



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



REGIONE DEL VENETO

**Valutazione integrata finalizzata all'individuazione di aree
di indagine a tutela dell'ambiente idrico superficiale
dall'impiego, in viticoltura, di alcune sostanze chimiche
(*dimethomorf, azoxystrobin, boscalid, metalaxil/metalaxil-M*)**

anno di riferimento 2017



07bf8d4e



Commissario Straordinario

Riccardo Guolo

Direttore Area Tecnico - Scientifica

Carlo Terrabujo

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - Servizio Centro Meteorologico

Alberto Luchetta, Marco Monai, Alberto Bonini Baraldi, Susanna Lessi

VALUTAZIONE DELLO STATO DI QUALITA' DEI CORSI D'ACQUA

Area Tecnico - Scientifica, Servizio Osservatorio Acque Interne

Monia Dal Col, Ivano Tanduo, Francesca Ragusa

VALUTAZIONE DEL RISCHIO POTENZIALE E DEFINIZIONE DI UN INDICE DI PRIORITA' DI INDAGINE

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - Servizio Centro Meteorologico

Susanna Lessi

Supporto alla cartografia:

Area Tecnico - Scientifica, Servizio Coordinamento Istruttorie

Giovanni De Luca



07bf8d4e



Indice

PREMESSA	5
VALUTAZIONE DELLO STATO DI QUALITA' DEI CORPI IDRICI.....	7
Sostanze chimiche monitorate nelle acque superficiali del Veneto - anno 2017	7
Analisi delle pressioni e classificazione dei corpi idrici superficiali ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.....	11
VALUTAZIONE DEL RISCHIO POTENZIALE E DEFINIZIONE DI UN INDICE DI PRIORITA' DI INDAGINE.....	18
Metodologia utilizzata per la caratterizzazione del rischio eco-tossicologico per le acque superficiali.....	18
Distribuzione potenziale delle sostanze ad uso fitosanitario per area di interesse - anno 2017.....	20
Matrice di priorità di indagine	20
LA COLTIVAZIONE DELLA VITE NEL VENETO.....	22
Analisi territoriale.....	22
PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI DIMETHOMORF.....	24
PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI AZOXYSTROBIN	27
PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI BOSCALID.....	30
PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI METALAXIL/METALAXIL-M	33
CONCLUSIONI	36



07bF8d4e





07bF8d4e



PREMESSA

L'impegno nelle azioni di difesa della salute umana e della salvaguardia dell'ambiente ha mosso l'interesse verso lo sviluppo di specifiche conoscenze sulla valutazione delle pressioni indotte dalla distribuzione, nel territorio, di agrofarmaci, ponendo particolare attenzione allo studio delle caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche delle sostanze impiegate e della loro interazione con l'ambiente.

L'art. 22 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 prevede l'adozione di indicatori utili alla valutazione delle azioni attuate con l'attuazione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e specifica che tali indicatori, oltre a permettere una "valutazione dei progressi realizzati nella riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari", dovranno anche permettere di "rilevare le tendenze nell'uso di talune sostanze attive con particolare riferimento alle colture, alle aree trattate e alle pratiche fitosanitarie trattate".

E' da questi obiettivi di conoscenza che ha preso origine un filone di ricerca di metodologie di valutazione della pressione ambientale di alcune sostanze chimiche largamente utilizzate in agricoltura, con le quali descrivere sinteticamente i comportamenti e valutarne la tendenza evolutiva.

Obiettivo specifico di questo studio è l'individuazione delle aree a vocazione viticola nelle quali risultino opportuni indagini approfondite utili a valutare e indirizzare eventuali interventi di mitigazione/rimozione dell'impiego di agrofarmaci (in particolare per le sostanze *dimethomorf*, *azoxystrobin*, *boscalid*, *metalaxil*/*metalaxil-M*), così da prevenire possibili alterazioni qualitative dei corsi d'acqua interessati (si fa riferimento, nello specifico, ai corsi d'acqua superficiali).

L'esame interessa l'intero territorio regionale e si basa sui dati di vendita dei presidi fitosanitari contenenti le sostanze indagate e sui dati puntuali di qualità dei corsi d'acqua superficiali interessati, misurati sulla rete di monitoraggio ARPAV di cui al D.Lgs. n. 152/2006 (modificato dal D.M. 260/10 e dal D.Lgs. n. 172/15).

Il percorso metodologico adottato ripercorre le fasi già predisposte per l'analoga valutazione attuata per l'anno 2016, mutuando, per gli aspetti di valutazione della pressione ambientale, l'iniziativa promossa nell'anno 2009 dalla Regione Lombardia nell'ambito del coordinamento tra le regioni della Pianura Padana per l'applicazione delle misure per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari previste dal Piano di Azione Nazionale.

Pur consapevoli che i dati di vendita rappresentano un' approssimazione della situazione reale di impiego, non essendo ad oggi ancora disponibili, in formato digitale, i dati di effettivo utilizzo degli agrofarmaci, si ritiene comunque che tale fonte di informazione sia la migliore attualmente fruibile.

Peraltro, con il Decreto 15 luglio 2015 "Modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione degli indicatori previsti dal PAN per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari", il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) ha confermato, tra gli altri, l'indicatore (prioritario) *distribuzione dei prodotti fitosanitari*, articolato nelle seguenti misure:

- quantità di prodotti fitosanitari per classi di tossicità/ecotossicità/fisico-chimica immessa al consumo per anno (totale e per ettaro di superficie trattabile);
- quantità di sostanza attiva immessa al consumo per anno (totale e per ettaro di superficie trattabile).

Dall'anno 2003, la Regione del Veneto ha in corso un sistema di raccolta e di archiviazione digitale dei dati di vendita, referiti a scala provinciale: tali informazioni, in sintonia con quanto indicato dal Decreto 15 luglio 2015 suindicato, rappresentano il riferimento utilizzato per la formulazione delle valutazioni ambientali oggetto del presente lavoro.

Nella tabella 1 si riportano le sostanze chimiche contenute negli agrofarmaci, più vendute nel Veneto nell'anno 2017 (in quantità superiori alle 100 tonnellate).



Tabella 1: sostanze chimiche - presenti negli agrofarmaci - più vendute nel Veneto, anno 2017 (> 100 tonnellate)

SOSTANZA ATTIVA	uso	quantità venduta 2017 (kg)
ZOLFO	fungicida	2.849.057
1,3-DICHLOROPROPENE	sterilizzante terreno	686.788
GLYPHOSATE	erbicida	374.397
MANCOZEB	fungicida	328.203
FOLPET	fungicida	317.853
PARAFFIN OIL	insetticida	258.927
OSSICLORURO DI RAME	fungicida	233.640
1-DECANOLO	fitoregolatore	197.616
METIRAM	fungicida	190.879
METAM SODIUM	sterilizzante terreno	152.614
POLTIGLIA BORDOLESE	fungicida	143.804
S-METOLACHLOR	erbicida	138.974
FOSETYL-ALUMINIUM	fungicida	125.902

Nonostante sia suggerito e normato il buon uso (Decreto 22 gennaio 2014 - Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari), errate modalità di impiego di prodotti fitosanitari, rispetto a quanto indicato nelle etichette delle miscele presenti in commercio, potrebbero determinare una contaminazione ambientale (acque superficiali in primis): le condizioni meteorologiche, la pedologia e le caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze chimiche contenute nelle miscele utilizzate potrebbero inoltre favorirne gli effetti.

L'utilizzo dei dati di vendita, la scala delle informazioni e le approssimazioni del metodo applicato portano ad indicazioni sicuramente valide per una determinata scala di indagine ma tale approccio dovrà essere necessariamente riformulato nel caso di valutazioni a scala locale, in considerazione di situazioni di contesto - territoriali ed agronomiche - con il supporto di specifiche verifiche analitiche.



VALUTAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

Sostanze chimiche monitorate nelle acque superficiali del Veneto - anno 2017

Con il D.Lgs. n. 152/2006 (modificato prima dal D.M. 260/10 e successivamente dal D.Lgs. n. 172/15) è stata recepita la Direttiva Europea 2000/60/CE che mira a proteggere lo stato degli ecosistemi acquatici mediante il raggiungimento di uno Stato chimico ed ecologico di livello almeno "Buono".

Nel D.Lgs. n. 172/15, tabelle 1/A e 1/B, sono state indicate le sostanze chimiche oggetto di monitoraggio (per la valutazione dello stato chimico tab.1/A, per la valutazione dello stato ecologico tab.1/B), con il valore di riferimento per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici (standard di qualità ambientale medio annuo SQA-MA, e standard di qualità ambientale medio annuo - concentrazione massima ammissibile SQA-CMA).

Alcune tra queste sostanze vengono impiegate in agricoltura a scopo fitosanitario e sono classificate come segue:

- nella tabella 1/A: 4,4' DDT, alachlor*, atrazina*, clorfenvinfos*, chlorpyrifos etile*, aldrin, diedrin, endrin, isodrin, DDT totale, diuron*, endosulfan**, esaclorocicloesano (HCH)***, isoproturon*, simazina*, trifluralin**, diclorvos*, terbutrina* ;
- nella tabella 1/B: azinfos etile, azinfos metile, bentazone, 2,4 D, dimetoato, fenitroton, linuron, malation, MCPA, mecoprop, ometoato, ossidemeton metile, paration metile, 2,4,5-T, terbutilazina (incluso metabolita) e voce "pesticidi singoli" a cui afferiscono sostanze scelte a discrezione degli enti competenti

* sostanze considerate prioritarie

** sostanze considerate pericolose prioritarie

I "pesticidi singoli" scelti da ARPAV per il monitoraggio 2017 sono : acetochlor, azoxystrobin, boscalid, chlorpyrifos, metile, chloridazon, clomazone, dicamba, dimetenamide, dimetomorf, etofumesate, flufenacet, glifosate, glufosinate ammonium, imidacloprid, lenacil, metalaxil-M (incluso Metalaxil), metamitron, metolachlor (incluso s-metolachlor), metossifenozone, metribuzina, molinate, nicosulfuron, oxadiazon, penconazolo, pendimetalin, procimidone, propanil, propazina, propizamide, quizalofop-etile, rimsulfuron, tebuconazolo, AMPA, desetilatrizona.

La scelta dei parametri da monitorare sullo specifico corpo idrico è determinata dai risultati dell'analisi delle pressioni (vedi capitolo successivo); in particolare, le sostanze impiegate a scopo fitosanitario vengono ricercate nei corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE e caratterizzati da pressioni agricole diffuse, tranne che per glifosate, AMPA e glufosinate di ammonio. La procedura analitica attualmente impiegata per la determinazione di queste ultime sostanze prevede una preparazione preliminare dei campioni, con tempi di analisi piuttosto lunghi e conseguente limitazione del numero di analisi eseguibili. Sulla base dei primi risultati di un monitoraggio d'indagine iniziato nel 2015 e soprattutto sulla base delle risorse analitiche disponibili, per l'anno 2017, sono state effettuate circa 100 analisi privilegiando le acque grezze superficiali destinate alla produzione di acqua potabile e le foci fluviali a mare.

L'individuazione di valori oltre al limite dello standard di qualità dei corpi idrici (valore SQA-MA ammesso per ogni sostanza chimica oggetto di monitoraggio), derivata dall'analisi dei campioni delle sostanze chimiche utilizzate come agrofarmaci, ha posto in evidenza alcune situazioni di potenziale rischio ecotossicologico.

Le sostanze chimiche prese in considerazione nella presente indagine sono quelle che, largamente utilizzate sulla *Vite* (ma possono interessare anche altre colture), hanno determinato superamenti del valore SQA-MA previsto come concentrazione di riferimento per i corpi idrici superficiali e cioè:



- dimethomorf (fungicida)
- azoxystrobin (fungicida)
- boscalid (fungicida)
- metalaxil (fungicida)
- metalaxil/metalaxil-M (fungicida)

A differenza dell'analisi eseguita per l'anno 2016, per l'anno 2017 non si è proceduto alla valutazione della sostanza glufosinate-ammonium in quanto l'impiego risulta in diminuzione a causa del mancato rinnovo della sua commercializzazione (revoa dal 01/08/2018) da parte della Commissione Europea.

Nella Tabella 2 vengono riportati il numero di punti di campionamento e il numero di rilevazioni con concentrazioni superiori al SQA-MA, per il triennio 2015-2017.

Tabella 2: monitoraggio/superamenti SQA-MA di alcune sostanze chimiche impiegate in viticoltura, anni 2015-2017

sostanza attiva	funzione	SQA-MA (µg/litro)	acque superficiali								
			2015			2016			2017		
			n. punti monitoraggio	n. punti con superamenti	n. sup.	n. punti monitoraggio	n. punti con superamenti	n. sup.	n. punti monitoraggio	n. punti con superamenti	n. sup.
dimetomorf	FUNG	0,1	121	7	15	135	13	15	164	16	17
azoxystrobin	FUNG	0,1	124	13	13	135	21	21	164	14	14
boscalid	FUNG	0,1	120	1	3	135	8	9	164	7	9
metalaxil	FUNG	0,1	87	1	1	114	4	5	164	5	5
metalaxil-M	FUNG	0,1	94	3	3	135	5	5			

Nelle figure da 1 a 4 vengono rappresentati i punti di campionamento dei corpi idrici superficiali attuati da ARPAV, nel 2017, per le sostanze oggetto di indagine.

Oltre ad evidenziare la localizzazione geografica dei punti di campionamento, nelle mappe è riportato il valore di concentrazione massimo (MEC) rilevato, in ogni punto, secondo le classi di seguito definite:

- *azzurro*, se i valori di concentrazione risultano inferiori al limite di quantificazione strumentale (LOQ);
- *verde scuro*, se il valore massimo di concentrazione è compreso tra 0,001 e 0,05 µg/litro;
- *giallo*, se il valore massimo di concentrazione è compreso tra 0,05 e 0,1 µg/litro;
- *rosso*, se il valore massimo di concentrazione è > 0,1 µg/litro (valore corrispondente a SQA-MA della sostanza).



