VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPOSITIVO DA AGROFARMACI NELLE SCUOLE TRAMITE STRUMENTI GIS

Rainato Alessio[1]; Amoroso Alessandra[2]; Brentan Delio[2]; De Zorzi Silvano[2]; Trivelloni Umberto[2]

[1]Università degli Studi di Padova

[2]Regione del Veneto

Abstract

Lo studio ha analizzato su base geografica il rischio espositivo di tipo chimico delle sedi scolastiche della Regione Veneto. Ci si è concentrati sulla deriva da vigneti, prendendo in considerazione tutte le aree viticole DOCG del Veneto. Il quadro normativo vigente prevede che nelle aree agricole sia vietato l'utilizzo di prodotti fitosanitari a distanze inferiori a 30m, se classificati tossici, molto tossici e/ o recanti in etichetta frasi di rischio di particolare rilievo. Tale distanza può però essere ridotta fino a soli 10m nel caso in cui vengano adottate misure tecniche di contenimento della deriva. Sono infine vietati tutti i trattamenti con agrofarmaci a distanze inferiori a 10 da zone vulnerabili. Complessivamente, sono stati individuati 190 plessi scolastici a meno di 30m dal vigneto, di cui 64 sono a meno di 10m. Sono state inoltre individuate 2274 scuole che ricadono oltre il limite di sicurezza da fenomeni di deriva riportato in letteratura, pari a 125m. I risultati dello studio evidenziano un problema di rischio espositivo diffuso nelle aree produttive, il quale necessità di maggiore consapevolezza e di misure di mitigazione a difesa di una fascia di popolazione particolarmente esposta per una migliore compatibilità tra gli interessi dei viticoltori e le esigenze degli altri stakeholders. .

Parole chiave
Agrofarmaci, rischio chimico, esposizione, scuole

INTRODUZIONE

La sicurezza dell'uomo, dell'ambiente, e dei luoghi di lavoro rappresenta un valore civico indiscutibile e un caposaldo delle attuali politiche europee. Questo tema viene delineato tramite un quadro giuridico molto complesso, con delle fonti normative a livello europeo, nazionale e regionale. In Italia molti aspetti legati alla sicurezza vengono definiti dal testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro [17] e dal testo unico ambientale [18]. Il tema della sicurezza interessa tutte i settori della società, ma tra questi la sfera dell'infanzia assume un'importanza particolare non solo dal punto di vista normativo e gli istituti scolastici rappresentano uno scenario significativo per verificare la sicurezza di questa fascia di popolazione. Anche in questi ambiti protetti vi sono delle criticità legate alla sicurezza, con esposizione a rischi di natura fisica, chimica o biologica, tutti oggetto di normativa specifica. Lo studio si è concentrato sul rischio chimico, che in molti contesti rurali può derivare da fenomeni di trasporto degli agrofarmaci, soprattutto durante le operazioni di trattamento in campagna. La deriva è uno dei tre meccanismi di contaminazione ambientale da agrofarmaci, assieme al "*run-off*" superficiale ed alla percolazione in profondità. La deriva viene definita nella normativa tecnica come la quantità di agrofarmaco che viene traportata fuori dell'area coltivata per effetto di un flusso d'aria durante il trattamento [19]. Secondo la stessa norma tecnica, ci sono due tipologie di deriva: primaria e secondaria. La prima si verifica per trasporto del "*droplet*" durante i trattamenti, la seconda è legata all'evaporazione della soluzione di agrofarmaco ed avviene dopo la fine del trattamento. In termini di rischio, la deriva determina delle criticità che dipendono dalle proprietà della sostanza attiva e del prodotto fitosanitario (con i co-formulanti), nonché dalla possibilità che diversi sottogruppi di popolazione siano esposti a tale sostanza, direttamente o indirettamente, attraverso gli alimenti, i mangimi, l'acqua potabile o l'ambiente [14]. Il rischio chimico trova un inquadramento regolatorio in fonti normative europee fondamentali come i regolamenti REACH [16] e CLP [15], mentre nel settore agricolo si trovano il REG (CE) 1107/ 2009 e la direttiva 128/

