

**Gestione del suolo per la viticoltura sostenibile:  
metodi di controllo delle erbe per la salvaguardia della vitalità  
del suolo**



**Mescalchin Enzo**  
**Unità Agricoltura Biologica**  
**FEM IASMA**

come conciliare l'opposta tendenza della natura che tende a coprire il suolo



e il viticoltore che tende a evitare concorrenza alle piante





poiché l'erba può esercitare una forte concorrenza sulle piante



questo modello di viticoltura è davvero sostenibile?



il bilancio della sostanza organica è in attivo o in passivo??









le cose peggiorano quando la striscia diserbata o lavorata  
aumenta di larghezza



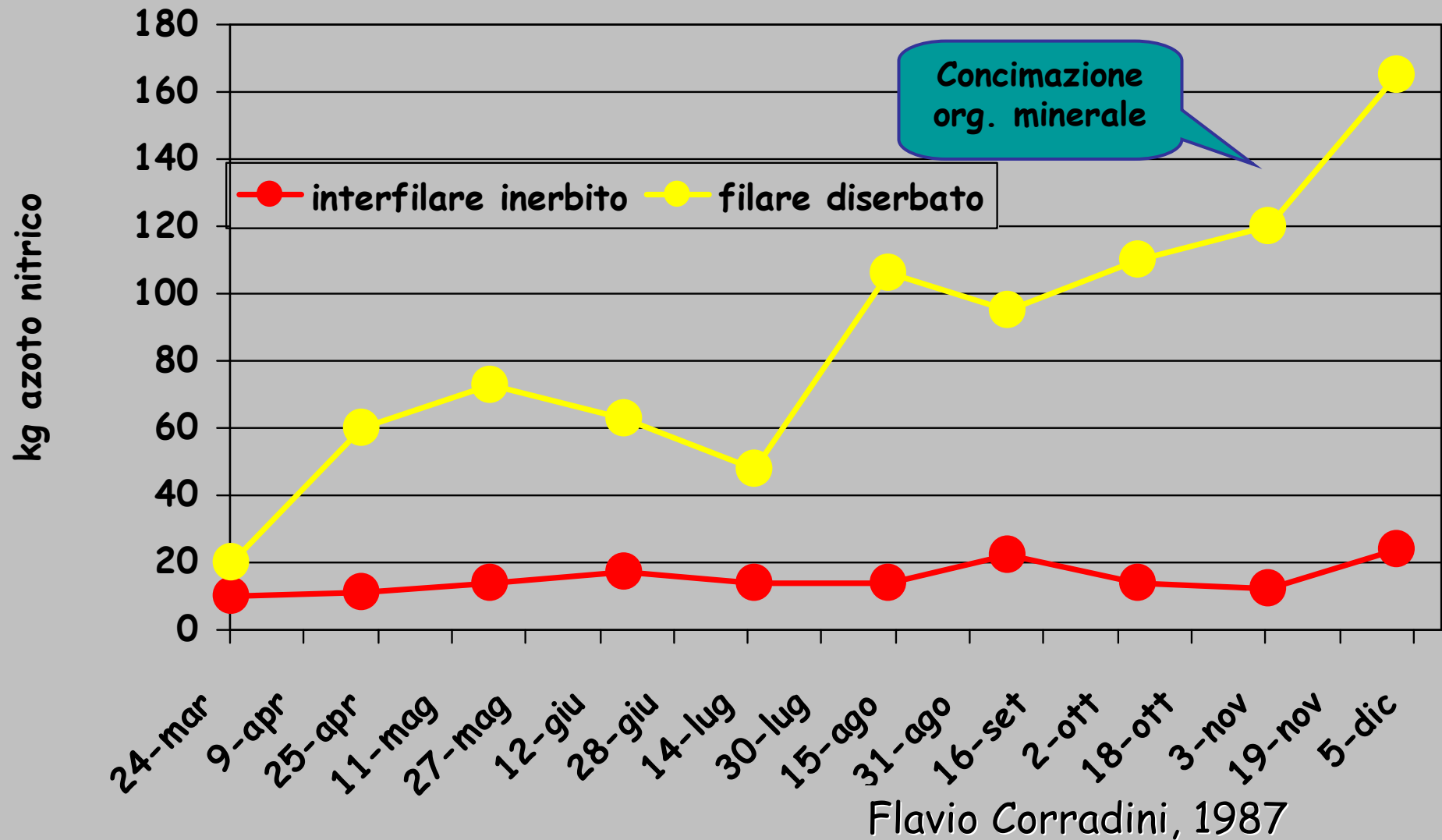


sulla fascia diserbata c'è un eccesso di mineralizzazione con  
conseguente liberazione di azoto



# Azoto nitrico durante la stagione

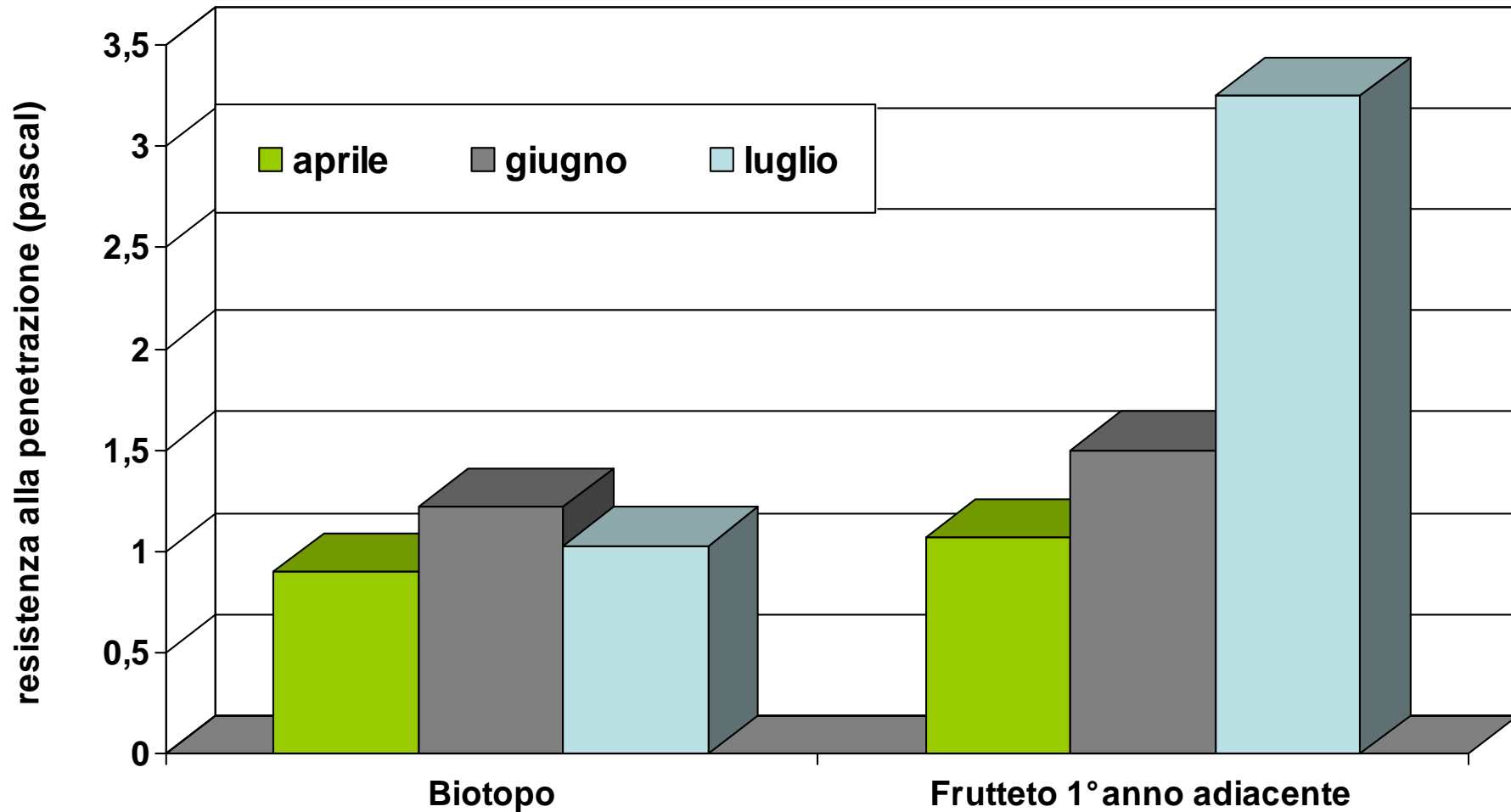
(Cles 1986)



