



Profilo pedologico e analisi Ante
operam in sito denominato AV-LO-
A1-ST-08-GR2-14 nel comune di
Lonato del Garda (BS)

Committente:

INDAM LABORATORI SRL
Via Redipuglia, 33/39
Castel Mella (BS)
P.Iva e C.F. 03379190980

Professionista:

MAURO GUERRINI
Dottore agronomo
Via Provinciale, 26 - 25054 Marone (BS)
Cell. 331/7556999
E-mail: mauro.guerrini80@libero.it
PEC: m.guerrini@epap.conafpec.it
P.IVA 02593610989 _ CF GRRMRA80E30E333J



PROFILO PEDOLOGICO

INCARICO

Io sottoscritto Mauro Guerrini, Dottore Agronomo iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Brescia al n. 364, sono stato incaricato da INDAM S.r.l. di redigere un profilo pedologico dell'area denominata AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 situata nel comune di Lonato d/G (BS). Dopo avere accettato l'incarico di cui sopra ho eseguito il sopralluogo ed effettuato i rilievi del caso in data 31 ottobre 2019.

PREMESSA

Si premette che il suolo è un elemento fondamentale del paesaggio, infatti in paesaggi diversi si formano suoli diversi e soprattutto sono indicatori della qualità del paesaggio. Si viene così a creare una relazione tra suolo e paesaggio che porta alla formazione di vari tipi di suolo a seconda del paesaggio. Il pedopaesaggio è pertanto molto fragile e dinamico in quanto interagiscono i suoli, i soprassuoli, la testa dei sottosuoli e le acque di scorrimento e quelle sottosuperficiali. Il suolo inoltre svolge un ruolo fondamentale nella conservazione degli equilibri eco sistemici ed è l'habitat dove vivono comunità vegetali e animali. Pertanto è importantissimo per garantire la varietà del paesaggio e la biodiversità in generale.

Il presente lavoro ha lo scopo di valutare mediante la realizzazione di un profilo pedologico e delle relative analisi chimico-fisiche le caratteristiche del suolo allo stato attuale in modo da poterle confrontare in futuro con quelle che si effettueranno quando ci sarà il ripristino dell'area al fine di accertare eventuali ripercussioni sulle caratteristiche del terreno risultanti dalla realizzazione della nuova Linea Ferroviaria ad AV/AC Brescia-Verona in località Lonato d/G. Si specifica che l'incarico assegnato riguarda esclusivamente il rilievo Ante Operam e si valuteranno le analisi dei prelievi dei campioni di terreno fornite dal committente.

METODICA PROFILO PEDOLOGICO

La presente metodica introdotta nel PMA ha come finalità quella di fornire in fase di Ante Operam informazioni stratigrafiche dei suoli presenti nell'area e valutare le condizioni di fertilità del suolo. La metodica viene applicata nelle zone per le quali sono previste le indagini di monitoraggio chimico-fisico del suolo (GR-1).

L'omogeneità dell'area è valutata attraverso un giudizio sul campo con l'osservazione degli aspetti morfologici/vegetazionali e con l'aiuto anche di foto aeree e della carta d'uso del suolo acquisite dall'ERSAF - Ente Regionale di Sviluppo Agricolo e Forestale.

All'interno dell'area omogenea, viene eseguito, con una pala meccanica, un profilo pedologico con uno scavo di dimensioni pari a 1x1 m profondo sino a circa 2 m.

In base a quanto indicato nel PMA per il profilo pedologico vengono forniti i seguenti dati:

- dati generali quali codice progetto, codice identificativo dell'osservazione, nome rilevatore, data, denominazione sito osservazione, tipo osservazione;
- caratteristiche dell'ambiente circostante quali quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, pietrosità superficiale, rocciosità, erosione e deposizione, aspetti superficiali, drenaggio interno, profondità del suolo, permeabilità del suolo;
- caratteristiche degli orizzonti quali denominazione dell'orizzonte, limiti (profondità dei limiti superiore e inferiore, tipo e andamento), umidità, colore, screziature (colore, quantità, dimensioni, distribuzione), cristalli-noduli-concrezioni, reazione all'HCl, tessitura, classe tessiturale, classe granulometrica, scheletro (abbondanza, dimensioni, forma), struttura, consistenza, macroporosità, fessure, radici, pellicole,
- permeabilità, orizzonti campionati e relative note;
- classificazione secondo la tassonomia USDA e WRB.