Figura 1: punti di campionamento di *dimethomorf* con i valori di concentrazione rilevati, anno 2017

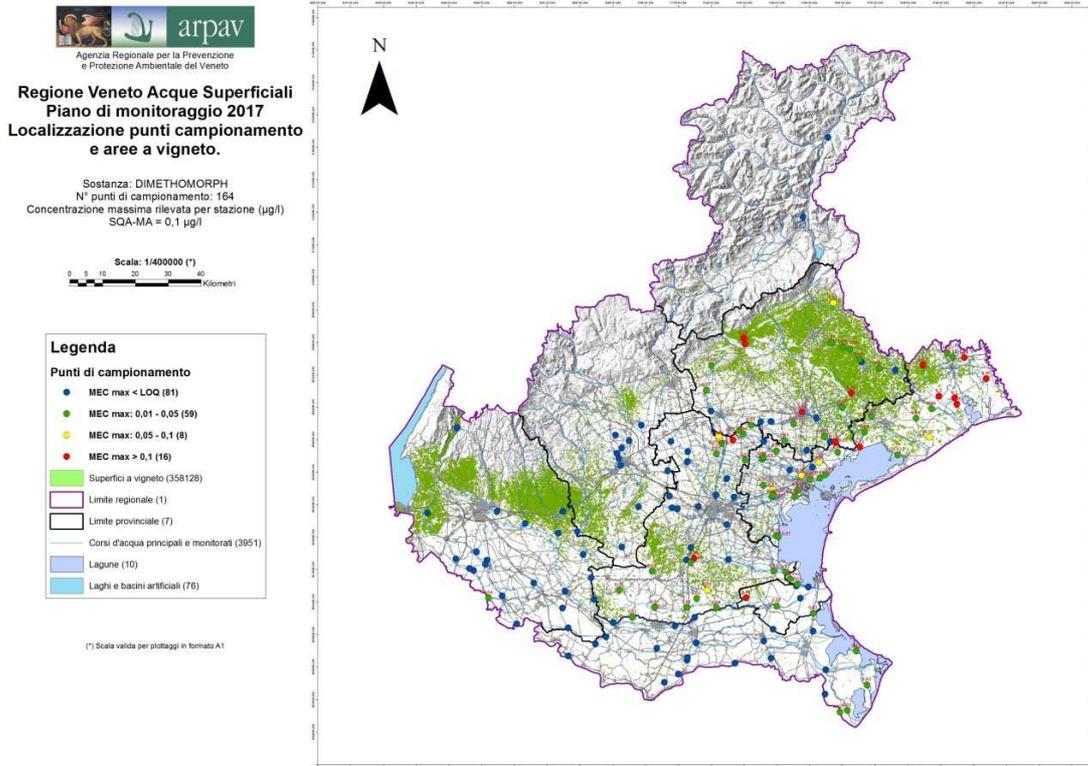


Figura 2: punti di campionamento di *azoxystrobin* con i valori di concentrazione rilevati, anno 2017

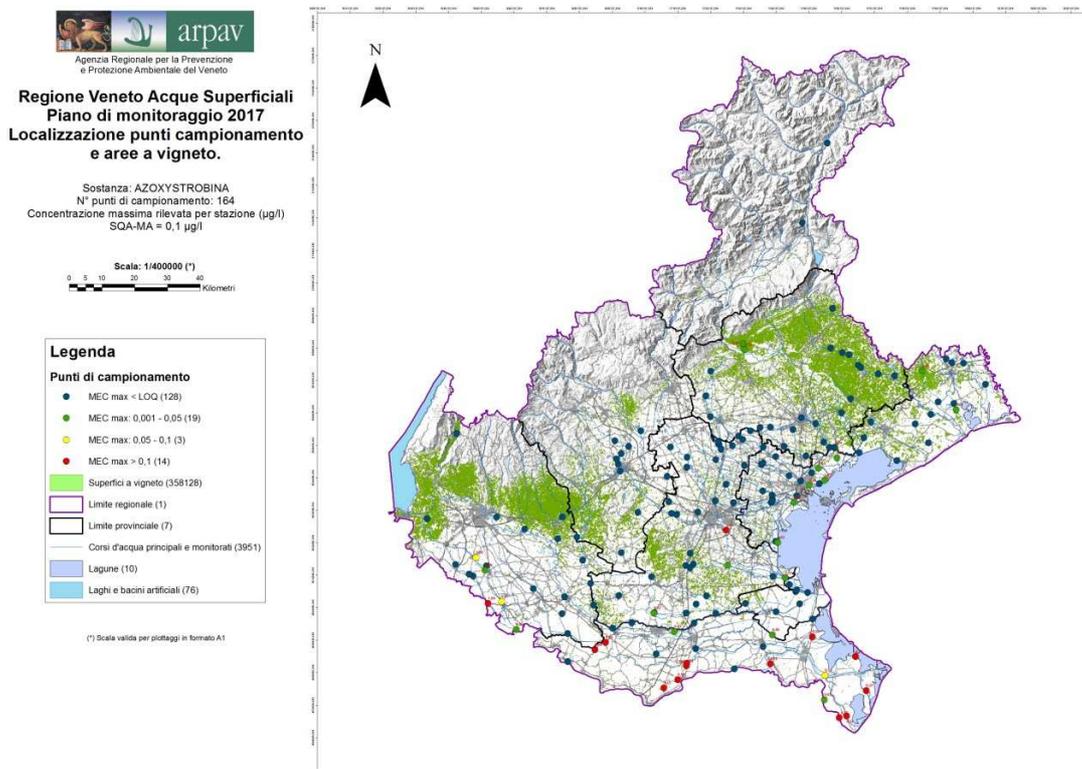


Figura 3: punti di campionamento di *boscalid* con i valori di concentrazione rilevati, anno 2017

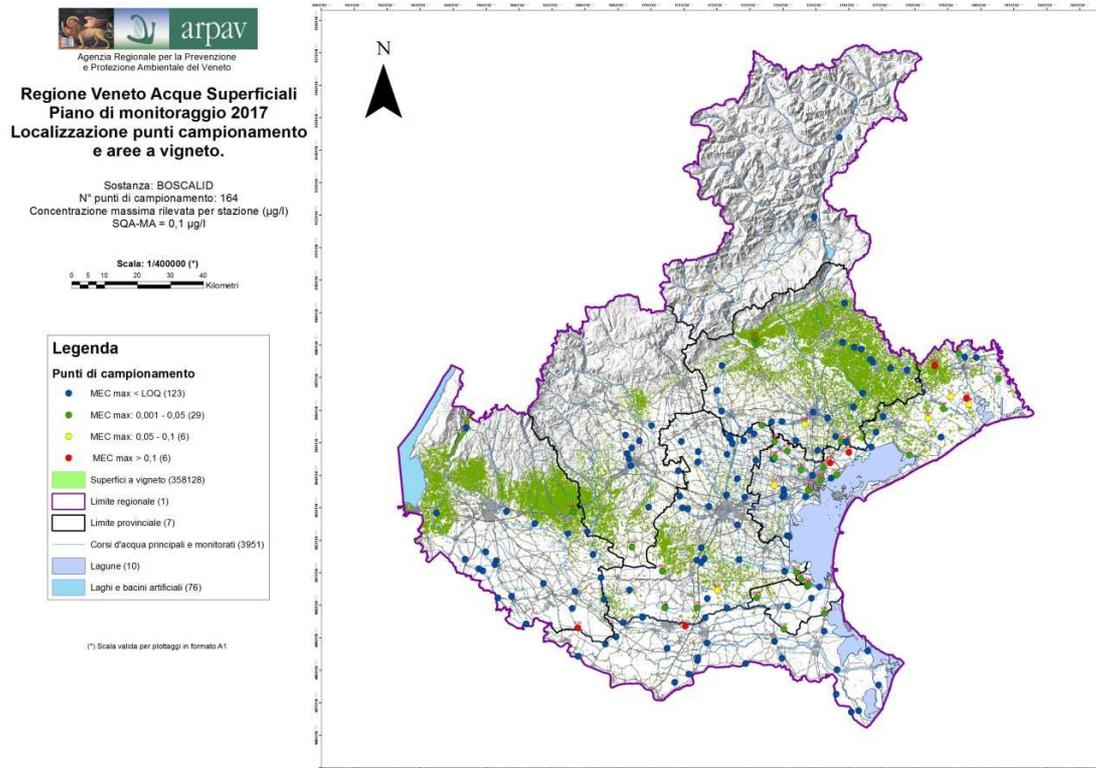
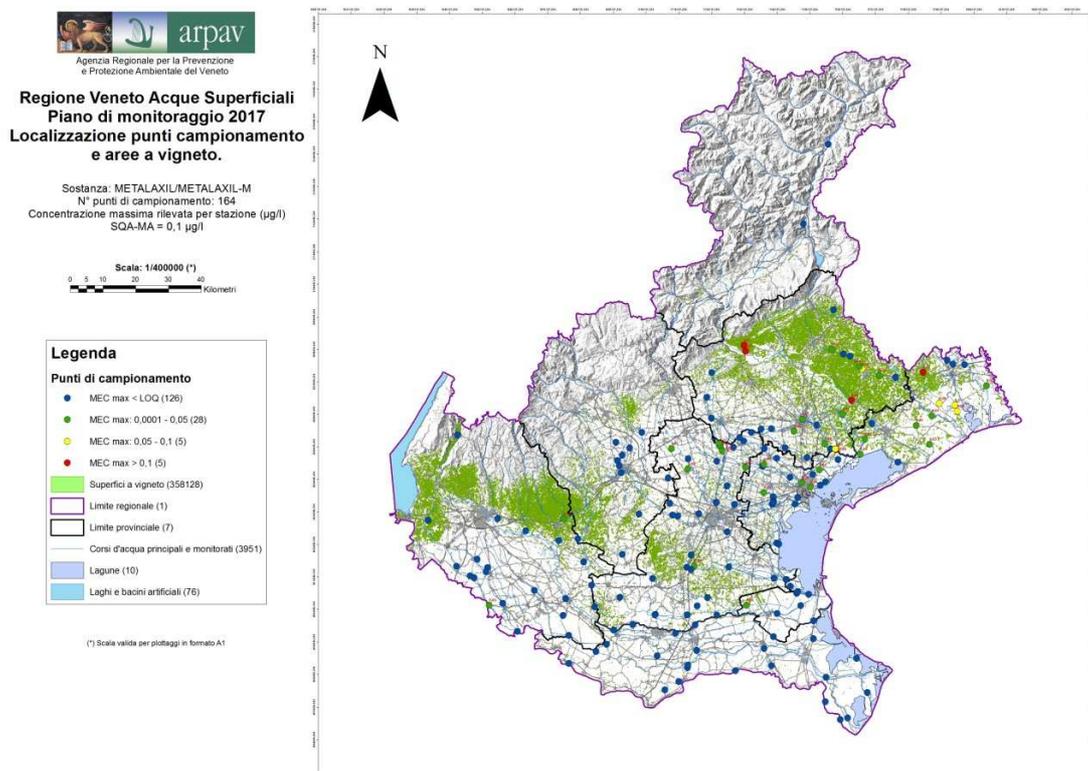


Figura 4: punti di campionamento di *metalaxil/metalaxil-M* con i valori di concentrazione rilevati, anno 2017



Analisi delle pressioni e classificazione dei corpi idrici superficiali ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

L'elaborazione dei dati del monitoraggio delle sostanze indicate è stata fatta sulla base dell'attuazione della Direttiva 2000/60/CE che impegna gli Stati membri a raggiungere, entro specifiche scadenze, uno stato ecologico "buono" per i diversi corpi idrici individuati.

Per una corretta valutazione della situazione di non raggiungimento di tale obiettivo, la Direttiva prevede che gli Stati membri effettuino un'analisi integrata delle pressioni significative che insistono sui corpi idrici. Le pressioni antropiche devono essere identificate, quantificate e gestite all'interno di un database, individuando quelle che determinano un impatto significativo sullo stato di qualità ambientale dei corpi idrici. La Direttiva indica le seguenti come grandi categorie di pressioni:

- sorgenti puntuali di inquinamento
- sorgenti diffuse di inquinamento
- alterazioni del regime di flusso idrologico
- alterazioni morfologiche

Tra le *sorgenti diffuse di inquinamento* vi sono quelle legate all'attività agricola.

Una volta individuate le pressioni significative, è necessario valutarne l'entità dell'impatto sul corpo idrico per determinare la probabilità che questo non raggiunga gli obiettivi di qualità previsti. I corpi idrici, supportati dai risultati del monitoraggio ambientale, vengono quindi assegnati ad una delle seguenti categorie:

- a rischio di non raggiungere gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE;
- non a rischio di non raggiungere gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE.

La procedura ha previsto l'identificazione, tramite software GIS e geodatabase, dei tipi di pressione che insistono su ogni corpo idrico precedentemente individuato e la stima della loro entità in quanto fattore di rischio potenziale. Sono state definite delle classi di rischio assegnando opportuni valori di soglia, specifici della tipologia di pressione, in modo da individuare cinque classi:

la prima classe indica l'assenza o la trascurabilità della pressione considerata sul corpo idrico o nel bacino idrografico ad esso afferente, le classi successive indicano, in ordine crescente dalla seconda alla quinta, un progressivo aumento dell'entità dell'impatto potenziale causato dalla pressione.

I risultati di questa prima analisi sono stati successivamente incrociati con i risultati del monitoraggio per stabilire l'effettiva presenza di una o più pressioni significative per un determinato corpo idrico⁽¹⁾.

Per quanto riguarda le pressioni agricole, l'approccio prevede di valutare la percentuale di uso di suolo agricolo all'interno del bacino idrografico direttamente afferente al corpo idrico; se la percentuale di suolo agricolo supera un determinato valore stabilito a livello distrettuale⁽¹⁾, la pressione viene considerata significativa, a meno che i risultati del monitoraggio non evidenzino l'assenza di criticità riconducibili all'attività agricola. In alcuni casi sono state usate valutazioni di un giudizio esperto sulla base dell'impatto del bacino a monte del corpo idrico.

Oltre alla valutazione della percentuale di uso di suolo agricolo è stato valutato anche il surplus di azoto attraverso il calcolo del carico di azoto apportato al terreno con la concimazione organica e minerale che eccede le asportazioni effettuate attraverso il raccolto.

⁽¹⁾ I criteri utilizzati nell'analisi delle pressioni e nella successiva valutazione del rischio di non raggiungere gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE sono stati concordati con le Autorità di Bacino e le altre amministrazioni appartenenti ai due Distretti Idrografici che interessano il Veneto. La documentazione e i risultati delle analisi sono disponibili presso i siti internet dei Distretti Idrografici:

- ⇒ Distretto idrografico Padano (<http://pianoacque.adbpo.it>)
- ⇒ Distretto idrografico Alpi Orientali (www.alpiorientali.it): Piano di gestione delle acque - Aggiornamento 2015 -2021 Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi sullo stato delle acque, Volume 3, marzo 2016



La valutazione finale del rischio agricolo è stata ottenuta incrociando i risultati delle analisi appena descritte con quelli del monitoraggio dei corpi idrici; occorre evidenziare che nella valutazione del rischio da pressioni di origine agricola sono state considerate, oltre alle criticità relative ai prodotti fitosanitari, anche quelle relative ai nutrienti valutate tramite un indice trofico.

La procedura di determinazione del giudizio sullo stato di qualità dei corpi idrici prevede il rispetto degli standard di qualità ambientali per ogni sostanza monitorata.

