

Studio per la valorizzazione e recupero delle zone viticole di montagna nelle Dolomiti Bellunesi

D. Tomasi*, S. Soligo**, G. Catarin***, M. Coletti**,
M. Manzato***, F. Gaiotti*

* CRA-VIT, Centro di ricerca per la Viticoltura

** Sez. Ricerca e Sperimentazione, Veneto Agricoltura

*** Regione Veneto - Direzione produzioni agroalimentari

Riassunto

L'area di indagine si trova nella provincia di Belluno, nel cuore delle Dolomiti. Questa zona si caratterizza sia per terreni collinari che montagnosi con un'altitudine che varia dai 300 ai 600 metri. L'area ha subito un'espansione tra le due guerre ma si è ridotta ora a poche dozzine di ettari. Il clima è quello tipico delle zone collinari-montagnose, con temperature invernali rigide, moderato incremento delle temperature in estate e piovosità che spesso supera i 1.000 mm all'anno.

Lo scopo del lavoro era verificare quale fosse il veropotenziale vitivinicolo dell'area prendendo in considerazione l'altitudine e i terrazzamenti che evidenziano la bellezza del paesaggio, la quale si esprime nei prodotti vitivinicoli tipici e autentici di questa zona. Sono state individuate tre linee di ricerca: i) creazione di stazioni meteorologiche in 12 diversi siti; ii) campionamenti casuali di uva in 200 siti e mappatura GIS; iii) creazione di 10 vigneti sperimentali. Con riferimento al primo punto, sono state piantate viti di Merlot e Chardonnay in contenitori da 150 litri; in ognuno dei 12 siti sono state poste 8 viti di cui 4 Merlot e 4 Chardonnay ed una capannina meteorologica. I vasi sono stati posizionati a diverse altitudini, anche oltre quelle storicamente coltivate. In ogni stazione meteorologica sono stati raccolti dati sulla fenologia e sulla qualità dell'uva. Nel 2006 e 2007 sono stati raccolti in modo casuale oltre 150 campioni di uva in tutto il territorio ed è stata rilevata la posizione esatta del campione tramite GIS. I livelli di solidi solubili e acidità delle varietà campionate sono stati riportati ai valori medi del Merlot e dello Chardonnay. Usando i dati climatici e quelli qualitativi dell'uva sono

Studie zur Aufwertung und Rückgewinnung der Weinbaugebiete in der Bergregion der Belluneser Dolomiten

D. Tomasi*, S. Soligo**, G. Catarin***, M. Coletti**,
M. Manzato***, F. Gaiotti*

* CRA-VIT, Forschungszentrum für den Weinbau

** Veneto Agricoltura, (Landwirtschaft Venetiens) Abteilung für Forschung und Versuchswesen

*** Regione Veneto – Direktion für Lebensmittelproduktionen

Zusammenfassung

Das Forschungsgebiet liegt in der Provinz Belluno, im Herzen der Dolomiten. Dieses Gebiet zeichnet sich durch Hügel- und Berglandschaft aus. Die Seehöhe erstreckt sich zwischen 300 und 600 Meter. Das Gebiet, das sich in der Zwischenkriegszeit ausgedehnt hat, umfasst nunmehr wenige dutzende Hektar. Das hier vorherrschende Klima ist typisch für das Berg- und Hügelland, mit strengen Temperaturen im Winter, mäßigem Temperaturanstieg im Sommer und einer Niederschlagsmenge, die häufig die 1000 mm Jahresmarke überschreitet.

Ziel der Arbeit ist es zu überprüfen, welches das wirkliche Potential im Weinbau in diesem Gebiet ist, wobei Seehöhe und Terrassierungen – die die Schönheit der Landschaft unterstreichen, die sich in den typischen, authentischen Produkten dieses Gebietes zum Ausdruck bringt - in die Überlegungen miteinbezogen werden müssen. Es wurden drei Forschungsschwerpunkte festgelegt: i) Einrichtung von meteorologischen Stationen an 12 verschiedenen Standorten; ii) zufällig ausgewählte Traubenstichproben an 200 Standorten und GIS-Kartierung; iii) Anlegung von 10 Versuchsweingärten. Ad i): es wurden Merlot- und Chardonnay-Reben in 150 l Behältern gepflanzt; an jedem der 12 Standorte wurden 8 Reben, davon 4 Merlot und 4 Chardonnay gesetzt sowie eine Thermometerhütte errichtet. Die Pflanzbehälter wurden in verschiedenen Höhen, auch über die klassische Anbauhöhe hinaus, aufgestellt. In jeder meteorologischen Station wurden Daten über die Phänologie und über die Qualität der Trauben erhoben. In den Jahren



stati calcolati degli algoritmi di correlazione e, attraverso i metodi di spazializzazione, è stata creata una mappa del potenziale qualitativo dell'area prendendo in considerazione anche l'altitudine, l'esposizione e la localizzazione. Si sono voluti inoltre valutare i possibili effetti di un cambiamento climatico che porti all'innalzamento di 1 grado delle temperature medie mensili. I 10 vigneti sperimentali sono stati piantati sia con varietà internazionali (Pinot, Chardonnay, Riesling r., Traminer, Gamaret, Diolinoir, ecc.), sia con varietà locali (Trevisana n., Pavana, Bianchetta) e saranno utilizzati per confermare le osservazioni preliminari del 2006 e 2007.

Parole chiave: viticoltura, pendenza, cambiamento climatico, varietà

Introduzione

Tra le diverse aree tradizionalmente vocate alla coltivazione della vite nel Veneto, ce ne sono alcune dove l'influenza del clima e la morfologia del territorio trasformano le coltivazioni tipicamente collinari in siti di viticoltura di montagna. La provincia di Belluno è un esempio di queste aree. I vigneti sono piantati su forti pendenze, di solito esposte a sud, o su stretti terrazzamenti.

Per secoli la viticoltura ha rappresentato una risorsa per le persone di questa zona anche se ciò comportava un duro e costante lavoro quotidiano (Cosmo, 1935). Negli ultimi quarant'anni i vigneti sono stati progressivamente abbandonati a causa degli evidenti problemi connessi con la loro gestione, lo scarso ritorno economico e la mancanza dei vantaggi che, al contrario, competono alle viticole di pianura. Tuttavia, i vigneti di montagna sono stati recuperati vista l'ottima qualità delle produzioni derivanti da queste antiche e bellissime aree caratterizzate da un ambiente naturale intatto.

