



La qualità dell'acqua e i servizi ecosistemici nei canali di bonifica del Progetto Life Green4Blue

Chiara Poesio₁, Mauro De Feudis₁, Gloria Falsone₁, Andrea Morsolin₂, Anna Angheben₂, Michele Solmi₂, Livia Vittori Antisari₁

₁ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

₂ Consorzio della Bonifica Renana

Le pianure alluvionali

Da tempo soggette ad opere di bonifica: testimoni sono la fitta rete di canali artificiali, le importanti arginature dei fiumi, le casse di espansione e gli sbarramenti

EQUILIBRIO UOMO - ECOSISTEMA ALLUVIONALE VULNERABILE

1

Sicurezza
idraulica

Uso promiscuo dei canali

2

Perdita di
biodiversità

Uso agricolo, urbano e industriale dei suoli
Frammentazione delle aree umide

3

Fenomeni di
contaminazione

Impatto attività antropiche



Sito 8
Agosto
2020



Sito 8
Ottobre
2020

> Servizi ecosistemici dei canali

Soil Conservation and environmental protection (Imola, Italy)
September 6-10, 2021

Progetto Life Green4Blue



> Obiettivo

Riqualificazione ambientale dei canali per potenziare la loro funzione di corridoi ecologici

> Azione

Rimodellare morfologia dei canali in nove aree per creare delle aree di appoggio (stepping stones) intermedie tra alcuni siti di Rete Natura 2000 presenti sul territorio

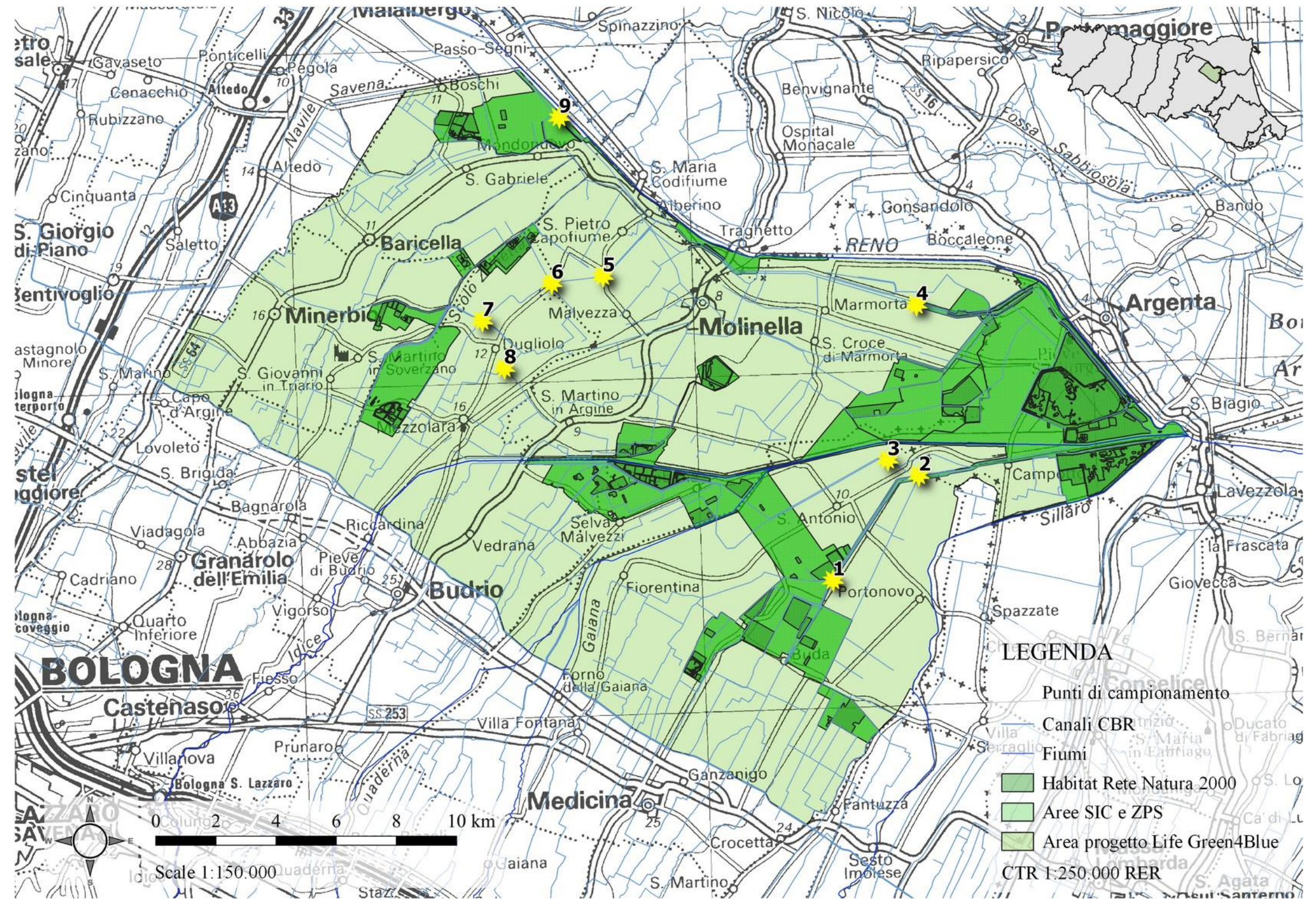
<https://www.lifegreen4blue.eu/il-programma-life/>

