



# **MurGame: Proteggi il tuo villaggio dalle colate di detriti!**

**Informazioni per il gioco, versione MurGame 2.0**

## Informazioni legali

---

### Gestione del progetto

geo7 AG, geowissenschaftliches Büro  
Catherine Berger, Florian Zimmermann

Neufeldstrasse 5 – 9  
3012 Bern

Koboldgames GmbH  
Ralf Mauerhofer

Technopark Aargau, Badenerstrasse 13  
5200 Brugg AG

WSL-Istituto per lo studio della neve e delle valanghe SLF  
Marc Christen

Flüelastrasse 11  
7260 Davos Dorf

---

### Contatto per le domande

geo7 AG, geowissenschaftliches Büro

Neufeldstrasse 5 – 9  
3012 Bern

Catherine Berger  
Tel.: +41 (0)31 300 44 33

[catherine.berger@geo7.ch](mailto:catherine.berger@geo7.ch)  
[murgame@geo7.ch](mailto:murgame@geo7.ch)

## Controllo delle modifiche

---

Versione	Data	Nome / Funzione	Osservazioni
1.0	09.08.2021	Team di sviluppo	Allegati per la versione online MurGame 2.0 (edizione tedesca)

---

### Note sul documento

Creato con Microsoft Office Word, Versione 2010

Nome del file \\geo7\data\3000\_projekte\4345 murgame italienisch\05 bearbeitung\murgame2 informazioni per il gioco\_20220622.docx

Dimensione del file 9219 KBytes

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Il MurGame a colpo d'occhio .....</b>	<b>2</b>
2.1	Obiettivo del gioco .....	2
2.2	Gruppo target (a chi si rivolge il gioco) .....	2
2.3	Impostazioni generali .....	2
2.4	Tempo di gioco .....	3
2.5	Primi passi.....	3
2.6	Trucchi e suggerimenti .....	4
<b>3</b>	<b>Termini .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Ulteriori sviluppi .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Team di progetto e sostenitori .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Informazioni di base .....</b>	<b>7</b>
6.1	Impostazioni .....	7
6.2	Simulazione del flusso di detriti .....	7
6.3	Calcolo dei danni .....	8
6.3.1	Nozioni di base .....	8
6.3.2	Parametri .....	8
6.3.3	Danni.....	8
6.3.4	accettazione.....	8
6.3.5	Semplificazioni .....	9
<b>7</b>	<b>Idee per il gioco .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Ulteriori informazioni .....</b>	<b>10</b>

# 1 Introduzione

Le catastrofi naturali come le colate detritiche a Bondo GR nel 2017 o a Brienz BE nel 2005 sono impresse nella nostra memoria e le immagini di questo avvenimento mostrano in modo impressionante i danni che le colate di detriti possono causare. Le misure di protezione giocano un ruolo importante nell'affrontare i pericoli naturali. Tuttavia è spesso difficile immaginare cosa succede durante un evento, quali danni causano e come le misure introdotte possono influenzare una colata detritica. I Serious games (giochi seri) sono dei giochi pedagogici che permettono di apprendere meglio questo genere di situazioni.

Con il MurGame abbiamo sviluppato un'applicazione per la prevenzione dei rischi naturali. Nel gioco tridimensionale e interattivo gli oggetti come le case o una scuola possono essere selezionati e il villaggio viene costruito gradualmente. Le simulazioni del flusso di detriti mostrano quali edifici verrebbero distrutti e quali danni si verificherebbero. Sono disponibili diverse misure di protezione. Le simulazioni di colate detritiche permettono di vedere se le protezioni inserite sono efficaci. Il gioco consiste nel valutare quali misure offrono la protezione desiderata, quanto possono costare e come i bisogni della popolazione possono essere presi in considerazione al meglio.

Il MurGame può essere giocato online su [www.murgame.ch](http://www.murgame.ch).

Di seguito diamo una panoramica del MurGame e spieghiamo i termini più importanti. Per coloro che sono interessati sono disponibili le informazioni di base dettagliate. Sono possibili ulteriori sviluppi e il vostro feedback è ben accetto dagli sviluppatori e dai promotori di MurGame.



Figura 1: Estratto di MurGame 2.0 - Proteggi il tuo villaggio dalle colate detritiche! Un villaggio costruito sul conoide alluvionale viene gravemente danneggiato da una colata di detriti. I giocatori devono inserire delle misure di protezione per ridurre i danni. Il rapporto mostra lo sviluppo dei costi e dei danni nel corso del gioco. Il compito ora è quello di ottimizzare le misure.

