



# SOIL HUB

CREA CREA-AA CREA-PB UniPA CNR-IBE ENEA ISPRA ERSAF AGRIS

*Creazione di un HUB italiano a supporto della partecipazione dell'Italia alla Global Soil Partnership ed alla rete di eccellenza europea sulla ricerca sul suolo*

DM MIPAAF 35851 del 5/11/2019





# SOIL HUB

CREA CREA-AA CREA-PB UniPA CNR-IBE ENEA ISPRA ERSAF AGRIS

*La ricerca regionale sul suolo: l'esperienza di AGRIS Sardegna*

Paolo Mulè



## AGRIS SARDEGNA

### Agenzia per la ricerca in agricoltura della Sardegna

- Ricerca sull'agricoltura sostenibile e la pesca
- Sviluppo di nuove tecnologie in campo agricolo e ittico
- Trasferimento tecnologico
- Insegnamento di alto livello
- Supporto scientifico per i decisori politici





# Servizio Ricerca studi ambientali, difesa delle colture e qualità delle produzioni

## **Temi di ricerca e trasferimento tecnologico—SETTORE SUOLO, TERRITORIO E AMBIENTE**

---

Il Settore Suolo, Territorio e Ambiente annovera una lunga tradizione nelle attività di ricerca e di sperimentazione sui suoli, in particolare su tematiche riguardanti:

- il rilevamento e la cartografia pedologica;
- lo studio dei processi di genesi, di evoluzione e di degradazione dei suoli;
- la classificazione attitudinale del territorio e la zonazione di aree vocate a specifici usi;
- l'organizzazione e la gestione di banche dati e di sistemi informativi pedologici

## **IL PORTALE DEL SUOLO**



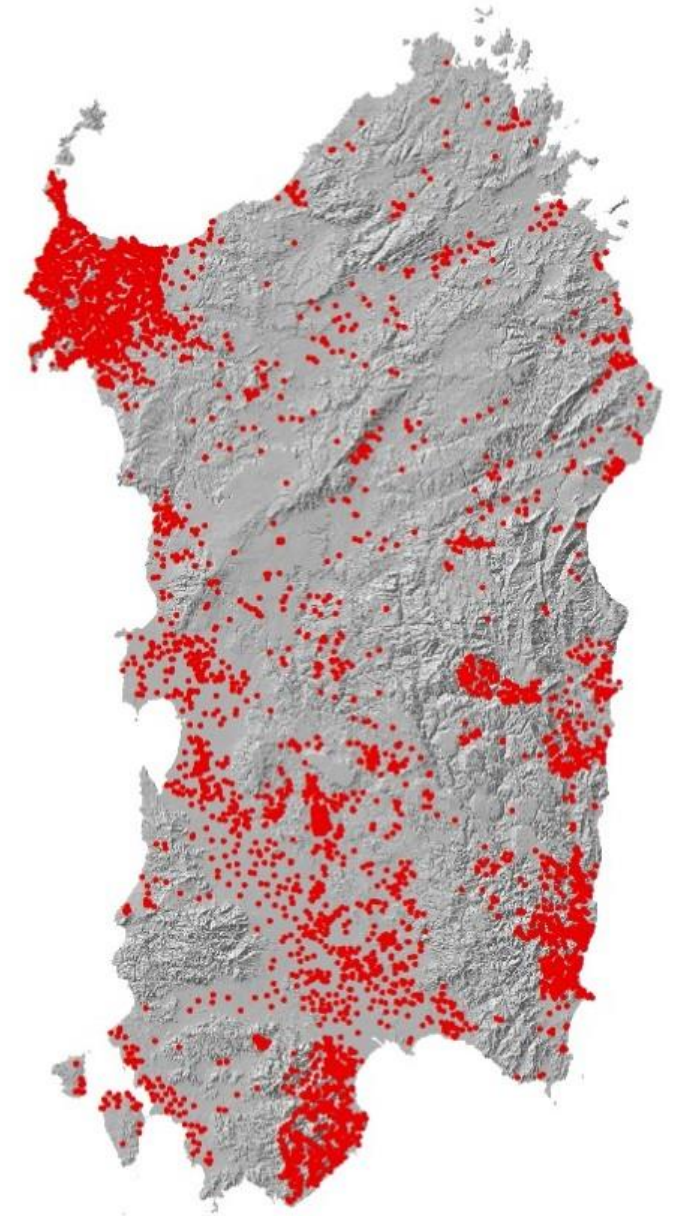
**Un importante contributo alla costruzione di questo ruolo di riferimento lo ha avuto il Portale del Suolo, piattaforma in rete creata per fornire informazioni sui suoli della Sardegna attraverso un servizio di libera consultazione di dati pedologici e cartografici.**

E' lo strumento operativo, ancora in fase di sviluppo e miglioramento, del Settore Suolo di AGRIS attraverso il quale i dati sono forniti in un unico strumento di consultazione ad un'utenza ampia e diversificata: istituzioni pubbliche e di ricerca, liberi professionisti, associazioni di categoria, operatori agricoli, comuni cittadini.

I vantaggi del Portale sono di vasta portata, sia scientifica che divulgativa, e comprendono:

- una maggiore trasparenza e accessibilità ai dati pedologici, acquisiti e validati con rigore scientifico;
- una conoscenza immediata dei dati disponibili e un abbattimento dei tempi e dei costi di ricerca da parte degli utenti;
- la possibilità di mettere in relazione le diverse proprietà dei suoli con le altre componenti ambientali e territoriali attraverso l'utilizzo del WebGIS;
- il coinvolgimento dell'utenza pubblica nella costruzione di una coscienza collettiva sull'importanza della risorsa suolo, delle sue funzioni e della necessità di una sua tutela.

