



Profilo pedologico e analisi Ante
operam in sito denominato AV-DE-
A3-ST-05-GR2-01 nel comune di
Desenzano 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-DE-A3-ST-05-GR2-01 situata nel comune di Desenzano d/G (BS). Dopo avere accettato l'incarico di cui sopra ho eseguito il sopralluogo ed effettuato i rilievi del caso in data 04 novembre 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 Desenzano 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 Desenzano 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-est dell'abitato di Desenzano d/G in località Montonale, e confina con l'autostrada A4 Milano-Venezia a nord. Il territorio comunale presenta una morfologia varia, infatti la zona oggetto di indagine è pianeggiante, mentre appezzamenti contermini hanno una morfologia collinare, infatti ci troviamo nelle colline moreniche del Garda. Trattasi di un terreno subpianeggiante a destinazione agricola. Il terreno deriva, dal punto di vista geologico, da depositi glaciali, fluvioglaciali e glaciolacustri, infatti è collocato sulla sponda orografica meridionale del Lago di Garda. L'area non presenta dissesti e non rientra tra quelle soggette a pericolosità idraulica.

CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Denominazione punto di campionamento	AV-DE-A3-ST-05-GR2-01
Provincia	Brescia
Comune	Desenzano 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	04.11.2019 ore 14.00
Temperatura dell'aria	18°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: geoportale regionale)

CARTA PEDOLOGICA PIANURA LOMBARDA 250K (TASSONOMIA WRB)



Carta pedologica 250k

objectid	2381
COD_UC	03.01.04.86
COD_SREG	03
SOIL_REGION	PIANURA LOMBARDA (Pianura padano-veneta)
COD_DISTR	03.01.04
DISTRETTO	Colline moreniche occidentali del Garda
COD_PROV	03.01
PROVINCIA	Anfiteatri morenici recenti
N_UTS_UC	2
COD_UTS1	188
PERC_UTS1	80
COD_WRB	CL
DESCR_WRB	Calcisols
CO_1M	0,69549
QUANTITA_CO	basso
PROF_UTILE	60
DESC_PROF_UTILE	poco profondi
TXT_1M	FL
DESCR_TXT	Franco limosa
GRANULOM_1M	LFI
DESCR_GRANUL	Limosa fine
PH_1M	8
DESCR_PH	alcalina

CARTA PEDOLOGICA PIANURA LOMBARDA 50K (TASSONOMIA SOIL TAXONOMY)



NUM_UC	221
SIGLA_UC	TSII e PDA1 e TIR1
TIPO_UC	Gruppo indifferenziato
URL_UN_CARTOGRAFICA	Altre informazioni
UN_DI_PAESAGGIO	MW1
DESC_UN_PAESAGGIO	Rilievi costituiti da depositi eterogenei non stratificati (morene), comprendenti: 1) cordoni, a morfologia netta, variamente pendenti (range modale delle pendenze 12-25%; range estremo 1-50%) , costituiti da depositi eterometrici immersi in matrice fine
SOTTOSIST_UDC	MW
DESCR_SOTT_UDC	Apparati wurmiani costituiti da sedimenti glaciali, fluvioglaciali e glaciolacustri, poco alterati.
USO_SUOLO	Coltura foraggera permanente/coltura agraria legnosa
LIM_CLIMATICHE_UC	Assenti
COMP1	TSII
TAX_COMP1	Typic Hapludalfs Fine loamy, Mixed, Superactive, Mesic
COMP2	PDA1
TAX_COMP2	Typic Eutrudepts Coarse loamy, Carbonatic, Mesic
COMP3	TIR1
TAX_COMP3	Calcic Hapludolls Coarse loamy, Carbonatic, Mesic
LCC	4e-4es
ATT_LIQUAMI	N
DESC_ATT_LIQUAMI	Suoli non adatti: presentano caratteristiche e qualita' tali da sconsigliare l'uso di reflui non strutturati e da rendere di norma delicate le pratiche di fertilizzazione in genere
ATT_FANGHI	N
DESC_ATT_FANGHI	Suoli non adatti: presentano caratteristiche e qualita' tali da sconsigliare l'uso di fanghi e da rendere delicate le pratiche di fertilizzazione in genere
ATT_ACQ_SOTT	
DESC_ATT_ACQ_SOTT	
ATT_ACQ_SUP	M
DESC_ATT_ACQ_SUP	Moderata
VAL_NATURALISTICO	Basso

Il cantiere AV-DE-A3-ST-05-GR2-01 si colloca nelle colline moreniche occidentali del Garda, più precisamente rientra negli anfiteatri morenici più recenti, nella parte occidentale di una ampia fascia di Calcisols poco profondi con tessitura franco-limosa e a reazione alcalina. Ad ovest sono presenti Regosols a tessitura franca e a reazione alcalina, mentre ad est è presente sempre una ampia fascia di Calcisols con le medesime caratteristiche. A sud vi è una lingua di Regosols e ancora più sotto una fascia di Cambisols, mentre a nord vi è una fascia di Calcisols sottili a tessitura franca e 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 in un ampio settore di colore viola dove sono presenti Typic Hapludalfs poco profondi costituiti da depositi eterogenei non stratificati (morene) che derivano da apparati wurmiani costituiti da sedimenti glaciali, fluvioglaciali e glaciolacustri poco alterati .

