

UN "GIS" AGRONOMICO PER L'AREA A DOC DEI COLLI EUGANEI

ANTONIO DE ZANCHE, GABRIELE ZAMPIERI

ESAV, Ente Sviluppo Agricolo del Veneto, Via Uruguay 45 - 35127 Padova

LA DOC COLLI EUGANEI

L'area a "Denominazione di Origine Controllata Colli Euganei", riconosciuta con Dpr 13 agosto 1969, è situata a sud-ovest della Provincia di Padova (fig. 1) ed è costituita da un sistema collinare di nuclei vulcanici evolutosi morfologicamente. La viticoltura rappresenta un'attività agricola di assoluta rilevanza nella zona, sia in termini di superficie investita, che di produzione lorda vendibile. La produzione vitivinicola locale è supportata dal Consorzio vini DOC dei Colli Euganei, da anni impegnato nel realizzare quell'evoluzione tecnica, sia in vigneto che in cantina, che sia in grado di sfruttare il notevole potenziale qualitativo esistente. Con legge regionale n. 38 del 10.10.89 è stato istituito il Parco Regionale dei Colli Euganei, i cui compiti sono quelli di tutelare i caratteri naturalistici, storici ed ambientali del territorio e di promuovere le attività economiche tradizionali e compatibili con le esigenze di tutela dell'ambiente.

PEDOLOGIA E ZONAZIONE

Tra il 1995 ed il 1997 l'Esav ha condotto un'indagine pedologica dell'area a DOC dei Colli Euganei, finalizzata alla coltivazione della vite, che è stata realizzata in due momenti diversi:

- prima nella parte centro meridionale, con un progetto cofinanziato dall'obiettivo Sb del Reg. CEE 2052/88. L'indagine è stata eseguita dalla "Agristudio srl" di Firenze, aggiudicataria dei lavori, e i risultati sono stati pubblicati nel volume "I suoli dell'area a DOC dei Colli Euganei - serie pedologia n. 4" edito dal Centro Servizi Editoriali dell'Esav;
- successivamente nella parte settentrionale (non inclusa in zona Sb) con un progetto finanziato dall'Esav e realizzato con il contributo dei divulgatori pedologi dr. Francesca Ragazzi e dr. Antonio Caridi del Cipa-At regionale Veneto.

In entrambi i casi l'indagine, che ha consentito l'elaborazione di una carta dei suoli in scala 1:25.000, è stata realizzata in base alle metodologie di classificazione internazionali USDA e FAO-UNESCO, sotto la responsabilità scientifica del prof. Gilmo Vianello dell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Bologna ed in collaborazione con il prof. Claudio Bini dei Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Venezia.

Lo studio territoriale ha messo ben presto in evidenza l'estrema complessità pedologica dei Colli Euganei, che deriva dal sovrapporsi di una serie di eventi evolutivi che hanno generato una varietà di substrati geologici e di situazioni fisiografiche.

L'indagine pedologica è stata corredata da un approfondimento viticolo condotto dal dr. Mario Falcetti e dal dr. Fausto Campostrini che hanno redatto una serie di schede tecnico-agronomiche ad uso dei viticoltori. Per ogni tipo di suolo le schede forniscono consigli tecnici in merito a: sistemazione del terreno, fertilizzazione, irrigazione, inerbimento, portinnesto, tipo di vitigno, forma di allevamento, densità di impianto e gestione della chioma.

Considerata l'importanza delle interazioni tra vite ed ambiente, è stato avviato dal marzo 1998 un progetto triennale di zonazione viticola dei Colli Euganei, con lo scopo di definire quali varietà, tra quelle principalmente coltivate nel territorio, esprimono le migliori interazioni con l'ambiente dal punto di vista produttivo e qualitativo.

Il progetto, che si avvale della responsabilità scientifica del prof. Attilio Scienza dell'Istituto di Coltivazione Arborea dell'Università di Milano, nonché del coinvolgimento tecnico e operativo del locale Consorzio vini DOC Colli Euganei, prevede un primo inquadramento geografico-amministrativo e bioclimatico della zona per completare e validare le conoscenze ambientali, a cui fa seguito una capillare attività di indagine agronomica.

All'interno del comprensorio DOC sono state individuate 60 parcelle di studio corrispondenti a 20 moduli rappresentativi di diversi ambienti pedo-paesaggistici c/o pedo-climatici sui quali valutare il comportamento dei 3 vitigni più significativi: H moscato, il merlot ed il cabernet, che da soli coprono quasi il 70% dell'intera superficie vitata degli Euganei.

Per ciascuno dei tre anni di indagine ogni parcella è oggetto di rilevamenti in campagna sul comportamento fenologico e sullo stato nutrizionale dei vigneti, di determinazioni analitiche in laboratorio su campioni di foglie e uva, e di controlli sulla produzione e sullo sviluppo vegetativo.

