

M. E. D'Amico*

E. Casati**

M Barcella**

A. Cavallo**

F. Previtali**

*UniMi – DISAA

**UniMiB – DISAT



**Loess, dissoluzione della dolomia e apporti eolici olocenici
come materiali parentali in un paesaggio carsico non
glacializzato delle Alpi italiane (Salmezza, Bergamo)**

Introduzione

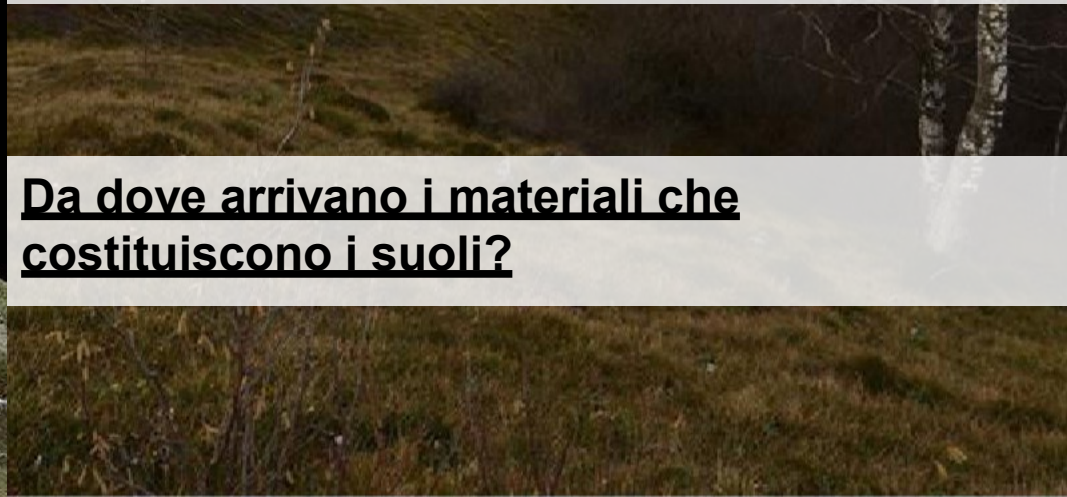
Gli input eolici sono un'importante fonte di elementi e minerali nei suoli su materiali carbonatici, anche se spesso non sono considerati nei rilevamenti



Una pedodiversità molto alta è stata osservata su un pianoro carsico non glacializzato nelle Prealpi Lombarde (Salmezza, Nembro, BG), su Dolomia Principale pura o arricchita in quarzo sabbioso



Da dove arrivano i materiali che costituiscono i suoli?