La viticoltura del passato era basata sull'uso di varietà locali (Pavana, Trevisana nera, Bianchetta, ecc.) e di ibridi produttori (Isabella, Clinto, Baco) certamente non più proponibili e attuali. Lo scopo della ricerca è stato quello di verificare la reale potenzialità viticola dell'area bellunese, qualora


2006 und 2007 wurden über 150 Traubenproben in dem gesamten Gebiet zufällig ausgewählt und es wurde die genaue Lage der Probe mittels GIS eruiert. Die Niveaus an löslichen Bestandteilen und Säure der gezogenen Rebsorten sind auf die Durchschnittswerte von Merlot und Chardonnay gebracht worden. Unter Verwendung der Klima- und Qualitätsdaten der Trauben wurden die Algorithmen der Korrelation durch die Methoden der Spezialisierung berechnet und es wurde eine Karte mit dem Qualitätspotential in dem Gebiet erstellt, wobei Faktoren wie Seehöhe, Lage und Standort berücksichtigt wurden. Man wollte außerdem die möglichen Auswirkungen einer klimatischen Veränderung bei einer Erhöhung der durchschnittlichen Monatstemperaturen um 1 Grad bewerten. In den 10 Versuchswingärten wurden sowohl internationale Rebsorten (Burgunder, Chardonnay, Riesling R., Traminer, Gamaret, Diolinoir, etc.) als auch lokale Rebsorten (Trevisana N., Pavana, Bianchetta) gesetzt und sie werden verwendet, um die vorab gemachten Beobachtungen von 2006 und 2007 zu bestätigen.

Schlüsselwörter: Weinbau, Neigung, Klimaänderung, Rebsorten

Einführung

Unter den unterschiedlichen traditionellen Weinanbaugebieten in der Region Venetiens gibt es einige, an denen der Einfluss von Klima und Morphologie des Gebietes den für das Hügelland typischen Weinbau in Weinbauorte einer Gebirgsregion verwandeln. Die Provinz Belluno ist ein Beispiel für diese Gebiete. Die Weingärten befinden sich in steilen Hanglagen, sind normalerweise nach Süden hin ausgerichtet oder auf schmalen Terrassen angelegt.

Jahrhunderte lang stellte der Weinbau eine Ressource für die Menschen in dem Gebiet dar, auch wenn dies eine harte, ständige tägliche Arbeit bedeutete (Cosmo, 1935). In den letzten vierzig Jahren sind die Weinberge nach und nach aufgelassen worden. Gründe dafür sind ihre Bewirtschaftung, geringer wirtschaftlicher Ertrag und das Fehlen der Vorteile gegenüber dem Weinbau in der Ebene. Allerdings wurden



vi si coltivino vitigni internazionali, valutando prioritariamente le risposte qualitative delle uve in funzione dei siti di coltivazione.

Nel suo insieme lo studio non prende solamente in considerazione le nuove tecniche di coltivazione, ma anche i cambiamenti climatici che stanno avvenendo (Carter *et al.*, 2000) e i possibili scenari futuri (Bindi *et al.*, 1996; Kenny and Harrison, 1993) nella provincia di Belluno.

Materiali e Metodi

La figura 1 riporta l'area interessata dalla prova, che approssimativamente ricopre gli areali anticamente interessati alla coltivazione della vite. L'altitudine varia dai 200 m del fondovalle ai 550 m dei vigneti più in quota. I versanti un tempo riservati alla vite erano per la maggior parte esposti a sud con pendenze a volte molto accentuate.

L'impostazione della prova ha seguito tre direzioni, tutte finalizzate a valutare l'attitudine ad una moderna viticoltura basata su nuove varietà e forme di allevamento. Per la precisione si è operato:

1. allestendo 12 stazioni, ciascuna dotata di una capannina meteo per la registrazione di temperatura e pioggia e di 8 viti allevate in vasi da 80 cm di cui 4 di Merlot e 4 di Chardonnay. Le viti sono state piantate nei vasi nella primavera del 2005 utilizzando un substrato formato dal 70% di terreno di medio impasto e 30% di sabbia. Dopo un anno di allevamento presso il centro per la Ricerca in Vitecoltura di Conegliano, le piante sono state trasportate in 12 diversi siti del comprensorio indagato. Il loro posizionamento ha voluto ricoprire l'intera area giungendo fino alle quote estreme. Nel corso del 2006 e 2007 in ciascun sito sono stati registrati i parametri meteorologici e dalle piante di Merlot e Chardonnay sono stati prelevati, alla vendemmia, i grappoli presenti e sono stati determinati il contenuto di solidi solubili e l'acidità titolabile. La figura 1 riporta la dislocazione delle stazioni meteo e delle piante in vaso. Correlando i

die Weingärten in der Bergregion – aufgrund der ausgezeichneten Qualität der Weine, die in Zusammenhang mit diesen traditionsreichen, wunderschönen und unberührten Gebiete stehen - zurück gewonnen.

In der Vergangenheit basierte der Weinbau auf der Verwendung lokaler Rebsorten (Pavana, Trevisana Nera, Bianchetta, etc.) und Trägerhybriden (Isabella, Clinto, Baco); was gewiss nicht mehr den modernen Ansprüchen genügt. Ziel dieser Forschung war es, das tatsächliche Potential im Weinbau im Belluneser Raum zu überprüfen und ob hier internationale Rebsorten gedeihen. Primär geht es um die Bewertung der Qualität der Trauben in Zusammenhang mit ihrem Standort.

Die Untersuchung berücksichtigt in ihrer Gesamtheit nicht nur die neuen Anbautechniken, sondern auch die kommenden klimatischen Veränderungen (Carter *et al.*, 2000) sowie die möglichen künftigen Szenarien (Bindi *et al.*, 1996; Kenny and Harrison, 1993) in der Provinz Belluno.

Materialien und Methoden

Die Abbildung 1 zeigt das Versuchsgebiet, das annähernd die Gebiete abdeckt, in denen früher Wein angebaut wurde. Die Seehöhe der Weingärten variiert von 200 m im Talboden bis 550 m in höheren Lagen. Die manchmal sehr steilen Hänge, auf denen früher Wein angebaut wurde, waren zum Großteil nach Süden ausgerichtet.