Scopo del lavoro

Valutare la qualità dell'acqua nei nove siti d'intervento del progetto

Area di studio

- Sito 1 Canale Garda basso
- Sito 2 Canale Sesto basso
- Sito 3 Canale Sesto basso
- Sito 4 Canale Lorgana
- Sito 5 Canale Allacciante IV Circondario
- Sito 6 Canale Allacciante IV Circondario
- Sito 7 Allacciante - Gallina superiore
- Sito 8 Canale Gallina superiore
- Sito 9 Canale Della Botte



Area di studio

Qa : Quaternary (post-
"Villafranchian") continental and
coastal deposits

2 : Alluvial plain deposits

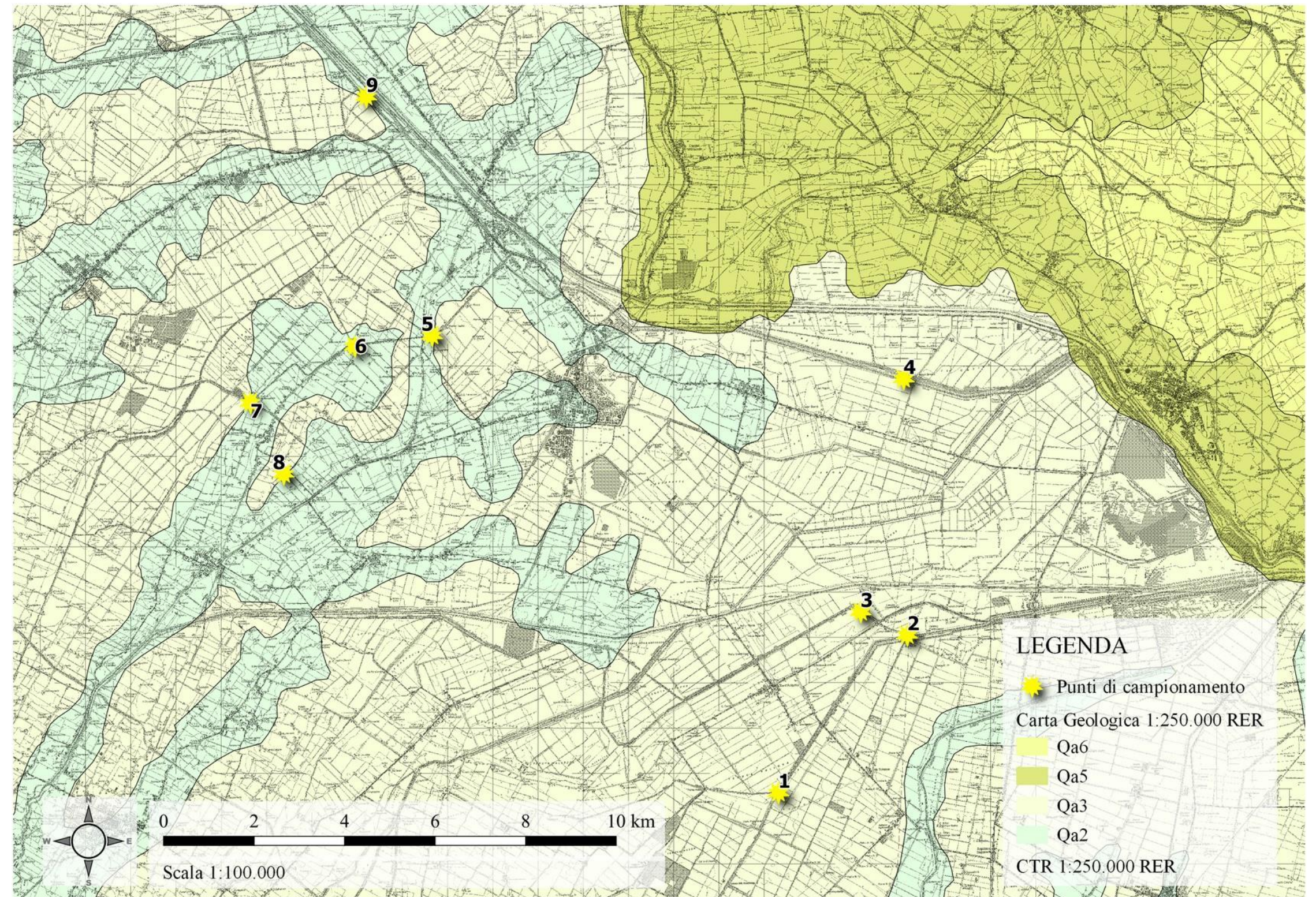
> depositi di rotta fluviale, creano
piccole dorsali

