

STIMA DELLA RADIAZIONE SOLARE NELLA ZONA DOC "COLLI ORIENTALI DEL FRIULI"

Estimation of solar radiation in the hilly area of Colli orientali del Friuli (Italia)

Andrea Cicogna

C.S.A- ERSA per il Friuli Venezia Giulia

andrea.cicogna@csa.fvg.it

Riassunto

L'articolo illustrata una procedura per la stima della radiazione solare in una zona collinare viticola (DOC Colli Orientali del Friuli) del Friuli-Venezia Giulia (Italia). Vengono utilizzati 10 anni di misure orarie di radiazione solare totale di una stazione meteorologica della zona. Su tali dati viene calcolata la quota di radiazione solare diretta e indiretta. Sulla base di un DEM della zona con un passo di griglia di 50 m, viene calcolato per ogni pixel e in ogni ora dell'anno la presenza o l'assenza di ombreggiamento. Viene quindi eseguita una correzione della radiazione diretta in funzione dell'esposizione e della pendenza del pixel. I dati vengono quindi integrati per tutto l'anno. La procedura mette in risalto la grande variabilità della radiazione solare sul territorio preso in esame. Infine viene auspicata la determinazione di nuovi indici bioclimatici che leghino lo sviluppo della vite con la misura della radiazione solare.

Summary

This paper shows a technique for the estimation of solar radiation in a hill country with vineyards (DOC Colli Orientali del Friuli - Italy). In this work, 10 years of hourly data of total solar radiation, coming from an automatic station placed in that country, are used. With these data, the amounts of direct and indirect solar radiation are computed. On the basis of a DEM of the area with a mesh size of 50 m, the presence and absence of the shadow for every pixel and every hour of the year is computed. Then, a correction for the direct radiation, function of the slope and exposition of the pixel, is applied. These data are then integrated for all the year. This technique shows the great variability of solar radiation on the area analyzed. Then the determination of new bioclimatic indexes that could create links between the growing of the grapevines and the measure of the solar radiation is hoped.

Premessa

La dipendenza della crescita delle colture dalla radiazione solare, pur essendo da tempo evidente, risulta un campo di indagine poco esplorato, almeno per quanto riguarda l'uso di questa grandezza meteorologica nella zonazione del territorio. Questo fatto deve fare riflettere visto che, in zone collinari, la radiazione solare è la grandezza meteorologica che presenta la maggiore variabilità spaziale.

Per il Friuli-Venezia Giulia la vite è sicuramente la specie maggiormente coltivata nelle zone collinari. Nella zona DOC Collio (provincia di Gorizia) si trovano 1540 ha di vigneto specializzato, nel DOC Carso, situato a cavallo tra la provincia di Gorizia e quella di Trieste, ve ne sono 67 e nella provincia di Udine, dove si situa il DOC Colli Orientali del Friuli, ve ne sono 2107.

L'esperienza dei viticoltori delle zone collinare li porta a scegliere i versanti esposti ad oriente per i vitigni con maggiori esigenze radiative, mentre nei versanti esposti a settentrione vengono destinate le varietà più precoci. Ma accanto a questa esperienza empirica la conoscenza precisa della misura della radiazione solare in queste zone è sicuramente auspicabile.

Scopo di questo lavoro è proprio quello di quantificare la radiazione media annua per la zona DOC Colli Orientali del Friuli con un dettaglio spaziale sufficientemente preciso.

La zona DOC "Colli Orientali del Friuli" presenta un'orografia molto varia. I colli nella parte sud-orientale del comprensorio, nei comuni di Buttrio, Corno di Rosazzo, Premariacco, Manzano e S. Giovanni al Natisone, raggiungono i 150-200 m di altitudine, ma a nord-ovest i colli aumentano di quota raggiungendo mediamente i 300-400 m, fino ad arrivare agli oltre 700 m di altezza nella zona di Ramandolo in comune di Nimis.

Materiali e metodi

Come base orografica si è utilizzato un DEM sviluppato presso il CSA (Fig. 2) a partire dalla carta tecnica regionale 1:25.000 e con un passo di griglia di 50 m (A. Cicogna, 2001). A partire dal D.E.M.

mediante delle routine di Surfer® per ogni pixel è stata determinata la pendenza e l'esposizione (Golden Software,1996).

