

# *quattro* scheda

**AREA SPERIMENTALE PANDA**

**PALAZZOLO DELLO STELLA, UDINE**



## **AREA SPERIMENTALE PANDA PALAZZOLO DELLO STELLA, UDINE**

### *Descrizione geografica*

L'Area sperimentale oggetto di studio si trova all'interno dell'Azienda Agraria "Marianis", situata in località Palazzolo dello Stella (Udine) (Fig. 1); i terreni occupano una superficie di circa 12,5 ha e sono rappresentativi di un'area intensamente coltivata della bassa pianura dell'Italia Nord-Orientale.

Temperatura media annua 12,9 °C, piovosità media annua 1200 mm.

Il clima è temperato subcontinentale, il regime termico dei suoli è mesico e quello idrico è udico.

Sono stati determinati, attraverso la valutazione della porosità, gli effetti di diversi sistemi colturali sulla struttura del suolo. I sistemi colturali posti a confronto, caratterizzati sostanzialmente da una diversa intensità di utilizzazione dei fattori produttivi, sono: prato permanente (PP), rotazione biennale (2A), rotazione quadriennale (4A) e rotazione quinquennale (5A).

Sono state individuate due tipologie pedologiche con differente grado di evoluzione, un Entisuolo (profilo A) e un Inceptisuolo (profilo B).



**FIGURA 1.**  
**VISTA DELL'AREA**  
**SPERIMENTALE "P.A.N.D.A.",**  
**AZIENDA MARIANIS**

(FOTO C. PIOVANELLI).

### *Caratteristiche del suolo:*

**Località:** Area PANDA, Palazzolo dello Stella, Udine, Profilo A

**Coordinate (UTM 32):** 5069347 N, 352629 E

**Uso del suolo:** seminativo avvicendato

**Pendenza:** 0%

**Pietrosità:** assente

#### **Classificazione:**

Typic Udifluent (USDA-NRCS, 1999)

Calcaric Fluvisols (FAO-IUSS-ISRIC, 1998)

**Descritto da:** E.R.S.A.

<b>Orizzonte Ap</b>	0-40/47 cm. Franco; bruno giallastro chiaro (10YR 6/4), con inclusione di un'area grigio chiara (2,5Y 7/2) avente screziature giallo brunastre (10YR 6/7); assenza di scheletro; struttura poliedrica angolare, media-grossolana, stabile; pori abbondanti ed elevata attività biologica; resistente; umido; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare chiaro.
<b>Orizzonte 2C1</b>	40/47-50 cm. Franco limoso; grigio chiaro (2,5Y 7/2); screziature evidenti, gialle (2,5Y 7/6) e giallo oliva (2,5Y 6/6); assenza di scheletro; struttura poliedrica subangolare; tendente al massivo; friabile; umido; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 3C2</b>	50-55 cm. Franco sabbioso– franco sabbioso argilloso; giallo brunastro (10YR 6/6); screziature grigio brunastre chiare (10YR 6/2); assenza di scheletro; struttura poliedrica subangolare, fine, debole, tendente allo sciolto; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 4Ck</b>	55-70 cm. Franco limoso argilloso; bruno giallastro chiaro (10YR 6/4); screziature evidenti, giallo brunastre (10YR 6/6) e grigio brunastre chiare (10YR 6/2); concrezioni grosse (Ø 2 cm circa) e dure di carbonato di calcio; struttura poliedrica subangolare, debole, poco evidente, tendente al massivo; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 5C3</b>	70-83 cm. Franco limoso; grigio brunastro chiaro (10YR 6/2); screziature evidenti, gialle (10YR 7/8) e bruno pallido (10YR 6/3); assenza di scheletro; struttura poliedrica subangolare, tendente al massivo; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 6Cg1</b>	83-85 cm. Franco limoso; giallo brunastro (10YR 6/8); screziature abbondanti ed evidenti, grigio brunastro chiare (10YR 6/2); assenza di scheletro; massivo; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 7Cg2</b>	85-100 cm. Franco sabbioso - franco sabbioso argilloso; bruno pallido (10YR 6/3); screziature evidenti, giallo brunastre (10YR 6/6) e grigio brunastro chiare (10YR 6/2); assenza di scheletro; struttura tendente allo sciolto; plastico; presenza di canali radicali; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 8Cg3</b>	100-120 cm. Argilloso limoso; bruno giallastro (10YR 5/4); screziature evidenti, giallo brunastre (10YR 6/7) e grigio brunastro chiare (10YR 6/2); assenza di scheletro; struttura tendente al massivo; presenza di canali radicali; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 8Cg4</b>	> 120 cm. Argilloso limoso; bruno giallastro (10YR 5/4); assenza di scheletro; massivo; presenza di canali radicali; umido effervescenza all'HCl violenta.

