

Il paesaggio e la dimensione idrica

Governance delle acque e implicazioni di pianificazione del territorio

Gianfranco Pozzer e Denis Maragno, Università Iuav di Venezia
Mappe di deflusso superficiale e gestione territoriale del rischio



I
- -
U
- -
A
- -
V
Università
Iuav
di Venezia

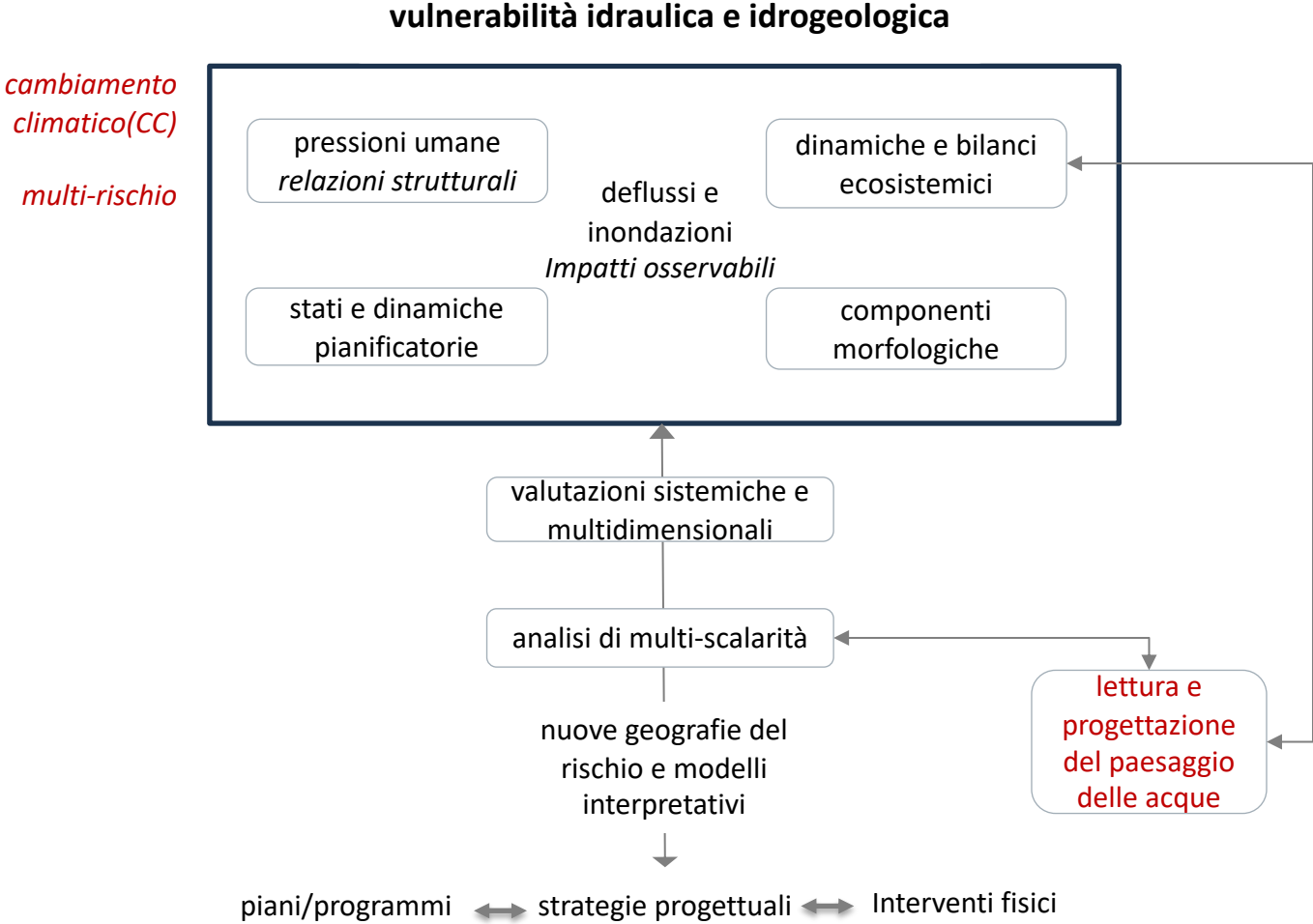
La gestione del rischio idraulico si confronta con una crescente complessità territoriale.

Urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli modificano progressivamente il comportamento idrologico dei bacini, alterando i percorsi di deflusso delle acque meteoriche e producendo effetti cumulativi difficili da intercettare attraverso strumenti di lettura settoriali.

Pianificazione di bacino, strumenti urbanistici e gestione delle reti idrauliche operano su scale e quadri conoscitivi differenti, con limitate possibilità di ricostruire il funzionamento complessivo del sistema di drenaggio territoriale.

Emerge l'esigenza di strumenti analitici capaci di leggere il comportamento dei deflussi superficiali in modo integrato e multiscalare, restituendo una rappresentazione coerente del funzionamento idraulico del territorio e delle sue condizioni di efficienza.

Framework concettuale

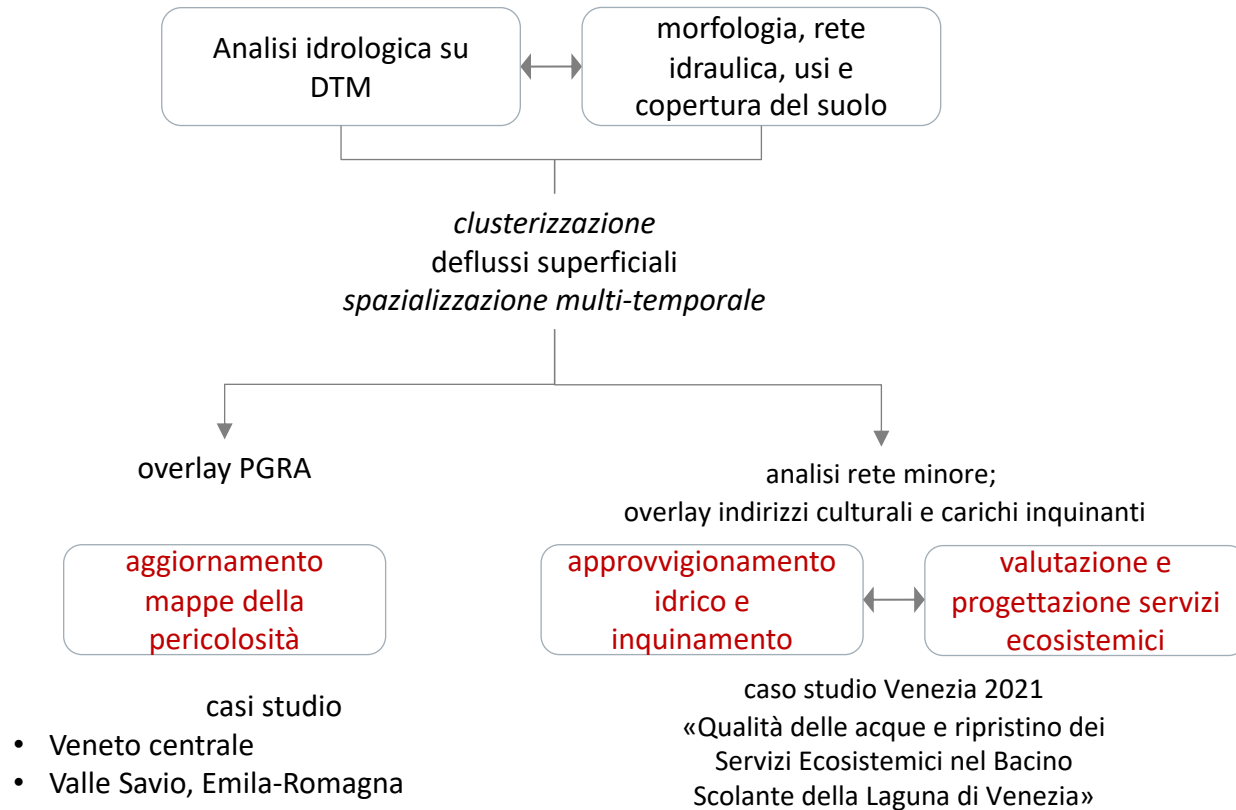


Ipotesi

L'ipotesi è che in territori generalmente interessati da processi erosivi la sperimentazione di una valutazione territoriale a scala di bacino orientata al rischio idraulico possa guidare il governo del territorio e la decisione pubblica in nuovi domini regolativi e di *policy*, in cui la conoscenza dei deflussi superficiali diventa criterio di progetto e di rigenerazione insediativa.

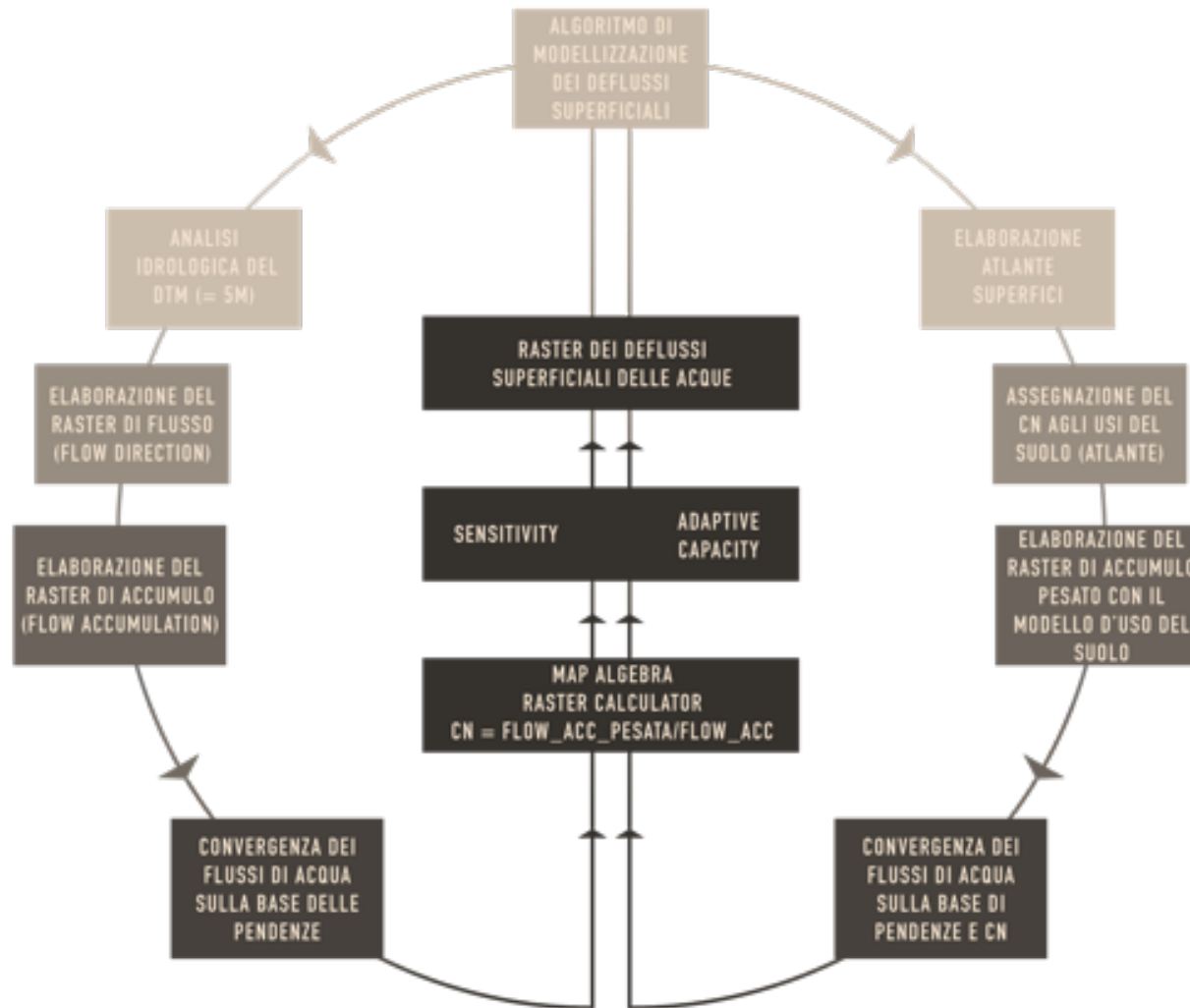
In un contesto di prevenzione del rischio e progettazione territoriale, la costruzione di carte sull'efficienza globale del sistema idraulico e sulla sua regressione verso performance meno efficiente aiuta ad aggiornare i quadri conoscitivi ordinari del rischio, ma, allo stesso tempo, consentono di trasformare tale conoscenza in un dispositivo di lettura del progetto implicito di territorio.

