



***TERRITORI A RISCHIO GEOLOGICO
CON PARTICOLARE RIFERIMENTO
ALLA MEDIA E ALTA VALLE
DELL'ADDA***

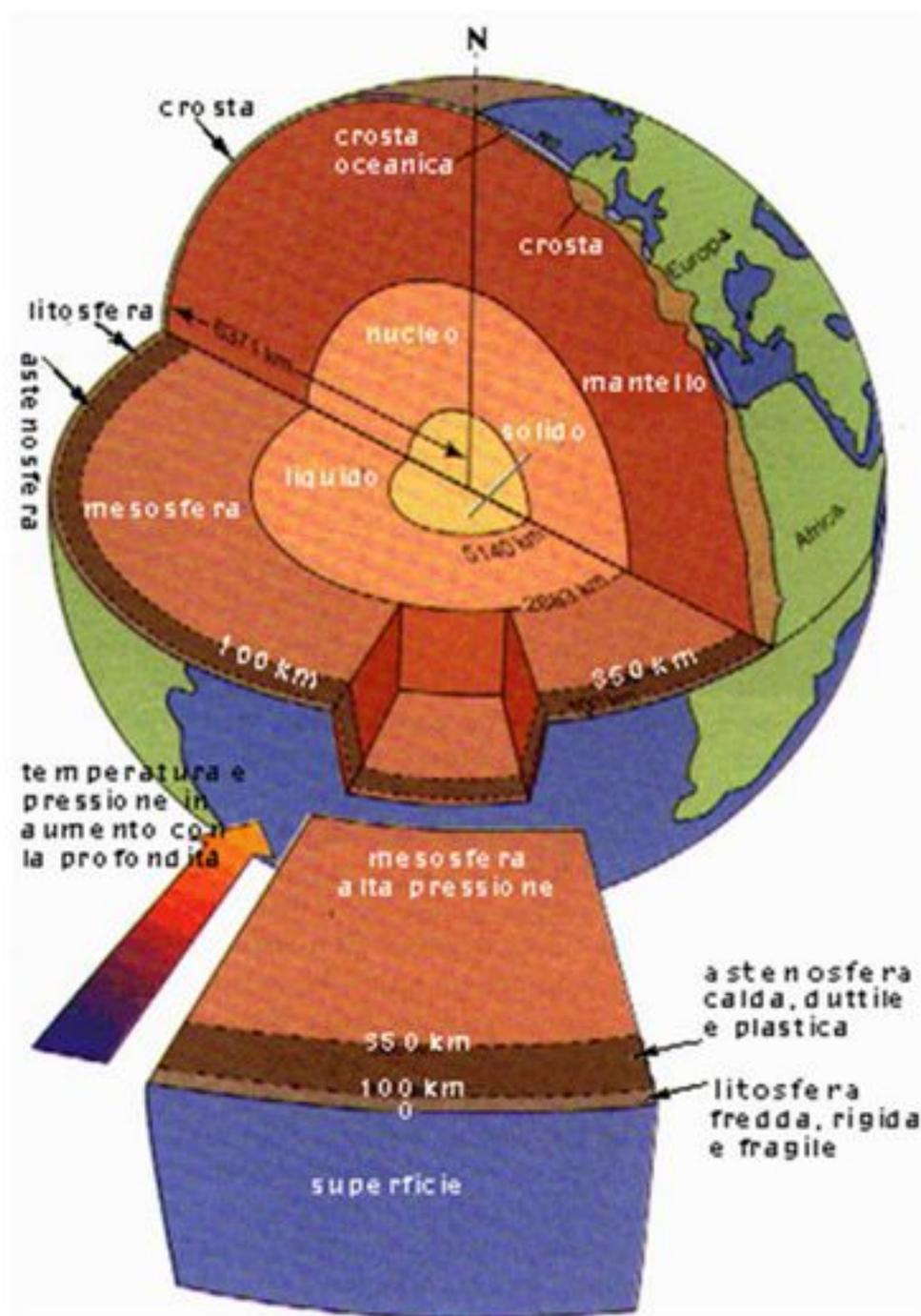
***UNITRE DI TIRANO
UNIVERSITÀ DELLE TRE ETÀ***

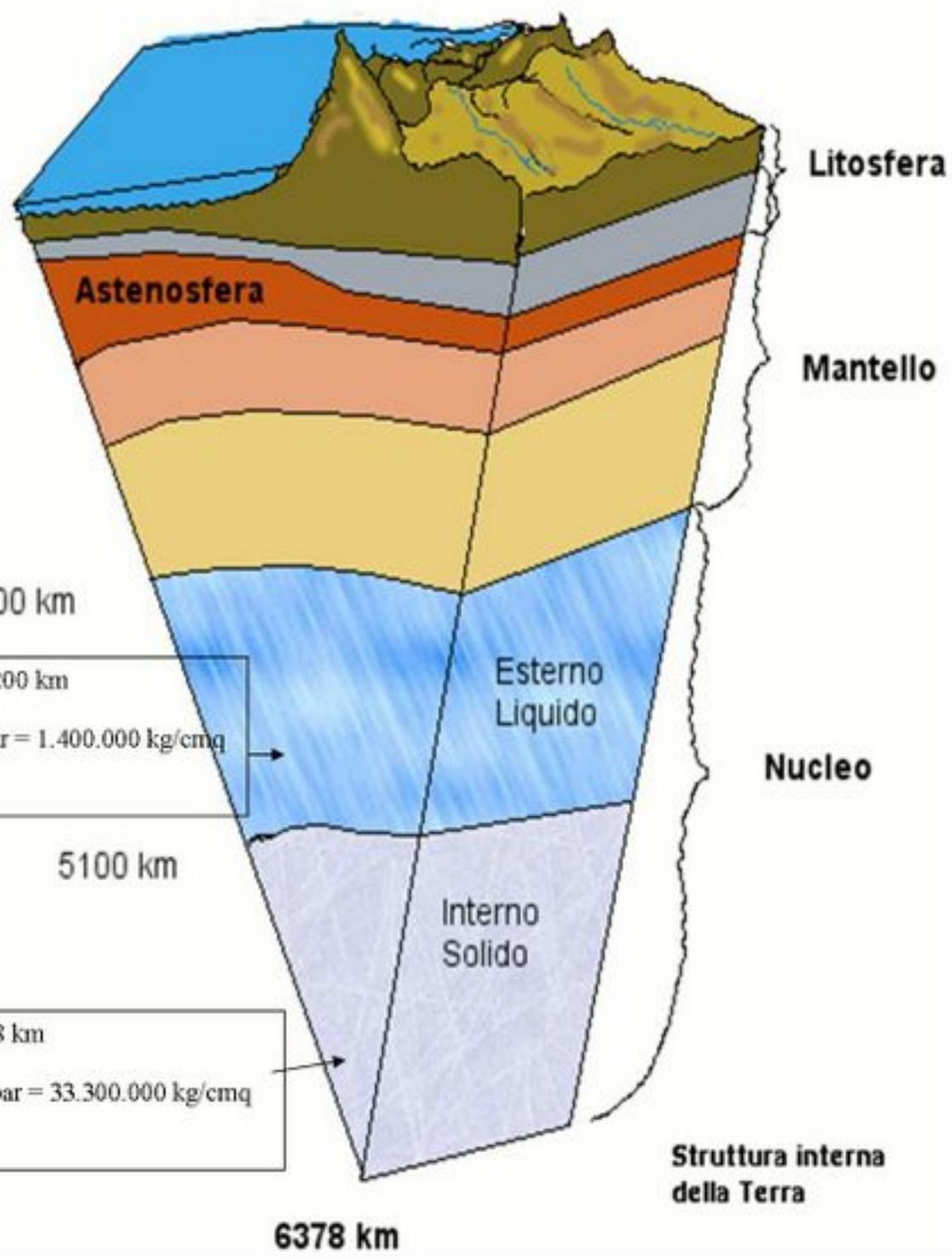
28 NOVEMBRE 2017

H. 15.00

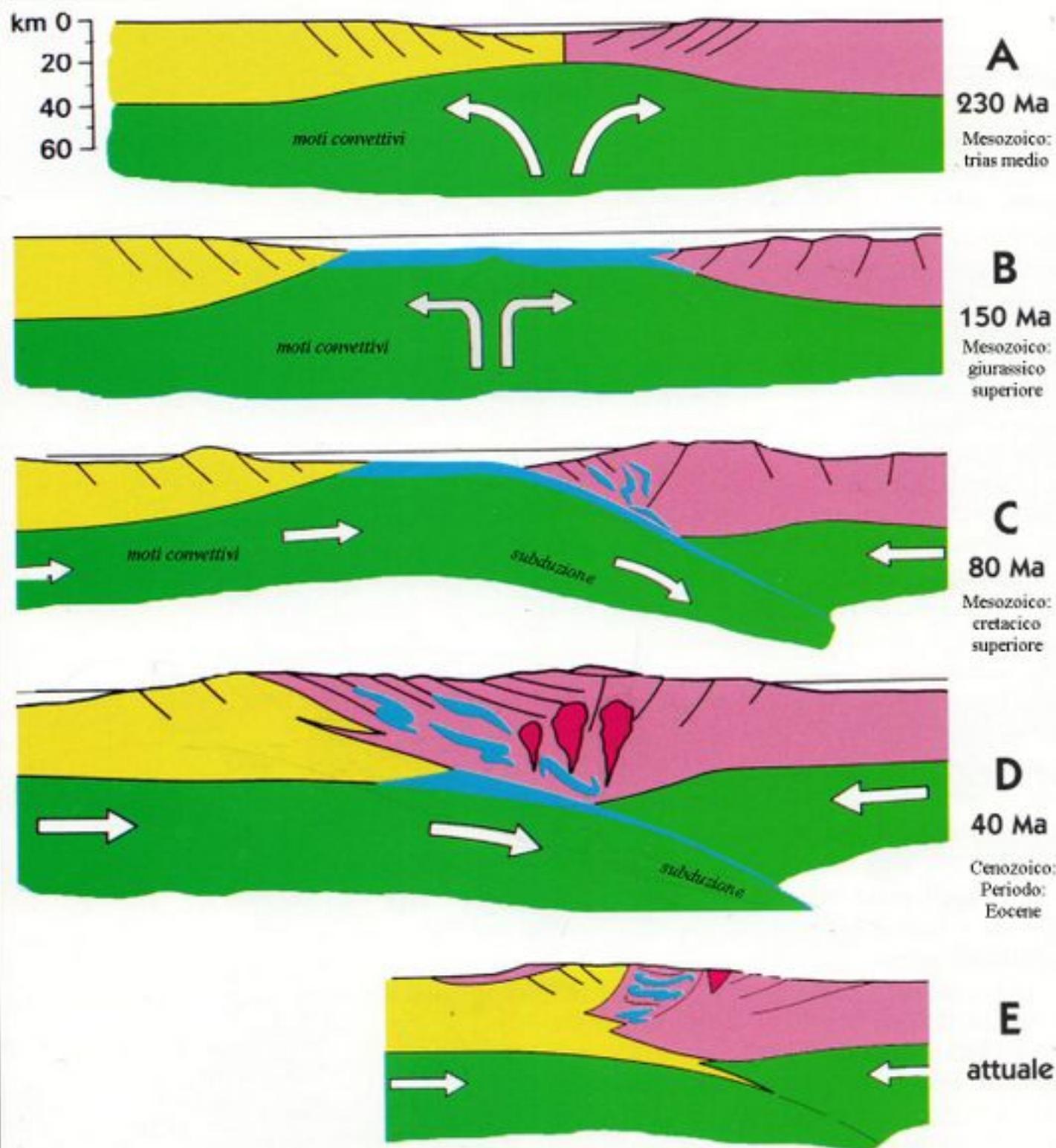
Dr. CURCIO MARIO

SPACCATO DELLA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA





Struttura interna della Terra



LEGENDA



Fig. 1 - Successione delle fasi evolutive della catena alpina: A e B distensione; C compressione e subduzione; D collisione e accavallamento dei margini continentali; E stato attuale. La spiegazione è nel testo.

Rilievo dei fondi oceanici molto articolato, con pianure, fosse e alture



LEGENDA

STRUTTURE GEologiche

Linee di confine

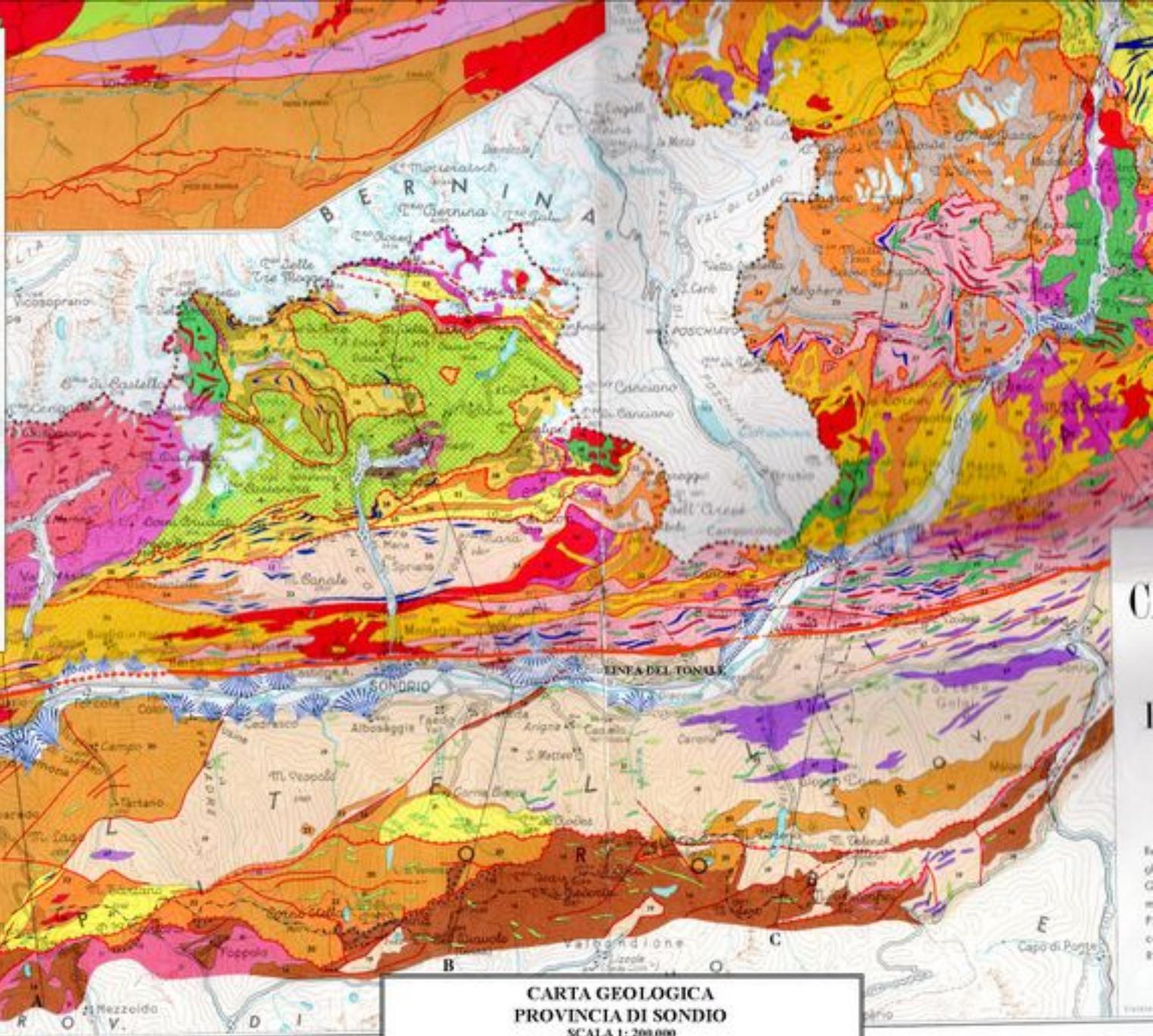
- Linea di confine tra comuni
- Linea di confine tra province
- Linea di confine tra regioni
- Linea di confine tra stati
- Linea di confine tra paesi
- Linea di confine tra territori
- Linea di confine tra zone
- Linea di confine tra aree
- Linea di confine tra settori
- Linea di confine tra parti
- Linea di confine tra componenti
- Linea di confine tra elementi
- Linea di confine tra fattori
- Linea di confine tra influenze
- Linea di confine tra determinanti
- Linea di confine tra condizionanti
- Linea di confine tra limitanti
- Linea di confine tra vincolanti
- Linea di confine tra regolanti
- Linea di confine tra disciplinanti
- Linea di confine tra normanti
- Linea di confine tra direttanti
- Linea di confine tra regolanti
- Linea di confine tra disciplinanti
- Linea di confine tra normanti
- Linea di confine tra direttanti

