

IL PROGETTO

SPLasH! – Stop alle Plastiche in H2O! è un progetto finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Territoriale Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020, coordinato dall'Università di Genova (capofila) con i partner European Research Institute e Università di Tolone.

L'obiettivo generale del progetto SPLasH! ha riguardato uno studio di dettaglio sulla presenza di microplastiche all'interno delle acque portuali di Genova, Tolone e Olbia, in termini di quantità e qualità e valutazione del loro possibile impatto sugli ecosistemi circostanti.

Questa volume, con le fotografie di Diana Bagnoli e Franco Borgogno, racconta il lavoro svolto durante i due anni di sviluppo del progetto.

Il ruolo dell'Università di Genova è stato quello di coordinare le attività di progetto, sviluppare gli studi sulla dinamica delle plastiche in acqua, campionare comparto biotico, acqua e fondali, ricercare e riconoscere le microplastiche all'interno della fauna ittica presente nei porti e all'interno dell'acqua e del sedimento prelevato dai fondali.

L'Università di Tolone ha svolto i campionamenti e le analisi delle acque e la caratterizzazione dei polimeri campionati e lo studio dell'arricchimento della superficie delle microplastiche in contaminanti.

European Research Institute si è occupato dei campionamenti delle plastiche galleggianti, della realizzazione del prototipo per campionare la colonna d'acqua e delle attività di divulgazione e sensibilizzazione.

PERCHÉ PROTEGGERE IL MARE DALLA PLASTICA?

L'oceano ricopre i tre quarti della superficie terrestre e contiene il 97% dell'acqua presente sulla Terra. Più di 3 miliardi di



persone dipendono dalla biodiversità marina e costiera per il loro sostentamento. La temperatura degli oceani, la loro composizione chimica, le loro correnti e la loro vita influenzano i sistemi globali che rendono la Terra un luogo vivibile per il genere umano. L'acqua piovana, l'acqua che beviamo, il meteo, il clima, le nostre coste, molto del nostro cibo e persino l'ossigeno presente nell'aria che respiriamo sono elementi in definitiva forniti e regolati dal mare. L'oceano globale, l'intero mare, assorbe circa il 50% dell'anidride carbonica prodotta dagli umani, mitigando così l'impatto del riscaldamento globale sulla Terra. Nel corso della storia, gli oceani e i mari sono stati e continuano ad essere canali vitali per il commercio e il trasporto. Il 40% degli oceani del mondo è pesantemente influenzato dalle attività umane, il cui impatto comprende l'inquinamento, il depauperamento delle risorse ittiche e la perdita di habitat naturali lungo le coste. Tra le minacce per l'oceano una è particolarmente insidiosa: la plastica. L'inquinamento dovuto alle plastiche in mare è ormai ubiquitario e i rifiuti di plastica sono stati trovati anche nelle zone più remote degli oceani, ad esempio in Artide, in Antartide e nella fossa delle Marianne. Inoltre, le microplastiche, per le loro ridotte dimensioni, entrano facilmente nella rete trofica, rappresentando un rischio per gli organismi, le popolazioni, gli ecosistemi e in ultima analisi per la salute umana.

GLI OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto SPLasH! – Stop alle plastiche in H2O! ha avuto tre obiettivi specifici:

1. Il ruolo delle aree portuali come sorgenti o come collettori di microplastiche soprattutto in funzione delle politiche di gestione delle acque portuali che ne dovranno derivare
2. Sistemi innovativi di campionamento delle microplastiche.



La raccolta dei dati lungo la colonna d'acqua rappresenta una sfida nell'ambito dei monitoraggi sulle microplastiche. Studiare e predisporre sistemi innovativi che consentano in maniera efficiente il campionamento lungo la colonna d'acqua è una delle grandi sfide del futuro. SPLasH! ha prodotto un prototipo di strumento in grado di campionare microplastiche in sequenza a diverse profondità.

3. Aumentare la conoscenza dei meccanismi di trasferimento delle microplastiche in quanto base fondamentale per poterne valutare gli impatti ambientali. Ad oggi molti aspetti non sono ancora compresi su come la microplastica può percorrere distanze molto lunghe trasportata dalle correnti, dal vento e dalle onde.

