

GRENNAT

**4° REPORT RENDICONTAZIONE -
PROGRAMMA DI COOPERAZIONE
INTERREG VI-A ITALIA-SLOVENIA 2021-2027
- INVITO STRATEGICO N.03/2022
PROGETTO: "GRENNAT" IDENTIFICATIVO
DEL PROGETTO: ITA- SI0100045 (CUP:
C72B23000280007) - PARTNER 5 CBVO**

**4. POROČEVALNO OBDOBJE - PROGRAM
SODELOVANJA INTERREG VI-A ITALIJA-
SLOVENIJA 2021-2027 - STRATEŠKI RAZPIS
ŠT. 03/2022 PROJEKT: »GRENNAT«
IDENTIFIKATOR PROJEKTA: ITA-SI0100045
(CUP: C72B23000280007) - PARTNER 5
CBVO**

***Report dei dati
raccolti dalle stazioni
di monitoraggio delle
acque superficiali
afferenti alla Laguna
di Caorle.***

***Poročilo o podatkih,
zbranih na merilnih
postajah za
spremljanje
površinskih voda,
povezanih z laguno
Caorle***

www.ita-slo.eu/GRENNAT

**Autori: Dott. Barbieri Gianmaria
Dott. Rigoni Edoardo**

**Avtor: Dott. Barbieri Gianmaria
Dott. Rigoni Edoardo**

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Comune di
Monfalcone

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia.
Progetto GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GrennatITASLO

GRENNAT

A seguito del completamento delle installazioni delle stazioni di monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali dei corsi d'acqua afferenti alla Laguna di Caorle, eseguita nel precedente rendiconto, sono state eseguite nell'attuale periodo di rendiconto la raccolta e l'analisi dei dati

La rete di monitoraggio installata ha permesso di osservare nell'arco dei primi 8 mesi del 2025 l'andamento della conducibilità elettrica in 5 corsi d'acqua afferenti alla Laguna di Caorle al fine di valutare l'effetto della risalita del cuneo salino nell'entroterra. La conducibilità elettrica è una delle unità di misura fondamentali della salinità delle acque. Il parametro della salinità permette di verificare il cambiamento nel tempo dell'apporto di acqua dolce all'interno del sito di studio o, al contrario, di all'aumento della salinità di evidenziare un maggiore apporto di acque salate dal mare. Oltre a questo parametro, nelle stazioni di monitoraggio GRE-S02 e GRE-S03 è stato possibile anche misurare il pH, e nella stazione GRE-S02 anche l'andamento del parametro di concentrazione di ossigeno disciolto. Il parametro dell'ossigeno disciolto è uno dei parametri fondamentali per l'analisi dello stato ecologico delle acque di transizione. L'unità di misura scelta (% di saturazione) identifica il valore percentuale di una dell'attuale concentrazione di ossigeno rispetto a quella teorica ottenibile a condizioni standard. La concentrazione di ossigeno disciolto può variare a seconda della salinità e della temperatura. La sonda utilizzata è stata tarata a 25°C, quindi la concentrazione teorica al 100% è pari a 8300 µg/L di ossigeno.

Po zaključku namestitve merilnih postaj za spremljanje fizikalno-kemijskih lastnosti površinskih voda vodotokov, ki se izlivajo v laguno Caorle — izvedene v prejšnjem poročevalnem obdobju — je bilo v trenutnem obdobju izvedeno zbiranje in analiza podatkov.

Vzpostavljena merilna mreža je omogočila spremljanje gibanja električne prevodnosti v petih vodotokih, povezanih z laguno Caorle, v prvih osmih mesecih leta 2025, z namenom ocene napredovanja slanega klina v notranjost. Električna prevodnost predstavlja enega ključnih kazalnikov slanosti vode. Parameter slanosti omogoča oceno časovnih sprememb v dotoku sladke vode v obravnavano območje ali, obratno, zaznavanje povečane prisotnosti morske vode.