## ANALISI CHIMICO-FISICHE

Orizzonti	Ap	2C1	4Ck	5C3
sabbia (2-0,05 mm) g Kg <sup>-1</sup>	490	570	0	390
limo (0,05-0,002 mm) g Kg <sup>-1</sup>	410	360	610	540
argilla (<0,002mm) g Kg <sup>-1</sup>	100	70	390	70
pH (H <sub>2</sub> O 1:1)	8,00	8,70	8,50	8,60
CaCO <sub>3</sub> (total) g Kg <sup>-1</sup>	530	670	620	620
S.O. g Kg <sup>-1</sup>	12,0	3,4	5,2	3,4
CSC cmol <sup>+</sup> Kg <sup>-1</sup>	10,1	11,6	22,7	10,1



*Caratteristiche del suolo:*

<b>Località:</b> Area PANDA, Palazzolo dello Stella, Udine, Profilo B
<b>Coordinate (UTM 32):</b> 5069347 N, 352629 E
<b>Uso del suolo:</b> seminativo avvicendato
<b>Materiale pedogenetico:</b> argille
<b>Pendenza:</b> 0%
<b>Pietrosità:</b> assente
<b>Falda:</b> non confinata, limite superiore 120 cm
<b>Classificazione:</b>
Typic Eutrochrept fine (USDA-NRCS, 1999)
Calcaric Cambisols (FAO-IUSS-ISRIC, 1998)
<b>Descritto da:</b> E.R.S.A.

<b>Orizzonte Ap</b>	0-60 cm. Argilloso limoso; bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2) assenza di screziature; assenza di scheletro; struttura poliedrica angolare, debole, tendente al massivo; duro; pori comuni; effervescenza all'HCl debole; limite lineare netto.
<b>Orizzonte Bw</b>	60-95 cm. Argilloso limoso; bruno grigiastro (10YR 5/2); screziature scarse e poco evidenti, bruno giallastre (10YR 5/7); concrezioni scarse di Fe-Mn, piccole, poco evidenti; concrezioni scarse di carbonati; assenza di scheletro; struttura poliedrica angolare grossolana, debole, tendente al massivo; duro; effervescenza all'HCl debole; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 2C</b>	95-110 cm. Franco sabbioso; grigio (2,5Y 4,5/1); screziature scarse e poco evidenti, bruno giallastre (10YR 5/6); scheletro comune, piccolo (calcareo prevalente); struttura poliedrica angolare, tendente allo sciolto; poco resistente; effervescenza all'HCl violenta; limite lineare netto.
<b>Orizzonte 3Cg</b>	> 110 cm. Sabbioso (sabbia grossolana prevalente); grigio-verde scuro; falda affiorante; effervescenza all'HCl violenta.

