

L'anfiteatro morenico del lago di Garda e i suoi vigneti

MARIA BIANCA CITA (*), PIER LUIGI VERCESI (**), & CECILIA PASQUINI (**)

RIASSUNTO

L'anfiteatro morenico del Lago di Garda è il più grande e quello che si spinge più a sud fra tutti quelli formati in seguito alle glaciazioni pleistoceniche sul versante sud delle Alpi. È costituito da una serie concentrica di colline separate da zone pianeggianti, che degradano dolcemente verso il grande lago. La composizione dei depositi glaciali è a dominante calcarea e la tessitura varia in funzione della natura del deposito. I suoli sono poco sviluppati e variano da hapludauf a eutrochrept, più profondi e più alterati nelle porzioni più antiche. Il clima è molto adatto alla viticoltura per l'effetto mitigante del grande lago, con inverni miti ed estati non troppo calde. Le precipitazioni annue si aggirano sugli 800 mm e sono distribuite in tre stagioni, cosicché il deficit estivo è limitato. La viticoltura è praticata fin dall'età Romana ed è ampiamente documentata negli ultimi secoli. I vini gardesani, profumati, inadatti all'invecchiamento, avevano, in passato, una distribuzione prevalentemente locale. Dopo un periodo di declino, la creazione delle prime DOC ha portato a un rilancio della viticoltura con aumento della produzione e della qualità dei numerosi vini qualificati. L'intero anfiteatro morenico è coperto da DOC, alcune sovrapposte. L'ultima (troppo ampia) sulla sponda occidentale, non ha alcuna connotazione con il territorio. Non si osservano sintomi di dissesto idrogeologico derivanti dalla viticoltura.

TERMINI CHIAVE: *Lago di Garda, Anfiteatro morenico, Suoli, Viticoltura.*

ABSTRACT

The Garda lake end-moraine complex and its vineyards.

The depression that contains the largest Italian lake (370 km²) during the ice ages was occupied by a huge glacier resulting from the junction of the Sarca and Adige glaciers. The end-moraine complex consists of numerous concentric hills that gently slope down towards the lake shorelines. The morainic reliefs are separated by intramorainic depressions. No bedrock crops out in the area, with the exception of the northern terminations of the amphitheatre, where the oldest and more elevated moraines are found. The glacial and/or fluvio-glacial deposits and their soils display a mineral composition and grain-size distribution highly favourable to grape-growing, which has been practiced since the times of the Roman Age in the area south of the Sirmione peninsula. Soils range from hapludals to eutrochrept and are rich in carbonates. Drainage is good to moderate. The climate is mitigated by the large south alpine lake with mild winters and temperate-warm summers. Precipitations, exceeding 800 mm/y, are distributed in three seasons so that the summer deficit (temperature/evapotranspiration) is limited and no watering is required, unless in special cases. The entire end-moraine complex, that covers an area of approximately 400 km², is occupied by appellations (DOCs) partly overlapping, the first recognized being Lugana, in 1967. Viticulture is highly specialized, but not a real monoculture, and the Garda wines (mostly white, but also rosé and red) are well known and appreciated. Most wines produced in this

terroir are blends of indigenous grapevines, especially in the province of Verona, but there are a few single varietal remarkable wines as the red Groppello and the whites Lugana (Trebbiano di Lugana) and Bianco di Custoza (Garganega).

KEY WORDS: *Garda lake, End-moraine complex, Soils, Vineyards.*

PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Nella raccolta di lavori presentati al Congresso Geologico Internazionale di Firenze nell'estate del 2004 la presente nota riveste un significato particolare in quanto tratta di un grande anfiteatro morenico (il più esteso di tutte le Alpi) sviluppato a valle del più grande lago italiano, a quote bassissime, anche inferiori ai 100 metri, in un territorio che si è sviluppato enormemente negli ultimi decenni sia dal punto di vista turistico che da quello commerciale/industriale. La viticoltura, che era in forte declino, ha avuto un grande impulso a seguito della definizione delle Denominazioni di Origine Controllata: migliorata la qualità e aumentata la produzione a seguito di ingenti investimenti, la viticoltura è oggi l'unica attività agricola considerata remunerativa. Non si tratta di monocultura, ma di viticoltura moderna altamente specializzata, dove viene curato ogni aspetto per migliorare la produzione.

Il vino Lugana DOC, che proviene dall'anfiteatro morenico del Lago di Garda, era stato presentato come esempio di *terroir* italiano, insieme al Teroldego Rotaliano DOC e all'Aglianico del Vulture DOC, a un simposio internazionale tenutosi a Seattle nel novembre 2003 (CITA & FIORE, 2003; CITA & FIORE, in press). Lo stesso anfiteatro morenico viene presentato in questa sede in tutto il suo sviluppo, che si estende in due regioni (Lombardia e Veneto) e in tre province (Brescia, Verona e Mantova). Non verranno descritti i singoli vini nei loro caratteri organolettici e degustativi, ma – dopo avere esaminato gli aspetti geologici, geomorfologici, pedologici e climatici del territorio – verranno forniti dati sui metodi colturali e sulla produzione di alcuni vini scelti fra i più significativi.

GEOLOGIA E GEOGRAFIA

L'anfiteatro morenico del Lago di Garda, conosciuto e studiato fin dall'inizio del novecento (CACCIAMALI, 1914; COZZAGLIO, 1932a e b; VENZO, 1948, 1961, 1965) orla verso sud il più grande lago italiano (superficie 370 km²) separandolo dalla pianura alluvionale (Pianura Padana). Occupa una estensione di circa 400 km² ed è costituito da

(*) Dipartimento di Scienze della Terra «Ardito Desio», Università di Milano, Via Mangiagalli 34, 20133 Milano, maria.cita@unimi.it.

(**) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pavia, Via Ferrara 1, 27100 Pavia.

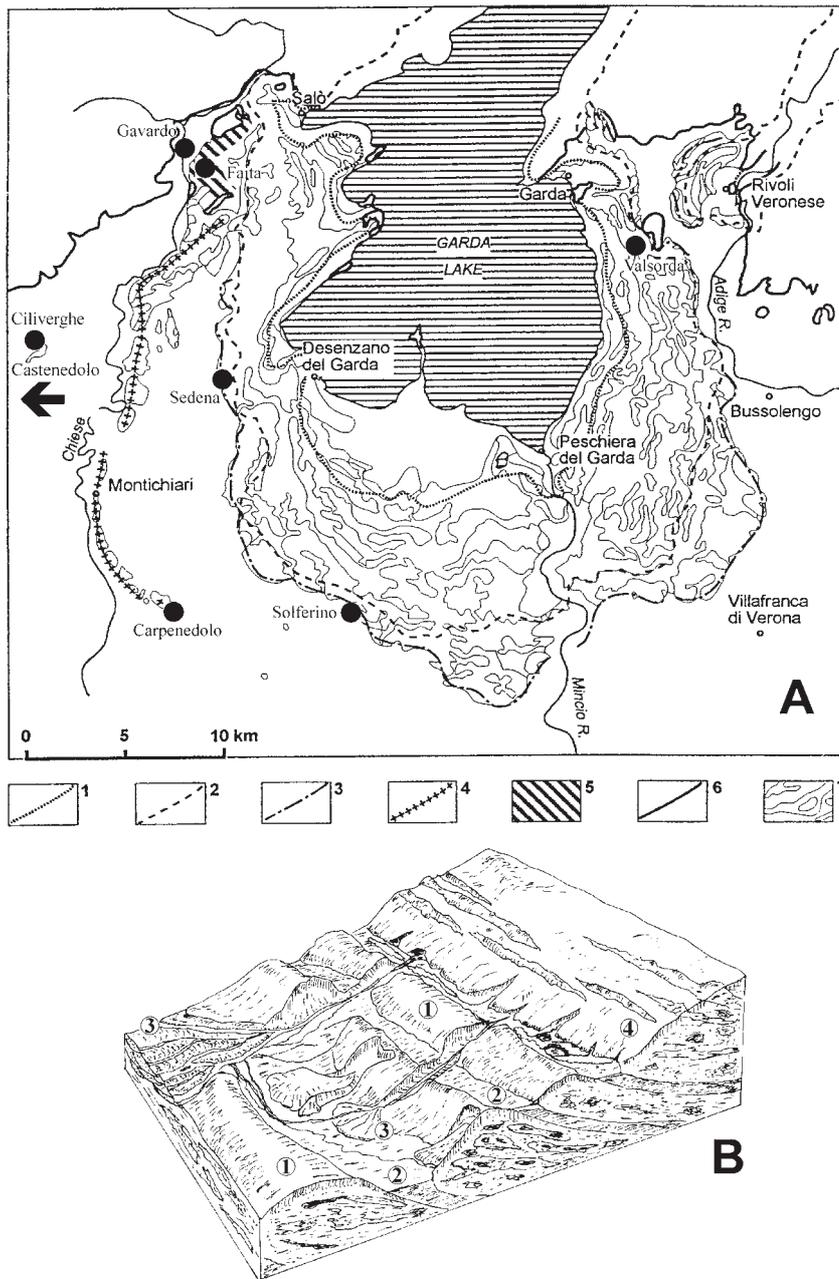


Fig. 1 - a) Mappa schematica dell'anfiteatro morenico del Lago di Garda (da CASTIGLIONI, 2004). Sono rappresentati i limiti delle glaciazioni secondo i vari autori. I cerchi neri fanno riferimento alla fig. 5. LEGENDA: 1) Würm, secondo VENZO (1969); 2) Limite delle morene würmiane, secondo HABBE (1969); 3) Limite delle morene rissiane recenti secondo HABBE (1969) e limite della «morena di Solferino» (Pleistocene sup.), secondo CREMASCHI (1987); 4) Morene rissiane antiche secondo HABBE (1969); «morena di Carpendolo» (Pleistocene medio) secondo CREMASCHI (1987); 5) Morena del M. Faita: Riss recente, secondo HABBE (1968, 1969); Pleistocene da medio-sup. a sup. secondo CREMASCHI (1987); 6) Margine di affioramento dei rilievi pre-Quaternari (Geomorphological Map of Po Plain, 1997); 7) Colline moreniche e depressioni intermoreniche. b) Diagramma tridimensionale dello sviluppo di un complesso morenico (da Vercesi, in CORBARI & MINELLI, 1996). Sono illustrati il fronte glaciale (4), morene (1) e piane intermoreniche (2) di fasi glaciali diverse, nonché depositi fluvioglaciali (3) che rielaborano i sedimenti glaciali.

