



Provincia del Verbano-Cusio-Ossola



Unione Montana Alta Ossola



Comune di Formazza

## UNIONE MONTANA ALTA OSSOLA

**PR-FESR 2021/2027 – Priorità II – Obiettivo specifico 2.4**

**Azione II.2iv.1 – Recupero e difesa del territorio nel rispetto degli habitat e degli ecosistemi esistenti.**

Lavori di sistemazione idrologica del conoide in dissesto del rio Stivello in località Fondovalle nel Comune membro di Formazza.

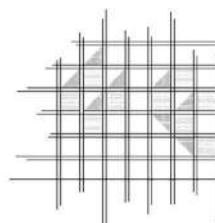
## PROGETTO ESECUTIVO

CUP D98H23002970002



Via XX Settembre, 73 – 28041 ARONA (NO)  
Tel. 0322/242531 – Fax 0322/48422

Dott. Geol. Fulvio Epifani



STUDIO TECNICO

ING. PIERLUIGI PASTORE

V.le Kennedy, 3 - 28021 BORGOMANERO (NO)  
tel./fax: 0322/846310 E-mail: pastoreluigi@virgilio.it  
Incr. all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 807  
P. IVA: 01172430033 - C.F.: PST PLG 52M03 B019U

Con la collaborazione, per il progetto forestale:

Dott. Agr. Cristina Troietto

**Studio gb**

agricoltura – forestazione – fauna – paesaggio

Relazione geologica

Elaborato N.3

Scala

Data: gennaio 2026

## SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
4	ANALISI DELLA CARTOGRAFIA DI BASE	7
5	MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO	8
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	9
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	13

## ALLEGATI

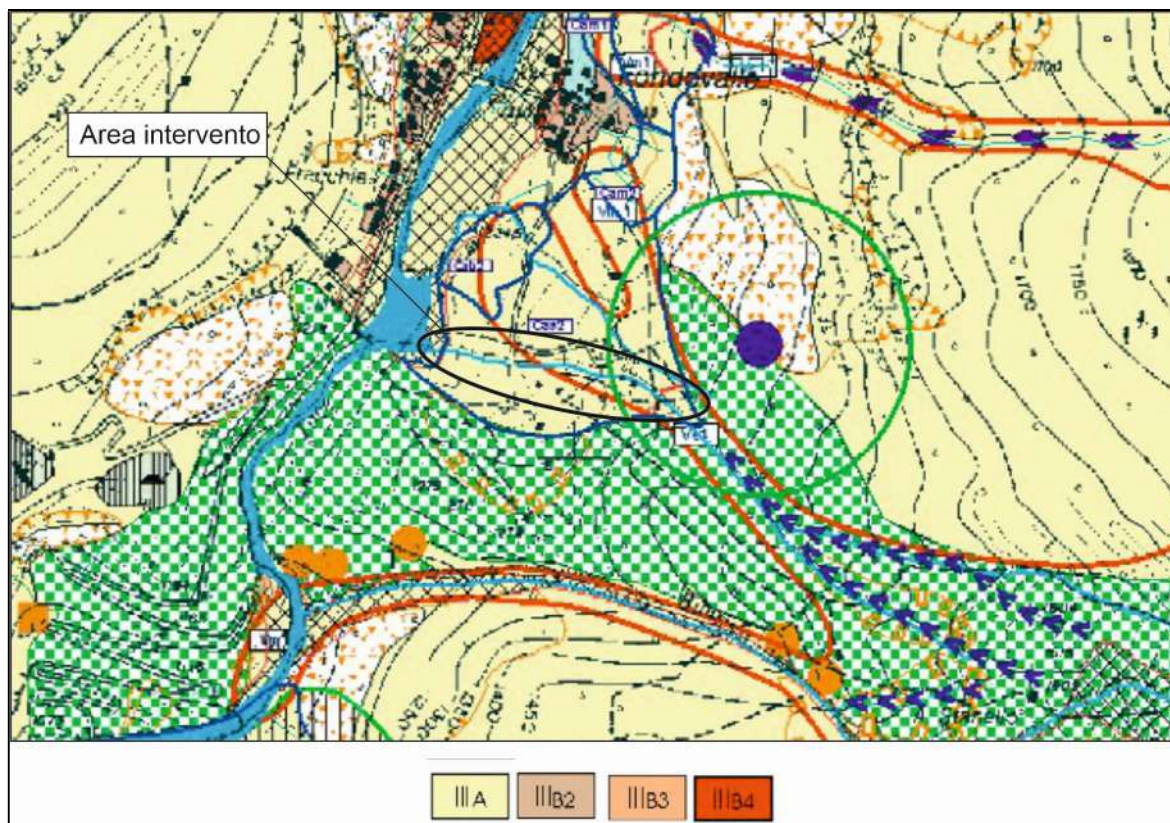
- Corografia
- Estratto della carta dei dissesti P.A.I. in scala 1:5.000
- Estratto della carta della pericolosità del Piano Gestione Rischio Alluvioni in scala 1:5.000
- Estratto della carta geologica, geomorfologia e dei dissesti del PRGC vigente in scala 1:10.000
- Estratto della carta delle valanghe e delle opere di difesa del PRGC vigente in scala 1:5.000
- Estratto della carta degli effetti alluvionali del PRGC vigente in scala 1:5.000
- Scheda della valanga
- Estratto della carta della suscettibilità alle amplificazioni sismiche del PRGC vigente in scala 1:5.000

## **1 PREMESSA**

Nell'ambito della progettazione esecutiva volta alla sistemazione idrogeologica della porzione inferiore dell'alveo del Rio Stivello, il presente documento rappresenta la relazione geologica; nel presente elaborato, unitamente alla compatibilità dell'intervento e alla descrizione delle caratteristiche del sito, sarà definito il modello geologico e sismico del terreno.

## 2 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Così come evidenziato nella cartografia del vigente strumento urbanistico, di cui si allega di seguito uno stralcio, per quanto concerne l'idoneità all'utilizzazione urbanistica il sito risulta ascrivito alla classe IIIA.



Alla classe IIIA appartengono *“Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all’art. 31 della L.R. 56/77”*.

Si precisa come inoltre come il sito in esame insiste, ad eccezione della porzione superiore, su un’area classificata come *“Conoide attiva non protetta - pericolosità molto elevata”* (Ca) dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Facendo riferimento alle NTA comunali, per la classe IIIA sono ammessi, tra gli altri interventi, *“le opere attinenti alle sistemazioni idrogeologiche, nonché tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di difesa esistenti”*.

Così come definito invece dall’articolo 9, comma 7 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I.,

nelle aree classificate Ca sono ammesse, tra le altre, *“le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni”*.

Dal momento che il progetto prevede la sistemazione idrologica di un tratto di conoide in dissesto, al fine di limitarne la potenziale pericolosità, in funzione delle vigenti normative l'intervento è da considerare ammissibile.

Il sito di intervento risulta inoltre sottoposto a vincolo idrogeologico, ai sensi del RD 3267 del 1923; facendo riferimento alla Legge Regionale n° 45/89, la tipologia di intervento in progetto è esclusa dall'autorizzazione in quanto l'art.11 recita che *“Sono inoltre esenti da autorizzazione tutte le opere di pronto intervento di cui alla legge regionale 28 giugno 1978, n. 38 e successive modificazioni ed integrazioni, quelle destinate a rimuovere imminenti pericoli di pubblica e privata incolumità o di interruzione di pubblico servizio, nonché le opere ed i lavori pubblici di cui all'articolo 2 della legge regionale 19 novembre 1975, n. 54 (Interventi regionali in materia di sistemazione di bacini montani, opere idraulico-forestali, opere idrauliche di competenza regionale)”*.

