

L'INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO

Le imprese del verde trovano nel terreno agrario (terra di campo) uno dei fattori di rischio del loro lavoro e infatti molte opere a verde, realizzate su suoli riportati di cattiva qualità, falliscono proprio per la cattiva fornitura di suolo trasportato.

Il terreno può essere corretto e migliorato solo prima delle piantagioni per il fatto che sia la sostanza organica che tutti i nutrienti (eccezion fatta per l'azoto) non sono liberamente mobili. Da qui la necessità di interrarli.

L'antico apporto superficiale del letame al piede delle alberature è il classico esempio di una pratica quasi inutile per via del fatto che la sostanza organica non è solubile e quindi non ha modo di agire negli strati profondi del suolo.

Il problema della bassa fertilità è frequente nei casi di sbancamenti profondi: a 1m di profondità, infatti, i nostri terreni sono praticamente sterili.

Come valutare un suolo prima di una piantagione?

Una premessa inconfutabile è questa: il terreno di un giardino va analizzato prima di fare un progetto o una piantagione perché dopo si hanno poche possibilità di miglioramento.

Immaginiamo allora tre casistiche tipiche:

1. *realizzazione di un giardino su un suolo agrario tipico della zona (suolo indigeno);*
2. *realizzazione di un giardino su un suolo riportato (suolo trasportato);*
3. *realizzazione di un giardino pensile su substrato artificiale (terriccio torboso).*

Tralasciamo il terzo caso, slegato dalla terra di campo che trattiamo oggi, e concentriamoci invece sulle due prime situazioni, che sono poi le più diffuse nei cantieri del verde.

Realizzazione di un giardino su suolo pre-esistente (suolo indigeno del sito)

In questo caso ci potremmo trovare di fronte un terreno, magari vecchio di secoli, utilizzato fino a poco tempo fa per le coltivazioni agrarie (caso ottimale) oppure un suolo "stanco", non lavorato e non coltivato, lasciato a sé magari con costipamento da calpestio (tipico caso dei terreni di città interni ai caseggiati).

Nel primo caso avremmo una situazione di solito comoda e sicura visto che il suolo era già di natura agraria. Un tipico terreno sciolto da mais, girasole, sorgo, ecc... non darebbe alcun problema di ristagno ma richiederebbe abbondanti concimazioni e irrigazioni soprattutto nei primi 2-3 anni di attecchimento delle alberature.

Condizione opposta nel caso di terreni freddi, pesanti, argillosi, tipicamente coltivati a orzo, frumento, barbabietola, ecc... terreni questi capaci di generare problemi di ristagno con asfissia per le piantagioni e per il tappeto erboso.

La valutazione visiva, in questi casi, riesce a leggere lo stato della tessitura del suolo facendoci capire se abbiamo di fronte un terreno sciolto (sabbioso) o pesante (argilloso...non ci permette invece di capire quale è la dotazione nutrizionale del suolo lasciando dubbi sulle dotazioni o sugli equilibri.



Realizzazione di un giardino su suolo riportato

E' il caso in cui la terra di piantagione e semina debba essere acquistata e trasportata nel cantiere.

La richiesta tipica è "...voglio terra di coltura" oppure "terra vegetale" o "terra di coltivo".

Il desiderio è quello di avere a disposizione uno sbancamento superficiale, magari prelevato da qualche buon medicaio o da qualche prato stabile scoticato...ma di solito la fornitura è di ben altra natura e viene da sottofondi sterili prelevati anche a 2 di profondità.

In questi casi, l'impresa rischia grosso perché il problema va a complicarsi per via della sterilità di questo materiale...privo di vita microbica, senza struttura glomerulare, tendente ad impaccarsi e a generare asfissia.

Nel caso di terreni di questo tipo, i risultati sono sempre pessimi e il primo a mostrare sofferenze è sempre il tappeto erboso, incapace di affrancarsi e di inverdire nonostante le concimazioni.

