

● IL PROGETTO SVILUPPATO IN TOSCANA PER VALORIZZARE IL TERROIR

# Prosit: per pianificare la gestione del suolo

**I**l progetto Prosit – Gestione sostenibile e valorizzazione dei terroir viticoli – ha realizzato una piattaforma web composta da strati informativi accompagnati da modelli decisionali, in modo tale da poter aiutare le aziende viticole toscane nella gestione dei vigneti e dei suoli.

Al gruppo operativo ([www.goprosit.it](http://www.goprosit.it) per maggiori informazioni), coordinato da Timesis srl, hanno partecipato il CREA Agricoltura e Ambiente di Firenze e il CREA Viticoltura ed Enologia di Arezzo.

Gli altri partner sono: Copernico srl, Associazione Viticoltori di Montefioralle, Azienda agricola Montefioralle, Azienda agricola Petra, Agriformazione in Chianti-Chiantiform.

Il CREA si è occupato di raccogliere e organizzare le informazioni sui suoli, collegandole alla base geografica per la realizzazione del webGIS.

Lo scopo dello strumento è di supportare prioritariamente le aziende toscane, ma anche tutti gli enti pubblici e privati interessati, fornendo loro strumenti operativi online per la gestione sostenibile, la protezione e la promozione dei terroir, rafforzando il legame tra suolo, territorio, ambiente e qualità del vino.

Il webGIS ottenuto non ha la pretesa di sostituirsi a una indagine pedologica puntuale, ma ha l'indubbio vantaggio di offrire molte informazioni di supporto alle decisioni fornendo nient'altro che la posizione dell'area d'interesse, che può avere la dimensione di un ettaro o di decine di ettari, fino a ricoprire potenzialmente l'intera regione.

Lo strumento webGIS, ospitato dalla piattaforma GEAPP di Copernico ([www.geapp.net/](http://www.geapp.net/)) consente dal 25 gennaio 2023, a chiunque si registri, di consultare gratuitamente le infor-

Il gruppo operativo ha sviluppato un webGIS per supportare aziende ed enti pubblici e privati nella gestione sostenibile dei suoli viticoli



mazioni disponibili predisposte dal CREA. Il CREA, infatti, ha selezionato e reso disponibili sul webGIS, opportunamente opacizzabili, 7 mappe digitali già realizzate dalla Regione Toscana (capacità d'uso e fertilità dei suoli, pietrosità superficiale, rischio di inondazione, franosità, Soil Region, conducibilità idraulica, e riserva idrica del suolo) e ha raccolto e digitalizzato circa 50 documenti cartacei realizzati da diverse istituzioni, italiane ed estere tra il 1969 e il 2012.

Inoltre il webGIS fornisce, ogni 100 metri, dettagliate informazioni chimico-fisiche sul suolo che ha maggiore probabilità di ricadere in quell'ettaro, utilizzando moderne tecniche di digital soil mapping. Le informazioni sono distinte per orizzonti e organizzate indicando per ciascuna il valore minimo, massimo e il giudizio sul valore medio. Ad esempio, fornisce a diverse profondità tessitura, carbonio organico, azoto, calcare o elementi scambiabili. Inoltre su questi dati sono calcolati e riportati per ciascun nodo della griglia i ri-

sultati di modelli per stimare carbon footprint, erosione potenziale, stress idrico, ristagno e fabbisogni nutrizionali su diversi scenari: sia nel caso di realizzazione di nuovi impianti (indicando anche i portinnesti più adatti), sia per la gestione interfilare dei vigneti in produzione (scenario con interfilare lavorato, inerbato in modo permanente o a sovescio).

In totale si tratta di circa 280 informazioni per ognuno dei 300.000 punti corrispondenti alle aree già destinate a viticoltura in Toscana a cui è stato aggiunto un buffer di 150 m.

