



24 ottobre 2019

Marina Credali

# Le mappe di pericolosità e rischio. Tra nuove conoscenze e nuove incertezze

## Attività per la revisione delle mappe in Regione Lombardia

# METTIAMOCI IN RIGA



# La revisione delle mappe di pericolosità e rischio dal 2013 al 2019

Individuazione aree allagabili ed elementi esposti



- **2013** Prima versione delle mappe
- **2015** Revisione a conclusione della fase partecipativa svoltasi tra il 2013 e il 2015  
1302 comuni lombardi (84%) con aree allagabili
- Dal 2015 al 2019
  - **Attuazione delle misure del PGRA (es. studi per il miglioramento delle conoscenze, realizzazione opere programmate, raccolta e sistematizzazione eventi alluvionali - Floodcat)**
  - **Attuazione del PGRA in campo urbanistico (Titolo V Norme coordinamento PAI – PGRA e disposizioni regionali attuative)**
    - Modifiche «ordinarie» alla delimitazione delle **aree allagabili**
      - Modifiche alle mappe approvate dai Comuni attraverso studi di dettaglio validati da Regione Lombardia e poi approvati dai Comuni con procedura di variante urbanistica (art. 18 N.d.A. PAI per ambiti RSCM e RSP)
      - Correzioni di errori materiali
      - Modifiche a seguito completamento opere programmate (16 comuni) RP Guisa
    - Aggiornamento del quadro conoscitivo relativo agli elementi esposti
- **2018** Valutazione preliminare: Verifica mappe I ciclo alla luce degli eventi alluvionali verificatisi tra il 2011 e il 2016 (APSEFR e Future Floods)
  - Modifiche «straordinarie» alla delimitazione delle **aree allagabili**
    - Modifiche derivanti da nuovi studi d'asta (torrenti) promossi da Regione e condotti attraverso un processo partecipato in 29 comuni coinvolti negli eventi alluvionali 2011-2016

