

CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLE AREE VULNERABILI AI PRODOTTI FITOSANITARI: IL CASO DELLA REGIONE VENETO

Alessandro Chiaudani ⁽¹⁾, Irene Delillo ⁽¹⁾, Francesca Ragazzi ⁽²⁾, Carlo Riparbelli ⁽³⁾

⁽¹⁾ ARPAV, U.O. di Agro-Biometeorologia – Teolo (PD)

⁽²⁾ ARPAV, Osservatorio Regionale Suolo – Castelfranco Veneto (TV)

⁽³⁾ Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste – (MI)

Abstract

La disponibilità di rilievi pedologici a scala 1:50.000 e 1:250.000 nonché di dati agroclimatici con frequenza giornaliera, relativi al territorio del bacino scolante nella laguna di Venezia e della pianura veneta, ha consentito di realizzare un sistema di supporto alle decisioni per valutare la potenziale lisciviazione di fitofarmaci nel suolo in relazione alle principali colture agrarie.

Questo sistema, sviluppato in precedenza in Lombardia nell'ambito di un progetto Life Ambiente (SuSAP – *Supplying Sustainable Agriculture Production*) e applicato alla stessa regione nel 2004 all'interno del Programma di Tutela e Uso delle Acque, consente di integrare database agro-ambientali, un modello matematico e un sistema informativo territoriale per la redazione di cartografie della vulnerabilità potenziale dei suoli alla lisciviazione di prodotti fitosanitari.

SuSAP Veneto può rappresentare un utile contributo per una più corretta gestione ambientale dei fitofarmaci in agricoltura, in grado di tenere conto della variabilità del territorio, in accordo con quanto previsto dalle recenti normative europee e nazionali (D.Lgs. 152/1999 e 152/2006).

Introduzione

Nell'agricoltura moderna, e in particolare nelle aree di coltivazione intensiva, si fa ampio ricorso a molecole organiche di sintesi al fine di proteggere le colture agrarie da infestanti e parassiti in modo da assicurare una produzione agricola competitiva. Purtroppo l'uso di queste sostanze può causare rischi per la salute umana e l'ambiente. In particolare l'impatto sulle acque superficiali e sotterranee è da monitorare con attenzione, dato il loro utilizzo per il consumo umano.

Al fine di identificare un sistema di semplice applicazione che, integrando e supportando un elevato numero di dati pedologici, climatici e colturali, fosse in grado di valutare la vulnerabilità del territorio ai fitofarmaci e di modulare con facilità diversi scenari, l'ARPAV, avvalendosi di un finanziamento della Regione Veneto – Assessorato all'Agricoltura, ha attuato una collaborazione con l'ERSAF, in virtù delle pluriennali esperienze da esso maturate. Con la Regione Lombardia,

infatti, l'ERSAF aveva in precedenza realizzato, nell'ambito del Progetto LIFE-Ambiente (LIFE98/ENV/IT/00010), SuSAP un sistema di supporto alle decisioni per la valutazione della vulnerabilità dei suoli agricoli; tale sistema è stato in seguito applicato nell'ambito del Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia (D.G.R. Lombardia 8/2244/2006).

Nel presente studio SuSAP è stato applicato al territorio di pianura del Veneto per valutarne il possibile impiego a livello territoriale ed eventualmente, in futuro, a livello aziendale nella sua versione di servizio operativo fornito tramite web. A completamento dello studio si è realizzato un primo lavoro di mosaicatura (unione delle elaborazioni cartografiche) dell'applicazione di SuSAP alle due regioni; in questo modo si è resa possibile una interpretazione più completa dei risultati, in grado di fornire, agli operatori del settore, informazioni interregionali utili anche alle programmazioni di politica ambientale.

Si è così attuata una collaborazione tra ARPAV, che ha condiviso i dati pedologici e agroclimatici realizzando gli opportuni adattamenti del modello al territorio, ed ERSAF che ha messo a disposizione la sua esperienza in materia modellistica.

