

SUOLI E UNITA' DI PAESAGGIO DEL COMUNE DI CASTAGNETO CARDUCCI

FRANCESCO LIZIO BRUNO

IL TERRITORIO INDAGATO E L'USO DEL SUOLO

L'indagine geopedologica, ha interessato gran parte del territorio del Comune di Castagneto Carducci e più precisamente l'area compresa tra il limite con il comune di Bibbona a Nord, la fascia delle alluvioni di *facies* marina ad Ovest in corrispondenza della vecchia strada Aurelia, il limite con il Comune di San Vincenzo a Sud ed infine le aree della fascia pedemontana ad Est; in particolare il rilevamento ha interessato quelle parti del territorio coltivate a vigneto, oliveto e seminativo, sono quindi state escluse le aree urbane e quelle ricoperte da bosco; il fine è stato quello di redigere una carta geopedologica dell'area in scala 1:10.000. Questo rilievo geopedologico riprende un precedente lavoro eseguito per la zonazione viticola integrandolo e sviluppandolo con il rilevamento delle parti collinari della dorsale di Castagneto Carducci-Segalari coltivate prevalentemente ad oliveto.

E' possibile suddividere l'area comunale in tre zone anche in relazione all'uso del suolo. Alla prima compresa tra i 10-12 m e i 35 m s.l.m. appartengono i suoli coltivati a oliveto e vigneto ed in minor percentuale a seminativo semplice ed ortaggi.

Alla seconda compresa tra 35 e i 60 m s.l.m. appartengono i suoli con colture prevalentemente arboree specializzate, costituite in prevalenza da vigneti e oliveti.

Alla terza compresa tra 60 m e 160 m s.l.m. appartengono i suoli coltivati prevalentemente a colture arboree specializzate olivo ed in minor misura vigneti, associati a boschi cedui e misti.

L'indagine si è avvalsa anche dei risultati di un precedente studio geopedologico, condotto da specialisti del Politecnico agrario di Wageningen, Olanda (Breteler, 1983), dimostratosi da solo non sufficiente ai fini di una zonazione del territorio. I successivi rilievi geopedologici hanno portato infatti alla individuazione di ulteriori unità pedologiche, alla correzione dei limiti già tracciati ed a descrivere più efficacemente le caratteristiche dei suoli (serie, fasi e varianti di serie) utilizzando la metodologia suggerita dalla Soil Taxonomy.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DELL'AREA

Lo studio morfologico e litologico dell'area, necessario sia per conoscere le caratteristiche del paesaggio che per comprendere i rapporti esistenti tra morfologia, litologia e tendenza evolutiva dei suoli, ha trovato supporto nella carta geologica d'Italia (in scala 1:100.000, Foglio 119) e nella carta geologica in scala 1:25.000 (" Note di geologia, paleopedologia e morfologia del territorio costiero tra Castiglioncello e San Vincenzo in provincia di Livorno", 1986). Il rilevamento dell'area condotto in campagna e lo studio delle fotoaeree in scala 1:12.500 ha permesso di individuare alcune aree omogenee per intensità di processi morfogenetici, dette "unità fisiografiche"; a completamento dello studio geopedologico sono stati redatti dei modelli tridimensionali del terreno che ci hanno consentito di comprendere in modo più esaustivo i rapporti tra geologia, litologia, forma del territorio (valutata sia con le fotografie aeree che con il modello tridimensionale) e soprattutto di descrivere delle sezioni geologiche, in pianta, del terreno dove sono stati correlati il dato pedologico di campagna (che deve essere preliminare al dato vettoriale e necessariamente puntuale) e la quota sul livello del mare. Successivamente abbiamo redatto un modello tridimensionale delle pendenze, che unito alle informazioni sui suoli (profondità del terreno rispetto alla roccia madre, erosione e rischio di erosione, tessitura e drenaggio interno dei suoli) ed alla geologia dell'area ci ha consentito di arrivare alla suddivisione del territorio in classi di capacità d'uso.