Bei diesem Versuch wurden drei Schwerpunkte gesetzt, die alle auf einen modernen Weinbau mit neuen Rebsorten und Erziehungsformen ausgerichtet waren. Konkret ist man wie folgt vorgegangen:

1. Es wurden 12 Stationen eingerichtet, von denen jede mit einem Instrumentengehäuse zur Messung von Temperatur und Niederschlag ausgestattet ist. Darüber hinaus umfassen sie 8 Rebstöcke, die in 80cm Gefäßen angepflanzt wurden, davon sind 4 Merlot- und 4 Chardonnay-Reben. Die Trauben wurden im Frühjahr 2005 in die Behälter gepflanzt. Dazu wird ein Substrat

dati climatici e pluviometrici di ogni stazione con i rispettivi risultati di zuccheri e acidi (stepwise analysis presente nel pacchetto statistico STATISTICA versione 8.0) sono stati ottenuti gli algoritmi (regressioni multiple) necessari a spazializzare i risultati in tutte le condizioni morfologiche dell'area. Alle 12 stazioni sono stati attribuiti valori di quota, pendenza ed esposizione calcolati su un grid

verwendet, das zu 70% aus mittleren Böden und zu 30% aus Sand besteht. Nach einem Jahr der Aufzucht in dem Forschungszentrum für Weinbau in Conegliano wurden die Reben an 12 verschiedene Standorte im Forschungsgebiet gebracht. Sie wurden in dem gesamten Gebiet bis in extreme Höhen gepflanzt. Im Laufe der Jahre 2006 und 2007 wurden an jedem Standort meteorologische

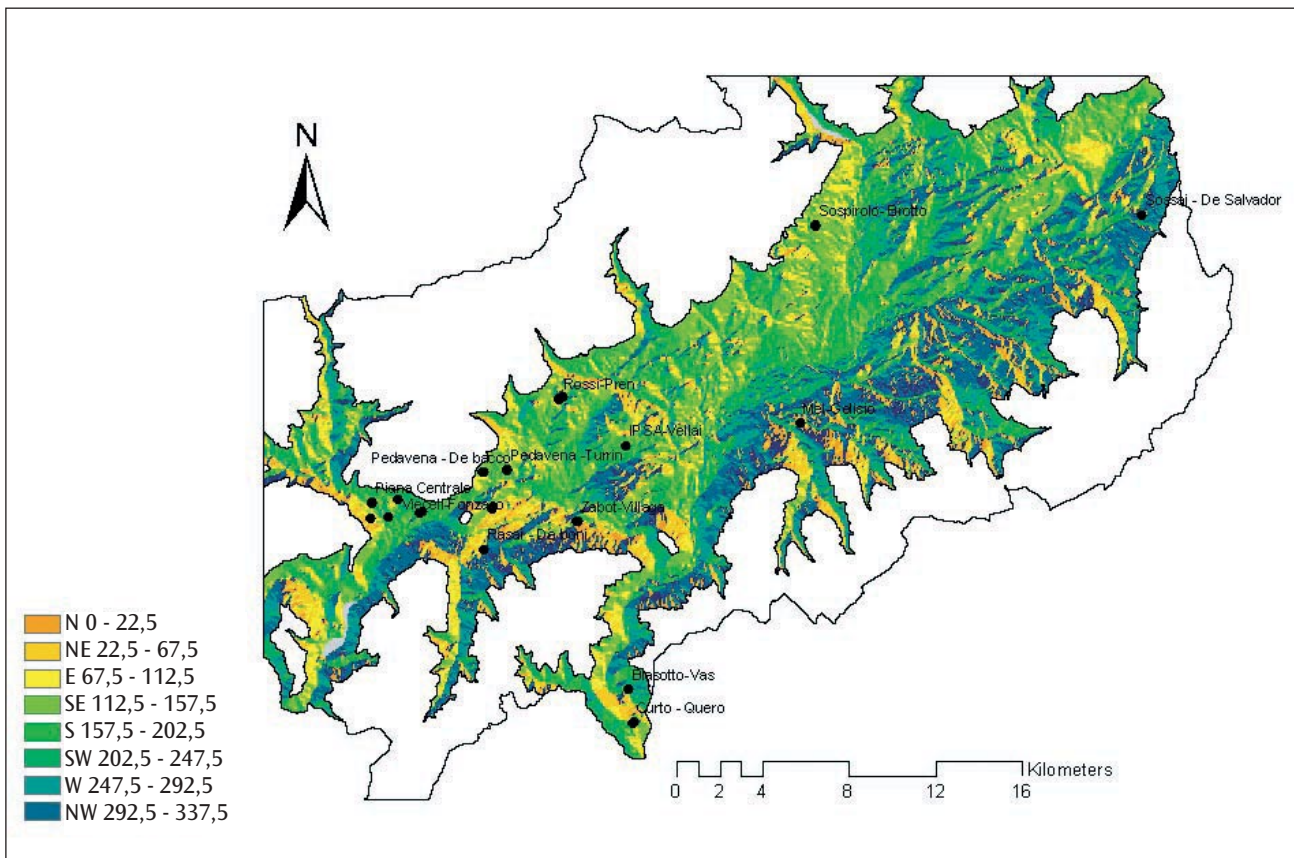



Fig. 1: Area di indagine con riportate le esposizioni

Abb. 1: Forschungsgebiet mit den Ausrichtungen

di 5 x 5 m di risoluzione. Il valore attribuito è stato calcolato (utilizzando il software ARCMAP 9.2) prendendo in considerazione le celle adiacenti a quelle in cui sono localizzate le stazioni. Per ciascuno degli indici climatici e pluviometrici selezionati dalla procedura stepwise quali input nelle regressioni per la stima del contenuto in zuccheri e dell'acidità è stato ottenuto un algoritmo di regressione multipla necessario a spazializzare gli indici nell'area di studio. Le variabili inserite

Parameter gemessen und von den Rebsorten Merlot und Chardonnay wurden bei der Lese die vorhandenen Trauben entnommen und es wurden der Gehalt an löslichen Feststoffen und titrierbaren Säure bestimmt. Die Abbildung 1 zeigt die Dislokation der Wetterstationen und der Reben im Pflanztopf. Wenn man die klimatischen Daten und die Regenmessungsdaten bei jeder Station mit den jeweiligen Zucker- und Säureergebnissen in Beziehung setzt





nella procedura stepwise sono: latitudine, longitudine, quota, pendenza ed esposizione. Le regressioni multiple per la stima degli indici climatici e pluviometrici sono state infine applicate su grid di 30 m di maglia ottenuti per ciascuna variabile (latitudine, longitudine, quota, pendenza, esposizione) dal ricampionamento di quelli originali a 5 m utilizzando un'interpolazione bilineare. In questo modo sono stati definiti tutti gli input necessari a stimare zuccheri e acidità in tutta l'area di studio;

2. nel corso del periodo vendemmiale del 2007 sono stati eseguiti oltre 80 prelievi di uva in modo casuale su tutto il territorio studiato prelevandoli da viti, anche isolate, e rilevando la varietà e la posizione con GPS. I valori di zuccheri e acidi sono stati normalizzati riportandoli ad un valore medio ottenuto correggendo i gradi zuccherini delle singole varietà rispetto ai gradi Brix del Merlot. Ciò è stato possibile utilizzando i valori di °Brix di un decennio rilevati presso la collezione del CRA di Conegliano. La sovrapposizione di questi valori di ricchezza zuccherina con quelli ottenuti dalla spazializzazione effettuata con gli algoritmi ottenuti dalle viti in vaso, dovrebbe confermare la bontà della previsione;
3. allo scopo di portare un esempio pratico di viticoltura impostata su moderne concezioni, nel 2007 sono stati piantati alcuni vigneti sperimentali con varietà adatte ad ambienti con limitati carichi termici e con forme di allevamento innovative per la zona.

