Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Geoscienze

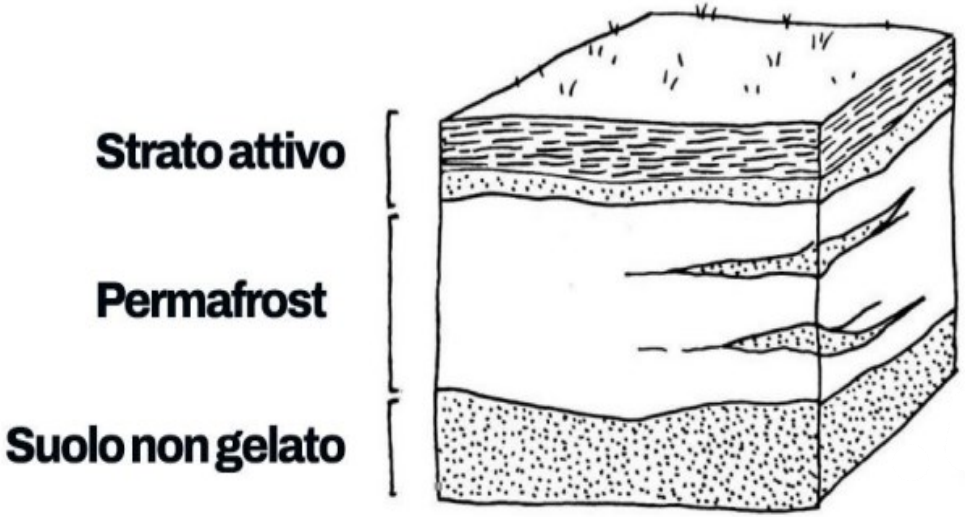
Influenza delle proprietà termiche dei suoli sullo sviluppo dello strato attivo nella Taylor Valley (Dry Valleys, Antartide)

