinamento degli sforzi per rispondere e riprendersi da disastri ed emergenze. La FEMA svolge un ruolo fondamentale nella gestione dei disastri negli Stati Uniti [20].
- ✓ Sviluppato dalla FEMA, l' Emergency Management Baseline Assessment Grant Program (EMBAG) supporta gli standard a livello nazionale relativi all'accREDITAMENTO dei programmi di gestione delle emergenze o alla certificazione professionale che sono stati accREDITATI anche da un organismo di accREDITAMENTO a livello nazionale per gli standard, come l'American National Standards Institute (ANSI) [21].

- ✓ L'ufficio del programma EMBAG utilizza il modello logico EMBAG per descrivere visivamente l'intervento per il programma EMBAG e il modo in cui gli input del finanziamento della sovvenzione vengono utilizzati per ottenere i risultati a breve, medio e lungo termine previsti dalla sovvenzione attraverso attività e risultati.

3.2.5 Pianificazione per futuri disastri

Questo argomento approfondisce le complessità della pianificazione per futuri disastri da frana, esplorando i componenti chiave essenziali per un'efficace mitigazione, preparazione, risposta e recupero. Il quadro comprende la valutazione del rischio, la preparazione e la mitigazione, i sistemi di allarme rapido, il coordinamento e la risposta e la cooperazione internazionale. La base è costituita da una rigorosa valutazione del rischio che prevede analisi geologiche e geotecniche, individuando le aree a rischio di frana. Le strategie di preparazione e mitigazione, compresa la pianificazione dell'uso del territorio e le normative sulla zonizzazione, contribuiscono alla resilienza della comunità. I sistemi di allerta precoce forniscono avvisi tempestivi, facilitando una rapida evacuazione. Gli sforzi di coordinamento e risposta sono cruciali, sottolineando la pianificazione delle infrastrutture, le campagne di sensibilizzazione del pubblico e i piani completi di risposta alle emergenze. Inoltre, la cooperazione internazionale migliora la capacità collettiva di affrontare la sfida globale delle frane. Gli sforzi di recupero e riabilitazione post-catastrofe si concentrano sullo sviluppo sostenibile. Le politiche e le normative governative sono parte integrante e promuovono pratiche responsabili di utilizzo del territorio e la costruzione di infrastrutture che tengano conto dei rischi di frana. Questo approccio globale e collaborativo coinvolge agenzie governative, scienziati, ingegneri e comunità locali per pianificare e mitigare in modo efficace l'impatto di futuri disastri dovuti a frane. Ora guardiamo alle organizzazioni mondiali per le catastrofi che si occupano di questo problema.

Valutazione del rischio:

- ✓ Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi (UNDRR):

L'UNDRR aiuta i paesi a condurre valutazioni complete del rischio analizzando potenziali pericoli, vulnerabilità ed esposizione. Ciò comporta l'identificazione delle aree soggette a specifici tipi di disastri e la valutazione del potenziale impatto sulle comunità e sulle infrastrutture [22].

✓ Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS):

L'OMS valuta i rischi sanitari associati ai disastri valutando fattori quali la potenziale diffusione di malattie, le vulnerabilità delle infrastrutture sanitarie e la disponibilità di forniture mediche. Queste informazioni guidano lo sviluppo di strategie di riduzione del rischio di catastrofi specifiche per la salute [23].

✓ FEMA:

La FEMA conduce valutazioni dei pericoli e utilizza strumenti come il National Risk Index per identificare le vulnerabilità e valutare il potenziale impatto di vari disastri. Queste informazioni guidano la pianificazione e l'allocazione delle risorse [20].

Preparazione e mitigazione:

✓ Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi (UNDRR):

L'UNDRR sostiene lo sviluppo di piani nazionali e locali di riduzione del rischio di catastrofi. Questi piani includono strategie di preparazione, come la formazione e lo sviluppo di capacità, e misure di mitigazione, come la costruzione di infrastrutture resilienti e l'attuazione della pianificazione dell'uso del territorio [22].

✓ Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS):

L'OMS aiuta i paesi a costruire sistemi sanitari resilienti in grado di rispondere alle emergenze. Ciò include lo stoccaggio di forniture mediche, la formazione degli operatori sanitari nella risposta alle emergenze e lo sviluppo di piani di emergenza per epidemie e altre crisi sanitarie [23].

✓ Agenzia federale per la gestione delle emergenze (FEMA):

L'approccio della FEMA enfatizza la preparazione attraverso una serie di iniziative, tra cui programmi di preparazione comunitaria e individuale, formazione e campagne di sensibilizzazione del pubblico. Gli sforzi di mitigazione implicano il sostegno di iniziative per ridurre l'impatto dei disastri attraverso norme edilizie, gestione delle pianure alluvionali e sovvenzioni per la riduzione del rischio [20].

Sistemi di allerta precoce:

- ✓ Federazione Internazionale delle Società della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa (IFRC):

L'IFRC si impegna in iniziative di allarme rapido basate sulla comunità, garantendo che le comunità locali siano attivamente coinvolte nel monitoraggio e nella risposta a potenziali minacce. Ciò potrebbe includere la formazione dei membri della comunità affinché riconoscano i primi segnali di catastrofe e il coordinamento con le agenzie nazionali e internazionali per allarmi tempestivi [17].

- ✓ Strategia internazionale delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri (UNISDR):

Sistemi di allerta precoce: L'UNISDR promuove l'integrazione della tecnologia e il coinvolgimento della comunità nei sistemi di allerta precoce. Ciò comporta lo sfruttamento dei progressi nelle tecnologie di comunicazione per diffondere informazioni tempestive e accurate alle popolazioni a rischio, insieme alla formazione a livello comunitario sulle procedure di risposta [22].

