

Parametri chimici e vegetazione spontanea in parcelle di suoli naturali e ricostituiti: primo anno di osservazioni

Paolo Manfredi^{a,*}, Chiara Cassinari^b, Roberta Salvi^c, Claudio Baffi^b, Giuseppe Fricano^c, Marco Trevisan^b

^am.c.m. Ecosistemi srl, località Faggiola, 29027 Gariga Podenzano, Italia
^bIstituto di Chimica Agraria e Ambientale, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia
^cIstituto di Agronomia, Genetica e Colture erbacee, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia

*Autore di riferimento: Tel.: +39 0523524042; E-mail: manfredi@mcmeosistemi.com

IL PROGETTO

Progetto Life+ "Recupero ambientale di un suolo degradato e desertificato mediante una nuova tecnologia di trattamento di ricostituzione del terreno" (Life 10 ENV/IT/000400 "New Life") co-finanziato dall'Unione Europea che ha come obiettivo quello di testare l'efficacia del processo di ricostituzione applicato a suoli degradati e/o desertificati. Sono definiti **suoli ricostituiti** i suoli prodotti da un metodo e un sistema impiantistico di trattamento di suoli degradati e desertificati per il ripristino della loro fertilità. La **ricostituzione** è una tecnologia innovativa (brevettata dalla società **m.c.m. Ecosistemi**) di trattamento chimico-meccanico applicato a suoli degradati per la produzione di suoli ricostituiti che presentano caratteri agronomici migliori.

Il **progetto New Life** prevede una fase sperimentale in cui vengono confrontate parcelle prodotte con suoli naturali degradati e suoli ricostituiti. Lo studio prevede tre anni di osservazione in cui i **parametri chimico-fisici** dei suoli saranno sottoposti ad un controllo periodico, con campionamenti effettuati con frequenza semestrale, al fine di valutare come evolvono i suoli ricostituiti dalla fase di produzione fino ad una loro maturazione e stabilizzazione. Nel corso dei tre anni, inoltre, saranno eseguiti rilievi vegetazionali ed eseguiti **studi fitosociologici**. Le parcelle, suddivise in tre gruppi (PSC2, PSC1, PS), sono tra loro differenti sulla base dei diversi suoli naturali di origine e delle differenti matrici ammendanti utilizzate nel processo di ricostituzione. Su tali parcelle si confrontano gli esiti analitici dei parametri chimico-fisici del suolo e la vegetazione spontanea che le colonizza.

GRUPPO PSC2
 Anno di realizzazione: 2013;
 Numero parcelle: 12
 4 naturali e 8 ricostituite
 Dimensioni: 15mq;
 Codice suoli: A, B, C, D
 Per questo gruppo sono stati utilizzati 4 suoli corrispondenti ad altrettanti estremi tessiturali.
 A: Sabbioso (sabbie del Po)
 B: Limoso (limo di decantazione)
 C: Argilloso medio (strato intermedio cava argilla)
 D: Argilloso forte (strato profondo cava argilla)