Risultati

In figura 2 è rappresentata la spazializzazione dell'indice di Huglin (media degli anni 2006 e 2007) elaborato a partire dai dati meteorologici raccolti nelle 12 stazioni. È evidente la variabilità dell'indice in relazione alle caratteristiche orografiche dell'area. Considerando come soglia minima di temperatura per la coltivazione della varietà Chardonnay, espressa secondo l'indice di Huglin, un totale di 1800 unità, emerge la buona potenzialità ambientale per una zona piuttosto ampia.

(stepwise analysis in dem statistischen Paket STATISTICA Version 8.0), gewinnt man die Algorithmen (Mehrfachregressionen), die notwendig sind, um die Ergebnisse bei allen morphologischen Bedingungen in dem Gebiet zu spazialisieren. Den 12 Stationen wurden die Werte der Höhe, Neigung und der Ausrichtung zugeordnet, die auf einem Grid von 5 x 5 m Auflösung berechnet wurden. Der ermittelte Wert wurde - unter Verwendung der Software ARCMAP 9.2 - berechnet, wobei auch die an die Stationen angrenzenden Zellen berücksichtigt wurden. Für jeden der Klima- und Niederschlagsindexe, die von dem Verfahren Stepwise als Input bei den Regressionen zur Schätzung des Zucker- und Säuregehaltes ausgewählt wurden, wurde ein Algorithmus zur mehrfachen Regression erzielt, der notwendig ist, um die Indexe in dem Forschungsgebiet zu spazialisieren. Die in das Verfahren Stepwise eingegebenen Variablen sind: Breite, Länge, Höhe, Neigung und Lage. Die Mehrfachregressionen zur Schätzung der Klima- und Niederschlagsindexe wurden schließlich am Grid-Netzwerk (30 m) angewendet, die für jede Variable erzielt wurden (Breite, Länge, Höhe, Neigung, Ausrichtung) von der erneuten Probe der ursprünglichen bis zu 5 m unter Verwendung einer bilinearen Interpolation. Auf diese Weise sind alle Inputs definiert worden, die notwendig sind, um Zucker und Säure in dem gesamten Untersuchungsgebiet zu schätzen.

2. Im Laufe der Lesezeit im Jahr 2007 wurden darüber hinaus 80 Traubenproben zufällig in dem gesamten Untersuchungsgebiet gezogen. Sie wurden von – auch isolierten – Rebstöcken genommen und die Sorte und die Lage wurden mit GPS eruiert. Die Zucker- und Säurewerte wurden normalisiert, indem sie auf einen durchschnittlichen Wert gebracht worden sind. Diesen hat man erzielt, indem man die Zuckergrade der einzelnen Sorten in Bezug auf die Brix-Grade des Merlots korrigiert hat. Dies wurde möglich unter Verwendung der Brixwerte eines Jahrzehntes, die bei der Sammlung des CRA von Conegliano gemessen wurden. Die Überlagerung dieser



Una valutazione più puntuale della possibile espansione della coltivazione della vite nell'area è stata fatta utilizzando i dati raccolti dalle piante allevate in vaso. La regressione, che lega i dati climatici ai risultati qualitativi, ha permesso di calcolare i seguenti algoritmi:

Contenuto di solidi solubili Merlot ($^{\circ}$ Brix) = $-3,81 - 0,88 \text{ Temp. media C} + 1,79 \text{ Temp max A}$
($R^2 = 0,69$)

Contenuto di solidi solubili Chardonnay ($^{\circ}$ Brix) = $-3,62 + 2,2 \text{ Temp max A} - 0,98 \text{ Temp max C}$
($R^2 = 0,61$)

Acidità Merlot = $18,9 - 0,68. \text{ Temp max C} + 0,02 \text{ Piovosità B}$
($R^2 = 0,62$)

Acidità Chardonnay = $37,5 - 3,16 \text{ Temp media A} + 3,99 \text{ Temp min B} - 3,42 \text{ Temp min C} - 0,02 \text{ Piovosità B}$
($R^2 = 0,72$)

Dove: A è il periodo tra 1/4 - 15/6
B è il periodo tra 16/6 - 5/8
C è il periodo tra 6/8 - 5/10

Per quanto attiene al contenuto zuccherino delle uve, è emerso che i due periodi che hanno influenza sul processo di accumulo sono la primavera e l'autunno. Questi due periodi sono coerenti con le condizioni di temperatura richieste dalla vite e con il clima che ci si attende negli ambienti di alta montagna. È risaputo che una stagione vegetativa più lunga dovuta ad un germogliamento precoce e un più rapido accrescimento dei germogli favorisce una maggior concentrazione zuccherina.

Inoltre è importante sottolineare che le temperature della tarda estate e autunnali sono molto importanti per la piena maturazione dell'uva.

Le figure 3 e 4 riportano l'effetto dell'andamento climatico sul contenuto zuccherino delle uve. In riferimento allo Chardonnay, le aree con esposizione meno favorevole possono essere coltivate fino ai 300 m s.l.m. ($^{\circ}$ Brix inferiori a 18-19) invece, nelle esposizioni a est, sud e ovest, la coltivazione è possibile fino a 500 m. Nel caso del Merlot invece, il limite di coltivazione sono i

Zuckerwerte mit den Werten, die durch die Spezialisierung gewonnen wurden, die mit den Algorithmen aus den Reben im Topf durchgeführt wurde, müsste die Qualität der Vorhersage bestätigen.

- Um ein praktisches Beispiel für Weinbau basierend auf modernen Konzepten zu bringen, wurden 2007 einige Versuchsweingärten mit Rebsorten angelegt, die für Gegenden mit beschränkter Wärmeeinstrahlung und mit für das Gebiet innovativen Erziehungsformen geeignet sind.

