



Tecnologie verdi di pulizia ecologica  
dell'incrostazione biologica sugli scafi  
nell'Alto Adriatico

*Zeleni tehnologiji za ekološko čiščenje  
biološke obrasti s trupa ladij v  
severnem Jadranu*

Newsletter # 2

Il progetto  
GreenHull

*Projekt  
GreenHull*



Il progetto GreenHull nel  
contesto internazionale

*Projekt GreenHull v  
kontekstu mednarodne,  
evropske in nacionalne  
vodne zakonodaje*

Tra le tecnologie verdi  
innovative, la cavitazione è la più  
adatta agli scopi di GreenHull

*Med inovativnimi zelenimi  
tehnologijami je tehnika  
kavitacije najprimernejša  
za doseganje ciljev projekta  
GreenHull*



La progettazione della  
piattaforma robotica  
subacquea multisensoriale

*Zasnova podvodne  
multisenzorske  
robotske platforme*

I primi test del modulo  
pulente: dall'ambiente di  
prova a quello reale

*Prvi preizkusi modula  
za čiščenje: iz testnega  
okolja v realno okolje*



Come rimuovere gli inquinanti  
dall'acqua derivante dalla  
pulizia con la tecnica della  
cavitazione?

*Kako iz vode odstraniti  
onesnaževala, ki nastanejo  
pri čiščenju s kavitacijsko  
tehniko?*

Gli incontri di progetto  
Projektne sestanki



Approfondimento:  
la tecnica della  
cavitazione

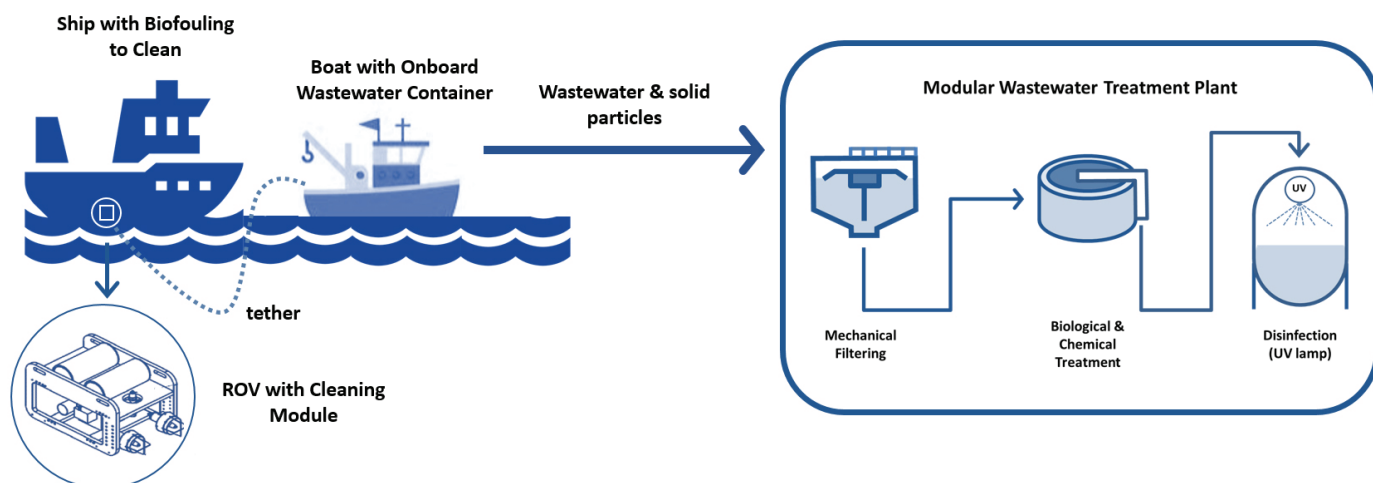
*Poglabljeno: tehnika  
kavitacije*

Il progetto Interreg Italia-Slovenija GreenHull “Tecnologie verdi di pulizia ecologica dell’incrostazione biologica sugli scafi nell’Alto Adriatico” mira a contribuire a risolvere il problema dell’inquinamento nell’Area di Programma grazie allo sviluppo di due tecnologie verdi innovative (ITV) pilota per una gestione transfrontaliera efficace delle acque reflue e dei rifiuti provenienti dalla pulizia delle incrostazioni biologiche sullo scafo delle navi (IBSN), con conseguente miglioramento delle prestazioni delle imbarcazioni e per contribuire a un ambiente più pulito.

I partner del progetto GreenHull intendono dimostrare che l’utilizzo di ROV (veicoli sottomarini pilotati, *Remotely Operated Underwater Vehicle*) nella pulizia degli scafi delle imbarcazioni può rappresentare un mezzo efficace per contrastare l’inquinamento marino. Gli scafi infatti contengono sostanze chimiche pericolose provenienti dai rivestimenti protettivi delle navi e da molte specie animali e vegetali non autoctone, che possono essere efficacemente rimosse con un idoneo sistema di filtrazione che ne impedisca il rilascio in mare.

*Cilj projekta Interreg Italija-Slovenija GreenHull “Zeleni tehnologiji za ekološko čiščenje biološke obrasti s trupa ladij v severnem Jadranu” je prispevati k reševanju problema onesnaževanja morja na programskem območju z razvojem dveh pilotnih inovativnih zelenih tehnologij (IZT) za učinkovito čezmejno upravljanje z odpadno vodo in odpadki nastalimi pri čiščenju biološke obrasti s trupa ladij (BOTL), kar bo izboljšalo delovanje plovil in prispevalo k čistejšemu okolju.*

*Partnerji združeni v projektu GreenHull nameravajo dokazati, da je uporaba daljinsko vodenih podvodnih plovil (ROV, Remotely Operated Underwater Vehicle) pri čiščenju ladijskih trupov lahko učinkovito sredstvo v boju proti onesnaževanju morskega okolja. Na ladijskih trupih se namreč nahajajo nevarne kemijske snovi iz zaščitnih ladijskih premazov in številne tujerodne živalske in rastlinske vrste, ki jih lahko učinkovito odstranimo z ustreznim sistemom za čiščenje, ki preprečuje njihovo izpuščanje v morje.*



Schema teorico iniziale del sistema di pulizia le incrostazioni biologiche e trattamento delle acque di scarto.

*Preliminarna shema sistema za čiščenje biološke obrasti in sistema za čiščenje odpadnih vod.*

### Il progetto GreenHull nel contesto internazionale, comunitario e nazionale in tema di politica delle acque

L'approccio transfrontaliero è, nel contesto dell'alto Adriatico, fondamentale per affrontare le sfide ambientali comuni, inclusa la riduzione dei rischi di inquinamento marino da rifiuti pericolosi provenienti dalla pulizia subacquea delle bioincrostazioni. Un obiettivo decisivo, per il progetto GreenHull, è quindi la preparazione di linee guida e strategie congiunte transfrontaliere che integrino le leggi sull'utilizzo delle tecnologie nella pulizia delle incrostazioni biologiche sullo scafo delle navi ("IBSN") con le normative ambientali sui diversi aspetti legati alla tutela ambientale (rifiuti pericolosi, specie alloctone, qualità delle acque), con individuazione dei potenziali rischi.

L'analisi della legislazione sulla tutela ambientale e qualità delle acque di mare (svolta dal partner di progetto CORILA) è avvenuta a livello internazionale, comunitario e nazionale italiano e sloveno, compresa anche la valutazione delle buone prassi e le convenzioni internazionali le cui norme e linee guida non sono sempre vincolanti in tutti i paesi.

Ne è emerso che le finalità dal progetto GreenHull si pongono in linea con gli obiettivi perseguiti dall'attuale contesto normativo internazionale, comunitario e nazionale in tema di politica delle acque.

Il passo successivo sarà redigere le linee guida operative delle fasi di pulizia degli scafi, che includano la definizione dei metodi di trattamento dei rifiuti e la gestione delle acque di risulta, in maniera da minimizzare i rischi legati alla potenziale presenza di sostanze classificate come pericolose.

### *Projekt GreenHull v kontekstu mednarodne, evropske in nacionalne vodne zakonodaje*

*Čezmejni pristop je v kontekstu severnega Jadrana ključnega pomena za reševanje skupnih okoljskih izzivov, vključno z zmanjšanjem tveganj onesnaženja morja z nevarnimi odpadki, ki nastanejo pri podvodnem čiščenju biološke obrasti. Poglavitni cilj projekta GreenHull je zato priprava skupnih čezmejnih smernic in strategij, ki združujejo zakone o uporabi tehnologij za čiščenje biološke obrasti s trupa ladij (BOTL) z okoljsko zakonodajo o različnih vidikih varstva okolja (nevarni odpadki, tujerodne vrste, kakovost vode) ter z opredelitvijo morebitnih tveganj.*

*Analiza zakonodaje o varstvu okolja in kakovosti morske vode (ki jo je izvedel projektni partner CORILA) je potekala na mednarodni, evropski in nacionalni ravni v Italiji in Sloveniji, vključno z oceno dobrih praks in mednarodnih konvencij, katerih standardi in smernice niso vedno zavezujoči v vseh državah.*

*Izkazalo se je, da so cilji projekta GreenHull v skladu s cilji, ki jih zasleduje sedanji mednarodni, evropski in nacionalni regulativni okvir na področju vodne politike.*

*Naslednji korak bo priprava operativnih smernic za faze čiščenja trupa, vključno z opredelitvijo metod obdelave odpadkov in ravnanja z odpadno vodo, da bi zmanjšali tveganja, povezana z morebitno prisotnostjo snovi, ki so razvrščene kot nevarne.*





## Tra le tecnologie verdi innovative, la cavitazione è la più adatta agli scopi di GreenHull

Ad oggi sono state sviluppate, e messe sul mercato, molte differenti tecnologie per la pulizia dell'incrostazione biologica degli scafi delle navi che facciano ricorso all'utilizzo di ROV e piattaforme robotizzate subacquee; l'utilizzo di droni sottomarini infatti risulta una scelta efficace ed efficiente per la pulizia della carena delle imbarcazioni, a prescindere dalla dimensione delle stesse, soprattutto se ad essi vengono integrati dei sistemi di recupero e filtraggio dei detriti.

Tra le varie tecnologie esistenti (la cui esamina è stata svolta dal partner Cluster COMET: spazzole rotanti o tamponi abrasivi, sistemi meccanici senza contatto, getti d'acqua ad alta pressione), il metodo di pulizia a "getto di cavitazione" risulta una scelta ottimale per la pulizia della carena delle imbarcazioni in acqua. L'uso di getto di cavitazione, infatti, non causa danni all'operatore in immersione nè alla superficie da pulire, può essere utilizzata acqua di rubinetto o acqua di mare, il processo non produce sostanze potenzialmente tossiche in quanto non prevede alcun reagente chimico ed è quindi una tecnologia di pulizia totalmente rispettosa dell'ambiente.

La tecnologia a getto di cavitazione è stata quindi scelta quale adatta alle finalità del progetto GreenHull, in quanto raggiunge un'elevata efficienza in termini di pulizia, è conforme ai requisiti di sicurezza e protezione ambientale ed è economica.

## Med inovativnimi zelenimi tehnologijami je tehnika kavitacije najprimernejša za doseganje ciljev projekta GreenHull

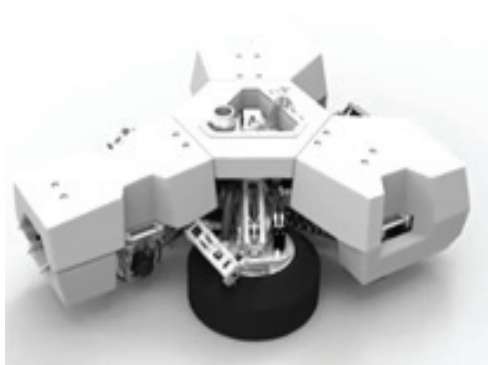
*Doslej je bilo za potrebe trga razvitih veliko različnih tehnologij za čiščenje biološke obrasti z ladijskih trupov z uporabo ROV in drugih podvodnih robotskih platform. Uporaba podvodnih robotskih platform je dejansko učinkovita in uspešna izbira za čiščenje ladijskih trupov, ne glede na njihovo velikost, zlasti če so integrirane s sistemi za odstranjevanje in filtriranje ostankov čiščenja biološke obrasti.*

*Med različnimi obstoječimi tehnologijami (ki jih je preučil partner grozda COMET: vrteče se krtače ali abrazivne blazinice, mehanski sistemi brez stika, visokotlačni vodni curki) je tehnika čiščenja s "kavitacijskim curkom" najbolj učinkovita in uspešna izbira pri čiščenju ladijskega trupa v vodi. Uporaba kavitacijskega curka ne poškoduje niti potapljača niti ladijske površine, ki jo je treba očistiti, uporablja se lahko voda iz vodovodnega omrežja ali morska voda, pri postopku ne nastajajo potencialno strupene snovi, saj se ne uporabljajo kemični reagenti, zato je to tehnologija čiščenja, ki je popolnoma prijazna do okolja.*

*Tehnologija kavitacijskega curka je bila zato izbrana kot najbolj primerna za namene projekta GreenHull, saj dosega visoko učinkovitost čiščenja, izpolnjuje varnostne in okoljske zahteve ter je ekonomična.*



1



2



3

1. Spazzole rotanti: ROV Keelcrab. 2. Getti d'acqua ad alta pressione: Fleet Cleaner ROV. 3. Getti d'acqua cavitazionali: Cavi Jet, unità portatili. Fonte: [www.uk.cavi-jet.com](http://www.uk.cavi-jet.com)

1. Vrtljive ščetke: ROV Keelcrab. 2. Visokotlačni vodni curki: Fleet Cleaner ROV. 3. Kavitacijski vodni curki: Cavi Jet, prenosne enote. Vir: [www.uk.cavi-jet.com](http://www.uk.cavi-jet.com)

### La progettazione della piattaforma robotica subacquea multisensoriale

La prima tecnologia verde innovativa che è in corso di sviluppo all'interno del progetto, da parte del partner Jožef Stefan International Postgraduate School (MPS), è il ROV (Veicolo subacqueo telecomandato), che ha il compito di pulire lo scafo sottomarino delle navi dalla proliferazione biologica.

Sono state prese in considerazione diverse varianti del sistema, in questa fase di progettazione, tra cui un sistema di pulizia dello scafo subacqueo sviluppato dal partner del progetto COMET: la piattaforma subacquea è alimentata da 8 motori indipendenti, che consente il movimento in tutte le direzioni e la stabilità ottimale della navicella stessa durante il funzionamento; a questo contribuiscono anche numerosi sensori di navigazione e un computer integrato per l'elaborazione dei loro dati. Numerose telecamere ad alta risoluzione, montate sulla circonferenza del ROV, catturano immagini dell'area circostante a 360 gradi; le immagini in tempo reale e gli altri dati dai sensori permettono all'operatore a terra di operare. Il cavo di comunicazione contiene anche conduttori per l'alimentazione di energia elettrica tramite un sistema a corrente continua ad alta tensione situato a terra.

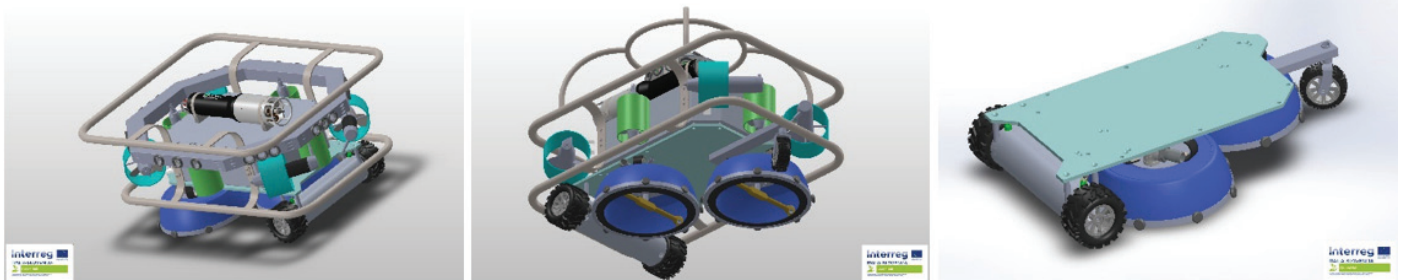
La piattaforma verrà inoltre dotata del sistema ad alta pressione per la pulizia a cavitazione dello scafo e del sistema per la cattura dei rifiuti generati, mentre le acque reflue verranno poi pompate in un impianto di trattamento modulare posizionato a terra (cioè la seconda tecnologia verde innovativa che verrà sviluppata nel progetto).

### Zasnova podvodne multisenzorske robotske platforme

Prva inovativna zelena tehnologija, ki jo v okviru projekta razvija vodilni partner projekta Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana (MPŠ), je podvodno plovilo ROV, katerega naloga je odstranjevanje biološke obrasti s trupa ladij.

V fazi načrtovanja je bilo obravnavanih več različic sistema, vključno s podvodnim sistemom za čiščenje trupa, ki ga je razvil partner v projektu COMET v sodelovanju z MPŠ: podvodno platformo poganja več neodvisnih motorjev, kar omogoča gibanje v vseh smereh in optimalno stabilnost podvodnega plovila med delovanjem; k temu prispevajo tudi številni navigacijski senzori in integriran računalnik za obdelavo njihovih podatkov. Številne kamere visoke ločljivosti, nameščene po obodu plovila ROV, zajemajo 360-stopinjske slike okolice; slike v realnem času in drugi podatki iz senzorjev omogočajo operaterju na kopnem enostavno upravljanje. Komunikacijski kabel vsebuje tudi vodnike za napajanje plovila z visokonapetostnim enosmernim sistemom, ki je nameščen na kopnem.

Platforma bo opremljena tudi z visokotlačnim kavitacijskim čistilnim sistemom za čiščenje trupa ladij in sistemom za zajemanje nastalih odpadkov pri postopku čiščenja, nastala odpadna voda pa se bo prečrpavala v modularno čistilno napravo na kopnem (tj. druga inovativna zelena tehnologija, ki bo razvita v okviru projekta).



Disegni di progetto per il prototipo di ROV.  
*Projektne skice ROV prototipov.*

### I primi test del modulo pulente: dall'ambiente di prova a quello reale

La progettazione del modulo pulente che verrà fissato alla superficie inferiore del ROV, da parte del partner Cluster COMET assieme all'azienda Salvi d.o.o., si è inizialmente concentrata sullo sviluppo degli ugelli a geometria variabile, i componenti terminali del condotto del modulo, al fine di identificarne la geometria ottimale per garantire un'opera di pulizia efficace.

Essendo impossibile fare delle prove in campo a causa delle restrizioni per la pandemia da Covid-19, è stato condotto uno studio, in un ambiente di prova ricreato per l'occasione, su alcuni modelli di ugelli rotanti e sull'inclinazione che essi dovranno mantenere rispetto alla superficie dello scafo in fase di rimozione dell'incrostazione biologica. Per verificare l'efficacia di ciascun prototipo nel processo di rimozione e pulizia, si è fatto ricorso ad un test empirico su fogli di carta autoadesiva apposti su lastre di plexiglass. I risultati hanno permesso la graduale modifica del prototipo e la seguente integrazione del rotore porta ugelli.

La prima prova in ambiente reale del modulo così realizzato è stata effettuata il 27 novembre 2020 presso il porto di Izola (Slovenia) ed ha dato conferma dell'ottimale funzionamento del dispositivo di pulizia. Nella stessa occasione sono stati raccolti campioni dell'acqua derivante dalla pulizia, funzionali allo sviluppo dei filtri dell'impianto di trattamento delle acque in capo al partner Esotech.

### Prvi preizkusi modula za čiščenje: iz testnega okolja v realno okolje

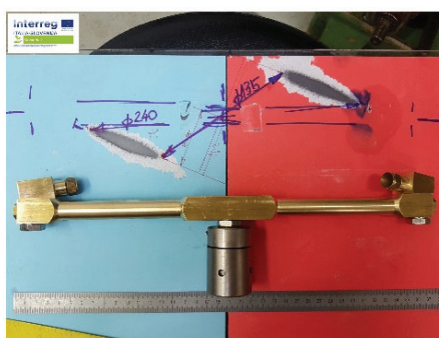
Pri načrtovanju čistilnega modula, ki bo pritrjen na spodnjo stran plovila ROV, se je partnerski grozd COMET skupaj s podjetjem Salvi d.o.o. najprej osredotočil na razvoj šob s spremenljivo geometrijo, da bi določil optimalno velikost sistema za zagotovitev učinkovitega čiščenja.

Ker zaradi omejitev, ki jih je povzročila trenutna pandemija Covid-19, ni bilo mogoče izvesti testov na terenu, je bila v testnem okolju, posebej ustvarjenem za to priložnost, izvedena študija več modelov vrtljivih šob in naklonov, ki so potrebni glede na trup ladje med odstranjevanjem biološke obrasti. Da bi preverili učinkovitost vsakega prototipa pri odstranjevanju in čiščenju biološke obrasti, je bil opravljen empirični preizkus na listih samolepilnega papirja, nameščenih na plošče iz pleksi stekla. Rezultati so omogočili postopno izboljševanje prototipa in naknadno vključitev rotorja nosilca šobe.

Prvi preizkus tako izdelanega modula v realnem okolju je bil opravljen 27. novembra 2020 v privezu v Izoli (Slovenija) in je potrdil optimalno delovanje čistilne naprave. Ob tej priložnosti so bili zbrani tudi vzorci vode, nastale pri čiščenju, ki bodo uporabljeni za razvoj filtrov čistilne naprave, za katere je odgovoren partner Esotech d.d.



1



2



3

1. Test in ambiente di prova degli ugelli del modulo pulente. 2. Risultati dei test empirici dei differenti modelli di ugelli, su fogli di carta autoadesiva apposti su lastre di plexiglass. 3. Primi test in mare del modulo pulente sviluppato nel progetto GreenHull.

1. Test prototipov čistilnega modula v preskusnem okolju. 2. Rezultati preizkusov različnih modelov čistilnega sklopa na listih samolepilnega papirja, pritrjenih na plošče iz pleksi stekla. 3. Prvi preizkusi prototipa čistilnega modula, razvitega v okviru projekta GreenHull v morju.



### Come rimuovere gli inquinanti dall'acqua derivante dalla pulizia con la tecnica della cavitazione?

Con l'identificazione della tecnica della cavitazione, per le operazioni di pulizia del fouling dagli scafi, e la prima sperimentazione in mare del prototipo di modulo pulente, nel progetto GreenHull ci si è focalizzati sull'identificazione della procedura ottimizzata per rimuovere i contaminanti nelle acque di scarto.

I campioni d'acqua ottenuti nel corso del test in mare del 27 novembre 2020 sono stati analizzati nei laboratori del partner Esotech e confrontati con quelli raccolti in precedenza, quando erano state utilizzate tecniche differenti per la pulizia degli scafi. La differenza più evidente tra i campioni è la dimensione dei contaminanti nell'acqua (particelle antivegetative) che, con la cavitazione, risulta inferiore, con conseguente maggior difficoltà nella loro rimozione.

Per questo motivo, è stato necessario ripetere anche sui nuovi campioni le analisi di laboratorio, applicare differenti tecniche di filtrazione per identificare la più efficiente, scegliere i reagenti corretti per la rimozione dei contaminanti (processi di coagulazione, flocculazione, filtrazione) e osservare il comportamento dei contaminanti nell'acqua (tempo di ritenzione, tempo di sedimentazione, condizione chimica dell'acqua, ecc.).

Il lavoro analitico in laboratorio sta attualmente facendo grandi progressi e presto sarà possibile identificare le tecniche ottimali per la rimozione di contaminanti dall'acqua di scarto.

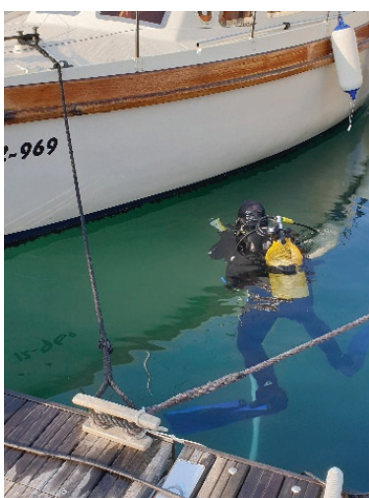
### *Kako iz vode odstraniti onesnaževala, ki nastanejo pri čiščenju s kavitacijsko tehniko?*

*Po izbiri kavitacijske tehnike za čiščenje biološke obrasti s trupov ladij in prvem preizkusu prototipa čistilnega modula v morju se je projekt GreenHull osredotočil na identifikacijo optimiziranega postopka za odstranjevanje onesnaževal v odpadni vodi.*

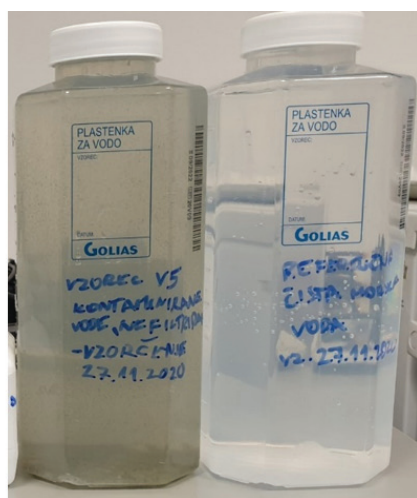
*Vzorci vode, pridobljene med preskusom v morju 27. novembra 2020, so analizirali v laboratorijih partnerja Esotech in jih primerjali z vzorci, ki so bili zbrani prej, ko so bile za čiščenje trupov uporabljene različne tehnike. Najbolj očitna razlika med vzorci je bila velikost onesnaževal v vodi (delcev proti obraščanju), ki so pri kavitaciji manjši, zaradi česar jih je težje odstraniti iz vode.*

*Zato je bilo potrebno laboratorijske analize ponoviti tudi na novih vzorcih, uporabiti različne tehnike filtriranja, da bi ugotovili, katera je najbolj učinkovita, izbrati pravilne reagente za odstranjevanje onesnaževal (koagulacija, flokulacija, postopki filtriranja) in opazovati obnašanje onesnaževal v vodi (čas zadrževanja, čas sedimentacije, kemijsko stanje vode itd.).*

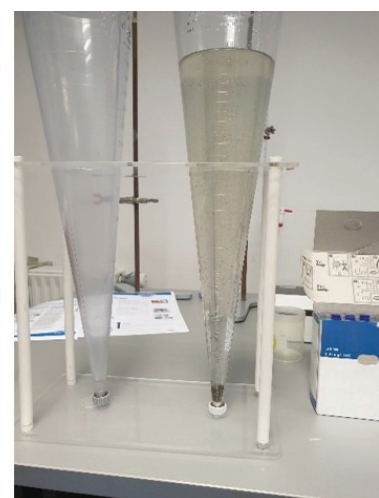
*Analitično delo v laboratoriju trenutno zelo napreduje in kmalu bo mogoče določiti optimalne tehnike za odstranjevanje onesnaževal iz odpadne vode.*



1



2



3

1. Prelievo dei campioni di acqua di mare. 2. Confronto tra un campione derivante dalla pulizia per cavitazione di uno scafo e uno di acqua di mare. 3. Jar tests per la misura del tempo di coagulazione/flocculazione su differenti campioni.

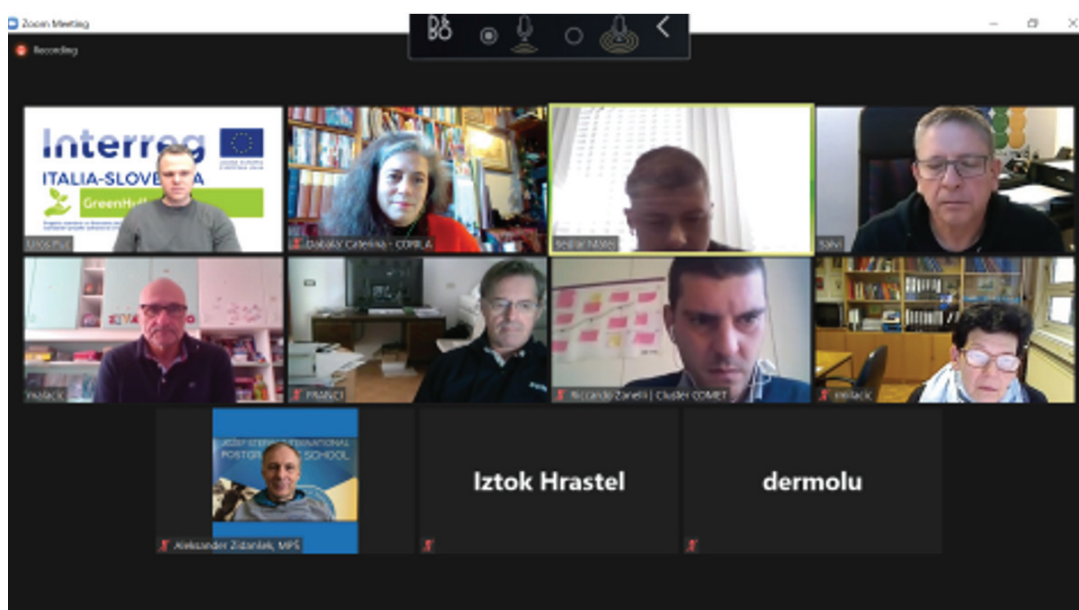
1. Zbiranje vzorcev morske vode. 2. Primerjava med vzorcem iz kavitacijskega čiščenja trupa in vzorcem morske vode. 3. Preskusi posod za merjenje časa koagulacije/flokulacije na različnih vzorcih

Mentre la prima riunione del Comitato di progetto GreenHull si è tenuta a Pirano il 25 settembre 2020, presso il Nacionalni Inštitut za Biologijo ed ha rappresentato la prima occasione per i partner di incontrarsi dal vivo, il secondo meeting di progetto si è tenuto in data 14 dicembre 2020 in modalità online, a seguito delle disposizioni nazionali atte a mantenere il distanziamento sociale.

Gli incontri rappresentano momenti fondamentali di confronto tra i partner di progetto, che illustrano le attività condotte, concordano i lavori da svolgersi congiuntamente e definiscono i passi successivi del progetto GreenHull.

*Medtem, ko je prvi sestanek projektnega odbora GreenHull potekal 25. septembra 2020 v Piranu na Nacionalnem inštitutu za biologijo in je predstavljal prvo priložnost za osebno srečanje projektnih partnerjev, je drugi projektni sestanek potekal v spletnem načinu na daljavo 14. decembra 2020 v skladu z nacionalnimi določbami za preprečevanje širjenja okužb.*

*Srečanja med projektnimi partnerji so bistvenega pomena, saj partnerji na njih predstavijo izvedene dejavnosti, se dogovorijo o delu, ki ga je potrebno opraviti skupaj, in opredelijo naslednje korake projekta GreenHull.*





### Approfondimento: la tecnica della cavitazione

La cavitazione (dal latino *cavitas* - vuoto, cavità) è intesa come la comparsa di bolle piene di vapore nel mezzo liquido, a causa di rapidi cambiamenti di pressione. Quando queste bolle collassano, l'energia al loro interno viene rilasciata e provoca il verificarsi di onde d'urto.

Per certi versi simile al metodo che utilizza getti d'acqua ad alta pressione, si tratta di un metodo di pulizia che utilizza quindi getti d'acqua che generano microscopiche bolle d'aria e vapore. Come i metodi di pulizia "contact-less", i getti cavitazionali sono stati introdotti per ovviare ai danni causati ai rivestimenti antivegetativi e ridurre il rischio per gli operatori di usare getti ad alta pressione.

La pressione dei jet cavitazionali è infatti sensibilmente minore a quella utilizzata con i getti ad acqua convenzionali: le bolle collassano a contatto con la superficie trattata, creando una pressione molto elevata e localizzata che "distrugge" e rimuove gli organismi, la ruggine e la vernice esfoliata senza danneggiare la vernice sottostante. Un vantaggio di questa tecnologia è il suo impatto minimo sui rivestimenti antivegetativi<sup>1</sup>.

1. O. Floerl, L. Peacock, K. Seaward, G. Inglis "Review of biosecurity and contaminant risks associated with in-water cleaning". Report commissioned by the Australia Department of Agriculture, Fisheries and Forestry - DAFF to the National Institute of Water and Atmospheric Research Limited (2010), pag. 52.

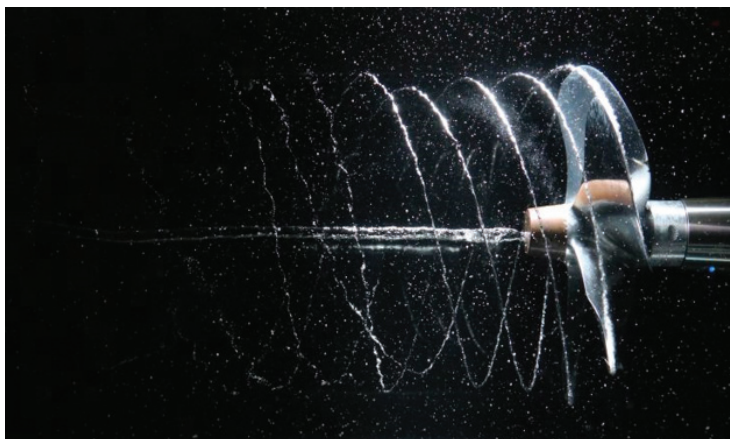
### Poglabljeno: tehnika kavitacije

*Kavitacija (iz latinskega *cavitas* - prazen, votel) razumemo kot pojav mehurčkov napolnjenih s paro v tekočem mediju, ki nastanejo zaradi hitrih sprememb tlaka. Ko se ti mehurčki zrušijo, se energija v njih sprosti in povzroči nastanek udarnih valov.*

*Podobna je postopku čiščenja z visokotlačnimi vodnimi curki, vendar je to tehnika čiščenja, pri kateri se uporabljajo vodni curki za generacijo mikroskopskih zračnih mehurčkov. Podobno kot pri "brezkontaktnih" metodah čiščenja je bila tudi uporaba kavitacijskih curkov pri čiščenju uvedena zaradi zmanjšanja poškodb zaščitnih premazov proti obraščanju in manjšemu tveganju za upravljavce zaradi uporabe visokotlačnih curkov.*

*Tlak kavitacijskih curkov je dejansko precej nižji od tistega pri običajnih vodnih curkih: mehurčki se ob stiku z obdelovano površino zrušijo, kar ustvari zelo visok in lokaliziran tlak, ki "uniči" in odstrani organizme, rjo in odluščeno barvo, ne da bi poškodoval osnovno barvo. Prednost te tehnologije je njen minimalen vpliv na premaze proti obraščanju<sup>1</sup>.*

1. O. Floerl, L. Peacock, K. Seaward, G. Inglis "Review of biosecurity and contaminant risks associated with in-water cleaning". Report commissioned by the Australia Department of Agriculture, Fisheries and Forestry - DAFF to the National Institute of Water and Atmospheric Research Limited (2010), pag. 52.



Cavitazione. Fonte: <https://globecore.co.za/>.

Kavitacija. Vir: <https://globecore.co.za/>

## LA COOPERAZIONE È VERDE

### Esempi di collaborazione transfrontaliera per l'ambiente

Data: 21.09.2021

Ora: 14:30 - 16:30, online

Il Programma Interreg V-A di Cooperazione Italia-Slovenia celebra il 10° anniversario della Giornata Europea della Cooperazione con un tocco green!

Obiettivo principale dell'evento è far conoscere i vantaggi e i valori della cooperazione europea, presentando i risultati raggiunti dal Programma Interreg che coinvolge Italia e Slovenia. Protagonisti quest'anno i progetti standard dell'Asse 3, dedicato alla tutela e alla promozione delle risorse naturali e culturali, del bando 7/2019. Il progetto GreenHull, assieme ai progetti ACQUAVITIS, BEE-DIVERSITY, ECO-SMART, ENGREEN e TRETAMARA illustreranno le buone pratiche implementate per la creazione di un innovativo sistema transfrontaliero dedicato alla conservazione e allo sviluppo della biodiversità negli habitat naturali e marini. L'evento sarà un'occasione speciale per conoscere meglio le attività svolte dai progetti, anche durante il periodo di emergenza Covid-19.

<https://ecday.eu/event/la-cooperazione-e-verde-esempi-di-collaborazione-transfrontaliera-per-lambiente-sodelovanje-je-zeleno-primeri-cezmejnego-sodelovanja/>

## SODELOVANJE JE ZELENO

### Primeri čezmejnego sodelovanja za okolje

Datum: 21.09.2021

Čas: 14:30 - 16:30, na spletu

Program sodelovanja Interreg V-A Italija-Slovenija praznuje 10. obletnico evropskega dneva sodelovanja z zelenim pridihom!

Glavni cilj dogodka je ozaveščanje o prednostih in vrednotah evropskega sodelovanja ter predstavitev rezultatov programa Interreg, v katerem sodelujeta Italija in Slovenija. Letošnji protagonisti so standardni projekti 3. osi, namenjeni varstvu in promociji naravnih in kulturnih virov, iz razpisa 7/2019. Projekt GreenHull bo skupaj s projekti ACQUAVITIS, BEE-DIVERSITY, ECO-SMART, ENGREEN in TRETAMARA prikazal dobre prakse, ki se izvajajo za vzpostavitev inovativnega čezmejneg sistema, namenjenega ohranjanju in razvoju biotske raznovrstnosti v naravnih in morskih habitatih. Dogodek bo posebna priložnost za spoznavanje dejavnosti, ki se izvajajo v okviru projektov, tudi v času izrednih razmer Covid-19.

## GreenHull

Progetto cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale «Programma Interreg V-A Italia - Slovenia 2014 - 2020»

**Projekt je sofinanciran iz Evropskega sklada za regionalni razvoj «Program sodelovanja Interreg Italija - Slovenija 2014 - 2020»**

### Newsletter #2

CONTATTI/KONTAKTI T+39 041 2402511 - [greenhull@corila.it](mailto:greenhull@corila.it)

PER ULTERIORI INFORMAZIONI SEGUITECI SU/ ZA **PODROBNEJŠE INFORMACIJE SE OBRNITE NA**

Web: [www.ita-slo.eu/greenhull](http://www.ita-slo.eu/greenhull) - [www.greenhull.eu](http://www.greenhull.eu)

Facebook: <https://www.facebook.com/GreenHull-108253407572151>

Twitter: @hull\_green