ANALISI ED INTEGRAZIONE DI DATI BIOCLIMATICI NEL WEBGIS DIVINO

Loret E.* , Pesolillo S.** , Pecci A. ***

*ESA/ESRIN, via G. Galilei Frascati , tel. 0694180298 , emanueleloret@yahoo.it

**ISAC/CNR, via Fosso del Cavaliere 100, Roma, tel. 0649934280, s.pesolillo@isac.cnr.it

***Università di Roma Tor Vergata, Dip.ING.CIV. via del Politecnico 1, Roma, angelopecci@yahoo.it

RIASSUNTO

Nel corso del Progetto Divino sono stati inseriti nel Sistema Informativo dati relativi ad Indici Bioclimatici riferiti agli anni dal 2003 al 2005, ripresi dalle misurazioni di stazioni meteo presenti nell'area di produzione del vino Frascati D.O.C. .

ABSTRACT

During DiVino project Bioclimatic indexes data about 2003-2005 years and concerning the data-loggers measures have been enclosed in the G.I.S. of the "Vino DOC Frascati" area.

KEYWORDS: *G.I.S. , Bioclimatic indexes, temperature, IDW, Frascati D.O.C.*

Introduzione.

Nell'ambito del progetto DiVino (e-TEN C517447), è stato utilizzato un Sistema Informativo Geografico a base satellitare che ha integrato informazioni di tipo socio-economico con studi di carattere scientifico. In particolare sono state utilizzate delle serie di dati registrati dalle stazioni meteorologiche dislocate sul territorio del Frascati D.O.C., integrate al Sistema Informativo elaborato nell'ambito di applicazioni precedenti (Progetto Bacchus). Ciò ha permesso di procedere con il calcolo degli indici bioclimatici più rappresentativi per la determinazione della predisposizione enologica del territorio in relazione alle condizioni ambientali in riferimento al triennio 2003-2005.

Area di studio

La zona del Frascati D.O.C. è ubicata nel settore N.O. della struttura del Grande Vulcano Laziale a circa 20 Km dal centro di Roma. Quest'area presenta una morfologia varia con un andamento collinare crescente da N.O. verso S.E. distinguibile per fasce altimetriche omogenee dai 100 fino ai 600 metri sul livello del mare. Le pratiche vitivinicole, anche se ridotte rispetto agli anni precedenti, costituiscono ancora la base dell'economia dei Castelli Romani. L'ottantasei percento delle aree vitate D.O.C. si trovano ad una quota compresa tra i cento ed i trecento metri sul livello del mare; i restanti sei ed otto percento sono distribuiti rispettivamente nella fascia al di sotto dei cento metri ed in quella tra i trecento ed i seicento metri.