I CAMPIONAMENTI

All'interno dei bacini portuali coinvolti, sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- 5 campionamenti della plastica galleggiante sulla superficie marina con il cosiddetto *manta trawl* (lo strascico con il retino di tipo "manta"): due nel Porto di Genova (13 dicembre 2018, 11 giugno 2019), due nel Porto di Tolone (6 marzo 2019, 19 giugno 2019), uno nel porto di Olbia (20 novembre 2019)
- 4 campionamenti di acqua superficiale (1 m di profondità): due nel Porto di Genova (13 dicembre 2018, 24 maggio 2019) e due nel Porto di Tolone (6 marzo 2019, 19 giugno 2019)
- 4 campionamenti di sedimento di fondo all'interno dei bacini portuali: due nel Porto di Genova (13 dicembre 2018, 24 maggio 2019) e due nel Porto di Tolone (6 marzo 2019, 19 giugno 2019)
- 2 campionamenti di pesci appartenenti alla famiglia mugilidi (cefali): uno nel Porto di Genova (17 maggio 2019) e uno nella peschiera di S'Ena Arrubia vicino a Oristano (3 giugno 2019) considerato come ambiente naturale di riferimento

È stato effettuato, nel porto di Genova, un test del prototipo di strumento per il campionamento 'in serie' della colonna d'acqua a diverse profondità

LE ATTIVITÀ DI LABORATORIO

I numeri del DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) di Genova:

- 11 campioni di acqua superficiale
- 29 campioni di sedimento di fondo
- 40 pesci
- Più di 800 ore di laboratorio
- più di 440 ore di analisi al microscopio ottico
- più di 500 ore di analisi al Raman
- 105 filtri visionati al microscopio ottico
- 5582 particelle catalogate al microscopio
- 1116 particelle analizzate per la ricerca e il riconoscimento dei polimeri (tecnica micro-Raman)

Percentuale di particelle plastiche (polimeri, coloranti industriali e additivi):

- 42% nei pesci di Genova
- 22% nei pesci di Oristano
- 42% nell'acqua di Genova
- 17% nell'acqua di Tolone
- 41% nel sedimento di Genova
- 11% nel sedimento di Tolone

Università di Tolone

- 12 campioni di acque superficiali in 3 siti (Francia e Italia) e 2 stagioni (estate e inverno)
- circa 1000 particelle catalogate al microscopio
- più di 900 ore di laboratorio
- circa 200 ore di analisi per contaminazione metallica



Percentuale di distribuzione plastica:

- 39% delle particelle di dimensione <2mm nel porto di Genova in inverno
- 41% delle particelle di dimensione <2mm nel porto di Genova in estate
- 55% delle particelle di dimensioni <2 mm nel porto di Tolone in inverno
- 66% delle particelle di dimensioni <2 mm nel porto di Tolone in inverno
- 85% delle particelle di dimensione <2mm nel porto di Olbia in inverno

Attività di simulazione DICCA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale) di Genova:

Nell'ambito del progetto sono stati identificati degli scenari climatici caratteristici per i diversi porti oggetto dello studio e sono state realizzate delle simulazioni per analizzare la dispersione delle microplastiche lungo le coste adiacenti alle aree portuali. Tali coste spesso presentano infatti alto valore ambientale e spesso sono sede di aree marine protette.

DISSEMINAZIONE

Dal mese di settembre 2018 al mese di febbraio 2019 sono state realizzate le prime attività di divulgazione che hanno coinvolto 7 Scuole, di cui 4 primarie, 1 secondaria di primo grado e 2 secondarie di secondo grado per un totale di 734 studenti. Dal mese di marzo 2019 al mese di maggio 2019 sono state realizzate le attività di divulgazione che hanno coinvolto un totale di 21 scuole (14 nella Regione Liguria e 7 nella Regione Sardegna). Le classi in cui è stata svolta l'attività sono state in totale 95 (63 nella regione Liguria e 32 nella Regione Sardegna). Gli studenti che hanno partecipato all'attività nella Regione Liguria sono stati 1252, mentre nella Regione Sardegna sono stati 544.