- Il Data Base dei Suoli della Sardegna DBSS, residente in un server Cloud, è un'applicazione web per specialisti nella materia pedologica che possono accedervi previa registrazione di un account e autenticazione con password.
- Al momento vi sono inserite oltre **5000 osservazioni tra profili, trivellate, minipit e campionamenti di topsoil, di cui circa 1300 profili descritti, campionati e analizzati**. La distribuzione dei punti purtroppo non è omogenea
- Il set analitico comprende per lo più le analisi routinarie, indispensabili per la classificazione tassonomica dei suoli ma per alcuni rilevamenti sono state effettuate analisi extra tra cui la determinazione di parametri idrologici (principalmente pF al P.A. e alla C.C.).
- Laddove non misurati, alcuni parametri possono essere stimati attraverso gli algoritmi di calcolo inseriti nel DBSS (per es. DBD, AWC, Ksat partendo dai dati di granulometria, scheletro e Carbonio organico misurati), pur con i limiti dovuti alla "semplicità" delle pedofunzioni utilizzate



Stazione

Orizzonti

Stazione

Superficie

Uso

Morfologia

Geologia

Qualità

Note

Allegati

Salva

Annulla


Genera scheda prosaica

Record id:263 creato da Daniele Manca, ultima modifica 24/04/2015, Alessandro Marrone

**CARATTERI DELLA STAZIONE**

tipo \*:

numero \*:

coordinate WGS84: \*    [Rileva posizione](#)

metodo coordinate:

sezione:

codice originale:

Unità di Terre:

**CARATTERI GENERALI**

data:











rilevatore:

regione storica:

comune:

località:

Inquadramenti:

<b>Qualità</b>	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: green;">●</span> <span style="color: green;">●</span>	
<b>Land capability</b>	III	
<b>Soil suitability</b>		
Irrigazione	S3	
Erba medica	S3	
Frumento	S3	
Mais	S3	
Ortive	S2	
Olivo/Mandorlo	S2	
Vite	S2	
Pascolo	S3	

Sezione STAZIONE: i campi descrittivi della stazione sono riportati secondo l'ordine della scheda di campagna. Nel riquadro in alto a dx si compilano le classificazioni di Land Capability e di Soil Suitability per alcuni usi specifici. La qualità della scheda, per accuratezza di posizionamento e completezza delle informazioni, è segnalata graficamente da un indicatore sotto forma di semaforo (3=max qualità)



## Scheda AGRIS002 P-4

Codice rilevamento: AGRIS002 (LAVORAZIONI MINIME USSANA)  
 Data descrizione: 13/05/2010  
 Coordinate UTM WGS84: X = 508496; Y = 4363226  
 Comune e provincia: Ussana (CA)  
 Quota: 108 m s.l.m.  
 Pendenza: 1%  
 Erosione: assenza di erosione  
 Pietrosità superficiale totale: 5%  
 Rocciosità superficiale totale: 0%  
 Uso del suolo: Agricolo non irrigato  
 Vegetazione: Essenze erbacee naturali  
 Morfologia: Piana alluvionale di fondovalle  
 Substrato geologico: Depositi alluvionali ghiaiosi terrazzati olocenici  
 Drenaggio esterno o runoff: medio  
 Falda (limite sup. dal p.c.): assente  
 AWC\_mm/m: 77  
 Classificazione tassonomica USDA: ULTIC PALEXERLF fine-loamy, mixed, superactive, thermic  
 Classe di Land Capability: III



### Orizzonti

Codice orizzonte	Profondità (cm)	Descrizione
Ap	0-40	umido; colore matrice da umido marrone (7.5YR 4/3); struttura poliedrica subangolare media, fortemente sviluppata, friabile da umido; 13% di scheletro costituito da 10% di ghiaia grossolana (20-75 mm) e 3% di ghiaia fine e med. (2-20 mm); pori piccoli (0,5-2 mm) abbondanti (2-5 %); non calcareo; ben drenato; limite abrupto discontinuo.
C	40-75	umido; colore matrice da umido marrone (7.5YR 4/4); struttura granulare sciolto o incoerente, sciolto da umido; Poche (<2 %) noduli ferro-manganesiferi di 1 mm e poche (<2 %) concentrazioni soffici ferro-manganesifere di 1 mm; pellicole comuni (5-15 %) di argilla; 10% di scheletro costituito da 10% di ghiaia grossolana (20-75 mm); non calcareo; piuttosto eccessivamente drenato; limite abrupto discontinuo.
2Bt1	75-95	umido; colore matrice da umido marrone (7.5YR 4/4); 10% di screeziature di colore marrone forte (7.5YR 4/6), a contrasto debole; struttura poliedrica subangolare media, sciolto o incoerente, resistente da umido; Poche (<2 %) concentrazioni ferro-manganesifere di 1 mm e poche (<2 %) concentrazioni soffici ferro-manganesifere di 1 mm; pellicole comuni (5-15 %) di argilla; 10% di scheletro costituito da 10% di ghiaia grossolana (20-75 mm); pori piccoli (0,5-2 mm) comuni (0,5-2 %); non calcareo; ben drenato; limite abrupto lineare.
2Bt2	90-140	colore matrice da umido marrone rossastro (5YR 4/3); 40% di screeziature di colore marrone (7.5YR 5/2), a contrasto marcato e 40% di screeziature di colore marrone giallastro (5YR 4/6), a contrasto marcato; struttura poliedrica angolare grossolana / spessa, moderatamente sviluppata, resistente da umido; Molte (>20 %) concentrazioni soffici ferro-manganesifere di 15mm e comuni (20 %) concrezioni ferro-manganesifere di 4mm; pellicole molte (15-40 %) di argilla; 35% di scheletro costituito da 25% di ghiaia grossolana (20-75 mm) e 10% di ciottoli (76-250 mm); non calcareo; moderatamente ben drenato; limite abrupto discontinuo.

