



8 Convegno Nazionale Fitofarmaci e Ambiente



Definizione delle aree vulnerabili;

l'esperienza toscana

Stefano Menichetti - ARPA Toscana



Roma – 12 maggio 2010

Auditorium ISPRA



Definizione di Area Vulnerabile da Prodotti Fitosanitari

⇒ *Testo Unico DLgs 152/2006 – Allegato 7*

PARTE B - ZONE VULNERABILI DA PRODOTTI FITOSANITARI

Parte BI

Criteri per l'individuazione

1. Le Regioni e le Province autonome individuano le aree in cui richiedere limitazioni o esclusioni d'impiego, anche temporanee, di prodotti fitosanitari autorizzati, allo scopo di proteggere le risorse idriche e altri comparti rilevanti per la tutela sanitaria o ambientale, ivi inclusi l'entomofauna utile e altri organismi utili, da possibili fenomeni di contaminazione. Un'area è considerata area vulnerabile quando l'utilizzo al suo interno dei prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti.

⇒ *possibile analogia con le Zone Vulnerabili da Nitrati (91/676/CE) sempre del Dlgs 152/06 - Allegato 6*

... aree che scaricano direttamente o indirettamente ... (*fitofarmaci*) ... in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi...

Si parla di:



- aree vulnerate (*acque già inquinate*)
- pressioni (*scarichi*)
- relazioni stato - pressione (*potrebbero esserlo in conseguenza*)

Definizione di Area Vulnerabile da Prodotti Fitosanitari

⇒ *DM 131/2008 e DM 56/2009 che modificano gli allegati 1 e 3 alla parte III D.Lgs 152/2006*

Valutazione e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale

⇒ Caratterizzazione dei corpi idrici

- tipizzazione
- analisi delle pressioni e degli impatti

⇒ Assegnazione dei corpi idrici ad una categoria di rischio

- a rischio
- non a rischio
- probabilmente a rischio

⇒ Progettazione del monitoraggio

- definizione rete di monitoraggio
- definizione protocollo di monitoraggio

Aree Vulnerate

Per la definizione di **aree vulnerate** sono stati impiegati due indici sul totale di campioni analizzati sul corpo idrico nell'ambito del Programma di Monitoraggio 2002-2006 ex Dlgs 152/99 :

- % di campioni “**positivi**” (con residuo superiore al Limite di Quantificazione)
- % di campioni “**soprasoglia**” (con residuo superiore al VL di 0,1 µg/L)

Ulteriori utili indicatori anche su **sostanze diffuse** quali:

- terbutilazina,
- atrazina
- metolaclor

Aree Vulnerate

I dati di monitoraggio del periodo 2002-2006 sono stati aggregati temporalmente e definiti precisi **ambiti di riferimento** per i quali si è ritenuta plausibile una **corrispondenza** tra analisi delle **pressioni** sull'areale e **stato** ambientale espresso dall'indicatore

Figura 1 - Stazioni di Monitoraggio Corpi Idrici Superficiali e Bacini/Sottobacini di riferimento

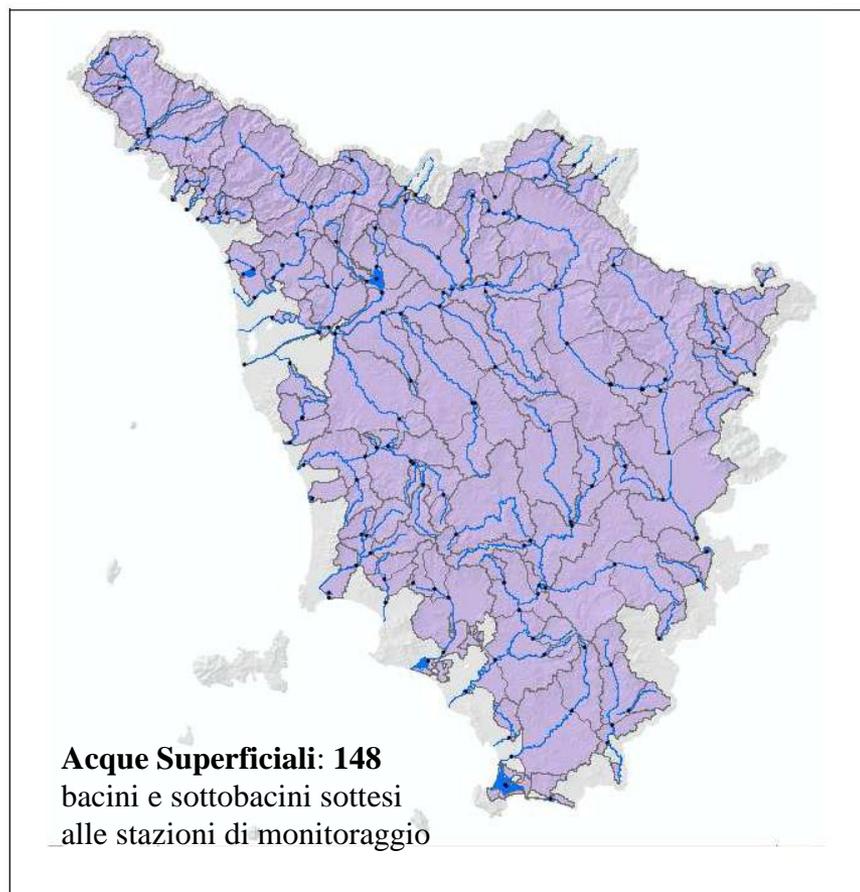
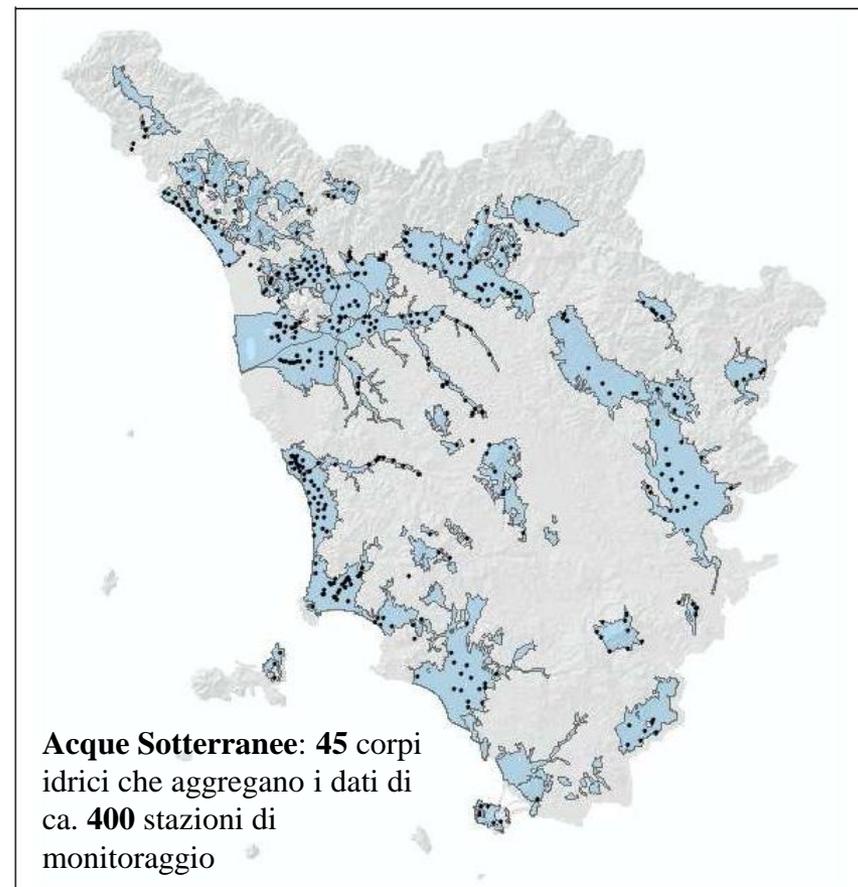


Figura 2 – Stazioni di monitoraggio ed Aree di Affioramento dei Corpi Idrici Sotterranei



Aree Vulnerate

Acque Superficiali: Il 40% dei bacini esaminati hanno mostrato valori sopra soglia ed un restante 30%, valori comunque positivi

Sono risultati esenti da inquinamento, almeno per quanto riguarda i parametri ricercati, il restante 30% dei bacini indagati

Stazione		N	R pos%	R sso%
MAS-129	OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	44	98%	80%
MAS-130	OMBRONE - CARMIGNANO STAZIONE FFSS	34	82%	53%
MAS-140	PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI	37	65%	30%
...				
...				
MAS-131	PESA - PRESA SAMBUCA	11	36%	0%
MAS-005	SERCHIO - PONTE SAN PIETRO – LUCCA	23	30%	0%
MAS-122	BILANCINO - INTERNO INVASO	23	30%	0%
...				
MAS-003	SERCHIO – GHIVIZZANO	24	0%	0%
MAS-015	VERDE - A MONTE DI GUINADI - PONTE DI CADUGO	15	0%	0%
MAS-016	MAGRA - AULLA 200 M A MONTE DEL MUNICIPIO	15	0%	0%

Aree Vulnerate

Acque Sotterranee: Per **14 dei 38** corpi idrici esaminati si registrano **valori sopra soglia** e per **9 corpi idrici** valori comunque **positivi**.

Sono risultati **esenti da inquinamento**, almeno per quanto riguarda le sostanze attive ricercate i **restanti 9**.