Ergebnisse

In der Abbildung 2 ist die Spezialisierung des Huglin-Index dargestellt (Durchschnitt in den Jahren 2006 und 2007), der - ausgehend von den in den 12 Stationen erhobenen meteorologischen Daten - ausgearbeitet wurde. Evident ist die Variabilität des Index in Bezug auf die orographischen Eigenschaften des Gebietes. Wenn man als Mindesttemperaturpegel zum Anbau der Rebsorte Chardonnay, der mit dem Huglin-Index ausgedrückt wird, insgesamt 1800 Einheiten annimmt, ergibt sich ein gutes Umweltpotential für ein recht weites Gebiet. Eine genaue Bewertung der möglichen Expansion des Weinanbaus in dem Gebiet erfolgte unter Verwendung der Daten, die an den Rebstöcken im Topf erhoben wurden. Die Regression, die die Klimadaten an die Qualitätsergebnisse bindet, hat die Berechnung der folgenden Algorithmen ermöglicht:

Gehalt an löslichen Bestandteilen Merlot ($^{\circ}$ Brix) = $-3,81 - 0,88 \text{ Durchschn. Temperatur C} + 1,79 \text{ Höchsttemperatur A}$ ($R^2 = 0,69$)

Gehalt an löslichen Bestandteilen Chardonnay ($^{\circ}$ Brix) = $-3,62 + 2,2 \text{ Höchsttemperatur A} - 0,98 \text{ Höchsttemperatur C}$ ($R^2 = 0,61$)

Säure Merlot = $18,9 - 0,68. \text{ Höchsttemperatur C} + 0,02 \text{ Niederschlagsmenge B}$ ($R^2 = 0,62$)

Säure Chardonnay = $37,5 - 3,16 \text{ Durchschnittliche Temperatur A} + 3,99 \text{ Mindesttemperatur B} - 3,42 \text{ Mindesttemperatur C} - 0,02 \text{ Niederschlagsmenge B}$ ($R^2 = 0,72$)



Tipico ambiente della viticoltura Bellunese ed esempio di piante coltivate in vaso

Typische Weinbaugegend im Raum Belluno und Beispiel für Rebstöcke im Topf

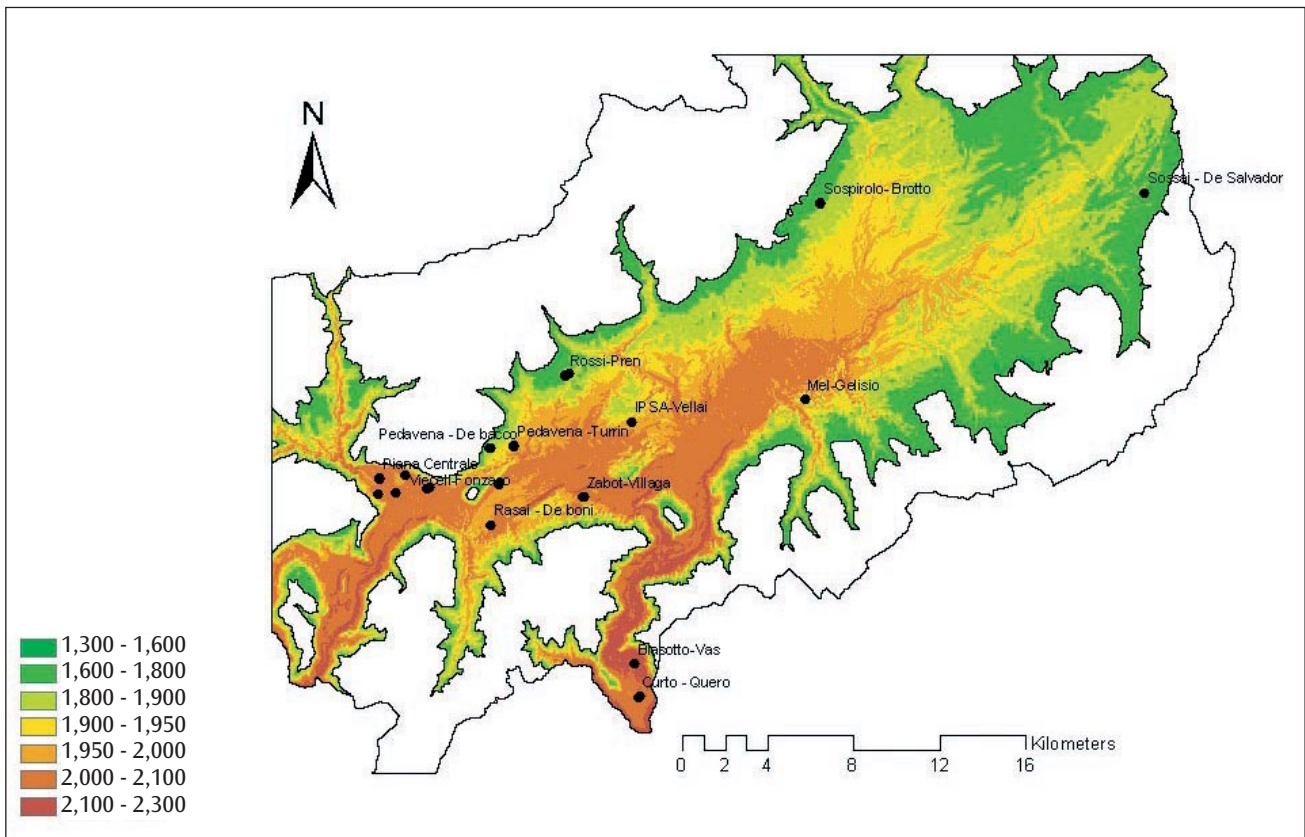


Fig. 2: Spazializzazione, eseguita con l'uso del software ARCMAP 9.2, dell'indice di Huglin medio rilevato nei 12 siti durante gli anni 2006 e 2007

Abb. 2: Mit der Software ARCMAP 9.2 durchgeführte Spazialisierung des durchschnittlichen Huglin-Index, der an 12 Standorten in den Jahren 2006 und 2007 erhoben wurde

300m, anche nelle migliori condizioni climatiche e orografiche.

La validazione della correlazione tra gli algoritmi proposti e i dati ottenuti attraverso i campionamenti casuali ha fornito degli ottimi risultati per le varietà Merlot, Chardonnay, Pinot nero, Prosecco e alcune altre. Ulteriori indagini permetteranno di confermare l'accuratezza degli algoritmi.

Le figure 5 e 6 mostrano l'effetto dovuto ad un aumento della temperatura media (+ 1°C) sul livello zuccherino di Merlot e Chardonnay. La mappa evidenzia che, come conseguenza di un aumento di temperatura, l'area adatta alla coltivazione dello Chardonnay si espande fino a raggiungere anche quote di 600 m nelle migliori esposizioni, mentre le esposizioni a nord-est e nord-ovest potrebbero essere coltivate fino a 300 m di altitudine. In alcune aree i risultati qualitativi per il Chardonnay potrebbero superare i 22°Brix.

Wo: A ist der Zeitraum zwischen 1/4 - 15/6

B ist der Zeitraum zwischen 16/6 - 5/8

C ist der Zeitraum zwischen 6/8 - 5/10

Was den Zuckergehalt der Trauben anbelangt, ist hervorgegangen, dass die beiden Phasen, die Einfluss auf den Prozess der Speicherung haben, der Frühling und der Herbst sind. Diese beiden Zeiträume hängen mit den von der Rebe erforderlichen Temperaturbedingungen und dem Klima zusammen, das uns in den Bergregionen erwartet. Es ist bekannt, dass eine längere Wachstumsperiode aufgrund eines frühen Austriebs und ein schnelleres Wachstum der Triebe eine vermehrte Zuckerkonzentration begünstigt.

