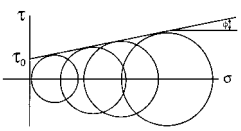
DEIAgra *– Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie* – Università di Bologna

Conseguenze dell'irrigazione con acque salino-sodiche su alcune caratteristiche meccaniche del suolo

Angelo Fabbri
Adriano Guarnieri
Luca Marcheselli



1. OBIETTIVI DELLA RICERCA

→ Programma di ricerca nazionale MURST *"Conseguenze dell'irrigazione con acque salino-sodiche sulle caratteristiche fisiche del sistema suolo-colture"*.

→ U.O. *DEIAgra*: caratterizzazione degli <u>effetti conseguenti al trattamento con acque salino-sodiche</u> di quattro suoli argillosi, relativamente a:

① - *limiti di Atterberg (LL, LP);*
② - *resistenza alla penetrazione;*
③ - *resistenza alla compressione.*

2. MOTIVAZIONI DELLA RICERCA

❖ Irrigazione con acque salmastre.

❖ Pochi dati in letteratura, sostanzialmente di tipo qualitativo: la presenza dello ione Na determina un aumento di *LL*, ed una diminuzione di *LP*. L'effetto di idratazione dello ione Na è superiore a quello degli altri ioni bivalenti.

❖ Ricerche di carattere chimico e chimico-fisico sui fenomeni elettrici di superficie e sulla stabilità di struttura. Quasi assenti risultano le ricerche dell'influenza dei *CSC* sulle caratteristiche meccaniche del suolo.

3. MATERIALI E METODI

3.1. Preparazione dei suoli

Sono stati preparati dall'U.O. del Dipartimento di Agronomia dell'Università di Bologna quattro campioni di circa 16 kg di suolo argilloso di differente provenienza.

Suolo	***Classi di granulometria (USDA)***		
	2 - 0,05 mm	*0,05-0,002* mm	*< 0,002* mm
Argese *(ilite, caolinite)* [Locorotondo di Bari]	*6,38*	*54,96*	*38,66*
Cardone *(ilite, caolinite)* [Locorotondo di Bari]	*8,46*	*56,48*	*35,06*
Carpi *(ilite, vermiculite, clorite, caolinite)* [Modena]	*3,03*	*53,84*	*43,13*
Ozzano *(vermiculite, ilite, smectite, caolinite)* [Bologna]	*13,69*	*47,68*	*36,63*

❑ Trattamento in laboratorio con soluzioni saline di NaCl e CaCl.

Valori di ESP/EC, ottenuti con una soluzione di suolo ed acqua a 25°C nel rapporto 1:5, per i quattro trattamenti realizzati (**a**, **b**, **c**, **c***):

Tesi	**a**		**b**		**c**		**c***	
Suolo	ESP %	EC mS/cm	ESP %	EC mS/cm	ESP %	EC mS/cm	ESP %	EC mS/cm
Argese	0,98	0,13	1,74	1,45	4,94	0,92	20,91	1,10
Cardone	0,74	0,17	1,64	1,42	4,83	1,55	18,41	1,37
Carpi	1,61	0,26	1,49	1,55	4,47	1,08	19,66	0,98
Ozzano	0,60	0,14	1,26	1,37	5,21	0,98	14,33	1,12

☞ Per tutte le tipologie di prova:
setacciatura a 2 mm - umidificazione - riposo 12 h.

3.2. Determinazione dei limiti di Atterberg

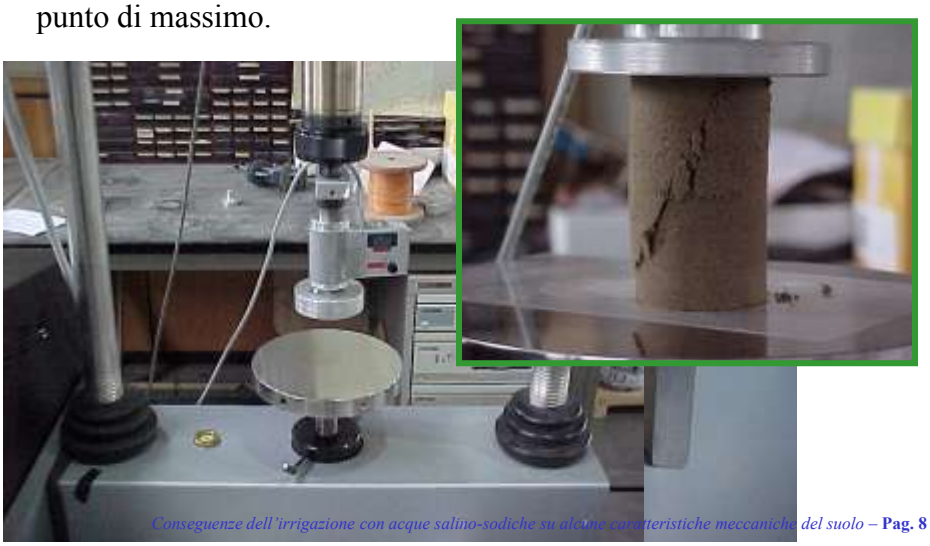
➲ I valori dei limiti di Atterberg sono stati determinati secondo lo standard *BSI 1337*.