### Analisi

Codice orizzonte	Ap	C	2Bt1	2Bt2	
Profondità	cm	0-40	40-75	75-95	90-140
Sabbia totale	g / kg	581	781	514	593
Limo totale	g / kg	227	50	241	189
Argilla	g / kg	192	169	245	218
Classe tessiturale	\	FS	FS	FAS	FAS
pH in H <sub>2</sub> O	\	7	7	7	7,4
pH in KCl	\	5	5,8	5,3	5,8
CaCO <sub>3</sub> totale	g / kg	0	0	0	0
Carbonio organico	g / kg	5,84	3,05	2,83	1,41
Sostanza organica	g / kg	10,1	5,3	4,9	2,4
Azoto totale	g / kg	0,59	0,42	0,33	0,2
C/N	\	9,9	7,3	8,6	7,1
Ca di scambio	mg / kg	970	812	1222	809
Mg di scambio	mg / kg	149	161	274	219
Na di scambio	mg / kg	67	41,8	56	55
K di scambio	mg / kg	139	124	119	83
Capacità di scambio cationico	meq / 100g	15,4	11,7	15,2	9,7
Tasso di saturazione in basi	%	44	50	59	65
ESP	%	1,89	1,56	1,6	2,47
ECe	dS / m	0,16	0,2	0,2	0,2
Densità apparente	kg / dm <sup>3</sup>	1,4	1,49	1,37	1,4
Capacità di campo (pF 2.5)	%	16,1	10,8	19	14,3
Punto di appassimento (pF 4.2)	%	6,7	6	8,5	5,5
AWC	%	9,8	6,5	11,2	9,8

Rilevamento a cura di AGRIS - Rilevato da Puddu Rita

Rilevamento a cura di AGRIS - Rilevato da Puddu Rita

### Tabella agronomica

Codice orizzonte	Ap	C	2Bt1	2Bt2	
Profondità	cm	0-40	40-75	75-95	90-140
Tessitura	-	FS	FS	FAS	FAS
		moderatam. grossolana	moderatam. grossolana	moderatam. fine	moderatam. fine
Reazione (pH in H <sub>2</sub> O)	-	7	7	7	7,4
		neutra	neutra	neutra	debolmente alcalina
Calcare (CaCO <sub>3</sub> ) totale	g/kg	0	0	0	0
		non calcareo	non calcareo	non calcareo	non calcareo
Calcare (CaCO <sub>3</sub> ) attivo	g/kg	-	-	-	-
Carbonio organico (C)	g/kg	5,84	3,05	2,83	1,41
		scarso	molto scarso	molto scarso	molto scarso
Sostanza organica (SO)	g/kg	10,1	5,3	4,9	2,4
		scarso	molto povero	molto povero	molto povero
Azoto totale (N)	g/kg	0,59	0,42	0,33	0,2
		poveri	poveri	poveri	poveri
Rapporto C/N	-	9,898	7,262	8,576	7,05
		equilibrato	eccesso di azoto	eccesso di azoto	eccesso di azoto
Ca di scambio	mg/kg	970	812	1222	809
		molto basso	molto basso	basso	molto basso
Mg di scambio	mg/kg	149	161	274	219
		medio	medio	elevato	elevato
K di scambio	mg/kg	139	124	119	83
		medio	medio	medio	basso
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g	15,4	11,7	15,2	9,7
		moderatam. alta	moderatam. bassa	moderatam. alta	bassa
Tasso di saturazione in basi (TSB)	%	44	50	59	65
		basso	medio	medio	alto
Sodicità (% sodio di scambio ESP)	%	1,89	1,56	1,6	2,47
		normale	normale	normale	normale
Salinità (conduttività elettrica dell'estratto ECe)	ds/m	0,3	0,23	0,16	-
		normale	normale	normale	-
Fosforo (P) assimilabile	mg/kg	8,2	3,5	3,5	3,5
		basso	molto basso	molto basso	molto basso
Boro (B) solubile	mg/kg	0,88	0,47	0,61	0,44
		medio	basso	medio	basso
Rapporto Ca/Mg	meq/meq	6,51	5,043	4,46	3,694
		basso	basso	basso	basso
Rapporto Mg/K	meq/meq	1,072	1,298	2,303	2,639
		leggermente basso	leggermente basso	ottimale	ottimale

Rilevamento a cura di AGRIS - Rilevato da Puddu Rita

**SCHEDA PROSAICA:** è possibile scaricare la sintesi dei dati immessi nel DBSS nella sua forma prosaica. Oltre alle tabelle delle analisi effettuate viene espresso anche il giudizio agronomico di ciascun parametro