- ✓ Agenzia federale per la gestione delle emergenze (FEMA):

Negli Stati Uniti, la FEMA collabora con varie agenzie per istituire e mantenere sistemi di allarme rapido, come il sistema integrato di allerta e allarme pubblico (IPAWS), per diffondere avvisi e avvisi di emergenza al pubblico [20].

Coordinamento e risposta:

- ✓ Federazione Internazionale delle Società della Croce Rossa e della Mezzaluna Rossa (IFRC):

L'IFRC coordina il dispiegamento di squadre e risorse di risposta alle emergenze durante i disastri. Lavorano a stretto contatto con le società nazionali, i governi e altre organizzazioni umanitarie per garantire una risposta armonizzata ed efficiente ai bisogni immediati delle popolazioni colpite [17].

- ✓ Ufficio delle Nazioni Unite per il coordinamento degli affari umanitari (OCHA):

L'OCHA svolge un ruolo centrale nel coordinare le risposte umanitarie ai disastri. Ciò implica stabilire chiare linee di comunicazione, mobilitare risorse e garantire che i

diversi attori umanitari lavorino insieme senza soluzione di continuità per affrontare le diverse esigenze delle popolazioni colpite [24].

✓ Agenzia federale per la gestione delle emergenze (FEMA):

La FEMA svolge un ruolo centrale nel coordinare la risposta ai disastri a livello federale negli Stati Uniti. Collabora con agenzie statali e locali per garantire che risorse, personale e finanziamenti siano disponibili per una risposta efficace. La FEMA fornisce anche formazione ed esercitazioni per i soccorritori [20].

Cooperazione internazionale:

✓ Strategia internazionale delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri (UNISDR):

L'UNISDR facilita la cooperazione internazionale organizzando conferenze, workshop e iniziative che riuniscono governi, organizzazioni ed esperti per condividere conoscenze e migliori pratiche nella riduzione del rischio di catastrofi. Questa collaborazione mira a rafforzare la resilienza globale e le capacità di risposta [22].

✓ Ufficio delle Nazioni Unite per il coordinamento degli affari umanitari (OCHA):

L'OCHA promuove la cooperazione internazionale mobilitando il sostegno finanziario e logistico da parte dei paesi e delle organizzazioni donatori. Questa collaborazione consente una risposta internazionale rapida ed efficace ai disastri su larga scala che potrebbero sopraffare le capacità dei singoli paesi [24].

✓ Agenzia federale per la gestione delle emergenze (FEMA):

Sebbene l'attenzione principale della FEMA sia rivolta agli Stati Uniti, essa collabora anche con organizzazioni e agenzie internazionali per condividere conoscenze e competenze nella gestione delle catastrofi [20].

Queste organizzazioni contribuiscono collettivamente a un approccio globale e integrato alla gestione delle catastrofi, affrontando lo spettro che va dalla valutazione del rischio e preparazione all'allarme precoce, al coordinamento e alla cooperazione internazionale. I loro sforzi mirano a rafforzare la resilienza globale e a ridurla.

In sintesi, la pianificazione per i disastri futuri implica condurre valutazioni approfondite del rischio, migliorare la preparazione e gli sforzi di mitigazione, stabilire sistemi di allarme rapido, coordinare le risposte a vari livelli di governo e promuovere la cooperazione internazionale. L'obiettivo è ridurre al minimo l'impatto dei disastri, proteggere vite umane e proprietà e facilitare una risposta rapida ed efficace in caso di crisi.

3.2.6 Riparo e insediamento

“Riparo e insediamento” dopo i disastri da frana si riferiscono agli aspetti critici della fornitura di alloggi, alloggi e infrastrutture per gli individui e le comunità colpite dalle frane. Le frane possono causare una significativa distruzione di case, strade e altre infrastrutture essenziali, rendendo le persone senza casa e bisognose di assistenza. un rifugio sicuro e stabile. La gestione delle esigenze di rifugio e insediamento dopo un disastro dovuto a una frana è una componente cruciale della risposta al disastro e degli sforzi di recupero.

Ecco gli aspetti chiave da considerare:

Rifugio d'emergenza:

Gli interventi di soccorso immediati spesso comportano la fornitura di ripari di emergenza agli sfollati a causa delle frane. Ciò può includere la creazione di rifugi temporanei come tende, campi improvvisati o edifici pubblici che rimangano strutturalmente solidi. Fig. 3.13 che mostra in modo semplice ed immediato il ricovero per il Rifugio di Emergenza. L'obiettivo è garantire che le persone colpite abbiano un posto sicuro e asciutto dove dormire, protezione dagli agenti atmosferici e accesso a servizi di base come acqua pulita, servizi igienico-sanitari e cibo.



Figura 3.13. Un esempio di tendopoli preparato dall'AFAD. La creazione di una tendopoli è una delle soluzioni più rapide e semplici nei casi in cui è necessario un rapido riparo dopo frane e tutti gli altri disastri.

Valutazione dei danni all'abitazione:

Dopo un evento franoso, le autorità e le agenzie di soccorso valutano l'entità dei danni alle abitazioni. Si tratta di valutare la sicurezza delle strutture esistenti e di individuare le abitazioni inabitabili a causa di danni o rischio di ulteriori frane.

Soluzioni abitative temporanee:

Per coloro le cui case sono state gravemente danneggiate o distrutte, sono necessarie soluzioni abitative temporanee. Ciò può comportare la fornitura di rifugi prefabbricati (Fig. 3.14), unità abitative mobili o sistemazioni in aree non colpite o meno colpite.