Linee di confine

- Linea di confine tra comuni
- Linea di confine tra province
- Linea di confine tra regioni
- Linea di confine tra stati
- Linea di confine tra paesi
- Linea di confine tra territori
- Linea di confine tra zone
- Linea di confine tra aree
- Linea di confine tra settori
- Linea di confine tra parti
- Linea di confine tra componenti
- Linea di confine tra elementi
- Linea di confine tra fattori
- Linea di confine tra influenze
- Linea di confine tra determinanti
- Linea di confine tra condizionanti
- Linea di confine tra limitanti
- Linea di confine tra vincolanti
- Linea di confine tra regolanti
- Linea di confine tra disciplinanti
- Linea di confine tra normanti
- Linea di confine tra direttanti

Linee di confine

- Linea di confine tra comuni
- Linea di confine tra province
- Linea di confine tra regioni
- Linea di confine tra stati
- Linea di confine tra paesi
- Linea di confine tra territori
- Linea di confine tra zone
- Linea di confine tra aree
- Linea di confine tra settori
- Linea di confine tra parti
- Linea di confine tra componenti
- Linea di confine tra elementi
- Linea di confine tra fattori
- Linea di confine tra influenze
- Linea di confine tra determinanti
- Linea di confine tra condizionanti
- Linea di confine tra limitanti
- Linea di confine tra vincolanti
- Linea di confine tra regolanti
- Linea di confine tra disciplinanti
- Linea di confine tra normanti
- Linea di confine tra direttanti



**CARTA GEOLOGICA
PROVINCIA DI SONDRIO
SCALA 1: 200.000**











2.4. Conoscete gli maggiori eventi italiani e internazionali verificatisi in Friuli e Venezia?

Si tratta di un quiz a risposta multipla. Ogni risposta corretta è premiata con un punto. Il punteggio massimo è di 100 punti. Il tempo massimo per rispondere è di 10 minuti.

Domanda	Risposta	Domanda	Risposta
1) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	11) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
2) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	12) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
3) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	13) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
4) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	14) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
5) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	15) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
6) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	16) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
7) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	17) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
8) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	18) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
9) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	19) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
10) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	20) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente

Domanda	Risposta	Domanda	Risposta
1) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	11) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
2) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	12) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
3) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	13) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
4) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	14) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
5) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	15) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
6) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	16) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
7) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	17) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
8) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	18) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
9) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	19) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
10) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	20) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
11) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	21) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
12) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	22) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
13) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	23) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
14) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	24) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
15) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	25) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
16) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	26) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
17) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	27) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
18) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	28) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente
19) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente	29) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Veramente
20) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente	30) Venezia è stata fondata nel 421 d.C.	Falsamente

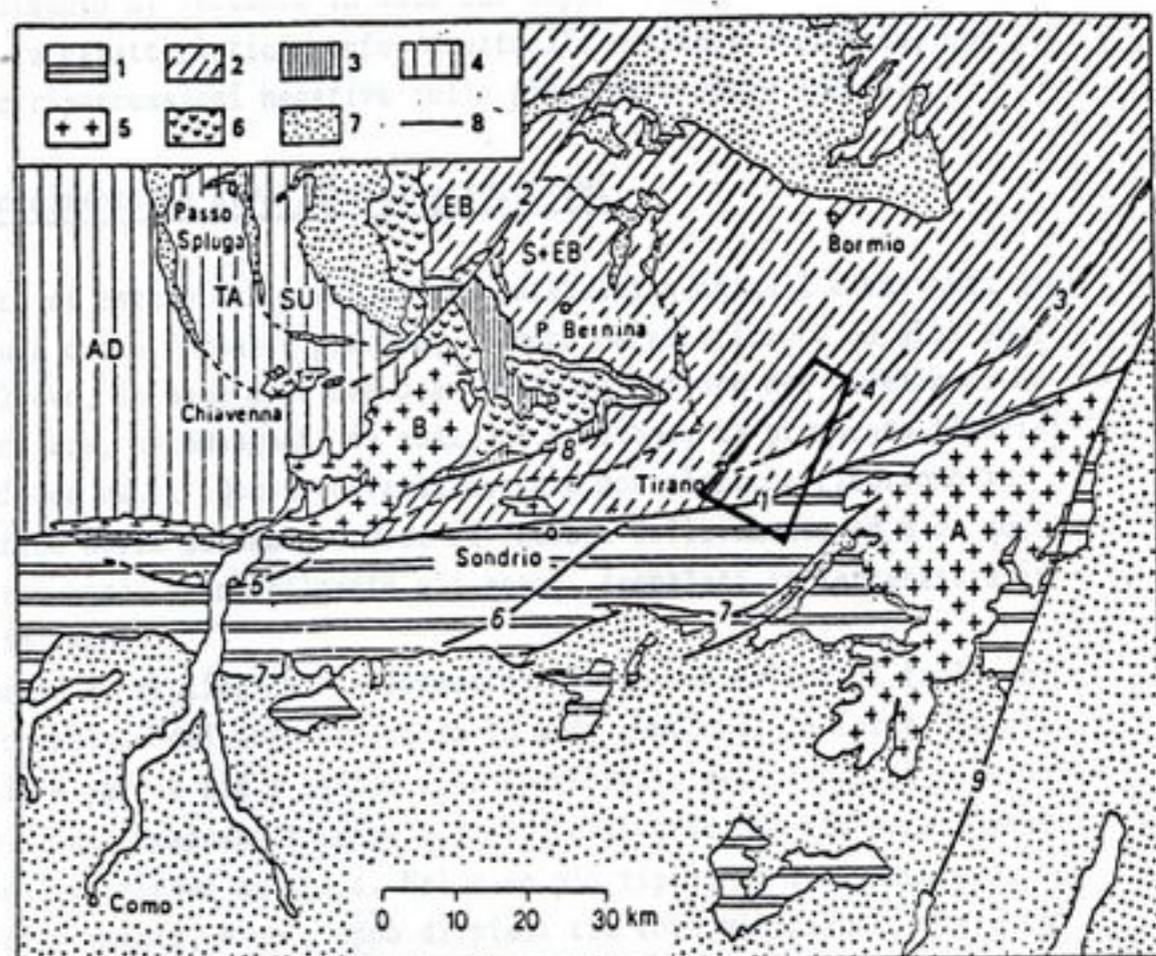


Fig. 1 - Schema geologico-strutturale delle Alpi centrali. 1) Basamento cristallino delle Alpi Meridionali; 2) Nuclei cristallini delle unità Austroalpine (S: Sella e EB: Err-Bernina costituiscono l'Austroalpino inf., il resto è Austroalpino medio-sup. Auct.); 3) Falda Margna (Austroalpino inf. o Pennidico sup.?); 4) Nuclei cristallini delle unità Pennidiche (AD: Adula, TA: Tambò, SU: Suretta); 5) Massicci intrusivi alpini (A: Adamello, B: Màsino-Bregaglia); 6) Complessi ofiolitici; 7) Coperture sedimentarie; 8) Faglie e sovrascorrimenti principali (1: Linea Insubrica; 2: Linea dell'Engadina; 3: Linea di Peio; 4: Linea del Mortirolo; 5: Linea di Musso; 6: Linea del Porcile; 7: Linea Orobica; 8: Sovrascorrimento Austridi-Pennidi; 9: Linea delle Giudicarie). Il riquadro nei pressi di Tirano delimita l'area esaminata in questa nota.

LEGENDA

Ubicazione delle discontinuità che caratterizzano il Sackung.

1 - Piani di discontinuità lungo i quali il cedimento ha avuto luogo, i tratti indicano il lato ribassato, lo spessore della linea è proporzionale all'altezza della scarpata morfologica che essi determinano.

2 - Lineamenti con prevalente orientazione WNW-ESE, tracciati con l'analisi fotogeologica e probabilmente riferibili ad attività neotettonica.

3 - Coperture di vario tipo: morene, detriti di falda, con di detrito, depositi palustri e torbosi (i limiti tra le coperture e le zone con roccia sono stati desunti da Scesi e Della Torre, 1979).

4 - Roccia affiorante

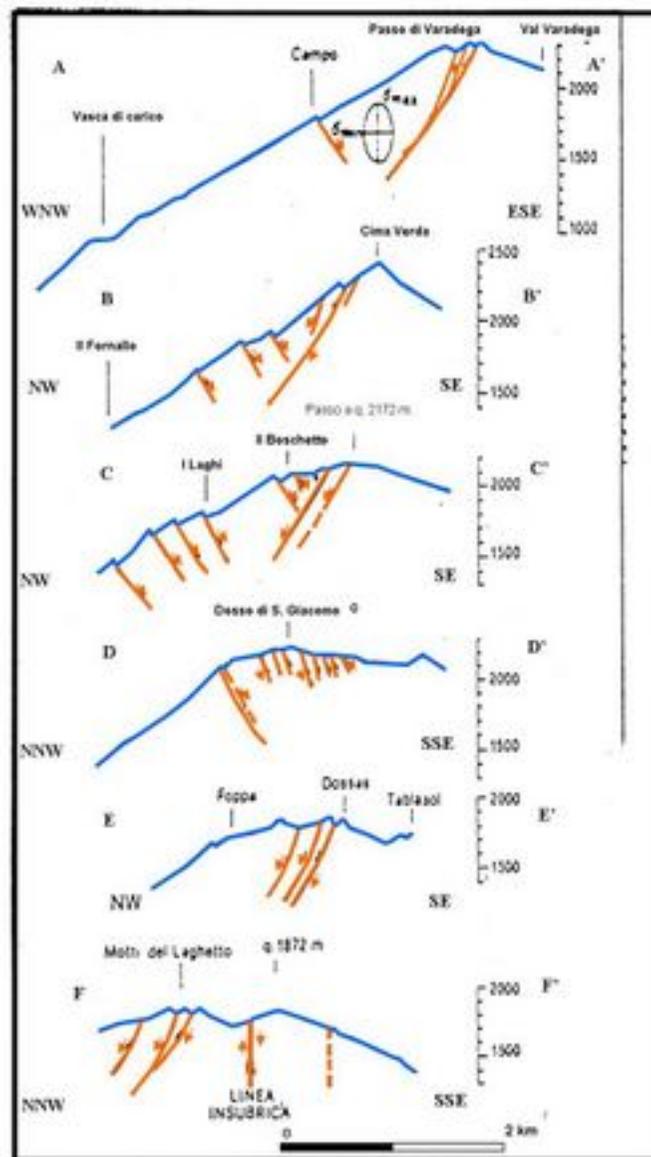
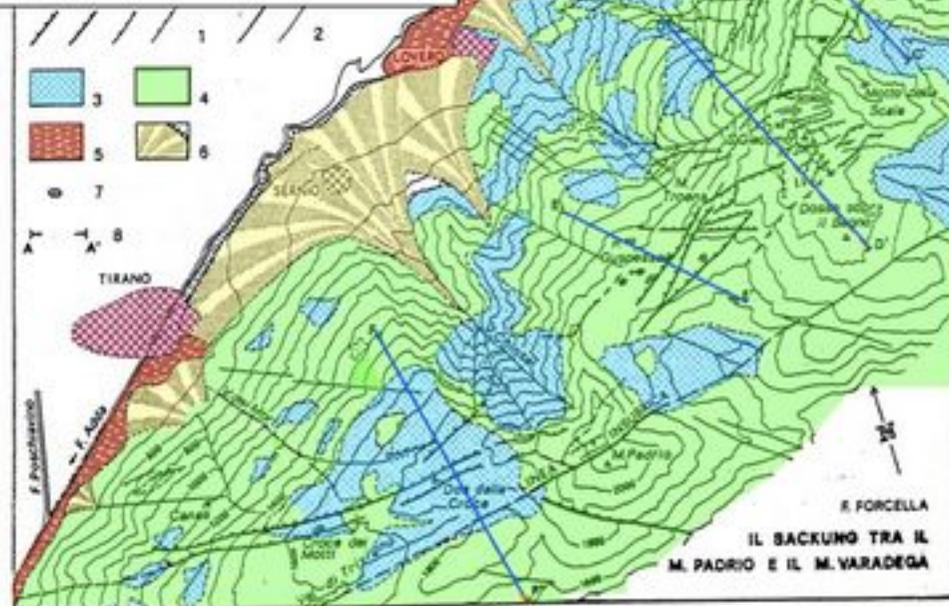
5 - Alluvioni di fondovalle recenti e attuali.

6 - Principali coni di deiezione.

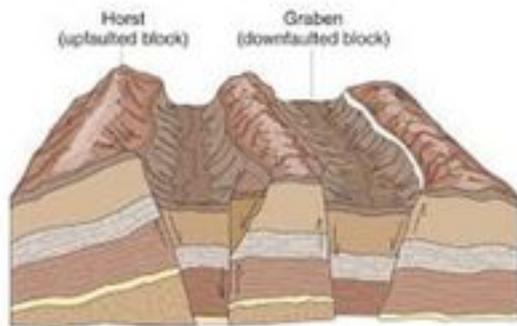
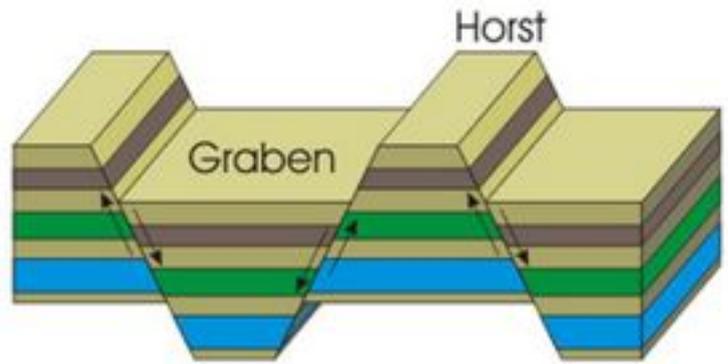
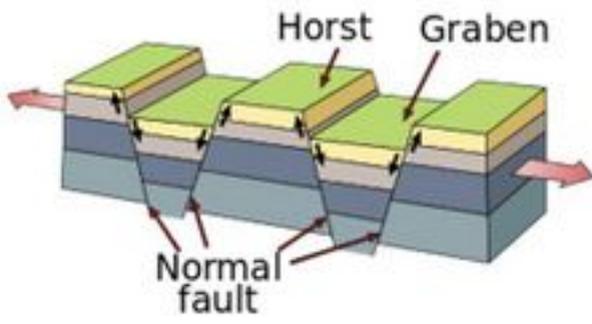
7 - Principali depressioni pseudo-carsiche.