La qualità del prodotto finale è inoltre valutata attraverso la microvinificazione di uve provenienti da ciascun modulo, con l'esecuzione di analisi su mosti e vini e l'analisi sensoriale condotta da un panel di degustatori.

APPLICAZIONI INFORMATICHE

Il lavoro di informatizzazione è stato ritenuto altrettanto importante della stesura della carta stessa. L'obiettivo era quello di sfruttare la possibilità offerta dalle tecnologie informatiche nella memorizzazione, elaborazione ed aggiornamento dei dati per le successive applicazioni delle informazioni pedologiche in campo agronomico.

I dati pedologici, raccolti tramite apposite schede derivate da quelle proposte dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa dei Suoli di Firenze, sono stati successivamente informatizzati utilizzando maschere appositamente create all'interno di Microsoft Access.

L'informatizzazione dei dati era finalizzata alla costruzione del database delle unità di campionamento, del database delle unità tassonomiche, del database delle unità cartografiche e del catalogo dei suoli regionali, secondo gli standards definiti dall'Osservatorio Regionale Pedologico.

Database e carta digitalizzata sono state inserite nel GIS (Geographic Information System) Apic-dos for Windows del Sistema Informativo Regionale Veneto, allo scopo di implementarlo in applicazioni di tipo tecnico-agronomico a supporto dell'assistenza tecnica, delle aziende agricole e delle strutture associative.

La prima applicazione è stata realizzata nel settore vitivinicolo con riferimento ad alcune importanti aree doc del Veneto, con l'obiettivo di migliorare e razionalizzare complessiva-

mente la gestione agronomica del vigneto in modo da consentire scelte a favore di una produzione viticola di qualità. L'implementazione del GIS è stata realizzata attraverso le seguenti fasi:

- definizione della base geografica di riferimento in formato raster
- scelta del software
- scelta degli oggetti geografici vettoriali
- scelta delle variabili da associare agli oggetti geografici da gestire col database
- digitalizzazione degli oggetti
- elaborazione dei dati associati al database.

BASE GEOGRAFICA

Poiché la scala di pubblicazione della Carta dei Suoli è stata quella di semidettaglio 1:25.000, per ottenere una buona precisione nella digitalizzazione degli oggetti geografici era necessario avere a disposizione una base geografica di notevole dettaglio. E' stata perciò scelta come base geografica la Carta Tecnica Regionale in formato raster in scala 1: 1 0. 000, fornita dall'Ufficio Cartografico della Regione Veneto.

SOFTWARE

Il mercato dei software GIS è in forte evoluzione e nuovi pacchetti con funzionalità sempre più avanzate vengono proposte all'attenzione degli utilizzatori. L'evoluzione dei sistemi ha consentito il passaggio da applicazioni supportate solo da potenti workstations ed idonei sistemi operativi per la gestione di grossi database, a pacchetti software più agili e di più facile apprendimento, che offrono la possibilità di implementare GIS utilizzando Personal Computers con personale non necessariamente specializzato.

Nel nostro caso la scelta del software è stata condizionata dalla necessità di uniformarsi agli standard adottati dalla Regione Veneto e dalla opportunità di poter utilizzare anche dati geografiche regionali già realizzate e disponibili (ad es. DB limiti amministrativi, DB carta forestale regionale, ecc.) senza ricorrere a complesse operazioni di conversione.

La Regione Veneto ha adottato come software GIS il programma APIC, per il quale è disponibile anche una versione per l'ambiente Windows, distribuito gratuitamente agli Enti pubblici regionali che ne fanno richiesta.

APIC-Dos for Windows è un sistema modulare in grado di gestire la cartografia vettoriale, le immagini raster, le immagini telerilevate e i dati cartografici. Dispone di un database manager di tipo vettoriale capace di operare in maniera integrata con dati di tipo raster. Il database consente di gestire in modo coerente sia informazioni geografiche che dati alfanumerici e relazionali, in una logica orientata all'oggetto.

L'unità minima di informazione è l'oggetto geografico che dal punto di vista della struttura geometrica può appartenere a una delle seguenti classi: punto, linea o superficie, mentre gli attributi alfanumerici associati agli oggetti geografici sono gestiti da un database in formato tabellare integrato e rappresentato da Paradox for Windows.

Tra le funzionalità interessanti di Apic si può citare la possibilità di gestire contemporaneamente diverse banche dati geografiche sovrapponibili, a livello di visualizzazione e di consultazione, su un'unica o più finestre e la funzionalità di query sulle banche dati geografiche che può riguardare proprietà geometriche, attributive e relazionali dell'oggetto.

La gestione dell'output di Apic avviene sia con plotter che con stampanti, con la possibilità di definire la scala, l'arca, le priorità e di strutturare anche legende complesse tramite un modulo di importazione di immagini nel formato WinMetaFile (WMF).