- a) Sketch-map of Lake Garda moraine complex after CASTIGLIONI (2004), with limits of glaciations, according to various authors. Black dots refer to fig. 5. LEGEND: 1) Würm, after VENZO (1969a, 1969b); 2) Limit of Würm moraines, after HABBE (1969); 3) Limit of Young Riss moraines according to HABBE (1969) and limit of «Solferino Moraine» (Late Pleistocene) in the main Garda complex, according to CREMASCHI (1987); 4) Old Riss moraines after HABBE (1969); Middle Pleistocene «Carpendolo Moraine» after CREMASCHI (1987); 5) M. Faita: Young Riss, after HABBE (1968, 1969); Early to early Middle Pleistocene, after CREMASCHI (1987); 6) Margin of outcropping pre-Quaternary relief (Geomorphological Map of Po Plain, 1997); 7) Morainic ridges and intermorainic depressions. b) Block diagram of end moraine complex (from Vercesi, in CORBARI & MINELLI, 1996). The glacial front (4), moraines (1) and intramorainic depressions (2) of different glacial phases and fluvioglacial deposits that modifies fluvial sediments are illustrated.

una serie concentrica di morene (fig. 1) che degradano dolcemente verso il lago (ossia verso N, o NE, o NW) che si trova a una quota di 65 m s.l.m. La cerchia morenica principale (fig. 1a) si trova in posizione esterna e passa in modo più o meno brusco alla piatta pianura alluvionale. Siamo nelle Alpi Meridionali: il passaggio fra i rilievi montuosi e la pianura avviene senza transizione, accompagnato dal lineamento periadriatico.

Il Lago di Garda è una depressione profonda (massima profondità 346 m, ossia quasi 300 metri sotto il livello del mare, e oltre 200 m più profondo della parte settentrionale del Mare Adriatico). Diretto SSW-NNE, stretto e allungato nel tratto che si sviluppa a N dell'anfiteatro morenico, esso segue un allineamento strutturale parallelo alla Linea delle Giudicarie (CASTELLARIN & FERRARI, 1972; CURZI *et alii*, 1992) che è accompagnato da un vistoso cambiamento di facies: facies lombarda sul versante

occidentale del lago (con la tipica successione Corna-Medolo-Selcifero lombardo-Maiolica-Scaglia); facies veneta sul versante orientale (con la tipica successione Calcari-grigi-Oolite di San Vigilio-Rosso ammonitico veronese-Maiolica-Scaglia) per l'intervallo temporale compreso fra il Giurassico inferiore e il Cretaceo superiore. Tutte queste formazioni sono costituite prevalentemente da calcari di mare sottile o pelagici e - in parte molto subordinata - da depositi silicei. La sponda orientale del lago, a nord del Capo San Vigilio - ha un andamento sensibilmente rettilineo, al piede di una grandiosa monoclinale che costituisce il versante occidentale della catena del Monte Baldo (fig. 2, fig. 3). Terreni terziari affiorano in modo discontinuo verso il lago sia sulla sponda veronese che su quella bresciana a sud delle montagne formate dai calcari mesozoici, che danno luogo a un grandioso paesaggio, con dislivelli di quasi 2000 metri.

L'origine della depressione del Lago di Garda che – come abbiamo visto – è molto più profonda dell'Adriatico a nord della soglia Gargano-Lissa, è controversa. Ritenuta dai più dovuta a sovraescavazione glaciale (es. CURZI *et alii*, 1992), è stata attribuita alla sovraincisione di una precedente vallata alpina durante il sostanziale abbassamento del livello del mare legato alla «crisi di salinità» del Messiniano (FINCKH, 1978; BINI *et alii*, 1978) quando il golfo padano era depresso di centinaia di metri rispetto al livello del mare ed era sede di una deposizione subacquea ma non marina, rappresentata dalla Formazione di Fusignano (RIZZINI & DONDI, 1978).

Non vi sono significativi affioramenti di roccia in posto al di sotto dei depositi morenici nell'anfiteatro, se non a Manerba-Moniga, a ovest, e alla Rocca di Garda e al Monte Moscal a est (CITA, 1955). In entrambi i casi si tratta di biocalcareni dell'Oligocene e del Miocene inferiore.

L'anfiteatro termina contro i rilievi delle Alpi meridionali nei pressi di Salò sul versante bresciano e nei pressi di Garda sul versante veronese. L'unico affioramento roccioso al suo interno è quello di Scaglia rossa del Cretaceo superiore che costituisce la parte estrema della penisola di Sirmione.

A ovest del lago, pozzi profondi per acqua (campo pozzi del Consorzio per l'irrigazione con emungimenti di ca. 100 l/s e per uso idropotabile) sono stati spinti a circa 220 m di profondità (Madonna della Scoperta) e 150 m (Centenaro) e hanno incontrato terreni alluvionali del paleo Chiese e fluvio-glaciali senza raggiungere la roccia in posto.

All'esterno della cerchia, verso Brescia, si trova un basso rilievo isolato nella pianura, che rappresenta il dorso emergente di una anticlinale sepolta, affiorante al Colle di Castenedolo dove sono noti depositi marini del Calabriano (CREMASCHI, 1987; BRAMBILLA *et alii*, 1988).

Si fa notare che il bilancio idrologico del Lago di Garda è negativo, in quanto l'emissario (Mincio) ha una portata nettamente superiore a quella degli immissari (Sarca, Ponale, Tignaglia, Toscolano), per cui si ipotizza la presenza di sorgenti subacquee provenienti dai calcari carsificati che affiorano sulle coste. Inoltre il livello del lago è più basso di alcuni metri rispetto al livello della pianura, e il Mincio scorre incassato in una valle dai versanti terrazzati.



Fig. 2 - I bacini di alimentazione del lago di Garda attuale e del ghiacciaio del Garda (da HABBE, 1969). È indicata la traccia della sezione geologica (AB) illustrata in fig. 3.

– The catchment areas of the present Garda lake and of the Garda glacier (after HABBE, 1969). AB: trace of the geological section reported in fig. 3.

GEOMORFOLOGIA E GLACIALISMO

Durante il Pleistocene glaciale la depressione oggi occupata dal lago di Garda era riempita da un immane ghiacciaio che raggiungeva spessori di oltre mille metri, lasciando tracce vistose sui versanti, come depositi glaciali (till di ablazione, till di alloggiamento), laghi di sbarramento glaciale come a Vesio e Ledro. La fig. 2 mostra l'estensione del bacino di alimentazione del Sarca attuale rispetto all'area molto più grande di alimentazione del ghiacciaio del Garda, che risultava dalla somma del ghiacciaio del Sarca e del ghiacciaio dell'Adige. Questo trasfluiva nel primo attraverso due soglie: quella di Vezzano-Terlago all'altezza di Trento e quella di Nago-Loppio all'altezza di Rovereto. La fig. 4

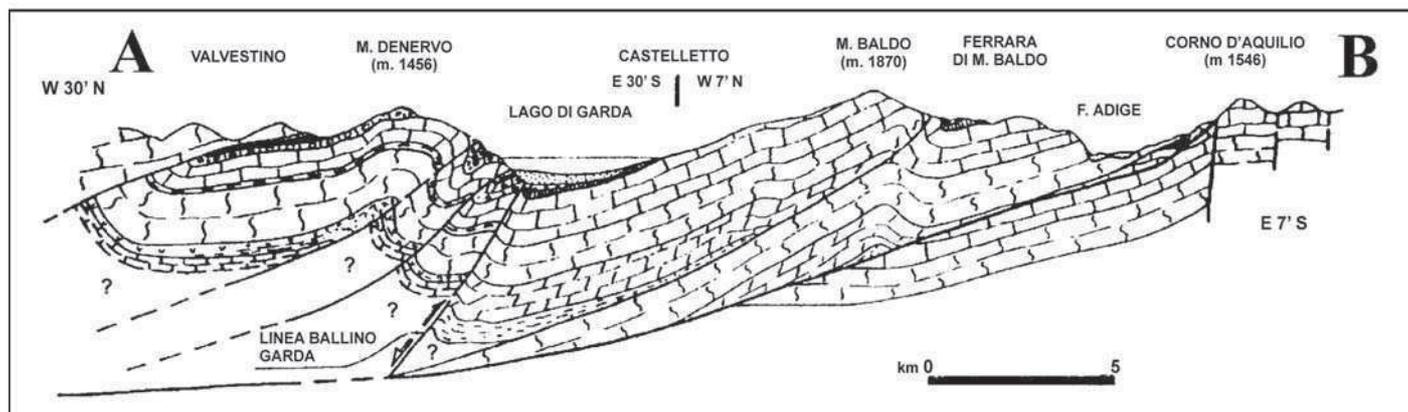


Fig. 3 - Struttura geologica della regione del Garda rappresentata in sezione trasversale per la parte centrale del lago (da CURZI *et alii*, 1992). Sono chiaramente indicate le superfici di scorrimento che separano le scaglie tettoniche ed è ben apprezzabile la diversità strutturale delle due sponde del lago.

