



Coltivare con il biogas per ridurre l'impronta di carbonio e aumentare sostenibilità e resilienza ai cambiamenti climatici

Intensificazione colturale e Qualità Biologica del Suolo

Valutazione tramite il metodo della QBS-ar

Francesco Nigro
Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

11 marzo 2022



Regione Toscana





l'Indice della Qualità Biologica dei Suoli basato sul riconoscimento degli Artropodi (QBS-ar)

Adattamento al suolo dei micro artropodi edafici impiegati
come bioindicatori della **qualità biologica** e **funzionalità dei suoli**

- Dimensione ridotta
- Perdita pigmentazione
- Perdita strutture anatomiche visive
- Regressione appendici anatomiche (zampe, antenne, etc)

VALUTAZIONE DELLA QUALITA' BIOLOGICA DEI SUOLI

- Valutazione della fertilità biologica dei suoli al variare del sistema colturale
- Validare la QBS come mezzo facilmente implementabile per la valutazione della fertilità biologica dei suoli

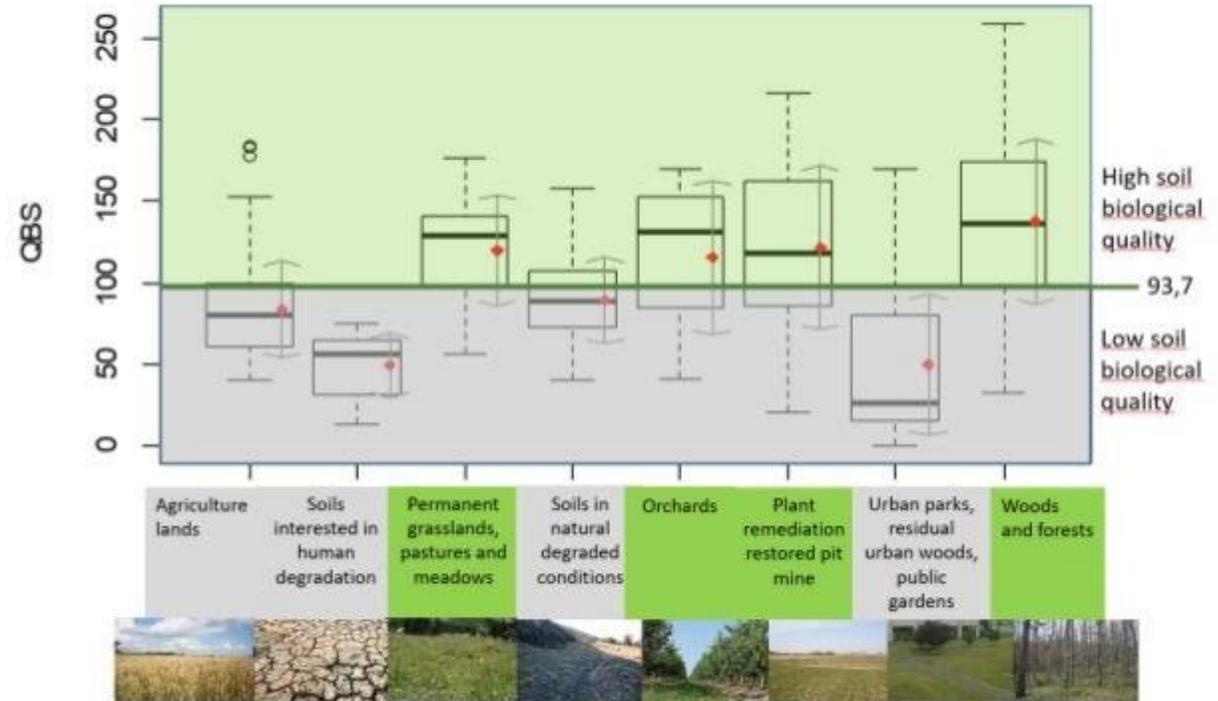
Qualità Biologica del Suolo (QBS)