Relativamente alle sostanze impiegate a scopo fitosanitario, per la valutazione dello Stato Chimico nei corsi d'acqua superficiali (tabella 1A del D.Lgs. n. 172/15), si considera la concentrazione SQA-MA e, solo per alcune sostanze la concentrazione SQA-CMA da non superare in alcun caso.

Per la valutazione dello Stato Ecologico (tabella 1B del D.Lgs. n. 172/15) si considera la concentrazione SQA-MA.

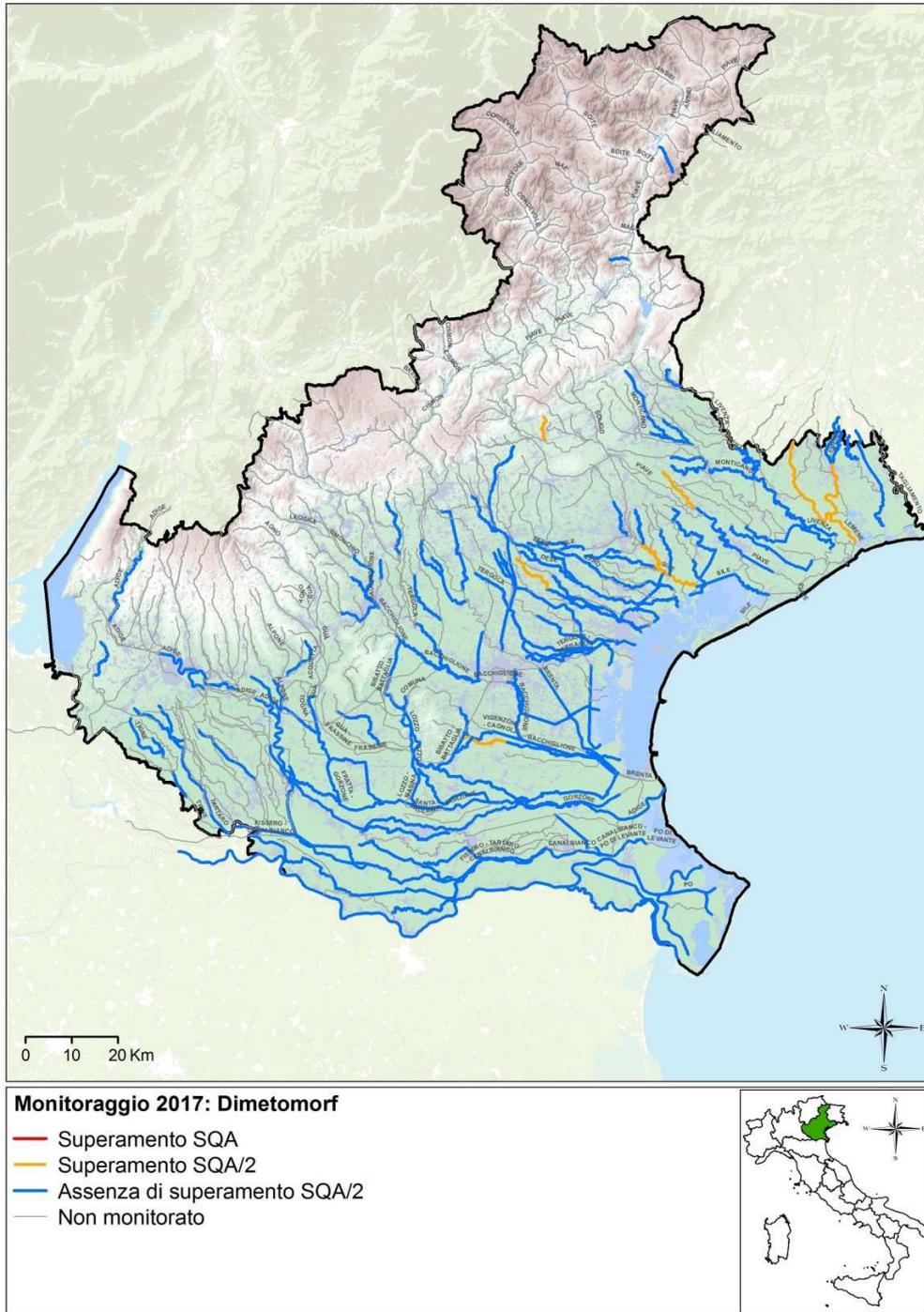
Tutte le sostanze oggetto di indagine nel presente lavoro appartengono al gruppo “pesticidi singoli” ai quali si applica, come previsto dalla norma, un SQA-MA pari a 0,1 µg/l.

Nelle mappe di seguito riportate (figure da 5 a 8) sono stati evidenziati i corpi idrici su cui è stato eseguito il monitoraggio delle sostanze indagate (anno 2017):

- in *grigio* sono stati rappresentati i corpi idrici non monitorati per la specifica sostanza;
- in *arancione* quelli che hanno superato la metà del limite di legge (SQA-MA/2) al fine di fornire, anche se non previsto dalla norma, un ulteriore livello di graduazione della presenza della sostanza nel corpo idrico;
- in *rosso* quelli con il superamento della concentrazione SQA-MA secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 172/15.



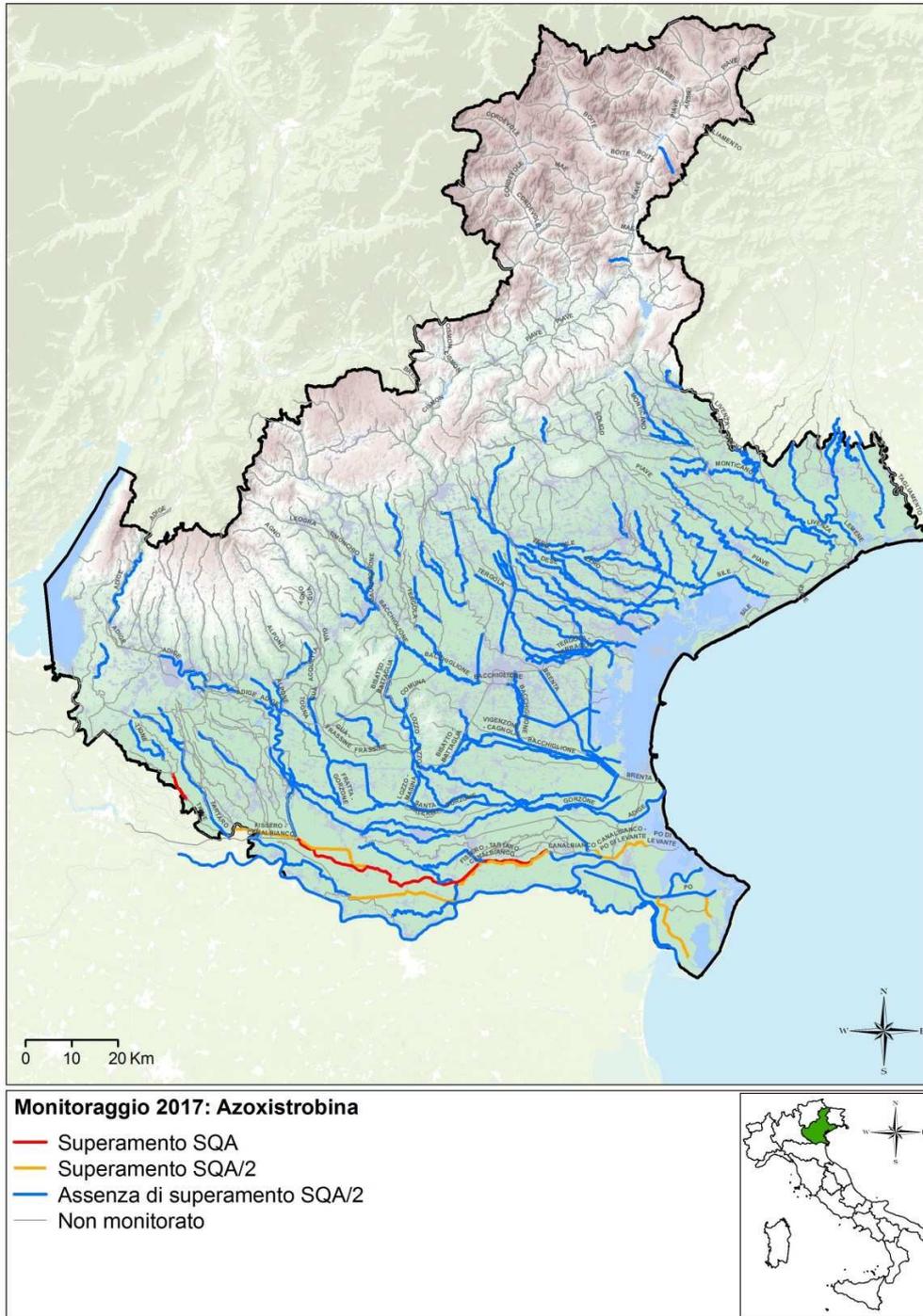
Figura 5: stato di qualità dei corpi idrici riferito alla sostanza *dimetomorf* - anno 2017



Non si registrano superamenti della concentrazione SQA-MA per il dimetomorf nel 2017.



Figura 6: stato di qualità dei corpi idrici riferito alla sostanza azoxystrobin - anno 2017

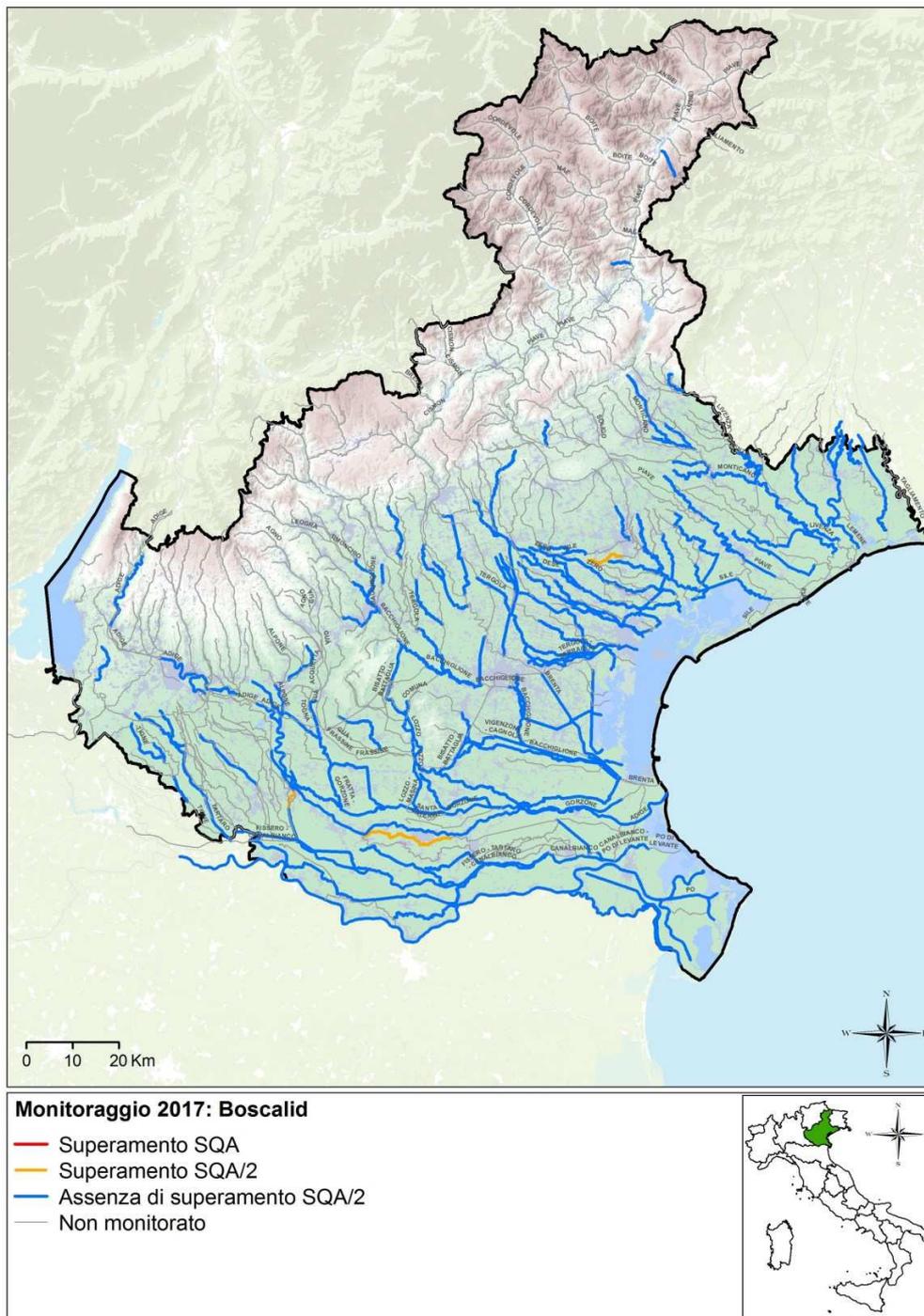


I corpi idrici nei quali si sono registrati superamenti della concentrazione SQA-MA sono:

Codice	Bacino idrografico	Corpo idrico	Prov.
100_25	FISSERO TARTARO CANALBIANCO	FIUME TIONE	VR
30_12	FISSERO TARTARO CANALBIANCO	FISSERO - TARTARO - CANALBIANCO	RO



