

8° Convegno Nazionale Fitofarmaci e Ambiente

**La tutela dell'ambiente da prodotti
fitosanitari tra Piani di tutela e
cambiamenti climatici**

Giovanni Gigliotti *DSAA Università Perugia*

Angiolo Martinelli *ARPA Umbria*

Marco Vizzari *DUT Università Perugia*

Percorso operativo in Umbria

1. **Quadro pedoclimatico**
2. **Valutazioni modellistiche**
3. **Taratura su siti sperimentali**
4. **Reti di controllo su aree critiche**
5. **Trasimeno**
6. **Misure del Piano regionale Tutela acque**
7. **Perimetrazione Zone vulnerabili e criteri di attuazione**



Quadro pedoclimatico

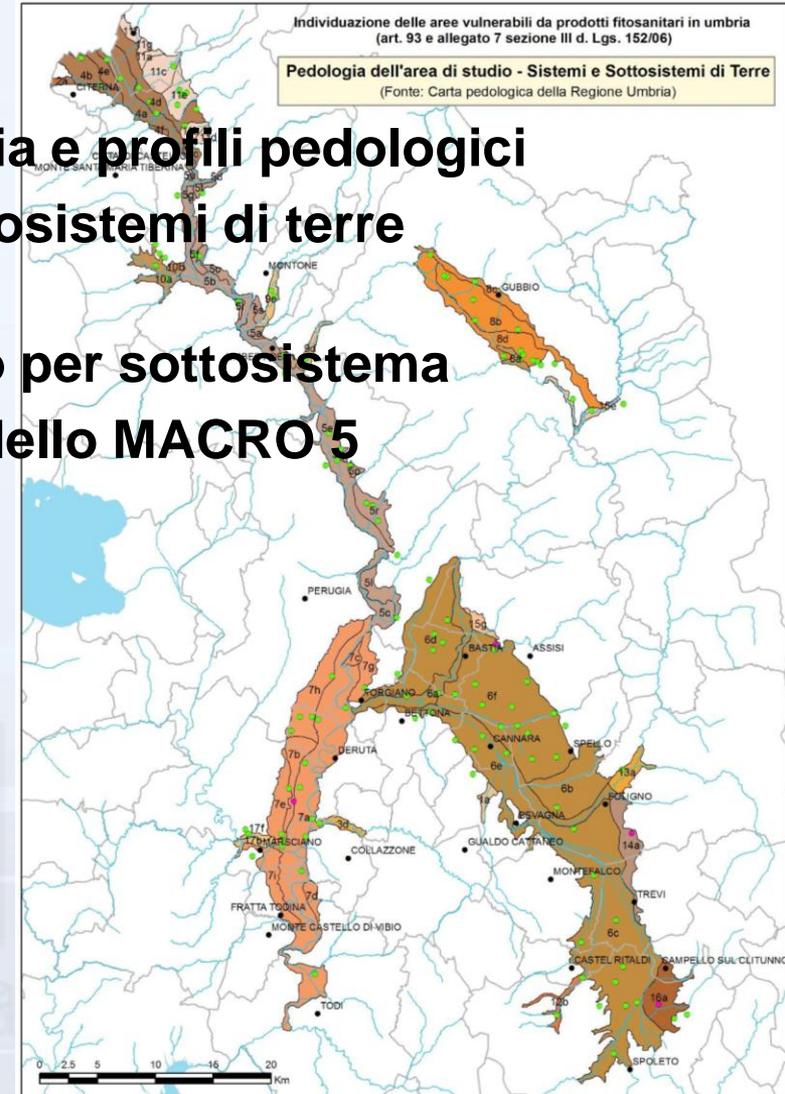
Area d'indagine le valli alluvionali

Archivio pedologico regionale, cartografia e profili pedologici

Differenziazione basata su sistemi e sottosistemi di terre presenti nell'area di studio (63)

Individuati uno o più profili di riferimento per sottosistema

Profili impiegati per simulazioni con modello MACRO 5

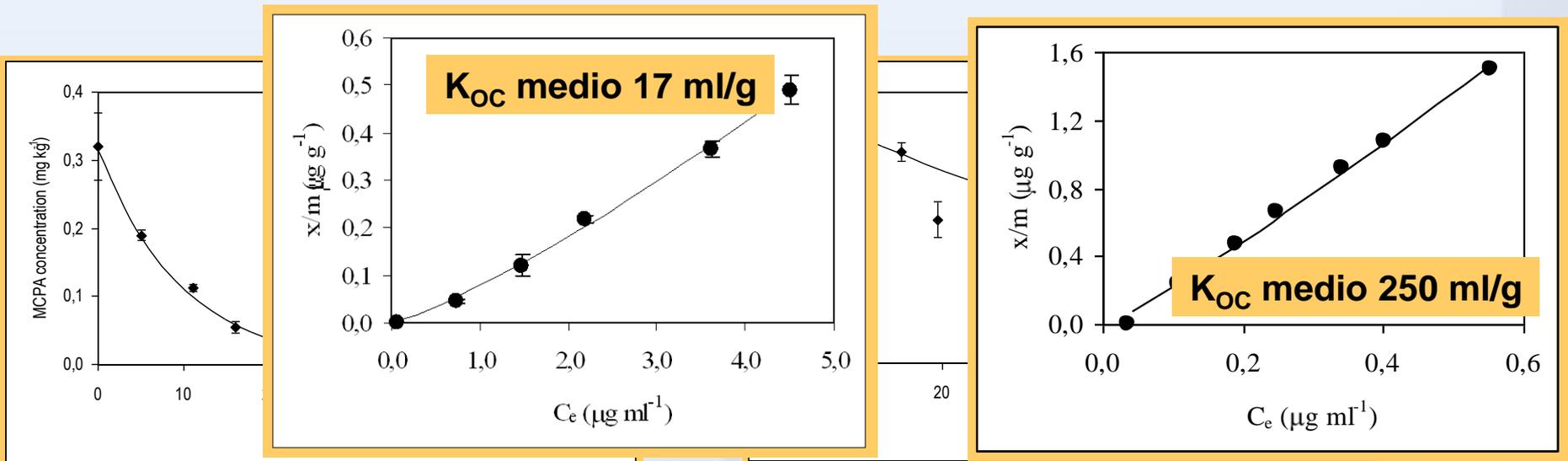


Validazione del modello MACRO 5

Prove di laboratorio per la determinazione dei dati di input

Validazione del modello con MCPA e Terbutilazina.