Subphylum/Classe	Gruppo	EMI
Aracnidi	Pseudoscorpioni	20
	Palpigradi	20
	Opilionidi	10
	Araneidi	1 o 5
	Acari	20
Crostacei	Isopodi	10
Miriapodi	Diplopodi	10 o 20
	Pauropodi	20
	Sinfili	20
Esapodi	Chilopodi	10 o 20
	Proturi	20
	Dipluri	20
Insetti	Collemboli	da 1 a 20
	Microcoryphia	10
	Zygentomata	10
	Dermatteri	1
	Ortotteri	1 o 20
	Embiotteri	10
	Blattari	5
	Psocotteri	1
	Emitteri	1 o 10
	Tisanotteri	1
	Coleotteri adulti	da 1 a 20
	Coleotteri larve	10
	Imenotteri	1 o 5
	Ditteri adulti	1
	Ditteri larve	10
	Lepidotteri adulti	1
	Lepidotteri larve	10



Indice Ecomorfologico (EMI)

VALORE SOGLIA: 93.7 o 100
NB: >100 BUONA QUALITÀ DEI SUOLI



Fonte: *Menta et al. (2018)*; Report Qualità Biologica dei Suoli Emiliano-Romagnoli (2018). Regione Emilia-Romagna.

Qualità Biologica del Suolo (QBS)

QBS-ar massimale è il dato prodotto dalla QBS

QBS-ar massimale è la somma degli EMI assegnati ad ogni raggruppamento considerando ogni individuo rilevato per raggruppamento una sola volta e con il suo valore più elevato

	r1	r2	r3	QBS-ar massimale
Pseudoscorpioni	20			→ 20
Palpigradi				
Opilioni				
Araneidi	5		5	→ 5
Acari	20	20	20	→ 20
Isopodi				
Diplopodi	10			→ 10
Paupodi	20		20	→ 20
Sinfili	20	20	20	→ 20
Chilopoda	10	20	20	→ 20
Proturi	20		20	→ 20
Dipluri	20	20	20	→ 20
Collemboli	10	20	8	→ 20
Psocotteri	1		1	→ 1
Emitteri	1	1		→ 1
Tisanotteri		1	1	→ 1
Coleotteri	5	10	20	→ 20
Imenotteri			5	→ 5
Ditteri (larve)	10	10	10	→ 10
Coleotteri (larve)	10	10	10	→ 10
Lepidotteri (larve)				
QBS-ar	182	132	180	→ 223

PROTOCOLLO TEST DI CAMPO

Azienda: SITE srl (Grosseto)

Tesi:

1. Arundo donax (**AA** – suolo indisturbato da **6 anni**);
2. successione Mais dopo Arundo donax (**MA** – devitalizzazione impianto dopo 5 anni);
3. Omosuccessione Mais (**MM**).

Epoca prelievo:

1. Primavera
2. Autunno

Modalità campionamento:

asportazione suolo (0.05-0.10 m profondità) e prelievo di un cubo ideale di dimensione 0.10*0.10*0.10 m.



PROTOCOLLO LABORATORIO

- **Tempo permanenza minimo Imbuto di Berlese-Thullman:**
 - **Sette** giorni
- **Riconoscimento e assegnazione QBS-ar massimale:**
 - in laboratorio con ausilio microscopio elettronico.



Qualità Biologica del Suolo (QBS)



