



*Ministero delle politiche agricole
alimentari e forestali*

Direzione Generale dello sviluppo
rurale
Segreteria OTS

GDI – Seminario 31/01/2018

ORGANISMO TECNICO SCIENTIFICO

Legge n.4 del 03/02/2011 art. 2 comma 6

Dm 4890 del 08/05/2014

Approccio metodologico per la tutela delle risorse idriche nel PAR della Lombardia

Francesco Galimberti

**Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la
Prevenzione Sanitaria**



**Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la
Prevenzione Sanitaria**

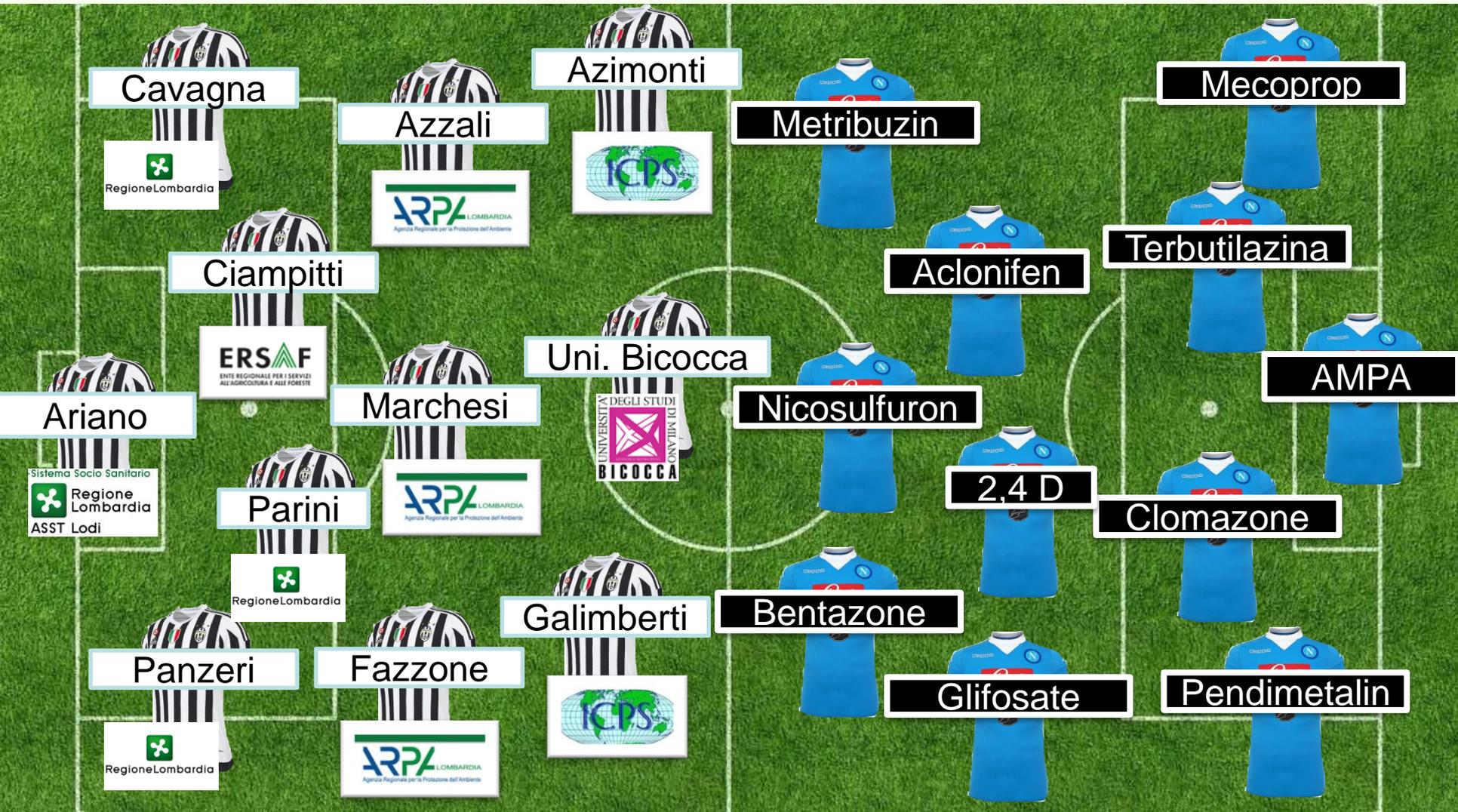


Sistema Socio Sanitario



ASST Fatebenefratelli Sacco

Squadre in campo



Introduzione

- ✘ **Direttiva 2009/128/CE** utilizzo sostenibile dei fitosanitari
 - ✓ il compito di garantire l'implementazione di politiche e azioni volte alla riduzione dei rischi e degli impatti sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità, derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari (PAN - D.lgs. n.150 14/08/2012)
- ✘ **D.g.r. 6 marzo 2015 n. X/3233** (linee guida regionali)
 - ✓ la necessità di tarare le valutazioni relative all'impatto sulle acque sotterranee e sulle acque superficiali dei prodotti fitosanitari tenendo in considerazione:
 - ✓ la distribuzione spazio-temporale dei valori di concentrazione misurati nelle campagne di monitoraggio ambientale condotte da ARPA Lombardia (***indicatori***)
 - ✓ le caratteristiche dei corpi idrici di cui rappresentano lo stato.



Dati di Monitoraggio

- ✘ **Fondamentali per gli obiettivi del PAN/PAR:**
 - ✓ classificazione dello stato di qualità del corpo idrico
 - ✓ effettuare l'analisi dei trend temporali per valutare l'efficacia delle azioni di mitigazione del rischio a livello del territorio
 - ✓ sviluppare strumenti territoriali che permettano l'identificazione di aree dove è necessario intervenire con opportune azione di mitigazione