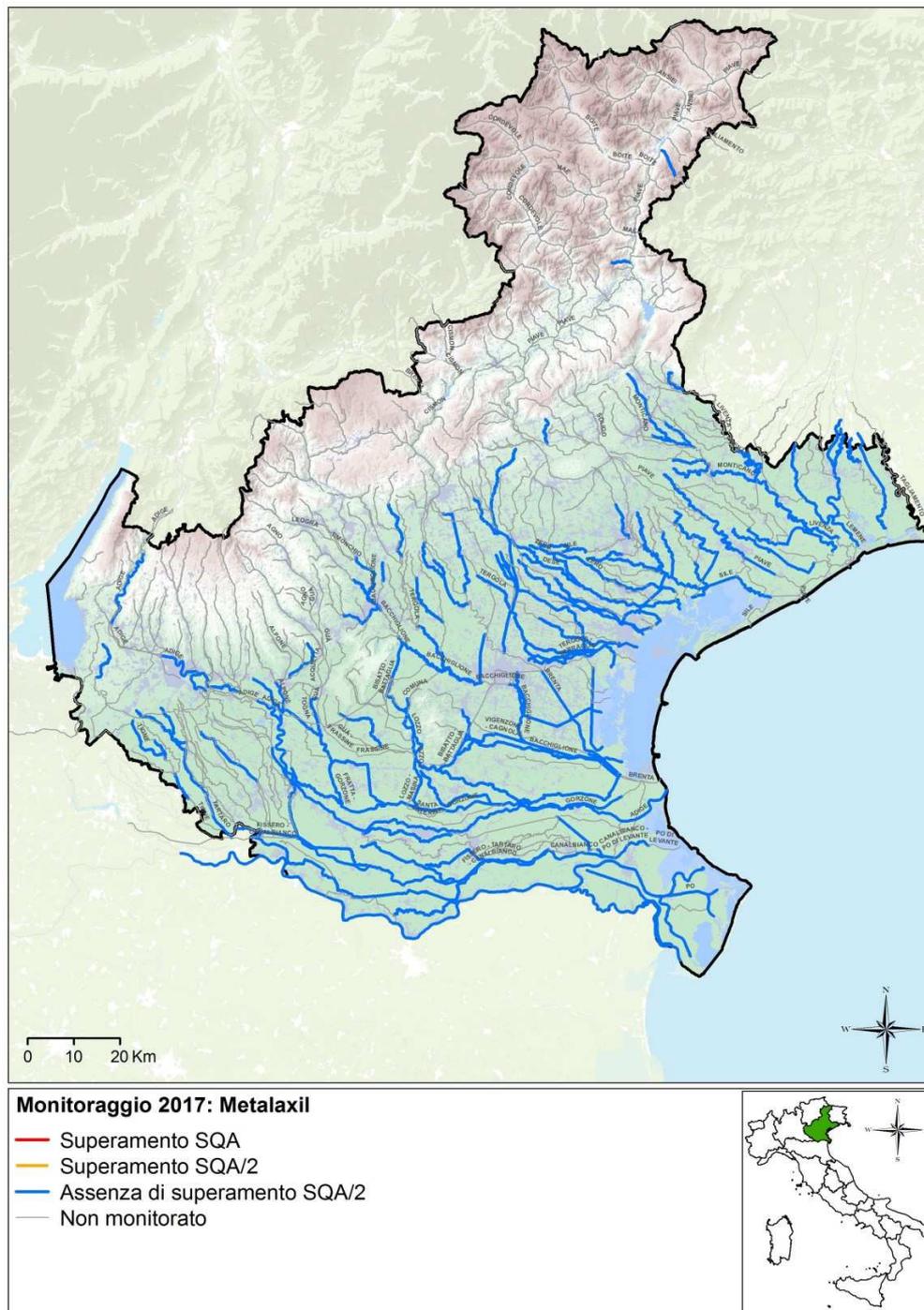
Figura 7: stato di qualità dei corpi idrici riferito alla sostanza *boscalid* - anno 2017



Nessun corpo idrico monitorato ha fatto registrare superamenti della concentrazione SQA-MA.



Figura 8: stato di qualità dei corpi idrici riferito alla sostanza *metalaxil/metalaxil-M* - anno 2017



Nessun corpo idrico monitorato ha fatto registrare superamenti della concentrazione SQA-MA.



Sulla base di quanto evidenziato dalle precedenti mappe, si è ritenuto opportuno approfondire l'analisi integrando le informazioni provenienti dal monitoraggio delle acque superficiali (MEC) con quelle sulla distribuzione delle sostanze chimiche impiegate come fitosanitari su determinate colture agrarie. Quest'ultima informazione è stata derivata dai dati di vendita di agrofarmaci, in quanto ad oggi non si dispone dei dati di utilizzo in formato digitale.

Nell'ipotesi che anche un solo punto in superamento dei limiti ammessi possa essere indice di una potenziale contaminazione, considerando anche la tipica stagionalità dell'impiego delle sostanze in agricoltura, la caratterizzazione del rischio di seguito proposta ha preso come dato di riferimento il valore massimo di concentrazione registrato in ogni punto di campionamento (MEC_{max}) anziché il valore SQA-MA.



VALUTAZIONE DEL RISCHIO POTENZIALE E DEFINIZIONE DI UN INDICE DI PRIORITA' DI INDAGINE

Metodologia utilizzata per la caratterizzazione del rischio eco-tossicologico per le acque superficiali

La caratterizzazione del rischio è l'ultima fase del processo di valutazione, nella quale l'esposizione viene paragonata ad una informazione di dose-risposta: il rapporto tra il valore dell'esposizione (stimato PEC o misurato MEC) e il valore tossicologico di dose-risposta (PnEC) rappresenta il rapporto di caratterizzazione del rischio RCR ($RCR=PEC$ o $MEC/PnEC$)⁽²⁾.

Le valutazioni degli effetti, eseguite nell'ambito delle valutazioni di rischio derivato dall'impiego di sostanze chimiche in agricoltura, si basano su analoghi criteri utilizzati per la determinazione dei valori di concentrazione Standard di Qualità Ambientale: pertanto *"le concentrazioni prevedibili prive di effetti (PnEC) ... possono essere adottate come Standard di Qualità, favorendo anche una certa coerenza tra i regimi di valutazione e di controllo delle sostanze chimiche"*⁽³⁾.

Il valore della PnEC viene normalmente calcolato considerando alcuni descrittori tossicologici come la mortalità (LC50), la crescita e la riproduzione di determinati organismi.

Per i diversi comparti ambientali (acque salmastre, sedimenti, ecc.) esistono diverse PnEC ed il loro valore deve essere indicato nelle Schede di Dati di Sicurezza delle sostanze chimiche (SDS).

Poiché l'obiettivo dell'ecotossicologia è la protezione dell'ecosistema, per cui il valore PnEC, specifico per ogni sostanza chimica in relazione alla matrice considerata, rappresenta la soglia al di sotto della quale è improbabile che si manifestino effetti non accettabili, per caratterizzare il rischio ambientale degli effetti di una determinata sostanza chimica si potrà mettere a confronto il valore della PEC (identificabile ad esempio con i valori di concentrazione rilevati dal monitoraggio, MEC) con il valore della sua concentrazione di "non effetto" PnEC, per la matrice considerata. Quando l'esposizione (PEC o MEC) risulta minore del livello di dose-risposta, il rischio viene considerato sotto controllo, se invece risulta maggiore, il rischio viene ritenuto probabile. In quest'ultimo caso - cioè quando il risultato del rapporto PEC (MEC)/PnEC è maggiore di 1, sarà opportuno mettere in atto azioni correttive per cercare di riportare il rischio sotto controllo.

Fermo restando che i valori di concentrazione rilevati riferiti ad un solo punto rappresentano una fotografia istantanea di una condizione che potrebbe comunque sovrastimare o sottostimare un evento, si ritiene di attuare, come già espresso, una valutazione di rischio "potenziale" basata su tali valori puntuali in considerazione degli aspetti sanitari e di tutela della salute per i quali anche un solo superamento potrebbe evidenziare una possibile contaminazione.

Si è ritenuto opportuno, pertanto, procedere con la caratterizzazione del rischio, riferito ai punti di monitoraggio (con analisi), al fine di quantificarne il valore (grado di giudizio) e utilizzare i dati di vendita delle sostanze chimiche⁽⁴⁾ per l'identificazione del territorio a "potenziale pressione".

I risultati ottenuti dalle elaborazioni dei dati suindicati sono stati utilizzati per produrre un indice sintetico (*Indice di priorità di indagine*) da attribuire al territorio oggetto di analisi e sulla base del quale avviare eventuali azioni di salvaguardia e protezione.

⁽²⁾ PnEC - Predicted no Effect Concentration: usata nella caratterizzazione del rischio ambientale, obbligatoria nel Regolamento (CE) n. 1907/2006 REACH: - sistema integrato di registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche che mira ad assicurare un maggiore livello di protezione della salute umana e dell'ambiente.

⁽³⁾ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) - doc. 21/2017 "Prima definizione di un piano di monitoraggio nazionale delle sostanze estremamente preoccupanti.

⁽⁴⁾ fonte dati: dichiarazioni annuali di vendita di prodotti fitosanitari Regione del Veneto - Direzione Prevenzione, Sicurezza alimentare, Veterinaria, elaborati da ARPAV.



Per il presente lavoro, sono state prese come riferimento per le elaborazioni le aree dei Bacini idrografici disaggregate nelle unità di sottobacino di livello 2 e le sostanze chimiche individuate sono quelle che, largamente utilizzate in modo esclusivo o misto per la difesa della *Vite*, sono state trovate nei campioni prelevati nei corpi idrici (acque superficiali - anno 2017) oltre il valore di concentrazione medio annuo stabilito dalla norma.

Nella tabella 3 vengono indicati i valori PnEC per l'ambiente acquatico⁽⁵⁾, riferito alle sostanze oggetto di indagine, come suggerito dal Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la Prevenzione Sanitaria (ICPS). Per le sostanze di cui attualmente non si dispone del valore PnEC_{acquatica} si è assunto di considerare come riferimento il valore SQA-MA.

Il valore PnEC_{acquatica} utilizzato potrà essere aggiornato in caso di disponibilità di nuove informazioni tossicologiche sulle sostanze.

Tabella 3: valori di PnEC_{acquatica} (µg/litro)

sostanza attiva	funzione	SQA-MA acque superficiali (µg/litro)	PnEC _{acquatica} (µg/litro)
dimetomorf	FUNG	0,1	1,12**
azoxystrobin	FUNG	0,1	2,5**
boscalid	FUNG	0,1	0,1*
metalaxil	FUNG	0,1	0,1*
metalaxil-M	FUNG	0,1	0,1*
** fonte dati ICPS agg. maggio 2018			
* valore = SQA-MA			

Per ogni punto di campionamento, pertanto, è stato calcolato il rapporto RCR. La classe di Rischio attribuita all'area di riferimento è stata quella corrispondente al massimo tra i valori RCR di ogni punto di campionamento ricadente nelle specifiche aree (RCR_{max}).

⁽⁵⁾ fonte dati: Regione Lombardia, Linee guida applicazione PAN – 2015 - D.G.R. 6 marzo 2015 n. X/3233)



Distribuzione potenziale delle sostanze ad uso fitosanitario per area di interesse - anno 2017

Con i dati di superficie coltivata a *Vite*⁽⁶⁾, espressa in ettari, e con i dati di vendita annuali, acquisiti per provincia, è stata calcolata la distribuzione “potenziale” delle sostanze per provincia secondo la seguente formula:

$$\text{distribuzione potenziale per ha}_{\text{provincia}} = \frac{\text{quantità sostanza venduta per provincia (Kg)}}{\text{superficie a vite provincia (ha)}}$$

Con il supporto di un sistema GIS, è stata calcolata la superficie complessiva coltivata a *Vite* per sottobacino idrografico - livello 2 e ricadente nelle singole province; il valore ottenuto è stato poi moltiplicato per la distribuzione potenziale della sostanza - calcolato per ettaro, con riferimento alla provincia di appartenenza. La somma dei valori delle distribuzioni potenziali della sostanza considerata afferente al sottobacino idrografico - livello 2 è stata poi normalizzata⁽⁷⁾, rispetto al valore massimo di distribuzione rilevato tra tutti i sottobacini, secondo la seguente formula

$$\text{distribuzione pot. normalizzata}_{\text{sottobacino}_2} = \frac{\text{distribuzione potenziale}_{\text{sottobacino}_2}}{\text{distribuzione potenziale max}_{\text{sottobacino}_2}} \quad (\text{valore compreso tra 0 e 1})$$

e associata ad una delle sei classi, come definite nella matrice di priorità.

Matrice di priorità di indagine

Con l'intento di dare maggior supporto alla valutazione territoriale del rischio derivato dall'impiego di determinate sostanze chimiche, è stata definita una *matrice di priorità di indagine* che pone a confronto il valore *RCR* (considerato per classe, da RCR_{max}) con il valore *vendita* delle sostanze chimiche (per classe, da valore normalizzato) (tabella 4).

Tabella 4 : matrice per la determinazione dell'Indice di Priorità di indagine

		CARATTERIZZAZIONE del RISCHIO (RCR=MEC/PNEC _{acquatica})							
		RCR	non monitorata	monitorata [valore]<LOQ	0 <RCR<=0,25 (molto basso)	0,25<RCR<=0,50 (basso)	0,50<RCR<1 (medio)	1<=RCR<=5* (alto)	RCR>5* (molto alto)
VENDITA	classe		NM	R0	R1	R2	R3	R4	R5
0<=V<0,01	V0	NM	VR00	VR01	VR02	VR03	VR04		
0,01<=V<0,25	V1	NM	VR10	VR11	VR12	VR13	VR14	VR15	
0,25<V<=0,50	V2	NM	VR20	VR21	VR22	VR23	VR24	VR25	
0,50<V<=0,70	V3	NM	VR30	VR31	VR32	VR33	VR34	VR35	
0,70<V<=0,90	V4	DM	VR40	VR41	VR42	VR43	VR44	VR45	
V> 0,90	V5	DM	VR50	VR51	VR52	VR53	VR54	VR55	

* proposto da ARPAV

indicazione per nuove aree da monitorare

sostanza molto persistente/uso illecito/altra provenienza

Indice di priorità

NM=0	DM=1	2	3	4	5	6	7	
		molto bassa	bassa	media	medio-alta	alta	molto-alta	elevata

⁽⁶⁾ fonte dati: AVEPA - Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura, elaborati ARPAV

⁽⁷⁾ algoritmo utilizzato per limitare l'escursione dei valori entro un intervallo compreso tra 0 e 1



Nella prima colonna, partendo da sinistra, vengono indicati gli intervalli delle classi di vendita (n. 6) da attribuire all'area di riferimento, calcolata nella modalità in precedenza indicata.

