

PROVINCIA di BELLUNO

LEGENDA

- ▲ 1. Poli regionali
- 2. Poli urbani intermedi
- 3. Poli urbani locali
- 4. Poli urbani locali
- Strade Regionali
- Strade Provinciali



FENOMENO DELLA CADUTA MASSI

VARIE TIPOLOGIE DI OPERE POSATE DAGLI ANNI '60

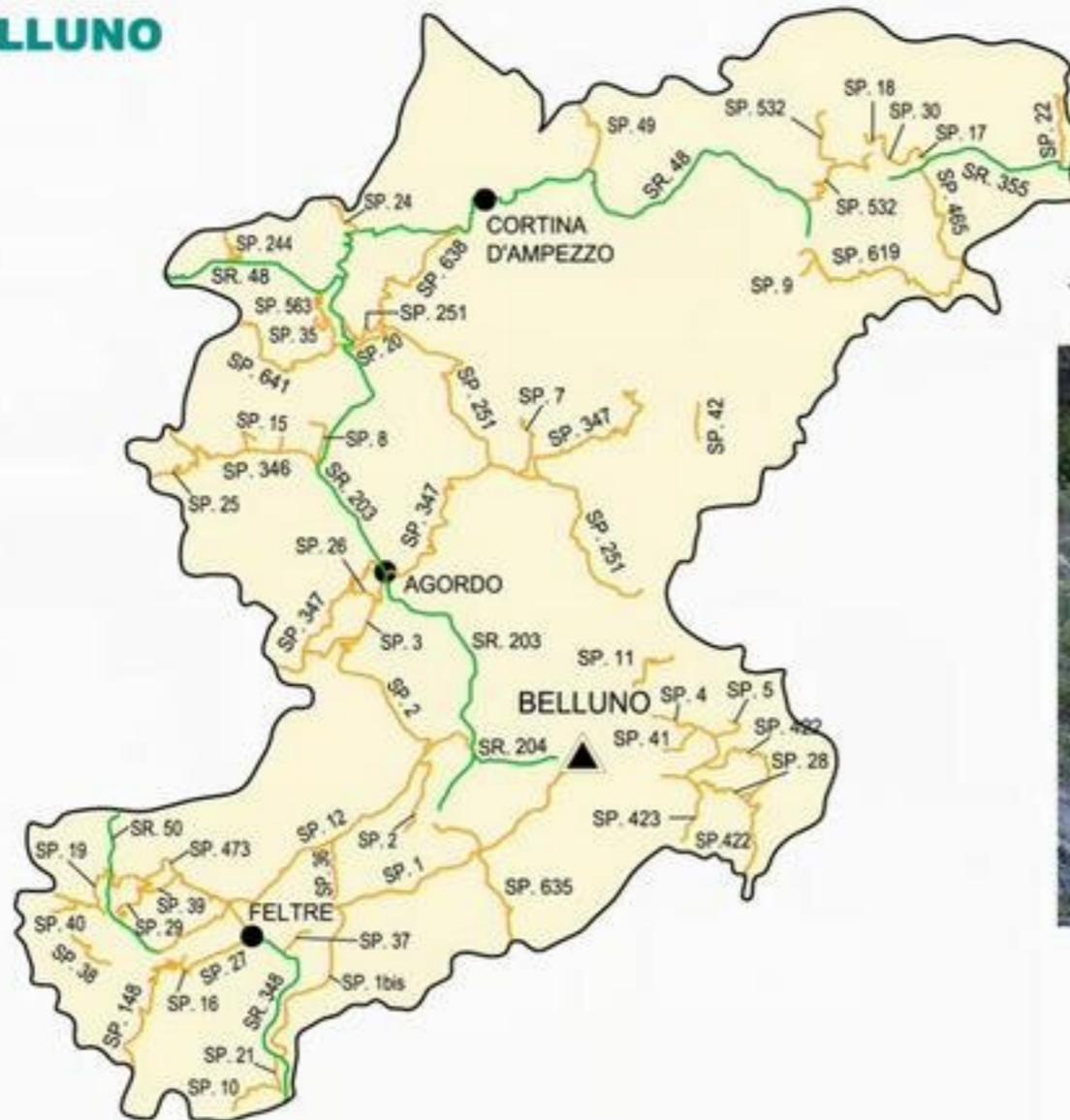


Dal 2020 al 2023 POSATO CIRCA 20 KM BARRIERE PARAMASSI

PROVINCIA di BELLUNO

LEGENDA

- ▲ 1. Poli regionali
- 2. Poli urbani intermedi
- 3. Poli urbani locali
- 4. Poli urbani locali
- Strade Regionali
- Strade Provinciali



FENOMENO DELLA CADUTA MASSI

VARIE TIPOLOGIE DI OPERE POSATE DAGLI ANNI '60



Dal 2020 al 2023 POSATO CIRCA 20 KM BARRIERE PARAMASSI

OPERE PARAMASSI ESISTENTI: alcuni punti imprescindibili



1. Il patrimonio di opere esistenti è smisurato;
2. Spesso non si è a conoscenza della ubicazione e del perché sono state installate;
3. Le opere sono **VULNERABILI**, ovvero sono progettate per resistere alle azioni ed alle sollecitazioni di progetto con un'azione "**sacrificale**" con danni che possono essere limitati (azioni nell'ordinario), distruttivi (azioni di progetto o superiori) o dovuti all'invecchiamento;
4. Ci troviamo in una condizione in "**continuo divenire**" in cui è un dato di fatto che rispetto al tempo di installazione le azioni possono anche essere variate e di molto, e risultare difformi da quelle di progetto (vedi schianti di alberi e colate detritiche su barriere pensate come paramassi);
5. **Al tempo dell'installazione** le opere, in termini di tecnologie e quindi di **efficacia**, erano quelle che offrivano le migliori garanzie di risultato in caso di evento;
6. Tutti conosciamo la **grande evoluzione del mondo paramassi** negli ultimi anni (sia in termini di progettazione che di prodotti e di tecnologie)
7. Per la progettazione di nuove opere è **assolutamente necessario valutare lo stato dell'esistente** e al limite anche **valorizzarlo** anche per la funzione di sicurezza che vecchie opere possono esercitare durante la messa in opera di quelle sostitutive
8. Finalmente si è capita l'importanza della manutenzione delle opere paramassi e quindi sono disponibili **RISORSE ECONOMICHE**, che però bisogna utilizzare consapevolmente



⇒ Necessità di adottare un metodo di verifica: Perché?



OBIETTIVO PRINCIPALE:

CREAZIONE DI UN METODO "SPEDITIVO E SEMIQUANTITATIVO" SU LARGA SCALA

PER CENSIRE LE OPERE E ASSEGNARE UNA CLASSE DI ATTENZIONE PER CIASCUNA OPERA PARAMASSI, SULLA BASE DELLA QUALE EFFETTUARE DELLE SCELTE PONDERATE SULLE FUTURE ATTIVITÀ:

- MANUTENZIONE (VERIFICHE DIRETTE DI LIVELLO SUPERIORE, INTERVENTI SULLE OPERE)
- NUOVI INTERVENTI (NUOVI INTERVENTI IN AREE IN CUI NON SONO PRESENTI OPERE)

SCOPO:

1. ALLOCARE NELLA MANIERA PIÙ RAZIONALE E CONSAPEVOLE LE RISORSE IMMEDIATAMENTE DISPONIBILI ED EFFETTUARE UNA PROGRAMMAZIONE DI MEDIO-LUNGO TERMINE (NUOVE RISORSE);
2. ESTENDERE LA METODOLOGIA AD ULTERIORI STRADE IN GESTIONE

Perché è stata scelta la S.P. 251?

1. Quantità e varietà di tipologie di opere installate nel tempo, sia dal precedente gestore ANAS SpA prima del 2001, quanto da Veneto Strade a partire dal 2001;
2. Esposizione al rischio storica ed intrinseca, per **elevata energia dei versanti**;
3. **Alta frequenza** di accadimento di fenomeni “ordinari”, ma anche di fenomeni “parossistici” (incentivati da variazione delle condizioni al contorno) e “straordinari” (VAIA 2018, alluvione 2020 e incendio 2022);
4. Strada in cui sono già stati eseguiti **studi approfonditi** in termini di esposizione e di reach probability, eseguiti con sistemi avanzati GIS, per cui è necessario incrociare i dati con la presenza delle opere;



Incendio 2022

⇒ Metodo di verifica speditivo e semiquantitativo: Prerogative



1. Costruito attingendo a linee guida, esperienze, procedure e metodologie già in essere, utilizzate ed adottate da altri Enti e Amministrazioni



2. Applicabile in maniera pratica con lo scopo desiderato, ovvero quello di avere sin da subito due informazioni disponibili attraverso **SCHEDE**:



⇒ CARTA DI IDENTITÀ DELL'OPERA;
⇒ VALUTAZIONE SPEDITIVA CLASSE DI ATTENZIONE

3. Applicabile successivamente da parte di personale "non specializzato" di Veneto Strade, ovvero dai Sorveglianti

⇒ MANUALIZZAZIONE CON GUIDA PER L'OPERATORE MEDIANTE FIGURE ED ESEMPI REALI PER INDIVIDUAZIONE TIPOLOGIA DELL'OPERA E PER VALUTAZIONE SPEDITIVA

4. Accompagnato dalla valutazione delle **tempistiche necessarie** per le restituzioni dei dati e delle informazioni, sia in campagna quanto in ufficio

5. Gestibile in formato GIS

⇒ GEOLOCALIZZAZIONE CON GPS DELLE OPERE
⇒ DATABASE CON TUTTE LE INFORMAZIONI UTILI PER LE RIELABORAZIONI



Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.

GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione del rischio di caduta massi.

Esperienza pregressa Veneto Strade Spa – Caso SR249 «Gardesana Or.»