Poleg tega parametra so bile na postajah GRE-S02 in GRE-S03 merjene tudi vrednosti pH, na postaji GRE-S02 pa dodatno še koncentracija raztopljenega kisika. Raztopljeni kisik je ključen parameter za oceno ekološkega stanja prehodnih voda. Izbrana merska enota (% nasičenosti) predstavlja delež dejanske koncentracije kisika glede na teoretično vrednost pri standardnih pogojih. Koncentracija raztopljenega kisika je odvisna od temperature in slanosti. Uporabljena sonda je bila kalibrirana pri 25 °C, kar ustreza teoretični vrednosti 100 % nasičenosti, enaki 8.300 µg/L. V splošnem se vode z vrednostmi raztopljenega kisika pod 30–40 % nasičenosti obravnavajo kot hipoksične. Sprejemljive vrednosti pH za dobro ekološko stanje prehodnih habitatov se običajno gibljejo med 6,5 in 8,5.

Partner di progetto/Projektne partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

In genere, per la valutazione dello stato ecologico, si ritengono asfittiche acque in cui i valori di ossigeno disciolto sono scese al di sotto del 40-30% della saturazione. Infine, valori di pH ritenuti accettabili al fine del buon stato ecologico di un habitat di transizione si attestano tra 6,5 e 8,5 punti.

In merito all'analisi dei dati, inizialmente è stata eseguita una analisi statistica descrittiva dei dati e della loro distribuzione. Per meglio valutare i dati raccolti e verificare quale fosse l'effetto di variabili esterne sui parametri misurati è stata eseguita un'analisi della correlazione tra variabili, considerando l'effetto della variazione di livello di marea e della precisazione sulla conducibilità elettrica. Per l'analisi si è calcolato il coefficiente di correlazione "ρ di Spearman": la correlazione di Spearman viene comunemente utilizzato per misurare la dipendenza monotona di due variabili, specialmente quando la relazione tra variabili si presenta non lineare e con dati non normalmente distribuiti (come nella presente casistica). L'analisi della correlazione restituisce valori compresi tra -1 e +1, dove per valori tendenti a -1 la relazione si presenta come decrescente (all'aumentare di una variabile indipendente la variabile dipendente diminuisce), mentre per valori tendenti a +1 la relazione si presenta come crescente (all'aumentare di una variabile indipendente la variabile dipendente aumenta). Per valori pari o prossimi allo 0, non esiste correlazione monotona. A questa analisi è stata aggiunta un'analisi di "best Lag". Infatti, la correlazione di Spearman indica la correlazione istantanea tra due variabili. Tuttavia, per le variabili da noi verificate, è accertato dalla letteratura che alcune variazioni richiedano più

V okviru analize podatkov je bila najprej izvedena deskriptivna statistična analiza podatkovnega niza in njegove porazdelitve. Za natančnejšo interpretacijo rezultatov in oceno vpliva zunanjih dejavnikov na merjene parametre je bila izvedena korelacijska analiza, pri kateri sta bila upoštevana vpliva plimovanja in padavin na električno prevodnost. Uporabljen je bil Spearmanov koeficient korelacije (ρ), ki je primeren za merjenje monotone odvisnosti med spremenljivkami, zlasti v primerih nelinearnih odnosov in nenormalno porazdeljenih podatkov, kot v obravnavanem primeru.

Spearmanov koeficient se giblje med -1 in +1: vrednosti blizu -1 označujejo padajočo povezavo, vrednosti blizu +1 naraščajočo povezavo, medtem ko vrednosti blizu 0 pomenijo odsotnost monotone korelacije. Poleg tega je bila izvedena analiza »najboljšega zamika« (best lag). Ker Spearmanov koeficient odraža takojšnjo korelacijo, literatura kaže, da lahko vplivi med spremenljivkami nastopijo z določenim časovnim zamikom. Zato je bilo ugotovljeno, ali in pri kakšnem časovnem zamiku spremembe neodvisne spremenljivke vplivajo na odvisno spremenljivko (npr. časovni zamik vpliva padavin na prevodnost). Analiza je bila izvedena z največjim zamikom 72 ur.

Podatki o padavinah so bili pridobljeni z merilne postaje ARPAV v Lugugnani, podatki o gladini plimovanja pa iz konzorzijske merilne postaje ob izlivu kanala Dei Lovi.

Partner di progetto/Projektni partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

tempo perché si verifichi un cambiamento correlato nella variabile dipendente. Dunque, è necessario verificare se e a quale differenza di tempo (Lag) una variazione nella variabile indipendente genera variazioni nella variabile dipendente. (es: dopo quanto tempo una precipitazione influisce sulla conducibilità elettrica delle acque). L'analisi è stata condotta con un fronte massimo di 72 ore. I dati di piovosità utilizzati sono stati quelli della stazione ARPAV di Lugugnana, mentre i valori del livello di marea sono stati ottenuti da una stazione di monitoraggio consortile situata in prossimità della foce del canale Dei Lovi.