Queste soluzioni temporanee dovrebbero essere dotate di servizi di base ed essere progettate per soddisfare le esigenze specifiche della popolazione colpita, tenendo conto di fattori come il clima, considerazioni culturali e accessibilità.



Figura 3.14. Un esempio di città container preparata dall'AFAD. Si prevede che l'utilizzo dell'area di rifugio dopo frane e tutti gli altri disastri, in condizioni di diverse difficoltà stagionali, avrà una durata più lunga per essere costruito, il nuovo contenitore del processo cittadino è la soluzione migliore per garantire alle vittime che necessitano di riparo.

Pianificazione degli insediamenti a lungo termine:

Un aspetto cruciale della ripresa è la pianificazione di soluzioni a lungo termine. Ciò comporta la ricostruzione di case e comunità in modo da ridurre il rischio di future frane.

Le considerazioni includono la valutazione dei fattori geologici e ambientali che hanno portato alla frana, l'attuazione delle norme di pianificazione dell'uso del territorio e la promozione di pratiche di costruzione sostenibili.



Figura 3.15. Un esempio di edilizia permanente costruita dall'AFAD. Il processo di ricostruzione dopo la decisione di ricollocare l'area esposta al disastro della frana per ricostruire la stessa area o il cambiamento di quest'area a seguito di valutazioni tecniche di quest'area viene intrapreso dagli amministratori locali. Dopo che i rischi coinvolti sono stati eliminati per l'insediamento, la nuova area è stata completata con il processo di miglioramento con la costruzione di edifici e il posizionamento delle vittime al suo interno.

Riabilitazione delle infrastrutture:

Le frane possono danneggiare infrastrutture critiche come strade, ponti e servizi pubblici. Il ripristino di questi servizi è essenziale per la ripresa della vita normale nelle aree colpite. Ciò include la riparazione o la ricostruzione delle infrastrutture danneggiate per migliorare l'accessibilità e la connettività.

L'impegno della comunità:

Coinvolgere la comunità colpita nella pianificazione dei rifugi e degli insediamenti è vitale. Il loro contributo può contribuire a garantire che i progetti abitativi e infrastrutturali siano culturalmente appropriati, resilienti e soddisfino le loro esigenze.

Il coinvolgimento delle comunità locali può anche aiutare a identificare luoghi sicuri e idonei per nuovi insediamenti.

Riduzione del rischio e preparazione:

Per ridurre al minimo l'impatto di futuri disastri da frana, dovrebbero essere compiuti sforzi per attuare misure di riduzione del rischio, come la stabilizzazione dei pendii, sistemi di allarme rapido ed educazione della comunità sulla preparazione alle frane.

Coordinamento governo e ONG:

Agenzie governative, organizzazioni non governative (ONG), volontari e agenzie umanitarie internazionali spesso collaborano per fornire rifugio e sostegno agli insediamenti dopo i disastri dovuti a frane. Il coordinamento tra queste entità è essenziale per garantire una risposta efficiente.

In sintesi, la gestione delle esigenze di rifugio e insediamento dopo un disastro da frana è un processo complesso e sfaccettato che richiede uno sforzo coordinato tra le varie parti interessate. L'obiettivo è fornire soccorsi immediati, garantire la sicurezza delle popolazioni colpite e lavorare per una ripresa a lungo termine, mitigando al contempo i futuri rischi di frane.

3.3 Argomento di studio

3.3.1 Caso Studio 1: Il caso della frana di Thredbo

La ricerca e il salvataggio della frana di Thredbo sono state una delle sfide più grandi e pericolose mai affrontate dai servizi di emergenza australiani [25]. Questo caso di studio descrive in dettaglio gli sforzi eroici della squadra di soccorso di fronte a questo disastro.

Riepilogo del caso:

La frana di Thredbo si è verificata il 30 luglio 1997, quando un tratto dell'Alpine Way Road è crollato, facendo scivolare giù dalla montagna due rifugi. Diciotto persone furono uccise e solo una persona, il maestro di sci, sopravvisse.

Servizi assegnati:

Il salvataggio è stato effettuato da una serie di servizi di emergenza, tra cui la polizia del NSW, le ambulanze e i vigili del fuoco, i vigili del fuoco di Bush, la NSW Volunteer Rescue Association e il servizio di emergenza statale.

Gestione dei volontari o di altre ONG:

Entro il 4 agosto, 600 soccorritori stavano lavorando sul sito, inclusi fino a 300 volontari SES. C'erano anche persone dell'unità di identificazione delle vittime del disastro, della polizia federale australiana, ufficiali dell'Esercito della Salvezza, operatori della Croce Rossa, consulenti del dolore e cappellani.



Figura 3.16. Il paesaggio della frana di Thredbo.

Lavoro di squadra e collaborazioni:

La squadra di soccorso è riuscita a trovare e salvare l'unico sopravvissuto, il maestro di sci Stuart Diver, tagliando una lastra di cemento e comunicando con lui. A Thredbo furono chiamati esperti di soccorso specializzati addestrati nel recupero di persone da grotte e spazi confinati, ma non furono direttamente coinvolti nel salvataggio di Diver. Invece, erano incaricati di rimuovere i detriti e osservare i movimenti tra le macerie. L'operazione di salvataggio è stata un'impresa enorme, con i soccorritori che hanno lavorato 24 ore su 24 in turni di quattro ore sì, quattro ore no, e successivamente otto ore sì, otto ore no e 10 ore seguite da una pausa di 16 ore.