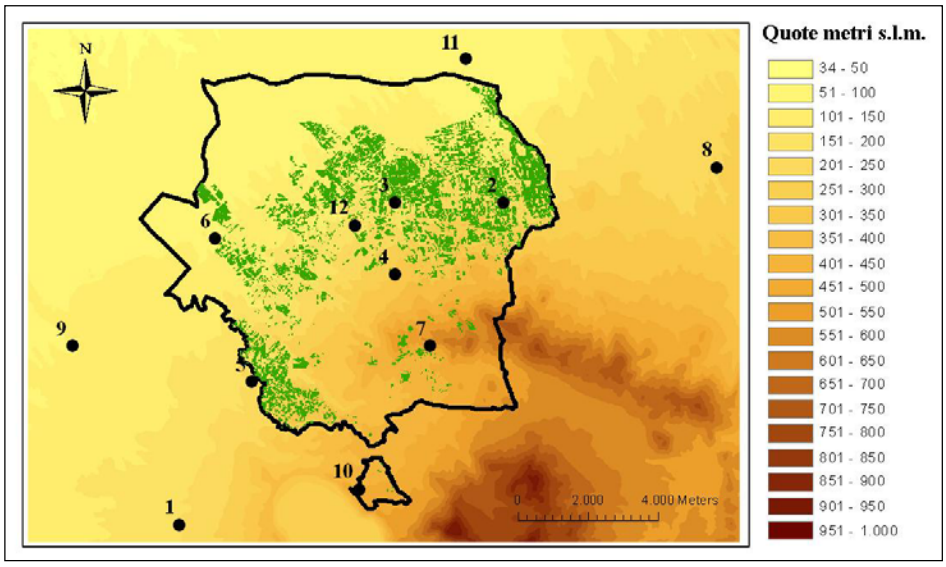

Figura 1: *Mappa delle quote, confini disciplinare Frascati D.O.C. (linea nera), area vitata (in verde) e stazioni meteo (punti numerati: 1 Marino, 2 Monte Compatri (Colle Mattia), 3 Frascati (Prataporci), 4 Frascati (Cocciano), 5 Grottaferrata (Colle Marciana), 6 Frascati (Vermicino), 7 Monteporzio Catone (Camaldoli), 8 Zagarolo, 9 Ciampino, 10 Rocca di Papa, 11 Montecompatri (Pantano Borghese), 12 Frascati (ESRIN).*

Lo studio meteorologico riguardante l'area del Frascati D.O.C. è stato realizzato grazie all'utilizzo di dati provenienti da capannine automatiche

dislocate sul territorio. Non esistendo una rete meteorologica ufficiale che copre l'intera zona è stata effettuata una ricerca dei dati disponibili individuando stazioni meteo attive nei siti di Cocciano, Grottaferrata, Montecompatri, Monteporzio Catone, Prataporci, Monteporzio Pantano Borghese, Marino, Vermicino, Ciampino, Rocca di Papa e nell'area ESA-Esrin. Escluse le stazioni di Ciampino (Aeronautica Militare), Rocca di Papa (privato) ed Esrin, le altre stazioni sono gestite dall'ARSIAL. I parametri presi in esame riguardano dati a cadenza giornaliera delle temperature medie, minime, massime e delle precipitazioni pluviometriche nel triennio 2003-2005. L'analisi di questi dati ha permesso il calcolo di quattro indici bioclimatici (escursione termica, indice di Winkler, indice di Huglin, precipitazioni) che determinano la vocazione enologica di un territorio in funzione delle caratteristiche meteorologiche, temperature soprattutto (Fregoni et al., 2003).

Il GIS è stato elaborato integrando diversi layers informativi che hanno come base i poligoni vitati effettivamente presenti sul territorio. Questi ultimi sono stati collegati sia al modello digitale delle quote (SARDEM) che ai "grid" prodotti dalla elaborazione dei dati delle temperature per calcolare e spazializzare gli indici bioclimatici sopra citati.

Materiali e metodi

Il nucleo del lavoro si è concentrato sullo studio bioclimatico per meglio comprendere le influenze delle variazioni di *temperatura* sulla crescita e lo sviluppo della vite: per questo motivo è stato necessario integrare dati riguardanti tanto l'aspetto climatico (centraline di monitoraggio sull'area) quanto quello morfologico (modello di elevazione digitale del terreno) in un Sistema Informativo Geografico uniforme. I dati registrati dalle stazioni meteo sono stati processati per ottenere le rispettive serie di temperatura (media, minima e massima) a cadenza giornaliera utilizzate per il calcolo degli indici. Questi vengono classificati in due categorie: monofattoriali o multifattoriali, a seconda che prendano in considerazione una o più variabili meteorologiche contemporaneamente. Molti autori hanno proposto, soprattutto in ambito viticolo, indici basati sulla *temperatura* dell'aria, ritenuta il fattore più influente sull'evoluzione stagionale della specie (Acunzo, 2003) e sulle caratteristiche del prodotto enologico finale.

Nel progetto DiVino sono stati presi in esame gli indici di Winkler [1] ed Huglin [2] (Fontana et al., 1998):

$$W = \sum_{1apr}^{31ott} (T_{med} - 10°C) \quad [1] \qquad H = \sum_{1apr}^{30sett} \left[\frac{(T_{med} - 10°C) + (T_{\max} - 10°C)}{2} \right] \times K \quad [2]$$

dove T_{med} e $T_{\max}$ rappresentano la temperatura media e massima giornaliera, mentre K è un cefficiente di calibrazione dell'indice che nella Regione Lazio assume un valore pari ad 1,02. Per la realizzazione delle mappe bioclimatiche riferite agli indici è stato necessario importare nel sistema GIS, in un formato shapefile di tipo puntuale, l'informazione riguardante l'ubicazione delle stazioni meteorologiche di cui si è avuta disponibilità di dati: le coordinate geografiche sono state uniformate in un unico sistema di riferimento (Sferoide International 1909 European Datum 1950 UTM 33). Ogni centralina è stata qualificata con un codice identificativo, il nome della località in cui risiede, la quota in metri sul livello del mare ed il valore annuale degli indici bioclimatici.