Metodologia



Metodologia

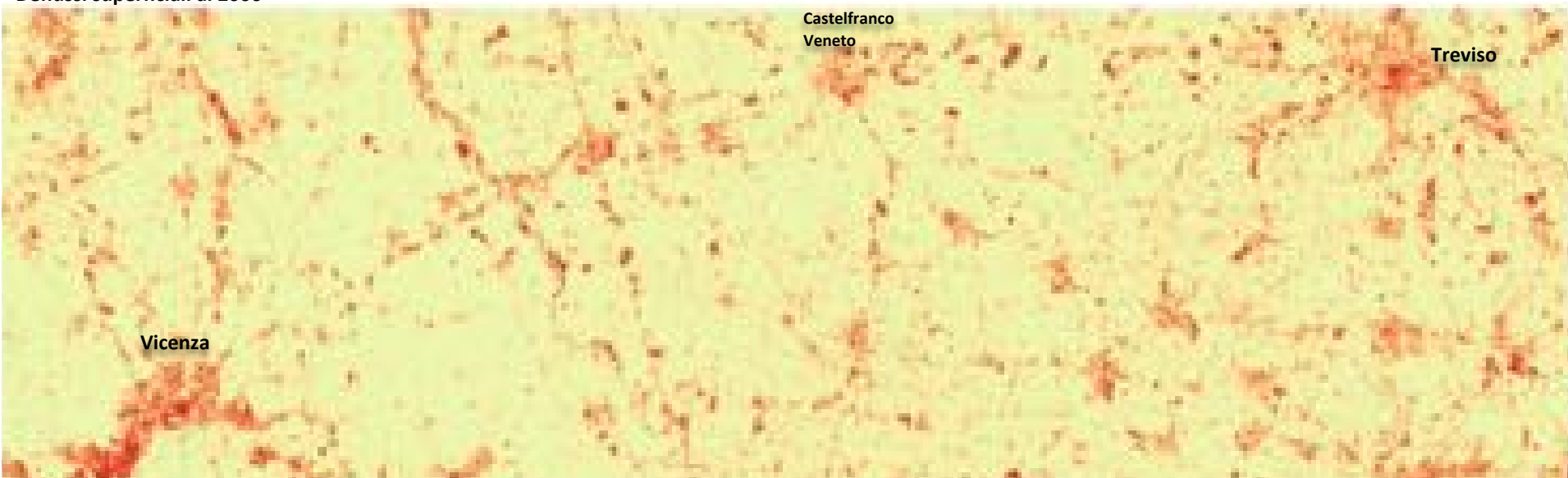
Modello logico per la mappatura dei deflussi superficiali