Le forniture di terreni da sbancamenti sterili interessano almeno il 20% dei giardini nati su lottizzazioni ex-novo e sono responsabili delle cause civili più complicate.

Non esistono soluzioni in questi casi? Sicuramente no a piantagione avvenuta mentre esistono possibilità di correzione chimica e microbiologica ma non fisica.

Questo perché, mentre è materialmente possibile integrare le quote in azoto, fosforo, potassio, sostanza organica, calcio, ecc..., così non è nel caso delle proprietà fisiche (tessitura).

I terreni troppo pesanti o troppo sciolti non sono materialmente correggibili se non nello strato superficiale di pochi cm in quanto i volumi di "correttivo" sarebbero enormi.

A cosa ci riferiamo: immaginiamo una fornitura di terra pesante-argillosa dotata del 30% di sabbia, 20% di limo e 50% di argilla.

Per portare questa terra al medio-impasto dovremmo raddoppiare la quota di sabbia dal 30 al 60%.

Se la nostra fornitura di suolo fosse di 100mc avremmo in questa 30mc di sabbia e 50mc di argilla.

Apportando altri 30mc di sabbia pura avremmo il volume del riporto che da 100 passa a 130mc dei quali 60mc, dopo la correzione, di sabbia...saremmo perciò ad una quota in sabbia del 46% (60mc su 130) ancora ben lontana da quel 60% che cerchiamo e con una quota di argilla scesa solo al 39% (50mc su 130).

Con un bel problema però: l'aumento del volume di terra del giardino del 30% e la conseguente perdita delle quote da progetto.

Diverso è invece il discorso sulla correzione dello stato chimico e microbiologico, da valutare comunque con il certificato delle analisi in mano.

La correzione chimica, che sia del solo pH o anche delle dotazioni nutrizionali, può infatti essere affrontata senza oneri impossibili.

Dipende sempre da cosa desideriamo e da quali condizioni dobbiamo correggere.



Responsabilità del progettista e dell'impresa del verde

Le imprese del verde più attente conoscono i rischi di una realizzazione su un suolo sconosciuto e, se non dispongono di un agronomo in azienda, possono rivolgersi ad un laboratorio per le analisi chimico-fisiche.

Le analisi del suolo, però, vanno poi sempre interpretate...altrimenti resterebbero una semplice sequenza di numeri incomprensibili.

E' l'agronomo progettista che entra in gioco in questo caso per bilanciare gli squilibri chimici o per integrare le eventuali carenze.

Ricordiamolo bene: le correzioni in sostanza organica, pH, calcio, magnesio, potassio, fosforo e microelementi possono essere fatte solo prima delle piantagioni e mai dopo.

Solo l'azoto, tra i nutrienti, possiede la capacità di "muoversi".

L'azoto è fortemente solubile e quindi, anche dato in copertura, può facilmente penetrare nel suolo.

Questo è un pregio ma anche un difetto perché ci permette di intervenire a nostro piacimento ma non ci garantisce riserve nel suolo.

Tutti gli altri elementi nutritivi, distribuiti a spaglio in superficie, hanno la capacità di muoversi solo per pochi millimetri venendo "ingabbiati" e trattenuti dalle argille e dalla sostanza organica del suolo.

Questo non è un problema per i tappeti erbosi, capaci di assorbire qualsiasi concimazione superficiale...ma è invece un handicap per le piante legnose, che vanno normalmente a radicare alla quota di mezzo metro di profondità.