3 : Alluvial plain deposits

> depositi di piana inondabile,
corrispondono alle vecchie valli

5 : Internal delta plain deposits

6 : Internal delta plain deposits



Campionamenti



mensilmente da maggio 2020 a marzo 2021



febbraio, luglio, novembre 2020

Analisi parametri chimico-fisici

Parametri	Metodologie acque	Metodologie sedimenti
pH	Elettrodo Crison (pH-metro, Crison, Germania)	Sospensione con acqua distillata (suolo:acqua = 1:2,5), agitazione per 2 ore e lettura del pH con elettrodo Crison (pH-metro, Crison, Germania) e della CE con conduttimetro CDM210 MeterLab
Conducibilità elettrica (CE)	Conduttimetro CDM210 MeterLab	CDM210 MeterLab
Ossigeno disciolto (OD)	Elettrodo Hack-Lange	-
Carbonati totali (CaCO ₃)	-	Metodo volumetrico (ISO 10693) (Loeppert e Suarez 1996)
Tessitura	-	Metodo della pipetta, previa dispersione del campione in sodio esametafosfato (Gee and Bauder 1986)
Carbonio organico totale (TOC) e azoto totale (TN)	Analizzatore TOC - V CPN (Shimadzu, Giappone)	Dissoluzione dei carbonati con HCl 2 M e lettura con analizzatore elementare CHN (EA 1110 Thermo Fisher, USA)
Azoto nitrico (N-NO ₃ ⁻) e azoto ammoniacale (N-NH ₄ ⁺)	Spettrofotometria con il colorimetro a flusso continuo (Autoanalyser AA3, Bran Luebbe, Germania)	-
Macro e microelementi totali	Spettrometria ottica ad emissione (ICP-OES, Spectro Ametek, Arcos e Spectro Ciros CCD, Germania)	Estrazione in aqua regia (Vittori Antisari et al. 2014) e lettura con spettrometria ottica ad emissione (ICP-OES, Spectro Ametek, Arcos e Spectro Ciros CCD, Germania)

Indici qualità dell'acqua

1

Water Quality Index
(WQI)

$$WQI = \frac{\sum C_i \times p_i}{\sum p_i}$$

dove

C_i valore assegnato ad un range per ogni parametro di ogni campione

p_i peso relativo assegnato al parametro

(Pesce and Wunderling 2000)

2

Sodium Adsorption Ratio
(SAR)

$$SAR = \frac{|Na|}{\sqrt{|Ca| + |Mg|}}$$

dove

Na , Ca , Mg sono le concentrazioni degli stessi elementi

(Richards 1954)

3

Eutrophication Index
(EI)