Le informazioni sui suoli sono scaturite in primis dall'interpretazione dei dati derivanti da un primo rilevamento geopedologico di campagna realizzato con una trivella estendibile di tipo olandese, fino alla profondità di 120 cm, dall'apertura di pozzetti realizzati a mano fino a circa 60-70 cm ove possibile (causa scheletro e/o roccia) che sono stati aperti anche per confermare l'unità fisiografica e la litologia del suolo oltre che descrivere il paesaggio (morfologia, organizzazione del drenaggio superficiale e sottosuperficiale, sistemazione e struttura dei campi, tipo di vegetazione o di uso del suolo). Aggiungendo alle unità fisiografiche le informazioni riguardanti la litologia dei substrati e alcune caratteristiche del paesaggio (pendenza, erosione, uso del suolo), si sono create le "unità di paesaggio", cioè porzioni di terreno sufficientemente omogenee per definire un insieme di caratteri tipici per l'area in esame, nelle quali si trovano suoli in prima approssimazione simili fra di loro.

Successivamente, mediante infittimento delle osservazioni, sono state delineate aree omogenee per suolo, definendo le unità pedologiche.

Il paesaggio è caratterizzato da un'area collinare con quote massime intorno ai 200 m s.l.m., in corrispondenza degli affioramenti pre-quadernari (formazioni dell'Alloctono Ligure e sedimenti del Pliocene) e da due superfici principali caratterizzate da sedimenti del Pleistocene. Di queste ultime la superficie superiore, situata a quote comprese tra i 130 m e 35 m s.l.m. è costituita dai conglomerati di Bolgheri di tipo fluviale erosi, profondamente modellati prima dell'accumulo delle sabbie rosse della Val di Gori.

Questi ultimi sedimenti, continentali, prevalentemente di *facies* eolica, rossastri, si sovrappongono ai conglomerati fino alla parte sommitale, risalendo, in alcuni casi (località Grattamacco) fino in valli esterne al bacino quadernario ed incise nelle rocce pre-quadernarie (Pliocene-Alloctono Ligure).

La superficie inferiore, situata a quote comprese tra i 35 e i 10-12 m, è costituita da sedimenti di deposizione continentale di genesi mista fra la colluviale, l'eolica e quella di piana di esondazione. Questi sedimenti denominati localmente "Sabbie rosso-arancio di Donoratico", in alcune zone, presentano incluse notevoli quantità di ciottoli, in altre lenti argillose; a queste si interdigitano valli alluvionali a sedimentazione fine, allungate verso ovest che tagliano i sedimenti sabbiosi.

Sono presenti, lungo la fascia costiera, aree costituite da sedimenti sabbioso grossolani olocenici di origine eolica, in attuale fase erosiva con diffuse rimobilizzazioni fino a sormontare i depositi pleistocenici posti nelle zone retrostanti.

PEDOCLIMA E BILANCIO IDRICO DEI SUOLI

Attraverso l'analisi e l'elaborazione dei dati termo-pluviometrici è stato possibile elaborare un calcolo del regime idrico e termico dei suoli secondo la classificazione della Soil Taxonomy.

Per quanto concerne i dati base, sono stati utilizzati i valori delle precipitazioni e delle temperature relativi alla stazione di Castagneto Carducci (Lat. 43°18'N, Long.10°37'W, quota 70m s.l.m), che hanno confermato il pedoclima già descritto da Breteler (1983).

Per il calcolo del pedoclima dell'area in esame è stato utilizzato un programma di elaborazione climatica (P.Billaux) con cui sono stati analizzati i valori di pioggia, temperatura e capacità di acqua disponibile (AWC), considerando una riserva idrica di 200 mm, ottenendo un grafico che permette di determinare il bilancio idrico dei suoli e di individuare il tipo di clima dell'area.