Il presente elaborato è redatto ottemperando a:

- Decreto Ministeriale 17.01.2018 *“Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”*;
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale - n° 7/LAP: *“L.R. 5 dicembre 1977, n° 56, e successive modifiche ed integrazioni – “Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici”*.

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di intervento è compresa nella Sezione n° 036060, scala 1:10.000, della BDRE mentre, da un punto di vista geologico, il settore comprendente il territorio comunale di Formazza ricade nel Foglio n° 5 "Formazza" della Carta Geologica d'Italia (Scala 1: 100.000).

Da un punto di vista geologico, la zona è caratterizzata dalle complesse strutture alpine occidentali: l'Ossola si snoda, infatti, attraverso le Alpi Meridionali per passare alle Falde Austroalpine (Dominio Africano) e quindi alle falde Pennidiche (Dominio Europeo).

La Val Formazza, porzione settentrionale della Val d'Ossola, appartiene al dominio Pennidico, descritto come una successione di falde, costituite in prevalenza da rocce gneissiche, separate da sinclinali mesozoiche e metamorfosate in un unico ciclo metamorfico polifasico. Questo dominio viene a sua volta suddiviso in Pennidico Superiore, Medio ed Inferiore.

In particolare, nel territorio comunale affiorano le unità pennidiche inferiori; esse sono costituite da prevalenti ortogneiss granitici e sono caratterizzate da grandi pieghe isoclinali, a tratti suborizzontali, formate dopo la fase di thrust. Il Dominio Pennidico Inferiore è costituito da una serie di tre falde denominate, in successione dall'alto verso il basso, Ricoprimento del Monte Leone, Ricoprimento del Lebendun e Ricoprimento di Antigorio. Tra i primi due ricoprimenti, si intercalano i calcescisti con pietre verdi di Devero (pertinenza vallesana o nordpennidica); Lebendun ed Antigorio sono invece separati dalle sequenze mesozoiche del Forno-Cistella-Teggiolo; l'alloctonia del Ricoprimento di Antigorio è documentata dalla presenza dei sottostanti micascisti di Baceno e Varzo. Al di sotto dei micascisti di Baceno affiora infine la Cupola di Verampio, l'unità più profonda (affinità infraelvetica) dell'edificio a falde, esposta nel cuore della culminazione assiale dell'Ossola-Ticino.

In particolare, nell'area in esame il substrato è costituito dagli gneiss appartenenti alla Falda Antigorio. Si tratta di ortogneiss biotitico a grana grossolana, spesso con grandi individui feldspatici che lo rendono occhiadino; tipi più chiari o più scuri sono funzione del contenuto in biotite mentre la muscovite, seppur presente, appare più scarsa. Si possono osservare occasionalmente differenziati sia basici (lenti molto biotitiche e masse ricche di orneblenda) sia acidi (filoni aplitici), che attraversano in discordanza o concordanza la massa di ortogneiss. Nell'ortogneiss di Antigorio è sempre presente una netta scistosità, particolarmente evidente nei livelli maggiormente ricchi di miche, che possiedono una notevole divisibilità (beole).

Passando ad esaminare i depositi superficiali quaternari è possibile riconoscere:

- *Conoidi alluvionali*: lungo tutta la valle sono evidenti numerosi conoidi alluvionali, spesso

coalescenti, distribuiti con buona continuità su entrambi i versanti. Sono generalmente costituiti da elementi litoidi di taglia medio-grande e di forma abbastanza arrotondata in una matrice ghiaioso-sabbiosa. La sovrapposizione di differenti processi geomorfici (alluvionale, valanghivo, gravitativo) lungo le medesime incisioni vallive, comporta una edificazione complessa degli apparati di conoide, che appaiono talora a profilo fortemente concavo, con pendenze elevata nella zona apicale, posta generalmente a ridosso di pareti acclivi, dove predominano gli accumuli di tipo gravitativo e valanghivo e dove, ad ogni modo, la granulometria dei materiali è maggiore. E' su questa unità che insiste il sito di intervento.

- *Depositi glaciali*: si tratta di depositi di ablazione ed alloggiamento, databili dal tardo Pleistocene superiore all'Olocene. Dal punto di vista sedimentologico, si riscontra una generale scarsa classazione dei depositi, dovuta alla presenza di ciottoli e di massi, immersi in una matrice fine sabbioso-limosa, senza che si evidenzino un'ordinata sequenza gradata.
- *Detrito di versante attivo e stabilizzato*: affiorano estesamente in tutto il territorio, sia lungo il fondovalle che nelle zone di alta quota, al piede dei versanti; sono costituiti in prevalenza da sedimenti clastici a tessitura molto grossolana, con frazione fine scarsa od assente. I depositi di versante stabilizzati comprendono inoltre i sedimenti di facies colluviale e formano talora, come ad esempio lungo il versante orografico destro del Lago del Toggia o il versante sinistro tra il lago di Morasco e Riale, ampi versanti regolarizzati. La genesi di tali depositi è legata alla concomitante presenza di pareti rocciose ad elevata acclività, alla intensa fratturazione del substrato roccioso, e ai processi glaciali, periglaciali e nivali; le falde spesso sono sostituite da conoidi detritici.
- *Depositi di frana*: comprendono gli accumuli delle frane, di crollo nella quasi totalità dei casi, che si individuano alla base delle nicchie di distacco maggiori e sono costituiti in genere da detrito a pezzatura grossolana con matrice scarsa o assente.

Il percorso del Rio Stivello può essere diviso in due parti. Nella porzione superiore esso scorre nei depositi glaciali presenti a valle del Lago Superiore. Nella porzione inferiore il suo alveo risulta essere occupato dai depositi della grande frana originatasi a monte dell'Alpe Stavello la quale, secondo l'interpretazione di Castiglioni, ha raggiunto il fondovalle creando uno sbarramento responsabile della formazione di un bacino lacustre, successivamente colmato dai depositi alluvionali del Toce. I depositi quaternari poggiano direttamente sul substrato roccioso costituito dallo gneiss granitico della Falda Antigorio. Il Rio Stivello, quando raggiunge la piana a sud dell'abitato di Fondovalle, dà origine a una conoide di deiezione.

#### 4 ANALISI DELLA CARTOGRAFIA DI BASE

Nel presente capitolo saranno esaminate le caratteristiche geomorfologiche, idrologiche, valanghive del sito oggetto di intervento; a fine elaborato saranno allegate le carte tematiche per ogni aspetto analizzato, facendo riferimento agli elaborati contenuti nel vigente PRG.

Morfologicamente la conoide del Rio Stivello costituisce un ampio apparato che si sviluppa in posizione marginale rispetto al nucleo abitato di Fondovalle. Il tributario è caratterizzato da versanti a differente grado di acclività, in funzione della presenza di ripiani glaciali, diffusa presenza di coltri superficiali incoerenti, attività di valanga e dissesti gravitativi.