Sono stati quindi prelevati due campioni riferiti, rispettivamente, all'orizzonte superficiale (Ap) e all'orizzonte sottosuperficiale (BC). I campioni di terreno degli orizzonti A e B sono stati preparati eliminando sul posto le frazioni granulometriche più grossolane e messi in vasetti di vetro opportunamente etichettati. Tutti i campioni sono stati prelevati in duplice copia, una per le analisi chimico fisiche, l'altra a disposizione per ulteriori successive verifiche.

La caratterizzazione mediante analisi di laboratorio ha riguardato i seguenti parametri chimico-fisici:

- Tessitura
- Scheletro
- pH
- Carbonio organico
- Fosforo assimilabile
- rapporto C/N
- N totale
- CSC
- basi di scambio
- TSB
- carbonati totali

Inoltre su ogni singolo campione sono state effettuate analisi chimiche per la determinazione del contenuto di:

- Arsenico
- Cadmio

- Cromo totale
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Alluminio
- Calcio
- Ferro
- Magnesio
- Manganese
- Potassio
- Sodio
- BTEX
- idrocarburi pesanti (C>12)
- somma organici aromatici (20-23)

DESCRIZIONE DEI LUOGHI

L'area in oggetto si trova nel comune di Lonato d/G (BS); trattasi di area attualmente agricola utilizzata per la coltivazione di seminativi su cui sorgerà il campo base sia per le attività di logistica sia per quelle operative, con la presenza di container usati come uffici e/o dormitori, e come area di stoccaggio di materiali e manutenzione dei mezzi necessari esclusivamente alla realizzazione della nuova linea ferroviaria AC/AV Brescia-Verona. Il sito in questione si trova a sud-ovest dell'abitato di Lonato d/G in località Campagna di Sopra, e confina con l'autostrada A4 Milano-Venezia a sud. Il territorio comunale presenta una morfologia varia, infatti nella zona oggetto di indagine è pianeggiante, mentre a nord sono presenti le colline moreniche del Garda. Trattasi di un terreno pianeggiante a destinazione agricola. Il terreno deriva, dal punto di vista geologico, da depositi fluvioglaciali e alluvionali, infatti è collocato sulla sponda sinistra orografica del Lago di Garda ed è per questo motivo che sono presenti ghiaie e sabbie per vari metri di profondità. L'area non presenta dissesti e non rientra tra quelle soggette a pericolosità idraulica.

CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Denominazione punto di campionamento	AV-LO-A1-ST-08-GR2-14
Provincia	Brescia
Comune	Lonato del Garda
Destinazione d'uso iniziale	Agricola a seminativo
Destinazione d'uso finale (prevista)	
Coordinate geografiche (WGS84)	Est: Nord:
Coordinate piane (WGS84)	X: Y:
Data e ora campionamento	31.10.2019 ore 10.00
Temperatura dell'aria	12°C
Tecnici rilevatori	Dott. agronomo Mauro Guerrini