**ANALISI CHIMICO-FISICHE**

Orizzonti	Ap	Bw
sabbia (2-0,05 mm) g Kg <sup>-1</sup>	140	90
limo (0,05-0,002 mm) g Kg <sup>-1</sup>	420	420
argilla (<0,002mm) g Kg <sup>-1</sup>	440	490
pH (H <sub>2</sub> O 1:1)	7,90	8,10
CaCO <sub>3</sub> (total) g Kg <sup>-1</sup>	90	70
S.O. g Kg <sup>-1</sup>	23,8	8,5
CSC cmol+ Kg <sup>-1</sup>	27,7	28,2

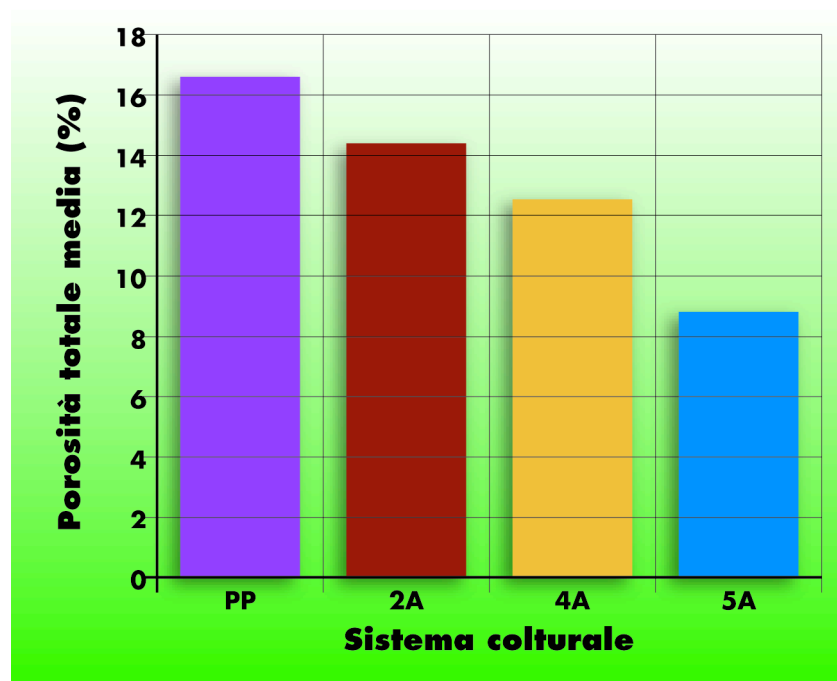
Per valutare gli effetti sulla struttura del suolo dei diversi sistemi colturali posti a confronto è stata misurata e caratterizzata la porosità, per mezzo dell'analisi d'immagine, con il metodo micromorfometrico (Pagliai et al., 2000).

Nella tabella 1 sono riportate le colture inserite nei differenti sistemi colturali e le condizioni del suolo al momento del campionamento.

