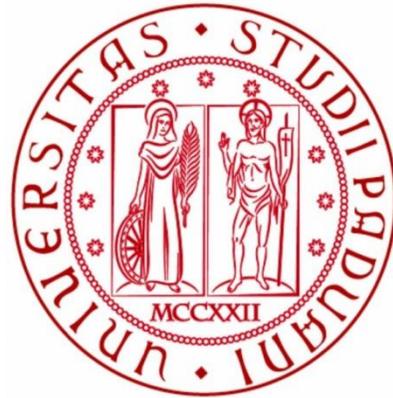


# Università degli Studi di Padova

## Laurea Triennale in Scienze Geologiche



Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale

Relatore: Prof. Aldino Bondesan

Correlatore: Dott. Francesco Ferrarese

Laureanda: Guzzo Giorgia

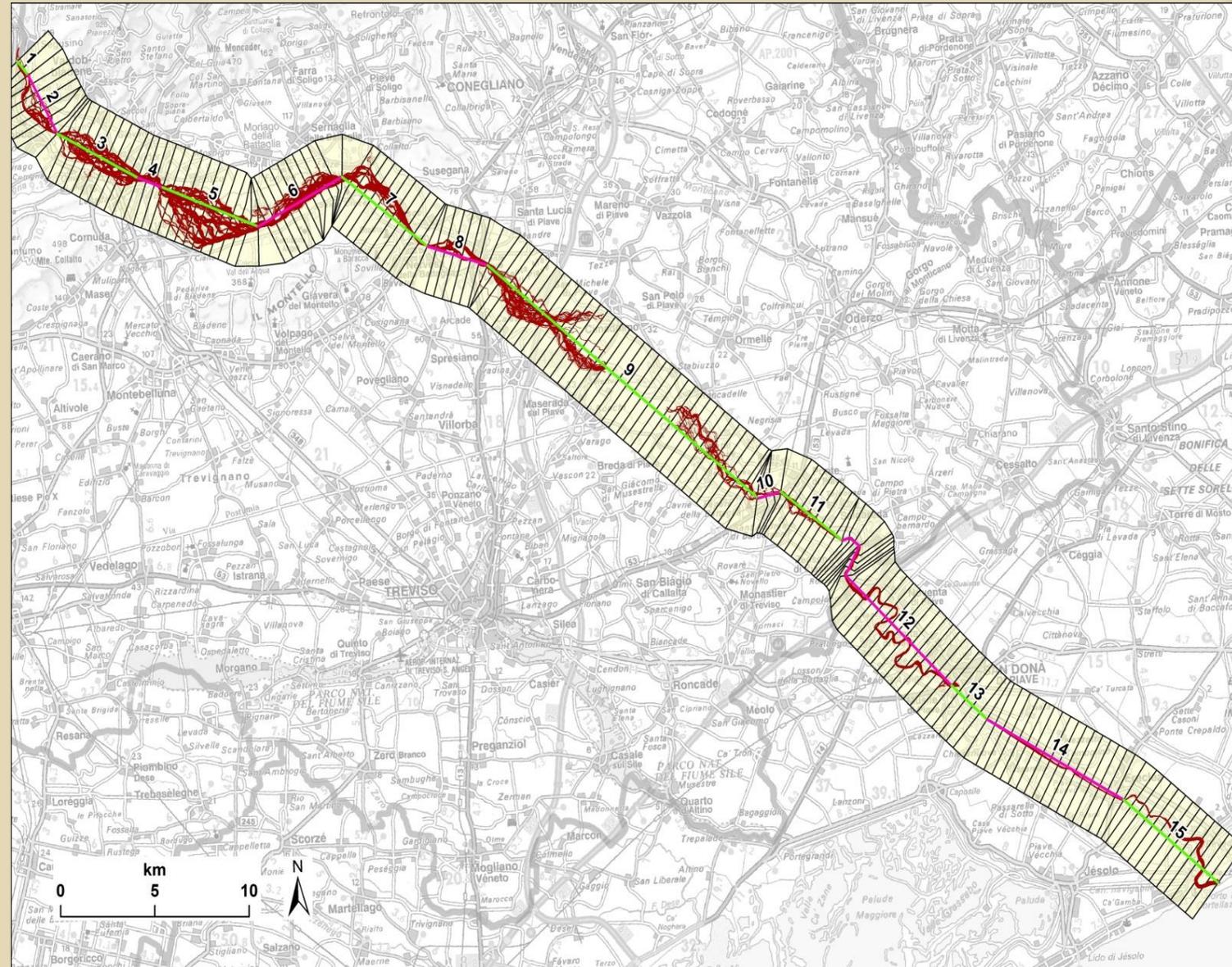
Anno Accademico 2016-2017

- **Materiale utilizzato:** Miscellanea di Mappe Militari della Prima Guerra Mondiale dell'Archivio di Stato di Firenze.
- **Scelta del materiale:** mappe del periodo novembre 1917 - ottobre 1918 con levata originale dell'alveo del Piave, da Pederobba alla foce di Cortellazzo.
- **Georeferenziazione:** software ArcGis<sup>TM</sup>, 20 punti di ancoraggio per mappa, sulle Tavole IGM 25.000 del Portale Cartografico Nazionale. Sistema UTM 32N WGS 84. Valore medio RMSE = 23.2 m
- **Digitalizzazione:** Per ogni carta georeferita, attraverso il software ArcGis<sup>TM</sup>, è stato creato uno shapefile del corso bagnato del fiume Piave.