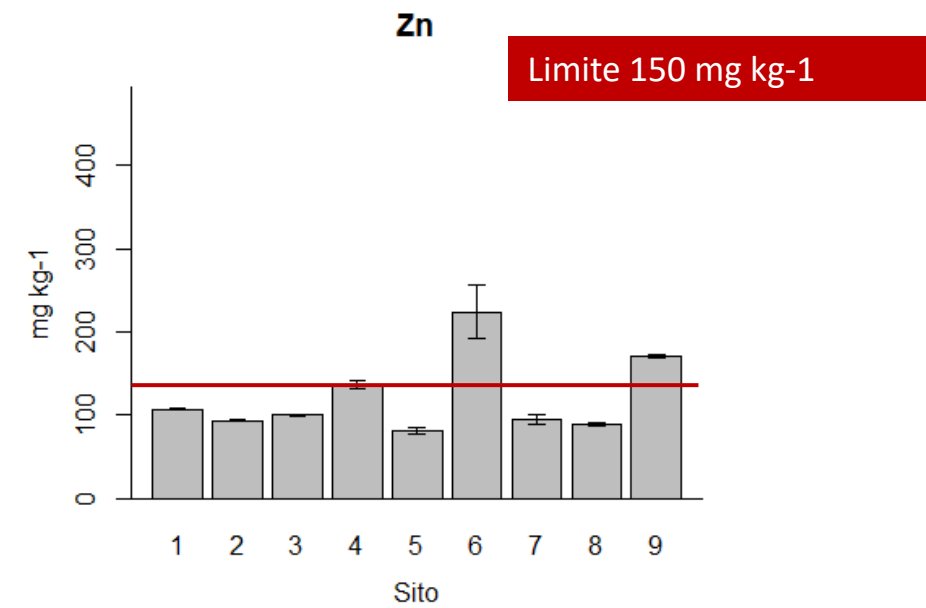
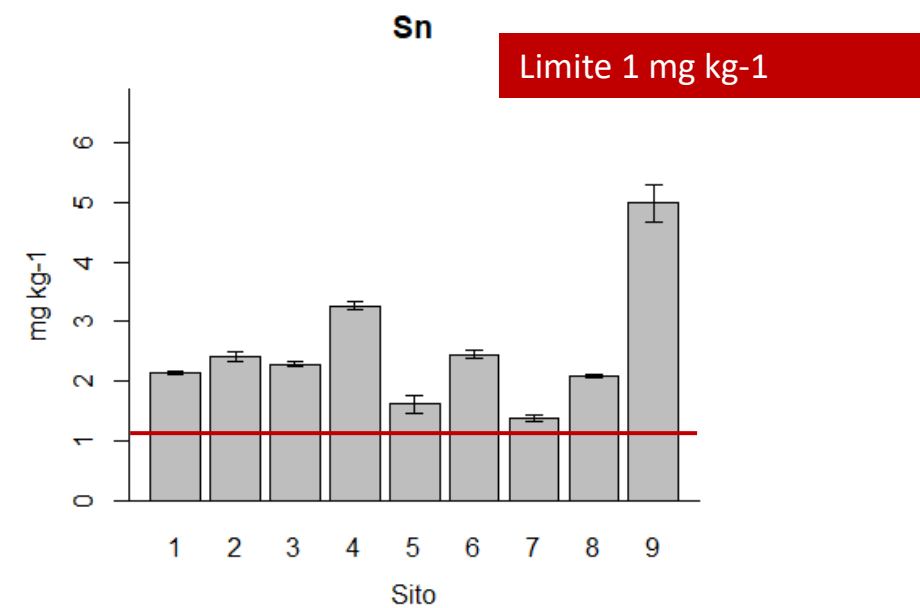
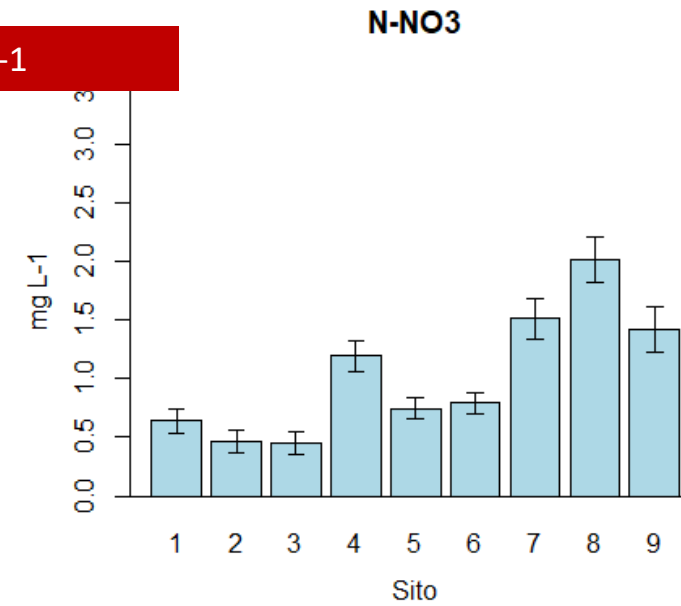
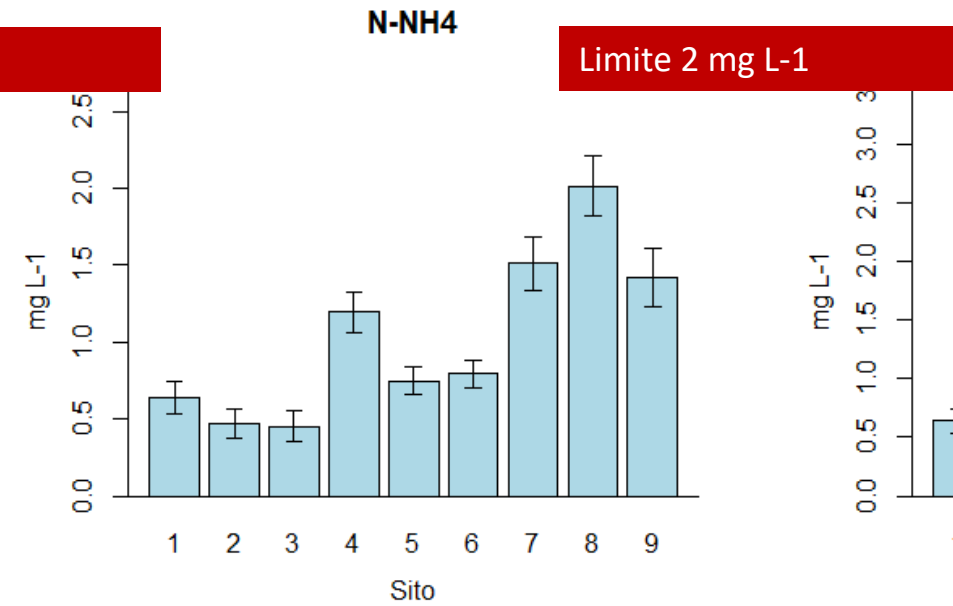
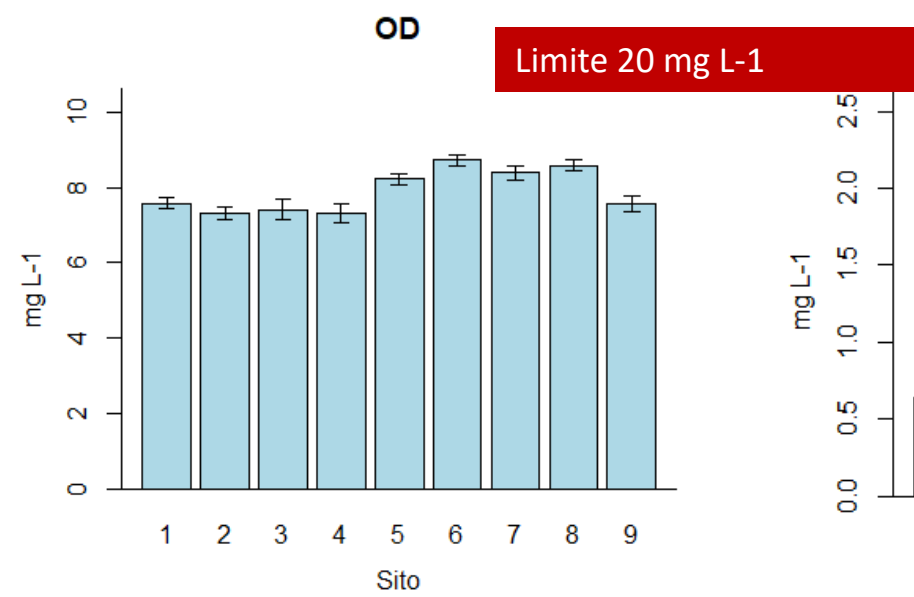
$$EI = \sum_{j=1}^n W_j \times TE$$

dove

W_j valore di correlazione con la prima componente principale risultante dall'analisi delle componenti principali del parametro considerato
 TE valore medio rilevato per i parametri TOC, TN e P