Essendo l'area di studio di tipo collinare, la procedura di spazializzazione del dato puntuale ha tenuto conto dell'effetto della quota sulla temperatura, la quale diminuisce in media di 0,65°C ogni cento metri di quota sul livello del mare, e quindi sul calcolo degli indici presi in esame.

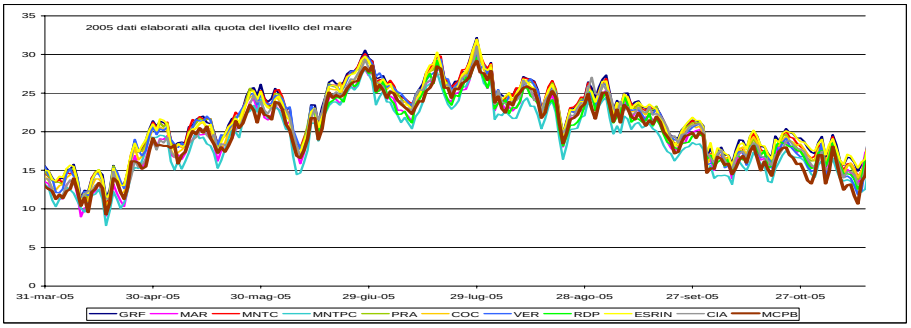

***Figura 2*: *Grafico delle temperature medie giornaliere riportate s.l.m.* .**

Il valore degli indici riportato alla quota 'zero' s.l.m. (W_0 ed H_0) è stato ottenuto applicando le formule:

$$W_0 = \left[W_{gg} \cdot \left(\frac{0,65}{100} \cdot q_s \right) \right] + W \qquad H_0 = \left[H_{gg} \cdot \left(\frac{0,65}{100} \cdot q_s \right) \cdot 2 \right] + H \qquad [3]$$

dove *qs* rappresenta la quota della stazione, mentre W_{gg} ed H_{gg} i giorni della sommatoria termica dei due indici. I valori W_0 ed H_0 sono stati inseriti nella tabella degli attributi dello shape file puntuale delle stazioni e distribuiti sull'intera area di studio tramite il tool di calcolo IDW (Inverse Distance Weight) creando mappe di estensione GRID con celle di 20 metri. La scelta è stata avvalorata non soltanto da una constatazione di tipo qualitativa dei risultati ottenuti, ma anche da alcune analisi di riscontro operate eliminando di volta in volta uno dei valori tra le stazioni presenti e verificando che il risultato ottenuto con l'IDW corrispondesse a quello realmente calcolato nella stessa posizione (Pensi, Spanna, 2002).

COD	COMUNE	X_UTM33N	Y_UTM33N	QUOTA_M_	GESTORE	w_05	w_04	w_03	h_04	h_05	h_03
1	Marino	302000	4625000	228	ARSIAL	2228	2404	2838	2994	2952	3520
2	MonteCompatri (Colle Mattia)	311000	4634000	194	ARSIAL	2510	2459	2787	3038	3242	3488
3	Frascati (P. Porci)	308000	4634000	155	ARSIAL	2475	2393	0	2885	3122	0
4	Frascati (Cocciano)	308000	4632000	294	ARSIAL	2386	2383	2765	3007	3110	3534
5	Grottaferrata (Valle Marciana)	304000	4629000	202	ARSIAL	2574	2458	0	2953	3206	0
6	Frascati (Vermicino)	303000	4633000	104	ARSIAL	2442	2318	2686	2842	3158	3359
7	Monte Porzio Catone(Camaldoli)	309000	4630000	583	ARSIAL	2130	2186	0	3176	3215	0
8	Zagarolo (Santa Apollaria)	317000	4635000	255	ARSIAL	2079	0	0	0	2792	0
9	Ciampino	299000	4630000	129	UCEA (rete AM)	2365	2377	2729	2716	2802	3242
11	Rocca di Papa	307000	4626000	679	PRIV	0	2214	2623	3096	0	3655
12	MonteCompatri (Pantano Borghese)	310000	4638000	58	ARSIAL	2195	2220	2534	2860	2920	3238
13	Frascati (ESRIN)	306891	4633367	185	ESRIN	2623	0	0	0	3017	0