GLI OGGETTI GEOGRAFICI VETTORIALI

E' stato scelto di vettorializzare due oggetti cartografici precisi:

- le unità campionamento
- le unità cartografiche.

Le unità campionamento sono osservazioni puntuali effettuate nel terreno: si tratta di 890 trivellate e di 100 profili, rappresentati dal punto di vista geografico da un oggetto puntiforme georeferenziato. Le unità cartografiche sono invece il risultato della modellizzazione cartografica della copertura pedologica che ha consentito di identificare delle superfici geografiche classificate omogenee per le loro caratteristiche pedologiche. Dal punto di vista della cartografia vettoriale le unità cartografiche, o meglio le diverse delineazioni costituenti le unità cartografiche, sono state rappresentate attraverso delle aree o polilinee chiuse. L'arca oggetto della prima indagine in zona Sb è stata classificata all'interno di un sistema di 36 unità cartografiche, per un totale di 219 delineazioni vettorializzate sulla carta pedologica.

LE VARIABILI CONTENUTE NEL DATABASE ASSOCIATO AGLI OGGETTI GEOGRAFICI

Considerando che la funzione dei database da implementare dal punto di vista geografico, è quella di garantire una elaborazione dei dati utile all'applicazione agronomica nel settore vitivinicolo, più che una gestione dei singoli dati pedologici ricavati dalle osservazioni, si è optato per l'utilizzo di parametri sintetici emergenti dalla loro elaborazione, in relazione ad alcuni aspetti agronomici di particolare interesse per la vite. Da questo punto di vista il database è ancora in fase di evoluzione e valutazione, soprattutto in funzione dell'utilità per gli operatori dell'assistenza tecnica agricola e i conduttori delle aziende vitivinicole.

I database costruiti allo scopo sono due, entrambi associati agli oggetti geografici vettoriali, cioè l'unità di campionamento e l'unità cartografica. Per l'unità di campionamento va distinta la trivellata dal profilo. Nel primo caso le informazioni contenute nel database sono limitate perché hanno un'utilità circoscritta essenzialmente all'elaborazione pedologica. Si è quindi scelto di riempire i seguenti campi:

Per il profilo le variabili considerate e compilate sono riportate nella tabella sottostante, per le quali è evidenziata con un esempio la loro funzionalità pedologica. Essendo in genere l'u-

Lotto	codice del lotto dell'indagine pedologica
Tipo	tipo di osservazione: profilo o trivellata
Cod-profilo	codice dell'osservazione
Data-p	data di effettuazione dell'osservazione
Gauss-Boaga-E	coordinate geografiche
Gauss-Boaga-N	coordinate geografiche

nità cartografica associata ad un profilo rappresentativo, una descrizione completa di questo può rappresentare per il tecnico agronomo un supporto per meglio capire le caratteristiche pedologiche associate alle singole unità cartografiche.

NOME VARIABILE	DESCRIZIONE	ESEMPIO																																																				
Codice																																																						
Lotto	codice del lotto dell'indagine pedologica	PD01																																																				
Tipo	tipo di osservazione: profilo o trivellata	P																																																				
Cod-profilo	codice dell'osservazione	PD002P32																																																				
Data-p	data di effettuazione dell'osservazione	25-11-1995																																																				
Gauss-Boaga-E	coordinate geografiche	E1708920																																																				
Gauss-Boaga-N	coordinate geografiche	N5022086																																																				
Località	località di riferimento	QUATTRO VENTI																																																				
Comune	nome del Comune	VO'																																																				
Quota slm	quota altimetrica	150																																																				
Esposizione	orientamento del versante	OVEST																																																				
Morfologia		SUBPIANEGGIANTE																																																				
Uso-suolo		VIGNETO																																																				
Drenaggio	valutazione del drenaggio osservato	BUONO																																																				
Falda	profondità della osservata	ASSENTE																																																				
Substrato	origine del substrato	VULCANITI																																																				
Pendenza	in percento	<5%																																																				
Descr-orizzonti	descrizione prosaica e sintetica degli orizzonti osservati	Ap - 0-20 cm; bruno giallastro scuro (10YR 4/4) da umido; franco limoso; scheletro a ghiaia media, irregolare, comune; struttura principale poliedrica subangolare molto grande e secondaria media, fortemente sviluppate; macropori comuni, fini; radici fini orizzontali, comuni; effervescenza all'HCl nulla; limite inferiore chiaro, lineare. Bw - 20-80 cm; bruno giallastro (10YR 5/4) da umido; franco limoso; scheletro a ghiaia media, irregolare, comune; struttura principale poliedrica subangolare grande e secondaria fine, fortemente sviluppate; macropori molto abbondanti, grandi; radici fini e grossolane subverticali, comuni; effervescenza all'HCl nulla; limite inferiore abrupto, lineare. 2R - 80 cm e oltre.																																																				
Deter-analitiche	tabella delle determinazioni analitiche di laboratorio	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Orz</th> <th>Prof</th> <th>Sat</th> <th>L. fine</th> <th>A.sat.</th> <th>PH</th> <th>Calc.</th> <th>T.Calc.</th> <th>S.O.</th> <th>Pass.</th> <th>C.S.C</th> <th>Mg</th> <th>K</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>g/kg</th> <th>g/kg</th> <th>g/kg</th> <th>mg/kg</th> <th>mg/kg</th> <th>mg/kg</th> <th>mg/kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ap</td> <td>0-20</td> <td>32,7</td> <td>15,5</td> <td>35,4</td> <td>16,4</td> <td>7,42</td> <td>20</td> <td>12,3</td> <td>32,5</td> <td>81,3</td> <td>19,49</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Bw</td> <td>20-80</td> <td>27,8</td> <td>16,7</td> <td>39,4</td> <td>16,2</td> <td>7,91</td> <td>10</td> <td>9,6</td> <td>5,3</td> <td>54,5</td> <td>8,58</td> <td>115</td> </tr> </tbody> </table>	Orz	Prof	Sat	L. fine	A.sat.	PH	Calc.	T.Calc.	S.O.	Pass.	C.S.C	Mg	K	cm						g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	Ap	0-20	32,7	15,5	35,4	16,4	7,42	20	12,3	32,5	81,3	19,49	23	Bw	20-80	27,8	16,7	39,4	16,2	7,91	10	9,6	5,3	54,5	8,58	115
Orz	Prof	Sat	L. fine	A.sat.	PH	Calc.	T.Calc.	S.O.	Pass.	C.S.C	Mg	K																																										
cm						g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg																																										
Ap	0-20	32,7	15,5	35,4	16,4	7,42	20	12,3	32,5	81,3	19,49	23																																										
Bw	20-80	27,8	16,7	39,4	16,2	7,91	10	9,6	5,3	54,5	8,58	115																																										
Foto	foto del profilo																																																					