Attrezzature di ricerca e salvataggio:

L'energia umana ha lavorato di pari passo con un'ampia gamma di apparecchiature fornite per il salvataggio, tra cui attrezzature per il movimento terra, Bobcat, camion da 12 e 14 tonnellate, attrezzature tecniche, tappeti esplosivi, compressori e illuminazione. Articoli più piccoli includevano termocamere, elmetti di protezione e lampade, telefoni cellulari, computer e fotocopiatrici.

Pianificazione per futuri disastri:

L'operazione di salvataggio non è stata priva di sfide. Il sito era instabile e c'era il rischio di ulteriori frane. Anche il meteo ha giocato un ruolo determinante, con forti piogge e neve che hanno ostacolato i soccorsi. I soccorritori hanno dovuto lavorare in condizioni difficili, con accesso limitato al luogo e il rischio costante di lesioni o morte. Nonostante queste sfide, la squadra di soccorso non si è mai arresa. Lavorarono instancabilmente per ripulire le macerie e cercare i sopravvissuti, anche quando le possibilità di trovare qualcuno vivo sembravano scarse.

La pioggia rappresentava una minaccia significativa per l'operazione di salvataggio, poiché poteva riempire la rete di tunnel che era stata scavata, rendendo impossibile trovare sopravvissuti. Per mitigare questo rischio, gli equipaggi di SES hanno eretto un telone "high-tech" in tutto il sito, consentendo ai lavori di continuare anche in condizioni climatiche invernali.

Gli ingegneri hanno anche lavorato per stabilizzare il vicino Schuss Lodge, le cui fondamenta sono state minate durante la frana. Il timore era che, in caso di pioggia e neve, il terreno esposto potesse trasformarsi in fango, provocando potenzialmente una seconda frana. Gli sforzi per sostenere il lodge sono stati cruciali per garantire la sicurezza delle operazioni di salvataggio in corso. La squadra di soccorso ha dovuto affrontare vento forte e pioggia, che alla fine sono arrivati due giorni dopo, il 6 agosto.

I turni sono stati ridotti per evitare che i lavoratori soffrissero di ipotermia. Nonostante le condizioni meteorologiche difficili, la squadra ha perseverato. Alla fine del giorno successivo, Thredbo era coperto da una coltre di neve, in coincidenza con il recupero degli ultimi corpi.

Ricerca e soccorso:

Sorprendentemente, il tempo ha resistito durante l'intera operazione di ricerca e salvataggio. L'operazione di ricerca e salvataggio si è conclusa con il recupero delle ultime vittime, identificate come intrappolate in un'apposita area coperta da lastre di cemento.

Suggerimenti e valutazione:

- ✓ È stata compresa la cooperazione e l'importanza della ricerca, del soccorso, dei volontari e delle ONG negli eventi della frana di Thredbo.
- ✓ Prima della frana, si era capito che i compiti in caso di frana avrebbero dovuto essere condivisi tra i governi locali, le squadre di soccorso e le organizzazioni non governative.
- ✓ La valutazione dei danni da frana e l'identificazione dei pericoli sono importanti nel processo post-disastro. L'entità e il tipo di danno vengono utilizzati per guidare gli sforzi di recupero e riparazione. L'identificazione dei pericoli è un passo fondamentale per una migliore preparazione ai disastri futuri. In questa fase vengono valutati fattori come la sicurezza delle strutture, i danni alle infrastrutture e gli impatti ambientali. Poiché il processo sopra descritto ha avuto luogo nella frana di Thredbo, non si sono verificati eventi pericolosi.

3.3.2 Caso studio 2: Il caso della frana di Yuvam Akarca

13.04.2023, nella città di Kocaeli, distretto di İzmit, nelle residenze di Yuvam Akarca in via Yakutlu nel campo (Fig. 3.17) si è verificato un caso di frana.