Il corso del Rio Stivello si sdoppia in apice conoide formando due rami posti rispettivamente in sinistra ed in centro conoide. La riattivazione avvenuta nel 1987 ha coinvolto principalmente il settore sinistro, dando luogo ad un'ampia colata; piccole colate laterali si sono verificate anche nella parte centro-destra, sovrastante il nucleo abitato.

La cartografia PAI, ascrive la conoide come *“Conoide attiva non protetta (Ca) - pericolosità molto elevata”*.

La carta del Piano Gestione Rischio Alluvione ascrive la maggior parte del sito di intervento ad una probabilità di alluvione *“alta”* (H, con TR 10/20 anni), e per una minima parte ad una pericolosità *“media”* (M, con TR 100/200 anni).

L'area oggetto di intervento ricade in una porzione di valanga a *“pericolosità elevata o molto elevata - frequenti – (Ve1) con opere assenti o inefficaci”* e parzialmente a *“pericolosità media o moderata – rare (Vm1) con opere assenti o inefficaci”*.

## 5 MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

L'area oggetto di intervento insiste sulla conoide del Rio Stivello. Dal punto di vista geologico e stratigrafico, il terreno è costituito da elementi litoidi (blocchi e ciottoli) di forma subarrotondata e diametro anche metrico, trasportati dal corso d'acqua; gli stessi sono immersi in una matrice ghiaioso-sabbiosa poco addensata. La foto seguente visualizza la presenza dei depositi in parola.

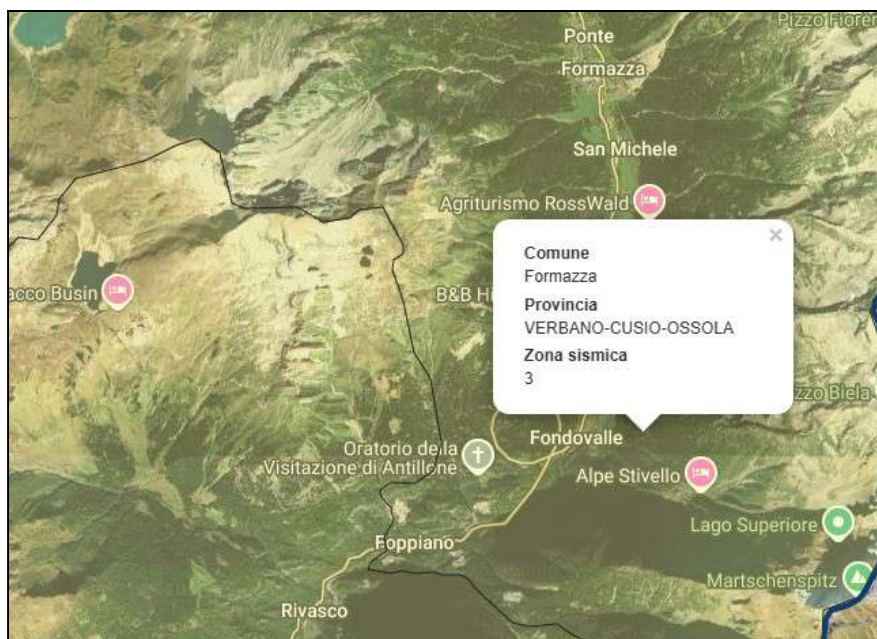


Sulla base delle descrizioni bibliografiche e di quanto osservato negli spaccati naturali osservati durante i sopralluoghi effettuati, è possibile definire un modello geologico del terreno così composto:

- da 0 a 0,5÷0,8 m circa: coltre sabbioso limosa di copertura, poco addensata;
- da 0,5÷0,8 m da p.c.: ghiaie e ciottoli, in matrice sabbiosa, con inglobati blocchi di dimensioni anche significative.

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Il Comune di Formazza è individuato in Zona sismica 3 nell'elenco della zonazione sismica dei comuni della Regione Piemonte.



Il Decreto Ministeriale 17/01/2018 definisce cinque categorie di sottosuolo in funzione del valore di  $V_{s,eq}$ .

CAT.	DESCRIZIONE
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni dalle caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 e 800 m/s
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente e riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m

Nel caso di studio, in assenza di dati diretti, si è fatto riferimento agli elementi contenuti nella

“Carta della suscettibilità alle amplificazioni sismiche” del vigente PRGC (redatta dallo scrivente). Tale carta inserisce l’area in esame fra i conoidi di deiezione, che presentano valori di  $V_s$  tali da essere ascrivibili alle categorie C o D. In funzione di quanto osservato in sito, circa il contesto geologico generale, vista la ragionevole presenza del substrato a profondità inferiori a 30 m, cautelativamente è possibile ascrivere il terreno alla categoria dei suoli di fondazione di tipo “E” (*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente e riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m*).

Per l’analisi sismica specifica del sito di intervento occorre innanzitutto individuare la posizione dell’area, in modo da definire i relativi spettri di risposta rappresentativi delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto.

La definizione di tali spettri, relativi ad uno specifico Stato Limite, è articolata in tre fasi:

- **FASE 1** – individuazione della pericolosità del sito, sulla base dei risultati del progetto S1-INGV.
- **FASE 2** – scelta della strategia di progettazione.
- **FASE 3** – determinazione dell’azione di progetto.

#### **FASI 1 E 2**

Una volta provveduto all’individuazione geografica del sito (immagine a lato), le variabili da considerare sono la classe dell’opera e la vita nominale della stessa. L’area è compresa in due diverse celle, qui denominate ovest ed est. Di seguito sono riportati i valori di entrambe le celle ma si dovrà far riferimento alla cella ovest la quale presenta i valori più elevati.

Nel caso in esame si è fatto riferimento alla classe d’uso IV “*Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità*” ed è stata considerata una vita nominale pari a 100 anni. Si ricorda che per Vita Nominale s’intende la “*durata alla quale deve farsi espresso riferimento in sede progettuale, con riferimento alla durabilità delle costruzioni, nel dimensionare le strutture e i particolari costruttivi, nella scelta dei materiali delle varie applicazioni e delle misure protettive per garantire il mantenimento della resistenza e della funzionalità*”.

Le azioni sismiche vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d’uso  $C_U$ . Tale parametro riveste notevole importanza in quanto è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento  $P_{V_R}$  corrispondente allo stato limite considerato, il tempo di ritorno ( $T_R$ ) dell’azione sismica cui fare riferimento per la verifica.

Il valore del coefficiente d’uso  $C_U$  è definito al variare della classe d’uso, secondo quanto riportato

nella tabella di pagina seguente.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame, essendo l'intervento ascrivibile in parte ad una classe d'uso IV, avremo:

$$VR_{IV} = 100 \cdot 2,0 = 200 \text{ anni}$$

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_vR$  nel periodo di riferimento  $VR$ .