– Geological structure of the Garda area shown in the section across the central part of the lake (from CURZI *et alii*, 1992). The faults that separate tectonic thrusts are shown and remarkable is the different tectonic style between the opposite lake shores.

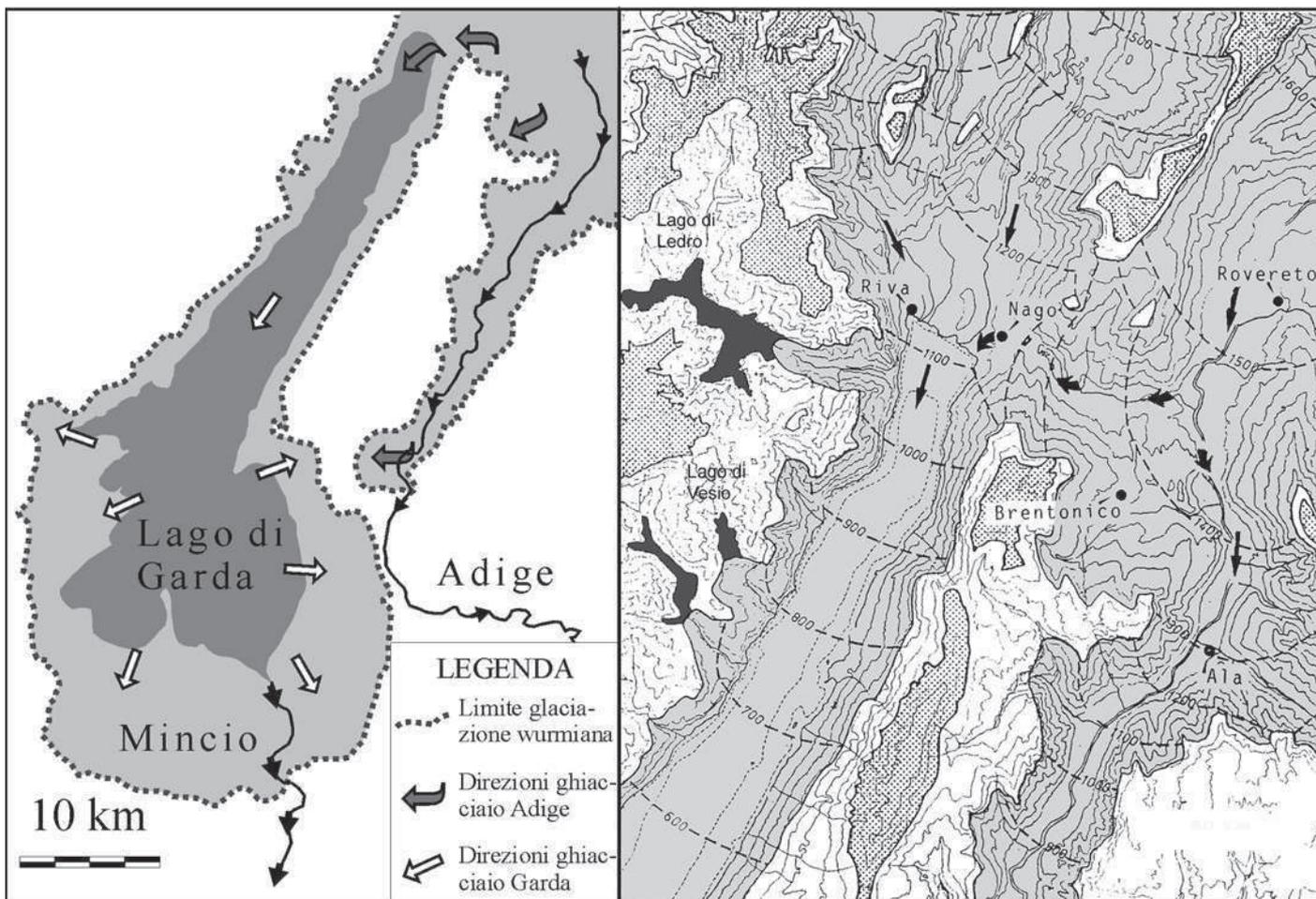


Fig. 4 - Le lingue e le fronti dei ghiacciai del Garda e dell'Adige al tempo della massima glaciazione würmiana (a sinistra; da HABBE, 1961, ridisegnato). A destra: particolare della trasfluenza glaciale di Nago-Loppio (da HABBE, 1961), con le isoipse della superficie dei ghiacciai. Le tre aree grigio scure indicano dei bacini lacustri di occlusione glaciale, in punteggiato compaiono le sommità dei rilievi.
 - The lobes and the fronts of Garda and Adige glaciers during the würmian maximum (on the left; from HABBE, 1961, redrawn). On the right: detail of the glacial transfluence of Nago-Loppio (from HABBE, 1961) with contour lines of glaciers top surface. The three dark grey areas indicate lacustrine basins of glacial stoppage, dotted areas indicate the top of the mountains.

sinistra mostra la ricostruzione delle soglie di trasfluenza del ghiacciaio dell'Adige, la destra mostra l'estensione dei ghiacciai locali, e le isoipse ipotizzate per la superficie del ghiacciaio, nonché i laghi di sbarramento glaciale. Come risultato di questa doppia grandiosa trasfluenza si osservi la dimensione ridottissima dell'anfiteatro morenico di Rivoli, allo sbocco della Val d'Adige nella pianura, rispetto a quella dell'anfiteatro del Garda (fig. 1a). Fra le prove geologiche di questa trasfluenza ricordiamo la presenza nei depositi glaciali di massi erratici e di clasti di provenienza altoatesina (porfidi atesini, metamorfiti, graniti dell'Austroalpino) accanto a rocce tipicamente affioranti nella Valle del Sarca e dei suoi affluenti, come la tonalite.

Studi ormai classici dell'anfiteatro morenico del Garda sono stati compiuti da Venzo (1948, 1961, 1965) in relazione al rilevamento geologico del Foglio Peschiera pubblicato dal Magistrato alle Acque di Venezia. Venzo lavorava in collaborazione con Fiorenzo Mancini, esperto in pedologia, e basava l'attribuzione cronologica dei depositi morenici sull'alterazione dei suoli, e sul loro spessore (MANCINI, 1960; 1969). Ciò gli permise di riconoscere nell'anfiteatro del Garda quelle che erano ai tempi le

quattro glaciazioni «classiche» delle Alpi (PENCK & BRUCKNER, 1909), ossia dalla più recente alla più antica Würm, Riss, Mindel e Günz, e relative fasi (Würm). Per Venzo il Würm IV, o quello che viene chiamato oggi Last Glacial Maximum o LGM (BINI & ZUCCOLI, 2004; OROMBELLI *et alii*, 2005) ha una distribuzione molto limitata. Diversa l'interpretazione di Habbe (1960, 1968, 1969) che lavorava negli stessi luoghi negli stessi anni, basandosi essenzialmente su criteri geomorfologici. Per questo autore la cerchia morenica principale, attribuita al Riss, sarebbe invece würmiana. Attualmente il problema è ancora aperto, benché gli studi di Cremaschi (CREMASCHI *et alii*, 1987) orientati specialmente sul loess rinvenuto per la prima volta nell'anfiteatro di Rivoli (MANCINI, 1960) tendano a convalidare l'interpretazione di Habbe (CASTIGLIONI, 2004). Ricerche in corso da parte di Bini (sul lato bresciano) e di Baroni dovrebbero dare una risposta definitiva al riguardo. Una prima nota recentemente pubblicata da BINI & ZUCCOLI (2004) ribadisce le controversie esistenti sull'interpretazione cronologica dei depositi glaciali e sottolinea l'importanza, in questo apparato morenico, del calcare. Esso è presente in tutte le unità ad esclusione di quella più interna.