Utilizzo di terreni tipici delle zone di studio per verifica in laboratorio dei dati di input dei fitofarmaci (DT_{50} e K_{OC}) per MACRO 5.



Valutazioni modellistiche

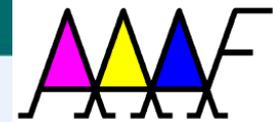
Validazione del modello MACRO 5

Prove di pieno campo

Sono state impiantate prove di pieno campo per determinare mobilità e degradazione dei due principi attivi e quindi confrontare i dati determinati, con i dati di PEC_{soil} e PEC_{gw} simulati con MACRO 5

Profondità (cm)	Tempo (giorni)							
	4		20		55		95	
0-5	2,21	0,73	0,68	0,68	0,55	0,12	0,19	0,11
5-10	1,86	1,75	0,66	0,61	0,55	0,12	0,19	0,11
10-20	0,96	0,20	0,75	0,67	0,09	0,03	0,15	0,04
20-30	0,33	0,02	0,23	0,19	0,18	0,03	0,08	0,04
30-40	n.d.		n.d.		n.d.		0,07	0,01
40-50	n.d.		n.d.		0,02	0,02	0,04	0,04
50-60	n.d.		n.d.		0,06	0,06	n.d.	

Residui di terbutilazina espressi in mg/kg (ES) nei due terreni alle diverse profondità 4, 20, 55 e 95 giorni dopo il trattamento.



Validazione del modello MACRO 5

Simulazioni

Le simulazioni sono state effettuate con MACRO 5.0.

Dati di input pedologici relativi ai terreni delle prove di campo

Dati climatici da stazioni in zona

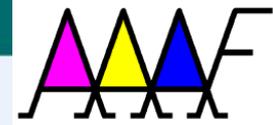
Dati di input relativi ai due prodotti fitosanitari → DT_{50} e K_{OC} determinati
prove di laboratorio.

Dati di input agronomici → da pratiche colturali normalmente eseguite
nelle due aziende ospitanti le prove.

Le simulazioni hanno determinato i dati di PEC_{SOIL} e di PEC_{GW} per MCPA
e TBA riferiti al periodo della prova di campo.

I dati di PEC_{SOIL} sono stati calcolati alle medesime profondità di prelievo
dei campioni di terreno

i dati di PEC_{GW} venivano invece determinati ponendo la falda alla
profondità standard di 1 metro, profondità monitorata da lisimetri

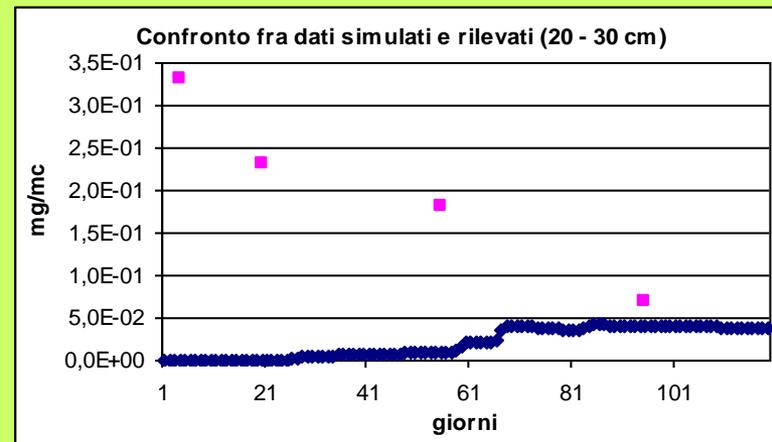
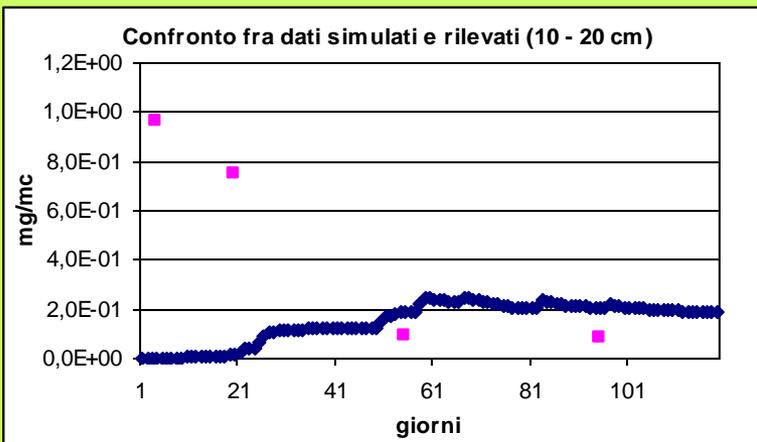
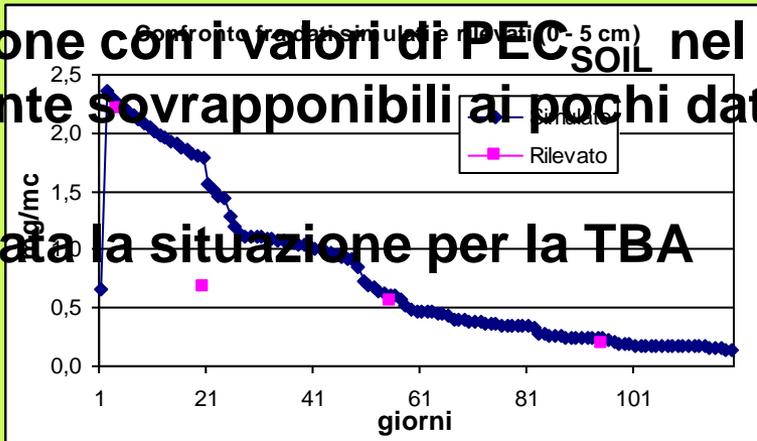