Le classi sono state definite come segue:

- **V0:** vendita potenziale "normalizzata" < 0,01 (poiché il riparto della quantità totale di sostanza venduta viene eseguito con riferimento alla presenza o meno della coltura specifica, in questa classe ricadono anche le aree nelle quali non è presente la coltura)
- **V1:** vendita potenziale "normalizzata" compresa tra 0,01 e 0,25 (inclusi)
- **V2:** vendita potenziale "normalizzata" compresa tra 0,25 e 0,50 (incluso)
- **V3:** vendita potenziale "normalizzata" compresa tra 0,50 e 0,70 (incluso)
- **V4:** vendita potenziale "normalizzata" compresa tra 0,70 e 0,90 (incluso)
- **V5:** vendita "normalizzata" > 0,90

Per quanto riguarda la caratterizzazione del rischio, sono state individuate le seguenti classi (n.7):

- **NM:** area nella quale non sono presenti valori analitici di campionamento
- **R0:** area nella quale si è riscontrato un valore analitico (MEC_{max}) < LOQ (limite di quantificazione strumentale)
- **R1:** area con RCR_{max} compreso tra 0 e 0,25 (incluso)
- **R2:** area con RCR_{max} compreso tra 0,25 e 0,5 (incluso)
- **R3:** area con RCR_{max} compreso tra 0,5 e 1;
- **R4:** area con RCR_{max} compreso tra 1 e 5 (inclusi);
- **R5:** area con RCR_{max} > 5 (valore proposto dall'autore)

Incrocando i due indicatori (*classe RCR_{max}* e *classe Vendite*), sono state individuate la categoria corrispondente e la relativa classe di Priorità (da 0 a 8). Per questo Indice, le classi individuate sono state definite come segue:

- ⇒ **Indice di Priorità= 0:** categoria NM - area non monitorata, vendita potenziale normalizzata < 0,70;
- ⇒ **Indice di Priorità= 1:** categoria DM - area non monitorata, vendita potenziale normalizzata > 0,70;
- ⇒ **Indice di Priorità= 2 molto bassa:** categorie VR00, VR10, VR20, VR30, VR40;
- ⇒ **Indice di Priorità= 3 bassa:** categorie VR50, VR01, VR11, VR21, VR31, VR41;
- ⇒ **Indice di Priorità= 4 media:** categorie VR51, VR02, VR12, VR22, VR32, VR42;
- ⇒ **Indice di Priorità= 5 medio-alta:** categorie VR52, VR03, VR13, VR23, VR33;
- ⇒ **Indice di Priorità= 6 alta:** categorie VR43, VR53, VR04;
- ⇒ **Indice di Priorità= 7 molto alta:** categorie VR14, VR24, VR34; VR44, VR54, VR15, VR25, VR35, VR45, VR55;
- ⇒ **Indice di Priorità= 8 elevata:** categoria VR05 - nessuna vendita ma rilevamento importante della sostanza

Il percorso metodologico, che ha consentito di ottenere un indice di priorità di indagine (giudizio) per ogni area considerata, si è articolato nelle seguenti fasi:

- calcolo della *distribuzione potenziale* della sostanza chimica oggetto di indagine (kg) per ogni area di riferimento;
- attribuzione della *classe di vendita*;
- valutazione della MEC_{max} (esposizione - concentrazione massima rilevata nel punto di campionamento) della sostanza chimica per ogni punto di campionamento;
- calcolo del *rapporto di caratterizzazione del rischio* della sostanza chimica ($RCR = MEC_{max} / PnEC_{acquatica}$) per ogni punto di campionamento;
- individuazione del punto con RCR_{max} per ogni area di riferimento;
- attribuzione della *classe di rischio*;
- individuazione dell'*Indice di priorità di indagine* (in quale area di riferimento sarebbe prioritario attivare un'indagine territoriale).



LA COLTIVAZIONE DELLA VITE NEL VENETO

Analisi territoriale

Dai dati forniti dalle strutture regionali competenti⁽⁸⁾, risulta che la coltivazione della *Vite* ha raggiunto l'estensione indicata nella tabella 5:

Tabella 5: superficie coltivata a *Vite* per provincia (ha), anni 2015 - 2017

	2015 (ha)	2016 (ha)	2017 (ha)
BELLUNO	115,37	127,07	144,07
PADOVA	5.496,08	6.194,59	6.542,19
ROVIGO	215,57	233,38	218,15
TREVISO	31.230,94	36.022,80	37.047,62
VENEZIA	6.645,36	7.670,31	7.930,05
VERONA	27.274,17	28.281,14	28.028,23
VICENZA	6.756,01	7.274,82	7.701,23
Totale	77.733,49	85.804,11	87.611,54

Nella figura 9 viene rappresentata, per classi, la superficie coltivata a *Vite* nell'anno 2017, riferita al territorio comunale.

Al fine di rendere confrontabile l'analisi territoriale alla valutazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, le valutazioni di rischio potenziale derivato dall'impiego delle sostanze chimiche oggetto della presente indagine sono state riferite alle 424 aree di sottobacino idrografico - livello 2.

Nella figura 10 viene rappresentata la superficie a *Vite* ricadente nei sottobacini idrografici - livello 2, "pesata" sull'intera area di sottobacino - livello 2 (incidenza delle superfici viticole rispetto alle superfici territoriali dei sottobacini idrografici di riferimento).

Seguono le applicazioni della metodologia approntata alle sostanze oggetto di indagine.

⁽⁸⁾ fonte dati : Regione del Veneto - Direzione Agroalimentare; AVEPA, elaborati ARPAV



Figura 9: superficie (in ettari) coltivata a Vite per Comune, anno 2017

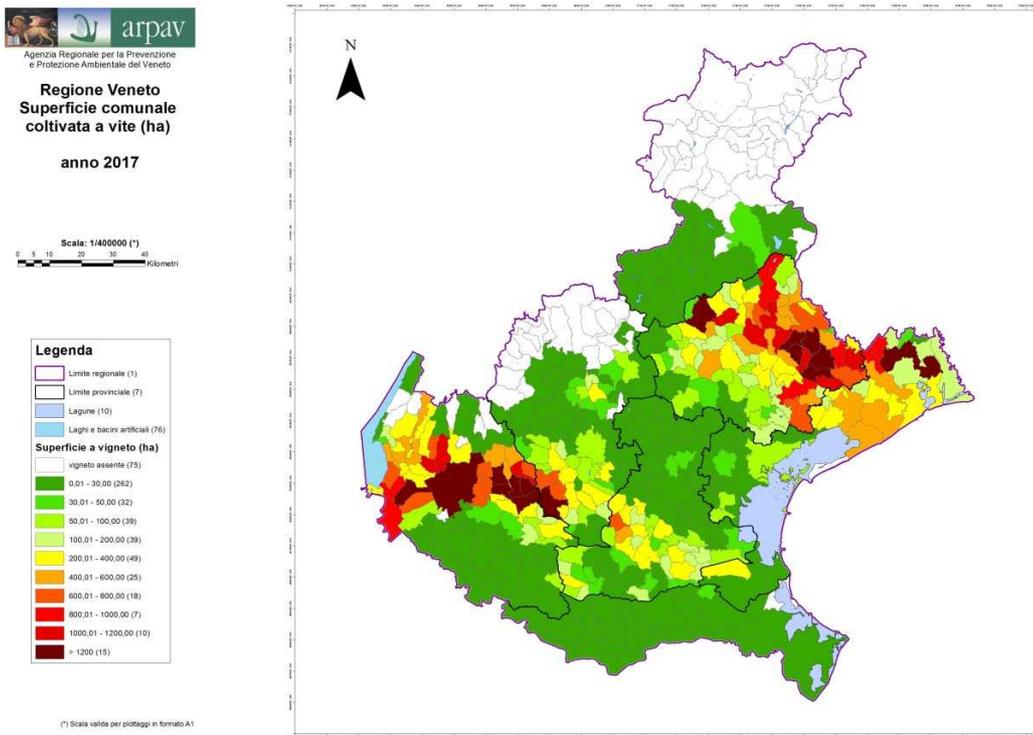
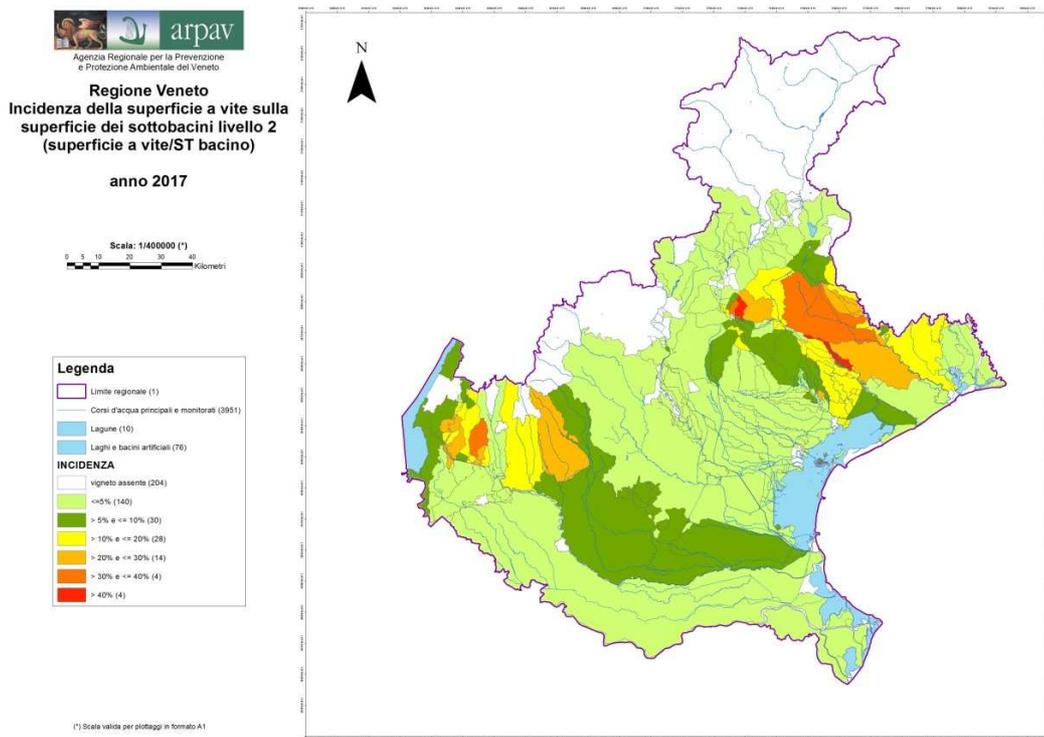


Figura 10: incidenza della superficie coltivata a Vite rispetto alla superficie territoriale (ST) del sottobacino idrografico (liv.2), anno 2017



PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI DIMETHOMORF

La sostanza chimica *dimethomorf*, viene impiegata nella coltivazione della *Vite* come fungicida. L'analisi è stata effettuata seguendo le seguenti fasi:

- analisi dei dati di vendita di *dimetomorf* e loro attribuzione ai sottobacini idrografici - liv. 2, per l'individuazione delle aree a maggiore distribuzione potenziale.
- analisi dei valori di concentrazione di *dimetomorf* rilevati nelle acque superficiali e loro confronto con il valore di PNEC_{acquatica}, per la caratterizzazione del rischio ambientale riferita al sottobacino idrografico - liv. 2; il valore di PNEC_{acquatica} utilizzato è 1,12 µg/litro.
- applicazione della matrice di priorità di indagine.

L'individuazione del quantitativo di *dimethomorf*, per provincia, è stato calcolato secondo la modalità che segue:

- monitoraggio prodotti fitosanitari distribuiti (vendite annuali);
- individuazione dei prodotti fitosanitari autorizzati all'impiego su *Vite*;
- valutazione esperta⁽⁹⁾ per la determinazione della quota "potenziale" di impiego dell'agrofarmaco sulla *Vite* nel caso vi siano più colture autorizzate (si è stimato che il 93% circa della vendita complessiva di *dimetomorf* è attribuibile alla viticoltura);
- calcolo dell'apporto di sostanza attiva in base alle indicazioni riportate nell'etichetta del prodotto commerciale (contenuto in percentuale).

Nella tabella 6 vengono riportati i dati di vendita di *dimethomorf* per provincia con il riferimento alla *Vite*.

Tabella 6: vendita di *dimethomorf* per provincia - anno 2017

dimethomorf 2017				
provincia	Sup. vite provincia (ha)	quantità venduta (kg)	quantità potenziale venduta su Vite (kg)	kg/ha (di sup. vite)
BELLUNO	144,07	8,29	7,87	0,05
PADOVA	6.542,19	2.996,54	2.815,45	0,43
ROVIGO	218,15	1.157,31	890,28	4,08
TREVISO	37.047,62	27.202,61	25.759,75	0,70
VENEZIA	7.930,05	4.769,86	4.563,31	0,58
VERONA	28.028,23	10.320,20	9.248,02	0,33
VICENZA	7.701,23	1.495,07	1.361,36	0,18
TOTALE	87.611,54	47.949,88	44.646,04	0,51

La quantità venduta di *dimethomorf*, calcolata per provincia sulla base delle superfici a vigneto, è stata poi riferita all'area di sottobacino (liv.2), come in precedenza indicato.

Nella tabella 7 viene proposto un estratto (da allegato 1) relativamente ai valori ottenuti.

Tabella 7: distribuzione potenziale di *dimethomorf* per sottobacino - anno 2017 (estratto da allegato 1)

sottobacino idrografico (livello 2)	superficie vite 2017 (ha)	incidenza vite/ ST sottobacino	vendita dimethomorf 2017 (kg)	vendita dimethomorf normalizzata (2017)	classe Vendita
ADIGE TRA TASSO (E) E PROGNETTA LENA (E)	244,01	0,19	80,51	0,0104264	V1
ADIGE TRA VAIIO MONTE (E) E TASSO (E)	228,31	0,15	75,33	0,0097552	V0
ADIGE TRA VAL DONEGA (C) E PROGNO DI VALPANTENA (E)	6,19	0,01	2,04	0,0002644	V0

⁽⁹⁾ Valutazione eseguita da Regione del Veneto, Direzione Agroambiente, caccia e pesca - U.O. Fitosanitari



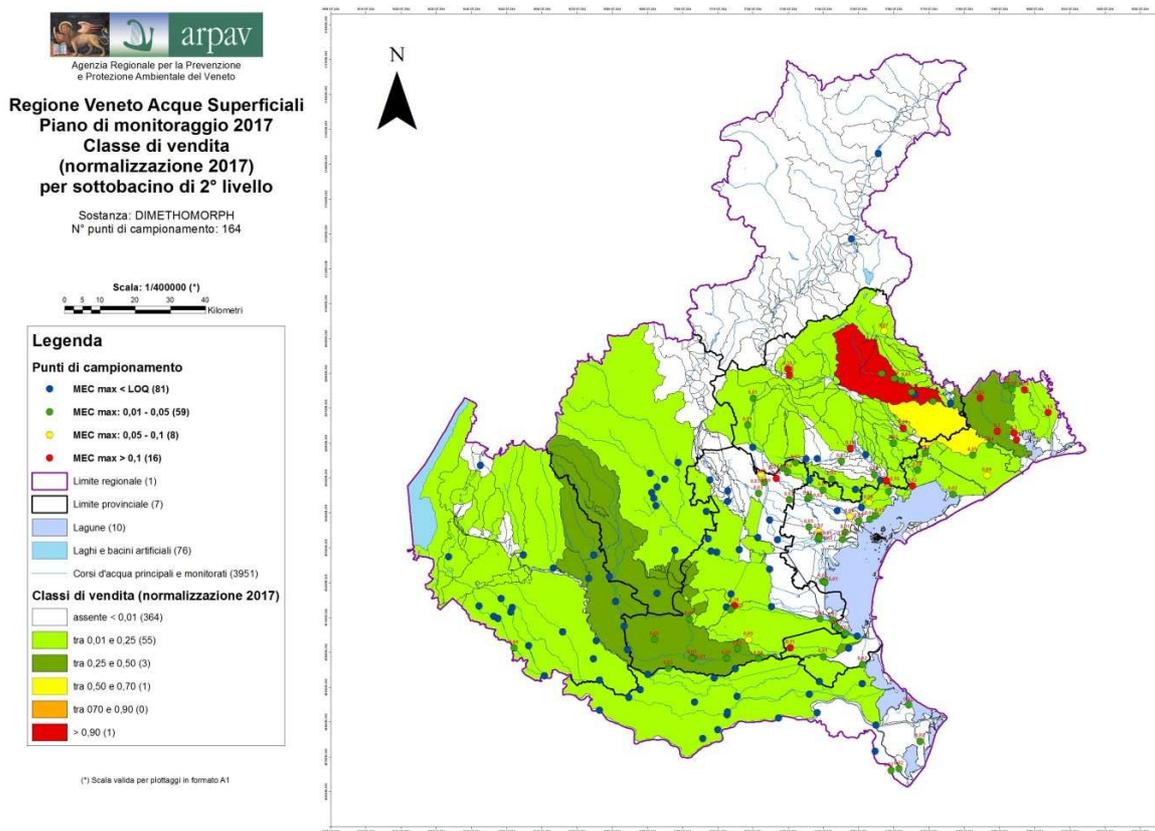
Nella figura 11 viene rappresentata la classe di vendita attribuita ai sottobacini liv.2. La quantità massima di *dimethomorf* potenzialmente distribuita di riferimento è quella del sottobacino MONTICANO, pari a 7.722,11 kg.