(Liu et al. 2019; Primpas et al. 2010)

Risultati



Limiti di legge rispettati per tutti i parametri delle acque

Superamento soglie per Zn e Sn in alcuni campioni di sedimento

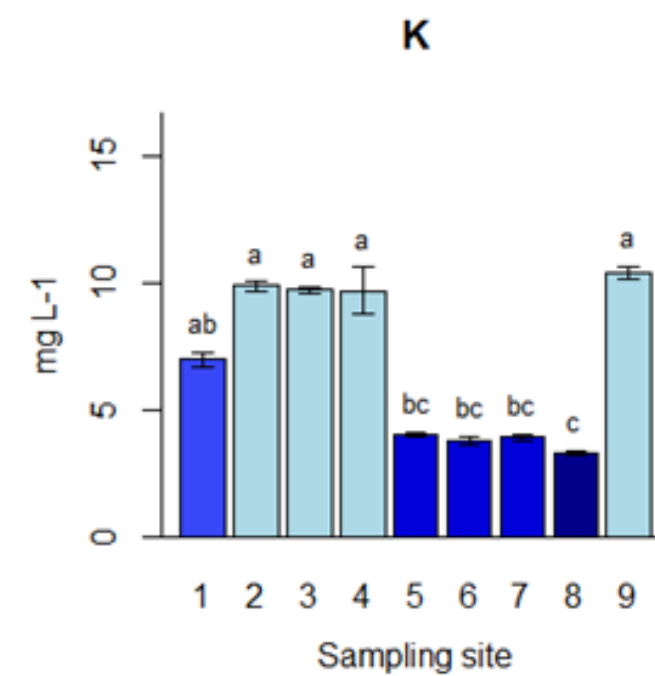
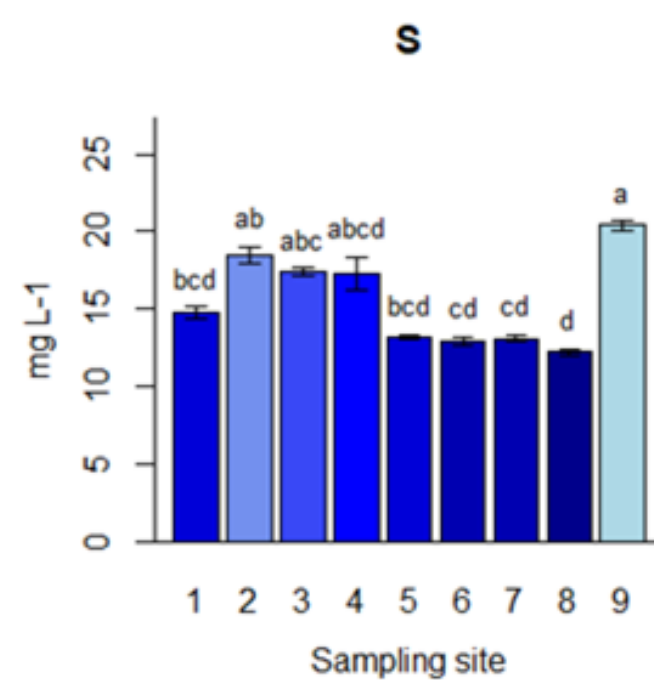