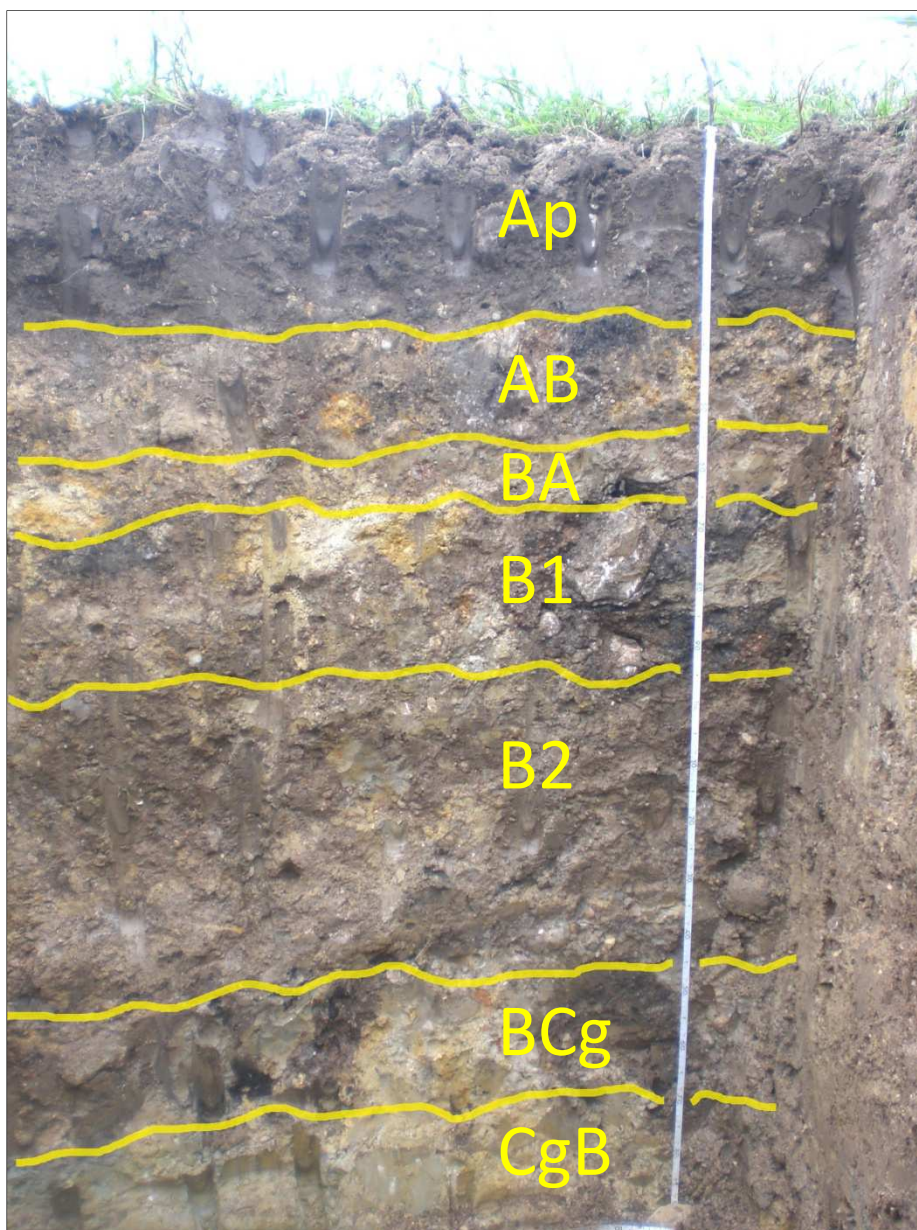
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Fot. 1: Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01

CARATTERIZZAZIONE PROFILO_ Risultati ante opera

CARATTERISTICHE AMBIENTE CIRCOSTANTE		
	ANTE OPERA	POST OPERA
Quota	88 mt slm	
Pendenza	0%	
Esposizione	S	
Uso del suolo	agrario	
Vegetazione	incolto	
Substrato	detriti, depositi glaciali, fluvioglaciali e glaciolacustri	
Geomorfologia	pianeggiante	
Pietrosità superficiale	< 5%	
Rocciosità	assente	
Rischio di inondazione	assente	
Erosione e deposizione	assente	
Aspetti superficiali	presenza di infestanti	
Falda	> 190 cm	
Drenaggio interno	drenato	
Permeabilità suolo	buona	
Valutazione della capacità d'uso	Classe II: suoli con lievi limitazioni all'uso agricolo	