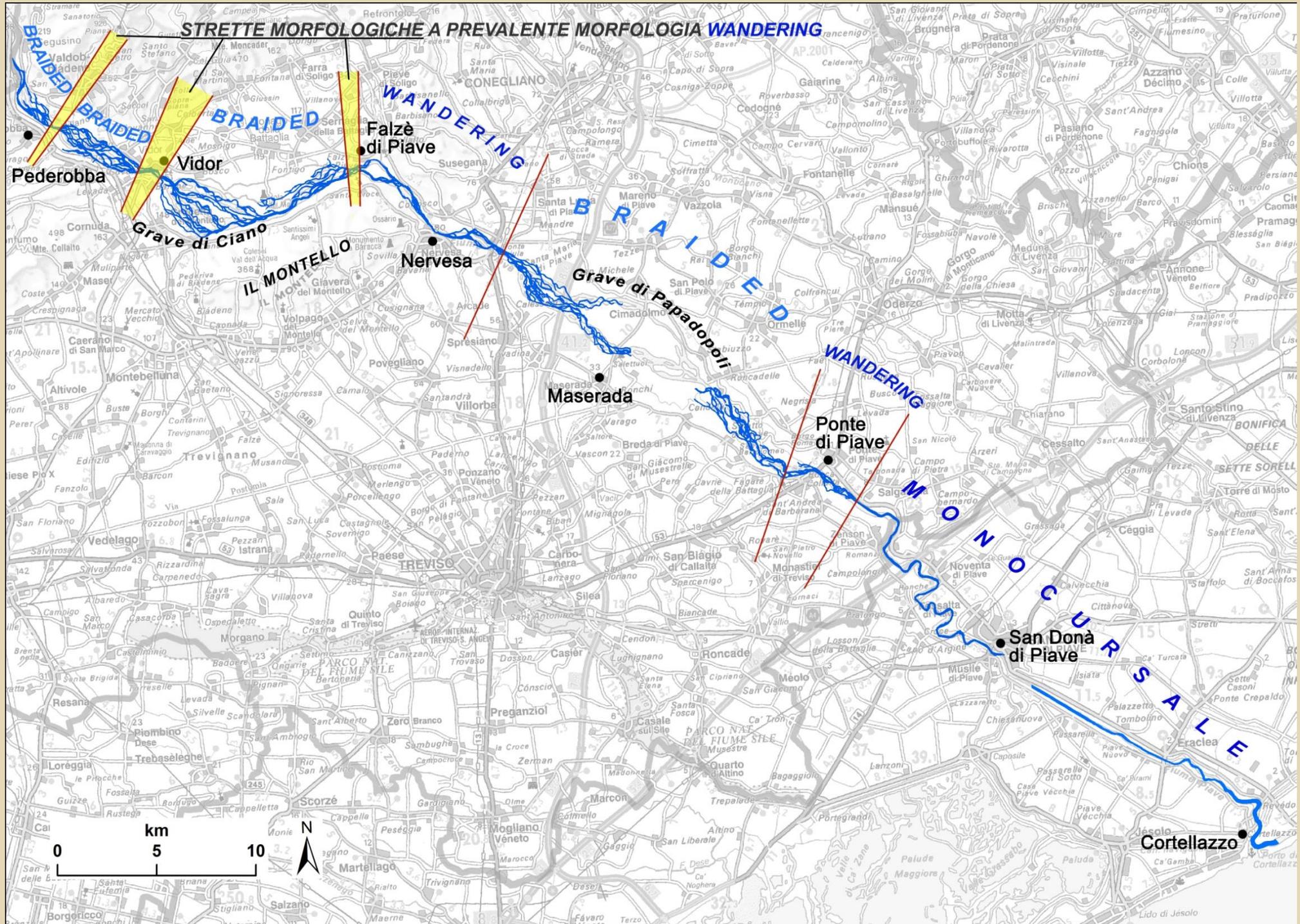


**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**

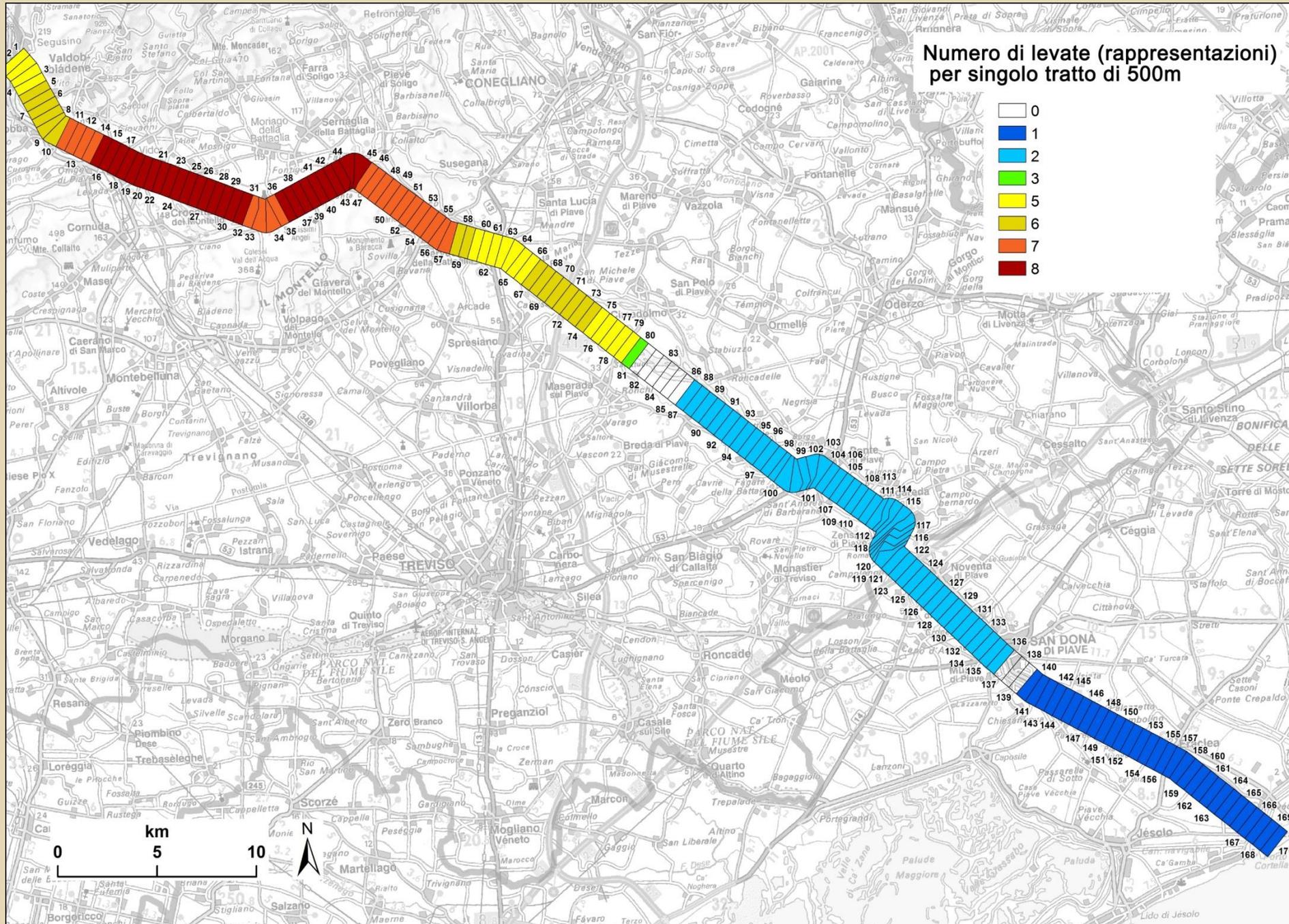
- **Da poligoni a linee:** con il software IDRISigis™ i files poligonali del Piave sono stati rasterizzati e poi ritrasformati in vettori ma di tipo linea. In questo modo si è ottenuta la linea centrale di ogni canale del Piave.
- **Suddivisione in settori:** il corso del Piave è stato suddiviso in 15 settori in base alla configurazione dell'alveo (Surian et al. 2009, Thorne et al. 1997).
- **Suddivisione in tratti:** successivamente i 15 settori sono stati divisi in 170 tratti di 500m ciascuno.



**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



La suddivisione in tratti di 500m è stata fatta allo scopo di calcolarvi i parametri morfometrici. Qui è illustrata la quantità di carte - che riportano un corso del fiume aggiornato - disponibili per ogni tratto di 500m.

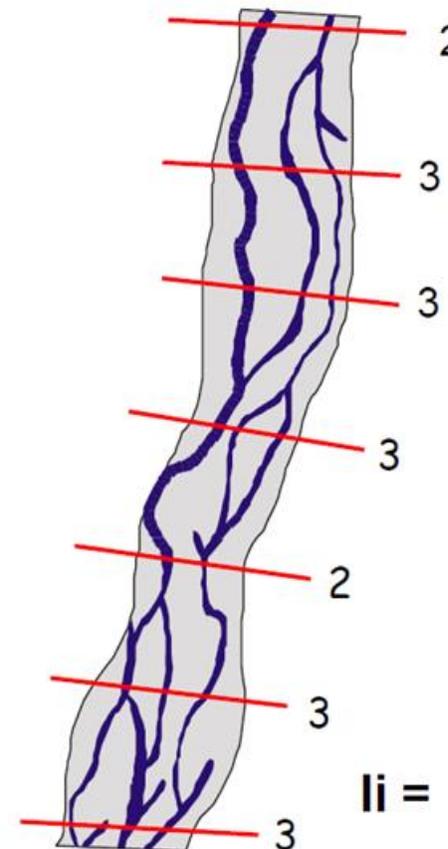
## INDICE DI INTRECCIAMENTO (*braiding index*)

Author	Braiding index
➤ Brice (1960, 1964)	Braid index = $\frac{2(\text{sum of lengths of all bars + islands in the reach})}{\text{centreline length of the reach}}$
➤ Howard et a. (1970)	Braid index = (Av. no. of anabranches per cross-section) - 1
Engelund and Skovgaard (1973), Parker (1976), Fujita (1989)	Mode = number of rows of alternate bars (and sinuous flow paths) = 2 × the number of braid and side bars per cross-section
Rust (1978)	Mode = number of braids per meander wavelength
Hong and Davies (1979)	Total sinuosity = $\frac{\text{length of channel segments}}{\text{channel belt length}}$
➤ Mosley (1981)	Braiding index = $\frac{\text{total length of bankfull channels}}{\text{distance along main channel}}$
Richards (1982)	Total sinuosity = $\frac{\text{total active channel length}}{\text{valley length}}$
➤ Ashmore (1991)	➤ Mean number of active channels per transect, or ➤ Mean number of active channel links in braided network
➤ Friend and Sinha (1993)	Braid channel ratio = $\frac{\text{sum of mid-channel lengths of all channels}}{\text{length of mid-line of widest channel}}$

