SVILUPPO E APPLICAZIONE DI UN SISTEMA INFORMATIVO ON-LINE PER IL MONITORAGGIO DELLA MATURAZIONE DELL'UVA: L'ESPERIENZA DELLA TOSCANA SUL SANGIOVESE

L. Sebastiani[1], S. Marchi[1], D. Guidotti[2], M. Ricciolini[3], M. Niccolai[3], P. Storchi[4]

[1] Biolabs, Scuola Superiore di Studi Univ. e di Perf. Sant'Anna, Pisa, E-mail: l.sebastiani@sssup.it
[2] Aedit s.r.l.
[3] ARSIA, Regione Toscana, Firenze
[4] Istituto Sperimentale per la Viticoltura, Arezzo

Abstract
L'ottenimento di uve con un elevato standard qualitativo può derivare dalla conoscenza delle relazioni tra dinamica di maturazione dei frutti e variabilità ambientale; a tale scopo, sono stati, infatti, definiti ed elaborati numerosi indici agroclimatici. In questo contesto, è nata l'iniziativa di implementare un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) basato sul Web per la fenologia e la maturazione del Sangiovese, che in Toscana è coltivato su circa il 56% delle superfici vitate. Il servizio è stato attivato nel 2004 utilizzando un campione ridotto di aziende distribuite su di un'area del territorio caratterizzata da alta vocazione viticola. Con la campagna vitivinicola 2005, il servizio è stato ampliato a più aziende distribuite nelle principali aree viticole della Regione. In questo lavoro sono riportati i risultati dei due anni di sperimentazione del DSS, che dimostrano le ampie possibilità del sistema per l'elaborazione e l'aggiornamento delle informazioni in tempo reale, oltre alla possibilità di rendere fruibile il servizio da parte di altri soggetti che svolgono analisi territoriali.

Introduzione
Le produzioni viticole di elevata qualità derivano dalla corretta applicazione delle tecniche agronomiche che mirano al conseguimento di un idoneo equilibrio tra qualità e quantità di produzione. In questo contesto, sono molto importanti gli studi che cercano di comprendere le interazioni tra la dinamica di maturazione dei frutti e le variabili agroambientali. Tra i diversi fattori climatici che determinano il succedersi delle diverse fasi fenologiche (germogliamento, fioritura, allegagione, invaiatura, maturazione), e l'espressione della resa quali-quantitativa della pianta, quelli fondamentali appaiono essere il fotoperiodo, la radiazione solare, la temperatura e le precipitazioni. In alcuni studi, ad esempio, è stato osservato come le oscillazioni termiche tra il giorno e la notte siano favorevoli alla qualità delle uve e dei vini per parametri quali i componenti dell'aroma ed i composti fenolici. Negli studi di Winkler (1975) sull'effetto delle dinamiche di temperatura giorno-notte in relazione al contenuto di antociani nelle bacche è stata osservata una correlazione tra temperatura e colorazione. Quest'ultima era maggiore quando la differenza fra massima diurna e minima notturna era di 10 °C. Negli anni sono stati quindi elaborati e definiti numerosi indici agroclimatici con lo scopo di fornire valutazioni generali del territorio in termini di vocazionalità climatica alla coltivazione della vite o per la stima dell'andamento dei parametri qualitativi delle uve in una determinata annata (Branas et al., 1946; Winkler, 1975; Huglin, 1986; Gladstone, 1992; Fregoni, 2003).
La Toscana è uno dei principali comprensori del mondo vocati alla viticoltura di qualità. In questa regione il Sangiovese risulta la varietà più coltivata interessando circa il 56% delle superfici destinate alla produzione di vini a denominazione di origine controllata (DOC) e garantita (DOCG) (dati ISTAT: http://www.census.istat.it/).
Negli ultimi anni, le strutture pubbliche deputate all'innovazione nel settore agricolo su richiesta delle stesse aziende produttrici hanno deciso di sviluppare nuovi servizi di supporto agroambientali per la pianificazione delle scelte aziendali. In questo contesto è nata l'iniziativa di implementare un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) sulla fenologia e la maturazione del Sangiovese. I DSS in viticoltura sono già stati sperimentati con successo in altri ambiti regionali (Liguria). In Toscana si è sviluppato un sistema che permette la creazione di banche dati accessibili dalla rete con l'obiettivo di diffondere mediante Internet le informazioni tra i diversi attori della filiera viti-vinicola, che oltre ad essere numerosi sono anche geograficamente molto dispersi.