Ai fini dell'attuale normativa, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_vR$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$ : accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nella tabella seguente si riportano i dati ottenuti dai calcoli effettuati:

CELLA	STATO LIMITE	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
Ovest	Salvaguardia della vita (SLV)	1898	0,150	2,430	0,305
Est	Salvaguardia della vita (SLV)	1898	0,131	2,466	0,304

### FASE 3

Nelle elaborazioni si farà riferimento ad un sottosuolo di "Categoria E", così come determinato nell'indagine sismica effettuata in sito. Per quanto riguarda la categoria topografica, si dovrà fare riferimento alla tabella proposta in seguito:

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i=15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i>15^\circ$

T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^{\circ} < i < 30^{\circ}$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^{\circ}$

Morfologicamente il sito è ascrivibile alla categoria "T1". I parametri correttivi determinati sono quindi i seguenti:

PARAMETRI	VALORI OVEST	VALORI EST
Amplificazione stratigrafica (Ss)	1,60	1,60
Coeff. funzione della categoria suolo (Cc)	1,86	1,85
Amplificazione topografica (St)	1,00	1,00

I valori del coefficiente sismico orizzontale e verticale, dell'accelerazione massima attesa al sito e del coefficiente di riduzione dell'accelerazione in sito, (riferiti all'SLV) si riassumono nella seguente tabella:

TIPO	CELLA	kh	kv	A <sub>max</sub>	Beta
Opere di fondazione, stabilità pendio	Ovest	0,058	0,029	2,352	0,240
Opere di fondazione, stabilità pendio	Est	0,050	0,025	2,063	0,240

## 7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Al termine del presente lavoro è possibile evidenziare quanto segue:

- geomorfologicamente, la conoide del Rio Stivello è classificata come *“Conoide attiva non protetta (Ca) - pericolosità molto elevata”* dal P.A.I.;
- dal punto di vista della dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, l'areale di intervento è ascritto alla classe IIIA; trattandosi di interventi di sistemazione idrogeologica e di riduzione del rischio geomorfologico, in funzione dei contenuti della vigente normativa il progetto risulta ammissibile;
- il sito in esame risulta compreso in un'area di valanga a *“pericolosità elevata o molto elevata - frequenti – (Ve1)”* e parzialmente a *“pericolosità media o moderata – rare (Vm1)”*, senza la presenza di opere di difesa;
- dal punto di vista geologico l'area insiste sui depositi di conoide, caratterizzati da elementi litoidi di taglia medio-grande immersi in una matrice ghiaioso sabbiosa;
- sulla base di quanto osservato negli spaccati naturali osservati durante i sopralluoghi effettuati, il modello geologico del terreno è costituito da una coltre vegetale sabbioso limosa di ridotto spessore, cui seguono materiali a granulometria grossolana formati da ciottoli e blocchi immersi in matrice ghiaioso sabbiosa;
- in funzione della presenza del substrato a profondità inferiori ai 30 m, dal punto di vista sismico e a favore di sicurezza, il terreno è classificabile alla categoria sismica *“E”* equivalente a *“terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente e riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m”*;
- la gestione dei materiali da scavo andrà effettuata ottemperando alla vigente normativa.