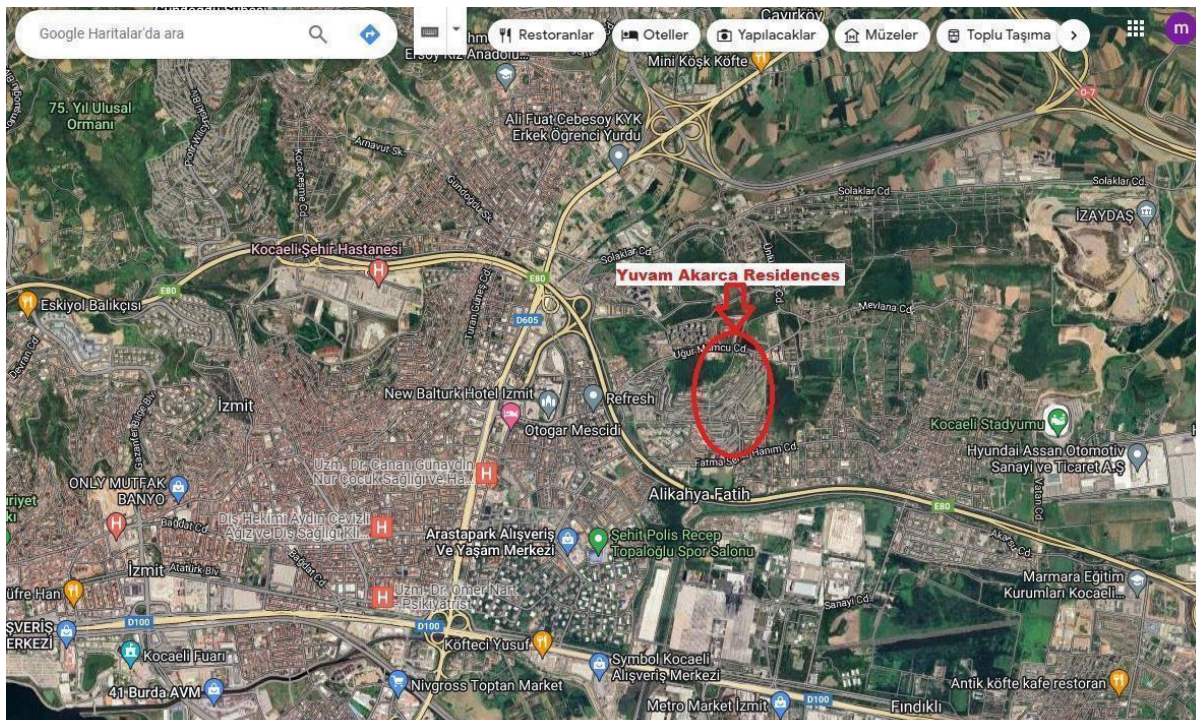


Figura 3.17. Immagine satellitare dell'area d'esame.

Riepilogo del caso:

L'incidente della frana è avvenuto presso le residenze Yuvam Akarca, situate in via Yakutlu nel distretto di Fevzi Çakmak. Secondo le informazioni ottenute, il muro di sostegno che si trovava sul retro degli edifici è crollato sulle residenze dopo la forte pioggia, anche gli altri edifici sono stati interessati da questo incidente (Fig. 3.18 e 3.19). I cittadini, stupiti da quanto accaduto all'improvviso, sono scesi in strada impauriti e hanno segnalato la situazione alla centrale di emergenza del 112 [26, 27].

Servizi assegnati:

112 squadre di emergenza, AFAD, dipartimento di polizia, vigili del fuoco e municipali sono state inviate nell'area della frana in seguito al rapporto.



Figura 3.18. Muro di sostegno crollato e frana (o movimento di massa).



Figura 3.19. Una stanza il cui muro è crollato a causa di una frana.

Lavoro di squadra e collaborazioni:

L'area frana è stata controllata dalle squadre di Emergenza 112 per i feriti, dai Vigili del Fuoco per pericolo incendio e dall'AFAD per pericolo frana. Dopo questi controlli il giro dell'area franosa è stato chiuso con nastro di sicurezza fino a quando non saranno adottate le precauzioni contro la frana.

Collaborare con i servizi di emergenza e altre organizzazioni :

Dopo questo incidente, 4 condomini danneggiati a seguito del crollo del muro di contenimento sono stati sigillati dalle squadre comunali.

Pianificazione per futuri disastri:

24 case sono state danneggiate in 3 appartamenti, quindi questi edifici residenziali sono stati evacuati. L'altro appartamento che comprendeva 8 flotte si trovava in prossimità dell'area franosa, è stato evacuato per finalità di prevenzione. Si era deciso di realizzare un "Progetto di prevenzione delle frane" per il muro crollato a causa della frana avvenuta sul muro di sostegno nelle residenze Yuvam Akarca di Yakutlu Street. Nell'ambito di questo Progetto, sono state adottate precauzioni contro le frane realizzando 2.039 metri (86 pezzi) di doppie file di pali trivellati di diametro Q120 cm con lunghezze di 25 me 23,50 me 432,50 tonnellate di armatura nervata (Fig. 3.20).

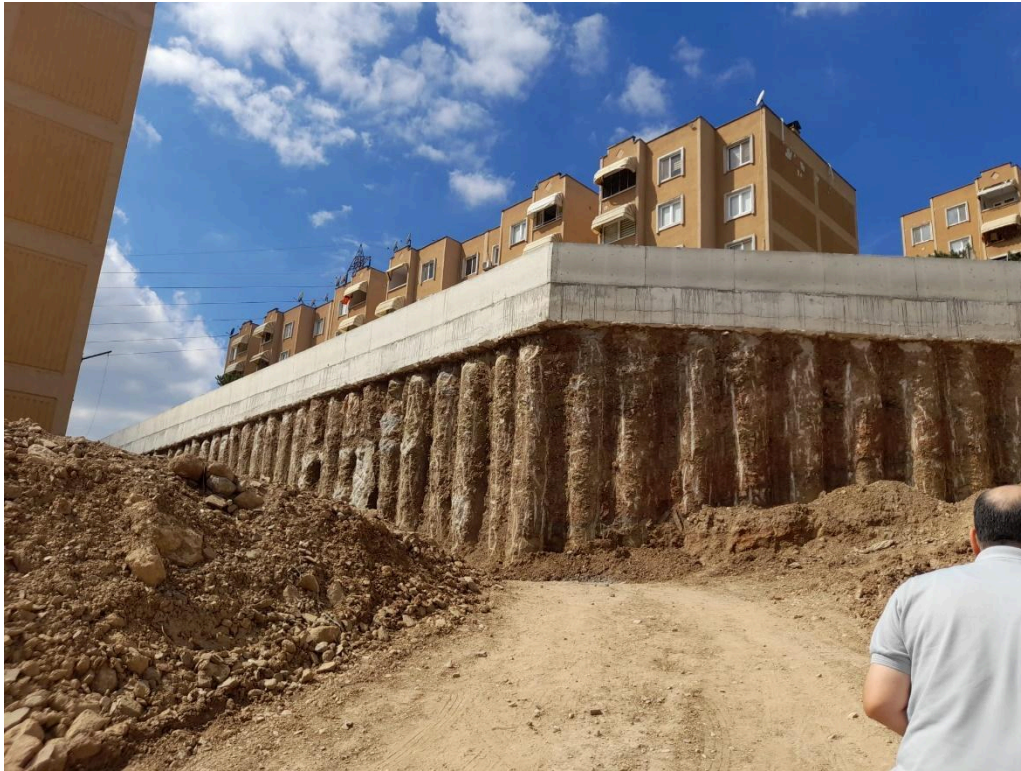


Figura 3.20. Muro di contenimento di recente costruzione.