Laureanda: Alessandra Teobaldo

Relatore: Prof. R. Sassi

Correlatori: Dr.ssa E. Benà, Prof. A. Galgaro, Prof. C. Mazzoli

1. Obiettivo



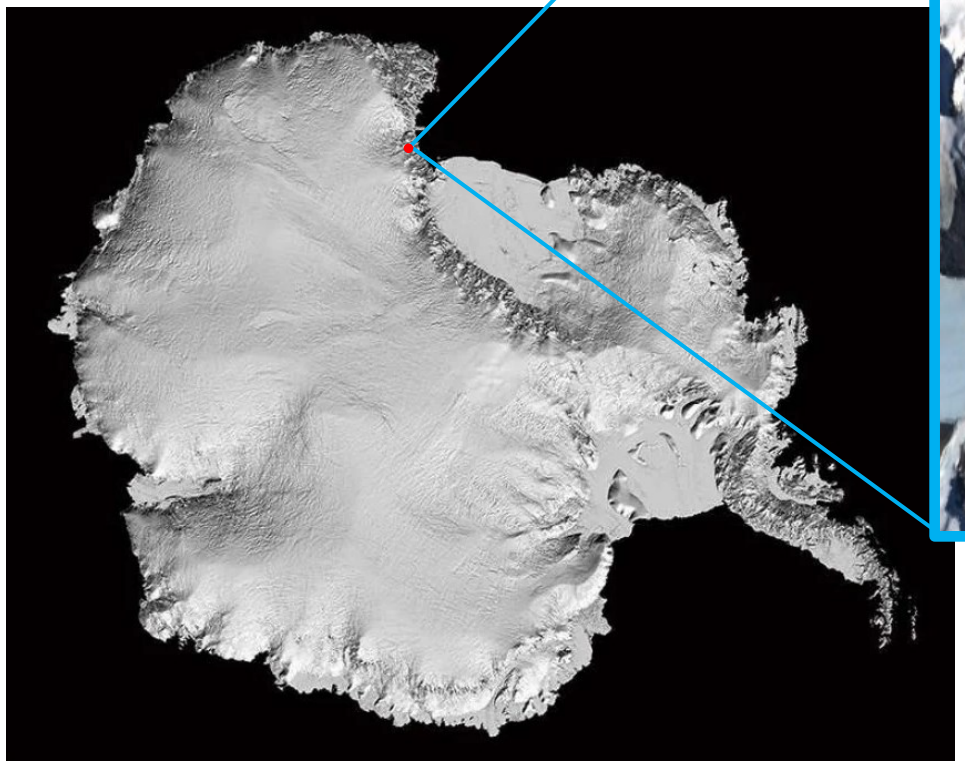
Taylor Valley

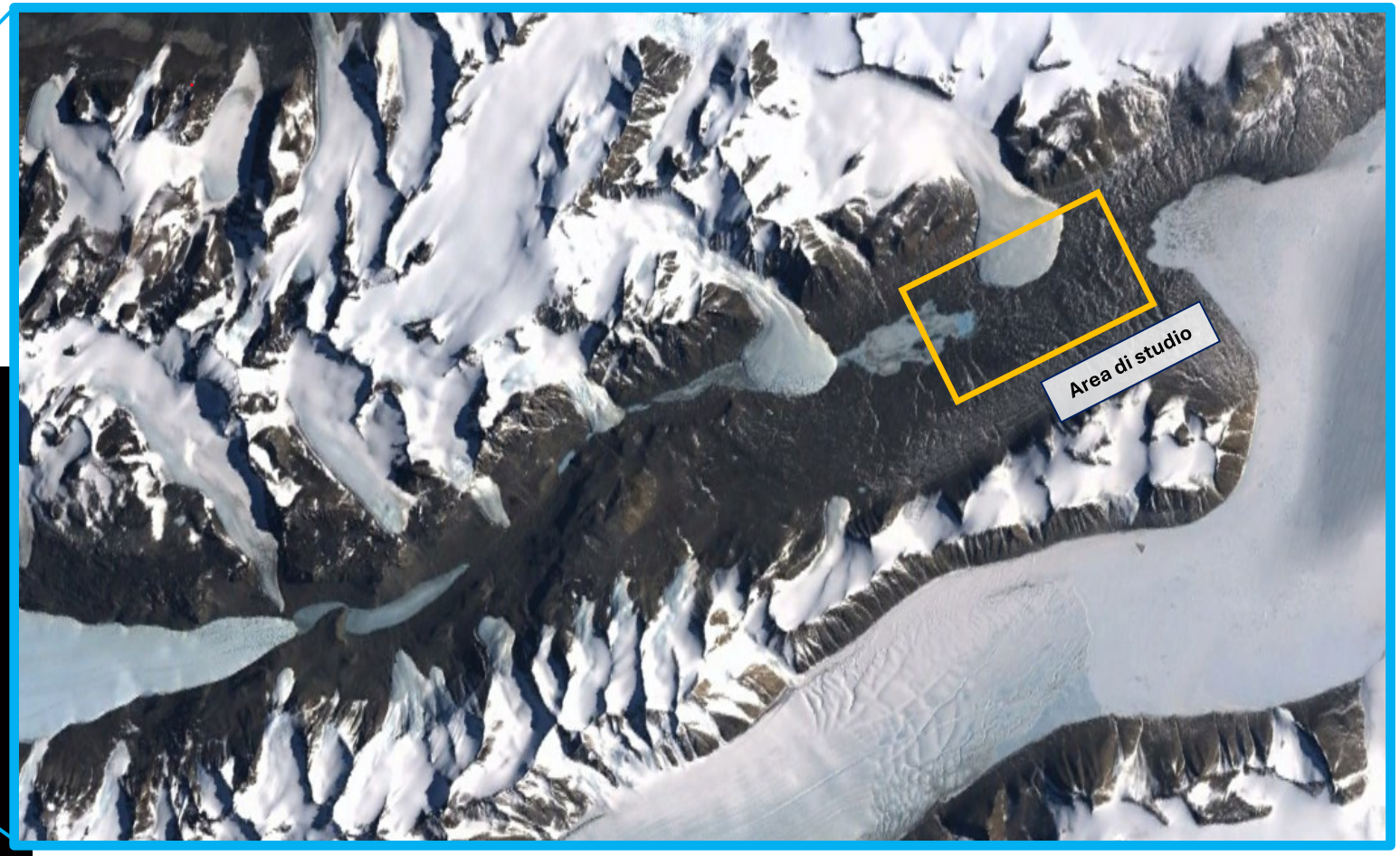
Come lo **sviluppo** dello **strato attivo** nella Taylor Valley è **influenzato dalle proprietà termiche** del suolo