A questa informazione, nella mappa, è stata aggiunta la distribuzione dei punti di monitoraggio analitico, come da classificazione di cui alla figura 1 (MEC_{max}).

I sottobacini interessati dalle vendite potenziali più elevate di *dimethomorf* sono:

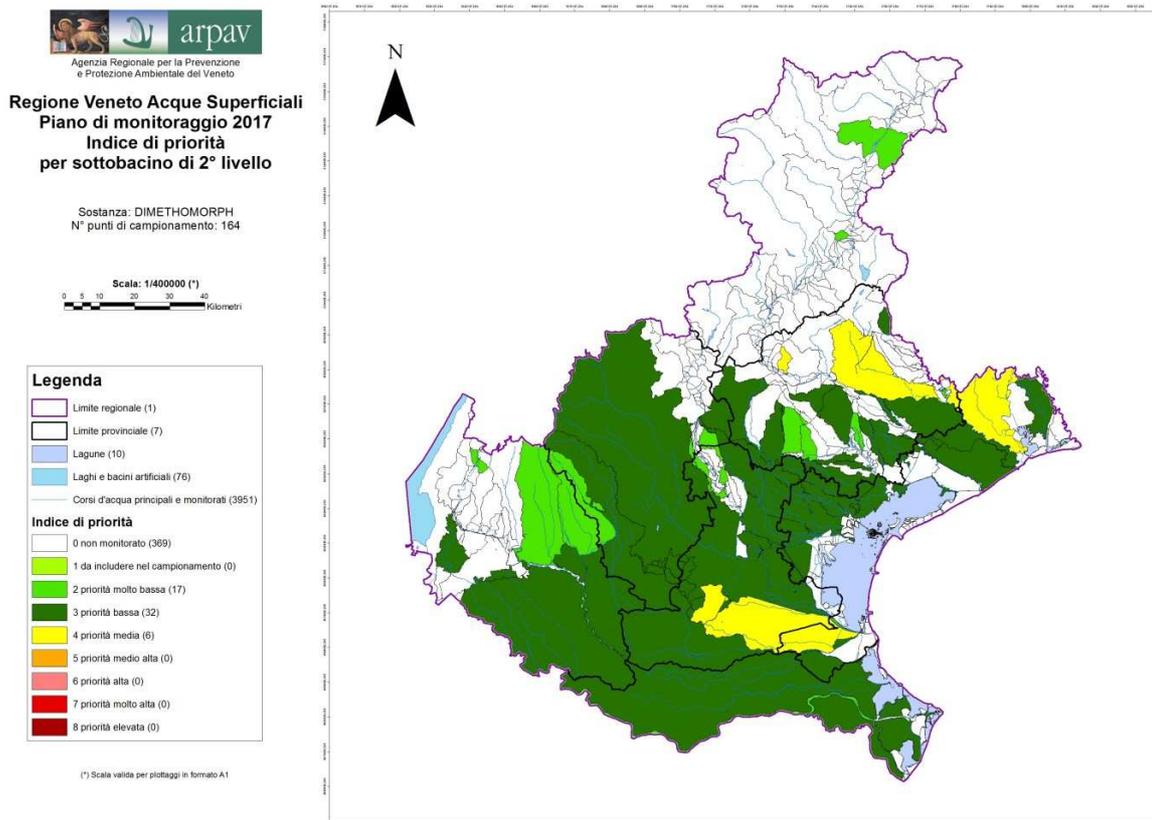
- ⇒ MONTICANO (in rosso)
- ⇒ BIDOGGIA - GRASSAGA - BRIAN - LIVENZA MORTA (in giallo)

Figura 11: classe di vendita potenziale di *dimethomorf* per sottobacino liv.2 - con l'informazione sui valori MEC_{max} rilevati - anno 2017



La figura 12 rappresenta l'applicazione dell'indice di priorità di indagine, secondo il quale non ci sono sottobacini ai quali, per distribuzione di *dimethomorf* o per importanti rilevazioni analitiche nelle acque superficiali, è stato attribuito un indice di priorità di indagine maggiore o uguale a 6 (priorità di indagine da *alta a elevata*).

Figura 12: indice di priorità di indagine per *dimethomorf* per sottobacino liv.2 - anno 2017



PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI AZOXYSTROBIN

La sostanza chimica *azoxystrobin* viene impiegata nella coltivazione della *Vite* come fungicida. L'analisi è stata effettuata seguendo le seguenti fasi:

- analisi dei dati di vendita di *azoxystrobin* e loro attribuzione ai sottobacini idrografici - livello 2, per l'individuazione delle aree a maggiore distribuzione potenziale.
- analisi dei valori di concentrazione di *azoxystrobin* rilevati nelle acque superficiali e loro confronto con il valore di PNEC_{acquatica}, per la caratterizzazione del rischio ambientale riferita al sottobacino idrografico - livello 2; il valore PNEC_{acquatica} utilizzato è 2,5 µg/litro.
- applicazione della matrice di priorità di indagine.

L'individuazione del quantitativo di *azoxystrobin*, per provincia, è stato calcolato secondo la modalità che segue:

- monitoraggio prodotti fitosanitari distribuiti (vendite annuali);
- individuazione per prodotti autorizzati all'impiego su *Vite*;
- valutazione esperta⁽⁹⁾ per la determinazione della quota "potenziale" di impiego dell'agrofarmaco sulla *Vite* nel caso vi siano più colture autorizzate (si è stimato che poco meno del 14% della vendita complessiva di *azoxystrobin* è attribuibile alla viticoltura);
- calcolo dell'apporto di sostanza attiva, in base alle indicazioni riportate nell'etichetta del prodotto commerciale (contenuto in percentuale).

Nella tabella 8 vengono riportati i dati di vendita di *azoxystrobin* per provincia con il riferimento alla *Vite*.

Tabella 8: vendita di *azoxystrobin*, per provincia - anno 2017

azoxystrobin 2017				
provincia	Sup. vite provincia (ha)	quantità venduta (kg)	quantità potenziale venduta su Vite (kg)	kg/ha (di sup. vite)
BELLUNO	144,07	0,05	0,00	0,00
PADOVA	6.542,19	833,67	2,29	0,00
ROVIGO	218,15	1.650,87	0,00	0,00
TREVISO	37.047,62	1.111,42	735,55	0,02
VENEZIA	7.930,05	1.340,73	222,82	0,03
VERONA	28.028,23	2.004,85	10,08	0,00
VICENZA	7.701,23	252,19	12,14	0,00
TOTALE	87.611,54	7.193,78	982,87	0,01

La quantità venduta di *azoxystrobin*, calcolata per provincia sulla base delle superfici a vigneto, è stata poi riferita all'area di sottobacino (liv.2), come in precedenza indicato.

Nella tabella 9 viene proposto un estratto (da allegato 2) relativamente ai valori ottenuti.

Tabella 9 : distribuzione potenziale di *azoxystrobin* per sottobacino - anno 2017 (estratto da allegato 2)

sottobacino idrografico (livello 2)	superficie vite 2017 (ha)	incidenza vite/ ST sottobacino	vendita azoxystrobina 2017 (kg)	vendita azoxystrobina normalizzata (2017)	classe Vendita
ALBINA - RASEGO	1.170,42	0,30	23,24	0,1053873	V1
ALPONE	7.203,42	0,26	4,11	0,0186618	V1
ALTA PIANURA VERONESE	544,16	0,02	0,20	0,0008872	V0



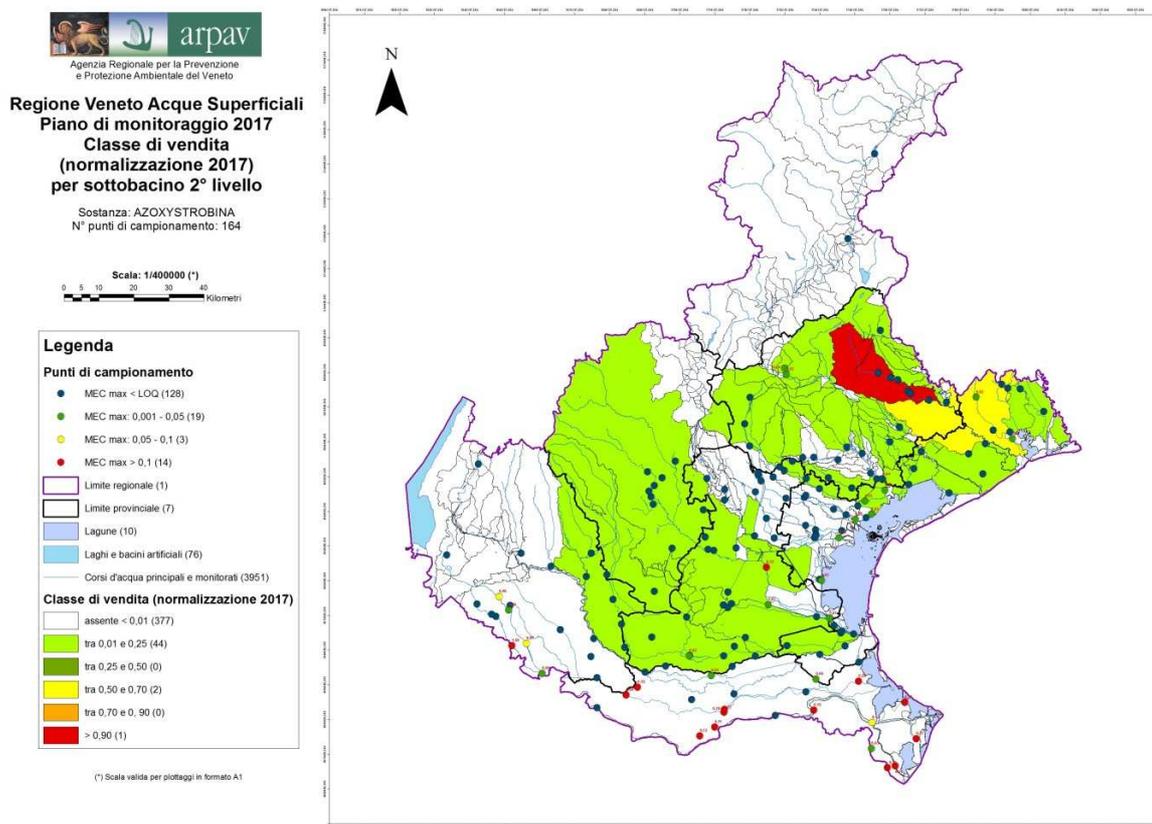
Nella figura 13 viene rappresentata la classe di vendita attribuita ai sottobacini - liv.2. La quantità massima di *azoxystrobin* potenzialmente distribuita di riferimento è quella del sottobacino MONTICANO, pari a 220,50 kg.

A questa informazione, nella mappa, è stata aggiunta la distribuzione dei punti di monitoraggio analitico, come da classificazione di cui alla figura 2 (MEC_{max}).

I sottobacini interessati dalle vendite potenziali più elevate di *azoxystrobin* sono:

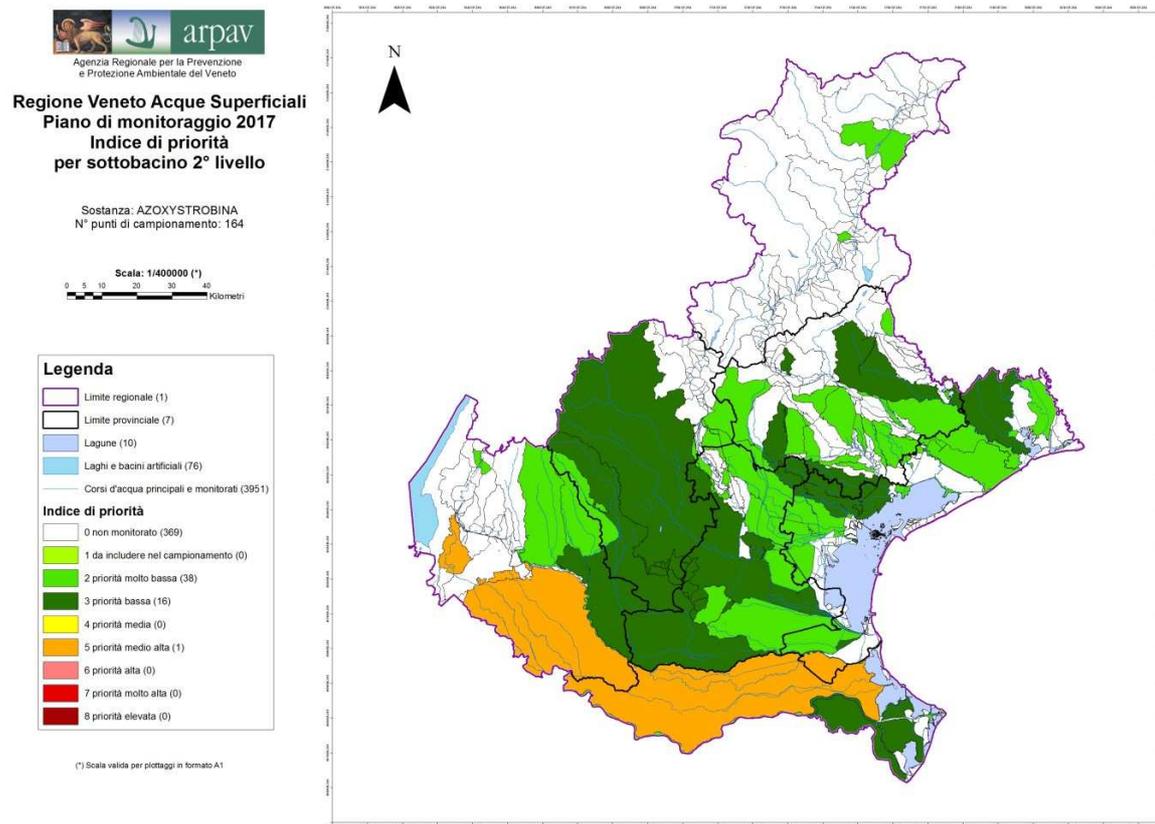
- ⇒ MONTICANO (in rosso)
- ⇒ VERSA - LEMENE (in giallo)
- ⇒ BIDOGGIA - GRASSAGA - BRIAN - LIVENZA MORTA (in giallo)

Figura 13: classe di vendita potenziale di *azoxystrobin* per sottobacino liv.2 - con l'informazione sui valori MEC_{max} rilevati, anno 2017



La figura 14 rappresenta l'applicazione dell'indice di priorità di indagine, secondo il quale non ci sono sottobacini ai quali, per distribuzione di *azoxystrobin* o per importanti rilevazioni analitiche nelle acque superficiali, è stato attribuito un indice di priorità di indagine maggiore o uguale a 6 (priorità di indagine da *alta a elevata*).