I limiti della sezione di controllo vengono fissati per convenzione (Soil Taxonomy, 1975) in:
-limite superiore: profondità alla quale un suolo, allo stato asciutto (tensione superiore a 15 atm, ma non secco all'aria) viene inumidito da 2,5 cm di acqua in 24 ore;
-limite inferiore: profondità alla quale un suolo, allo stato asciutto viene inumidito da 7,5 cm di acqua in 48 ore. La sezione di controllo varia, inoltre, a seconda della classe granulometrica del suolo.

Il pedoclima dell'area è risultato essere "Xerico". Il regime idrico è pertanto di tipo Xerico e la "sezione di controllo" si presenta asciutta in ogni sua parte per 45 o più giorni consecutivi nei 4 mesi successivi al solstizio estivo ed, inoltre, la temperatura media del suolo risulta essere inferiore a 22°C.

Questa indagine geopedologica come già detto adotta delle metodologie codificate a livello internazionale e classifica i suoli secondo sistemi internazionali - Soil Taxonomy, legenda della carta dei suoli del mondo della FAO UNESCO e ultimamente la WRB for Soil.

Ad oggi la WRB World Reference Base for Soil Resources, ci ha permesso di adottare una classificazione dei suoli molto innovativa, già codificata ed utilizzata a livello internazionale per i rilievi geopedologici: è infatti una classificazione che tiene in particolare considerazione i caratteri funzionali del suolo senza subordinarli sistematicamente a dati climatici che evidentemente entrano a far parte degli scopi interpretativi (carta vocazionale di un progetto di zonazione) ma non devono necessariamente far parte della definizione geopedologica del modello interpretativo del suolo esaminato e tanto meno subordinarlo.

LA DISTRIBUZIONE DEI SUOLI NEL TERRITORIO DI CASTAGNETO: LE UNITA' PEDOLOGICHE E LA CARTA GEOPEDOLOGICA

La metodologia di rilevamento utilizzata per la realizzazione del rilievo geopedologico ha previsto, dopo il riconoscimento delle litologie, l'individuazione, (anche attraverso la fotointerpretazione e la redazione di un modello tridimensionale) di aree omogenee per intensità dei processi morfogenetici, dette unità fisiografiche. A questo è seguito un riscontro di conferma delle litologie presenti supportato da un rilevamento sistematico di campagna (le trivellate). Grazie a queste informazioni, unite alle indicazioni riguardanti le caratteristiche del paesaggio (litologia, drenaggio interno, erosione, uso del suolo, ecc.) ed alla suddivisione di aree omogenee per suolo, sono state individuate le Unità pedologiche, sulle quali sono state confermate le descrizioni condotte da Breteler (1983) su "short profile" fino a 70-80 cm ed eseguite nuove descrizioni o su affioramenti naturali in loco o con l'apertura di scavi a mano e di conferma alle precedenti descrizioni e classificazioni. Il progetto è stato redatto attraverso l'inserimento di tutti i dati necessari per la realizzazione della carta geopedologica (modello tridimensionale, fisiografica, geologia, carta delle pendenze, caratteristiche fisiche principali dell'ambiente e dei suoli) su un programma GIS (Arc Map) che ci ha permesso di rendere interattivi ed interrogabili i dati sull'ambiente e sui suoli del comune di Castagneto Carducci, attraverso delle "query" che ci consentono di creare oltre la carta geopedologica, anche la carta delle Classi di capacità d'Uso.

Alla carta pedologica è stata allegata una legenda nella quale vengono riassunte le informazioni relative alla geologia, al substrato, ed ai suoli; inoltre "cliccando" con il computer su un qualsiasi poligono, si possono avere tutta una serie di informazioni aggiuntive anche sulle principali limitazioni dei suoli.

IL MODELLO DI DISTRIBUZIONE DEI SUOLI

Si sono potuti quindi individuare i suoli sviluppatisi sui substrati dell'Alloctono Ligure, del Pliocene, del Pleistocene e dell'Olocene non attuale.