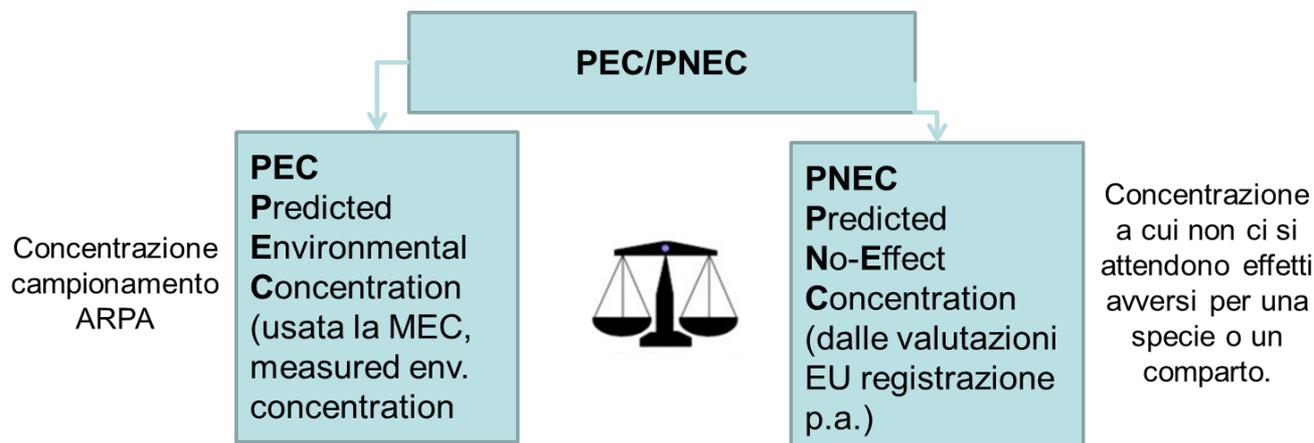
Obiettivo

- ✘ Sviluppare una metodologia per
 - ✓ la georeferenziazione e
 - ✓ l'analisi territoriale dei dati di monitoraggio relativi ai residui di prodotti fitosanitari nelle acque superficiali,
 - ✓ Per identificare le migliori **misure di mitigazione del rischio** e
 - ✓ le **migliori strategie** per limitare la presenza di sostanze attive nelle acque superficiali



Glossario

- ✗ **MEC**: Measured Environmental Concentrations
- ✗ **PNEC**: Predicted No-Effect Concentrations
- ✗ **SQA_{ma}**: Standard di Qualità Ambientale (DM 260/2010)
- ✗ **Caratterizzazione del rischio**: se il rapporto **PEC/PNEC** non mostra una situazione «sicura» si rende necessaria l'introduzione di misure di mitigazione



Metodologia

Creazione di un database dei dati di monitoraggio



Georeferenziazione di ciascun punto di monitoraggio



Calcolo valore medio, massimo, 95mo percentile delle distribuzioni dei dati per diversi livelli di aggregazione



Reg.1107/2009

PNEC

DM 260/2010

SQA

Georeferenziazione rapporti MEC/PNEC o MEC/SQA



Identificazione di aree omogenee per l'individuazione di misure di mitigazione del rischio / migliori strategie per limitare i fitosanitari nelle acque superficiali





Dati disponibili

- ✗ Sostanze attive dei prodotti fitosanitari monitorati da ARPA Lombardia nel corso del ottennio 2009-2016
- ✗ ARPA ha fornito ad ICPS

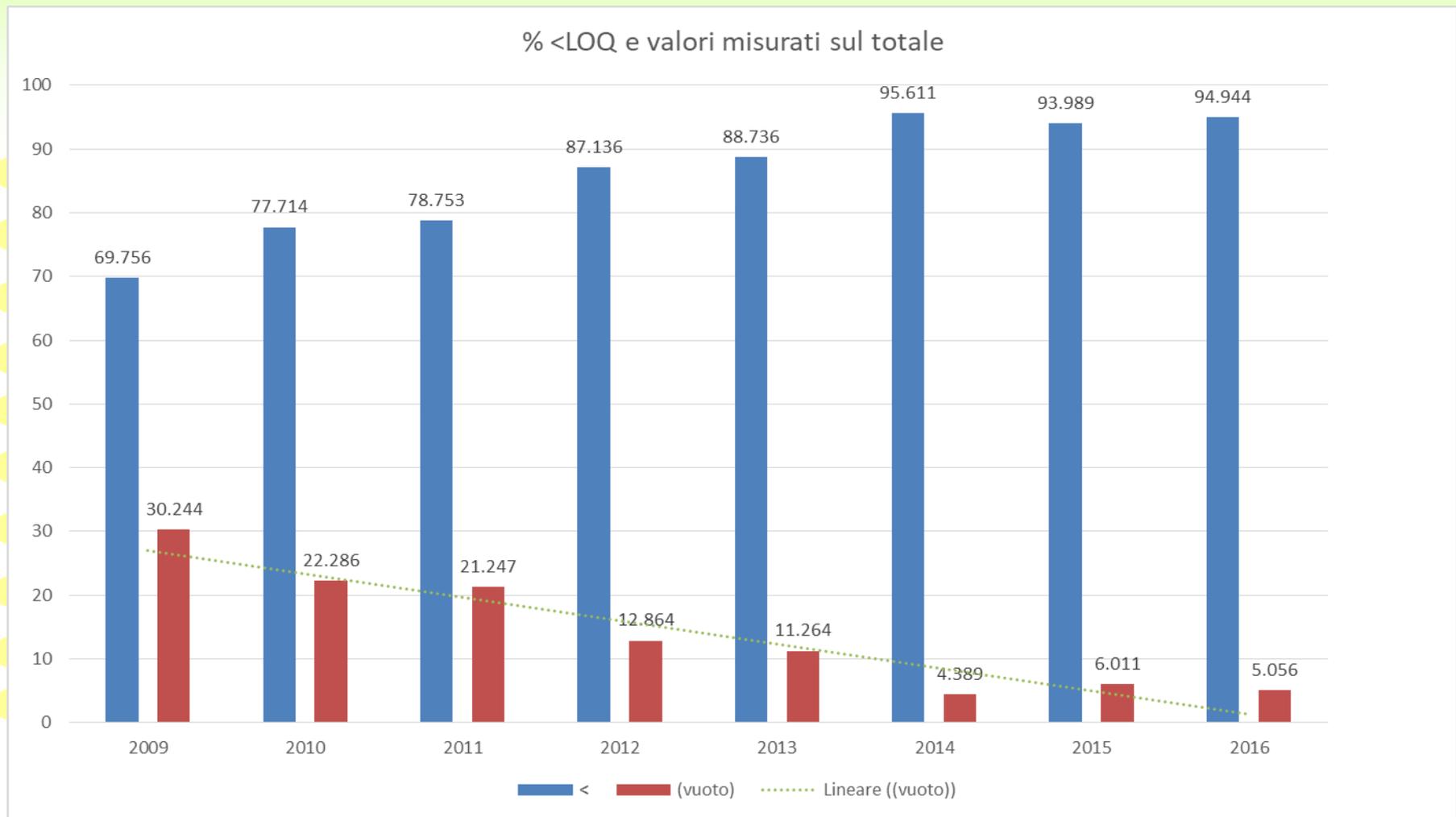
ARPA LOMBARDIA
 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Banca Dati integrata Acque
 Acque Superficiali - Corsi d'acqua