2009/ CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. Il recepimento di quest'ultima è nel DLGS 150/ 2012 «*Adozione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari*». Esso sancisce che nelle aree agricole adiacenti aree sensibili come i plessi scolastici è vietato l'utilizzo a distanze inferiori di 30 metri di prodotti fitosanitari classificati tossici, molto tossici e/o recanti in etichetta le frasi di rischio R40 (possibili effetti cancerogeni), R42 (sensibilizzante per inalazione), R43 (sensibilizzante per contatto), R60 (possibile tossicità riproduttiva), R61 (possibile tossicità per il feto), R62 (possibile tossicità riproduttiva con riduzione fertilità), R63 (possibile tossicità per il feto) e R68 (possibile tossicità acuta). Nel caso in cui vengano adottate misure di contenimento della deriva, tenuto conto delle prescrizioni indicate in etichetta e fatte salve determinazioni più restrittive delle Autorità locali competenti, tale distanza può essere ridotta fino ad una distanza minima di 10 m. Emerge tuttavia un contrasto tra le distanze di sicurezza previste in normativa e la reale portata del fenomeno della deriva di agrofarmaci. Infatti, in condizioni normali la deriva può considerarsi pari a zero solo a circa 125 m dal bordo campo [3] e quando si parla di un contesto rurale con coltivazioni diffuse l'obiettivo di azzerare le contaminazioni appare del tutto irrealistico, qualsiasi sia la misura di mitigazione tecnologica si sia adottata [9]. Sebbene sia impossibile raggiungere l'obiettivo di rischio-zero, questa possibilità di contaminazione appare particolarmente preoccupante nel caso di sostanze con risvolti di rischio oncologico, in cui la relazione dose-risposta può essere del tipo "*senza soglia*". Questo scenario deve essere valutato seriamente nel caso di sospetti cancerogeni, come nel caso del Folpet (CAS no.: 133-07-3) [5]. Il quadro regolatorio vigente individua nella popolazione dei sottogruppi: utilizzatori professionali e non professionali, astanti, lavoratori, residenti, gruppi vulnerabili specifici o consumatori [14]. Vengono inoltre definiti «*gruppi vulnerabili*» le persone che necessitano di un'attenzione particolare nel quadro della valutazione degli effetti acuti o cronici dei prodotti fitosanitari sulla salute. Tale categoria comprende le donne incinte e in allattamento, i nascituri, i neonati e i bambini, gli anziani, i lavoratori e i residenti fortemente esposti ai pesticidi sul lungo periodo. Appare evidente che nelle aree con urbanizzazione diffusa la vicinanza tra coltivazioni e zone abitate aumenti il rischio espositivo di soggetti esterni, con particolare attenzione per i gruppi vulnerabili, di cui l'infanzia fa parte.

Lo scopo di questo studio è di valutare l'esposizione a rischio chimico da deriva di agrofarmaci da parte della popolazione scolastica, di cui i bambini e ragazzi rappresentano la componente prevalente per numero ed esposizione del comparto scuola. L'individuazione dei plessi scolastici più prossimi alle coltivazioni permette di concentrare l'attenzione sulle sedi scolastiche che necessitano maggiormente di interventi di mitigazione del rischio per i bambini. Infine, il monitoraggio della diffusione del fenomeno vuole gettare luce preliminarmente su eventuali conflitti tra portatori di interesse per la fruizione sostenibile e condivisa del territorio, anche nei contesti rurali. La viticoltura rappresenta un aspetto significativo dei sistemi agricoli, in quanto l'Italia è la prima produttrice di uve destinate alla vinificazione in Europa [6] e in particolare il Veneto è la prima regione viticola in Italia [7]. In questa indagine sono state prese in considerazione tutti gli areali destinati a produzioni d'eccellenza con marchio DOCG – di origine controllata e garantita. La regione Veneto possiede 14 zone DOCG, di cui il totale della superficie coltivata a vigneto in aree DOCG (DOP) è di circa 644 km^2 ed interessa il territorio di 184 municipalità venete. Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene sono inoltre state inserite recentemente nella World Heritage List UNESCO, con una zona core di circa 92 km^2 e una zona buffer di 98 km^2 con zone collinari di minore rilevanza [12].