I suoli dell'Alloctono Ligure e del Pliocene rientrano nell'ordine degli Entisuoli e degli Inceptisuoli; i suoli derivati da sedimenti pleistocenici appartengono all'ordine degli Alfisuoli e in minor misura agli ordini degli Inceptisuoli e degli Entisuoli; i suoli derivati da sedimenti olocenici appartengono agli ordini degli Inceptisuoli e degli Entisuoli. Questa differenza evolutiva è riconducibile (a) alla morfologia, più acclive ed instabile tipica delle aree in cui affiorano litologie dell'Alloctono e del Pliocene, dove la pedogenesi si ferma all'ordine degli Inceptisuoli; (b) alla morfologia più dolce e stabile tipica delle aree in cui affiorano litologie del Pleistocene, dove l'evoluzione continua fino all'ordine degli Alfisuoli, suoli molto evoluti, tipici di aree più stabili delle precedenti.

I suoli individuati sulle vecchie alluvioni terrazzate dell'Olocene appartengono all'ordine degli Inceptisuoli ed Entisuoli, trattandosi di suoli giovani dove l'apporto di nuovo materiale sedimentato porta al continuo ringiovanimento degli stessi. Pertanto, si possono individuare nell'area suoli su sedimenti fluviali con ciottoli eterometrici (Conglomerati di Bolgheri) pleistocenici, e suoli su formazioni a questi sottostanti, (suoli su Pliocene, presso la Tenuta dell'Ornellaia) che hanno subito un'evidente azione erosiva con processi di pedogenesi e di modellamento. L'alterazione è visibile attraverso l'osservazione di

orizzonti di suoli scampati all'erosione che sono rimasti intatti, soprattutto nella parte più alta della successione conglomeratica e che sono visibili soprattutto nella zona Nord Occidentale (Bolgheri, località Le Capanne, Lavaiano). In questi suoli sono evidenti fenomeni di ridistribuzione del ferro e del manganese, dovuti alla presenza di falde oscillanti. Sono anche presenti tracce di illuviazione di argilla "cutans" e di ossidi di ferro "rivestimenti" oltre ad un orizzonte di accumulo di carbonati, testimoni di un'intensa alterazione. Si tratta di Xerocept acquici-calcixerollici, (Unità Sassicaia e Unità Bolgheri). Sugli stessi suoli si sono inoltre depositati sedimenti sabbiosi (Sabbie rosse della Val di Gori), continentali e rossastri, appartenenti in gran parte ai Palexeralf (Unità Castagneto ed Unità Le Contessine). Tali sedimenti non hanno subito fasi di intenso smantellamento, hanno un profilo abbastanza conservato e presentano degli orizzonti diagnostici; è presente, altresì, in essi a profondità variabile un orizzonte di carbonato di calcio ben sviluppato.

Suoli con caratteristiche simili, anche se più erosi e quindi meno profondi dei precedenti e con aspetti evolutivi un pò diversi, coprono sia le parti superiori con maggiore pendenza che i fianchi delle vallecole incise nel terrazzo superiore (varianti scheletriche dell'unità Castagneto e dell' Unità Le Contessine) interessando pertanto sedimenti di diversa natura, quali le Sabbie rosse della Val di Gori e i Conglomerati di Bolgheri.

A quote leggermente minori, in corrispondenza della prima superficie morfologica, si individuano suoli sulle Sabbie di Donoratico, di ambiente prevalentemente continentale, eolico, colluviale e di esondazione, con sedimenti di varia natura, in alcuni casi provenienti anche dall'erosione dei paleosuoli preesistenti (Unità Le Contessine e variante argillosa dell'Unità Castagneto). Questi suoli appartengono agli Haploxeralf, nei quali sono assenti fenomeni di rubefazione, ed i cui colori sono in genere bruni, bruno giallastri o bruno rossastri (Unità Accattapane).

In essi, la migrazione dell'argilla è modesta e in alcuni casi non sufficiente per la definizione di un orizzonte argillico (Unità Cerreta), I sedimenti sono debolmente calcarei ed i carbonati tendono ad accumularsi in concrezioni verso il basso del profilo. Suoli meno evoluti sono stati individuati sulle alluvioni terrazzate (Unità Le Porcarecce), sulle dune recenti (Unità Greppi Cupi) e sui depositi di laguna e di colmata.