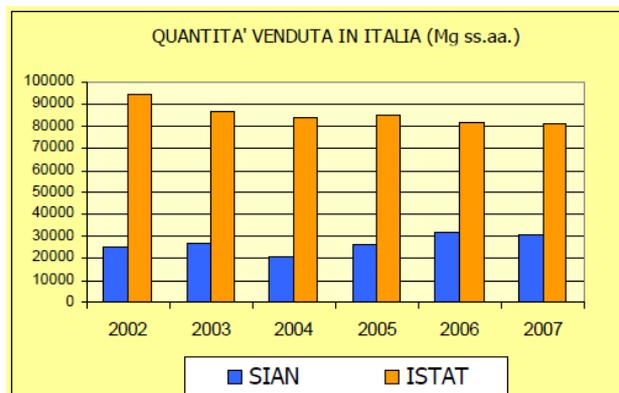
Corpo Idrico Sotterraneo		N	R Positivi	R Sopra Soglia
12SE020	ACQUIFERO DELL'ALTA E MEDIA VALLE DEL SERCHIO	16	19%	6%
32CT010	ACQUIFERO COSTIERO TRA CECINA E S. VINCENZO	118	9%	6%
11AR090	ACQUIFERO DELLA PESA	43	19%	5%
...				
11AR050	ACQUIFERO DELLA SIEVE	38	18%	0%
11AR070	ACQUIFERO DELL'ERA	17	12%	0%
11AR041	ACQUIFERO DEL VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA VALDARNO SUPERIORE	46	9%	0%
...				
11AR024	ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA SANTA CROCE	14	0%	0%
12SE030	ACQUIFERO CARBONATICO DELLA VAL DI LIMA	16	0%	0%
32CT070	ACQUIFERO CARBONATICO DELL'ELBA ORIENTALE	16	0%	0%

Pressioni

I **dati d'impiego** dei **fitofarmaci** rappresentano l'**indicatore** di **pressione** certamente **più efficace**. Non potendo disporre dei dati d'impiego su scala locale, una stima dei consumi può essere ricavata dai **dati di vendita** dei prodotti fitosanitari misurati a livello regionale e provinciale. Esistono attualmente due fonti per ottenere questo tipo di informazione:

L'**ISTAT** fornisce un dato basato sulle **dichiarazioni delle ditte** che producono e commercializzano i prodotti fitosanitari. Si tratta di un **dato** di scala regionale e provinciale molto **accurato, ma poco dettagliato**, in quanto non permette di risalire ai quantitativi delle singole sostanze attive.

Il **SIAN** fornisce un dato ricavato dalle **dichiarazioni di vendita annuali dei rivenditori** di prodotti fitosanitari, raccolte dalle autorità regionali secondo quanto previsto dall'art. 42 del DPR 290/2001. Si tratta di un **dato** di scala regionale e provinciale **molto dettagliato**, perché permette di risalire ai quantitativi delle singole sostanze attive, ma **poco accurato** poiché non rappresentativo per quantità.



Pressioni

La **quantità di fitofarmaci utilizzati** su un certo territorio rappresenta l'indicatore di pressione per eccellenza ma **non tutti** fitofarmaci **pesano** o esercitano una pressione sulla risorsa idrica in **uguale misura**.

Il **diverso potenziale di contaminazione** delle sostanze attive nei confronti delle acque che è correlato alle caratteristiche chimico-fisiche, partitive ed alla stabilità nei riguardi della degradazione biotica e abiotica è valutabile attraverso **numerosi indici**

Indice di Priorità Intrinseco (IPI) : tiene conto delle modalità di utilizzo del prodotto (sul terreno o sulle parti vegetali), delle **caratteristiche chimico-fisiche e partitive** della sostanza e della **persistenza**, cioè della resistenza alla degradazione.

IPI può assumere valori compresi fra 0,4 e 6.

Classi (CIPI) di crescente potenzialità di contaminazione

- CIPI 1 (IPI fra 0,4 e 1,5) minima
- CIPI 2 (IPI fra 1,5 e 2,6) scarsa
- CIPI 3 (IPI fra 2,6 e 3,7) moderata
- CIPI 4 (IPI fra 3,7 e 4,8) rilevante
- CIPI 5 (IPI fra 4,8 e 6,0) elevata

Indice di Rischio di Contaminazione delle Acque (IRCA): è ricavato dall'elaborazione di un consistente numero di **dati raccolti** in diversi anni di **attività di monitoraggio** svolta in Italia e tiene conto della ricorrenza nel tempo, della numerosità e della distribuzione geografica delle misure. Può assumere valori compresi fra - 5 e + 5.

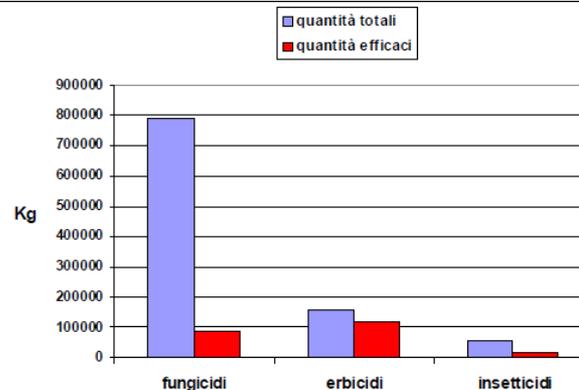
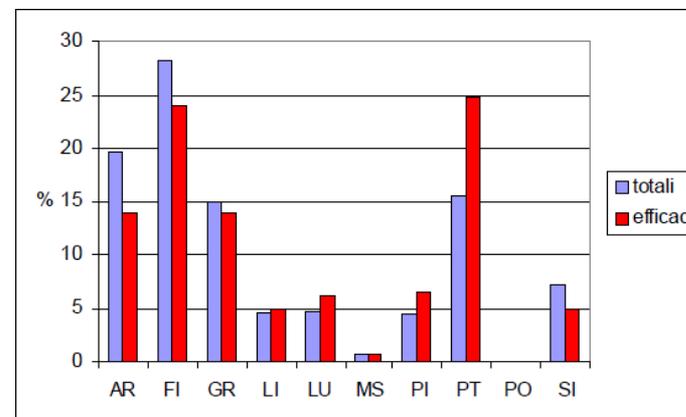
Classi (CIRCA) di crescente potenzialità di contaminazione

- CIRCA 1 – non contaminante (IRCA fra -5 e -2,5)
- CIRCA 2 – probabile non contaminante (IRCA fra - 2,5 e - 1)
- CIRCA 3 – insufficiente evidenza (IRCA fra - 1 e + 1)
- CIRCA 4 – probabile contaminante (IRCA fra + 1 e + 2,5)
- CIRCA 5 - contaminante (IRCA fra + 2,5 e + 5)
- CIRCA 0 - non classificabile (assenza dati di monitoraggio)

Pressioni

Conversione da quantità totali a quantità efficaci

CIRCA	CIPI	MOLTIPLICATORE DELLA QUANTITA' VENDUTA
5		1
4		0,8
3	5	1
	4	0,8
	3	0,6
	2	0,4
	1	0,2
2		0,4
1		0,2
0	5	1
	4	0,8
	3	0,6
	2	0,4
	1	0,2



NB => Abbiamo assunto che i prodotti inorganici a base di rame e zolfo così come altri prodotti quali gli oli minerali ed i coadiuvanti non rappresentino un rischio di contaminazione delle acque, considerata la scarsissima mobilità di queste sostanze. In considerazione di ciò questa tipologia di sostanze non è stata presa in considerazione per il calcolo delle quantità efficaci.

Pressioni

I **carichi efficaci** su base provinciale sono stati quindi **ripartiti** sulla base delle diverse **tipologie di colture** derivate dalle dichiarazioni per l'Agencia Regionale Toscana per l'Erogazioni in Agricoltura (ARTEA).

Sono state realizzate **stime** di massima sulla **distribuzione percentuale** di insetticidi, fungicidi ed erbicidi, utilizzati secondo la **comune pratica agricola**, per le **diverse** tipologie di **colture**.

COLTURA	ERBICIDI	FUNGICIDI	INSETTICIDI
	%	%	%
CEREARICOLE	80	10	10
INDUSTRIALI	55	20	25
VITE	5	80	15
OLIVO	5	15	80
FRUTTICOLTURA	5	40	55
ORTICOLTURA	30	35	35
FLOROVIVAISMO	55	35	10