Taylor Valley

2. I campioni

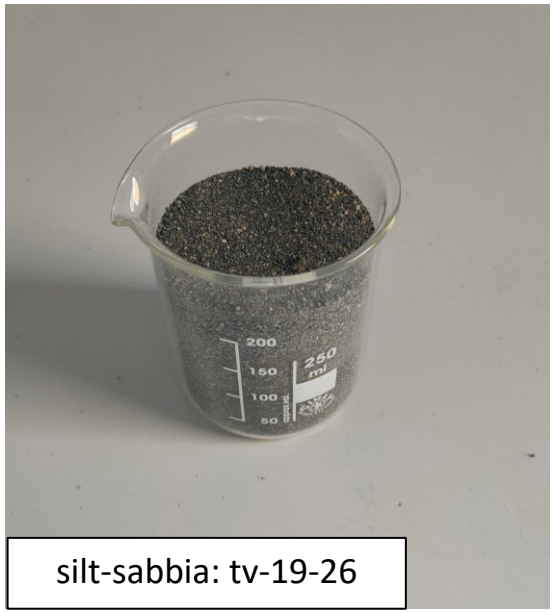
Taylor Valley,
McMurdo Dry Valleys

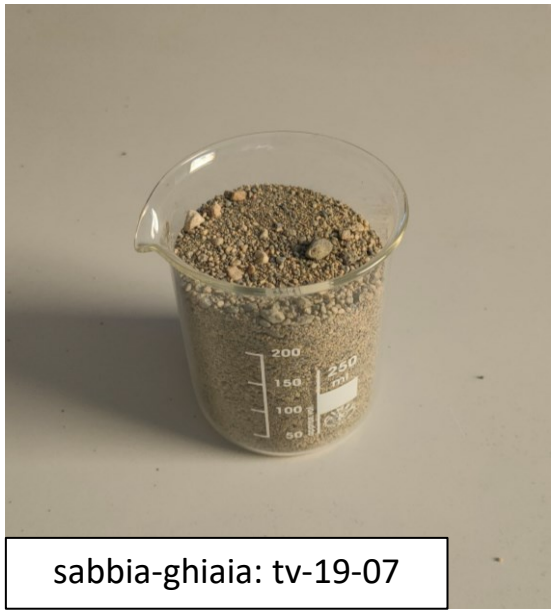




Suolo argilloso-siltoso	Suolo siltoso-sabbioso	Suolo sabbioso-ghiaioso
tv-19-04 tv-19-13 tv-19-18 tv-19-21	tv-19-20 tv-19-26 tv-20-37 tv-20-38	tv-19-07 tv-19-29 tv-20-52

argilla-silt: tv-19-13


silt-sabbia: tv-19-26


sabbia-ghiaia: tv-19-07

3. Approcci analitici

ISOMET 2114
Thermal properties analyzer

Sono state effettuate:
- Misurazioni ‘‘Dry’’
- Misurazione ‘‘Wet’’
- Due ‘‘end-members’’ in camera climatica (5°C)

CAMERA CLIMATICA

4 Risultati

Misurazioni ‘‘dry’’