Validazione del modello MACRO 5

Confronto tra dati misurati e dati simulati

Per MCPA il modello ha correttamente simulato la sua rapida degradazione con i valori di PEC_{SOIL} nel primo strato di terreno praticamente sovrapponibili ai pochi dati ricavati dalla prova di campo

Più articolata la situazione per la TBA



Uso di MACRO 5

Applicazione del modello

Simulazioni effettuate con Fitomarche, un software sviluppato presso l'Università Politecnica delle Marche che permette di collegare un sistema GIS con MACRO 5.

Fitomarche consente più simulazioni in serie per analizzare il comportamento dei fitofarmaci nei scenari pedoclimatici zonizzati con il GIS.

Simulazioni effettuate utilizzando 15 differenti principi attivi per 71 scenari pedo-climatici (macroplots) derivanti dall'intersezione fra zonizzazione climatica e cartografia pedologica.

Periodo di riferimento per le simulazioni gennaio 1980 – dicembre 2000.

Ipotesi di lavoro: rotazione biennale mais-frumento e adozione di tecniche colturali tipiche per la realtà agricola umbra.

Uso di MACRO 5

Applicazione del modello

I 15 Principi Attivi inseriti nel database selezionati in funzione dei parametri di destino ambientale e di vendita per rappresentare più

classi di fitofarmaci chimiche delle s

- 10 PA classificati
- 3 "Contaminanti"
- 2 "Non contaminanti"

Simulazione con prodotti produttrici per la

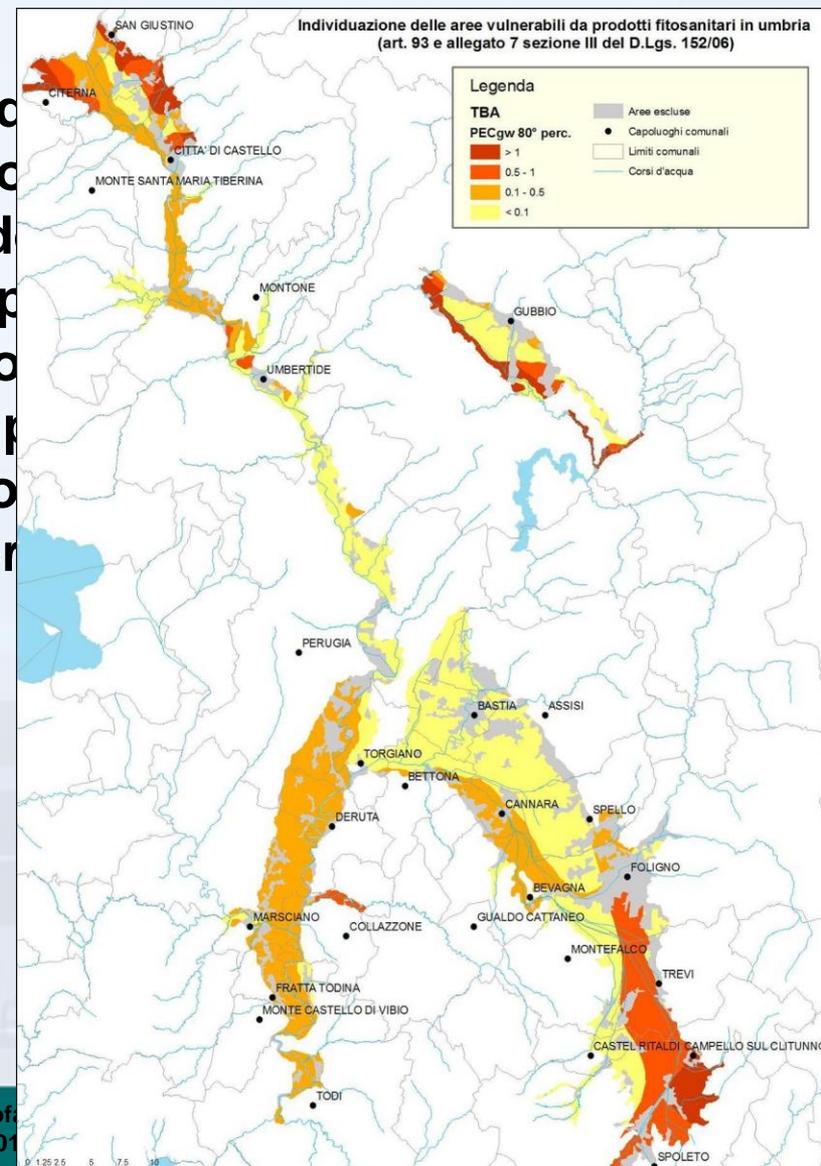
In totale 1065 effetti ai prodotti fitosani Per i sottosistemi Umbra), con più simulazioni i cui valori ottenuti n unico.