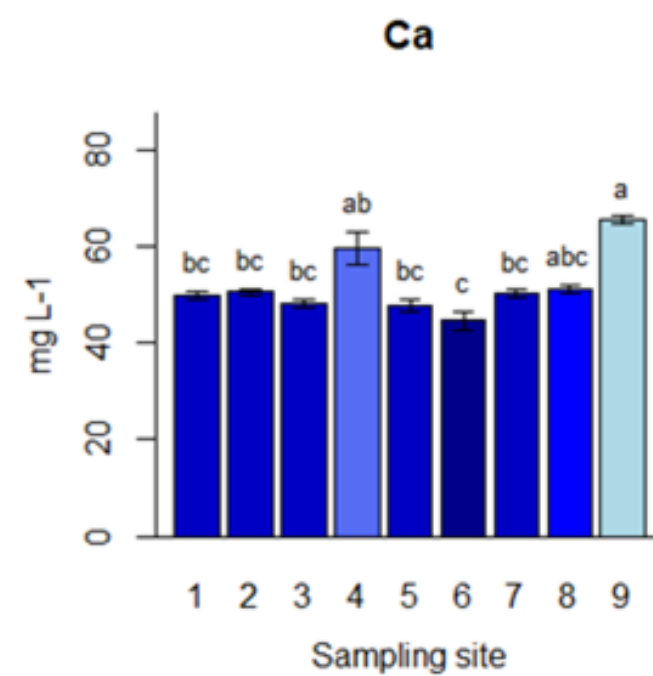
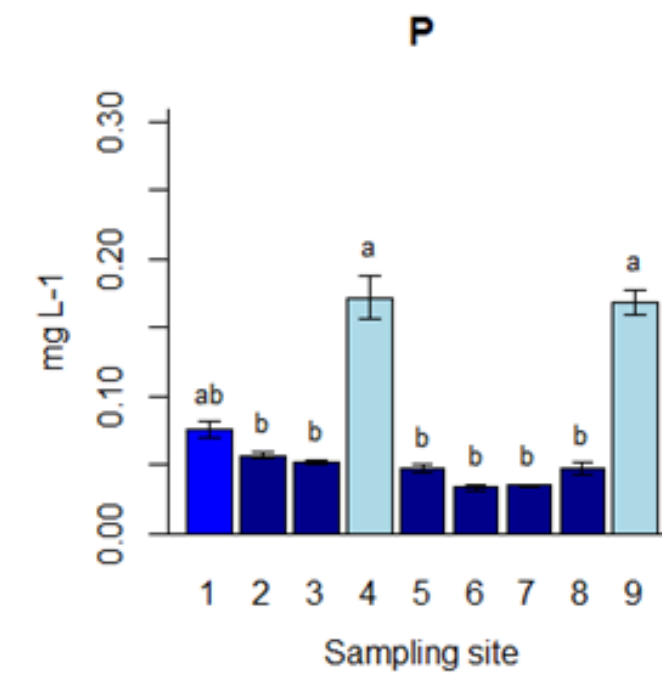
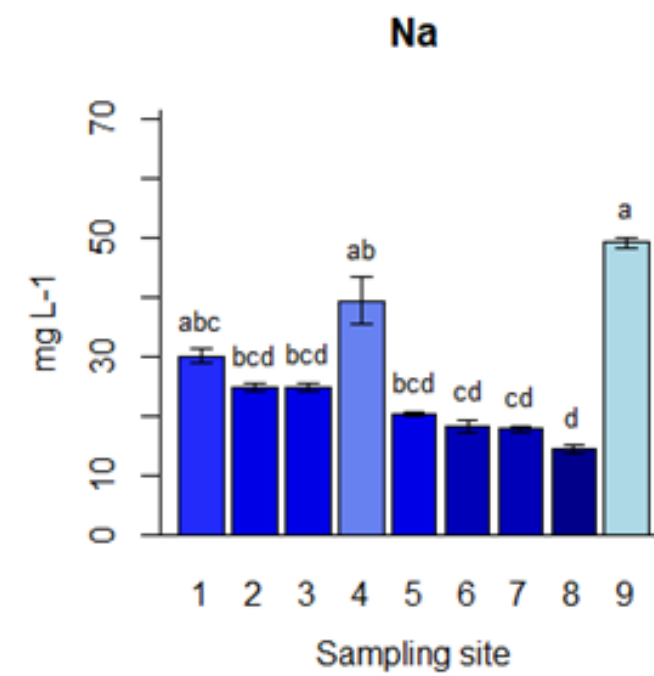
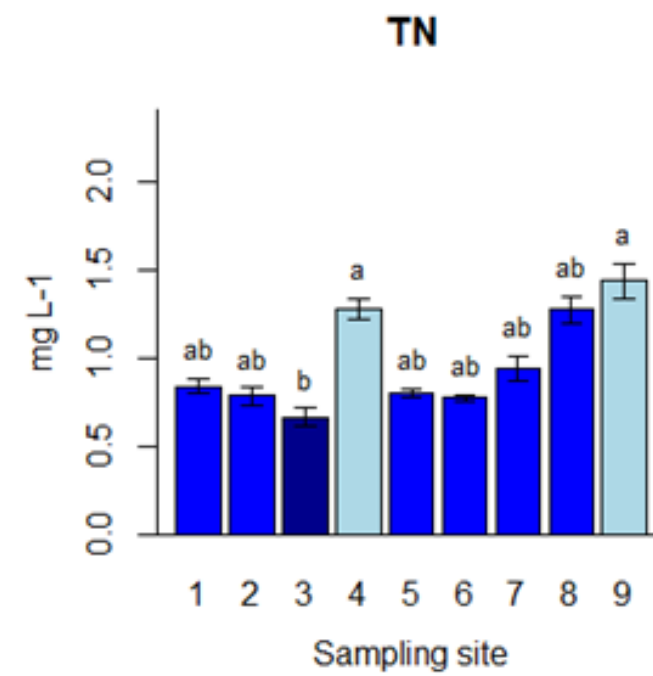
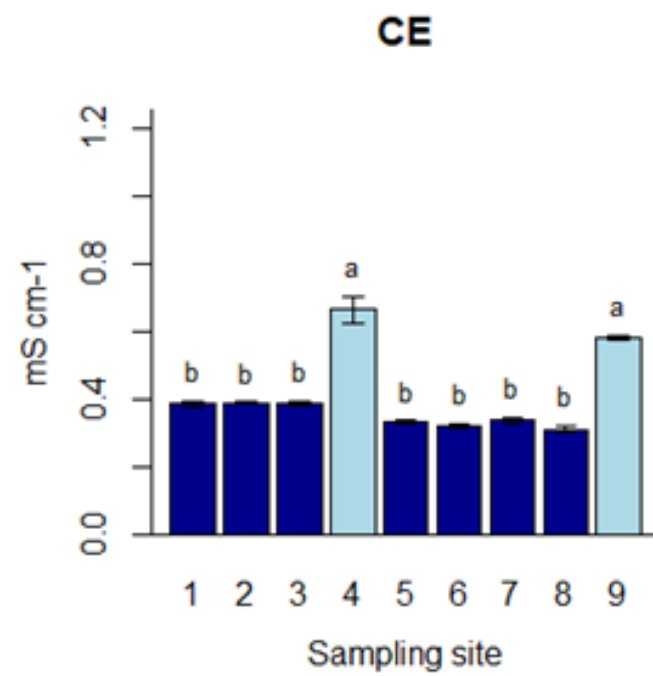
> **D.lgs 152/99**