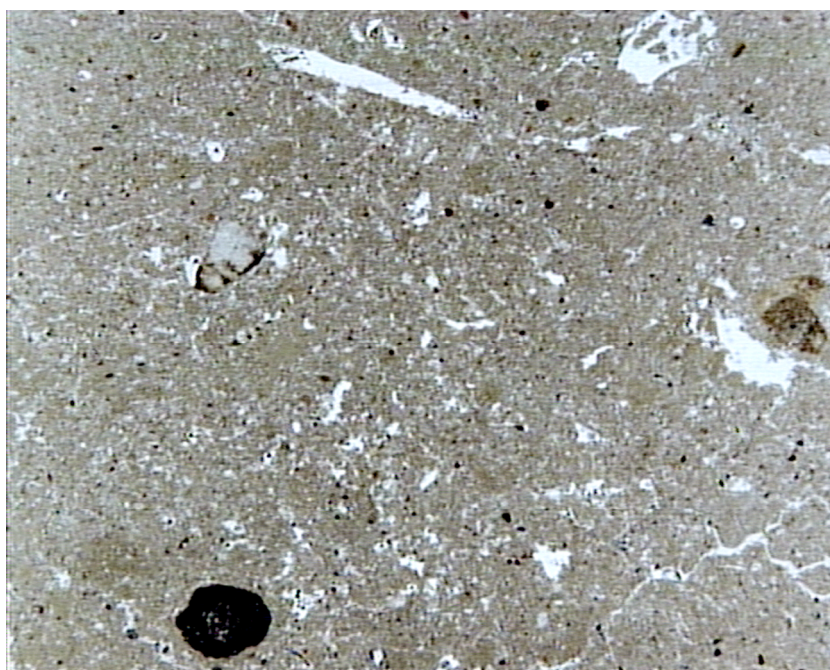
**TABELLA I. CONDIZIONI DEL SUOLO AL MOMENTO DEL CAMPIONAMENTO (10-11-1998)**

Sistemi colturali e colture		Coltura precedente	
<b>PP</b>		ultimo taglio 5/8; prato	
<b>2A</b>	mais ceroso	soia	raccolta 27/8, distribuzione liquami 23/9, discatura 25/9, semina loiessa 1/11
	soia(*)	loiessa	raccolta loiessa 26/6, lavorazione minima e semina 30/6, raccolta 5/11; i residui non sono stati trinciati e interrati
<b>4A</b>	mais ceroso	medica	raccolta 27/8; i residui non sono stati trinciati e interrati
	grano	mais ceroso	raccolta 19/7; residui trinciati e interrati (28/8)
	medica	grano	ultimo taglio 1/9; prato
	medica		ultimo taglio 1/9; prato
<b>5A</b>	mais da granella	barbabietola	raccolta 20/10; i residui non sono stati trinciati e interrati
	soia	mais da granella	raccolta 16/10; i residui non sono stati trinciati e interrati
	mais da granella	soia	raccolta 20/10; i residui non sono stati trinciati e interrati
	grano	mais da granella	raccolta 19/7; residui trinciati e interrati (3/8, 28/8)
	bietola	grano	raccolta 18/8; i residui non sono stati trinciati e interrati
(*) La soia è coltivata come coltura di secondo raccolto dopo la loiessa (coltura principale)			

I risultati riportati nella figura 2 mostrano come la macroporosità sia stata influenzata dal sistema colturale adottato. I valori più elevati si sono riscontrati nel prato permanente mentre quelli più bassi, addirittura al di sotto del 10%, nella rotazione quinquennale. Questo sistema colturale, caratterizzato dalla presenza di colture arative dove non è previsto l'apporto di fertilizzanti organici, provoca fenomeni evidenti di degradazione della struttura del suolo (Fig. 3).



**FIGURA 2.**  
**POROSITÀ TOTALE MEDIA,**  
**ESPRESSA COME PERCENTUALE**  
**DI AREA OCCUPATA DAI PORI**  
**MAGGIORI DI 50  $\mu$ m PER**  
**SEZIONE SOTTILE, DELLE**  
**COLTURE DI CIASCUN SISTEMA**  
**COLTURALE**  
**PP=PRATO PERMANENTE;**  
**2A=ROTAZIONE BIENNALE;**  
**4A=ROTAZIONE**  
**QUADRIENNALE;**  
**5A=ROTAZIONE**  
**QUINQUENNALE).**