Thorne, 1997 p. 173

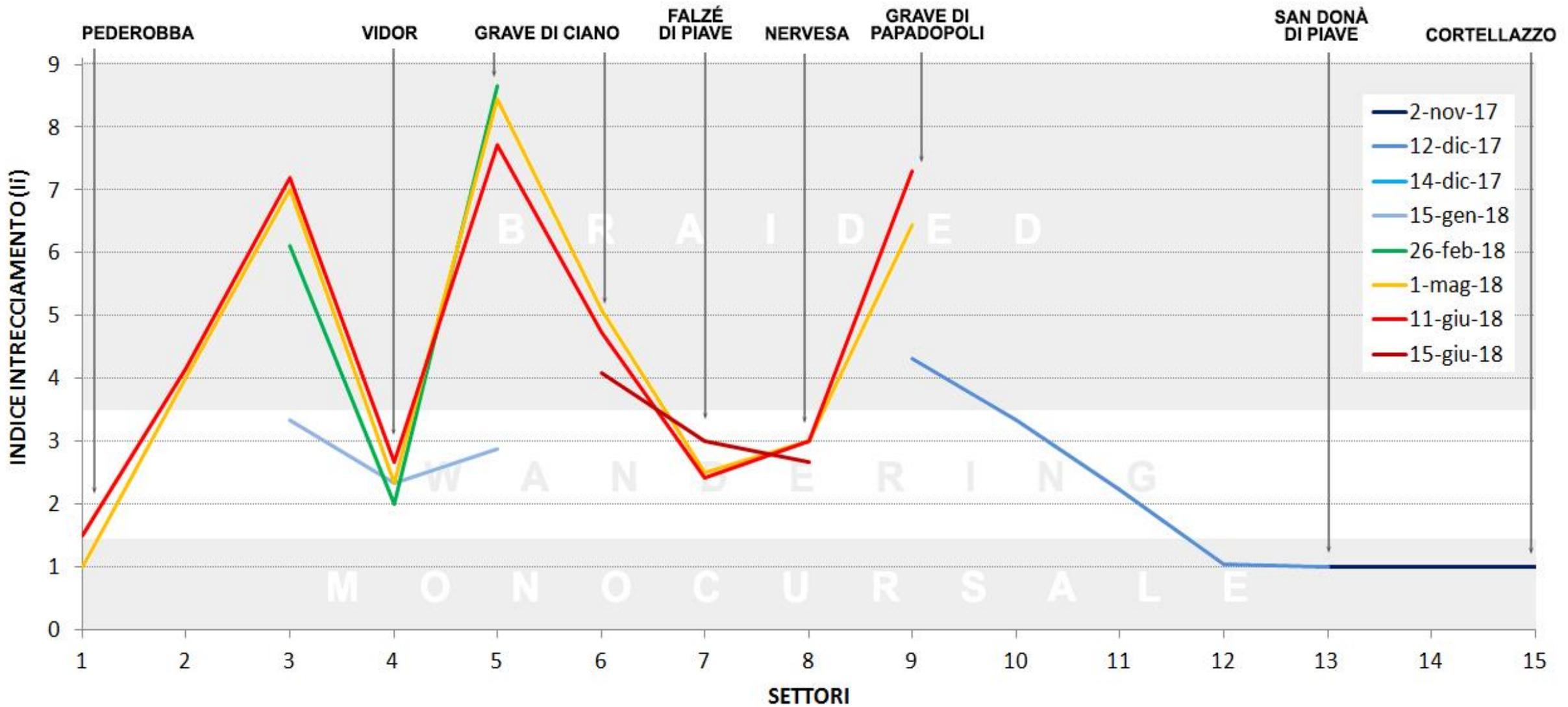
L'indice di intrecciamento di un determinato settore è il rapporto il numero di canali rilevati per ogni transetto e il numero dei transetti presenti nel settore (Ashmore 1991, Thorne et al. 1997, Surian et al. 2009).