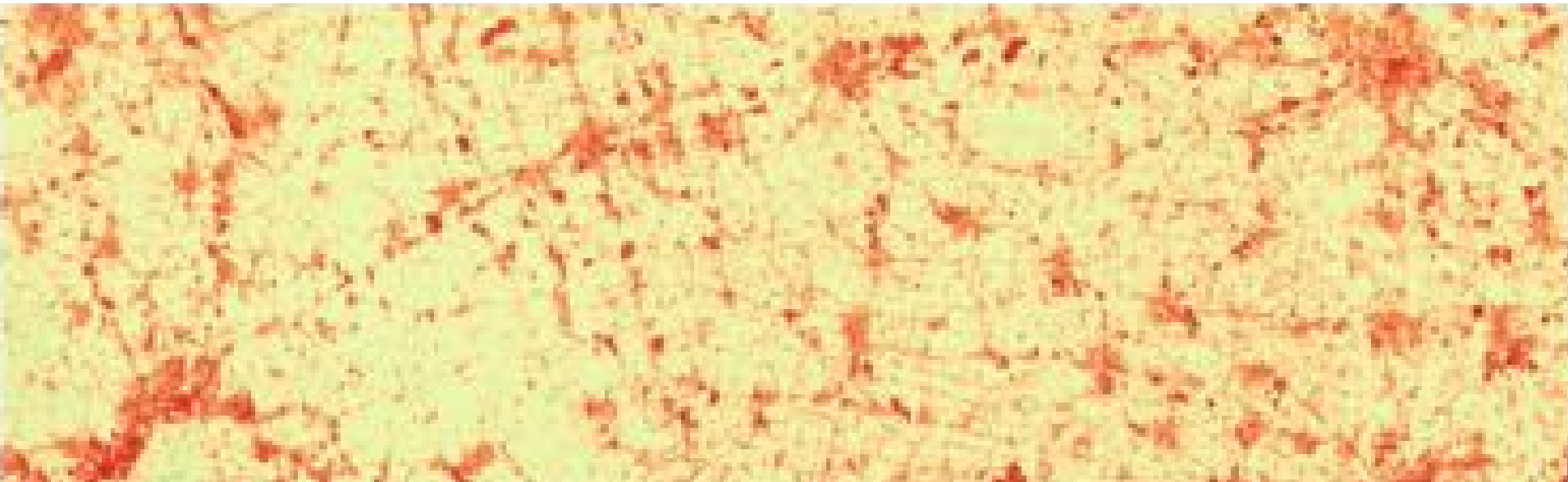
Aggiornamento mappe della pericolosità



Deflussi superficiali al 2000



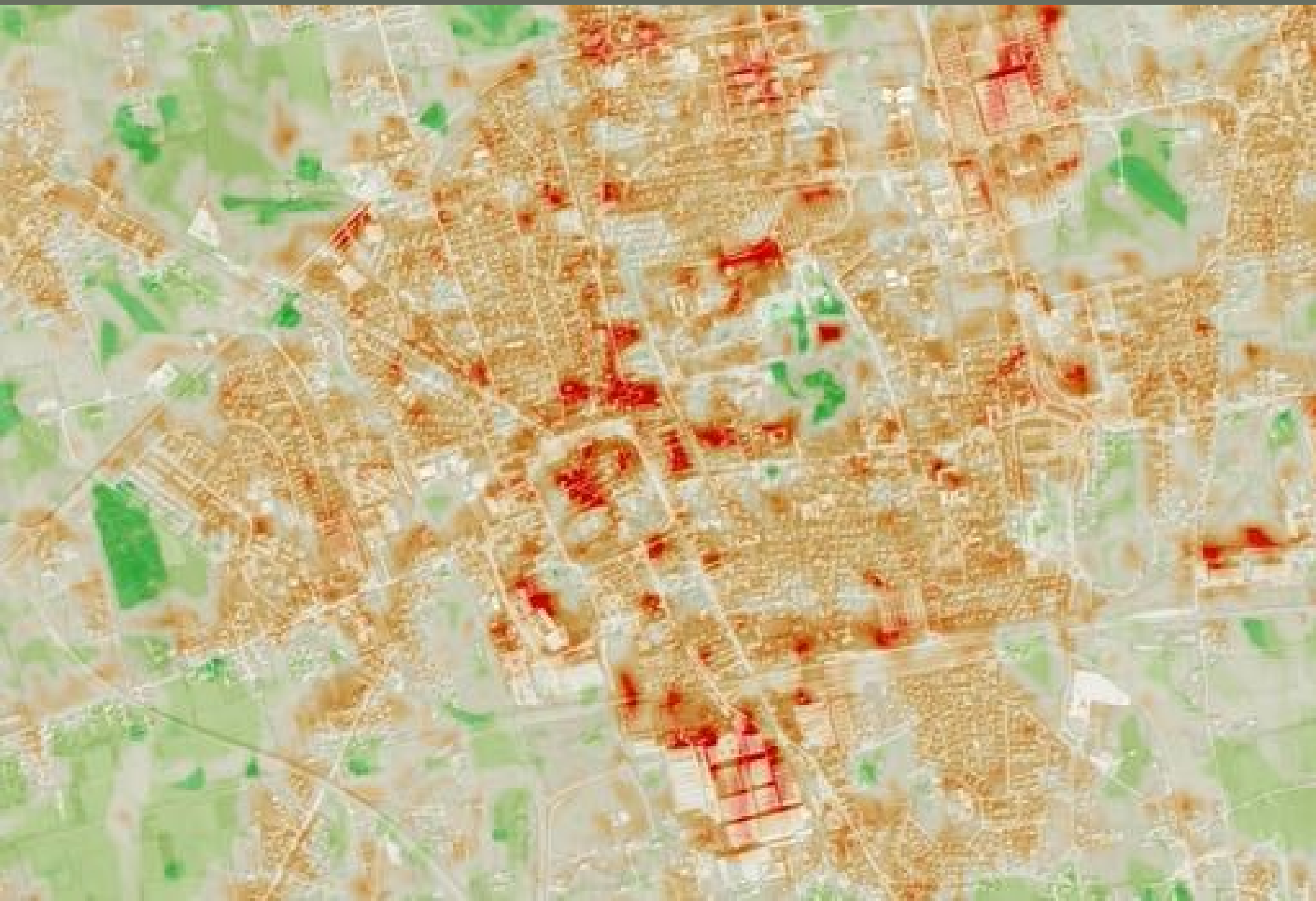
Deflussi superficiali al 2020

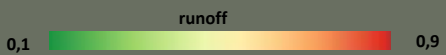


runoff

0,1 0,9

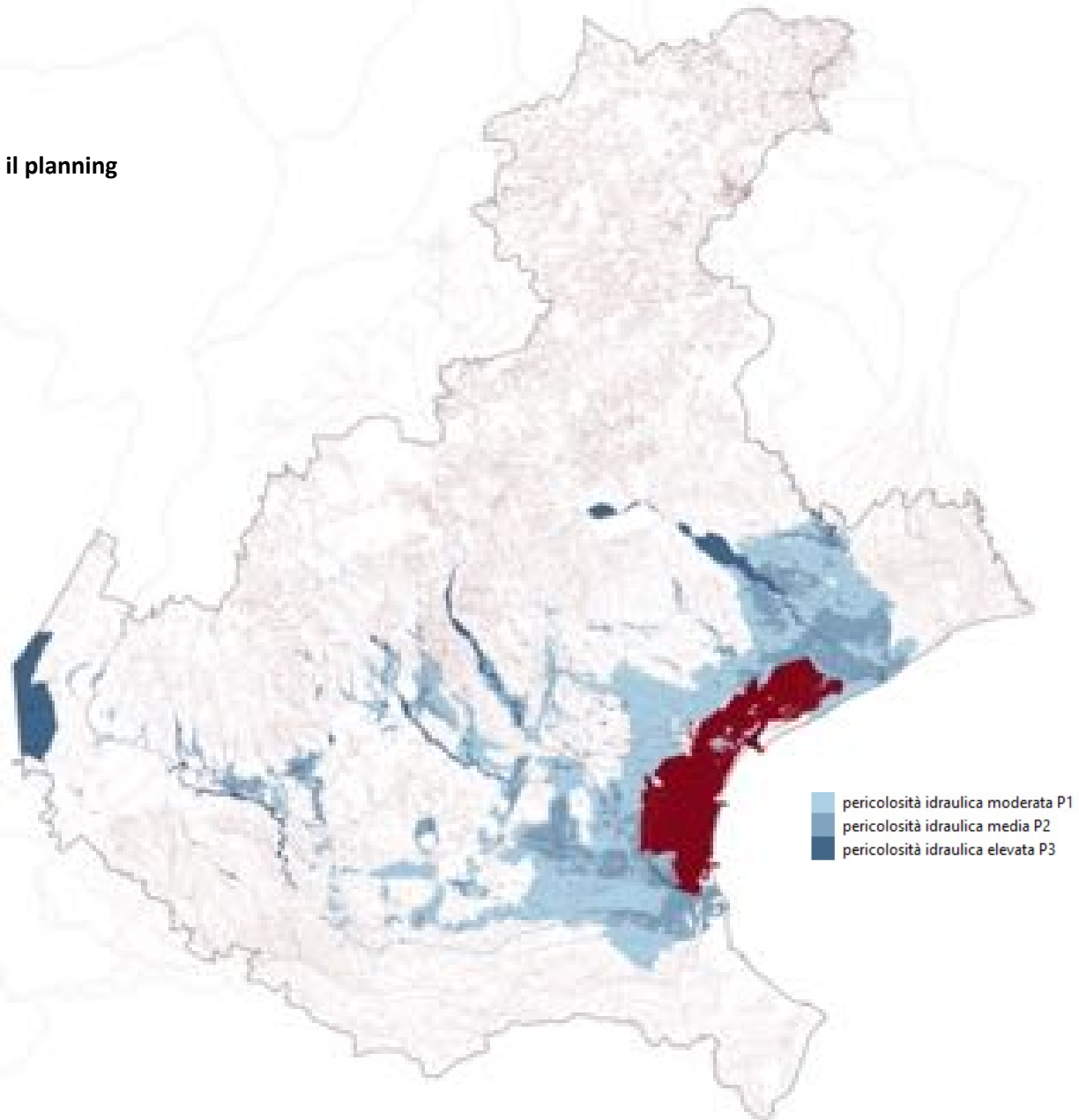
Aggiornamento mappe della pericolosità



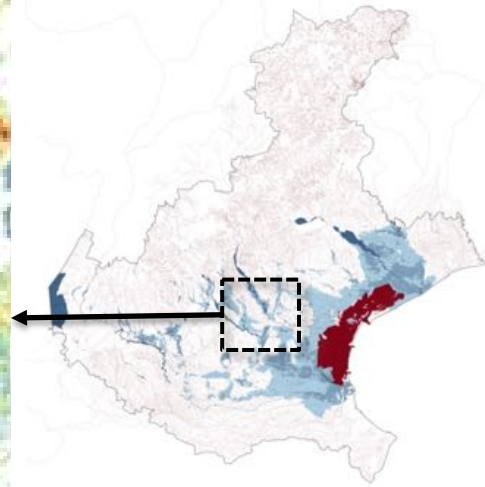
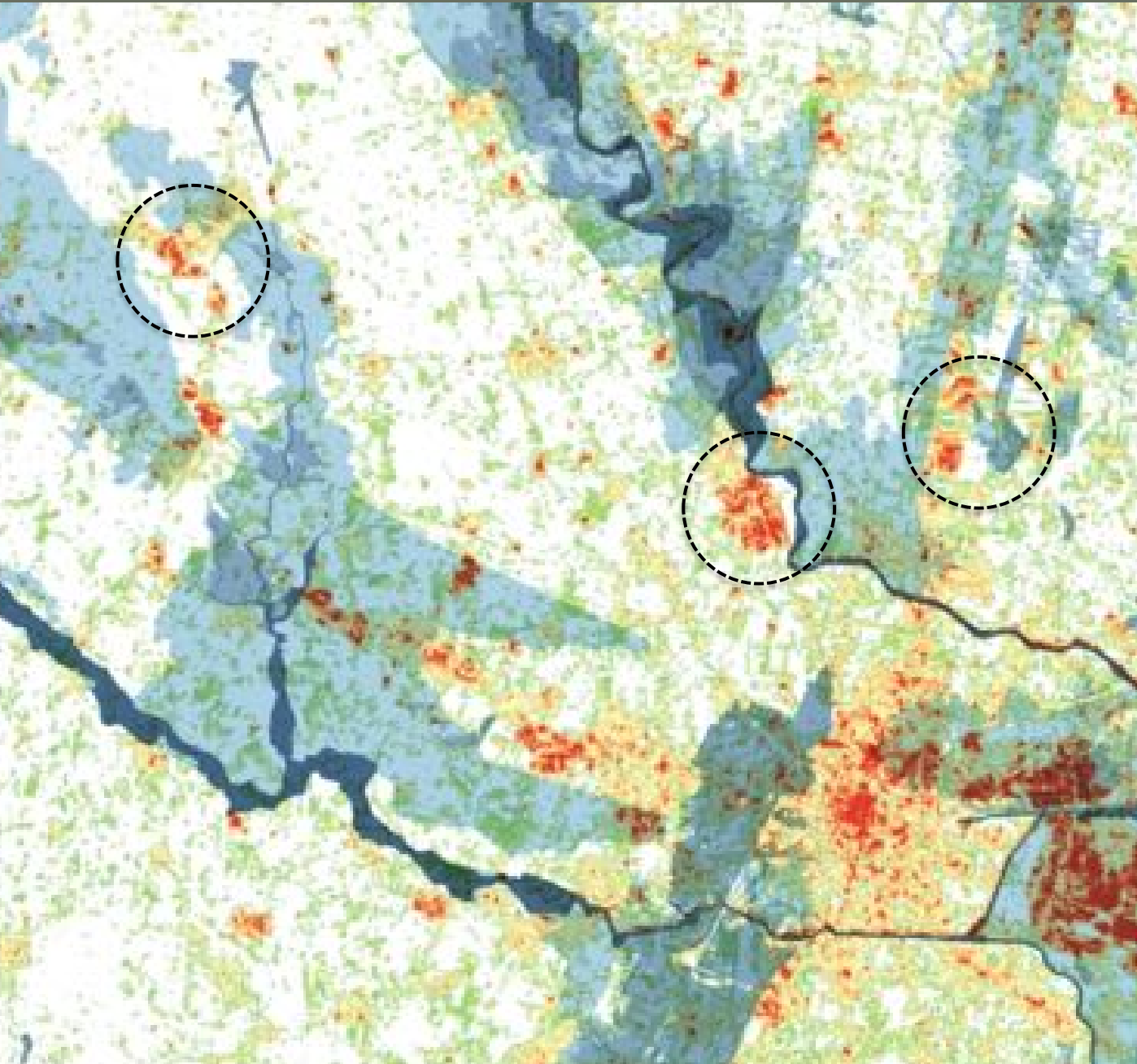


Aggiornamento mappe della pericolosità

1. Funzione conoscitiva
2. Funzione strategica
3. Funzione regolativa
4. Limiti e opportunità per il planning

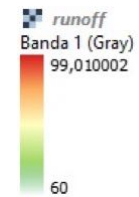


Aggiornamento mappe della pericolosità

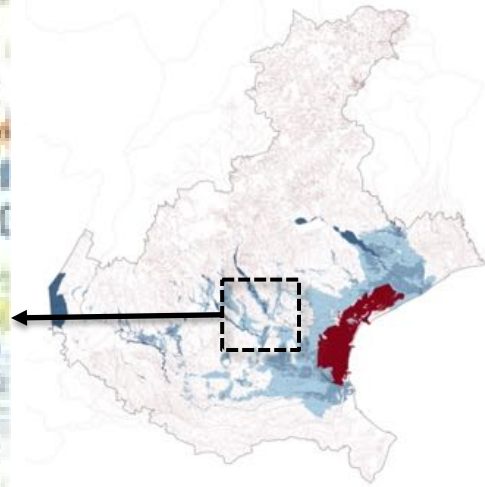
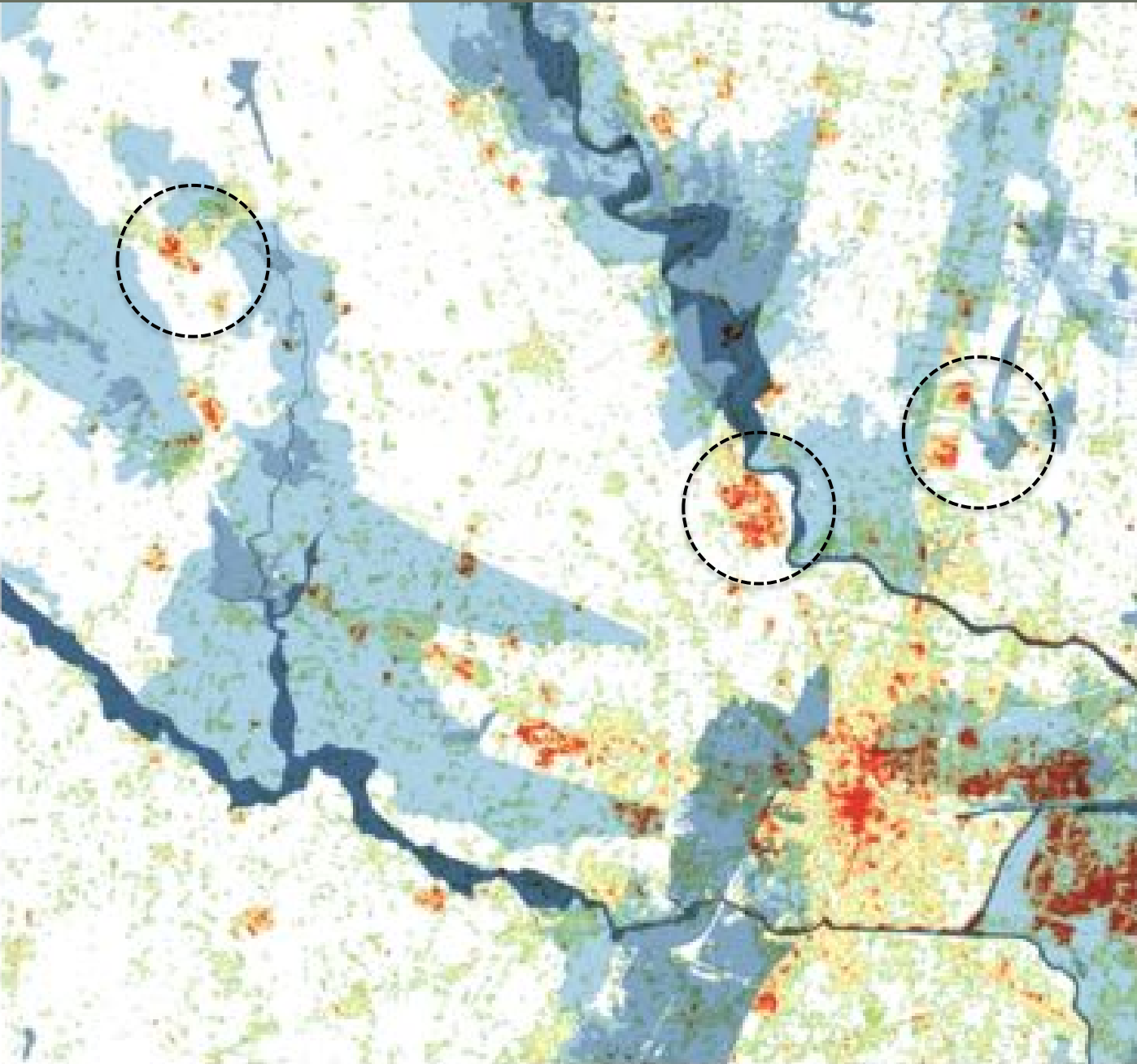