MAPPE DI RIFERIMENTO PER  
ATTUAZIONE IN CAMPO URBANISTICO

142  
Comuni  
rispetto a  
versione  
2013

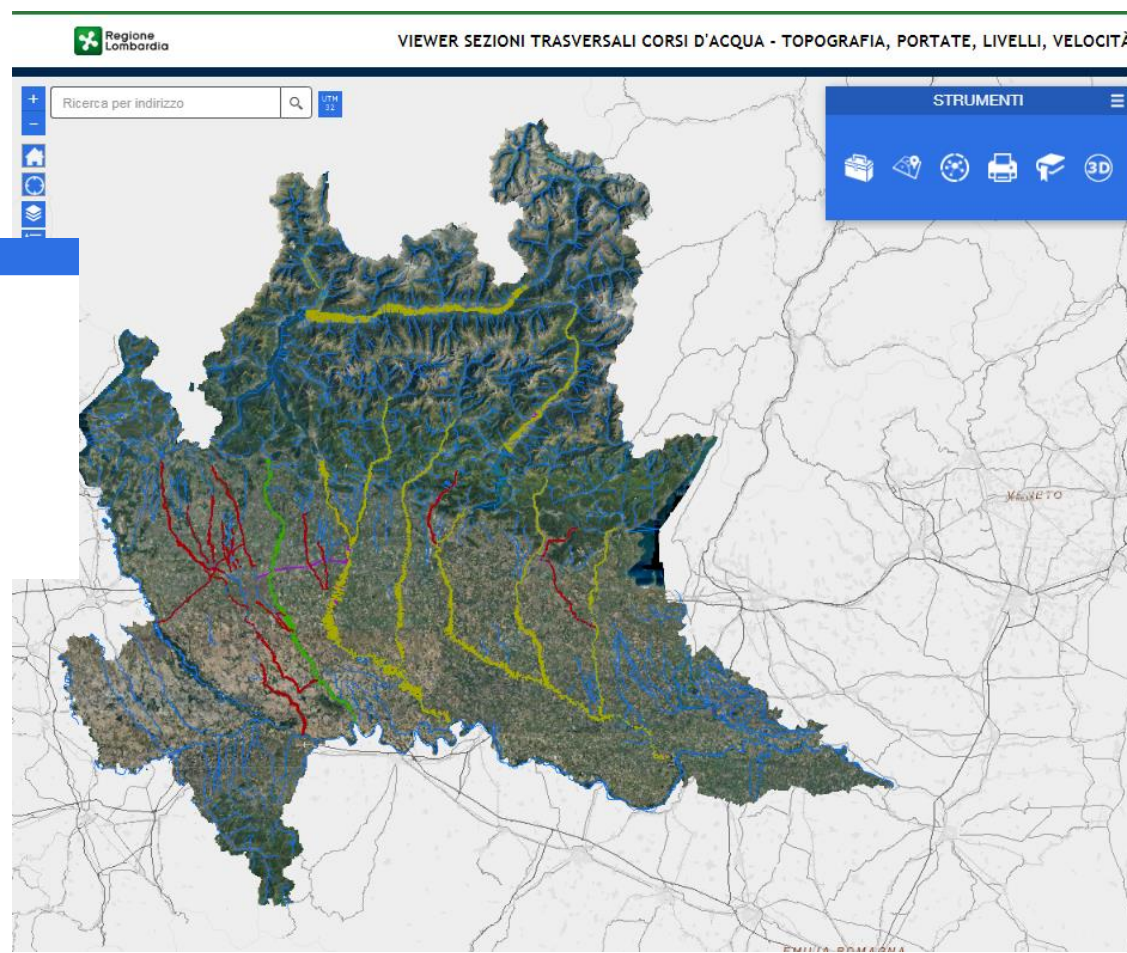
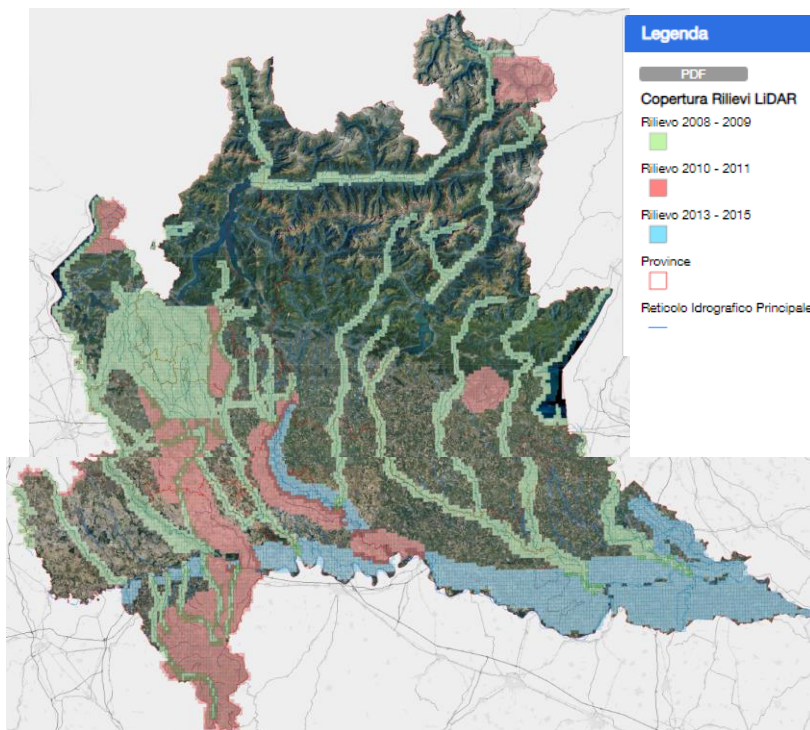


# a mappe delle aree allagabili a mappe di pericolosità

Rappresentazione dei livelli idrici con metodi speditivi all'interno delle aree allagabili

2016-2018: Recupero, messa a sistema dei dati di input, pubblicazione Geoportale della Lombardia per consultazione e download

sezioni topografiche  
dati idraulici associati  
rilievi LIDAR



**METTIAMOCI  
IN RIGA**

# Da mappe delle aree allagabili a mappe di pericolosità

Rappresentazione dei livelli idrici con metodi speditivi



2018 – 2019 – Messa a punto di una Toolbox ESRI «Mappe di soggiacenza»

(4 model builder per la generazione delle mappe con 4 diversi metodi di interpolazione)