MATERIALI E METODI

Il nostro studio è limitato alla Regione del Veneto (Nord-Est Italia), concentrandosi nelle zone interessate dalle aree viticole delle DOCG. I dati geografici territoriali e quelli relativi agli edifici ad uso scolastico sono stati ottenuti dal Geoportale della Regione Veneto [11] e dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto [2]. In particolare, le superfici coltivate a vigneto sono state ricavate dalla banca dati della carta di copertura del suolo, aggiornamento 2018, selezionando la classe CORINE Land Cover 2.2.1 [4]. La base dati relativa alle istituzioni scolastiche pubbliche e paritarie è stata ottenuta da open data MIUR [8]. I dataset relativi alle scuole sono stati geo-referenziati tramite Google Maps© ed uniti ai dati geometrici relativi agli edificati della Regione Veneto. Per il processamento dei dati territoriali è stato utilizzato QGIS 3.14.0 -Pi [10]. Utilizzando geo-processi con analisi di prossimità, sono stati individuati i plessi scolastici posizionati all'interno delle fasce di rischio contemplate in normativa (10m e 30 m), nonché i plessi posizionati all'interno dell'area di rischio definita della distanza di sicurezza "tecnica" di 125 m. La stima del rischio chimico dovuto a deriva viene delineato semplicemente sulla base dell'esposizione sulla base della distanza dalla fonte d'inquinamento e senza quantificare la pericolosità della sostanza rispetto al profilo tossicologico dell'agrofarmaco distribuito.

RISULTATI

La distribuzione delle aree vitate della Regione Veneto è stata ottenuta elaborando i dati dalla carta di copertura dei suoli, mentre da dati ufficiali MIUR sono stati ottenuto gli elenchi delle scuole statali (3338) e paritarie (642) presenti nelle aree viticole DOCG, con dati aggiornati all'anno scolastico 2018/2019. Tramite processi geometrici di prossimità è stato possibile individuare le sedi scolastiche che si posizionano a meno di 10m e 30m dalle aree vitate, rappresentate

rispettivamente nelle mappe in Figura 1 e Figura 2. Si rileva che 64 sedi scolastiche (41 pubbliche e 23 paritarie), pari al 1,6% del totale, sono posizionate a meno di 10m da vigneti; mentre 190 sedi scolastiche (156 pubbliche e 34 paritarie), pari al 4,8% del totale, sono posizionate a meno di 30m da superfici vitate. Infine, si è valutato il numero di plessi scolastici posizionati ad una distanza inferiore alla distanza di soglia ritenuta sufficiente per considerare nullo il rischio espositivo dovuto alla deriva di fitofarmaci, che in letteratura scientifica è pari a 125m. In questo modo sono stati individuati 2274 plessi scolastici (1959 pubblici e 315 paritari), pari al 57,1% del totale, che sono posizionati ad una distanza inferiore a tale soglia di sicurezza, rappresentati nella mappa in Figura 3.

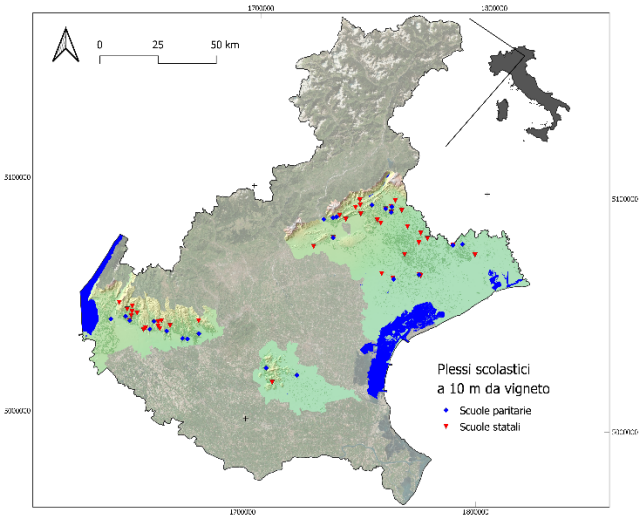

Figura 1 - *Plessi scolastici pubblici e paritari posizionati a distanza inferiore a 10 m da vigneti. Fonte: Elaborazione a cura degli autori.*