## 2 Il MurGame a colpo d'occhio

### 2.1 Obiettivo del gioco

I MurGamer imparano a gestire i rischi nell'affrontare i pericoli naturali come le colate detritiche. Se una colata detritica minaccia un villaggio, sono a rischio vite umane e beni materiali come edifici o infrastrutture. Il danno potenziale alle persone e alle proprietà è il risultato di processi naturali pericolosi. Lo scopo del gioco è quello di ridurre i danni potenziali causati dalle colate di detriti attraverso varie misure di costruzione, pianificazione e organizzazione, raggiungendo la miglior valutazione possibile. Per questo motivo i compiti fissati per un'espansione minima del villaggio devono essere soddisfatti e devono essere prese misure di protezione efficaci. L'efficienza economica delle misure, cioè il rapporto tra il danno evitato (beneficio) e i costi di costruzione, deve essere la più alta possibile. Un fattore decisivo di successo è l'accettazione da parte della popolazione dell'infrastruttura del villaggio e delle misure di protezione. Tutti questi aspetti devono essere coordinati per proteggere il villaggio costruito nel miglior modo possibile!




### 2.2 Gruppo target (a chi si rivolge il gioco)

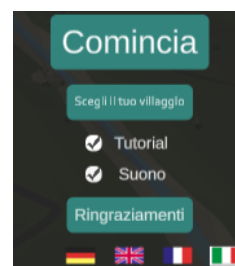
Il gioco è rivolto a diversi gruppi di persone, principalmente a chi è interessato a questo tema e non necessita conoscenze di base particolari.

Il MurGame può essere integrato nelle homepage e fornire a chi cerca informazioni un approccio alternativo all'argomento. Inoltre, il gioco di prevenzione è adatto per eventi con uno stand informativo, dov'è garantita una supervisione, ad esempio in una fiera, o per una presentazione durante una conferenza. Nell'ambito della formazione e del perfezionamento, possono essere stabiliti dei focus tematici supplementari (cfr. idee di gioco nel capitolo 7 e materiali supplementari sotto "Documenti" nella pagina principale [www.murgame.ch](http://www.murgame.ch)).

### 2.3 Impostazioni generali

Nel menu principale possono essere selezionate o modificate le seguenti impostazioni:

- **Inizio della partita:**
  - avvio diretto: deselezionare Tutorial
  - con Tutorial: selezionare la casella Tutorial
- **Scegli il tuo villaggio:** se uno o più villaggi sono già stati costruiti e i flussi di detriti sono stati modificati, questi villaggi possono essere ricaricati e modificati.
- **Suono:** usa il segno di spunta per attivare o disattivare il suono.
- **Grazie:** informazioni sugli sponsor, sul team di sviluppo e l'indirizzo e-mail per domande e feedback sul MurGame.
- **Selezione della lingua:** passa dal tedesco, all'inglese, al francese o all'italiano attraverso la bandiera del rispettivo paese.
- **Visualizzazione a schermo intero:** passare allo schermo intero tramite l'icona dello schermo intero in basso a destra. Per uscire dalla modalità a schermo intero, premere il tasto ESC. 
- **Interrompere il gioco:** dopo aver iniziato il gioco, è possibile tornare al menu principale tramite il pulsante di uscita in basso a sinistra. 
- **Spegnere il suono:** nel gioco, il suono può essere attivato o disattivato tramite l'icona dell'altoparlante in basso a sinistra dello schermo. 



## 2.4 Tempo di gioco

Il tempo di gioco è di circa 10 - 15 minuti, ma può essere esteso o accorciato a seconda delle necessità.

## 2.5 Primi passi

Il gioco inizia con la costruzione del villaggio, all'inizio diretto o seguendo il tutorial. Il gioco può essere interrotto in qualsiasi momento premendo il pulsante "Exit" in basso a sinistra tornando al menu principale. Il corso del gioco segue lo schema secondo la Figura 2.