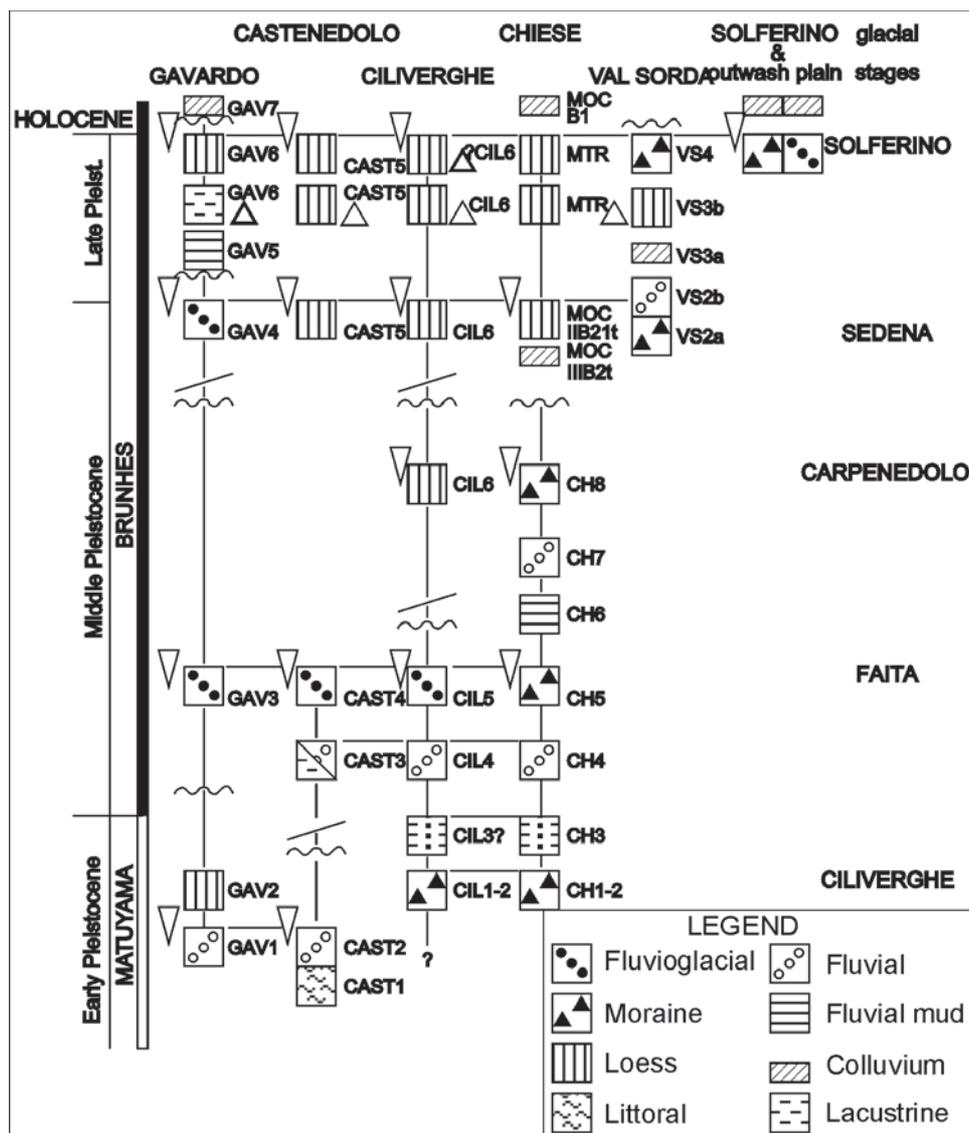


Fig. 5 - Correlazione tra le unità stratigrafiche dell'area del Garda (da CREMASCHI, 1987). Le località sono rappresentate in fig. 1a.
- Correlation between stratigraphic units of the Garda area and their chronological position (after CREMASCHI, 1987). Black dots in fig. 1a indicate the location.

La fig. 1b mostra un block-diagramma esemplificativo dei depositi che si incontrano nella parte frontale dell'anfiteatro morenico, comprendenti morene, kamas, piane intramoreniche, scariche glaciali e fluvio-glaciali.

si riferiscono al comune di Pozzolengo, il terzo al comune di Bardolino. In tutti si nota una certa alcalinità, data dai carbonati (tab. 1). La granulometria varia in funzione della posizione dei profili rispetto all'apparato morenico.

I SUOLI

Numerosi e importanti gli studi sui paleosuoli dell'anfiteatro morenico (MANCINI, 1960, 1969; CREMASCHI, 1987; CORBARI & MINELLI, 1996; MINELLI, 1997). La fig. 5 riporta lo schema delle unità stratigrafiche del Quaternario continentale dell'area del Garda, secondo CREMASCHI (1987).

In questo studio dedicato ai rapporti fra geologia e viticoltura non abbiamo effettuato ricerche originali in proposito ma ci siamo limitati a studiare i dati di alcune aree-chiave non sempre facili da ottenere dalle amministrazioni locali, e non accessibili sulla stampa scientifica. Dei tre profili pedologici illustrati nella fig. 6 a, 6b, 6c, i primi due

CLIMA

Le condizioni climatiche dell'intero anfiteatro morenico sono particolarmente favorevoli alla viticoltura per l'effetto mitigante del lago (tab. 2), che è percorso quasi giornalmente da brezze dirette verso sud al mattino, e verso nord il pomeriggio. Gli inverni non sono mai rigidi, e le estati non sono troppo calde. L'escursione termica giornaliera, che è un fattore favorevole alla viticoltura (CITA *et alii*, 2001; 2004) è abbastanza elevata a causa delle brezze sopraccitate.

La temperatura media annua è di 13.3° a Desenzano (fig. 7a). Le precipitazioni medie annue sono di 893.4 mm a Desenzano, distribuite in modo abbastanza regolare in

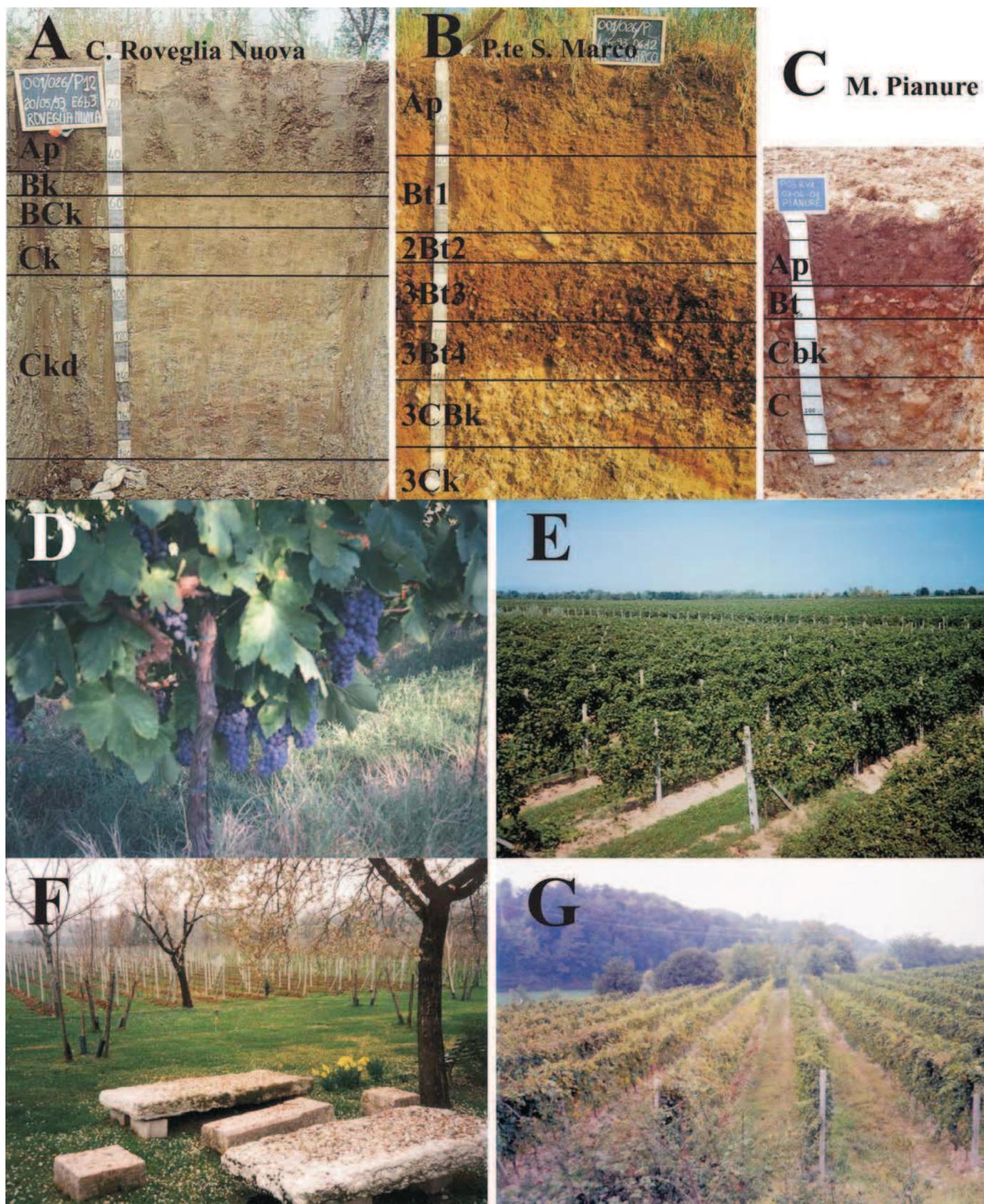


Fig. 6 - Esempi di suoli (A, B, C) e di vigneti (D-G). A e B: DOC Lugana, Comune di Pozzolengo, parte meridionale dell'anfiteatro morenico (da CORBARI & MINELLI, 1996); C: DOC Bardolino, parte orientale dell'anfiteatro morenico. I dati composizionali sono riportati in tab. 1; D: Bardolino, E: Lugana, depressione intramorenica; F: Raffa nella Valtenesi, all'interno della grande cerchia morenica; G: Pozzolengo, collina morenica. - Examples of soils (A, B, C) and of vineyards (D-G). A and B: DOC Lugana, Pozzolengo commune, southern area of the end-moraine complex (from CORBARI & MINELLI, 1996); C: DOC Bardolino, eastern area of the end-moraine complex. Composition data are shown in tab. 1; D: Bardolino, E: Lugana, intramorainic depression; F: Raffa, Valtenesi area, inside the morainic amphiteatre; G: Pozzolengo, morainic hill.

tre stagioni, così che il deficit idrologico estivo è limitato (fig. 7b) e non si ricorre di norma alla irrigazione di soccorso. Anzi, nelle zone depresse fra gli archi morenici dove la granulometria dei sedimenti è più fine e si possono verificare temporanei ristagni d'acqua, le viti vengono lasciate sviluppare in altezza oltre i circa due metri abituali per facilitare la evapotraspirazione mediante l'apparato fogliare (v. fig. 6e). La zona è soggetta a grandinate estive, che possono essere devastanti e produrre danni ai vigneti per due anni consecutivi: l'anno della grandinata (ad esempio il 2001 per la Valtenesi e la zona di produzione del Lugana) e l'anno successivo per i danni arrecati ai nuovi tralci (vedere più avanti i grafici delle produzioni). Il ricorso alle reti antigrandine è abbastanza comune nel Veronese, ma non è praticato nel Bresciano

CENNI STORICI E CULTURALI

La viticoltura ha origini antichissime nel territorio a sud del Lago di Garda che era popolato e fiorente fin dai tempi dei romani, trovandosi su una importante via di comunicazione che connetteva le città di Brixia (Brescia) e di Verona (Verona). Il lago, chiamato Benacus ai tempi è stato reso famoso dal poeta veneto Catullo (87-54 B.C.), che apparteneva a una ricca famiglia con possedimenti nel veronese e una grande proprietà sulla sommità della penisola di Sirmione (Grotte di Catullo). Una leggenda dice che Giulio Cesare apprezzasse assai il bianco «vinum Rhaeticum» prodotto da Catullo. Nel primo secolo dell'era volgare un altro poeta romano, Virgilio, nativo di Mantova, nel primo volume delle Georgiche descrive le procedure da seguire nella coltivazione della vite in modo che si attaglia benissimo ai *terroirs* dell'anfiteatro morenico, caratterizzati da un clima mite e da dolci pendii.