Carta d'uso del suolo CORINE LAND COVER

Banca dati ARTEA dichiarazioni colturali

Dati di vendita elaborati in quantità efficaci

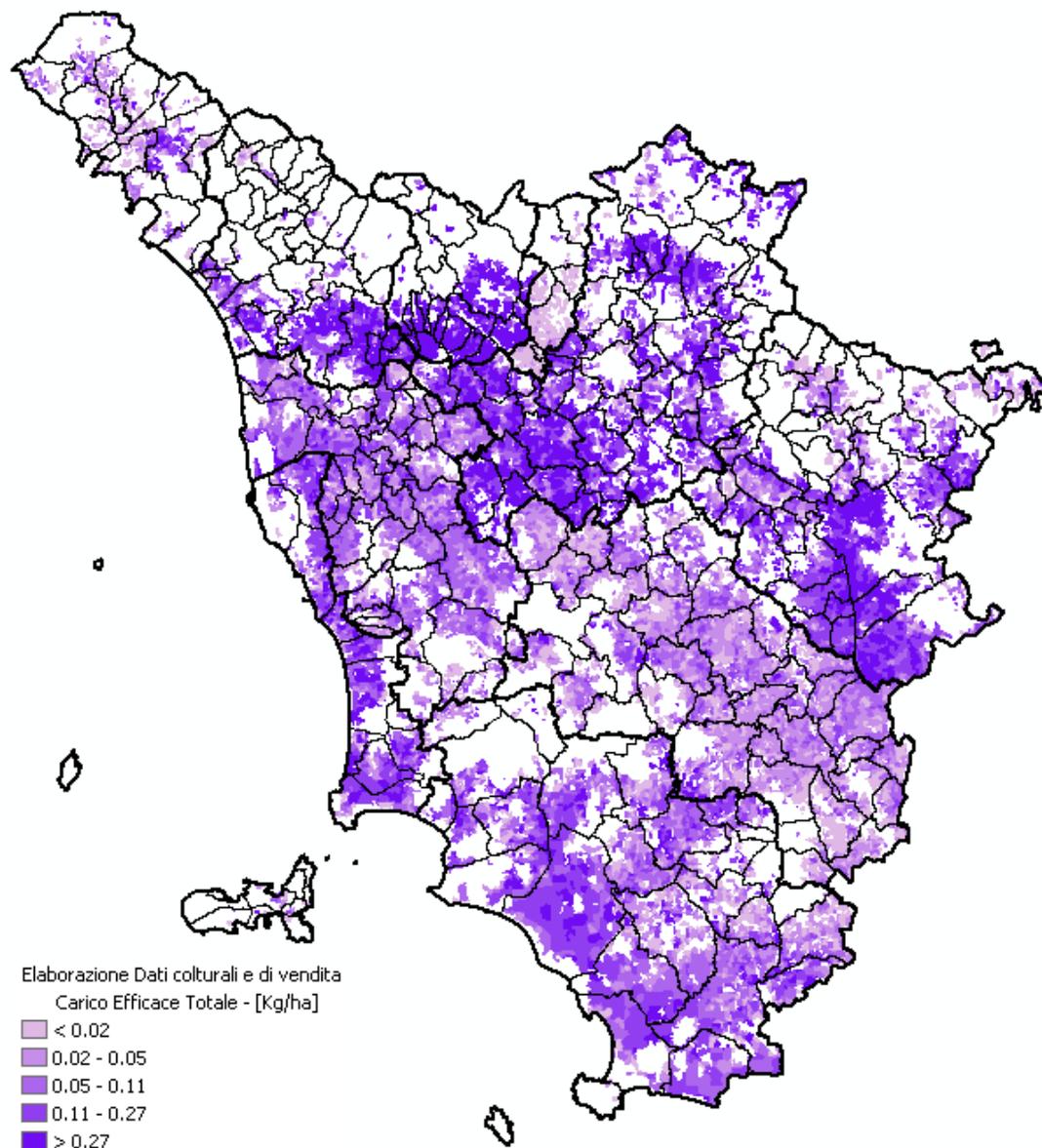
Associazione tipo di coltura - trattamento di difesa



CARTA DEL CARICO EFFICACE (kg/ha)

Pressioni

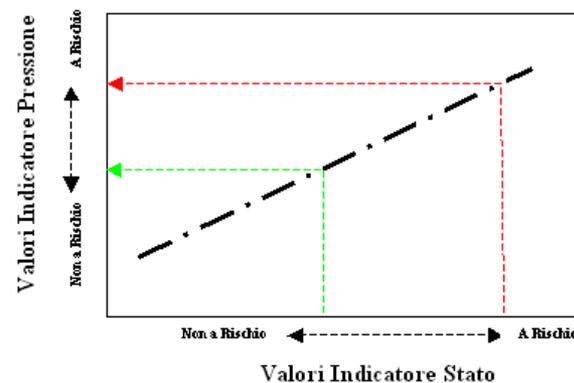
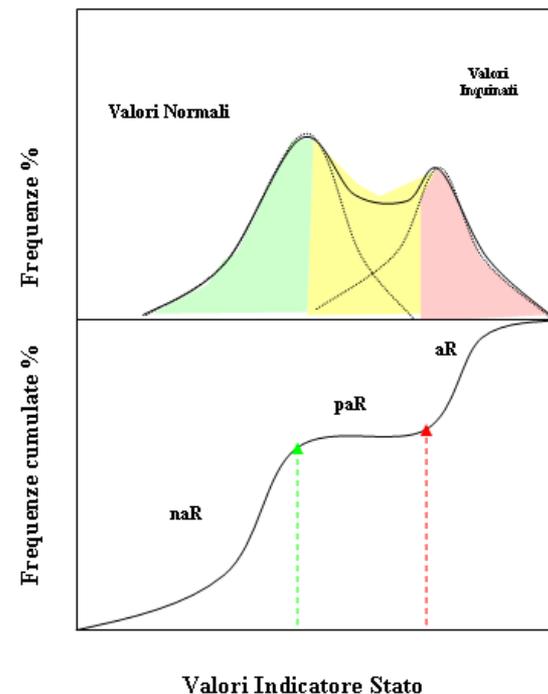
CARTA DEL CARICO EFFICACE (kg/ha)



Relazioni Stato Pressione

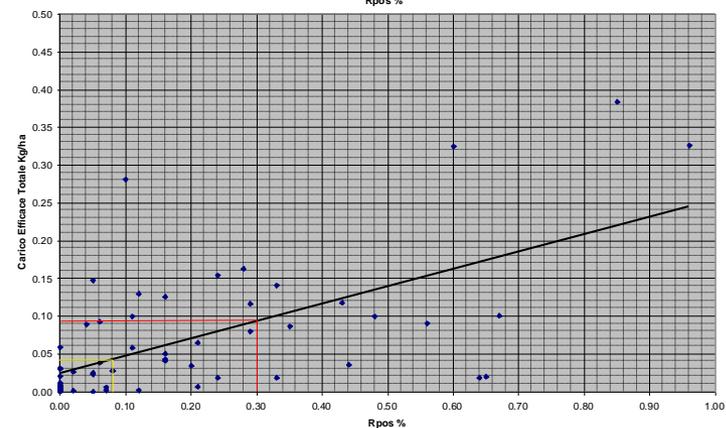
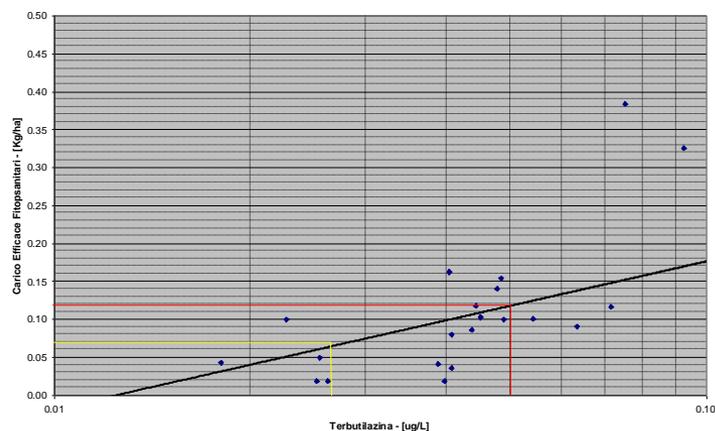
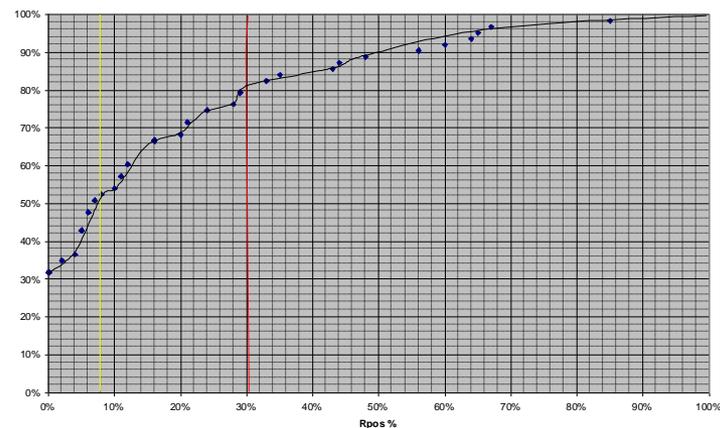
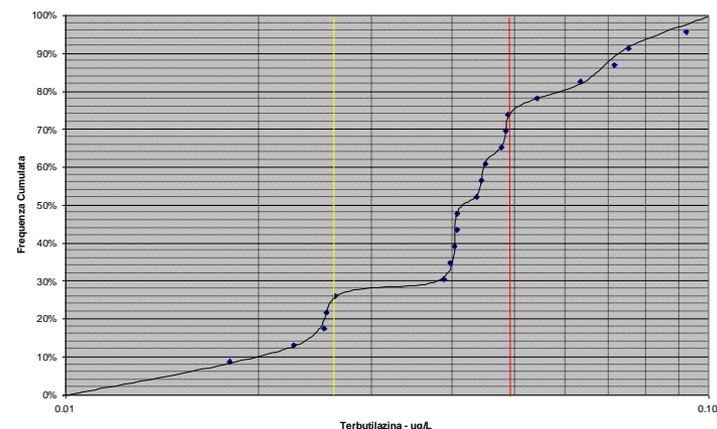
La distribuzione dei valori di un **indicatore di stato** relativo a diversi punti di misura presenti sul **territorio** evidenzia spesso la presenza di importanti **discontinuità**, visibili nei diagrammi di frequenza cumulata. Può trattarsi di variabilità **significative** dovute a **popolazioni** distinte rappresentanti diversi **processi e/o contesti ambientali**.

Se è riconoscibile, inoltre, una **possibile relazione stato pressione**, le **soglie** dell'indicatore di stato possono **tradursi** in definite **soglie di pressione**.