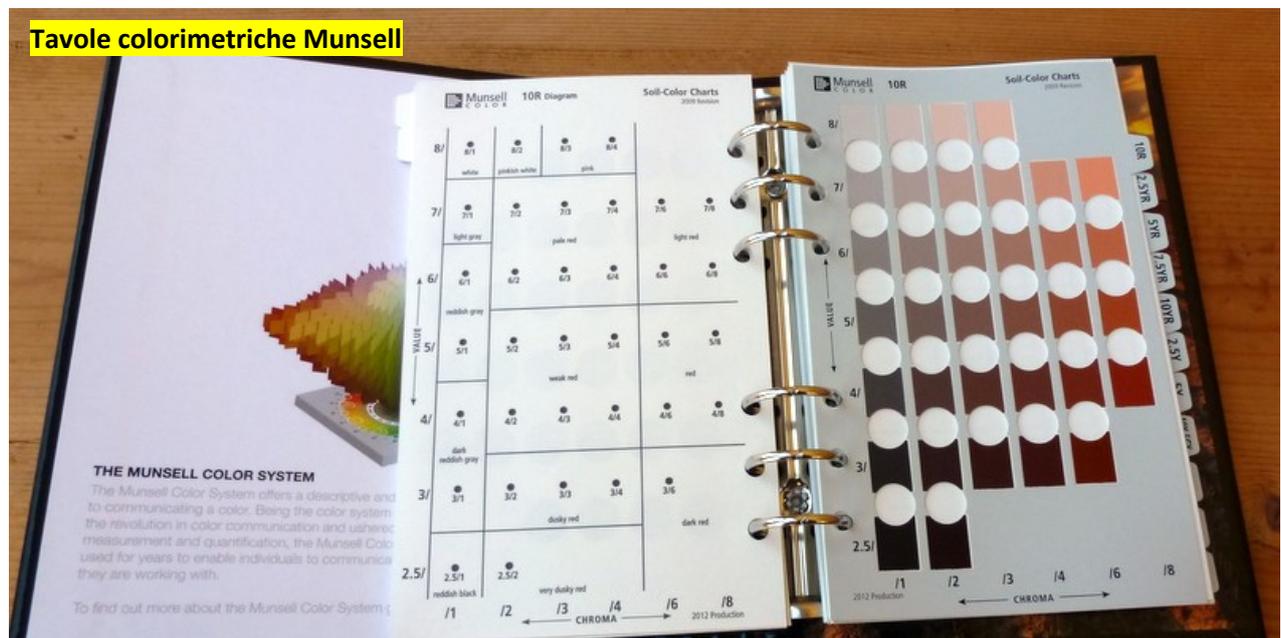
Un aspetto non trascurabile nei rapporti progettista-impresa sta proprio negli errori che il primo commette nella scelta dei materiali agrari (suolo e piante) e che spesso vengono poi pagati dal secondo.

L'impresa del verde, sotto questo profilo, deve sempre cautelarsi dai rischi tecnici in caso di progetti di fantasia non firmati da professionisti che conoscono l'agronomia e la botanica.

Il verde, forse non sempre lo teniamo presente, è un soggetto vivente e non un oggetto di arredo...e quando la progettazione del verde è solo frutto di fantasie architettoniche senza fondamenti agronomici il risultato è un verde che dura poco e costa molto.



Trivella pedologica per i prelievi



Tavole colorimetriche Munsell

THE MUNSELL COLOR SYSTEM

The Munsell Color System offers a descriptive and to communicating a color. Being the color system the revolution in color communication and usherec measurement and quantification, the Munsell Color used for years to enable individuals to communicate they are working with.

To find out more about the Munsell Color System :



L'interpretazione delle analisi del terreno agrario

Interpretare una analisi del terreno significa valutarne i risultati per stabilire se sono adeguati alla coltivazione di interesse.

Si tenga presente che alcuni parametri possono essere determinati con diverse metodiche analitiche e che la valutazione di ogni risultato deve essere fatta utilizzando la specifica tabella riferita alla metodica utilizzata, che dovrebbe essere indicata sul certificato di analisi.

Le metodiche reperibili in bibliografia sono molte; alcune prevedono un estraente unico per molti nutrienti, altre prevedono estraenti diversi per i singoli elementi. Quelle che si sono realmente affermate e per le quali disponiamo di valide tabelle di riferimento sono relativamente poche.