Menzioni alla bontà dei vini locali si trovano nell'Alto Medioevo (Teodato, re degli Ostrogoti, 535 A.D.) e, molto più tardi, in pieno Rinascimento da parte di Andrea Bacci, autore di un trattato «De Naturali vinorum Historia». Medico del Papa Sisto V, il Bacci fu professore di botanica a Roma dal 1567 al 1600. Egli decantava in particolare le qualità del rosso Gropello prodotto nei colli fra Desenzano e Salò, come vino sincero e forte, che veniva esportato nelle città venete ed emiliane, ed era apprezzato in Germania e di un vino bianco prodotto vicino al Lago di Garda, una specie di «Vin di Candia» ottenuto da un probabile progenitore della Malvasia (identificato con il Bianco di Custoza da Mistretta, 1998).

La viticoltura si intensificò nei secoli seguenti, specialmente a oriente del lago, in provincia di Verona, dove anche oggi la produzione è molto più massiccia che in Lombardia.

La differenza fra le due regioni è marcata anche per quel che riguarda i vitigni coltivati e i metodi colturali.

In Lombardia si coltivano i vitigni autoctoni Gropello e Trebbiano di Lugana, nel Veneto Garganega, Corvina veronese, Molinara, Negrara, Rondinella.

I metodi colturali attualmente utilizzati nelle piantagioni recenti sono in filari regolari ad alta densità, con distanza interfilare di 2-2,5 m con sistema di potatura a guyot (fig. 8c) o a cordone speronato e terreno inerbito fra i filari in Lombardia (fig. 8a), mentre nel Veronese si trovano - oltre a piantagioni di questo tipo, anche le pergele così diffuse nel Veneto, residuo di antiche tradizioni in cui tutta la viticoltura veniva praticata manualmente.

TABELLA 1

- Composizione dei suoli illustrati nella fig. 6a, 6b (da CORBARI & MINELLI, 1996) e 6c. La definizione dei suoli nella tab. è secondo USDA (1975).
- *Chemical composition of soils shown in fig. 6A, 6B (from CORBARI & MINELLI, 1996) and 6C. Soil definition according to USDA (1975).*

Cascina Roveglia Nuova. 80,0 m s.l.m. Acquic Eutrochrept fine, carbonate, mesic. Piana retromorenica.					
Horizon	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH (H ₂ O)	Carbonates (%)
Ap	12,83	42,52	44,64	8,1	4
Bk	8,54	43,89	47,57	8,2	32
Bck	4,22	50,09	45,69	8,24	50
Ck	9,41	50,24	40,34	8,31	66
CKd	13,84	41,34	44,82	8,51	70

P.te S. Marco Typic Hapludalf fine loamy, mixed, mesic. Collina morenica					
Horizon	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH (H ₂ O)	Carbonates (%)
Ap	32,1	49,9	18	7,82	3
Bt1	25,6	51,1	23,3	7,94	0
2Bt2	26,8	44,8	28,4	7,86	0
3Bt3	29,5	20,1	50,4	7,83	0
3Bt4	35,9	18,2	45,9	7,74	0
3CBk	65,6	25,5	8,9	8,16	61
3Ck	62,3	32,7	5	8,63	72

M. Pianure. 107,0 m s.l.m. Inceptic Hapludalf, loamy, skeletal, mixed, mesic. Piana intermorenica.					
Horizon	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH (H ₂ O)	Carbonates (%)
Ap	37,7	34	28,3	7,9	2
Bt	36,9	29,2	33,9	7,9	3
CBk	67,5	25,2	7,3	8,4	58
C	78,9	16,3	4,8	8,8	55

CENNI SULLA PRODUZIONE

Dopo un periodo di declino della viticoltura in generale, e di quella italiana in particolare, si è assistito negli ultimi decenni del ventesimo secolo a una ripresa e a uno sviluppo incredibilmente rapido conseguente alla creazione delle Denominazioni di Origini Controllate e ad analoghe certificazioni (V.Q.P.R.D., V.S.Q.P.R.D., I.G.T.). Senza entrare in dettagli, diciamo che tutto l'anfiteatro morenico del Garda è occupato da DOC, alcune anche sovrapposte (fig. 9). Le prime ad ottenere la DOC sono state Lugana nel 1967 e Bardolino nel 1968. Altre sono seguite come riportato in tab. 3. Diamo qui alcuni dati sulla produzione di alcuni vini gardesani considerati fra i «grandi vini italiani» da Mistretta (1998) (tab. 4).

TABELLA 2

- Temperature medie dell'aria e dell'acqua del lago di Garda durante l'anno.
- *Garda lake air and water mean temperatures during the year.*

MESI	ACQUA	ARIA
dicembre, gennaio, febbraio	6°-10°	5°-15°
marzo, aprile, maggio	9°-18°	15°-24°
giugno, luglio, agosto	17°-27°	24°-32°
settembre	22°-17°	28°-20°
ottobre, novembre	15°-10°	20°-10°

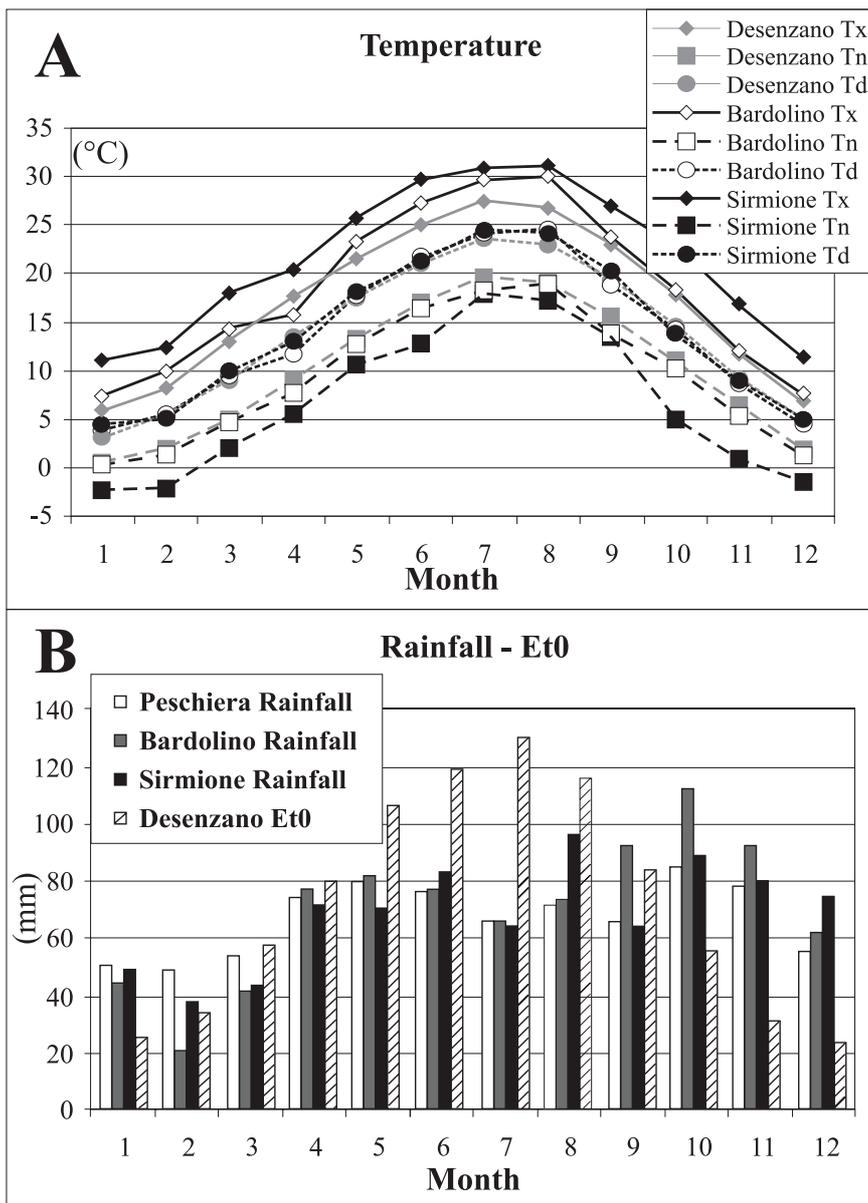


Fig. 7 - Grafici che illustrano temperature (a) e precipitazioni (b) nell'area gardesana (il valore di Et0 è stimato con il metodo Penman-Monteith). Le serie storiche dei dati sono così distribuite: Peschiera 1951-1991, Desenzano 1951-1986, Sirmione 1984-2003, Bardolino 1992-2003. I dati sono a cura del Servizio Idrografico.