## Servizio Ricerca sui Sistemi Colturali Erbacei

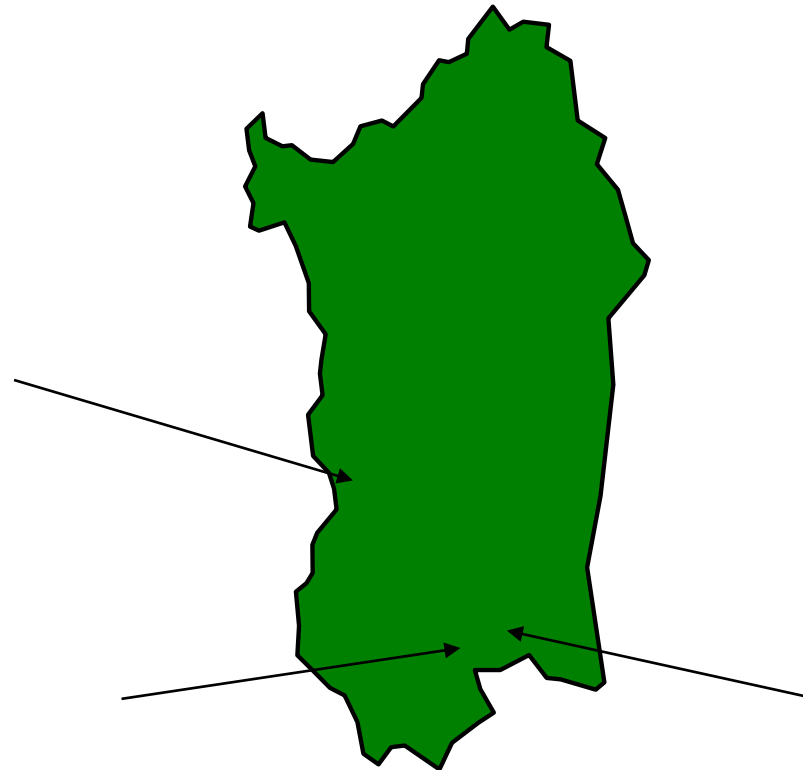
## Aziende sperimentali



**Oristano**  
10 ha  
orticoltura e  
carcioficoltura



**Uta**  
41 ha  
Orticoltura,  
carcioficoltura e  
colture protette



**Ussana-Donori**  
207 ha  
Miglioramento  
genetico del grano  
duro, foraggicoltura e  
agricoltura sostenibile

# Temi di ricerca e trasferimento tecnologico—INNOVAZIONE DEI MODELLI DI GESTIONE IN AGRICOLTURA ESTENSIVA

## 1. Applicazione di tecniche di agricoltura conservativa.

### *Principali risultati*

- rese e qualità delle produzioni simile alla gestione convenzionale;
- sostenibilità economica (minori costi colturali);
- sostenibilità ambientale
  - riduzione consumi energetici (carburanti);
  - riduzione emissione di CO<sub>2</sub>;
  - incremento fertilità dei suoli (incremento di C nel suolo);
  - riduzione fenomeni erosivi e maggiore conservazione di acqua nel suolo.

Le lavorazioni conservative sono considerate strategie di adattamento, e soprattutto di mitigazione, dei cambiamenti climatici, fra le più efficaci in agricoltura.

## 2. Ottimizzazione della tecnica colturale del frumento duro

### *Obiettivi*

- riduzione dei costi di coltivazione e degli impatti negativi dell'attività agricola sull'ambiente, con l'obiettivo di migliorare la qualità delle produzioni.