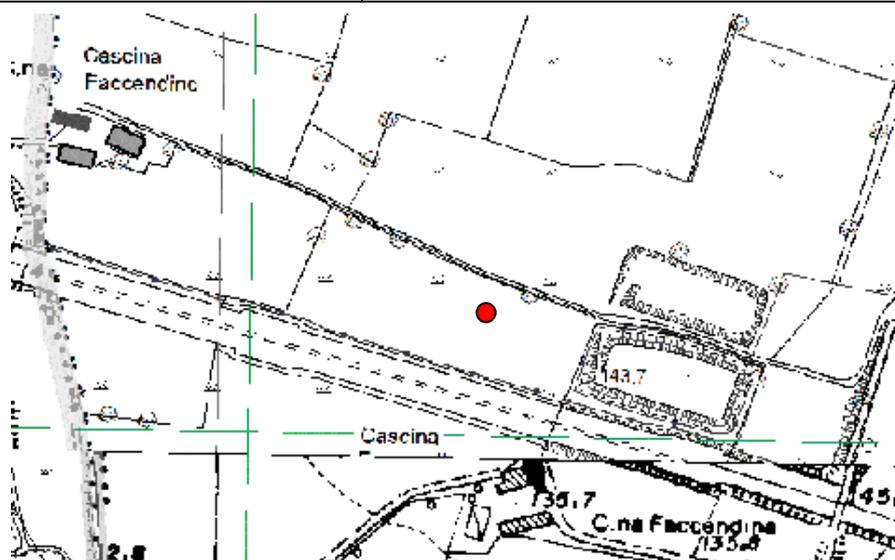


Figura 1: Inquadramento dell'area d'indagine (base CTR, fonte: geoportale regionale)



Figura 2: Foto aerea dell'area d'indagine (Fonte: googlemaps)

CARTA PEDOLOGICA PIANURA LOMBARDA 250K (TASSONOMIA WRB)



Carta pedologica 250k

COD_UC	03.03.03.117
COD_SREG	03
SOIL_REGION	PIANURA LOMBARDA (Pianura padano-veneta)
COD_DISTR	03.03.03
DISTRETTO	Alta pianura centro-orientale
COD_PROV	03.03
PROVINCIA	Alta pianura
N_UTS_UC	1
COD_UTS1	87
PERC_UTS1	100
COD_WRB	LV
DESCR_WRB	Luvisols
CO_1M	0,7
QUANTITA_CO	basso
PROF_UTILE	95
DESC_PROF_UTILE	moderatamente profondi
TXT_1M	FS
DESCR_TXT	Franco sabbiosa
GRANULOM_1M	FGR
DESCR_GRANUL	Franca grossolana
PH_1M	7,1
DESCR_PH	neutra

CARTA PEDOLOGICA PIANURA LOMBARDA 50K (TASSONOMIA SOIL TAXONOMY)



Carta pedologica 50k

NUM_UC	311
SIGLA_UC	LEO1/MAC1
TIPO_UC	complesso
URL_UN_CARTOGRAFICA	Altre informazioni
UN_DI_PAESAGGIO	LC1
DESC_UN_PAESAGGIO	Estese superfici a morfologia subpianeggiante, solcate da evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati e talvolta dolcemente ondulate in prossimità dei principali solchi vallivi. Sono costituite dai depositi di conoide e rappresentano gli ambi
SOTTOSIST_UDC	LC
DESCR_SOTT_UDC	Settore apicale della piana proglaciale o "piana pedemontana", addossata ai rilievi (montagna, apparati morenici e terrazzi antichi), chiamata anche alta pianura ghiaiosa. È formata dalla coalescenza dei conoidi alluvionali, a morfologia subpianeggiante
USO_SUOLO	seminativo avvicendato
LIM_CLIMATICHE_UC	Assenti
COMP1	LEO1
TAX_COMP1	Typic Hapludalfs Fine loamy, Mixed, Active, Mesic
COMP2	MAC1
TAX_COMP2	Typic Hapludalfs Fine, Mixed, Active, Mesic
COMP3	
TAX_COMP3	
LCC	2s
ATT_LIQUAMI	S1
DESC_ATT_LIQUAMI	Suoli adatti senza limitazioni: la gestione dei liquami zootecnici puo' generalmente avvenire senza particolari ostacoli
ATT_FANGHI	S1
DESC_ATT_FANGHI	Suoli adatti, senza limitazioni: le gestione dei fanghi di depurazione puo' generalmente avvenire senza particolari ostacoli
ATT_ACQ_SOTT	
DESC_ATT_ACQ_SOTT	
ATT_ACQ_SUP	M
DESC_ATT_ACQ_SUP	Moderata
VAL_NATURALISTICO	B
DESC_VAL_NATURALISTICO	Basso