## INDICE DI INTRECCIAMENTO (*braiding index*)



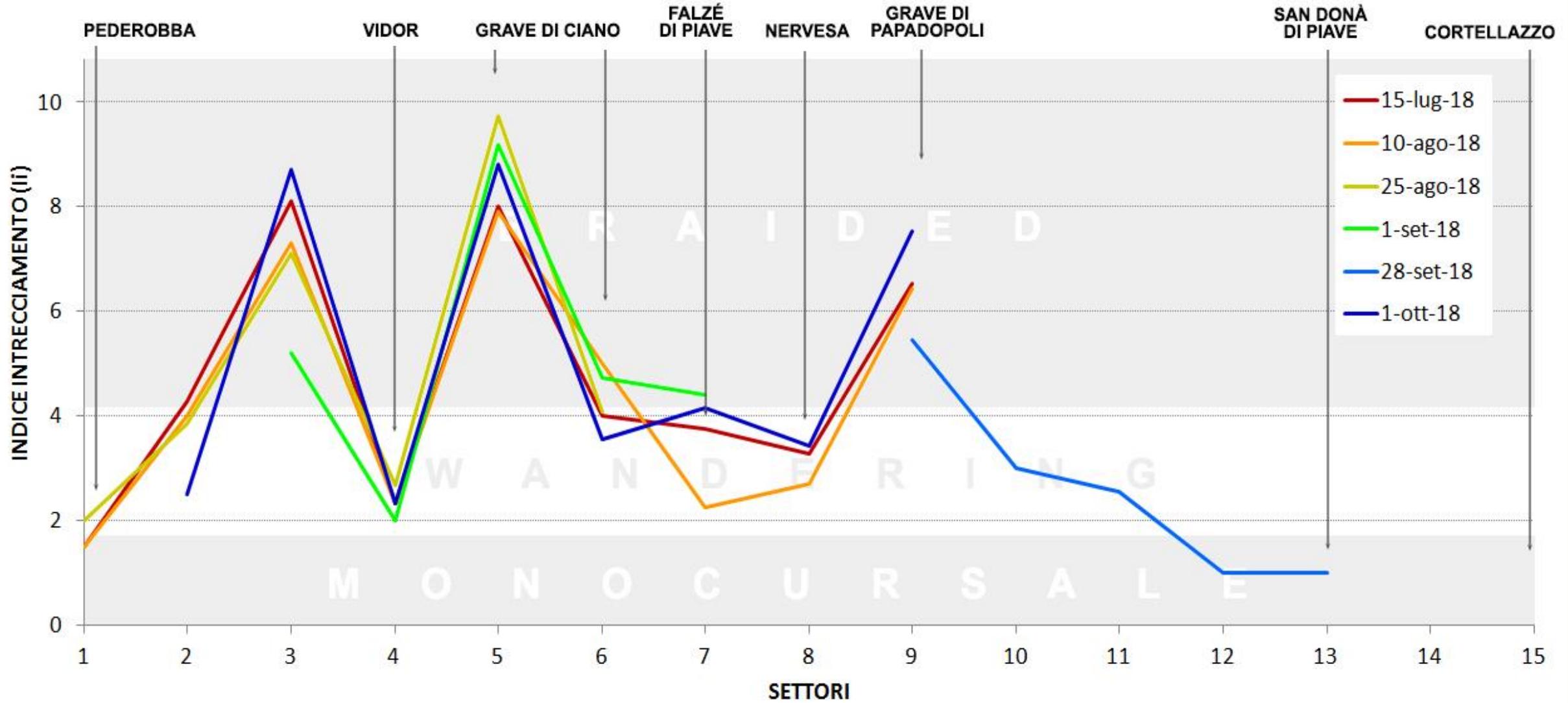
$$I_i = \frac{2+3+3+3+2+3+3}{7} = 2.7$$

**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
 Laureanda: Giorgia Guzzo



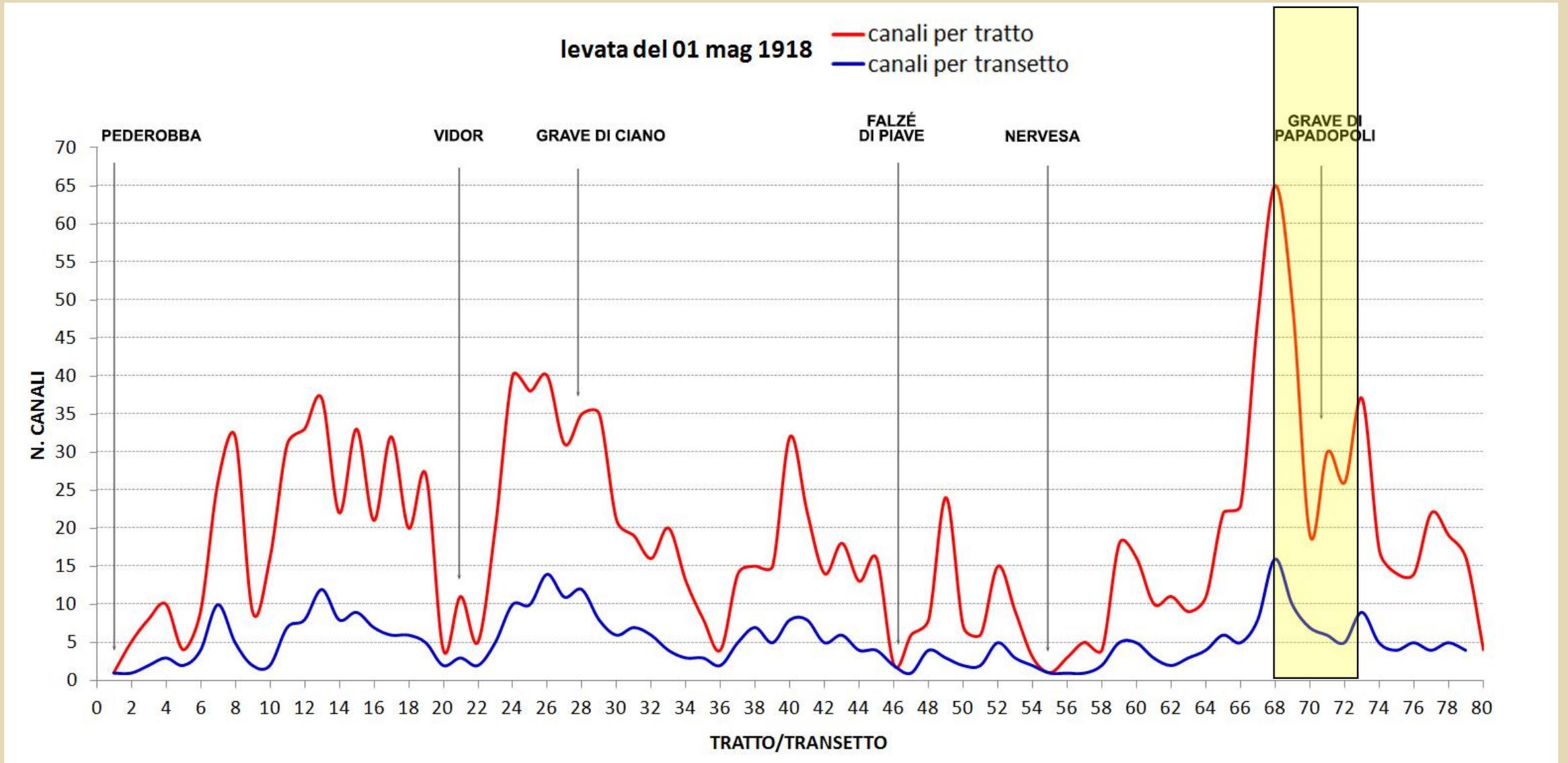
È stato calcolato l'indice di intrecciamento: qui illustrato il periodo novembre 1917 – giugno 1918.

Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale  
Laureanda: Giorgia Guzzo



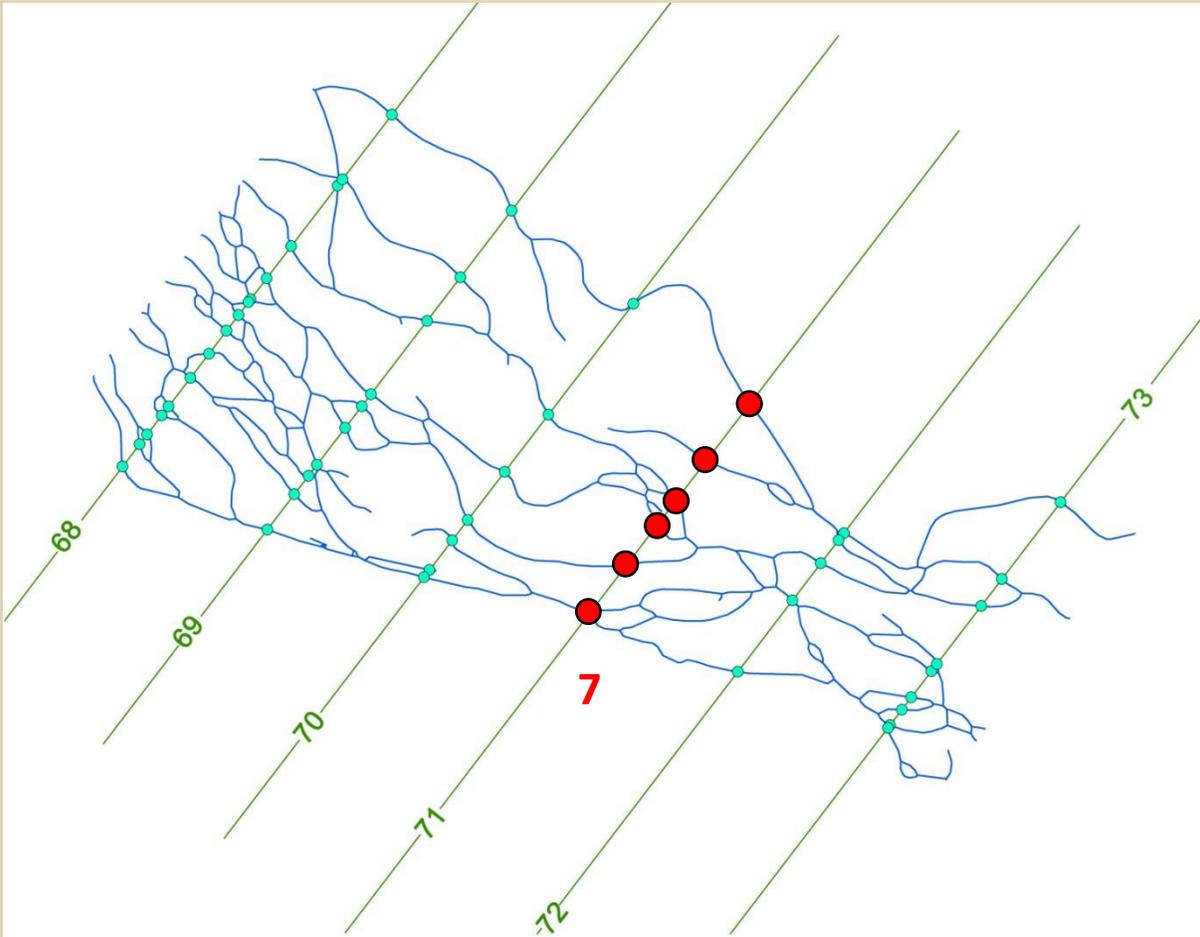
È stato calcolato l'indice di intrecciamento: qui illustrato il periodo luglio 1918 – ottobre 1918.

Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale  
Laureanda: Giorgia Guzzo

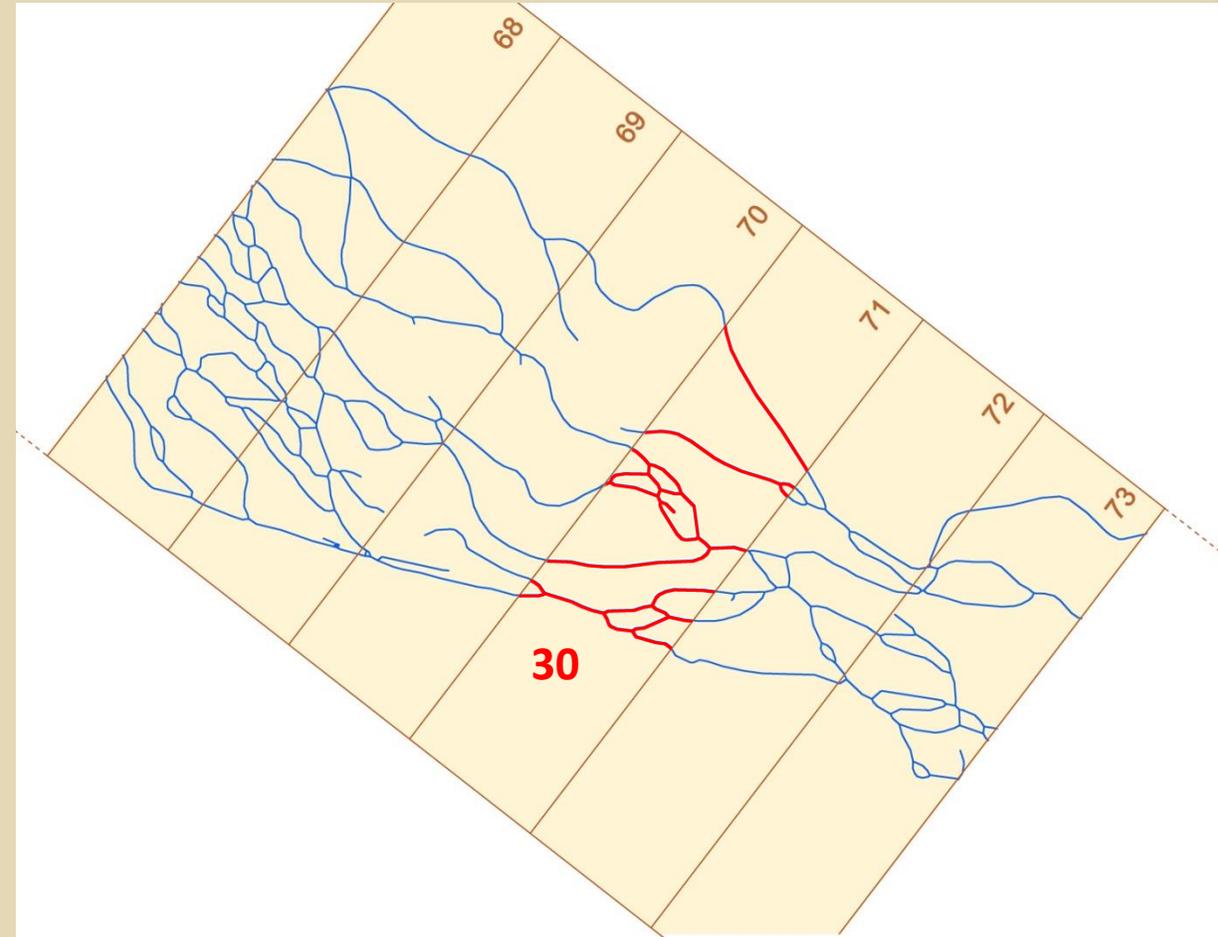


Confronto tra numero di canali facendo la misura per tratto e per transetto. Vediamo come la misura fatta considerando il tratto sia più specifica.

Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale  
Laureanda: Giorgia Guzzo

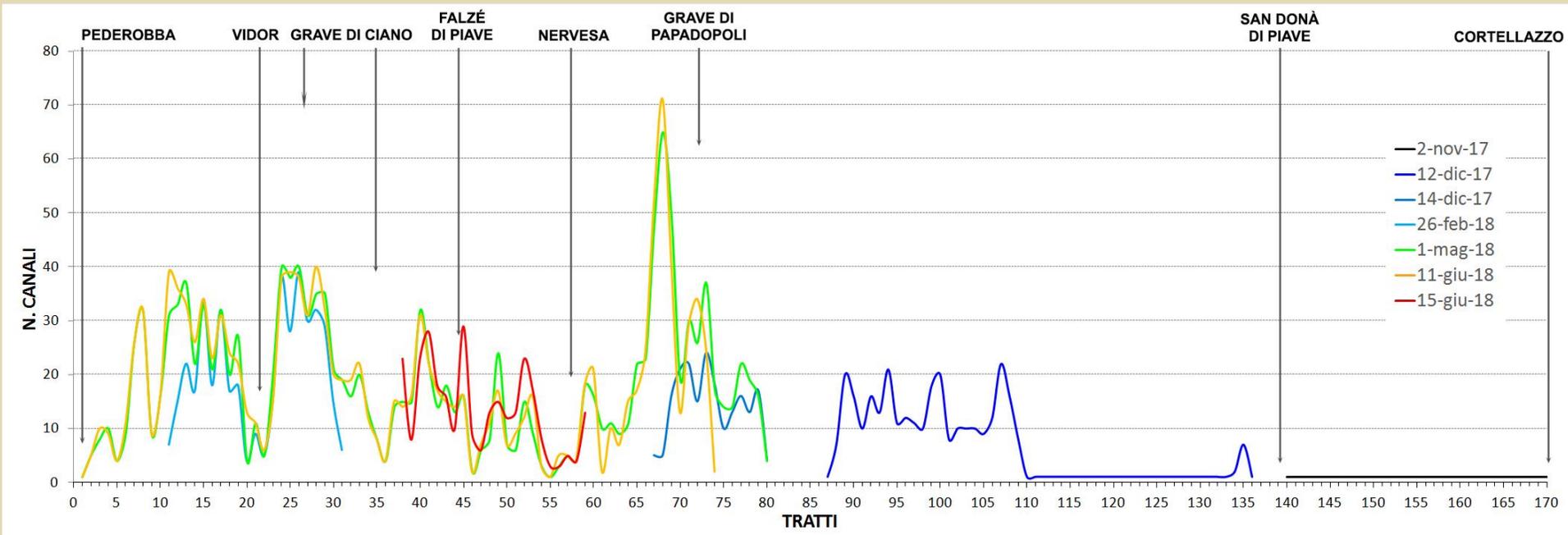
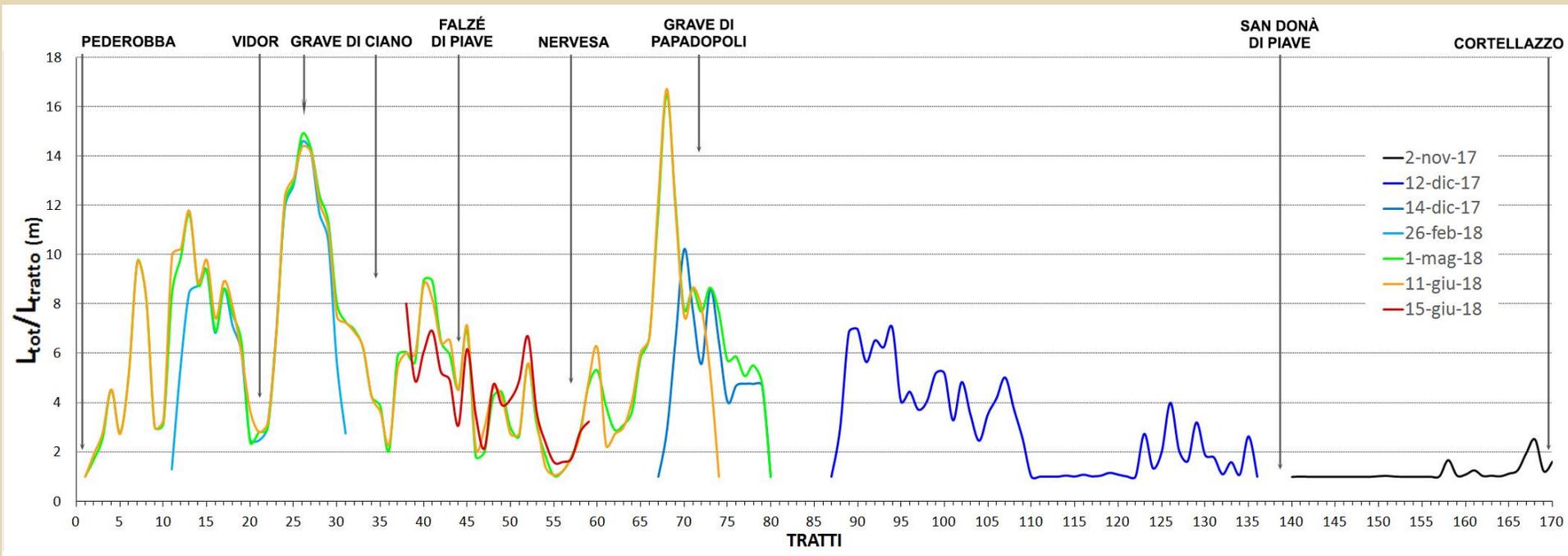