Sono state realizzate anche due attività al di fuori dei consueti incontri nelle sedi scolastiche:

- Un incontro con 30 ragazzi del Liceo di Bastia, Corsica (Francia) che si trovavano ad Alghero per un viaggio d'istruzione
- Partecipazione all'evento "Scienze in Piazza" organizzato dall'Università degli Studi di Sassari che ha visto coinvolti circa 1000 cittadini.

DIVULGAZIONE TECNICO SCIENTIFICA

Nell'ambito del progetto SPLasH! è stata effettuata la divulgazione scientifica che ha portato alla realizzazione dei seguenti prodotti:

- articolo scientifico "Microplastics in seawater: sampling strategies, laboratory methodologies, and identification techniques applied to port environment" (Microplastiche nell'acqua di mare: strategie di campionamento, metodologie di laboratorio e tecniche di identificazione applicate all'ambiente portuale), Laura Cutroneo, Anna Reboa et al. 2020, Environmental Science and Pollution Research
- articolo scientifico "A reasoned comparison between two hydrodynamic models: Delft3D-Flow and ROMS (Regional Oceanic Modelling System)" (Un confronto ragionato tra due modelli idrodinamici: Delft3D-Flow e ROMS (Regional Oceanic Modeling System), Stefano Putzu, Francesco Enrile et al. 2019, Journal of Marine Science and Engineering
- articolo scientifico "Sea waves transport of inertial microplastics: mathematical model and applications" (Trasporto dovuto alle onde marine di microplastiche inerziali: modello matematico e applicazioni), Alessandro Stocchino, Francesco De Leo et al. 2019, Journal of Marine Science and Engineering
- poster scientifico "Marine education for environmental awareness on plastic pollution – Educazione marina per la

consapevolezza ambientale sull'inquinamento da plastica"
 (Susanna Canuto et al., EMSEA 2019)

- presentazione orale "SPlasH! – Stop to plastic in H2O! An EU Project to investigate the state of the port environment – SPlasH! – Stop alle Plastiche in H2O! Un Progetto Europeo per investigare lo stato dell'ambiente portuale" (Anna Reboa et al., 7th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Heraklion 2019 e SedNet 2019)
- presentazione del Progetto nell'ambito delle 13me Giornate Scientifiche organizzate dall'Università di Tolone (2019)
- presentazione orale "SPlasH! insieme agli attori della pesca nel convegno 'L'azione regionale a sostegno dell'economia ittica e del mare'" (Laura Cutroneo et al., SlowFish Genova 2019)
- tesi di Laurea dal titolo "Analisi preliminare per la valutazione delle microplastiche nella colonna d'acqua e nel sedimento del Porto di Genova, nell'ambito del Progetto Europeo SPLasH!" (Manuela Dara 2019)
- tesi di Laurea dal titolo "Indagine sulla presenza di microplastiche nei contenuti stomacali dei pesci nel Porto di Genova – Progetto Interreg Marittimo SPLasH!" (Cristina Siani 2019)

IL SERIOUS GAME

Divertiti e allenati a diventare un eroe del mare, gioca con il *serious game* (gratuito) del Progetto SPLasH! e preparati a pulire spiagge, fiumi, parchi della tua città o in vacanza!



Attraverso questo QR CODE puoi entrare nel *serious game* su web e provare la tua abilità

E attraverso questi QR Code
 puoi entrare nell'app gratuita
 per Android



per IOS



FOTO 1 Il purissimo, estremo e prezioso mar Glaciale Artico a oltre 81° latitudine nord, oltre 200 chilometri a settentrione delle isole Svalbard, al limite dalla calotta. Luoghi apparentemente incontaminati e straordinariamente importanti per preservare il nostro benessere sotto ogni punto di vista.

1



PHOTO 1 La mer Glaciale Arctique, pure et précieuse, à 81° de latitude nord, à plus de 200 km au nord des îles Svalbard, à la limite de la calotte polaire au nord de l'Europe. Il s'agit de lieux apparemment non contaminés, et extrêmement importants pour préserver notre bien-être à tous points de vue.



2

FOTO 2 I colori straordinari del meraviglioso mare della Sardegna. In questo caso ammiriamo Porto Palmas, estremo nord-ovest dell'isola, tra Stintino e Alghero.