La nostra scelta si è orientata verso queste ultime, come del resto prevede la legislazione italiana (D.M. 11/5/92 e 13/9/99).

pH

Ciascuna specie vegetale ha un intervallo di pH ottimale al di sopra e al di sotto del quale manifesta sintomi di sofferenza; la maggior parte delle specie si trova bene a valori prossimi alla neutralità, ma alcune preferiscono pH acidi (acidofile) altre pH alcalini (basofile).

- *per-acido* < 5,4
- *acido* 5,4 -6,0
- *sub-acido* 6,1-6,7
- *neutro* 6,8-7,3
- *leggermente alcalino* 7,4-8,1
- *alcalino* 8,2-8,6
- *fortemente alcalino* >8,6

Salinità – conducibilità elettrica

Il contenuto di sali solubili del suolo (salinità) viene comunemente valutato attraverso la misura della conducibilità elettrica (CE) in estratti acquosi di suolo.

Il rapporto tra suolo ed acqua nell'estrazione determina quanto i sali contenuti nel suolo vengono diluiti nell'acqua e quindi il valore di CE.

Il risultato può dunque essere valutato solo conoscendo il rapporto di estrazione.

Il valore della conducibilità elettrica può essere espresso in varie unità di misura, il più comune è il *Siemens* (S) o meglio i suoi sottomultipli: il *microSiemens* per centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e il *milliSiemens* per centimetro (mS/cm) o il suo equivalente *deciSiemens* per metro (dS/m): $1000 \mu\text{S}/\text{cm} = 1 \text{mS}/\text{cm} = 1 \text{dS}/\text{m}$

Le estrazioni più comunemente utilizzate nel nostro paese sono:

- la pasta satura
- il rapporto 1:2 (peso/volume)
- il rapporto 1:5 (peso/volume)

L'estrazione in pasta satura fornisce risultati ben correlati con la risposta delle piante, tuttavia è di esecuzione poco pratica e non è sempre utilizzato.

La tabella seguente consente di valutare i risultati:

Riduzione di crescita (%) – dati in mS/cm a 20°C

Tipo di piante	0	10	25
• Molto sensibili	1,0	1,4	1,8
• Sensibili	1,4	2,0	3,0
• Moderatamente tolleranti	2,5	3,4	4,8
• Tolleranti	4,5	5,8	8,0
• Molto tolleranti	8,0	10,0	13,0

Le estrazioni 1:2 e 1:5 sono invece piuttosto veloci e frequentemente utilizzate, sebbene i risultati ottenuti siano meno significativi. Per la loro valutazione è opportuno “convertirli” (seppur in modo approssimativo) nell’estratto in pasta saturo attraverso la seguente tabella:

Tipo di suolo	<i>moltiplicare CE dell’estratto 1:2 per</i>	<i>moltiplicare CE dell’estratto 1:5 per</i>
Sabbia	6	15
Franco-sabbioso	5	12
Medio impasto	4	10
Franco-argilloso	3.6	9
Argilloso	3.2	8

Macronutrienti

Azoto totale	g/Kg N	% N
• molto basso	< 0,5	0,05
• basso	0,5-1,0	0,05-0,10
• medio	1,0-2,0	0,10-0,20
• elevato	2,0-3,0	0,20-0,30
• molto elevato	>3,0	0,30
Azoto disponibile	mg/Kg NO₃+NH₄	(nitrico + ammoniacale)
• basso	<10	
• medio	10-20	
• ben dotato	>20	

Fosforo assimilabile	mg/Kg P₂O₅	mg/Kg ppm P₂O₅
<i>Estrazione</i>	<i>metodo Olsen</i>	<i>metodo Bray-Kurtz</i>
molto basso	<11	<28
basso	12-23	29-57
medio	24-34	58-85
elevato	35-69	86-172
molto elevato	>69	>172

Potassio scambiabile	mg/Kg K⁺		
<i>Tessitura</i>	<i>sabbiosa</i>	<i>medio impasto</i>	<i>argillosa</i>
molto basso	<48	<72	<96
basso	49-96	73-120	97-144
medio	97-144	121-180	145-216
alto	>144	>180	>216