## Fasi di lavoro:

- 1) Mosaicatura dati lidar
- 2) Creazione del poligono di calcolo della mappa di soggiacenza e successiva rasterizzazione
- 3) Preparazione sezioni con sdoppiamento sezioni in corrispondenza ponti per avere i valori di monte e valle separati
- 4) Avvio interpolazione per creazione del DEM liquido (**scelta del metodo**, raggio di interpolazione, dimensione della cella)
- 5) Rasterizzazione del DEM liquido
- 6) Calcolo mappa di soggiacenza (differenza tra DEM Liquido e DTM)

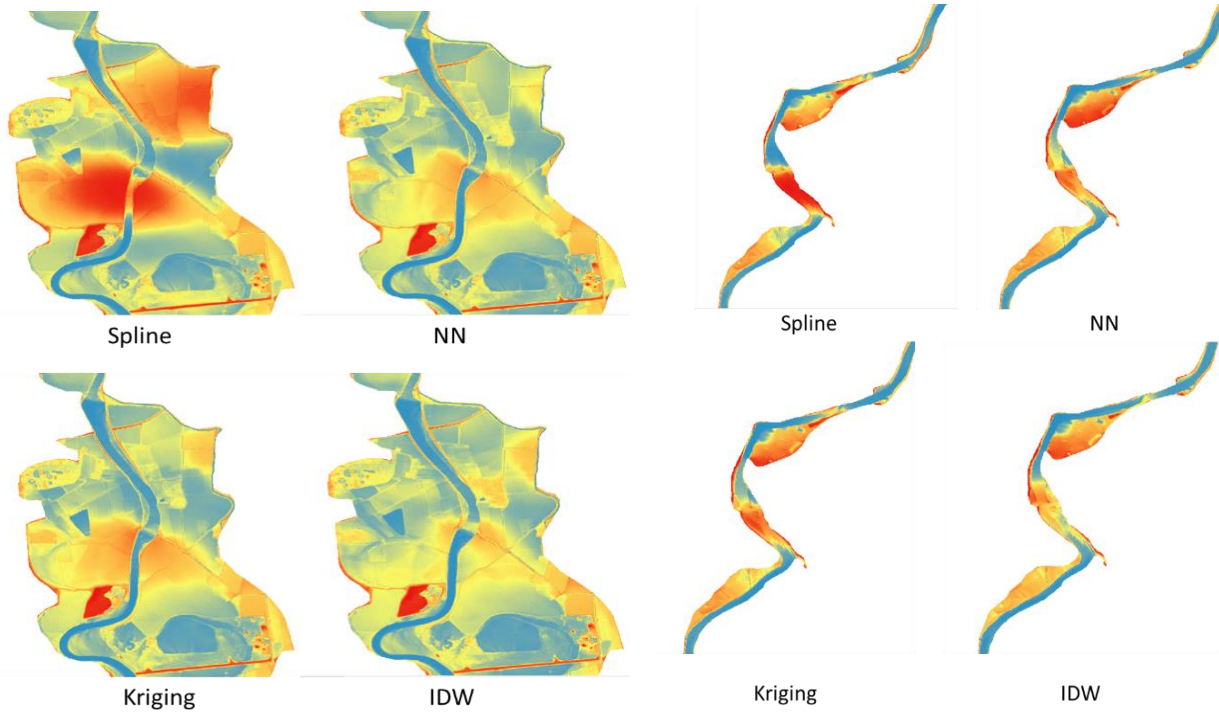






# Da mappe delle aree allagabili a mappe di pericolosità

Rappresentazione dei livelli idrici con metodi speditivi



Scala di colori per la rappresentazione delle altezze idriche (h)

h (m)	Colore
$h < 0.5$	[Lightest Blue]
$0.5 \leq h < 1$	[Light Blue]
$1 \leq h < 1.5$	[Medium Blue]
$1.5 \leq h < 2$	[Dark Blue]
$h \geq 2$	[Darkest Blue]

Metodologia	Pixel uguali [%]	Pixel diversi [%]
IDW e NN	92%	8%
IDW e SPLINE	89%	11%
SPLINE_NN	91%	9%
KRIGING E NN	95%	5%
KRIGING E IDW	93%	7%
KRIGING E SPLINE	92%	8%