Principio Attivo	Classe	GUS	DT50	Koc	Coltura	Dose (g/ha)
PICLORAM	C	4.98	63	17	Frumento	800
DICAMBA 2	C	4.88	30	5	Mais	300
HALOXYFOP-ETOSSIETILE	C	4.09	30	17	Frumento	800
AMIDOSULFURON	C	3.73	30	30	Frumento	30
TBA 2	C	3.46	63	120	Frumento	800
DICAMBA	C	3.30	10	5	Mais	300
CLORTORULON	C	3.19	42	108	Frumento	950
TBA	C	2.88	63	250	Mais	400
ETOPROFOS	C	2.84	30	120	Frumento	800
CLORSULFURON	C	2.81	14	35	Frumento	15
2,4-DB 2	CI	2.72	50	250	Frumento	800
2,4-DB	CI	2.37	30	250	Frumento	800
MCPA	CI	2.34	7	17	Frumento	810
OXIFLUORFEN	NC	1.71	55	1047	Mais	400
GLUCOSINATE	NC	1.44	20	785	Frumento	450

Rappresentazioni dei risultati

Applicazione del modello

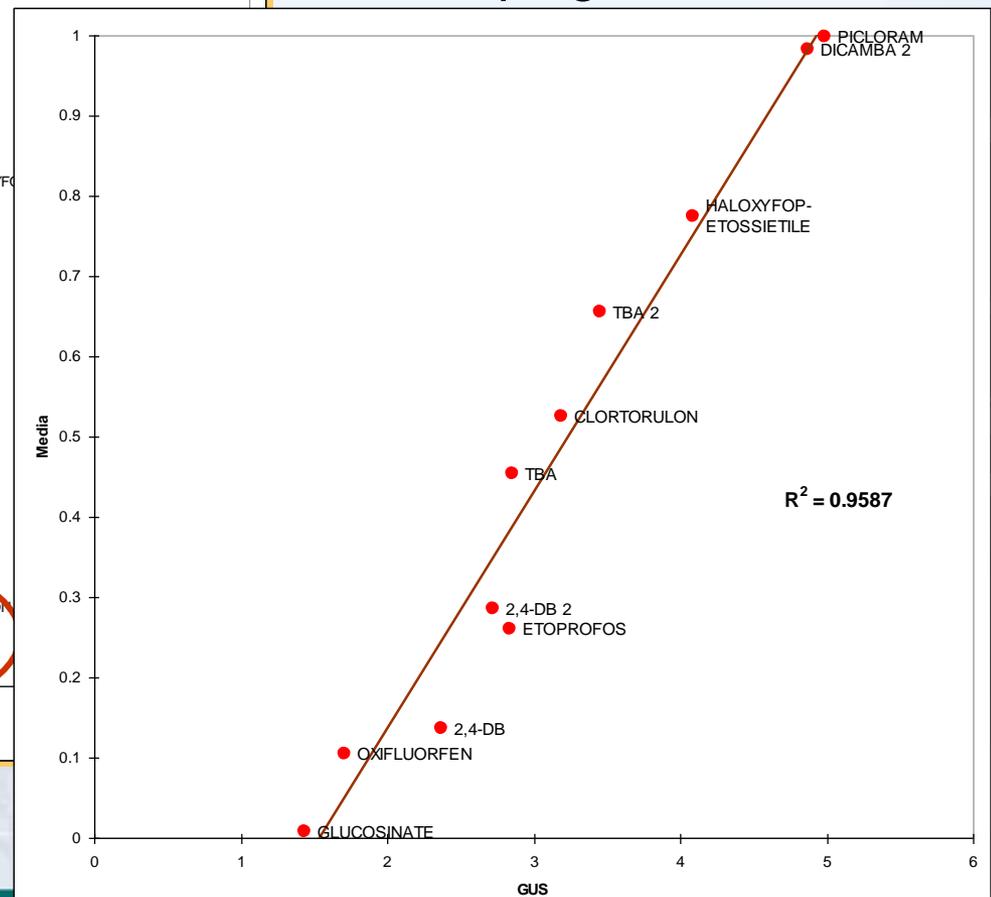
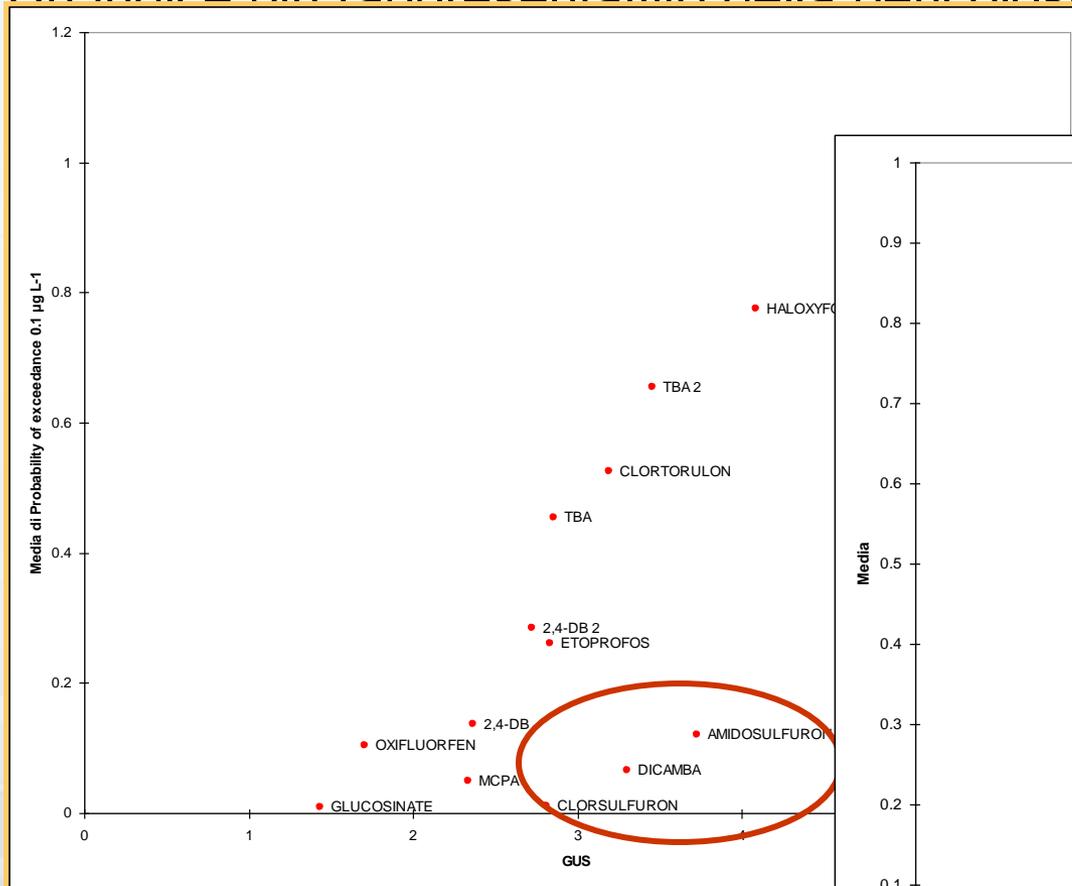
Elaborazioni matematiche e statistiche con
 indici più efficaci ai fini dell'interpretazione
 indice GUS e media dell'80° percentile di
 I valori significativi di 80° percentile possono
 sono stati cartografati mediante l'ausilio
 Individuate 4 classi di PECGW con ampiezza
 all'andamento delle serie di valori prodotti
 Analisi dei singoli scenari e interpretazione
 spaziale dei valori ottenuti.