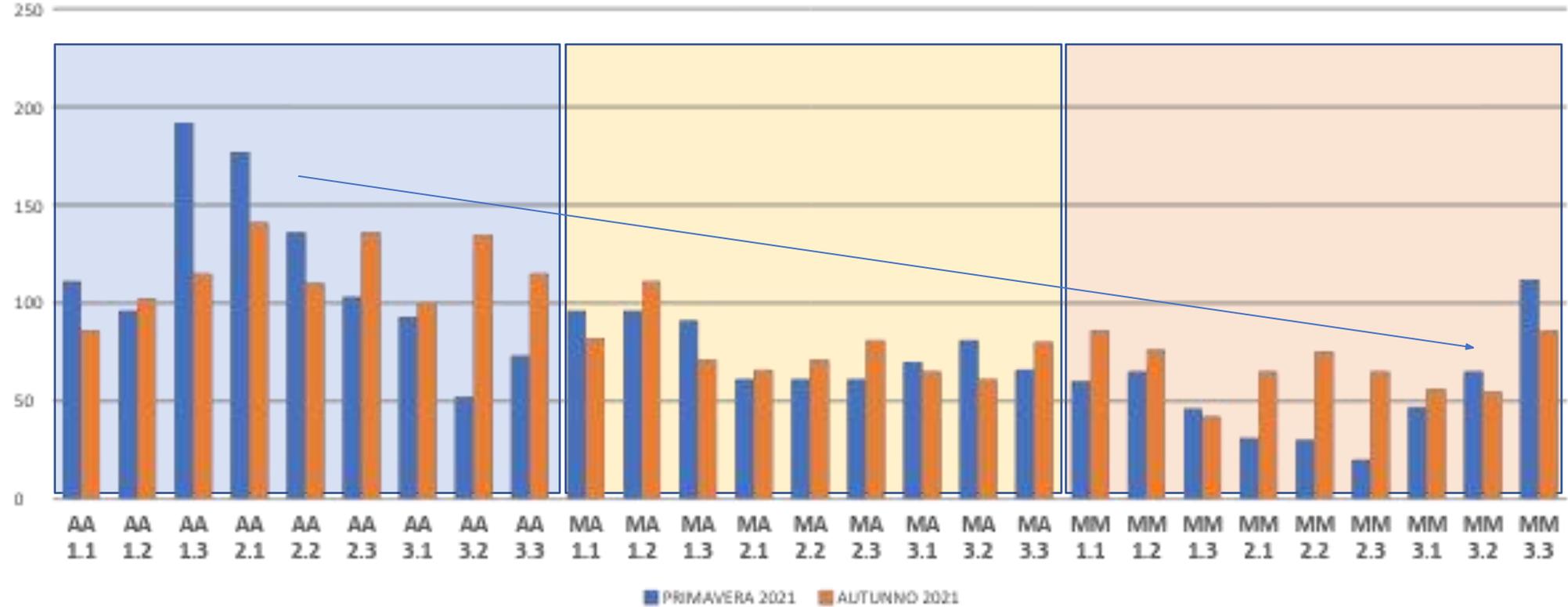
Estrattori presso il Centro di Ricerca Interdipartimentale dell'Università di Pisa (2021).

Estrattori realizzati da Antonio Berlese (1863-1927) modificati con l'utilizzo della luce elettrica e tuttora in uso presso la sede di Firenze del CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione.



Qualità Biologica del Suolo (QBS)

Valori QBS azienda seminativa nel Comune di Grosseto



Fonte: In fase di pubblicazione (Consorzio Italiano Biogas)

