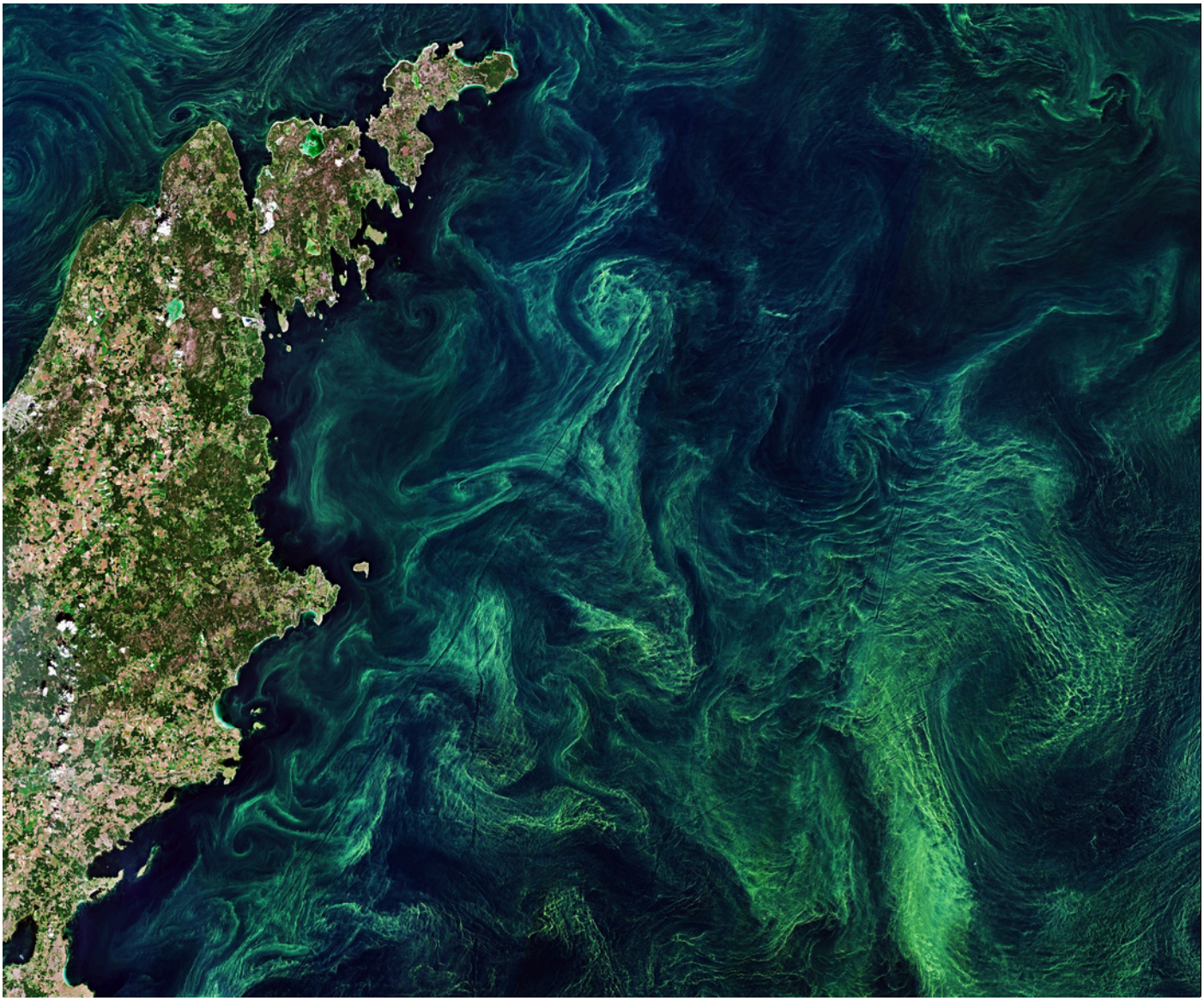
Să învățăm prin spațiu

→ STUDIU DE CAZ COPERNICUS BROWSER: Înflorirea algelor observată din spațiu

OBSERVAREA PÂMÂNTULUI ÎN SALA DE CLASĂ



Înflorirea algelor în Marea Baltică.
Credit: Conține date Copernicus Sentinel modificate (2019), prelucrate de ESA.

Obiective de Învățare:

- Definirea înfloririi algelor și identificarea cauzelor potențiale și a efectelor acesteia asupra ecosistemelor și societății.
- Descrierea avantajelor utilizării imaginilor satelitare furnizate de misiunea Copernicus Sentinel-2 pentru detectarea și monitorizarea înfloririi algelor, inclusiv posibilitatea de a realiza observații frecvente, detaliate și pe suprafețe extinse.
- Utilizarea Copernicus Browser pentru localizarea, analizarea și interpretarea datelor satelitare referitoare la înflorirea algelor.
- Analizarea evoluției în timp a înfloririi algelor și investigarea relației dintre factorii de mediu și intensitatea acestui fenomen.
- Evaluarea avantajelor și limitărilor datelor satelitare, în comparație cu observațiile realizate la sol, pentru monitorizarea înfloririi algelor.

Scurtă descriere:

Această activitate îi sprijină pe profesori în îndrumarea elevilor pentru investigarea înfloririi algelor și a efectelor acestui fenomen cu ajutorul imaginilor satelitare. Activitatea include exerciții de colectare și analiză a datelor, care pot fi adaptate în funcție de tema specifică aleasă de profesor împreună cu elevii. Folosind date satelitare furnizate de misiunea Copernicus Sentinel-2, elevii vor analiza factorii care contribuie la apariția înfloririi algelor, vor învăța să detecteze și să analizeze acest fenomen și vor reflecta asupra efectelor sale asupra ecosistemelor și societății.
Notă! Această activitate este concepută pentru a completa **Ghidul profesorului pentru Copernicus Browser**, care oferă informații mai detaliate despre instrument și funcționalitățile acestuia.

Informații Esențiale:

Disciplina: Geografie, Biologie, Fizica, Stiintele mediului

Grupa de vârstă: 12-18 ani

Tip: Activitate pentru elevi

Complexitate: Adaptabilă

Durata lectiei: 60 de minute

Cost: N/A

Locatie: sala de clasă

Cerinte: Acces la internet si un dispozitiv electronic (cum ar fi o tableta sau un laptop)

Cuvinte-cheie: Calitatea apei, raspandirea algelor, sateliti, imagini satelitare, schimbari climatice, cianobacterii, Observarea Pamantului, Copernicus Browser, fotosinteza, invatare practica

Ce este Copernicus Browser?

Copernicus Data Space Ecosystem Browser este o aplicație online care oferă acces simplu și gratuit la imagini satelitare provenite de la diferite misiuni de observare a Pământului (EO). Platforma pune la dispoziție imagini satelitare gata de utilizare și diferite moduri de vizualizare deja configurate. Copernicus Browser poate fi accesat atât de pe un computer, prin intermediul unui browser web, cât și de pe un dispozitiv mobil.

Cum se utilizeaza Copernicus Browser pentru educație?

Copernicus Browser este un instrument valoros pentru educația STEM, care facilitează utilizarea la clasă a datelor reale despre mediul înconjurător. Acesta poate fi folosit în activități de investigare și în proiecte precum Climate Detectives, oferindu-le elevilor posibilitatea de a studia schimbările care au loc la nivel global cu ajutorul imaginilor satelitare.
Indiferent dacă este utilizat în cadrul orelor de geografie, fizică, biologie sau științe ale mediului, Copernicus Browser le oferă elevilor posibilitatea de a explora în mod practic modul în care Pământul se transformă în timp.

Cu ajutorul Copernicus Browser, pot fi explorate imagini satelitare pentru aproape orice zonă de pe Pământ, de la orașe, ghețari și deșerturi până la păduri tropicale sau chiar vulcani. Imaginile pot fi vizualizate în culori naturale, așa cum ar fi percepute de ochiul uman, sau folosind diferite moduri de vizualizare a datelor satelitare, care permit evidențierea unor caracteristici ale mediului, precum starea vegetației, concentrația de clorofilă din apă sau distribuția poluanților atmosferici.
Funcția **Comparare (Compare)** și opțiunea **Succesiune temporală (Timelapse)** permit urmărirea schimbărilor produse pe Pământ de-a lungul timpului, utilizând date furnizate de sateliții Sentinel, care monitorizează planeta începând din 2014. Pot fi create serii de imagini care ilustrează schimbările sezoniere ale peisajelor, poate fi măsurată suprafața afectată de defrișări sau poate fi analizat impactul unor fenomene naturale, precum erupțiile vulcanice.

Imaginile pot fi descărcate în diferite formate pentru a fi analizate ulterior sau utilizate în activități la clasă. Prin integrarea Copernicus Browser în procesul educațional, studiul mediului devine o experiență interactivă, în care elevii pot explora, analiza și înțelege lumea din jurul lor folosind metode și instrumente similare celor utilizate de oamenii de știință.



Înflorirea algelor in Marea Baltica, imagine descărcată de pe platforma Copernicus Browser

Cum se utilizează această resursă?

Această activitate este concepută pentru a-i ghida pe elevi în investigarea înfloririi algelor cu ajutorul datelor satelitare furnizate de misiunea Copernicus Sentinel-2. Urmați pașii de mai jos pentru a desfășura activitatea la clasă.

Introducere

Începeți prin a-i familiariza pe elevi cu noțiunile de bază despre înflorirea algelor, cauzele apariției acestui fenomen și efectele sale asupra ecosistemelor și societății. Folosiți informațiile introductive puse la dispoziție pentru a stabili contextul investigației. Elevii își pot completa cunoștințele despre acest subiect urmărind scurte documentare sau materiale video ori realizând cercetări online.

Înainte de a începe această activitate, este recomandat să vă familiarizați cu Copernicus Browser și să testați funcționalitățile acestuia, consultând Ghidul Copernicus Browser.
De asemenea, este recomandat ca fiecare elev să își creeze un cont și să se autentifice în Copernicus Browser înainte de începerea activității, deoarece acest proces poate necesita ceva timp. Instrucțiunile pentru crearea unui cont sunt disponibile în secțiunea „Primii pași în Copernicus Browser" (Getting Started on the Copernicus Browser) de mai jos.

Familiarizați-vă cu Copernicus Browser

- *Ce este înflorirea algelor?*
- *De ce apare fenomenul de înflorire a algelor?*
- *Credeți că înflorirea algelor poate avea efecte benefice sau poate crea probleme? În ce mod?*
- *Care sunt principalele probleme provocate de înflorirea algelor?*
- *Cum influențează schimbările climatice calitatea apei și apariția înfloririi algelor?*

Colectarea si Analiza Datelor

Elevii vor utiliza Copernicus Browser pentru a localiza și analiza imagini satelitare ale înfloririi algelor în anumite regiuni. Îndrumați-i să selecteze perioadele de timp relevante și să mărească zonele pe care doresc să le studieze. Încurajați-i să identifice tipare în evoluția în timp a înfloririi algelor, acordând o atenție deosebită variațiilor sezoniere.

Discuții și concluzii

După colectarea datelor, elevii vor analiza rezultatele obținute și vor formula concluzii, răspunzând la întrebările orientative incluse în acest material. Acestea îi vor ajuta să analizeze tiparele de apariție și evoluție a înfloririi algelor, să identifice posibilii factori de mediu care favorizează fenomenul, să evalueze limitele utilizării datelor satelitare și să exploreze efectele înfloririi algelor asupra ecosistemelor și societății.
Încurajați elevii să își aprofundeze analiza și să își compare observațiile în cadrul discuțiilor de grup, luând în considerare atât aspectele științifice, cât și implicațiile asupra mediului și societății.

Informații Generale

Partea pentru Profesori

Ce este înflorirea algelor?

Înflorirea algelor reprezintă creșterea rapidă a populației de alge dintr-un corp de apă, care duce adesea la formarea unor acumulări dense, vizibile la suprafața apei. Acest fenomen poate implica atât alge propriu-zise, precum algele verzi, diatomeele și dinoflagelatele, cât și cianobacterii (cunoscute în mod obișnuit drept „alge albastre-verzi", deși acestea sunt, de fapt, bacterii).
Înflorirea algelor poate colora apa în verde, verde-albăstrui, brun sau roșiatic și poate apărea atât în apele dulci, cât și în mediul marin. Fenomenul este determinat, de obicei, de o combinație de factori, printre care:

- **Nutrienții: c**oncentrațiile ridicate de nutrienți, în special azot și fosfor, favorizează dezvoltarea algelor. Acești nutrienți pot proveni din scurgerile de pe terenurile agricole, apele uzate sau îngrășămintele utilizate în agricultură.

- **Lumina solară:** lumina solară din abundență favorizează fotosinteza, permițând algelor să se înmulțească mai rapid.
- **Temperatura:** temperaturile mai ridicate ale apei favorizează, de obicei, dezvoltarea mai rapidă a algelor.
- **Apa stagnantă:** apele liniștite sau cu o circulație redusă creează condiții favorabile pentru apariția și dezvoltarea înfloririi algelor.

Deși unele fenomene de înflorire a algelor sunt inofensive, altele pot avea efecte negative asupra ecosistemelor, sănătății oamenilor și economiilor locale. Înfloririle algale nocive (HAB – Harmful Algal Blooms) pot produce toxine care afectează organismele acvatice, pot contamina sursele de apă potabilă și pot reprezenta un risc pentru sănătatea oamenilor, fie prin contact direct, fie prin consumul de organisme marine contaminate.
În plus, atunci când cantități mari de alge mor și se descompun, nivelul de oxigen dizolvat din apă poate scădea semnificativ, ducând la apariția unor zone cu un conținut foarte scăzut de oxigen, în care organismele acvatice supraviețuiesc cu dificultate. Pe termen lung, reducerea concentrației de oxigen poate afecta grav ecosistemele, provocând pierderea biodiversității și perturbarea lanțurilor trofice.
Se estimează că schimbările climatice vor accentua acest fenomen, prin creșterea temperaturii apei și modificarea concentrațiilor de nutrienți, ceea ce poate favoriza apariția mai frecventă și mai intensă a înfloririi algelor. Aceste schimbări pot avea consecințe tot mai importante asupra pescuitului, turismului și economiilor locale din întreaga lume.

Date satelitare pentru observarea Pământului

Observarea Pământului (EO) presupune colectarea, analizarea și prezentarea datelor pentru a înțelege mai bine planeta noastră. Aceste date pot fi obținute prin teledetecție, cu ajutorul unor platforme precum sateliții, sau prin măsurători efectuate direct la sol. Măsurătorile realizate la sol, cunoscute drept date de teren sau măsurători in situ (la fața locului), sunt esențiale pentru validarea măsurătorilor realizate cu ajutorul sateliților. Cele două tipuri de date se completează reciproc și contribuie la obținerea unei imagini mai precise asupra mediului de pe planeta noastră.
Din spațiu, sateliții colectează date din întreaga lume, inclusiv din regiuni foarte greu accesibile. Astfel, aceștia oferă o perspectivă globală și permit efectuarea de observații frecvente și continue.
Datele colectate de sateliți pot fi transformate în informații utile pentru luarea deciziilor și pot fi folosite pentru monitorizarea unor factori de mediu precum poluarea aerului, pentru cartografierea defrișărilor și a extinderii zonelor urbane, pentru urmărirea schimbărilor temperaturii Pământului, precum și pentru a sprijini un răspuns rapid și eficient în situații de criză, în urma dezastrelor naturale sau provocate de activitățile umane.
Având în vedere importanța acestor date, observarea Pământului rămâne una dintre prioritățile ESA. În acest context, ESA a dezvoltat sateliții Sentinel pentru programul Copernicus al Uniunii Europene, cea mai amplă inițiativă de monitorizare a mediului la nivel mondial.

Date Satelitare pentru Detectarea Înfloririi Algelor marine

În această activitate vom utiliza date furnizate de misiunea Copernicus Sentinel-2, alcătuită din doi sateliți. Fiecare satelit este echipat cu un instrument optic de înaltă rezoluție, care permite obținerea unor imagini foarte detaliate ale suprafeței Pământului. Deși sateliții Sentinel-2 orbitează la o altitudine de aproximativ 786 km, aceștia pot furniza imagini cu o rezoluție spațială de până la 10 m.
Sateliții Sentinel-2 pot detecta radiația din domeniul vizibil, infraroșu apropiat și infraroșu de unde scurte și pot observa aproape întreaga suprafață a Pământului într-un interval de numai cinci zile. Imaginile satelitare obținute sunt utilizate pentru monitorizarea schimbărilor în utilizarea terenurilor și a stării vegetației. Deși Sentinel-2 este optimizat în principal pentru observarea suprafețelor terestre, furnizează și date utile pentru monitorizarea culorii oceanelor și a activității biologice din mediul acvatic. Astfel, datele pot fi utilizate pentru detectarea și observarea din spațiu a vegetației marine și a înfloririi algelor. Evoluția înfloririlor algale potențial nocive poate fi monitorizată prin măsurarea densității și a suprafeței ocupate de acestea, împreună cu analiza unor date privind curenții, temperatura și salinitatea apei. Sentinel-2 măsoară radiația reflectată de alge în diferite lungimi de undă, ceea ce permite diferențierea acestora pe baza caracteristicilor lor spectrale specifice. Pentru o înțelegere cât mai completă a ecosistemelor, datele furnizate de Sentinel-2 pot fi completate cu date provenite de la alți sateliți.

Cum să utilizați Copernicus Browser

Vă recomandăm ca, înainte de începerea activității, fiecare elev să aibă deja creat un cont în Copernicus Browser, deoarece crearea conturilor în timpul orei poate ocupa o parte considerabilă din timpul alocat activității. Instrucțiunile pentru crearea unui cont sunt prezentate mai jos:

1. Accesati Copernicus Browser utilizand urmatorul link:
   https://browser.dataspace.copernicus.eu/

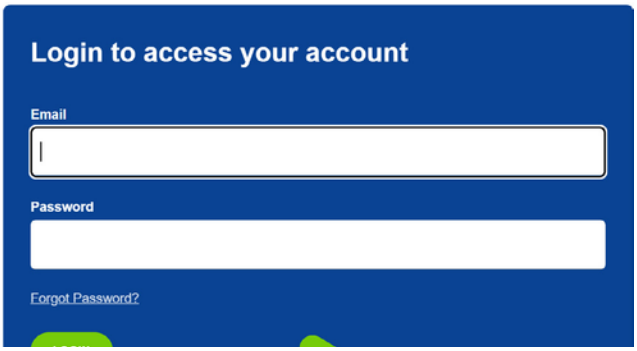
   Copernicus Browser este disponibil in mai multe limbi.

2. Selectati limba (1) din Panoul Principal de Navigare.

3. In partea dreapta sus a Panoului Principal de Navigare, faceți clic pe butonul de autentificare (3).



NNotă: Pentru a parcurge această activitate, este necesar un cont de utilizator. Deși Copernicus Browser permite descărcarea imaginilor satelitare și fără autentificare, anumite funcții din bara de instrumente a hărții, precum Succesiune temporală (Timelapse) și salvarea marcajelor (pins), utilizate în această activitate, sunt disponibile numai utilizatorilor autentificați.
De asemenea, primirea e-mailului de verificare poate dura câteva minute. Din acest motiv, vă recomandăm să creați conturile înainte de începerea activității.



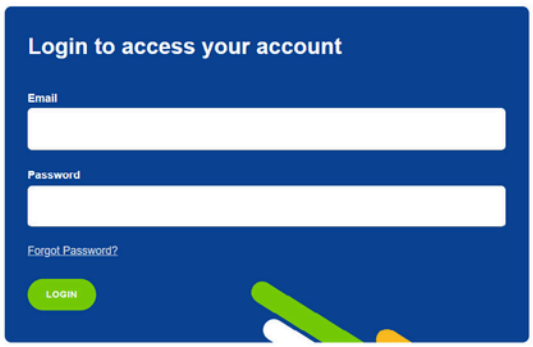
Cum vă inregistrați pe Copernicus Browser:

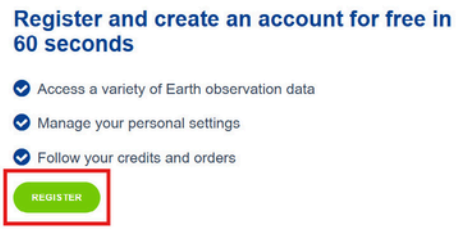
Crearea unui cont pe Copernicus Browser este gratuită. Pentru a vă crea un cont, urmați acest link: https://browser.dataspace.copernicus.eu/

1. Faceți clic pe „Login”:



2. Va apărea o fereastra de tip pop-up. Derulați până în partea de josa ecranului și faceți clic pe „Register”, pe butonul cu verde.





3. Veți fi directionat către un formular de înregistrare pe care trebuie să-l completați. După înregistrare, veți primi un e-mail de verificare. Verificați și rețineți ca primirea acestuia poate dura câteva minute.

După ce v-ați familiarizat cu Copernicus Browser și ați utilizat datele furnizate de Copernicus Sentinel-2 pentru a analiza fenomenul de înflorire a algelor, puteți trece la analiza rezultatelor și formularea concluziilor, folosind întrebările și răspunsurile de mai jos.
Elevii pot discuta mai întâi în grupuri mici, iar apoi rezultatele pot fi analizate împreună cu întreaga clasă. De asemenea, puteți organiza o scurtă discuție după fiecare etapă a exercițiului realizat în Copernicus Browser.

Întrebări și răspunsuri din fișa de lucru a elevilor

1. A) Ați identificat ambarcațiuni în imaginile satelitare? Cum v-ați dat seama că sunt ambarcațiuni?

Da, în imaginile satelitare au putut fi observate ambarcațiuni. Acestea apar ca forme mici și alungite, care contrastează cu suprafața apei. De asemenea, deplasarea lor prin zonele afectate de înflorirea algelor lasă în urmă dâre vizibile, care contribuie la identificarea lor.

Poziționarea în zone frecventate de ambarcațiuni și forma lor alungită permit diferențierea acestora de alte obiecte. În imaginile satelitare, ambarcațiunile apar ușor neclare, iar detalii precum pasagerii sau anumite elemente ale structurii lor nu pot fi distinse. Cu toate acestea, forma lor generală rămâne recognoscibilă.

B) Pe baza observațiilor voastre, cât de detaliate credeți că sunt imaginile furnizate de satelit? Puteți estima dimensiunea obiectelor care pot fi observate cu claritate în aceste imagini?

Cel mai important este raționamentul pe baza căruia elevii ajung la această estimare. Rezoluția spațială a imaginilor Sentinel-2 este de 10 metri per pixel, ceea ce înseamnă că fiecare pixel din imagine corespunde unei suprafețe de aproximativ 10 metri la nivelul solului.

Ambarcațiunile vizibile în imaginea satelitară au dimensiuni diferite. Numărând pixelii ocupați de fiecare ambarcațiune, puteți estima dimensiunea acesteia. Dacă luăm în considerare și navele portcontainer de mari dimensiuni, obiectele observate pot avea dimensiuni cuprinse aproximativ între 15 și 300 m.
Deși imaginile ambarcațiunilor sunt neclare, forma lor generală poate fi identificată, ceea ce sugerează că satelitul poate detecta obiecte de asemenea dimensiuni. În schimb, detaliile de mici dimensiuni nu pot fi distinse. Pe baza acestor observații, o estimare rezonabilă a rezoluției spațiale ar fi de aproximativ 10–20 m.

2. A) În ce luni ați observat fenomenul de înflorire a algelor?

Fenomenul de înflorire a algelor a fost observat în lunile mai calde din emisfera nordică, în special la sfârșitul primăverii și pe parcursul verii, din aprilie până în august.

B) In ce lună (luni) a fost răspandirea cea mai intensă a fenomenului?

Înflorirea algelor a fost cea mai intensă în a doua parte a verii, în special în lunile iulie și august, când temperatura apei și nivelul radiației solare au atins valori ridicate.

C)În ce lună sau luni nu ați observat niciun semn al înfloririi algelor?

În lunile mai reci din emisfera nordică, precum decembrie, ianuarie și februarie, nu au fost observate semne vizibile ale înfloririi algelor.

3. A) Ce ar fi putut declanșa înflorirea algelor?

Temperaturile ridicate ale apei și circulația redusă a acesteia ar fi putut favoriza apariția înfloririi algelor, deoarece fenomenul este observat cu precădere în lunile mai calde. De asemenea, în regiunea din jurul Mării Baltice există numeroase suprafețe agricole, astfel încât aportul crescut de nutrienți în apă, în special azot și fosfor proveniți din scurgerile de pe terenurile agricole, ar fi putut contribui la dezvoltarea înfloririi algelor.

B) Cum afectează schimbările climatice înflorirea algelor?

Încălzirea globală favorizează intensificarea înfloririi algelor prin creșterea temperaturii apei.
În apele mai calde, algele se pot dezvolta mai rapid și pe perioade mai lungi, ceea ce poate determina apariția mai frecventă și mai intensă a acestui fenomen.
În plus, apa caldă este mai puțin densă decât apa rece și tinde să rămână la suprafață, ceea ce poate favoriza acumularea nutrienților în straturile superioare ale apei, unde aceștia sunt disponibili pentru dezvoltarea algelor. În același timp, pe măsură ce temperatura crește, scade cantitatea de oxigen care se poate dizolva în apă.
Atunci când algele mor și se descompun, procesul de descompunere consumă și mai mult oxigen, ceea ce poate duce la formarea unor zone cu un conținut foarte scăzut de oxigen („zone moarte”), cu efecte negative asupra organismelor acvatice. Pe măsură ce schimbările climatice determină creșterea temperaturilor, aceste efecte se pot manifesta pe perioade tot mai îndelungate.

C) Care sunt limitele datelor satelitare în comparație cu datele obținute la sol și, invers, ce limite prezintă datele obținute la sol în comparație cu cele satelitare?

Avantajele datelor satelitare: permit realizarea unor observații frecvente și sistematice pe suprafețe extinse, ceea ce facilitează monitorizarea unor regiuni vaste și urmărirea evoluției fenomenelor în timp.
Limitele datelor satelitare: oferă informații limitate despre înfloririle algale aflate sub suprafața apei, identificarea speciilor sau detaliile la scară foarte mică. De asemenea, prezența norilor poate împiedica sau limita observațiile.
Avantajele datelor obținute la sol: permit efectuarea unor măsurători precise și localizate, precum determinarea concentrației de nutrienți, a transparenței apei sau identificarea speciilor.
Limitele datelor obținute la sol: colectarea acestora necesită timp și resurse umane și poate acoperi doar un număr limitat de zone, deoarece presupune efectuarea directă a măsurătorilor pe teren.

D) Ce impact ar putea avea înflorirea/răspândirea algelor asupra societății și ecosistemelor?

Înflorirea algelor poate avea efecte negative asupra societății, printre care:

- **afectarea pescuitului**, prin reducerea concentrației de oxigen din apă și producerea de toxine care pot provoca moartea organismelor acvatice;
- **contaminarea surselor de apă potabilă și a organismelor acvatice** destinate consumului cu toxine care pot afecta sănătatea oamenilor și a animalelor;
- **afectarea turismului**, deoarece apa poate deveni improprie pentru activități recreative și poate căpăta un aspect neplăcut;
- **pierderi economice**, în special în sectoare precum pescuitul și turismul.

E) Ce măsuri pot contribui la reducerea riscului de apariție a înfloririi algelor?

Răspunsurile pot include:

- **Informarea și conștientizarea publicului,** inclusiv prin utilizarea datelor satelitare gratuite: informați publicul și autoritățile locale cu privire la fenomenul de înflorire a algelor și la zonele cu risc ridicat. Imaginile satelitare pot fi utilizate pentru a ilustra amploarea fenomenului și variațiile sale sezoniere. Instrumente precum Copernicus Browser facilitează prezentarea vizuală a acestor informații. Datele satelitare disponibile gratuit, precum imaginile Sentinel-2, permit autorităților locale, cercetătorilor și elevilor să monitorizeze apariția și evoluția înfloririi algelor, contribuind astfel la adoptarea unor măsuri la nivel local.

- **Promovarea practicilor sustenabile:** încurajați reducerea utilizării excesive a îngrășămintelor în agricultură și adoptarea unor practici care limitează scurgerea îngrășămintelor și a nutrienților în apele de suprafață, de exemplu prin utilizarea unor metode de aplicare adaptate sau prin alegerea corespunzătoare a culturilor. În sectorul industrial și în zonele urbane, îmbunătățirea gestionării apelor uzate poate contribui, de asemenea, la reducerea cantității de nutrienți care ajunge în mediul acvatic. Datele satelitare pot fi utilizate pentru a urmări în timp eficiența acestor măsuri.
- **Susținerea monitorizării calității apei:** combinați măsurătorile realizate la sol, precum determinarea transparenței apei cu ajutorul discului Secchi și măsurarea concentrației de nutrienți, cu datele satelitare, pentru a obține o imagine cât mai completă asupra calității apei și a evoluției acesteia.

Introducere- Prezentarea contextului

Fișa de lucru a elevului

Imaginează-ți că este o zi toridă de vară. Soarele arde și ai vrea să mergi la înot, însă acest lucru ar putea fi periculos din cauza cantității mari de alge albastre-verzi din mare și din râurile din apropiere. Unele specii pot afecta peștii și alte organisme acvatice prin reducerea cantității de oxigen din apă, iar anumite tipuri produc toxine care pot îmbolnăvi oamenii și animalele dacă intră în contact cu apa contaminată sau o consumă.

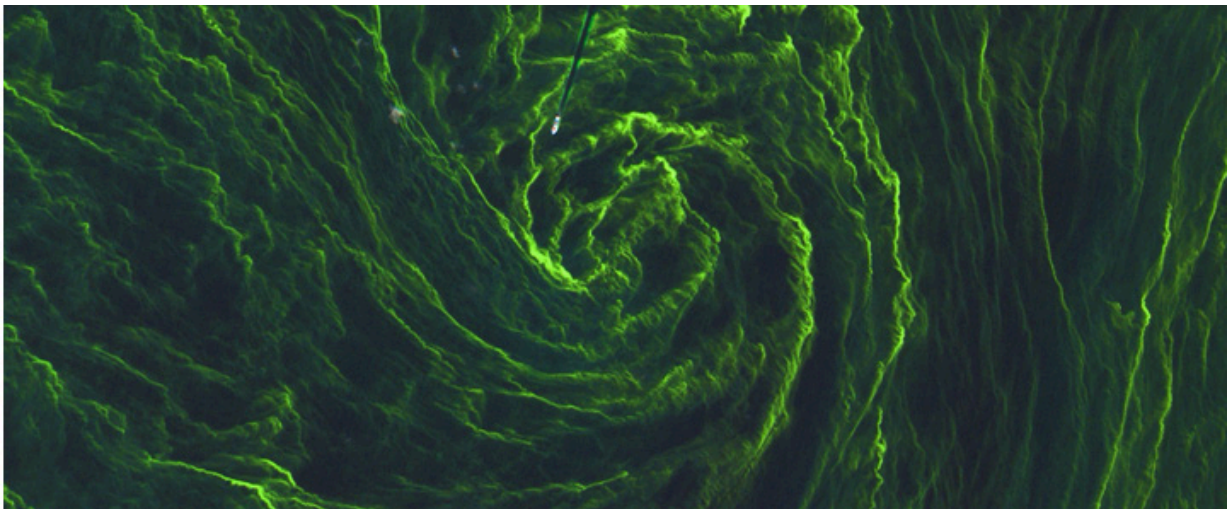
În Europa, înflorirea algelor reprezintă o problemă importantă, generând anual pierderi de peste 900 de milioane de euro pentru sectoarele turismului și pescuitului din Uniunea Europeană.
Algele se dezvoltă în mod natural în apele din întreaga lume. Pentru a crește, au nevoie de lumină solară, dioxid de carbon și nutrienți, precum azotul și fosforul. Atunci când condițiile sunt favorabile, algele se înmulțesc rapid și pot forma acumulări extinse, vizibile la suprafața apei, fenomen cunoscut sub numele de „înflorirea algelor”.

Știați că?

Nutrienți precum azotul și fosforul sunt esențiali pentru ecosistemele acvatice, însă prezența lor în cantități excesive poate duce la eutrofizare – procesul prin care un corp de apă se îmbogățește excesiv cu nutrienți, provocând efecte negative asupra ecosistemului.

În apele dulci, fosforul, prezent adesea sub formă de fosfați, joacă un rol esențial în procesul de eutrofizare. Acesta este considerat un „nutrient limitativ”, deoarece disponibilitatea sa poate determina ritmul de dezvoltare a algelor și a plantelor acvatice.

În această activitate, vei explora modul în care sateliții pot fi utilizați pentru studierea înfloririi algelor, pornind de la exemple reale, precum Marea Baltică. De asemenea, vei învăța metode practice pentru investigarea acestui fenomen în zona în care locuiești, care te vor ajuta să înțelegi mai bine această problemă de mediu și să identifici modalități prin care poate fi abordată.



Sentinel-2A a capturat aceasta imagine detaliată a unei înfloriri de alge în mijlocul Mării Baltice, la 7 august 2015.
Credit: Conține date Copernicus Sentinel prelucrate(2015), ESA.

Colectarea și Analiza Datelor

Exercițiu: Studiu de caz - Detectarea înfloririi Algelor in Finlanda

Observarea Pământului (EO) presupune colectarea, analizarea și prezentarea datelor pentru a înțelege mai bine planeta noastră. Înflorirea algelor poate fi studiată direct la nivel local, prin efectuarea unor măsurători in situ, dar oamenii de știință utilizează și sateliți pentru a monitoriza acest fenomen din spațiu.
Datele de observare a Pământului pot fi astfel împărțite în două categorii: date obținute la sol, colectate direct pe Pământ, și date satelitare, obținute din spațiu. Cele două tipuri de date se completează reciproc și, analizate împreună, oferă o imagine mai cuprinzătoare asupra fenomenului.
Pe baza acestor informații, oamenii de știință pot dezvolta strategii pentru protejarea sănătății publice și a ecosistemelor, precum și pentru reducerea impactului asupra pescuitului și turismului.

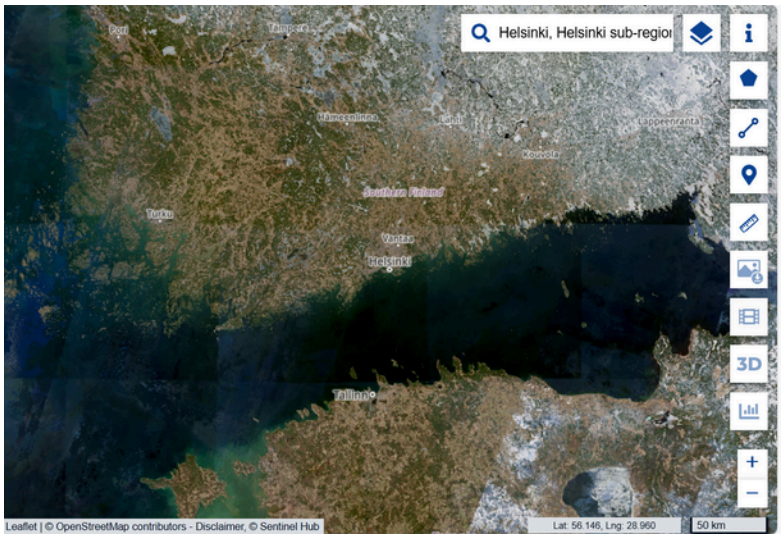
Știați că?

Programul Copernicus al Uniunii Europene pune la dispoziție gratuit date satelitare, oferind tuturor posibilitatea de a le accesa și utiliza. Cartografierea înfloririi algelor și furnizarea de informații esențiale pentru activitățile maritime sunt doar câteva dintre aplicațiile sateliților Sentinel în cadrul programului european Copernicus de monitorizare a mediului.
Sateliții Sentinel monitorizează, de asemenea, suprafața terestră, regiunile acoperite de gheață și atmosfera, contribuind la înțelegerea proceselor și schimbărilor care au loc la scară globală.

Pentru a începe, urmați instrucțiunile numerotate, marcate cu albastru.

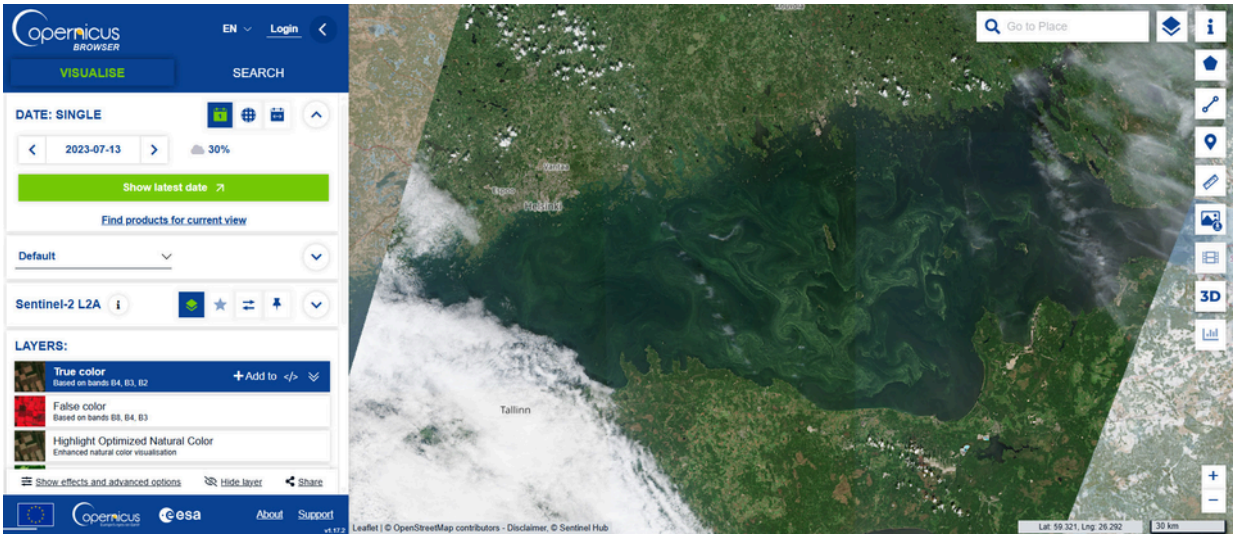
Colectarea Datelor

1. Navigați către Helsinki, capitala Finlandei.

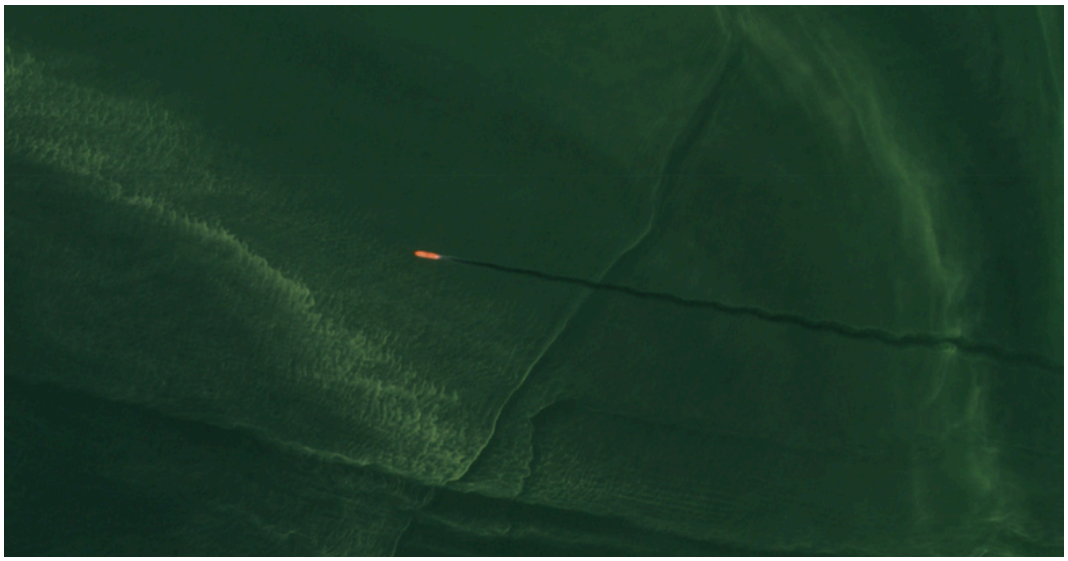


Întinderea de apă din apropierea orașului Helsinki este Golful Finlandei, un golf al Mării Baltice, situat între Finlanda, la nord, și Estonia, la sud.

2. Selectati data de 13 iulie 2023 din Panoul Principal de Navigare.



3. Măriți imaginea și explorați. Puteți găsi vreo ambarcațiune care ar putea colecta masurători în teren, chiar dacă aceasta nu se afla în partea centrală a imaginii?

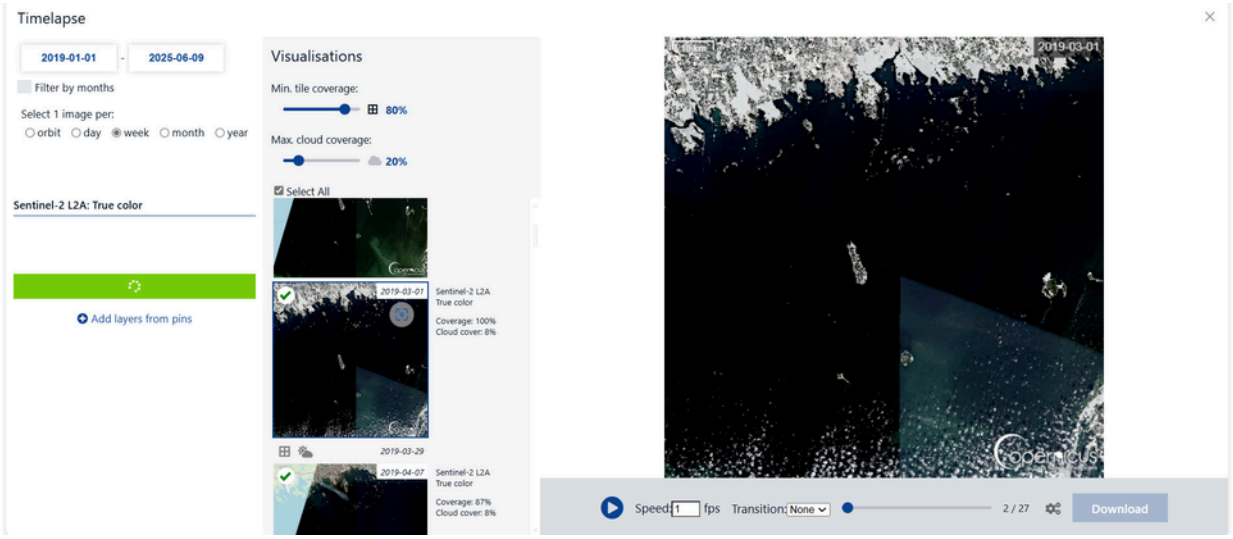


4. Notează ce observi: cât de clar se văd ambarcațiunile, dacă sunt multe, după ce caracteristici îți dai seama că sunt ambarcațiuni etc.

5. Acum, creați o succesiune temporală (Timelapse) apăsând pe simbolul marcat cu roșu, apoi pe butonul Redare (Play).
Notă: Pentru a utiliza această funcție, trebuie să fiți autentificați în cont.



6. Setați Acoperirea minimă a plăcii **(Min. tile coverage) la 80%** și Acoperirea maximă cu nori (**Max. cloud coverage) la 20%**. Stabiliți perioada pentru Succesiunea temporală (Timelapse) de la 01.01.2019 până la 12.05.2024 sau până la o dată mai recentă.
Selectați o imagine pe săptămână (1 image per week), apoi apăsați Căutare (Search).



7. Setați viteza de vizualizare la nivelul dorit (nu prea rapidă, altfel nu veți putea vedea datele).



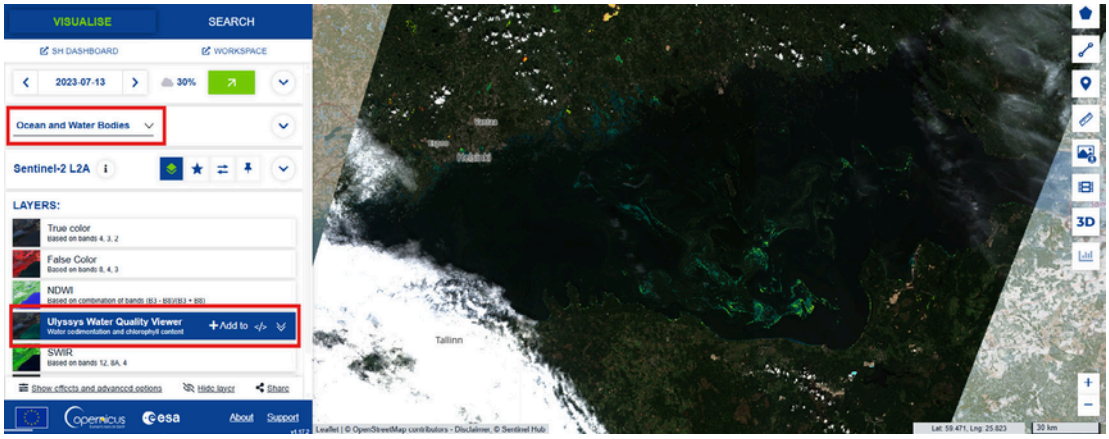
8. Descărcați succesiunea temporală (Timelapse) (opțional).

9. Urmăriți succesiunea temporală și notați lunile în care observați apariția înfloririi algelor în fiecare an.

10. Analizați zonele terestre din jurul Mării Baltice. Ce tipuri de utilizare a terenurilor predomină: zone urbane, terenuri agricole, zone industriale sau alte tipuri de suprafețe? Notați observațiile voastre.

Sarcină suplimentară: Utilizarea filtrului pentru calitatea apei

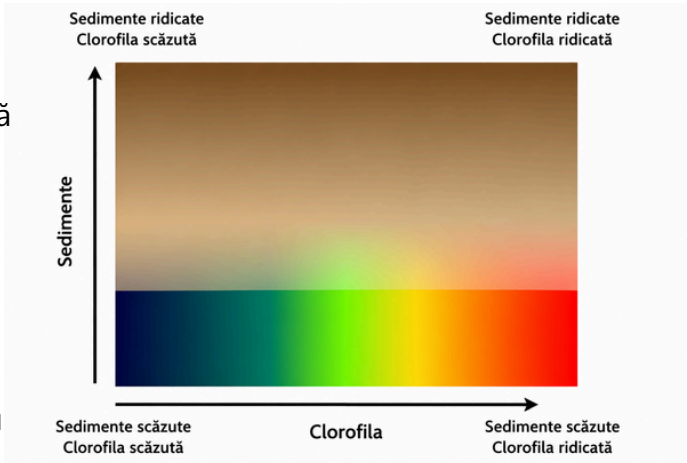
1. Ieșiți din meniul Succesiune temporală (Timelapse) și selectați tema Oceane și corpuri de apă (Oceans and Water Bodies). Asigurați-vă că ați selectat o dată din calendar sau apăsați butonul Afișează cele mai recente date (Show latest date). Apoi selectați stratul Ulyssys Water Quality Viewer.



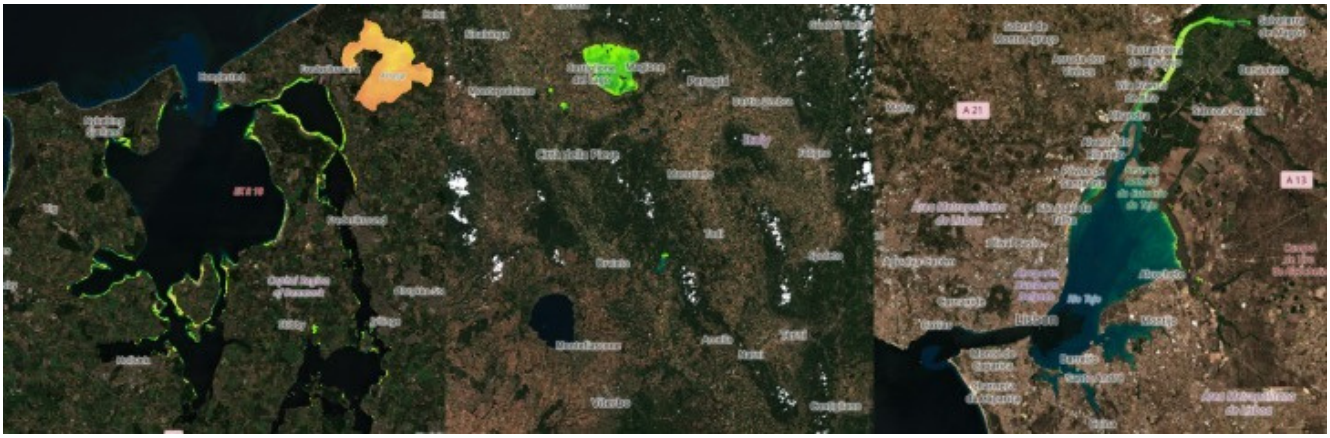
Atunci când utilizați stratul Ulyssys Water Quality Viewer, toți pixelii corespunzători suprafețelor acvatice sunt reprezentați prin culori:

- Clorofila (vegetația acvatică) este reprezentată printr-o scară de culori de la verde la roșu.
- Concentrația sedimentelor în suspensie (particule aflate în apă) este reprezentată în nuanțe de maro.

Clorofila este un pigment prezent în alge și în alte organisme fotosintetice, cu un rol esențial în procesul de fotosinteză. În această reprezentare, concentrațiile ridicate de clorofilă sunt indicate cu roșu, cele medii cu verde, iar cele scăzute cu albastru închis (consultați paleta de culori din imaginea din dreapta).



2. Acum, alegeți o altă țară și explorați dacă puteți identifica zone în care există o dezvoltare excesivă a algelor, folosind **Ulyssys Water Quality Viewer**. Comparați rezultatele cu vizualizarea Culori naturale (True Colour) pentru a verifica dacă zonele observate corespund într-adevăr unei înfloriri a algelor și nu unui alt fenomen.



Discuție și Concluzii

Întrebări:

1.

A) Ați identificat ambarcațiuni în imaginile satelitare? Cum v-ați dat seama că sunt ambarcațiuni?

B) Pe baza observațiilor voastre, cât de detaliate credeți că sunt imaginile furnizate de satelit? Puteți estima dimensiunea obiectelor care pot fi observate cu claritate în aceste imagini?

2.

A) În ce luni ați observat fenomenul de înflorire a algelor?

B) În ce lună sau luni înflorirea algelor a fost cea mai intensă?

C) În ce lună sau luni nu ați observat niciun semn al înfloririi algelor?

3.

A) Ce factori ar fi putut favoriza apariția înfloririi algelor?

B) Cum influențează schimbările climatice apariția și intensitatea înfloririi algelor?

C) Care sunt limitele datelor satelitare în comparație cu datele obținute la sol și, invers, ce limite prezintă datele obținute la sol în comparație cu cele satelitare?

D) Ce efecte poate avea înflorirea algelor asupra societății și ecosistemelor?

E) Ce măsuri pot contribui la reducerea riscului de apariție a înfloririi algelor?

→ Linkuri

Informații generale

Răspândirea de alge dăunătoare - Educație științifică prin Observarea Pământului pentru licee
https://seos-project.eu/marinepollution/marinepollution-c03-p01.html

IPCC - Activitati interactive
https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-synthesis

Toxine cianobacteriene în apă
Cianobacteriile in apa - Organizatia Mondiala a Sanatatii

Copernicus Sentinel-2
Copernicus Sentinel-2

Culoarea oceanului și răspandirea algelor
ESA - Culoarea oceanului si raspandirea algelor

Misiunile ESA de Observare a Pamantului
https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Proiecte ESA

Proiectul Climate Detectives

https://climatedetectives.esa.int/

Resurse ESA si alte materiale de sprijin

Ghidul Copernicus Browser

Studiu de caz Copernicus Browser: Scurgeri de petrol din spațiu - Observarea Pământului în sala de clasă
Investigarea calității apei - Mini-studiu de caz pentru Climate Detectives
Investigarea calitatii apei - Mini-studiu de caz pentru Climate Detectives

EMBL Nexus Island

Copernicus Browser

Copernicus Data Space Ecosystem Browser
https://browser.dataspace.copernicus.eu/

Biroul ESA pentru Educatie primeste cu interes feedback si comentarii teachers@esa.int
Traducere și adaptare ESERO România.

Copyright 2025 © Agenția Spațială Europeană