I suoli individuati a quote superiori ai 130 m s.l.m., su versanti convessi, concavi ed incisi delle litologie dell'Alloctono ligure (Unità Quercione, Segalari, Rosi, Grottine, Colle Rosi e Casa Vecchia) appartengono all'ordine degli Inceptisuoli litici ed Entisuoli litici; mentre quelli del Pliocene (Unità Ornellaia), appartengono all'ordine degli Inceptisuoli.

Sui versanti convessi ed incisi con aumento di pendenza dove, per cause anche antropiche, l'orizzonte superiore si degrada a spese di quello inferiore portando ad un affioramento del substrato, troviamo in percentuale maggiore, i suoli appartenenti all'ordine degli Entisuoli ed Entisuoli litici.

PEDOLOGIA APPLICATA ALLA VALUTAZIONE DEL TERRITORIO

Per individuare le classi di capacità d'uso del territorio indagato è stata anche utilizzata una metodica usata per la valutazione dei suoli che rielabora quella della FAO (1983) che è stata puntualmente definita dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo nell'ambiente collinare del territorio toscano (Costantini, 1987).

Applicando questo modello interpretativo l'attribuzione dei suoli in classi avviene attraverso una tabella o matrice di confronto (matching table), secondo il principio della massima limitazione o "legge del minimo", che significa che il risultato di una coltura o di una determinata operazione fisica per una coltura, viene condizionata dalla qualità del suolo, con la limitazione più severa. Il procedimento di valutazione sarà quello di individuare per ciascun sito o poligono, la qualità con il valore più basso e attribuirne la classe di capacità d'uso.

Sarà quindi importante definire tanto le caratteristiche che le qualità delle terre; le caratteristiche (Land Characteristics) sono attributi delle terre che possono essere misurati o stimati direttamente. Esempi di caratteristiche sono, la profondità del suolo, la struttura, la pendenza, lo scheletro e la pietrosità, ecc.. Le qualità delle terre (Land Qualitis) invece sono attributi complessi delle terre, importanti per l'uso delle terre stesse e determinati da diverse caratteristiche tra loro interagenti. Esempi di qualità sono: il drenaggio interno dei suoli, il drenaggio esterno, la lavorabilità, il rischio di erosione ecc.

Di seguito vengono riportati i limiti di classe delle caratteristiche funzionali del suolo e dell'ambiente, utilizzate per la classificazione dei suoli (Cremaschi-Rodolfi, 1991)

CLASSI IN CONTENUTO IN CALCARE TOTALE (CaCO₃);

- I0: non calcareo < 0.5;
- I1: tracce 0,5-1;
- I2: leggermente calcareo 1-10;
- I3: med.calcareo 10-25;
- I4: molto calcareo 25-50;
- I5: ecc.calcareo >50;

** con tale espressione viene indicata la quantità totale di carbonati di calcio, presenti in una porzione di terreno.

Il calcare si è presentato, nell'area rilevata, sia in strati che in noduli (piccole palline).

E' opinione comune che con valori superiori al 5% di calcare attivo si può compromettere l'assorbimento di Ferro e Fosforo dando origine a fenomeni di clorosi nella vite.

Questo comporta la necessità di una scelta oculata sia della specie di vite che del portainnesti.

CLASSI DI LAVORABILITA'

- L0: lavorazioni senza particolari difficoltà;
- L1: lavorazioni difficoltose a causa della tessitura argillosa o limosa;

- L2: lavorazioni molto difficoltose a causa della tessitura eccessivamente limosa o argillosa.

CLASSI DI PENDENZA (%)

- S1 pianeggiante < 5;
- S2 debole 6-13;
- S3 moderata 14-20;
- S4 forte 21-35;
- S5 scoscesa 36-60;

CLASSI DI EROSIONE SUPERFICIALE E DI FRANOSITA'

- E0: assente o molto debole;
- E1: debole;
- E2: moderata;
- E3: forte;
- E4: molto forte.