Materiali e metodi
Il DSS sulla qualità delle uve Sangiovese è stato attivato nel 2004 utilizzando un campione ridotto di aziende (cinque) distribuite su di un'area ristretta del territorio regionale ma caratterizzata da alta vocazione viticola. Con la campagna vitivinicola 2005, il servizio di monitoraggio è stato ampliato a più aziende (ventuno) distribuite nelle principali aree viticole della Regione: Chianti Colline Pisane, Chianti Rufina, Montepulciano, Montalcino, Chianti Classico, Arezzo. Il DSS è consultabile sul Web ed è integrato nel portale Agroambiente.Info (http://www.agroambiente.info) dell'ARSIA. Sul sito, i tecnici, i viticoltori ed i ricercatori interessati al servizio, possono consultare i dati della maturazione delle uve

nell'anno in corso e negli anni precedenti. I dati sono rilevati da un sistema di monitoraggio che ha inizio con l'approssimarsi del periodo di raccolta. In ognuno dei vigneti selezionati sulla base della loro rappresentatività, i tecnici addetti al rilievo prelevano dei campioni di uve con cadenza settimanale, che poi consegnano ad un laboratorio specializzato. Il periodo di monitoraggio ha inizio alla fine del mese di Agosto e prosegue per sei-sette settimane. I parametri valutati in laboratorio riguardano la maturazione tecnologica delle uve (per tutte le settimane di monitoraggio) e quelli della maturazione fenolica (solo per le ultime settimane). I parametri identificativi della maturazione tecnologica sono: il grado rifrattometrico (°Brix), l'acidità titolabile (g/l acido tartarico) ed il pH; quelli identificativi della maturazione fenolica: i polifenoli totali (mg/l espressi in acido gallico), gli antociani totali ed estraibili (mg/l) ed il contributo dei tannini dei vinaccioli (%) secondo le metodiche indicate da Glories (2001). Nel DSS, oltre al database progettato per la gestione dei dati relativi al monitoraggio è stata integrata la banca dati del Servizio Agrometeorologico della Regione Toscana, che si aggiorna quotidianamente con i dati registrati dalle stazioni meteo e poi controllati dal Servizio Agrometeorologico Regionale.

Risultati

Il DSS della maturazione delle uve Sangiovese è accessibile mediante Web ed è integrato nel portale Agroambiente.Info dell'ARSIA da dove si può accedere alla pagina principale. Da questa pagina si possono attivare diversi collegamenti: a) pagine di visualizzazione dei dati analitici delle aziende monitorate; b) funzioni di elaborazione agrometeorologica; c) rapporti settimanali sull'avanzamento della maturazione (Figura 1).

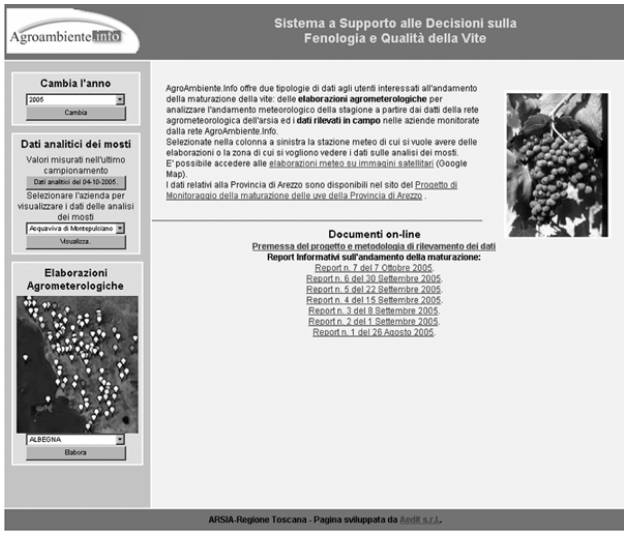

Fig.1 - Pagina principale del DSS maturazione.

Ad ogni connessione il DSS effettua, un'interrogazione alla banca dati generando così le pagine Web e gli elaborati grafici relativi alle aziende o agli andamenti meteorologici. A questo proposito, agli utenti sono fornite, in corrispondenza di ciascuna stazione meteorologica, funzioni di calcolo di alcuni indici climatici in uso in viticoltura: Gradi Giorno, Indice di Winkler, Indice di Huglin, Sommatoria delle escursioni termiche, Sommatoria delle temperature massime giornaliere. I calcoli utilizzano i dati rilevati dalla rete agro-meteorologica dell'ARSIA e le elaborazioni possono essere visualizzate su Google Map. Ogni stazione agrometeorologica è segnalata con un palloncino colorato ed attivando il collegamento, si visualizza una tabella che riporta i valori degli indici ed i relativi anticipi-ritardi dell'anno in corso rispetto all'anno precedente ed alla media climatica.