- pericolosità idraulica moderata P1
- pericolosità idraulica media P2
- pericolosità idraulica elevata P3

Runoff 2020

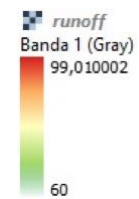


Aggiornamento mappe della pericolosità



- pericolosità idraulica moderata P1
- pericolosità idraulica media P2
- pericolosità idraulica elevata P3

Runoff 2000



Caso studio Valle Savio

Aree allagabili secondo tre diversi scenari: alta, media e bassa probabilità.

Territorio complesso da un punto di vista, geografico, morfologico e climatico

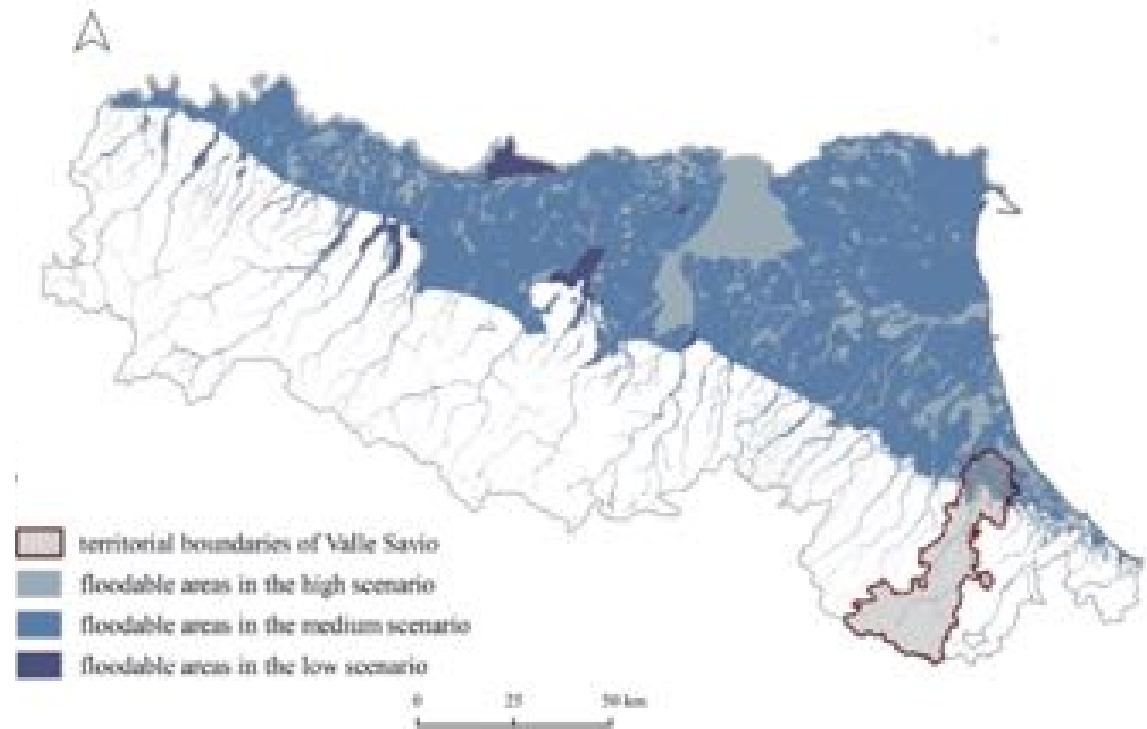
transizione collina–montagna, forte dinamica morfologica e idrologica.

Fragilità territoriali, crisi climatica e consumo di suolo

eventi alluvionali e franosi

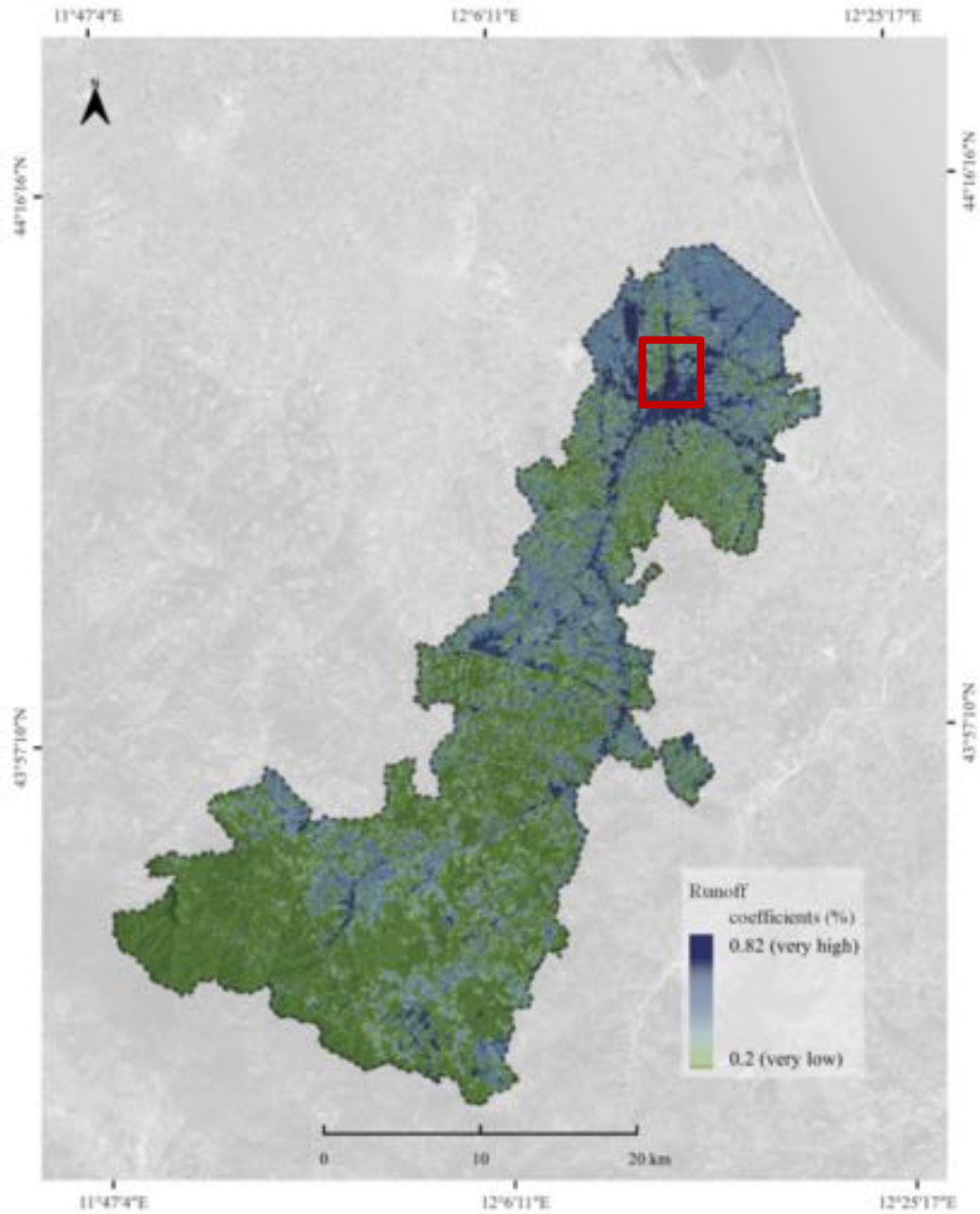
Progetto Adriadapt

sperimentazione europea per la pianificazione adattiva e la resilienza locale



Fonte: elaborazione dell'autore su dati Ispra (2020)

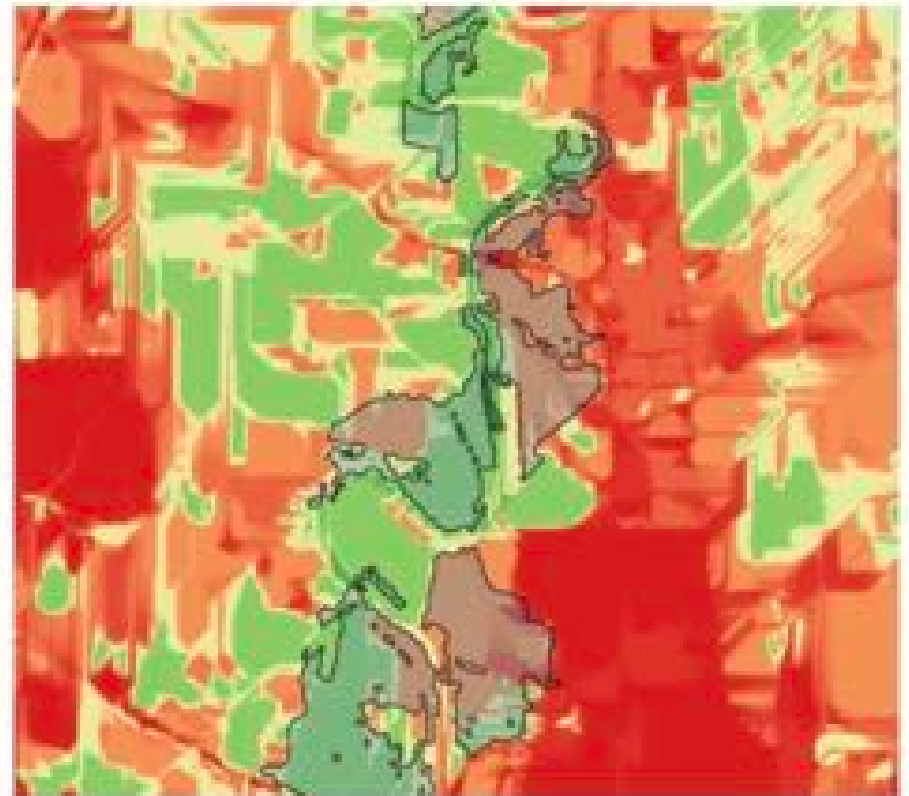
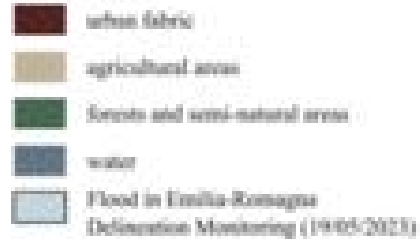
Aggiornamento mappe della pericolosità