CLASSI DI TESSITURA

- T1 franca;
- T2 franco sabbiosa;
- T3 franco argillosa;
- T4 franco limosa;
- T5 franco sabbioso argillosa;
- T6 franco limoso argillosa;
- T7 sabbioso franca;
- T8 argilloso sabbiosa;
- T9 argilloso limosa;
- T10 limosa;
- T11 argillosa;
- T12 sabbiosa.

** E' grazie alla tessitura, ossia alla verifica della composizione granulometrica di un terreno che si può conoscere la correlazione tra suolo e vite.

Ad esempio, ai fini di un'ottimizzazione della produzione viticola si renderà necessario, se un terreno risulta avere una tessitura sabbiosa, adottare un minor drenaggio delle acque ed una lavorazione in superficie. Al contrario, se la tessitura è argillosa-limosa, i terreni avranno bisogno di una lavorazione profonda, anche se si consiglia di non rivoltare la zolla per non alterare il contenuto di sostanza organica.

CLASSI DI PROFONDITA' (m)

- F1: molto profondo > 1,5;
- F2: profondo 1,5-1,0;
- F3: moderatamente profondo 1,0-0,5;
- F4: poco profondo 0,5-0,2;
- F5: superficiale < 0,2.

CLASSI DI DRENAGGIO INTERNO

- D0 drenaggio eccessivo;
- D1 drenaggio alquanto eccessivo;
- D2 drenaggio buono;
- D3 drenaggio moderatamente buono;
- D4 drenaggio imperfetto;
- D5 drenaggio lento;
- D6 drenaggio molto lento.

CLASSI DI PIETROSITA' INTERNA (scheletro)

- C0 assente < 1%;
- C1 trascurabile 1-5;
- C3 sensibile 5-15;
- C4 abbondante 15-25;
- C5 molto abbondante 25-50%.

CLASSI DI PIETROSITA' SUPERFICIALE (area occupata in %);

frammenti di dimensioni comprese tra 250 e 500 mm:

- P0 assente < 0,3;
- P1 scarsa 0,3-1;
- P2 comune 1-3;
- P3 frequente 3-15;
- P4 abbondante 15-50;
- P5 molto abbondante 50-90;
- P6 affioramento di pietre > 90.

Tra i caratteri considerati riguardanti le difficoltà di gestione un ruolo fondamentale rivestono:

- **La pendenza:** è il fattore che condiziona maggiormente le difficoltà di meccanizzazione e la sicurezza degli operatori agricoli.
- **Pietrosità superficiale:** indica la percentuale di area occupata da frammenti di roccia.
- **Rocciosità:** indica la percentuale di area intorno al punto osservato o di una determinata zona, occupata da materiali di dimensioni maggiori di 500 mm, non rimovibili dalle normali lavorazioni.
- **Scheletro:** percentuale negli orizzonti superficiali; è la pietrosità interna degli orizzonti interessati dalle comuni operazioni di mescolamento ad opera di mezzi agricoli. E' espressa in percentuale di volume occupato da frammenti rocciosi con dimensioni > di 2 mm.
- **Profondità del suolo:** indica la profondità del confine tra il suolo ed uno strato roccioso continuo e coerente sottostante o anche la profondità con uno strato di sedimenti compatti ed inalterati.
- **Rischio di inondazione:** esprime in classi la probabilità dell'evento nell'arco di 10 anni.
- **Lavorabilità e trafficabilità:** qualità complesse che non possono essere definite univocamente, sulla base di una singola proprietà bensì da una combinazione di caratteristiche chimico-fisiche. Per la loro approssimativa valutazione è stata scelta

la tessitura che è il dato più influente per stabilire se un terreno è lavorabile o meno, un suolo per definizione è lavorabile, se le sue condizioni di friabilità consentono di realizzare una desiderata condizione strutturale; tale condizione è sfavorita sia da un elevato contenuto in argilla che fa aumentare il grado di coesione degli aggregati, sia da un'alta somma di argilla più limo, che fa aumentare il rischio di sprofondamento dopo le piogge, sia da un alto contenuto di solo limo che fa aumentare il rischio di formazione di croste superficiali.