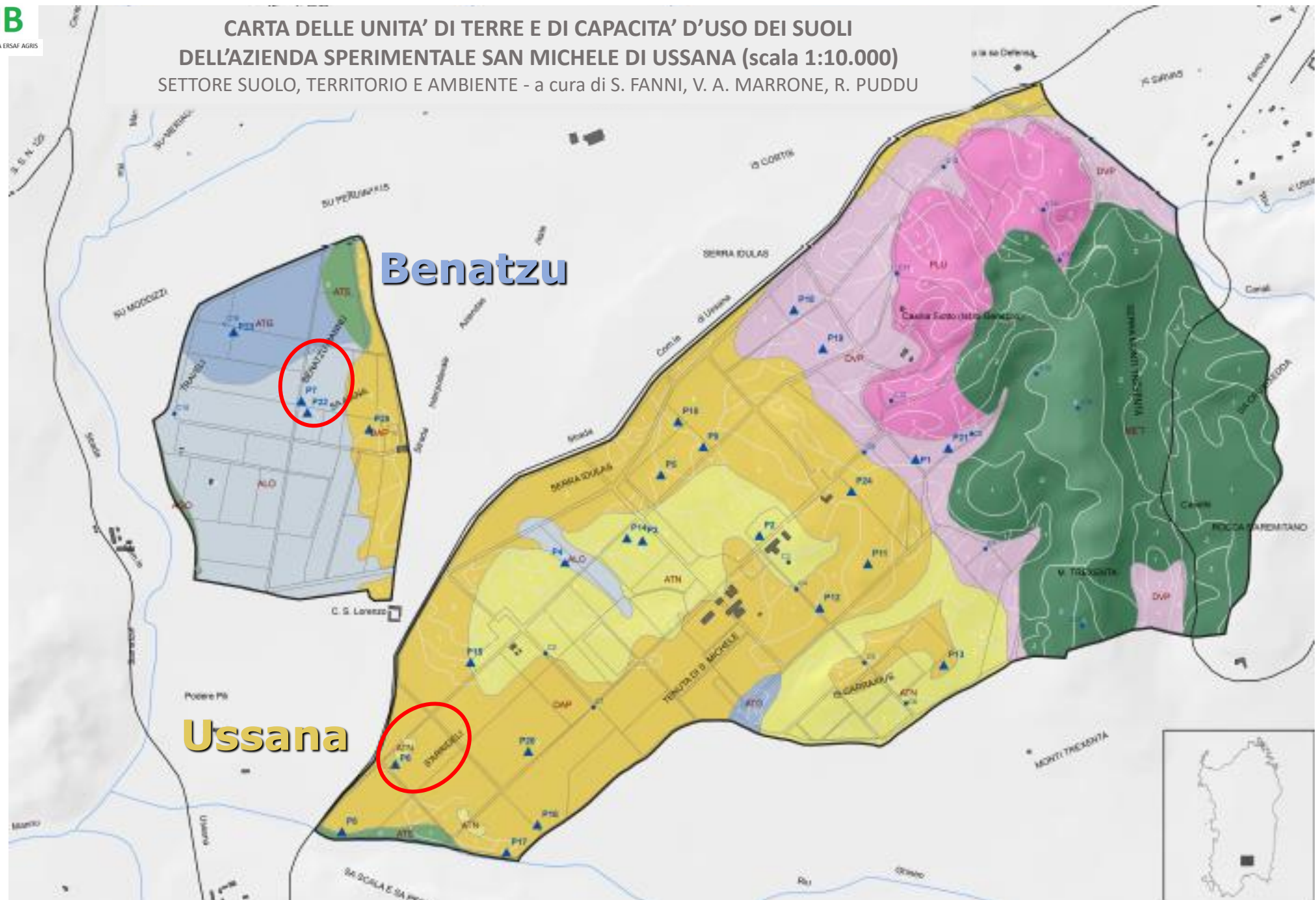


### 3. Scelta varietale del frumento duro gestito con semina su sodo.

L'Agencia Agris, oltre a condurre le prove di confronto varietale nella rete nazionale frumento duro coordinata dal CRA – QCE (Unità di Ricerca per la valorizzazione qualitativa dei cereali), prima in Italia, dal 2014 conduce prove di confronto varietale condotte con semina su sodo valutando le stesse varietà presenti nella rete sperimentale.



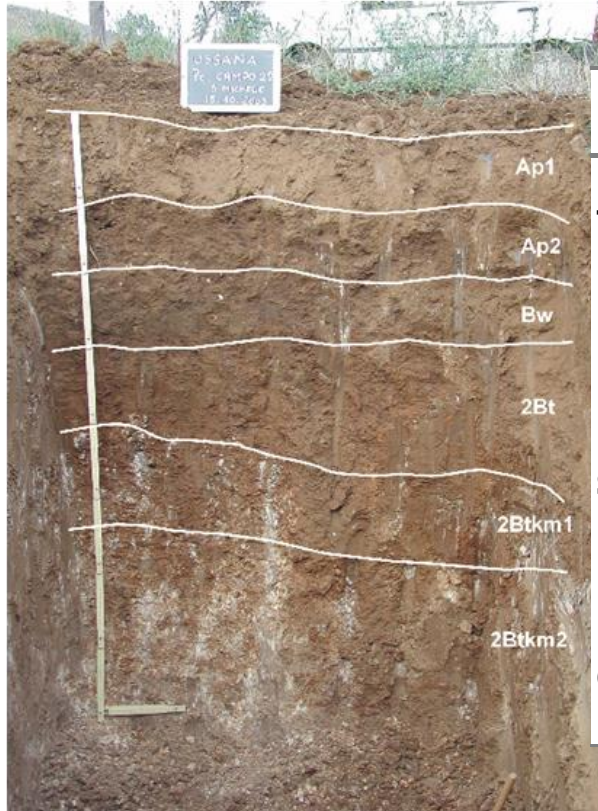
**CARTA DELLE UNITA' DI TERRE E DI CAPACITA' D'USO DEI SUOLI**  
**DELL'AZIENDA SPERIMENTALE SAN MICHELE DI USSANA (scala 1:10.000)**  
SETTORE SUOLO, TERRITORIO E AMBIENTE - a cura di S. FANNI, V. A. MARRONE, R. PUDDU



# Suoli diversi – condizioni meteo simili

## Ussana Alfisuolo

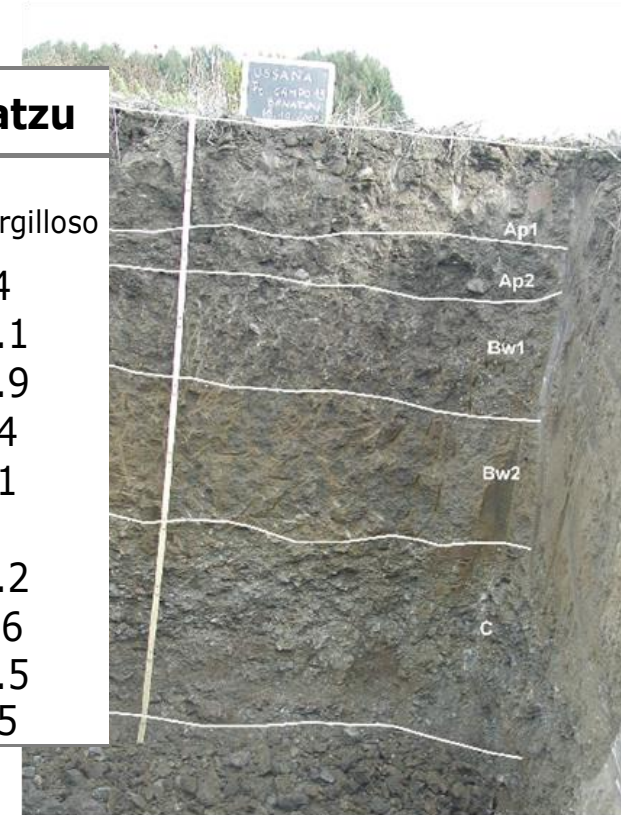
(Petrocalcic Palexeralf)



**Fertilità "media"**

## Benatzu Inceptisuolo

(Vertic Epiaquept)