DAL 2010 VENETO STRADE SPA LUNGO LA S.R.249 HA ATTIVATO UNA VERIFICA ISPETTIVA DIRETTA DELLE OPERE PARAMASSI IN GRADO DI FORNIRE UN VALORE DI EFFICIENZA RESIDUA CON L'APPLICAZIONE DI UNA PROCEDURA STANDARDIZZATA

- PULIZIA TOTALE O PARZIALE DALLA VEGETAZIONE
- LOCALIZZAZIONE GPS SINGOLE TRATTE
- INDIVIDUAZIONE E PULIZIA DI OGNI ELEMENTO STRUTTURALE
- VERIFICA E CONTROLLO DI OGNI ELEMENTO STRUTTURALE
- VALUTAZIONE E PESATURA DI OGNI SINGOLO DANNO O DIFETTO
- ASSEGNAZIONE DI GRADO DI EFFICIENZA RESIDUO CON SOFTWARE



Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.

GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi.

Esperienza pregressa Veneto Strade Spa – Caso SR249 «Gardesana Or.»



-PULIZIA TOTALE O PARZIALE DALLA VEGETAZIONE



- INDIVIDUAZIONE SINGOLE TRATTE E LOCALIZZAZIONE GPS

Esperienza pregressa Veneto Strade Spa – Caso SR249 «Gardesana Or.»



- INDIVIDUAZIONE E PULIZIA DI OGNI ELEMENTO STRUTTURALE
- VERIFICA E CONTROLLO DI OGNI ELEMENTO STRUTTURALE

- VALUTAZIONE E PESATURA DI OGNI SINGOLO DANNO O DIFETTO
- CORREZIONE DIFETTO (MANUTENZIONE ORDINARIA)





- VERIFICA E CONTROLLO DI OGNI ELEMENTO STRUTTURALE
- VALUTAZIONE E PESATURA DI OGNI SINGOLO DANNO O DIFETTO
- CORREZIONE DIFETTO (MANUTENZIONE ORDINARIA)
- VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI (PRELIEVO E TEST)

S.P. 251 - dal km 99+500 al km 154+100



- 55 KM DI LUNGHEZZA
- QUANTITÀ DI OPERE
- VARIETÀ DI OPERE
- INTERFERENZE VARIE

⇒ L'APPROCCIO INIZIALE DEVE ESSERE ATTRAVERSO UN METODO SPEDITIVO E SEMIQUANTITATIVO

Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.

GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione delle misure di mitigazione



Tipologie di opere oggetto di censimento

1. BARRIERE PARAMASSI:

- Barriera rigida (BP_TV)
- Barriera a ridotta deformabilità (BP_RD)
- Barriera ad elevata deformabilità (BP)
- Vela paramassi (VP)

2. RETI IN ADERENZA:

- Rete a cortina (RaC)
- Rafforzamento corticale (RAF)

3. RILEVATI PARAMASSI (VT)

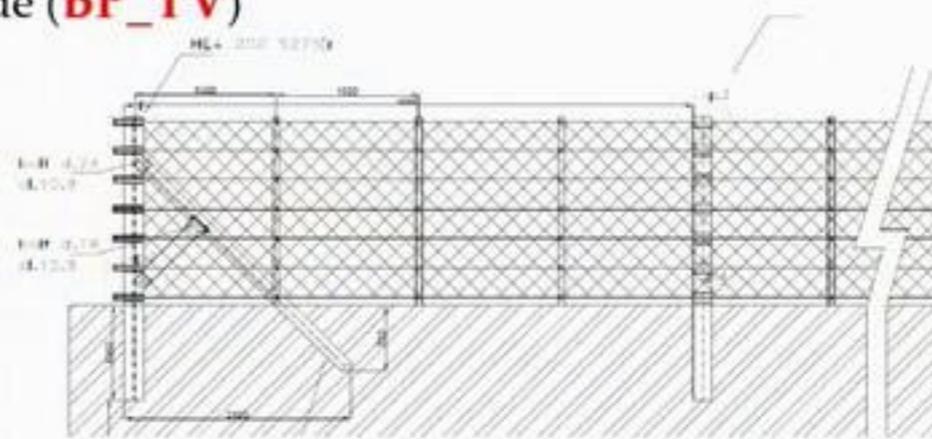
Chiodature puntuali o diffuse, legature, Barbacani e sottomurazioni



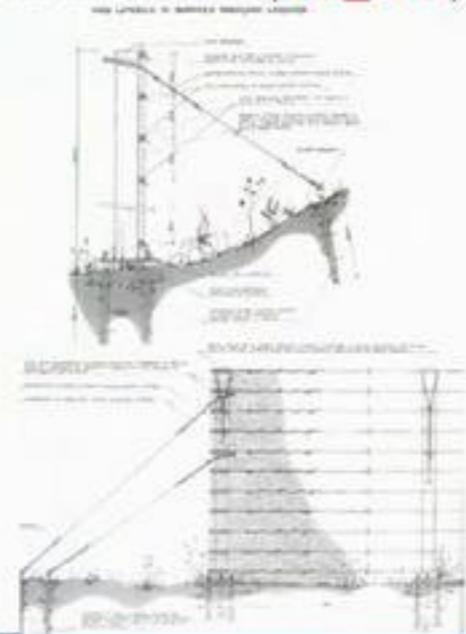
Tipologie di opere oggetto di censimento

BARRIERE PARAMASSI

Barriere paramassi rigide (**BP_TV**)



Barriera a ridotta deformabilità (**BP_RD**)

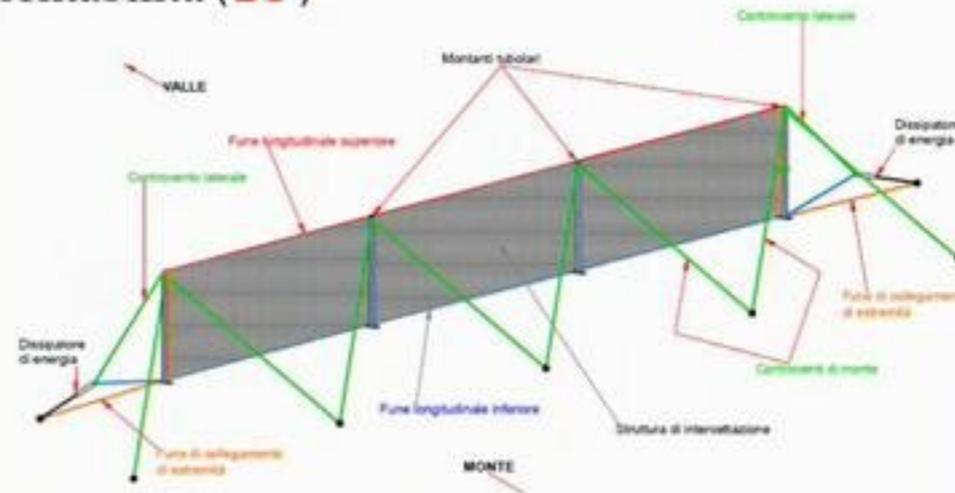


Tipologie di opere oggetto di censimento



BARRIERE PARAMASSI

Barriera a elevata deformabilità (**BP**)



Vela paramassi (**VP**)

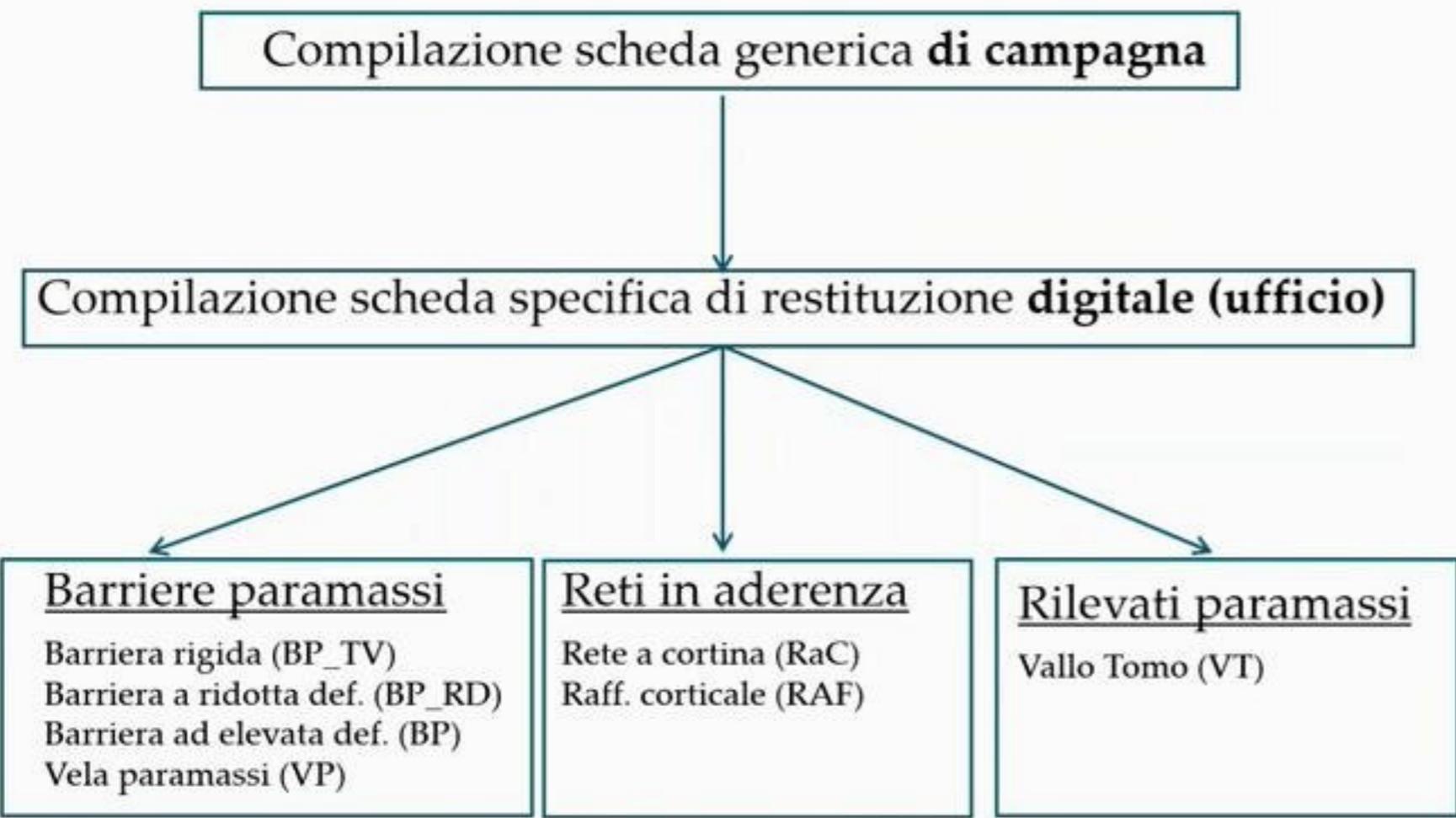


Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.
GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione delle misure di mitigazione



LIVELLO 0 - Censimento delle opere

LIVELLO 0



LA SCHEDA DI CENSIMENTO LIVELLO 0 PREVEDE DUE SEZIONI:

SEZIONE 1

(TIPOLOGIA E DESCRIZIONE, DATI DI UBICAZIONE, INFORMAZIONI GEOMETRICHE, DATI DI ARCHIVIO, FOTO SIGNIFICATIVE,.....)