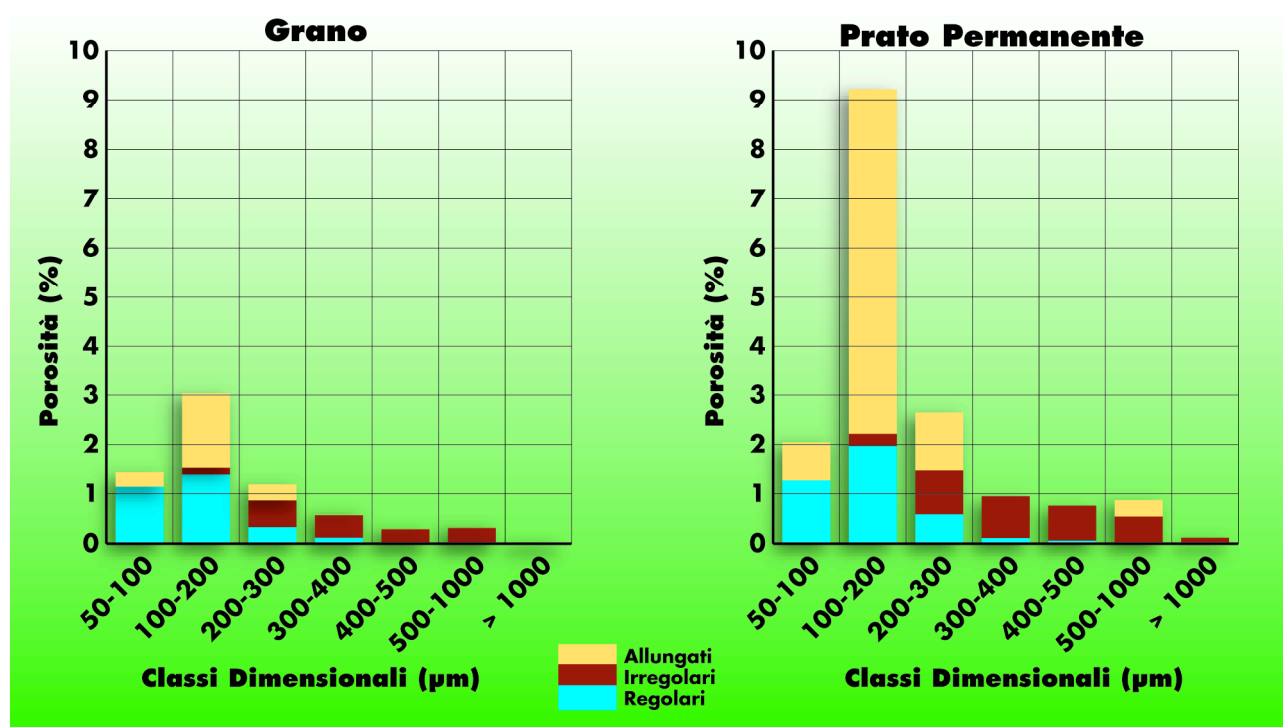


**FIGURA 3.**  
**MACROFOTOGRAFIA DI SEZIONE**  
**SOTTILE VERTICALMENTE**  
**ORIENTATA DI TERRENO**  
**COLTIVATO A GRANO NELLA**  
**ROTAZIONE QUINQUENNALE**  
**(5A). È EVIDENTE LA PRESENZA**  
**DI UNA STRUTTURA COMPATTA.**  
**IL LATO MINORE MISURA 3 CM**  
**NELLA REALTÀ.**

Analizzando la porosità per singola coltura si nota come, indipendentemente dal tipo di rotazione, i terreni in cui è stato coltivato il grano presentano i più bassi valori di porosità, mentre i valori più alti sono stati osservati nelle colture prative (Tab. 2).

Le differenze di porosità sono dovute essenzialmente ai pori allungati. Le distribuzioni dimensionali dei pori (Fig. 4) indicano inoltre che diminuiscono quelli allungati compresi fra 100 e 200  $\mu\text{m}$ , molto importanti per l'accrescimento radicale (Russell, 1978; Tippkötter, 1983).

**FIGURA 4.**  
**DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DEI PORI, ESPRESSA COME DIAMETRO EQUIVALENTE PER I PORI REGOLARI E**  
**IRREGOLARI E LARGHEZZA PER I PORI ALLUNGATI NEL SUOLO COLTIVATO A GRANO (5A) E NEL SUOLO**  
**MANTENUTO A PRATO. È EVIDENTE L'INCREMENTO DI PORI ALLUNGATI DI CLASSE 100-200  $\mu\text{m}$  NEL PRATO**  
**PERMANENTE.**



**TABELLA II.**

**EFFETTI DELLE COLTURE DI OGNI SISTEMA COLTURALE SULLA POROSITÀ, ESPRESSA COME PERCENTUALE DELL'AREA TOTALE OCCUPATA DAI PORI MAGGIORI DI 50  $\mu\text{m}$  PER SEZIONE SOTTILE. I VALORI DI POROSITÀ TOTALE SEGUITI DA LETTERE DIVERSE SONO SIGNIFICATIVAMENTE DIFFERENTI ( $P \leq 0,05$ ) SECONDO IL TEST DI DUNCAN.**