Il cantiere AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 si colloca nell'alta pianura centro orientale dove è presente un'ampia fascia di Luvisols moderatamente profondi con tessitura franco-sabbiosa e a reazione neutra. Ad ovest sono presenti sempre Luvisols a reazione però alcalina, mentre ad nord-est sono presenti le colline moreniche del Garda caratterizzate da Regosols moderatamente profondi con tessitura franca a reazione alcalina. Andando più nel dettaglio della scala della carta pedologica della pianura lombarda a 50.000 riscontriamo che la zona ricade nel centro di un ampio settore di colore verde dove sono presenti Typic Hapludalfs moderatamente profondi che rappresentano l'apice della piana proglaciale chiamata anche alta pianura ghiaiosa formata dalla coalescenza dei conoidi alluvionali, a morfologia subpianeggiante.

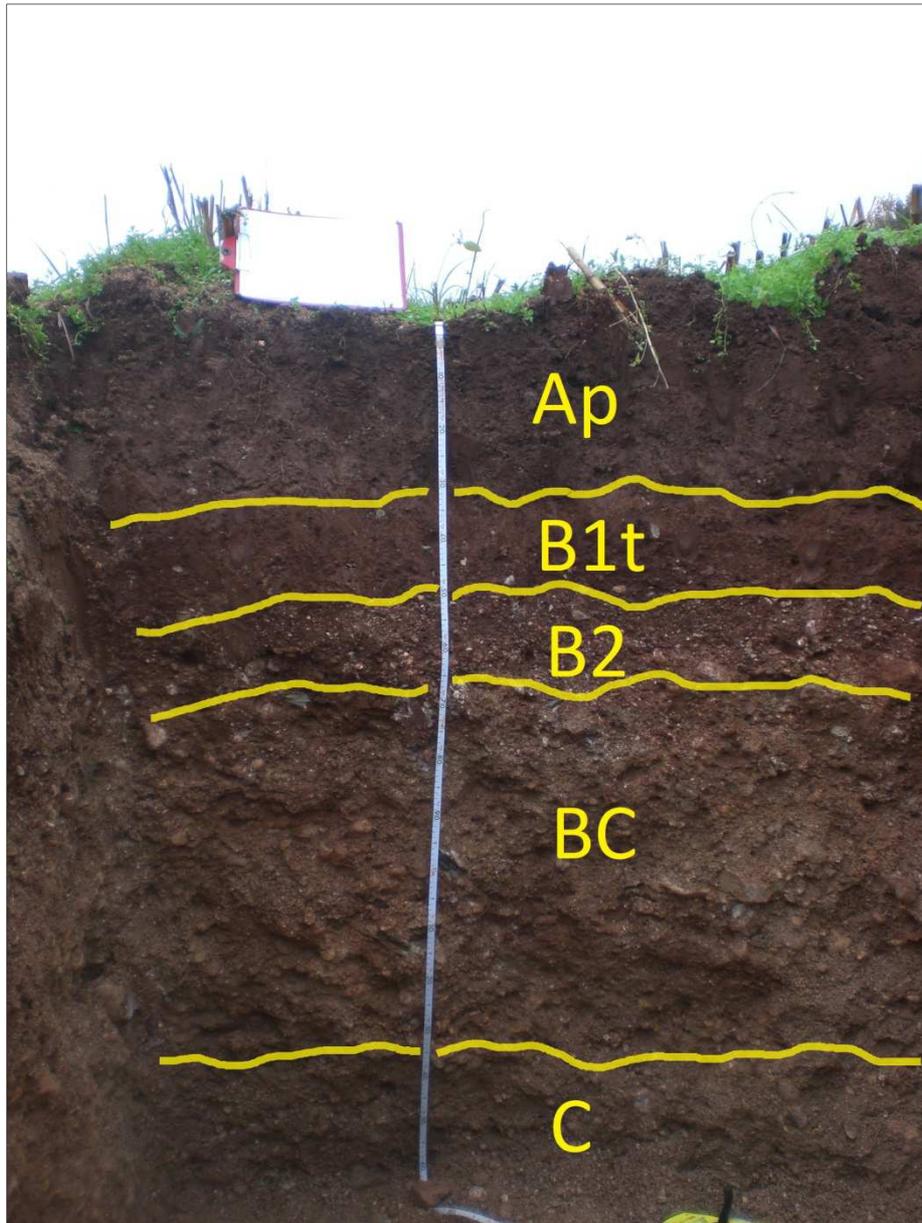
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Fot. 1: Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14