La base dati associata all'unità cartografica possiede invece una valenza più legata alla gestione viticola. Le variabili considerate mirano a dare una informazione complessiva e a consentire delle elaborazioni da cui possano scaturire indicazioni per valutare l'attitudine alla

coltivazione della vite delle diverse tipologie pedologiche individuate e cartografate. A questo proposito è opportuno sottolineare che non si è giudicata l'attitudine di un suolo in funzione di un preciso obiettivo enologico, decisione di cui è artefice la singola azienda in base alle proprie strategie produttive, quanto piuttosto la facilità d'impianto e di gestione della vite dal solo punto di vista agronomico-culturale, con riferimento all'ambiente dei Colli Euganei. Le indicazioni nascono sia dai dati pedologici che da rilievi, sopralluoghi in campo e interviste con agricoltori ed operatori della zona che sono state successivamente, ove possibile, controllate e validate sulla base di risultati sperimentali provenienti da progetti analoghi. Le informazioni desumibili sono quindi di carattere generale: per una più approfondita applicazione pratica a scala aziendale devono essere integrate da dati specifici di tipo aziendale. I parametri considerati per la valutazione di tale attitudine sono stati:

- **TESSITURA**, valutando la prevalenza strutturale e funzionale delle principali frazioni granulometriche in modo da poter individuare il carattere che limita l'espressione del potenziale agronomico dei suoli, come il drenaggio interno, la formazione di crosta superficiale, il compattamento, la fessurazione, i condizionamenti (epoca e modalità) nell'esecuzione delle lavorazioni superficiali, la percorribilità, ecc.
- **FRANCO DI COLTIVAZIONE**, valutando la profondità dello strato esplorabile dalle radici, la presenza di eventuali orizzonti limitanti, il livello di risalita della falda (temporanea o permanente) e quindi la presenza di condizioni di idromorfia
- **REGIME ACQUE** in eccesso, con interventi di sistemazione in profondità (drenaggi) ed in superficie (baulature e scoline) e l'adozione dell'irrigazione di soccorso in situazioni deficitarie
- **FERTILITA' CHIMICA**, valutata attraverso la capacità di scambio canonico, il contenuto di sostanza organica e di alcuni elementi minerali (P, Mg, K, ecc.)
- **CONTENUTO DI CARBONATI** totale ed attivo, con particolare riferimento ai tenori tollerabili dalla vite, funzionale alla scelta dei portainnesti.