Rappresentazioni dei risultati

Applicazione del modello

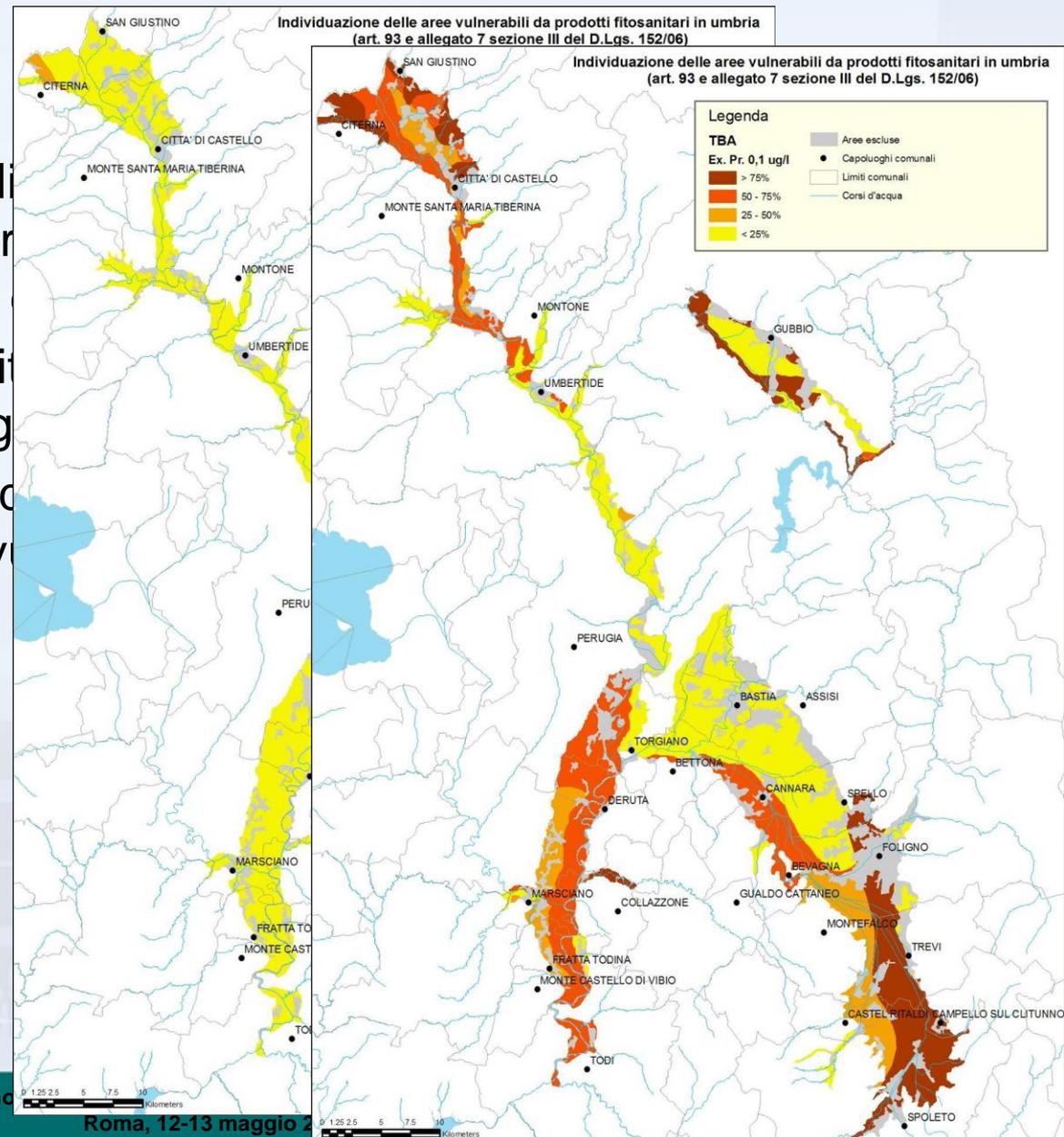
Un indice più rappresentativo della pericolosità ambientale dei principi attivi, di $0,1 \mu\text{g/l}$, che evidenzia con iato all'impiego del fitofarmaco