Sistemi colturali e colture		Pori regolari	Pori irregolari	Pori allungati	Porosità totale
<b>PP</b>		4,0	3,3	9,3	16,6 d
<b>2A</b>					
	mais ceroso	4,1	2,2	6,5	12,8 c
	soia(*)	6,0	3,3	6,7	16,0 d
<b>4A</b>					
	mais ceroso	4,6	2,2	3,7	10,4 b
	grano	4,9	2,0	1,6	8,5 b
	medica	6,0	4,5	6,7	17,2 d
	medica	5,3	3,1	5,6	14,0 c
<b>5A</b>					
	mais da granella	3,2	2,2	4,1	9,5 b
	soia	2,9	2,2	3,9	9,0 b
	mais da granella	3,0	2,3	3,9	9,2 b
	grano	3,0	1,7	2,1	6,8 a
	bietola	3,3	2,4	3,9	9,6 b

Tutte le colture inserite nella rotazione quinquennale, indipendentemente dall'essere comunemente considerate miglioratrici o non, presentano bassi valori di porosità (Tab. 2); sembra quindi che gli effetti positivi della "rotazione" sulla porosità non si manifestino nei sistemi colturali di tipo arativo, quali la rotazione quinquennale, dove domina invece l'effetto delle tecniche agronomiche caratteristiche delle singole colture. Nei sistemi colturali conservativi, nei quali le lavorazioni del terreno, le fertilizzazioni organiche e l'accumulo di notevoli quantità di biomassa vegetale contribuiscono a migliorare le qualità del suolo, prevalgono invece le strategie complessive dell'avvicendamento colturale; nella rotazione biennale, condizioni favorevoli di porosità permangono infatti anche in presenza di colture, quali il mais ceroso, comunemente non considerate miglioratrici.



**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI CITATI:**

Pagliai M., Vignozzi N., Pellegrini S., Ceccon P., Giovanardi R. e Coiutti C., 2000. *Impact of different Cropping System on Soil Porosity and Structure*. Italian Journal of Agronomy, 4, 1, 43-51.

Russell E. W., 1978. *Arable agriculture and soil deterioration*. In: Transactions of the 11th International Congress of Soil Science. Edmont, 19-27 June 1978. Can. Soc. Soil Sci., Alberta. 3, 216-227.

Tippkötter R., 1983. *Morphology, spatial arrangement and origin of macropores in some hapludalfs, West Germany*. Geoderma, 29, 355-371.

**Studio condotto da**

Ceccon P. e Giovanardi R.

**Realizzazione della scheda a cura di**

N. Vignozzi.

**CONCLUSIONI**

*Nella definizione della qualità del suolo, per avere informazioni quanto più precise e vicine alla realtà, è importante considerare più parametri/indici/indicatori. Alcuni di questi parametri sono altamente correlati fra loro, per cui considerarli entrambi potrebbe significare ottenere informazioni ridondanti. Lo studio riportato è un esempio di quanto sia stretto il legame fra porosità e contenuto di sostanza organica del suolo.*

*Le migliori condizioni di struttura del suolo rappresentate da una più alta percentuale di porosità omogeneamente distribuita si ritrovano nelle colture prative e in quelle dove c'è stato un cospicuo apporto di sostanza organica. Tuttavia non esiste una relazione diretta fra quantità di sostanza organica e qualità di porosità (arrangiamento dei pori); per esempio: un alto contenuto di sostanza organica dovuto ad una letamazione recente determina un incremento della porosità, ma questo non significa un immediato miglioramento delle qualità strutturali del suolo. Spesso sono le lavorazioni eseguite per l'innaffiamento del letame che provocano un incremento dei pori irregolari di grosse dimensioni, i quali non necessariamente sono legati a condizioni ottimali di struttura del terreno.*