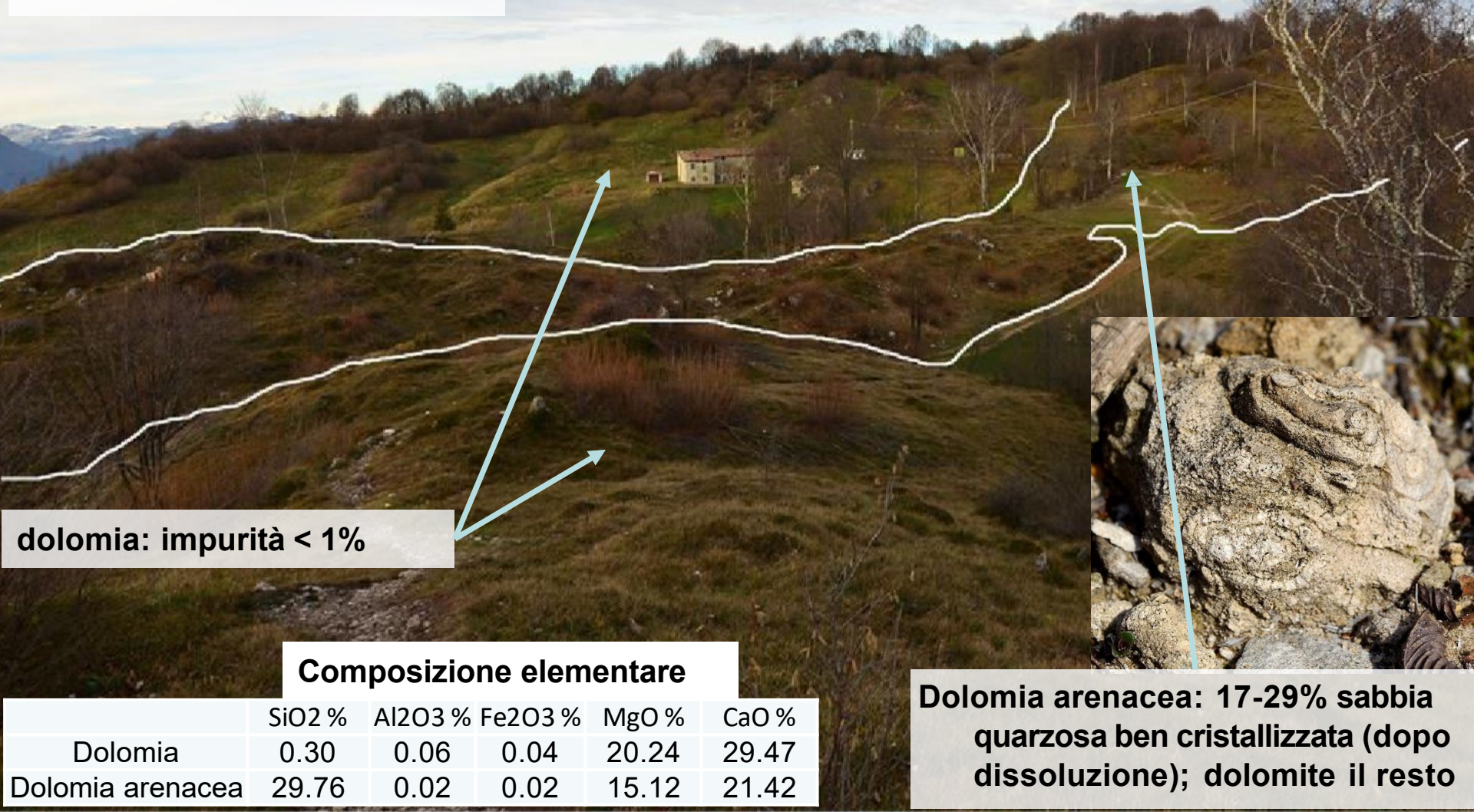
Area di studio

Quota: 1100-1200 m a.s.l. MAP:

1600 mm/y

MAT: 6-8°C

Vegetazione potenziale: faggeta

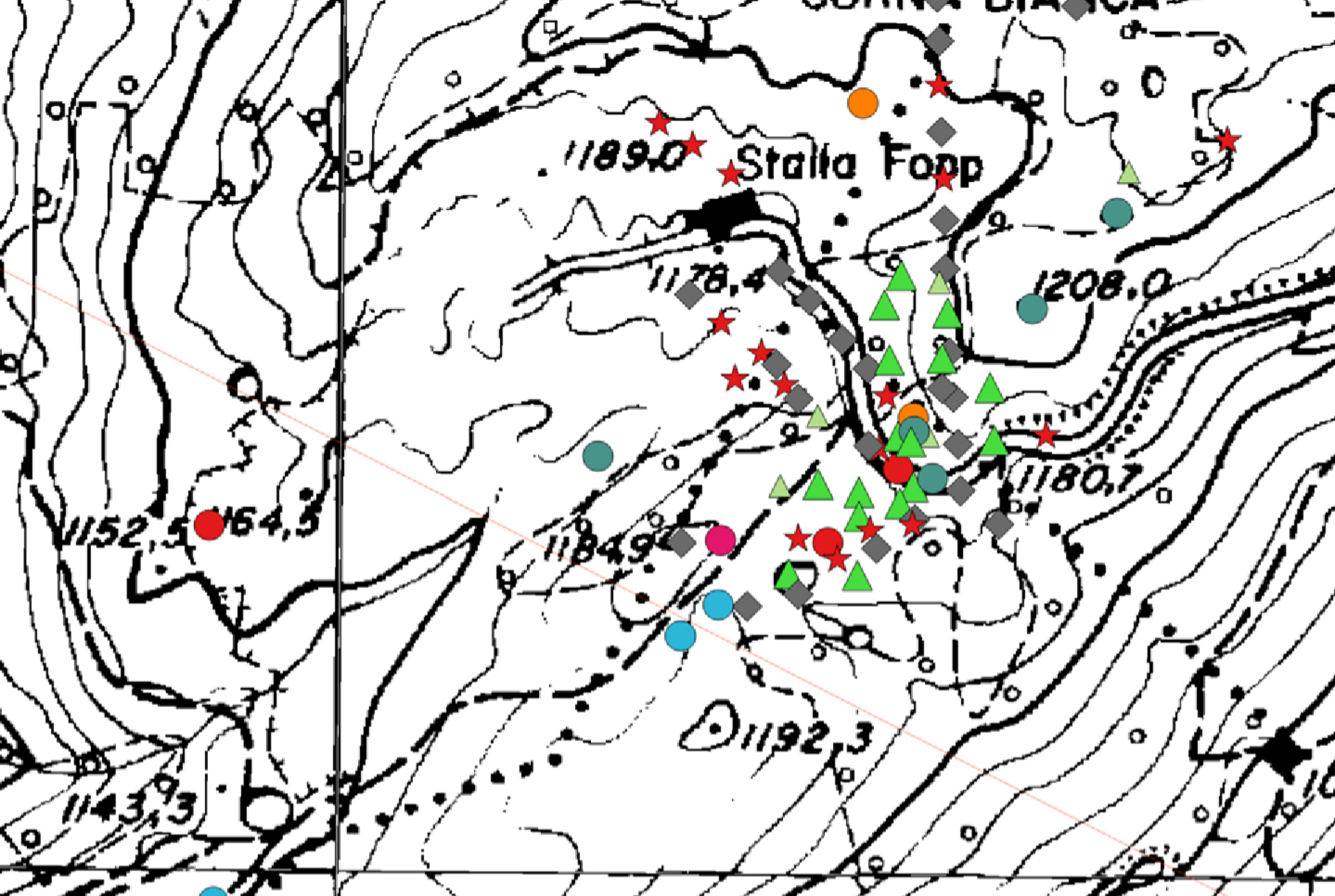


dolomia: impurità < 1%

Composizione elementare

	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	MgO %	CaO %
Dolomia	0.30	0.06	0.04	20.24	29.47
Dolomia arenacea	29.76	0.02	0.02	15.12	21.42

**Dolomia arenacea: 17-29% sabbia
quarzosa ben cristallizzata (dopo
dissoluzione); dolomite il resto**



▲ Podzols, ★ Cambisols, ◆ Rendzic Leptosols/Phaeozems, ● buried Terra Rossa (Rhodic Luvisol)/brown "Haplic Luvisol", ● Haplic Umbrisol