PHOTO 2 Les couleurs extraordinaires de la Mer de la Sardaigne. Il s'agit ici de Porto Palmas, près de Sassari, sur la côte située à l'extrême nord-ouest de l'île, entre Stintino et Alghero.





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

FOTO 3 Avvicinandoci al mare, però, possiamo osservare più in dettaglio quale sia la reale condizione a cui lo abbiamo ridotto con il nostro uso sconsiderato e illimitato della plastica. Questa è la situazione sulla spiaggia isolata – e teoricamente strepitosa – a Cala Francese, Capo Testa, Santa Teresa di Gallura, nord-est della Sardegna.

3



PHOTO 3 Mais si nous regardons de plus près, nous constatons quel est l'état réel du bord de mer que nous avons réduit à de bien tristes conditions à cause de notre utilisation insensée de ce matériau si durable et résistant qu'est le plastique. Telle est la situation de cette plage isolée – et théoriquement magnifique – à Cala Francese, Capo Testa, Santa Teresa di Gallura, nord-est de la Sardaigne.



4

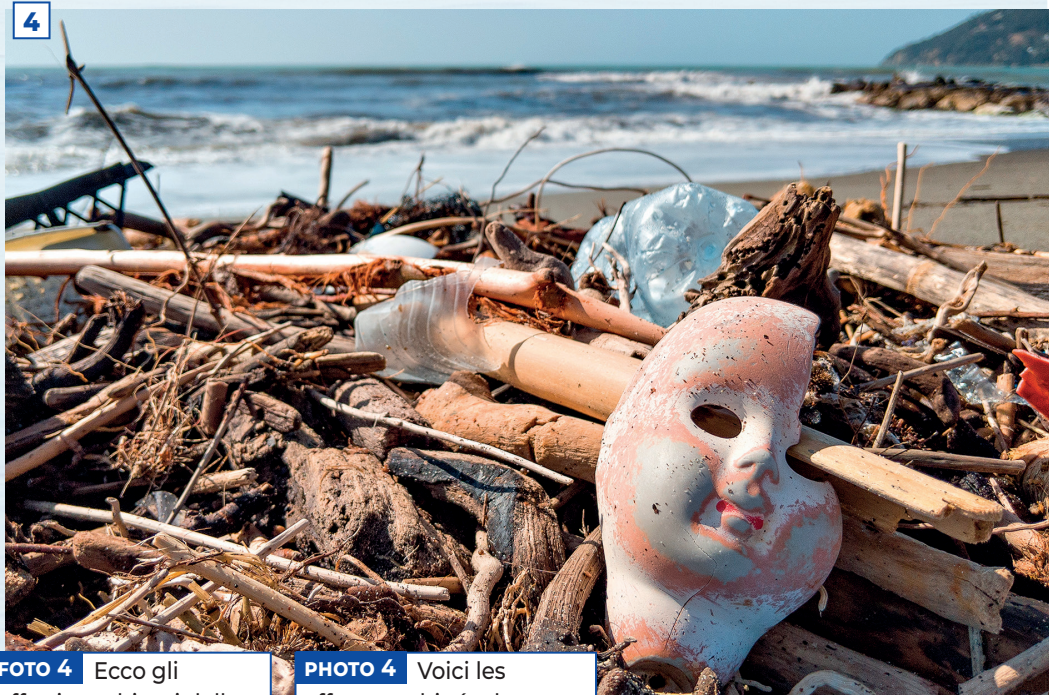


FOTO 4 Ecco gli effetti combinati della corrente del mare e della vicina foce del fiume Magra sulla spiaggia di Marinella di Sarzana (La Spezia), al confine tra Liguria e Toscana. La fotografia è stata scattata a fine febbraio, quando gli stabilimenti balneari non sono attivi e quindi non c'è pulizia quotidiana.

PHOTO 4 Voici les effets combinés du courant marin et de l'embouchure du fleuve Magra sur la plage de Marinella di Sarzana (La Spezia), à la frontière de la Ligurie et de la Toscane. La photographie a été prise fin février, quand les stations balnéaires sont encore inactives et les plages ne sont pas nettoyées quotidiennement.