8 - Traccia delle sezioni altimetriche riportate a destra della cartografia.

Estensione del area del "Sackung" 31 kmq. Fronte 15 km.



IL "SACKUNG" TRA IL M. PADRIO E IL M. VARADEGA



LEGENDA

COPERTURE

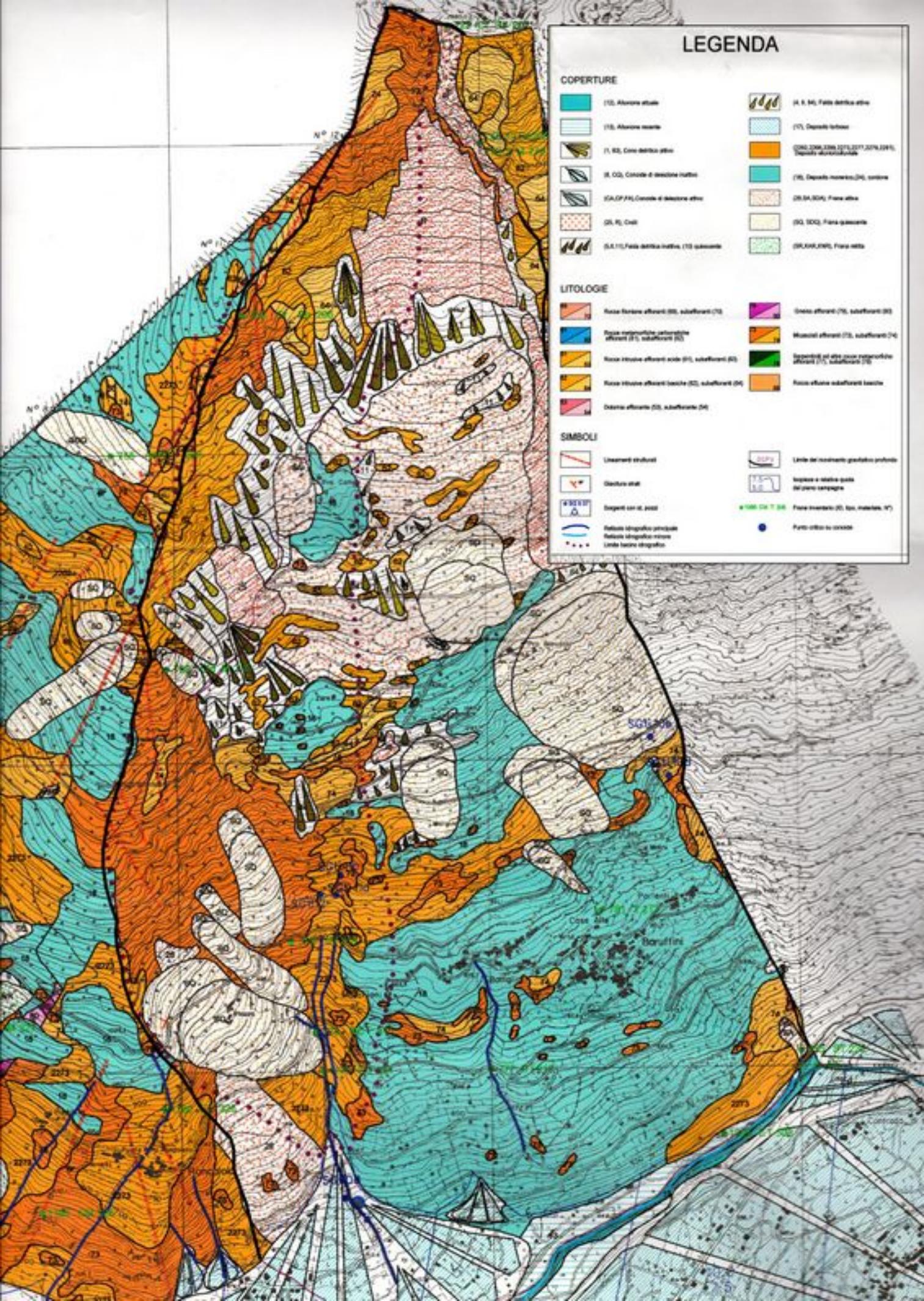
	(15) Alluvione attuale		(4, 5, 6), Felsi detritici altri
	(16) Alluvione recente		(17) Depositi lacustri
	(1, 8), Cene detritici altri		(20), (20A), (20B), (20C), (20D), (20E), (20F), (20G), (20H), (20I), (20J), (20K), (20L), (20M), (20N), (20O), (20P), (20Q), (20R), (20S), (20T), (20U), (20V), (20W), (20X), (20Y), (20Z), (20AA), (20AB), (20AC), (20AD), (20AE), (20AF), (20AG), (20AH), (20AI), (20AJ), (20AK), (20AL), (20AM), (20AN), (20AO), (20AP), (20AQ), (20AR), (20AS), (20AT), (20AU), (20AV), (20AW), (20AX), (20AY), (20AZ), (20BA), (20BB), (20BC), (20BD), (20BE), (20BF), (20BG), (20BH), (20BI), (20BJ), (20BK), (20BL), (20BM), (20BN), (20BO), (20BP), (20BQ), (20BR), (20BS), (20BT), (20BU), (20BV), (20BW), (20BX), (20BY), (20BZ), (20CA), (20CB), (20CC), (20CD), (20CE), (20CF), (20CG), (20CH), (20CI), (20CJ), (20CK), (20CL), (20CM), (20CN), (20CO), (20CP), (20CQ), (20CR), (20CS), (20CT), (20CU), (20CV), (20CW), (20CX), (20CY), (20CZ), (20DA), (20DB), (20DC), (20DD), (20DE), (20DF), (20DG), (20DH), (20DI), (20DJ), (20DK), (20DL), (20DM), (20DN), (20DO), (20DP), (20DQ), (20DR), (20DS), (20DT), (20DU), (20DV), (20DW), (20DX), (20DY), (20DZ), (20EA), (20EB), (20EC), (20ED), (20EE), (20EF), (20EG), (20EH), (20EI), (20EJ), (20EK), (20EL), (20EM), (20EN), (20EO), (20EP), (20EQ), (20ER), (20ES), (20ET), (20EU), (20EV), (20EW), (20EX), (20EY), (20EZ), (20FA), (20FB), (20FC), (20FD), (20FE), (20FF), (20FG), (20FH), (20FI), (20FJ), (20FK), (20FL), (20FM), (20FN), (20FO), (20FP), (20FQ), (20FR), (20FS), (20FT), (20FU), (20FV), (20FW), (20FX), (20FY), (20FZ), (20GA), (20GB), (20GC), (20GD), (20GE), (20GF), (20GG), (20GH), (20GI), (20GJ), (20GK), (20GL), (20GM), (20GN), (20GO), (20GP), (20GQ), (20GR), (20GS), (20GT), (20GU), (20GV), (20GW), (20GX), (20GY), (20GZ), (20HA), (20HB), (20HC), (20HD), (20HE), (20HF), (20HG), (20HH), (20HI), (20HJ), (20HK), (20HL), (20HM), (20HN), (20HO), (20HP), (20HQ), (20HR), (20HS), (20HT), (20HU), (20HV), (20HW), (20HX), (20HY), (20HZ), (20IA), (20IB), (20IC), (20ID), (20IE), (20IF), (20IG), (20IH), (20IJ), (20IK), (20IL), (20IM), (20IN), (20IO), (20IP), (20IQ), (20IR), (20IS), (20IT), (20IU), (20IV), (20IW), (20IX), (20IY), (20IZ), (20JA), (20JB), (20JC), (20JD), (20JE), (20JF), (20JG), (20JH), (20JI), (20JJ), (20JK), (20JL), (20JM), (20JN), (20JO), (20JP), (20JQ), (20JR), (20JS), (20JT), (20JU), (20JV), (20JW), (20JX), (20JY), (20JZ), (20KA), (20KB), (20KC), (20KD), (20KE), (20KF), (20KG), (20KH), (20KI), (20KJ), (20KK), (20KL), (20KM), (20KN), (20KO), (20KP), (20KQ), (20KR), (20KS), (20KT), (20KU), (20KV), (20KW), (20KX), (20KY), (20KZ), (20LA), (20LB), (20LC), (20LD), (20LE), (20LF), (20LG), (20LH), (20LI), (20LJ), (20LK), (20LL), (20LM), (20LN), (20LO), (20LP), (20LQ), (20LR), (20LS), (20LT), (20LU), (20LV), (20LW), (20LX), (20LY), (20LZ), (20MA), (20MB), (20MC), (20MD), (20ME), (20MF), (20MG), (20MH), (20MI), (20MJ), (20MK), (20ML), (20MN), (20MO), (20MP), (20MQ), (20MR), (20MS), (20MT), (20MU), (20MV), (20MW), (20MX), (20MY), (20MZ), (20NA), (20NB), (20NC), (20ND), (20NE), (20NF), (20NG), (20NH), (20NI), (20NJ), (20NK), (20NL), (20NM), (20NO), (20NP), (20NQ), (20NR), (20NS), (20NT), (20NU), (20NV), (20NW), (20NX), (20NY), (20NZ), (20OA), (20OB), (20OC), (20OD), (20OE), (20OF), (20OG), (20OH), (20OI), (20OJ), (20OK), (20OL), (20OM), (20ON), (20OO), (20OP), (20OQ), (20OR), (20OS), (20OT), (20OU), (20OV), (20OW), (20OX), (20OY), (20OZ), (20PA), (20PB), (20PC), (20PD), (20PE), (20PF), (20PG), (20PH), (20PI), (20PJ), (20PK), (20PL), (20PM), (20PN), (20PO), (20PP), (20PQ), (20PR), (20PS), (20PT), (20PU), (20PV), (20PW), (20PX), (20PY), (20PZ), (20QA), (20QB), (20QC), (20QD), (20QE), (20QF), (20QG), (20QH), (20QI), (20QJ), (20QK), (20QL), (20QM), (20QN), (20QO), (20QP), (20QQ), (20QR), (20QS), (20QT), (20QU), (20QV), (20QW), (20QX), (20QY), (20QZ), (20RA), (20RB), (20RC), (20RD), (20RE), (20RF), (20RG), (20RH), (20RI), (20RJ), (20RK), (20RL), (20RM), (20RN), (20RO), (20RP), (20RQ), (20RR), (20RS), (20RT), (20RU), (20RV), (20RW), (20RX), (20RY), (20RZ), (20SA), (20SB), (20SC), (20SD), (20SE), (20SF), (20SG), (20SH), (20SI), (20SJ), (20SK), (20SL), (20SM), (20SN), (20SO), (20SP), (20SQ), (20SR), (20SS), (20ST), (20SU), (20SV), (20SW), (20SX), (20SY), (20SZ), (20TA), (20TB), (20TC), (20TD), (20TE), (20TF), (20TG), (20TH), (20TI), (20TJ), (20TK), (20TL), (20TM), (20TN), (20TO), (20TP), (20TQ), (20TR), (20TS), (20TT), (20TU), (20TV), (20TW), (20TX), (20TY), (20TZ), (20UA), (20UB), (20UC), (20UD), (20UE), (20UF), (20UG), (20UH), (20UI), (20UJ), (20UK), (20UL), (20UM), (20UN), (20UO), (20UP), (20UQ), (20UR), (20US), (20UT), (20UU), (20UV), (20UW), (20UX), (20UY), (20UZ), (20VA), (20VB), (20VC), (20VD), (20VE), (20VF), (20VG), (20VH), (20VI), (20VJ), (20VK), (20VL), (20VM), (20VN), (20VO), (20VP), (20VQ), (20VR), (20VS), (20VT), (20VU), (20VV), (20VW), (20VX), (20VY), (20VZ), (20WA), (20WB), (20WC), (20WD), (20WE), (20WF), (20WG), (20WH), (20WI), (20WJ), (20WK), (20WL), (20WM), (20WN), (20WO), (20WP), (20WQ), (20WR), (20WS), (20WT), (20WU), (20WV), (20WW), (20WX), (20WY), (20WZ), (20XA), (20XB), (20XC), (20XD), (20XE), (20XF), (20XG), (20XH), (20XI), (20XJ), (20XK), (20XL), (20XM), (20XN), (20XO), (20XP), (20XQ), (20XR), (20XS), (20XT), (20XU), (20XV), (20XW), (20XX), (20XY), (20XZ), (20YA), (20YB), (20YC), (20YD), (20YE), (20YF), (20YG), (20YH), (20YI), (20YJ), (20YK), (20YL), (20YM), (20YN), (20YO), (20YP), (20YQ), (20YR), (20YS), (20YT), (20YU), (20YV), (20YW), (20YX), (20YY), (20YZ), (20ZA), (20ZB), (20ZC), (20ZD), (20ZE), (20ZF), (20ZG), (20ZH), (20ZI), (20ZJ), (20ZK), (20ZL), (20ZM), (20ZN), (20ZO), (20ZP), (20ZQ), (20ZR), (20ZS), (20ZT), (20ZU), (20ZV), (20ZW), (20ZX), (20ZY), (20ZZ)

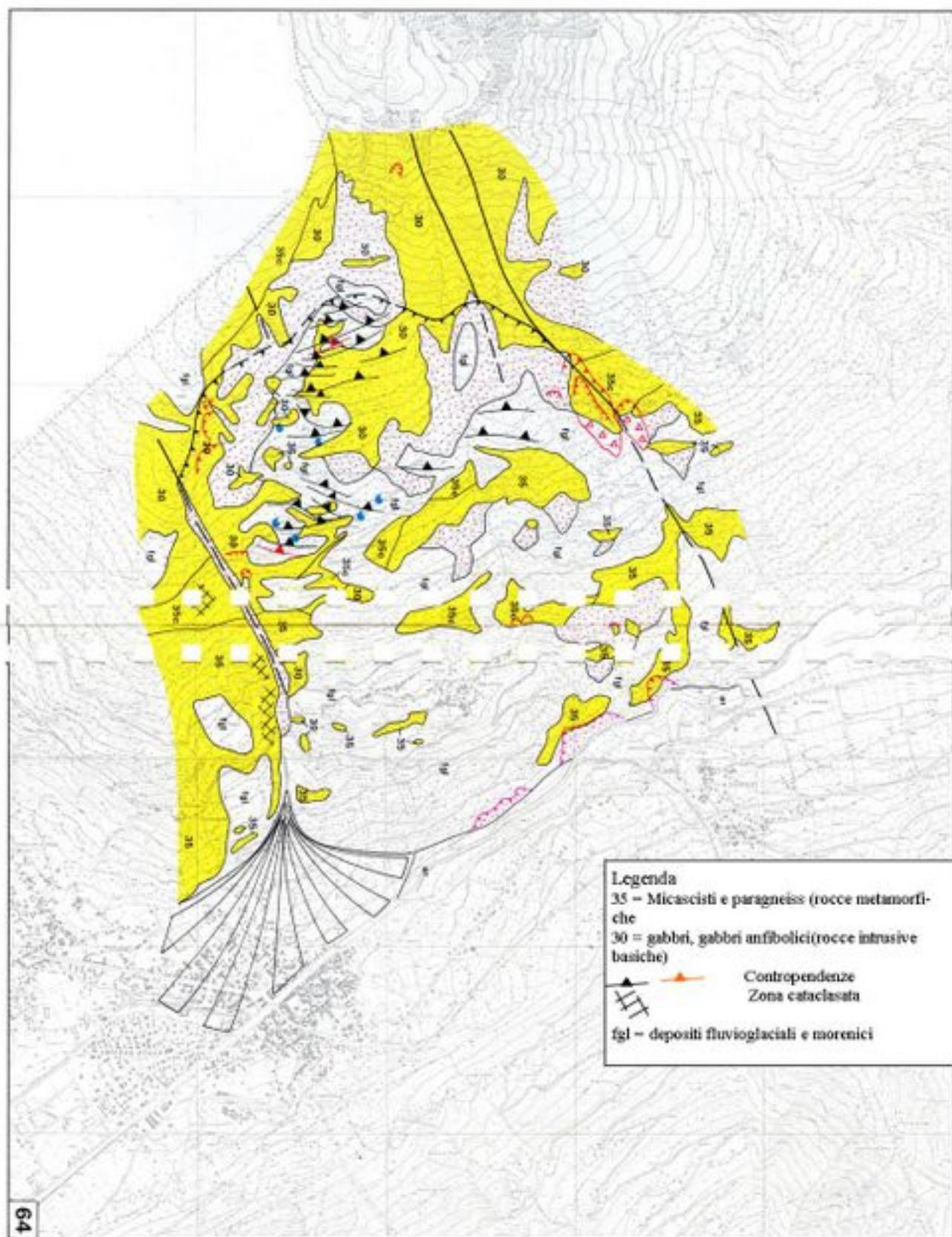
LITOLOGIE

	Rocce ignee effusive (8), subeffusive (18)		Graniti effusivi (7), subeffusivi (8)
	Rocce metamorfiche calcaree effusive (21), subeffusive (22)		Micasisti effusivi (19), subeffusivi (24)
	Rocce intrusive effusive acide (9), subeffusive (23)		Scapoliti ed altre rocce metamorfiche effusive (17), subeffusive (18)
	Rocce intrusive effusive basiche (10), subeffusive (24)		Rocce effusive subeffusive basiche
	Diatomi effusivi (15), subeffusivi (24)		