Podzols

Su dolomia
quarzosa



P2	pH	TXT	Limo+Argilla
E	4.7	S	7.2
Bhs1	5.7	S	9.0
Bhs2	6.5	S	12.8
R			0

Terra Rossa sepolti in fondo doline e inghiottitoi

P3	pH	TXT
AE	5.7	LS
Bw(s)	6.2	S
2Bt	6.1	SC
R		



**Inghiottitoio chiuso
su versante su
dolomia quarzosa**



Fondo dolina su dolomia pura

P8	pH	TXT
A	6.3	SiLL
Bw	6.8	CL
2Bt2	6.7	C
R		

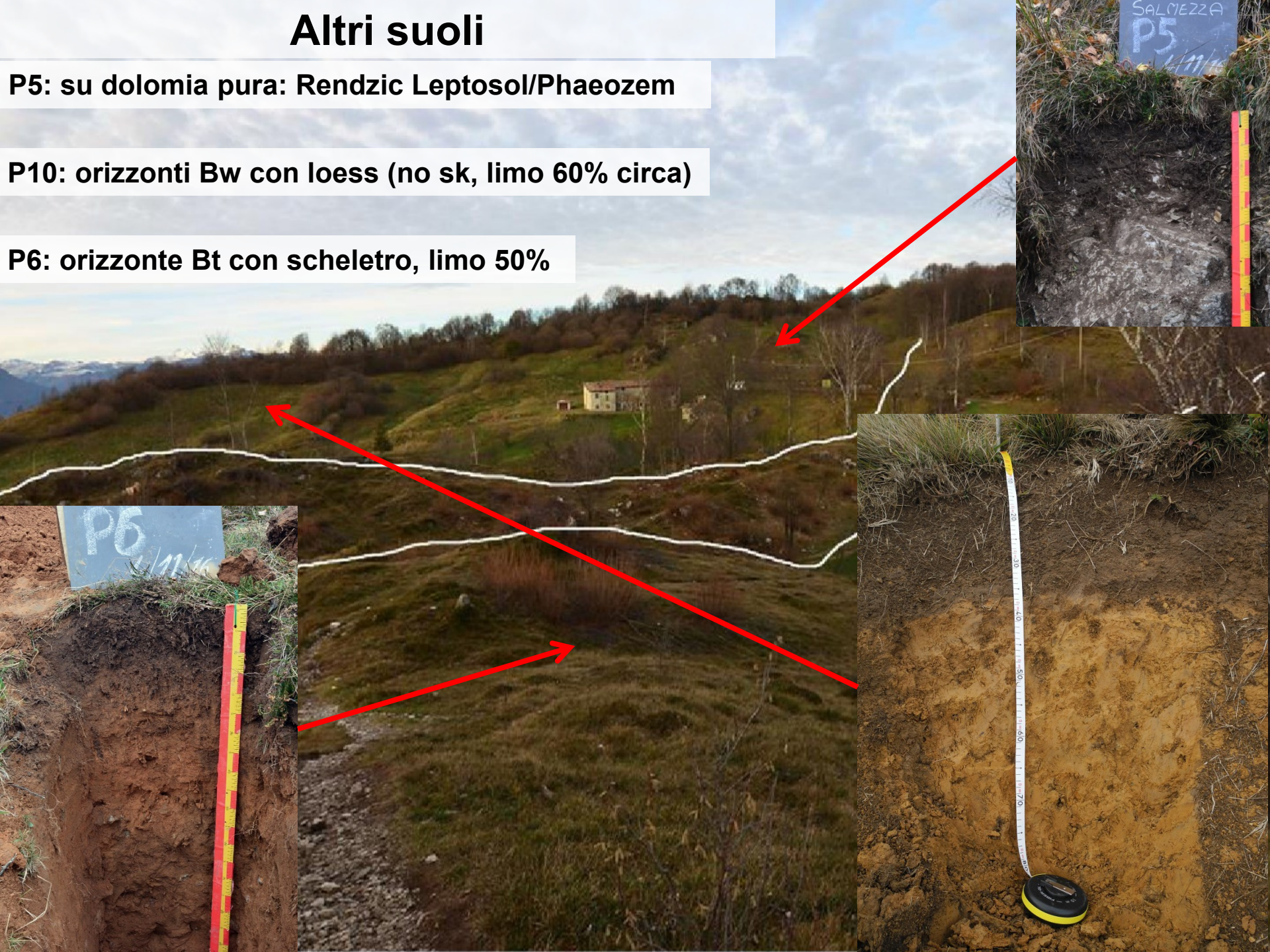


Altri suoli

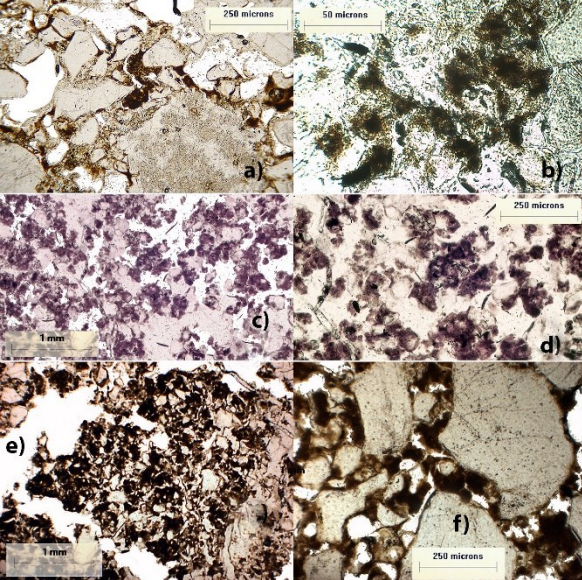
P5: su dolomia pura: Rendzic Leptosol/Phaeozem

P10: orizzonti Bw con loess (no sk, limo 60% circa)

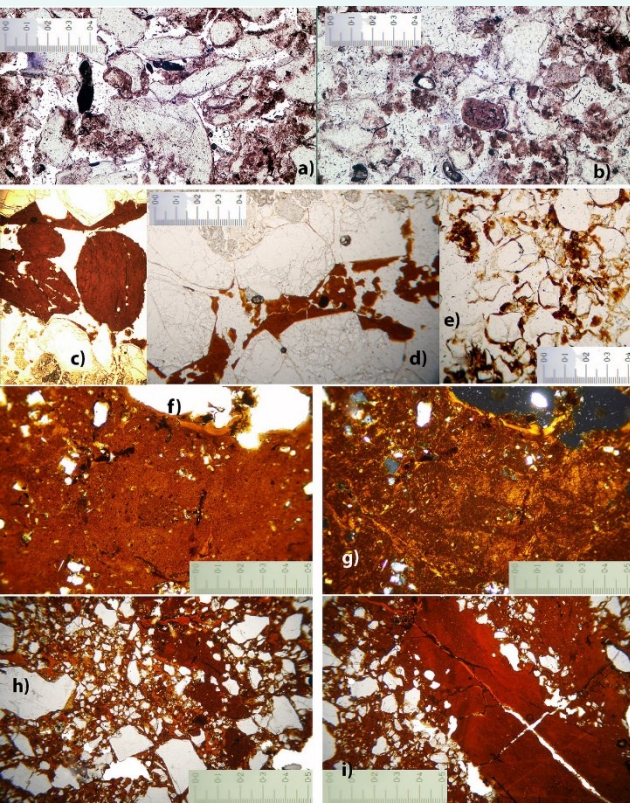
P6: orizzonte Bt con scheletro, limo 50%