# ***ALLEGATI***

# Corografia

Estratto BDTRE  
scala 1 : 10.000

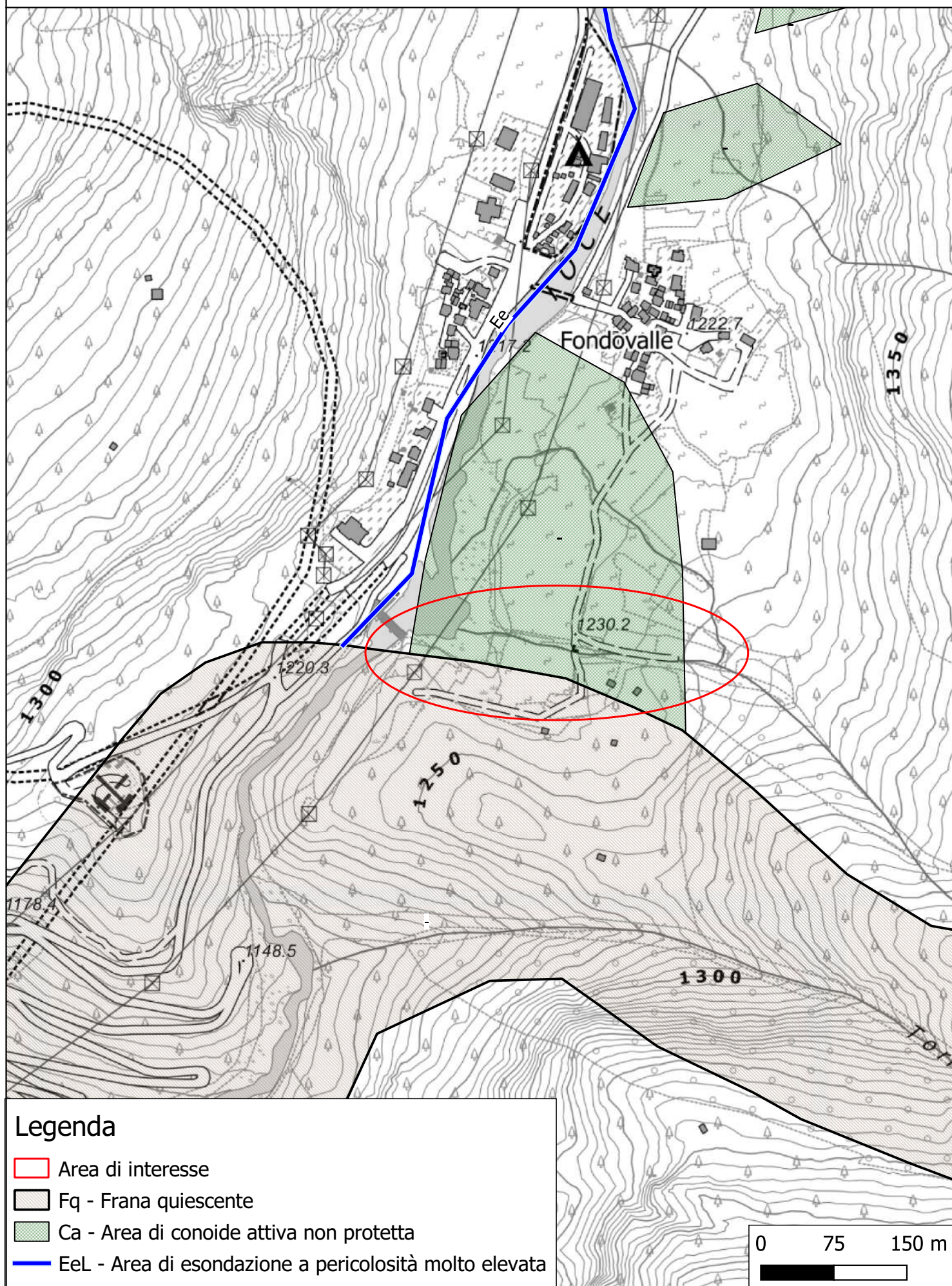


Ortofoto AGEA 2021  
scala 1:5.000



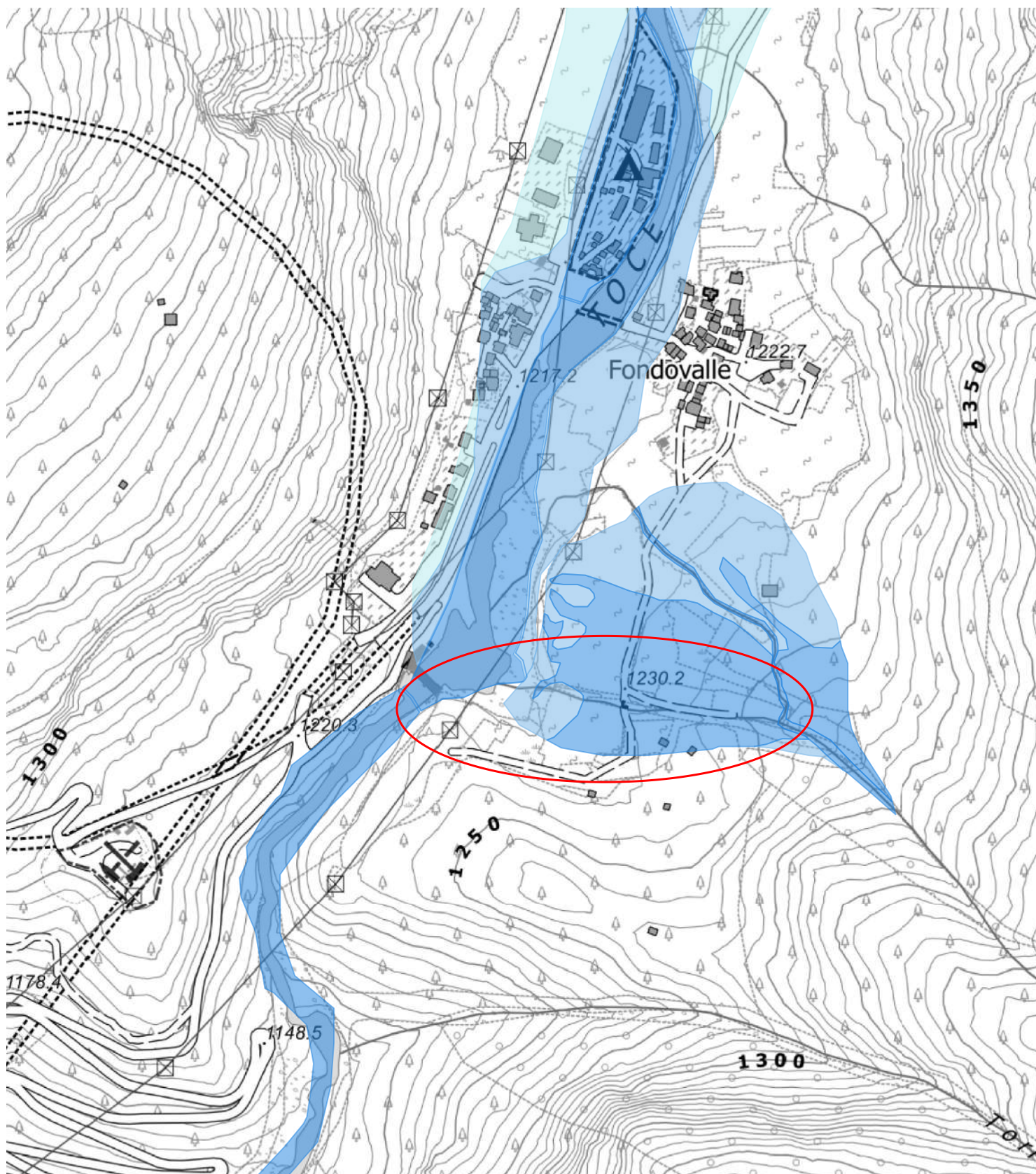
# Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

Scala 1:5.000







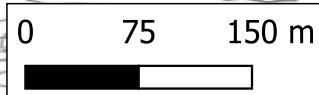
PGRA  
(Piano Gestione Rischio Alluvioni)

scala 1: 5.000

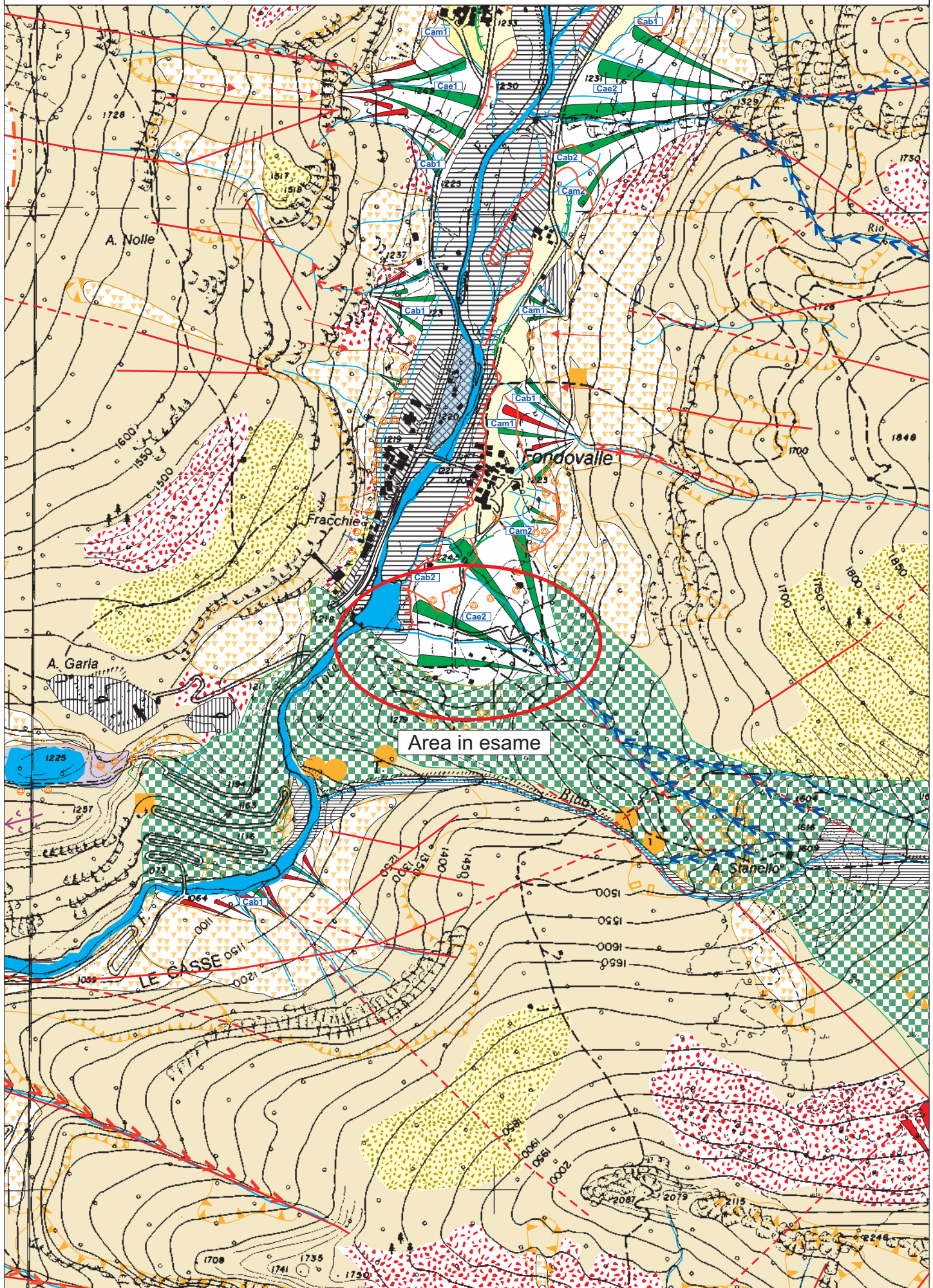


Legenda

-  Area di interesse
-  Probabilità di alluvioni elevata (tr. 10/20)
-  Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200)
-  Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500)



Estratto della carta geologica, geomorfologica  
e dei dissesti del PRGC vigente  
scala 1:10.000