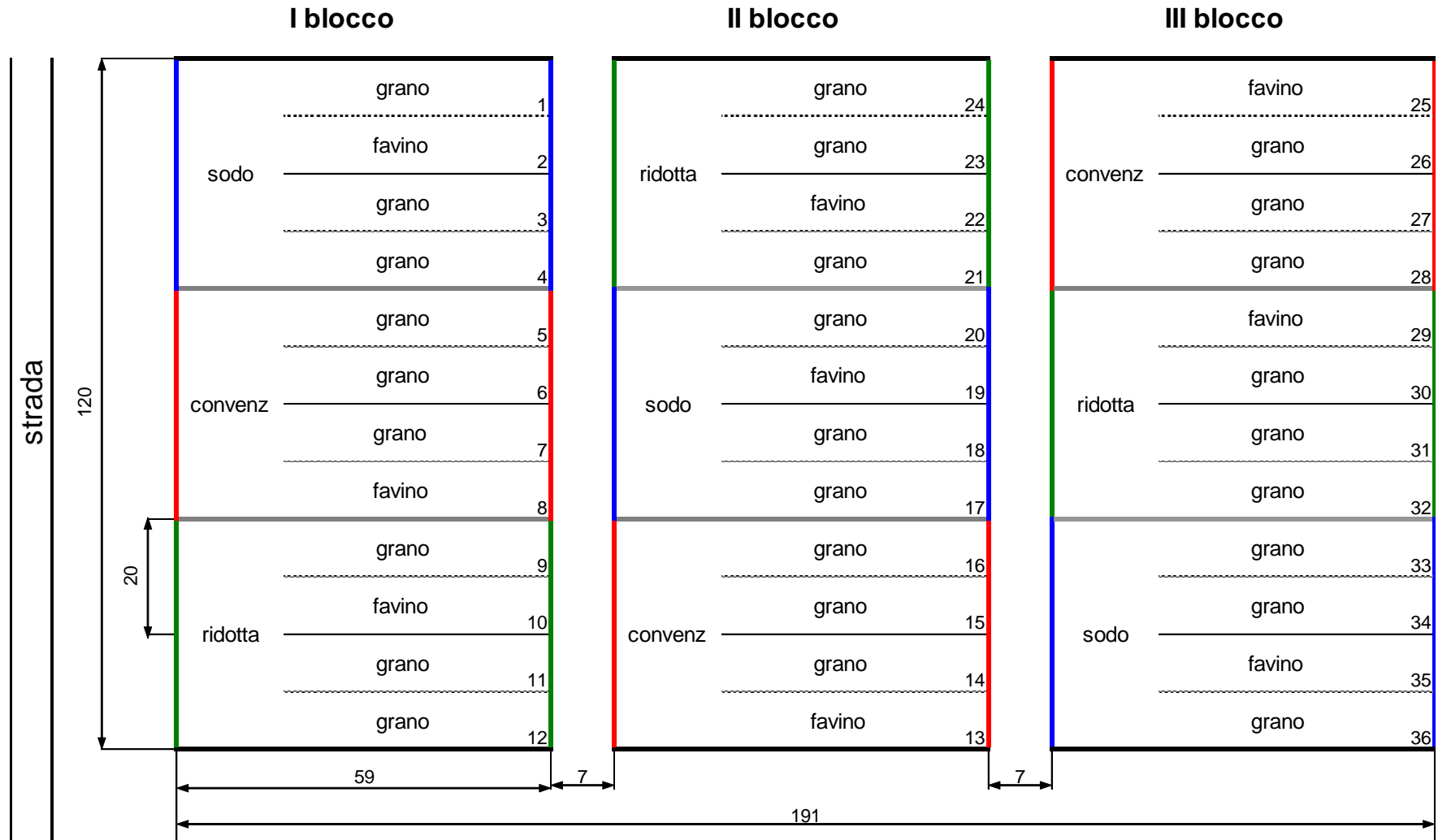


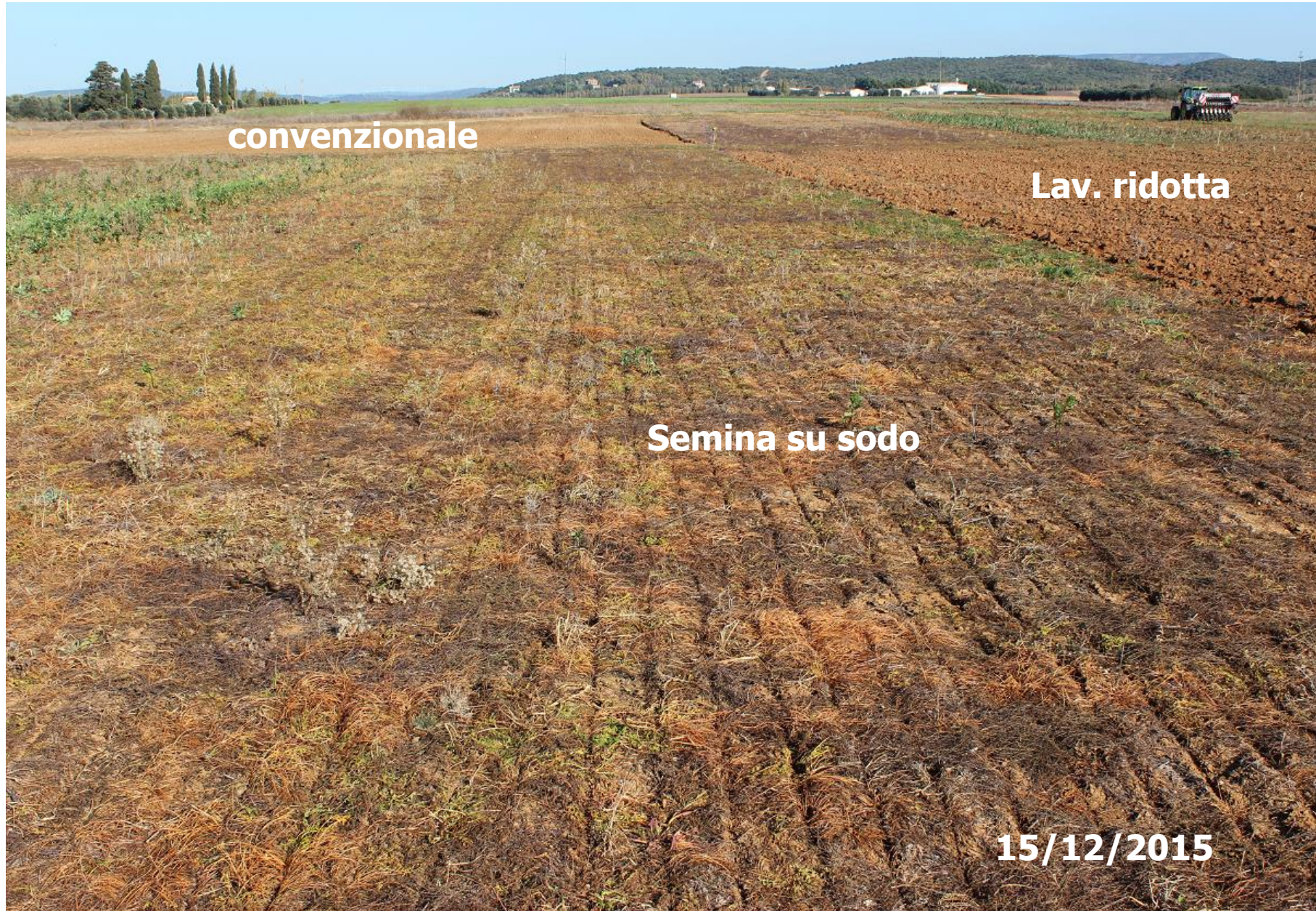
**Fertilità "elevata"**

Caratteristiche	Ussana	Benatzu
<b>Tessitura</b>	franco-argillo-sabbioso	franco-argilloso
sabbia (%)	55.8	44
limo (%)	18.2	30.1
argilla (%)	26	25.9
<b>pH (in acqua)</b>	7.8	8.4
<b>Sostanza organica (%)</b>	1.3	2.1
<b>N totale (‰)</b>	0.8	1
<b>P assimilabile (ppm)</b>	20.8	16.2
<b>K assimilabile (ppm)</b>	231	236
<b>C.S.C. (me/100g)</b>	15.9	18.5
<b>E.S.P. (%)</b>	1.2	0.5

# Schema sperimentale

Ussana 2014/ 20015









**Il terreno non lavorato mantiene un contenuto di umidità superiore rispetto al convenzionale**

**14/01/2016**



**Erbaio di vecchia - avena a 40 giorni dalla semina su sodo con dischi**



**Orzo (semina su sodo) a dischi (a sinistra) e a falcioni (a destra)**

# Effetti sulla produzione (in breve)

- **Lavorazioni conservative vs lavorazione convenzionale**
  - rese simili per il grano duro (e pisello proteico)
  - rese inferiori per il favino (circa 3-4 q/ha)
  - Su grano spesso peso hl più basso con le lavorazioni conservative.
- **Avvicendamento con le leguminose (da granella) rispetto a monosuccessione grano duro**
  - rese in granella più elevate (in media +5 q/ha)