Età suoli



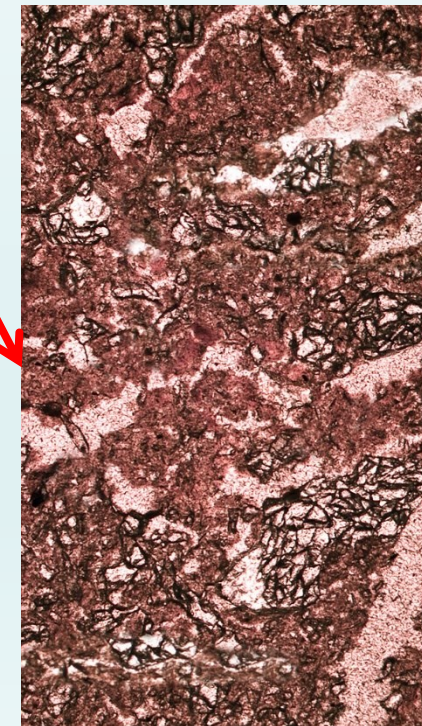
**Podzol: nessuna traccia di
crioturbazione, no presenza limo eolico:
probabile età olocenica**



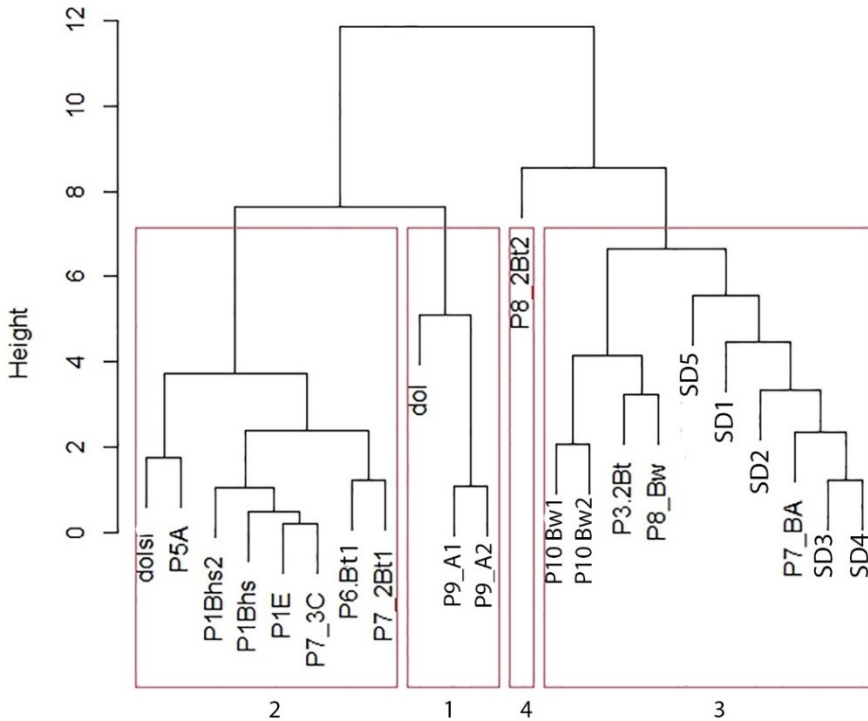
**- P6 (Luvisol): struttura laminare, e
pellicole di argilla frammentate:
crioturbazione
Probabile età pre-olocenica**

**P3 (Lixisol): fratture ortogonali, tracce
di soliflusso: tracce di crioturbazione
- terra rossa antica in Europa centrale
- abbondanza gibbsite e presenza
ematite**

Vari indicatori: età pre-olocenica



Composizione elementare (elementi maggiori - REEs)