## LEGENDA






### FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

#### Forme di denudazione

##### Forme attive

	FA1	Nicchia di frana di crollo
		Coronamento di fenomeno gravitativo composito
	FA9	Frana per saturazione e fluidificazione della copertura detritica
		Colamento rapido
		D.G.P.V. (da IFFI/SIFRAP Sistema Informativo fenomeni Franosi)





##### Forme non attive o quiescenti

FQ1	
FQ10	
FQ9	
FQ6	
FQ8	



##### Forme stabilizzate

FS1	
FS10	

#### Forme di accumulo

	FA1	Accumulo di frana di crollo
		Accumulo di movimento gravitativo composito
		Colamento rapido
		Masso isolato di dimensioni metriche
		Detrito di falda
		Coni detritici
		Aree anomale da PSinSAR - ARPA




FQ1	
FQ10	
FQ6	
	
	

FS1	
FS10	



### FORME FLUVIALI, FLUVIOGLACIALI E DI VERSANTE

#### Forme di erosione


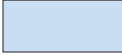
##### Forme attive o riattivabili


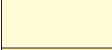


	Vallecola a V
	Vallecola concava
	Solco da ruscellamento concentrato
	Orlo di terrazzo o scarpata

##### Forme non attive

#### Forme di accumulo

	<b>CAe</b> <b>CAb</b> <b>CAm</b>	Conoide di deiezione la sigla alfanumerica corrisponde al livello di pericolosità naturale (m=media; b=elevata; e= molto elevata) e agli interventi di mitigazione (1= assenti o inefficaci; 2= migliorativi)	<b>CS</b>
		Depositi alluvionali ghiaioso ciottolosi di piana esondabile	
		Depositi alluvionali ghiaioso ciottolosi dei terrazzi di 1° ordine	
		Depositi alluvionali ghiaioso sabbiosi dei terrazzi di 2° ordine	
		Depositi alluvionali ghiaioso sabbiosi dei terrazzi di 3° ordine	

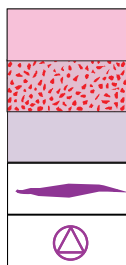
## FORME GLACIALI

### Forme di erosione



Roccia montonata

### Forme di accumulo



Depositi glacio-lacustri

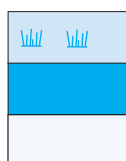
Till di ablazione e di alloggiamento dei circhi di alta quota

Till di ablazione e di alloggiamento

Cordoni morenici

Masso erratico

## ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA

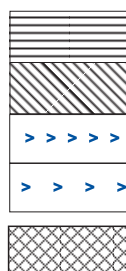


Area a drenaggio difficoltoso

Idrografia

Ghiacciai

## DISSESTI TORRENTIZI



Ee<sub>A</sub> - Processi areali ad intensità molto elevata

Em<sub>A</sub> - Processi areali ad intensità media/moderata

Ee<sub>L</sub> - Processi lineari ad intensità molto elevata

Eb<sub>L</sub> - Processi lineari ad intensità elevata

RME - Perimetrazione area a rischio idrogeologico molto elevato - Zona I

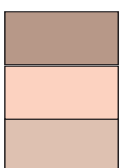
## FORME ANTROPICHE



Attività estrattiva

## ELEMENTI LITOLOGICI DEL SUBSTRATO

### UNITA' DI COPERTURA MESOZOICA INDIFFERENZIATA

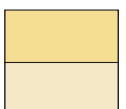


Calcescisti sino a marmi impuri con intercalazioni di rocce basiche (Giurassico)

Gessi micacei, calcari, marmi calcareo-dolomitici (Triassico)

Quarziti gneissiche a biotite (Triassico)

### SISTEMA PENNIDICO INFERIORE



Metasedimenti clastici a grana da grossa a fine e micascisti calcarei - falda del Lebendun (Permiano - Triassico)

Gneiss granitico - falda di Antigorio (Carbonifero - Permiano)

## ELEMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

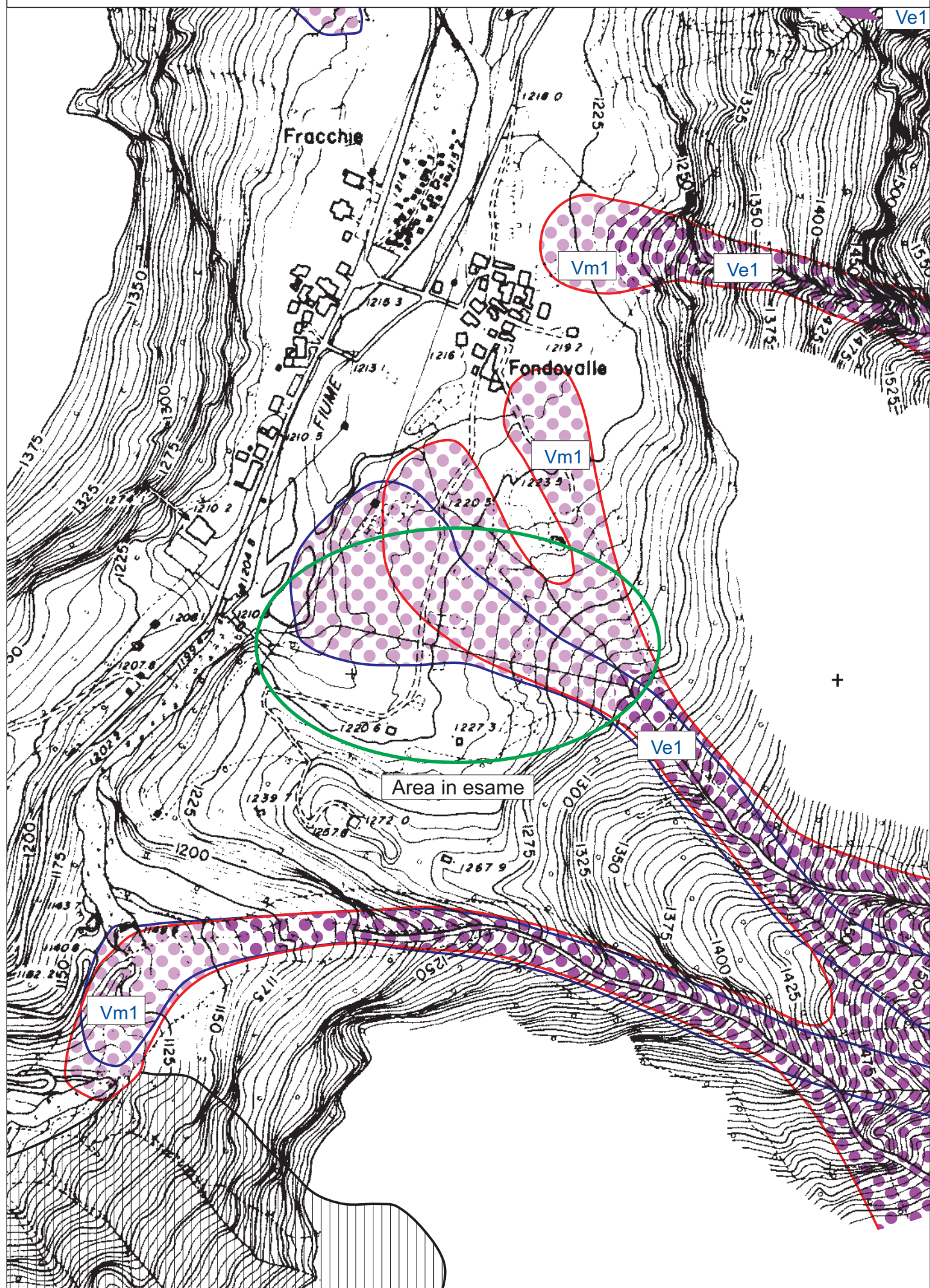


Faglie, zone cataclastiche principali e fratture









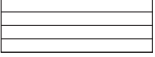




Faglie, zone cataclastiche e fratture presunte

Estratto della carta delle valanghe e delle opere di difesa del PRGC vigente  
scala 1:5.000