Confronto tra le mappe di soggiacenza del Serio riclassificate

Differenze tra i diversi metodi di interpolazione nella soggiacenza del Serio

Metodologia	Pixel uguali [%]	Pixel diversi [%]
IDW e NN	68%	32%
IDW e SPLINE	54%	46%
SPLINE_NN	68%	32%
KRIGING E NN	90%	10%
KRIGING E IDW	67%	33%
KRIGING E SPLINE	71%	29%

Confronto tra le mappe di soggiacenza del Serio considerando una tolleranza pari a 0.5 m

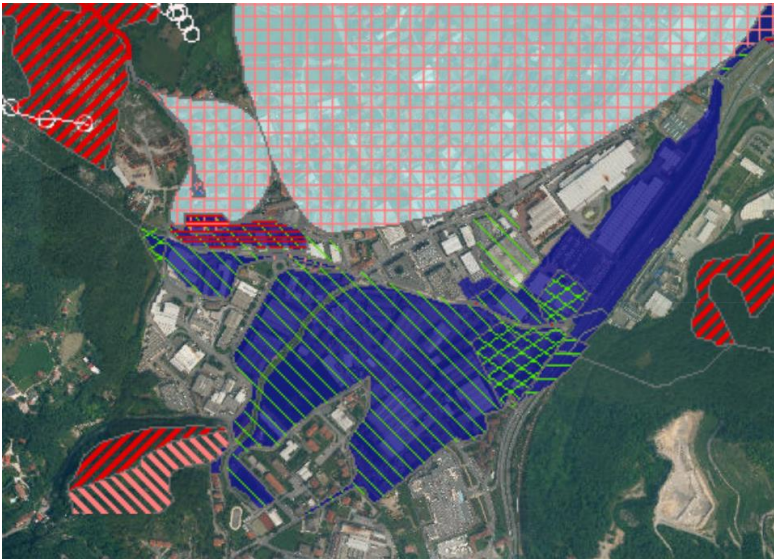
SERIO			OGLIO			ADDA		
		Tempi			Tempi			Tempi
Mostra		20'	Mostra		20'	Mostra		1h
Riproiezione		\	Riproiezione		\	Riproiezione		1h
Creazione mappa	NN	6h 2'	Creazione mappa	NN	4h 25'	Creazione mappa	NN	7h 16'
	IDW	4h 8'		IDW	17h 22'		IDW	2h 37'
	Spline	2h 13'		Spline	10h 57'		Spline	
	Kriging	11h		Kriging			Kriging	
cell size	1	m	cell size	1	m	cell size	1	m
Area	42	km2	Area	95.7	km2	Area	146.8	km2
Numero Tiranti	369		Numero Tiranti	392		Numero Tiranti	342	
Densità Tiranti [Num/km2]	8.79		Densità Tiranti [Num/km2]	4.10		Densità Tiranti [Num/km2]	2.33	

Tempi di elaborazione delle mappe di soggiacenza

**METTIAMOCI IN RIGA**

# Riflessioni

- Mappe di soggiacenza costruite con Digital Terrain Model, Digital Surface Model o Data Base Topografico
- PAI e PGRA prevedono una attuazione in campo urbanistico (117 comuni si sono adeguati):
  - Valutazioni di dettaglio della pericolosità e rischio con rilievi topografici ad hoc e definizione altezze e velocità
  - Adeguamento al PAI e PGRA degli strumenti urbanistici comunali
    - da 6 mesi in Lombardia con procedure semplificate approvate nel 2018 fino a 1 – 2 anni
  - Aggiornamenti PAI e aggiornamenti PGRA
    - tempi e modalità diverse per i medesimi contenuti (Elaborato 2 PAI e Ambito territoriale RSCM PGRA)
- Disponibilità di dati sui GeoPortali regionali e nazionali (INSPIRE): evitare la duplicazione di dati e metadati nei diversi portali e la presenza di dati «differenti» con lo stesso nome



Area a rischio idrogeologico molto elevato titolo IV PAI = area allagabile PGRA ambito RSCM

- retino verde = area RME PAI modificata dopo collaudo opere 2019
- colore blu pieno P3 PGRA versione 2015