Fot.2: Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01 con individuazione degli orizzonti



Fot. 3 Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01 dettaglio
Orizzonte Ap (0-35 cm), AB (35-53 cm), BA (53-65 cm)



Fot. 4 Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01 dettaglio
Orizzonte B1 (65-95 cm) e B2 (95-145 cm)



Fot. 5 Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01 dettaglio
Orizzonte BCg (145-170 cm) e CgB (170-190 cm)



Fot. 6 Aspetti superficiali del terreno

	CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI – Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01						
ORIZZONTE	Ap	AB	BA	B1	B2	BCg	CgB
Profondità limite superiore	0	35	53	65	95	145	170
Profondità limite inferiore	35	53	65	95	145	170	190
Tipo	Chiaro	Chiaro	Chiaro	Chiaro	Chiaro	Chiaro	Chiaro
Andamento	Ondulato	Ondulato	Ondulato	Ondulato	Ondulato	Ondulato	Ondulato
Umidità	Umido	Umido	Umido	Umido	Umido	Molto umido	Molto umido
Colore	Bruno scuro 7,5 YR 3/2	Bruno giallastro 10 YR 5/4	Bruno giallastro 10 YR 5/6	Bruno molto scuro 7,5 YR 3/1	Bruno giallastro scuro 10 YR 4/4	Bruno rossastro 2,5 YR 5/3	Grigio oliva chiaro 5 Y 6/2
Screziature	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Cristalli— noduli- concrezioni	Assenti	Presenti (ferrose)	Presenti (ferrose)	Presenti (ferrose)	Presenti (ferrose)	Presenti (ferrose)	Assenti
Effervescenza all'HCl	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)	Violenta (4)
Tessitura USDA	Franco-argilloso	Argilloso-sabbioso	Argilloso-limoso	Argilloso-limoso	Argilloso-sabbioso	Argilloso-sabbioso	Argilloso-limoso
Scheletro	10% sub-arrotondato da piccolo a medio	20% sub-arrotondato da medio a grande	15% sub-arrotondato da medio a grande	30% sub-arrotondato da piccolo a grande	20% sub-arrotondato da piccolo a grande	10% sub-arrotondato da piccolo a medio	0%
Struttura	Poliedrica angolare medio-piccola	Poliedrica angolare medio-piccola	Platy angolare medio-piccola	Platy angolare medio-piccola	Platy angolare medio-piccola	Platy angolare medio-piccola	Platy angolare medio-piccola
Consistenza							
Macroporosità	Buona	Buona	Buona	Scarsa	Scarsa	Scarsa	Scarsa
Fessure	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Radici	Presenti	Presenti	Presenti	Presenti	Assenti	Assenti	Assenti
Pellicole	Assenti				Assenti	Assenti	Assenti
Comportamento idraulico	Buono	Buono	Discreto	Buono	Discreto	Discreto	Discreto
Pedofauna	Presenti (lombrichi)	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Classificazione Soil Taxonomy (USDA 2006): Typic Hapludalfs Fine loamy, Mixed, Superactive, Mesic						
	Classificazione "W.R.B", FAO-ISRIC-ISSS (2006): Calcisols						