A questi fattori vanno aggiunti altri caratteri come l'erosione che è vista come il maggior ostacolo alla sostenibilità di ogni attività agricola, unita alla pendenza dei versanti con limiti che comunemente corrispondono all'insorgere di fenomeni erosivi di crescente gravità; il drenaggio interno valutato in funzione della velocità del flusso idrico nel suolo e della frequenza e durata del periodo dell'anno durante il quale il suolo è saturo o parzialmente saturo di acqua; drenaggio esterno (runoff) è anch'esso un attributo complesso determinato da diverse caratteristiche tra loro interagenti: conducibilità idraulica, copertura vegetale, sistemazioni agrarie, posizione fisiografica e rapporti con le forme adiacenti.

Per il rilevamento dei suoli e la stima dei principali fattori e caratteristiche fisiche dei suoli è stata utilizzata anche la Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità redatta dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo.

Il significato dato alle classi di capacità d'uso è il seguente:

1. Suoli arabili

- I classe: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente;
- II classe: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi;
- III classe: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche, agrarie e forestali;
- IV classe: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta colturale e richiedono onerose sistemazioni idrauliche dei versanti e particolari agrotecniche conservative.

2. Suoli non arabili

- V classe: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione o al mantenimento dell'ambiente naturale.
- VI classe: suoli con limitazioni permanenti tali da restringerne l'uso alla produzione forestale.
- VII classe: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale.
- VIII classe: suoli ed aree tali da renderli inadatti a qualsiasi tipo di produzione agricola e forestale.

PARTE APPLICATIVA

Le principali limitazioni riscontrate nell'area soprattutto nelle parti più collinari, sono risultate essere costituite dalla presenza di :

- ✓ un'abbondante scheletro con talvolta pietrosità e rocciosità;
- ✓ un'erosione da moderata ad alta per fenomeni soprattutto superficiali e in minor misura di massa causata dalla forte pendenza e dalla tessitura dei suoli con struttura debolmente sviluppata;
- ✓ presenza di una tessitura fine (talvolta limoso argillosa) con evidenze di idromorfia.

La conseguenza soprattutto per i suoli dalla IV classe in poi è di dovere condurre delle pratiche conservative e non deturpatrici dell'ambiente: questo comporta un adeguato assetto dei versanti che unito ad una giusta regimazione delle acque meteoriche consente un giusto deflusso delle acque ed una giusta regimazione delle acque di precipitazione meteorica, con conseguente diminuzione dell'erosione e del dilavamento superficiale; questo può essere apportato con un mantenimento dell'assetto geologico e strutturale di un'area evitando pratiche di eccessivo livellamento che possono determinare una lunghezza eccessiva del campo ed aumentare così il potere erosivo delle acque dilavanti ("...per lunghezza del campo si intende la distanza massima alla quale intercettare le acque superficiali con opportune opere di difesa e canalizzazione che ne interrompano il flusso prima che l'energia erosiva abbia raggiunto valori intollerabili"* Ferrari L.1976*).

Spesso, l'eliminazione di una coltura soprattutto arborea per favorirne un'altra con l'esecuzione di movimenti di terra impropri e mal eseguiti, sono la causa di instabilità geologica dei versanti con aumento dei fenomeni di erosione superficiale, affioramento del substrato sterile, spesso con il passaggio da una classe di capacità d'uso ad un'altra superiore. A causa poi dell'aumento dell'inclinazione del versante ed il conseguente insorgere di un sovraccarico tensionale delle parti inferiori degli appezzamenti si verrebbe ad aggiungere, specie durante i periodi di tempo maggiormente piovosi quello dovuto alle infiltrazioni di acque meteoriche che provocano "un aumento delle pressioni interstiziali, una diminuzione della coesione ed in generale un decadimento delle caratteristiche meccaniche dei terreni" (Terzaghi, 1950).