  - contenuto proteico superiore (da +1 a + 2%)

**Nelle condizioni in cui abbiamo operato l'agricoltura conservativa ha dato risultati più che soddisfacenti.**

# Effetti sull'ambiente

## Misure penetrometriche

Gestione agronomica		Umidità 0-5 cm (%)		Resistenza alla penetrazione (MPa)							
				0-5 cm		5-10 cm		10-15 cm		15-20 cm	
Convenzionale	Mono	18.05	b	0.35	cd	0.71	d	0.87	b	0.86	b
	Rot	19.58	b	0.31	d	0.53	e	0.69	b	0.75	b
Lav. ridotta	Mono	19.25	b	<b>0.46</b>	bc	<b>0.95</b>	c	1.46	a	1.53	a
	Rot	18.23	b	<b>0.53</b>	b	<b>1.22</b>	b	1.63	a	1.59	a
Semina su sodo	Mono	<b>26.23</b>	<b>a</b>	<b>0.90</b>	<b>a</b>	<b>1.67</b>	<b>a</b>	1.61	a	1.40	a
	Rot	<b>25.27</b>	<b>a</b>	<b>0.98</b>	<b>a</b>	<b>1.68</b>	<b>a</b>	1.64	a	1.45	a
<b>Media</b>		<b>21.10</b>		<b>0.589</b>		<b>1.126</b>		<b>1.318</b>		<b>1.263</b>	
<i>CV</i>		<i>4</i>		<i>15.5</i>		<i>6</i>		<i>9</i>		<i>6.7</i>	

Nei primi 10 cm il terreno è

- più compatto con la semina su sodo
- più soffice ed ossigenato (> macroporosità) con l'aratura
- situazione intermedia con lav. ridotta

Fra 10 e 20 cm di profondità il suolo è più compatto (e quindi meno ossigenato) con le lavorazioni conservative rispetto al convenzionale