SEZIONE 2

(CONTESTO AMBIENTALE E INTERFERENZE PER I SUCCESSE)



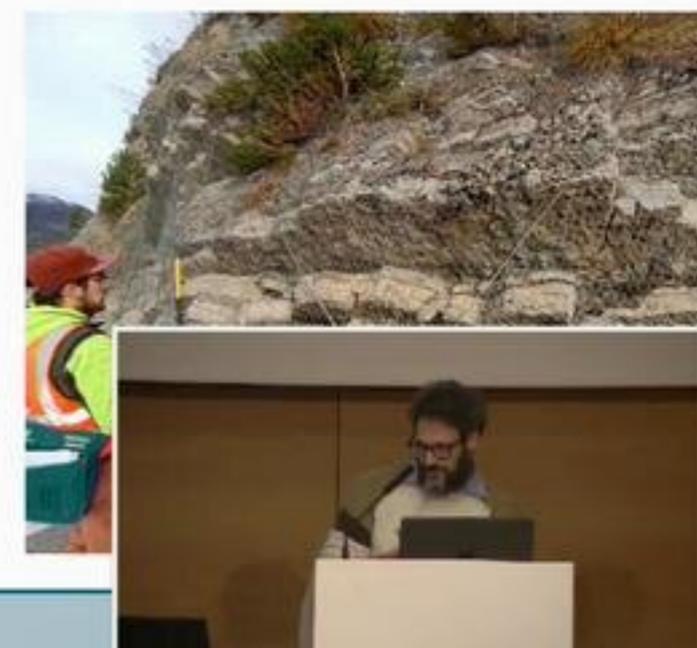
LIVELLO 0 - Censimento delle opere



SEZIONE 1: CENSIMENTO IN CAMPAGNA (parte generale)



Parte C: Tipologia Opera		Lunghezza [m]	Altezza [m]	Interasse montanti [m]	Note:
<input type="checkbox"/> Barriere paramassi rigide	BP_TF				
<input type="checkbox"/> Barriera a ridotta deformabilità	BP_RD				
<input type="checkbox"/> Barriera a elevata deformabilità	BP				
<input type="checkbox"/> Vela paramassi	VP				
		lunghezza [m]	Altezza barriera [m]	Altezza parete [m]	Interasse montanti [m]
<input type="checkbox"/> Barriere ibride	B_IBR				
		Lunghezza [m]	Altezza [m]	Maglia chiodature	
<input type="checkbox"/> Rete a cortina	RaC				
<input type="checkbox"/> Rafforzamento corticale	RAF				
<input type="checkbox"/> chiodature					
<input type="checkbox"/> funi incrociate					
<input type="checkbox"/> funi orizzontali					
<input type="checkbox"/> rete in filo metallico					
<input type="checkbox"/> rete ad anelli - 6 punti					
<input type="checkbox"/> rete ad anelli - 4 punti					
<input type="checkbox"/> pannelli in fune					
<input type="checkbox"/> reti ad alta resistenza					
<input type="checkbox"/> strato antierosivo					
		Numero chiodi	Numero funi		
<input type="checkbox"/> Chiodature puntuali	CH				
<input type="checkbox"/> Legature	LEG				
		Numero verticali	Numero orizzontali		
<input type="checkbox"/> Cordoli e barbacani parietali	COR				
		Lunghezza [m]	Altezza Tomo (lato valle) [m]	Larghezza in testa tomo [m]	
<input type="checkbox"/> Vallo Tomo	VT				
<input type="checkbox"/> In terra					
<input type="checkbox"/> In terra e scogliera					
<input type="checkbox"/> In terra rinforzata con geogriglia					
<input type="checkbox"/> In terra rinforzata con rete DT			Altezza Vallo (lato monte) [m]	Larghezza base vallo [m]	
<input type="checkbox"/> Altro					
<input type="checkbox"/> Drenaggi					



Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.

GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione delle misure di mitigazione

LIVELLO 0 - Censimento delle opere



SEZIONE 1: Descrizione opera (parte generale)



Localizzazione opera	
Comune (Provincia)	Longarone (BL)
Località	Igne
Strada	SP251
km iniziale	108+120
km finale	108+200
Quota (da piano strada) [m]	10

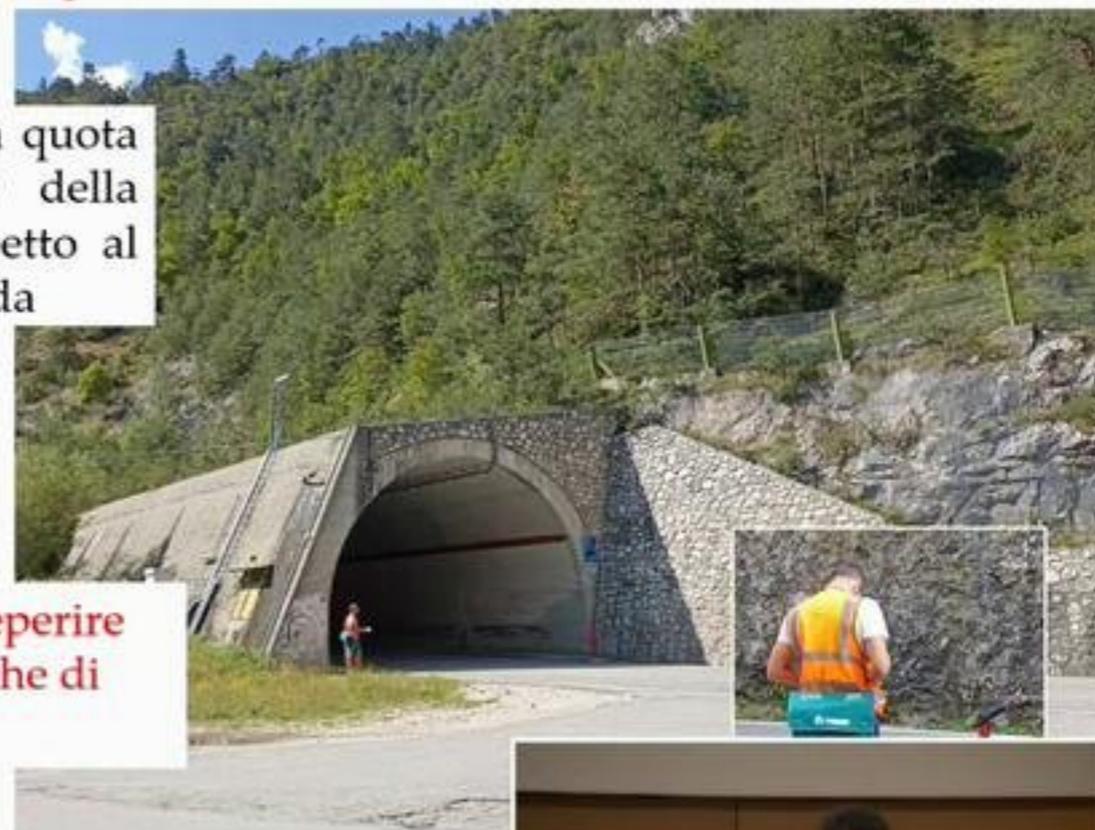
Dati identificativi dell'opera	
Proprietario dell'opera:	Veneto Strade
Bene protetto:	SP251
Nome commerciale/produttore:	
Anno di realizzazione:	
<input type="checkbox"/> Disponibile	
<input checked="" type="checkbox"/> Non disponibile	
<input type="checkbox"/> Stimato	

Documentazione amministrativa	
<input type="checkbox"/> progetto	
<input type="checkbox"/> collaudo/Certificato di Regolare Esecuzione	
<input type="checkbox"/> piano di manutenzione	
<input type="checkbox"/> altro	

Note: (estremi identificativi della documentazione)

Rilievo GPS opere

Indicare la quota del piede della opera rispetto al piano strada



Dati da reperire con ricerche di archivio



LIVELLO 0 - Censimento delle opere



SEZIONE 1: Descrizione opera (**parte specifica**)

→ BARRIERE PARAMASSI)
 → RETI IN ADERENZA)
 → RILEVATI)

Tipologia opera	
<input type="checkbox"/>	Barriere paramassi rigide (BP_TV)
<input type="checkbox"/>	Barriera a ridotta deformabilità (BP_RD)
<input checked="" type="checkbox"/>	Barriera a elevata deformabilità (BP)
<input type="checkbox"/>	Vela paramassi (VP)

→ Indicare tipo di barriera

Dimensioni	
Lunghezza	80 m
Altezza	4,5 m
Superficie intercettazione	360 m ²
Numero campate	10
Numero montanti	11
Interasse montanti	8 m