Relazioni Stato Pressione

Acque Superficiali: distribuzione dei valori degli indicatori di stato Terbutilazina e %positivi e possibili relazioni con l'indicatore di pressione Carico Efficace per il campione dei **64** bacini e sottobacini sottesi alle stazioni di monitoraggio

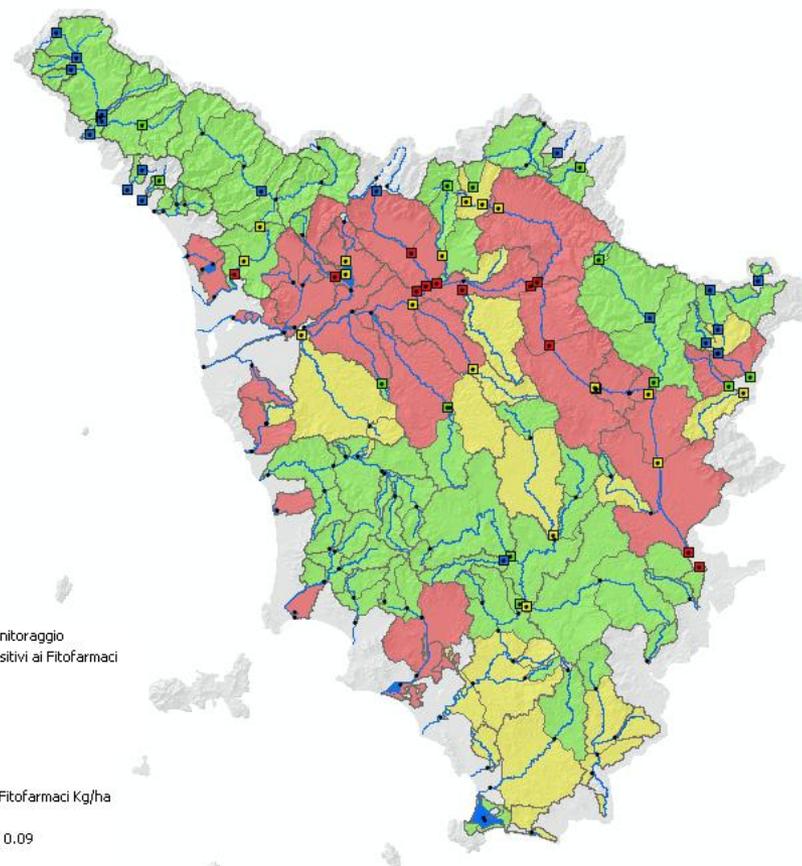


Indicatori Stato IS	Valore soglia non a Rischio	Valore soglia a Rischio	Indicatore Pressione IP	Valore soglia non a Rischio	Valore soglia a Rischio
Terbutilazina - [ug/L]	0.025	0.05	Carico Efficace Totale - [Kg/ha]	0.06	0.12
Rpos % campioni positivi Fitofarmaci - [%]	8	30		0.04	0.09

Relazioni Stato Pressione

Acque Superficiali: Risultati

Bacino_ID	Bacino_Nome	Terbutilazina µg/L	Rpos %	Carico Efficace - Kg/ha
MAS-144	USCIANA - MASSARELLA			0,07
MAS-145	USCIANA - CATERATTE			0,06
MAS-147	CANALE ALTOPASCIO - LOC. PONTE GINI VALLE DI ALTOPASCIO			0,04
MAS-130	OMBRONE - CARMIGNANO STAZIONE FFSS	0,07	85%	0,03
MAS-129	OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	0,09	96%	0,02
MAS-140	PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI		60%	0,02
MAS-143	FUCECCHIO - INTERNO PADULE		10%	0,02
MAS-146	CANALE ROGIO - BARACCA DI NANNI			0,02
MAS-148	EMISSARIO BENTINA - FORNACETTE			0,02
MAS-149	EMISSARIO BENTINA - FOCE			0,02
MAS-014	CANALE BURLAMACCA TORRE MATILDE			0,01
MAS-135	ELSA - A MONTE CONFLUENZA IN ARNO			0,01
MAS-083	ORTIBOTTAGONE - CENTRO LAGO			0,01
MAS-01201	MASSACIUCCOLI			0,01
MAS-110	ARNO - PONTE DI CALCINAIA			0,01
MAS-111	ARNO - PONTE DELLA VITTORIA			0,01
MAS-132	PESA - A MONTE CONFLUENZA ARNO LOC. MONTELUPO	0,04	28%	0,01
MAS-113	CHIANA - BRIGLIA EX CERACE	0,05	24%	0,01
MAS-082	BOLGHERI - CENTRO LAGO			0,01
MAS-061	TEVERE - PONTE DI RSTRINO		5%	0,01
MAS-121	SIEVE - PRESA ACQUEDOTTO SAN FRANCESCO	0,05	33%	0,01
MAS-109	ARNO - PONTE DI FUCECCHIO			0,01
MAS-052	DIACCIA BOTRONA - INTERNO PADULE			0,01
MAS-142	NEVOLE - PONTE DEL PORTO		12%	0,01
MAS-120	SEVE - MONTE DI SAN PERO		16%	0,01
MAS-086	FINE - QUADO POLVERONI			0,01
MAS-108	ARNO - CAMAIONI - CAPRAIA	0,04	43%	0,01
MAS-112	CHIANA - PONTE DI CESA	0,07	29%	0,01
MAS-150	TORA - PONTE MEDICEO			0,01
MAS-103	PERRA	0,05		0,01
MAS-050	BRUNA - FOCE PONTI DI BADIA			0,01
MAS-104	LEVANE	0,05	67%	0,01
MAS-105	ARNO - PONTE ACQUABORRA	0,02	11%	0,01
MAS-107	ARNO - ROSANO	0,05	48%	0,01
MAS-064	SOVARA - PONTE SS 73 CONFINE REGIONE		6%	0,01
MAS-106	ARNO PRESA FIGLIINE MATASSINO	0,06	56%	0,01
MAS-134	ELSA PRESA FOGGIBONSI		4%	0,01
MAS-053	OSA - SS. STATALE 323 A VALLE PONTE			0,01
MAS-123	GREVE - LOC. PONTE A GREVE	0,04	35%	0,01

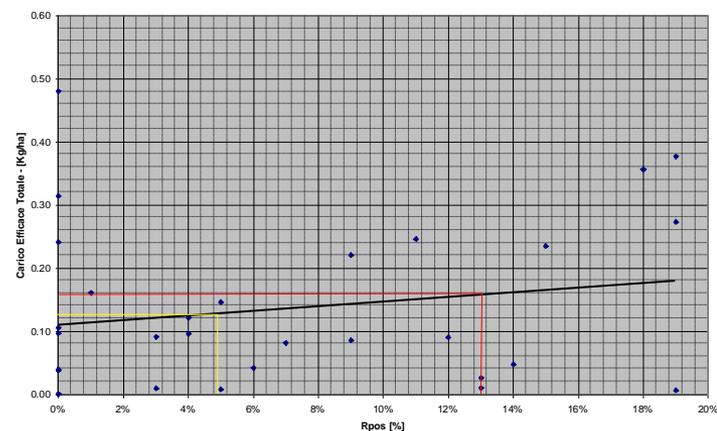
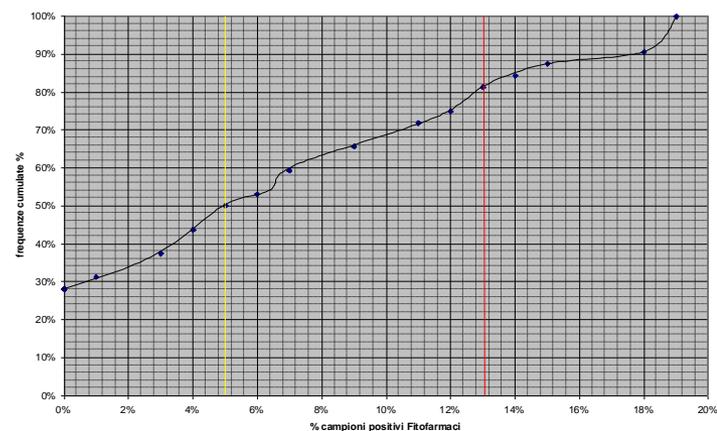


		previsione da Indici di Pressione			totali
		a Rischio	probabilmente a Rischio	non a Rischio	
dati di monitoraggio	a Rischio	12	1	3	16
	probabilmente a Rischio	5	6	4	15
	non a Rischio	3	2	28	33
totali		20	9	35	64

Significatività statistica con Test di Fischer ar/naR $p < 1\%$

Relazioni Stato Pressione

Acque Sotterranee: distribuzione dei valori dell'indicatore di stato %positivi e correlazione con l'indicatore di pressione Carico Efficace per il campione di **32** acquiferi

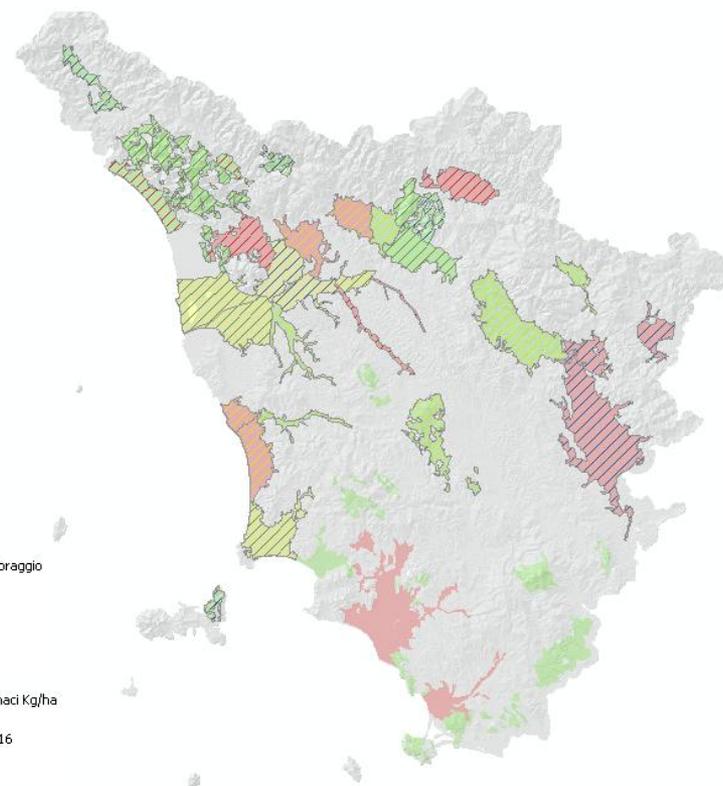


Indicatori Stato IS	Valore soglia non a Rischio	Valore soglia a Rischio	Indicatore Pressione IP	Valore soglia non a Rischio	Valore soglia a Rischio
Rpos % campioni positivi Fitofarmaci - [%]	5	13	Carico Efficace Totale - [Kg/ha]	0.10	0.16