SIMBOLI

	Lineamenti strutturali		Linee del movimento glaciale profondo
	Giacitura strat.		Innesco a scala parte del piano campagna
	Segni con il. post.		Fuoco marino (3), lac., marino, (4)
	Retiwa idrografica principale		Punto critico in corso
	Retiwa idrografica minore		
	Linea base idrografica		





Comune	Tirano	Causa di instabilità	frana esterna all'abitato	
Provincia	Sondrio	Frana 1		
Abitanti	8143	Tipologia	scivolamento	
Bacino idrografico principale	Adda Alpino	Stato del dissesto	quiescente	
Bacino idrografico secondario	—	Dimensioni		
Quota m.s.l.m.	441	Lung.	2900 m	Largh. max. 2500 m
Foglio I.G.M.I.	19 IV SE Tirano	Area	500 ha	Largh. min. 600 m
Sezione C.T.R. 1:10.000	D3b1 Tirano			

Note**Popolazione, fabbricati ed infrastrutture coinvolti**

Abitanti	50
Edifici ad uso residenziale	30
Edifici ad uso pubblico	1
Edifici ad uso produttivo	2
Vie di comunicazione	strade comunali

Studi e progetti di intervento

Studio del dissesto	esistente
Strumentazione di controllo	esistente
Progetto generale di sistemazione	no

SINTESI DELLE CONOSCENZE**TIPOLOGIA DEL FENOMENO**

Si tratta di un enorme paleofrana (centinaia di Mmc), probabilmente di epoca post-glaciale, conosciuta in letteratura come frana del M.te Masuccio. L'accumulo di frana è stato interessato da parziali rimobilizzazioni, locali franamenti, ed erosioni lungo gli impluvi che solcano il pendio (Canale, Visc e Fontanino). Il corpo di frana è delimitato lateralmente da impluvi che si impostano lungo faglie dirette NO-SE. In questi valloni si sviluppano i dissesti più recenti. Altri fenomeni franosi interessano il piede del versante, favoriti anche dall'attività erosiva del fiume Adda.

GEOLOGIA

Il versante meridionale del monte Masuccio è costituito nella parte superiore da gabbri anfibolici, gabbrodioriti e dioriti biotitiche, localmente metamorfici, intrusi entro micascisti e paragneiss filladici muscovitici a due miche, talvolta a granato. Lungo il contatto si hanno gneiss ad andalusite spesso con porfiroblasti centimetrici. I piani di scistosità dei micascisti sono orientati di preferenza in direzione E-O o NE-SO, da molto inclinati ad orizzontali. Il versante è caratterizzato dalla presenza di faglie verticali orientate NO-SE con notevole sviluppo lineare. I depositi di copertura sono costituiti prevalentemente da detriti di versante al di sopra dei 1700-2000 m s.l.m., mentre alle quote inferiori prevalgono i depositi morenici e fluvio-glaciali.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

La frana, morfologicamente ben evidente, si trova sul lato orientale dello sbocco della Valle di Poschiavo, in Valtellina. Il settore altimetricamente più elevato del versante meridionale del monte Masuccio risulta in prevalenza roccioso, con estese falde detritiche. Tra le quote 1400 m e 2000 m sono presenti evidenti contropendenze, trincee e scarpate allineate in direzione E-O. Il tratto inferiore del pendio, con pendenze medie di 25°-30°, degrada verso il fondovalle alternando terrazzi morenici a scarpate rocciose, alla base delle quali sono presenti falde detritiche ed accumuli di frana. Il piede del versante è soggetto all'attività erosiva esercitata dal fiume Adda.

EFFETTI DEL FENOMENO

Parziali riattivazioni del fenomeno franoso potrebbero interessare le frazioni poste sul versante (Prà Campo, Parlenti Case Alte, Mochioni, Baruffini, Bottiglioli) ed altre poste di fronte alla frana, quali Cologna, Contrada di Sotto, Gilera, Dosso e Valchiosa, Piazza e Sernio nel comune di Sernio; alcune frazioni potrebbero essere interessate dai dissesti più superficiali, come colate detritico-fangose e locali crolli rocciosi. Una frana avvenuta al piede del versante nel 1807 (frana di Sernio) determinò uno sbarramento totale del corso dell'Adda con la formazione di un invaso a monte dell'accumulo e danni sino a Lovero. Più recentemente (1951) alcuni dissesti hanno interessato il vallone Canale ed un settore al piede del versante.

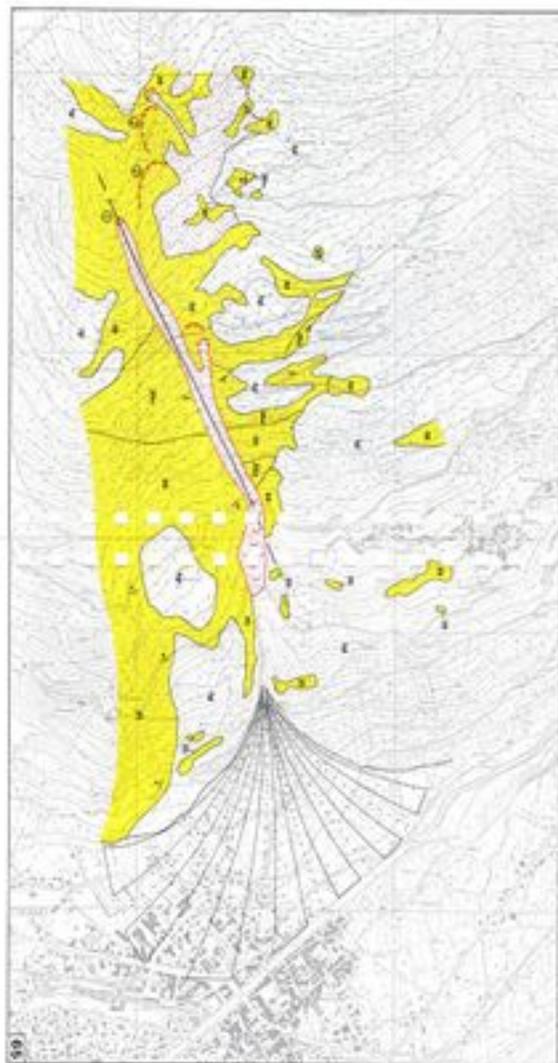
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE

Per il controllo del fenomeno è prevista l'installazione di reti di monitoraggio geologico-tecnico, gestite dalla Comunità Montana di Tirano. Il sistema dovrebbe essere costituito da una rete distometrica, una rete di capisaldi GPS ed una stazione meteo.

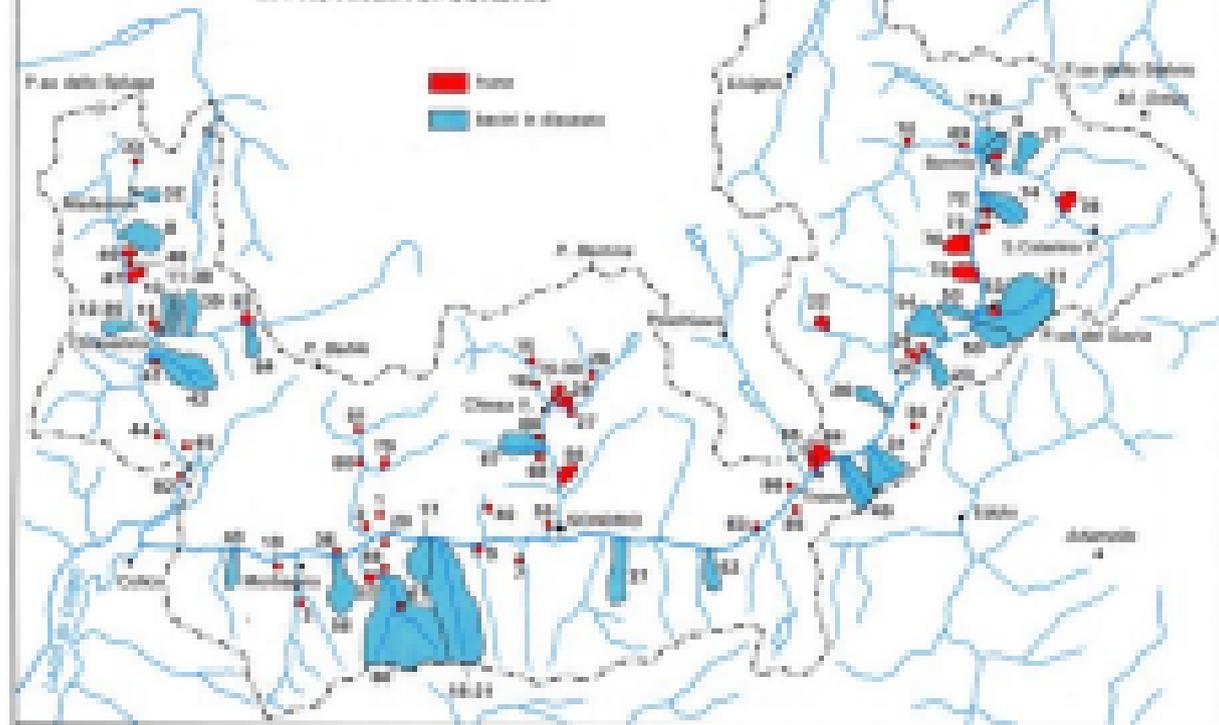
Bibliografia

Ferranti F. (1814)