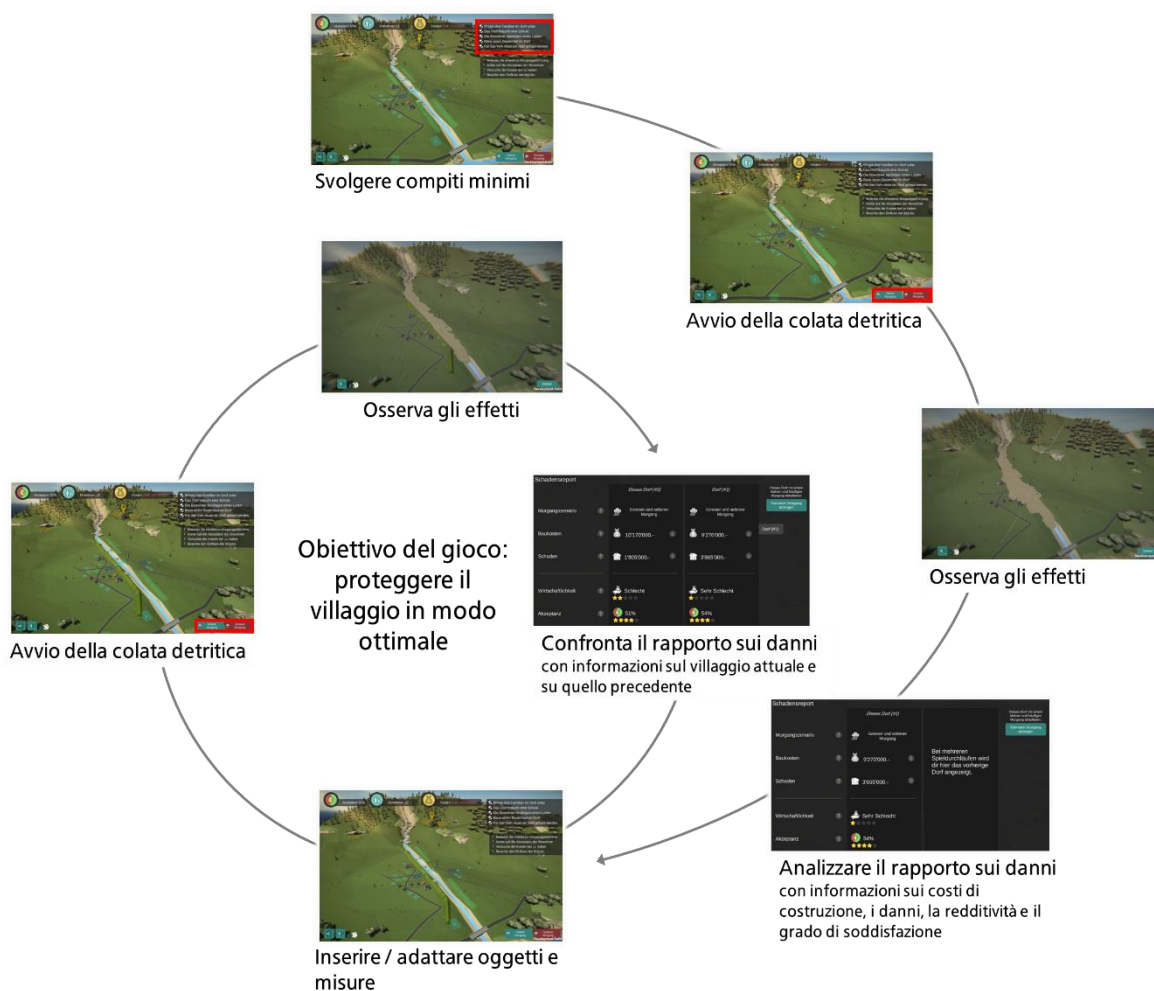


Figura 2: Schema del MurGame 2.0. Lo scopo del gioco è di proteggere il villaggio nel miglior modo possibile.

In primo luogo, come requisito minimo, i compiti fissati devono essere soddisfatti. Quando si clicca sulle trame blu, si possono selezionare e posizionare edifici, ponti o un campeggio. Il numero di abitanti e i costi di costruzione si sommano continuamente e l'accettazione da parte della popolazione cambia a seconda degli oggetti costruiti. Non appena il villaggio è "arredato", il piccolo o grande flusso di detriti può essere visualizzato. Dopo un evento di colata, il rapporto sui danni fornisce informazioni sui costi di costruzione, sui danni subiti e sull'accettazione da parte della popolazione per quanto riguarda le infrastrutture del villaggio.

Nella fase successiva, le misure di protezione possono essere integrate nel villaggio e gli edifici possono anche essere spostati. Le trame per le misure di protezione sono evidenziate in verde. Cliccando su un oggetto costruito si possono effettuare delle modifiche.

Dopo la visualizzazione del flusso di detriti, il rapporto aggiornato mostra l'influenza delle misure di protezione costruite, i costi di costruzione, i danni causati e il grado di accettazione da parte

della popolazione. Inoltre viene calcolata l'efficienza economica delle misure di protezione implementate. I dati sono calcolati per ogni villaggio, comprese le misure e le dimensioni del flusso di detriti. I diversi disegni dei villaggi possono essere confrontati tra loro.