# LEGENDA

ELEMENTI TRATTI DA WEBGIS ARPA PIEMONTE  
SIVA - Sistema Informativo Valanghe

	Valanghe delimitate in base a fotointerpretazione
	Valanghe con dati associati
	Valanghe a pericolosità elevata o molto elevata (Ve) - Frequenti Ve1 con opere assenti o inefficaci - Ve2 con opere migliorative
	Valanghe a pericolosità media o moderata (Vm) - Rare Vm1 con opere assenti o inefficaci - Vm2 con opere migliorative
	Area di espansione indotta dalle opere di protezione
	Area di espansione protetta dalle opere di protezione
	Zone pericolose. Modalità di acquisizione: fotointerpretazione
	Zone pericolose. Modalità di acquisizione: terreno e archivio
	Pericolo localizzato. Modalità di acquisizione: fotointerpretazione
	Pericolo localizzato. Modalità di acquisizione: terreno e archivio
	Zona di arrivo desunta da informazioni storiche

## OPERE DI DIFESA

	ESISTENTI	IN PROGETTO
Stabilizzatori		
Area con stabilizzatori		
Argini di contenimento e deviazione		
Cunei di protezione		
Galleria paramassi-paravalanghe		



## SIVA: SISTEMA INFORMATIVO VALANGHE

### Scheda di Caratterizzazione del Sito Valanghivo

#### sito Stivello - località Fodovalle , Formazza (Verbania)

<b>Bacino Idrografico:</b>	Toce	<b>Sezione CTR:</b>	036060
<b>Quota massima di distacco (m s.l.m.):</b>	2300	<b>Quota minima di arresto (m s.l.m.):</b>	1140
<b>Dislivello (m):</b>	1160	<b>Lunghezza reale (m):</b>	2650

<b>Sito valanghivo n°</b>	01_A_VB	<b>Sito ASTV</b>	
<b>Tavola cartografica</b>	Valle Formazza	<b>Tavola ASTV</b>	
<b>Modalità di acquisizione</b>	Terreno e archivio	<b>Frequenza</b>	Ogni 1 - 10 anni

ZONA DI DISTACCO		ZONA DI SCORRIMENTO	
<b>Ubicazione</b>	Zona delle creste	<b>Profilo</b>	A balze
<b>Morfologia</b>	Pendio aperto	<b>Andamento planimetrico</b>	Confluenza di canali
<b>Inclinazione media</b>	52	<b>Morfologia</b>	Impluvio
<b>Esposizione media</b>	Nord	<b>Inclinazione media</b>	33
<b>Substrato</b>	Pascolo con rocce affioranti	<b>Substrato</b>	Prato/pascolo Arbusteto Detrito di falda (ghiaione)

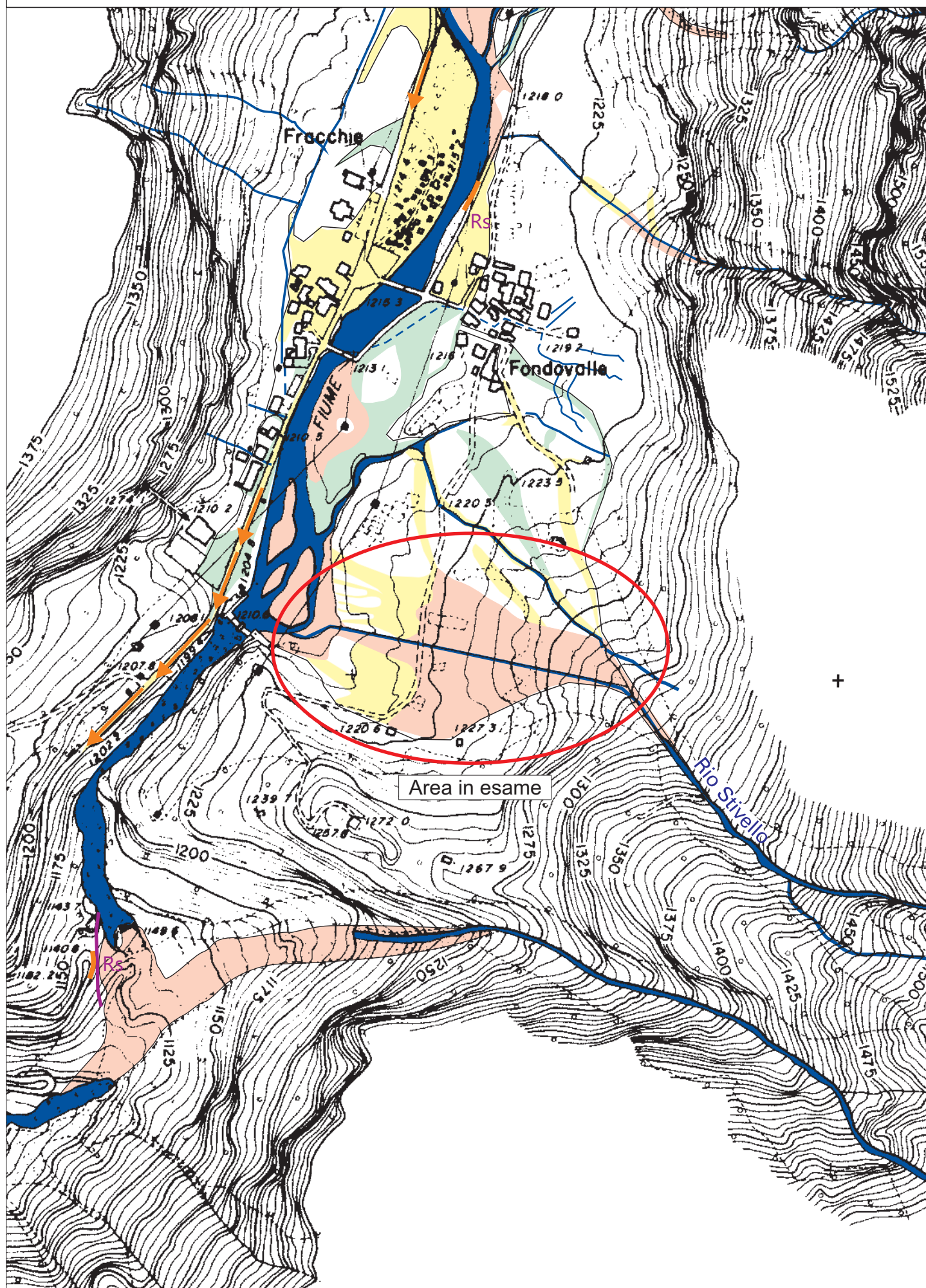
ZONA DI ARRESTO		OPERE DI DIFESA	
<b>Luogo di arresto</b>	Nel corso d'acqua In zone edificate Alla base del versante	<b>Tipologia</b>	Assenti
<b>Note</b>		<b>Note</b>	