Di seguito si riporta la struttura del database, con un esempio delle informazioni in esso contenute:

NOME VARIABILE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
Codice		CAS3.1
Area	sup. occupata dalla delimitazione in ha	15
Lotto	codice lotto indagine pedologica	PD001
Numero Cod.		
Unità Cartog.	sigla unità cartografica	CAS3
Ambiente	descrizione caratteristiche del paesaggio dell'U.C.	Paesaggio di collina. Colline a media intensità di rilievo (150-250 m)
U-di-Paesaggio	descrizione delle unità fisiografiche dell'U.C.	Ripiani dei versanti con suoli sviluppati su vulcaniti acide (rioliti e trachiti). Substrato vulcaniti acide o depositi di versante fini e grossolani. Morfologia subpianeggiante con pendenze fino al 10%
Descr-suolo	descrizione prosaica e sintetica dei suoli dell'U.C.	<u>Soil Taxonomy</u> : Dystric Eutrochrepts, coarse loamy, mixed, mesic <u>Fao Unesco</u> : Eutric Cambisols. I suoli CAS 3 costituiscono una fase di tessitura dello strato superficiale (franca) e fisiografica (su ripiani) dei suoli Castellaro (U.C. CAS 1/LOZ 2), a cui si rimanda per una descrizione dettagliata.

		<p>Questa fase si differenzia per alcune caratteristiche. La tessitura dell'orizzonte superficiale Ap e quella dell'orizzonte profondo Bw è franca o in misura minore franco sabbiosa, con comune scheletro ghiaioso fine ed elementi più grossolani di forma irregolare. Il colore dei due orizzonti è bruno giallastro scuro. Talvolta in profondità può essere presente in discontinuità un orizzonte Bt a tessitura franco limosa, più ricco in scheletro, di colore bruno forte e, a volte, bruno giallastro e bruno molto pallido.</p> <p><u>Chiavi di riconoscimento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - colore del suolo in superficie bruno giallastro scuro - tessitura dell'orizzonte superficiale franca o franco sabbiosa - reazione subalcalina - effervescenza all'HCl nulla
Limitazioni-uso	indicazioni delle possibili limitazioni uso agronomico dei suoli presenti	Le limitazioni d'uso dipendono dalla moderata profondità utile e dalla ridotta disponibilità idrica. Sono da moderatamente a poco adatti allo spandimento dei liquami.
Drenaggio	valutazione sintetica del drenaggio del suolo	BUONO
Percorribilità	valutazione sintetica della percorribilità con mezzi agricoli	DISCRETA
Falda	presenza e profondità della falda	ASSENTE
Inondazione	valutazione sintetica del rischio di inondazione	ASSENTE
C.S.C.	valore delle capacità di scambio cationico	ELEVATA
S.O.	valore della sostanza organica	BUONA
Acqua-disp	Valutazione sintetica del rischio siccità	DA BASSA A MODERATA
Permeabilità	valutazione sintetica della permeabilità dei suoli e quindi della capacità di trattenere acqua	MODERATAMENTE ALTA
Prof-util-radici	valutazione sintetica della possibilità di espansione dell'apparato radica	MODERATAMENTE ELEVATA
Attitudine-vite	Valutazione tecnico agronomica dell'attitudine dei diversi vitigni rispetto all'U.C.	<p>SCHEDA GESTIONE VITICOLA</p> <p><u>Vitigno</u></p> <p>Si consigliano vitigni bianchi, rossi da bere giovani e il Moscato.</p> <p><u>Forma d'allevamento e densità d'impianto</u></p> <p>La forma di allevamento e i sesti di impianto sono quelli tradizionali per la zona. Dato l'elevato vigore indotto alla vite, sono consigliabili sesti d'impianto in grado di assecondare tale vigoria, elevata soprattutto in fase primaverile.</p>

		<p><u>Gestione della chioma</u> La gestione della chioma deve essere eseguita con attenzione e tempestività nella fase primaverile della stagione vegetativa, al fine di evitare affastellamenti negativi e mantenere lo stato funzionale della parete vegetale anche in epoca estiva, quando si possono manifestare fenomeni di siccità.</p> <p><u>Sistemazione del suolo</u> Questi suoli sono caratterizzati dalla profondità utile per le radici piuttosto contenuta e limitata a circa 90-95 cm, al di sotto della quale è presente la roccia madre. Questo elemento pone dei limiti anche alla riserva idrica del suolo.</p> <p><u>Fertilizzazione</u> La dotazione di S.O. è buona, così come la C.S.C., per cui si consiglia la somministrazione di fertilizzanti in dosi normali, al solo scopo di ristabilire la dotazione di elementi asportati con le produzioni.</p> <p><u>Irrigazione</u> Data la ridotta AWC e la scarsa profondità del suolo, può essere necessaria l'irrigazione. Tale necessità, comunque, deve essere vagliata caso per caso, in quanto occasionalmente si verificano degli apporti idrici di falda. Se necessario, l'intervento deve essere eseguito con volumi contenuti e ripetuti.</p> <p><u>Inerbimento</u> L'inerbimento è una pratica indispensabile per contenere l'elevata vigoria del vigneto, indotta dalla dotazione minerale del suolo. Questa pratica ha anche un effetto antierosivo, non secondario in questa unità, spesso soggetta a fenomeni di movimento terra.</p> <p><u>Portinnesto</u> Si consiglia di scegliere il portinnesto in funzione dell'esigenza di approfondimento delle radici, anche se non esistono limitazioni particolari.</p>
Vitigni-adatti	indicazione dei vitigni DOC adatti	Bianchi: Chardonnay, Pinot B., Moscato, Garganega e Tocai. Rossi: Raboso, Merlot, e i Cabernets
Vitigni-p-adatti	indicazione dei vitigni DOC particolarmente adatti	