Relazioni Stato Pressione

Acque Sotterranee: Risultati

Corpo idrico	Rpos %	Carico Efficace - Kg/ha
11AR026 ACQUIFERO DEL VALDARNO INF E PIANA COST. PISANA - ZONA VALDINEVOLE FUCECCHIO	11%	2,02
11AR013 ACQUIFERO DELLA PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PISTOIA	7%	1,01
13TE010 ACQUIFERO DELLA VAL TIBERINA TOSCANA	0%	0,48
12SE010 ACQUIFERO DELLA PIANURA DI LUCCA	19%	0,38
11AR050 ACQUIFERO DELLA SIEVE	18%	0,36
11AR042 ACQUIFERO DEL VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA AREZZO	0%	0,31
11AR090 ACQUIFERO DELLA PESA	19%	0,27
32CT030 ACQUIFERO COSTIERO TRA FILME FINE E CECINA	11%	0,25
11AR030 ACQUIFERO DELLA VAL DI CHIANA	0%	0,24
11AR060 ACQUIFERO DELL'ELSA	15%	0,24
32CT010 ACQUIFERO COSTIERO TRA CECINA E S. VINCENZO	9%	0,22
31OM010 ACQUIFERO DELLA PIANURA DI GROSSETO		0,19
31OM020 ACQUIFERO DELLA PIANURA DELL'ALBEGNA		0,17
32CT020 ACQUIFERO DELLA PIANURA DEL CORNIA	1%	0,16
11AR025 ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA EMPOLI	5%	0,15
11AR023 ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO MORTAILOLO	4%	0,12
11AR022 ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA BIENTINA, CERBAIE	0%	0,11
11AR024 ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA SANTA CROCE	0%	0,10
11AR021 ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA	4%	0,10
32CT040 ACQUIFERO DELLA PIANURA DI FOLLONICA		0,09
11AR011 ACQUIFERO DELLA PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA FIRENZE	3%	0,09
11AR070 ACQUIFERO DELL'ERA	12%	0,09
11AR041 ACQUIFERO DEL VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA VALDARNO SUPERIORE	9%	0,09
32CT050 ACQUIFERO DEL CECINA	7%	0,08
23FI010 ACQUIFERO DELLE VULCANITI DI PITGLIANO		0,06
33TI010 ACQUIFERO DELLA VERSILIA E RIVIERA APUANA	14%	0,05
11AR043 ACQUIFERO DEL VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA CASENTINO	6%	0,04
21MA010 ACQUIFERO DEL MAGRA	0%	0,04
11AR080 ACQUIFERO CARBONATICO DI MONTE MORELLO	0%	0,04
31OM040 ACQUIFERO CARBONATICO DELLA PIANURA DI CAPALBIO		0,03
31OM060 ACQUIFERO CARBONATICO DEI MONTI DELL'UCCELLINA		0,03
99MM030 ACQUIFERO CARBONATICO DELLA MONTAGNOLA SENESE E PIANA DI ROSIA SOVICILLE	13%	0,03
31OM030 ACQUIFERO CARBONATICO DELL'ARGENTARIO E ORBETELLO		0,01
11AR012 ACQUIFERO DELLA PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PRATO	13%	0,01
99MM010 ACQUIFERO CARBONATICO DELLE ALPI APUANE, MONTI OLTRE SERCHIO E S. MARIA DEL GIUDICE	3%	0,01
31OM050 ACQUIFERO CARBONATICO A NORD DI GROSSETO		0,01
11AR100 ACQUIFERO CARBONATICO DEI MONTI DELLA CALVANA	5%	0,01
11AR110 ACQUIFERO CARBONATICO DI POGGIO DEL COMUNE		0,01
12SE020 ACQUIFERO DELL'ALTA E MEDIA VALLE DEL SERCHIO	19%	0,01
13TE020 ACQUIFERO CARBONATICO DEL MONTE CETONIA		0,00
32CT060 ACQUIFERO CARBONATICO DI GAVORRAINO		0,00
99MM040 ACQUIFERO CARBONATICO DELLE COLLINE METALLIFERE		0,00
12SE030 ACQUIFERO CARBONATICO DELLA VAL DI LIMA	0%	0,00
99MM020 ACQUIFERO DELL'AMIATA		0,00
32CT070 ACQUIFERO CARBONATICO DELL'ELBA ORIENTALE	0%	0,00



Elaborazioni Dati Monitoraggio

- Rpositivi
- ▨ negativi
 - ▨ R < 5%
 - ▨ 5% < R < 13%
 - ▨ R > 13%

Carico Efficace Fitofarmaci Kg/ha

- ▨ Carico < 0,09
- ▨ 0,09 < Carico < 0,16
- ▨ Carico > 0,16

	previsione da indici di pressione			totali
	a Rischio	probabilmente a Rischio	non a Rischio	
dati di monitoraggio	a Rischio	probabilmente a Rischio	non a Rischio	
	4	0	2	6
	4	1	7	12
	4	4	6	14
totali	12	5	15	32

Significatività statistica con Test di Fischer ar/naR $p > 5\%$ (0.3)

Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

In analogia con la **metodica IPNOA** per la definizione di un Indice di Pericolosità dell'inquinamento da Nitrati di Origine Agricola (Padovani e Trevisan, 2002) e del **Rischio** per la contaminazione delle **risorse idriche sotterranee** ottenuta dall'incrocio dei gradi di pericolo IPNOA con i gradi di **vulnerabilità intrinseca idrogeologica** (Civita, 1994), il Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci è stato definito attraverso i seguenti passaggi:

⇒ definizione di una **pericolosità da fitofarmaci** data dal prodotto di un **fattore di pericolo** FP per un **fattore di controllo** FC; il fattore di pericolo è derivato dalla distribuzione dei **Carichi Totali efficaci** articolati in cinque classi di pericolosità calcolati su base percentile (20, 40, 60, 80%) ed il fattore di controllo ottenuto dalla Carta del **Contenuto in Sostanza Organica** derivata dalla carta pedologica della Toscana realizzata dal Servizio Geologico regionale;

⇒ definizione della **vulnerabilità dei corpi idrici superficiali e sotterranei**, osservando che parametri che maggiormente influenzano la vulnerabilità idrogeologica, rappresentati dalla Permeabilità Litologica e dalla Pendenza, agiscono in modo **complementare** per la definizione di una **vulnerabilità** delle acque **superficiali**;

⇒ calcolo del **rischio di inquinamento da fitofarmaci** per i due comparti superficiale e sotterraneo derivato dal **prodotto** delle **6 classi** dell'Indice di **pericolosità** da fitofarmaci (IPF) per le **6 classi** di **vulnerabilità**.

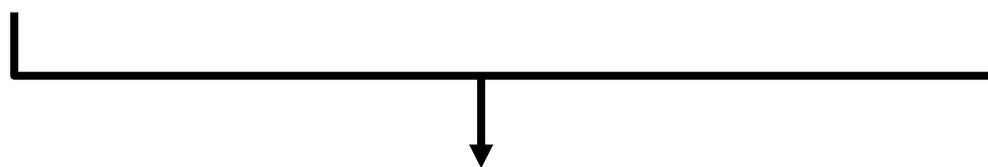
Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

Fattori di Pericolo e Fattori di Controllo per la stima della Pericolosità

Carico Efficace Totale Kg/ha	Classe di pericolo FP
< 0.02	1
0.021 - 0.05	2
0.051 - 0.11	3
0.111 - 0.27	4
> 0.271	5