Per maggiori informazioni



PSC2	Argilla	D. app.	D. reale	pH	salinità	C org.	N totale	C/N
%	Kg/m ³	Kg/m ³	ds/m	%	%	%	%	%
A n	0,00	1484,00	2689,00	8,28	0,17	0,09	0,03	3,48
A r 1	5,20	707,00	2039,00	7,86	0,85	6,28	0,28	22,63
B n	7,60	1257,00	2341,00	8,26	0,28	0,15	0,05	3,22
B r	4,60	688,00	2066,00	7,87	0,67	8,16	0,20	40,27
B r	8,00	738,00	1810,00	7,34	0,68	7,63	0,21	36,78
A r 2	11,80	742,00	1997,00	7,30	0,60	6,46	0,22	29,71
C n	54,70	1270,00	2232,00	7,68	0,30	0,32	0,07	4,45
C r 1	39,40	818,00	1737,00	7,74	0,64	7,40	0,21	36,10
C r 2	17,20	582,00	1589,00	7,80	0,79	7,19	0,24	29,94
D n	58,90	1378,00	2077,00	8,15	0,24	0,23	0,06	4,00
D r 1	44,30	637,00	1906,00	7,81	0,93	7,91	0,30	26,67
D r 2	39,00	545,00	1953,00	7,80	0,66	7,87	0,27	28,80
PS	Argilla	D. app.	D. reale	pH	salinità	C org.	N totale	C/N
%	Kg/m ³	Kg/m ³	ds/m	%	%	%	%	%
E n	18,80	1233,00	2290,00	8,36	0,28	0,90	0,13	6,72
E r 1	26,10	767,00	2259,00	7,23	1,19	4,07	0,44	9,17
E r 2	21,60	781,00	1946,00	7,75	0,49	6,55	0,30	21,83
E r 3	23,70	768,00	2346,00	7,80	0,69	4,91	0,24	20,46
E r 4	13,30	734,00	2018,00	7,89	0,96	10,78	0,21	53,35
E r 5	26,20	569,00	2057,00	7,97	0,59	12,34	0,27	45,69
PSC1	Argilla	D. app.	D. reale	pH	salinità	C org.	N totale	C/N
%	Kg/m ³	Kg/m ³	ds/m	%	%	%	%	%
F n	14,40	1041,00	2143,00	8,05	0,78	3,07	0,33	9,30
F r	10,00	551,00	1894,00	7,80	2,65	7,51	0,68	11,04
G n	19,20	1491,00	2196,00	8,32	0,50	1,83	0,23	7,96
G r	12,50	705,00	2043,00	7,85	2,95	9,35	0,68	13,75
H n	14,80	1319,00	2288,00	8,14	0,40	1,90	0,22	8,64
H r	14,10	403,00	1982,00	7,76	2,82	8,53	0,71	12,01
I n	16,00	1209,00	2296,00	8,04	0,64	2,78	0,27	10,30
I r	11,80	644,00	2063,00	7,80	1,71	5,07	0,48	10,56
L n	21,30	1349,00	2272,00	8,04	0,71	2,87	0,35	8,20
L r	9,70	903,00	1988,00	7,87	2,15	6,49	0,61	10,64

PARAMETRI CHIMICO FISICI

I valori analitici dei parametri riportati in tabella sono la media di tre campionamenti eseguiti tra settembre 2013 e giugno 2014. In questo intervallo di tempo si osserva che nei suoli ricostituiti si ha un aumento di azoto e una diminuzione di carbonio organico a testimonianza di un processo di maturazione dei suoli ricostituiti verso una condizione di stabilità.

Le analisi sono state eseguite secondo i **Metodi di Analisi Chimica e Fisica del Suolo** presenti nella **Gazzetta Ufficiale Italiana**.

DATI VEGETAZIONE

Sono stati effettuati 5 rilievi mensili, con il **metodo della moderna fitosociologia**, per ciascuna delle 28 parcelle, per un totale di **140 rilievi** e **68 specie vegetali**.

Per il presente lavoro è stato considerato il numero di specie osservato nei singoli mesi di osservazione in ciascuna delle 28 parcelle.

PSC1	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre
n	n	n	n	n	n
A n	10,00	7,00	7,00	5,00	9,00
A r 1	1,00	3,00	7,00	8,00	9,00
B n	6,00	8,00	14,00	19,00	14,00
B r	4,00	4,00	2,00	10,00	10,00
B r	6,00	5,00	6,00	7,00	6,00
A r 2	2,00	4,00	6,00	3,00	2,00
C n	13,00	13,00	13,00	12,00	14,00
C r 1	1,00	1,00	2,00	10,00	10,00
C r 2	4,00	4,00	5,00	6,00	8,00
D n	3,00	2,00	4,00	8,00	7,00
D r 1	3,00	1,00	4,00	4,00	7,00
D r 2	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00
PS	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre
n	n	n	n	n	n
E n	9,00	12,00	14,00	16,00	16,00
E r 1	2,00	6,00	6,00	9,00	10,00
E r 2	9,00	11,00	10,00	11,00	10,00
E r 3	5,00	4,00	5,00	14,00	11,00
E r 4	10,00	7,00	4,00	6,00	3,00
E r 5	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00
PSC2	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre
n	n	n	n	n	n
F n	7,00	11,00	16,00	11,00	8,00
F r	0,00	3,00	3,00	7,00	12,00
G n	3,00	8,00	10,00	14,00	12,00
G r	0,00	1,00	2,00	10,00	8,00
H n	11,00	11,00	8,00	11,00	9,00
H r	0,00	1,00	4,00	10,00	11,00
I n	6,00	11,00	12,00	10,00	10,00
I r	5,00	6,00	8,00	10,00	10,00
L n	11,00	10,00	10,00	15,00	10,00
L r	0,00	0,00	4,00	11,00	9,00