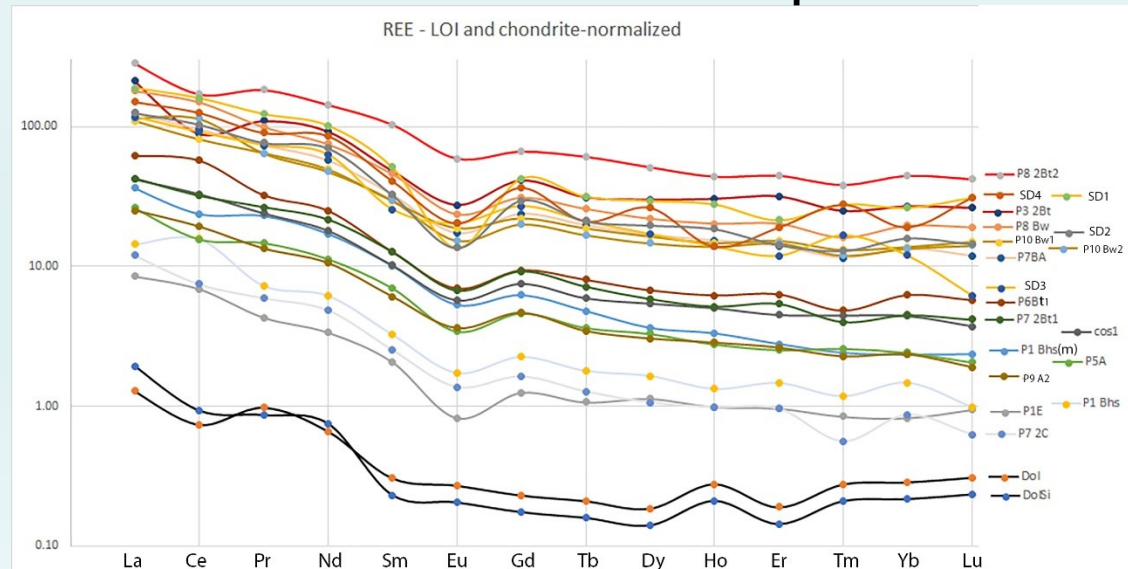
Elementi totali: buona separazione campioni tra materiali parentali diversi

- PZ, RZ-LP (P5), qualche Bt insieme a DolSi
- RZ-LP (P9) insieme a Dol
- Saharan dust e loess insieme a Bw e Bt
- Saharan dust e loess non separabili
- Terra rossa: P3 con eolici, P8 da solo (rapporti tra elementi stabili non correlati con materiali parentali o tra loro...)

Terre Rare:

- substrati poveri
- Podzol e RZ-LP poco più
- eolici e altri orizzonti molto più ricchi

	1	2	3	4
SiO ₂ *	0.022	<u>0.408</u>	<u>0.307</u>	0.264
Al ₂ O ₃ *	0.033	0.062	<u>0.314</u>	<u>0.592</u>
Fe ₂ O ₃ *	0.030	0.060	<u>0.331</u>	<u>0.580</u>
MgO*	<u>0.813</u>	0.095	0.038	0.053
CaO*	<u>0.858</u>	0.095	0.041	0.007
Na ₂ O	0.112	0.078	<u>0.643</u>	0.167
K ₂ O*	0.033	0.042	<u>0.366</u>	<u>0.559</u>
TiO ₂	0.036	0.057	<u>0.479</u>	<u>0.428</u>
MnO	0.080	0.054	<u>0.415</u>	<u>0.452</u>