> **D.lgs 31/2001**

> **D.lgs 185/2003**

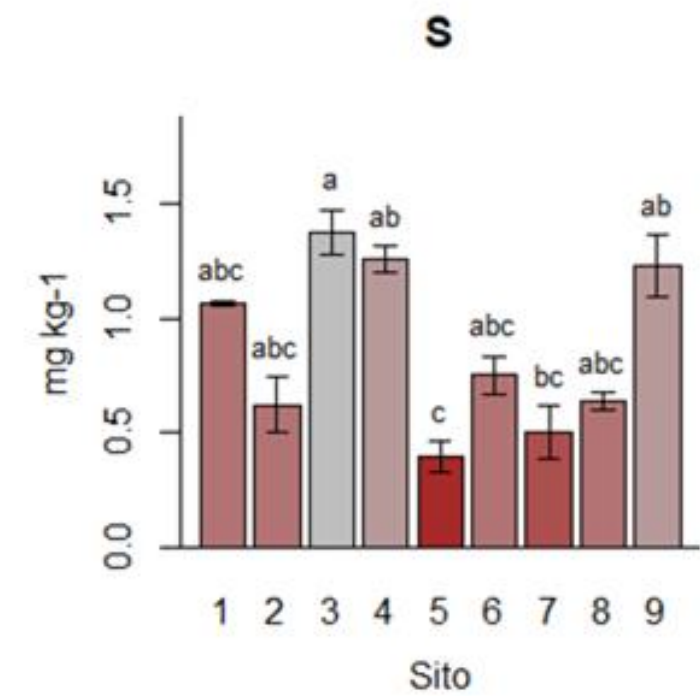
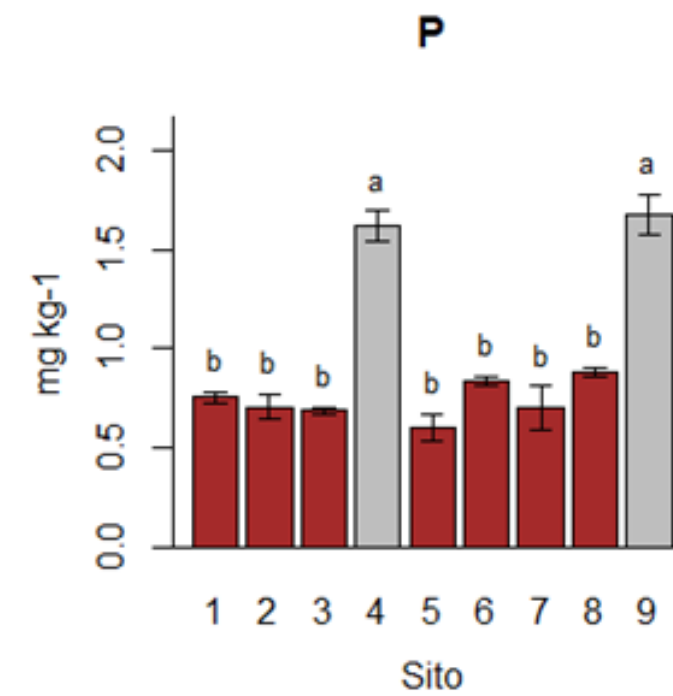
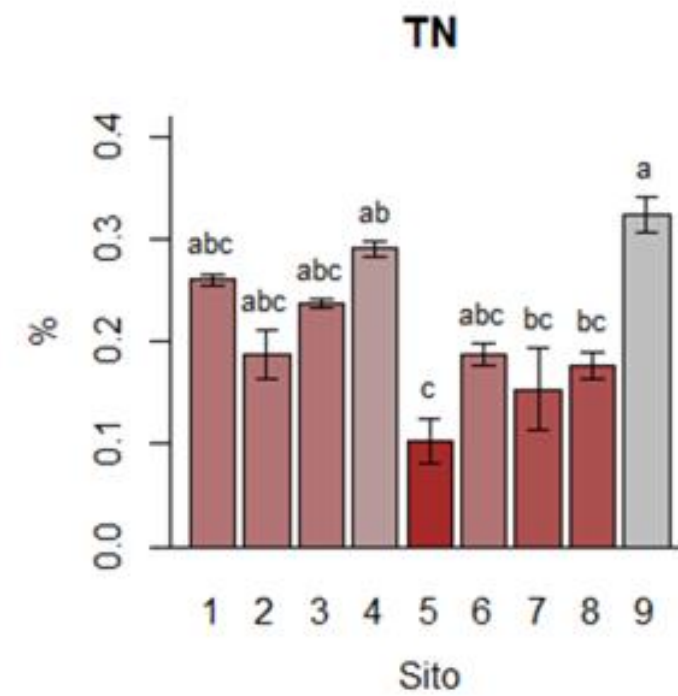
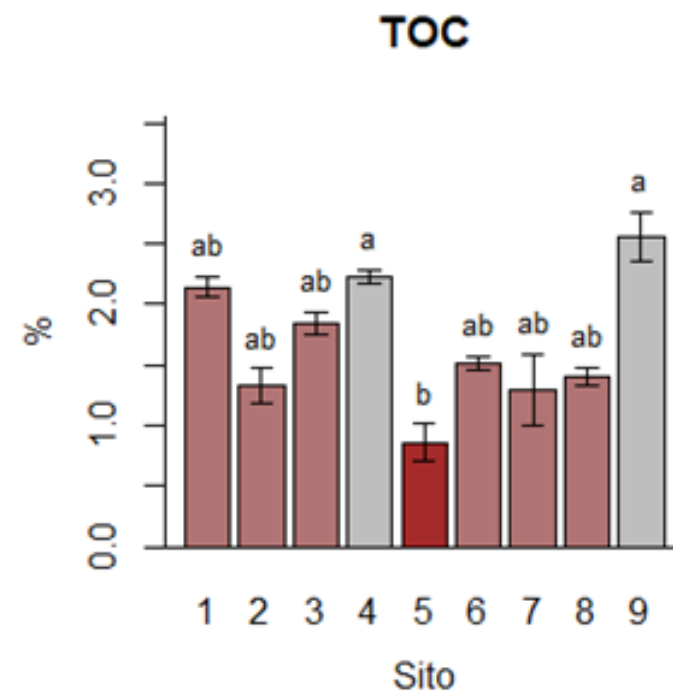
> **D.lgs 152/2006**