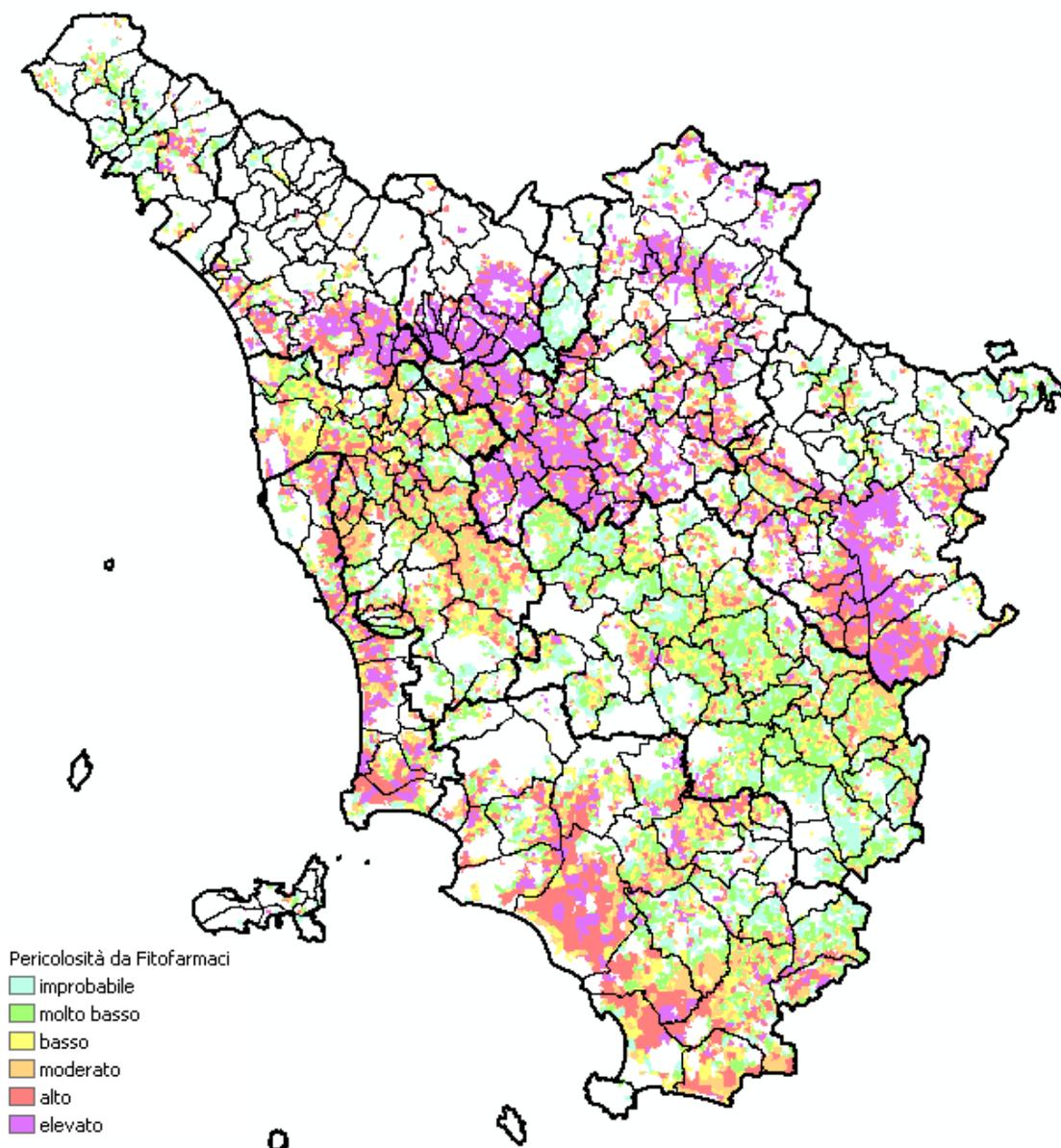
Contenuto in Sostanza Organica	Punteggio FC
Molto scarso	1.04
Scarso	1.02
Medio	1
Elevato	0.98
Molto elevato	0.96



Valore IPF	Classe	Pericolo Potenziale
< 1.04	1	Improbabile
1.05 - 2.04	2	Molto basso
2.05 - 3	3	Basso
3.01 - 3.92	4	Moderato
3.93 - 4.8	5	Alto
> 4.81	6	Elevato

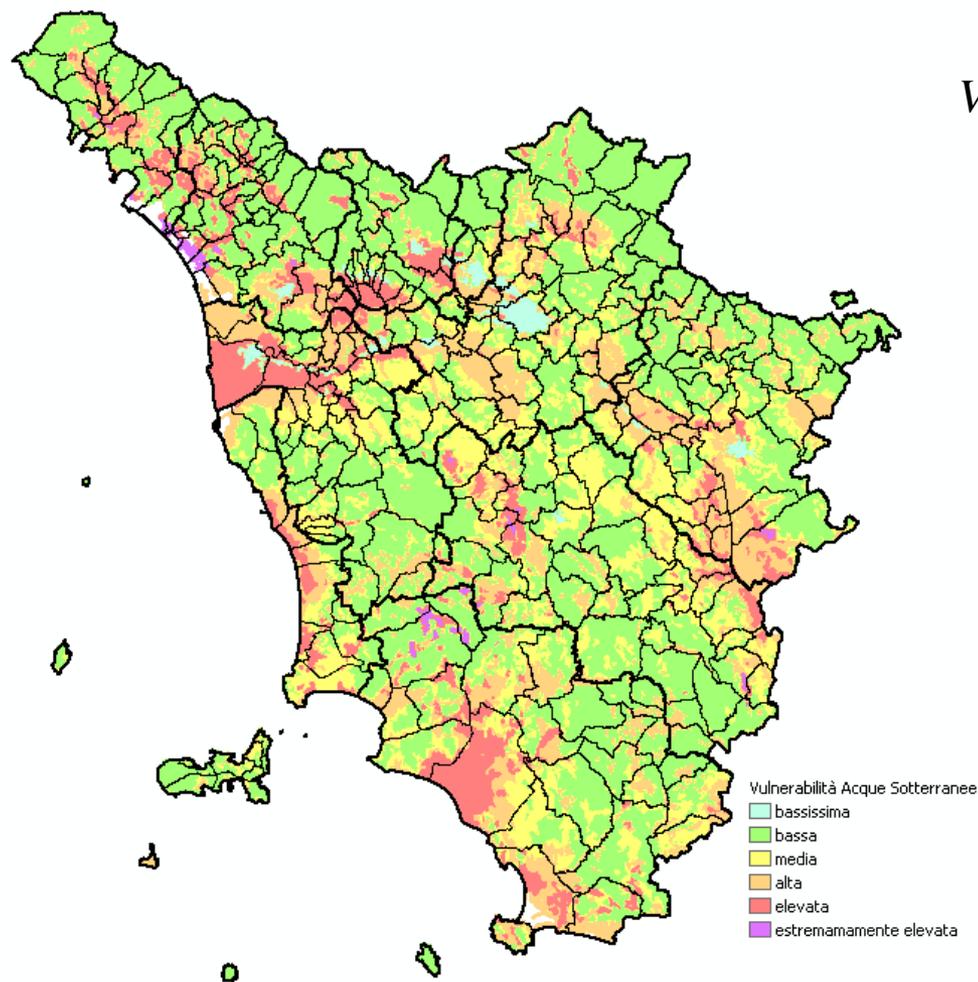
Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

Carta della Pericolosità da Fitofarmaci

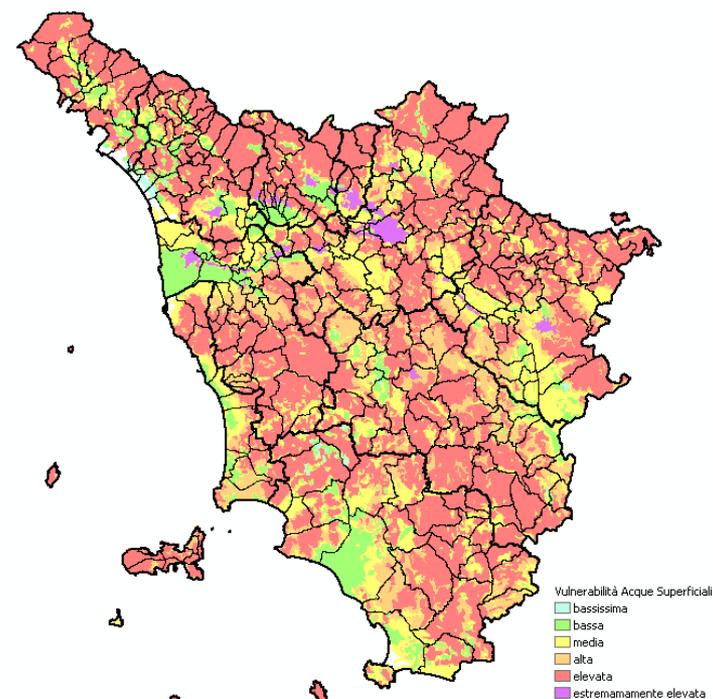


Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

Vulnerabilità Idrogeologica Acque Sotterranee



Vulnerabilità Acque Superficiali (derivata)



Carte della Vulnerabilità

Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

		vulnerabilità						
		bassissima	bassa	media	alta	elevata	estremamente elevata	
		1	2	3	4	5	6	
pericolo potenziale	improbabile	1	1	2	3	4	5	6
	molto basso	2	2	4	6	8	10	12
	basso	3	3	6	9	12	15	18
	moderato	4	4	8	12	16	20	24
	alto	5	5	10	15	20	25	30
	elevato	6	6	12	18	24	30	36