λ: conducibilità termica
cρ: capacità termica volumica
α: diffusività termica

	ID campione	λ (W/m·K)	cρ (MJ/m3·K)	α (m^2/s)
A-S	*tv-19-04*	0.131963	1.424005	9.26707E-08
A-S	*tv-19-13*	0.135250	1.416947	9.5452E-08
A-S	*tv-19-21*	0.174406	1.44858	1.20398E-07
A-S	*tv-19-18*	0.186463	1.479894	1.25998E-07
S-S	*tv-20-38*	0.225107	1.487224	1.51362E-07
S-G	*tv-19-29*	0.249088	1.492601	1.66882E-07
S-S	*tv-20-37*	0.255563	1.502417	1.70101E-07
S-S	*tv-19-20*	0.260369	1.51163	1.72244E-07
S-S	*tv-19-26*	0.273303	1.519637	1.79847E-07
S-G	*tv-19-07*	0.353588	1.52259	2.32228E-07
S-G	*tv-20-52*	0.367151	1.533181	2.39471E-07

A-S: terreno argilloso-siltoso
S-S: terreno siltoso-sabbioso
S-G: terreno sabbioso-ghiaioso

Misurazioni in camera climatica (5°C)

ID campione	λ (W/m·K)	λ (W/m·K) "dry"	cρ (MJ/m3·K)	α (m^2/s)
tv-19-04	0.117541	0.131963	1.416345333	8.2989E-08
tv-20-52	0.335761	0.367151	1.517336667	2.21284E-07

Misurazioni ‘‘wet’’

I **valori di λ** risultano essere **il doppio** rispetto alle misure dry

ID campione	λ (W/m·K)	λ (W/m·K) ‘‘dry’’	cρ (MJ/m3·K)	α (m^2/s)
tv-19-04w	0.153296	0.131963	1.440703	1.06403E-07
tv-19-07w	0.802558	0.353588	1.727358	4.64633E-07
tv-19-13w	0.164521	0.135250	1.424164333	1.15521E-07
tv-19-18w	0.275404	0.186463	1.501378333	1.83435E-07
tv-19-20w	0.844645	0.260369	1.820492333	4.63974E-07
tv-19-21w	0.206084	0.174406	1.478528333	1.39384E-07
tv-19-26w	0.58971	0.273303	1.705536667	3.45762E-07
tv-19-29w	0.552095	0.249088	1.637611	3.37134E-07
tv-20-37w	0.651181	0.255563	1.730634	3.76271E-07
tv-20-38w	0.545729	0.225107	1.656383667	3.29471E-07
tv-20-52w	0.681841	0.367151	1.546399667	4.40957E-07

5. Discussione

$$z(t) = 2\sqrt{\alpha t} \cdot \mathrm{erf}^{-1}\left(\frac{-T_s}{T_i - T_s}\right)$$

z(t) = profondità (cm)