Materiali e metodi

Il sistema SuSAP Veneto è stato applicato (Chiaudani et al., 2006) inizialmente nell'area, particolarmente sensibile dal punto di vista ambientale, del bacino scolante in laguna di Venezia, area nella quale era stato realizzato un rilevamento pedologico a scala 1:50.000 (Ragazzi et al., 2004). Successivamente tale applicazione è stata estesa all'intero territorio di pianura, per il quale era disponibile un rilevamento pedologico a scala 1:250.000 (ARPAV, 2005), al fine di valutare la lisciviazione di alcuni erbicidi comunemente utilizzati per la coltivazione dei cereali.

Inquadramento ambientale

L'area in esame, interamente di pianura, si estende su una superficie di circa 11.000 km², intensamente coltivata perlopiù a seminativo (con percentuali superiori al 75%); i cereali costituiscono le specie prevalenti e tra queste domina la coltura del mais; il restante territorio è coltivato a vite o a frutteto e soltanto in minima parte a foraggiere. La pianura veneta si è formata principalmente dai sedimenti depositi in età diverse, dal tardiglaciale all'olocene, dai grandi fiumi di origine alpina (Tagliamento, Piave, Brenta, Adige e Po) e secondariamente da parte dei torrenti prealpini; al suo interno si possono distinguere ambienti diversi: l'alta e la bassa pianura, separate dalla fascia delle risorgive, la fascia costiera e la zona lagunare.

L'area è caratterizzata da una temperatura media annua di 13 – 14 °C, una media estiva di 22 – 24 °C e invernale di 2 – 4 °C. I quantitativi annui di precipitazioni variano da circa 1.200 mm nell'alta pianura a 6-700 mm nelle zone meridionali e costiere; le precipitazioni sono concentrate in prevalenza durante l'autunno (ottobre e novembre) e la primavera (aprile e maggio).

SuSAP Veneto

SuSAP permette di produrre mappe di vulnerabilità dei suoli alla lisciviazione dei fitofarmaci, tramite l'integrazione di un modello matematico (PELMO 2.01/3.00 Klein M. & Jene B., 1995), ai database relativi a: cartografia dei suoli, dati meteo-climatici, colture, proprietà chimico-fisiche dei fitofarmaci e strategie di trattamento fitosanitario. I dati relativi al comportamento dei prodotti fitosanitari nell'ambiente sono stati derivati dalla banca dati PED, sviluppata dall'ICPS (Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la Prevenzione Sanitaria - Milano) nell'ambito di un progetto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Tramite questo sistema integrato viene così calcolata la quantità di principio attivo in uscita dalla base del suolo espressa come 80° percentile dei valori cumulati annuali in 12 anni di simulazione (1994-2006). Le quantità previste sono quindi trasformate in concentrazioni, ipotizzando la diluizione delle sostanze nell'acqua lisciviata. La vulnerabilità dei suoli alla lisciviazione è espressa in maniera qualitativa in cinque classi di concentrazione ($\mu\text{g/l}$) di principio attivo. Ciascuna delimitazione pedologica può essere costituita dalla presenza simultanea di diverse tipologie qualitative di suolo; SuSAP Veneto può valutare la sensibilità ai prodotti fitosanitari sul suolo arealmente dominante (scenario suolo dominante) o sul suolo più vulnerabile (scenario suolo peggiore).

SuSAP è in grado di considerare anche le pratica dell'irrigazione. Attualmente i quantitativi irrigui e il numero di interventi sono stati modellizzati tramite CropSyst 2.02 (Stöckle *et al.*, 1999) solo su una coltivazione standard di mais su alcuni suoli tipo della pianura veneta e su 11 macro aree pedoclimatiche, individuando così una serie di scenari irrigui omogenei.

Nell'applicazione del modello sono stati utilizzati i dati relativi ai suoli disponibili per l'area in esame grazie al rilevamento pedologico a scala 1:250.000 (Figura 1), realizzato da ARPAV (ARPAV., 2005). Nell'ambito di questo rilevamento 27 unità tipologiche di suolo, scelte tra le più diffuse e idonee a rappresentare le diverse situazioni di pedopaesaggio, sono state studiate approfonditamente dal punto di vista idrologico per la valutazione della capacità protettiva dei suoli nei confronti dei nitrati (Calzolari *et al.*, 2004 e ARPAV, 2005); questi dati sono stati utilizzati per la calibrazione e l'applicazione dei modelli.