5

FOTO 5 Il fondo di una cassetta emerge dalla spiaggia: un'immagine quasi optical, potenzialmente affascinante, ma che ci racconta la nostra incidenza sulla natura.



PHOTO 5 Le fond d'une cagette émerge du sable : une image saisissante, qui illustre notre impact sur la nature.





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

FOTO 6 La plastica rappresenta ormai un vero e proprio strato geologico e questa immagine ce lo racconta benissimo: siamo a ridosso del mare di Platamona, una splendida e lunghissima (15 km) spiaggia bianca, delimitata da dune e pineta.

6



PHOTO 6 Le plastique constitue désormais une véritable strate géologique, c'est ce que montre clairement cette image : nous sommes sur le bord de mer de Platamona, une plage de sable blanc splendide et très longue (15 km), délimitée par des dunes et une pinède.





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

7

FOTO 7 Ancora Marinella di Sarzana a fine inverno, sullo sfondo possiamo vedere il porto di Massa ma in primo piano è evidente l'incredibile quantità di plastica mista ai resti vegetali riportati a riva dal mare.



PHOTO 7 Une autre image de la plage de Marinella di Sarzana, prise à la fin de l'hiver ; à l'arrière-plan se trouve le port de Massa, mais au premier plan s'impose une quantité incroyable de plastique enchevêtré avec des éléments végétaux de laisse de mer.



8

FOTO 8 Sulle spiagge troviamo spesso quelle che – in base alla zona – vengono definite palle di mare, palle di Nettuno, polpette di mare, patate di mare o kiwi di mare. Il loro nome scientifico è 'egagropilo' e sono formati da residui fibrosi rilasciati dalle radici (rizoma) della Posidonia oceanica: l'azione rotatoria delle onde favorisce la formazione di questi curiosi e leggerissimi agglomerati dalla consistenza feltrosa, di forma sferica o ovoidale irregolare. Ma in mare, ormai, non ci sono soltanto residui vegetali ed è quindi molto comune trovare egagropili che contengono plastica.

PHOTO 8 On trouve souvent sur les plages ce que l'on appelle communément des pelotes de mer. Leur nom scientifique est « aegagropiles », ils sont formés des résidus fibreux des racines (rhizomes) de posidonies (*Posidonia oceanica*) : le mouvement rotatoire des vagues génère leur agglomération, formant ainsi ces curieuses pelotes, très légères, à la consistance feutrée, sphériques ou ovoïdales. Mais la mer, désormais, n'abrite plus seulement des résidus végétaux et il est commun de trouver des aegagropiles contenant des résidus plastiques.



FOTO 9 Sporgendosi dal sentiero che da Monterosso porta a Vernazza, nelle Cinque Terre, si può ammirare lo straordinario spettacolo delle onde che si infrangono contro la parete di roccia ma anche comprendere come alcuni turisti non abbiano la minima percezione del valore e della delicatezza di tutta la bellezza da cui sono circondati: qualcuno preferisce gettare i propri rifiuti nei cespugli sottostanti, destinati quindi a finire in mare prima o poi.

9

PHOTO 9 Du haut du sentier qui mène de Monterosso à Vernazza, dans les Cinq Terres, on peut admirer le magnifique spectacle des vagues qui déferlent contre la paroi rocheuse, mais on constate également que certains touristes n'ont pas la moindre idée de la valeur et de l'équilibre délicat qui donne lieu à toute la beauté qui nous entoure : ils préfèrent jeter dans les buissons leurs déchets, qui finiront tôt ou tard par peupler la mer.





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

FOTO 10-11-12-13 Ma anche il ghiaccio polare e l'acqua del preziosissimo e remoto mar Glaciale Artico sono ormai stati invasi dalla plastica, non soltanto microplastica, ma anche oggetti più grandi. In questo caso possiamo vedere la confezione di una merendina imprigionata in un blocco di ghiaccio che sta scorrendo verso il mare aperto, il coperchio di un bicchiere da bibita (c'è anche il buco per la cannuccia) e un pezzo di fune, un groviglio di reti, lenze e funi disperse sulla superficie del mare a oltre 81° di latitudine nord e un Uria (uccelli medio-grandi che vivono ad alte latitudini) che – pur abituata a nutrirsi a grande profondità – cerca di mangiare una cima (che odora di cibo, essendo in mare da molti giorni) alla deriva.