> Acque



Si distinguono i siti 4 e 9

> Sedimenti



**Si distinguono i
siti 4 e 9**

> Indici di qualità

Confermata distinzione
siti 4 e 9

Sito	WQI		SAR		EI	
	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo
1	71.90	64.76	5.30	7.34	7.52	6.15
2	68.57	57.62	4.27	6.92	5.73	7.24
3	70.00	57.62	4.40	6.56	5.86	7.75
4	65.71	61.43	6.21	10.06	6.44	5.35
5	73.33	54.76	3.70	7.21	4.03	6.90
6	73.81	56.67	3.37	7.32	3.63	6.94
7	75.71	55.71	3.16	7.88	3.57	7.05
8	72.86	60.48	2.56	10.76	3.92	4.20
9	66.19	59.52	7.74	9.04	6.37	5.30

> Altre osservazioni

Si distinguono i
siti 5, 6, 7, 8

Sito	WQI		SAR		EI	
	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo
1	71.90	64.76	5.30	7.34	7.52	6.15
2	68.57	57.62	4.27	6.92	5.73	7.24
3	70.00	57.62	4.40	6.56	5.86	7.75
4	65.71	61.43	6.21	10.06	6.44	5.35
5	73.33	54.76	3.70	7.21	4.03	6.90
6	73.81	56.67	3.37	7.32	3.63	6.94
7	75.71	55.71	3.16	7.88	3.57	7.05
8	72.86	60.48	2.56	10.76	3.92	4.20
9	66.19	59.52	7.74	9.04	6.37	5.30

> Altre osservazioni

Peggioramento qualità dell'acqua nel periodo non irriguo

Sito	WQI		SAR		EI	
	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo
1	71.90	64.76	5.30	7.34	7.52	6.15
2	68.57	57.62	4.27	6.92	5.73	7.24
3	70.00	57.62	4.40	6.56	5.86	7.75
4	65.71	61.43	6.21	10.06	6.44	5.35
5	73.33	54.76	3.70	7.21	4.03	6.90
6	73.81	56.67	3.37	7.32	3.63	6.94
7	75.71	55.71	3.16	7.88	3.57	7.05
8	72.86	60.48	2.56	10.76	3.92	4.20
9	66.19	59.52	7.74	9.04	6.37	5.30

> Altre osservazioni

Sito	WQI		SAR		EI	
	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo	irriguo	non irriguo
1	71.90	64.76	5.30	7.34	7.52	6.15
2	68.57	57.62	4.27	6.92	5.73	7.24
3	70.00	57.62	4.40	6.56	5.86	7.75
4	65.71	61.43	6.21	10.06	6.44	5.35
5	73.33	54.76	3.70	7.21	4.03	6.90
6	73.81	56.67	3.37	7.32	3.63	6.94
7	75.71	55.71	3.16	7.88	3.57	7.05
8	72.86	60.48	2.56	10.76	3.92	4.20
9	66.19	59.52	7.74	9.04	6.37	5.30

Conclusioni



1

SITI 4 E 9 PEGGIORE QUALITA' DELLE ACQUE

- > Canali di grandi portate, collettori di tutta l'area
- > Risalita acque saline e salmastre
- > Richiesta maggiore attenzione per interventi del progetto Life

2

SITI 5, 6, 7, 8 MIGLIORE QUALITA' DELLE ACQUE

- > Influenza caratteristiche geomorfologiche dei canali

3

RIDUZIONE FLUSSO D'ACQUA INFLUENZA NEGATIVAMENTE LA QUALITA'

- > Investire in progetti di ricerca per gestione dei sedimenti

Grazie per l'attenzione



chiara.poesio2@unibo.it