Riparo e insediamento:

Per le vittime delle frane è stato organizzato un alloggio in strutture sociali appartenenti alla municipalità metropolitana di Kocaeli.

Cerca e salva:

Una persona residente al piano terra, invece, è rimasta ferita quando un cumulo di terra è crollato contro la parete della sua stanza. La vita della persona non era in pericolo ed è stata portata in ospedale dopo che le équipe mediche hanno prestato i primi soccorsi.

Suggerimenti e valutazione:

- ✓ A seguito dell'incidente avvenuto nelle residenze di Yuvam Akarca; È stato osservato che i “Piani di zonizzazione” non sono stati rispettati dall'appaltatore in una regione in cui era stata rilasciata una concessione edilizia, provocando così un disastro franoso.
- ✓ Durante la realizzazione dei muri di sostegno in questione si è constatato che il servizio di ingegneria era incompleto.

- ✓ Si era inteso che la condivisione dei compiti in caso di frana da parte dei governi locali, delle squadre di soccorso e delle organizzazioni non governative dovesse avvenire prima che si verificasse la frana.
- ✓ Dopo che furono prese queste precauzioni contro la frana, i cittadini tornarono alle loro case evacuate e la vita tornò alla normalità. (Fig. 3.21)



Figura 3.21. I cittadini sono tornati alle loro case evacuate e la vita è tornata alla normalità.

3.3.3 Caso di studio 3: Esame delle instabilità dei pendii nel Canale di Corinto utilizzando la mappatura abilitata per UAV

Lo studio intitolato "Analisi delle instabilità dei pendii nel Canale di Corinto utilizzando la mappatura abilitata per UAV" si concentra sull'analisi della stabilità dei pendii del Canale di Corinto utilizzando veicoli aerei senza pilota (UAV) per scopi di mappatura. Gli autori mirano a valutare i pericoli geologici e i potenziali rischi di cedimento dei pendii nell'area. Per raggiungere questo obiettivo, i ricercatori hanno adottato una metodologia che prevedeva l'acquisizione di dati utilizzando UAV dotati di telecamere ad alta risoluzione. Hanno catturato immagini aeree dei pendii del canale, che sono state poi elaborate per generare ortomosaici e modelli di elevazione digitale (DEM). I dati risultanti hanno fornito una rappresentazione topografica dettagliata delle pendici del canale.

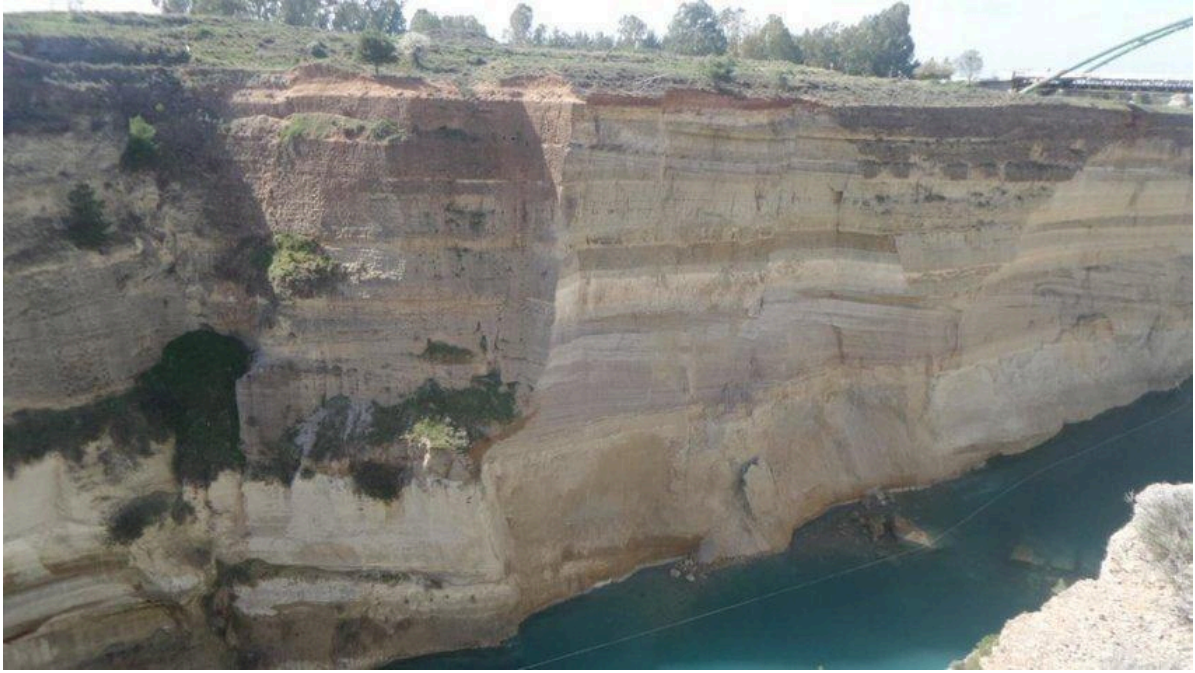


Figura 3.22. Vista del cedimento del pendio, avvenuto il 26 febbraio 2018 sul versante sud del Canale di Corinto.