Misurare/stimare altezza montanti
 Misurare/stimare interasse montanti
 Contare numero campate

Calcolare:

- Lunghezza = interasse x nr. campate
- Superficie = altezza x lunghezza
- Numero montanti = nr. campate + 1

Certificazione	
<input checked="" type="checkbox"/>	No certificazione (<i>Ante 1997 per barriere elevata def.</i>)
<input type="checkbox"/>	Certificazione (1997-2007 per barriere elevata def.)
<input type="checkbox"/>	Certificazione CE (<i>da 2008 per barriere elevata def.</i>)

Energia dissipazione di progetto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Non definita o non disponibile
<input type="checkbox"/>	Definita

→ **Dati da reperire con ricerche di archivio**



LIVELLO 1S – Valutazione speditiva della Classe di Attenzione



parte specifica **BARRIERE PARAMASSI**



Stato generale della struttura	Pesi
Anomalie della geometria e della forma della struttura nel suo complesso (varchi sotto la rete, detensionamento funi, rotazione evidente dei montanti, spostamento dei plinti di fondazione e/o ancoraggi, etc..)	□ [10]
Collasso generale della struttura o riempimento di materiale superiore al 30% dell'altezza iniziale	□ [10]
Danni da impatto sugli elementi che compongono la barriera paramassi (reti, funi, montanti, scorrimento sistemi ammortizzanti, morsetti allentati)	□ [10]
Presenza di materiale e massi nella struttura di intercettazione per altezza inferiore al 30% dell'altezza iniziale e/o forte ossidazione/corrosione, <u>che possono compromettere l'efficienza dell'opera</u>	□ [5]
Schianto alberi su funi/rete	□ [5]
Presenza vegetazione infestante o blocchi sparsi di piccole dimensioni e/o ossidazione <u>che NON compromettono l'efficienza dell'opera</u>	□ [1]
Anomalie dello stato degli accessi all'opera e/o opere complementari ad essa	



LIVELLO 1S – Valutazione speditiva della Classe di Attenzione



Esempi tipologici anomalie
parte specifica BARRIERE PARAMASSI

PESO = 10



Anomalie della geometria e della forma della struttura nel suo complesso (varchi sotto la rete, detensionamento funi, rotazione evidente dei montanti, spostamento dei piloni di fondazione e/o ancoraggi, etc..)

Collasso generale della struttura o riempimento di materiale superiore a quello iniziale

Danni da impatto sugli elementi che compongono la barriera paramassi (scorrimento sistemi ammortizzanti, morsetti allentati)



LIVELLO 1S – Valutazione speditiva della Classe di Attenzione

Esempi tipologici anomalie
parte specifica BARRIERE PARAMASSI

Indice I.P.P.S

PESO = 5



Presenza di materiale e massi nella struttura di intercettazione per altezza inferiore al 30% dell'altezza iniziale e/o forte ossidazione/corrosione, che possono compromettere l'efficienza dell'opera

□ [5]

Schianto alberi su funi/rete

□ [5]



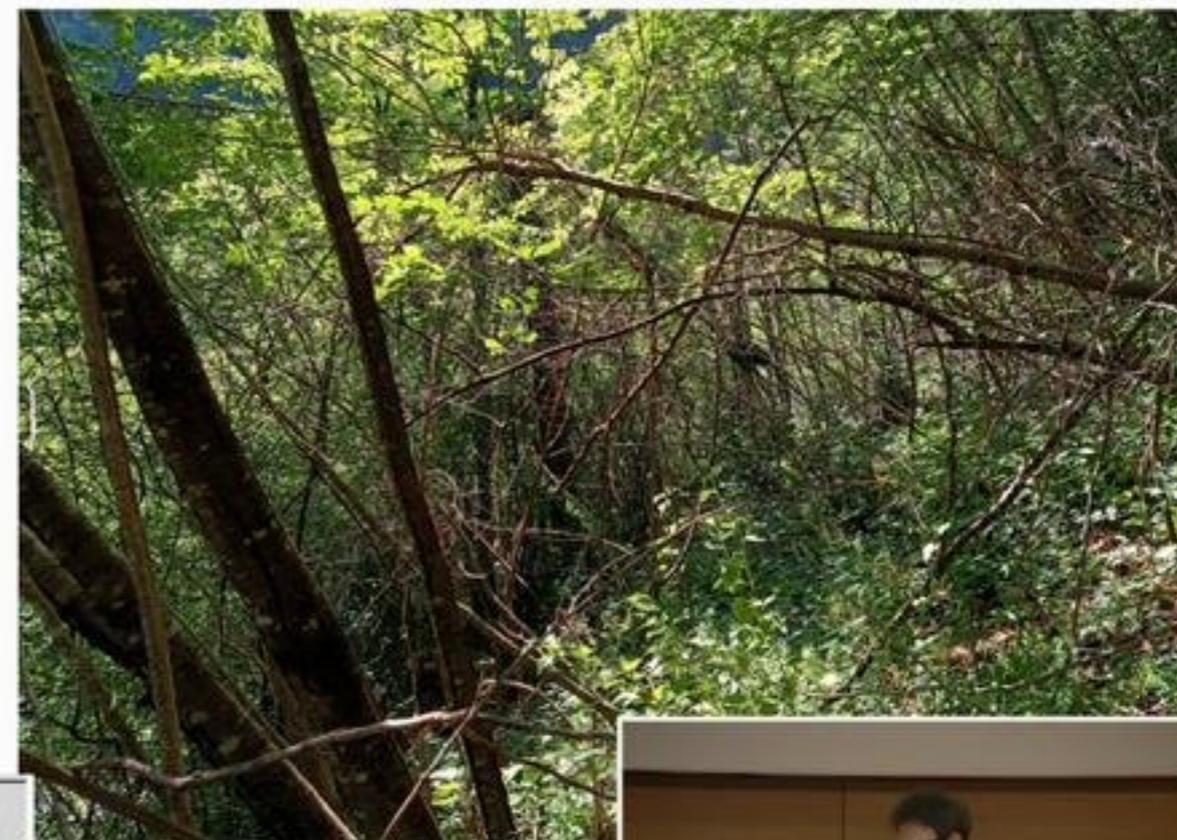
LIVELLO 1S – Valutazione speditiva della Classe di Attenzione



Esempi tipologici anomalie
parte specifica BARRIERE PARAMASSI

Indice I.P.P.S

PESO = 1



Presenza vegetazione infestante o blocchi sparsi di piccole dimensioni e/o ossidazione **che**
NON compromettono l'efficienza dell'opera □ [1]

Anomalie dello stato degli accessi all'opera e/o opere complementari ad essa □ [1]





Restituzione tabellare delle caratteristiche principali

Compilazione *tabella excel*, con selezione da menu a tendina

In questo modo si può interrogare la tabella applicando i filtri (es. Tipo opera, Classe di attenzione, Comune, ecc...)

ID UNIVOCO	ID SCHEDA CAMPAGNA	Strada	Comune	Tipo opera	Codice oper.	IPSS	Classe di attenzione	ESPECIAT	Data rifil.	km Iniz.	km fine	quota da p.s. [m]	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Certificazione	Nome commerciale	Anno	BARR_Energia [kJ]	RETI_Rivestimento se	RETI_Pannello in far	RETI_Chiocchiate	RETI_Funz. Incrocia.
SP251_0001	CL001	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	0	0	SI	2023-07-20	98+430	98+450	12	20	5					-	-	-	-
SP251_0002	CL002	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	3	2	SI	2023-07-20	98+430	98+460	0	30	25					SI	No	No	No
SP251_0003	IN001	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	1	1	SI	2023-07-20	98+490	98+500	10	50	5	Certificazione CE (da 2008 per barriere elevate def.)			-	-	-	-	
SP251_0004	IN002	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	5	2	SI	2023-07-20	98+460	98+520	0	60	25	Informazione non disponibile				SI	No	SI	SI
SP251_0005	CL003	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	Non valutabile	Non valutabile	No	2023-07-20	98+490	98+520	30	30	5					-	-	-	-
SP251_0006	IN003	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	SI	2023-07-20	98+520	98+540	1	20	12	Informazione non disponibile				SI	No	SI	SI
SP251_0007	IN006	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-20	98+520	98+540	1	19	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0008	CL004	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	10	3	SI	2023-07-20	98+520	98+590	16	70	5					-	-	-	-
SP251_0009	IN004	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	SI	2023-07-20	98+540	98+549	16	70	5	Informazione non disponibile				SI	No	SI	SI
SP251_0010	IN005	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	SI	2023-07-20	98+549	98+568	0	9	19	Informazione non disponibile				SI	SI	SI	SI
SP251_0011	CL010	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-20	98+572	98+850	4	278	2					-	-	-	-
SP251_0012	CL005	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	Non valutabile	Non valutabile	No	2023-07-20	98+575	98+575	60	9	12					SI	No	SI	SI
SP251_0013	CL006	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	Non valutabile	Non valutabile	In parte	2023-07-20	98+575	98+605	15	30	5					-	-	-	-
SP251_0014	CL007	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	1	1	SI	2023-07-20	98+605	98+653	5	48	5					-	-	-	-
SP251_0015	CL008	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	5	2	SI	2023-07-20	98+650	98+692	5	42	5					-	-	-	-
SP251_0016	CL009	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	Non valutabile	Non valutabile	In parte	2023-07-20	98+690	98+760	4	36	5					-	-	-	-
SP251_0017	CL011	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	Non valutabile	Non valutabile	In parte	2023-07-20	98+850	98+989	0	48	2					-	-	-	-
SP251_0018	CL012	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	6	2	SI	2023-07-20	98+898	99+004	0	116	2					-	-	-	-
SP251_0019	CL013	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-20	99+034	99+066	0	32	2					-	-	-	-
SP251_0020	CL014	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-20	99+066	99+106	3	50	2					-	-	-	-
SP251_0021	CL015	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	Non valutabile	Non valutabile	In parte	2023-07-20	99+106	99+154	3	48	2					-	-	-	-
SP251_0022	CL016	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	6	2	SI	2023-07-20	99+170	99+298	5	128	2					-	-	-	-
SP251_0023	IN022	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-20	99+500	99+600	2	100	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0024	IN021	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	17	3	In parte	2023-07-20	99+660	99+830	0	170	6	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0025	IN020	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	In parte	2023-07-20	99+830	99+880	6	50	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0026	IN019	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	In parte	2023-07-20	99+880	99+970	6	90	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0027	IN018	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	2	1	In parte	2023-07-20	100+385	100+435	0	50	15	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0028	IN017	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	17	3	In parte	2023-07-20	100+500	100+590	0	90	8	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0029	IN016	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	7	2	In parte	2023-07-20	100+850	101+000	0	150	2	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0030	IN015	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	6	2	SI	2023-07-20	101+000	101+030	1	30	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0031	IN014	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	1	1	In parte	2023-07-20	101+620	101+770	0	150	8	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0032	IN013	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	1	1	In parte	2023-07-20	101+825	101+850	0	25	10	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0033	IN012	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	11	3	SI	2023-07-20	101+990	102+020	0	27	4	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0034	IN011	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	1	1	In parte	2023-07-20	102+880	102+950	10	70	15	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0035	IN010	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	1	1	In parte	2023-07-20	102+950	103+080	0	130	25	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0036	IN007	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	0	0	In parte	2023-07-20	103+460	103+510	0	50	35	Informazione non disponibile				SI	No	No	No
SP251_0037	IN008	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	In parte	2023-07-20	103+460	103+500	35	40	15	Informazione non disponibile				-	-	-	-
SP251_0038	IN009	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	Non valutabile	Non valutabile	No	2023-07-20	103+490	103+490	10	4	8	Informazione non disponibile				-	-	-	-
SP251_0039	IN023	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	SI	2023-07-21	104+800	104+810	0	60	5	Informazione non disponibile				-	-	-	-
SP251_0040	IN024	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	18	3	SI	2023-07-21	105+080	105+080	8	45	5	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0041	IN025	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	1	1	SI	2023-07-21	105+080	105+080	8	50	2	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0042	IN026	SP251	Longarone	Barriera rigida	BP_TV	11	3	SI	2023-07-21	105+080	105+080	15	24	3	No certificazione (Ante 1997 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0043	IN027	SP251	Longarone	Barriera ad elevata defor.	BP	6	2	In parte	2023-07-21	105+080	105+080	17	7	3	Certificazione CE (da 2008 per barriere elevate def.)				-	-	-	-
SP251_0044	IN028	SP251	Longarone	Rete a cortina	RaC	2	1	In parte	2023-07-21	105+810	105+860	4	50	2	Informazione non disponibile				-	-	-	-
SP251_0045	IN029	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	1	1	In parte	2023-07-21	106+100	106+300	0	200	8	Informazione non disponibile				-	-	-	-
SP251_0046	IN030	SP251	Longarone	Rafforzamento corticale	RAF	0	0	SI	2023-07-21	106+350	106+380	0	30	10	Informazione non disponibile				-	-	-	-