CARATTERIZZAZIONE PROFILO_ Risultati ante opera

CARATTERISTICHE AMBIENTE CIRCOSTANTE		
	ANTE OPERA	POST OPERA
Quota	140 mt slm	
Pendenza	0%	
Esposizione	S	
Uso del suolo	Agrario (mais)	
Vegetazione	Terreno nudo con presenza di infestanti	
Substrato	detriti, depositi alluvionali e fluvio-lacustri	
Geomorfologia	pianeggiante	
Pietrosità superficiale	< 5%	
Rocciosità	assente	
Rischio di inondazione	no	
Erosione e deposizione	assente	
Aspetti superficiali	Presenza di infestanti e stocchi a seguito della raccolta della coltura (mais)	
Falda	>160 cm	
Drenaggio interno	molto ben drenato	
Permeabilità suolo	buona	
Valutazione della capacità d'uso	Classe II: suoli con lievi limitazioni all'uso agricolo	



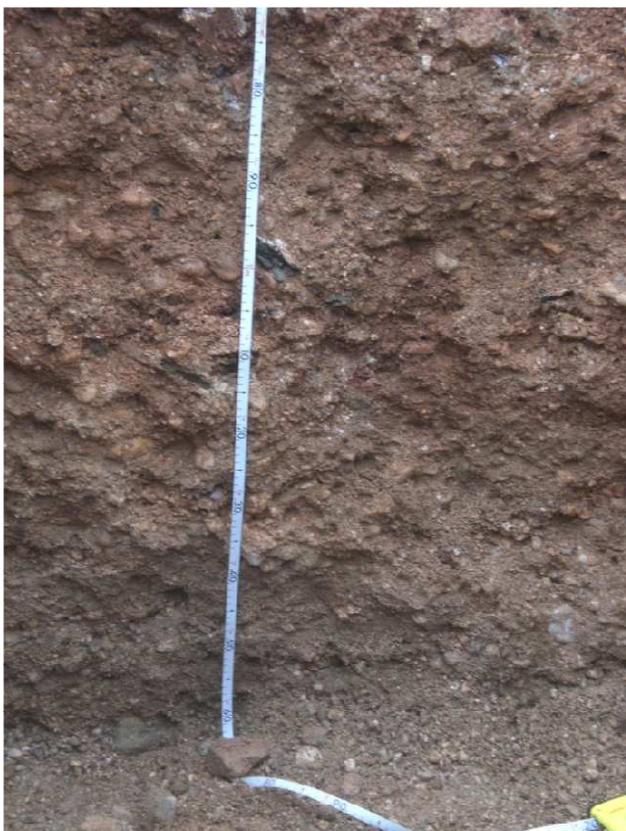
Fot.2: Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 con individuazione degli orizzonti



Fot. 3 Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 dettaglio Orizzonte Ap (0-30 cm) e B1t (30-50 cm)



Fot. 4 Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 dettaglio Orizzonte B2 (50-65 cm) e parte BC (65-135 cm)