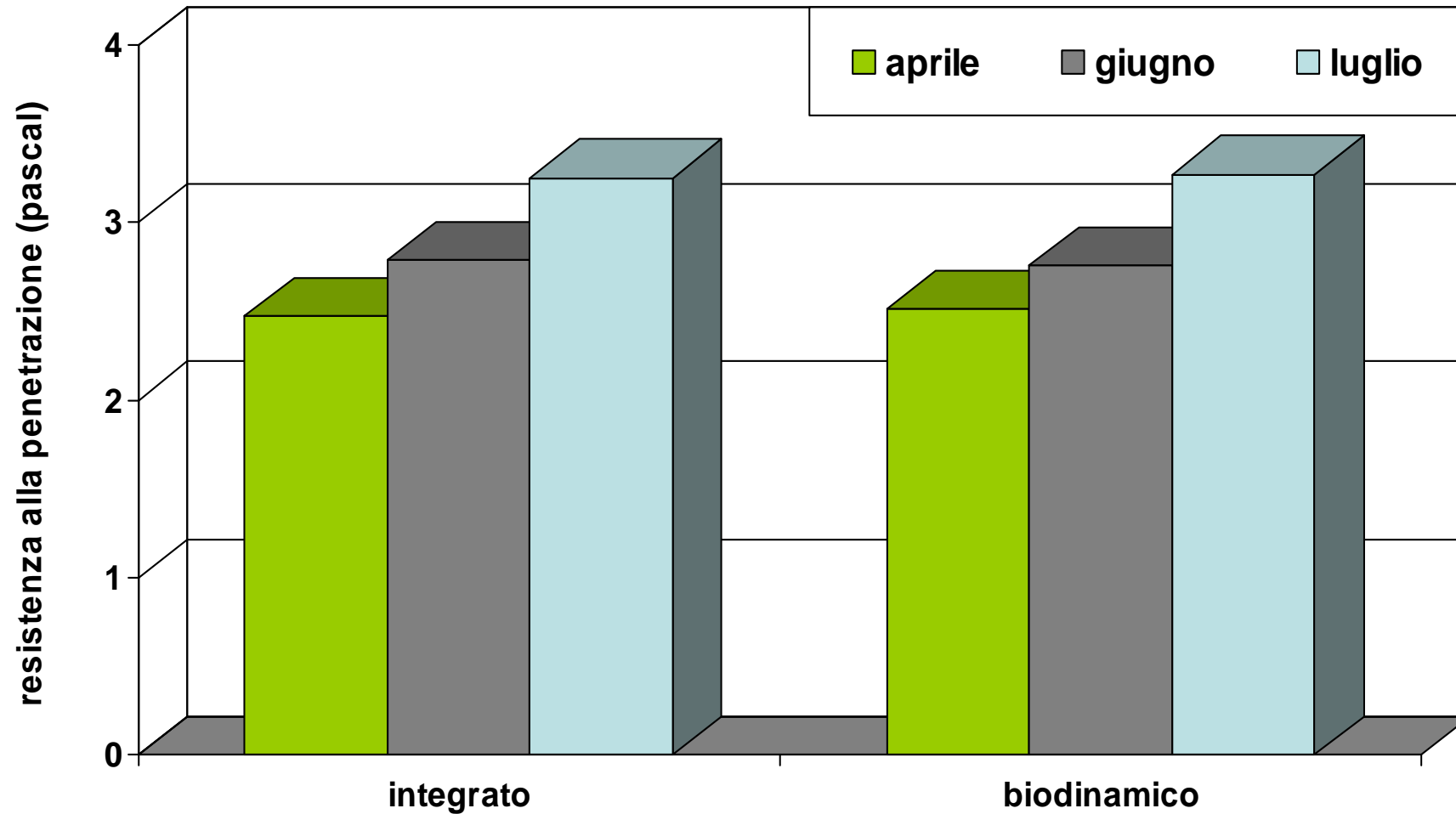
# il problema del compattamento



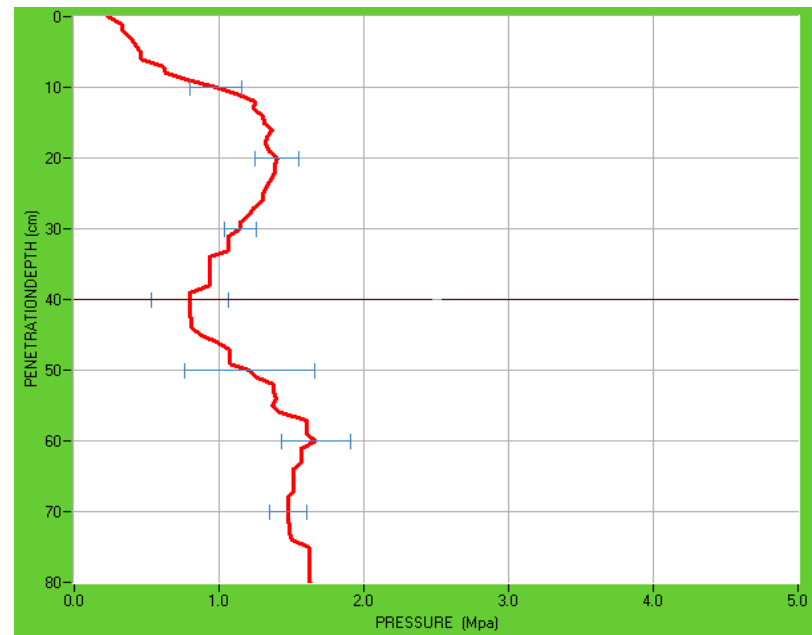
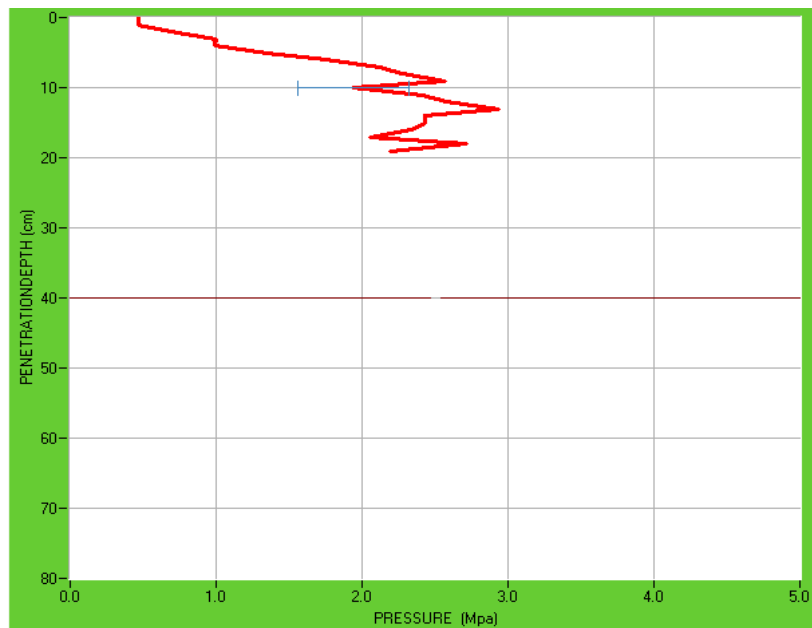
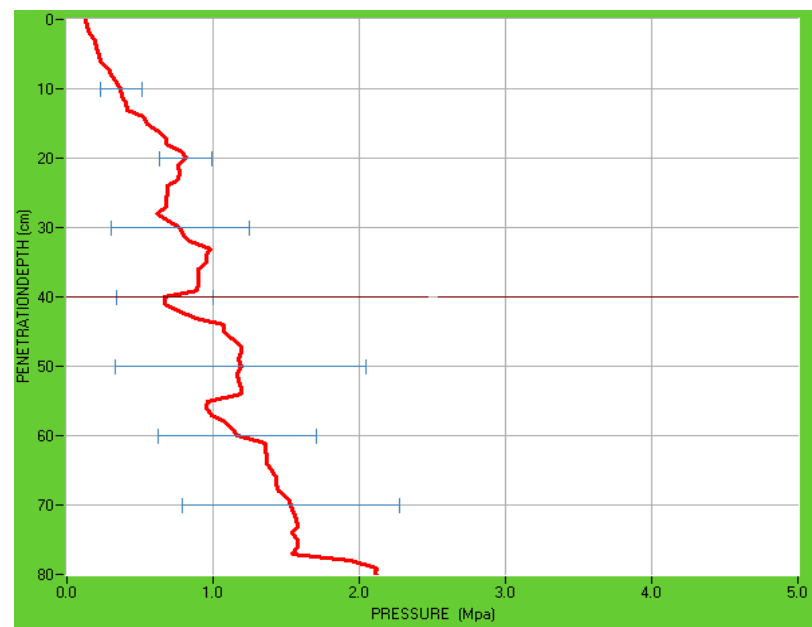
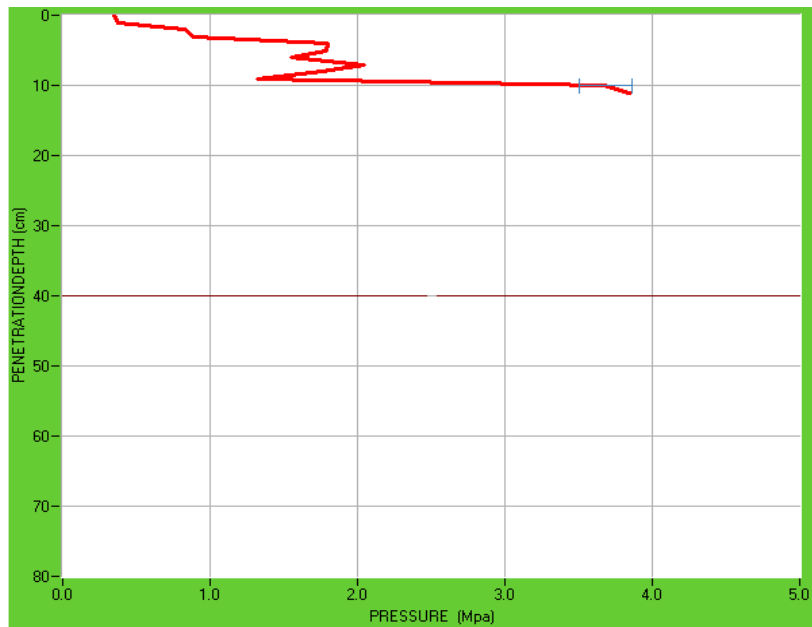
## Compattamento del terreno in funzione dei passaggi delle macchine (Zambana – Trentino)