Risultati modellistici

Applicazione del modello

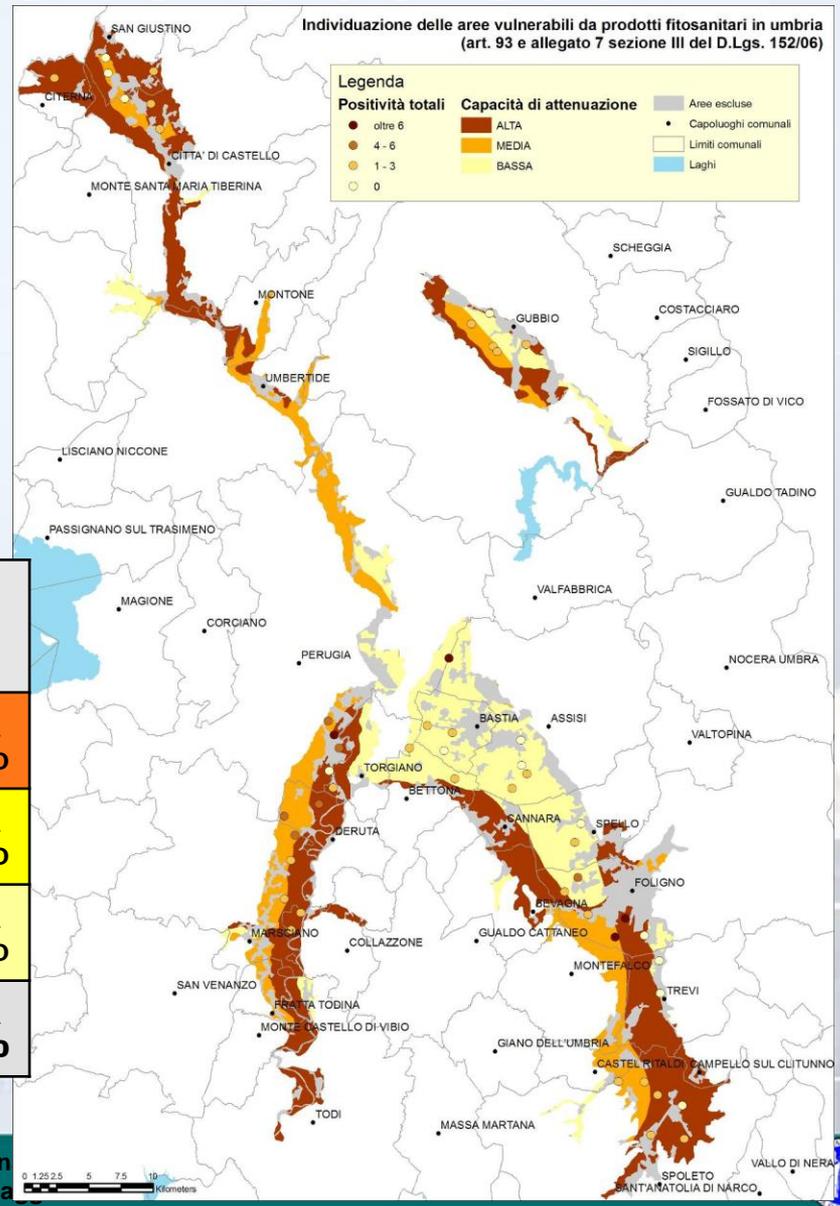
Le simulazioni effettuate utilizzando il modello evidenziano la validità dell'approccio per il comportamento ambientale. I risultati estremamente positivi confermano la vulnerabilità specifica a singoli comuni. Il passo successivo è stato quello di valutare l'attenuazione dei suoli e la vulnerabilità.



Capacità di attenuazione dei suoli

- Funzione delle caratteristiche pedoclimatiche, delle dosi e condizioni di trattamento
- Fattori critici e condizioni locali considerati (fessurazione, taratura su siti sperimentali)
- Elementi di miglioramento:

CLASSE	Area (ha)	%
BASSA	24 318	47%
MEDIA	11 158	22%
ALTA	15 886	31%
Totale	51 362	100%

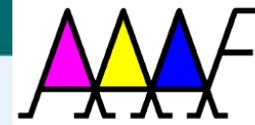


Capacità di attenuazione dei suoli

- sono stati selezionati sei principi attivi (due per ogni classe di indice GUS) **rappresentativi** delle caratteristiche dei fitofarmaci venduti nella **realità agricola umbra**
- Per ciascun ambito sono state calcolate le medie di **exceeding probability** (ExPr) di 0,1 µg/l all'interno delle tre classi ambientali (C, CI, NC).

Principio Attivo	GUS	Classe	DT50	Koc
1	3.19	C	42	108
2	2.86	C	63	259
3	2.72	CI	50	250
4	2.37	CI	30	250
5	1.71	NC	55	1047
6	1.44	NC	20	785