DIGITALIZZAZIONE

La difficoltà in questa fase risiede nella necessità di raggiungere una elevata precisione geometrica delle delineazioni e del posizionamento delle osservazioni, attraverso successive e ripetute fasi di controllo. Si è operato sia utilizzando un digitizer (tavoleta grafica con penna ottica) sia disegnando direttamente a video tramite le funzionalità di editing.

La digitalizzazione è avvenuta utilizzando la carta dei suoli e quella delle osservazioni su supporto cartaceo o su lucido, predisposte dalla ditta che ha effettuato l'indagine pedologica. Dal punto di vista tecnico il lavoro è stato facilitato dal fatto che la base cartografica utilizzata dalla ditta per disegnare la carta dei suoli e delle osservazioni era la stessa su cui poggia il GIS, cioè la CTR in scala 1: 1 0.000.

ELABORAZIONE

La capacità di elaborazione delle informazioni da un punto vista geografico è, come è noto, una delle principali potenzialità dei GIS. Questo può avvenire in diversi modi, ad esempio attraverso l'elaborazione dei dati in formato raster o interrogando le basedati associate a degli oggetti vettoriali.

Uno degli obiettivi del progetto era quello di ottenere delle carte derivate partendo dalla carta dei suoli attraverso l'elaborazione dei dati pedologici, ambientali e vitivinicob a disposizione.

In questo caso le principali carte elaborate sono derivate dalla interrogazione delle basedati a disposizione rispetto al valore di una o più variabili, osservando così la distribuzione geografica dei fenomeni.

Le principali carte derivate che per ora è sembrato utile elaborare sono:

- ▮ carta dell'orientamento alla scelta dei portainnesto
- ▮ carta dell'orientamento alla conciliazione
- ▮ carta dell'orientamento all'irrigazione
- ▮ carta dell'orientamento alla scelta del vitigno
- ▮ carta dell'orientamento allo spandimento dei liquami.
- ▮ carta della profondità utile alle radici
- ▮ carta del calcare attivo.

Successivamente la disponibilità di Banche Dati Geografiche realizzate da Dipartimenti diversi della Regione Veneto, grazie al formato perfettamente compatibile e alla georeferenziazione nello stesso sistema di riferimento, ha permesso di sovrapporre la nostra cartografia vettoriale con altre, e in particolare con la Carta Forestale Regionale, la Carta dell'Uso del Suolo (Corine), la Carta dei Limiti Amministrativi ecc.

Tali operazioni assumono un significato più ampio in relazione alla gestione ambientale di un territorio (va ancora ricordata l'appartenenza dell'arca a DOC dei Colli Euganei al Parco Regionale dei Colli Euganei) andando al di là del mero aspetto produttivo relativo alla viticoltura, ma abbracciando valori e funzioni territoriali che del resto sono intimamente legati alla realtà vitivinicola stessa ed alla sua fruizione e promozione.

SVILUPPI FUTURI

Il progetto di zonazione viticola dei Colli Euganei, il cui primo anno di attività è appena stato avviato, consentirà ulteriori sviluppi del GIS agronomico, sia perché rappresenta

un'occasione di ampliamento e di validazione delle basedati, sia perché prevede un miglioramento dell'architettura del GIS in funzione del suo utilizzo da parte di utenti singoli o associati.

Il progetto prevede infatti una fase di informatizzazione dei dati raccolti con le attività di monitoraggio fenologico e di valutazione enologica e produttiva, accompagnata dalla implementazione di un GIS funzionante su 3 livelli operativi:

- GIS on-line, a supporto del gruppo di lavoro nella realizzazione del progetto di zonazione e per la creazione di un workgroup in Internet;
- GIS on-site, progettato con architettura "client server" per la risoluzione delle problematiche specifiche del territorio oggetto di studio;
- GIS viewer, per la gestione delle informazioni a supporto delle aziende agricole e dell'assistenza tecnica.

BIBLIOGRAFIA

BOCCI Z., 1980 - *I vini Veneti a Denominazione di Origine Controllata*. Esav/Espro Editore.

ESAV, 1992 - *Agricoltura e Ambiente nel Parco Regionale dei Colli Euganei*. Contributo alla redazione del Piano ambientale del Parco Regionale dei Colli Euganei.

ESAV, 1996 - *I suoli dell'area a DOC dei Colli Euganei*. Vol. 4 serie pedologia.