Oltre all'indagine aerea, i ricercatori hanno condotto indagini sul campo in situ, tra cui la mappatura geologica e il campionamento geotecnico, per comprendere le condizioni del sottosuolo e le proprietà del substrato roccioso. Hanno inoltre analizzato i dati storici dei cedimenti dei pendii e ne hanno documentato le caratteristiche. Integrando i dati derivati dagli UAV, le indagini geologiche e i documenti storici, i ricercatori sono stati in grado di identificare e caratterizzare varie instabilità dei pendii lungo il canale. Hanno classificato i cedimenti dei pendii in base alla loro dimensione, meccanismo e posizione. Gli autori hanno osservato che il tipo più comune di cedimento era lo scorrimento planare a causa della natura articolata degli ammassi rocciosi nell'area.



Figura 3.23. Nuvola di punti del cedimento del pendio del Canale di Corinto il 26 febbraio e il 9 marzo da Pix4d.

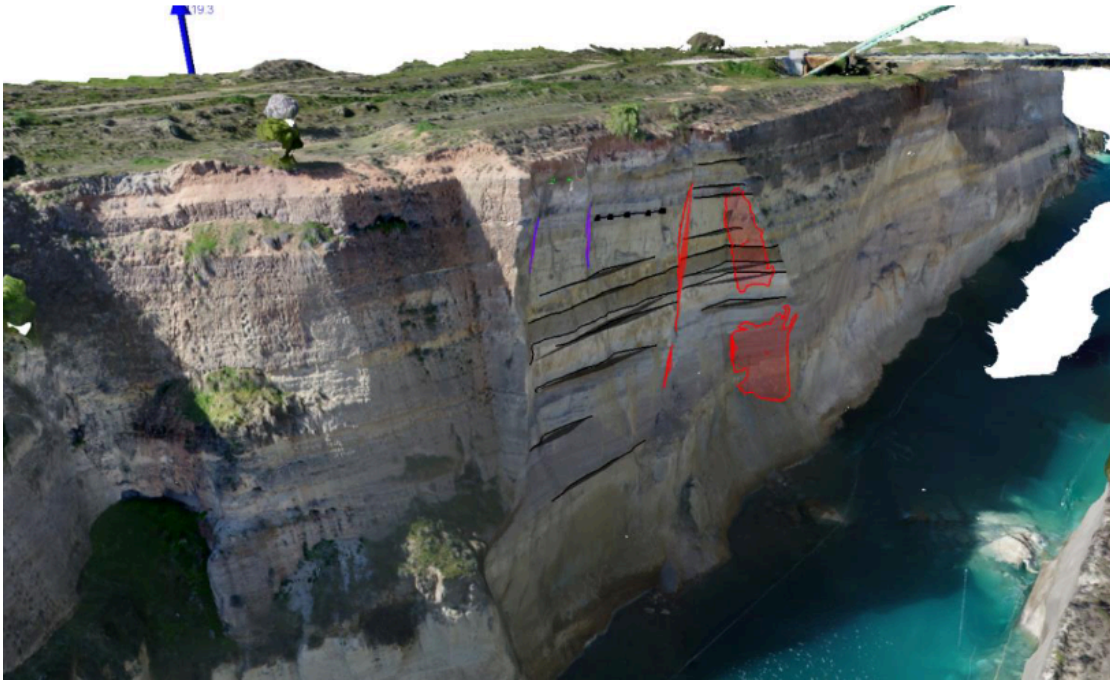


Figura 3.24. Modello 3D dell'UAV ShapeMetriX che illustra le faglie e le principali superfici di discontinuità che controllano il cedimento del pendio del 26 febbraio (superfici di faglia in rosso, superfici dei giunti in blu, superfici dello strato in nero).

Inoltre, lo studio ha quantificato la stabilità del pendio analizzando il fattore di sicurezza utilizzando metodi di equilibrio limite. I ricercatori hanno considerato i parametri di resistenza al taglio degli ammassi rocciosi sulla base di test di laboratorio e studi precedenti. Hanno confrontato i valori del fattore di sicurezza con la soglia critica e hanno identificato le aree in cui i pendii erano più suscettibili al cedimento. I risultati dell'analisi hanno indicato che alcune sezioni dei pendii del canale presentavano fattori di sicurezza inferiori, suggerendo un rischio più elevato di cedimento del pendio. Gli autori hanno proposto diverse raccomandazioni per mitigare l'instabilità dei pendii, come l'implementazione di misure di supporto come bulloni da roccia e reti, il monitoraggio dei pendii utilizzando strumentazione geotecnica e ispezioni periodiche delle pareti del canale.

Nel complesso, lo studio fornisce preziose informazioni sulla caratterizzazione e sull'analisi delle instabilità dei pendii nel Canale di Corinto utilizzando la mappatura abilitata dagli UAV. I risultati possono contribuire a una migliore comprensione e gestione dei rischi geologici associati ai pendii del canale, garantendo in definitiva la sicurezza e la stabilità di questa infrastruttura critica.

3.3.4 Frana a Racha, caso Shovi, 3 agosto 2023

Il 3 agosto, alle 15, una frana ha colpito la famosa località montana di Shovi in Georgia. In pochi minuti l'intera zona del disastro, comprese le case dove le persone riposavano, fu sepolta sotto diversi metri di fango della frana. Il fiume in piena ha portato via ponti, automobili, alberi enormi.

Le vittime hanno chiamato i servizi di emergenza. I soccorritori sono presto arrivati sul posto, ma la portata del disastro ha reso difficile il loro intervento. Un elicottero di soccorso è arrivato sul posto la sera, tre ore dopo l'incidente, e durante la notte ha evacuato 210 persone dalla zona del disastro. Più di 20 di loro (secondo i media) sono rimasti intrappolati in diversi metri di fango della frana e hanno lottato per la propria vita per quasi tre ore. Si sono salvati grazie alla gente del posto. Nella tragedia morirono 32 persone. Il 29 agosto, un militare è stato ucciso mentre svolgeva operazioni di salvataggio nella zona del disastro naturale.