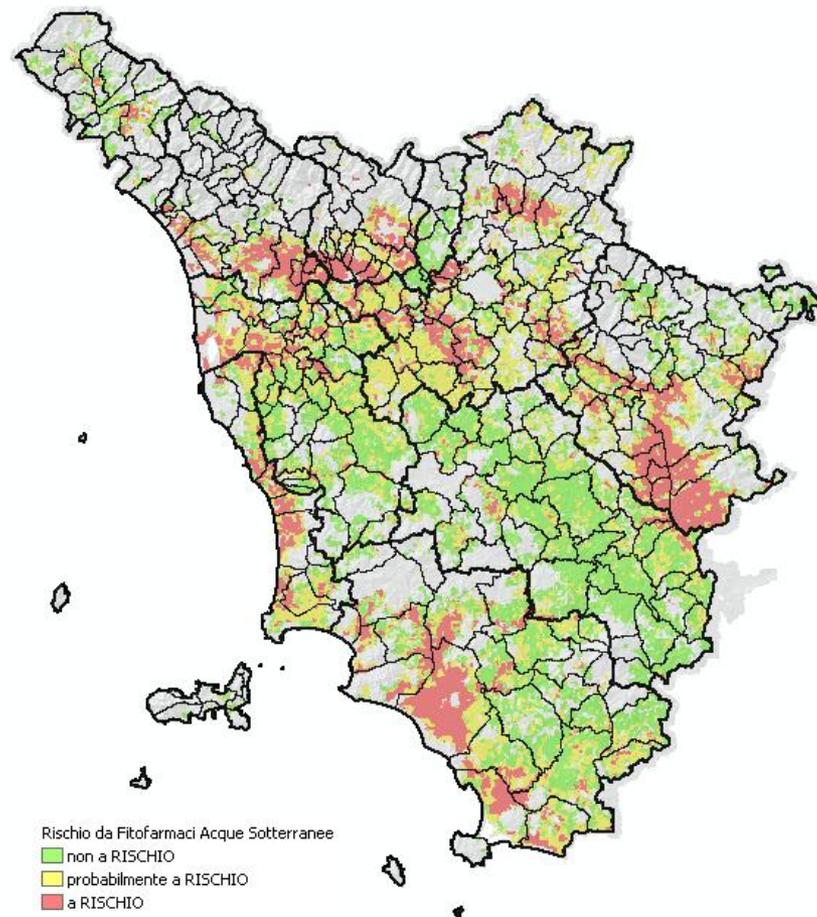
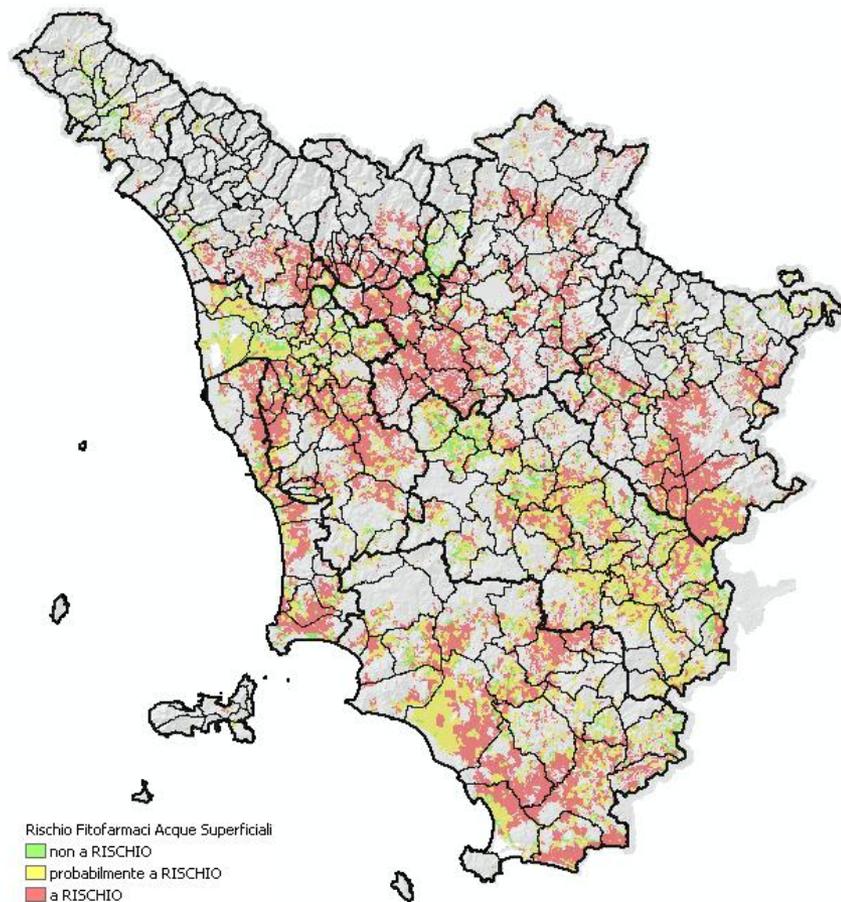
1	molto basso	1-2	non a Rischio
2	basso	3-4	
3	moderato	5-6	probabilmente a Rischio
4	alto	7-10	
5	elevato	11-18	a Rischio
6	estremamente elevato	19-36	

Pericolosità * Vulnerabilità
Matrice dei Livelli di Rischio

Rischio di Inquinamento da Fitofarmaci

Rischio da Fitofarmaci per le Acque Superficiali

Rischio da Fitofarmaci per le Acque Sotterranee



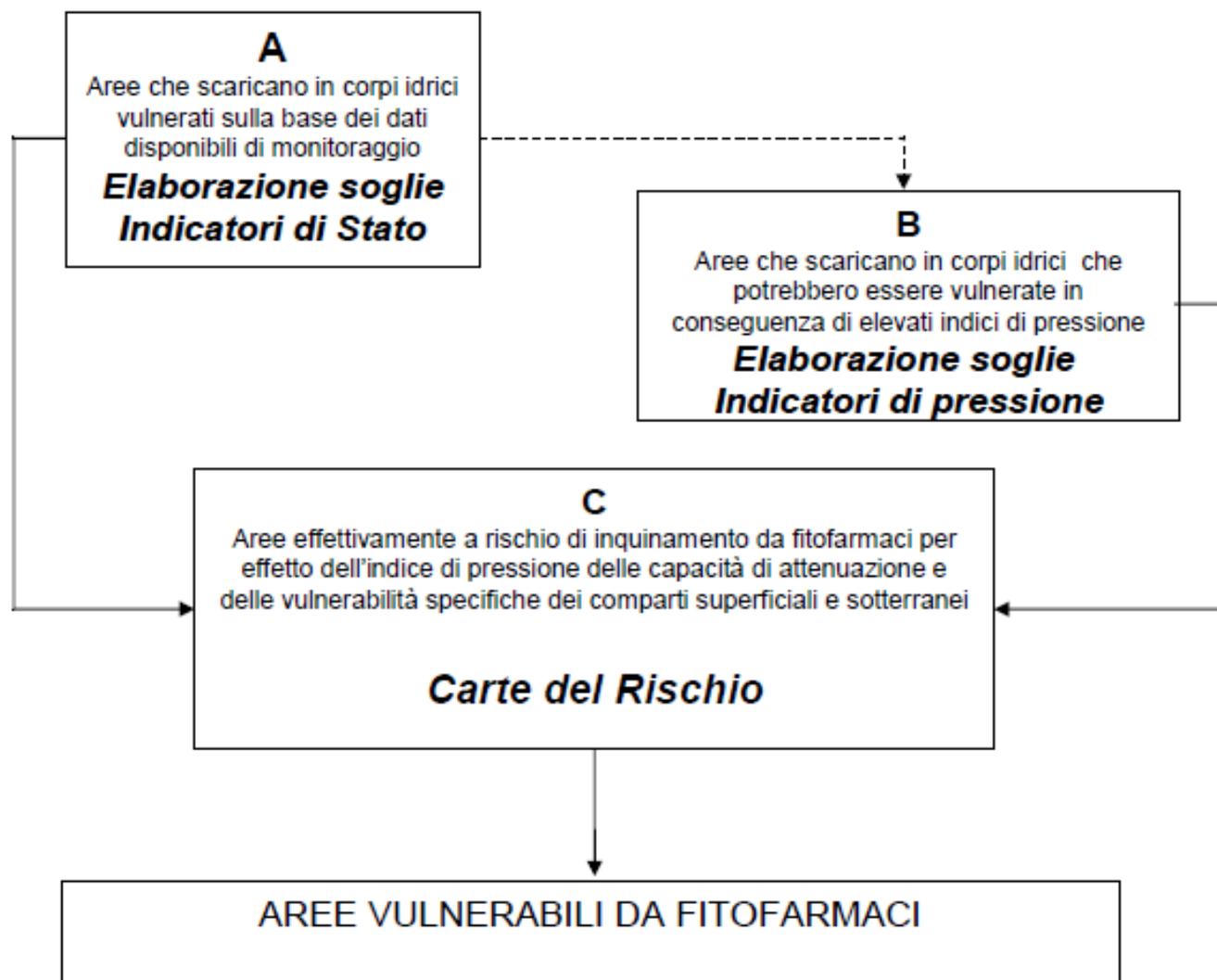
Carte del Rischio da Fitofarmaci

Aree Vulnerabili da Fitofarmaci

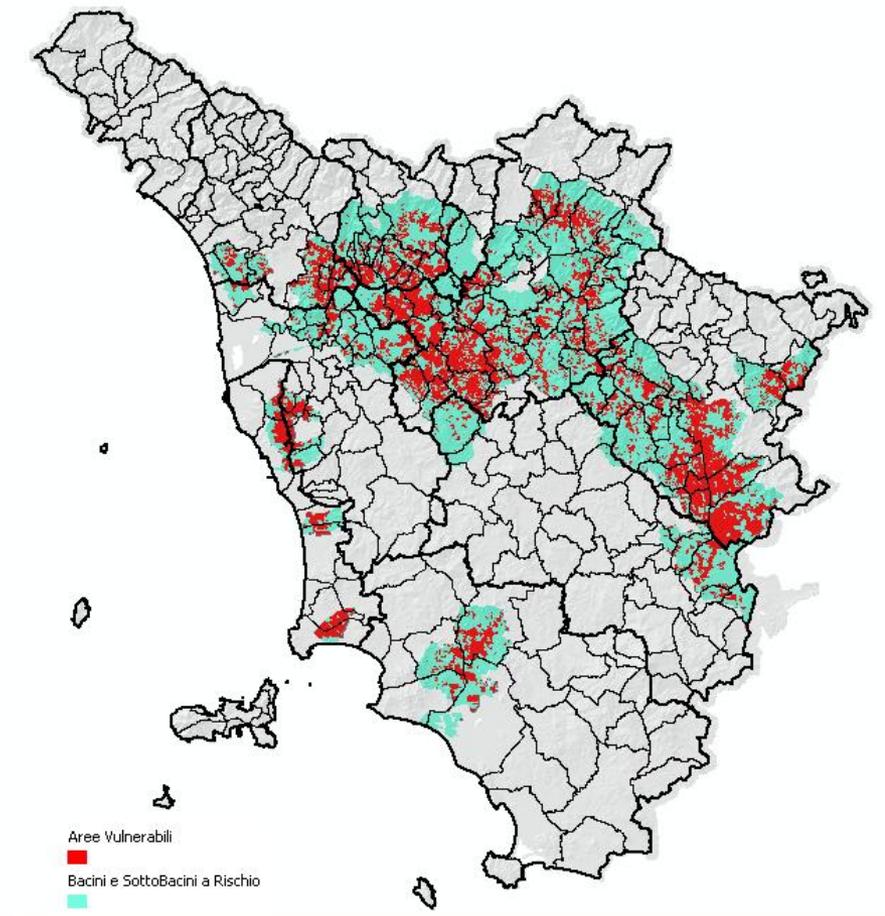
Le Aree vulnerabili da fitofarmaci corrispondono dunque a :

- A) le **aree** che **scaricano in corpi idrici vulnerati**, cioè i bacini e sottobacini di riferimento dei corpi idrici superficiali e le aree di affioramento dei corpi idrici sotterranei che oltrepassano, **sulla base dei dati disponibili di monitoraggio**, la soglia a Rischio;
- B) le **aree** che **scaricano in corpi idrici che potrebbero essere vulnerati**, cioè i bacini e sottobacini di riferimento dei corpi idrici superficiali e le aree di affioramento dei corpi idrici sotterranei che oltrepassano **sulla base dei dati disponibili di pressione**, la soglia a Rischio;
- C) le **aree**, tra le sopraesposte, che risultano **effettivamente a rischio** di **inquinamento** come risultato degli **indici di pericolo** (pressione e attenuazione) e delle **vulnerabilità specifiche** dei comparti delle acque superficiali e sotterranei.