Per realizzare l'obiettivo del gioco nel miglior modo possibile, deve essere raggiunto un rapporto ottimale tra efficienza economica, accettazione degli oggetti e delle misure nella popolazione, costi di costruzione e danni. Tuttavia, una protezione completa contro i rischi naturali non è possibile. Quindi bisogna soppesare quanto debba essere alto il grado di protezione, quanto possa costare e se il rischio rimanente sia accettabile o meno.

## 2.6 Trucchi e suggerimenti

- **Cambiare prospettiva:** cambia la prospettiva, ingrandisci o rimpicciolisci. Alcuni elementi non sono visibili nella vista standard. Forse i tuoi abitanti vorrebbero accogliere gli ospiti nel loro campeggio o hai intenzione di proteggerlo per mezzo di una barriera contro le colate detritiche? Il bosco gioca anche un ruolo importante nella protezione contro rischi naturali.
- **Edifici di diverse dimensioni:** grandi edifici come una scuola, una fattoria o una chiesa richiedono molto spazio e un terreno corrispondentemente grande. Per edifici più piccoli (per esempio una casa, un negozio o una stalla) è sufficiente una parcella più piccola. Nel gioco le dimensioni delle parcelle sono differenziate da un colore: trama blu chiaro per le parcelle piccole, trama blu scuro per quelle grandi. Prima scegliete un terreno piccolo o grande, a seconda delle dimensioni dell'edificio, poi aggiungete il vostro oggetto desiderato.
- **Costruire, trasferire e demolire edifici:** non è mai stato così facile costruire edifici e, soprattutto, demolirli o ricollocarli! Basta cliccare sull'oggetto in questione e demolirlo (gratuitamente) o spostarlo in un altro luogo.
- **Ponte sì o no:** le trame verdi indicano i luoghi per le misure di protezione. riguardano misure organizzative (per esempio barriera, bollettino informativo, sirena) o misure strutturali. Le misure strutturali possono ridurre la diffusione di un flusso di detriti sul cono alluvionale. Sono disponibili per la ritenzione: camera di ritenzione o rete, per la deviazione: terrapieno o muri. Le misure di pianificazione territoriale come il trasferimento o le misure di protezione degli oggetti vengono applicate direttamente cliccando sull'edificio.
- **Gamma di misure di protezione:** le trame verdi indicano i luoghi per le misure di protezione. riguardano misure organizzative (per esempio barriera, bollettino informativo, sirena) o misure strutturali. Le misure strutturali possono ridurre la diffusione di un flusso di detriti sul cono alluvionale. Sono disponibili per la ritenzione: camera di ritenzione o rete, per la deviazione: terrapieno o muri. Le misure di pianificazione territoriale come il trasferimento o le misure di protezione degli oggetti vengono applicate direttamente cliccando sull'edificio.
- **Flusso di detriti piccolo o grande:** l'obiettivo qui è quello di scoprire a quali flussi di detriti la progettazione del villaggio è adatta. Forse la protezione contro una colata detritica piccola è sufficiente, ma vogliamo convivere con il pericolo o il rischio di una colata detritica più grande? E già siamo nel bel mezzo della discussione sui rischi! Un piccolo consiglio: iniziate prima con il piccolo flusso di detriti...
- **Ritenzione del flusso di detriti all'apice del conoide:** Una camera di ritenzione o una rete possono trattenere completamente un piccolo flusso di detriti e offrono una buona protezione. Il volume di ritenzione è comunque limitato, e nel caso di una grande colata detritica, nel villaggio possono ancora verificarsi grossi danni in caso di una grande colata detritica. Inoltre, agli abitanti del villaggio non piacciono molto queste strutture di contenimento... e adesso? Si tratta della questione di quanto fortemente vogliamo proteggerci, quali danni siamo disposti ad accettare e come affrontiamo il tema dell'accettazione all'interno della popolazione.

- **Rapporto sui danni:** Qui potete vedere una panoramica delle cifre chiavi più importanti (costi di costruzione, danni causati, efficienza economica delle misure e accettazione da parte della popolazione). Per i costi di costruzione, si fa una distinzione tra edifici e misure di protezione. I danni sono presentati secondo la dimensione della colata detritica e suddivisi in danni a persone, proprietà e servizi. La fattibilità economica e l'accettazione da parte della popolazione sono determinati per entrambe le dimensioni delle colate detritiche. Il grande flusso di detriti (o il piccolo flusso di detriti) non deve essere modellato separatamente. Invece, l'altro evento può essere visualizzato direttamente nel rapporto dei danni sul lato destro.
- **Scegli il tuo villaggio:** un villaggio dove sono già state effettuate delle impostazioni e per il quale è stato fatto un rapporto sui danni, può essere ricaricato e modificato all'interno della stessa sessione del browser, nel menu principale o nel menu del rapporto dei danni. Forse avevi già una buona soluzione e vuoi ottimizzarla solo in minima parte?
- **La domanda cruciale finale:** quanto vogliamo che sia grande il nostro villaggio e quanto vogliamo investire in misure di protezione? Queste decisioni hanno un impatto diretto sulle cifre chiave nel rapporto dei danni. È importante valutare quali danni vogliamo evitare a tutti i costi e quali pericoli o rischi possiamo sopportare. Efficienza economica delle misure o accettazione da parte della popolazione?