Il CREA ha infine monitorato per tre anni le caratteristiche dei vigneti e i terroir a scala aziendale e di distretto, a partire da due aree dimostrative: l'associazione di Montefioralle (Greve in Chianti, Firenze) e l'azienda Petra (Suvereto, Livorno), ottenendo informazioni utili alla calibrazione, parametrizzazione e validazione dei modelli proposti. A seguire una presentazione dei modelli fisici e idrologici. Gli altri sono descritti nell'articolo a cui rimanda il QRcode.

**Lorenzo D'Avino, Giovanni L'Abate, Roberto Barbetti, Irene Criscuoli, Giuseppe Valboa, Rita Perria, Alessandro Orlandini, Vincenzo Tosi, Lorenzo Gardin, Maria Fantappiè, Paolo Valentini, Sergio Puccioni, Alessandra Zombardo, Simone Gravelloni, Simone Priori, Marco Antoni, Giovanni Pomi, Paolo Storchi**  
CREA e collaboratori

Per maggiori informazioni inquadrare il QRcode.



# Conservare suolo e acqua, i modelli per il vigneto

Stimare il rischio di erosione grazie a modelli previsionali consente di valutare i possibili pericoli di ogni lavorazione, così da eseguire, di conseguenza, le operazioni più idonee

di **N. Vignozzi, S. Pellegrini, M.C. Andrenelli**

La conoscenza dei caratteri fisici e del comportamento idrologico del suolo è fondamentale poiché a essi è correlato lo stato idrico e nutrizionale della pianta e la suscettibilità del suolo ai diversi fenomeni di degradazione.

L'erosione idrica è uno degli aspetti di degradazione del suolo che maggiormente interessa la viticoltura poiché la gran parte dei vigneti insiste su superfici declivi, su suoli scarsamente dotati di sostanza organica e spesso interessati da importanti interventi di rimodellamento dei versanti.

**Rischio erosione pre-impianto.** La stima della suscettibilità all'erosione in fase di pre-impianto ha lo scopo di prevenire le perdite di suolo e l'innescio di fenomeni di dissesto causati da errori di progettazione. Avverse condizioni climatiche, combinate con suoli erodibili, possono generare, anche su pendenze modeste, tassi di erosione superiori alla soglia limite tollerabile.

Una possibile strategia per ridurre il tasso di erosione consiste nel diminuire, in fase di progettazione del nuovo vigneto, la lunghezza dei filari disposti secondo la massima pendenza.

La suscettibilità all'erosione in fase di pre-impianto e il calcolo della lunghezza massima dei filari sono stati valutati in Toscana utilizzando il modello RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) (Renard et al., 1997):

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

dove: **A** = perdita di suolo (t/ha anno), **R** = aggressività climatica, **K** = erodibilità del suolo, **LS** = lunghezza e pendenza del versante, **C** = protezione antierosiva della copertura vegetale associata a una determinata gestione del suolo, **P** = effetto protettivo delle pratiche di conservazione del suolo.

Il calcolo della lunghezza massima del filare (Lmax) è stato effettuato sostituendo ad A il valore di erosione tollerabile (11,2 t/ha/anno) ed esplicitando la lunghezza.

Nell'applicazione in ambiente GIS, per ogni nodo della griglia descritta a pag. 61 è indicato: il valore di perdita di suolo media annua (t/ha); la suscettibilità all'erosione espressa in classi (bassa, moderata, alta e molto alta); Lmax, che comunque non può essere inferiore a 50 m, per non causare un eccesso di tempi morti durante le operazioni meccanizzate nel caso risultasse di lunghezza inferiore, né maggiore di 100 m.