Calcio scambiabile	mg/Kg Ca⁺⁺		
<i>Tessitura</i>	<i>sabbiosa</i>	<i>medio impasto</i>	<i>argillosa</i>
molto basso	<350	<1000	<1700
basso	350-550	1000-1600	1700-2700
medio	550-700	1600-2100	2700-3500
alto	>700	>2100	>3500

Magnesio scambiabile mg/Kg Mg⁺⁺

	Tessitura sabbiosa	medio impasto	argillosa
molto basso	<10	<20	<30
basso	10-25	20-70	30-120
medio	25-60	70-180	120-300
alto	>60	>180	>300

Capacità di scambio cationico – C.S.C. in meq/100g

bassa	<10
media	10-20
alta	>20

Micronutrienti

forme assimilabili

- ferro,
- manganese,
- rame,
- zinco

met. Lakanen-Ervio	mg/Kg			
	<i>Ferro</i>	<i>Manganese</i>	<i>Rame</i>	<i>Zinco</i>
basso		<50	<5	<5
medio	50-100	50-100	5-10	5-10
elevato		>100	>10	>10
tossico			>100	>100

met. Lindsay-Norwell	mg/Kg			
	<i>Ferro</i>	<i>Manganese</i>	<i>Rame</i>	<i>Zinco</i>
molto basso	<2.5	<1.0	<0.2	<0.5
basso	2.5-4.5			0.5-1.0
medio	>4.5	>1.0	>0.2	>1.0

Boro solubile	mg/Kg
basso	<0.3
medio	0.3-0.8
elevato	0.8-1.5
rischio tossico	>1.5

Sostanza organica	g/100g (%)	<i>Tessitura sabbiosa</i>	<i>medio impasto</i>	<i>argillosa-limosa</i>
molto bassa	<0.8	<1.0	<1.0	<1.2
bassa	0.8-1.4	1.0-1.8	1.0-1.8	1.2-2.2
media	1.5-2.0	1.9-2.5	1.9-2.5	2.3-3.0
elevata	>2.0	>2.5	>2.5	>3.0

Calcare totale %
Non significativo

Calcare attivo %
basso <1
medio 1.0-5.0
elevato 5.0-7.5
molto elevato >7.5

Rapporto C/N
basso <9 mineralizzazione veloce
equilibrato 9-12 mineralizzazione normale
elevato >12 mineralizzazione lenta



LABORATORIO DI ANALISI AGRARIE E AMBIENTALI
Presso Associazione Florovivisti Bresciani
Viale Brescia 81/b - 25080 Mazzano (BS)
Tel. 030-7281728 - email: laboratorio@studioagron.it
P. IVA e C.F. 03596060982

Certificato
Data emissione
Codice interno

materiale terreno agrario
ubicazione prelievo xxxxxxxxxxxxxxxx
committente xxxxxxxxxxxxxxxx
riferimento
data prelievi 01/04/2018
consegna al laboratorio xxxxxxxxxxxxxxxx
note xxxxxxxx

Analisi secondo Metodo Ufficiale D.M. 13-09-1999			
ANALISI FISICA			
Scheletro	<10	%	grado di saturazione
Sabbia / terra fine	43	%	capacità di campo
Limo / terra fine	20	%	punto di appassimento
Argilla / terra fine	37	%	acqua disponibile
ANALISI CHIMICA			
C.E. su pasta satura mS/cm	n.d.		
Reazione in acqua (pH)	8,0		
Reazione in KCl (pH)	7,6		
Calcare totale %	8,0		
Calcare attivo %	1,5		
Azoto totale %	0,20		
Fosforo ass. (P ₂ O ₅) mg/kg	12		
Potassio sc.+ sol. (K+) kg/kg	232		
Calcio sc.+ sol. (Ca++) mg/kg	4334		
Magnesio sc.+ sol. (Mg++) mg/kg	77		
Carbonio organico %	1,58		
Sostanza organica %	2,72		
C.S.C. (cmol+/kg)	24	normalità 10-20	
Saturazione basica %	96		
Rapporto C/N	7,9	normalità 8-12	
Rapporto Ca/Mg in meq	33,8	normalità 8-12 (in meq)	
Rapporto Mg/K in meq	1,1	normalità 2-4 (in meq)	