## Compattamento del terreno in assenza di lavorazioni profonde (Mezzolombardo-Trentino)



# Terreni compatti (a sinistra) e soffici (a destra)





effetto superficiale dell'inerbimento

terreno compatto



terreno compatto in profondità



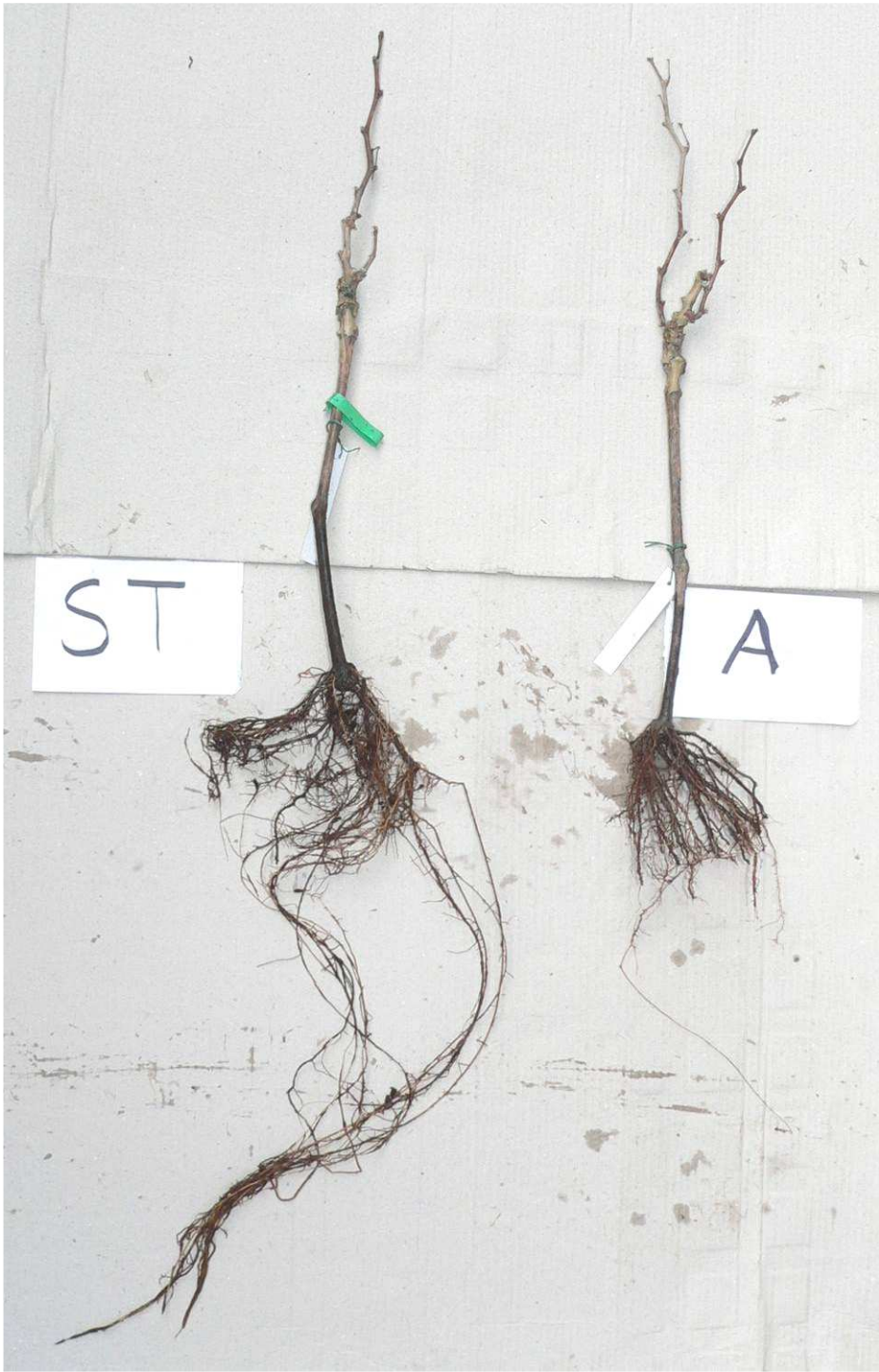




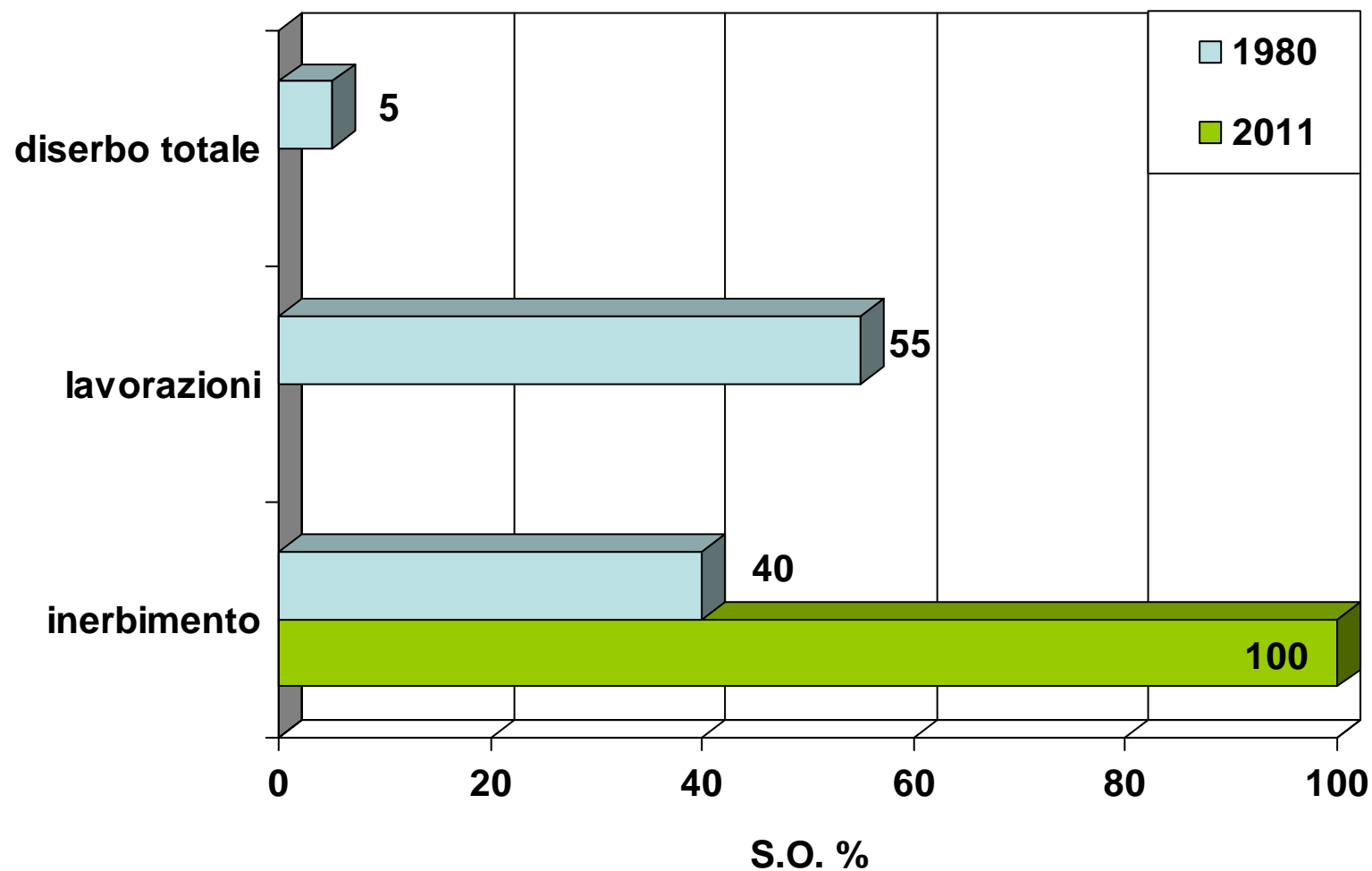
gli apparati radicali di molte viti hanno perso la loro naturale polarità

radici che non si approfondiscono rendono la vite più soggetta a danni da carenza idrica e a difficoltà di nutrizionali