**Rischio erosione post-impianto.** La stima del rischio di erosione in fase di post-impianto ha lo scopo di individuare la gestione del suolo dell'interfilare maggiormente protettiva nei confronti dei processi erosivi, scegliendo fra lavorazione continua, inerbimento permanente e sovescio. Il calcolo delle perdite di suolo nella fase di post-impianto si differenzia principalmente per i valori attribuiti al fattore C. Per l'inerbimento e la lavorazione sono stati impiegati valori costanti, rispettivamente di 0,11 e 0,185 (Napoli et al., 2016). Per il sovescio il valore non è costante è stato modellizzato tenendo conto della fase fenolo-



Sintomi di stress idrico su grappoli e chioma

gica e del grado di copertura della cover crop. L'applicazione in ambiente GIS del modello RUSLE fornisce, per ogni nodo della griglia e per ciascuna gestione, il tasso di erosione medio annuo (t/ha) e la rispettiva suscettibilità all'erosione espressa in classi (tabella 1).

## Disponibilità idrica e produzione

Un altro aspetto di grande interesse per la viticoltura, correlato alle caratteristiche fisico-idrologiche del suolo oltre che al clima, è quello della regolazione dei flussi e della disponibilità idrica.

Quantità e qualità delle produzioni sono influenzate dall'acqua disponibile per le piante nelle diverse fasi fenologiche; poter valutare il rischio di stress idrico è importante sia nella fase di pre-impianto che durante la gestione ordinaria del vigneto.

La stima del rischio di stress idrico in fase di pre-impianto ha lo scopo di prevenire possibili condizioni di sofferenza idrica (Deloire e Santos, 2004). Considerato che la suscettibilità della vite allo stress idrico varia a seconda della

fase fenologica, il modello messo a punto, oltre a considerare il **bilancio idrico a scala mensile secondo Thornthwaite-Mather (T-M)** (Thornthwaite e Mather, 1957) tiene conto delle specifiche esigenze idriche della vite nelle diverse fasi fenologiche.

Tale informazione risulta utile per l'individuazione del portinnesto più adatto, del tipo di gestione dell'interfilare nei primi anni del vigneto e per prevedere la necessità di un eventuale impianto di irrigazione.

Le variabili necessarie per calcolare il bilancio T-M comprendono i dati climatici mensili di temperatura e precipitazione di lungo periodo, dati geografici relativi alla latitudine, esposizione e quota, informazioni pedologiche (% di sabbia, limo e argilla) e contenuto in scheletro (% vol.).

Alla procedura originaria di calcolo del bilancio sono state apportate integrazioni funzionali al contesto applicativo e all'utilizzo del modello stesso. Dovendo simulare le richieste idriche delle giovani barbatelle, la profondità utile di radicazione è stata limitata ai primi 30 cm. È stato quindi calcolato, su base mensile, il contenuto idrico del suolo riferito a questo intervallo di profondità e trasformato tale valore in potenziale idrico (Soil Water Potential, SWP, in MPa). Inoltre, è stato inserito il coefficiente culturale della vite per calcolare l'evapotraspirazione reale mensile. Attraverso opportuni algoritmi logici è stata eseguita l'intersezione tra i valori di SWP registrati mensilmente sulla base del contenuto di umidità del suolo e le soglie di tolleranza allo stress idrico delle giovani barbatelle, anche queste variabili in funzione della fase fenologica (tabella 2). L'output del modello, ovvero la stima del rischio complessivo di stress idrico espresso in classi, è il risultato della combinazione dei singoli rischi di stress valutati a livello mensile.

### Stress idrico in post-impianto

La stima del rischio di stress idrico in fase di post-impianto, invece, ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie a identificare la migliore gestione del suolo.

Le variabili necessarie per calcolare il bilancio T-M modificato nella fase di

**TABELLA 1 - Esempio di output della piattaforma relativo all'areale di Montefioralle, Greve in Chianti (Firenze)**

Gestione	Erosione media annua	
	t/ha anno	classe
Lavorato	18,4	moderata
Inerbito	9,9	bassa
Sovescio	15,5	moderata

post-impianto comprendono tutte quelle indicate per il pre-impianto; in questo caso i dati pedologici sono riferiti alla profondità utile di radicazione, impostando 75 cm come limite massimo. Le gestioni a confronto (lavorazione continua, inerbitamento permanente e sovescio) incidono in maniera diversa sull'evapotraspirazione e quindi sul contenuto idrico del suolo. Dovendo modellare diverse gestioni è stato introdotto un doppio coefficiente culturale per simulare l'eventuale compresenza di una cover crop.