CONSIDERAZIONI AGRONOMICHE il responsabile



LABORATORIO DI ANALISI AGRARIE E AMBIENTALI
Presso Associazione Florovivisti Bresciani
Viale Brescia 81/b - 25080 Mazzano (BS)
Tel. 030-7281728 - email: laboratorio@studioagron.it
P. IVA e C.F. 03596060982

Certificato
Data emissione
Codice interno

materiale terreno agrario
ubicazione prelievo xxxxxxxxxxxxxxxx
committente xxxxxxxxxxxxxxxx
riferimento
data prelievi 01/04/2018
consegna al laboratorio xxxxxxxxxxxxxxxx
note xxxxxxxx

Analisi secondo Metodo Ufficiale D.M. 13-09-1999			
ANALISI FISICA			
Scheletro	<10	%	grado di saturazione
Sabbia / terra fine	69	%	capacità di campo
Limo / terra fine	20	%	punto di appassimento
Argilla / terra fine	11	%	acqua disponibile
ANALISI CHIMICA			
C.E. su pasta satura mS/cm	n.d.		
Reazione in acqua (pH)	6,5		
Reazione in KCl (pH)	6,2		
Calcare totale %	0,0		
Calcare attivo %	0,0		
Azoto totale %	0,10		
Fosforo ass. (P ₂ O ₅) mg/kg	149		
Potassio sc.+ sol. (K+) kg/kg	155		
Calcio sc.+ sol. (Ca++) mg/kg	1212		
Magnesio sc.+ sol. (Mg++) mg/kg	50		
Carbonio organico %	1,39		
Sostanza organica %	2,39		
C.S.C. (cmol+/kg)	10	normalità 10-20	
Saturazione basica %	70		
Rapporto C/N	13,9	normalità 8-12	
Rapporto Ca/Mg in meq	14,5	normalità 8-12 (in meq)	
Rapporto Mg/K in meq	1,0	normalità 2-4 (in meq)	

CONSIDERAZIONI AGRONOMICHE il responsabile dell'analisi

INQUINANTI

Limiti dei metalli pesanti – contenuto totale (mg/kg s.s.)

	DM 13/09/99 (1)	DCI 27/07/84 (2)	Dir. 86/278/CEE (3)	D.Lgs 99/92 (4)	D.Lgs 152/06 (5) (5) residen. indust./comm.	
arsenico		10	—	—	20	50
cadmio	0.1-5	3	1-3	1.5	2	15
cobalto	1-20					
cromo	10-150	50	—	—	150	800
manganese	750-1000					
mercurio		2	1-1.5	1	1	5
nichel	5-120	50	30-75	75	120	500
piombo	5-120	100	50-300	100	100	1000
rame	10-120	100	50-140	100	120	600
zinco	10-150	300	150-300	300	150	1500

(1) non si tratta di limiti ma di "valori accertati" in suoli coltivati e naturali

(2) suoli destinati all'utilizzazione di compost da RSU

(3) e (4) suoli destinati all'utilizzazione di fanghi di depurazione

(5) bonifica di siti contaminati ad uso residenziale o industriale-commerciale

Valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale (mg/kg s.s.)

	<i>ininfluente</i>	<i>tollerabile</i>	<i>tossico</i>
Cu	< 50	50 – 100	> 200
Zn	< 150	150 – 300	> 600
Cr	< 50	50 – 200	> 500
Ni	< 40	40 – 100	> 200
Pb	< 100	100 – 500	> 1000
Co	< 50	50 – 200	> 1000
Cd	< 1	1 – 2	> 5
Hg	< 0,5	0,5 – 10	> 50
As	< 20	20 – 40	> 40

Eikman e Kloke, 1993 – modificato

Valori di disponibilità ordinaria di alcuni metalli pesanti accertati in suoli non acidi (estrazione Lindsay-Norwell)

D.M. 13/09/99 (mg/kg s.s.)