Provincia	Comune	Codice P.P.	Tipologia Punto	Descrizione P.P.	Codice Stazione	Stazione	Bacno Idrografico	Codice C.I. Adbpo	Codice C.I. ARPA	Corpo Idrico
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo monitoraggio acque superficiali	N008060006101	Adrara S.Rocco	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor
BG	Adrara San Rocco	CID16002HU0001	Punti Rete Superficiali	Adrara S.Rocco - torrente Guerna, punto prelievo	N008060006101	Adrara	OGLIO SUBLACUALE	N00806000610	GU1_1	Guerna (Tor



Andamento dati



Creazione di un database del dati di monitoraggio

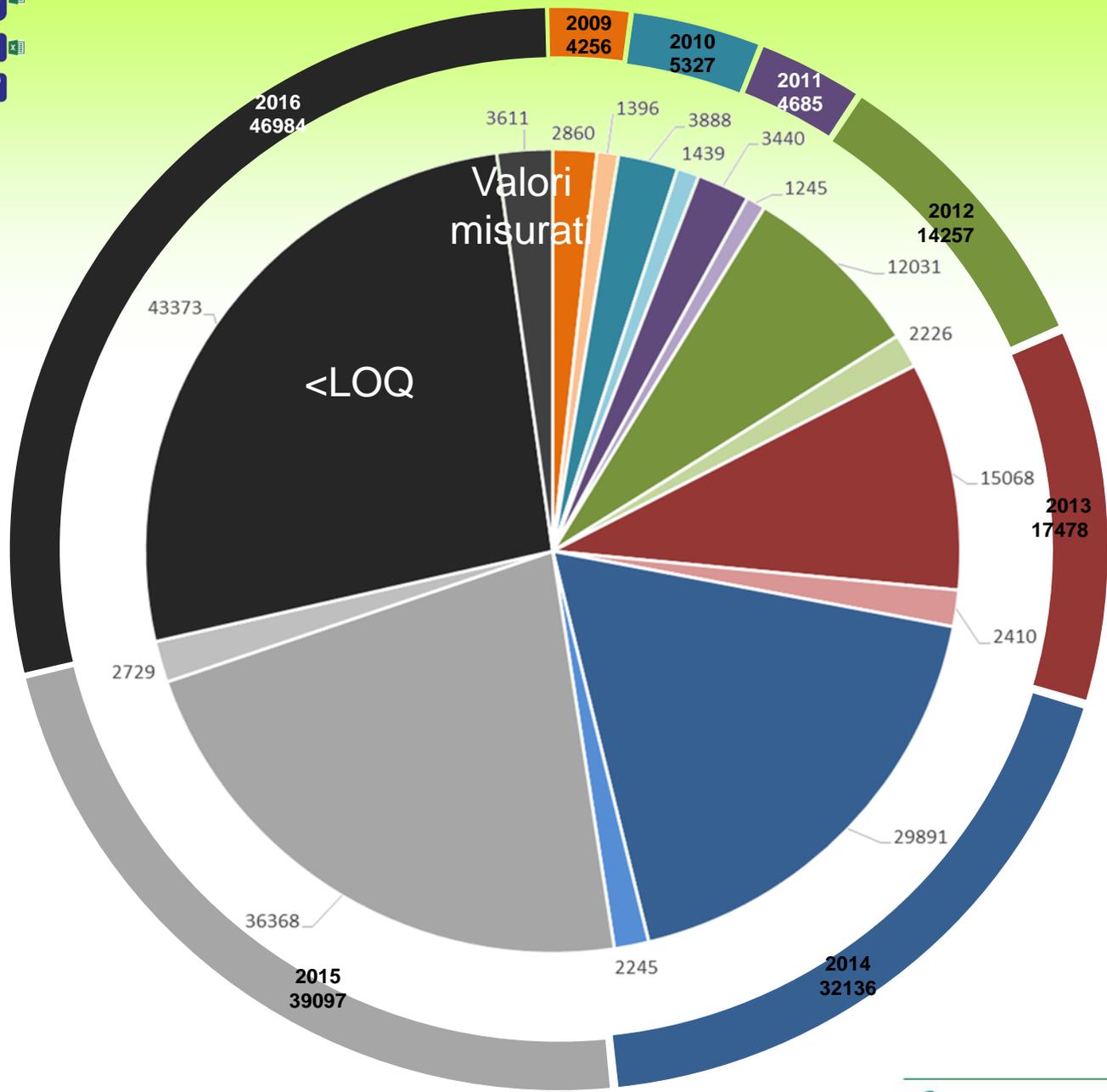
Georeferenziazione di dati per parti di monitoraggio

Calcolo valore medio, massimo, 90° percentile delle distribuzioni dei dati per diverse classi di aggregazione

Reg. 1107/2009 PNEC
DM 260/2010 BQA

Georeferenziazione rapporti MEC/PNEC o MEC/BQA

Identificazione di aree omogenee per l'individuazione di misure di mitigazione del rischio / migliori strategie per limitare i foci sanitari nelle acque superficiali





Dati disponibili e considerazioni

- ✘ Rete di monitoraggio ARPA acque superficiali e sotterranee 2009-2016
 - ✓ Implementazione della rete e la programmazione dei campionamenti sono finalizzati all'attuazione dei monitoraggi ex Direttiva Quadro Acque (2000/60 CE).
 - ✓ Quindi non sono definiti specificamente per il controllo degli impatti dell'uso dei Prodotti Fitosanitari.
 - ✓ Per questo motivo nella rete ARPA sono stati introdotti nuovi siti/stazioni di monitoraggio ed è stata aumentata la frequenza di campionamento.
 - ✓ Con conseguente difficoltà nel paragone tra i diversi anni nel transitorio.