10

PHOTO 10-11-12-13 Le glacier polaire, lui aussi, ainsi que l'eau si précieuse et reculée de la mer Glaciale Arctique, ont été eux aussi envahis par le plastique, qu'il s'agisse de microplastiques ou d'objets plus grands. On peut voir ici un emballage alimentaire resté prisonnier dans un bloc de glace qui se dirige vers le large, le couvercle d'un gobelet pour boissons (il y a même le trou pour la paille) lié à un bout de corde, un enchevêtrement de filets, lignes et cordages flottant au beau milieu de la surface à plus de 81° de latitude nord et un oiseau du genre Uria (oiseaux de taille moyenne/grande qui vivent à des latitudes élevées) qui, bien qu'habitué à se nourrir à des profondeurs considérables, s'emploie à manger un cordage à la dérive (qui a une odeur de nourriture puisqu'il est dans l'eau de mer depuis quelque temps).





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNION EUROPEA



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

11





Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

12



19





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNIONE EUROPEA



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

13





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH!

14

FOTO 14 Durante il progetto SPLasH! sono stati svolti diversi tipi di campionamento. Uno di questi è stato quello dei rifiuti presenti nella parte superficiale del mare. Per questa operazione si usa sempre il cosiddetto 'manta trawl', ovvero lo strascico con retino tipo "manta": un tubo di rete a maglia fittissima (0,3 mm) permette di raccogliere le microplastiche presenti nel tratto di mare analizzato. Il nome deriva dalla sua forma, che ricorda il pesce Manta: ali aperte e bocca spalancata, per mangiare nel caso dell'animale e per raccogliere microplastiche nel caso dello strumento.

PHOTO 14 Pendant le projet SPLasH!, plusieurs types d'échantillonnage ont été effectués. L'un d'eux consiste à prélever des déchets présents dans la partie superficielle de la mer. Pour ce faire, on utilise un filet « Manta », tracté à l'arrière d'un bateau, qui présente un filet à maille très fine (0,3 mm) permettant de recueillir les microplastiques présents dans la zone analysée. Son nom dérive de sa forme, similaire à la raie manta : ailes ouvertes et bouche béante pour manger, dans le cas de l'animal, ou pour recueillir des microplastiques, dans le cas du filet.





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH!

15

FOTO 15-16-17-20 I campionamenti del progetto SPLasH! si sono svolti nei porti di – seguendo l'ordine delle foto – Olbia, Tolone e Genova (17 e 20).



PHOTO 15-16-17-20 Les échantillonnages du projet SPLasH ! se sont déroulés (dans l'ordre des photos) dans les ports de : Olbia, Toulon et Gênes (17 et 20).





Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

16



17



FOTO 18-19 Al termine dell'operazione di campionamento, i ricercatori scaricano il contenuto della rete a maglia fittissima su un setaccio, procedendo con estrema cautela per pulire perfettamente la rete.

18



PHOTO 18-19 Au terme des opérations d'échantillonnage, les chercheurs vident le contenu du filet à maille très fine sur un tamis, en faisant attention à nettoyer parfaitement le filet.





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

19





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

20





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

FOTO 21-22 Le microplastiche rappresentano la grande maggioranza delle plastiche presenti in mare: oltre l'80%. Nell'immagine possiamo vedere nel setaccio il campione raccolto durante un campionamento e la grandissima quantità di microplastiche presenti sulla spiaggia di Porto Ferro, a nord di Capo Caccia, nord-ovest della Sardegna.