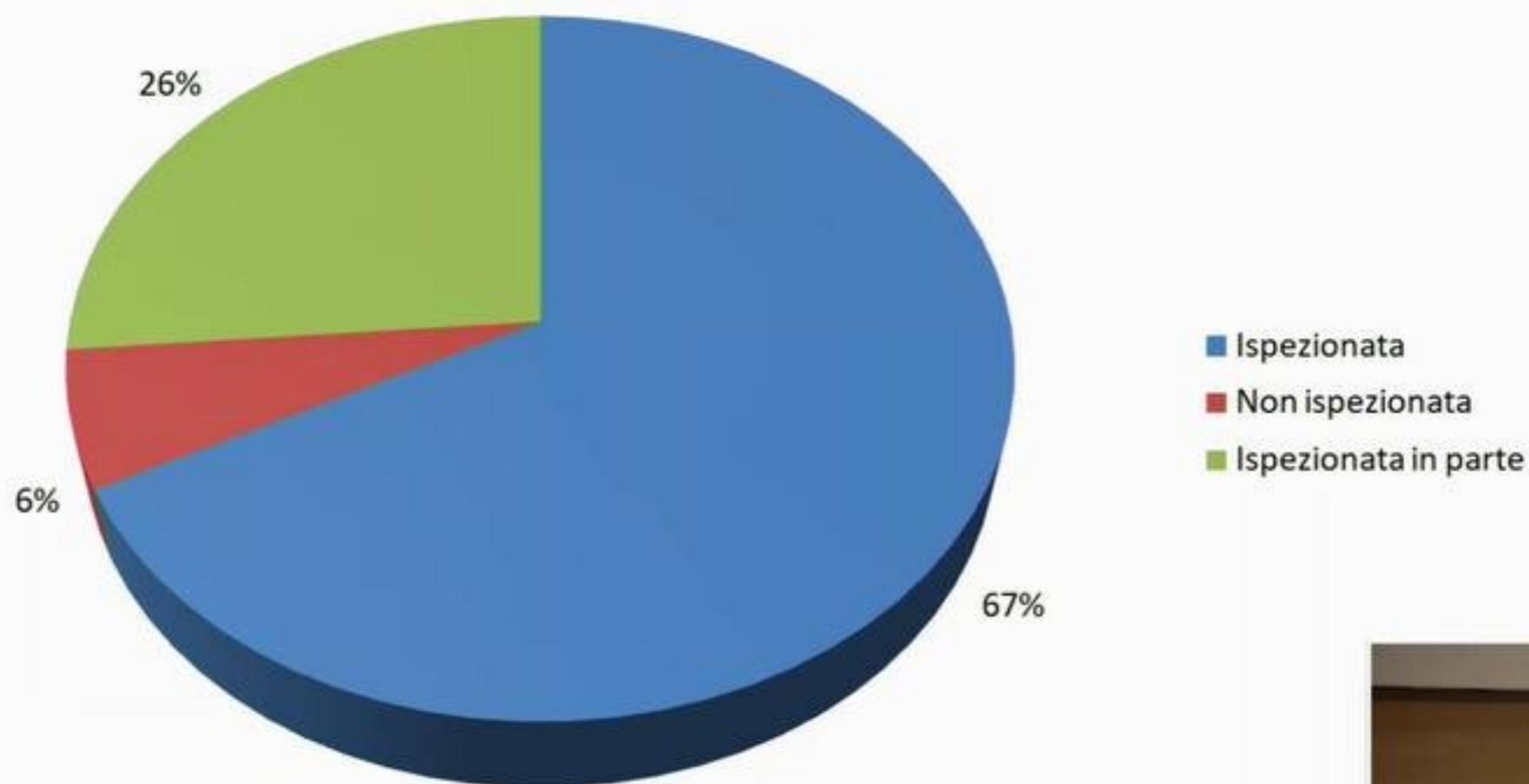


Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi. GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione delle misure di mitigazione

Breve analisi dei dati S.P.251



Ispezionabilità speditiva delle opere
Totale: 335 opere



- Ispezionata
- Non ispezionata
- Ispezionata in parte

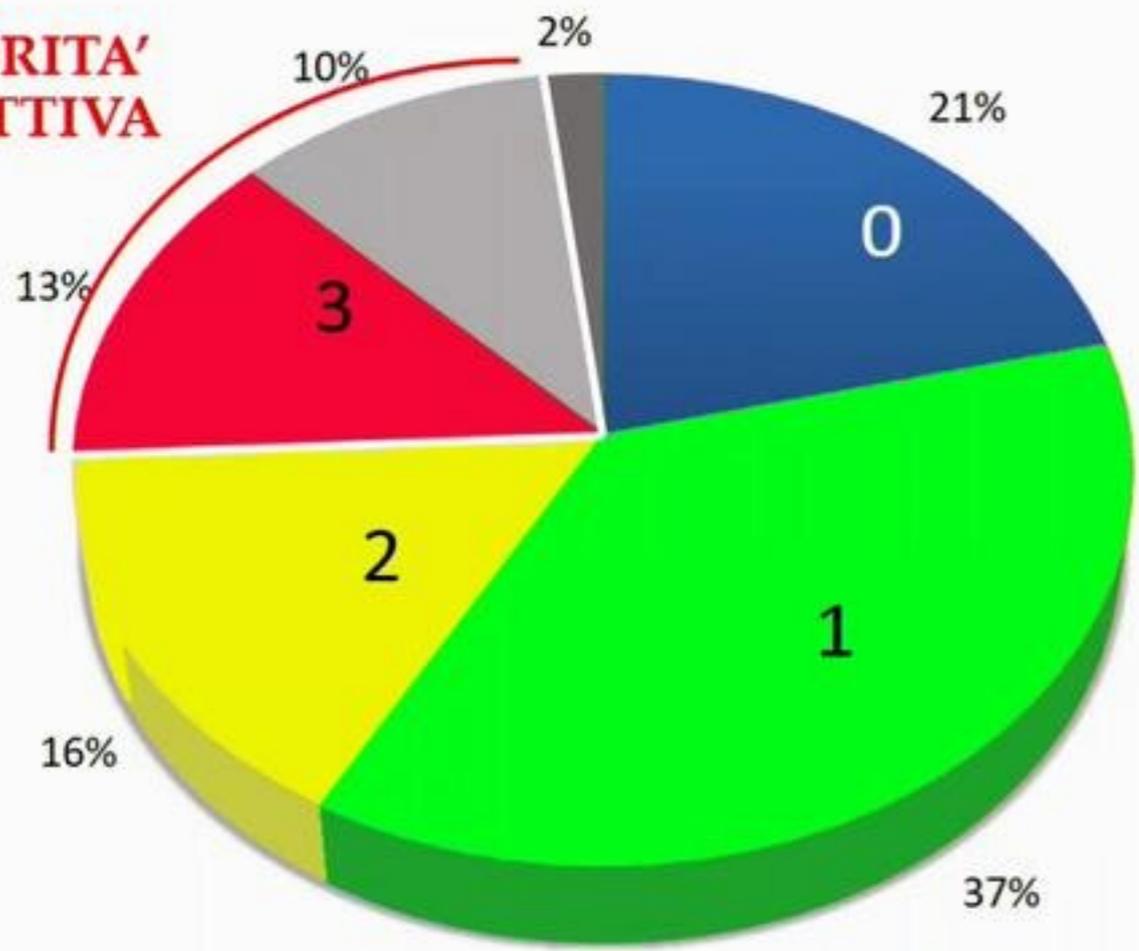


Breve analisi dei dati S.P.251



Classe di attenzione
Totale: 335 opere

PRIORITA' ISPETTIVA



Opera non ispezionabile

IPSS maggiore di 9
danniche compromettono l'efficienza complessiva del sistema; necessaria manutenzione o pulizia urgente