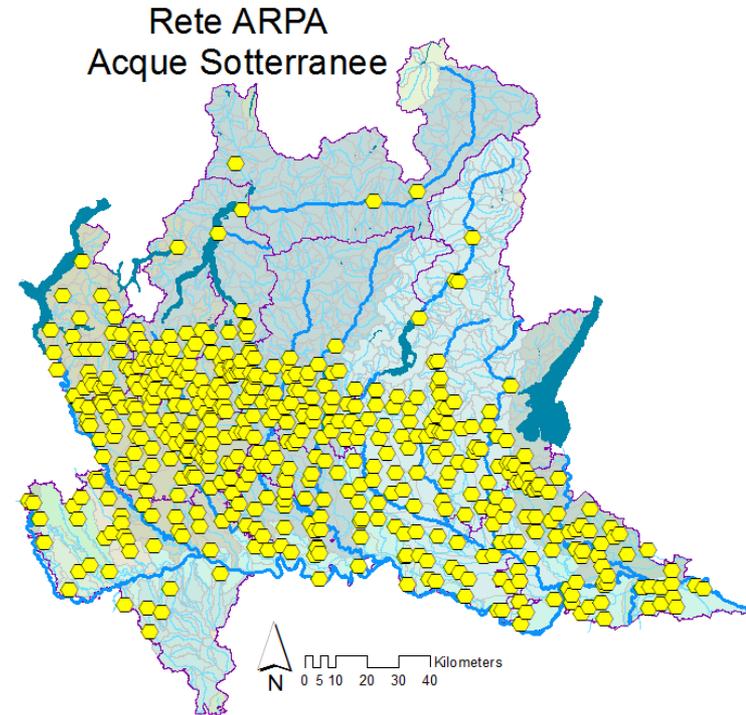
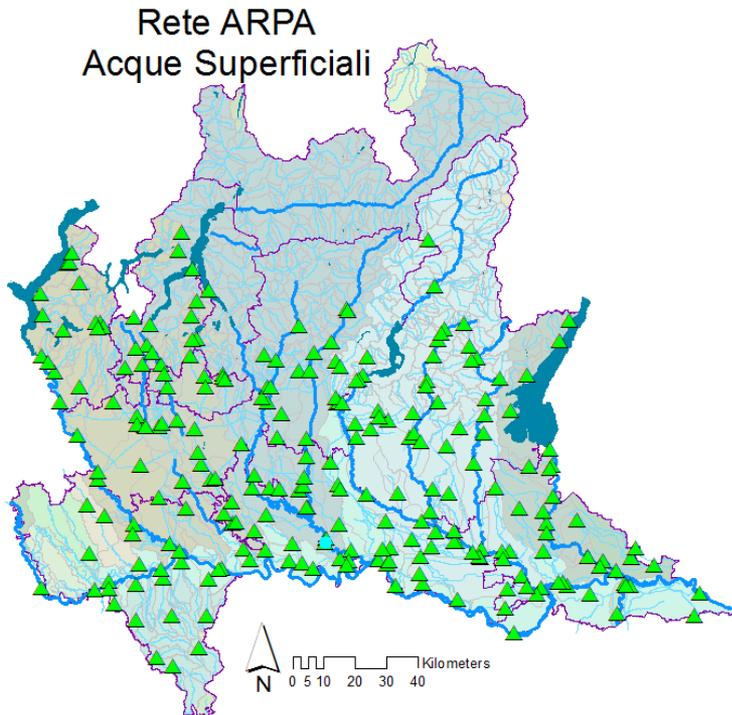
Cura del dato

✘ Rete di monitoraggio ARPA acque superficiali e sotterranee 2009-2016

- ✓ I dati sono stati resi consistenti
- ✓ Uniformati ad un unico template
- ✓ Puliti di eventuali errori o problematiche
- ✓ <LOQ → valore misurato = LOQ/2
- ✓ Problema sui LOQ

Mappatura GIS dei punti di campionamento

- ✘ Analisi dei dati tabulati e trasformazione dei dati per integrazione in un geo-database



Distribuzione ed aggregazione dei dati

✘ Aggregazione dati:

✓ Media

✓ Massimo

✓ 95mo percentile

✓ Anno

✓ Biennio

✓ Quadriennio

✘ Utilizzate Tabelle pivot di MS Excel per media e max

✘ Crea una routine automatizzata per il calcolo del 95mo percentile



Caratterizzazione del rischio

Creazione di un database dei dati di monitoraggio

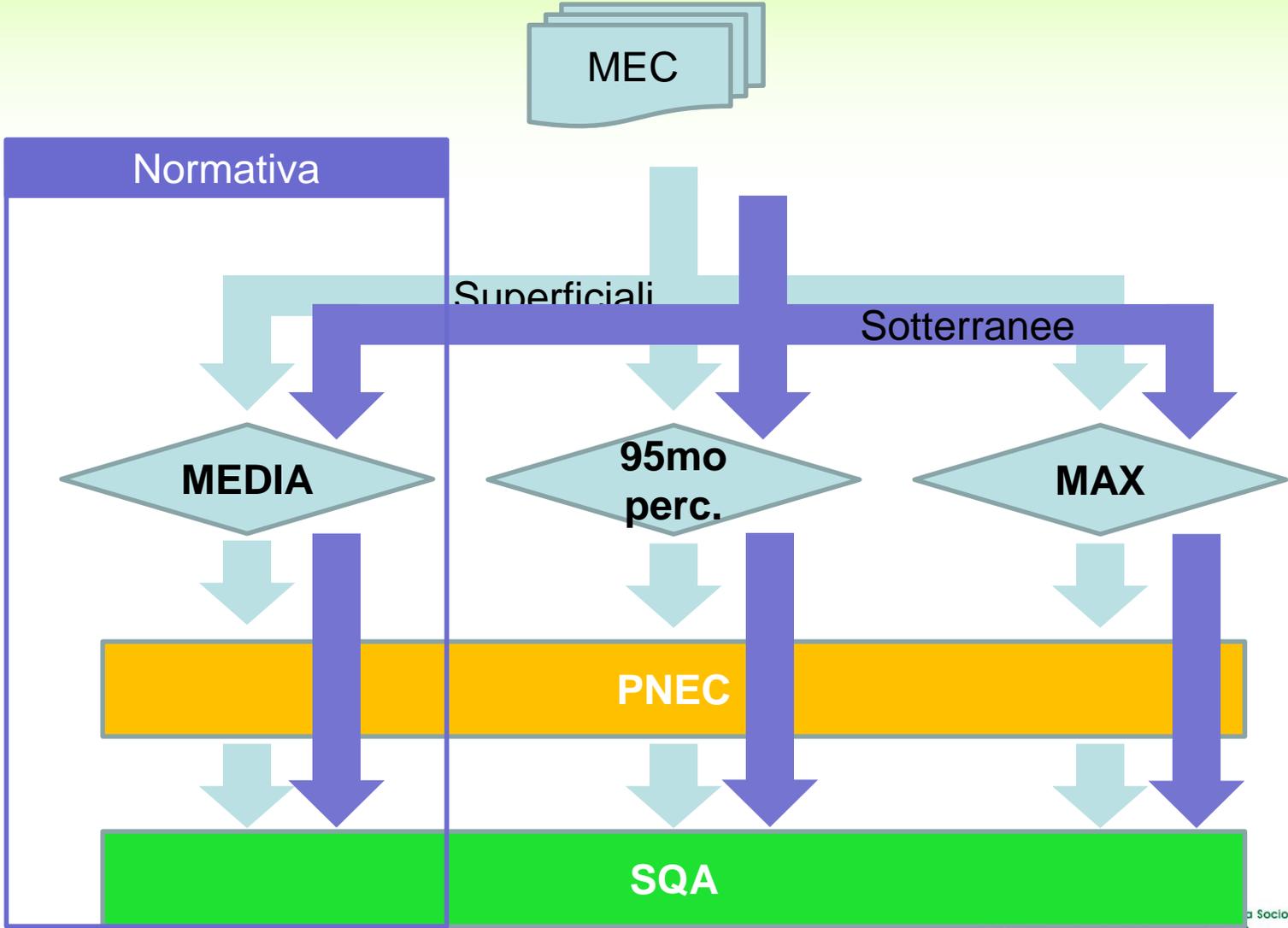
Georeferenziazione di dati di monitoraggio