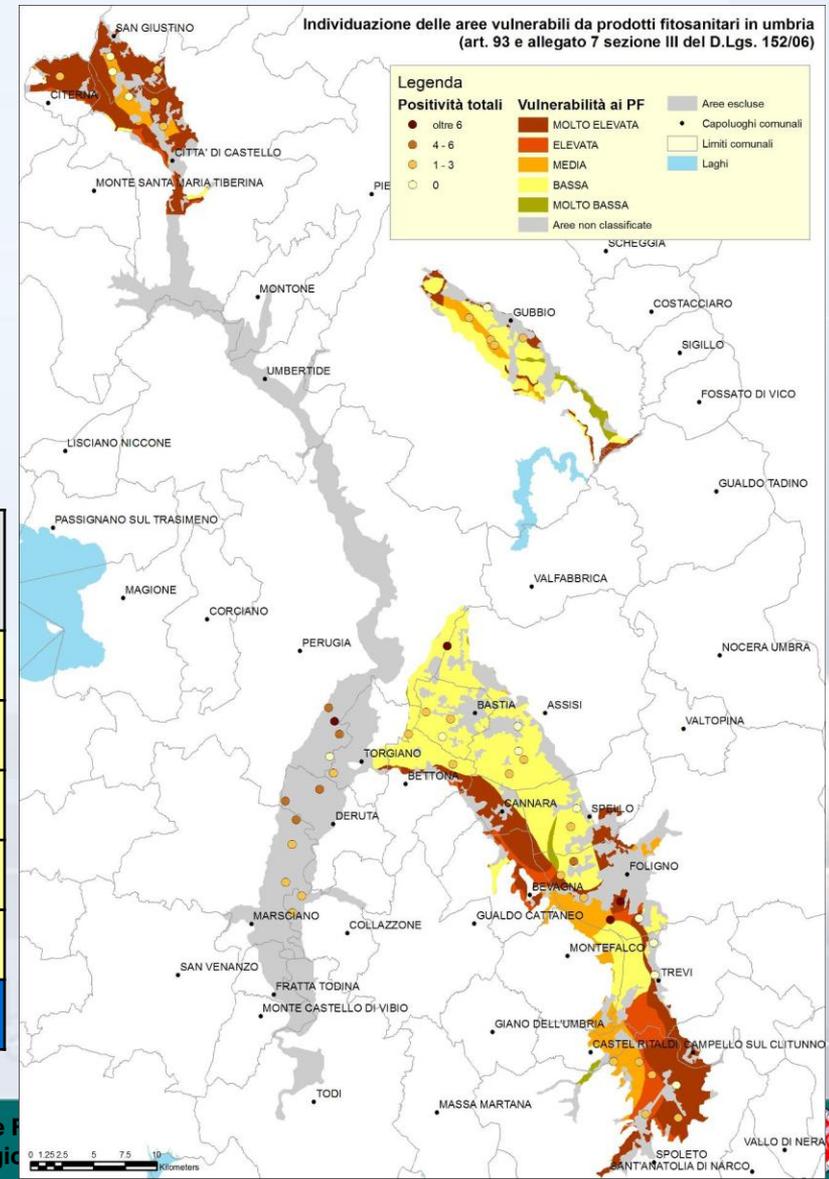
Vulnerabilità integrata



Vulnerabilità integrata con mappe idrogeologiche

- Proprietà idrauliche del non saturo e tempi di transito
- Consistenza e potere di diluizione della falda

Vulnerabilità complessiva	Area (ha)	%
MOLTO ELEVATA	11422	34%
ELEVATA	2540	7%
MEDIA	3968	12%
BASSA	15426	45%
MOLTO BASSA	687	2%
Totale	34044	100%



Il bacino del Trasimeno



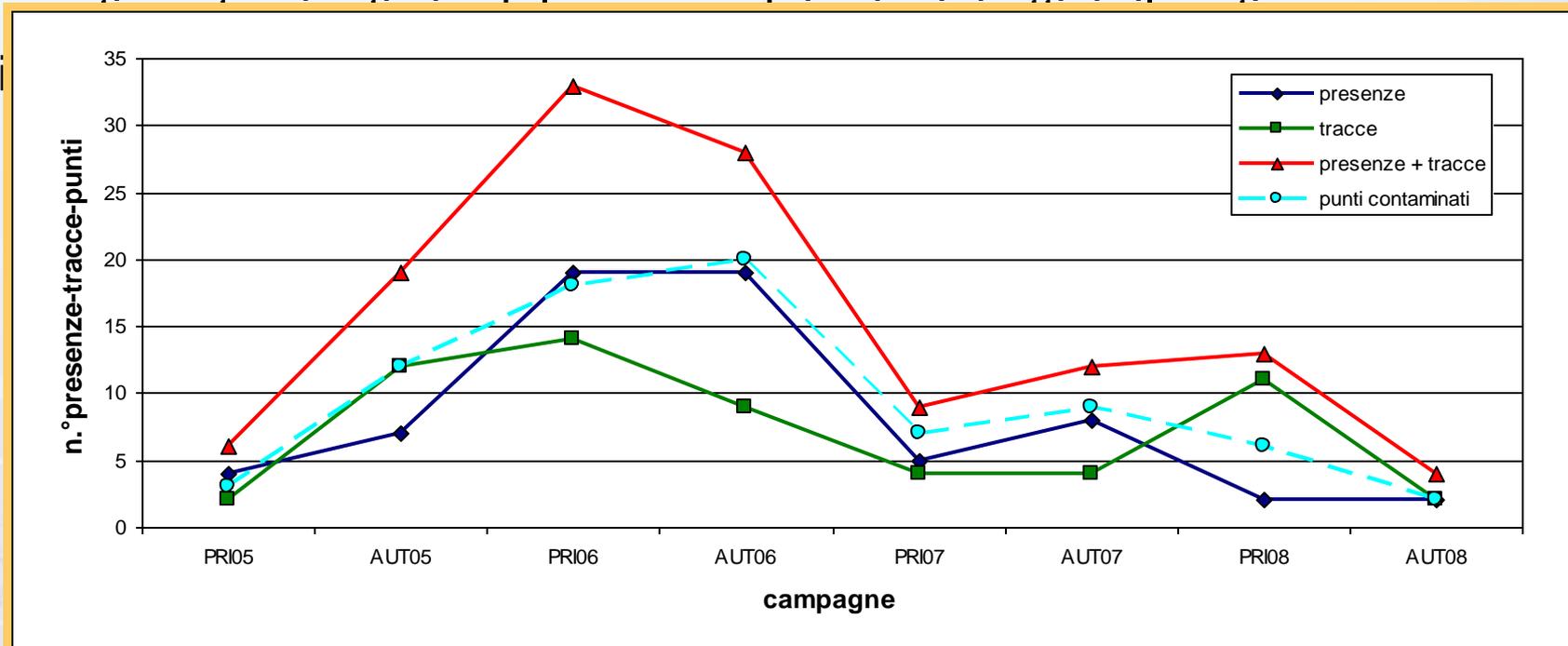
- Indagine diretta sulle acque superficiali
- Gli affluenti al lago sono risultati vulnerati nel corso di tutte le stagioni in cui si praticavano trattamenti (Terbutilazina a Metolaclor);
- Il PS2. Piano stralcio per il Trasimeno dell'Autorità di Bacino ed il Piano di tutela delle acque dichiarano vulnerabile il bacino del lago;
- Lago area sensibile, zona SIC-ZPS e Parco regionale (protected area della WFD)