Aggiornamento mappe della pericolosità



Land use 2020



Rainfall



Approvvigionamento idrico e inquinamento

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura del rischio di inquinamento
(copertura spaziale ed efficacia delle stazioni di monitoraggio Arpav)



Analisi dei cluster spaziali
(profili di sottobacino)



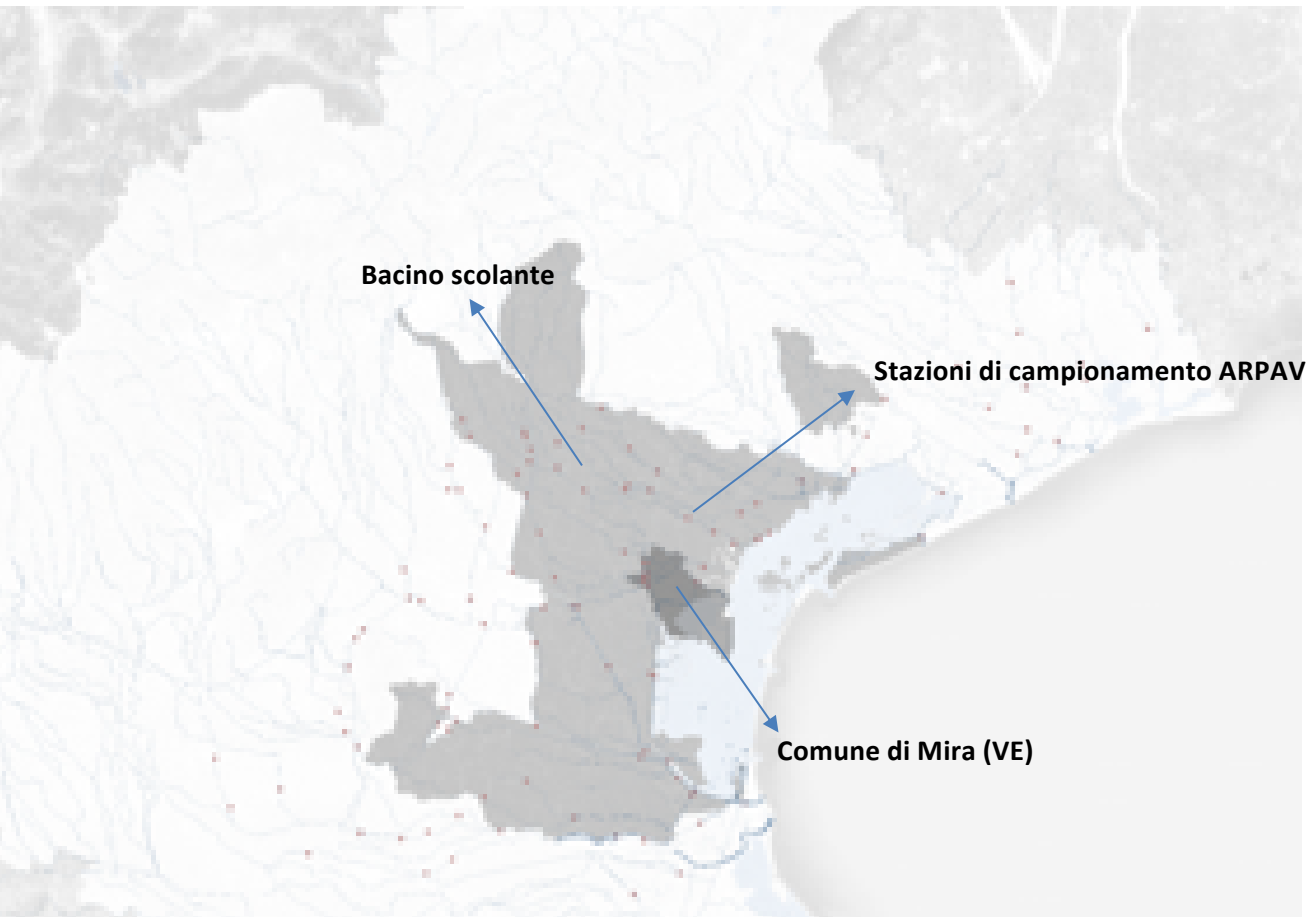
Test sui microbacini di Mira
(inquinamento registrato e potenziale sulla base della matrice colturale
e delle fonti istituzionali)



Test sul sottobacino dello Scolo Giare
(effetti cumulativi di agricoltura, inquinamento e modelli di drenaggio)

Approvvigionamento idrico e inquinamento

Area studio



Il territorio del Bacino Scolante interessa parzialmente quattro province del Veneto:

Venezia, con 28 comuni
Treviso, con 22 comuni
Padova, con 54 comuni
Vicenza, con 4 comuni

per un totale di 108 comuni

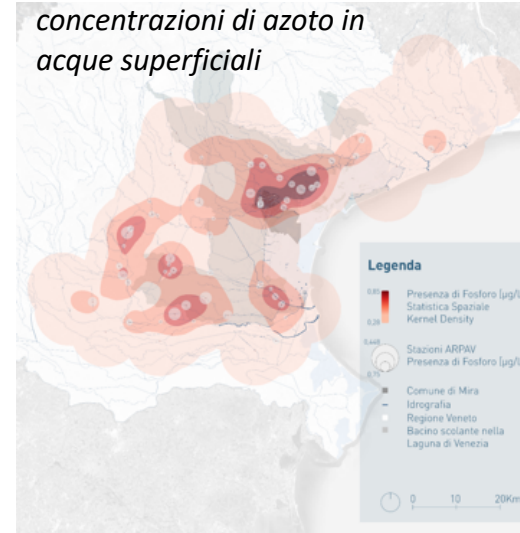
Approvvigionamento idrico e inquinamento

Mappatura dei carichi inquinanti

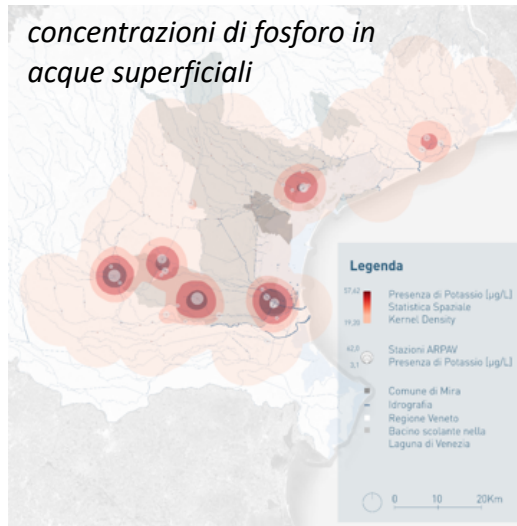
campionamento ARPAV



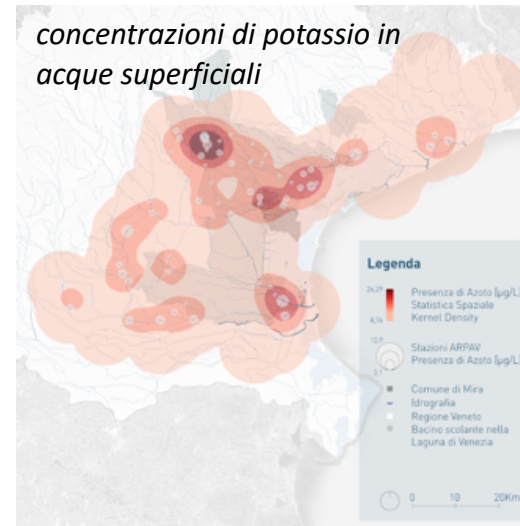
concentrazioni di azoto in acque superficiali



concentrazioni di fosforo in acque superficiali

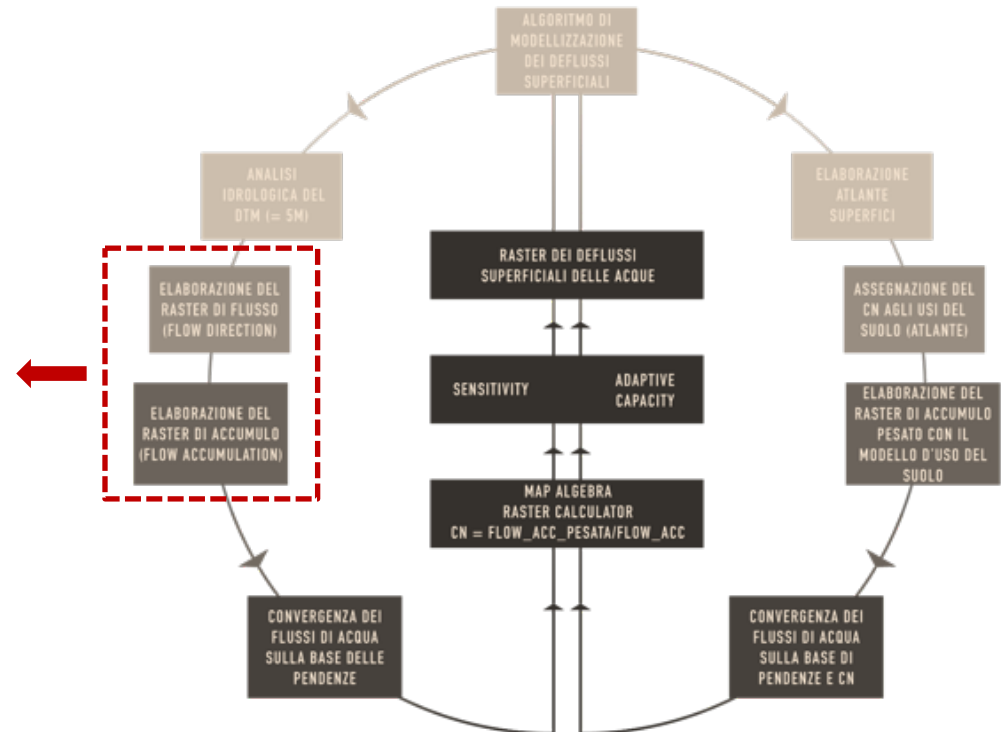
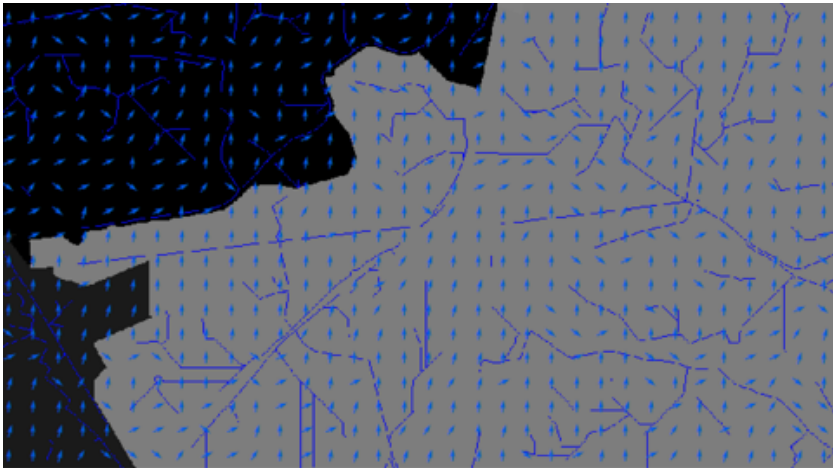