Calcolo valore medio, massimo, 95mo percentile delle distribuzioni dei dati per diverse basi di aggregazione

Reg. 1107/2009 PNEC
DM 2602/2010 BQA

Georeferenziazione reporti MEC/PNEC o MEC/SQA

Identificazione di aree omogenee per l'individuazione di misure di mitigazione del rischio / migliori strategie per limitare i fosforanti nelle acque superficiali



Caratterizzazione del rischio⁽²⁾

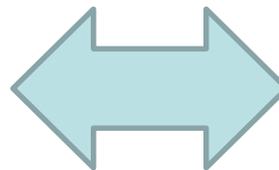
- ✗ Il rapporto tra MEC e valore SQA o PNEC descrive una situazione in cui il rischio fitosanitario nelle acque superficiali può essere:

Accettato

Non Accettato
poichè elevato



- ✗ L'andamento di questo rapporto nei diversi anni di indagine descrive anche una situazione di trend:



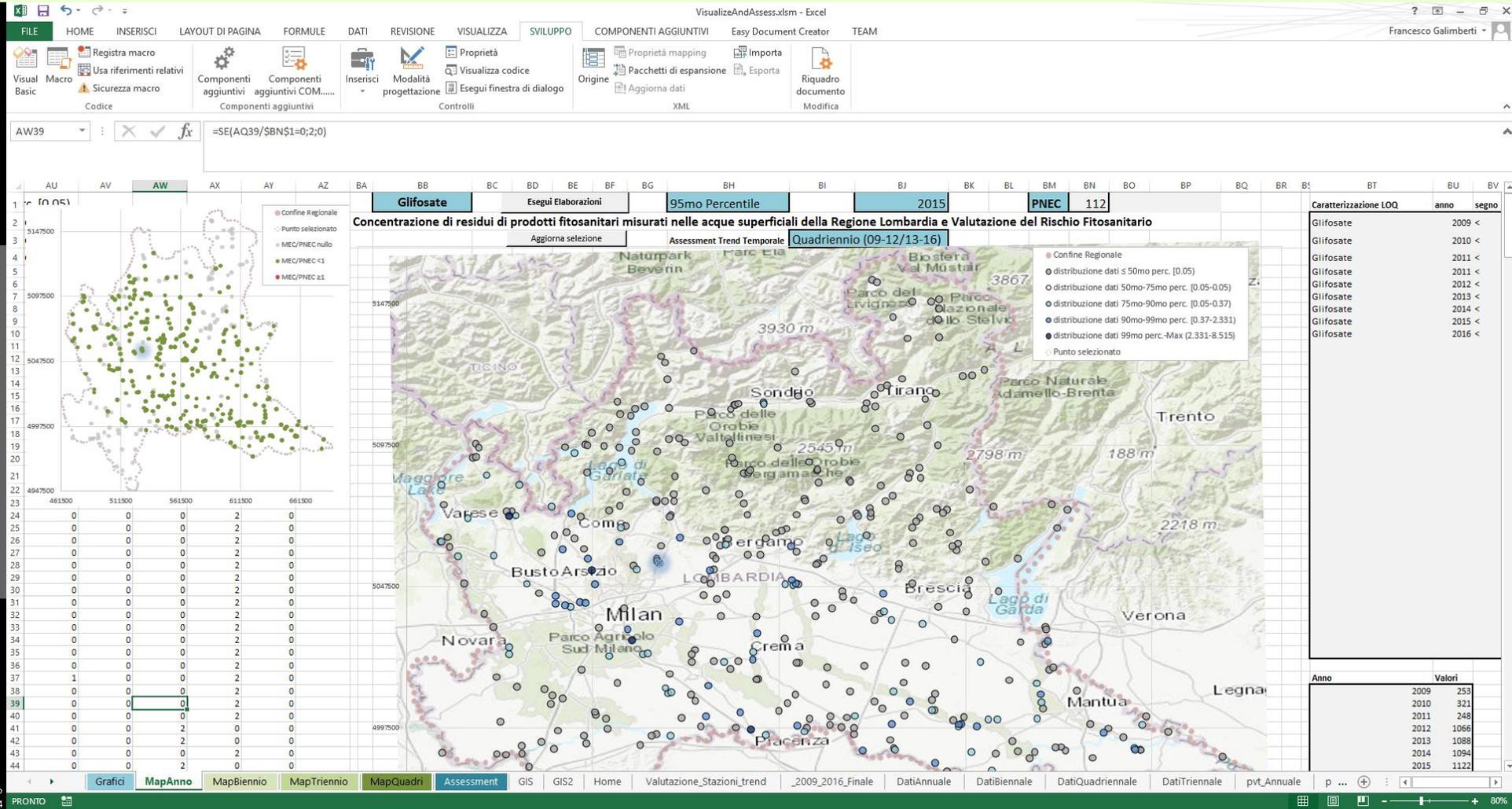
Discussione

- ✗ Mappare il risultato ottenuto tramite GIS, implica una produzione cartografica numericamente estesa:
- ✗ Circa 180 sostanze ✕
- ✗ 8 Anni ✕
- ✗ 3 Livelli aggregazione ≡
- ✗ Più di 4320 mappe GIS



VandA

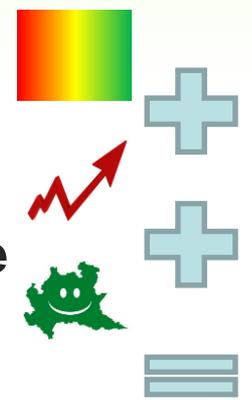
Visualize and Assess





Mitigazione del rischio

- ✗ La classificazione del rischio nei diversi anni per le acque superficiali
- ✗ associata all'andamento dei trend temporali
- ✗ ed alla spazializzazione del dato misurato nelle diverse stazioni di monitoraggio in Regione Lombardia



- ✗ individuazione di aree più o meno omogenee, potenzialmente a rischio, dove:
 - ✓ implementare delle misure di mitigazione
 - ✓ approfondire la tematica legata ad un'eventuale contaminazione da prodotti fitosanitari