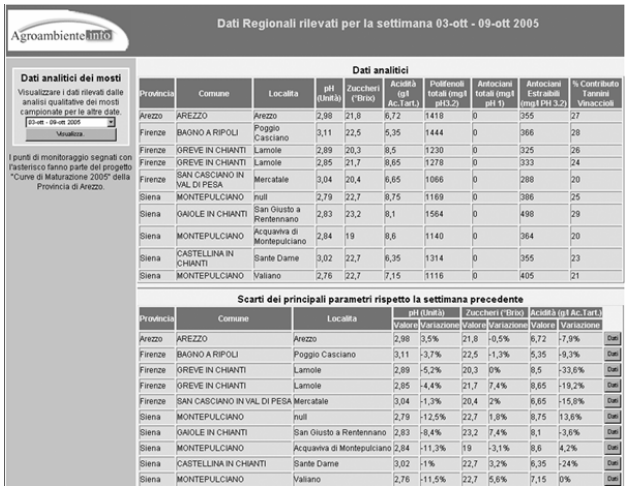

Fig.2 - Pagina contenente i dati analitici e gli scarti di ciascuna azienda.

La pagina di visualizzazione dei dati analitici delle aziende monitorate (Figura 2) illustra, oltre al dato settimanale, anche il valore degli scarti percentuali della settimana in corso rispetto a quelli della settimana precedente, rendendo così possibile una prima valutazione sull'andamento del processo di maturazione (anticipo o ritardo). Da questa pagina si può accedere a quella delle singole aziende visualizzando tutti i dati ed il grafico dell'andamento settimanale dei parametri della maturazione tecnologica (zuccheri, acidità e pH) (Figura 3).

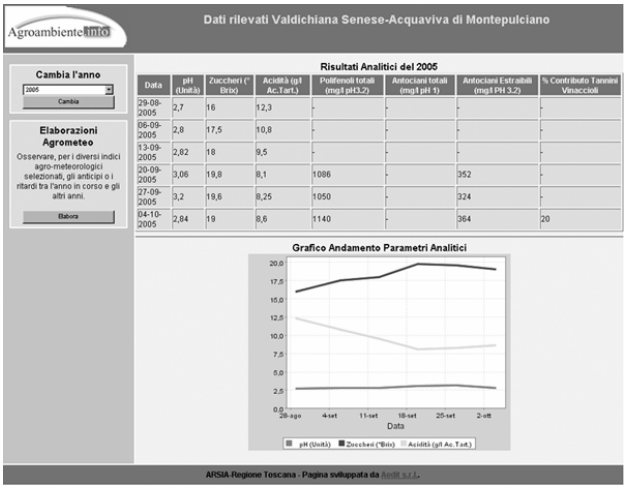

Fig.3 - Pagina contenente i dati analitici di una specifica azienda.

Dal 2005 è stato anche sviluppato un servizio di invio di SMS. Il sistema ha sfruttato la base informatica del DSS ed ha fornito gratuitamente sul cellulare degli utenti abilitati i dati della maturazione, consentendo il contatto in tempo reale con il servizio Matura durante tutta la campagna di monitoraggio.
Nel complesso il servizio ha suscitato un immediato interesse fra tecnici e viticoltori e nelle settimane di monitoraggio i contatti al sito internet del progetto sono stati diverse migliaia.

Parametro	2004	2005
Aziende monitorate	5	21
Aree viticolo- geografiche osservate	-	7
Contatti totali al sito	2619	4656
Reports consultati	1055	633
SMS inviati		1385

Tab.1 – Dati di sintesi della sperimentazione 2004-2005.

Conclusioni

I risultati di questi due anni di sperimentazione del DSS sulla maturazione del Sangiovese basato sul Web, hanno dimostrato le ampie possibilità del sistema per l'elaborazione e l'aggiornamento delle informazioni in tempo reale, oltre alla possibilità di rendere fruibile il servizio da parte di altri soggetti che svolgono analisi territoriali. Enti di ricerca, Amministrazioni pubbliche, consorzi ed associazioni di produttori possono, così, avere uno strumento comune di condivisione ed analisi dei dati.

Ringraziamenti

Progetto finanziato dall'ARSIA - Regione Toscana.

Bibliografia

Branas J., Bernon G., Levadux M., 1946. Elements de viticulture generale. Montpellier.

Fregoni M., 2003. L'indice bioclimatico di qualità Fregoni. In: "Terroir Zonazione Viticoltura" (a cura di Fregoni, M., Schuster, D., Paletti, A.). Phytoline, Rivoli Veronese (Verona), pp. 115-127.

Gladstone J., 1992. Viticulture and environment. Ed. Winetitles, Adelaide.

Glories Y., 2001. Caracterisation du potential phenolique: adaptation de la vinification. Progres agricole et viticole, 118: 347-350.

Huglin P., 1986. Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot, Paris, France.

Winkler A.J., 1975. General Viticulture, University of California Press.