### 3 Termini

Di seguito spieghiamo alcuni termini importanti del MurGame:

- **Il pericolo** è una condizione, circostanza o processo che può provocare danni alle persone, all'ambiente o alla proprietà, (definizione secondo [2]).
- **Flusso di detriti:** frana di una miscela di acqua, detriti e a volte pure tronchi d'albero. I flussi di detriti si sviluppano nei ripidi tratti superiori di un torrente e possono raggiungere velocità di flusso molto elevate. Si fermano nelle zone a pendenza limitata e depositano il materiale trasportato che può essere una quantità enorme (definizione secondo [5]).
- **Rischio:** Il termine "rischio" è un'espressione tecnica per indicare l'estensione e la probabilità di un possibile danno (definizione secondo [5] e cfr. spiegazioni nel capitolo 6.3.5).
- **La gestione integrale del rischio** descrive un concetto di gestione sistematica per affrontare i rischi. I rischi devono essere identificati, valutati secondo gli stessi criteri e ridotti con una combinazione ottimale di misure strutturali, pianificazione del territorio, misure biologiche e organizzative. La gestione integrale del rischio si basa sulla prevenzione, l'intervento e il ripristino. Comprende anche la comunicazione con tutte le parti interessate (definizione secondo [2]).
- **Danno:** Conseguenze negative di un evento naturale. Il potenziale di danno descrive il danno che potrebbe verificarsi alle persone, alle proprietà e al paesaggio (definizione secondo [5]). Il rapporto dei danni del MurGame elenca i danni alle persone, agli edifici e alle vie di comunicazione interrotte. Questi valori sono basati su eventi reali.
- **Misure di protezione:** Possiamo proteggerci dai pericoli naturali con misure strutturali, di pianificazione del territorio, biologiche e organizzative.
  - **Misure strutturali:** nel MurGame, possiamo proteggerci dalle colate detritiche con misure strutturali come una camera di ritenzione o come terrapieni o muri. L'allargamento di un ponte appartiene anche a questa categoria. Queste misure possono proteggere un'area più grande rispetto alle misure di protezione degli oggetti. Le misure di protezione dell'oggetto si riferiscono a misure prese direttamente su di esso e mirano a ridurre o minimizzare i danni alle persone e alle cose. Le misure di protezione contro le colate detritiche raggiungono i loro limiti, poiché le colate detritiche causano impatti molto elevati. Pertanto, sono necessarie misure massicce e spesso drastiche e costose.



- **Misure organizzative:** nel MurGame, la popolazione può essere preparata a eventi di colate detritiche attraverso allarmi o bollettini informativi. La pianificazione di emergenza definisce le responsabilità e le misure immediate da prendere in caso di incidente, le procedure possono essere esercitate "all'asciutto". Una barriera automatica chiude per tempo la strada nella zona inferiore del conoide in caso di colata detritica.
- **Misure di pianificazione territoriale:** possono essere applicate nel MurGame nella misura in cui una certa area non viene costruita, gli edifici vengono demoliti e delocalizzati gli abitanti vengono trasferiti.
- **Misure biologiche:** i boschi protettivi sono un elemento importante della prevenzione dei rischi. Se si innesca una colata detritica, forniscono solo una protezione limitata a causa delle enormi forze. Tuttavia, un bosco protettivo può influenzare significativamente lo sviluppo delle colate detritiche attraverso il suo effetto di stabilizzazione del suolo e di immagazzinamento dell'acqua.
- **Accettazione:** i residenti valutano i vari oggetti del loro villaggio in modo molto diverso e soggettivo. L'accettazione dei singoli edifici e delle misure di protezione da parte degli abitanti del villaggio non può essere cambiata nel MurGame e il giocatore deve venire a patti con questa situazione. Come nella realtà, i bisogni della popolazione dovrebbero essere presi in considerazione nel MurGame, ma raggiungere il cento per cento di accettazione rimane una chimera.
- **Efficienza economica:** L'efficienza economica descrive il rapporto tra il beneficio e il costo delle misure di protezione. Il beneficio di una misura di protezione è il livello di protezione che fornisce. L'efficienza economica indicata in MurGame per un villaggio #XY con misure di protezione si riferisce in ogni caso al danno subito dallo stesso villaggio senza misure, rispetto ai costi delle misure. Se il livello di protezione raggiunto è uguale o superiore all'investimento per le misure, si parla di misura economicamente efficace.