DANNI POTENZIALI		DANNI ACCERTATI	
Non presenti		Malghe Fabbricati civili Persone travolte Bosco Linee elettriche	




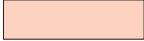







EVENTI NOTI		INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	
<b>1863</b>	Persone travolte	<b>Mod.7 Aineva</b>	Non presenti
<b>07 marzo 2009</b>	Bosco	<b>Note generali</b>	Nel 1863 morte 6 persone; il 01/02/1986 danneggia linea elettrica, acquedotto e i serramenti di alcune case; il 25/04/1986 danneggia l'Alpe Stivello inferiore.
<b>01 febbraio 1986</b>	Linee elettriche		

FOTO		FONTI	
Non presenti		Non presenti	
<b>Rilevatore</b>	Maria Cristina Prola	<b>Data primo rilevamento</b>	1992

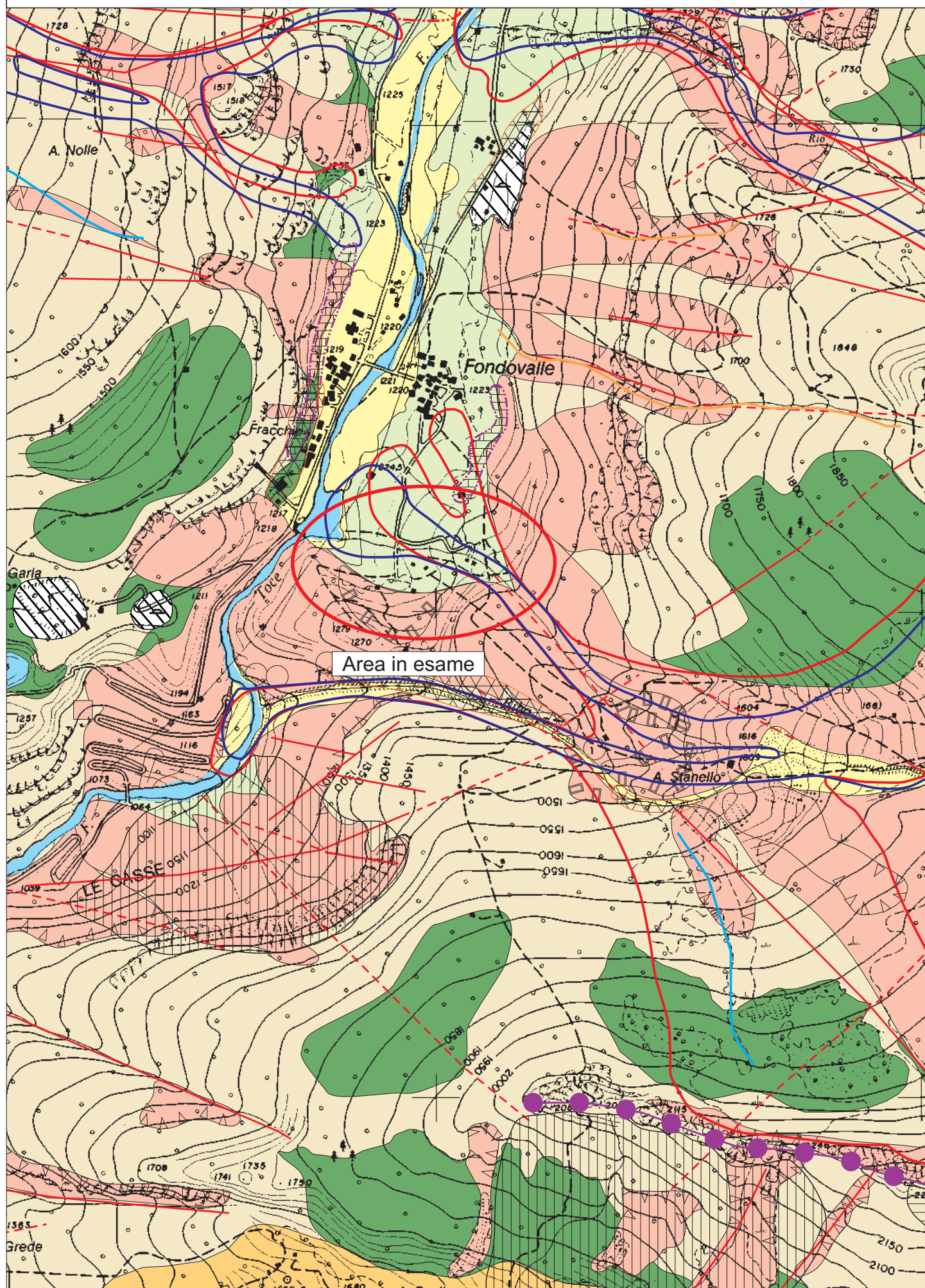
Estratto della carta degli effetti alluvionali del PRGC vigente  
scala 1:5.000


















**EFFETTI DEI PROCESSI ALLUVIONALI DEL 24-25 AGOSTO 1987**  
(redatti in base alla fotointerpretazione)

Limite complessivo delle aree esondate	
Materiale depositato dalla piena prevalentemente limoso-sabbioso	
Materiale depositato dalla piena prevalentemente sabbioso	
Materiale depositato dalla piena prevalentemente ghiaioso	
Erosione laterale	
Rottura spondale	
Strada lungo la quale si è verificato il deflusso preferenziale delle acque esondate	
Tratto stradale asportato	
Ponte distrutto o lesionato	
Edificio danneggiato	
Tracciato del Fiume Toce e dei corsi d'acqua principali	

Estratto della carta della suscettibilità  
alle amplificazioni sismiche del PRGC vigente  
scala 1:10.000



## EFFETTI LOCALI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

EFFETTI DI INSTABILITA'	EFFETTI DI SITO	<b>A</b> SUBSTRATO ROCCIOSO
<p><b>ZONE SOGGETTE A PROCESSI DI INSTABILITÀ DI VERSANTE</b></p> <p> Aree soggette a processi gravitativi con movimento rapido</p> <p> Zone soggette ad invasione di corpi litoidi</p> <p> Faglie</p> <p> Valanghe (cfr. carta delle valanghe)</p> <p></p> <p><b>TERRENI SCADENTI</b></p> <p> Depositi alluvionali sciolti</p> <p> Aree a drenaggio difficoltoso</p>	<p><b>EFFETTI STRATIGRAFICI</b></p> <p> <b>D - E</b> FALDE E CONI DETRITICI e DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI</p> <p> <b>E</b> DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI</p> <p> <b>C - D</b> CONOIDI DI DEIEZIONE DEPOSITI FLUVIALI ANTICHI</p> <p> <b>D</b> DEPOSITI GLACIALI RECENTI ED ATTUALI</p> <p> <b>B-C</b> DEPOSITI GLACIALI ANTICHI</p> <p> <b>S2</b> GHIACCIAI</p> <p><b>EFFETTI TOPOGRAFICI</b></p> <p> CONCENTRAZIONE DI ENERGIA (creste, cordoni morenici)</p> <p> EFFETTI DI BORDO NEI FONDOVALLE, AL CONTATTO TRA SUBSTRATO E DEPOSITI SUPERFICIALI</p>	