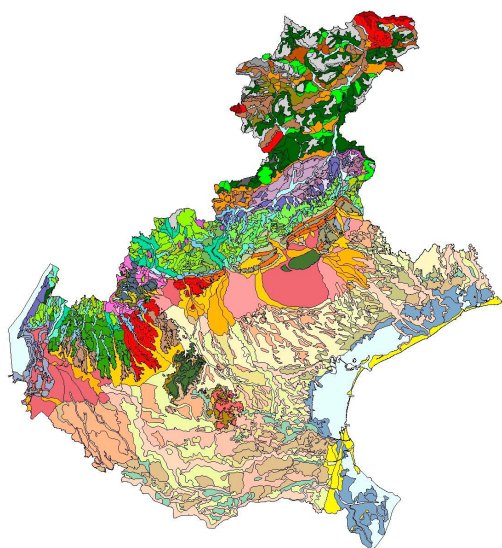


Figura 1: Carta dei suoli a scala 1:250.000.

Per quanto riguarda i dati agroclimatici (precipitazioni, temperatura, vento, radiazione solare, umidità relativa) sono stati analizzati quelli provenienti da quasi 70 stazioni agrometeorologiche presenti nell'area in esame per derivarne la distribuzione spaziale sia dei singoli parametri sia dei dati da essi derivati e relativi, in particolare, all'evapotraspirazione potenziale (calcolata con il metodo Penman Montheith) e al bilancio idroclimatico (saldo tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale). Quest'ultimo, nel dettaglio, passa da valori che definiscono un deficit idrico medio annuo di oltre 200 mm nelle zone più meridionali, a valori che delineano uno stato di surplus idrico pari a 600 mm nella parte più settentrionale dell'area in esame (Figura 2).

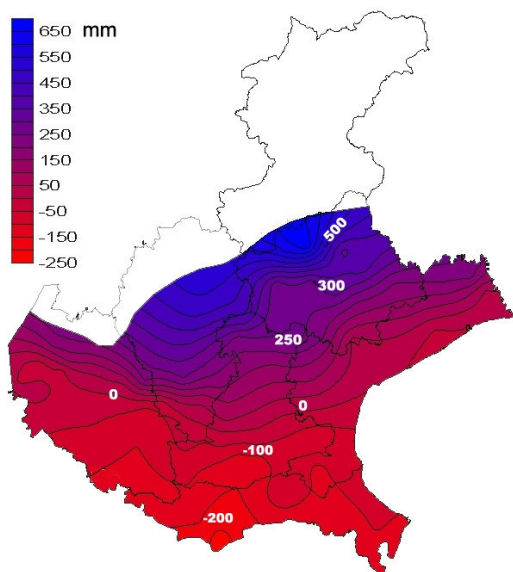


Figura 2: Bilancio idroclimatico medio periodo 1994-2006.

Dallo studio della distribuzione spaziale del bilancio idroclimatico medio annuo relativo al periodo di riferimento 1994-2006, sono state individuate delle fasce omogenee che, integrate dai dati pedologici, hanno consentito di identificare 11 “macro-aree” definite, ciascuna, da una stazione agrometeorologica di riferimento e da condizioni meteo-climatiche affini (Figura 3).