3.3. Determinazione della resistenza alla penetrazione

- Quattro porzioni di suolo a differenti livelli di umidità, compresi fra *LL* ed *LP*.
- La determinazione è stata effettuata utilizzando un piccolo conopenetrometro appositamente costruito (Φ=8 mm, angolo di apertura 30°).
- CI ottenuto come valore medio sull'intervallo di profondità 20-40 mm.

3.4. Determinazione della resistenza alla compressione

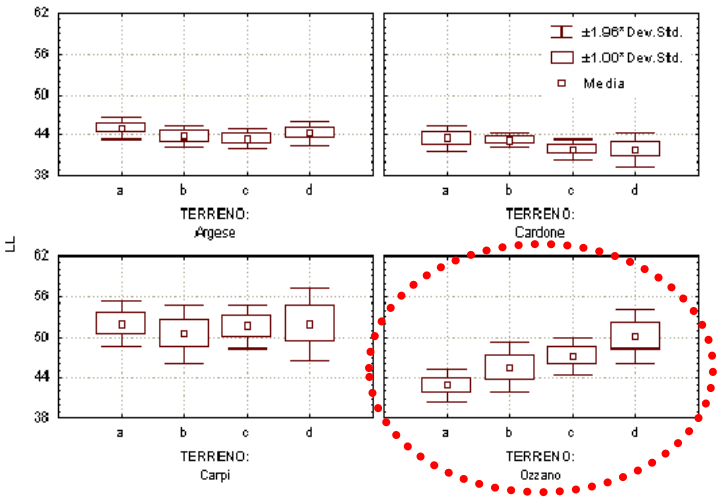
- Suoli *Ozzano e Cardone*, U% ∈ [*LL*, *LP*], trattamenti **c** e **c***;
- provini cilindrici (circa 120g) compattati dinamicamente;
- dalla curva F-S sono stati considerati i valori in corrispondenza del punto di massimo.



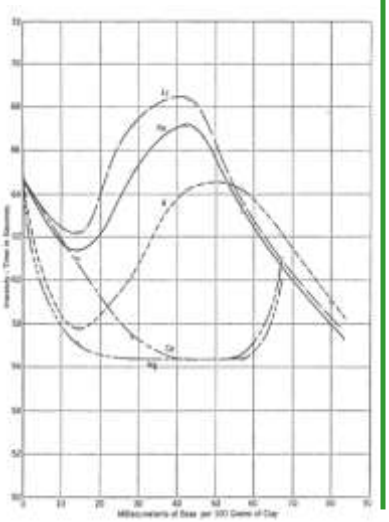
4. ANALISI DEI RISULTATI

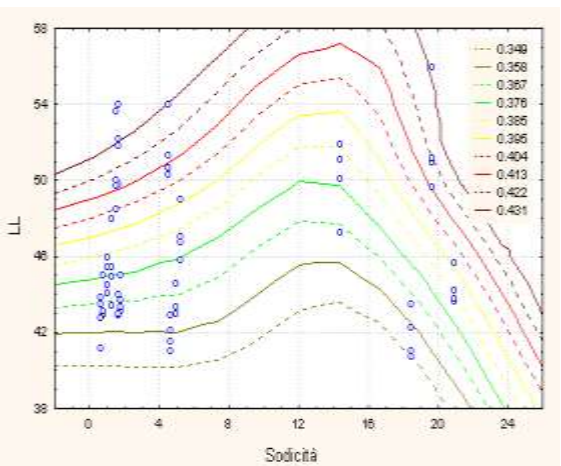
4.1. Limiti di Atterberg

Il *LL* del suolo di *Ozzano* manifesta la maggiore sensibilità rispetto ai diversi trattamenti.