– Graphs showing the temperature (a) and the rainfalls (b) in the Garda lake (Et0 value is estimated with the Penman-Monteith method). Historic data set are: Peschiera 1951-1991, Desenzano 1951-1986, Sirmione 1984-2003, Bardolino 1992-2003. Data from the Hydrographic Survey.

Come si vede, le produzioni del settore veneto sono superiori per uno o due ordini di grandezza rispetto a quelle del settore bresciano, dove lo sviluppo turistico e industriale sono prevalenti rispetto a quello agricolo.

A conferma degli effetti positivi ottenuti dalla certificazione dei vini, e ai sostanziali miglioramenti realizzati sia nella viticoltura che nella vinificazione, riportiamo in fig. 10 l'andamento dei dati storici sulla produzione del Lugana DOC dall'anno del suo riconoscimento al 2001.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'anfiteatro morenico del Lago di Garda rappresenta un esempio concreto di un ambiente adatto alla viticoltura per le sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, pedologiche e climatiche, dove non vi sono fattori limitanti se non lo sviluppo turistico, commerciale e industriale che riguardano soprattutto le aree rivierasche vere e proprie. Il retroterra è oggetto di viticoltura intensiva e

altamente specializzata in tutto il territorio, mentre nel Veronese assume carattere di monocoltura in vaste aree, come testimoniato dalle altissime produzioni dei vini Bardolino e Bianco di Custoza.

Noti da tempo immemorabile e assai apprezzati anche all'estero, i vini gardesani hanno la fama di essere leggeri, profumati, inadatti all'invecchiamento. Una vistosa eccezione è rappresentata dal Gropello, che nonostante le sue antiche origini ben documentate anche ampelograficamente, era caduto nell'oblio ed è stato rivalutato soltanto negli ultimi anni. Vino monovitigno ad alta gradazione alcolica, si presta all'invecchiamento, come pure alcuni ottimi rossi della estesa DOC Garda prodotti da viti di importazione (Cabernet, Cabernet Sauvignon).

Mentre nella parte veronese dell'anfiteatro, quella più intensamente coltivata, tutti i vini di produzione locale sono uvaggi misti, in gran parte da antichi vitigni autoctoni (Molinara, Corvina Veronese, Garganega, Rondinella, Negrara), si osserva che sul versante bresciano – ad ec-

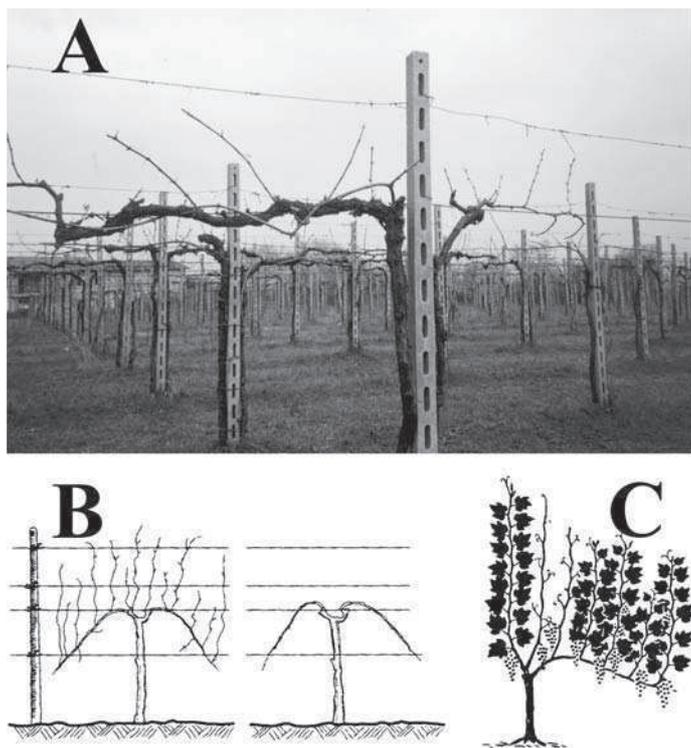


Fig. 8 - I metodi di coltura attualmente utilizzati nella zona gardesana. A: Valtenesi, cordone speronato; B: sistema di potatura «a cappuccina»; C: sistema di potatura a guyot.
– Growing methods used at present in the Garda area. A: Valtenesi; B: pruning «a cappuccina»; C: guyot pruning.

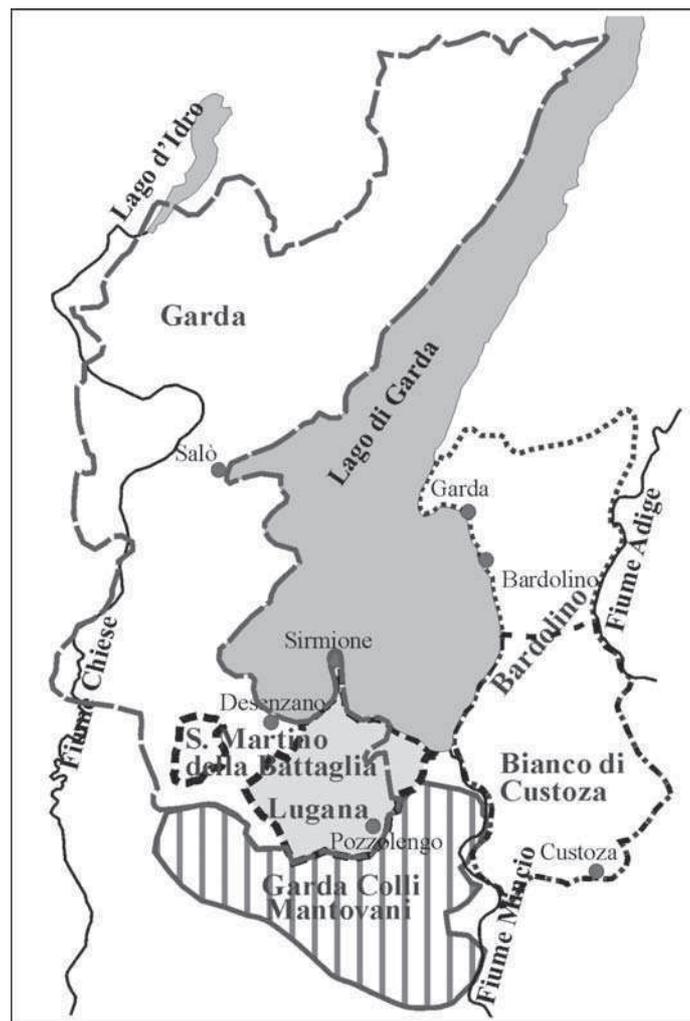


Fig. 9 - Estensione delle zone DOC nella regione gardesana.
– Extent of the DOC areas in the Garda zone.

cezione del Chiaretto – vengono prodotti diversi vini da un unico tipo di uva (es. Lugana, da Trebbiano di Lugana; e.g., PERETTI, 2002; VILLA *et alii*, 2001); San Martino della Battaglia, da Riesling Italico; Gropello, da Gropello) con solo piccole aggiunte di altre uve tollerate dai relativi disciplinari DOC.

Quanto alla eventualità di dissesti idrogeologici innescati dalla viticoltura, il problema non si pone dato che l'inclinazione dei versanti messi a coltura è sempre modesta e riguarda terreni ben drenati, a tessitura grossolana, costituiti da depositi glaciali delle colline moreniche. Terreni più fini, ricchi in argilla occupano le depressioni intramoreniche che sono per loro natura pianeggianti. Qui, come abbiamo visto più indietro, vi possono essere ristagni d'acqua e i viticoltori accorti provvedono ad aumentare l'evapotraspirazione lasciando crescere le viti in altez-

za. Si fa notare che nella DOC Lugana, i migliori crus sono ubicati lungo l'autostrada a S della penisola di Sirmione (Ca' dei Frati, Cascina Roveglia, Cò de Fer) in una simile situazione geologico-geomorfologica (FABIANI, pers. comm., 2004).

In conclusione, la varietà delle litologie che caratterizzano i depositi glaciali dell'anfiteatro morenico, le modeste pendenze, lo scheletro abbondante nonostante l'assenza di un substrato roccioso, il clima mitigato dal

TABELLA 3

– DOC riconosciute nell'area gardesana, anno di riconoscimento e tipologia di vini prodotti in ciascuna area.
– Formally established DOC in the Garda area, recognition year and kind of wines produced in every area.

DOC	Data riconoscimento	Tipo di vino prodotto
Garda Colli Mantovani	D.M. 30/04/76	Bianco, Rosato, Rosso
Lugana	D.M. 21/07/67	Lugana
San Martino della Battaglia	D.M. 26/03/70	San Martino della Battaglia
Bardolino	D.M. 28/05/68	Bardolino
Garda	D.M. 08/10/96	Chiaretto, Rosso, Gropello
Bianco di Custoza	D.M. 08/02/71	Bianco di Custoza

TABELLA 4

Composizione di alcuni dei vini DOC dell'area gardesana più noti e produzioni (da MISTRETTA, 1999).
 – Grape composition of most well-know DOC wines in the Garda area and their amounts (from MISTRETTA, 1999).