IPSS tra 9 e 4
sono necessari interventi di manutenzione dell'opera o sgombero materiale, mal'efficienza complessiva del sistema non è pregiudicata

IPSS tra 3 e 1
sono necessari interventi limitati di sgombero materiale o di pulizia o decespugliamento

IPSS uguale a 0
non necessita alcun tipo di manutenzione

Non valutata (barbacani, chiodature)



Tempistiche realizzative



Opere rilevate				
Barriere paramassi	Reti aderenza	Rilevati paramassi	Altro	Totale
154	170	4	7	335

Sopralluoghi				
n. squadre	nr. Tecnici/squadra	giorni/squadra	Ore totali	Rendimento min/opera/squadra
2	2	6	192	17,2

Restituzioni				
n. squadre	nr. Tecnici/squadra	giorni/squadra	Ore totali	Rendimento min/opera/squadra
2	2	12	384	34,4

COMPLESSIVO
Rendimento min/opera/squadra
51,6

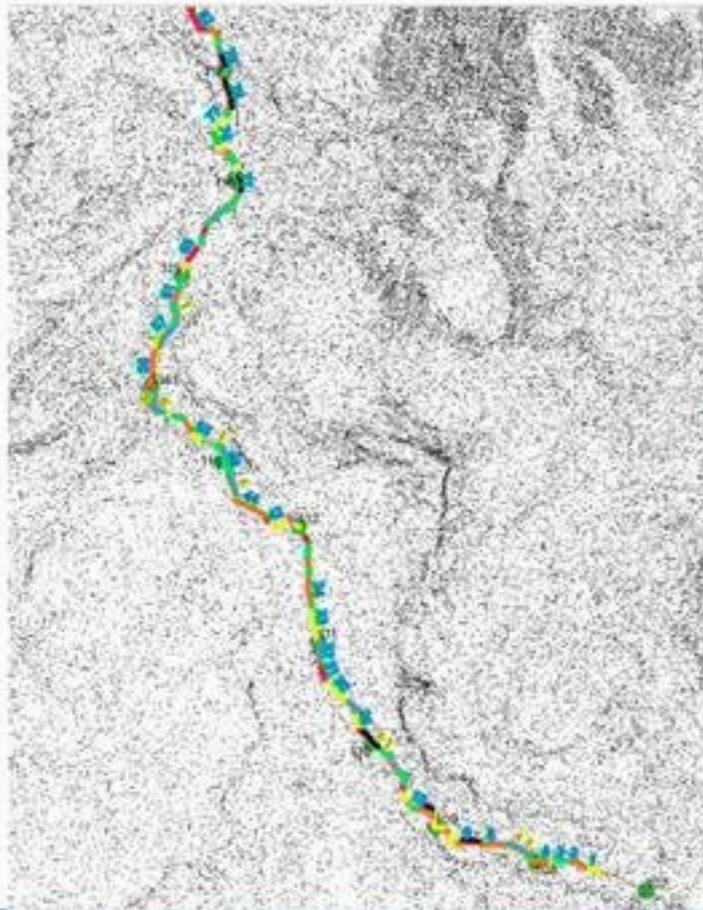


Analisi Pregresse: Utilizzo del database in ambiente GIS



VALUTAZIONE TECNICA DEL GRADO DI ESPOSIZIONE ALLA CADUTA MASSI E ANALISI PRIORITA' PER UNA CORRETTA PIANIFICAZIONE

Lungo la parte iniziale della viabilità, dal km 108 al km 118, maggiormente esposta alla caduta massi è stata eseguita una verifica geologica puntuale basata sulla modellazione statistica della caduta massi in 3D (Rockyfor3D), combinata all'effetto dell'incendio, e alla presenza delle opere distinte per la classe di attenzione che deriva dal IPPS.



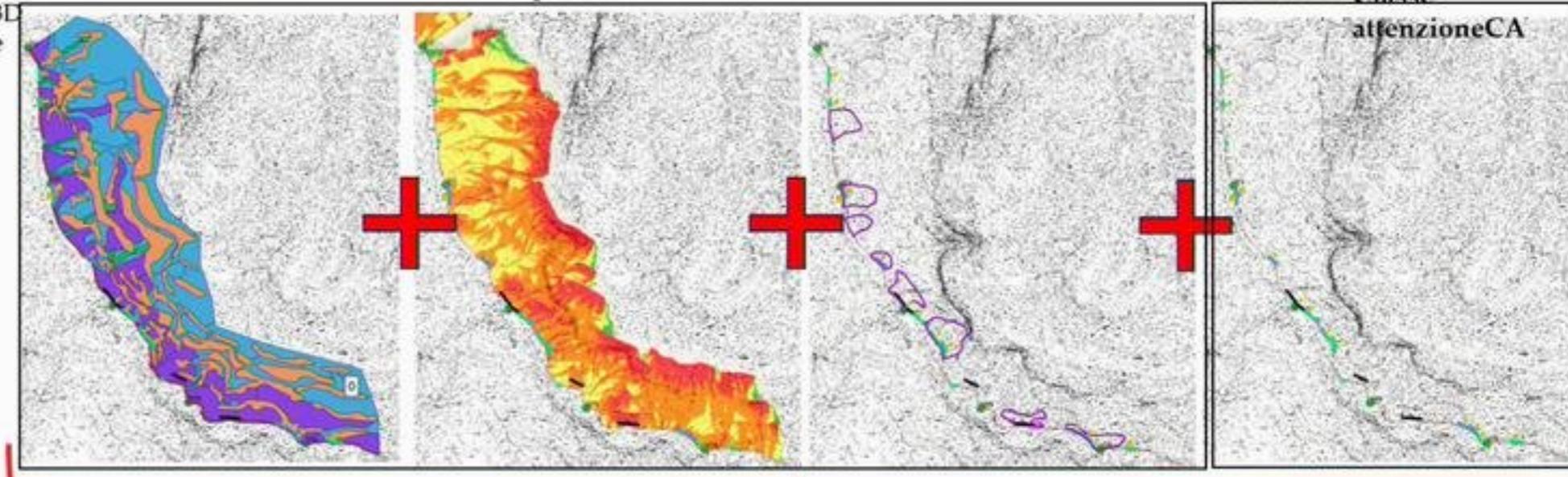
1-ANALISI GEOMECCANICA STRUTTURALE

2-MODELLAZIONE 3D

3-DEFINIZIONE DELLE AREE DI INCEDIO

4-CLASSE ANTENZIONE ESISTENTI
- ANALISI OPERE ESISTENTI
Classe attenzioneCA

Esposizione ES



LA COMBINAZIONE DEI QUATTRO ELEMENTI DI ANALISI HA PERMESSO DI ESTRAPOLARE UNA CLASSIFICAZIONE DELLE TRATTE BASATA SUL CODICE DI NECESSITA' DI IN...