Figura 3.25. Area franosa a Shovi, nella regione di Racha in Georgia.

Cause della frana

Circa 24 ore prima della tragedia di Shovi, sul social network "Facebook" era stato pubblicato un video che mostrava un'improvvisa inondazione nel letto del fiume Gamruli, nel villaggio di Jinchvisi, vicino alla zona del disastro. I residenti hanno inoltre ipotizzato che l'acqua del fiume Bubi si fosse prosciugata due giorni prima della tragedia e si fosse poi spostata verso il villaggio.

Secondo il rapporto dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, il disastro naturale si è sviluppato "rapidamente" ed è stato causato dal crollo uniforme della massa di ghiaccio, pari a 5 milioni di m^3 . Gli esperti del settore sottolineano che per spostare questa quantità di massa è necessario almeno 1 milione di m^2 di acqua.



Figura 3.26. Le foto della frana a Shovi.

Attività di sopravvivenza

Il 3 agosto, intorno alle 16:00, è stata diffusa la notizia che a Racha, Shovi si erano formate delle frane. L'operazione di soccorso è iniziata circa 3 ore dopo le chiamate di emergenza. Il 4 agosto l'esercito è stato coinvolto in operazioni di ricerca e salvataggio.

Secondo il rapporto del 04-09-2023, le operazioni di ricerca a Shovi sono in corso da più di un mese. I soccorritori non riescono ancora a ritrovare le due persone scomparse. Secondo gli ultimi dati sono stati ritrovati complessivamente 31 corpi, 29 dei quali identificati. Due sono sottoposti a ricerca sul DNA.

Riferimenti

- [1] <https://civil.ge/archives/555818>
- [2] <https://afad.gov.tr>
- [3] <https://kocaeli.afad.gov.tr/kurumlar/kocaeli.afad/Kocaeli-IRAP.pdf>
- [4] <https://www.afad.gov.tr/aydes-uzaktan-algilama-uzal55>
- [5] https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Genelge/2019_1_ARAS_Genelge.pdf (7) etc.
- [6] <https://www.researchgate.net/publication/301202359>
- [7] irap.afad.gov.tr
- [8] https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/The_Sentinel_missions
- [9] <https://www.copernicus.eu/en>
- [10] Dictionary.com
- [11] <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/17/5788>
- [12] <https://vahaptecim.com.tr/cografi-bilgi-sistemleri-cbs/>
- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/2014_Oso_mudslide
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/2017_Sierra_Leone_mudslides
- [15] <https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/risk-strategic-management/documents/mile-marker/mm-2018-q2-big-sur-slide-a11y.pdf>
- [16] usgs.gov
- [17] <https://www.ifrc.org/>
- [18] https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/emergency-response-coordination-centre-ercc_en#:~:text=The%20centre%20ensures%20the%20rapid,The%20ERCC%20operates%2024%2F7
- [19] https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism_en
- [20] fema.gov

- [21] <https://www.fema.gov/grants/preparedness/emergency-management-baseline-assessment>
- [22] undrr.org
- [23] who.org
- [24] unocha.org
- [25] https://en.wikipedia.org/wiki/1997_Thredbo_landslide
- [26] <https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/kocaelide-istinat-duvari-coktu-4-apartman-tahliyeedildi,SdiAHyTmnkOIYrTv1B-m-Q/yGofJKBMCUmEvTFc-xJxLA>
- [27] <https://sonkalekocaeli.com/haber/14748586/yuvamda-duvar-goz-gore-gore-coktu>
- [28] Manousakis, John & Zekkos, Dimitrios & Saroglou, Harry & Kallimogiannis, V. & Bar, N.. (2019). Analysis of slope instabilities in the Corinth Canal using UAV-enabled mapping.
- [29] Government Officials' Remarks on Shovi Tragedy Cause Public Outcry
- [30] UPDATED: Rescuers recover 21st body in Shovi landslide area
- [31] <https://agenda.ge/en/news/2023/3030>.
- [32] Two weeks after the Shovi landslide. What do we know so far?
- [33] <https://jam-news.net/tragedy-in-shovi-3/>
- [34] Landslide in Racha: Live Blog
- [35] <https://civil.ge/archives/554327>
- [36] https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A8%E1%83%9D%E1%83%95%E1%83%98%E1%83%A1_%E1%83%A2%E1%83%A0%E1%83%90%E1%83%92%E1%83%94%E1%83%93%E1%83%98%E1%83%90
- [37] <https://info.parliament.ge/file/1/BillReviewContent/337702>
- [38] <https://nea.gov.ge/Ge/News/1178>
- [39] <https://www.primetime.ge/news/sazogadoeb/garemos-erovnuli-saagento-shovshi-ganvitarebuli-stiqiuri-movlenebis-shesakheb-pirvelad-shefasebas-aqveynebs>
- [40] <https://sakartvelosambebi.ge/ge/akhali-ambebi/rachshi-metsqershi-16-adamiani-mohqva-mat-gadaudebeli-dakhmareba-schirdebat>

- [41] <https://www.radiotavisupleba.ge/a/32536555.html>
- [42] <https://accentnews.ge/ka/article/93062-shovshi-momxdari-stikiuri-ubedurebis-gamo-sa-kartvelo>
- [43] <https://rustavi2.ge/ka/news/263687>
- [44] https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/The_Sentinel_missions
- [45] Dictionary.com
- [46] <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/17/5788>