Composizione elementare: bilanci di massa

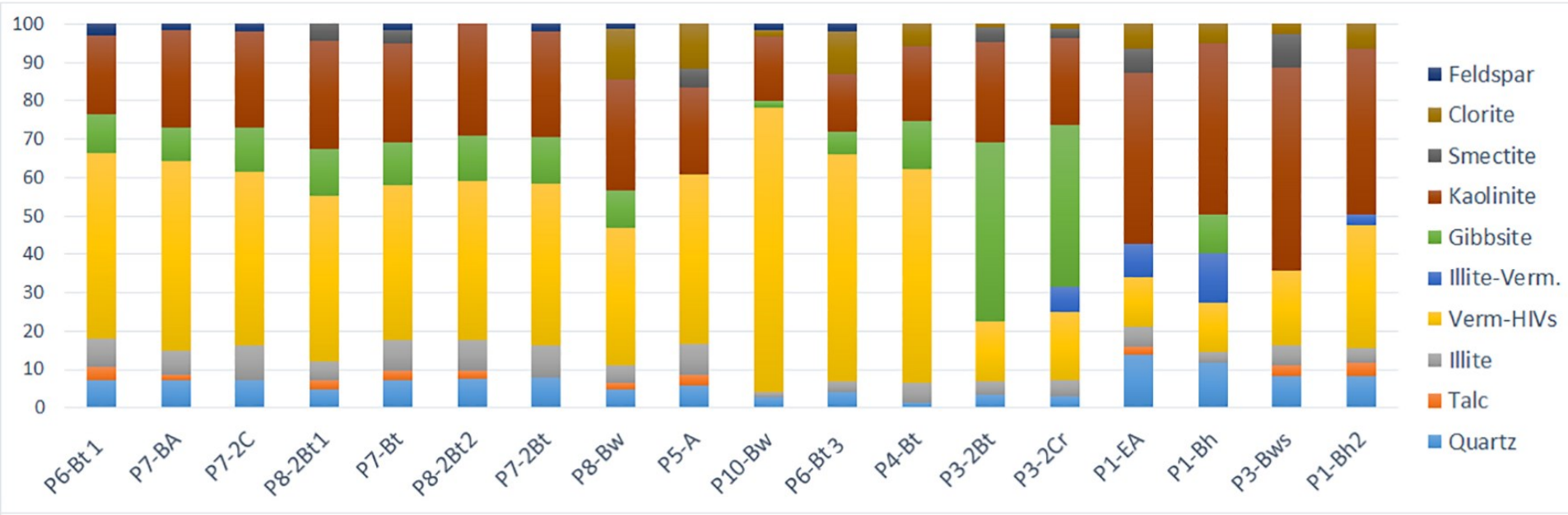


	Associated parent material	strain ϵ	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO
P1-E	DolSi	-0.95	-0.93	-0.32	-0.78	-1.00	-1.00
P1-Bhs	DolSi	-0.95	-0.94	1.19	0.01	-1.00	-1.00
P1-Bhs(m)	DolSi	-0.88	-0.86	6.53	0.77	-1.00	-1.00
P-5A	DolSi	-0.94	-0.97	0.17	-0.55	-0.99	-0.99
P3-2Bt	PL-SD	0.19	0.74	0.02	0.12	-0.15	-0.64
P6-Bt1	DolSi	-0.99	-0.99	0.42	-0.34	-1.00	-1.00
P9-A1	Dol	-0.94	-0.82	-0.70	-0.83	-0.98	-0.98
P9-A2	Dol	-0.91	-0.64	-0.42	-0.69	-0.97	-0.97
P7-BA	PL-SD	0.40	0.25	-0.43	-0.43	-0.36	-0.35
P7-2Bt1	DolSi	-0.97	-0.97	1.19	-0.18	-1.00	-1.00
P7-3C	DolSi	-0.90	-0.63	2.06	-0.44	-1.00	-1.00
P8-2Bw	PL-SD	-0.23	-0.21	-0.23	-0.21	-0.30	-0.61
P8-3Bt2	PL-SD	0.22	0.16	0.83	0.81	0.40	-0.56

- strain molto basso per dissoluzione carbonati; alti in molti campioni ricchi in limo (origine eolica)
- SiO₂ perso su DolSi: com'è possibile?
- Al₂O₃ arricchito in molti campioni; cambiamenti scarsi dove materiali eolici sono materiale parentale (andamento molto variabile per Fe₂O₃)

- Volumetric strain (epsilon) e open system mass transfer degli elementi maggiori in campioni rappresentativi;
- Zr elemento stabile
- Materiale parentale: determinato da cluster analysis

Minerali argillosi



- **ematite osservata su XRD – polveri in campioni di terra rossa**
- **goethite in tutti i Bt**
- **gibbsite ovunque tranne che in qualche Bhs-Bws; abundantissima in 1 terra rossa (in accordo con valori di Al totale)**
- **kaolinite ovunque, valori massimi nei Podzol (per dissoluzione di altri minerali?)**
- **Vermiculite – interstratificati presenti ovunque, soprattutto in orizzonti con loess (max in P10)**
- **minerali primari (feldspati) osservati in orizzonti Bw e Bt, orizzonti ricchi in limo. Non in PZ.**

Feldspati indicatori di loess.