Fot. 5 Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14 dettaglio Orizzonte parte BC (65-135 cm) e C (135-65cm)



Fot. 6 Aspetti superficiali del terreno

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI – Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14					
ORIZZONTE	Ap	B1t	B2	BC	C
Profondità limite superiore	0	30	50	65	135
Profondità limite inferiore	30	50	65	135	160
Tipo	Chiaro	Abrupto	Chiaro	Chiaro	Chiaro
Andamento	Lineare	Ondulato	Ondulato	Ondulato	Ondulato
Umidità	Umido	Umido	Umido	Umido	Umido
Colore	Bruno rosso scuro 5 YR 3/2	Bruno rosso scuro 2,5 YR 3/4	Bruno rossastro 2,5 YR 4/3	Grigio rossastro 5 YR 5/2	Grigio rosato 7,5 YR 6/2
Screziature	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Cristalli— noduli- concrezioni	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Effervescenza all'HCl	Debole (2)	Forte (3)	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)
Tessitura USDA	Franco-limoso-argilloso	Franco-Argilloso	Franco-limoso-argilloso	Sabbioso	Sabbioso
Scheletro	<5% sub-arrotondato da piccolo a medio	5% sub-arrotondato da piccolo a medio	50% sub-arrotondato da piccolo a grande	>70% sub-arrotondato da piccolo a grande	60% sub-arrotondato da piccolo a grande
Struttura	Poliedrica angolare medio-grande	Poliedrica angolare medio-piccola	Poliedrica angolare medio-piccola	Poliedrica angolare piccola	Incoerente
Consistenza					Inconsistente
Macroporosità	Buona	Buona	Buona	Scarsa	Scarsa
Fessure	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Radici	Presenti	Presenti	Assenti	Presenti	Assenti
Pellicole	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Comportamento idraulico	Discreto	Buono	Buono	Buono	Buono
Pedofauna	Presente (lombrichi)	Assente	Assente	Assente	Assente
	Classificazione Soil Taxonomy (USDA 2006): Typic Hapludalfs, Fine loamy, Mixed, Active, Mesic				
	Classificazione "W.R.B", FAO-ISRIC-ISSS (2006): Luvisols				

RISULTATI ANALISI CHIMICO-FISICHE: Profilo AV-LO-A1-ST-08-GR2-14								
	unità misura	ANTE OPERA		unità misura	POST OPERA		Limite A	Limite B
		Terreno	Terreno		Terreno	Terreno		
		Orizz. Ap Prof. 0,00- 0,30 m Lonato d/G	Orizz. BC Prof. 0,30- 0,50 m Lonato d/G					
Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p	5	8					
Frazione secca fine (< 2 mm)	% p/p	95	92					
GRANULOMETRIA:								
Sabbia grossa	g/kg s.s.	83	150					
Sabbia fine	g/kg s.s.	99	102					
Limo grosso	g/kg s.s.	112	69					
Limo fine	g/kg s.s.	362	349					
Argilla	g/kg s.s.	344	330					
pH		6,7	6,7					
Carbonati totali	g/kg	18	<5					
Calcare attivo	g/kg	<1	<1					
Carbonio organico	g/kg	23,3	13,3					
Azoto totale (N)	g/kg	2,7	1,3					
Rapporto C/N		8,8	10,2					
Tasso di saturazione basico (TSB)	%	99,35	99,87					
Capacità di scambio cationico	meq/100 g	20,05	17,05					
Calcio scambiabile	mg/kg	3069	2856					
Magnesio scambiabile	mg/kg	499	425					
Potassio scambiabile	mg/kg	186	88,7					
Sodio scambiabile	mg/kg	<40	<40					
Fosforo assimilabile (P)	mg/kg	87,5	15,2					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	15	<10			50	750	
Alluminio (Al)	mg/kg s.s.	28859	32061					
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	15,1	13,4			20	50	
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	0,7	0,5			2	15	
Calcio (Ca)	mg/kg s.s.	9309	5492					
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	40	43			150	800	
Ferro (Fe)	mg/kg s.s.	27514	27801					
Magnesio (Mg)	mg/kg s.s.	7528	5170					
Manganese (Mn)	mg/kg s.s.	775	866					
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1			1	5	
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	32	36			120	500	
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	37	21			100	1000	
Potassio (K)	mg/kg s.s.	3469,9	3263,9					
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	28	18			120	600	
Sodio (Na)	mg/kg s.s.	136,3	143,1					
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	153	73			150	1500	
SOLVENTI ORG. AROMATICI:								
Benzene	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01			0,1	2	
Etilbenzene	mg/kg s.s.	<0,05	<0,05			0,5	50	
Stirene	mg/kg s.s.	<0,05	<0,05			0,5	50	
Toluene	mg/kg s.s.	<0,05	<0,05			0,5	50	
Xilene	mg/kg s.s.	<0,05	<0,05			0,5	50	
Somma (Etilbenzene,Stirene,Toluene, Xilene)	mg/kg s.s.	<0,05	<0,05			1	100	