REGIONE VENETO - SIRV, 1994 - *Apic-Dosfor Windows*. Manuale utente.

SCIENZA A., 1998 - *Progetto esecutivo per la zonazione dei Colli Euganei*. Documento di lavoro.

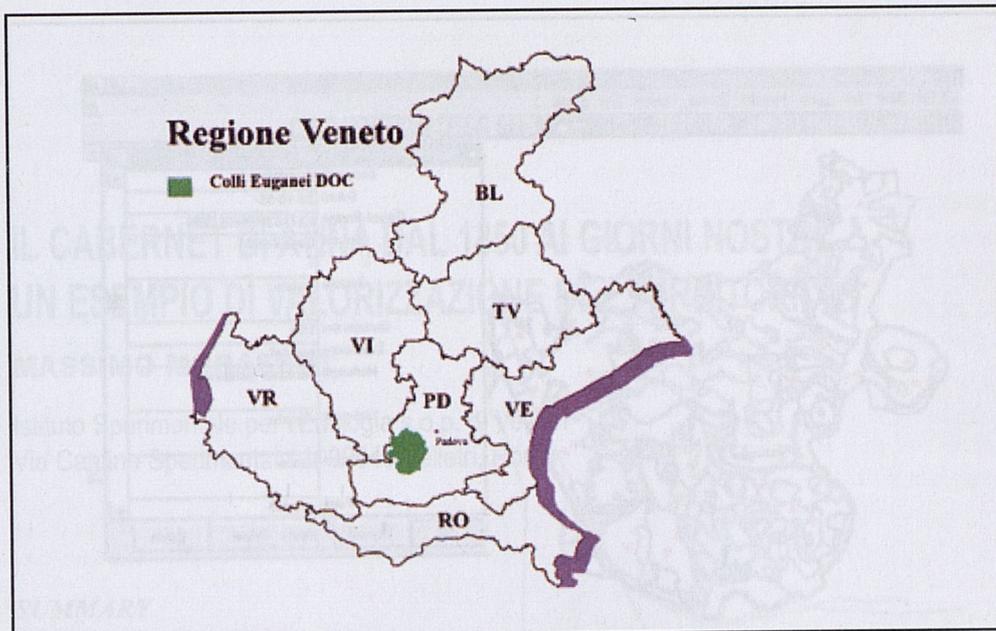


Figura 1. Localizzazione dell'area oggetto di studio