## 4 Ulteriori sviluppi

Per la versione 1.0 di MurGame, l'attenzione si è concentrata sul suo utilizzo alla fiera Swissbau 2020 nello stand della piattaforma informativa "Protezione dai pericoli naturali". Di conseguenza, il contenuto è stato progettato per questa applicazione. Durante l'ulteriore sviluppo del MurGame, sono state continuamente raccolte idee per contenuti aggiuntivi, usi/applicazioni e ottimizzazioni.

La versione aggiornata MurGame 2.0 include i seguenti punti:

- Gestione integrale dei rischi: la gamma di misure è stata ampliata e comprende pianificazione del territorio, misure strutturali e organizzative.
- Modellazione del flusso di detriti: le dimensioni del flusso di detriti sono state regolate, i tempi di caricamento ottimizzati e la visualizzazione migliorata.
- Sviluppo del gioco: i processi nel gioco sono stati ottimizzati, nuovi elementi come l'accettazione e il conteggio della popolazione.
- Dialogo sui rischi: bilanciare la fattibilità economica delle misure e l'accettazione da parte della popolazione aumenta la sfida.
- Lingua: Il MurGame è disponibile in quattro lingue: tedesco, francese, inglese e italiano.

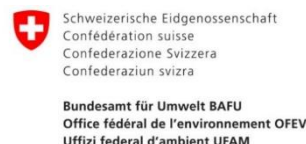
Input per ulteriori idee così come richieste concrete per un ulteriore sviluppo sono benvenute e possono essere inviati a [murgame@geo7.ch](mailto:murgame@geo7.ch).

## 5 Team di progetto e sostenitori

MurGame è stato sviluppato da:



Ringraziamo gli sponsor che hanno reso possibile il progetto:



## 6 Informazioni di base

Nel MurGame vengono date solo le informazioni che sono direttamente necessarie. I giocatori interessati troveranno altre informazioni di base sui punti principali del gioco qui sotto. Altri documenti sono elencati nel capitolo 8.

### 6.1 Impostazioni

Il MurGame è un ambiente fittizio. Un tipico torrente scorre da un ripido bacino idrografico verso un fiume più grande nel fondovalle. Sul conoide alluvionale del torrente c'è un insediamento con una grande strada di accesso lungo il fiume sul fondo valle. Il modello del terreno usato sullo sfondo proviene da un vero bacino torrentizio ed è stato preparato per l'uso nel gioco.

### 6.2 Simulazione del flusso di detriti

Il MurGame usa il modello di simulazione RAMMS::DEBRIS FLOW per rappresentare il flusso di detriti e il calcolo dei danni. Questo è un modello numerico sviluppato presso l'Istituto per lo studio della neve e delle valanghe (SLF) e presso l'Istituto federale di ricerca sulla foresta, la neve e il paesaggio (WSL).

RAMMS::DEBRIS FLOW si basa sul modello reologico di Voellmy che utilizza due parametri di attrito. Le simulazioni si basano sulle equazioni idrodinamiche differenziali di secondo grado, integrate verticalmente nell'approssimazione di acque basse. I parametri idrodinamici (velocità e profondità) vengono calcolati sulla base di un modello digitale del terreno 3D.

Nel MurGame, due scenari realistici di flusso di detriti sono usati per il grande e il piccolo flusso di detriti per il bacino del torrente descritto sopra. Grandi edifici (chiesa, scuola, fattoria) così come robuste misure strutturali (terrapieni, muri di cemento, camere di ritenzione) e ponti influenzano i percorsi di flusso di una colata detritica. Questi elementi sono presi in considerazione nelle simulazioni e portano, per esempio, un effetto protettivo dietro i terrapieni. Altri piccoli oggetti (edifici residenziali, negozi, stalle, garage) e misure inefficaci come i sacchi di sabbia non hanno un'influenza significativa su una colata detritica. Quindi non sono presi in considerazione nelle simulazioni.

Tutte le diverse combinazioni di oggetti che influenzano i flussi di detriti sono state pre-simulate e sono disponibili sullo sfondo del gioco. A seconda del design del villaggio, la simulazione corretta corrispondente viene caricata, visualizzata e utilizzata per il calcolo dei danni. Un totale di circa 1.200 simulazioni sono state eseguite per il MurGame.