**STAZIONE STRUMENTAZIONE MONITORAGGIO
ARPA
MONTE MASUCCIO**

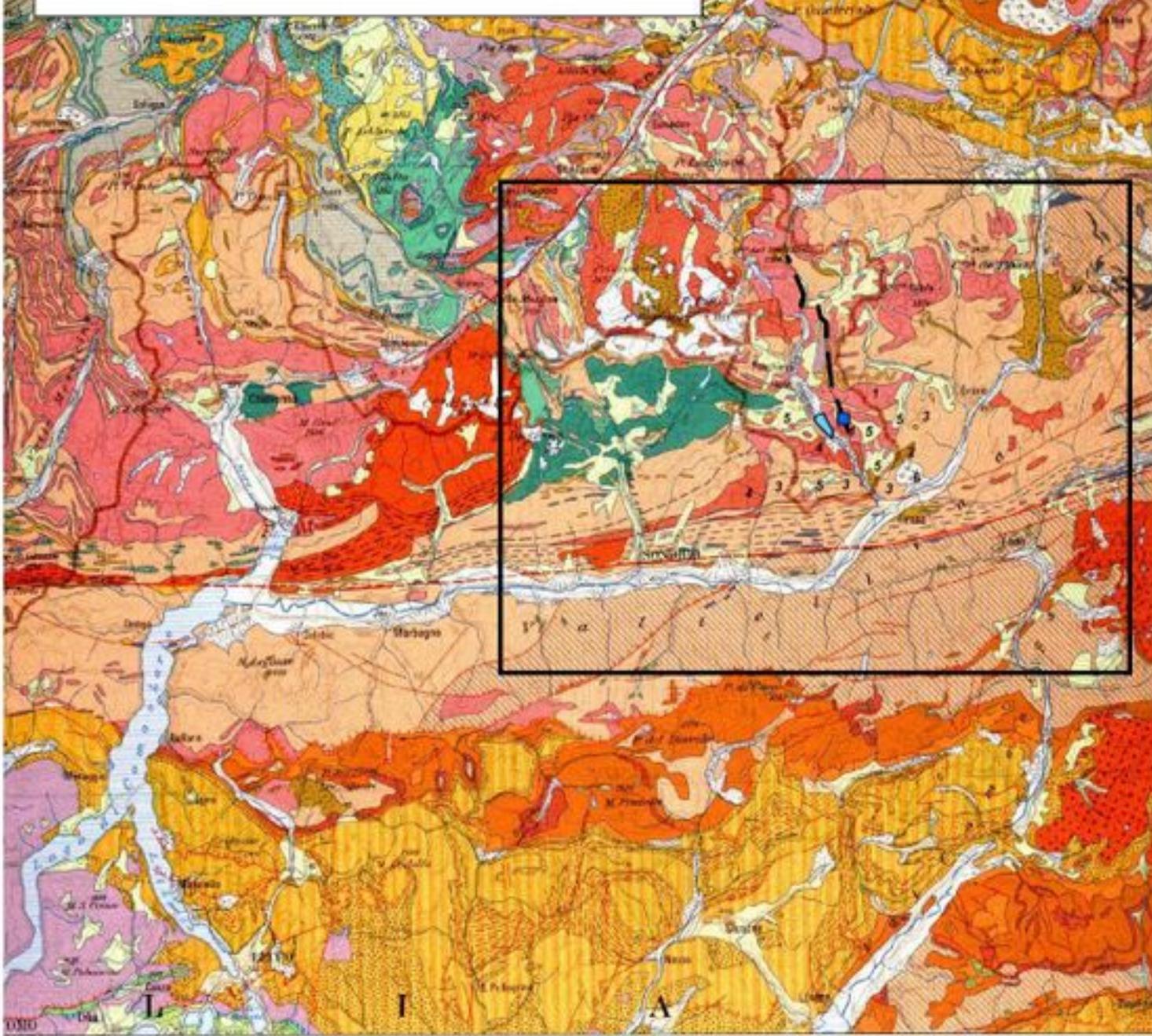


UBICAZIONE GEOGRAFICA DELLE AREE FRANGOSE
IN PROVINCIA DI SONDRIO



Legenda

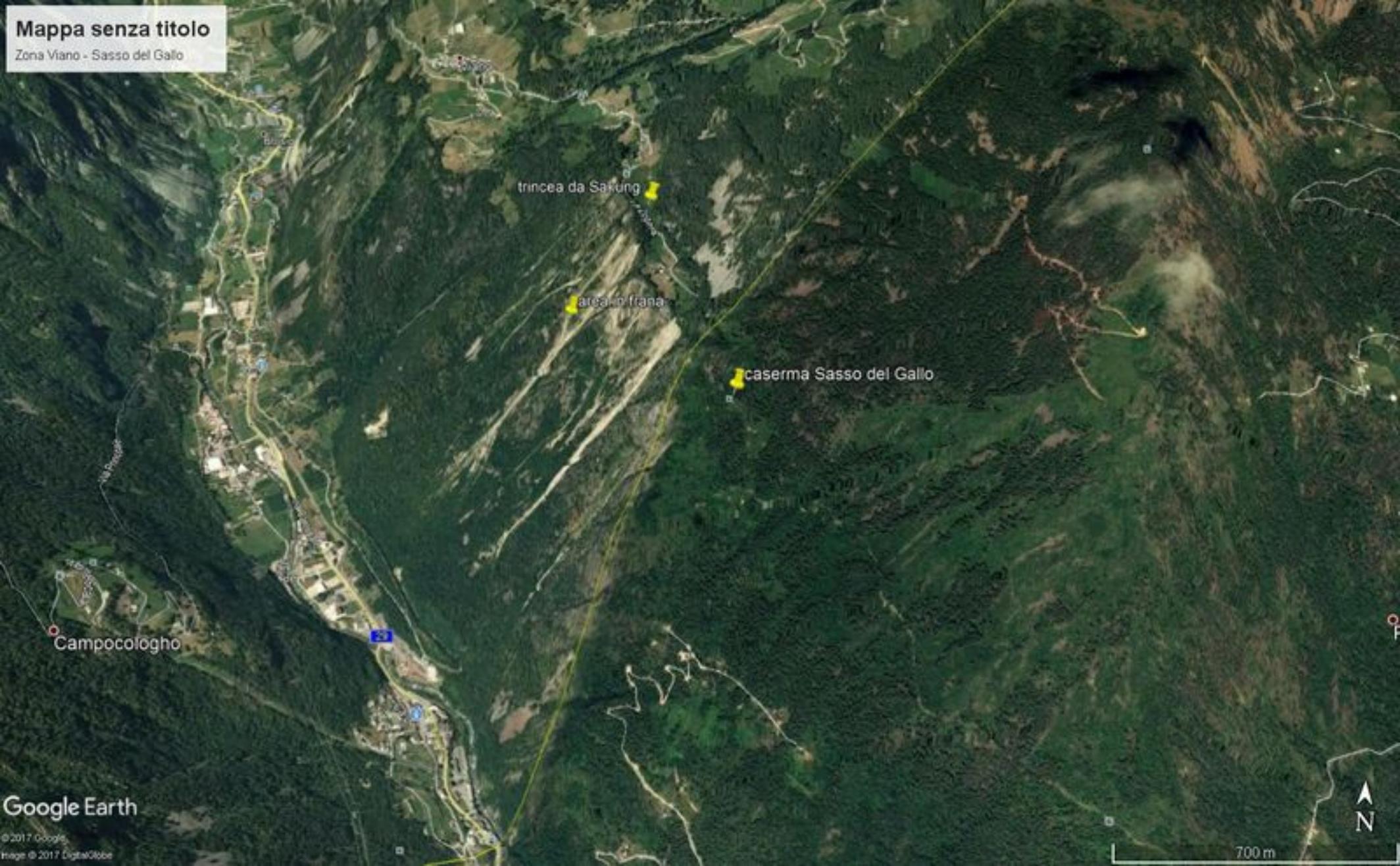
- 1 = graniti e granodioriti a due miche (gneiss granitoidi)
 - 2 = gabbrodioriti del M. Masuccio
 - 3 = micascisti muscovitico-cloritici (Form. Punta della Pietra Rossa)
 - 4 = graniti e granodioriti talora a tessitura orientata
 - 5 = gneiss e micascisti (Gneiss del M. Tonale)
 - 6 = movimento gravitativo di versante
- S. Romerio
— — faglia e/o frattura



STRALCIO CARTA GEOLOGICA DELL'AREA SVIZZERA-ITALIANA

SCALA 1: 500.000

Mappa senza titolo
Zona Viano - Sasso del Gallo



trincea da Salsung

area a frana

caserma Sasso del Gallo

Campocologho

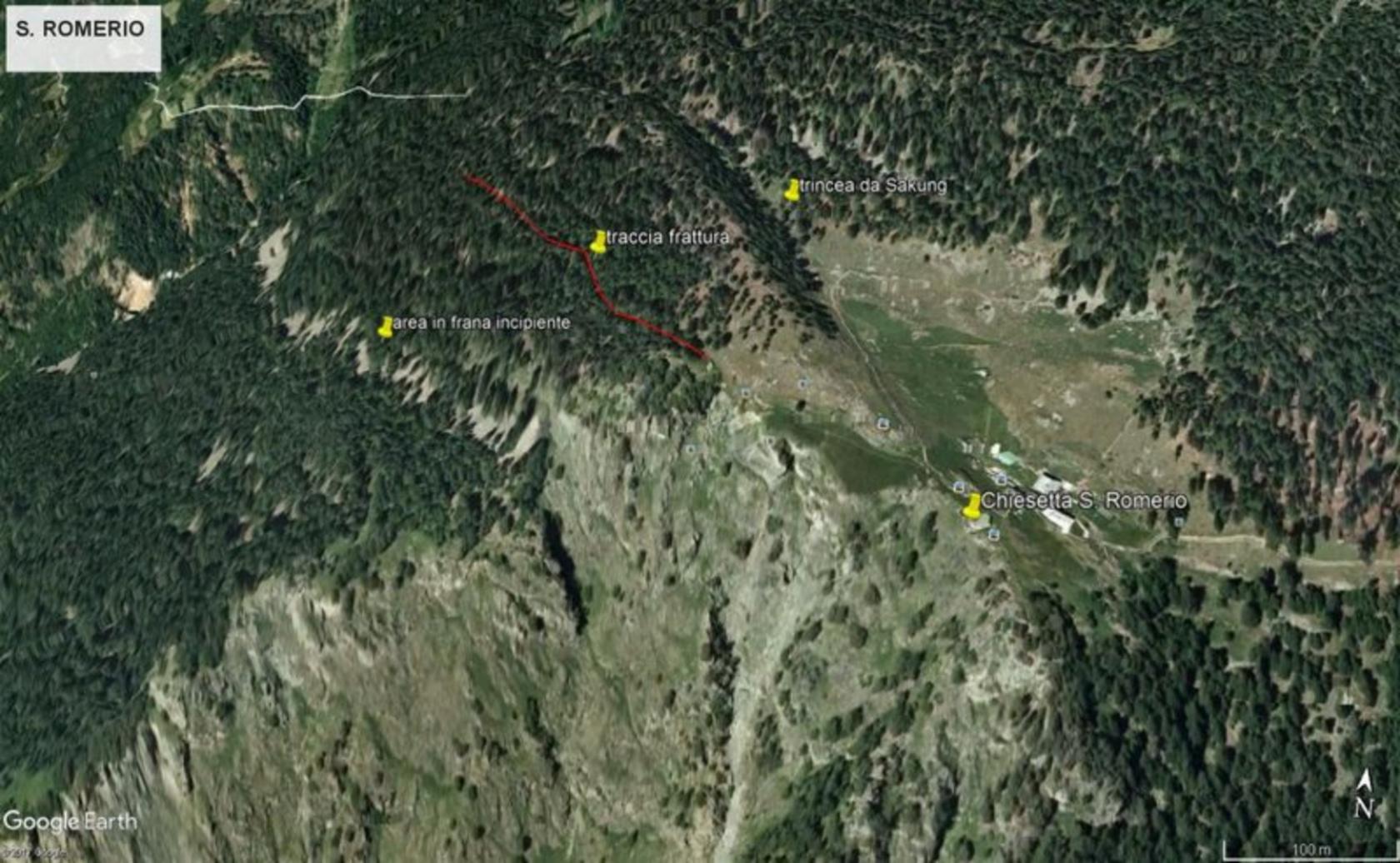
Google Earth

© 2017 Google
Imagery © 2017 DigitalGlobe

700 m

N

S. ROMERIO



trincea da Sakung

traccia frattura

area in frana incipiente

Chiesetta S. Romerio



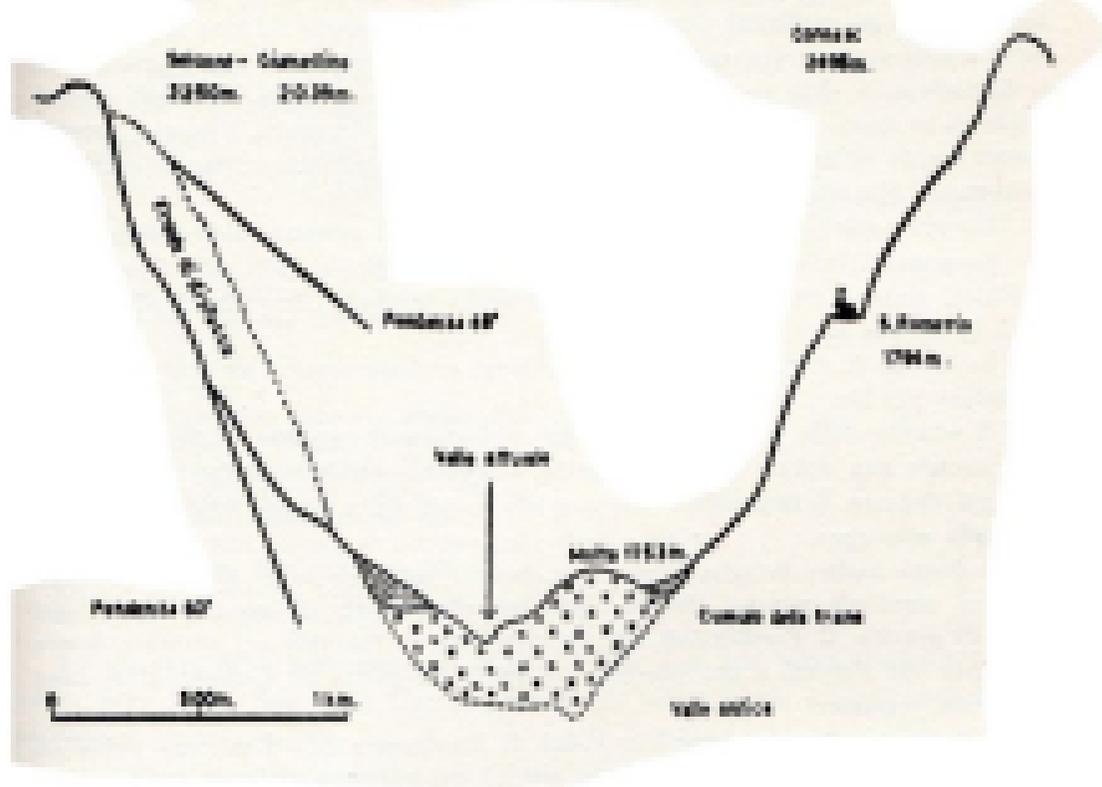








Motta di Minalago. Sezione trasversale.



ALDO GODENZI

GEOMORFOGENESI

DELLA VALLE DI POSCHIAVO





Il Lago di Poschiera formatosi in seguito al frangimento di Miralago. Sulla sponda il Pic Varona 3454 m.



Foto 1 - Vista da località di S. Romerio del lago di Poschiavo, lago di sbarramento naturale formatosi in seguito alla grande frana in roccia staccatosi dal versante orografico sinistro prima e destro poi



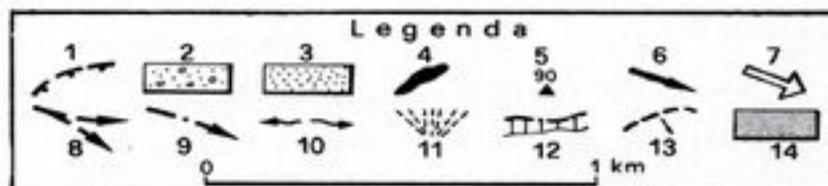
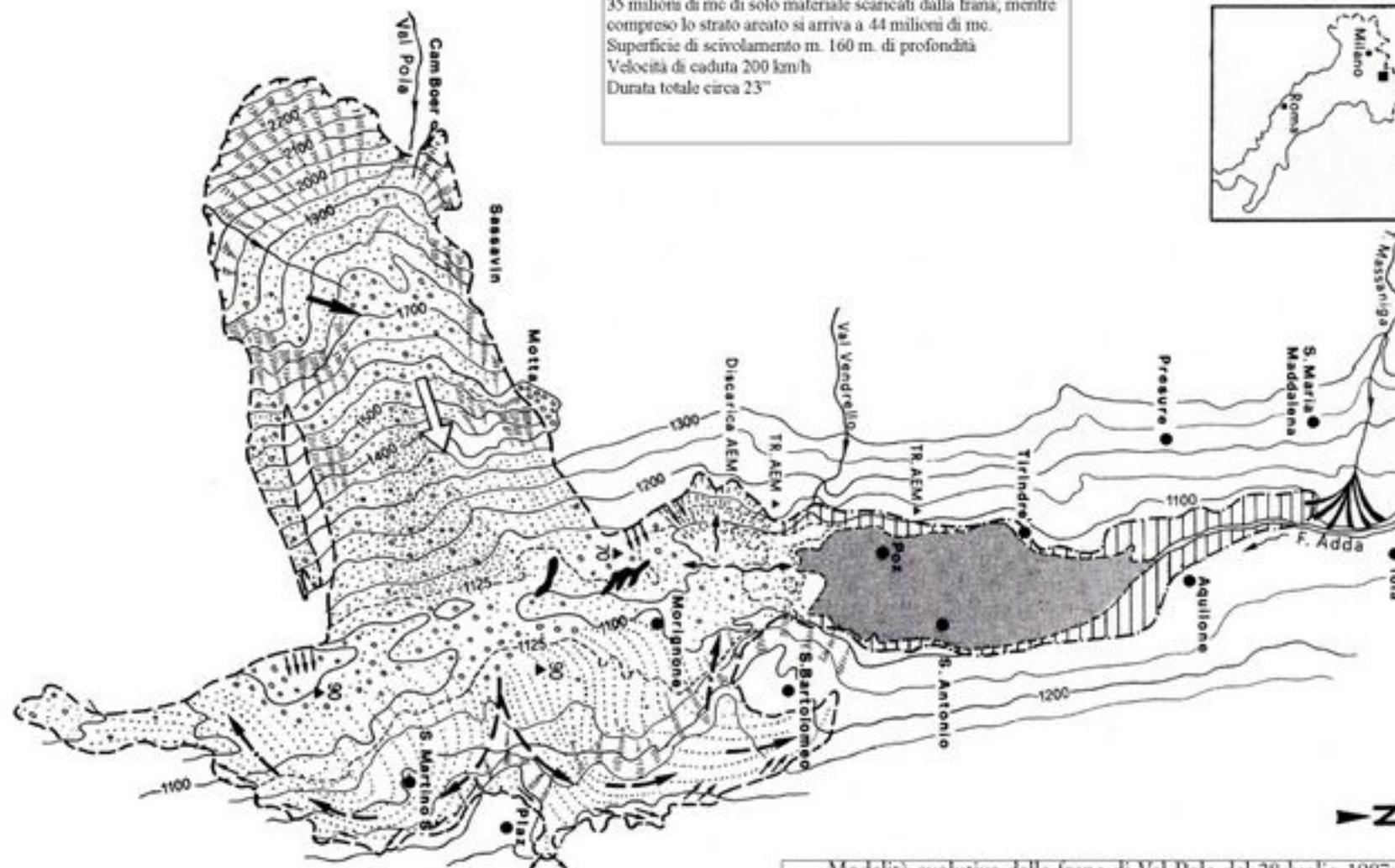
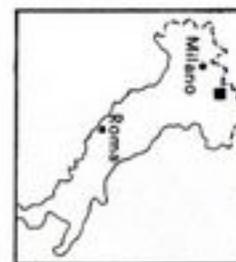
Foto 2 - La grande frattura posta immediatamente a monte della Chiesa di S. Romerio, lunga circa 200 m. e profonda diverse decine di metri, con rigetto orizzontale anche di diversi metri. Riempimento di massi, detriti eotrometrici e resti vegetali.