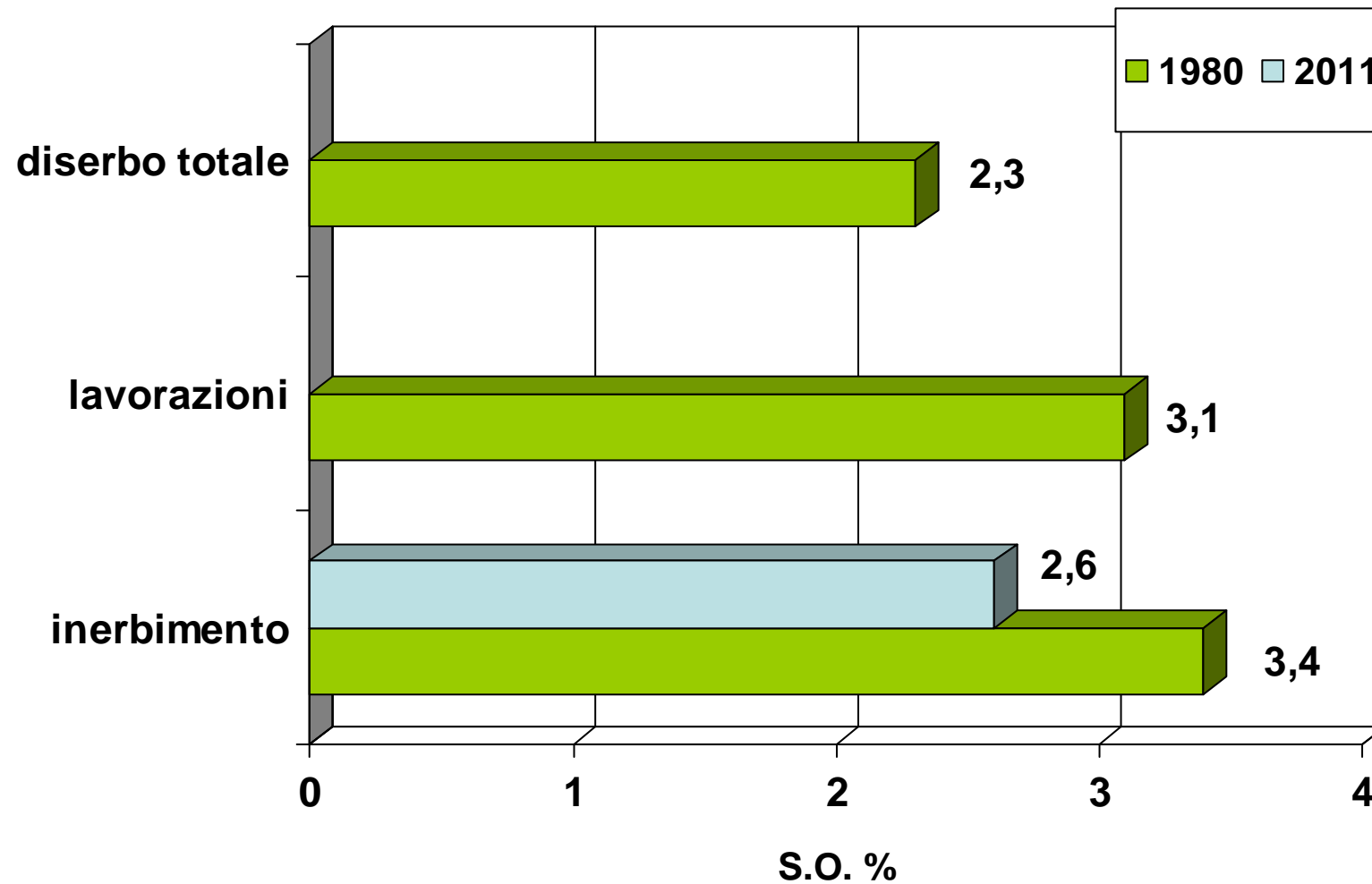




# Confronto nella gestione del vigneto su un campione di vigneti trentini nel periodo 1980-2011

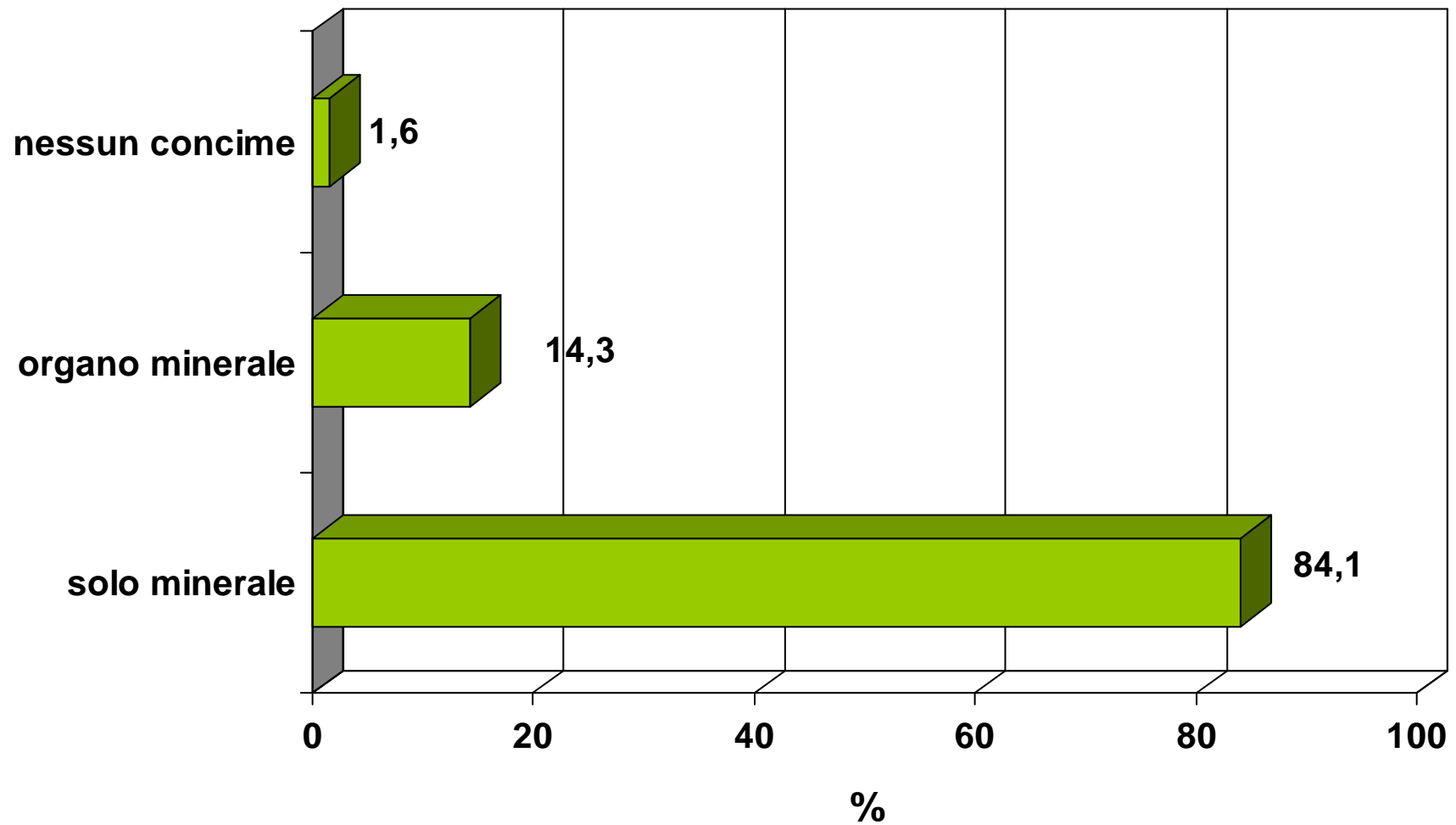


# Confronto nel contenuto di sostanza organica su un campione di vigneti trentini nel periodo 1980-2011



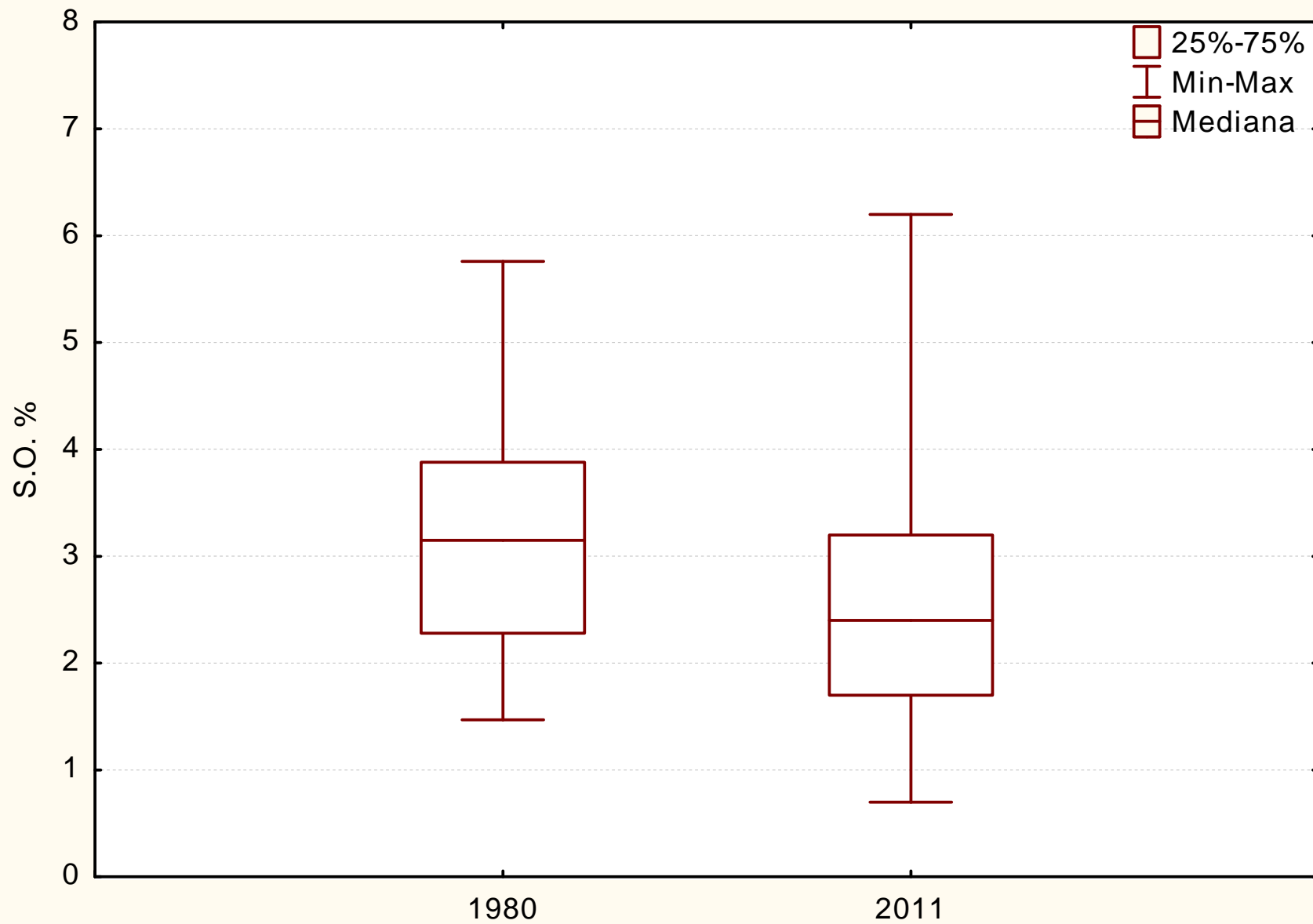
# Modalità di fertilizzazione su un campione di vigneti trentini nel 2011

Valori espressi in % su un campione di 63 vigneti



# Evoluzione del contenuto di sostanza organica su un campione di 63 suoli vitati trentini: confronto 1980-2011

Sostanza organica % nel 1980 e 2011



**Evoluzione del contenuto di sostanza organica su un campione di 63 suoli vitati trentini: confronto 1980-2011**

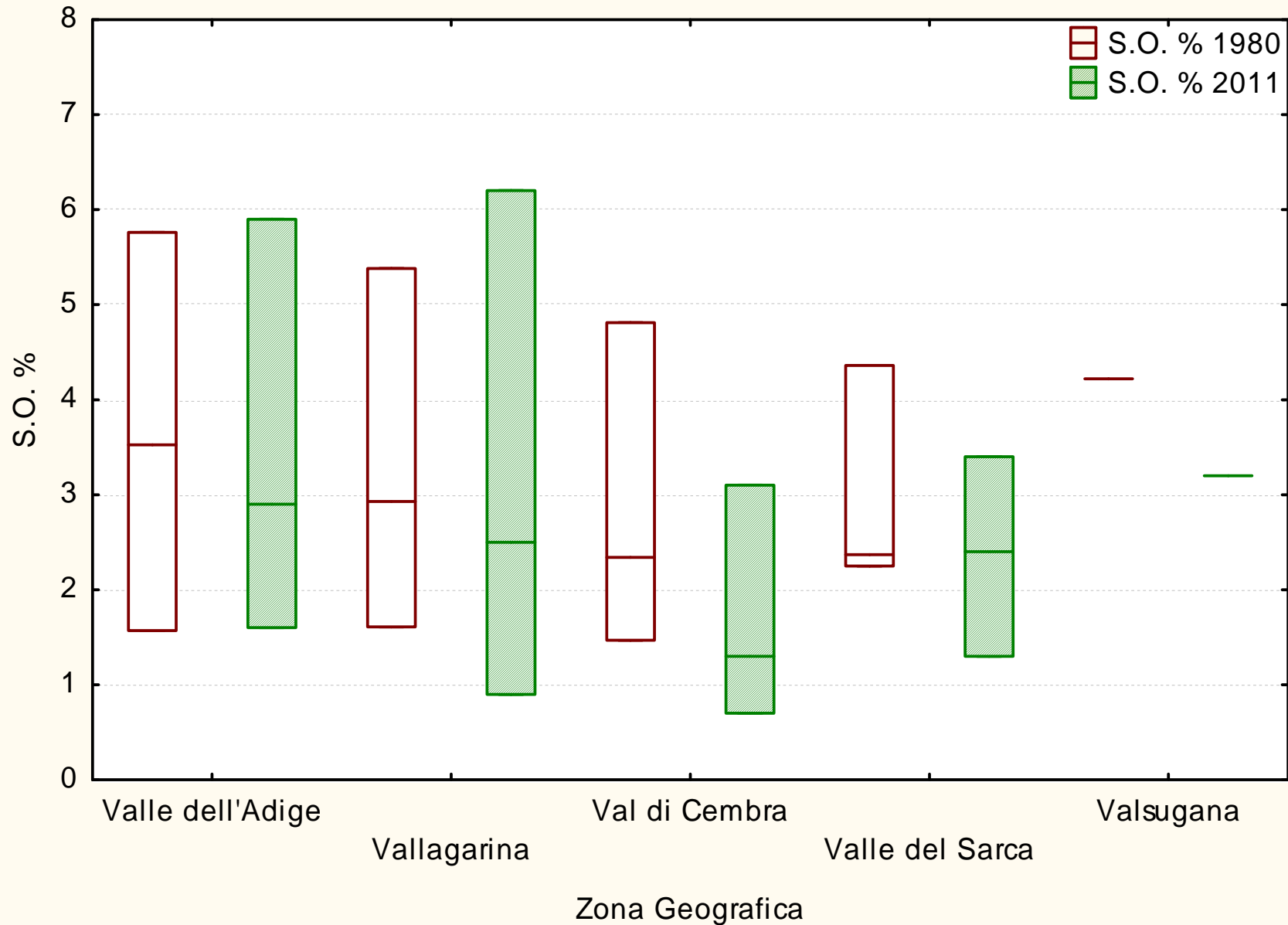
<b>parametro</b>	<b>1980</b>	<b>2011</b>
<b>massimo</b>	<b>5,8</b>	<b>6,2</b>
<b>minimo</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>
<b>intervallo di variazione</b>	<b>4,3</b>	<b>5,5</b>
<b>media</b>	<b>3,2</b>	<b>2,6</b>
<b>mediana</b>	<b>3,2</b>	<b>2,4</b>
<b>deviazione standard</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>
<b>25° percentile</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>
<b>75° percentile</b>	<b>3,9</b>	<b>3,2</b>

## Classificazione vigneti in base alla variazione del contenuto di sostanza organica nel periodo 1980-2011

variazione	numerosità	% casi	variazione media	% sabbia
> +1	6	10	+ 1,9	55
> + 0,3 < + 1	5	8	+ 0,5	37
± 0,3	14	22	- 0,01	50
> -0,3 < -1	17	27	- 0,7	48
> -1	21	33	- 1,8	52

# Evoluzione del contenuto di sostanza organica su un campione di 63 suoli vitati trentini: confronto 1980-2011 per zone

Sostanza organica % per zone geografiche (1980-2011)



**Evoluzione del contenuto di sostanza organica su un campione di  
63 suoli vitati trentini: confronto 1980-2011 per zone**

parametro	Zona geografica									
	Valdadige		Vallagarina		V. di Cembra		V. del Sarca		Valsugana	
anno	1980	2011	1980	2011	1980	2011	1980	2011	1980	2011
numerosità	22		27		8		5		1	
min	1,5	1,6	1,6	0,9	1,4	0,7	2,2	1,3	4,2	3,2
max	5,7	5,9	5,3	6,2	4,8	3,1	4,3	3,4		
media	3,6	2,8	2,9	2,8	2,6	1,5	2,7	2,3		
mediana	3,5	2,9	2,9	2,5	2,3	1,3	2,3	2,4		
dev std	1,1	0,9	0,9	1,4	1,1	0,7	0,8	0,8		

# Risultati del monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque

Pietro Paris, Tiziana De Santis, Dania Esposito, Emanuela Pace, Debora Romoli, Stefano Ursino

*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)*



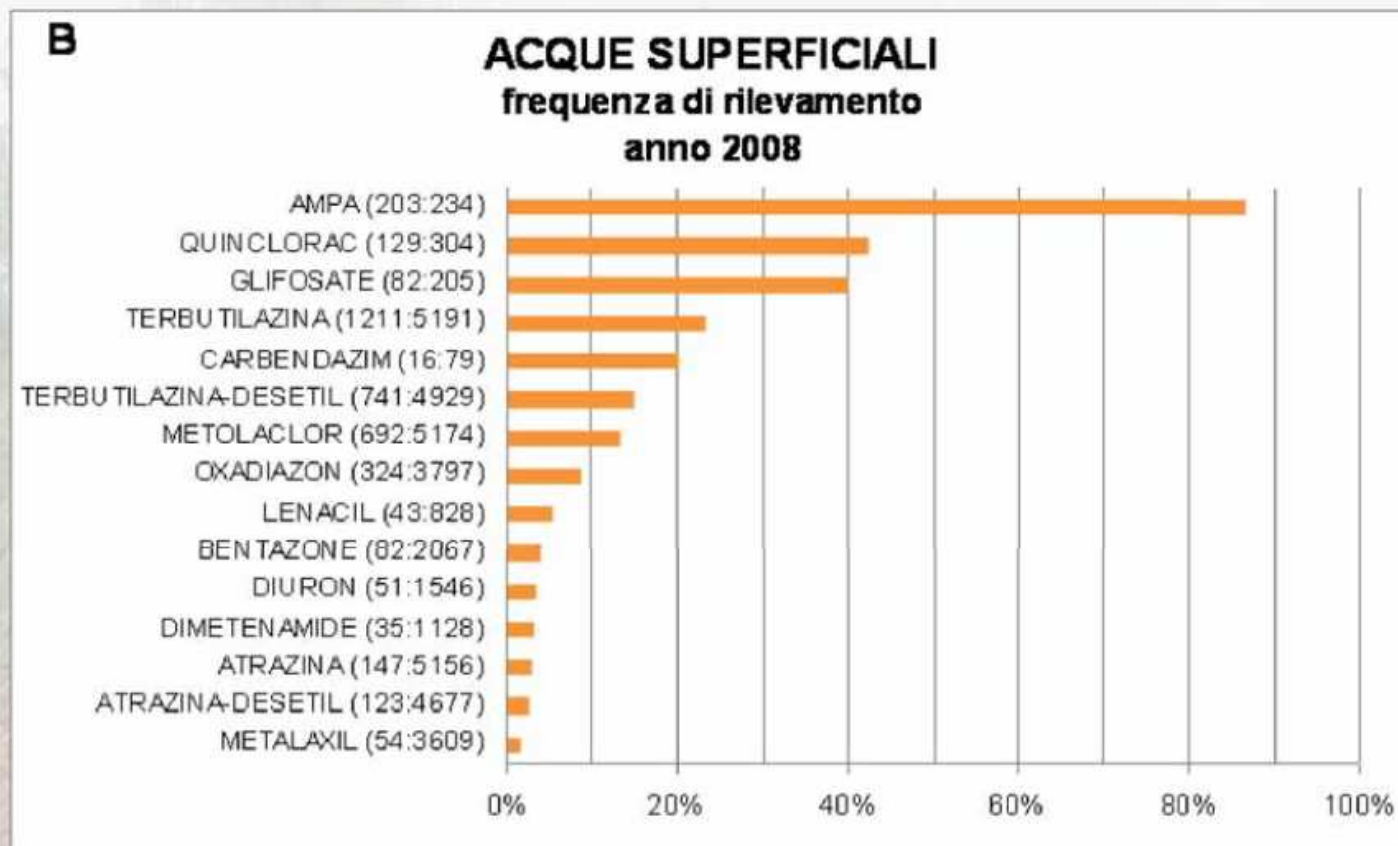
**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

8° Convegno Nazionale  
**Fitofarmaci e Ambiente**



Gruppo di lavoro Fitofarmaci  
delle Agenzie Ambientali

# Sostanze più trovate (2008)



# Bollettino n. 2 / 2011

ottobre 2011

## Rapporto sui risultati relativi alla ricerca di fitofarmaci nelle acque- anno 2009

E' disponibile sul sito internet del gruppo di lavoro Fitofarmaci delle Agenzie Ambientali il Rapporto sui risultati relativi alla ricerca di fitofarmaci nelle acque- anno 2009.