Sono stati utilizzati i dati orari di radiazione solare totale misurati presso la stazione dell'ARPA-F.V.G. di Faedis (UD) dal 1991 al 2000. Tale stazione è posta centralmente nel territorio di studio. Sui circa 44.000 dati di radiazione oraria totale è stata stimata la radiazione diretta e quella diffusa. Per questa valutazione è stato utilizzato l'algoritmo proposto da Supit (Supit et al., 1994) che basa la stima della radiazione diffusa sul rapporto tra radiazione globale misurata e radiazione extraterrestre calcolata come proposto da Angot.

Per ogni ora della giornata è stata calcolata la media decadica della radiazione diretta e della radiazione diffusa. Tali valori orari rappresentano l'andamento medio della radiazione in ogni decade dell'anno e, intrinsecamente, tengono conto della normale nuvolosità che è stata supposta uniforme in tutta la zona.

Nel giorno mediano di ogni decade, tenendo conto della posizione apparente del sole nel cielo, sono stati determinati per ogni ora i pixel in ombra e quelli che non lo erano.

Poiché per convenzione il dato di radiazione oraria all'ora n è considerato pari alla sommatoria delle misure istantanee dall'ora $n-1$ all'ora n , la posizione del sole nel cielo calcolata per stabilire la presenza o assenza di ombra sul pixel all'ora n , è stata valutata per l'istante $n - 30'$ (ad es. con riferimento alle ore 15:00 la posizione del sole è stata calcolata alle 14.30).

Per il calcolo dell'ombra si è proceduto considerando per ogni punto (m,n) del DEM i segmenti congiungenti il punto stesso con i due punti adiacenti $(m,n - m+1,n)$ e $(m,n - m,n-1)$, scelti opportunamente rispetto alla posizione del sole, e verificando poi se l'ombra oscurava i pixel retrostanti (Fig.1).

In ogni pixel si è corretto il dato di radiazione diretta tenendo conto di giacitura ed esposizione, trasformando il dato misurato sul piano dalla stazione di Faedis mediante le formule proposte dal network "Long Term Ecological Research" (LTER) nel report presente nel sito <http://www.fsl.orst.edu/lter/data/software/anrad/report.txt>

Quindi ad ogni pixel è stato attribuito un valore orario di radiazione, pari alla sola radiazione diffusa se il pixel era in ombra o alla radiazione diffusa più diretta corretta se il pixel non era in ombra.

Alla fine i dati orari di radiazione sono stati integrati per tutto l'anno. Tutte le routine di calcolo sono state sviluppate in Visual Basic®, mentre per le rappresentazioni cartografiche si è utilizzato Surfer®.

Risultati

I risultati mostrano come la radiazione solare sia molto influenzata dalla complessa orografia della zona (Fig. 3 - Fig. 4). Sul piano la radiazione media annua è stimabile intorno ai 4500 MJ/m² ma in funzione dell'esposizione, della giacitura e dell'eventuale ombreggiamento ogni zona presenta valori molto diversi. I versanti esposti a nord presentano infatti un valore medio annuo di 2500-3000 MJ/m², mentre quelli esposti a sud presentano un valore superiore a 5000 MJ/m².

Conclusioni

La stima dettagliata della radiazione solare in zona collinare può essere un potente mezzo per la zonizzazione del territorio.

Tuttavia l'uso di questa variabile meteorologica come elemento per la valutazione della vocazionalità del territorio per la vite o per altre colture è subordinata all'individuazione di indici che leghino in modo più diretto lo sviluppo colturale alla radiazione solare.

Infatti molti indici riferiti alla vite e reperibili in bibliografia, pur facendo riferimento alla radiazione solare ¹, non tengono conto in modo diretto del valore della stessa, facendo invece ricorso ad un dato energetico indirettamente desunto dalla temperatura dell'aria. Tuttavia la stima della temperatura in ogni punto di un territorio morfologicamente vario come quello in esame non è certo semplice se non disponendo di una rete meteorologica molto fitta e di serie storiche adeguate.