Fig. 9. La cresta della Val Pola prima delle erosioni e dei distacchi precursori.



35 milioni di mc di solo materiale scaricati dalla frana; mentre compreso lo strato arenato si arriva a 44 milioni di mc.
 Superficie di scivolamento m. 160 m. di profondità
 Velocità di caduta 200 km/h
 Durata totale circa 23"



Modalità evolutive della frana di Val Pola del 28 luglio 1987: 1) scarpata di frana; 2) detrito con prevalenza di elementi grossolani; 3) detrito con prevalenza di elementi minuti; 4) lembi di antichi sedimenti argillosi lacustri frammisti ai detriti di frana; 5) luoghi di massimo spessore dell'accumulo; 6) direzione di caduta per scivolamento; 7) direzione di caduta della valanga di roccia; 8) direzione di risalita sul versante opposto e deviazioni sotto la rupe di Plaz; 9) traiettorie di ricaduta; 10) direzioni dell'onda fangosa; 11) tracce di acque torbide e detriti alluvionali scagliati contro la discarica AEM; 12) tracce lasciate dall'onda fangosa al piede dei versanti; 13) direzione di abbattimento degli alberi ai margini della zona devastata; 14) invaso sotteso dall'accumulo di frana.

Regione Lombardia

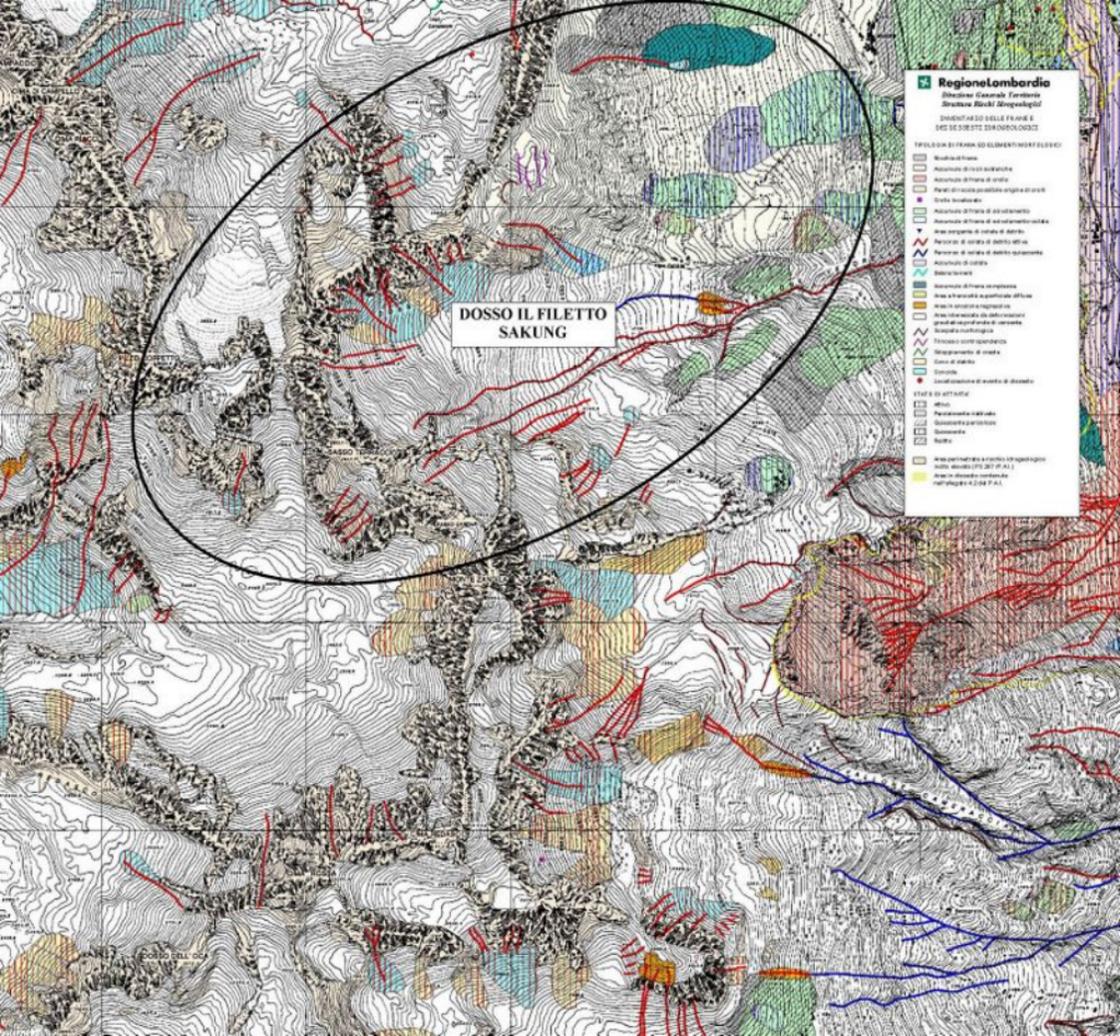
Divisione Generale Cartografia
Strutture Rilievi Idrogeologici

Indirizzo viale delle Piave 6
20135 MILANO (VA) - TEL. 02/50300000

SPILLORE DI TRACCE ED ELEMENTI IDROGEOLOGICI

-  Spillore di Tracce
-  Acquedotti di cui all'art. 10
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Rete di Tracce di Tracce
-  Drenaggio di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce
-  Acquedotti di Tracce di Tracce

DOSSO IL FILETTO
SAKUNG



Regione Lombardia
 Direzione Generale Territorio
 Struttura Rischi Idrogeologici

**INVENTARIO DELLE FRANE E
 DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI**

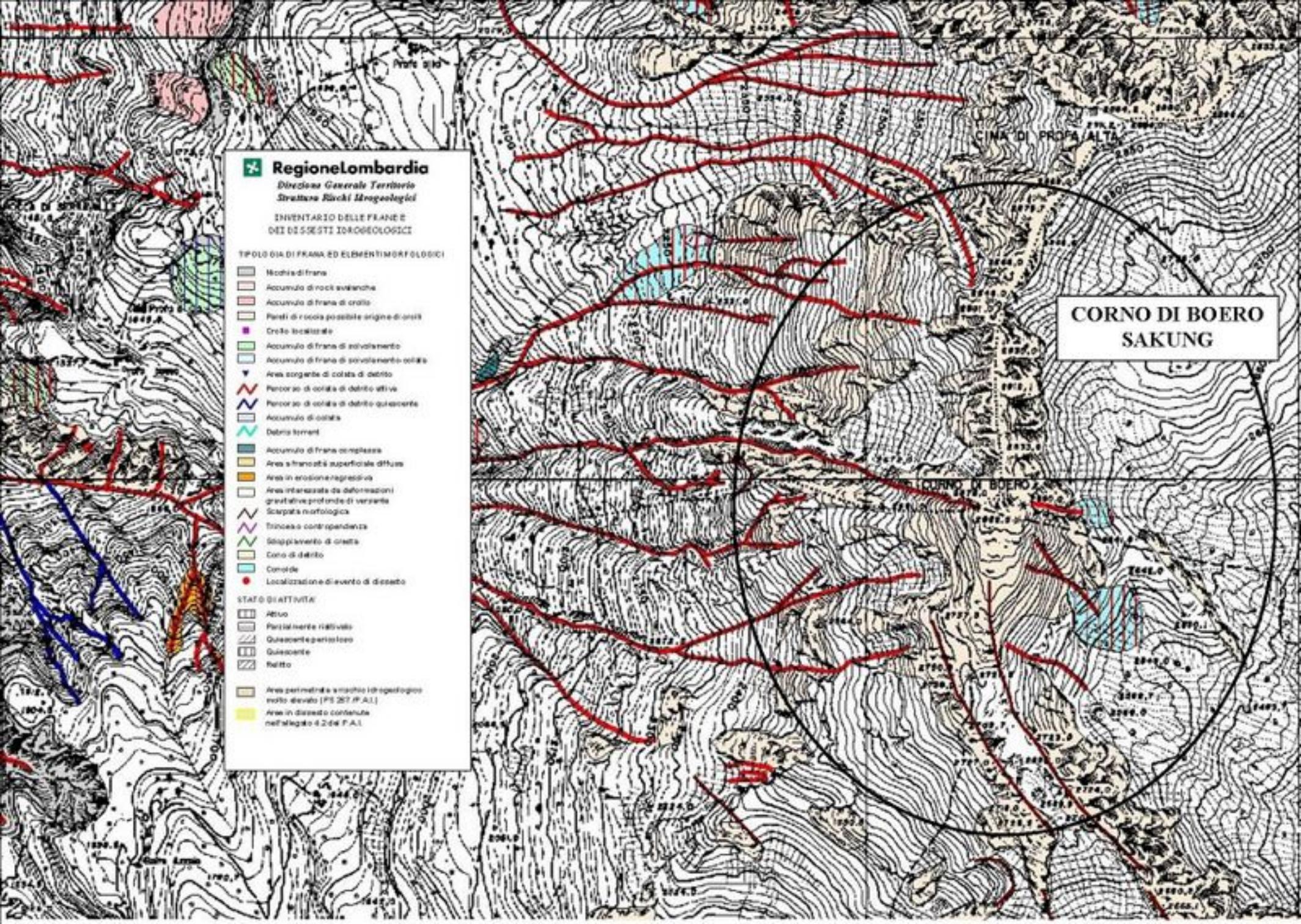
TIPOLOGIA DI FRANA ED ELEMENTI MORFOLOGICI

- Nichi di frana
- Accumulo di roccia avallante
- Accumulo di frana di crollo
- Pareti di roccia possibile origine di crisi
- Crollo localizzato
- Accumulo di frana di scivolamento
- Accumulo di frana di scivolamento rotazionale
- Area soggetta di colata di detrito
- Percorso di colata di detrito attiva
- Percorso di colata di detrito quiescente
- Accumulo di colata
- Detrito torrent
- Accumulo di frana complessa
- Area a frana di superficie diffusa
- Area in erosione regressiva
- Area interessata da deformazioni gravitative profonde di versante
- Scarpata morfologica
- Trincea contropendenza
- Scioglimento di cresta
- Cono di detrito
- Conoidi
- Localizzazione di evento di dissesto

STATO DI ATTIVITA'

- Attivo
- Parzialmente rittivato
- Quiescente/perturbato
- Quiescente
- Retto
- Area perimetrale a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267 P.A.I.)
- Area in dissesto contenute nell'allegato 4.2 del P.A.I.

**CORNO DI BOERO
 SAKUNG**



Regione Lombardia

Direzione Geologica Territoriale

Strutture Rischio Geologico

INVENTARIO DELLE FRANE E

DEI SEDESTE IDROGEOLOGICI

TIPICOLOGIA DI FRANA ED ELEMENTI IDROLOGICI

-  Rischio di frana
 -  Accumulo di frana superficiale
 -  Accumulo di frana di scivolo
 -  Pareti di frana prevalentemente originarie di scivoli
 -  Scivoli localizzati
 -  Accumulo di frana di sottostamento
 -  Accumulo di frana di sottostamento-collina
 -  Area soggetta di scivolo di scivolo
 -  Pericolo di scivolo di scivolo diffuso
 -  Pericolo di scivolo di scivolo accentratissimo
 -  Accumulo di scivolo
 -  Scivoli torrenti
 -  Accumulo di frana ricompresa
 -  Area a frangente di superficie diffusa
 -  Area in erosione regressiva
 -  Area interessata da deformazioni di scivolo a profondità di versante
 -  Fratture e contropendenza
 -  Spostamento di scivolo
 -  Fiume di scivolo
 -  Localizzazione di evento di dissesto
- ### USO DEL TERRITORIO
-  Aree
 -  Partecipazioni nell'uso
 -  Cimiteri e cimiteri
 -  Discariche
 -  Sedi
 -  Aree parziali o a rischio di inquinamento delle falde (D.L. 202/04 P.S.)
 -  Aree in dissesto continuo (art. 22 del P.S.)

MONTE VALLECETTA

MONTE OLTOR

Regione Lombardia
Direzione Generale Territorio
Dipartimento Rischio Idrogeologico

**INVENTARIO DELLE FRANE E
DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI**

TIPOLOGIA DI FRANA ED ELEMENTI MORFOLOGICI

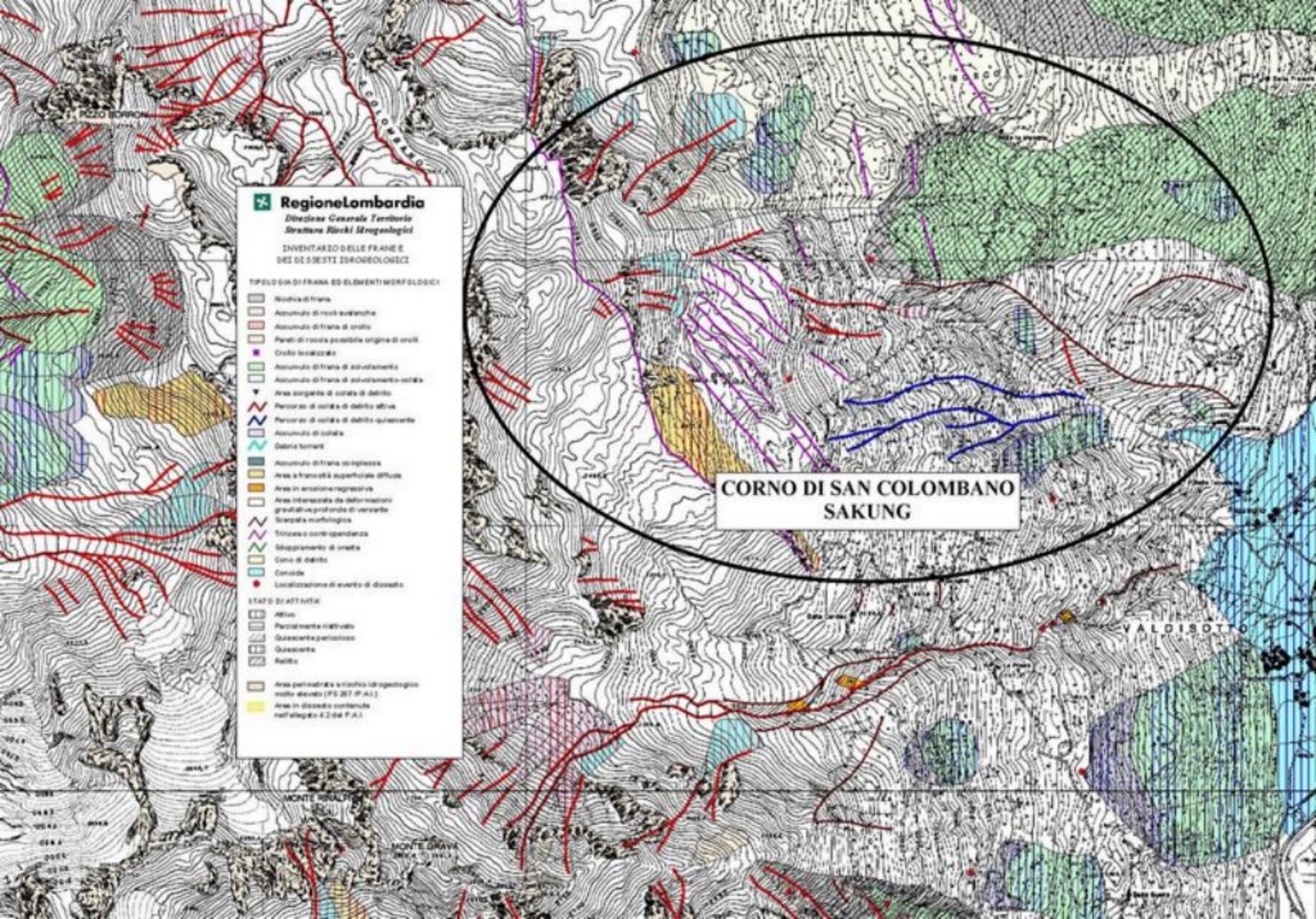
-  Nischia di frana
-  Accumulo di roccie evulcaniche
-  Accumulo di frana di crollo
-  Pirelli di roccia possibile origine di crolli
-  Crollo localizzato
-  Accumulo di frana di attivamento
-  Accumulo di frana di attivamento-collata
-  Area erogaia di collata di detrito
-  Percorso di collata di detrito attivo
-  Percorso di collata di detrito quiescente
-  Accumulo di collata
-  Detrito torrenziale
-  Accumulo di frana complessa
-  Area a frana di superficie difficile
-  Area in erosione superficiale
-  Area interessata da deflusso in grotte di versante profondo di versante
-  Scarpa morfologica
-  Tiroccia e corrispondenza
-  Spostamento di crolli
-  Corsi di detrito
-  Conoidi
-  Localizzazione di evento di dissesto

STATO DI ATTIVITÀ

-  Attivo
-  Potenzialmente attivabile
-  Quiescente e pericoloso
-  Quiescente
-  Rettilo

-  Area perimetrata a rischio idrogeologico nello studio (FS 207 P.A.I.)
-  Area in dissesto contenute nell'Allegato 4.2 del P.A.I.