CE	GRE-S01	GRE-S02	GRE-S03	GRE-S04	GRE-S05
Media	13040	610	605	5371	2063
Dev.St	10592,92	276,45	562,93	1696,94	1247,34
Max	40160	5010	7584	11805	9004
75%	23220	591	524	6493	2976
50%	10270	568	479	4907	1700
25%	3030	542	456	4004	916
Min	340	260	260	3202	780

Figura 1: Statistica descrittiva della conducibilità elettrica nelle 5 stazioni di monitoraggio/

Slika 1: Opisna statistika električne prevodnosti na petih merilnih postajah

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT**GRE-S01 Lovi**

La stazione GRE-S01 è situata a valle di un manufatto di sbarramento consortile lungo il canale Taglio, presso la confluenza con il canale Dei Lovi, a circa 8 km dalla linea di costa. Durante il presente periodo di rendicontazione, la stazione di monitoraggio GRE-S01 ha registrato valori di conducibilità elettrica media pari a 13040 $\mu\text{S/cm}$. L'andamento della conducibilità elettrica evidenzia un'importante diminuzione dei valori medi giornalieri durante i mesi di marzo, aprile e maggio: durante questi mesi la conducibilità media è stata di 4811 $\mu\text{S/cm}$, mentre durante il resto periodo di osservazione la media è stata pari a 18141 $\mu\text{S/cm}$. Dall'osservazione della distribuzione dei dati si evidenzia che il 75% dei dati è situato entro il valore di 23220 $\mu\text{S/cm}$. Il massimo valore registrato è stato osservato il giorno 24/01/2025, pari a 40160 $\mu\text{S/cm}$, mentre il valore minimo di 340 $\mu\text{S/cm}$ è stato osservato il 24/05/2025.

La possibile diminuzione della conducibilità elettrica durante i mesi marzo – maggio potrebbe essere correlato alle abbondanti piogge occorse durante i mesi primaverili. Dall'analisi di correlazione tra variabili piovosità-conducibilità elettrica, si è ottenuto un coefficiente ρ di Spearman pari a -0,208 a Lag di 3 giorni. La correlazione con la variazione di livello, invece, è rappresentata da un coefficiente di correlazione pari a 0,202 a Lag 0.

GRE-S01 Lovi

Merilna postaja GRE-S01 se nahaja dolvodno od konzorcijskega hidravličnega objekta na kanalu Taglio, pri sotočju s kanalom Dei Lovi, približno 8 km od obale. V obravnavanem obdobju je bila povprečna električna prevodnost 13.040 $\mu\text{S/cm}$. Opaziti je bilo izrazito zmanjšanje povprečnih dnevnih vrednosti v mesecih marec, april in maj (4.811 $\mu\text{S/cm}$), medtem ko je v preostalem obdobju znašala 18.141 $\mu\text{S/cm}$. 75 % vrednosti je bilo nižjih od 23.220 $\mu\text{S/cm}$. Maksimalna vrednost (40.160 $\mu\text{S/cm}$) je bila zabeležena 24. januarja 2025, minimalna (340 $\mu\text{S/cm}$) pa 24. maja 2025.

Zmanjšanje prevodnosti v spomladanskem obdobju je verjetno povezano s povečano količino padavin. Korelacijska analiza med padavinami in prevodnostjo je pokazala Spearmanov koeficient -0,208 pri zamiku 3 dni, medtem ko je korelacija z nivojem plimovanja znašala 0,202 pri zamiku 0.

Partner di progetto/Projektni partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.





Figura 2: Andamento della conducibilità elettrica media giornaliera (linea arancione) registrata dalla stazione di monitoraggio GRE-S01 in relazione alla piovosità restaurata dalla stazione ARPAV di Lugugnana (barre in azzurro)/
Slika 2: Gibanje povprečne dnevne električne prevodnosti (oranžna linija), zabeležene na merilni postaji GRE-S01, v povezavi s padavinami, izmerjenimi na postaji ARPAV v Lugugnani (modri stolpci)

GRE-S02 Sindacale

La stazione di monitoraggio GRE-S02 è la più distante stazione di monitoraggio tra quelle installate nel precedente rendiconto. È situata lungo il fiume Sindacale a circa 15 km di distanza dalla linea di costa. Durante il presente periodo di rendiconto i dati di conducibilità elettrica media osservati dalla stazione di monitoraggio si sono attestati a 609 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con una distribuzione dei dati che vede il 75% dei dati al di sotto del valore di 591 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Si riscontrano solo in alcuni casi delle fluttuazioni, probabilmente dovute a fattori esterni, che causano un repentino aumento della conducibilità elettrica anche oltre i 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

GRE-S02 Sindacale

Merilna postaja GRE-S02, najoddaljenija od obale, se nahaja ob reki Sindacale približno 15 km od obalne linije. Povprečna prevodnost je znašala 609 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pri čemer je bilo 75 % vrednosti pod 591 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Občasna nihanja, verjetno zaradi zunanjih vplivov, so povzročila kratkotrajne poraste nad 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, vendar so mesečna povprečja ostajala stabilna.

Zaradi nizke variabilnosti podatkov je bila korelacija s padavinami šibka in blizu ničle ter pozitivna, kar odstopa od pričakovanj. Korelacija med prevodnostjo in plimovanjem je bila šibka in negativna ($-0,201$ pri zamiku 7 ur), kar kaže na obratno povezavo.

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

Durante tutti i mesi di osservazione la media mensile si è comunque attestata nelle prossimità della media generale di periodo.

L'effetto della piovosità, vista la bassa variabilità nei dati, non mostra coefficienti di correlazione elevati, quanto piuttosto prossimi al valore 0 e positivi, controtendenza con quanto in norma attendibile. La correlazione tra variazione di livello e C. E. mostra coefficienti di correlazione variabili e, sorprendentemente, negativi (-0,201 a Lag 7 h come miglior correlazione) indicando una correlazione di tipo indiretto tra le variabili.

La stazione di monitoraggio GRE-S02 è inoltre dotata anche di sensoristica per la misurazione dell'ossigeno disciolto e del pH delle acque del fiume Sindacale. Durante il periodo di osservazione, la concentrazione di ossigeno disciolto si è attestata intorno ad una media del 95% della saturazione massima, raggiungendo talvolta valori anche superiori al 100% di saturazione. Il 25% dei dati osservati si trova al di sopra del valore di 101% di saturazione. Non si sono osservati, anche istantanei, valori inferiori al 40% di saturazione, con medie giornaliere sempre sopra il 60%.

Per quanto concerne il parametro di pH, il valore si è attestato intorno ad una media di 7,83, con valore massimo osservato pari a 9,39 e minimo di 7,26, ma con dispersione dei dati attorno alla media esigua.

Na tej postaji so bili merjeni tudi raztopljeni kisik in pH. Povprečna nasičenost raztopljenega kisika je bila okoli 95 %, občasno tudi nad 100 %. 25 % vrednosti je preseglo 101 %, nikoli pa niso padle pod 40 %, dnevna povprečja pa so bila vedno nad 60 %. Povprečna vrednost pH je znašala 7,83 (min. 7,26; maks. 9,39), z majhno variabilnostjo.

Partner di progetto/Projektni partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.





Figura 3: Andamento della conducibilità elettrica media giornaliera (linea arancione) registrata dalla stazione di monitoraggio GRE-S02 in relazione alla piovosità restaurata dalla stazione ARPAV di Lugugnana (barre in azzurro)/

Slika 3: Gibanje povprečne dnevne električne prevodnosti (oranžna linija), zabeležene na merilni postaji GRE-S02, v povezavi s padavinami, izmerjenimi na postaji ARPAV v Lugugnani (modri stolpci)



Figura 4 Andamento della concentrazione di Ossigeno disciolto (% sat) osservato dalla stazione di monitoraggio GRE-S02/

Slika 4 Gibanje koncentracije raztopljenega kisika (% nasičenosti), izmerjene na merilni postaji GRE-S02

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.





Figura 5: Andamento del valore di pH osservato dalla stazione di monitoraggio GRE-S02/

Slika 5: Gibanje vrednosti pH, izmerjene na merilni postaji GRE-S02

GRE-S03 Maranghetto

La stazione di monitoraggio GRE-S03 è situata lungo il fiume Maranghetto, a circa 14 km dalla linea di costa. Il fiume Maranghetto è di particolare importanza per la valutazione della risalita del cuneo salino, perché punto di collegamento tra i fiumi Lemene e Loncon con la Laguna di Caorle.

Durante il periodo di osservazione, la media della C.E. osservata è stata pari a 605 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con una distribuzione dei dati omogenea attorno alla media, ma si osservano in 3 casi un aumento repentino della conducibilità elettrica anche oltre i 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Date la bassissima variabilità dei dati, l'analisi della correlazione tra la variabile piovosità e la conducibilità elettrica ha prodotto coefficienti di correlazione prossimi al valore

GRE-S03 Maranghetto

Merilna postaja GRE-S03 se nahaja ob reki Maranghetto, približno 14 km od obalne črte. Reka Maranghetto je posebej pomembna za oceno napredovanja slanega klina, saj predstavlja povezovalno točko med rekama Lemene in Loncon ter laguno Caorle.

V obdobju opazovanja je povprečna izmerjena električna prevodnost znašala 605 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pri čemer je bila porazdelitev podatkov enakomerna okoli povprečne vrednosti. Kljub temu so bili v treh primerih zabeleženi nenadni porasti električne prevodnosti nad 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Zaradi zelo nizke variabilnosti podatkov je korelacijska analiza med padavinami in električno prevodnostjo pokazala vrednosti koeficienta blizu 0, kar pomeni zanemarljivo povezavo med

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

0, quindi a quasi nulla correlazione tra variabili. Le fluttuazioni di CE sembrano essere debolmente correlate anche alla variazione del livello di marea. (0,04 a Lag 0 come migliore correlazione).

Per quanto concerne il parametro di pH, il valore si è attestato intorno ad una media di 7,84, con valore massimo osservato pari a 9 e minimo di 6,94, ma con dispersione dei dati attorno alla media esigua

spremenljivkama. Nihanja električne prevodnosti se zdijo prav tako le šibko povezana s spremembami morskega nivoja (najboljša korelacija: 0,04 pri zamiku 0).

Kar zadeva parameter pH, je bila povprečna vrednost približno 7,84, z opazovanim maksimumom 9 in minimumom 6,94, pri čemer je bila razpršenost podatkov okoli povprečja majhna.

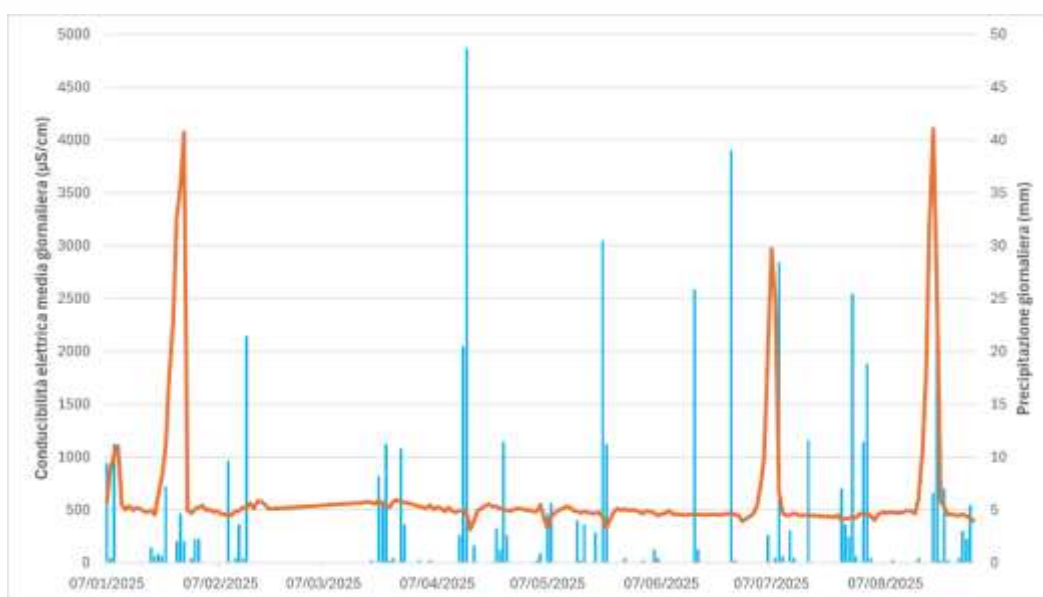


Figura 3: Andamento della conducibilità elettrica media giornaliera (linea arancione) registrata dalla stazione di monitoraggio GRE-S03 in relazione alla piovosità restaurata dalla stazione ARPAV di Lugugnana (barre in azzurro)/

Slika 6: Gibanje povprečne dnevne električne prevodnosti (oranžna linija), zabeležene na merilni postaji GRE-S03, v povezavi s padavinami, izmerjenimi na postaji ARPAV v Lugugnani (modri stolpci)

Partner di progetto/Projektni partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.





Figura 4 Andamento del valore di pH osservato dalla stazione di monitoraggio GRE-S03/
Slika 7: Gibanje vrednosti pH, izmerjene na merilni postaji GRE-S03

GRE-S04 Lemene

La stazione di monitoraggio GRE-S04 è stata installata presso il fiume Lemene ed è situata circa 9 km dalla linea di costa.

Durante il periodo di osservazione successivo all'installazione, si è potuto osservare che la conducibilità elettrica media del periodo è stata pari a 5371 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con il 75% dei dati che si distribuiscono al di sotto del valore di 6493 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il valore massimo registrato è stato pari a 11805 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ma il valore minimo è stato pari a 3202 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dunque, in questa stazione di monitoraggio non si sono mai registrati valori di conducibilità elettrica inferiori a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, limite per l'utilizzo irriguo dell'acqua a scopo agronomico. Dal grafico si può evincere un trend discendente nei valori medi giornalieri da gennaio

GRE-S04 Lemene

Merilna postaja GRE-S04 je bila nameščena ob reki Lemene in se nahaja približno 9 km od obalne črte.

V obdobju opazovanja po namestitvi je bilo ugotovljeno, da je povprečna električna prevodnost znašala 5371 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pri čemer se 75 % vrednosti nahaja pod mejo 6493 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Najvišja zabeležena vrednost je znašala 11805 $\mu\text{S}/\text{cm}$, najnižja pa 3202 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Na tej merilni postaji tako nikoli niso bile zabeležene vrednosti električne prevodnosti pod 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kar predstavlja prag za uporabo vode v namakalne (agronomske) namene. Iz grafa je razviden padajoč trend povprečnih dnevnih vrednosti od januarja do julija: mesec junij je zabeležil najnižjo mesečno povprečno prevodnost (3627 $\mu\text{S}/\text{cm}$), medtem ko je januar izkazoval najvišjo povprečno vrednost

Partner di progetto/Projektne partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia.
Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

a luglio: infatti il mese di giugno è stato quello che ha registrato la media mensile di conducibilità elettrica minore, pari a 3627 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mentre il mese di gennaio è stato quello con media maggiore (7591 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Nei mesi di luglio e agosto invece si denota un aumento della media mensile di conducibilità elettrica.

Dall'analisi della correlazione tra variabili, si osserva un comportamento non previsto nella relazione tra precipitazioni e conducibilità elettrica: il miglior valore di correlazione ottenuto è stato pari a 0,138 con Lag 3 giorni. Il valore positivo del coefficiente indica una correlazione di tipo concorde tra le variabili; quindi, all'aumentare della piovosità aumenta anche la conducibilità elettrica. Al contrario, ma egualmente sorprendente, la correlazione tra variazione del livello di marea e C.E. ha evidenziato un coefficiente massimo di correlazione di -0,106 entro 24 h (Lag 18 ore) e di -0,117 a 42 ore di Lag. Questi dati dovranno essere ulteriormente osservati, e in futuro potrebbe essere necessaria l'analisi delle portate da monte per valutare se questa forzante possa essere maggiormente correlata all'andamento di C.E rispetto alle due qui osservate.

(7591 $\mu\text{S}/\text{cm}$). V mesi di luglio e agosto pa je ponovno opazno naraščanje mesečnih povprečnih vrednosti električne prevodnosti.

Korelacijska analiza med spremenljivkami je pokazala nepričakovano obnašanje v razmerju med padavinami in električno prevodnostjo: najboljši koeficient korelacije je znašal 0,138 pri zamiku treh dni. Pozitivna vrednost koeficienta nakazuje neposredno (sorazmerno) povezavo med spremenljivkami, kar pomeni, da se z naraščanjem količine padavin povečuje tudi električna prevodnost. Nasprotno pa je bila, prav tako presenetljivo, korelacija med spremembami gladine plimovanja in električno prevodnostjo negativna, z največjim koeficientom -0,106 znotraj 24 ur (zamika 18 ur) ter -0,117 pri zamiku 42 ur. Ti rezultati zahtevajo nadaljnje spremljanje; v prihodnje bo morda potrebna analiza pretokov v zgornjem toku, da se oceni, ali ta dejavnik bolje pojasnjuje spremembe električne prevodnosti

Partner di progetto/Projektni partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



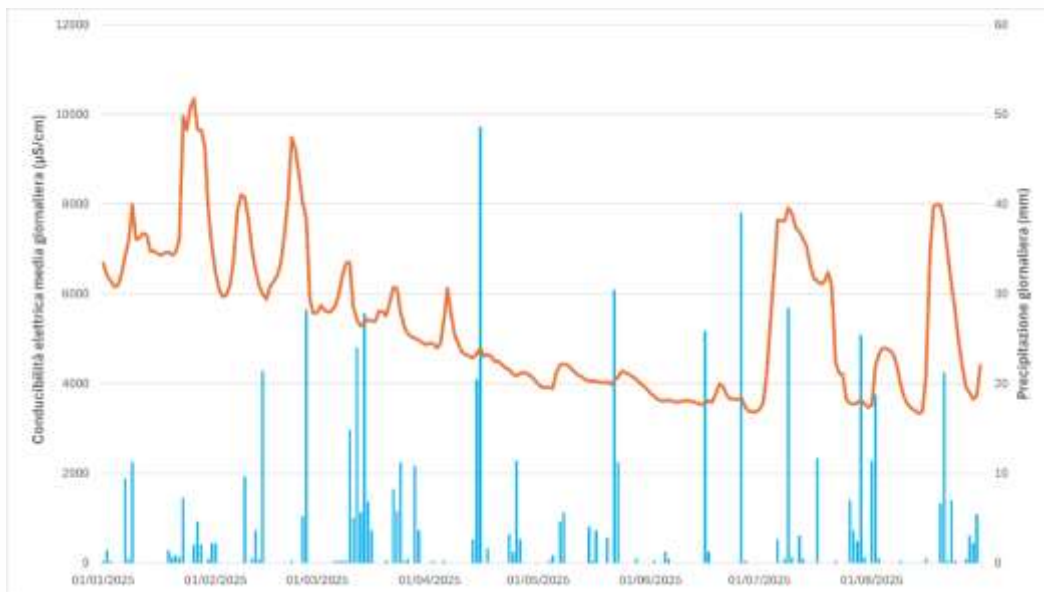


Figura 5: Andamento della conducibilità elettrica media giornaliera (linea arancione) registrata dalla stazione di monitoraggio GRE-S04 in relazione alla piovosità restaurata dalla stazione ARPAV di Lugugnana (barre in azzurro)

Slika 8: Gibanje povprečne dnevne električne prevodnosti (oranžna linija), zabeležene na merilni postaji GRE-S04, v povezavi s padavinami, izmerjenimi na postaji ARPAV v Lugugnani (modri stolpci)

GRE-S05 Riello

La stazione di monitoraggio per acque superficiali GRE-S05 permette il monitoraggio delle acque del canale Riello, direttamente connesso alle acque della Laguna di Caorle e distante solo 4 km dalla linea di costa.

La conducibilità elettrica media del periodo di osservazione si è attestata ad un valore di 2063 $\mu\text{S/cm}$, con una distribuzione dei dati che vede il 75% di questi al di sotto del valore di 2976 $\mu\text{S/cm}$. Il valore minimo è stato di 780 $\mu\text{S/cm}$, mentre il valore massimo è stato pari a 9004 $\mu\text{S/cm}$. Su scala mensile, il mese di marzo ha evidenziato una media pari a 824 $\mu\text{S/cm}$. Si succede poi un aumento del valore medio mensile di CE nel mese di aprile, una diminuzione nel mese di maggio e infine una crescita costante fino al mese di luglio,

GRE-S05 Riello

Merilna postaja za spremljanje površinskih voda GRE-S05 omogoča spremljanje voda kanala Riello, ki je neposredno povezan z vodami lagune Caorle in je oddaljen le 4 km od obalne črte.

Povprečna električna prevodnost v obdobju opazovanja je znašala 2063 $\mu\text{S/cm}$, pri čemer se 75 % vrednosti nahaja pod mejo 2976 $\mu\text{S/cm}$. Najnižja zabeležena vrednost je bila 780 $\mu\text{S/cm}$, najvišja pa 9004 $\mu\text{S/cm}$. Na mesečni ravni je marca povprečna vrednost znašala 824 $\mu\text{S/cm}$. Sledil je porast povprečne mesečne električne prevodnosti v aprilu, nato upad v maju, zatem pa postopno naraščanje do julija, ko je bila dosežena najvišja mesečna povprečna vrednost, in sicer 2975 $\mu\text{S/cm}$.

Partner di progetto/Proiettati partnerji:



Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GRENNAT

che ha evidenziato il valore medio massimo pari a 2975 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Dall'analisi della correlazione tra variabili, la massima correlazione raggiunta tra la piovosità e l'andamento di C.E. si è ottenuta con Lag di 5 giorni pari a -0,208, mentre la correlazione con l'andamento del livello di marea è stata pari 0,149 con Lag 0.

Korrelacijska analiza med spremenljivkami je pokazala, da je bila najvišja dosežena korelacija med padavinami in električno prevodnostjo -0,208 pri zamiku 5 dni, medtem ko je bila korelacija z nivojem plimovanja 0,149 pri zamiku 0.



Figura 6: Andamento della conducibilità elettrica media giornaliera (linea arancione) registrata dalla stazione di monitoraggio GRE-S05 in relazione alla piovosità restaurata dalla stazione ARPAV di Lugugnana (barre in azzurro)/

Slika 9: Gibanje povprečne dnevne električne prevodnosti (oranžna linija), zabeležene na merilni postaji GRE-S05, v povezavi s padavinami, izmerjenimi na postaji ARPAV v Lugugnani (modri stolpci)

Partner di progetto/Projektni partnerji:



MESTNA OBČINA
NOVA GORICA



Občina Miren - Kostanjevica



Comune di
Monfalcone

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.



GrennatITASLO

GRENNAT

In conclusione, l'analisi dei dati ha mostrato che l'andamento della conducibilità elettrica misurata dalle 5 stazioni di monitoraggio delle acque superficiali, installate durante il precedente periodo di rendiconto, mostrano che solo alcune stazioni risentono della risalita del cuneo salino. Tuttavia, questo fenomeno si presenta in maniera sporadica e non omogenea tra tutte le stazioni. In particolare, le due stazioni più lontane dalla linea di costa non sembrano aver risentito della risalita dal cuneo. La correlazione però con i livelli di marea sembra non apprezzabile, come anche la correlazione con le precipitazioni giornaliere. Maggiori approfondimenti dovranno essere svolti in futuro, specialmente riguardanti l'effetto della variazione di portata a monte delle stazioni di monitoraggio.

L'analisi inoltre va considerata in relazione anche ai dati osservati dalle stazioni di monitoraggio delle acque di falda. Il rendiconto dei dati osservati è stato svolto, a seguito di opportuno affidamento, dall'Istituto di Geoscienze e Georisorse del Comitato Nazionale delle Ricerche, allegato al presente rendiconto

Sklepno je analiza podatkov pokazala, da gibanje električne prevodnosti, izmerjene na petih merilnih postajah za spremljanje površinskih voda, nameščenih v prejšnjem poročevalnem obdobju, kaže, da le nekatere postaje zaznavajo vpliv napredovanja slanega klina. Kljub temu se ta pojav pojavlja sporadično in neenakomerno med posameznimi postajami. Zlasti dve postaji, ki sta najbolj oddaljeni od obalne črte, ne kažeta zaznavnega vpliva slanega klina. Korelacija z nivojem plimovanja ni izrazita, prav tako je zanemarljiva korelacija z dnevnimi padavinami. Nadaljnje poglobljene analize bodo potrebne v prihodnje, zlasti glede vpliva sprememb pretokov v zgornjih delih povodja nad merilnimi postajami.

Poleg tega je treba rezultate obravnavati tudi v povezavi s podatki, pridobljenimi na postajah za spremljanje podzemnih voda. Obdelavo in poročanje o teh podatkih je na podlagi ustreznega naročila izvedel Inštitut za geoznanosti in geovire Nacionalnega raziskovalnega sveta, katerega poročilo je priloženo temu dokumentu.

Partner di progetto/Projektne partnerji:

Il progetto GRENNAT è co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia. Projekt GRENNAT sofinancira Evropska unija v okviru Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.