¹ es: indici proposti da Huglin o Branas o l'indice di energia luminosa (Fregoni 1985)

Più semplice appare invece la stima del dato di radiazione, grandezza legata direttamente a elementi geografici determinabili con una buona precisione.

Pertanto a nostro giudizio si pone all'attenzione della comunità scientifica la necessità di giungere alla creazione di un nuovo indice bioclimatico plurifattoriale per la vite che preveda l'uso di tutte le informazioni meteorologiche disponibili (temperatura, radiazione, pioggia) in modo da meglio descrivere la rispondenza delle caratteristiche climatiche di un territorio alle esigenze della coltura.

Bibliografia

- Cicogna A., 2001 ...e va bene mi faccio il DEM. AIAM - News 2,5-6
- Fregoni M., 1985. Viticoltura generale compendi didattici e scientifici. REDA, Roma, pp.728
- Golden Software, 1996. Surfer for Windows - User's Guide
<http://www.fsl.orst.edu/lter/data/software/anrad/report.txt> - Potential Insolation Maps of the H.J. Andrews Experimental Forest, report 1.
- Supit I., Hooijer A., Van Diepen C., 1994. System Description of the WOFOST 6.0 Crop Simulation Model Implemented in CGMS, Volume 1: Theory and Algorithms. An Agricultural Information System for the European Community, EUR 15956 EN, pp144

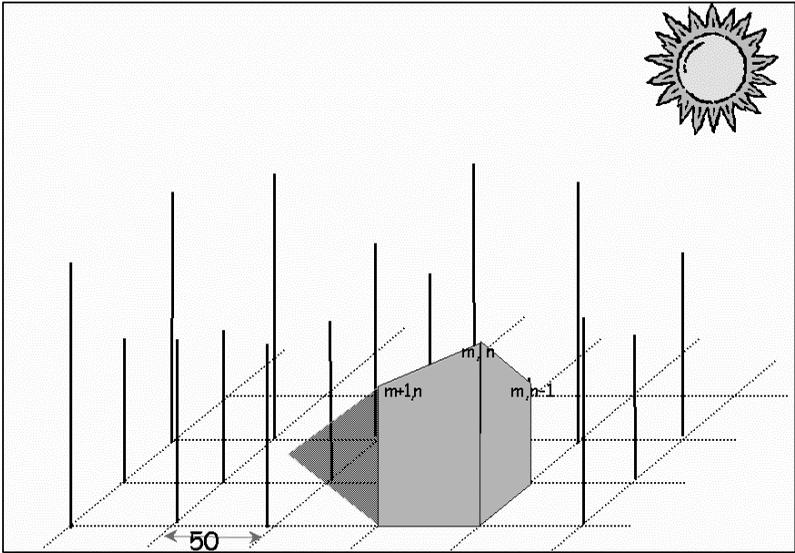


Figura 1. In base alla posizione apparente del sole viene calcolata se l'ombra proiettata da i segmenti $(m, n - m+1, n)$ e $(m, n - m, n-1)$ oscura i pixel retrostanti.

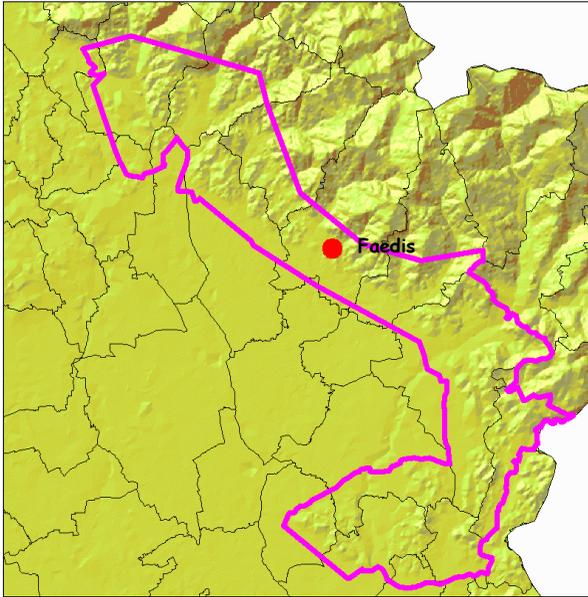


Figura 2. La zona DOC Colli Orientali del Friuli. Rappresentazione grafica basata su DEM con passo di griglia di 50 m