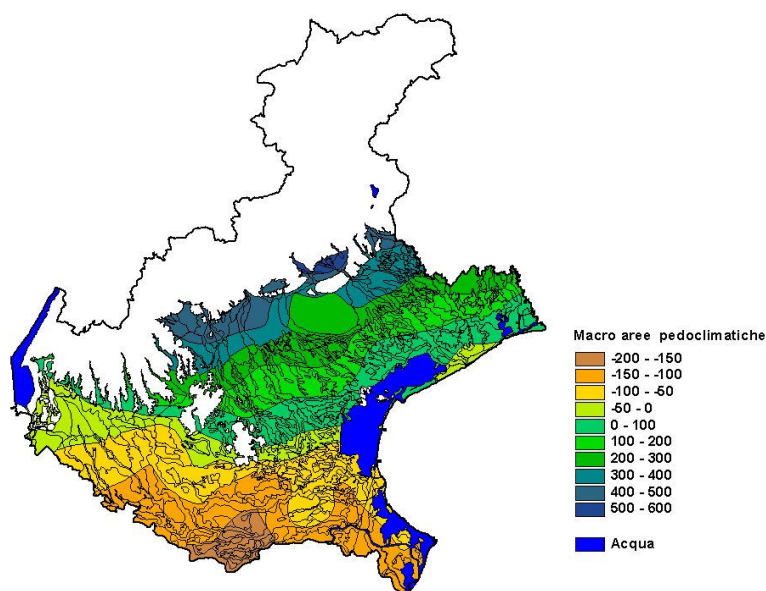


Figura 3: Macro aree pedoclimatiche.

Primi risultati

Tramite l'utilizzo del sistema SuSAP Veneto, sono state prodotte alcune carte di vulnerabilità del suolo a diversi principi attivi usati per il diserbo del frumento, di cui in Figura. 4 è mostrato un esempio per l'erbicida dicamba. La quantità applicata per ciascun principio attivo simulato è stata la massima ammessa per i prodotti commerciali in uso normati per la coltivazione considerata, contenenti tale sostanza attiva.

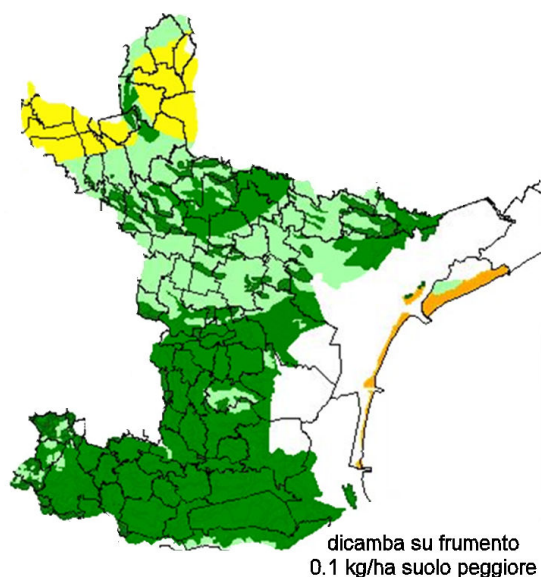


Figura 4: Bacino Scolante in Laguna Veneta: vulnerabilità del suolo alla lisciviazione dell'erbicida dicamba distribuito su frumento (scenario suolo peggiore) azione in preemergenza di 0.100 kg/ha.

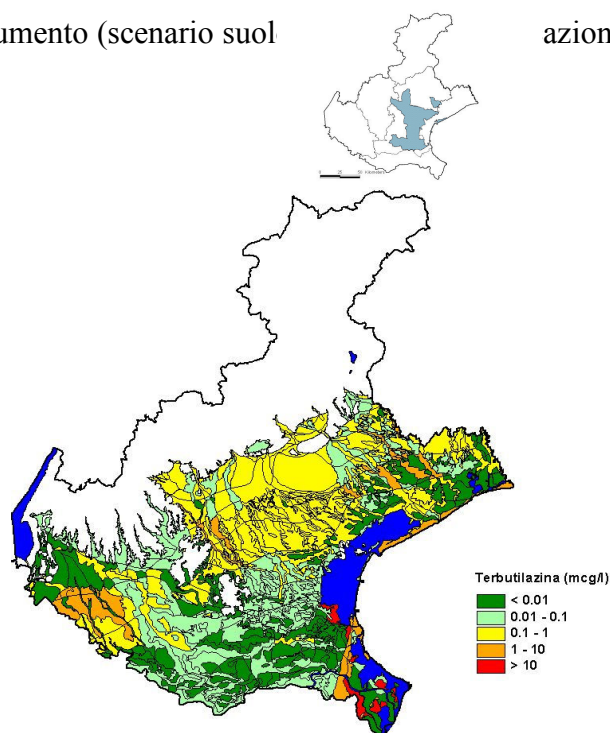


Figura 5: Vulnerabilità del suolo alla lisciviazione della terbutilazina distribuita su mais non irriguo (scenario suolo peggiore); 1 applicazione in preemergenza a 0.850 kg/ha.

Facendo in particolare riferimento alla cartografia relativa all'erbicida dicamba nell'area del Bacino Scolante in Laguna Veneta, si può notare che le zone a maggiore vulnerabilità si concentrano nell'alta pianura in cui prevalgono suoli a tessitura più grossolana e ove maggiori sono i valori di permeabilità e gli apporti di precipitazione; in queste zone i flussi di acqua e soluti rispetto alla

bassa pianura sono quindi più intensi. Questi risultati concordano con quelli delle applicazioni di modelli a scala di campo (MACRO e SOILN) eseguiti in precedenza sullo stesso territorio (Calzolari et al., 2004).

Considerando i suoli dominanti è stata effettuata infine una prima elaborazione su tutto il territorio di pianura lombardo-veneto i cui risultati sono mostrati sotto.

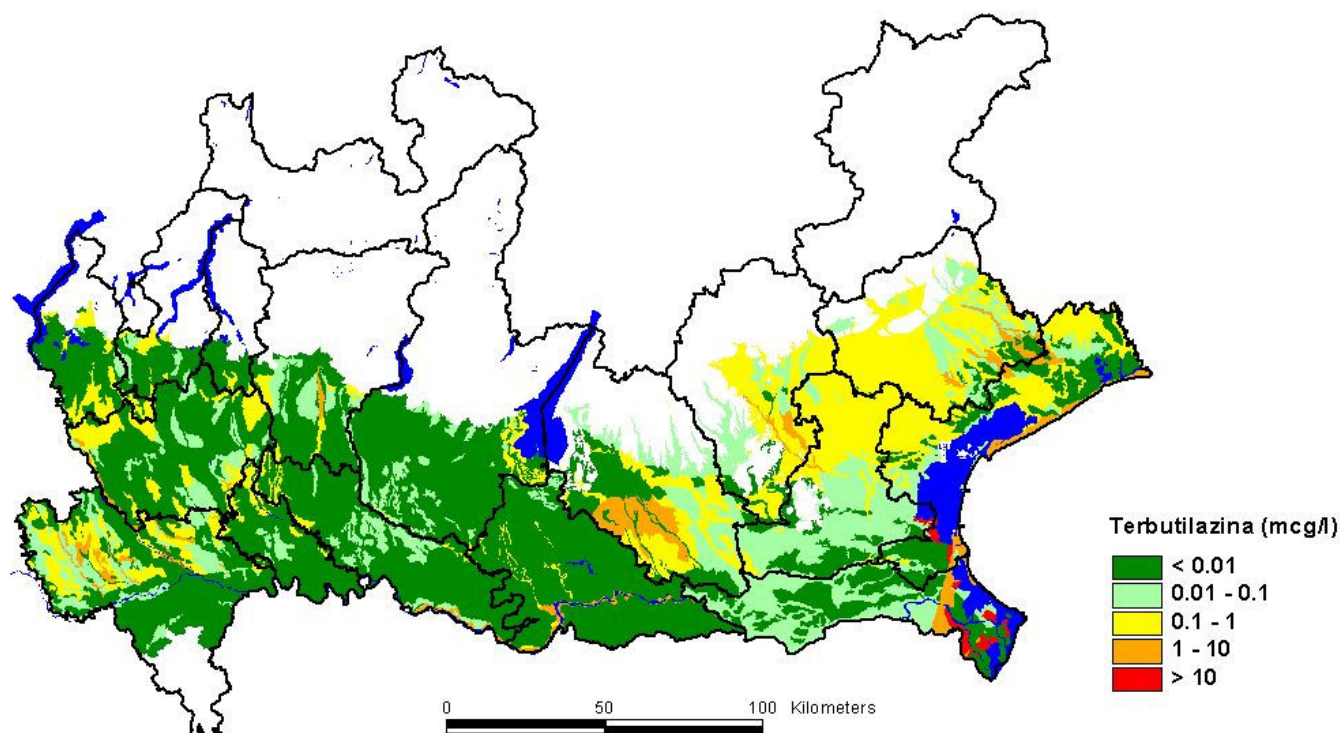


Figura 6: Mosaicatura della vulnerabilità del suolo alla lisciviazione della terbutilazina distribuita su mais non irriguo (scenario suolo dominante); 1 applicazione in preemergenza a 0.850 kg/ha.

Discussione e conclusioni

Le cartografie della vulnerabilità del suolo ai fitofarmaci costituiscono un importante contributo per identificare le aree dove il rischio potenziale di lisciviazione è più elevato nell'ipotesi che in tutto il territorio oggetto di indagine sia effettuato il trattamento con il principio attivo modellizzato su un'unica coltura. Occorre tuttavia sottolineare che questo assunto rappresenta una condizione limite, sia perché ciascuna coltivazione copre solo parzialmente il territorio indagato, sia perché esistono in commercio diversi principi attivi normati per ogni coltivazione che combattono le medesime infestanti. Nella realtà dunque non tutta la superficie di territorio è a monocoltura e viene trattata con il medesimo prodotto; per questi motivi gli scenari mostrati dalle cartografie sono da considerarsi cautelativi.

L'analisi della lisciviazione del singolo principio attivo al variare degli scenari pedoclimatici, colturali e irrigui individua le aree ad elevata vulnerabilità del suolo verso le quali indirizzare le attività di studio e monitoraggio. In futuro sarà necessario integrare le suddette cartografie con il reale uso del suolo approfondendo il quadro conoscitivo. E' bene sottolineare che il confronto di questi scenari con i dati di qualità delle acque sotterranee permetterà di tarare il sistema. Le applicazioni di questi studi a livello territoriale interregionale arricchirà ulteriormente di informazioni lo sviluppo e messa a punto di SuSAP Veneto.

Bibliografia

- ARPAV (2005) . *Carta dei suoli del Veneto*. ARPAV – Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto (TV).
- Riparbelli, C., Cambareri, M.N., Brenna, S., Chinaglia, N., Auteri, D.. (2006). *Valutazione della vulnerabilità dei suoli lombardi alla lisciviazione di fitofarmaci*. 6° Convegno Nazionale Fitofarmaci e Ambiente Catania, 20 – 21 aprile 2006.
- Calzolari, C., Ungaro, F., Ragazzi, F., Vinci, I., Cappellin, R., Venuti, L., 2004. *Valutazione della capacità protettiva dei suoli nel bacino scolante in laguna di Venezia attraverso l'uso di modellistica*. Bollettino della Società Italiana di Scienza del Suolo, 53, 415-421.
- Chiaudani, A., Delillo, I., Ragazzi, F., Riparbelli, C. (2006). *Sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni per la valutazione della lisciviazione dei fitofarmaci nel suolo*. In Atti del Convegno Nazionale AIAM, Torino 6-8 giugno 2006.
- ERSAL – Regione Lombardia, (2000). *SuSAP, Manuale Metodologico*. LIFE98/ENV/IT/00010.
- Klein, M. e Jene, B., (1995). *PELMO 3.0 Staatliche Lehr und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau Fachbereich Ökologie* - Neustadt Germany.
- Ragazzi, F., Vinci, I., Garlato, A., Giandon, P., Mozzi, P. (2004). *Carta dei suoli del bacino scolante in laguna di Venezia*. ARPAV – Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto (TV).
- Regione Lombardia (2006). D.G.R. 8/2244 *Approvazione del Programma di Tutela e Uso delle Acque* ai sensi dell'art. 44 del D.lgs. 152/99.
- Repubblica Italiana (2006). *Norme in materia ambientale*. D.Lvo. 3 aprile 2006 n.152, Roma.
- Stöckle, C. e Nelson, R. (1999). *CropSyst 2.02*. Department of Biological Systems Washington State University USA.