Tipologia	Area di produzione	Uvaggio	Produzione annua
Chiaretto del Garda	Valtinesi (Desenzano, Moniga, Padenghe, Polpenazze, Tremosine)	Groppello, Sangiovese, Barbera, Marzemino in varie proporzioni	3.000 hl 400.000 bottiglie
Groppello "vino storico"	Valtinesi (Moniga, Manerbio, Calvalgese, Polpenazze)	Groppello (> 85%)	5.700 hl 760.000 bottiglie
Lugana	Lugana (Desenzano, Lonato, Sirmione, Pozzolengo, Peschiera)	Trebbiano di Lugana (>90%)	32.312 hl 2.950.000 bottiglie
Bianco di Custoza "vino storico"	Custoza, Sommacampagna, Valeggio sul Mincio	Trebbiano toscano (20-45%), Garganega (20-40%), Tocai friulano (5-30%), altri bianchi (Malvasia) (<25%)	92.000 hl 12.230.000 bottiglie
Bardolino "vino retico"	Affi, Bardolino	Corvina Veronese (35-65%), Rondinella (10-40%), Molinara (10-23%), Negrara (10%)	200.000 hl 26.600.000 bottiglie

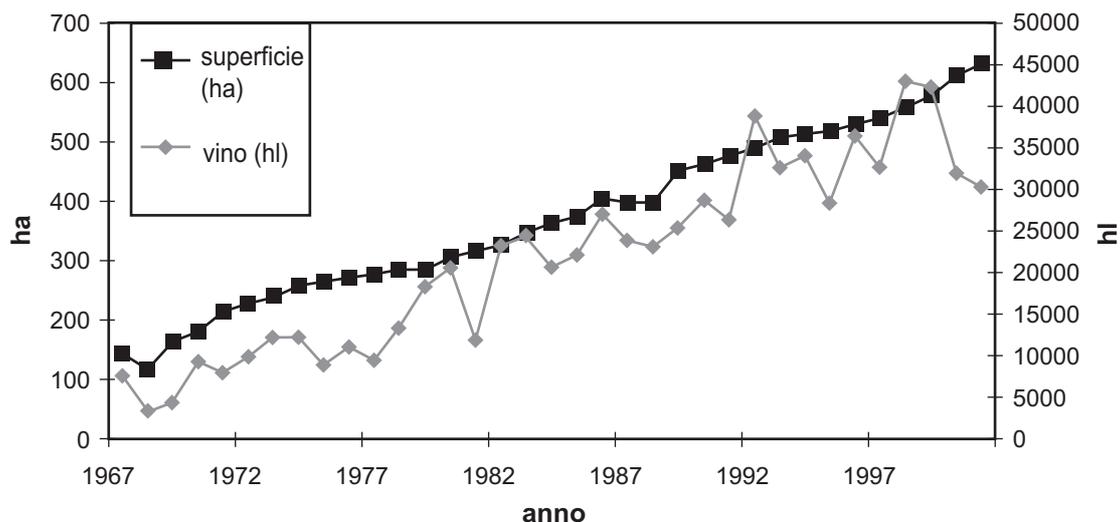


Fig. 10 - Incremento di estensione dell'area coltivata e del vino Lugana DOC prodotto dal 1967 al 2001.
 – Increase of the cultivated area and increase of the amount of Lugana DOC wine from 1967 to 2001.

grande lago, i microclimi locali, la buona esposizione, l'assenza di forti venti, la presenza di brezze che assicurano una buona escursione termica diurna durante l'estate sono tutti caratteri fisici adatti alla viticoltura più avanzata.

Qui la viticoltura ha radici antichissime ed è persistita ininterrottamente attraverso i secoli. Metodi di coltivazione tradizionali sono conservati nel settore orientale (Veneto) dell'ampio anfiteatro, perfettamente conservato nonostante la estesa urbanizzazione. La ricchezza ampelografica di questo ampio territorio è straordinaria, e la maggior parte dei vini prodotti deriva da antichi vitigni autoctoni della regione. La produzione è quantitativamente superiore, per diversi ordini di grandezza, nel Veneto rispetto alla Lombardia, dove però si trovano vini «di nicchia» di antica origine, poi dimenticati e recente-

mente riscoperti e/o valorizzati dopo il riconoscimento delle DOC. La massima produzione proviene dal Bardolino, che è molto simile per gli uvaggi utilizzati al Valpolicella, la cui area di delimitazione è in parte sovrapposta. Negli ultimi anni la viticoltura è considerata l'unico tipo di coltura remunerativa e gli unici fattori limitanti alla sua ulteriore espansione sono rappresentati dal mercato.

RINGRAZIAMENTI

Un vivo ringraziamento va a Rodolfo Minelli, che avremmo voluto come co-autore per la parte pedologica, a Paolo Fabiani, presidente del Consorzio di tutela dei vini DOC Lugana, ai revisori Sergio Chiesa e Mauro Cremaschi e ai numerosi parenti e amici che ci hanno accompagnato alla scoperta dei vigneti gardesani. Contributo FAR 2005 (G. Cassinis).

OPERE CITATE

- ACCORSI C.A., AITKEN M.J., CREMASCHI M., FERRARIS M., MCELROY C., QUESTIAUX D. & VAN VLIET LANOE B. (1990) - *The loess deposits of the Rivoli moraine system*. In: M. Cremaschi (ed.), «The loess in Northern and Central Italy: a loess basin between the Alps and the Mediterranean region», C.N.R., Centro di Studio per la Stratigrafia e Petrografia delle Alpi Centrali, Milano, Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, **1**, 21-39, 177-184.
- BINI A., CITA M.B. & GAETANI M. (1978) - *Southern Alpine Lakes: hypothesis of an erosional origin related to the Messinian entrenchment*. Marine Geology, **27**, 271-288.
- BINI A. & ZUCCOLI L. (2004) - *Prime note sul rilevamento dell'anfiteatro del Garda: metodi e unità provvisorie*. Il Quaternario, **17**, 333-342.
- BRAMBILLA G., GALLI C. & SANTI G. (1988) - *La fauna marina pleistocenica del Colle di Castenedolo (Brescia, Italia settentrionale). Osservazioni cronologiche ed ambientali*. Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, **25** (1988), 1990, 35-62.
- CACCIAMALI G.B. (1914) - *Appunti sull'anfiteatro morenico benacense*. Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett., **47** (9), 431-450.
- CASTELLARIN A. & FERRARI A. (1972) - *Evoluzione paleotettonica sin-sedimentaria del limite tra la «piattaforma veneta» e il «bacino lombardo»*. Giornale di Geologia, **38** (1), 11-212.
- CASTIGLIONI G.B. (2004) - *Quaternary glaciations in the eastern sector of the Italian Alps*. In: «Quaternary Glaciations, extent and chronology» (J. Ehlers & P.L. Gibbard eds.), Elsevier, 209-214.
- CITA M.B. (1955) - *Paleogeografia del Terziario nella regione gardesana*. Riv. Ital. Paleont. Strat., **61** (3), 1-25.
- CITA M.B., CHIESA S. & MASSIOTTA P. (2001) - *Geologia dei Vini italiani. Italia Settentrionale*. BE-MA editrice, Milano, 1-128.
- CITA M.B., CHIESA S., COLACICCHI R., CRISCI G.M., MASSIOTTA P. & PAROTTO M. (2004) - *Italian Wines and Geology*. BE-MA editrice, Milano, 1-148.
- CITA M.B. & FIORE A. (2003) - *Grape growing and wine making in Italy: four examples of terroirs*. GSA Annual Meeting, Seattle, Abstracts volume.
- CITA M.B. & FIORE A. (in press) - *Geology and Wine: Grape Growing and Wine Making in two Unique Italian Terroirs: Teroldego Rotariano and Aglianico del Vulture*. Geoscience, Canada.
- CORBARI D. & MINELLI R. (1996) - *I suoli del comune di Pozzolengo (BS)*. E.R.S.A.L.
- COZZAGLIO A. (1932a) - *Dieci anni di studi sull'anfiteatro morenico del Lago di Garda*. Atti Soc. St. Prog. Sc., **2** (4), 252-256.
- COZZAGLIO A. (1932b) - *Le formazioni glaciali del Lago di Garda*. Mem. Ateneo Salò, **2**, 7-14.
- CREMASCHI M. (1987) - *Paleosols and vetusols in the central Po Plain (northern Italy)*. A study in Quaternary Geology and Soil Development. Ed. Unicopli, Milano, 1-306.
- CREMASCHI M., ALENIO M., ALLEGRI L., AZZI C., CALDERONI G., CORTESI C., PETRONE V. & SPEZZI BOTTIANI C. (1987) - *Una data radiocarbonica del paleosuolo su loess inclusa nella successione stratigrafica della Val Sorda*. Rend. Soc. Geol. It., **10**, 29-32.
- CURZI P.V., CASTELLARIN A., CIABATTI M. & BADALINI G. (1992) - *Caratteri morfostrutturali, sedimentologici e genetici del Lago di Garda*. Boll. Soc. Torricelliana di Scienze e Lettere, Faenza, **43**, 3-111.
- DONDI L., MOSTARDINI F. & RIZZINI A. (1982) - *Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nella Pianura Padana*. In G. Cremonini, F. Ricci Lucchi (Ed.), Guida alla Geologia del margine Appenninico-Padano. Guida Geol. Reg., Soc. Geol. It., 47-58.
- FINCKH P.G. (1978) - *Are Southern Alpine lakes former messinian canyons? Geophysical evidence for preglacial erosion in southern Alpine lakes*. Marine Geology, **27**, 289-302.
- HABBE K.A. (1960) - *Zur klimatischen Morphologie des Alpensudrands. Untersuchungen in den morenenamphitheatern der Etsch und Gardasee*. Natur. Akad. Wiss Göttingen, **11**, Math. Phys. Kl., **10**, 179-203.
- HABBE K.A. (1968) - *The Riss-Würm boundary in the Northwestern part of the Lake Garda terminal moraine basin in northern Italy*. Univ. Colorado Stud. Earth Sciences 7: Glaciation of the Alps, 80-84.
- HABBE K.A. (1969) - *Die würmzeitliche Vergletscherung des Gardasee-Gebietes*. Freiburger Geographische Arbeiten 3.
- MANCINI F. (1960) - *Osservazioni sui loess e sui paleosuoli dell'Anfiteatro orientale del Garda e di quello di Rivoli Veronese*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **99** (3), 221-250.
- MANCINI F. (1969) - *Notizie sui paleosuoli e sui loess dell'anfiteatro occidentale e frontale del Garda*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **109** (2), 186-209.
- MINELLI R. (1997) - *I suoli dell'area morenica gardesana settore bresciano*. E.R.S.A.L.
- MISTRETTA G. (1998) - *Vini: conoscere e riconoscere i vini, i vitigni e le cantine migliori d'Italia*. De Agostini, Novara, 1-320.
- OROMBELLI G., RAVAZZI C. & CITA M.B. (2005) - *Osservazioni sul significato dei termini LGM (UMG), tardoglaciale e postglaciale in ambito globale, italiano ed alpino*. Il Quaternario, **18** (2), 147-156.
- PENCK A. & BRÜCKNER E. (1909) - *Die Alpen in Eiszeitalter. 2) Die Eiszeiten in der Südalpen und im Beziels der Istab-deckung der Alpen*. Leipzig, 707-1197.
- PERETTI A. (2002) - *Il Lugana*. Moranti editore, 1-232.
- RIZZINI A. & DONDI L. (1978) *Erosional surface of Messinian age in the subsurface of the Lombardian Plain (Italy)*. Mar. Geol., **27**, 303-325.
- USDA (1975) - *Soil Taxonomy*. Agricultural Handbook, Soil Cons. Serv. Hb., **436**, Washington, DC.
- VENZO S. (1948) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: tratto occidentale Gardone-Desenzano*. Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, **12** (2/2), 73-140.
- VENZO S. (1961) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: tratto orientale Garda-Adige ed anfiteatro atesino di Rivoli Veronese*. Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, **13** (1), 1-64.
- VENZO S. (1965) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico frontale del Garda, dal Chiese all'Adige*. Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, **14** (1), 1-82.
- VILLA P., FAILLA O., LABRA M. & SCIENZA A. (2001) - *Il Trebbiano di Lugana: aspetti storici e genetici*. Grafiche Endi, 1-48.