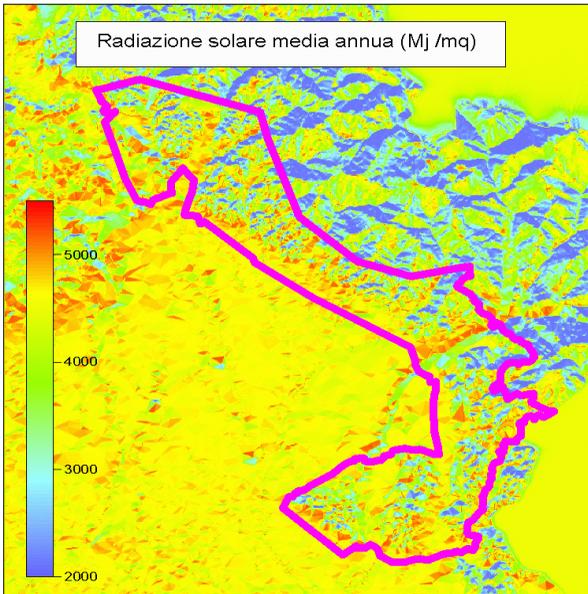


Fig. 3 - Mappa di radiazione solare annua della zona DOC Colli Orientali del Friuli

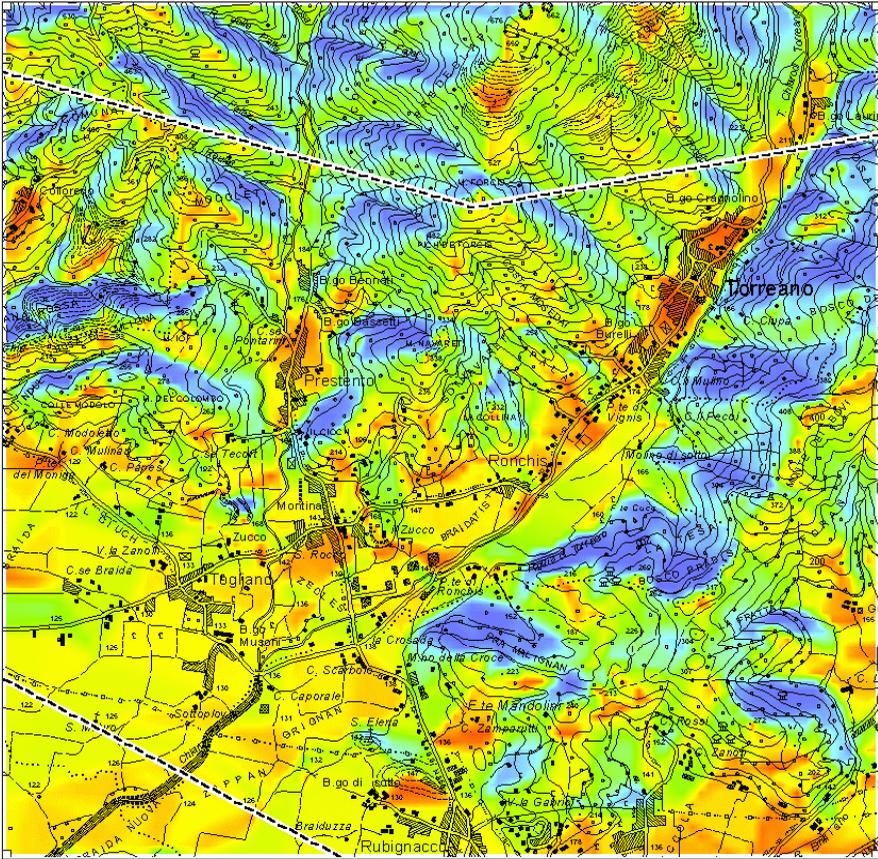


Fig. 4 - Particolare della mappa di radiazione solare annua della zona DOC Colli Orientali del Friuli. Si distinguono agevolmente le forti differenze tra i versanti esposti a nord e quelli a sud