Darüber hinaus ist es wichtig zu betonen, dass die Temperaturen im Spätsommer und im Herbst für die volle Reifung der Trauben sehr wichtig sind.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Auswirkung des klimatischen Verlaufs auf den Zuckergehalt

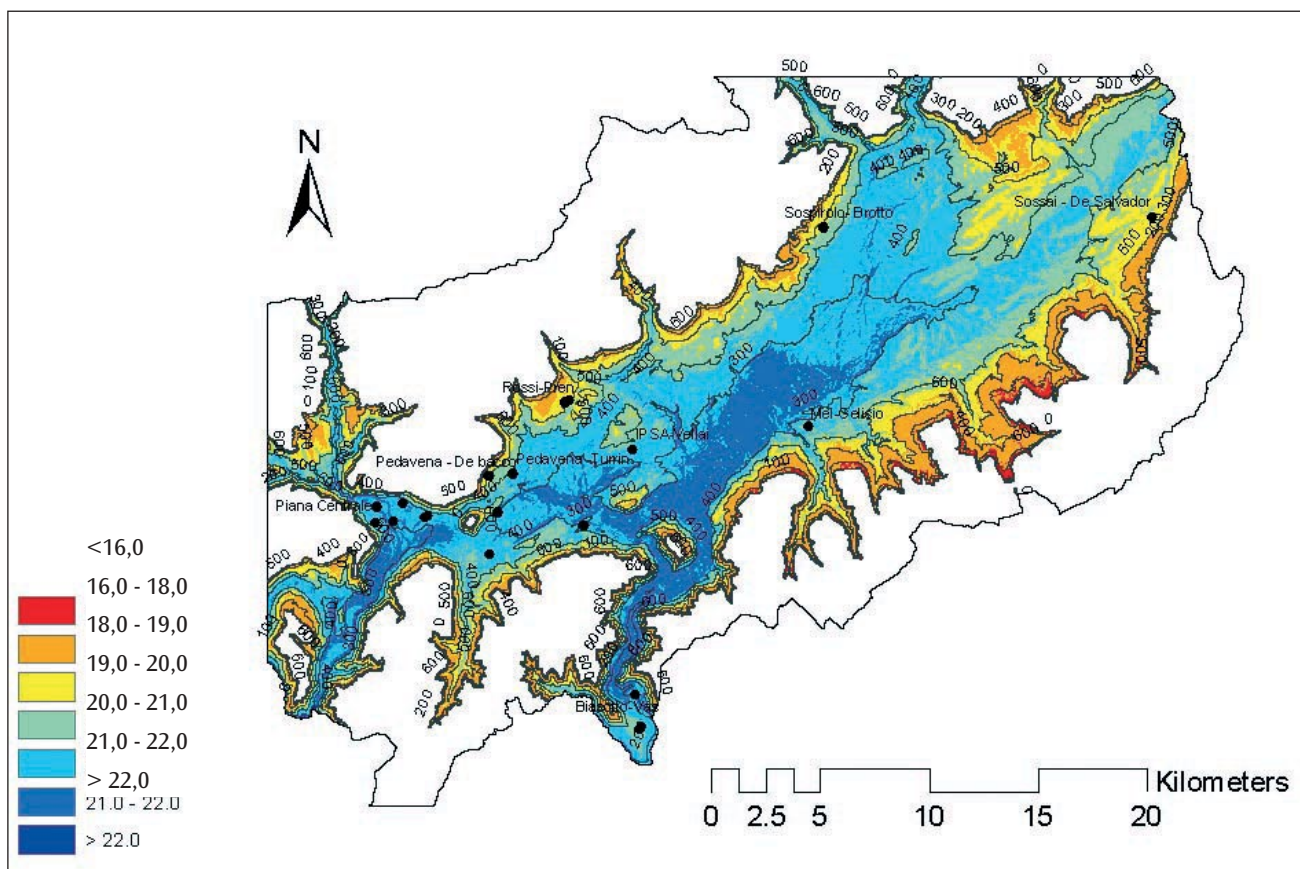


Fig. 3: Spazializzazione del contenuto zuccherino delle uve per il vitigno Chardonnay

Abb. 3: Spazialisierung des Zuckergehaltes der Trauben für die Chardonnay-Rebsorte

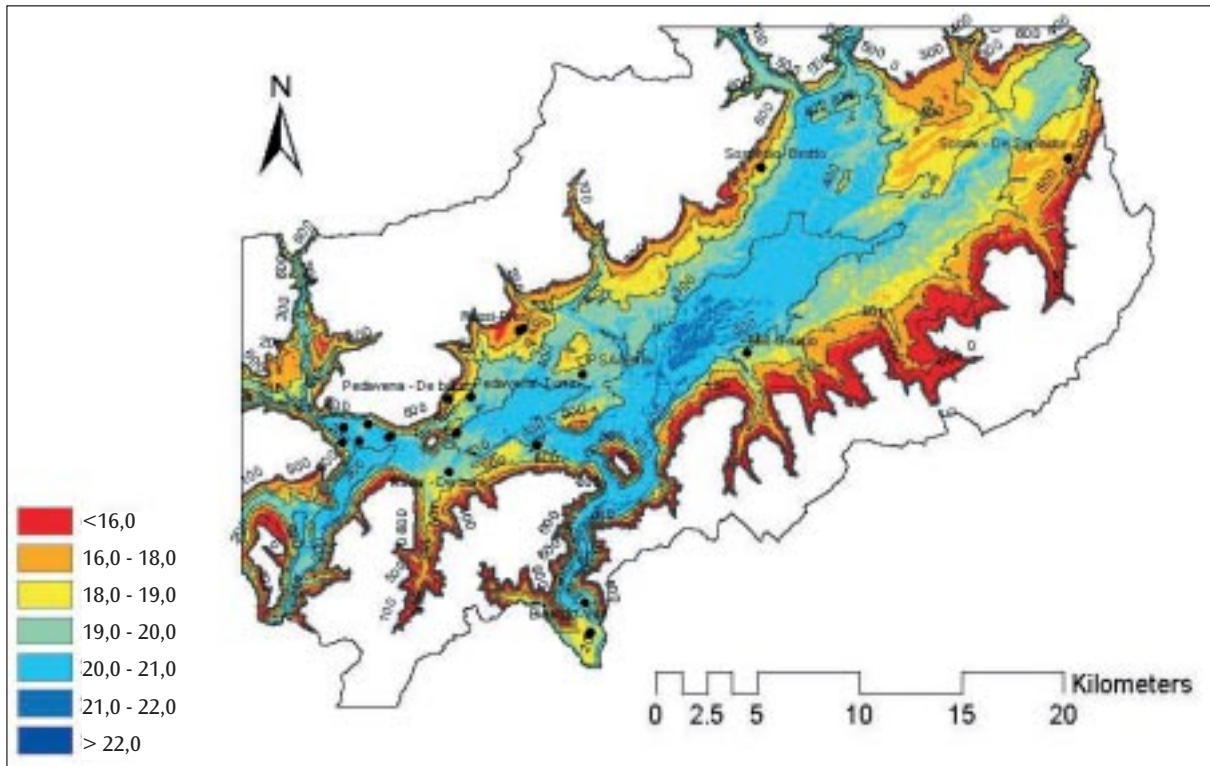


Fig. 4: Spazializzazione del contenuto zuccherino delle uve per il vitigno Merlot