Indirizzo:

[http://www.appa.provincia.tn.it/fitofarmaci/programmazione\\_dei\\_controlli\\_ambientali/-raccolta\\_dei\\_dati/pagina30.html](http://www.appa.provincia.tn.it/fitofarmaci/programmazione_dei_controlli_ambientali/-raccolta_dei_dati/pagina30.html)

Fin dal 1997 il Gruppo di lavoro "Fitofarmaci" delle Agenzie Ambientali, raccoglie ed elabora i dati di monitoraggio delle regioni italiane con lo scopo di fornire una base informativa sulla qualità della risorsa idrica ed elaborare indicatori ed indici.

Come negli anni precedenti, il gruppo di lavoro ha predisposto ed inviato alle Agenzie ambientali delle regioni e province autonome italiane, una scheda di raccolta dati relativi all'anno 2009.

La scheda informativa utilizzata è costituita da un foglio elettronico in formato "excel" nel quale è riportato un elenco di oltre 500 sostanze attive di prodotti fitosanitari, selezionate dall'organizzatore, che comprendono praticamente tutte le sostanze autorizzate in Italia, insieme ad altre sostanze, oggi non più utilizzate, ma di particolare interesse ambientale come ad esempio gli insetticidi organoclorurati.

In corrispondenza di ognuna delle sostanze attive segnalate, a cura del compilatore vengono riportati i dati dei monitoraggi e dei controlli condotti nel corso del 2008, espressi come:

- numero di corpi idrici intesi come corsi d'acqua (fiume, torrente ecc.), laghi, invasi
- numero di punti di prelievo
- numero di campioni
- numero di casi con presenza di residui di prodotti fitosanitari
- relative percentuali

I dati sono suddivisi per le seguenti tipologie di acqua:

- acque superficiali
- acque sotterranee.

Le Agenzie regionali e provinciali che hanno inviato le schede partecipando all'indagine sono state questo anno 18 fra cui 2 che dichiarano di non aver eseguito la ricerca dei fitofarmaci nelle acque.

I dati 2009 elaborati riguardano 845 corsi d'acqua, 1318 punti di prelievo e 6582 campioni per le acque superficiali, 2994 punti d'acqua e 4709 campioni per le acque sotterranee.

Un totale di 11291 campioni e di oltre 500.000 misure effettuate.

Tabella 1. Riepilogo controlli e sostanze attive (R= residui)

RIEPILOGO	ITALIA 2009			ITALIA 2008			ITALIA 2007		
	totali	con R	% con R	totali	con R	% con R	totali	con R	% con R
<b>ACQUE SUPERFICIALI</b>									
n°borpi idrici controllati	845	330	39,1	618	315	51,0	603	328	54,4
n°punti di monitor.controllati	1318	428	32,5	1076	433	40,2	1063	503	47,3
n°campioni analizzati	6582	1303	19,8	6081	1461	24,1	6332	1782	28,1
n°ss.aa. ricercate	315			292			296		
n°ss.aa. ritrovate	92			89			95		
% ritrovate/ricercate	29,2			30,5			32		
<b>ACQUE SOTTERRANEE</b>									
n°punti di monitor.controllati	2994	291	9,7	3252	320	9,8	3981	497	12,5
n°campioni analizzati	4709	421	8,9	4644	451	9,7	6216	725	11,7
n°ss.aa. ricercate	295			286			290		
n°ss.aa. ritrovate	92			65			51		
% ritrovate/ricercate	31,2			22,7			17,6		
<b>TOTALE ACQUE</b>									
n°campioni analizzati	11291	1731	15,3	10725	1912	17,8	12561	2507	20,0
n°ss.aa. ricercate	327			292			311		
n°ss.aa. ritrovate	127			108			101		
% ritrovate/ricercate	38,8			37,0			32,5		

Da segnalare che oltre il 40% delle misure positive sono rappresentate da atrazina e terbutilazina accompagnate dai loro principali metaboliti.

In linea con gli anni precedenti le sostanze attive più frequentemente ritrovate sono state

terbutilazina, metolaclor, atrazina, oxadiazon, cloridazon, glifosate e il suo metabolita AMPA.

E' opportuno segnalare che glifosate e AMPA sono ricercati in Italia soltanto in una regione, la Lombardia.

Fra le sostanze attive più frequentemente ritrovate rispetto a quanto sono ricercate, oltre alle precedenti, si segnalano inoltre carbendazim, quinclorac, metomil, metolaclor ESA (metabolita), fenbuconazolo, boscalid.

Rapporto dati nazionali sui residui di fitofarmaci  
nelle acque superficiali - 2009

	<b>Trentino</b>	<b>Alto Adige</b>	<b>Veneto</b>	<b>Lombardia</b>	<b>Italia</b>
<b>punti controllati</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>338</b>	<b>127</b>	<b>1318</b>
<b>% con residuo</b>	<b>18</b>	<b>62.5</b>	<b>29</b>	<b>64</b>	<b>32.5</b>
<b>% sostanze cercate/trovate</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

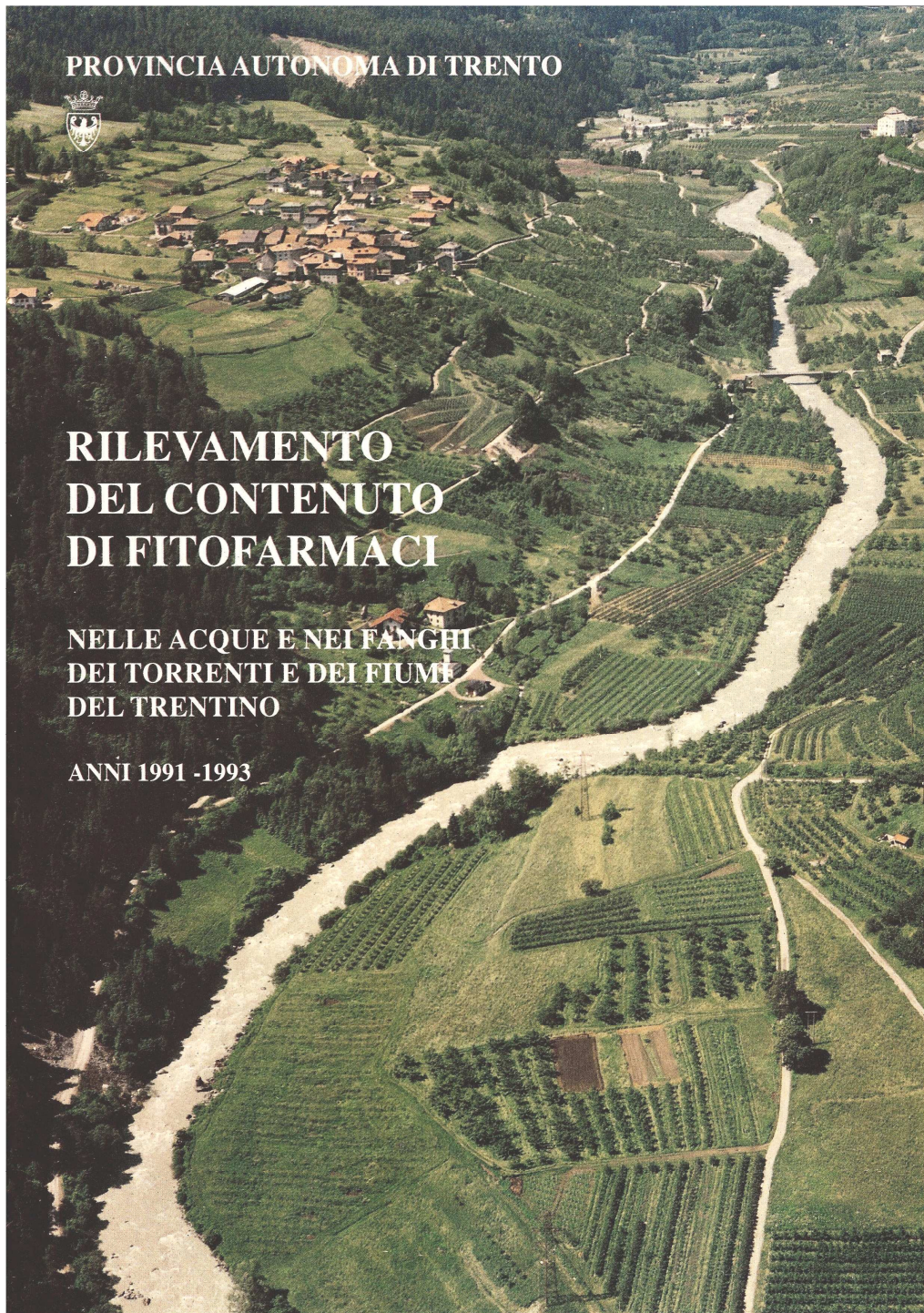
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



**RILEVAMENTO  
DEL CONTENUTO  
DI FITOFARMACI**

**NELLE ACQUE E NEI FANGHI  
DEI TORRENTI E DEI FIUMI  
DEL TRENTO**

**ANNI 1991 - 1993**



Determinazione <i>Metodo</i>	Valore	Unità di misura
SABBIA (2.0-0.05 mm) <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met II.6 (Metodo per setacciatura ad umido e densimetria)</i>	285	g/Kg
LIMO (0.05-0.002 mm) <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met II.6 (Metodo per setacciatura ad umido e densimetria)</i>	575	g/Kg
ARGILLA (< 0.002 mm) <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met II.6 (Metodo per setacciatura ad umido e densimetria)</i>	140	g/Kg
pH (in acqua rapporto 1:2.5) <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met III.1 (Metodo potenziometrico)</i>	8.03	
CALCARE TOTALE <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met V.1 (Metodo gas-volumetrico)</i>	309 D.L. = 5;	g/Kg CaCO <sub>3</sub>
CALCARE ATTIVO <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met V.2 (Metodo per titolazione dopo estrazione con ammonio ossalato)</i>	52 D.L. = 5;	g/Kg CaCO <sub>3</sub>
SOSTANZA ORGANICA <i>DM 13/09/1999 - GU SO n° 248 21/10/1999 Met VII.1 (Metodo per analisi elementare)</i>	34 D.L. = 1;	g/Kg
FOSFORO ASSIMILABILE <i>PDP 1017: 01/01/1997 Rev. 0 (Metodo spettrofotometrico dopo estrazione in sodio bicarbonato)</i>	121 D.L. = 5;	mg/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
POTASSIO SCAMBIABILE <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met XIII.4 (Metodo per ICP-OES dopo estrazione in ammonio acetato)</i>	430	mg/kg K <sub>2</sub> O
MAGNESIO SCAMBIABILE <i>DM 13/09/1999 - GUSG 248 21/10/1999 Met XIII.4 (Metodo per ICP-OES dopo estrazione in ammonio acetato)</i>	454	mg/Kg MgO

*n.r.* = Non Rilevabile, *D.L.* = Limite di Rilevabilità

*I* = incertezza estesa (Fattore di copertura=2; Probabilità=95%)

Quanti tipi di fertilità ci sono??

- Fertilità chimica
- Fertilità fisica
- Fertilità microbiologica

## fertilità

fertilità	qualità conferita al terreno	condizioni
fisica	<b>struttura, porosità, trattenuta idrica</b>	<b>presenza sostanza organica umificata, areazione</b>
biologica	<b>attività biologica</b>	<b>presenza sostanza organica, fertilità fisica</b>
chimica	<b>disponibilità di elementi chimici</b>	<b>sufficiente per esigenze colturali</b>

Conosco le caratteristiche importanti del mio terreno??