## Contenuto di sostanza organica nel suolo (%) dopo circa 10 anni di sperimentazione

Gestione agronomica		Ussana				Benatzu			
		0-5 cm (%)		5-20 cm (%)		0-5 cm (%)		5-20 cm (%)	
Convenzionale	mono	1.15	c	1.11	bc	1.87	c	1.76	b
	avvic.	1.18	bc	1.08	c	1.96	bc	1.83	b
Lav. Ridotta	mono	1.39	b	1.30	a	2.36	b	2.22	a
	avvic.	1.35	bc	1.29	a	2.36	b	2.23	a
Semina su sodo	mono	2.09	a	1.30	a	3.01	a	2.03	ab
	avvic.	2.06	a	1.26	ab	3.10	a	1.91	ab
media		1.54		1.22		2.44		2.00	
CV		12.5		11.3		15.9		14.0	

Con la semina sodo, in circa 10 anni, si è avuto un incremento **1% sostanza organica** nei primi 5 cm di suolo.

Si può affermare che, in condizioni simili, ogni ettaro coltivato su sodo, rispetto al convenzionale, mi permette di catturare circa **1.7 ton/ha di CO<sub>2</sub>**!

**(Un impianto fotovoltaico domestico (3 Kwp) ≈ 2.1-2.4 ton/ha)**



## Confronto dopo un evento piovoso



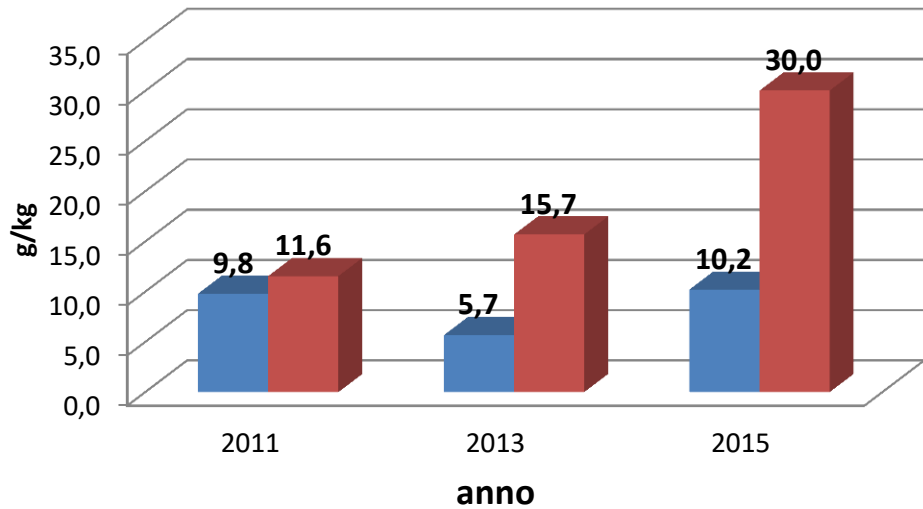
Per ogni singolo evento piovoso di almeno 25-30 mm  
**PERDIAMO** circa 45 m<sup>3</sup>/Ha di suolo, con punte di 80 m<sup>3</sup>/Ha.

Perduto circa mezzo centimetro di suolo sull'intera superficie

Questi fenomeni piovosi saranno sempre più frequenti !



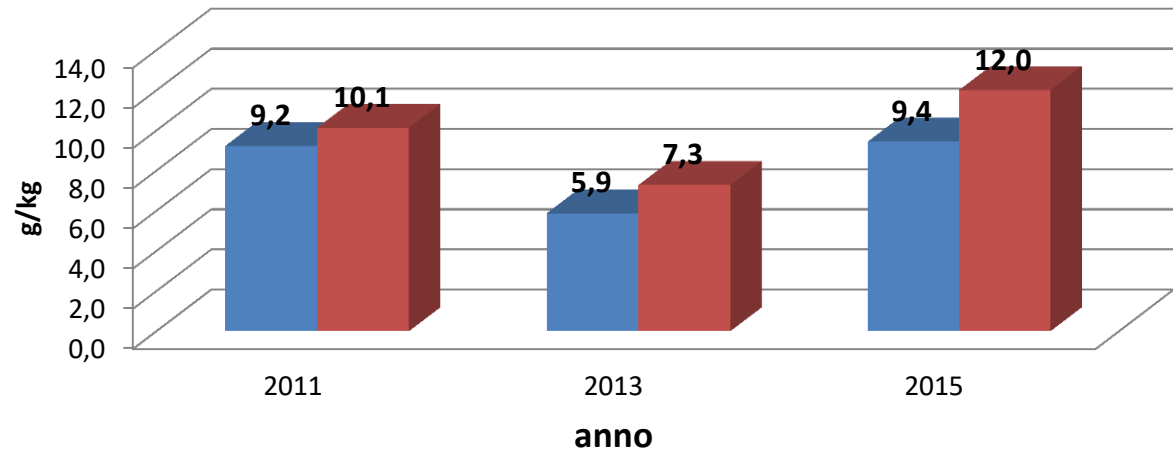
**Andamento del contenuto di sostanza organica  
 nei primi 5 cm di suolo**



Gestione conservativa:  
 maggiore accumulo di CO<sub>2</sub> nel suolo, in forma di  
 sostanza organica: circa 35 tonnellate/ha

- gestione convenzionale
- gestione conservativa

**Andamento del contenuto di sostanza organica  
 tra 5-20 cm di suolo**





# SOIL HUB

CREA CREA-AA CREA-PB UniPA CNR-IBE ENEA ISPRA ERSAF AGRIS

# Grazie per l'attenzione