Sarebbe opportuno, invece soprattutto nelle aree a forte pendenza dei versanti il mantenimento, ma soprattutto la realizzazione di adeguate canalette di scolo, in quantità e di dimensioni necessarie per smaltire le acque durante le precipitazioni atmosferiche.

Questi per un corretto funzionamento devono avere un'adeguata profondità, una giusta livelletta, una forma geometrica consona a far evitare l'insorgere dei fenomeni franosi.

Devono, altresì, consentire di allontanare nei collettori principali posti a valle, la maggiore quantità di acqua possibile che se ristagnasse nelle aree argillose genererebbe delle depressioni di umidità dannose e causa di fenomeni franosi.

Le acque non incanalate, inoltre, defluendo selvaggiamente verso valle, possono rapidamente generare incisioni e creare dei solchi rettilinei che si sviluppano per tutta la

lunghezza del campo raggiungendo una profondità apprezzabile, specie nel tratto più a valle dove è maggiore la velocità dell'acqua e di conseguenza la sua capacità erosiva.

Nell'area rilevata molti suoli appartengono alla classe di capacità d'uso IV, ovvero presentano limitazioni molto severe e richiedono particolari agrotecniche conservative. Ben rappresentata è la classe III, cui afferiscono suoli che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.

Definizioni

ALFISUOLI. Suoli con evidente orizzonte di accumulo illuviale di argilla (Bt), che conferisce, in genere, all'orizzonte una microstruttura particolare, caratterizzata dalla presenza di cutans di argilla orientata. Sono suoli evoluti e nel caso specifico dell'area in studio, ben strutturati con struttura da poliedrica angolare media fortemente sviluppata a prismatica media moderatamente sviluppata.

INCEPTISUOLI. Suoli che presentano un orizzonte cambico (Bw) definito di alterazione o strutturale. La struttura di questi suoli va da poliedrica subangolare media moderatamente sviluppata a prismatica media, moderatamente sviluppata; presentano evidenza di alterazione come colori grigi (Bg), come quelli che definiscono un regime di umidità acquico. E' altresì evidente la rimozione dei carboidrati (Bk)

ENTISUOLI. Suoli, suoli molto giovani, poco sviluppati, con struttura da assente (sciolti o massivi) a poliedrica subangolare media debolmente sviluppata che interessa l'orizzonte di lavorazione (Ap). Questo orizzonte "poggia" direttamente sul substrato (C) sabbioso o argilloso.

Riferimenti bibliografici

-AA.VV., 1980 - Tassonomia del suolo, Edagricole.

-AA.VV. , 1993 - La scienza della terra nell'area della Provincia di Livorno a Sud del fiume Cecina. Suppl. n°2 al volume 13 dei quaderni del Museo di Storia naturale; Toscana Musei.

-Billaux P., 1978 - Estimation du "regime hydrique" des sols au moyen des données climatiques. - La methode graphique: son utilisation dans le cadre de la taxonomia americaine des sols. Orston, vol.XVI n°3 Syrie.

-Breteler H.G.M., 1983 - The soil conditions of parts of the provinces of Livorno, Pisa and Grosseto, Italy. Compilation of student survey report, Agricultural University Wageningen, The Netherlands.

-Costantini E.A.C., 1987 - Cartografia tematica per la valutazione del territorio nell'ambito dei sistemi produttivi: bacini dei torrenti Vergaia e Torratello: area rappresentativa dell'ambiente di produzione del vino Vernaccia di San Gimignano (Siena), in "Annali Ist.Sper. Studio e Difesa del suolo, XVIII: 23-74.

-Costantini E.A.C., 1989 - Influence of the anthropogenic erosion on the quality of the vine in a hill area of Central Italy. Geookodynamic, Darmstadt.

-Costantini E.A.C. e F. Lizio Bruno, 1996 - I suoli del comprensorio vitivinicolo di Montepulciano. Le loro caratteristiche, gli ambienti, i caratteri funzionali per la produzione del Vino Nobile di Montepulciano.