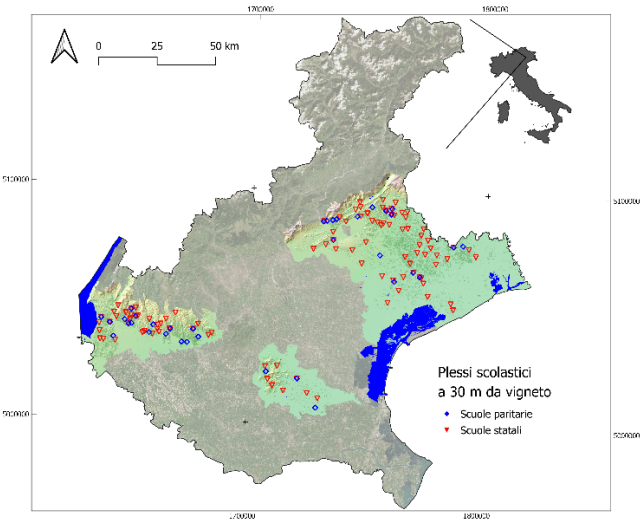

Figura 2 - *Plessi scolastici pubblici e paritari posizionati a distanza inferiore a 30 m da vigneti. Fonte: Elaborazione a cura degli autori.*

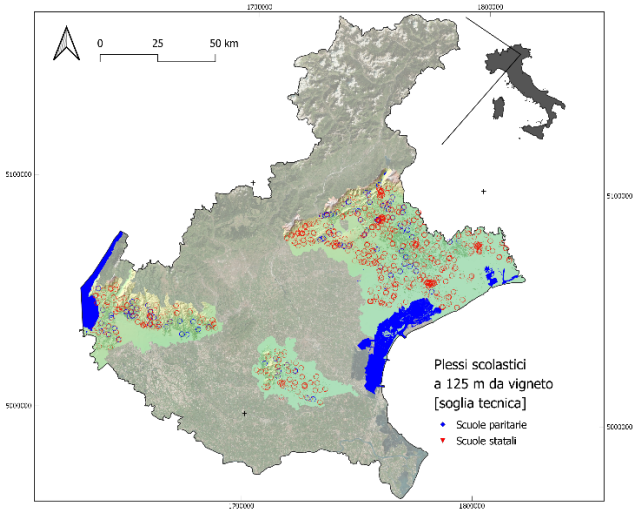

Figura 3 - *Plessi scolastici pubblici e paritari posizionati a distanza inferiore a 125 m da vigneti (soglia tecnica di sicurezza). Fonte: Elaborazione a cura degli autori*

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La viticoltura è un settore dell'agricoltura veneta di grande importanza per l'economia del territorio. Gli equilibri dei sistemi agrari e la sicurezza delle persone sono però minati da criticità ambientali come l'esposizione a fenomeni di deriva o *drift* degli agrofarmaci distribuiti in vigneto. In questo senso, dall'analisi bibliografica emerge come vi sia una discrepanza tra i margini di sicurezza previsti in normativa su temi ambientali e la distanza che assicura l'annullamento dei fenomeni di trasporto fuori dalle aree trattate. Per questa ragione, la zona interessata dal rischio espositivo effettivo aumenta in misura significativa e coinvolge, in realtà, un'ampia porzione dei plessi scolastici nel territorio viticolo veneto. Infine, è rilevante che le scuole posizionate in queste aree rurali siano istituti scolastici di prossimità, destinati ad ospitare la scuola dell'infanzia o la primaria, interessando quindi delle fasce d'età molto esposte alle contaminazioni degli spazi scolastici. Sebbene non sia tecnicamente possibile raggiungere l'obiettivo del "rischio-zero", soprattutto in un'aree con viticoltura diffusa, la situazione rilevata è in contrasto con l'esigenza di tutelare le fasce di popolazione definite "sensibili" dalla normativa. In ultima analisi, questo studio evidenzia il problema di un rischio espositivo diffuso, il quale necessita di maggiore consapevolezza e di misure di mitigazione sul piano regolatorio e delle buone pratiche agricole, per una migliore compatibilità tra gli interessi dei viticoltori e le esigenze degli altri stakeholders.