**Misura fatta per transetto:** considera solo i canali che intersecano il transetto

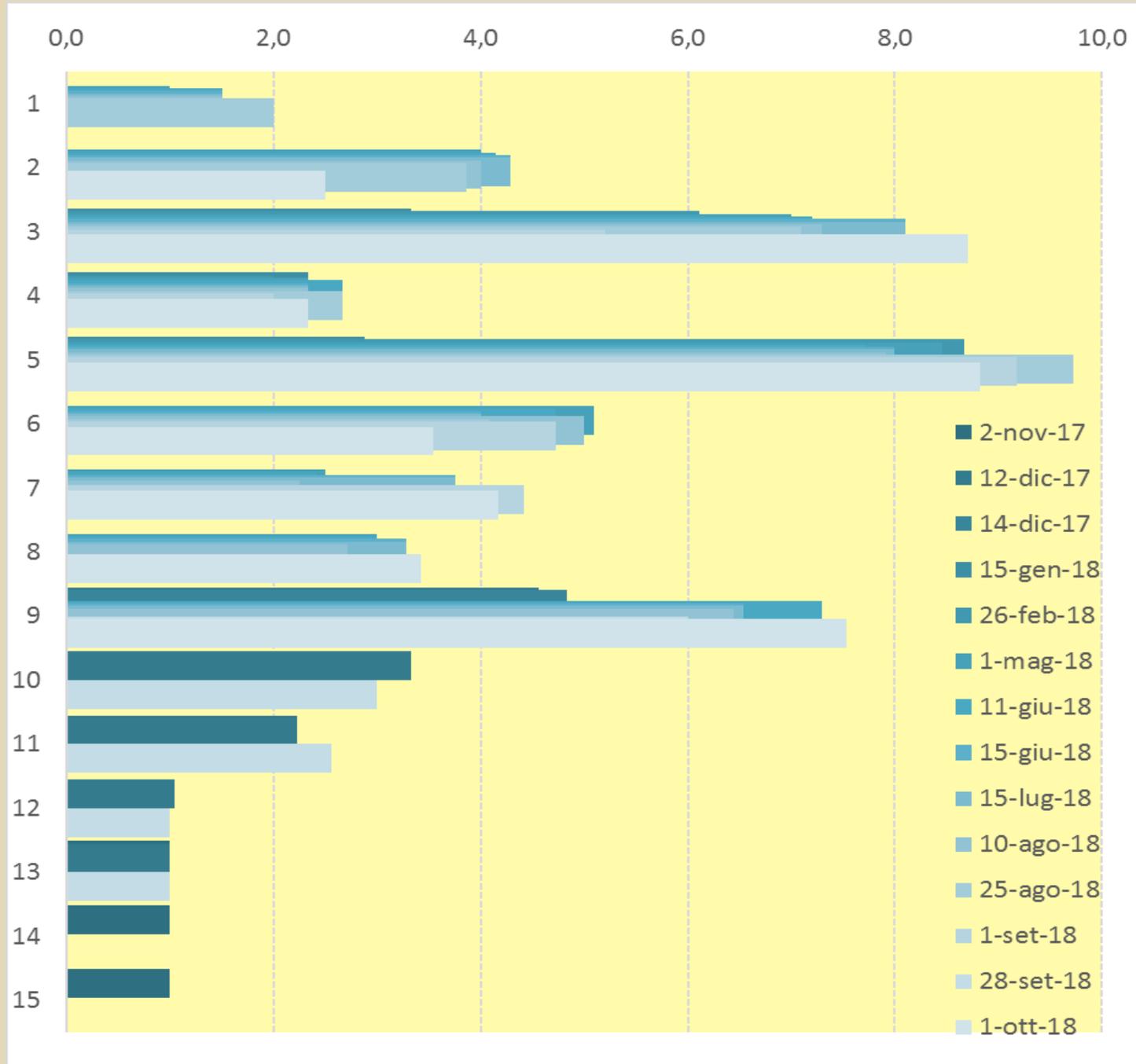


**Misura fatta per tratto:** considera i canali che si trovano all'interno del poligono 'tratto'

**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**

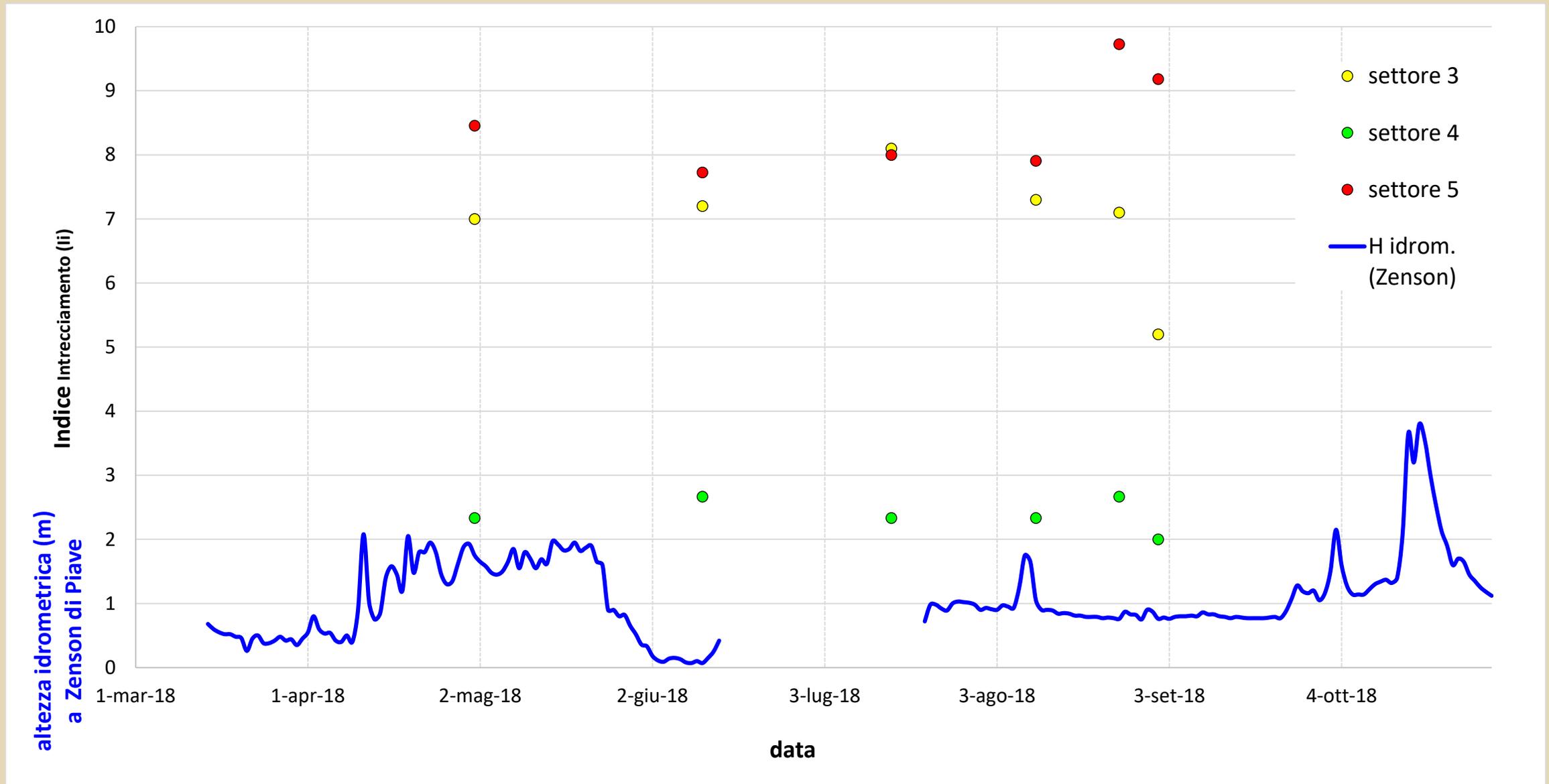


**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



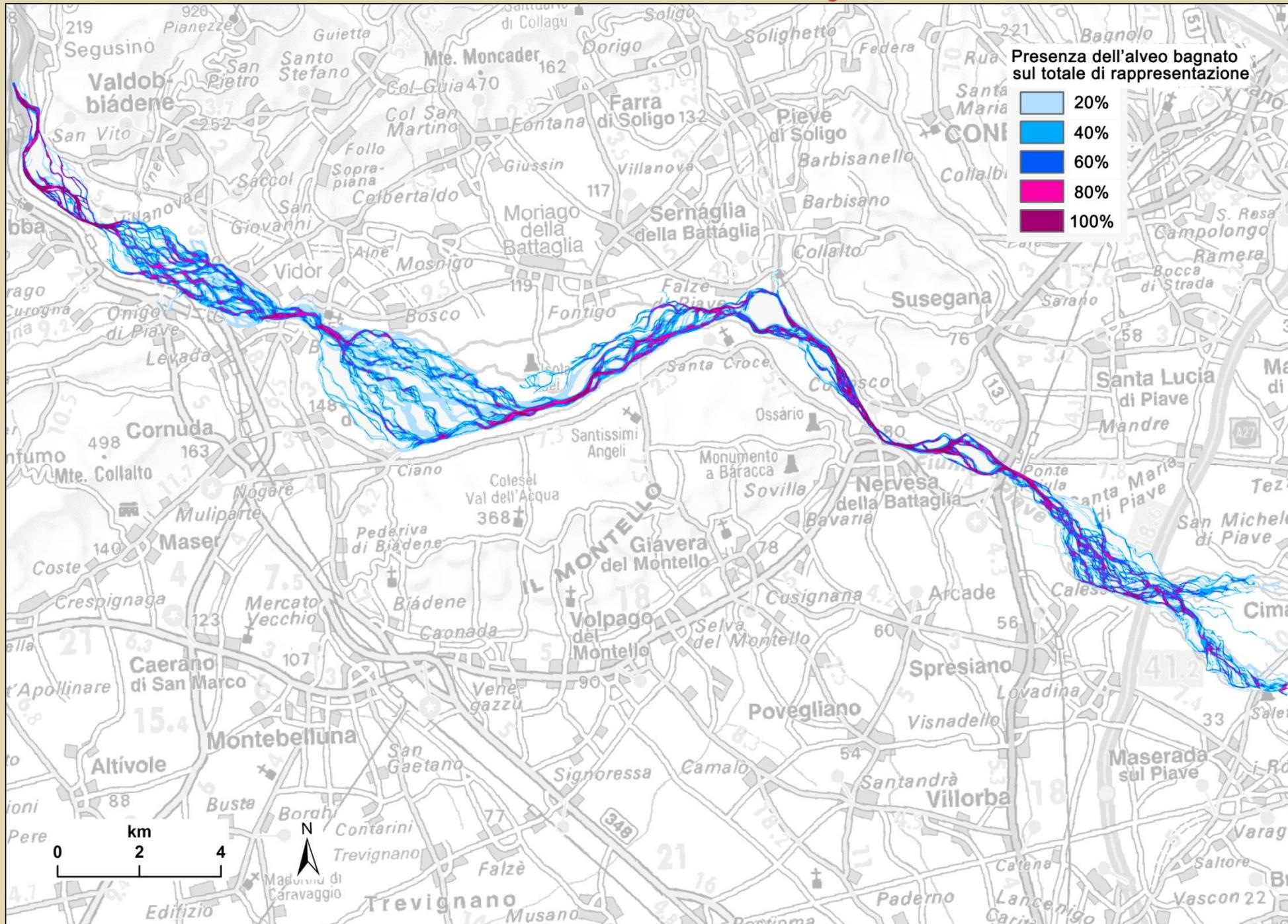
Evoluzione temporale dell'indice di intrecciamento per ogni settore, calcolato in ordine di levata.

Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale  
Laureanda: Giorgia Guzzo



Relazione tra le date delle levate, l'indice di intrecciamento di tre settori rappresentativi (3, 4 e 5) e l'altezza idrometrica alla stazione di Zenson di Piave (Bollettino mensile dell'Ufficio idrografico del R. Magistrato delle acque di Venezia dell'anno 1917-1918).

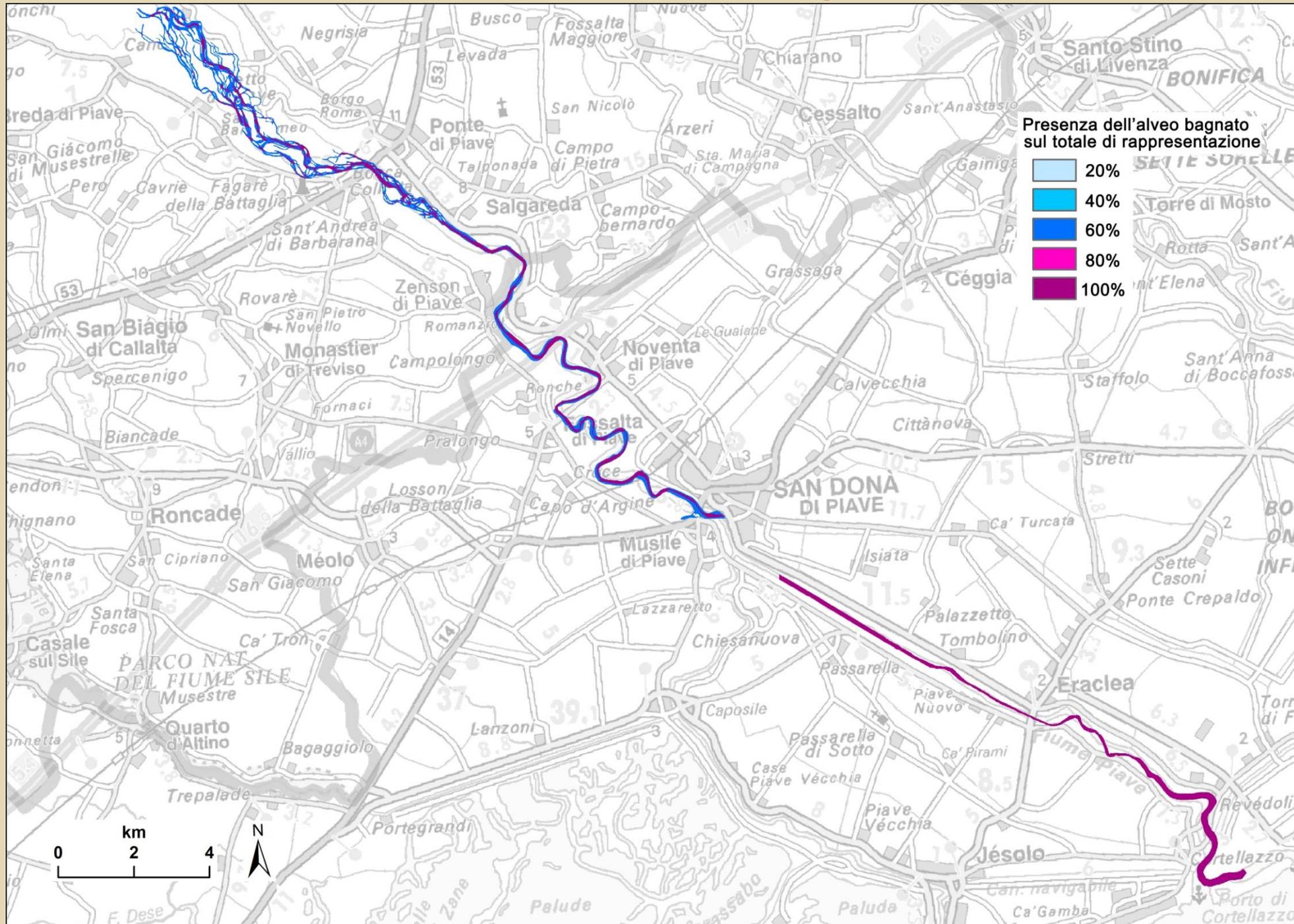
**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