Cadmio	0.2 – 1.5*
nichel	1.0 – 15
piombo	0.5 – 5*
rame	6.0 – 13**
zinco	2.0 – 9**

*in suoli limitrofi a vie di comunicazione si possono accertare valori di Cd e Pb più elevati, rispettivamente di 2 e 20 mg/kg

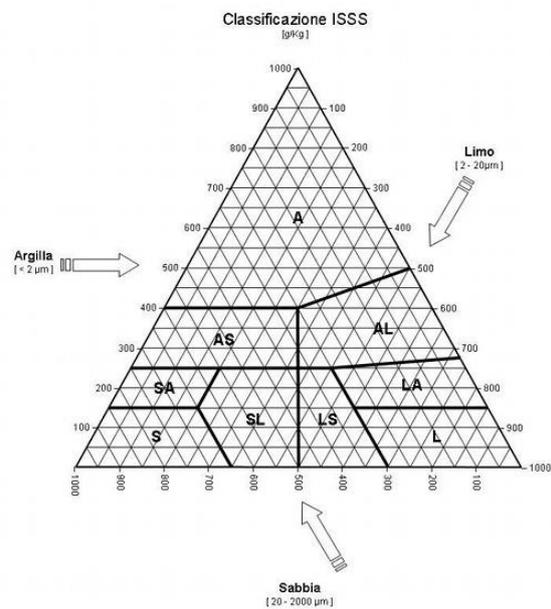
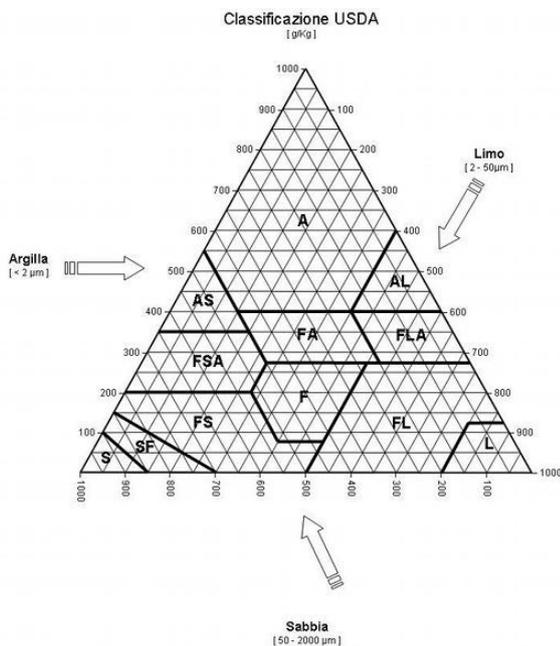
**in suoli utilizzati per la viticoltura si possono riscontrare valori di Cu e Zn più elevati (fino a 30 mg/kg)

Granulometria o tessitura

La tessitura può essere determinata seguendo due possibili classificazioni: quella suggerita dall'United States Department of Agriculture (**USDA**) o quella suggerita dall'International Society of Soil Science (**ISSS**). La differenza tra le due classificazioni è nel limite dimensionale che separa il limo dalla sabbia (20 µm per la ISSS e 50 µm per il USDA).

Per l'interpretazione e la valutazione dei risultati:

- 1) scegliere il corretto triangolo della tessitura tra i due riportati qui sotto;
- 2) riportare i valori delle singole frazioni granulometriche sui relativi lati del triangolo;
- 3) tracciare, dai tre punti individuati, una linea parallela alla freccia;
- 4) individuare l'area su cui ricade il congiungimento delle tre linee;
- 5) classificare il suolo in esame tramite le lettere indicate nell'etichetta nell'area (A = argilloso; L = limoso; S = sabbioso; F= franco, di medio impasto).



Suolo franco-argilloso destrutturato