Riferimenti bibliografici

1. ARPAV - Agenzia Regionale Per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, *Dati meteorologici ultimi anni,* https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2020_TEMP.htm, ultimo accesso 2020.
2. ARPAV - Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, *Esplora Layer,* http://geomap.arpa.veneto.it/, ultimo accesso 2020.
3. BRITTAIN C. A. e altri, *Impacts of a pesticide on pollinator species richness*, in «Basic and Applied Ecology», https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.11.007, 2010, 11, pp. 106–115.
4. COPERNICUS, Copernicus Europe's on Earth - Land Monitoring Service, *CORINE Land Cover*, https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover, ultimo accesso 2020.
5. ECHA - European Chemicals Agency, *Search for Chemicals*, https://echa.europa.eu/home, ultimo accesso 2020.
6. EUROSTAT - The key to European statistics, *Agriculture – Overview*, https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/overview, ultimo accesso 2020.
7. ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica, *Agricoltura*, https://www.istat.it/it/agricoltura, ultimo accesso 2020.
8. MIUR - Portale Unico dei Dati della Scuola, *Scuole*, https://dati.istruzione.it/opendata/opendata/catalogo/elements1/?area=Scuole, ultimo accesso 2020.
9. OTTO, S. e altri, *Spray drift reduction techniques for vineyards in fragmented*, in «Journal of Environmental Management», https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.060, 2015, 11 (2), pp 290-298.
10. QGIS Geographic Information System - QGIS Association, *QGIS Un Sistema di Informazione Geografica Libero e Open Source,* 2020 (online su Internet: http://qgis.org).
11. REGIONE DEL VENETO, *IDT-RV 2.0 – Infrastruttura Dati Territoriali della Regione del Veneto*, Internet: https://idt2.regione.veneto.it/, ultimo accesso 2020.
12. UNESCO World Heritage Convention, *Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene*, http://whc.unesco.org/en/list/1571/, ultimo accesso 2020.
13. EUR-LEX – Access to European Union Law, *Commission Regulation (EU) 2016/1179 of 19 July 2016 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament*

and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures (Text with EEA relevance),http://data.europa.eu/eli/reg/2016/1179/oj), ultimo accesso 2020.

14. EUR-LEX – Access to European Union Law, *Regulation (EC) No. 1107/2009 of the European Parliament and the council of October 21, 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC*, http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj, ultimo accesso 2020.
15. EUR-LEX – Access to European Union Law, *Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 (Text with EEA relevance)*, http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj, ultimo accesso 2020.
16. EUR-LEX – Access to European Union Law, *Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC*, http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj, ultimo accesso 2020.
17. GAZZETTA UFFICIALE della Repubblica Italiana, *Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.101 del 30-04-2008 - Suppl. Ordinario n. 108*, https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/04/30/008G0104/sg, ultimo accesso 2020.
18. GAZZETTA UFFICIALE della Repubblica Italiana, *Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale. Gazzetta ufficiale Serie Generale n.88 del 14-04-2006 - Suppl. Ordinario n. 96*, http://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/materiaAmbientale, ultimo accesso 2020.
19. ISO, *ISO 22866:2005 - Equipment for Crop Protection - Methods for Field Measurement of Spray Drift* , https://www.iso.org/standard/35161.html, ultimo accesso 2020.