GRUPPO PS
 Anno di realizzazione: 2013
 Numero parcelle: 6
 1 naturale e 5 ricostituite
 Dimensioni: 15mq
 Codice suolo: E
 Per questo gruppo è stato usato suolo agrario prelevato in località Ca Matta, (Gossolengo PC).



EFFETTI DEL PROCESSO DI RICOSTITUZIONE SUI PARAMETRI CHIMICO FISICI

- STRUTTURA**
- diminuzione nella densità apparente e reale e aumento della porosità.
- REAZIONE**
- grado di reazione inferiore e dunque maggiore disponibilità di elementi nutritivi.
- RITENZIONE IDRICA**
- la quantità di acqua disponibile per le piante è maggiore rispetto ai suoli naturali.
 - la migliore capacità di trattenimento dell'acqua sembra possa giustificare i differenti valori di salinità, tipici di suoli non lisciviati, e il maggior contenuto in azoto.
- CARBONIO ORGANICO**
- aumento dovuto solo in parte alla scelta delle matrici ammendanti utilizzate nelle fasi di ricostituzione;
 - da controlli di 4 anni sull'andamento di tale parametro in suoli ricostituiti prodotti precedentemente è stata osservata una stabilizzazione nel contenuto in carbonio organico, con un valore di C/N che indica una condizione di equilibrio tra mineralizzazione e umificazione.

ANALISI STATISTICHE

Il programma **SPSS statistics version 21.0** è stato utilizzato per realizzare le analisi statistiche.

- Test di normalità **Shapiro-Wilk**;
- Analisi delle **componenti principali** (metodo di rotazione **Varimax**, con **normalizzazione di Kaiser**);
- Correlazioni (indice di correlazione di **Pearson**).

Le analisi sono state condotte prima sulla totalità delle parcelle e successivamente suddividendo il gruppo delle naturali e delle ricostituite, ciascun mese è stato considerato separatamente.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Matrice dei componenti ruotati*

Componente	Componente	
	1	2
ARGILLA	,217	-,821
D.APP.	,836	,317
D.REALE	,616	,632
pH	,484	,530
SALINITA'	-,937	,034
C ORG.	-,787	-,312
N TOT	-,886	,063
GIUGNO	,787	,033

Componente	Componente	
	1	2
ARGILLA	,034	-,886
D.APP.	,899	,084
D.REALE	,747	,470
pH	,594	,324
SALINITA'	-,890	,251
C ORG.	-,867	-,086
N TOT	-,825	,268
LUGLIO	,692	,173

Componente	Componente	
	1	2
ARGILLA	-,093	-,853
D.APP.	,909	-,046
D.REALE	,803	,337
pH	,648	,217
SALINITA'	-,826	,413
C ORG.	-,889	,024
N TOT	-,757	,429
AGOSTO	,719	,170

Componente	Componente		
	1	2	3
ARGILLA	-,099	-,017	,959
D.APP.	-,598	,707	-,019
D.REALE	-,477	,575	-,446
pH	-,322	,600	-,256
SALINITA'	,954	-,209	-,045
C ORG.	,532	-,742	-,015
N TOT	,954	-,114	-,017
SETTEMBRE	,106	,911	,053

Componente	Componente		
	1	2	3
ARGILLA	-,100	-,001	,955
D.APP.	-,688	,588	-,060
D.REALE	-,511	,544	-,452
pH	-,400	,513	-,299
SALINITA'	,960	-,145	-,048
C ORG.	,565	-,745	-,010
N TOT	,950	-,054	-,025
OTTOBRE	,091	,915	,032

Considerando nel complesso le 28 parcelle, suddividendo le analisi mese per mese, si osservano correlazioni tra alcuni dei parametri chimico-fisici indagati e il numero di specie vegetali.