concentrazioni di potassio in acque superficiali

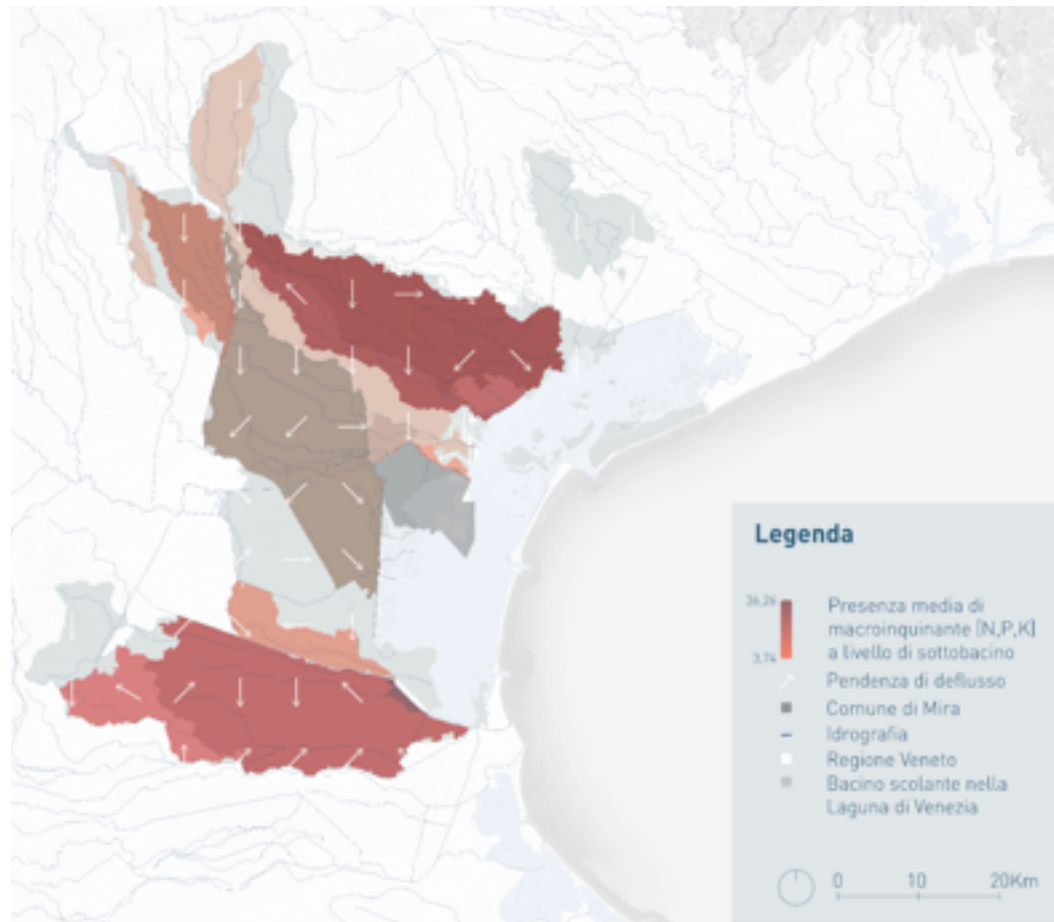


Approvvigionamento idrico e inquinamento

Sotto-bacini (in grigio e nero), area drenata contribuyente (linee blu) e direzioni di flusso (frecche blu): particolare nel Comune di Mira.
Fonte: elaborazione basata su DTM 5x5m



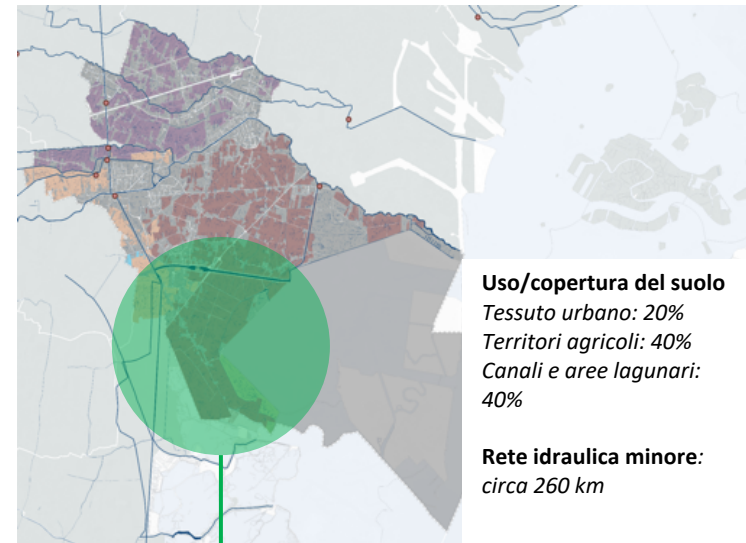
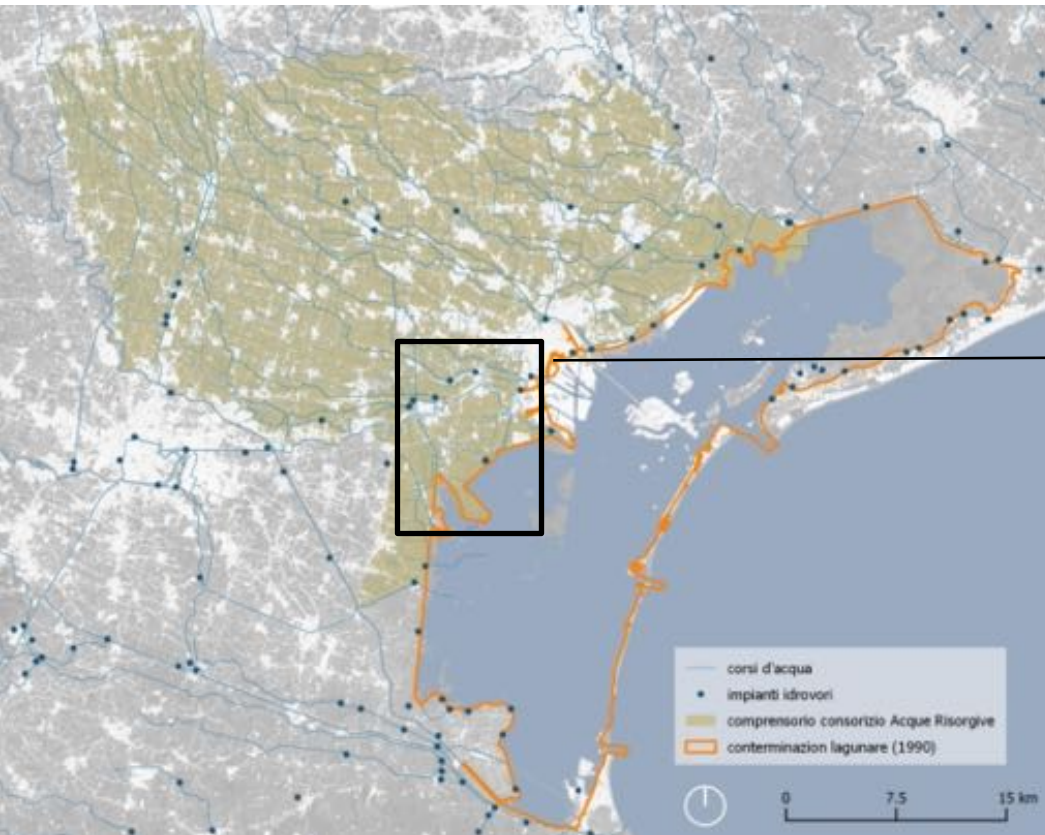
Approvvigionamento idrico e inquinamento



Approvvigionamento idrico e inquinamento

Test

Comune di Mira



Scolo Giare

area a scolo meccanico;
presenza importante di
colture cerealicole;
area predisposta ad
accogliere strategie di
fitodepurazione;

Rete consortile Acque Risorgive. Fonte: nostra elaborazione su dati ARPAV e Consorzio di Bonifica Acque Risorgive