Limite A: residuo massimo di contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Limite B: residuo massimo di contaminazione per siti ad uso commerciale ed industriale.

Dalle analisi di laboratorio i valori di *potassio, magnesio, calcio e sodio scambiabile* sono espressi in mg/kg. Per poter fare una valutazione e dare un'interpretazione dei risultati si ritiene opportuno trasformare tali valori in meq/100 g dividendo per i seguenti fattori di correzione:

- calcio 200,400
- magnesio 121,525
- potassio 390,983
- sodio 229,898

	Ante opera	
	Orizz. Ap 0-30 cm	Orizz. B1t 30-50 cm
Calcio scambiabile	3069 mg/kg : 200,400 = 15,31 meq/100 g	2856 mg/kg : 200,400 = 14,25 meq/100 g
Magnesio scambiabile	499 mg/kg : 121,525 = 4,11 meq/100 g	425 mg/kg : 121,525 = 3,50 meq/100 g
Potassio scambiabile	186 mg/kg : 390,983 = 0,48 meq/100 g	88,7 mg/kg : 390,983 = 0,23 meq/100 g
Sodio scambiabile	<40 mg/kg : 229,898 = <0,17 meq/100 g	<40 mg/kg : 229,898 = <0,17 meq/100 g

Passando all'osservazione dei dati ottenuti al fine di determinare la fertilità del terreno sono importanti i rapporti tra i seguenti elementi:

Ca/Mg (espressi in meq)

	Ante operam		
	Ca espresso in meq/100 g	Mg espresso in meq/100 g	Ca/Mg
Orizzonte Ap	15,31	4,11	3,73
Orizzonte B1t	14,25	3,50	4,07

Mg/K (espressi in meq)

	Ante operam		
	Mg espresso in meq/100 g	K espresso in meq/100 g	Mg/K
Orizz. Ap	4,11	0,48	8,56
Orizz. B1t	3,50	0,23	15,22

La normalità prevede un rapporto Ca/Mg 8-12 e Mg/K compreso tra 2-5.

Il rapporto tra gli elementi nell'orizzonte Ap, quello più esplorato dalle radici e quindi più interessato dall'assorbimento degli elementi nutritivi, non rientra nel range ottimale sia per il rapporto Ca/Mg = 3,73 inferiore all'optimum, che per Mg/K = 8,56 superiore all'optimum. Questo è dovuto all'elevata presenza di magnesio, con questi rapporti si potrebbero avere carenze sia di calcio che di potassio; tuttavia per la coltivazione dei cereali, con adeguate concimazioni, non dovrebbero sorgere fenomeni tali da influire sulle rese.