Suddividendo le parcelle tra naturali e ricostituite le correlazioni risultano non significative, ciò potrebbe essere imputabile alla minore numerosità dei campioni così scorporati (10 naturali, 18 ricostituite).

DENSITA' APPARENTE, DENSITA' REALE e pH

Gli esiti delle correlazioni per i parametri densità e pH mostrano una relazione positiva tra suoli a maggiore densità apparente e reale, con pH più alcalino e il numero di specie. Questo risultato è concorde con il maggior numero di specie rinvenute nei primi mesi di osservazione sui suoli naturali. Per poter spiegare questo fenomeno, che sembra in antitesi con gli aspetti legati alle condizioni di fertilità più favorevoli del suolo ricostituito rispetto al suolo naturale, è necessario tenere in considerazione che i suoli naturali presentano sicuramente una propria banca semi che il processo di ricostituzione potrebbe aver alterato. La presenza di una banca semi a corredo dei suoli sicuramente facilita i processi di colonizzazione che risultano più rallentati nei suoli ricostituiti.

SALINITA', AZOTO TOTALE e CARBONIO ORGANICO

Per salinità e azoto totale si osserva una concordanza negli esiti delle correlazioni, sia nelle elaborazioni generali sia in quelle scorporate. Il carbonio organico è sempre correlato negativamente con il numero di specie.

I suoli ricostituiti presentano **concentrazioni di azoto** tipiche di un suolo ben fornito, mentre la maggior parte dei suoli naturali ha valori tipici di un suolo povero. La **concentrazione di carbonio organico** è sempre molto maggiore nei suoli ricostituiti, con una progressiva diminuzione ma sempre rimanendo su elevati tenori.

I **rapporti C/N** nei suoli naturali, ad eccezione delle PSC1, sono bassi, mediamente inferiori a 7 ciò indica una eccessiva mineralizzazione della sostanza organica. I rapporti C/N dei suoli ricostituiti sono nella maggior parte dei casi, ad eccezione delle parcelle PSC1 (con C/N mediamente 10) abbondantemente sopra al valore 20.

Tale rapporto inizialmente così elevato, unitamente all'alta concentrazione di carbonio organico deve essere valutato considerando che nel tempo si avrà un decremento legato ad un processo di maturazione dei suoli. I suoli ricostituiti, infatti, nelle fasi immediatamente successive alla loro produzione, sono suoli in evoluzione. Studi condotti su suoli ricostituiti prodotti in periodi precedenti hanno mostrato un'evoluzione rivolta verso condizioni più favorevoli nel rapporto suolo/pianta mostrando nel tempo: incremento di azoto e della popolazione di azotofissatori, diminuzione del rapporto C/N, incremento di acidi umici e fulvici.

Alla luce di queste considerazioni non stupisce trovare esiti di correlazioni negative tra carbonio organico e vegetazione e al contrario vedere una correlazione positiva nei suoli ricostituiti ad ottobre. La concentrazione di carbonio organico utilizzata per le correlazioni, infatti, è relativa a dati analitici prodotti in mesi precedenti. Osservando gli andamenti del numero di specie su suoli ricostituiti si osserva una flessione in aumento negli ultimi mesi di osservazione quando il processo di maturazione dei suoli porta verso condizioni più favorevoli al loro sviluppo.

PER IL FUTURO

Si attendono i rilievi e la raccolta dei parametri chimico-fisici del secondo anno per poter confermare le evidenze ottenute e le ipotesi fino ad ora formulate.



Workshop World Soil Day 2014, Alghero 5-6 Dicembre

www.lifepluscosistemi.eu
 LIFE10 ENV/IT/000400 NEW LIFE
 Costo progetto:
 4.025.000 €;
 Cofinanziamento UE:
 1.929.873 €



NEW LIFE