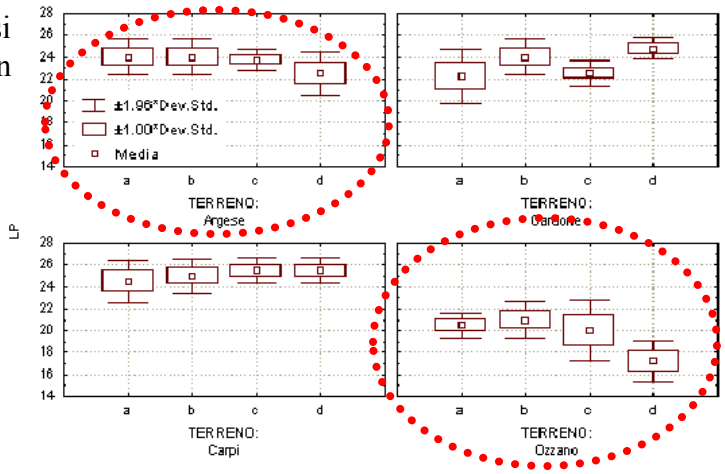
Effetto della concentrazione dei *CSC* sulla viscosità dei suoli argillosi (da Baver, 1948)





Relazione tra *LL* e sodicità, per differenti valori del contenuto di argilla.

Il *LP* dei diversi suoli mostra un comportamento disomogeneo.



☞ Suoli *Ozzano* ed *Argese* ⇨ diminuzione significativa di *LP* ⇨ riduzione del campo di umidità maggiormente adatto per le lavorazioni primarie e secondarie.

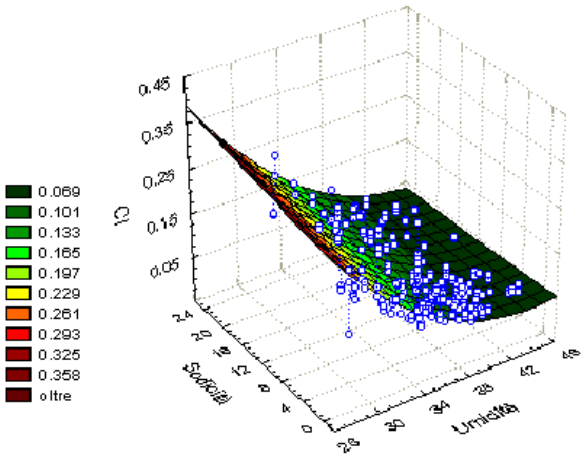
❒ Influenza di salinità/sodicità sul suolo di *Ozzano*:

	LL	LP	Ip
Trattamento	0,87 (p<0,001)	-0,71 (p<0,01)	0,91 (p<0,001)
Salinità	0,68 (p<0,01)	-0,28	0,61 (p<0,05)
Sodicità	0,82 (p<0,001)	-0,84 (p<0,001)	0,91 (p<0,001)

☞ Dai risultati esposti si osserva come l'aumento della sodicità, almeno per il suolo di *Ozzano*, determini un aumento della consistenza del suolo.

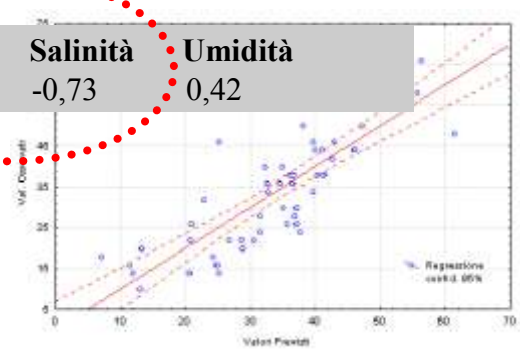
4.2. Resistenza alla penetrazione

☞ I risultati relativi alle misure di resistenza alla penetrazione non hanno evidenziato alcuna influenza significativa del trattamento con acque saline, sia considerando i suoli separatamente che aggregati.



4.3. Resistenza alla compressione

➲ Il parametro *resistenza alla compressione* è risultato in grado di caratterizzare significativamente lo stato di salinizzazione dei suoli considerati.

➲ L'analisi di regressione multipla delle variabili salinità-sodicità-umidità-massa volumica sulla resistenza alla compressione, per i due suoli, mette in evidenza l'importanza del ruolo della salinità.

		Sodicità	Salinità	Umidità
β	R=0,82 (p<0,01)	0,26	-0,73	0,42