Stesso discorso vale per l'orizzonte B1t (più inferiore), anch'esso esplorato dalle radici dove sostanzialmente si confermano i valori dei rapporti verificatesi nel primo orizzonte (Ca/Mg = 4,07 inferiore al range ottimale; Mg/K = 15,22 notevolmente superiore al range ottimale).

Con le analisi non è stato calcolato il contenuto di sostanza organica del suolo che, tuttavia, si può ottenere nel seguente modo:

S.O.: carbonio organico (g/kg) x 1,724 (fattore di correzione in quanto il contenuto medio di C nella S.O. è pari al 58%) pertanto:

	Ante opera	
	Orizz. Ap 0-30 cm	Orizz. B1t 30-50 cm
Carbonio organico	23,3 g/kg	13,3 g/kg
Sostanza organica	40,17 g/kg = 4,01 %	22,93 g/kg = 2,29 %

La sostanza organica è molto importante nel suolo in quanto svolge le seguenti funzioni:

1. nutrizione: mette a disposizione delle piante in modo lento e continuo gli elementi nutritivi
2. stimolo: favorisce l'accrescimento e l'assorbimento dell'apparato radicale
3. stimola la microflora e microfauna presente nel terreno
4. aumento della capacità di scambio cationico (CSC)
5. miglioramento delle proprietà fisiche del terreno (struttura, permeabilità, capacità di ritenuta idrica, sofficità, potere tampone)

I valori di riferimento relativi al contenuto di sostanza organica nel suolo sono:

<2%	2-3%	>3%
povero	medio	ricco

Nel caso in questione l'orizzonte superficiale Ap è caratterizzato da un elevato tenore di sostanza organica, mentre più ci approfondiamo (orizzonte B1t) il suo valore diminuisce, questo è dovuto al fatto che il terreno in oggetto, essendo molto ricco in scheletro, presenta un'elevata ossidazione della sostanza organica. In questo caso è consigliabile lavorare il terreno solamente in superficie per non aumentarne la quantità esposta all'ossidazione e soprattutto apportare sostanza organica stabile (letame maturo) e interrare i residui colturali.

CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio è localizzata nell'Alta Pianura centro-orientale, caratterizzata da suoli moderatamente profondi su substrati a scheletro comune, tessitura moderatamente fine, AWC alta, drenaggio buono e permeabilità moderata.

Le conclusioni che si possono trarre a seguito delle analisi e dell'ispezione in campo sono le seguenti:

- tutti i parametri analizzati nei campioni di suolo in Ante Operam rientrano tra quelli indicati nella normativa di riferimento di cui al D.lgs. 152/2006, ad eccezione dello zinco che risulta pari a 153 mg/kg s.s. (valore di pochissimo superiore al limite massimo riferito alla colonna A e pari a 150 mg/kg s.s.); questo valore leggermente superiore è quasi sicuramente da imputare all'uso dei diserbanti dei seminativi protratto negli anni;
- da un punto di vista agronomico si possono effettuare le seguenti osservazioni relative all'orizzonte Ap, quello più interessato dall'attività radicale:
 - la tessitura è franco-limoso-argillosa con buona permeabilità, il terreno si può lavorare facilmente;
 - il contenuto di sostanza organica è abbastanza elevato, pertanto se possibile bisognerebbe continuare ad apportare concimi organici (letame maturo sarebbe l'optimum), che migliorano la disponibilità di elementi nutritivi e migliorano la struttura, o interrare i residui colturali;
 - il pH è sub-acido vicino alla neutralità, vi è una dotazione scarsa di alcuni elementi nutritivi (buona Capacità di Scambio Cationico CSC, scarsa disponibilità di potassio e calcio) e un rapporto C/N basso (rapida mineralizzazione degli elementi nutritivi);
 - scendendo lungo il profilo, come ci si aspetta naturalmente, la quantità di sabbia e di scheletro aumenta e rimane una CSC bassa (bassa disponibilità di elementi nutritivi in profondità);

Marone, 15.01.2020

Il professionista

Dott. Agronomo

Mauro Guerrini