- Porosità
- Tenacità
- Permeabilità
- Capacità trattenuta idrica
- Capacità riscaldamento
- Capillarità
- Areazione
- Compattamento
- Compressione
- Salinità
- Capacità scambio cationico

## Conosco il mio terreno?? (la parte fisica)

diametro delle particelle (mm)	denominazione
>2	scheletro
2-0,2	sabbia grossa
0,2-0,02	sabbia fine
0,02-0,002	limo
<0,002	argilla

Fertilità microbiologica:  
distribuzione della microflora lungo il profilo del suolo

<b>profondità cm</b>	<b>batteri aerobici</b>	<b>batteri anaerobici</b>	<b>attinomiceti</b>	<b>funghi</b>	<b>alghe</b>
3-8	7.800	1950	2080	119	25
20-25	1.800	379	245	50	5
35-40	472	98	49	14	0,5
65-75	10	1	5	6	0,1
135-145	1	0,4	-	3	-

Microrganismi/gr di suolo/x1000

Fertilità microbiologica:  
componenti della biofase del suolo in kg/ha

<b>Vermi e nematodi</b>	<b>300-800</b>
Batteri	450-7.000
Funghi	600-1.000
Attinomiceti	150-700
Protozoi	100-200
Alghe	25-100

# esempio di valutazione della pedofauna



## Terreno Maso Gobbo Sarche 08.10.09

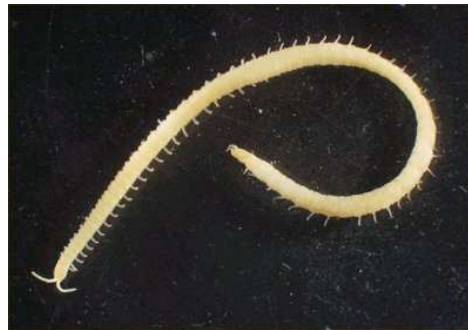
Acari	32
Afidi	5
Anphipodae	1
Carabidi	1
<b>Coleotteri Larva</b>	<b>1</b>
Colevidi	1
<b>Diplopodi</b>	<b>1</b>
Dipluri	5
Ditteri Larva	10
Elateridi	2
Formicidi	4
Isotomidi	11
<b>Lombricidi</b>	<b>3</b>
Molluschi	1
Nematodi	2
Ortotteri	1
Paederinae	2
Poduromorpha	4
Pselaphidae	1
Symphila	6
Tingidae	1

La pedofauna si divide in base alle dimensioni in:

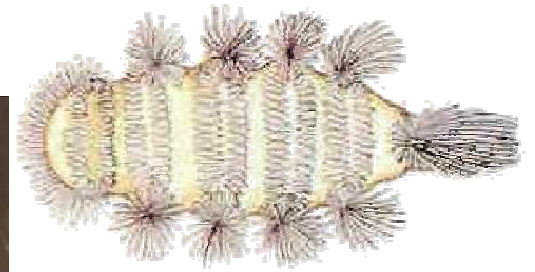
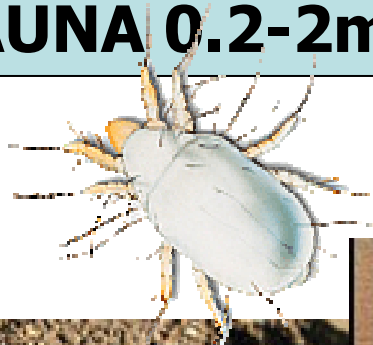
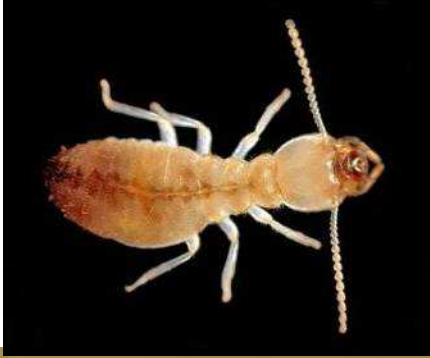
1. Microfauna  $<0.2$  mm (Alghe, Batteri, Protozoi)
2. Mesofauna 0.2-2 mm (Acari, Collemboli, Larve)
3. Macrofauna 2-100 mm (Coleotteri, Aracnidi)
4. Megafauna  $>100$  mm (Roditori, Talpe)



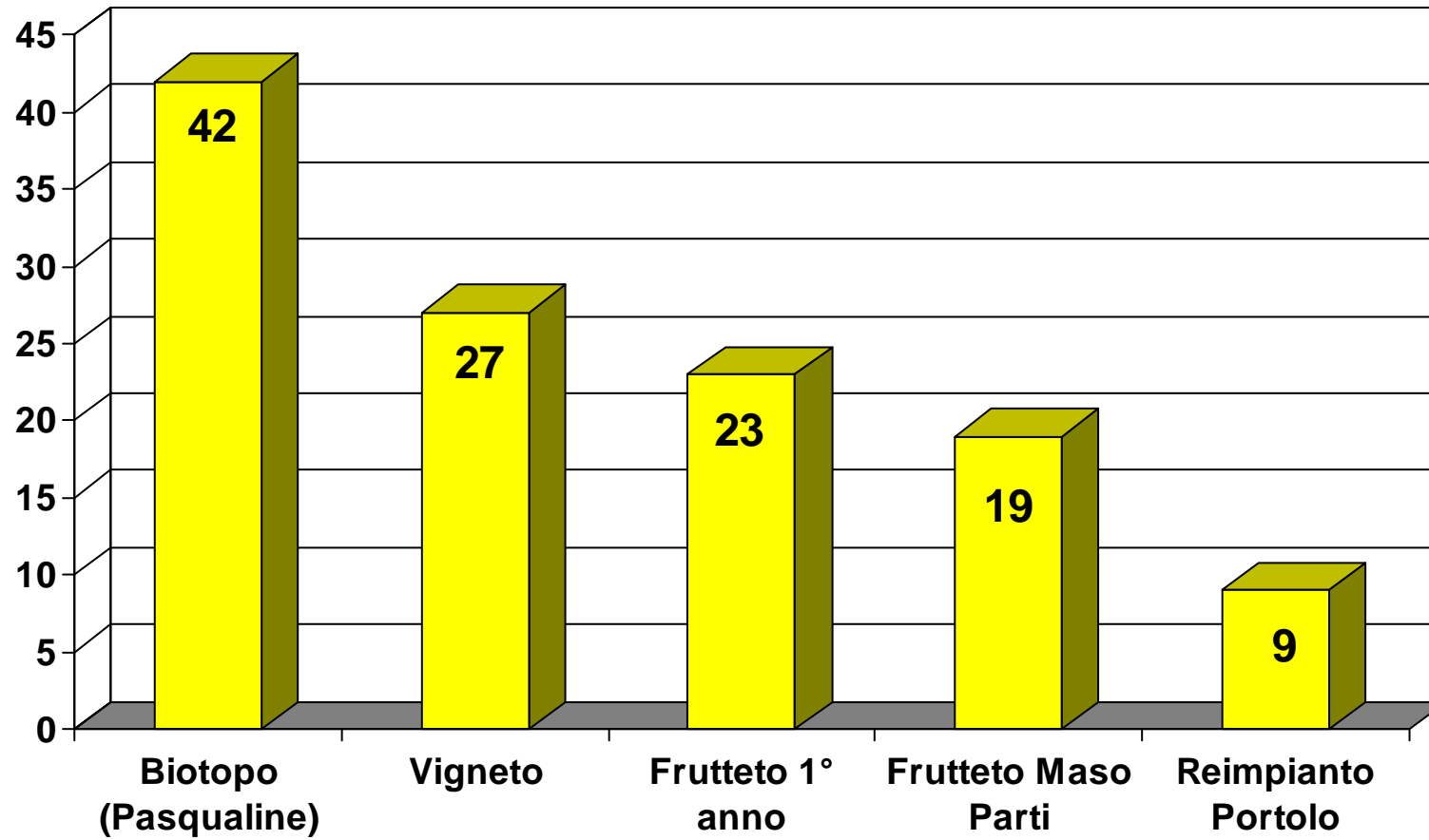
**..la meso e microfauna del suolo risultano molto sensibili alle modificazioni ambientali e la loro diversità indica un buono stato di salute del terreno..**



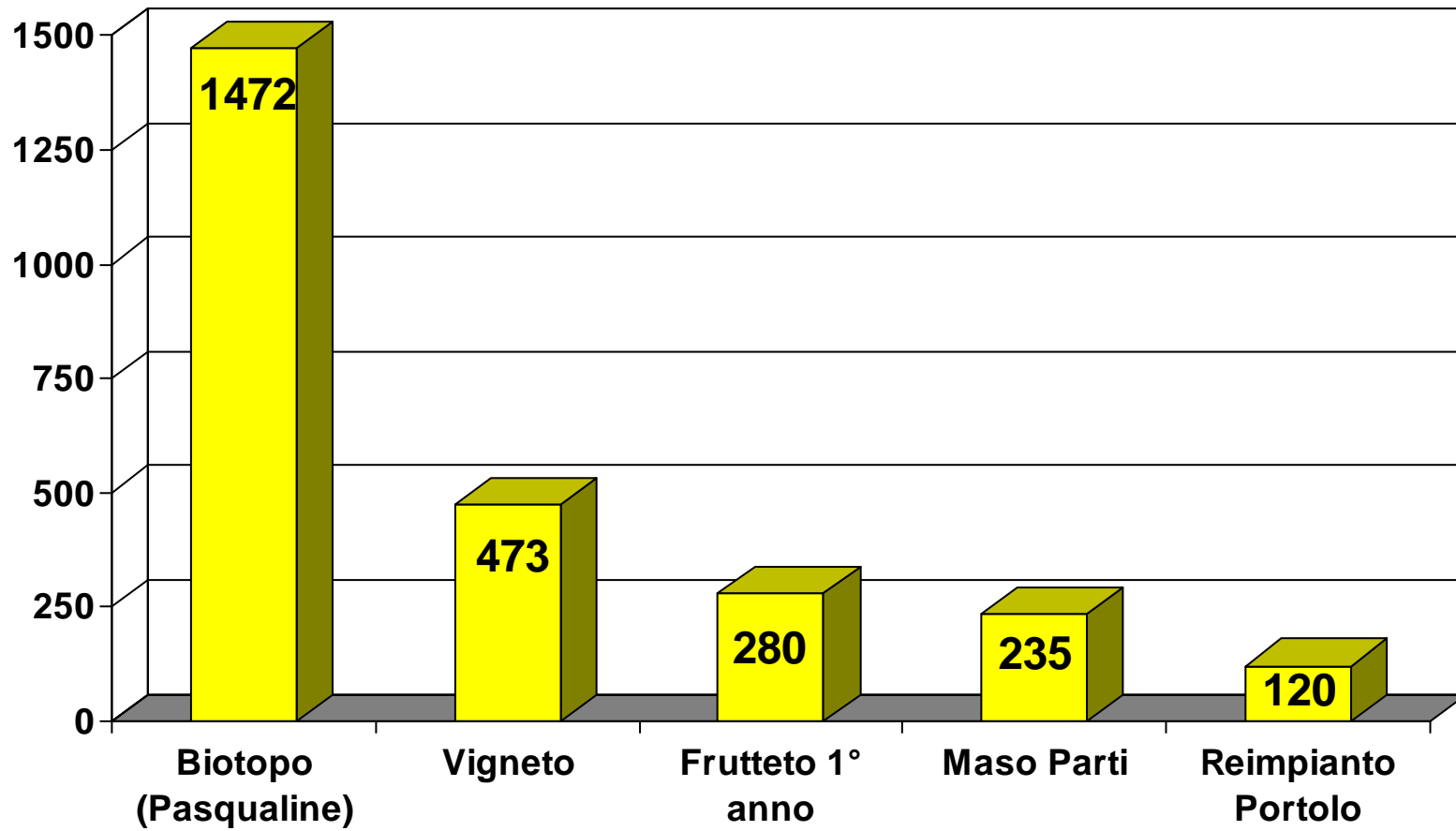
**MESOFAUNA 0.2-2mm**



## Stima della pedofauna: numero totale taxa



## Stima della pedofauna: numero totale esemplari



## Calcolo dell'EMI e del QBS

l'indice **EMI** (Indice Eco-Morfologico) attribuisce ad ogni gruppo, un punteggio che può variare da un minimo di **1** alle forme poco o nulla adattate alla vita nel suolo, ad un massimo di **20** per le forme che presentano il massimo adattamento. La somma di questi punteggi fornisce l'indice **QBS** (Qualità Biologica del Suolo).