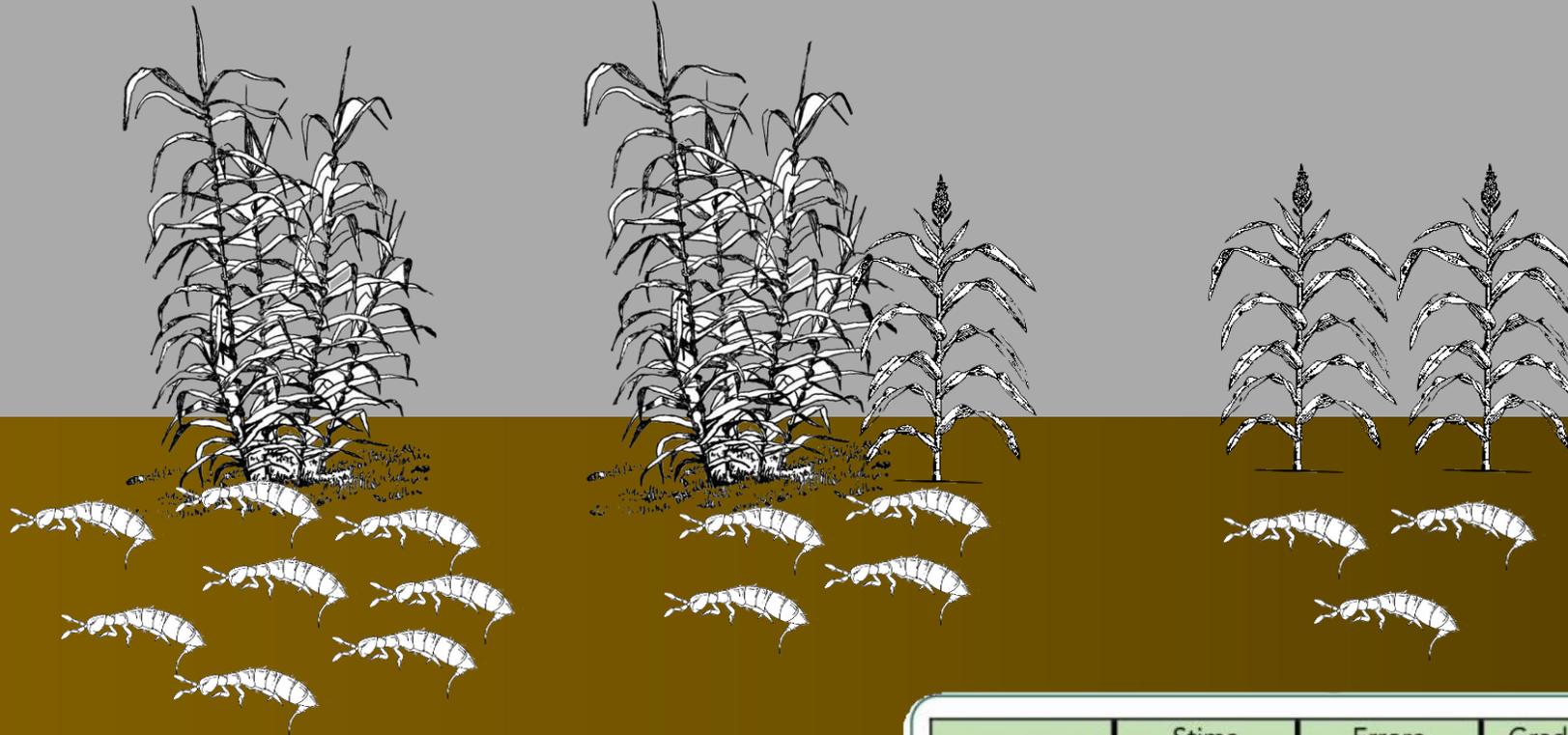
TRATTAMENTI: AA Arundo donax; MA – Mais-Arundo donax; MM: Mais-Mais

TRATTAMENTI:

AA Arundo donax;

MA – Mais-Arundo donax;

MM: Mais-Mais



Contrasto	Stima differenza	Errore standard	Gradi di libertà	t*	p**
Contrast	Difference estimation	Standard error	Degrees of Freedom		
AA - MA	39,0	8,49	40	4.593	0.0001
AA - MM	55,1	8,49	40	6.483	< 0.0001
MA - MM	16,1	8,49	40	1.891	0.1545

*t = Test statistico di confronto fra due distribuzioni / Statistical test for comparison between two distributions
**p = significatività statistica / Statistical significance

ANALISI STATISTICA

Modello Lineare Misto

Fonte: «Il benessere del suolo e gli artropodi terricoli: un caso studio in Toscana» (in fase di pubblicazione, 2022).

CONCLUSIONI



QBS utile nel rilevare la fertilità biologica dei suoli al variare dei sistemi colturali



QBS facilmente implementabile con mezzi a basso costo o già presenti in laboratorio (microscopio elettronico)



Richiesta conoscenze di entomologia



Suscettibilità a divenire un metodo standardizzato per la condizionalità agro-ambientale della Politica Agricola Comune

PROSPETTIVE



Incentivare sistemi colturali a bassa intensivizzazione e elevate esternalità positive



Parametri quantificabili e premialità forte



Recupero Colture Poliennali



Biodiversità tellurica e metodo della QBS come indicatore e strumento dell'agrotecnica

BIBLIOGRAFIA

1. Qualità biologica dei suoli Emiliano-Romagnoli (2018). Regione Emilia-Romagna, servizio geologico sismico e dei suoli
2. Menta et al. (2018). Soil Biological Quality Index (QBS-ar): 15 years of application at global scale. Ecol. Indc. 85, 773-780
3. «Il benessere del suolo e gli artropodi terricoli: un caso studio in Toscana» (in fase di pubblicazione, 2022)
4. <https://scienzadelsuolo.org/QBS-ar.php>
5. <https://www.globalsoilbiodiversity.org/new-blog/2018/11/6/collembola>
6. <https://www.chaosofdelight.org/collembola-springtails>
7. <https://www.mondoformiche.it/2012/06/scheda-crematogaster-scutellaris.html>