Monitoraggio, evidenze climatiche

• Risultati del monitoraggio nel periodo 2004-2008 su aree a rischio

Gli affluenti al lago Trasimeno sono risultati molto vulnerati nella stagione piovosa del 2004, meno in quelle successive (dilavamento). Incremento tra 2005 e 2006 delle contaminazioni in falda sia del numero

di
Ri
a



Misure del Piano di Tutela Umbria

Misure indirette:

- Realizzazione di fasce filtro per il contenimento degli inquinanti (divieto utilizzo fitofarmaci)
- Promozione di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale
(ribadite dalla Direttiva sull'Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari DIR 2009/128)

Misure dirette:

- Adozione di un regolamento per la Disciplina dell'utilizzo di prodotti fitosanitari nelle Zona Vulnerabile del Bacino del Trasimeno *(divieti e limitazioni d'uso per i principi attivi contaminanti in funzione delle colture, della morfologia e dei suoli)*
- Modalità per giungere alla perimetrazione delle Zone vulnerabili ai prodotti fitosanitari all'interno delle pianure alluvionali

Zone vulnerabili?

SI (è necessario)

DOVE?

- Nelle aree di pianura indagate
- Nelle zone con capacità di attenuazione bassa o media

COME?

- Integrando misure di controllo, divieto/limitazione e mitigazione
- Adottando la strategia della Direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
- Adeguando le politiche agricole locali



Misure proposte

- 1. Misure di controllo**
(azioni demandate a vario livello e a più istituzioni)
- 2. Misure di divieto/limitazione**
(Esperienze pregresse, indicano che non è percorribile la strada dei divieti specifici sulle singole sostanze, quanto piuttosto puntare alla gestione differenziata di gruppi di principi attivi aventi le stesse caratteristiche di risposta ambientale)
- 3. Misure di mitigazione del rischio**

Misure di controllo

Verifica dei decreti di revoca dei prodotti fitosanitari emessi dall'autorità competente

Aggiornamento periodico dell'elenco di sostanze prioritarie

Aggiornamento dei protocolli analitici in base all'elenco di sostanze prioritarie individuate per acque superficiali e sotterranee;

Adeguamento dei protocolli analitici per i metaboliti delle sostanze di cui al punto precedente;

Adeguamento delle metodiche analitiche agli standard di qualità ambientale per i principi attivi inclusi nelle sostanze prioritarie di cui alla Direttiva 2008/105 (rif. Art.16 Dir 2000/60)

Misure di controllo

Esecuzione di campagna di monitoraggio ottimizzate per gli aspetti colturali, meteorologici, idrogeologici e pedologici, sulle acque superficiali e sotterranee

Integrazione degli approcci alle zone vulnerabili con quelli previsti dalle Direttive 2000/60 e 2006/118 basati sull'analisi delle pressioni/impatti, recepiti dalle normative nazionali DM 56/09, DLgs. 30/09 e prossimo decreto "Classificazione".

Verifica del rispetto degli standard di qualità ambientale per i principi attivi inclusi nelle sostanze prioritarie di cui alla Direttiva 2008/105 (rif. Art.16 Dir 2000/60)

Misure di divieto/ limitazione

1. utilizzo di prodotti fitosanitari della classe di pericolosità “non contaminate” secondo l’indice GUS nelle aree a bassa capacità di attenuazione (più vulnerabili);
2. evitare l’uso dei prodotti fitosanitari riportanti in etichetta frasi di rischio atte alla salvaguardia delle acque di falda nelle stesse aree;
3. evitare prodotti fitosanitari delle classe di pericolosità “contaminate” secondo l’indice GUS nelle aree a media capacità di attenuazione;
4. applicazione di modelli matematici e/o tools informatici per la verifica del destino ambientale di principi attivi di specifico interesse all’interno delle aree studiate (es. ridotte dosi di applicazione).

Misure di mitigazione

1. Applicazione delle misure di mitigazione del rischio individuate dalla Commissione Consultiva Prodotti Fitosanitari istituita presso il Ministero della Salute (fasce tampone, siepi, sistemi antideriva, riduzione dosi.....)
2. Adeguamento delle migliori tecniche che minimizzino il fenomeno di drift
3. Riduzione degli usi mediante introduzione di tecniche di agricoltura integrata e biologica, filiera di qualità ad alto valore ambientale, collegata al territorio ed alla sua valorizzazione
4. Rispetto della condizionalità nelle azioni specifiche del PSR (???)

Misure di mitigazione

DM 21/7/2004 (prescrizioni in etichetta)

1. Limitazione del n. di applicazioni
2. Evitare potenziali contaminazioni (non utilizzare su suoli....)
3. Rispettare una zona cuscinetto non trattata (fasce tampone vegetate)
4. Non applicare su superfici impermeabili
5. Assicurare che il prodotto sia completamente incorporato al terreno
6. Recuperare il prodotto fuoriuscito accidentalmente
7. Non applicare nel periodo di riproduzione degli uccelli
8. Pericoloso per le api (non applicare al momento della fioritura)
9. Rispettare una fascia di sicurezza dai corsi d'acqua (per proteggere organismi acquatici)

Domanda: saranno rispettate???

Conclusioni

*Strumenti e soluzioni attuabili esistono
Non limitarsi alla salvaguardia delle acque
Valutare le implicazioni per suolo,
biodiversità, aree protette
Principi attivi ambientalmente compatibili a
scapito della salute o viceversa??*

Grazie