**EMI = 1**



**EMI = 5**

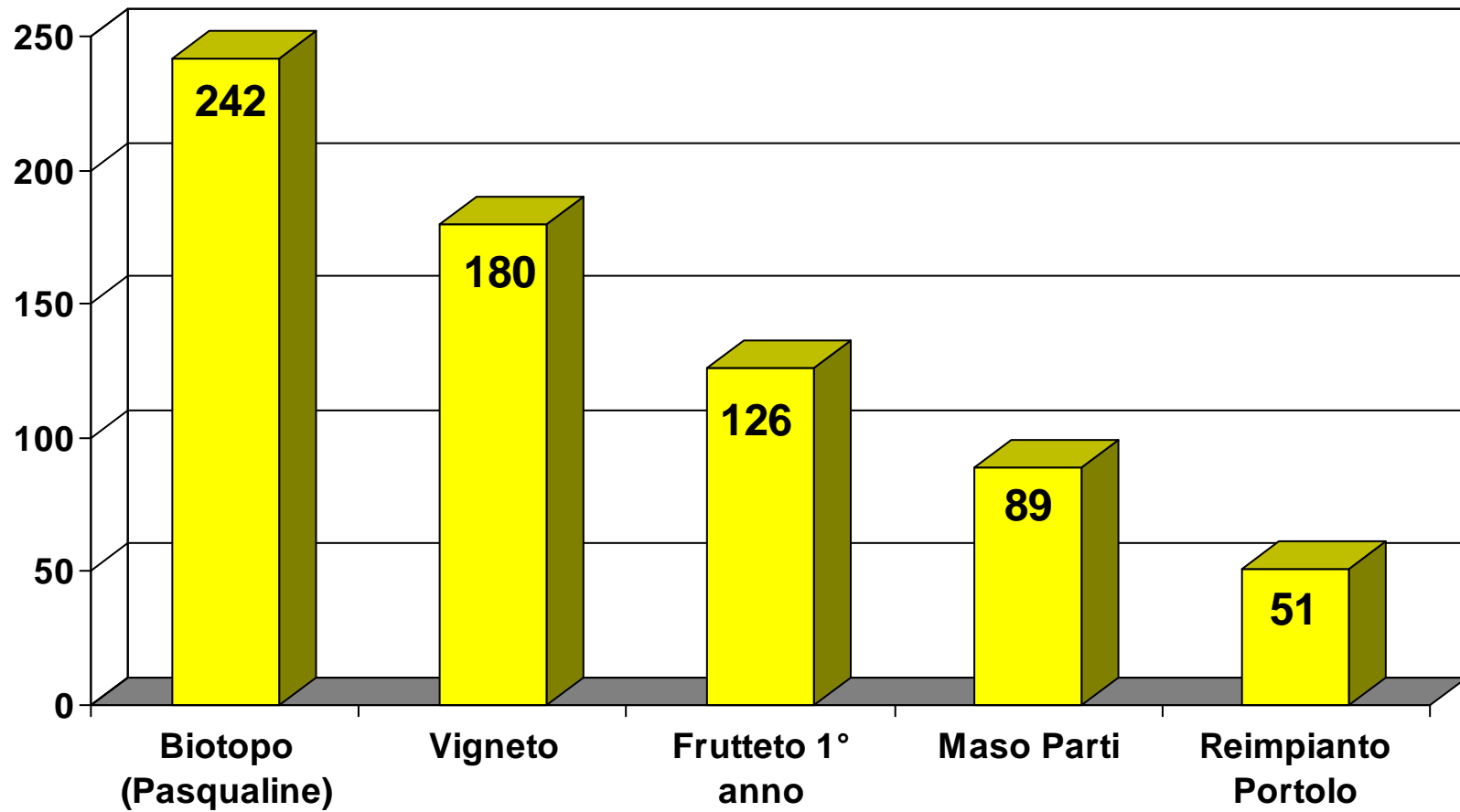


**EMI = 10**

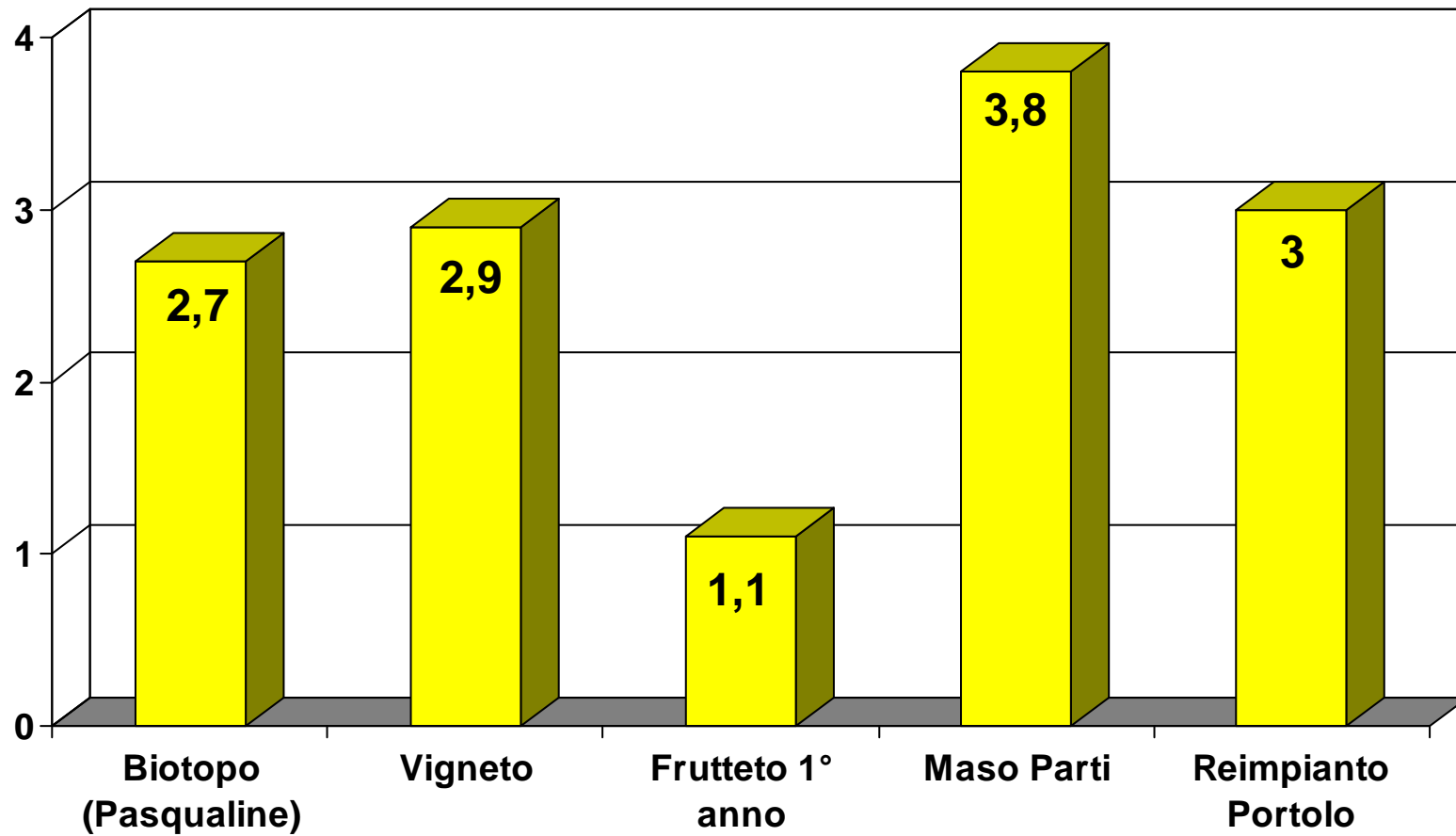


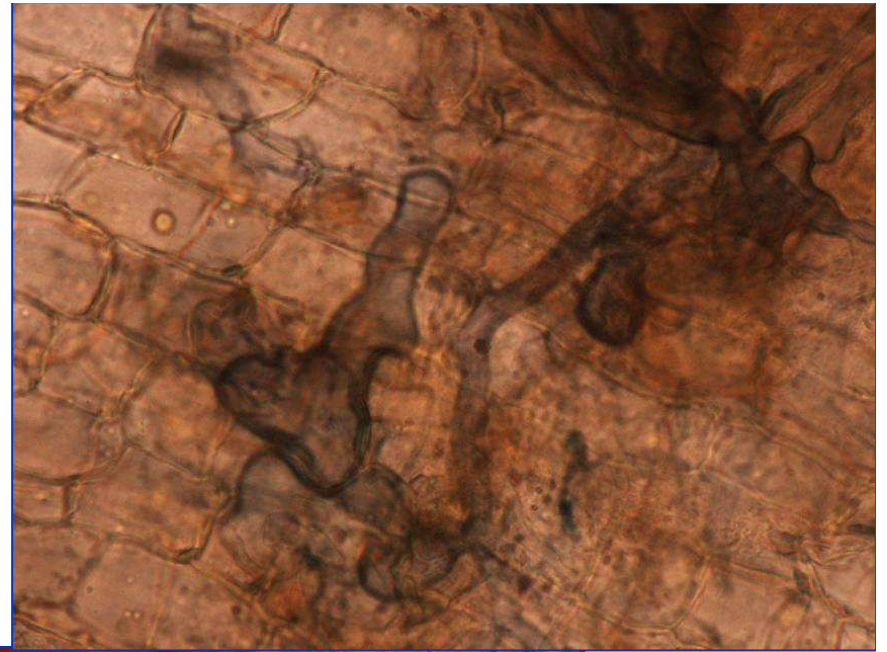
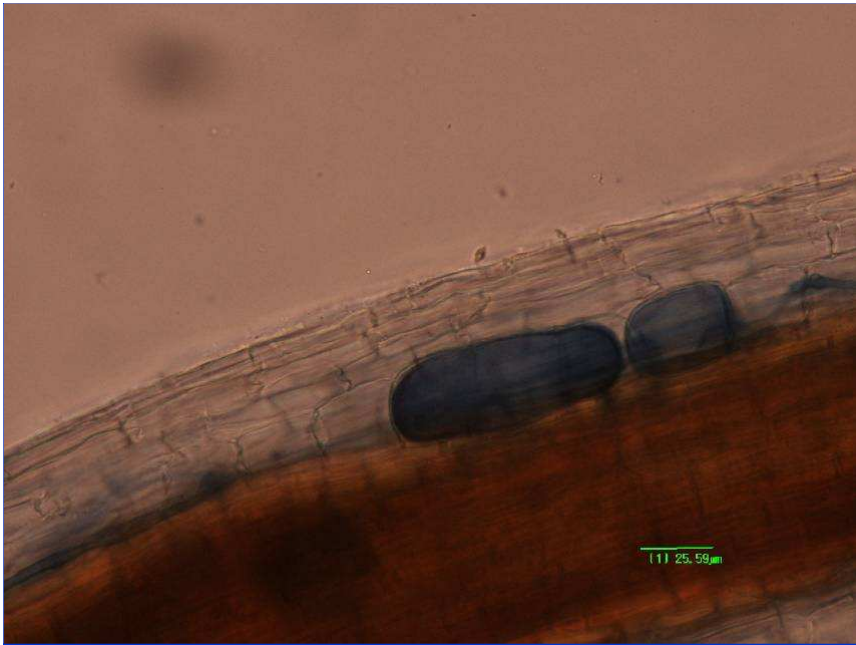
**EMI = 20**