Abb. 4: Spezialisierung des Zuckergehaltes der Trauben für die Merlot-Robsorte

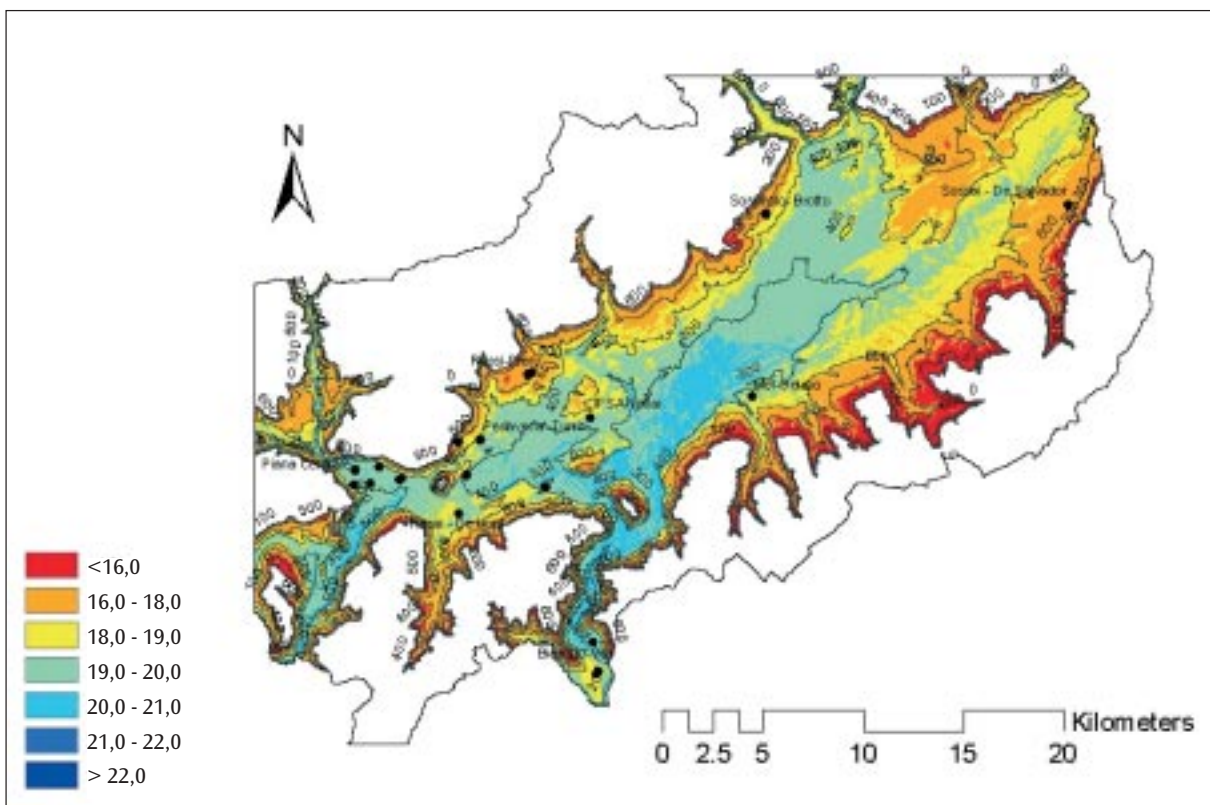


Fig. 5: Spazializzazione del contenuto zuccherino delle uve per il vitigno Chardonnay nell'ipotesi di un cambiamento climatico che innalza le temperature medie di 1°C

Abb. 5: Spezialisierung des Zuckergehaltes der Trauben für die Chardonnay-Rebsorte unter der Annahme eines durchschnittlichen Temperaturanstieges von 1°C

Per il Merlot, varietà più tardiva, le possibili aree di coltivazione non risultano estese quanto quelle dello Chardonnay, ma in alcune aree la coltivazione potrebbe dare vini di qualità medio-alta.

Nei vigneti sperimentali sono state piantate alcune varietà internazionali scegliendo tra quelle adatte a condizioni di media e alta quota. Tra queste sono state scelte le varietà Merlot, Teroldego, Gamaret, Diolinoir, Pinot nero, Muller Thurgau, Traminer, Chardonnay, Pinot bianco e Manzoni bianco. Il sistema di allevamento scelto è stato il Guyot con un sesto d'impianto di 2,5 m tra le file e 0,8 m sulla fila.

Conclusioni

I dati climatici raccolti nella 12 capannine meteorologiche installate hanno consentito l'ottenimento di uno scenario reale e ampio delle condizioni climatiche dell'area.

L'ipotesi di un futuro incremento delle temperature medie ha permesso di ipotizzare un ampliamento dell'area di coltivazione della vite, la quale potrebbe raggiungere altitudini maggiori (600 m) e nuovi siti.

Con i risultati ottenuti dalle piante in vaso sono state evidenziate le reali potenzialità qualitative della vite anche quando allevata in ambienti così difficili, a conferma che nuove varietà e moderne tecniche di gestione possono dare nuove e più ampie opportunità per la viticoltura Bellunese. Infine non si può dimenticare che la bellezza del paesaggio può essere d'aiuto affinché questa viticoltura diventi sempre più attrattiva e unica.

der Trauben. In Bezug auf den Chardonnay können die Gebiete mit weniger günstiger Exposition bis 300 m ü.d.M. (°Brix unter 18-19) angebaut werden, hingegen ist der Anbau in Ost, Süd- und Westlagen bis 500 m möglich. Im Fall des Merlots hingegen ist die Anbaugrenze – auch bei besten klimatischen und orographischen Bedingungen - bei 300 m.

Die Validierung der Korrelation zwischen den vorgeschlagenen Algorithmen und den durch die Zufallsproben erhaltenen Daten hat zu ausgezeichneten Ergebnissen für die Rebsorten Merlot, Chardonnay, Pinot Nero, Prosecco und einigen anderen geführt. Weitere Untersuchungen werden es ermöglichen, die Genauigkeit der Algorithmen zu bestätigen.