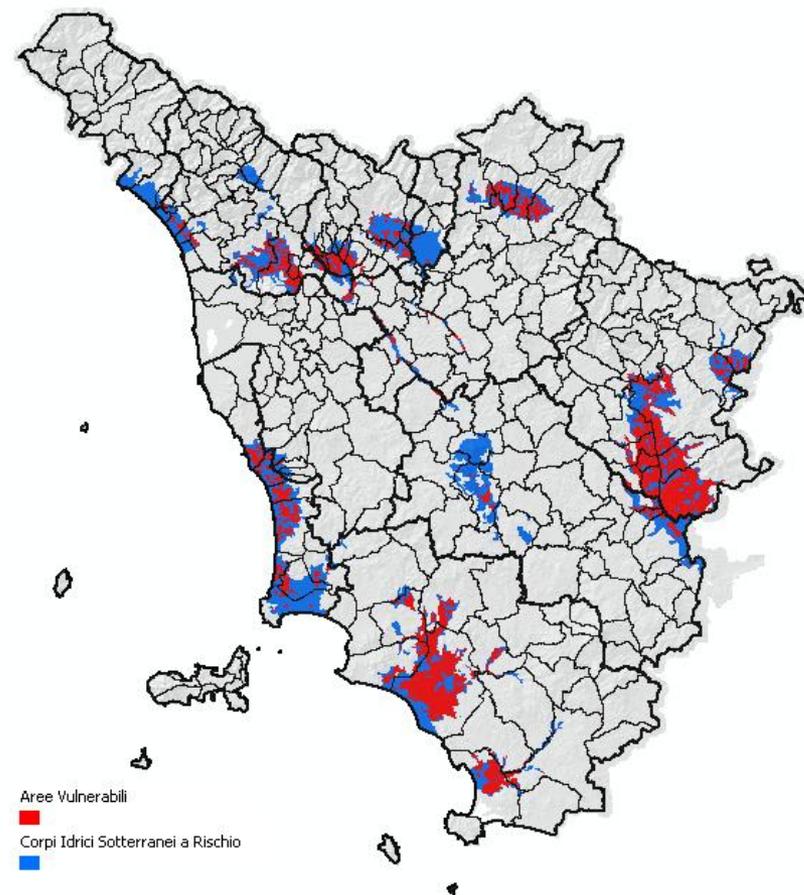
Aree Vulnerabili da Fitofarmaci



Aree Vulnerabili da Fitofarmaci

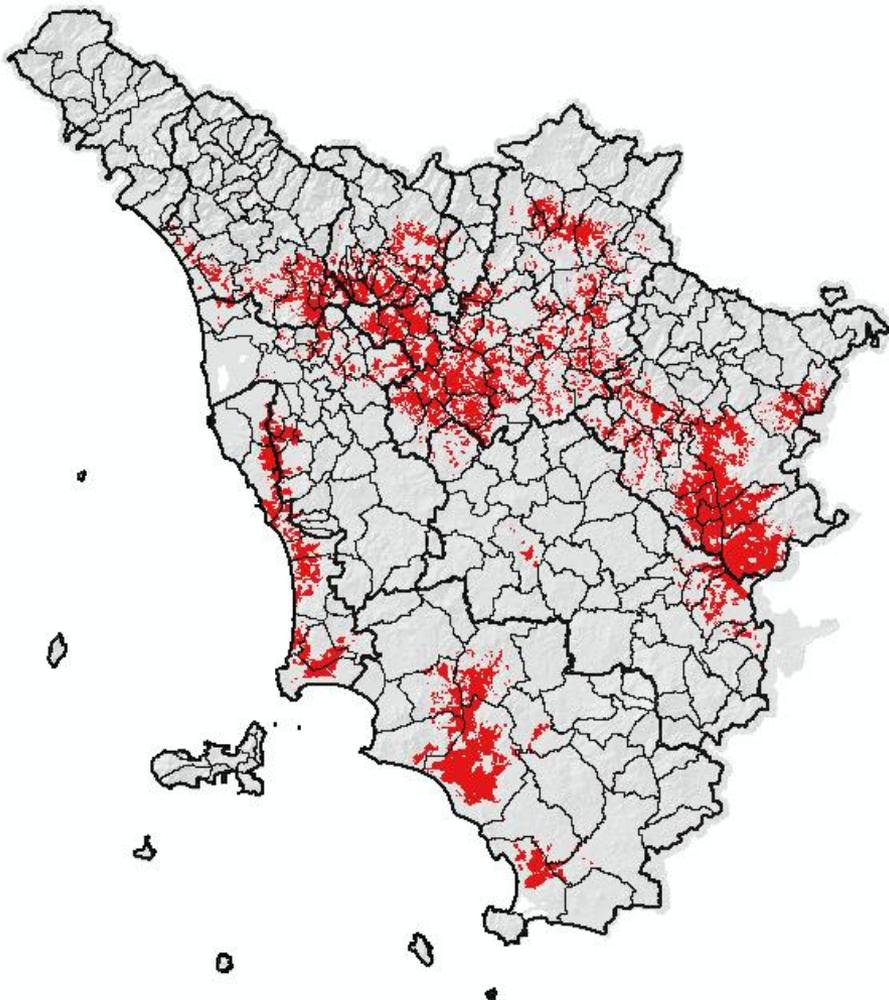


Corpi Idrici Superficiali a rischio ed Aree Vulnerabili



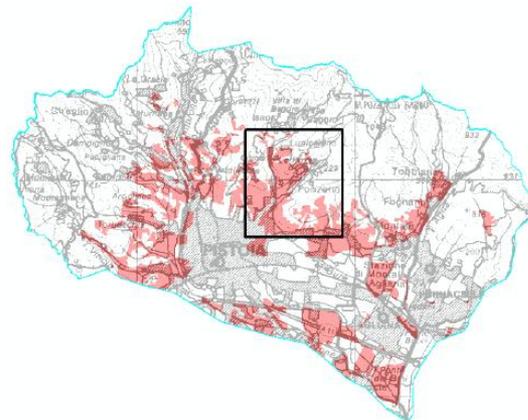
Corpi Idrici Sotterranei a rischio ed Aree Vulnerabili

Aree Vulnerabili da Fitofarmaci

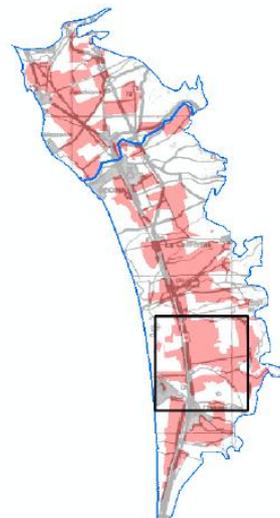


Proposta di Aree Vulnerabili da Fitofarmaci

Esempio: Sottobacino dell'Ombrone alla Caserana (PT)



Esempio: Corpo Idrico tra Cecina e San Vincenzo (LI)



Conclusioni – l'esperienza toscana

⇒ La proposta di Aree Vulnerabili da Fitofarmaci si è basata su di un **approccio mutuato** dalle **zone vulnerabili** da **nitriti** di origine agricola, sia per una loro **definizione più esplicita** sia per l'impiego di **metodi** di analisi territoriale (carte del rischio) **consolidati** per le ZVN (Padovani & Trevisan [2002], Civita [1994])

⇒ Sono stati ricercati indicatori di stato e pressione specifici, ancorché complessi, relativi a:

- ⇒ **percentuale** di **campioni** con **positività**, dove in assenza di definite **soglie** di stato vulnerato è stato impiegato il metodo della **separazione di frequenza**;
- ⇒ **dati** di **vendita** su base provinciale **distinti** per le diverse **categorie fitoiatriche** ed incrociati con i **tipi culturali** derivati dalle carte dell'uso del suolo e dalle dichiarazioni culturali dell'Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura.

I risultati ottenuti, in termini di significatività di relazioni sintetiche **stato-pressione**, sono stati giudicati adeguati ai limiti di approssimazione di uno studio di scala regionale.

⇒ La **minore significatività** delle relazioni sintetiche stato-pressione per il comparto delle **acque sotterranee** conferma, in ogni caso, l'importante **ruolo** della **vulnerabilità specifica** dei suoli nel controllo delle pressioni.

⇒ All'interno di **Aree Vulnerabili da Fitofarmaci** corrispondenti, in generale, agli areali di riferimento di corpi idrici **vulnerati** o **potenzialmente vulnerabili** è possibile, tramite l'analisi territoriale, indicare le **aree maggiormente a rischio**, sia in relazione alle caratteristiche dei suoli, sia in relazione alle tipologie colturali impiegate. Si tratta di aree dove gli **interventi** di **limitazione** dei fitofarmaci previsti dalla normativa potranno assumere certamente **maggior efficacia**



Grazie per l'attenzione