## 6.3 Calcolo dei danni

### 6.3.1 Nozioni di base

Di norma, il danno si verifica quando un processo pericoloso entra in contatto con una struttura. L'entità del danno dipende dal tipo e dal valore della struttura, nonché dal processo di pericolo naturale e dalla sua intensità. In MurGame vengono illustrati i principi della gestione integrata del rischio. Il calcolo dei danni è effettuato secondo i metodi comunemente usati nella pratica [1], [2], [4].

In un primo passo, l'intensità del flusso di detriti è determinata per struttura e per sezione stradale in base alla profondità del flusso, alla struttura o alla strada dalla corrispondente simulazione RAMMS::DEBRIS FLOW. I parametri per il calcolo dei danni possono essere derivati dalla profondità del flusso.

Il calcolo dei danni in MurGame tiene conto dei danni alle persone e alle cose (strutture e strade) secondo EconoMe [1] così come i danni alle vie di comunicazione secondo l'approccio del cantone di Zurigo [4].

### 6.3.2 Parametri

Per il calcolo dei danni materiali e alle persone, vengono usati i parametri di sensibilità e letalità secondo EconoMe 5.0 [1]. Per gli edifici, MurGame utilizza i valori di riferimento dei partner del progetto nel settore delle assicurazioni (Associazione delle compagnie di assicurazione cantonali AECA, La Mobiliare). I valori dei veicoli sono stati aggiunti al valore dei beni materiali con un supplemento del 20%. I costi delle misure protettive potrebbero derivare da valori empirici nei progetti di costruzione. Nel MurGame sono stati applicati altri parametri per gli edifici (tassi di occupazione e fattori di presenza) e per il traffico stradale (velocità, valori medi di traffico giornaliero e numero medio di viaggi). Si fa una distinzione tra strade comunali e cantonali, per l'interruzione della fornitura i parametri e le classi sono stati derivati secondo l'approccio del canton Zurigo [4].

La monetizzazione dei danni alle persone è stata effettuata con costi marginali di 6,6 milioni di franchi svizzeri secondo EconoMe 5.0 [1]. Nel calcolo dei danni, viene calcolata una probabilità di avvenimento del 100%, poiché le simulazioni delle colate detritiche rappresentano processi distinti.

### 6.3.3 Danni

I danni alle persone e alle cose (probabile entità dei danni) sono determinati secondo la metodologia di EconoMe 4.0 [3] e i parametri descritti nel capitolo 6.3.2 per le persone negli edifici interessati e sulle strade. Se non ci sono vittime nel rapporto dei danni, ma vengono comunque segnalati danni alle persone, questo è un'indicazione che ci si deve aspettare dei feriti.

Il calcolo dei danni di approvvigionamento è effettuato secondo la metodologia dell'analisi dei rischi del Canton Zurigo [4] e i parametri menzionati nel capitolo 6.3.2. Questo approccio si basa su una determinazione qualitativa del rischio per l'interruzione delle vie di circolazione (strade comunali, cantonali e ponti). Non appena una colata detritica seppellisce una sezione di una strada, vengono calcolati i danni corrispondenti dovuti all'interruzione della fornitura. Per un migliore confronto con gli altri danni, i valori qualitativi sono stati monetizzati (costi marginali 500.000 CHF).

### 6.3.4 accettazione

L'accettazione da parte della popolazione nel rapporto dei danni è costituita dalle valutazioni individuali per gli edifici, i ponti, le misure di protezione strutturali e organizzative. Oltre ai costi di costruzione, la popolarità (soggettiva) degli edifici è un fattore importante nella loro accettazione. Oltre ai costi, l'effetto protettivo e l'aspetto visivo (valutato soggettivamente) sono i criteri decisivi.

### 6.3.5 Semplificazioni

Per visualizzare il tema della gestione integrale del rischio in modo chiaro e informativo, sono state fatte alcune semplificazioni e alcuni aspetti della valutazione del rischio sono stati esclusi.

In linea di principio, con il termine rischio si intende la possibilità che si verifichi un danno a causa di un certo evento. Nel contesto dei pericoli naturali, il rischio è composto dalla frequenza o dall'annualità di diversi eventi e dall'estensione potenziale dei danni (persone e cose). In Svizzera vengono considerati nella valutazione sia il rischio collettivo come pure il rischio individuale [2].

Il concetto di rischio consiste in tre elementi: analisi del rischio, quantificazione del rischio e gestione del rischio. Per questo una base importante sono le mappe dei pericoli e dell'intensità che esistono in tutta la Svizzera. Il rischio calcolato è valutato come parte della valutazione dei rischi e, se necessario, vengono adottate misure. Tuttavia, anche dopo le misure di protezione che sono state prese, esiste ancora un rischio residuo, poiché la sicurezza assoluta dai pericoli naturali non può essere raggiunta in una zona a rischio.