Figura 14: indice di priorità di indagine per *azoxystrobin* per sottobacino liv.2 - anno 2017



PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI BOSCALID

La sostanza chimica *boscalid* viene impiegata nella coltivazione della *Vite* come fungicida. L'analisi è stata effettuata seguendo le seguenti fasi:

- analisi dei dati di vendita di *boscalid* e loro attribuzione ai sottobacini idrografici - livello 2 per l'individuazione delle aree a maggiore distribuzione potenziale.
- analisi dei valori di concentrazione di *boscalid* rilevati nelle acque superficiali e loro confronto con il valore di $PNEC_{\text{acquatica}}$, per la caratterizzazione del rischio ambientale riferita al sottobacino idrografico - livello 2; non essendo ad oggi disponibile il dato di $PNEC_{\text{acquatica}}$, come valore di riferimento è stato considerato il valore SQA-MA (0,1 µg/litro).
- applicazione della matrice di priorità di indagine.

L'individuazione del quantitativo di *boscalid*, per provincia, è stato calcolato secondo la modalità che segue:

- monitoraggio prodotti fitosanitari distribuiti (vendite annuali);
- individuazione per prodotti autorizzati all'impiego su *Vite*;
- valutazione esperta⁽⁹⁾ per la determinazione della quota "potenziale" di impiego dell'agrofarmaco sulla *Vite* nel caso vi siano più colture autorizzate (si è stimato che quasi il 37% della vendita complessiva di *boscalid* è attribuibile alla viticoltura);
- calcolo dell'apporto di sostanza attiva in base alle indicazioni riportate nell'etichetta del prodotto commerciale (contenuto in percentuale).

Nella tabella 10 vengono riportati i dati di vendita di *boscalid* per provincia, con il riferimento alla *Vite*.

Tabella 10: vendita di *boscalid* per provincia - anno 2017

boscalid 2017				
provincia	Sup. vite provincia (ha)	quantità venduta (kg)	quantità potenziale venduta su Vite (kg)	kg/ha (di sup. vite)
BELLUNO	144,07	0,00	0,00	0,00
PADOVA	6.542,19	490,03	86,58	0,01
ROVIGO	218,15	1.185,40	154,10	0,71
TREVISO	37.047,62	1.911,03	1.086,16	0,03
VENEZIA	7.930,05	1.217,09	626,59	0,08
VERONA	28.028,23	3.603,16	1.170,20	0,04
VICENZA	7.701,23	353,89	92,56	0,01
TOTALE	87.611,54	8.760,60	3.216,19	0,04

La quantità venduta di *boscalid*, calcolata per provincia sulla base delle superfici a vigneto, è stata poi riferita all'area di sottobacino (liv.2), come in precedenza indicato.

Nella tabella 11 viene proposto un estratto (da allegato 3) relativamente ai valori ottenuti.

Tabella 11 : distribuzione potenziale di *boscalid* per sottobacino - anno 2017 (estratto da allegato 3)

sottobacino idrografico (livello 2)	superficie vite 2017 (ha)	incidenza vite/ ST sottobacino	vendita boscalid 2017 (kg)	vendita boscalid normalizzata (2017)	classe Vendita
ALBINA - RASEGO	1.170,42	0,30	34,31	0,1053873	V1
ALPONE	7.203,42	0,26	263,47	0,8091732	V4
ALTA PIANURA VERONESE	544,16	0,02	22,72	0,0697752	V1

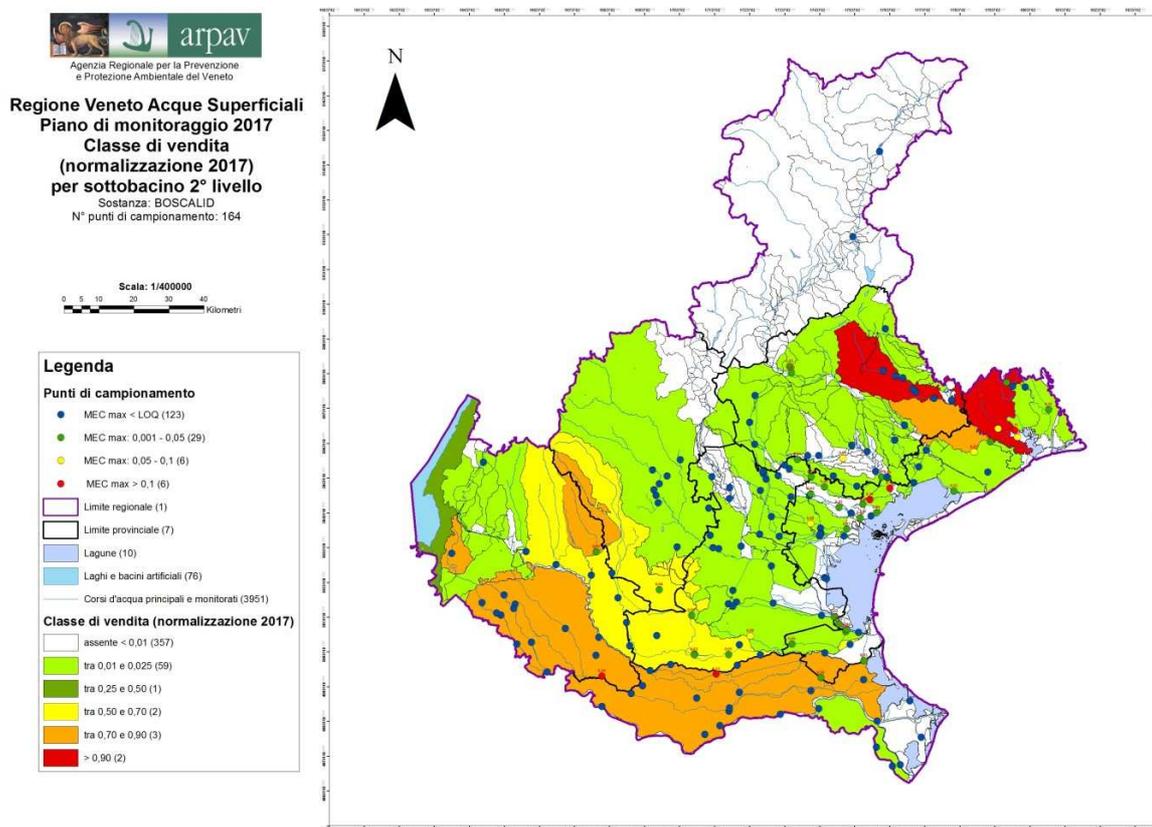


Nella figura 15 viene rappresentata la classe di vendita attribuita ai sottobacini liv.2. La quantità massima di *boscalid* potenzialmente distribuita di riferimento è quella del sottobacino MONTICANO, pari a 325,60 kg. A questa informazione, nella mappa, è stata aggiunta la distribuzione dei punti di monitoraggio analitico, come da classificazione di cui alla figura 3 (MEC_{max}).

I sottobacini interessati dalle vendite potenziali più elevate di *boscalid* sono:

- ⇒ MONTICANO (in rosso)
- ⇒ VERSA - LEMENE (in rosso)
- ⇒ BIDOGGIA - GRASSAGA - BRIAN - LIVENZA MORTA (in arancio)
- ⇒ FISSERO-TARTARO-CANALBIANCO-PO DI LEVANTE (in arancio)
- ⇒ ALPONE (in arancio)
- ⇒ ACQUETTA - FRATTA - GORZONE (in giallo)
- ⇒ SAVA (in giallo)

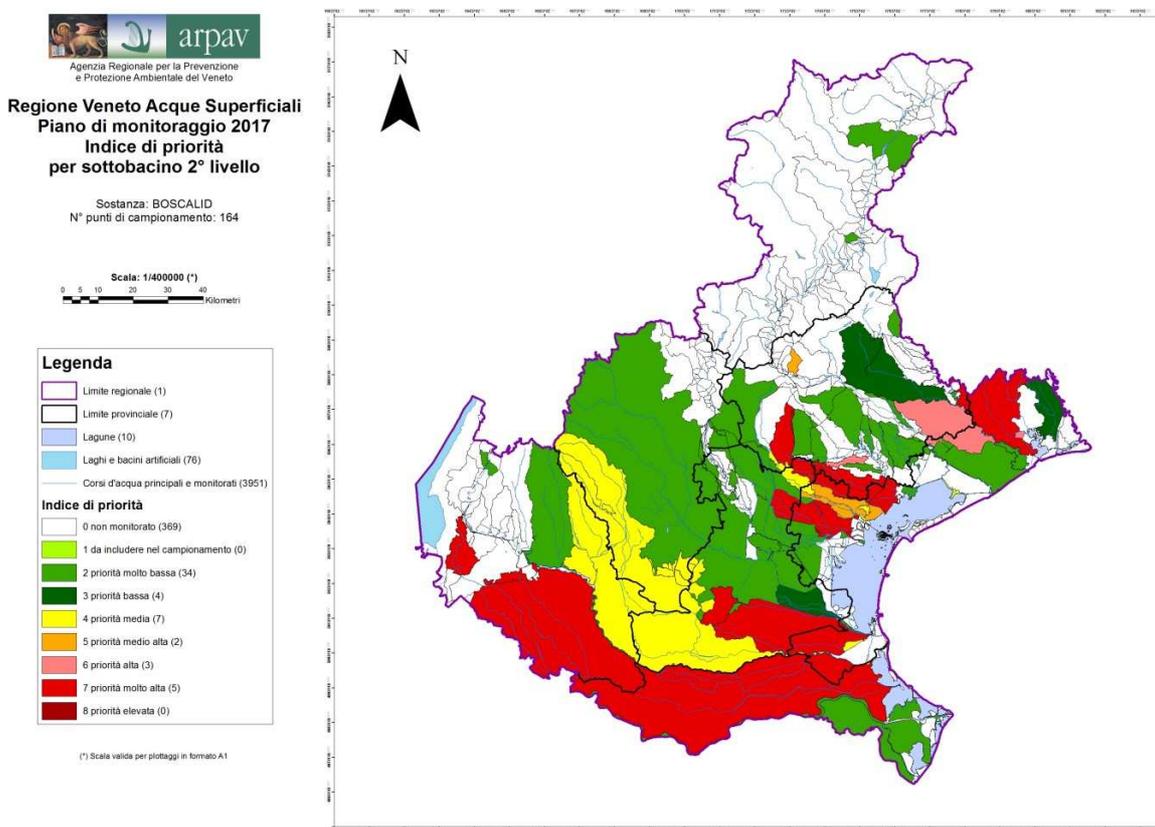
Figura 15: classe di vendita potenziale di *boscalid* per sottobacino liv. 2 - con l'informazione sui valori MEC_{max} rilevati - anno 2017



La figura 16 rappresenta l'applicazione dell'indice di priorità di indagine, secondo il quale risultano interessati i seguenti sottobacini, ai quali, per distribuzione di *boscalid* o per importanti rilevazioni analitiche nelle acque superficiali, è stato attribuito un indice di priorità di indagine maggiore o uguale a 6 (priorità di indagine da *alta* a *elevata*):

- ⇒ FISSERO-TARTARO-CANALBIANCO-PO DI LEVANTE (priorità molto alta)
- ⇒ VERSA - LEMENE (priorità molto alta)
- ⇒ DESE (priorità molto alta)
- ⇒ LUSORE (priorità molto alta)
- ⇒ MONSELESANA - CUORI - TREZZE (priorità molto alta)
- ⇒ MARANGHETTO (priorità alta)
- ⇒ DOSSON (priorità alta)
- ⇒ BIDOGGIA - GRASSAGA - BRIAN - LIVENZA MORTA (priorità alta)

Figura 16: indice di priorità di indagine per *boscalid* per sottobacino liv.2 - anno 2017



PRIORITA' DI INDAGINE PER L'IMPIEGO DI METALAXIL/METALAXIL-M

Le sostanze chimiche *metalaxil* ed il suo isomero *metalaxil-M* vengono impiegate nella coltivazione della *Vite* come fungicidi. Poiché analiticamente le due sostanze non sono distinguibili, si è ritenuto formulare la valutazione di rischio considerandole assieme. L'analisi è stata effettuata seguendo le seguenti fasi:

- analisi dei dati di vendita di *metalaxil/metalaxil-M* e loro attribuzione ai sottobacini idrografici - livello 2, per l'individuazione delle aree a maggiore distribuzione potenziale.
- analisi dei valori di concentrazione di *metalaxil/metalaxil-M* rilevati nelle acque superficiali e loro confronto con il valore di $PNEC_{acquatica}$, per la caratterizzazione del rischio ambientale riferita al sottobacino idrografico - livello 2; il valore di $PNEC_{acquatica}$ utilizzato è 0,1 µg/litro.
- applicazione della matrice di priorità di indagine.

L'individuazione del quantitativo di *metalaxil/metalaxil-M*, per provincia, è stato calcolato secondo la modalità che segue:

- monitoraggio prodotti fitosanitari distribuiti (vendite annuali);
- individuazione per prodotti autorizzati all'impiego su *Vite*;
- valutazione esperta⁽⁹⁾ per la determinazione della quota "potenziale" di impiego dell'agrofarmaco sulla *Vite* nel caso vi siano più autorizzazioni (si è stimato che poco più del 95% della vendita complessiva di *metalaxil/metalaxil-M* è attribuibile alla viticoltura);
- calcolo dell'apporto di sostanza attiva in base alle indicazioni riportate nell'etichetta del prodotto commerciale (contenuto in percentuale).

Nella tabella 12 vengono riportati i dati di vendita di *metalaxil/metalaxil-M* per provincia con il riferimento alla *Vite*.