Classificazione del rischio



- ✗ Per ogni stazione di misura è stato calcolato il rapporto MEC/PNEC o SQA per biennio di indagine
- ✗ Il rapporto MEC/PNEC o SQA è stato categorizzato in 5 classi per ogni biennio dal 2009 al 2016:
 - ✓ Classe 0 – rapporto non calcolato
 - ✓ Classe 1 – $0 < \text{rapporto} < 0.5$
 - ✓ Classe 2 – $0.5 \leq \text{rapporto} < 0.8$
 - ✓ Classe 3 – $0.8 \leq \text{rapporto} < 1$
 - ✓ Classe 4 – $1 \leq \text{rapporto} < 5$
 - ✓ Classe 5 – rapporto ≥ 5



Classificazione del rischio⁽²⁾



- ✗ Per ogni anno dell'ultimo quadriennio, vengono contate le classi 3, 4 e 5 (↑magnitudo) e, se nell'arco degli 8 anni/4 anni superano il conteggio totale di:
 - ✓ Conta delle classi 4 e 5 ≥ 2 → il rischio è alto
 - ✓ Conta delle classi (4 e 5)=1 ma classe 3 > 1 → rischio moderato
 - ✓ Altrimenti il rischio è basso



Analisi del trend temporale



- ✗ Si valuta il rapporto MEC/PNEC o SQA nei due quadrienni/bienni:
 - ✓ Se il rapporto è maggiore nel 1Q/B rispetto al 2Q/B → trend decrescente
 - ✓ Se il rapporto è minore nel 1Q/B rispetto al 2Q/B → trend crescente
 - ✓ Se il rapporto rimane invariato nel 1Q/B e nel 2Q/B → trend stazionario



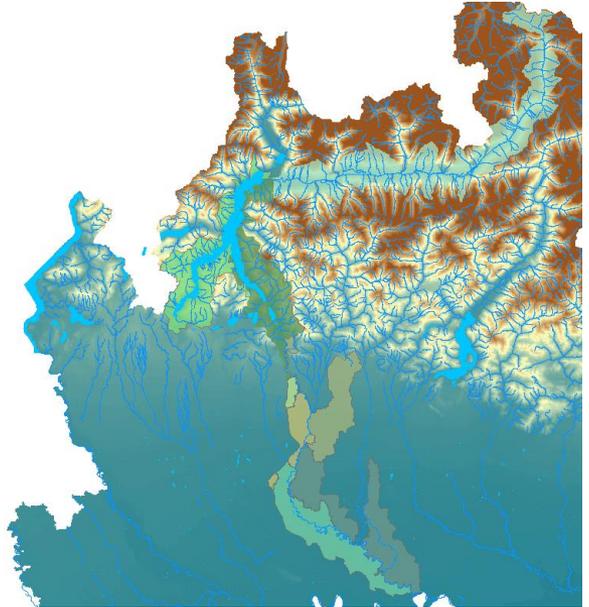


Valutazione spazializzazione

✘ Le diverse stazioni di misura sono state racchiuse in gruppi sulla base della loro appartenenza ad un particolare bacino irriguo:

✓ Esempio bacino del fiume Adda si divide in:

- Adda BG
- Adda CO
- Adda CR
- Adda LC
- Adda LO
- Adda SO



✓ Per ogni sotto-bacino è stato identificato il sotto bacino afferente a valle (es: *Adda_SO* → *Adda_CO* → *Adda_LO* → *Adda_CR* → *Po_CR*)



Valutazione spazializzazione (2)

- ✗ In ogni sotto bacino sono contenuti uno o più punti di monitoraggio.
- ✗ È stata quindi determinata una metodologia per assegnare ad ogni sottobacino una classe di rischio globale a seconda dei punteggi delle categoria di rischio e di trend temporale assegnati alle stazioni di monitoraggio:

$$\frac{\sum (N^{\circ}PuntiMonitoraggio * PesoCategoria) * 100}{Somma(PuntiMonitoraggio) * MaxPesoCategoria}$$

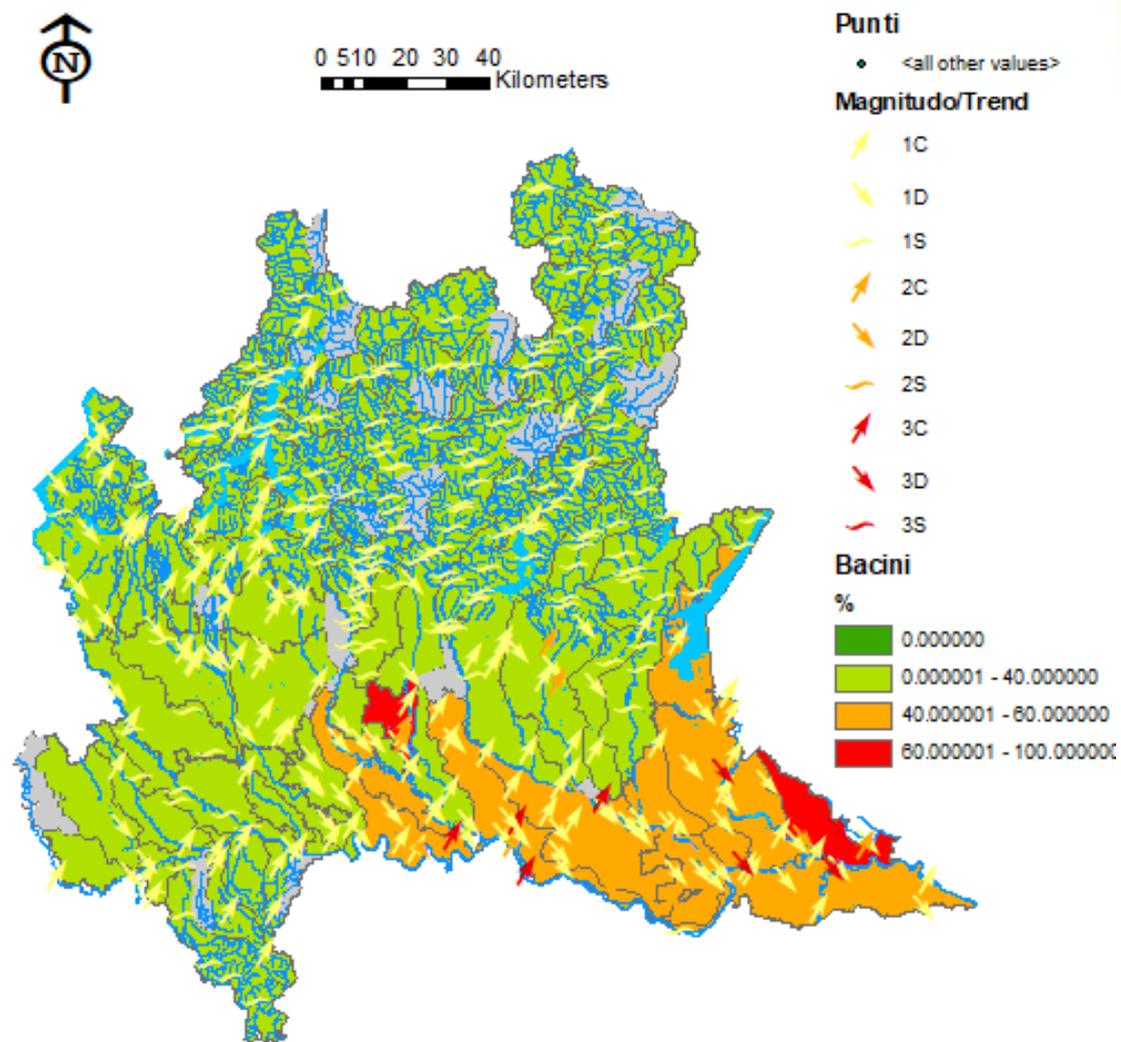
- ✗ I pesi sono stati assegnati secondo una tabella personalizzabile:

Trend ↓ Rischio →	Basso	Moderato	Alto
Crescente	1	3	3
Stazionario	1	2	3
Decrescente	0	1	2





Identificazione di aree omogenee per le di misure di mitigazione



Creazione di un database dei dati di monitoraggio

Georeferenziazione di alcuni punti di monitoraggio

Calcolo valore medio, massimo, 50% percentile delle distribuzioni dei dati per diverse classi di aggregazione

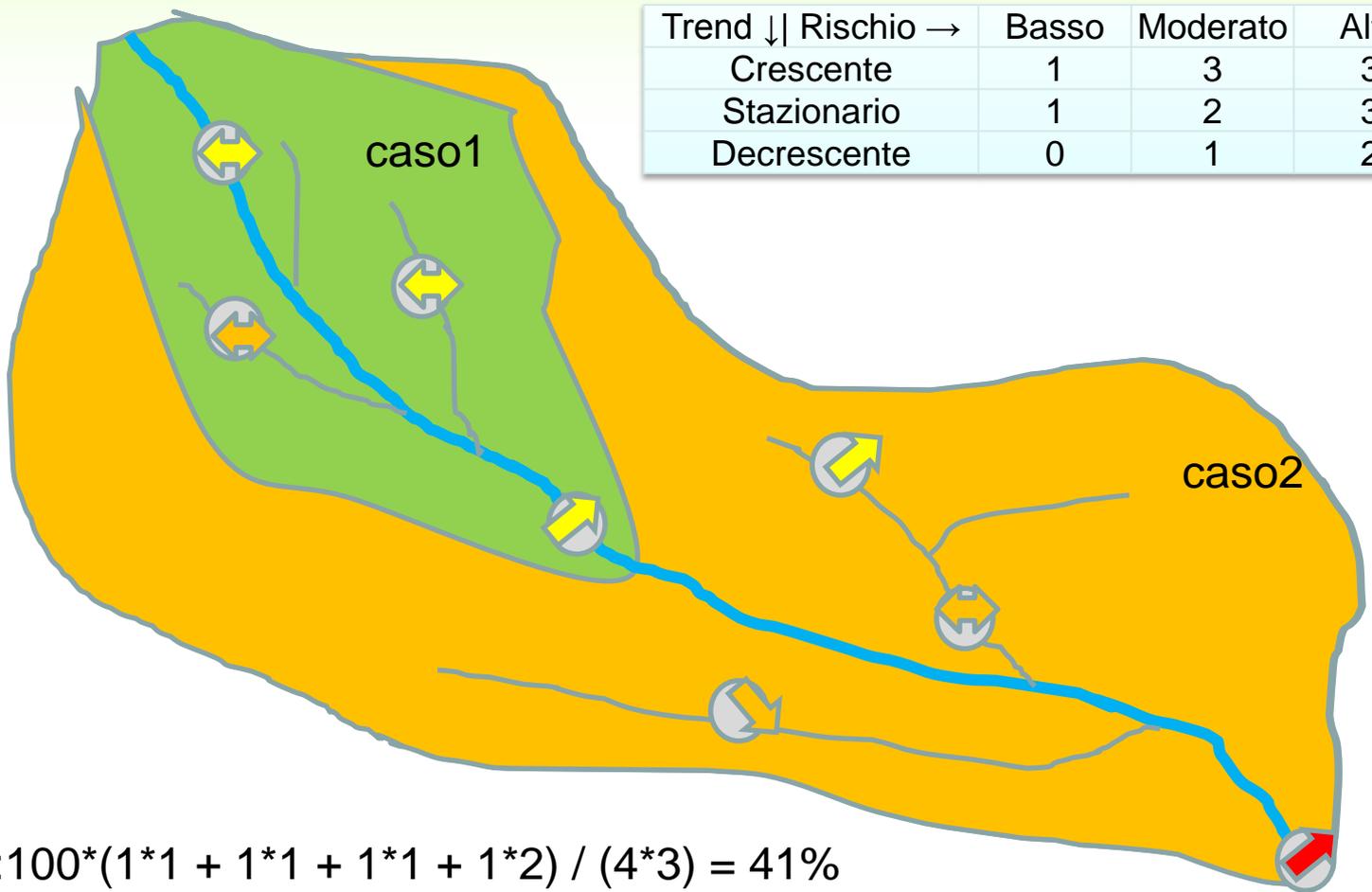
Reg. 1107/2009 PNEC
DM 2602/2010 BQA

Georeferenziazione rapporti MEC/PNEC o MEC/BQA

Identificazione di aree omogenee per l'individuazione di misure di mitigazione del rischio / migliori strategie per limitare i flussi nei corsi superficiali