Dissoluzione dolomia e apporti eolici olocenici

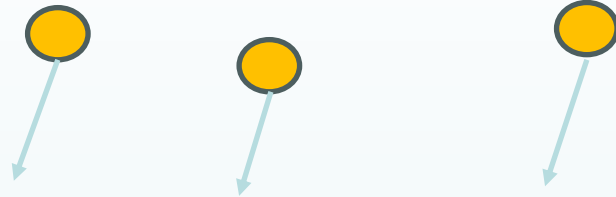
	Mat par	Dissouzione totale	Metodo	Tasso dissoluzione	Residuo insolubile di DolSi:
Podzol, 82 cm	DolSi	1.60 m	Sabbia quarzosa	1.4 cm/100y	- solo sabbia quarzosa, altri elementi in tracce.
		14.50 m	Zr	12.6 cm/100y	- limo e argilla non misurabili
		25.00 m	Al ₂ O ₃	21.7 cm/100y	- Questi Podzol sono olocenici (non hanno loess, nè tracce di crioturbazione)
P5 – PH, 35 cm	DolSi	0.17 cm	Sabbia quarzosa	?	- 82 cm di Podzol dovrebbero essersi
		4.90 m	Zr	?	formati a spese di 160 cm di roccia basandosi sulla sabbia quarzosa
LX (P3-2Bt, 29 cm)	DolSi	35.00 m	Zr	?	(escludendo erosione e deposizione, non intensi comunque).
P6-Bt1 – 45 cm	DolSi	40.00 m	Zr	?	- tasso abbastanza elevato se paragonato a dati di letteratura (0.28-0.9 cm/100y su Alpi);
Apporti Saharan Dust (da fine periodo umido africano)					- clima umido, temperato, impurità, ac. org.
Podzol, 82 cm	86-146 kg/m ²		Al ₂ O ₃		
	94-127 kg/m ²		Limo+ argilla		

- Al₂O₃ in sistema chiuso nei PZ studiati (non viene perso ma traslocato e protetto da erosione)

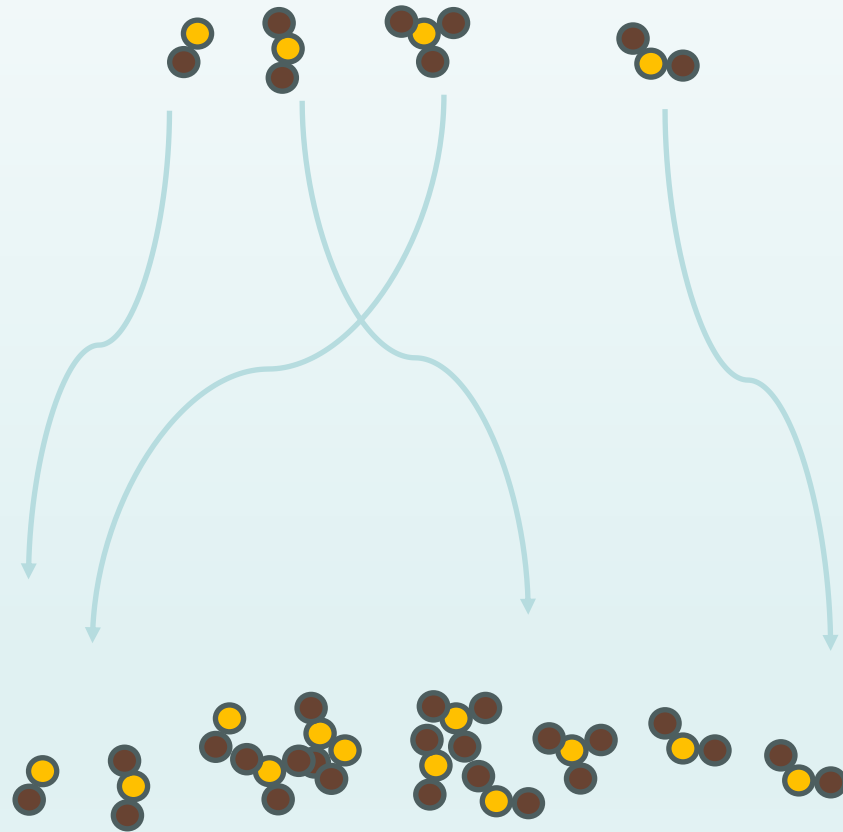
- Al₂O₃ circa 13.4 in Saharan Dust (letteratura)

- apporti olocenici in accordo con letteratura europea

Al₂O₃ in Saharan dust



Rapida alterazione e complessazione da acidi organici solubili, dopo deposizione sul suolo



Accumulo in Bhs, stabilizzazione per pH alti a contatto con la dolomia in alterazione



Conclusioni

Chimismo dominato da SiO_2 da DoI Si ;
Elementi minori necessari per
podzolizzazione di origine eolica (SD);
Quantificabili apporti da Dust olocenico

Podzol;
Rendzic Leptosols/Phaeozems

Quantificazioni e bilanci impossibili

3 gruppi principali:

- dissoluzione di dolomia in suoli olocenici
- depositi di loess antico
- Terra Rossa

Cambisols
Luvisols

Limo abbondante, composizione
elementare compatibile con materiali
eolici, tracce di crioturbazione

Pedogenesi antica e modifiche profonde di
mineralogia e composizione chimica

Loess non differenziabile da Saharan Dust con le analisi effettuate

Grazie dell'attenzione