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die Wirkung, die auf die Steigerung der Durchschnittstemperatur (+ 1°C) beim Zuckerpegel von Merlot und Chardonnay zurückzuführen ist. Die Karte zeigt, dass infolge der Temperaturerhöhung das für den Anbau von Chardonnay geeignete Gebiet sich ausdehnt, bis es eine Kote von 600 m mit den besten Expositionen erreicht, während die Lagen nach Nord-Osten und Nord-Westen bis zu 300 m Seehöhe kultiviert werden können. In einigen Gebieten könnten die Qualitätsergebnisse für den Chardonnay die 22°Brix erreichen.

Für den Merlot, die spätere Sorte, sind die möglichen Anbaugebiete nicht so ausgedehnt wie für den Chardonnay, aber in einigen Anbaugebieten könnte sie Weine von mittlerer-hoher Qualität hervorbringen.

In den Versuchsweingärten wurden einige internationale Rebsorten gepflanzt. Es wurden jene ausgewählt, die für mittlere bis hohe Lagen geeignet sind (Foto 2). Unter diesen wurden die Sorten Merlot, Teroldego, Gamaret, Diolinoir, Blauburgunder, Muller Thurgau, Traminer, Chardonnay, Weißer Burgunder und Manzoni Bianco ausgewählt. Das ausgewählte Erziehungssystem ist das Guyot-System mit einer Anlagendichte von 2.5 m zwischen den Reihen und 0.8 m in den Rebstöcken.

Schlussbemerkungen

Dank der an 12 installierten Thermometerhütten erhobenen Klimadaten konnte man ein



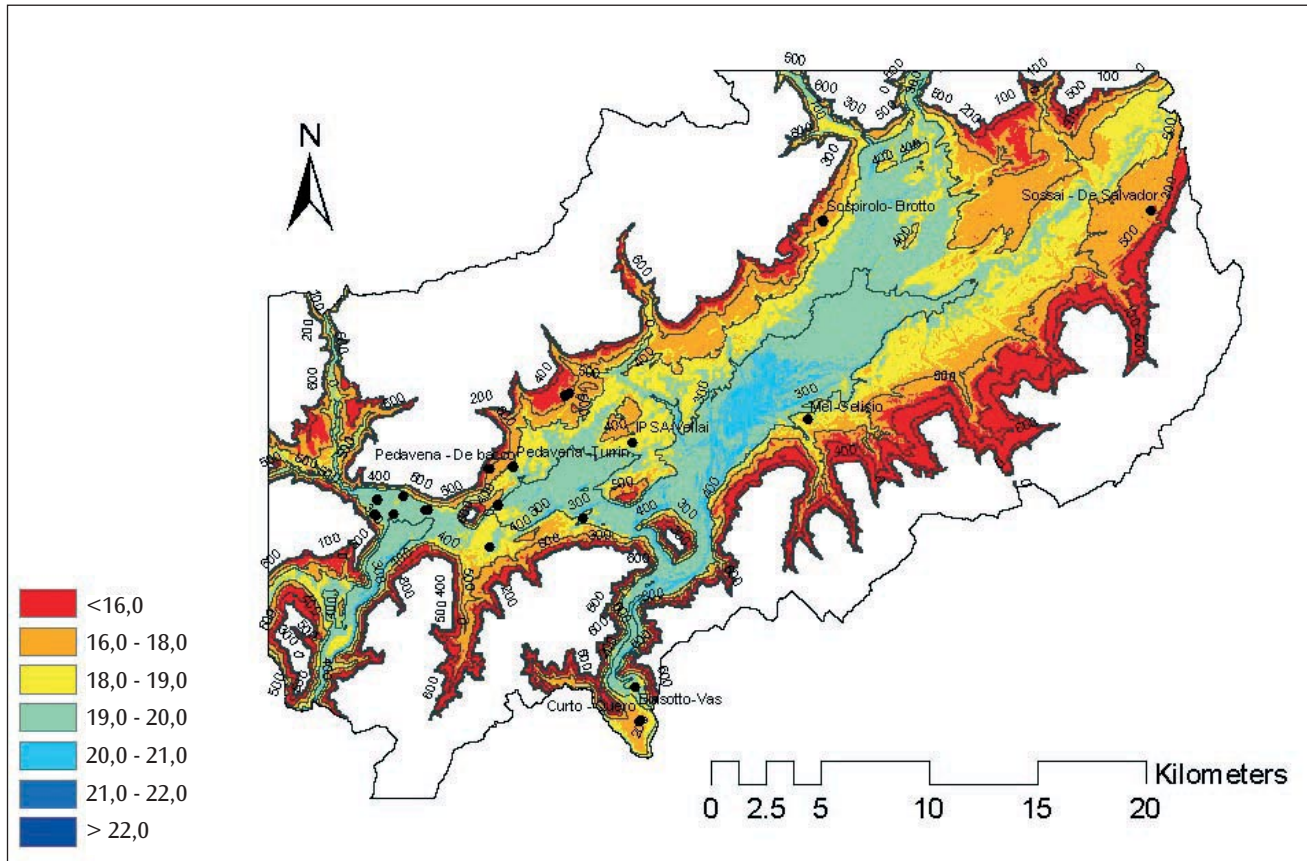


Fig. 6: Spazializzazione del contenuto zuccherino delle uve per il vitigno Merlot nell'ipotesi di un cambiamento climatico che innalza le temperature medie di 1°C

Abb. 6: Spezialisierung des Traubenzuckergehaltes für die Merlot-Rebsorte unter der Annahme eines durchschnittlichen Temperaturanstieges von 1°C



Tipico ambiente viticolo bellunese ed esempio di vigneto sperimentale

Typisches Weinbaugebiet im Belluneser Raum und Beispiel für einen Versuchsweingarten

wirklichkeitsgetreues und umfassendes Bild über die klimatischen Bedingungen in dem Gebiet erhalten.

Unter der Annahme eines Temperaturanstieges in der Zukunft kann über eine Ausdehnung des Weinanbaugebietes weiter nach oben (600 m) und an neuen Orten nachgedacht werden.

Anhand der Ergebnisse, die man bei den Rebstöcken im Pflanzgefäß erzielt hat, wurden die realen Qualitätspotentiale der Trauben gezeigt, auch wenn sie in einem schwierigen Gebiet wachsen. Dies bestätigt, dass neue Sorten und moderne Führungstechniken neue Chancen für den Weinbau im Belluneser Raum bieten können.

Und schließlich gilt es an die landschaftliche Schönheit zu denken, die hilfreich sein kann, um diesen Weinbau einzigartig und attraktiv zu gestalten.