Figura 3: *Tabella degli attributi delle stazioni meteo (Frascati D.O.C.)*

Per calcolare il valore degli indici in riferimento all'area di studio e tenendo conto dell'effetto della quota è stato utilizzato il tool *raster calculator* inserendo le formule:

$$H_{sq} = H_{IDW} - \left[H_{gg} \cdot \left(\frac{0{,}65}{100} \cdot q_{CDEM} \right) \cdot 2 \right] \qquad W_{sq} = W_{IDW} - \left[W_{gg} \cdot \left(\frac{0{,}65}{100} \cdot q_{CDEM} \right) \right] \qquad [4]$$

dove W_{IDW} e H_{IDW} rappresentano i valori degli indici associati alle celle delle mappe GRID calcolate con il tool IDW, q_{CDEM} è la quota riportata nel modello SARDEM a nostra disposizione. Questa elaborazione restituisce una mappa formato GRID con i valori di W_{sq} e H_{sq} ossia degli indici spazializzati tenendo conto del gradiente termico e della morfologia dell'area di studio.

Conclusioni

Nella figura 4 sono visualizzati i risultati dell'applicazione degli indici suddetti per la zona di produzione dei vini DOC. Si osserva una notevole differenza soprattutto per l'anno 2003, uno degli anni più caldi, dove addirittura l'indice di vocazione per i vini di qualità superiore è attestato

in zone di alta quota (fino a 600 m.). Ci riproponiamo di continuare lo studio collegando questi risultati preliminari ad una prezonazione con i dati delle analisi pedologiche già ora disponibili in formato shape.

Riferimenti bibliografici

Acunzo L., (2003), "Indici agroclimatici per la vite", *Campania Agricoltura*, Nov-Dic, 16-17.

Fregoni M., Schuster D., Paoletti A., (2003), "*Terroir zonazione viticoltura*", Edizione Phitoline,115-127.

Fontana M., Venturi A., Zamboni M., (1998), "Qualificare la viticoltura studiando le 'zonè ", *Agricoltura*, Dic.

Pensi E., Spanna F., (2002), "Spazializzazione GIS di parametri agrometeorologici per il miglioramento della gestione agricola", *AIAM News*, Anno 6, n.3: 5-8.

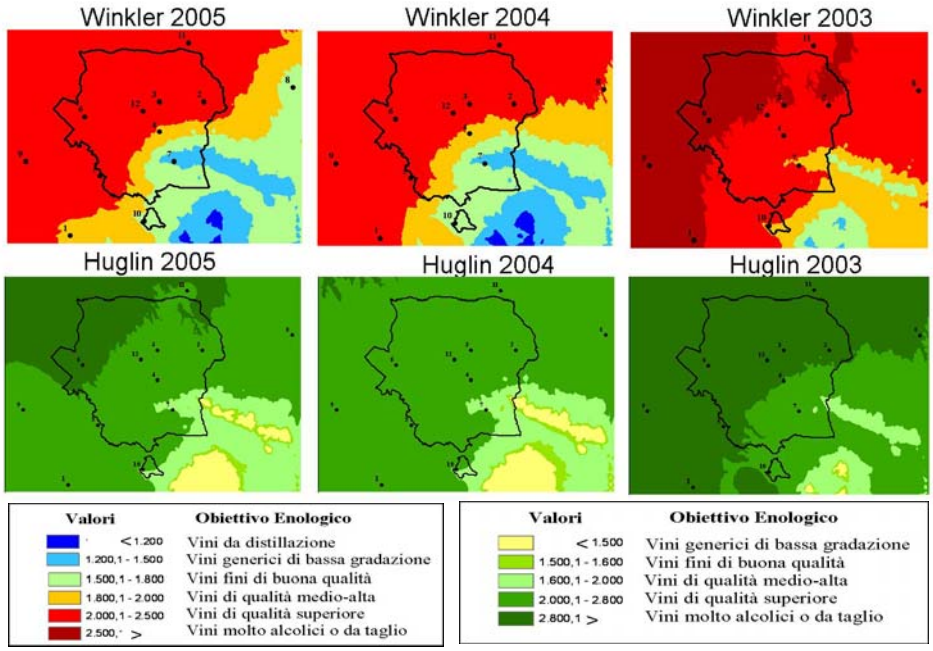

Figura 4: *Mappe degli indici bioclimatici di Winkler (legenda a sinistra) ed Huglin (legenda a destra) nel triennio 2003-2005.*