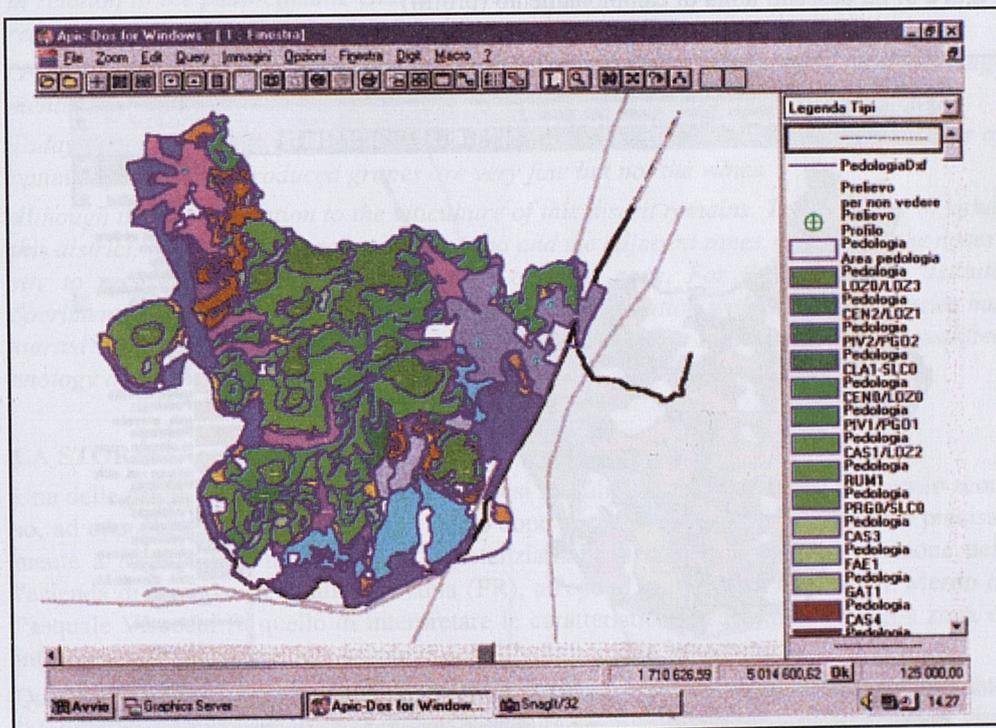


Figura 2. La carta dei suoli nel GIS agronomico

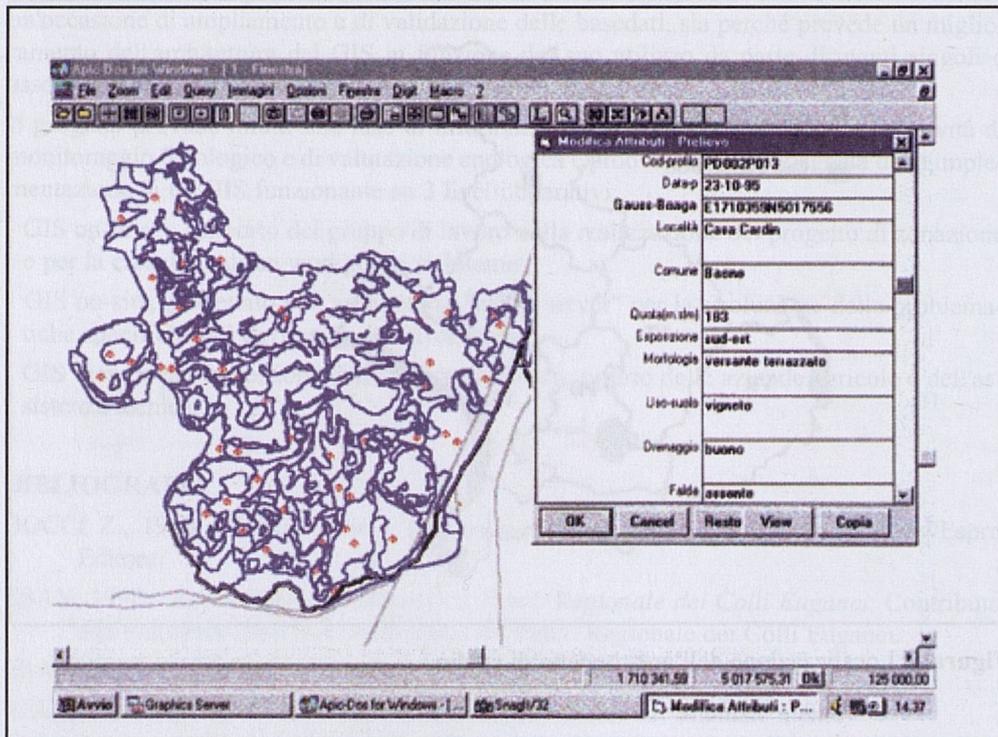


Figura 3. La basedati unità di campionamento (profili)

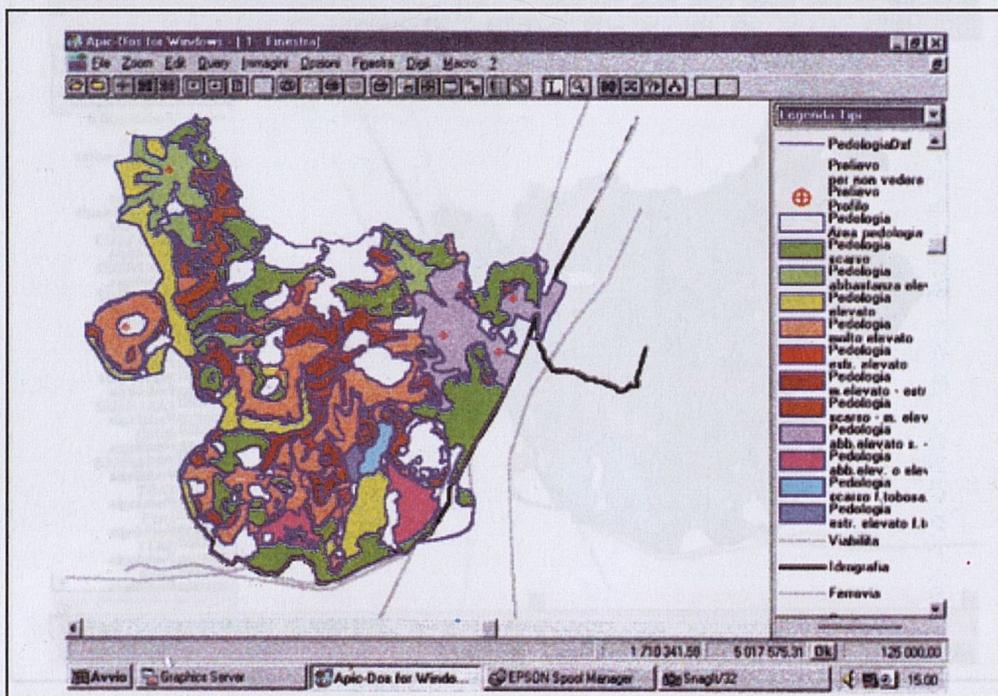


Figura 4. Mappa tematica "calcare attivo"