[Home](#)

[Il Centro di Documentazione](#)

[Servizi Offerti](#)

[Ricerca Articoli e Carte](#)

[...altro](#)

Publicazioni della Società Geologica Italiana

Ricerca

» [Pubblicazioni SGI](#)

» [Carte Geologiche SGI](#)

» [Riviste Biblioteca](#)

» [Libri Biblioteca](#)

» [Carte Biblioteca](#)

» [Come ordinare](#)



Bollettino della Società Geologica Italiana, 2006, Volume speciale n. 6.

- Se l'articolo è disponibile in formato PDF può essere scaricato gratuitamente dai soci della Società selezionando il link **[Scarica PDF Articolo]**.
- Se ad un articolo è collegata una carta od altri documenti, questi sono visualizzabili e stampabili selezionando il link relativo.

Sede :



Centro di
GeoTecnologie
dell'Università di
Siena

Cod. SGI

Articolo

38505	CITA-M.B., TARTAROTTI-P., COSTANTINI-E.A.C., BoURROUILH-R., BENCIOLINI-L. Simposio «Geologia e Vino», Atti del 32° Congresso IGC Firenze, Italia, 20-28 agosto 2004. Prefazione - Preface , pp. 5-8. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38506	MALARODA-R. In memoria di Augusto Biancotti , pp. 9-10. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38507	Pereyra-F.X. Geology of wine in Argentina , pp. 11-16. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38508	ALDIGHERI-B., Bonardi-L., Comolli-R., Conforto-A., Mariani-L., Mazzoleni-G., Rizzotti-T. La viticoltura in Valchiavenna (SO): il progetto Pianazzola , pp. 17-28. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38510	CITA-M.B., VERCESI-P.L., PASQUINI-C. L'anfiteatro morenico del Lago di Garda e i suoi vigneti , pp. 29-39. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38512	Conte-M., Rossini-L., Tiberi-M., MONTANARI-A. Verdicchio dei Castelli di Jesi vs Verdicchio di Matelica: geomorphological control of two white wines of the Marche region (northeastern Apennines, Italy) , pp. 41-48. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38513	Lepper-J., Dettmer-M. Geology and wine in Germany. A review with special regard to the terroirs of Franconia («Franken») , pp. 49-61. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38516	BoURROUILH-R. Geology and terroirs of the Bordeaux wines, France , pp. 63-74. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]
38517	BoURROUILH-R., Darné-G. Geology and terroirs of Cognac's vineyards , pp. 75-86. [Scarica PDF Articolo] [Acquista Articolo]

Laurea Specialistica in Geologia Applicata

Master in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

Master in Geotecnologie Ambientali

Master in Geotecnologie per l'Archeologia

Summer School

Corsi di Perfezionamento e Aggiornamento Professionale

Giornate di Studio e Incontri Tecnici

Progetto e-Geo: cartografia geologica online

- 38519 BENCIO LINI-L., TARTAROTTI-P.
Geologia e vino in Val d'Isarco (Alpi Orientali, Italia), pp. 87-95.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38521 Mazzoleni-G., ALDIGHERI-B., Conforto-A., Mariani-L., Murada-G.
Valtellina: un tipico terroir per il vitigno Nebbiolo, pp. 97-106.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38523 TARTAROTTI-P., BENCIO LINI-L.
«Il vino più alto d'Europa»: l'influenza della geologia e del clima nella coltura della vite in Valle d'Aosta, pp. 107-114.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38524 TERRANOVA-R., ZANZUCCHI-G., BERNINI-M., BRANDOLINI-P., CAMPOBASSO-S., CLERICI-A., Faccini-F., RENZI-L., VESCOVI-P., Zanzucchi-F.
Geologia, geomorfologia e vini del Parco Nazionale delle Cinque Terre (Liguria, Italia), pp. 115-128.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38525 CHIESA-S., Ravelli-R.
Franciacorta una viticoltura modernissima con una lunga storia, pp. 129-134.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38526 Benciolini-G., Tomasi-D., Pascarella-G., Lorenzoni-A., Verze-G.
La zonazione viticola del Soave: il suolo come fattore di qualità dei vini, pp. 135-146.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38528 COSTANTINI-E.A.C., Barbetti-R., Bucelli-P., L'Abate-G., Lelli-L., Pellegrini-S., Storchi-P.
Land peculiarities of the vine cultivation areas in the Province of Siena (Italy), with reference to the viticultural and oenological results of Sangiovese Vine, pp. 147-159.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38529 CAPUTO-R., Fiore-A., Nuzzo-V.
Risultati preliminari di una zonazione dell'area di produzione della DOC «Aglianico del Vulture», pp. 161-167.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38538 Brenot-J., Quiquerez-A., Petit-C., Garcia-J.P., Davy-P.
Soil erosion rates in Burgundian vineyards, pp. 169-173.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38539 GIARDINO-M., ZERBATO-M.
Relazioni fra attività vitivinicola e dissesto idrogeologico: esempi di studio dalle terre del Barolo, pp. 175-189.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38540 Bazzoffi-P., Abbattista-F., Vanino-S., Pellegrini-S.
Impact of land levelling for vineyard plantation on soil degradation in Italy, pp. 191-199.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38541 GENTILI-B., PAMBIANCHI-G., ARINGOLI-D., MATERAZZI-M.
Impatto della viticoltura sulla dinamica dei versanti nelle Marche (Italia centrale), pp. 201-209.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)

- 38542 BIANCOTTI-A., Fazzini-M., Fratianni-S.
Clima e terroir in due diverse aree delle Alpi italiane: la Valle di Susa (Piemonte) e la Val d'Adige (Trentino), pp. 211-219.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38543 BELLANCA-A., Di Figlia-M.G., NERI-R.
Elemental geochemistry of soils from the volcanic island of Pantelleria, Sicily: implications for Moscato wine production, pp. 221-228.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38544 COSTA-M.
Caratteristiche geologiche e geomorfologiche e genesi dei tartufi, pp. 229-233.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)
- 38545 COLACICCHI-R.
Escursione P40: Assaggi di Geologia e Rilevamento di Vini in Italia Centrale del 32° Congresso Internazionale di Geologia, Firenze 2004, pp. 235-237.
[\[Scarica PDF Articolo\]](#) [\[Acquista Articolo\]](#)



Questo documento è stato reso disponibile in rete per gentile concessione della Società Geologica Italiana, a scopo di informazione sul territorio e perchè questa iniziativa è senza alcun fine di lucro.

Autorizzazione della SGI del 01 marzo 2011.

Gli articoli del volume sul Simposio 2004 “Geologia e vino” possono essere acquistati singolarmente al link

<http://www.socgeol.it>

e ai successivi links

---> Centro Documentazione ----> Pubblicazioni ----> Bollettino

cercando : Bollettino, 2006 volume speciale 6.

L'intero bellissimo volume può essere richiesto in copia cartacea alla SGI al prezzo di 60 euro (marzo 2011).