Tabella 12: vendita di *metalaxil/metalaxil-M* per provincia - anno 2017

metalaxil/metalaxil-M 2017				
provincia	Sup. vite provincia (ha)	quantità venduta (kg)	quantità potenziale venduta su Vite (kg)	kg/ha (di sup. vite)
BELLUNO	144,07	3,75	3,57	0,02
PADOVA	6.542,19	1.069,07	1.025,72	0,16
ROVIGO	218,15	448,96	380,72	1,75
TREVISO	37.047,62	8.308,94	8.087,57	0,22
VENEZIA	7.930,05	1.042,67	1.011,64	0,13
VERONA	28.028,23	6.129,70	5.728,37	0,20
VICENZA	7.701,23	726,65	696,63	0,09
TOTALE	87.611,54	17.729,74	16.934,21	0,19

La quantità venduta di *metalaxil/metalaxil-M*, calcolata per provincia sulla base delle superfici a vigneto, è stata poi riferita all'area di sottobacino (liv.2), come in precedenza indicato. Nella tabella 15 viene proposto un estratto (da allegato 4) relativamente ai valori ottenuti.

Tabella 13 : distribuzione potenziale di *metalaxil/metalaxil-M* per sottobacino - anno 2017 (estratto da allegato 4)

sottobacino idrografico (livello 2)	superficie vite 2017 (ha)	incidenza vite/ST sottobacino	vendita metalaxil/metalaxil-M 2017 (kg)	vendita metalaxil/metalaxil-M normalizzata (2017)	classe Vendita
ALBINA - RASEGO	1.170,42	0,30	255,51	0,1053873	V1
ALPONE	7.203,42	0,26	1.329,38	0,5483248	V3
ALTA PIANURA VERONESE	544,16	0,02	111,21	0,0458720	V1



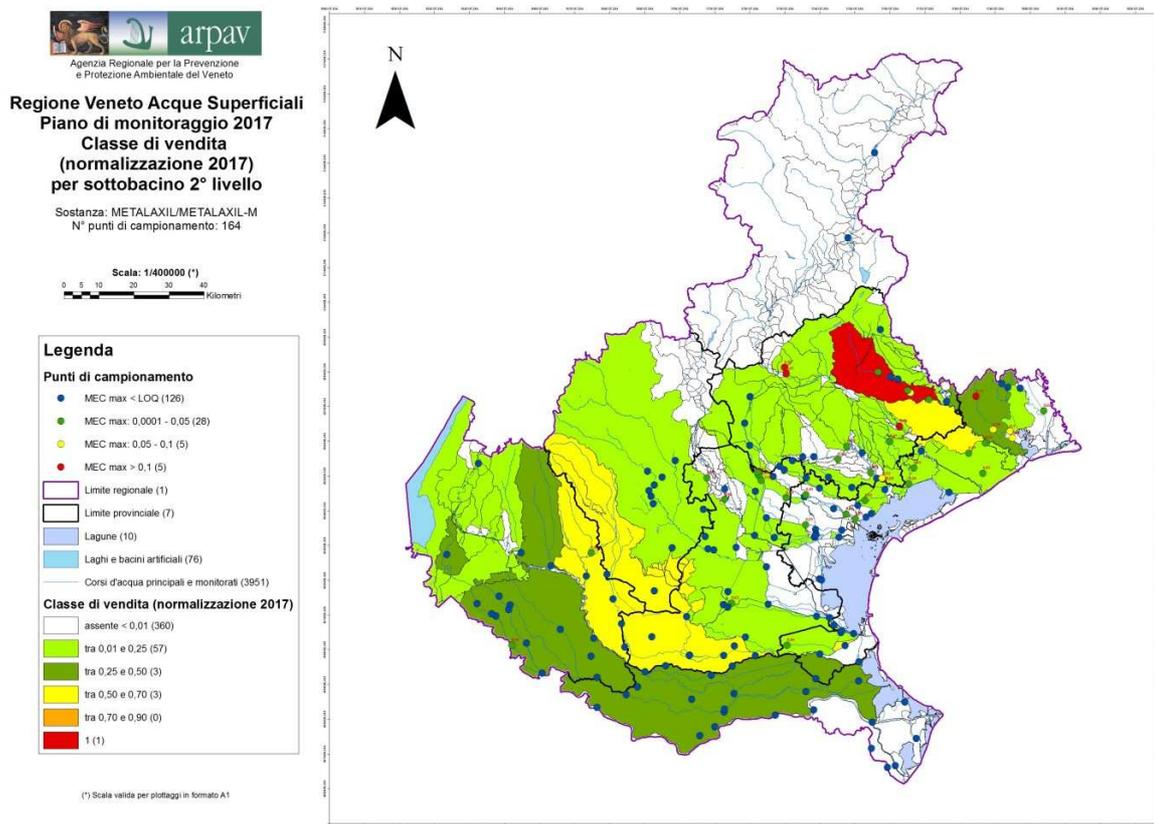
Nella figura 17 viene rappresentata la classe di vendita attribuita ai sottobacini liv.2. La quantità massima di *metalaxil/metalaxil-M* potenzialmente distribuita di riferimento è quella del sottobacino MONTICANO, pari a 2.424,44 kg.

A questa informazione, nella mappa, è stata aggiunta la distribuzione dei punti di monitoraggio analitico, come da classificazione di cui alla figura 4 (MEC_{max}).

I sottobacini interessati dalle vendite potenziali più elevate di *metalaxil/metalaxil-M* sono:

- ⇒ MONTICANO (in rosso)
- ⇒ BIDOGGIA - GRASSAGA - BRIAN - LIVENZA MORTA (in giallo)
- ⇒ ACQUETTA - FRATTA - GORZONE (in giallo)
- ⇒ ALPONE (in giallo)

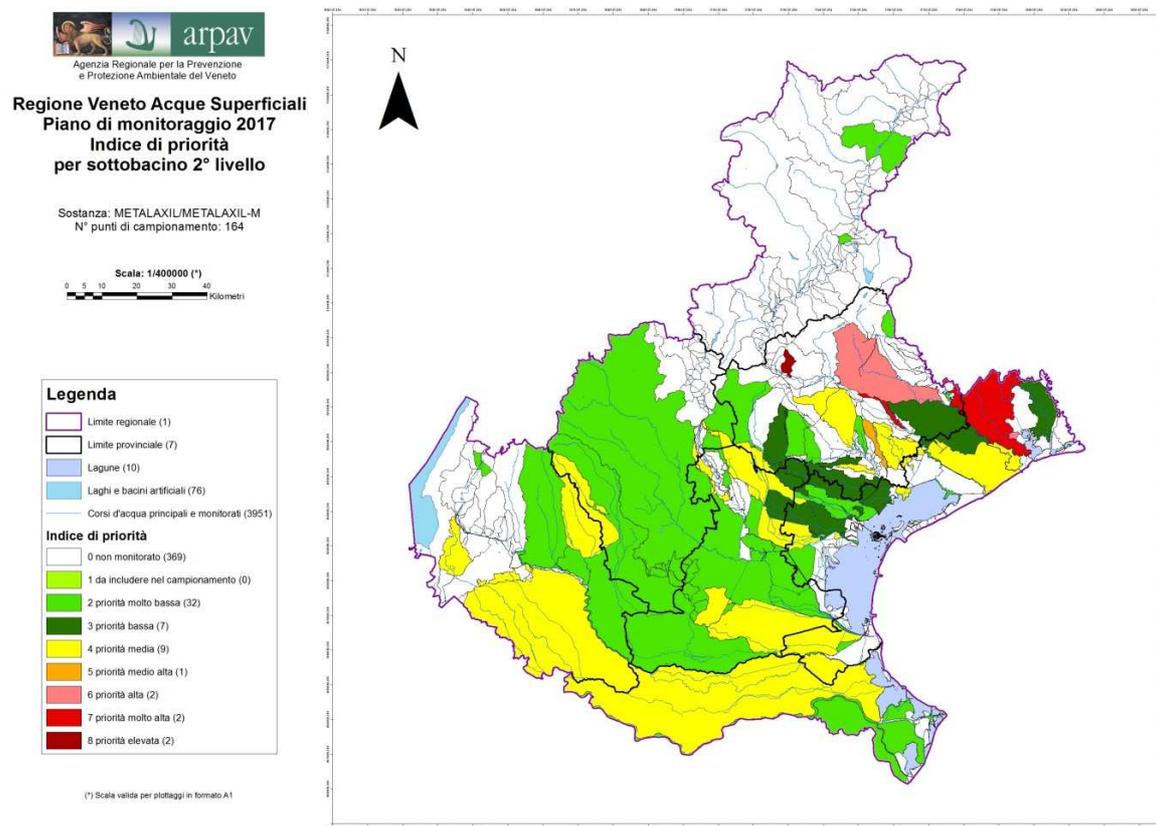
Figura 17: classe di vendita potenziale di *metalaxil/metalaxil-M* per sottobacino liv.2 - con l'informazione sui valori MEC_{max} rilevati (vedi figura 4), anno 2017



La figura 18 rappresenta l'applicazione dell'indice di priorità di indagine, secondo il quale risultano interessati i seguenti sottobacini, ai quali, per distribuzione di *metalaxil/metalaxil-M* o per importanti rilevazioni analitiche nelle acque superficiali, è stato attribuito un indice di priorità di indagine maggiore o uguale a 6 (priorità di indagine da *alta* a *elevata*):

- ⇒ SILE TRA MUSESTRE (E) E PRINCIPALE DI BONIFICA (E) (priorità elevata)
- ⇒ VERSA -LEMENE (priorità molto alta)
- ⇒ NEGRISIA (priorità molto alta)
- ⇒ TEVA (priorità molto alta)
- ⇒ MONTICANO (priorità alta)
- ⇒ MARANGHETTO (priorità alta)

Figura 18: indice di priorità di indagine per *metalaxil/metalaxil-M* per sottobacino liv.2 - anno 2017



CONCLUSIONI

La metodologia proposta si è basata sull'analisi dei dati monitoraggio puntuali di alcune sostanze chimiche ad azione fitosanitaria (n.4 fungicidi), eseguiti nelle acque superficiali, e dei dati di distribuzione (vendita) annuale delle medesime sostanze. L'integrazione tra queste informazioni ha permesso di individuare, con le approssimazioni indicate in premessa, parti di territorio a priorità di indagine per quanto riguarda l'eventuale pressione sui corpi idrici superficiali determinata dalla loro distribuzione in viticoltura.

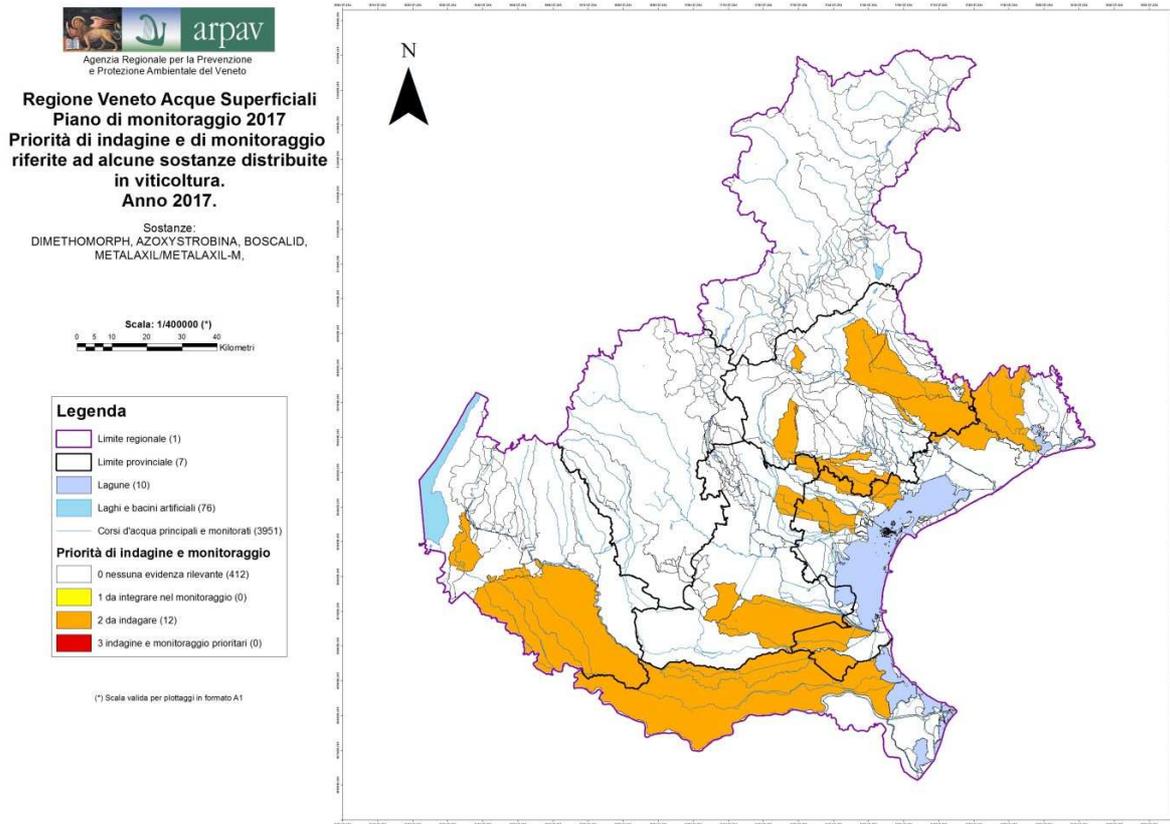
Il percorso metodologico individuato, e già applicato per l'anno 2016, ha messo in evidenza, con riferimento ai dati 2017, le aree a vocazione viticola nelle quali risultano opportune ulteriori indagini territoriali: tali approfondimenti potranno risultare utili per definire azioni di mitigazione/rimozione dell'impiego di determinati agrofarmaci (*dimethomorf azoxystrobin, boscalid, metalaxil/metalaxil-M*), al fine di salvaguardare la buona qualità dei corsi d'acqua.

I sottobacini idrografici - livello 2 individuati con priorità di indagine e di monitoraggio, e rappresentati nella figura 27, appartengono ai seguenti bacini idrografici:

- LIVENZA
- PIAVE
- SILE
- BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI CALERI
- BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI CAORLE
- BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA
- PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE



Figura 27: sottobacini idrografici - liv.2 con priorità di indagine e di monitoraggio- anno 2017





Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Centro Meteorologico
Via G. Marconi, 55
35037 Teolo (PD)
Tel. +39 049 9998111
Fax +39 049 9998190
e-mail: cmt@arpa.veneto.it

aprile 2019



07bf8d4e





ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy

Tel. +39 049 8239 301

Fax +39 049 660966

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpa.v.it

www.arpa.veneto.it



07bF8d4e