Sul totale di rappresentazioni (levate) disponibili è stata calcolata l'insistenza (numero di levate sul totale) dell'alveo bagnato.

Qui da Pederobba a Maserada (grave di Papadopoli).

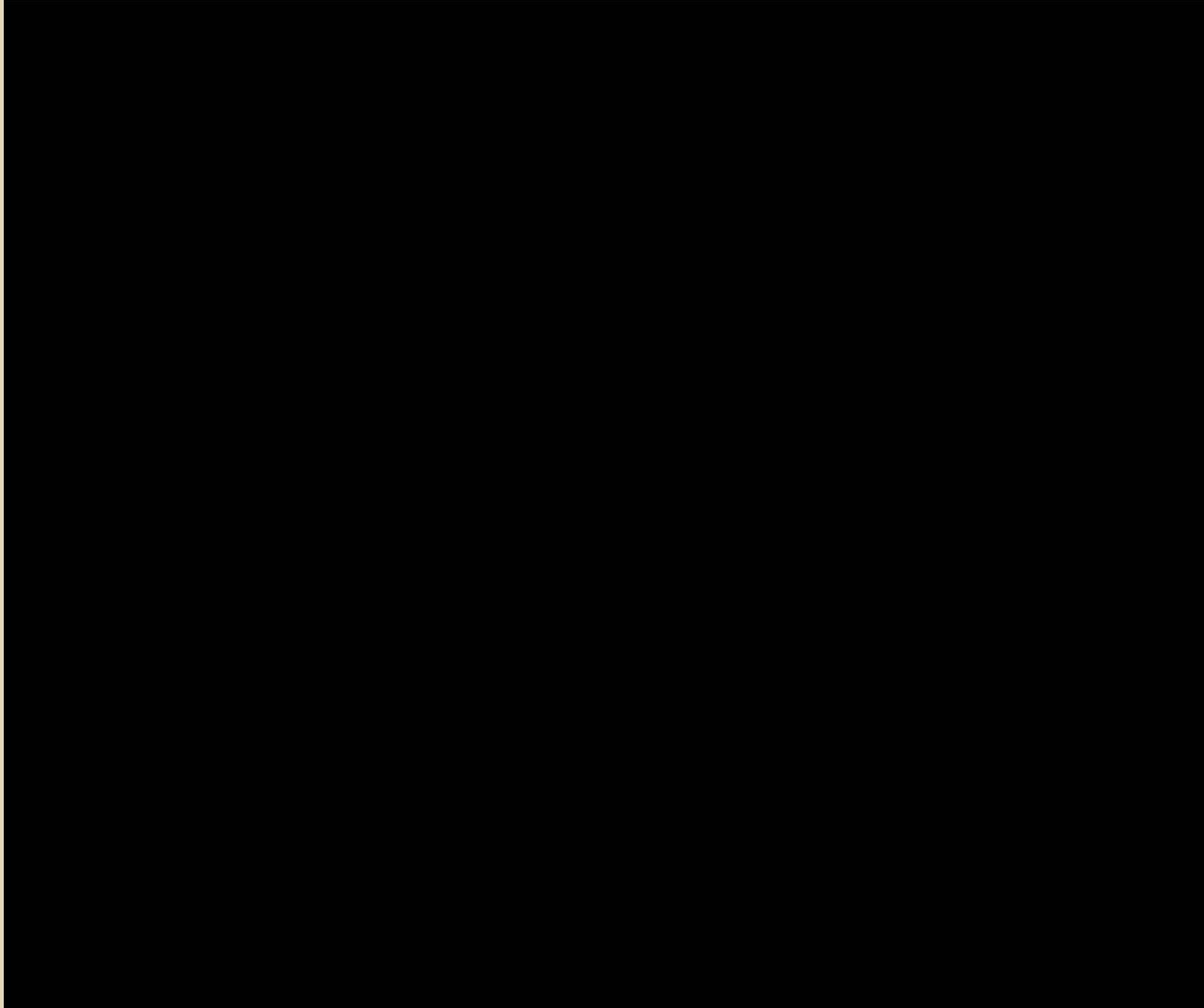
**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



Sul totale di rappresentazioni (levate) disponibili è stata calcolata l'insistenza (numero di levate sul totale) dell'alveo bagnato.

Qui da Candelù alla foce di Cortellazzo.

**Variazioni morfologiche dell'alveo del Piave (tipo braided) rilevabili dalla cartografia dell'ultimo anno del primo conflitto mondiale**  
**Laureanda: Giorgia Guzzo**



# Conclusioni

- La ricchezza di informazioni cartografiche e le attuali possibilità di computazione (software ArcGis™, IDRISigis™ e Excel™) ci hanno permesso il calcolo degli indici morfologici del corso d'acqua.
- L'indice di intrecciamento misurato per tratto sembra più efficace e ci permette un'analisi dettagliata di tutto l'andamento del corso d'acqua.
- l'andamento fluviale descritto in letteratura (braided, wondering e monocursale) è correlabile con i valori numerici degli indici calcolati.
- L'andamento temporale dell'indice di intrecciamento nei vari settori offre senz'altro spunto per ulteriori indagini.

# Bibliografia

- *ISPRA, Bollettino mensile dell'Ufficio idrografico del R. Magistrato delle acque di Venezia, 1917-1918.*
- *P. Ashmore, Channel morphology and bed load pulses in braided, gravel-bed streams, 1991*
- *C. R. Thorne, R. D. Hey, M. D. Newson, Applied Fluvial Geomorphology for River Engineering and Management, 1997*
- *N. Surian, Channel changes due to river regulation: the case of the Piave river, 1999*
- *N. Surian, Effects of human impact on braided river morphology: examples from Northern Italy, 2006*
- *N. Surian, M. Rinaldi, L. Pellegrini, Linee Guida per l'analisi geomorfologica degli alvei fluviali e delle loro tendenze evolutive, 2009*
- *A. Bondesan, S. Busoni, Geomorfologia della Provincia di Treviso, 2015*
- *A. Bondesan, M. Scroccaro, S. Busoni, D. Ceschin, F. Ferrarese, M. Mondini, C. Pirina, P. Plini, Cartografia Militare della I Guerra Mondiale, 2016*