Saturazione Worst Case

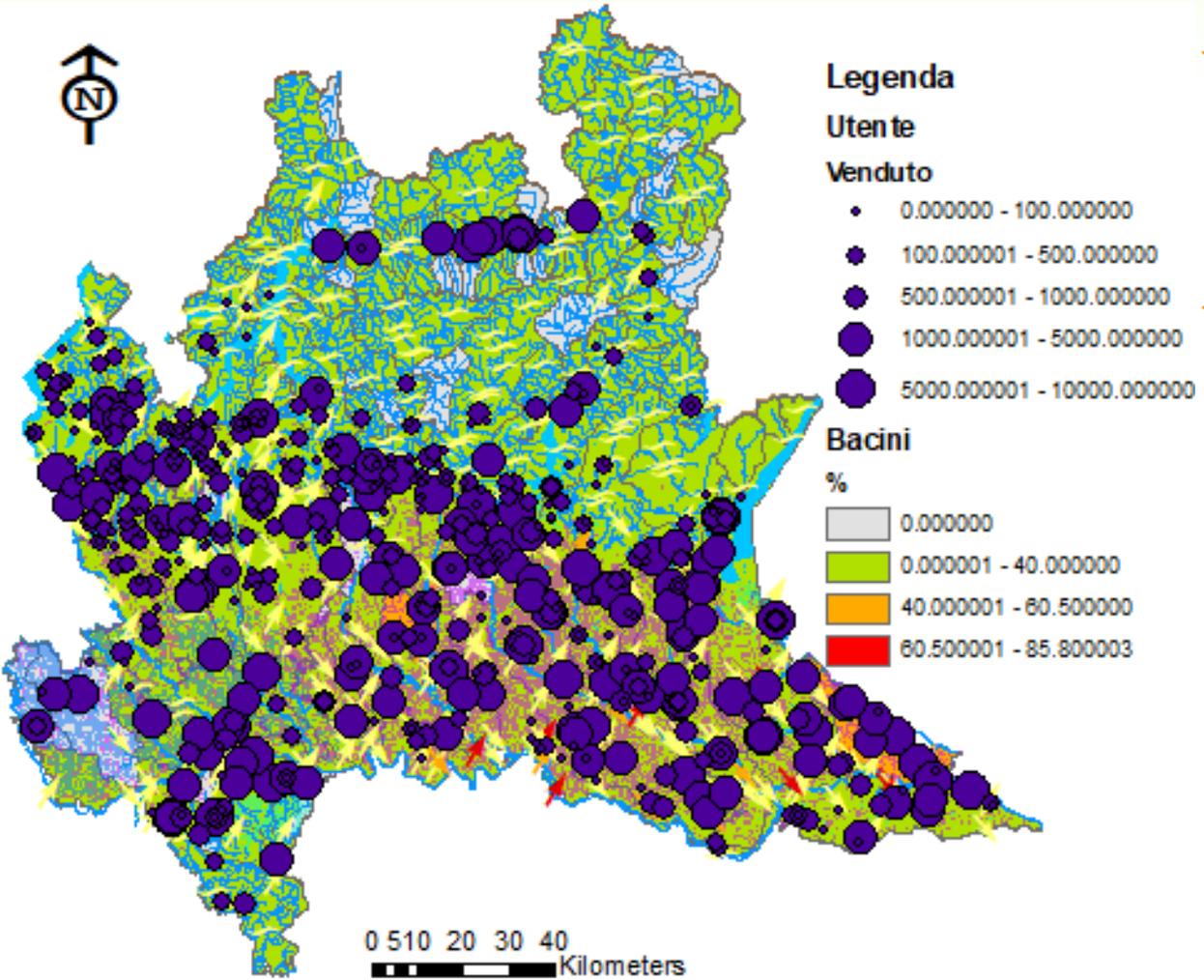
Trend ↓ Rischio →	Basso	Moderato	Alto
Crescente	1	3	3
Stazionario	1	2	3
Decrescente	0	1	2



Caso 1: $100 * (1 * 1 + 1 * 1 + 1 * 1 + 1 * 2) / (4 * 3) = 41\%$
 Caso 2: $100 * (1 * 1 + 1 * 2 + 1 * 1 + 1 * 3) / (4 * 3) = 58\%$



Layer additionali



Legenda

Utente Venduto

- 0.000000 - 100.000000
- 100.000001 - 500.000000
- 500.000001 - 1000.000000
- 1000.000001 - 5000.000000
- 5000.000001 - 10000.000000

Bacini

%

- 0.000000
- 0.000001 - 40.000000
- 40.000001 - 60.500000
- 60.500001 - 85.800003

- ✗ Totale vendite kg per principio attivo selezionato dal 2009 al 2016 divise per rivendita (automatizzato con macro).
- ✗ Overlay uso agricolo delle colture principali (2014, ultimo disponibile)

Sviluppi futuri

x Possibili sviluppi:

- ✓ Disponibile online
- ✓ Aggiungere nuove funzionalità (es.modulo Chimica analitica)
- ✓ Validazione interna
- ✓ Continua revisione



Grazie



**Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la
Prevenzione Sanitaria**



Sistema Socio Sanitario



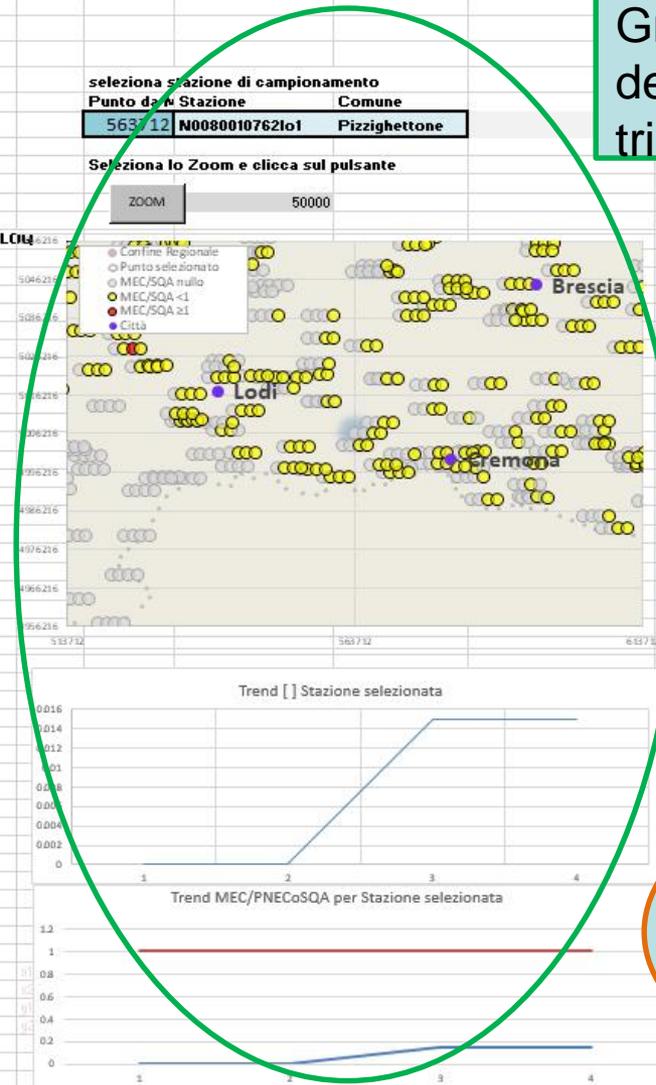
ASST Fatebenefratelli Sacco

Vis

Zoom sulla stazione scelta.

Possibilità di 3 ingrandimenti della Mappa in base alla posizione della stazione Selezionata.

Grafici con l'andamento del trend temporale delle concentrazioni e confronto con il trigger di 1



MEC/PNEC o MEC/SQA

Visualizzazione su mappa:

Classi in base al rapporto:

Rap=0; $0 < Rap < 1$; $Rap > 1$

Per ciascun anno di indagine