Algoritmo di stima del deflusso superficiale delle acque meteoriche



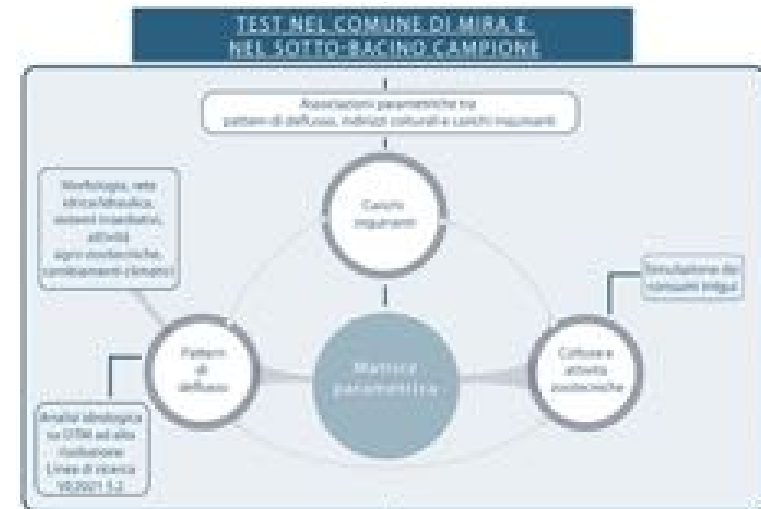
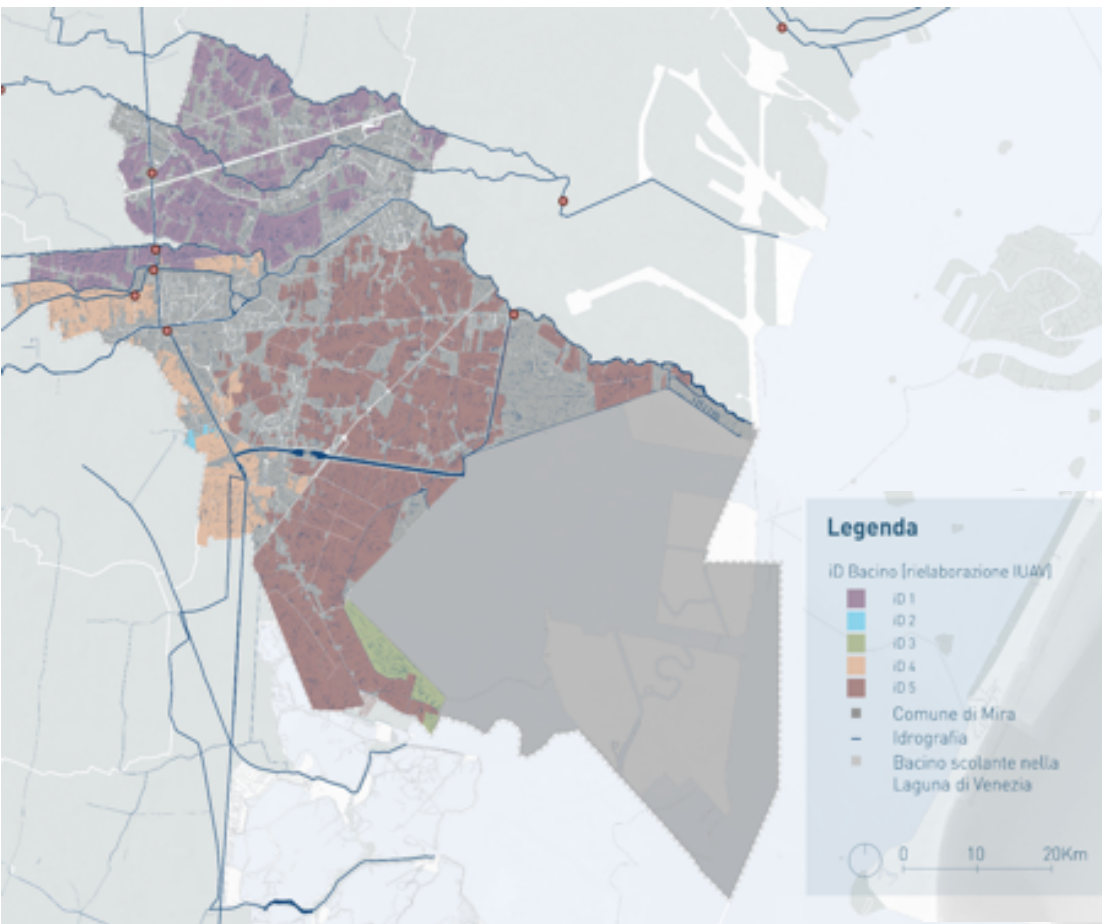
Direzione di flusso e accumulo
particolare nel Comune di Mira.

Fonte: elaborazione basata su DSM - CMVE 20 cm

Approvvigionamento idrico e inquinamento

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura dei carichi inquinanti nel sotto-bacino campione 'Scolo Giare'



Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura dei carichi inquinanti nel sotto-bacino campione 'Scolo Giare'

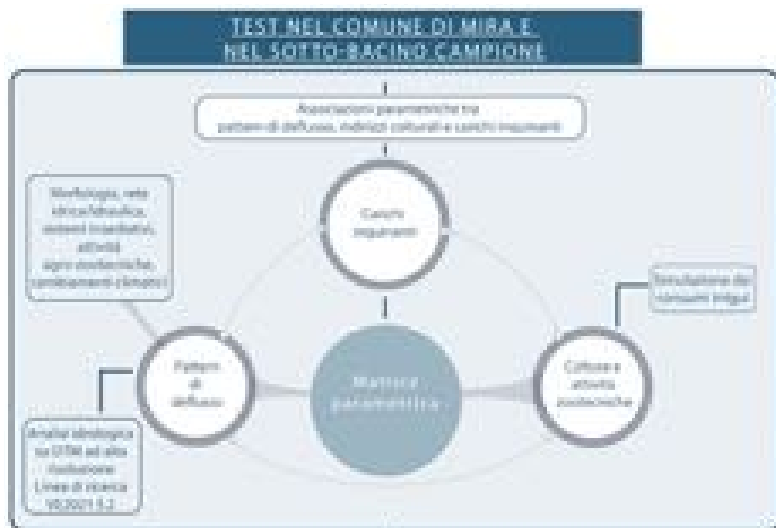


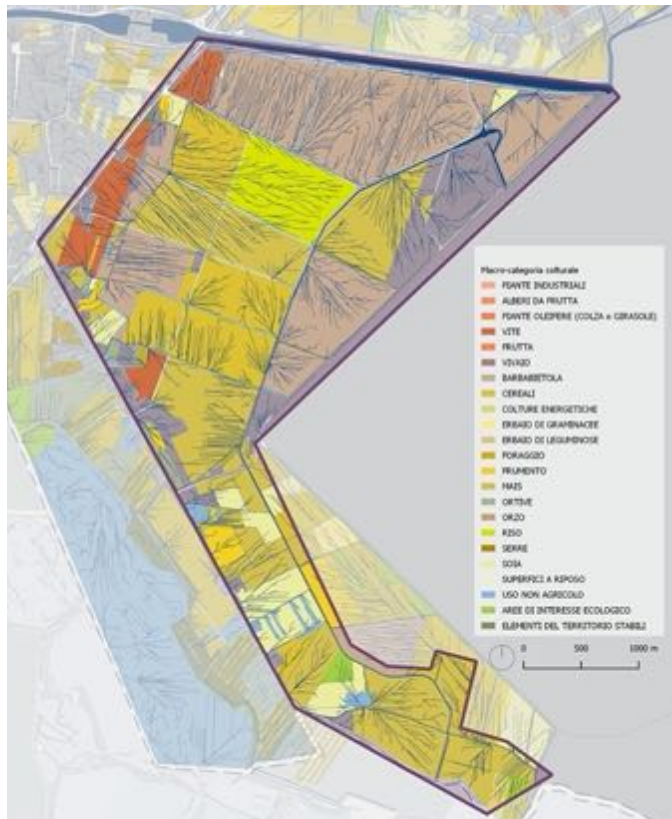
Tabella 3. Colture e relativo apporto di macronutrienti: azoto, fosforo e potassio kg/ha. Fonte: valori medi ricavati da diverse aziende produttrici.

Colture	azoto_ kgha	fosforo_ kgha	potassio_ kgha
alberi da frutta-actinidia o kiwi-actinidia o kiwi	150	40	120
alberi da frutta-alberi da frutta-frutteti familiari	150	50	110
alberi da frutta-mele da tavola-agostana	120	50	100
alberi da frutta-mele da tavola-mele da tavola	120	50	100
alberi da frutta-pere da tavola-mora di faenza	120	50	130
alberi da frutta-pesca da tavola-pesca	175	50	120
alberi da frutta-pesca nettarina-pesca nettarina	175	50	120
aree di interesse ecologico-altre efa-fasce tampone ripariali - arboree e arbustive-incluso/adiacente al seminativo	0	0	0

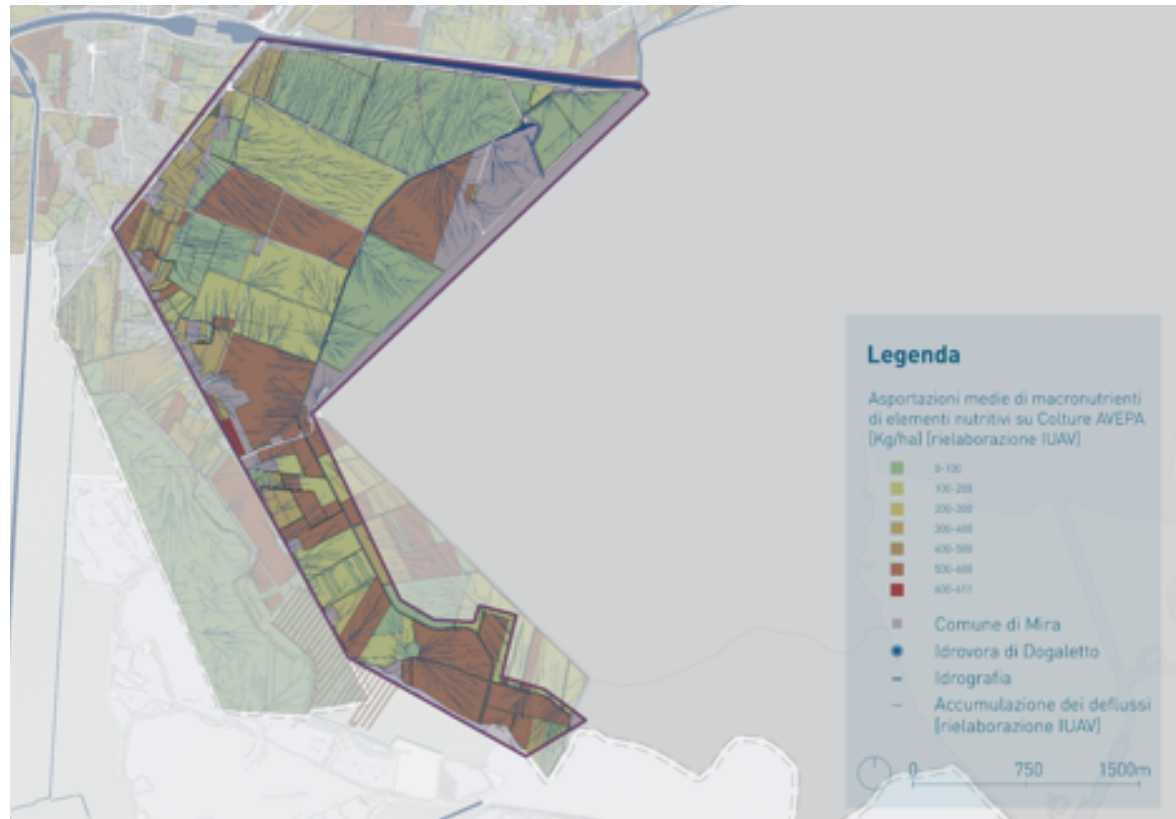
Approvvigionamento idrico e inquinamento

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura dei carichi inquinanti nel sotto-bacino campione 'Scolo Giare'