$$CI = ES + CA$$



Analisi Pregresse: Utilizzo del database in ambiente GIS

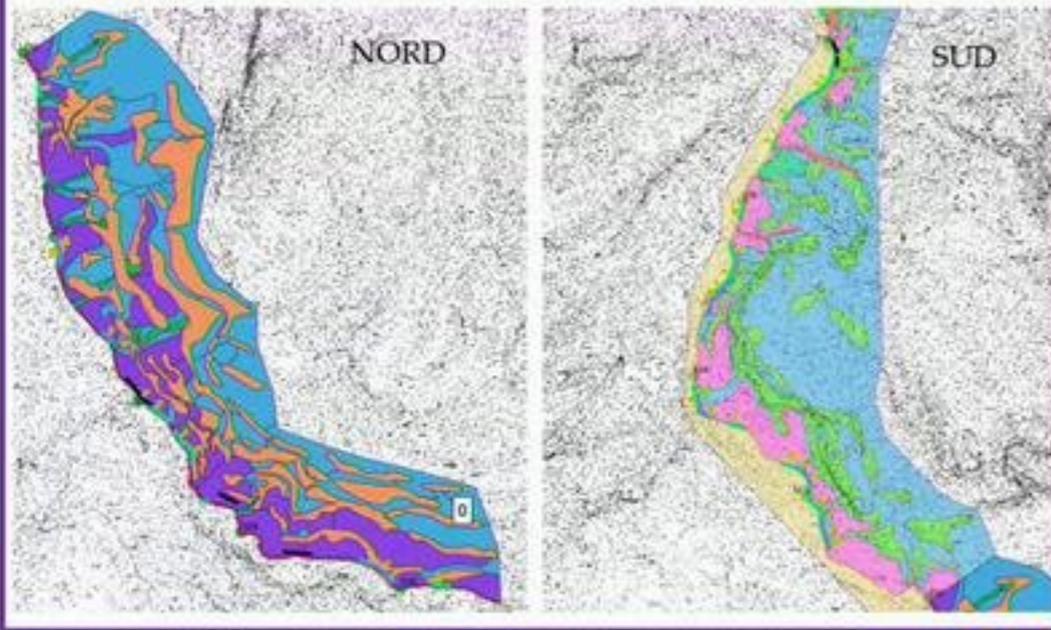


ANALISI STRUTTUALE DEL PENDIO E VERIFICHE DI CADUTA MASSI 3D – CODICE ES

1-ANALISI GEOMECCANICA STRUTTURALE

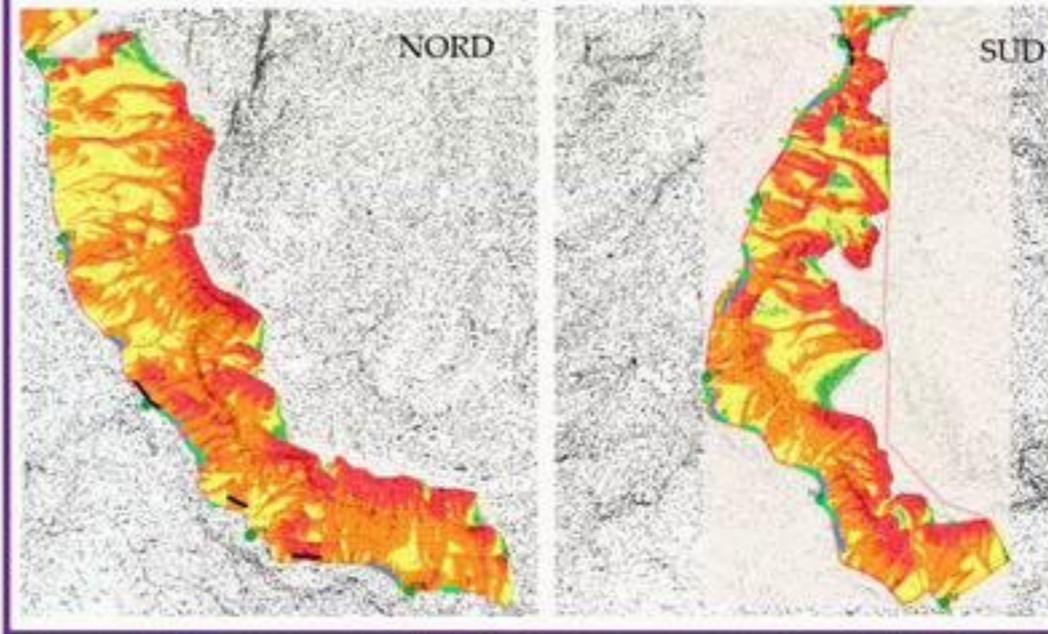
Lungo la tratta indagata, si sono eseguite delle verifiche del contesto geomeccanico delle pareti rocciose, con analisi di propensione al dissesto (RHRS) e verifiche delle volumetrie attese.

I dati sono stati elaborati per la compilazione del layer inerente i parametri geomeccanici di RF3D



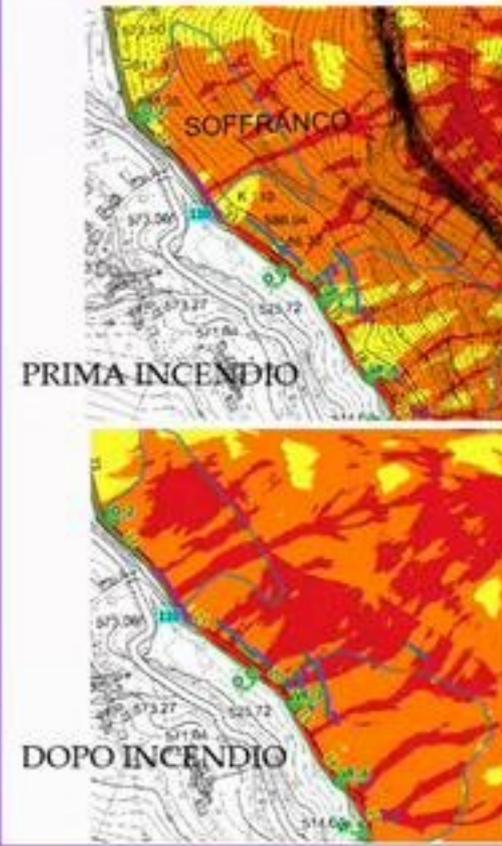
2-MODELLAZIONE 3D

Utilizzando la base cartografica derivata dal LIDAR della Regione del Veneto, si è estrapolata una modellazione dinamica in 3D, ed in particolare, si sono definiti i valori in percentuale riferiti alle probabilità di raggiungimento del masso della sede Viaria (Reach probability). Questi valori sono stati raccolti, in una scala grafica di quattro classi



3-DEFINIZIONE DELLE AREE DI INCEDIO

Si sono delimitate le aree interessate dall'incendio del 2022 all'interno delle quali gli effetti sono stati per giorni, continui rotolamenti di massi in strada



Con funzioni di Map Calculator si sono moltiplicati i valori reach probability per un fattore correttivo pari a 1,5



Analisi Pregresse: Utilizzo del database in ambiente GIS



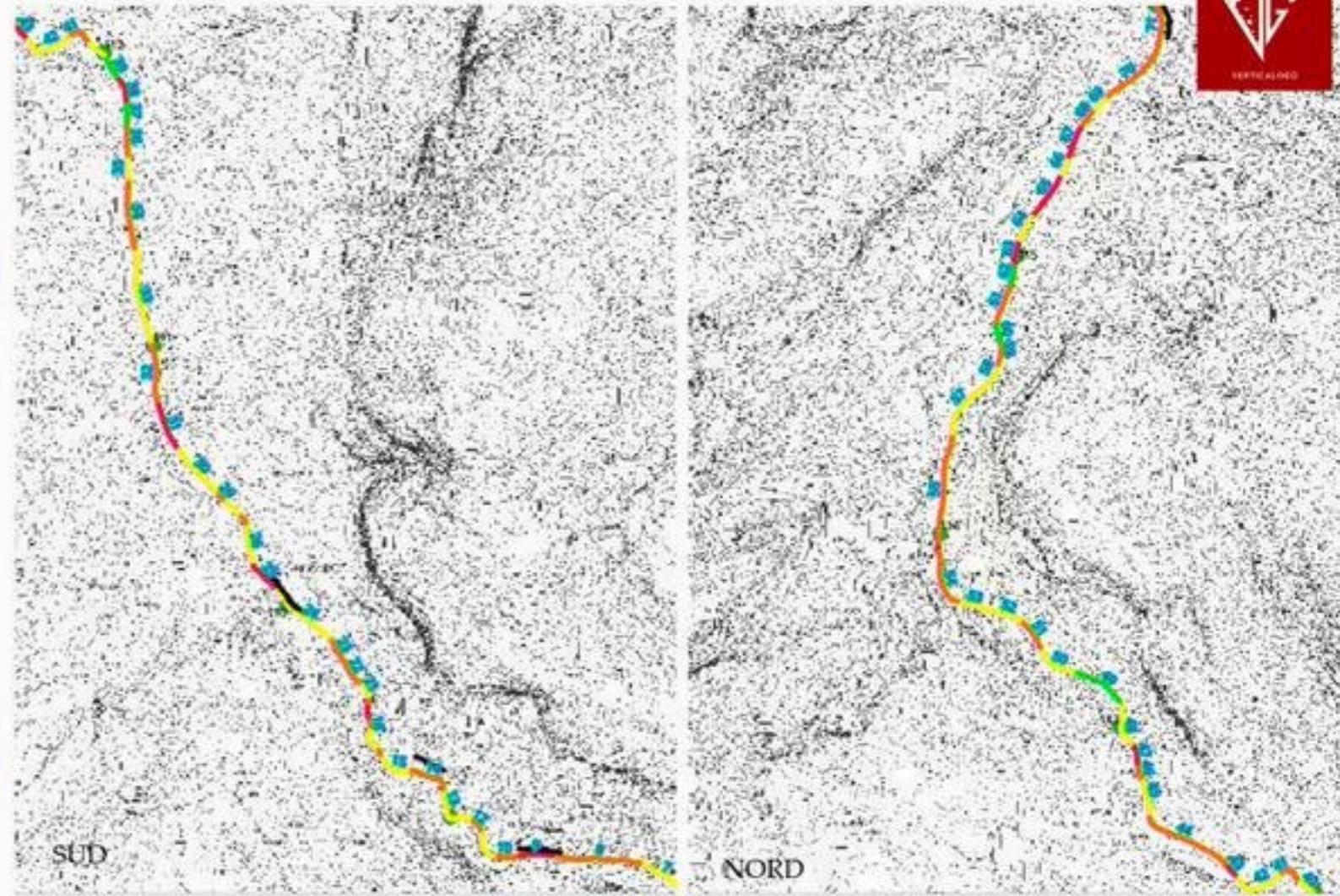
INTERPOLAZIONE CON LE TRATTE PROTETTE DA OPERE CON CODICE CA

CALCOLO CODICE INTERVENTO (CI) DALL'INTERPOLAZIONE DEL VALORE ESP CON IL VALORE CA

Per ricavare un valore di esposizione a fenomeni da crollo lungo la carreggiata stradale, si è applicato un calcolo matriciale. Ovvero, si è definito il codice di intervento necessario lungo la strada derivato dal valore $CI = ES + CA$.