**CORNO DI SAN COLOMBANO
SAKUNG**





VELOCITA' MEDIA ANNUA

0 - 0,1 cm/anno

0,1 - 0,5 cm/anno

0,5 - 1 cm/anno



1 - 2 cm/anno



2 - 5 cm/anno



5 - 10 cm/anno



>10 cm/anno

M2





Figura 2: inquadramento del versante tra Santa Lucia e Oga. La linea viola delimita il versante interessato dai sopralluoghi; il poligono giallo evidenzia l'ubicazione dell'edificio Zebrù 2.



Figura 7: morfologie tipiche di degradazione del versante, oggetto di valutazione nel presente studio, al fine di determinarne lo stato (movimento superficiale e profondo; stato attivo, quiescente e relitto)



Figura 5: inventario delle frane di Regione Lombardia (IFI). Al momento non erano stati notati dissesti nell'area in esame



Figura 6: anche nella componente geologica del PGT del Comune di Vaidasco il versante non veniva ancora catalogato tra quelli instabili

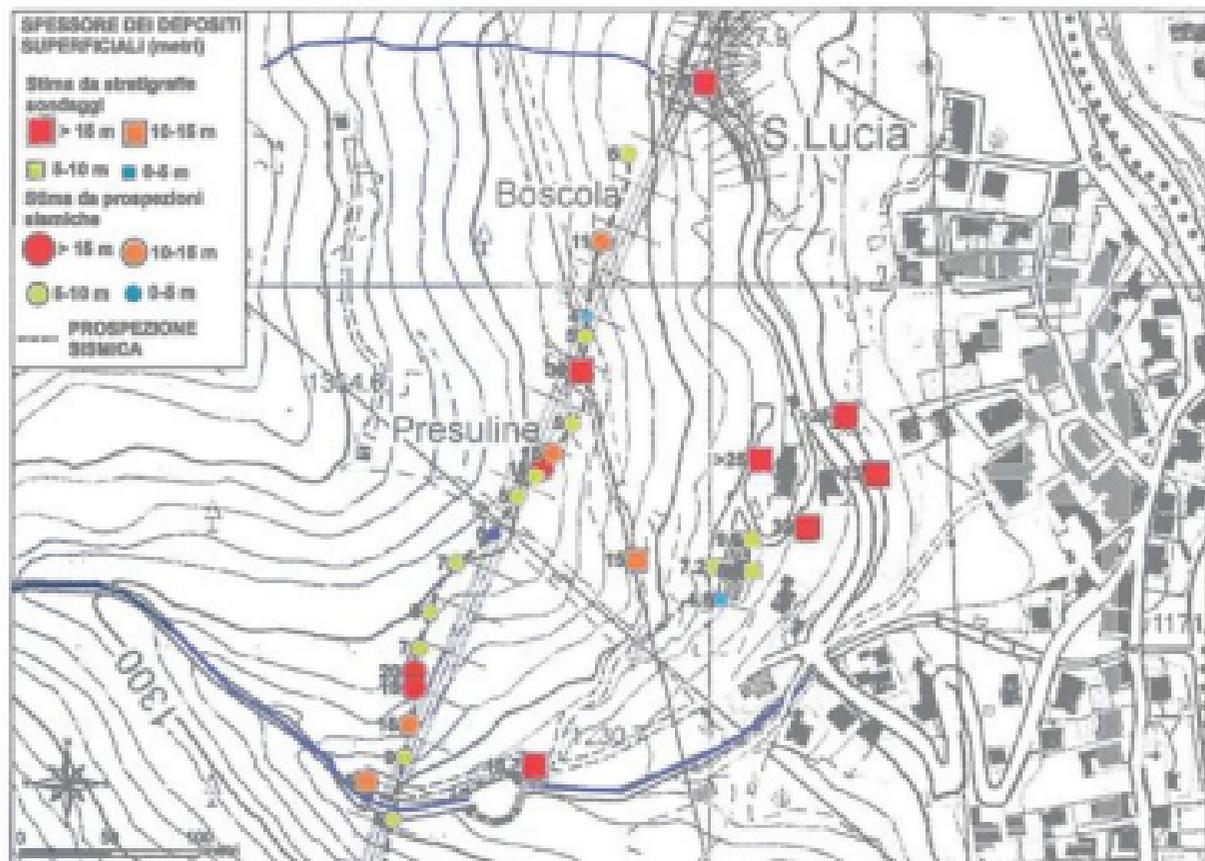


Figura 9: spessori delle coperture detritiche (m) soprastanti il substrato lapideo, ricavate dalle stratigrafie dei sondaggi (quadrati) e dalle prospezioni sismiche (cerchi)



Figura 14 – ubicazione delle sezioni di monitoraggio per la convergenza della galleria in relazione al Condominio

Per ogni sezione di monitoraggio ha previsto la predisposizione di 5 mire ottiche, volte a rilevare gli spostamenti assoluti per le varie parti della galleria.

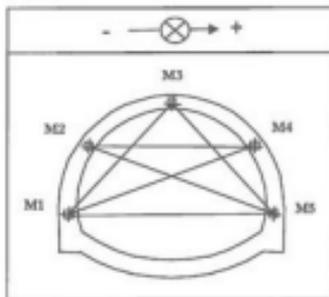


Figura 15 – posizionamento delle mire ottiche per ogni sezione di monitoraggio

La verifica delle 5 mire ottiche predisposte sulle sezioni della galleria hanno evidenziato deformazioni trasversali cumulative maxime nell'ordine del 3-5 cm in un anno e mezzo, in direzione di valle, tra le p.k.1142-1198 (sez.46 a 49). A titolo di esempio, nel grafico seguente, si verifica la marcata deformazione rilevata nella sezione 46, in cui tutte le mire (ad esclusione della mira M5, posta più in basso verso valle)

SPOSTAMENTI TRASVERSALI

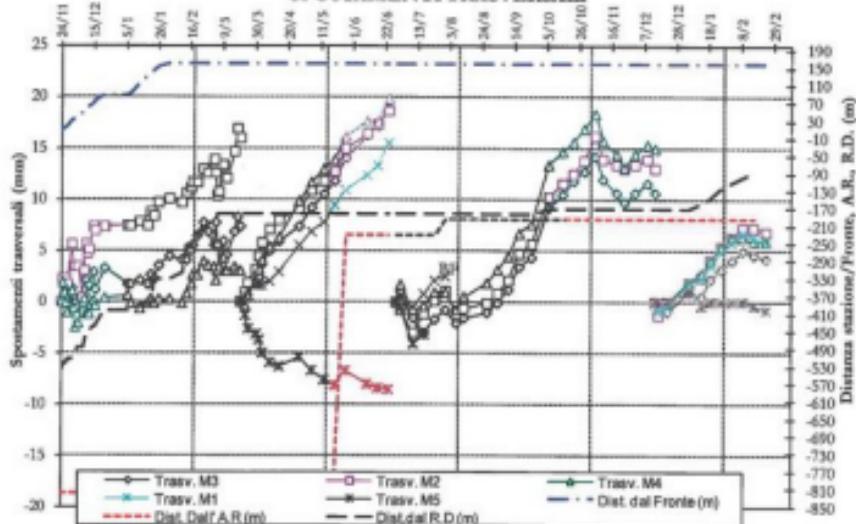


Grafico 4 – sez.46: monitoraggio delle mire ottiche poste a verifica della convergenza della galleria denota un rilevante moto quasi conforme verso valle, con necessità di riposizionare le mire stesse per ben 3 volte durante il monitoraggio

Nel capitolo 4.3 vengono analizzati i dati nel dettaglio; in sintesi è possibile ipotizzare una lenta deformazione delle rocce costituenti il versante; desunta combinando i risultati per le 5 mire ottiche presenti in ciascuna sezione monitorata; le deformazioni differenziali potrebbero essere riassunte in:

- movimento rotazionale per le sez.60-61-46-48-50 (sez.63 in apparente controtendenza), con calotta che muove verso valle e arco rovescio in direzione opposta;
- spostamento verso valle concorde per la sez.49 (pk 1198);
- convergenza della galleria per le sez.63-47.

In aggiunta si osserva un abbassamento dell'asse della galleria, mediamente pari a 2 cm, con massimi di 5-7 cm dall'inizio delle misurazioni, nelle sezioni interessate dai più rilevanti movimenti trasversali. Il tasso medio di abbassamento annuo arriva al massimo per quelle sezioni (tra la 46 e la 49, p.k.1142-1198) a valori compresi tra 2 e 8 cm/anno.



Figura 23: nicchia di distacco il lembo a valle mostra un ribassamento di circa 50 cm. (n. 28 nell'Allegato cartografico).



Figura 24: tronchi caratterizzati da forte deviazione della verticale a monte dell'edificio Zebrù 2.

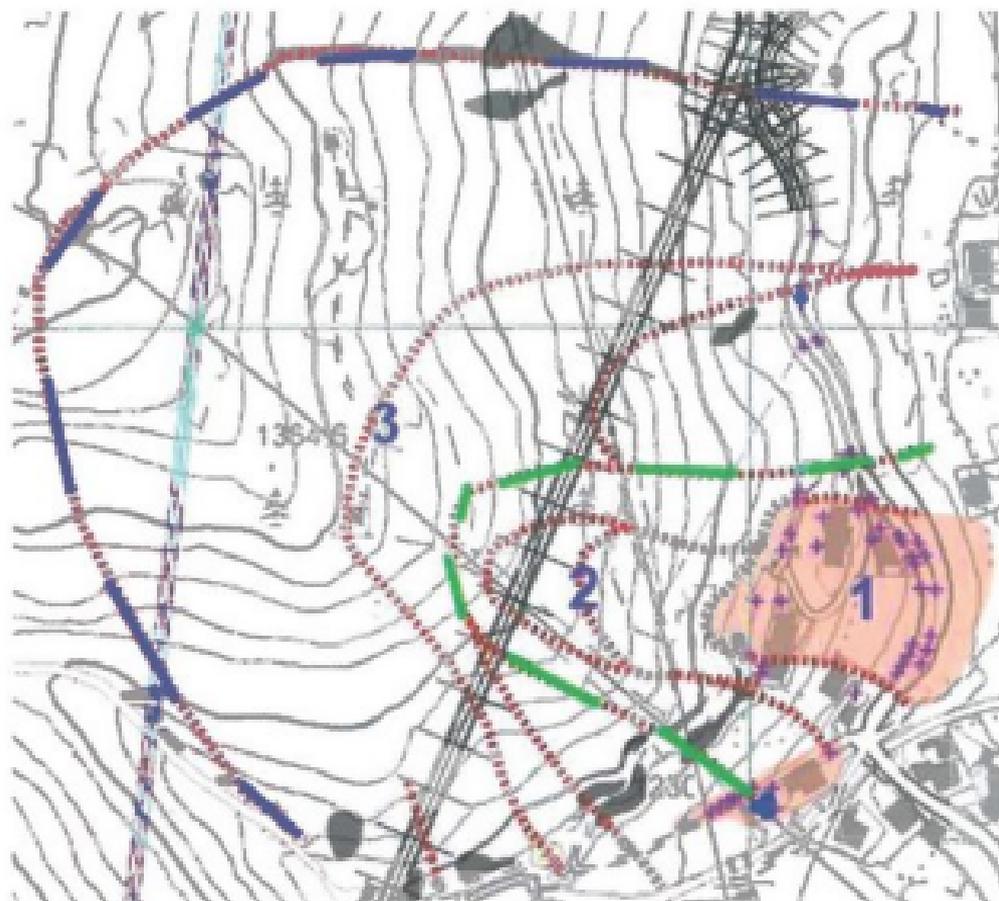


Figura 37: schematica suddivisione del versante sulla base dei cinematismi in atto. Settore 1= poligono rosa; Settore 2= a valle della linea verde tratteggiata; Settore 3= a valle della linea blu tratteggiata