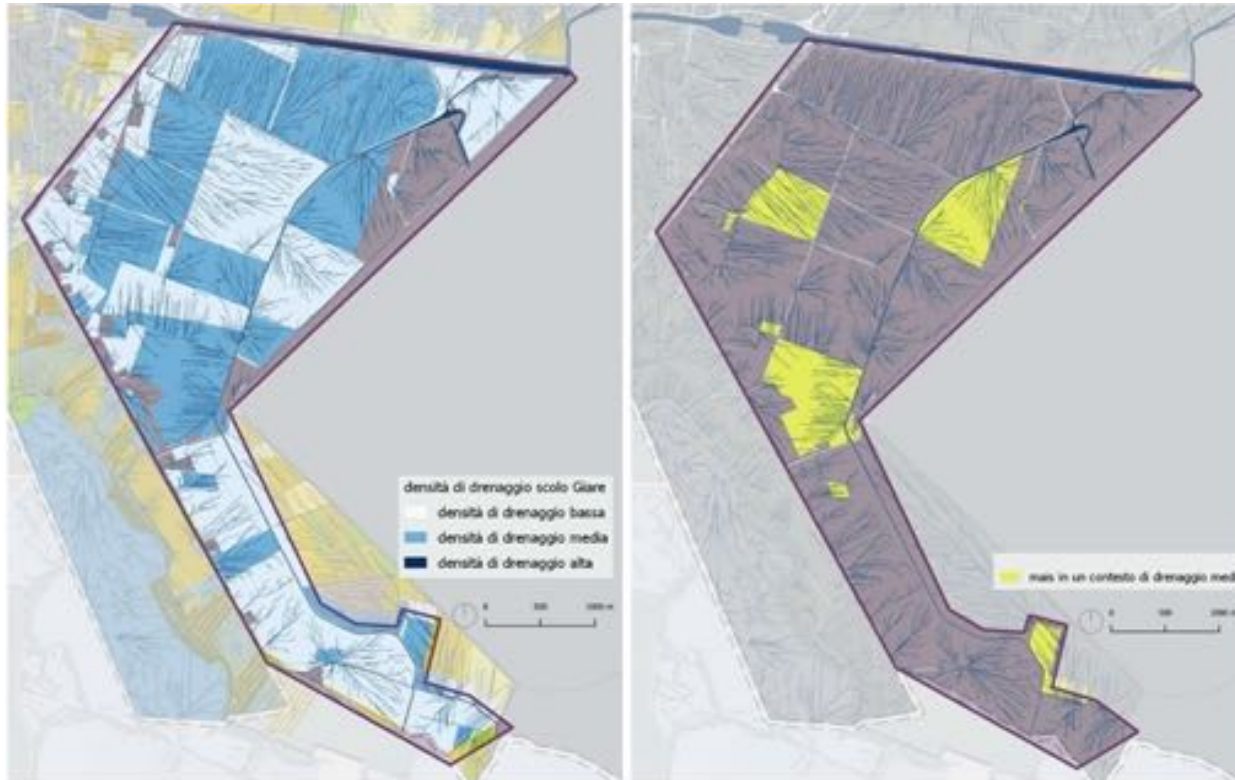
Macro-categorie culturali nel sotto-bacino 'scolo Giare'. Fonte: nostra elaborazione su dati AVEPA



Stima delle asportazioni medie di macronutrienti per colture nel sotto-bacino 'scolo Giare'. Fonte: valori medi ricavati da diverse aziende produttrici

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura dei carichi inquinanti nel sotto-bacino campione 'Scolo Giare'



A sinistra mappa dei livelli di densità di drenaggio (Dd)* dello scolo Giare; a destra riconoscimento spaziale del mais in territori dello scolo Giare con Dd media

Fonte: nostra elaborazione basata su DTM 0,25 cm e dati AVEPA

Superficie sotto-bacino scolo Giare:
663 ettari

Il 55,90% delle superficie è soggetta a
bassa densità di drenaggio,

il 43,65% a media,

mentre un esiguo 0,45% ad alta

**Dd: rapporto tra la lunghezza
totale delle celle di deflusso di un
bacino (o micro bacino) e l'area del
bacino stesso*

Approvvigionamento idrico e inquinamento

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Mappatura dei carichi inquinanti nel sotto-bacino campione 'Scolo Giare'

Macro-categorie colturali e carichi inquinanti in una condizione di densità di drenaggio (Dd) media.

macro-categoria agricola	Dd	azoto (kg/ha)	fosforo (kg/ha)	potassio (kg/ha)	combinazione macro-nutrienti (kg/ha)	superficie agricola (ha)	% della superficie totale dello scolo Giare
aree di interesse ecologico e coltivazioni arboree	media	0	0	0	0	3,655	0,55
barbabietola	media	0	0	0	0	114,126	17,23
cereali	media	1050	0	0	1050	52,002	7,85
colture energetiche	media	440	120	120	680	2,267	0,34
elementi del territorio stabili	media	0	0	0	0	1,460	0,22
foraggio	media	0	0	0	0	0,773	0,12
frumento	media	1620	540	990	3150	3,208	0,48
mais	media	5040	1800	2700	9540	81,959	12,38
ortive	media	2880	958	3850	7688	7,671	1,16
soia	media	210	560	0	770	13,336	2,01
superfici a riposo	media	0	0	0	0	0,103	0,02
uso non agricolo	media	0	0	0	0	7,646	1,15
vite	media	400	200	720	1320	0,937	0,14

Superficie sotto-bacino scolo Giare: 662, 29 ettari

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

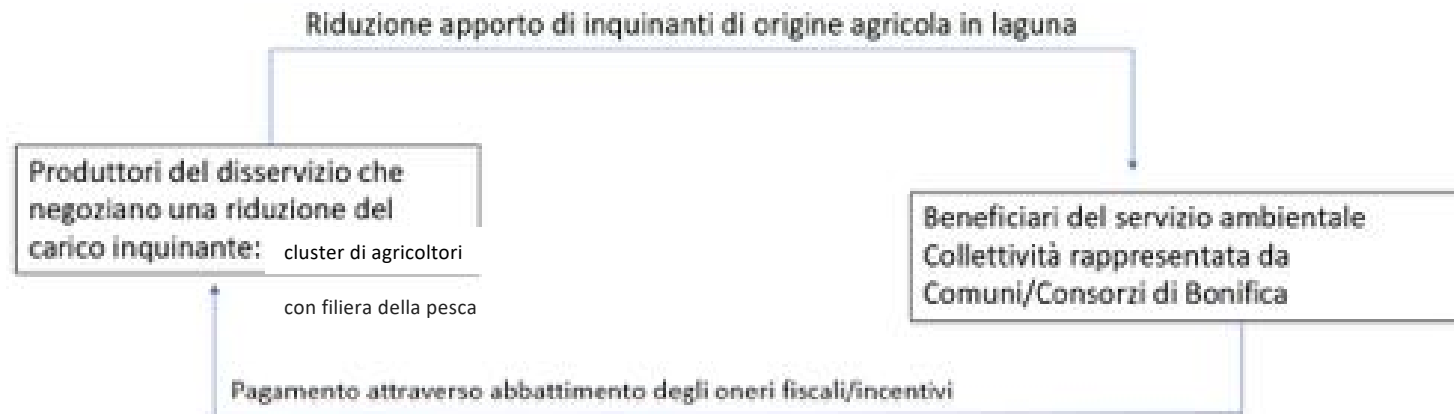
Identificazione degli attori coinvolti



Approvvigionamento idrico e inquinamento

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Identificazione degli attori coinvolti



Schema di pagamento da parte di Comuni e Consorzi di Bonifica. Fonte: nostra elaborazione.

Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Strategie di compensazione

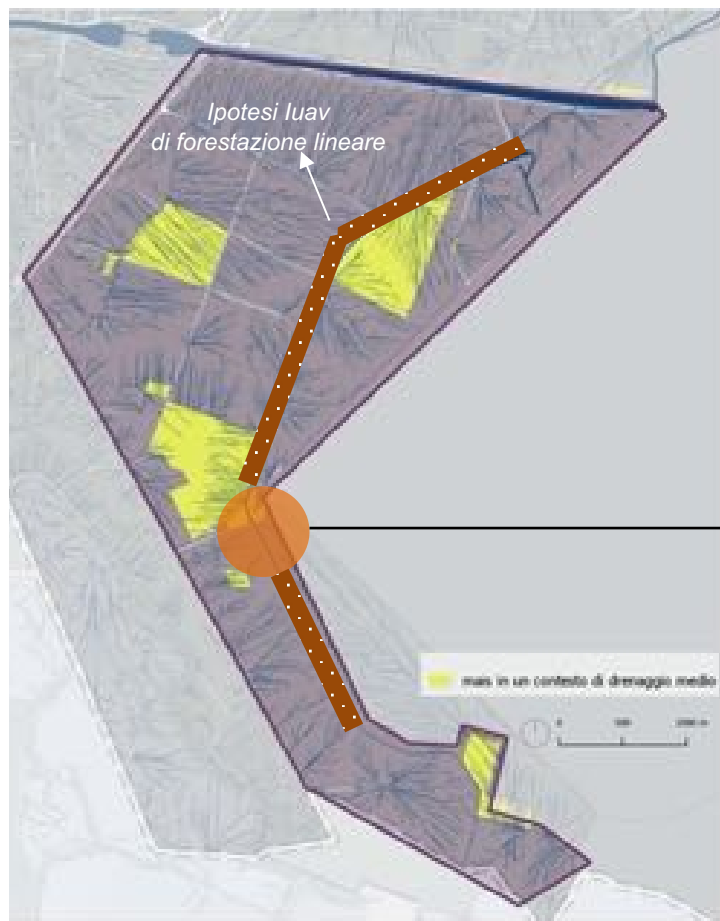


Bacino di fitodepurazione sulle rete di bonifica afferente all'area prelagunare di Giare
Consorzio di Bonifica Acque Risorgive

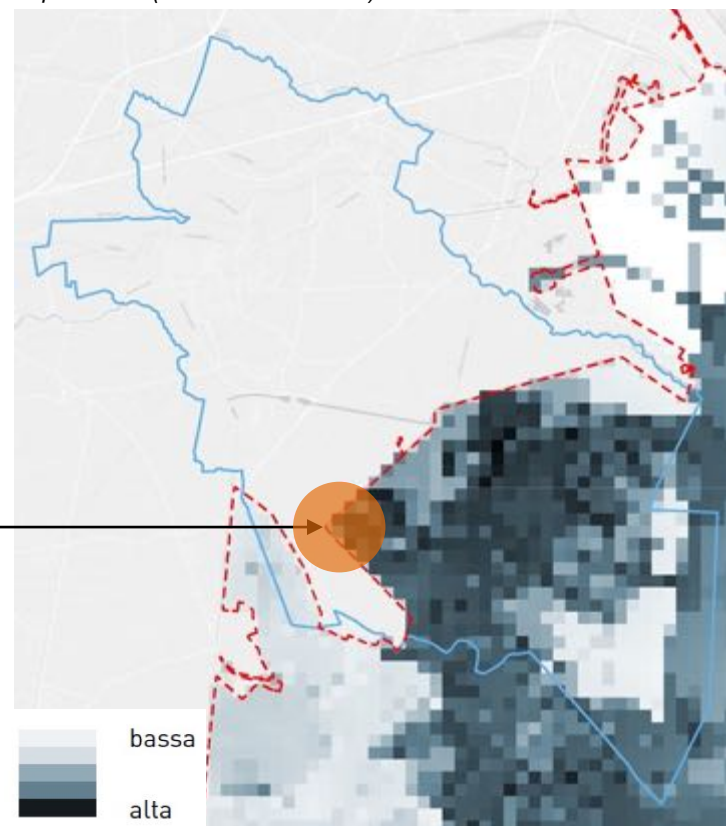


Valutazione spaziale dei carichi inquinanti: dispersione di nutrienti di natura agricola e zootecnica

Strategie di compensazione



Capacità SE (Servizi ecosistemici)



Grazie