RISULTATI ANALISI CHIMICO-FISICHE: Profilo AV-DE-A3-ST-05-GR2-01								
		ANTE OPERA			POST OPERA			
		Terreno	Terreno		Terreno	Terreno		
		Orizz. Ap Prof. 0,00- 0,35 m	Orizz. BA Prof. 0,53- 0,65 m					
		Desenzano d		Desenzano d/G				
	unità misura			unità misura			Limite A	Limite B
Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p	9	<5					
Frazione secca fine (< 2 mm)	% p/p	91	>95					
GRANULOMETRIA:								
Sabbia grossa	g/kg s.s.	87	26					
Sabbia fine	g/kg s.s.	130	89					
Limo grosso	g/kg s.s.	132	137					
Limo fine	g/kg s.s.	428	584					
Argilla	g/kg s.s.	223	164					
pH		7,8	8					
Carbonati totali	g/kg	345	520					
Calcare attivo	g/kg	67	109					
Carbonio organico	g/kg	33,2	17					
Azoto totale (N)	g/kg	2,4	0,9					
Rapporto C/N		13,7	20					
Tasso di saturazione basico (TSB)	%	99,96	99,62					
Capacità di scambio cationico	meq/100 g	23,99	11,61					
Calcio scambiabile	mg/kg	4548	2162					
Magnesio scambiabile	mg/kg	123	64					
Potassio scambiabile	mg/kg	59	54					
Sodio scambiabile	mg/kg	<40	<40					
Fosforo assimilabile (P)	mg/kg	354,9	14,2					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	49	49				50	750
Alluminio (Al)	mg/kg s.s.	15389	8978					
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	9,4	7,8				20	50
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	0,4	<0,2				2	15
Calcio (Ca)	mg/kg s.s.	102446	116685					
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	32	22				150	800
Ferro (Fe)	mg/kg s.s.	13948	13989					
Magnesio (Mg)	mg/kg s.s.	12058	17678					
Manganese (Mn)	mg/kg s.s.	269	359					
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1				1	5
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	28	25				120	500
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	16	7				100	1000
Potassio (K)	mg/kg s.s.	1737	1472,4					
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	31	11				120	600
Sodio (Na)	mg/kg s.s.	130,2	169,4					
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	89	35				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 0-35 cm	Orizz. BA 53-65 cm
Calcio scambiabile	4548 mg/kg : 200,400 = 22,69 meq/100 g	2162 mg/kg : 200,400 = 10,79 meq/100 g
Magnesio scambiabile	123 mg/kg : 121,525 = 1,01 meq/100 g	64 mg/kg : 121,525 = 0,53 meq/100 g
Potassio scambiabile	59 mg/kg : 390,983 = 0,15 meq/100 g	54 mg/kg : 390,983 = 0,14 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	22,69	1,01	22,47
Orizzonte BA	10,79	0,53	20,36

Mg/K (espressi in meq)

	Ante operam		
	Mg espresso in meq/100 g	K espresso in meq/100 g	Mg/K
Orizz. Ap	1,01	0,15	6,73
Orizz. BA	0,53	0,14	3,79

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

Il rapporto tra gli elementi sia nell'orizzonte Ap, quello più esplorato dalle radici e quindi più interessato dall'assorbimento degli elementi nutritivi, sia in quello inferiore BA (sempre interessato dall'esplorazione dell'apparato radicale) non rientra nel range ottimale, anzi sono notevolmente superiori i rapporti Ca/Mg = 22,47 (Ap) e 20,36 (BA), mentre Mg/K = 6,73 (Ap superiore) e 3,79 (BA inferiore). Con questi valori possono presentarsi fenomeni di competizione soprattutto dovuti alla scarsa presenza di potassio e magnesio; tuttavia per la coltivazione di erbai/prato stabile o di leguminose, con adeguate concimazioni, non dovrebbero sorgere fenomeni tali da influire sulle rese.

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 0-35 cm	Orizz. BA 53-65 cm
Carbonio organico	33,2 g/kg	20,0 g/kg
Sostanza organica	57,24 g/kg = 5,72 %	34,48 g/kg = 3,45 %

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

Dall'analisi dei dati sopra riportati si evince chiaramente che trattasi di un terreno con notevoli squilibri nutrizionali, infatti tutti gli elementi sono in concentrazioni basse. Gli elementi più carenti sono sicuramente il magnesio e il potassio, con queste concentrazioni entrambi gli elementi sono indisponibili perché tutti i siti di scambio cationico sono occupati dal calcio presente in abbondanza. Inoltre, vi è una dotazione di calcare attivo estremamente elevata che provoca fenomeni di insolubilizzazione di ferro e fosforo, con conseguenti possibili fenomeni clorotici su molte colture (evidenti principalmente su arboree). Bisognerebbe integrare con le concimazioni gli elementi carenti utilizzando soprattutto concimi acidi (es. solfati) che riducono il pH alcalino e migliorano la disponibilità dei cationi. Sarebbe opportuno anche apportare sostanza organica stabile (letame maturo) e interrare i residui colturali, che aumentano il contenuto di sostanza organica del terreno ed indirettamente quello dell'humus, oltre a migliorare le caratteristiche fisiche dello stesso.

CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio è localizzata nelle colline moreniche occidentali del Garda, caratterizzata da suoli sottili o poco profondi su substrati a scheletro frequente, tessitura moderatamente grossolana, 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;
- 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-limosa con discreta permeabilità, bisogna prestare attenzione al momento in cui si vuole lavorare il terreno;
 - il contenuto di sostanza organica è molto 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 alcalino, vi è una dotazione scarsa di alcuni elementi nutritivi (buona Capacità di Scambio Cationico CSC, scarsa disponibilità di Mg e K) e un rapporto C/N basso (rapida mineralizzazione degli elementi nutritivi);
 - scendendo lungo il profilo aumenta la quantità di limo, diminuisce quella di sabbia e diminuisce la CSC (scarsa disponibilità comunque di elementi nutritivi in profondità per l'elevata concentrazione di calcio che occupa tutte le basi).

Marone, 17.01.2020

Il professionista

Dott. Agronomo

Mauro Guerrini