L'applicazione in ambiente GIS del bilancio idrico T-M modificato fornisce, per ogni nodo della griglia a 100 m, il rischio complessivo di stress idrico nel pre-impianto e quello nel post-impianto nelle tre gestioni del suolo considerate.

Anche per valutare la suscettibilità del suolo all'innescio di fenomeni di deflusso superficiale e di ristagno idrico è stato utilizzato il bilancio idrico T-M modificato, integrandolo con il modello idrologico SCS-CN (SCS-CN USDA, 1969). L'integrazione è stata eseguita al fine di poter effettuare la ripartizione del surplus idrico nelle due componenti: deflusso superficiale (runoff) e drenaggio profondo (seepage).

La stima della suscettibilità del suolo alla generazione di runoff e/o al ristagno idrico nella fase di pre-impianto ha lo scopo di fornire indicazioni circa la necessità di realizzazione di opere di regimazione idraulica; ciò al fine di prevenire danni che possono avere effetti, anche irreversibili, sulla produzione del vigneto. Durante la realizza-

zione di un nuovo impianto vengono eseguite lavorazioni profonde e usati macchinari pesanti: l'intenso traffico e il compattamento modificano la struttura del suolo e contribuiscono ad aumentare i tassi di deflusso ed erosione. Così, se il runoff può generare erosione sui versanti, il ristagno idrico nelle zone pianeggianti può causare altri tipi di danni, talvolta irreversibili per vite: questa specie, infatti, mal sopporta il prolungato ristagno delle acque (alcuni giorni), possibile causa di marciumi del colletto e delle radici e conseguente deperimento della pianta stessa. È quindi fondamentale la realizzazione di una efficace rete drenante, superficiale e profonda all'interno del vigneto capace di intercettare e allontanare le acque in eccesso. L'output del modello fornisce tre classi di rischio (nessuno, moderato, alto) e in caso di moderato e alto rischio di stagnazione/ruscellamento descrive il rischio prevalente.

### Modello per la scelta del portinnesto

La scelta del portinnesto ha un'importanza cruciale in fase di progettazione di un nuovo vigneto. Il portinnesto permette infatti di modulare la risposta vegeto-produttiva della vite sulla base delle caratteristiche del suolo, della compatibilità con la cultivar e degli obiettivi enologici. Partendo da una rosa di 15 portinnesti, individuati tra quelli maggiormente diffusi, l'applicazione consente di escludere i portinnesti considerati non adatti alla luce delle caratteristiche pedoclimatiche del sito. Le informazioni utilizzate per la valutazione sono: calcare totale, salinità, acidità, classe di fertilità, rischio di ristagno e stress idrico. Ciascuna caratteristica o proprietà viene valutata utilizzando gli schemi di valutazione, specifici per la vite, disponibili nella bibliografia tecnica e scientifica. L'applicazione fornisce come output l'elenco dei portinnesti più adatti nell'ambito del quale potrà essere fatta l'ulteriore selezione in funzione di specifici obiettivi produttivi.

**Nadia Vignozzi,  
Sergio Pellegrini**

**Maria Costanza Andreonelli**  
CREA Agricoltura e Ambiente  
Firenze

**TABELLA 2 - Esempio concettuale dell'intersezione tra potenziale idrico del suolo (SWP) e tolleranza della vite allo stress idrico**

Potenziale idrico (MPa)	Stress indotto	Tolleranza della vite allo stress		
		elevata	moderata	nessuna
classi di rischio				
>0,6	forte	molto elevato	molto elevato	molto elevato
0,6-0,4	medio-forte	moderato	elevato	molto elevato
0,4-0,2	leggero-medio	trascurabile	moderato	elevato
<0,2	assente	trascurabile	trascurabile	trascurabile