Codice di intervento	TABELLA PRIORITA' INTERVENTI	CODICE ESP - REACH PROBABILITY %			
		0-1%	1-2%	2-4%	>4%
4	Opere Assenti - 3 IPSS >9	3	3	2	1
3	2 IPSS 4-8	4	3	2	2
2	1 IPSS 1-3	4	4	3	3
1	0 IPSS 0	4	4	4	3

CODICE INTERVENTO CI = ESP+IPSS	
PRIORITA' INTERVENTO 4	NON NECESSARIE OPERE
PRIORITA' INTERVENTO 3	NECESSARIE OPERE NEL LUNGO TERMINE
PRIORITA' INTERVENTO 2	OPERE NECESSARIE IN PROGRAMMAZIONE MEDIO TERMINE ORDINARIA
PRIORITA' INTERVENTO 1	OPERE NECESSARIE IN URGENZA



LA TRATTA ANALIZZATA DI UNA LUNGHEZZA DI 10KM, E' STATA SUDDIVISA IN 82 SEGMENTI CLASSIFICATI CIASCUNO CON CODICE INTERVENTO CHE IN AUTOMATICO IDENTIFICA DELLE PRIORITA' DI PIANIFICAZIONE DELLE OPERE

Analisi Pregresse: Utilizzo del database in ambiente GIS



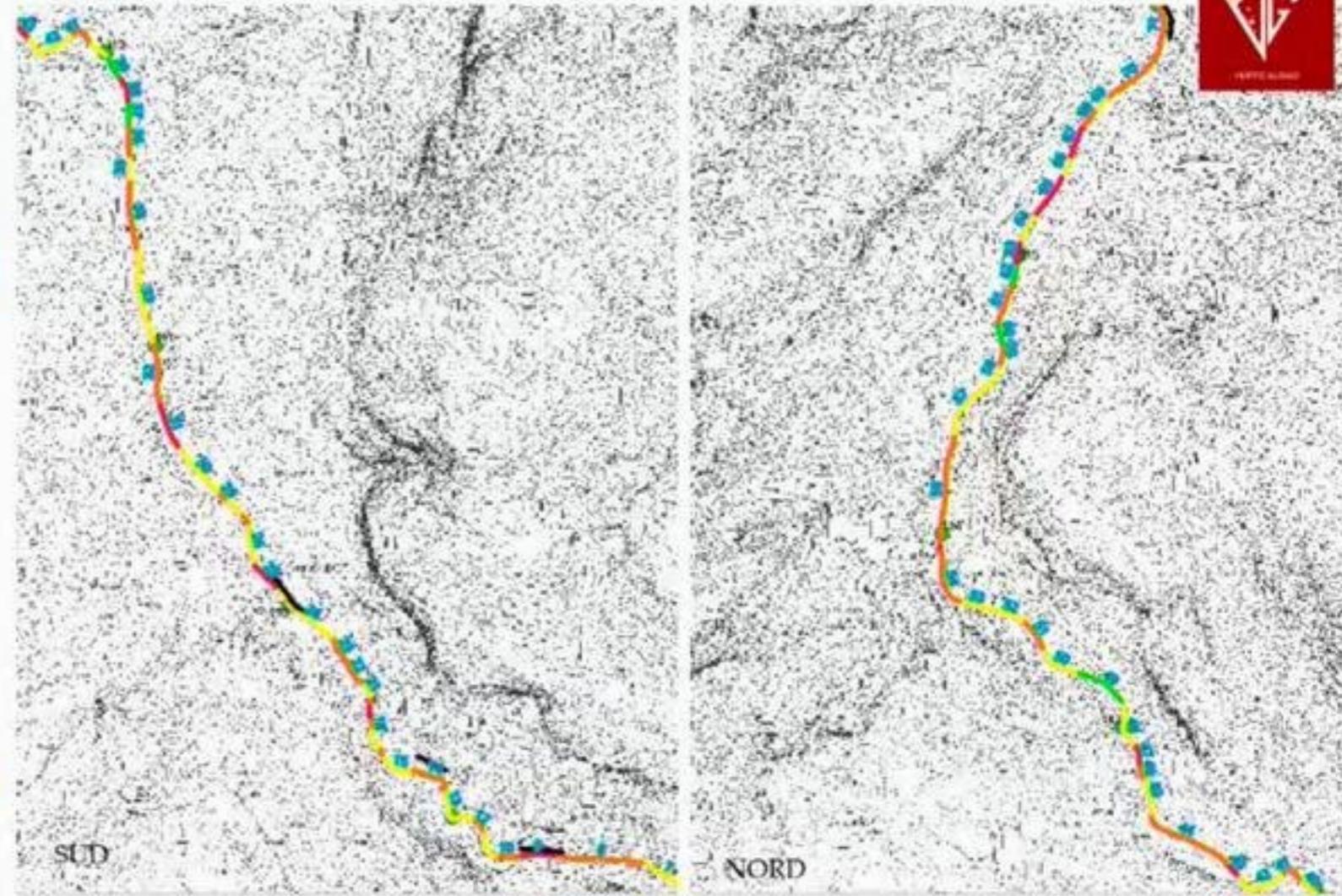
INTERPOLAZIONE CON LE TRATTE PROTETTE DA OPERE CON CODICE CA

CALCOLO CODICE INTERVENTO (CI) DALL'INTERPOLAZIONE DEL VALORE ESP CON IL VALORE CA

Per ricavare un valore di esposizione a fenomeni da crollo lungo la carreggiata stradale, si è applicato un calcolo matriciale. Ovvero, si è definito il codice di intervento necessario lungo la strada derivato dal valore $CI = ES + CA$.

- Classi di Intervento
- 1
- 2
- 3
- 4

TABELLA PRIORITA' INTERVENTI		CODICE ESP - REACH PROBABILITY %			
		0-1%	1-2%	2-4%	>4%
Opere Assenti - 3 IPSS >0	3				
	2	4	3	2	2
	1	4	4	3	3
	0	4	4	4	3
CODICE INTERVENTO CI = ESP+IPSS					
PRIORITA' INTERVENTO 4	NON NECESSARIE OPERE				
PRIORITA' INTERVENTO 3	NECESSARIE OPERE NEL LUNGO TERMINE				
PRIORITA' INTERVENTO 2	OPERE NECESSARIE IN PROGRAMMAZIONE MEDIO TERMINE ORDINARIA				
PRIORITA' INTERVENTO 1	OPERE NECESSARIE IN URGENZA				



LA TRATTA ANALIZZATA DI UNA LUNGHEZZA DI 10KM, E' STATA SUDDIVISA IN 82 SEGMENTI CLASSIFICATI CIASCUNO CON CODICE INTERVENTO CHE IN AUTOMATICO IDENTIFICA DELLE PRIORITA' DI PIANIFICAZIONE DELLE OPERE

Analisi Pregresse: Utilizzo del database in ambiente GIS



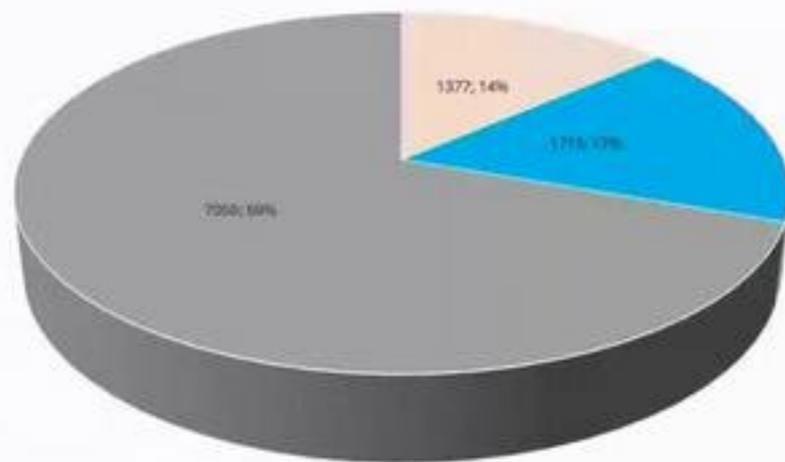
STATISTICA FINALE DEI CODICI DI INTERVENTO (CI) E PIANIFICAZIONE NEL BREVE MEDIO TERMINE

SUDDIVISIONE DELLE TRATTE PER TIPOLOGIA DI OPERE

BE- Barriera elastica
TF- Travi funi
No- Nessuna opera

tipo	KM
Barriere elastiche	1377
Travi funi	1715
Nessuna opera	7056

TIPOLOGIA



Barriere elastiche Travi funi Nessuna opera

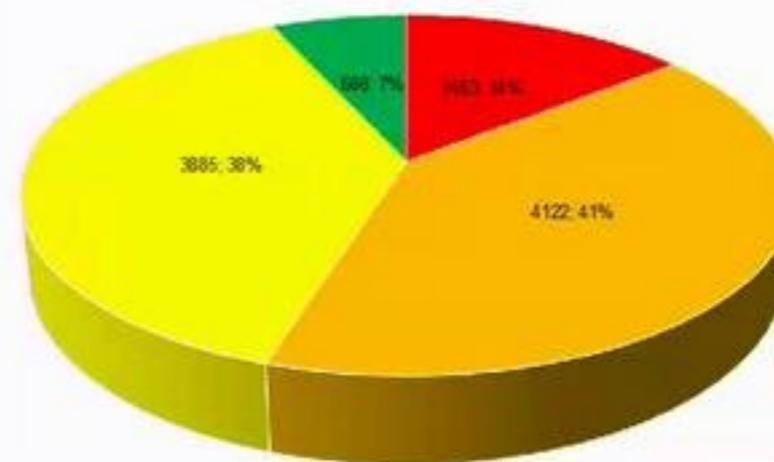
La tratta stradale analizzata, rimane scoperta da opere di difesa passiva per una lunghezza di circa 7km, mentre i restanti 3km sono protetti circa a metà da barriere elastiche e metà da barriere a travi funi - tipo ANAS.

SUDDIVISIONE DELLE TRATTE CODICE INTERVENTO CI

TOTALE km	
CI1	1453
CI2	4122
CI3	3885
CI4	688

CODICE ESPOSIZIONE

■ CI1 ■ CI2 ■ CI3 ■ CI4



L'Analisi finale, ha permesso di identificare circa la lunghezza di 1,5km con la necessità di opere necessarie in urgenza (CI 1) e circa 4km di segmenti con necessità di interventi nel breve termine (CI 1).

Metà lunghezza del tratto analizzato risulta quindi esposto in modo importante

CONCLUSIONI

PROGRAMMAZIONE NUOVE OPERE
PROGRAMMAZIONE MANUTENZIONE

Standard di valutazione dell'efficienza delle barriere paramassi per la programmazione degli interventi.

GESTIONE DEL RISCHIO CADUTA MASSI: Ruolo e responsabilità del progettista e dell'amministratore nella valutazione delle misure di mitigazione