## QBS (Indice Qualità Biologica del Suolo)

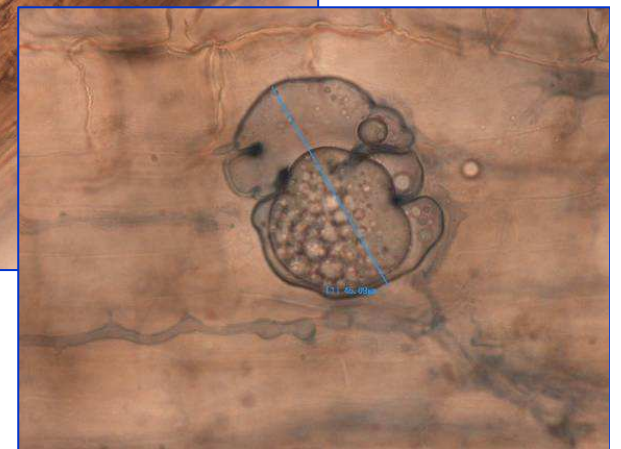
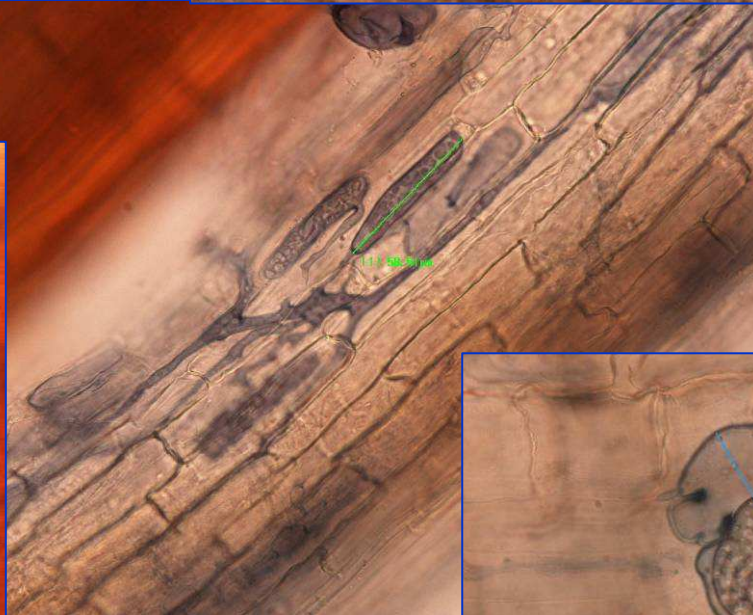
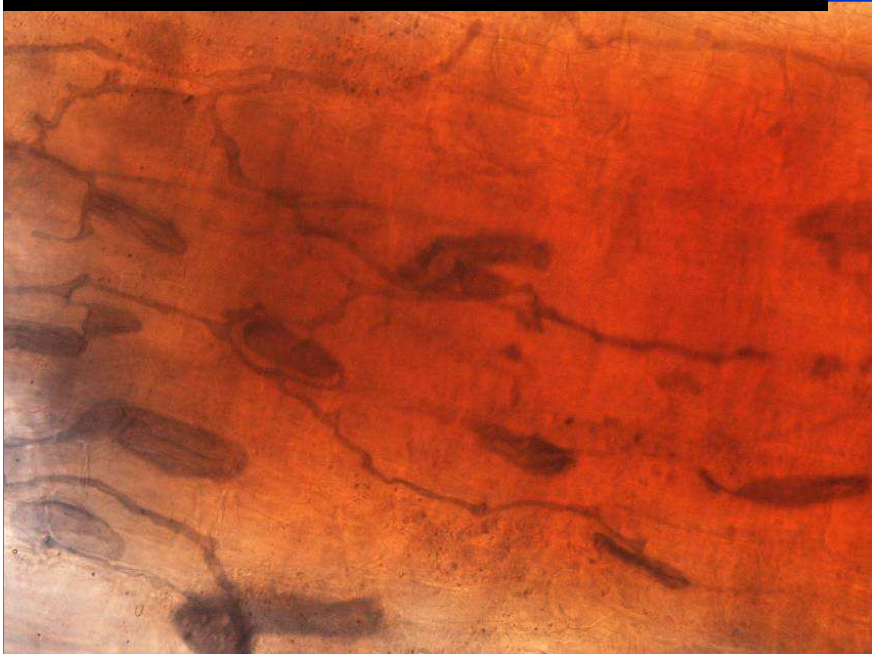


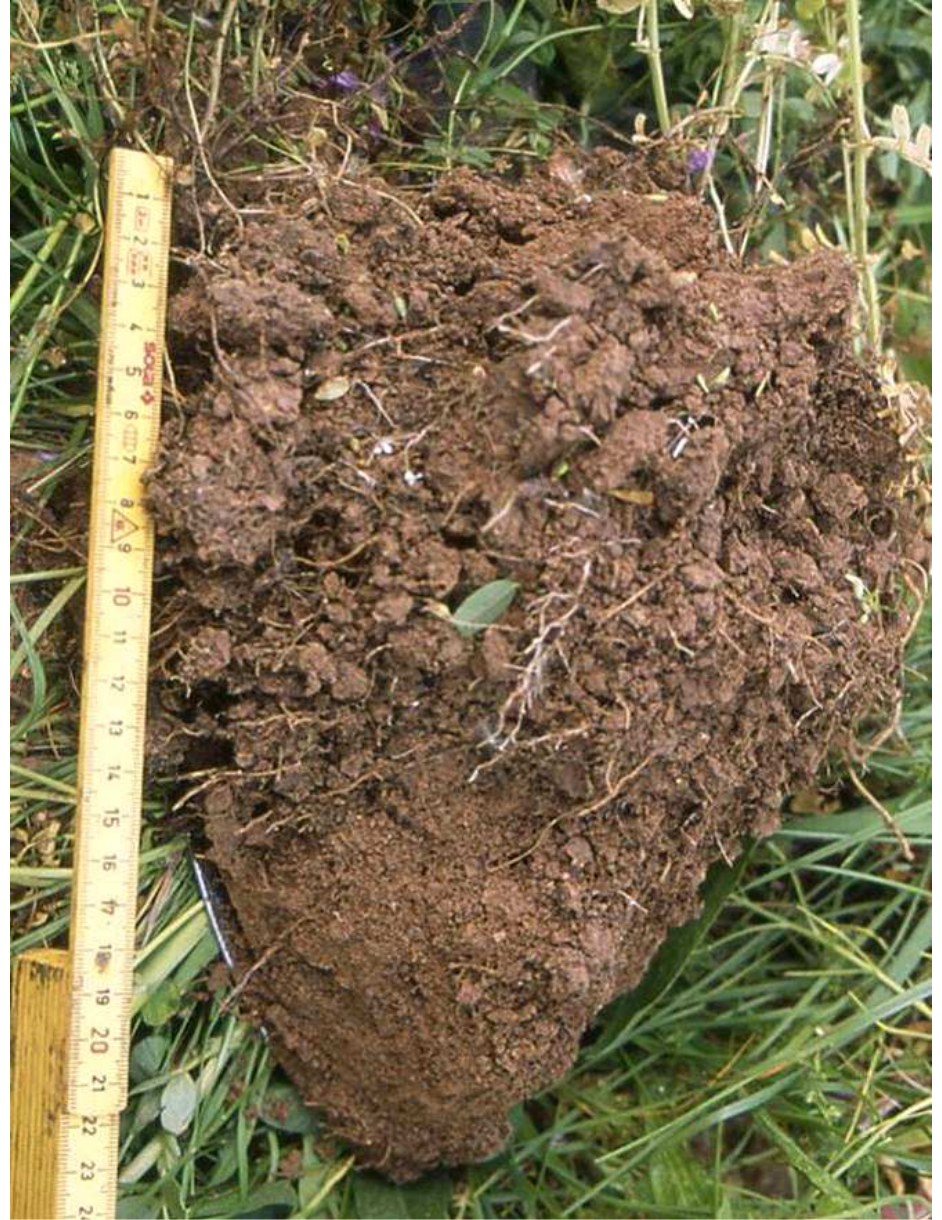
# Contenuto Sostanza Organica





micorrize







arieggiamento del terreno



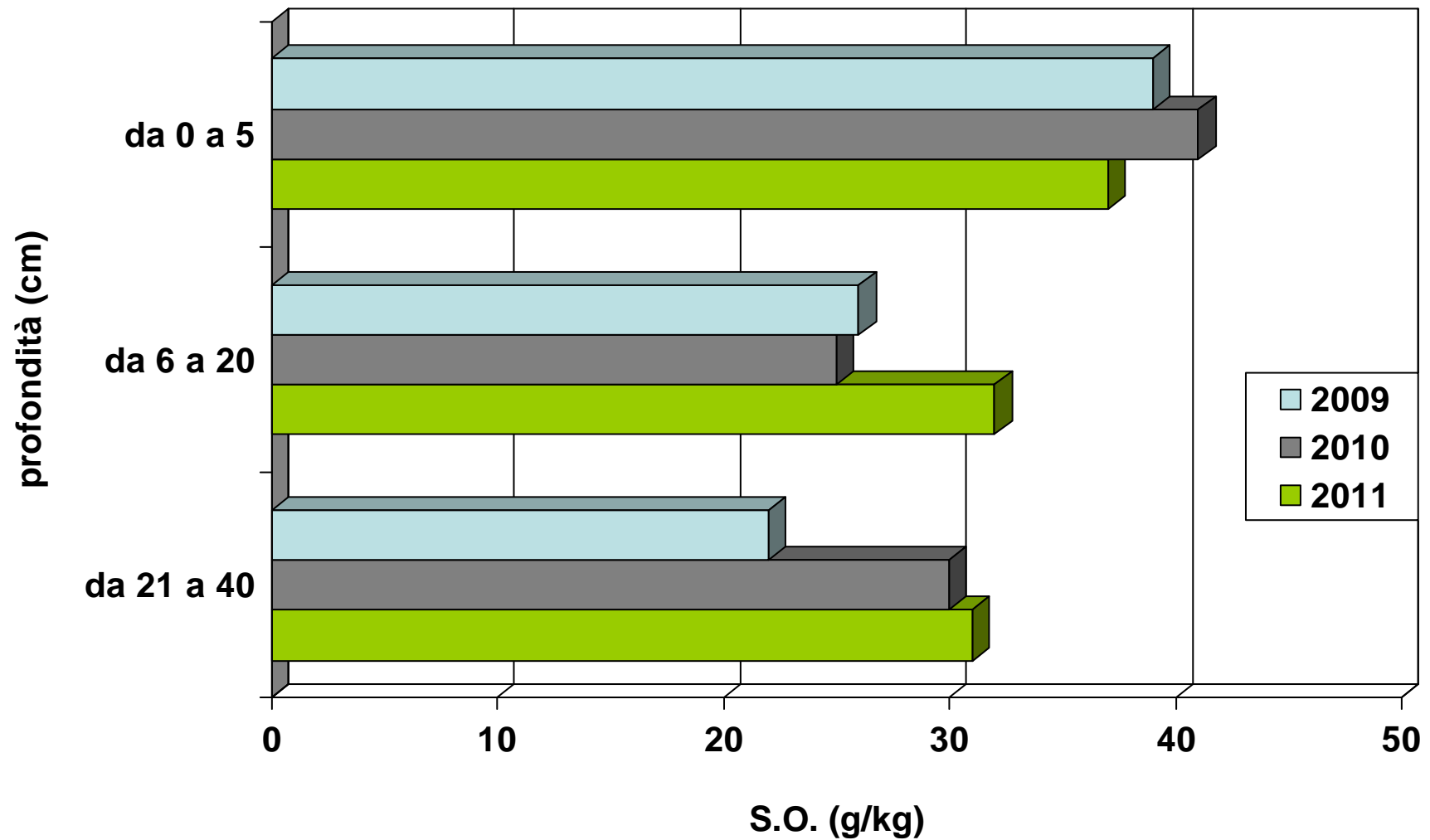
# sovescio in autunno



sovescio in primavera



Contenuto di sostanza organica a diverse profondità in funzione dell'applicazione del sovescio secondo le indicazioni della viticoltura biodinamica moderna

























cumulo di letame e residui di potatura







ERROR: ioerror  
OFFENDING COMMAND: image  
STACK: