



MAELSTROM

Smart technology for MARinE Litter SusTainable
RemOval and Management



Healthy Oceans and
Resilient Coasts
2023 - 2024



Sustainability Leadership
Recognition in Robotics
2024



Co-funded by
the European Union

CNR
ISMAR

Deltas

L-Università
ta' Malta

AlphaConsult

MAKEEN
POWER

MAELSTROM endorses and supports



Remove. Recycle. Give it a new use. Repeat.



www.maelstrom-h2020.eu
info@maelstrom-h2020.eu



Co-funded by
the European Union



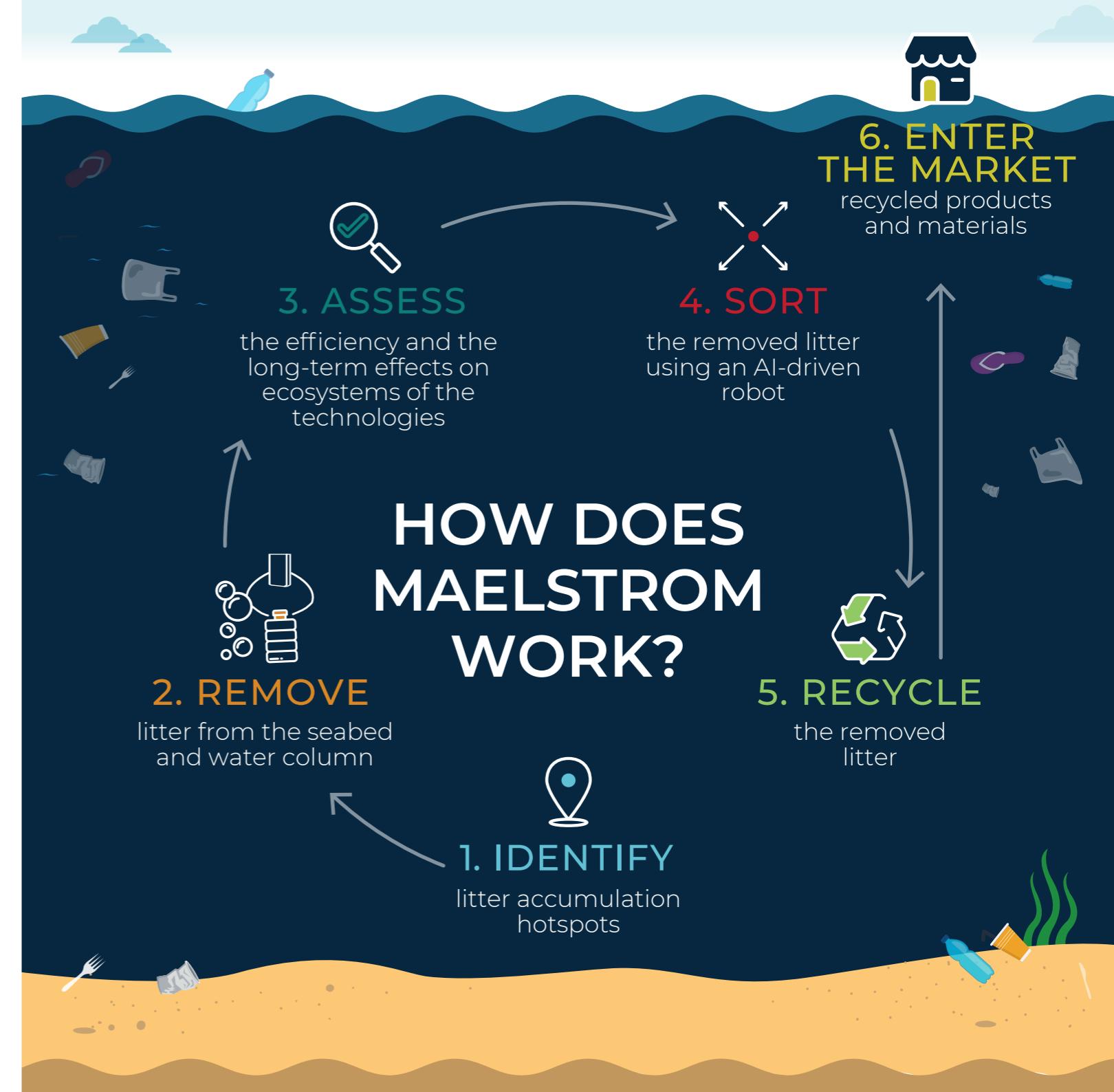


MAELSTROM

MAELSTROM - Smart technology for MArinE Litter SusTainable RemOval and Management, is an EU- funded project under the HORIZON 2020 program that brings together 14 partners, including marine and robotic research centers, recycling companies, civil society organizations, and private companies from 8 European countries. Through a multidisciplinary approach, the project implemented innovative solutions for the sustainable removal and recycling of marine litter in the coastal environments of Venice (Italy) and Vila do Conde (Portugal). The team designed and developed automated technologies co-powered by renewable energy and second-generation fuel to identify, remove, sort, and transform marine litter into valuable raw materials.

MAELSTROM - Smart technology for MArinE Litter SusTainable RemOval and Management, è un progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma HORIZON 2020. Coinvolge 14 partner, tra cui centri di ricerca specializzati nelle scienze del mare, esperti di ingegneria robotica, organizzazioni della società civile, aziende ed enti privati provenienti da 8 paesi europei. Attraverso un approccio multidisciplinare, il progetto ha sviluppato soluzioni innovative per la rimozione e il riciclo sostenibile dei rifiuti marini negli ambienti costieri di Venezia (Italia) e di Vila do Conde (Portogallo). Il team ha progettato e realizzato tecnologie automatizzate, alimentate da energia rinnovabile e combustibili di seconda generazione, per identificare, rimuovere, selezionare e trasformare i rifiuti marini in nuove materie prime.

MAELSTROM - Smart technology for MArinE Litter SusTainable RemOval and Management, é um projeto financiado pela União Europeia no âmbito do programa HORIZON 2020, que reúne 14 parceiros, incluindo centros de investigação marina e robótica, empresas de reciclagem, organizações da sociedade civil e empresas privadas de 8 países europeus. Através de uma abordagem multidisciplinar, o projeto implementou soluções inovadoras para a remoção e reciclagem sustentáveis de lixo marinho nos ambientes costeiros de Veneza (Itália) e de Vila do Conde (Portugal). A equipa projetou e desenvolveu tecnologias automatizadas, alimentadas por energia renovável e combustível de segunda geração, para identificar, remover, classificar e transformar o lixo marinho em novas matérias-primas.





WHY?

Every year, increasing amounts of litter find their way into the world's rivers and oceans, negatively impacting the health of ecosystems and wildlife. Human health is also at risk, as plastics break down into smaller particles - microplastics - that can enter food chains.

An estimated 83 million tons of litter is already in our oceans. Removing it is a challenging and costly endeavor but **technological innovations can help to find solutions to this pressing global issue**. This is why we created MAELSTROM!

Ogni anno, quantità crescenti di rifiuti invadono fiumi e oceani, minacciando la salute degli ecosistemi e la biodiversità. Anche la nostra salute è a rischio poiché la plastica si degrada in minuscole particelle, le microplastiche, che possono infiltrarsi nella catena alimentare.

Si stima che ben 83 milioni di tonnellate di rifiuti siano presenti nei nostri oceani, un'emergenza difficile e costosa da affrontare. Tuttavia, **grazie alle innovazioni tecnologiche, possiamo trovare soluzioni efficaci per combattere questo problema globale**. Ed è proprio per questo motivo che abbiamo creato MAELSTROM!

Todos os anos, quantidades crescentes de lixo invadem os rios e oceanos, impactando negativamente a saúde dos ecossistemas e da vida selvagem. A saúde humana também está em risco, uma vez que os plásticos se decompõem em partículas menores, os microplásticos, que podem entrar na cadeia alimentar.

Estima-se que existam cerca de 83 milhões de toneladas de lixo nos nossos oceanos. A sua remoção é uma tarefa desafiante e dispendiosa mas as **inovações tecnológicas podem ajudar a encontrar respostas para enfrentar este problema global**. É por isso que criámos o MAELSTROM!

HOW?

Our team began by identifying hotspots of marine litter accumulation and assessing its impacts on ecosystems in the two pilot locations: the Ave River in Vila do Conde, Portugal, and the Venice Lagoon in Italy.

In these sites, MAELSTROM's marine litter removal technologies were implemented: a **Bubble Barrier** in the Ave River to prevent litter from reaching the ocean, and a **Robotic Seabed Cleaning Platform** in the Venice Lagoon to remove litter directly from the seabed. Following the removal efforts, dedicated surveys were conducted to evaluate the effectiveness of the technologies and to estimate their long-term effects on the ecosystems.

Il nostro team ha avviato il progetto identificando e mappando dei punti critici di accumulo di rifiuti marini, e valutando il loro impatto sugli ecosistemi presenti nei due siti pilota: il fiume Ave a Vila do Conde, in Portogallo, e la Laguna di Venezia, in Italia. In questi luoghi abbiamo messo in campo le tecnologie innovative di MAELSTROM, volte alla rimozione dei rifiuti marini: nel fiume Ave, abbiamo installato una **Bubble Barrier** per intercettare i rifiuti prima che raggiungessero l'oceano, mentre nella Laguna di Venezia abbiamo implementato una **Piattaforma Robotica per la Pulizia dei Fondali**, capace di rimuovere i rifiuti direttamente dal fondale. Dopo gli interventi di rimozione, sono stati avviate analisi per valutare l'efficacia delle tecnologie e stimare i loro effetti a lungo termine sugli ecosistemi.

A nossa equipa começou por identificar os pontos críticos de acumulação de lixo marinho e avaliar os seus impactos nos ecossistemas dos dois locais-piloto: o rio Ave em Vila do Conde, Portugal, e a Lagoa de Veneza, em Itália. Nesses locais, foram implementadas as tecnologias de remoção de lixo marinho desenvolvidas pelo projeto MAELSTROM: uma **Bubble Barrier** no rio Ave para evitar que o lixo chegue ao oceano, e uma **Plataforma Robótica de Limpeza do Fundo Marinho** na Lagoa de Veneza, para remover o lixo diretamente do fundo. Após a remoção, foram realizadas campanhas dedicadas para avaliar a eficácia das tecnologias de remoção, bem como para estimar os seus efeitos a longo prazo nos ecossistemas.





MAELSTROM committed to evaluating the effectiveness of its technologies' remediation operations and their **impacts on coastal ecosystems** through targeted surveys conducted before and after marine litter cleaning operations. Following an initial assessment of marine litter sources, the team developed numerical modeling to analyze the distribution and fate of litter, aiming to identify possible accumulation hotspots at the demo sites. These comprehensive environmental assessments have quantitatively demonstrated the presence of macroplastics on the seafloor and in the water column, as well as microplastics in water, sediments and biota, including analyses of the biological community using various indicators. Results from the marine litter distribution analysis will inform future EU Maritime Spatial Planning frameworks.

MAELSTROM si è impegnato a valutare l'efficacia delle operazioni di pulizia delle proprie tecnologie e i loro **impatti sugli ecosistemi costieri** attraverso campagne mirate condotte prima e dopo le operazioni di rimozione dei rifiuti marini. A seguito di un'analisi preliminare delle fonti di rifiuti marini, il team ha sviluppato modelli numerici per esaminare la distribuzione e il destino dei rifiuti, con l'obiettivo di identificare potenziali punti di accumulo nei siti dimostrativi. Queste valutazioni ambientali hanno fornito evidenze quantitative della presenza di macroplastiche sul fondo marino e nella colonna d'acqua, oltre a microplastiche in acqua, sedimenti e biota, inclusa l'analisi della comunità biologica attraverso vari indicatori. I risultati dell'analisi della distribuzione dei rifiuti marini hanno contribuito a informare i futuri quadri di Pianificazione Spaziale Marittima dell'Unione Europea.

MAELSTROM comprometeu-se a avaliar a eficácia das operações de limpeza das suas tecnologias e os **impactos nos ecossistemas costeiros** através de campanhas realizadas antes e depois das operações de remoção de lixo marinho. Após uma avaliação inicial das fontes de lixo marinho, a equipa desenvolveu modelação numérica para analisar a distribuição e o destino dos detritos, com o objetivo de identificar possíveis pontos de acumulação nos locais de demonstração. Estas avaliações ambientais demonstraram, de forma quantitativa, a presença de macroplásticos no fundo do mar e na coluna de água, bem como microplásticos na água, sedimentos e biota, incluindo análises da comunidade biológica com vários indicadores. Os resultados da análise da distribuição de detritos marinhos irão informar os futuros quadros de Planeamento Espacial Marítimo da União Europeia.

WHAT HAPPENS NEXT?

The removed litter is first separated by an AI-driven sorting robot, and then it undergoes advanced recycling processes that allow the regenerated materials to re-enter the industrial supply chain. Examples include chemical precursors, polymers, and other materials useful for industrial purposes.

MAELSTROM also developed a prototype based on low-temperature pyrolysis, capable of producing second-generation marine fuel. This fuel powers MAELSTROM's own marine litter removal technologies, creating a self-sustaining cycle and reducing its environmental impact.

I rifiuti rimossi vengono gestiti da un robot di smistamento dotato di intelligenza artificiale, che identifica e separa i rifiuti in modo efficiente. Questo processo si integra con tecniche di riciclaggio avanzate permettendo ai materiali rigenerati, quali ad esempio precursori chimici, polimeri e altri materiali preziosi per vari usi produttivi, di venire reinseriti nella catena di approvvigionamento industriale.

Inoltre, MAELSTROM ha sviluppato un prototipo innovativo che sfrutta la pirolisi a bassa temperatura per produrre carburante marino di seconda generazione. Questo carburante viene utilizzato per alimentare le tecnologie di rimozione dei rifiuti marini, creando così un ciclo autosufficiente che riduce ulteriormente l'impatto ambientale.

Os resíduos removidos são geridos por um robô de triagem equipado com inteligência artificial, que identifica e separa os resíduos de forma eficiente. Este processo integra-se com técnicas de reciclagem avançadas, permitindo que os materiais regenerados, como por exemplo precursores químicos, polímeros e outros materiais valiosos para diversos usos produtivos, sejam reinseridos na cadeia de aprovisionamento industrial.

Além disso, o MAELSTROM desenvolveu um protótipo que utiliza a pirólise a baixa temperatura para produzir combustível marinho de segunda geração. Este combustível é utilizado para alimentar as tecnologias de remoção do lixo marinho, criando assim um ciclo autosustentável que reduz ainda mais o impacto ambiental.





MAELSTROM

Smart technology for Marine Litter Detection
Removal and Management

Remove. Recycle.
Give it a new use.
Repeat.

Project funded by the European Union

MAELSTROM

Smart technology for Marine Litter Detection
Removal and Management

Remove. Recycle.
Give it a new use.
Repeat.

Project funded by the European Union



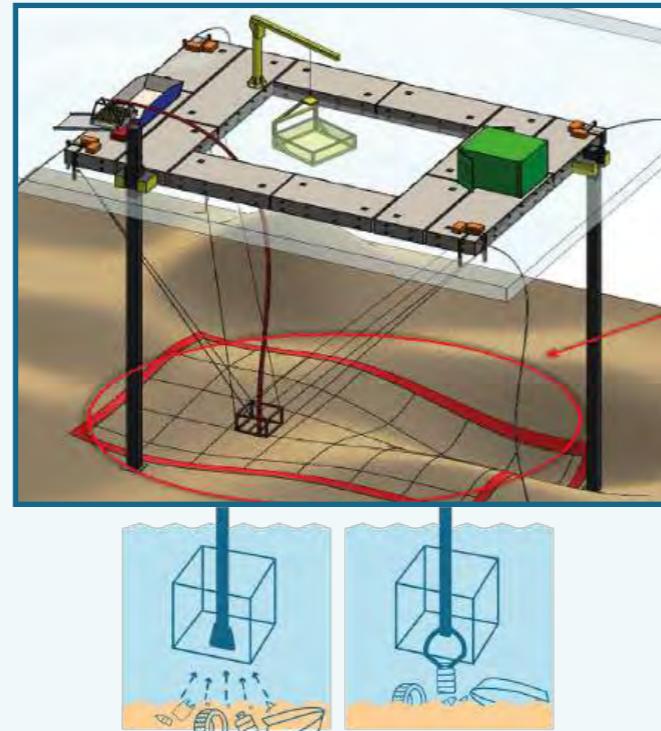
Robotic Seabed Cleaning Platform

Venice Lagoon, Italy

Our **Robotic Seabed Cleaning Platform** developed by TECNALIA, CNRS-LIRMM, and Servizi Tecnici can reach the seabed of lagoons and coastal areas to remove marine litter. The system identifies and selectively picks each item to be removed, minimizing the impact on ecosystems.

How it works

- 1 • A floating platform supports the cable robot structure and winches, as well as industrial equipment.
- 2 • A cable robot, consisting of eight cables wound onto eight winches, connects the floating platform to an underwater mobile end-effector. By controlling the length and tension of each cable, the position and orientation of the robot end-effector is accurately controlled.
- 3 • A set of sensors for underwater perception control the robot and detect and identify the marine litter to be removed.
- 4 • In a selective and minimally invasive manner, a drudge sucks up smaller litter and a gripper grasps larger items like tires, parts of boats, fishing nets etc.



SUCTION
ASPIRATORE
ASPIRADOR

GRIPPER
PINZA
PINÇA



La nostra **Piattaforma Robotica per la Pulizia dei Fondali**, frutto della collaborazione tra TECNALIA, CNRS-LIRMM e Servizi Tecnici, è progettata per raggiungere i fondali delle lagune e delle zone costiere, per rimuovere i rifiuti. Questo sistema identifica e seleziona gli oggetti da rimuovere, riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente.

Come funziona

- 1 • Una piattaforma galleggiante sostiene gli argani robotici e le attrezzature necessarie per l'operazione.
- 2 • Otto cavi, avvolti su argani, collegano la piattaforma a un dispositivo mobile subacqueo, la cui posizione e orientamento sono controllabili tramite la lunghezza e la tensione dei cavi.
- 3 • Un sofisticato insieme di sensori per la percezione subacquea guida il robot, identificando i rifiuti marini da rimuovere.
- 4 • Un aspiratore è pronto a raccogliere i rifiuti più piccoli in modo selettivo e meno invasivo possibile, mentre una pinza afferra i più ingombranti, come pneumatici di automobili, parti di imbarcazioni e reti da pesca, ecc.



Teleoperated and autonomous modes
Teleoperato e autonomo
Modo teleoperacional e autónomo



AI Smart Camera to identify the Marine Litter
Camera a intelligenza artificiale per identificare i rifiuti
Câmera inteligente com IA identifica o lixo marinho

A nossa **Plataforma Robótica de Limpeza do Fundo Marinho** desenvolvida pela TECNALIA, CNRS-LIRMM e Servizi Tecnici pode alcançar o fundo de lagoas e áreas costeiras para remover lixo depositado. O sistema identifica e seleciona a tipologia de objetos a serem removidos, minimizando o impacto nos ecossistemas.

Como funciona

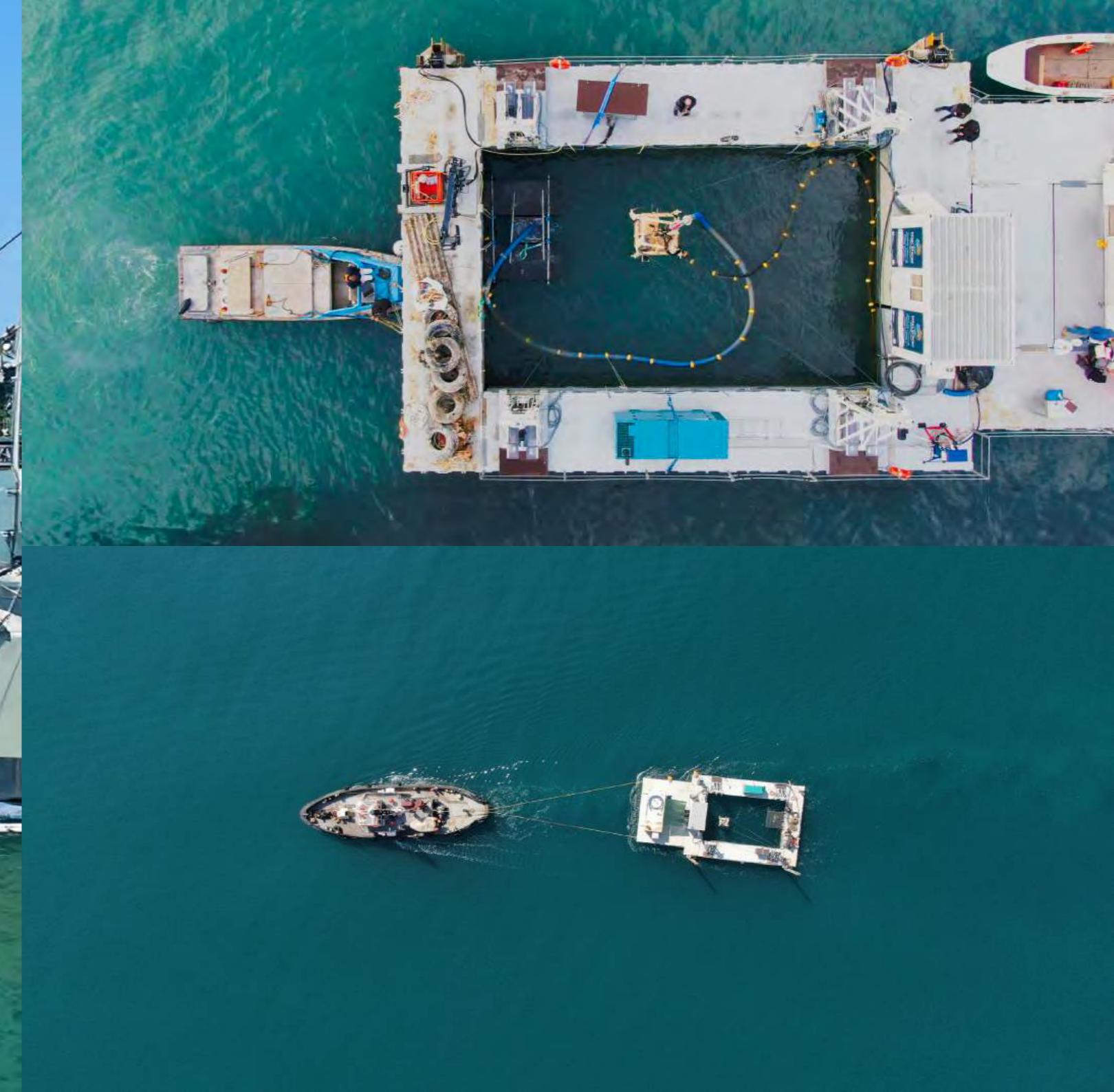
- 1 • Uma plataforma robotizada flutuante suporta a estrutura de guinchos e cabos robóticos, bem como todo o equipamento industrial.
- 2 • Oito cabos enrolados em oito guinchos, ligam a plataforma flutuante a um terminal móvel subaquático. O controlo do comprimento e da tensão de cada cabo permite uma melhor precisão na posição e orientação do robô e do terminal móvel.
- 3 • Um conjunto de sensores de percepção subaquática controla o robô, detecta e identifica o lixo marinho a ser removido.
- 4 • De forma seletiva e pouco invasiva, um aspirador extraí objetos de pequenas dimensões, enquanto uma pinça agarra objetos maiores, como pneus, partes de barcos, redes de pesca, etc.



Efficient and selective removal to preserve the ecosystem
Rimozione efficiente e selettiva per preservare l'ecosistema
Remoção eficiente e seletiva para preservar o ecossistema



From surface to 20m depth (or more)
Dalla superficie a 20 m di profondità (o più)
Desde a superfície até 20m de profundidade (ou mais)





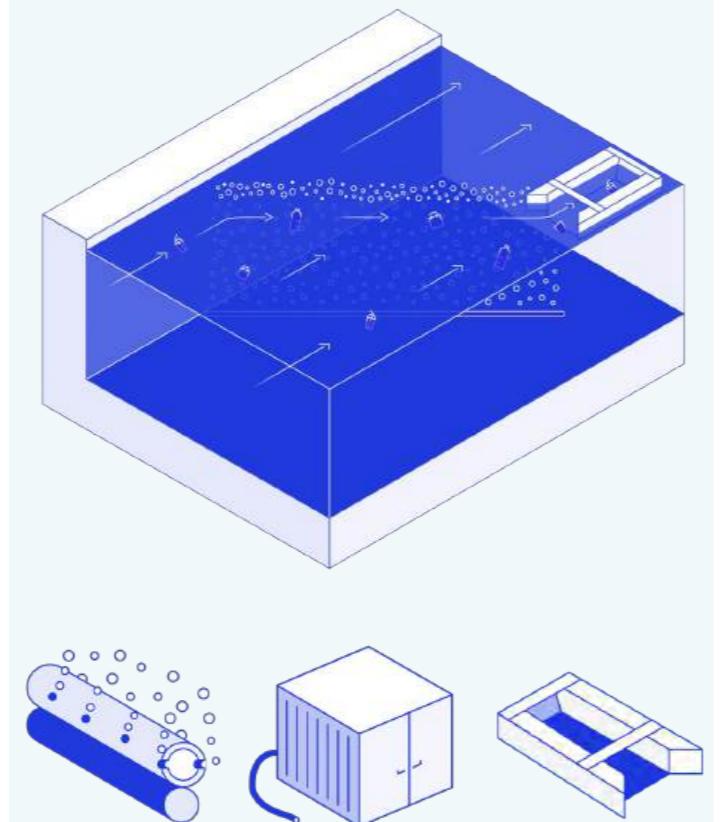
Bubble Barrier

Vila do Conde, Portugal

The **Bubble Barrier**, developed by our partner The Great Bubble Barrier, is an innovative and efficient technology that captures litter in rivers before it reaches the ocean, using bubbles. It consists of three components: a compressor, a bubble curtain and a catchment system. Within the MAELSTROM project, the Bubble Barrier in the Ave River is co-powered by solar panels developed by our partner University of Malta.

How it works

- 1 • A bubble curtain is created by pumping air through a perforated tube on the bottom of the waterway.
- 2 • The bubble curtain creates an upward current which directs litter to the surface.
- 3 • By placing the Bubble Barrier diagonally in the river, the natural flow will push the litter to the side and into the catchment system.
- 4 • Electricity generated from floating and on-land solar panels provide a portion of the energy requirements of the Bubble Barrier.



La **Bubble Barrier**, sviluppata dal nostro partner The Great Bubble Barrier, rappresenta una tecnologia all'avanguardia e altamente efficace per catturare i rifiuti nei fiumi prima che raggiungano l'oceano, sfruttando il potere delle bolle d'aria. Questo sistema innovativo è composto da tre elementi chiave: un compressore, una barriera di bolle e un sistema di raccolta. Nel contesto del progetto MAELSTROM, la Bubble Barrier nel fiume Ave è alimentata da pannelli solari, sviluppati dal partner Università di Malta.

Come funziona

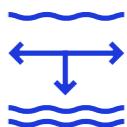
- 1 • Una cortina di bolle viene generata attraverso un tubo perforato posizionato sul fondale del fiume, che pompa aria.
- 2 • Questa cortina crea una corrente ascendente che solleva i rifiuti in superficie.
- 3 • Posizionando la Bubble Barrier in diagonale nel fiume, il flusso naturale dell'acqua spinge i rifiuti lateralmente, portandoli al sistema di raccolta.
- 4 • Un innovativo sistema di pannelli solari, sia galleggianti che a terra, fornisce parte dell'energia necessaria per il funzionamento dell'intero sistema.



Allows ships to pass
Permette il passaggio delle imbarcazioni
Permite a passagem de navios



Fish Friendly
Non disturba la vita marina
Não prejudica a vida marinha



Full depth and width of the river
Si adatta alla profondità e alla larghezza del fiume
Adapta-se à profundidade e largura dos rios

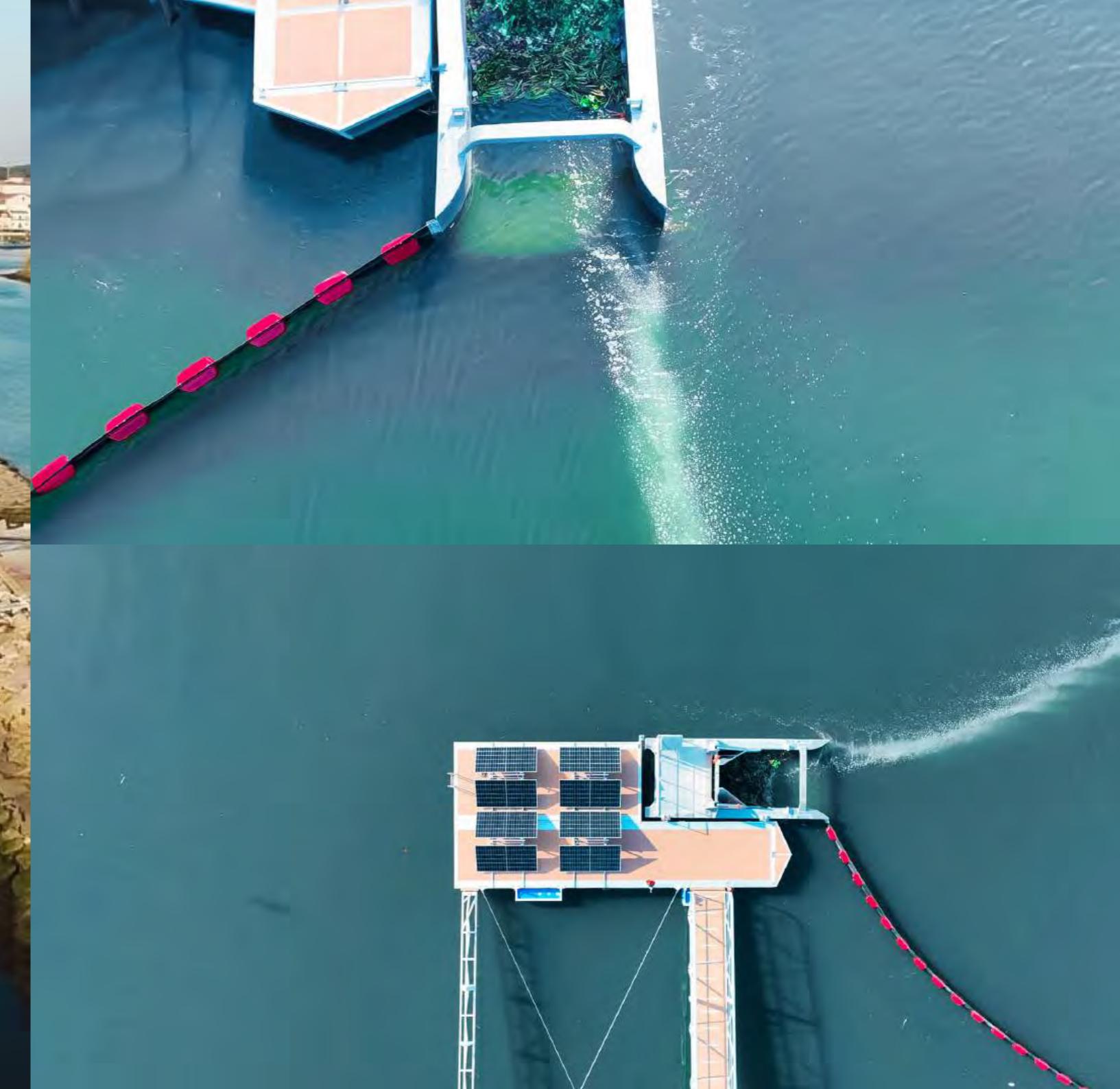


Operating 24/7
Funzionamento 24/7
Funcionamento 24/7

A **Bubble Barrier**, desenvolvida pelo nosso parceiro The Great Bubble Barrier, é uma tecnologia inovadora e eficiente que, através de uma cortina de bolhas, intercepta os detritos nos rios antes que estes alcancem o oceano. O sistema tem três componentes: uma cortina de bolhas, um compressor e um sistema de recolha. No âmbito do projeto MAELSTROM, a Bubble Barrier no rio Ave é co-alimentada por painéis solares desenvolvidos pelo nosso parceiro, a Universidade de Malta.

Como funciona

- 1 • Uma cortina de bolhas é criada bombeando ar através de um tubo perfurado e colocado no leito do rio.
- 2 • A cortina de bolhas cria uma corrente ascendente que direciona os plásticos para a superfície.
- 3 • Ao colocar a Bubble Barrier diagonalmente no rio, o fluxo natural empurra lateralmente os detritos para o sistema de recolha.
- 4 • A electricidade gerada a partir de painéis solares flutuantes e em terra fornece parte das necessidades energéticas da Bubble Barrier.



MAELSTROM Marine Litter Tracking App

The **MAELSTROM app** is designed for practitioners and aims to facilitate the marine litter management cycle through three main sections: **identification, collection (clean-up), and transfer to the final destination for recycling (tracking)**. The data collection process in the field has also been made easier, as information on marine litter can now be recorded automatically rather than manually. The data collected by the MAELSTROM app is suitable for sharing with portals and repositories of marine litter data, such as the European Marine Observation and Data Network (EMODnet), contributing to transparent and comprehensive marine litter collection and recycling processes, in line with the Marine Strategy Framework Directive.

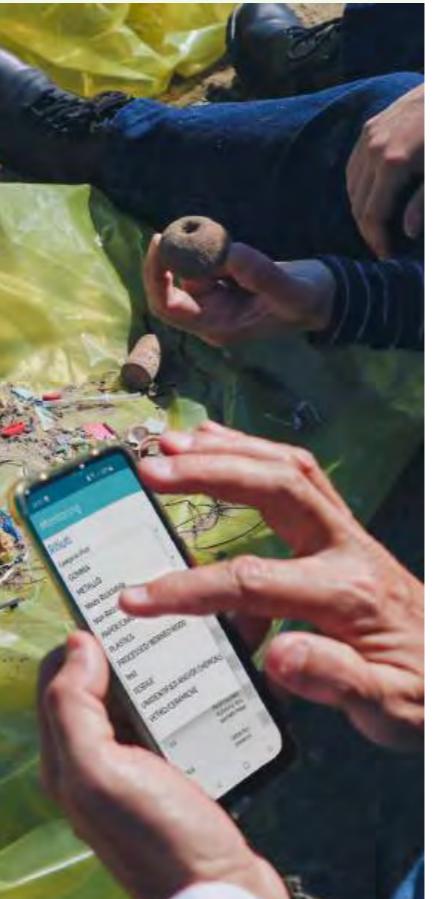
How it works

1 • The **monitoring** section supports marine litter surveys by providing operators with a multilanguage catalogue of stranded macro-litter items from the EU Marine Litter Item Category Masterlist.

2 • The **clean-up** section provides a platform to record quantity (e.g. number of bags and weight) and type of litter (e.g. recyclable, not recyclable, etc.) collected during clean-ups.

3 • The **tracking** section allows to record the transfer of the waste material, from the place where it was collected to its final destination where it is transformed into new products.

For information:
info@maelstrom-h2020.eu



L'app **MAELSTROM** è stata concepita per gli operatori del settore e mira ad ottimizzare il ciclo di gestione dei rifiuti marini attraverso tre sezioni principali: **identificazione, raccolta (pulizia) e trasferimento verso la destinazione finale per il riciclo (tracciamento)**. Grazie a un'interfaccia intuitiva, anche il processo di raccolta dei dati sul campo è stato notevolmente semplificato, consentendo la registrazione automatica delle informazioni sui rifiuti marini anziché una compilazione manuale. I dati raccolti dall'app MAELSTROM sono prontamente condivisibili con portali e repository dedicati, come la Rete Europea di Osservazione e Dati Marini (EMODnet), contribuendo così a garantire trasparenza e completezza nei processi di raccolta e riciclo, in linea con la Direttiva Quadro sulla Strategia Marina.

Come funziona

1 • Il modulo di **identificazione** supporta la raccolta di dati, offrendo agli operatori una lista multilingue conforme all'elenco ufficiale europeo dei rifiuti spiaggiati (EU Masterlist).

2 • Il modulo di **raccolta** fornisce una piattaforma per registrare la quantità e la tipologia dei rifiuti raccolti durante gli eventi di pulizia, inclusi dettagli come il numero di sacchi e il peso, oltre a specificare se i rifiuti siano riciclabili o non riciclabili.

3 • Il modulo di **tracciamento** consente di registrare ogni fase del trasferimento dei rifiuti, dalla raccolta fino al momento in cui vengono trasformati in nuovi prodotti.

A **aplicação MAELSTROM** foi projetada para profissionais e tem como objetivo facilitar o ciclo de gestão do lixo marinho através de três seções principais: **identificação, recolha e transferência para o destino de reciclagem (rastreio)**. O processo de recolha de dados no terreno foi simplificado, uma vez que a informação sobre o lixo marinho pode ser agora registada automaticamente em vez de manualmente. Os dados recolhidos pela aplicação MAELSTROM são adequados para serem partilhados com portais e repositórios de dados sobre lixo marinho, como a Rede Europeia de Observação e Dados Marinhos (EMODnet), contribuindo assim para processos de recolha e reciclagem transparentes, em conformidade com a Diretiva Quadro sobre a Estratégia Marinha.

Como funciona

1 • A seção dedicada à **identificação** auxilia os esforços de identificação de lixo marinho, fornecendo aos operadores um catálogo multilíngue de itens identificados na Lista de Categorias de Lixo Marinho da União Europeia.

2 • A seção dedicada à **recolha** fornece uma plataforma para registrar a quantidade (ex. número de sacos, peso) e tipo de detrito (ex. reciclável, não reciclável, etc.) recolhidos durante as operações de limpeza.

3 • A seção dedicada ao **rastreio** permite registrar cada uma das etapas relativas à transferência do lixo marinho, desde o local onde foi recolhido até ao destino onde é transformado em novos produtos.



OUR COMMUNITY

Recognizing that the marine litter challenge necessitates collaboration across science, technology, policymaking, and individual action, the MAELSTROM team invested considerable effort in fostering active engagement among citizens and stakeholders alongside scientific advancements. As a result, the municipalities of Venice and Vila do Conde played a pivotal role in the implementation of the removal technologies, becoming key partners in the project.

Each year, residents and visitors of Vila do Conde and Venice had the opportunity to connect with the MAELSTROM team and their local communities during organized **info-days and cleanup events**, where they contributed to the restoration of local beaches and canals. These hands-on activities not only raised awareness about the impact of marine litter but also strengthened community bonds. Additionally, the MAELSTROM team hosted dedicated **working groups** and **open webinars** featuring international speakers who discussed trending topics related to marine litter, providing valuable insights and fostering knowledge sharing. Participants were encouraged to join the MAELSTROM **Forum**, where they engaged with a global online community, sharing their perspectives and professional experiences. Through these initiatives, MAELSTROM emphasized the **importance of collective action**, inspiring individuals to take ownership of their role in tackling this issue.



Riconoscendo che la sfida dei rifiuti marini richiede una sinergia tra scienza, tecnologia, politiche e azione individuale, il team di MAELSTROM ha investito notevoli sforzi per promuovere un coinvolgimento attivo tra cittadini e stakeholder, oltre ai progressi scientifici. I comuni di Venezia e Vila do Conde si sono rivelati partner fondamentali nell'implementazione delle tecnologie di rimozione, giocando un ruolo chiave nel progetto.

Ogni anno, residenti e visitatori di Vila do Conde e Venezia hanno avuto l'opportunità di interagire con il team di MAELSTROM durante **eventi di pulizia organizzati**, contribuendo al ripristino delle spiagge e dei canali locali. Queste iniziative pratiche, non solo hanno accresciuto la consapevolezza sull'impatto dei rifiuti marini, ma hanno anche rafforzato i legami comunitari. Inoltre, il team di MAELSTROM ha organizzato **gruppi di lavoro** e **webinar aperti**, ospitando relatori internazionali che hanno affrontato temi attuali legati ai rifiuti marini, fornendo preziose informazioni e promuovendo la condivisione delle conoscenze. I partecipanti sono stati invitati a unirsi al **Forum** MAELSTROM, una comunità online globale in cui hanno potuto condividere le loro prospettive ed esperienze professionali. Attraverso queste iniziative, MAELSTROM ha sottolineato l'**importanza dell'azione collettiva**, ispirando gli individui a riconoscere la propria responsabilità nella lotta contro questo problema.

Reconhecendo que o desafio dos resíduos marinhos exige colaboração entre ciência, tecnologia, formulação de políticas e ação individual, a equipa do MAELSTROM investiu consideráveis esforços na promoção do envolvimento ativo entre cidadãos e partes interessadas, juntamente com os avanços científicos. Neste sentido, os municípios de Veneza e de Vila do Conde desempenharam um papel fundamental na implementação das tecnologias de remoção, tornando-se parceiros chave do projeto.

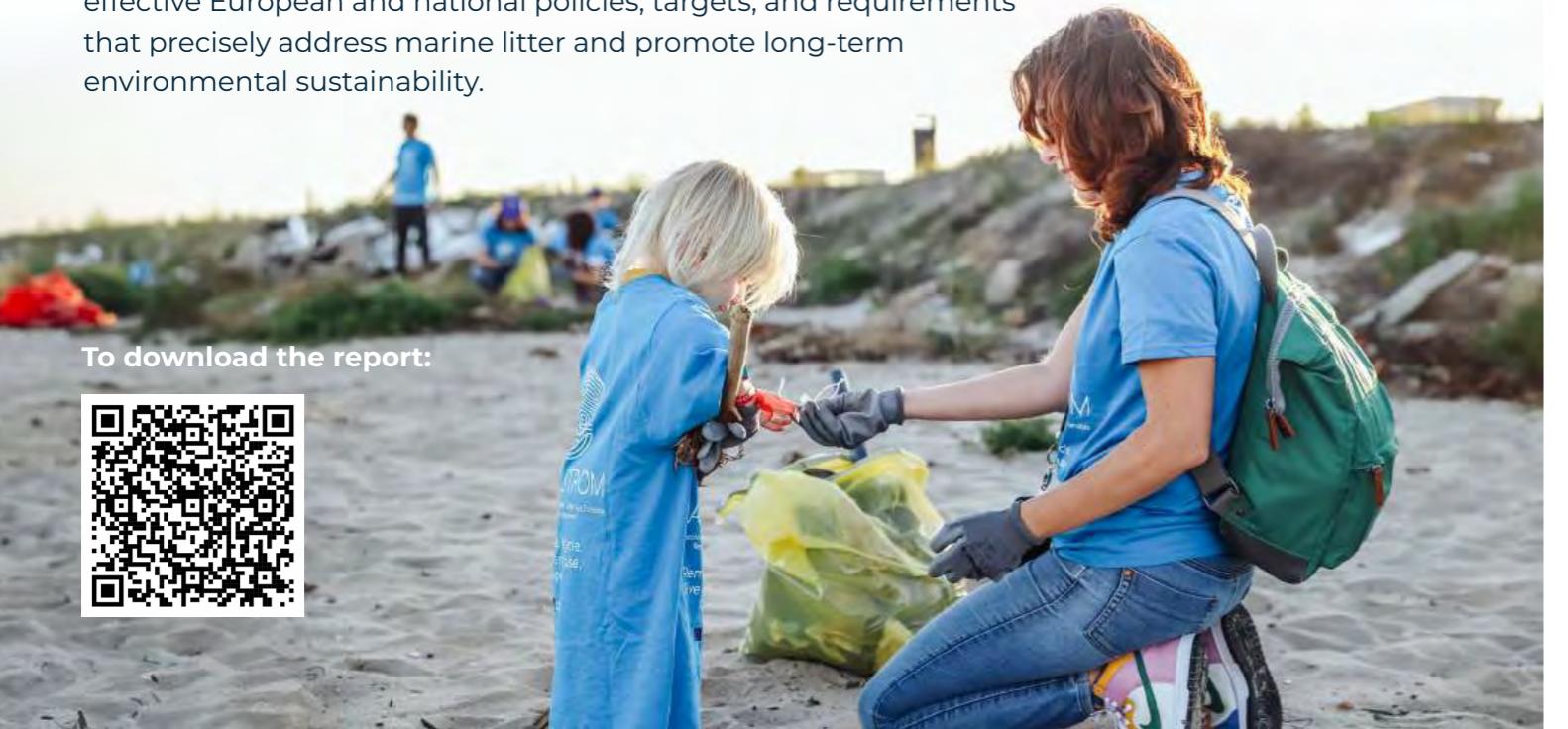
Todos os anos, os residentes e visitantes de Vila do Conde e Veneza tiveram a oportunidade de se encontrar a equipa do MAELSTROM e as suas comunidades locais durante **eventos de limpeza organizados**, onde contribuíram para a recuperação das praias e canais locais. Estas atividades práticas não apenas aumentaram a consciência sobre o impacto do lixo marinho, mas também fortaleceram os laços comunitários. Além disso, a equipa do MAELSTROM organizou **grupos de trabalho dedicados** e **webinars abertos** com oradores internacionais, fornecendo informações valiosas e promovendo a partilha de conhecimentos. Os participantes foram incentivados a juntar-se ao **Fórum** MAELSTROM, onde interagiram com uma comunidade online global, partilhando as suas perspectivas e experiências profissionais. Através destas iniciativas, o MAELSTROM enfatizou a **importância da ação coletiva**, inspirando os indivíduos a assumir a própria responsabilidade na resolução deste problema.



OUR LEGACY

The legacy of the MAELSTROM project is profound, reflecting four years of dedicated collaboration among a consortium of fourteen European partners, all striving to develop innovative solutions to the global marine litter challenge. Throughout the project's implementation, informed by direct experiences in the field, the team produced several scientific publications and two position papers. These position papers address existing gaps in legislation for marine/riverine litter management. Additionally, towards the end of the project, the team created a comprehensive Legacy Document that captures the collective achievements and challenges faced, which necessitated adaptation and recalibration. These experiences provided invaluable lessons that enabled us to refine our approaches and methodologies, promoting continuous learning.

By documenting both our successes and setbacks, the Legacy Document serves as a vital guide for future endeavors in marine litter management. We are committed to sharing these insights to support other projects tackling marine litter, helping them navigate similar challenges and increase their chances of success. Ultimately, we aspire for this legacy to contribute to the establishment of effective European and national policies, targets, and requirements that precisely address marine litter and promote long-term environmental sustainability.



To download the report:



L'eredità del progetto MAELSTROM è significativa e testimonia quattro anni di intensa collaborazione tra quattordici partner europei, impegnati nello sviluppo di soluzioni innovative per affrontare la sfida globale dei rifiuti marini. Durante l'implementazione del progetto, arricchito dalle esperienze dirette sul campo, il team ha prodotto diverse pubblicazioni scientifiche e due position paper, i quali identificano e affrontano le lacune esistenti nella legislazione europea riguardante la rimozione e la gestione dei rifiuti marini e fluviali. Nella fase finale del progetto, il team ha redatto un legacy document che cattura e sintetizza i successi collettivi e le sfide incontrate, che hanno richiesto adattamento e riallineamento. Queste esperienze hanno fornito insegnamenti preziosi, consentendo di affinare approcci e metodologie operative, e promuovendo un apprendimento costante.

Documentando sia i traguardi raggiunti che le difficoltà affrontate, questa eredità si configura come una guida fondamentale per future iniziative nel settore dei rifiuti marini. Siamo determinati a condividere la nostra esperienza con altri progetti e attori del settore, aiutandoli ad affrontare sfide simili e aumentando le loro possibilità di successo. In definitiva, auspichiamo che questa eredità contribuisca all'istituzione di politiche, obiettivi e requisiti europei e nazionali che affrontino in modo efficace la problematica dei rifiuti marini, promuovendo la sostenibilità ambientale a lungo termine.

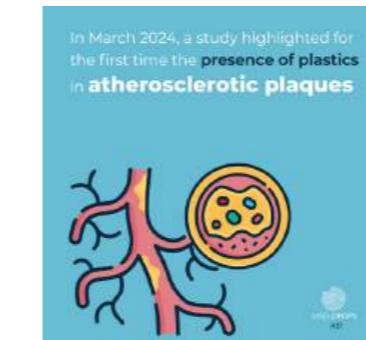
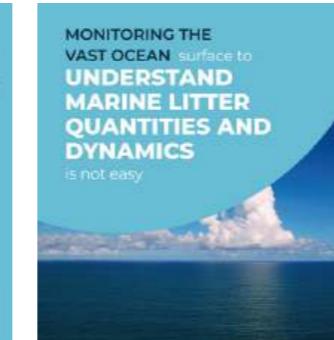
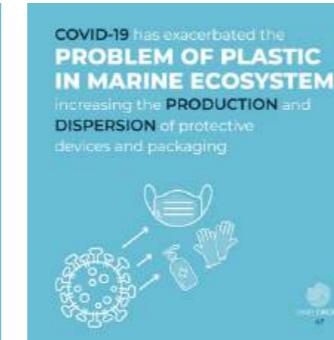
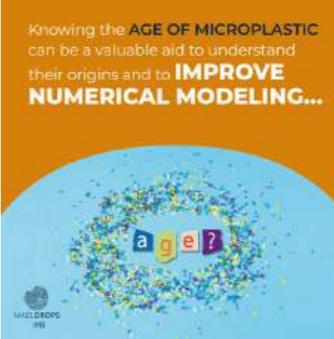
A herança do projeto MAELSTROM é profunda, refletindo quatro anos de colaboração entre quatorze parceiros europeus, empenhados em encontrar respostas inovadoras para enfrentar o desafio global do lixo marinho. Durante a implementação do projeto, informada pelas experiências diretas em campo, a equipa produziu várias publicações científicas e dois position papers. Estes position papers abordam as lacunas existentes na legislação europeia para a gestão do lixo marinho/fluvial. Além disso, na fase final do projeto, criámos um legacy document que captura as nossas conquistas coletivas e os desafios que enfrentámos, os quais exigiram adaptação e recalibração. Estas experiências proporcionaram lições inestimáveis que nos permitiram aperfeiçoar as nossas abordagens e metodologias de trabalho, promovendo uma aprendizagem contínua.

Ao documentar tanto os nossos sucessos como as nossas dificuldades, esta herança serve como uma guia para futuras iniciativas na área do lixo marinho. Estamos comprometidos em partilhar a nossa experiência com outros projetos e actores, ajudando-os a enfrentar desafios semelhantes e a aumentar as suas possibilidades de sucesso. Em última análise, esperamos que esta herança contribua para o estabelecimento de políticas, objetivos e requisitos europeus e nacionais que abordem eficazmente a questão do lixo marinho e promovam a sustentabilidade ambiental a longo prazo.

To discover all the
MAELDROPS:



OUR MAELDROPS



REMOVE.
RECYCLE.
GIVE IT A
NEW USE.
REPEAT.



MAELSTROM

Smart technology for MARinE Litter SusTainable
RemOval and Management

MAELSTROM endorses and supports





MAELSTROM

Smart technology for MARinE Litter SusTainable
Removal and Management

Remove. Recycle. Give it a new use. Repeat.



www.maelstrom-h2020.eu

info@maelstrom-h2020.eu



Co-funded by
the European Union