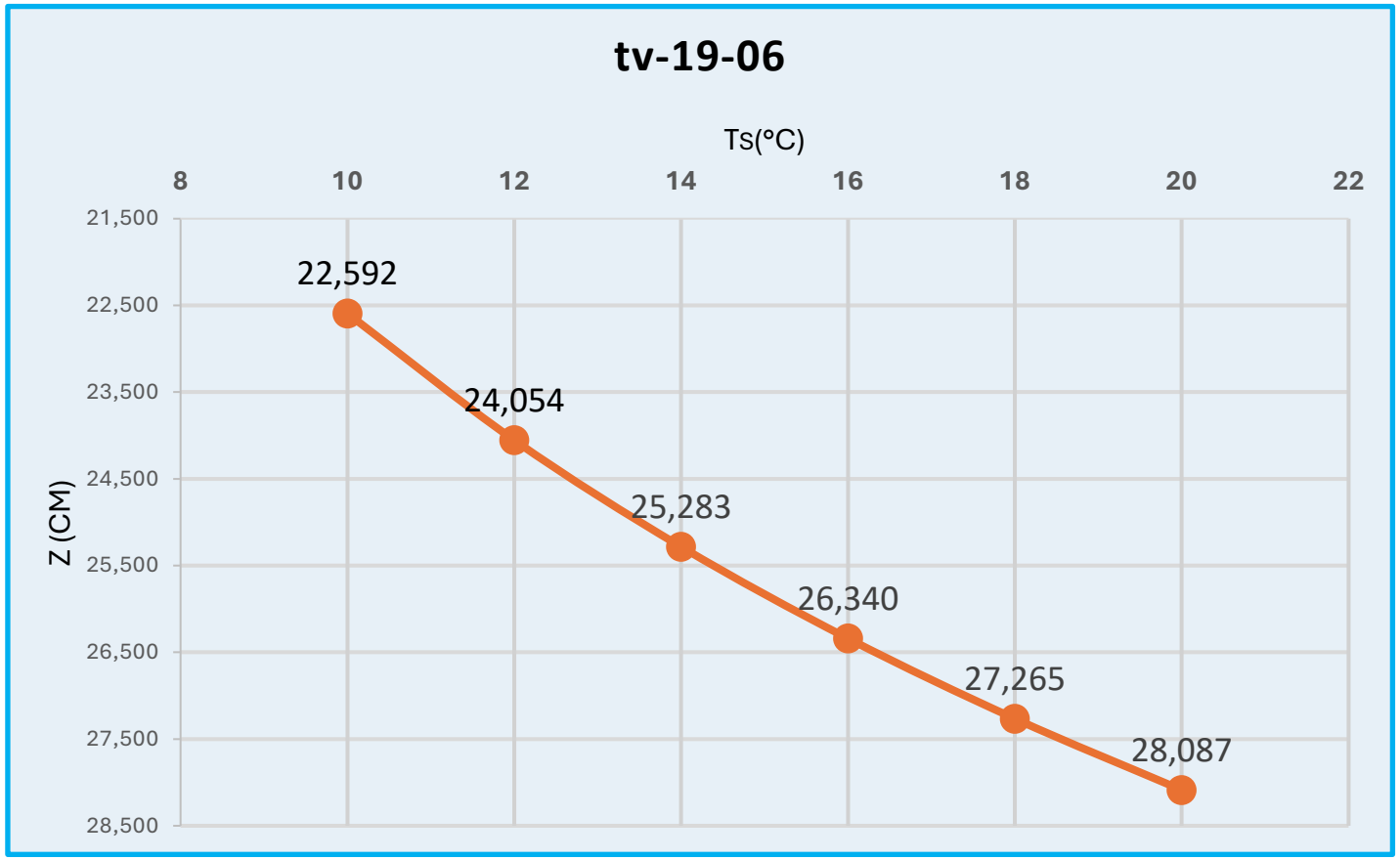
ID Campione	z (cm) misure dry	z (cm) misure wet	Depth Permafrost (cm) in situ
tv-19-04	16,217	17,377	*19*
tv-19-07	25,672	36,313	*34*
tv-19-13	16,459	18,107	
tv-19-18	18,91	22,816	*29*
tv-19-20	22,11	36,287	*34*
tv-19-21	18,485	19,889	*25*
tv-19-26	22,592	31,325	*21.5*
tv-19-29	21,763	30,932	*24*
tv-20-37	21,972	32,678	*17*
tv-20-38	20,726	30,579	*40*
tv-20-52	26,07	35,376	*27*

6. Conclusione

$$z(t) = 2\sqrt{\alpha t} \cdot \mathrm{erf}^{-1}\left(\frac{-T_s}{T_i - T_s}\right)$$

- Il progressivo aumento di temperatura cosa causerà al suolo antartico?

	z (cm)	Ts
tv-19-26 misure dry	22,592	10
	24,054	12
	25,283	14
	26,34	16
	27,265	18
	28,087	20



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Taylor Valley

Bibliografia

- Ruggero et al, 2024, Permafrost hydrogeology of Taylor Valley, Antarctica: insights from deep electrical resistivity tomography
- Isomet2114, User's guide

IMMAGINI

- Tesi laurea magistrale Fontana Sofia
- Foto fornite da Prof. C. Mazzoli