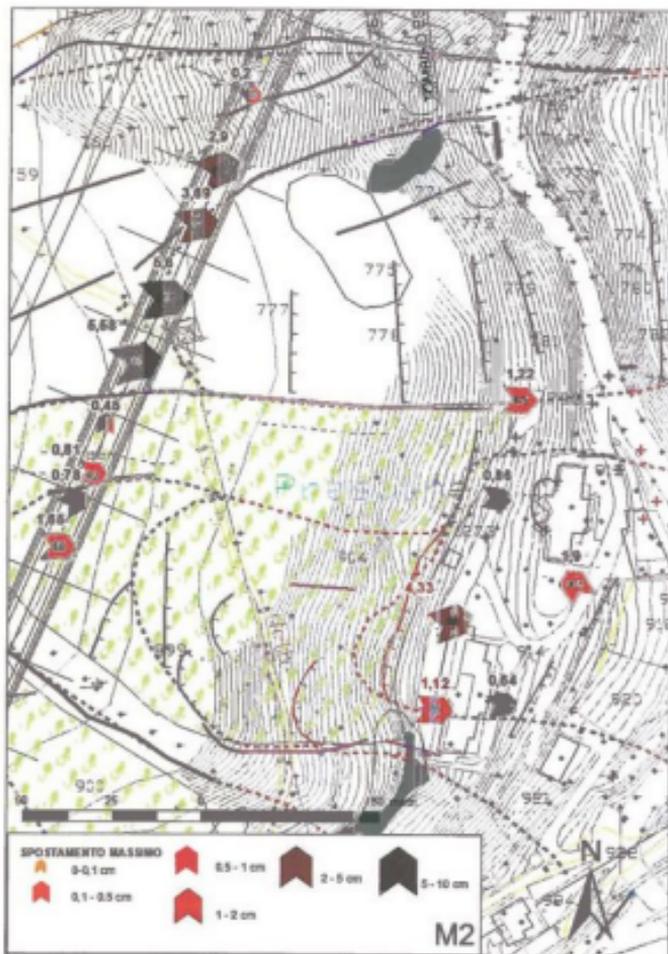
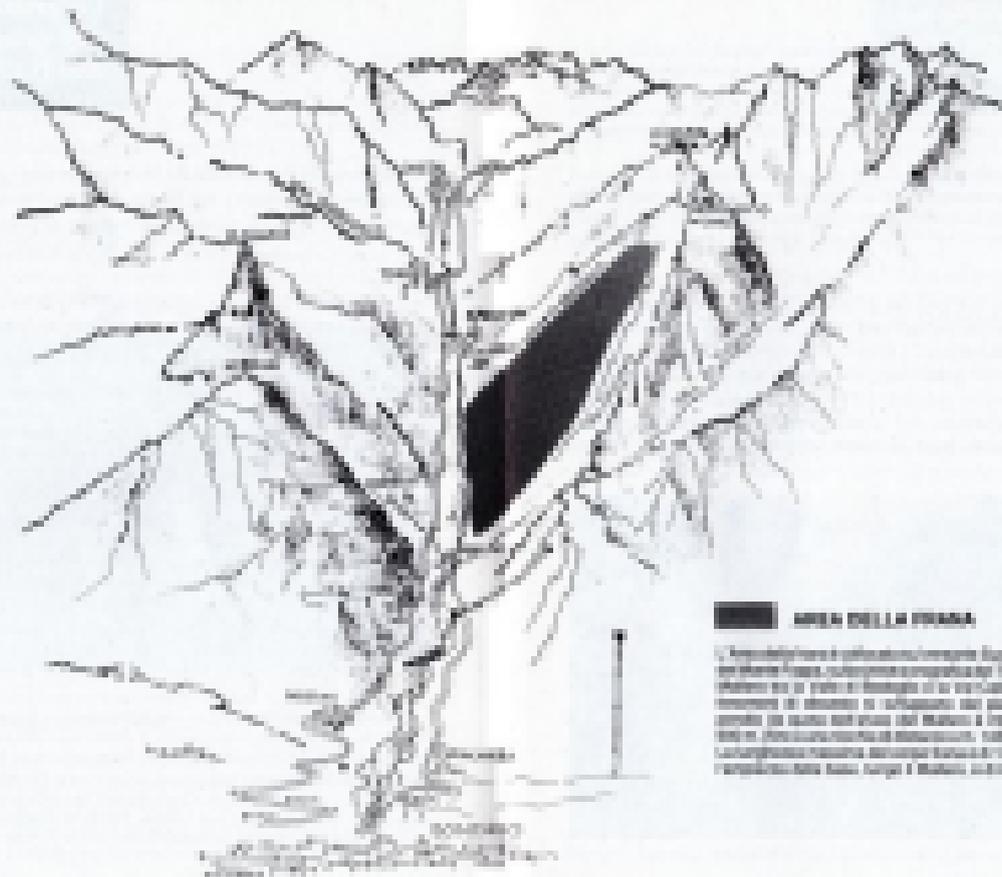


Figura 33: cartografia tematica riportante gli spostamenti risultanti consolidi; l'informazione può essere in ingenuità e causa della diversa estensione temporale dei siti di dati; è comunque un dato di interesse che permette di evidenziare dove siano stati misurati od oggi gli spostamenti più consistenti



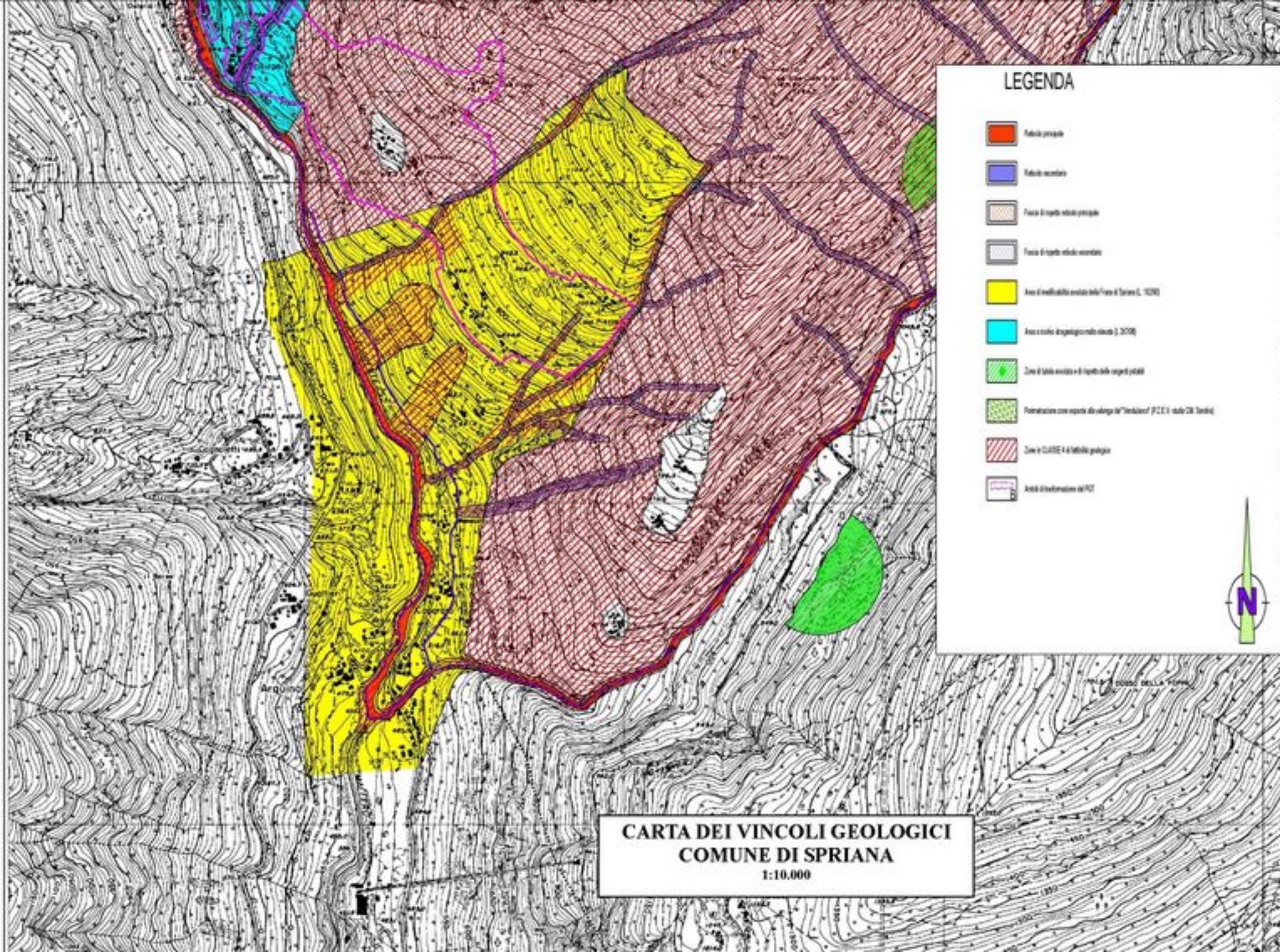
AREA DELLA FRANGIA

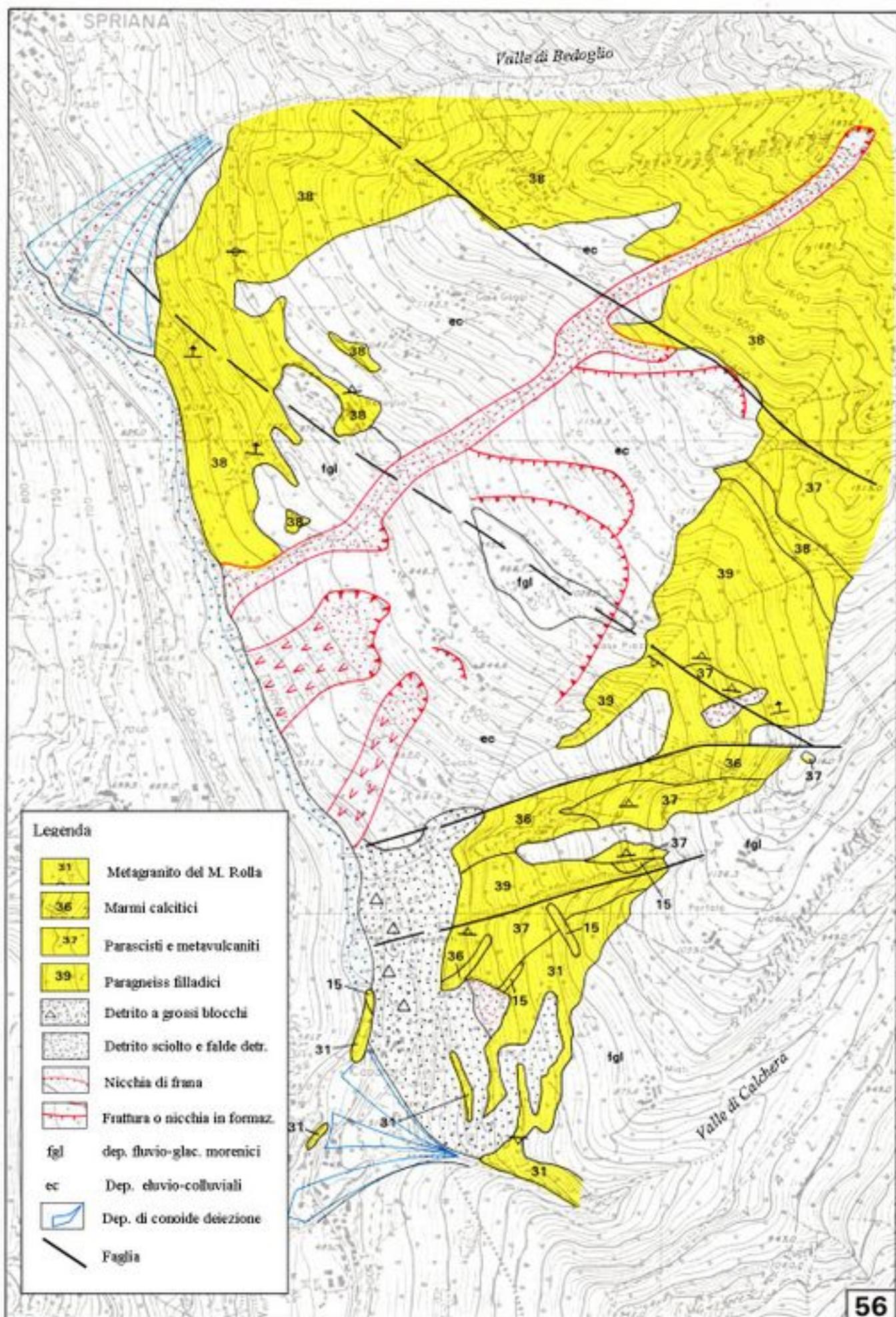
L'area della frangia è definita come l'area che si trova tra la parete di un edificio e la parete di un altro edificio, o tra la parete di un edificio e il terreno. In questa area si verificano i fenomeni di scambio di calore, di umidità e di inquinamento. La frangia è un elemento importante dell'edificio, perché influenza il comfort e la salute degli occupanti. Per questo motivo è importante progettare la frangia in modo che sia efficace e salubre.

PANORAMICA FRANA DI SPIARA

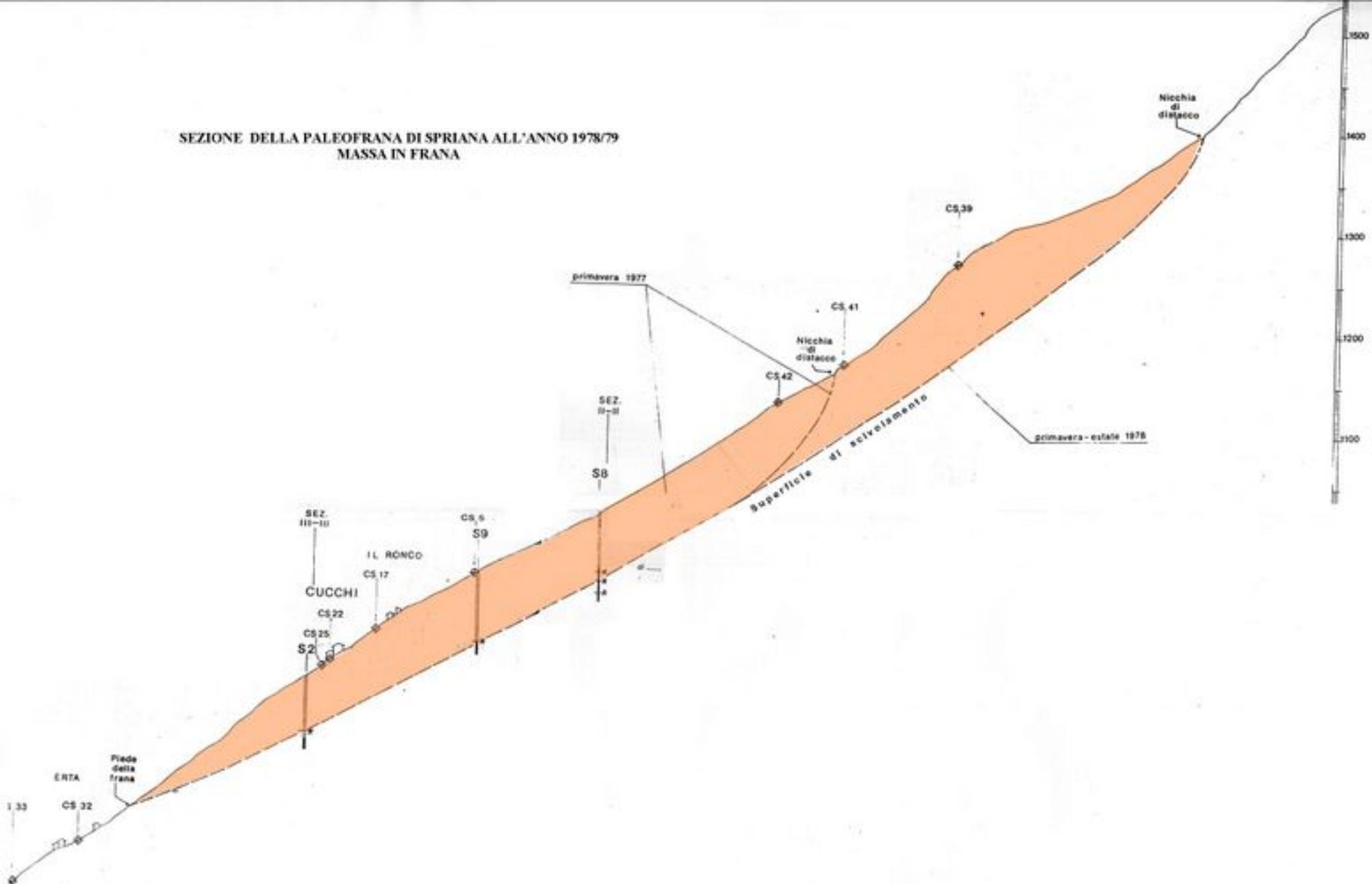


Panoramica del versante interessato dal movimento frangoso.





SEZIONE DELLA PALEOFRANA DI SPRIANA ALL'ANNO 1978/79
MASSA IN FRANA





*Grazie per
l'attenzione !*



IO SULLA FRANA QUALCHE GIORNO DOPO L'EVENTO