Si possono usare diversi sistemi per implementare le misure di protezione. Tuttavia, i requisiti legali (ecologia, efficacia dei costi delle misure, ecc.) devono essere presi in considerazione e in particolare il pericolo non deve essere aumentato o spostato su terreni vicini. Inoltre, le possibilità di misure di protezione sono spesso limitate dalle condizioni di spazio, sociali ed economiche. Non tutti questi aspetti possono essere inclusi in questa versione del MurGame. Tuttavia, a seconda del tipo di applicazione e di supporto, questi punti possono essere affrontati.

In Svizzera, la minaccia dei pericoli naturali per le zone d'insediamento e le infrastrutture viene calcolata concretamente secondo la metodologia EconoMe [1] e costituisce la base per una gestione integrale dei rischi e quindi per affrontare i pericoli naturali.

## 7 Idee per il gioco

A seconda del pubblico a cui ci si rivolge, si possono porre diverse enfasi, specialmente nel contesto degli eventi di formazione e di perfezionamento. Di seguito presentiamo delle idee possibili. Ulteriori dettagli possono essere trovati nei materiali aggiuntivi sulla pagina principale di [www.murgame.ch](http://www.murgame.ch) nella sezione "Documenti".

#### Inizio soft con un focus su un singolo aspetto:

Quali misure possono essere prese per proteggere un villaggio specifico?

- in modo da ottenere la migliore efficienza economica possibile?
- in modo che si verifichi il minor danno possibile?
- in modo da ottenere la migliore accettazione possibile tra la popolazione?

#### Aumentare la difficoltà combinando più aspetti:

Quali misure possono essere prese per proteggere un villaggio specifico?

- in modo da raggiungere un optimum tra danno, accettazione ed efficienza economica?

#### Concentrarsi su un argomento specifico:

- **concentrarsi sull'economia:** come può un villaggio essere protetto in modo ottimale quando un budget totale di per esempio 15 milioni di franchi è disponibile?
- **concentrarsi sui tipi di misure di protezione:** un villaggio può essere protetto solo con misure di pianificazione e organizzazione del territorio?
- **concentrarsi sulla vulnerabilità:** come influisce il ponte sulla situazione di pericolo (piccola/grande colata detritica) e come si può affrontare al meglio questo problema dal punto di vista economico e dall'accettazione con misure di pianificazione territoriale o di costruzione?

## 8 Ulteriori informazioni

### Rischi e pericoli naturali

- [1] Bundesamt für Umwelt (BAFU): EconoMe 5.0 Dokumentation.  
[https://econome.ch/eco\\_work/eco\\_wiki\\_main.php](https://econome.ch/eco_work/eco_wiki_main.php) (Stand April 2020)
- [2] Bründl Michael (Ed.) 2009: Risikokzept für Naturgefahren - Leitfaden. Nationale Plattform für Natur-gefahren PLANAT, Bern. 420 S.
- [3] Bründl, M., Ettlin, L., Burkard, A., Oggier, N., Dolf, F. und Gutwein, P. (2015): EconoMe - Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren. Formelsammlung. 56 S.
- [4] Egli Engineering 2014: RAKAZ – Risikoanalyse Kanton Zürich. Technischer Bericht. Auftraggeber: AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie, Luft Kt. Zürich und Gebäudeversicherung Kanton Zürich. Datum 28.05.2014.  
<https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/hochwasserschutz/risikokarte.html> (Stand April 2020)
- [5] PLANAT Nationale Plattform Naturgefahren (2012): Fachbegriffe im Naturgefahrenbereich. [http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Risikodialog\\_Dokumente/DE/090\\_RDN\\_Begriffe\\_Naturgefahren\\_alphab\\_120304.pdf](http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Risikodialog_Dokumente/DE/090_RDN_Begriffe_Naturgefahren_alphab_120304.pdf)
- [6] Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherungen (VKG), Hauseigentümerverband Schweiz (HEV), Schweizerische Ingenieur- und Architekturverein (SIA), Verband Schweizerischer Kantonalbanken (VSKB): Plattform «Schutz vor Naturgefahren».  
<https://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/> (Stand April 2020)

### RAMMS

- [7] SLF/WSL 2011: «RAMMS::DEBRIS FLOW»  
[https://ramms.slf.ch/ramms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=78](https://ramms.slf.ch/ramms/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=78) (Stand April 2020)