21

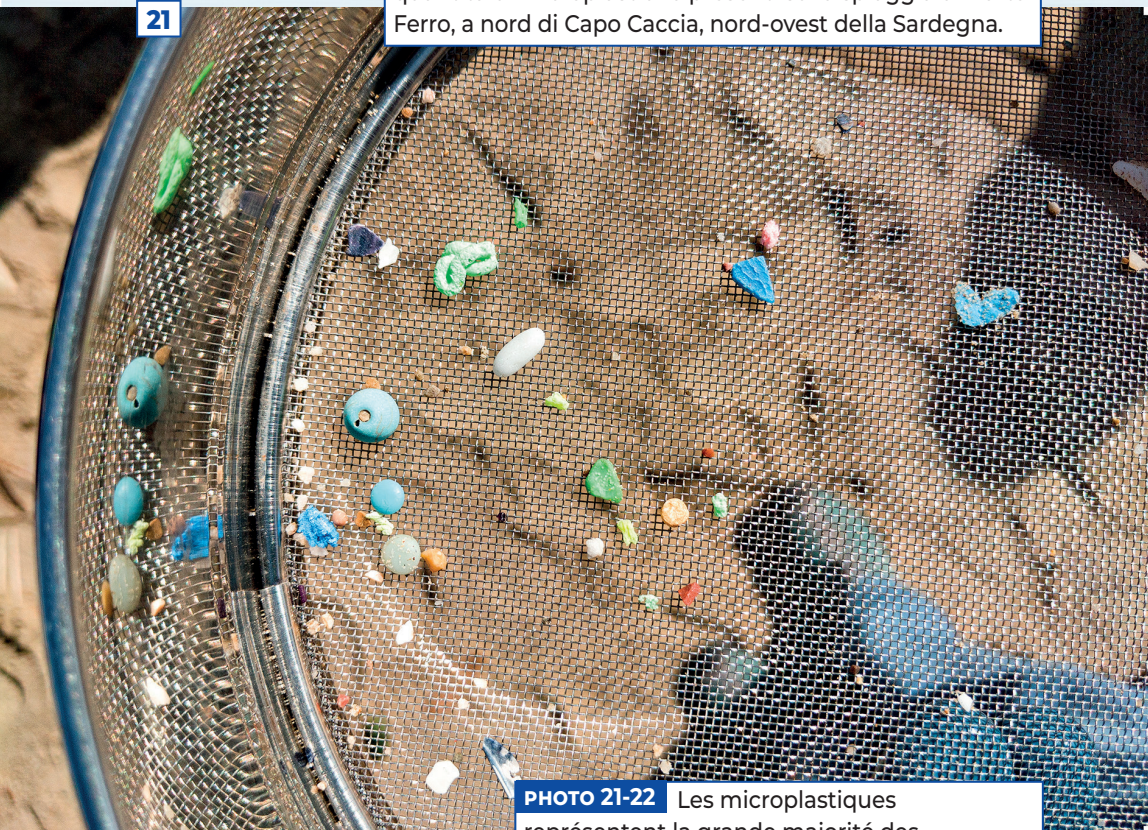


PHOTO 21-22 Les microplastiques représentent la grande majorité des plastiques présents en mer : plus de 80%. On peut voir ici, dans le tamis, l'échantillon recueilli pendant un échantillonnage et l'énorme quantité de microplastiques présents sur les plages de Porto Ferro, au nord de Capo Caccia, nord-ouest de la Sardaigne.



22





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

FOTO 23-24 In queste due fotografie possiamo vedere le microplastiche presenti sulla spiaggia La Pelosa, a Stintino, nell'estremo nord-ovest della Sardegna. Questa è una delle spiagge più famose e affascinanti del Mediterraneo, ma possiamo osservare come sulla linea della marea si accumulino microframmenti di plastica. La presenza della pinzetta da laboratorio (lunga 10 centimetri) si aiuta ad apprezzare le dimensioni.

23



PHOTO 23-24 Ces deux photographies montrent les microplastiques présents sur la plage La Pelosa, à Stintino (près de Sassari), dans l'extrême nord-ouest de la Sardaigne. Il s'agit de l'une des plages les plus connues et les plus belles de la Méditerranée, mais on constate comment, sur la ligne de la marée s'accumulent des micro-fragments en plastique. La présence de la pince de laboratoire (10 cm de long) nous permet d'avoir une idée plus nette des dimensions.



24



FOTO 25-26-27-28 I ricercatori del DISTAV dell'Università di Genova hanno analizzato gli stomaci dei cefali pescati nei porti per individuare la presenza di microplastiche.

25

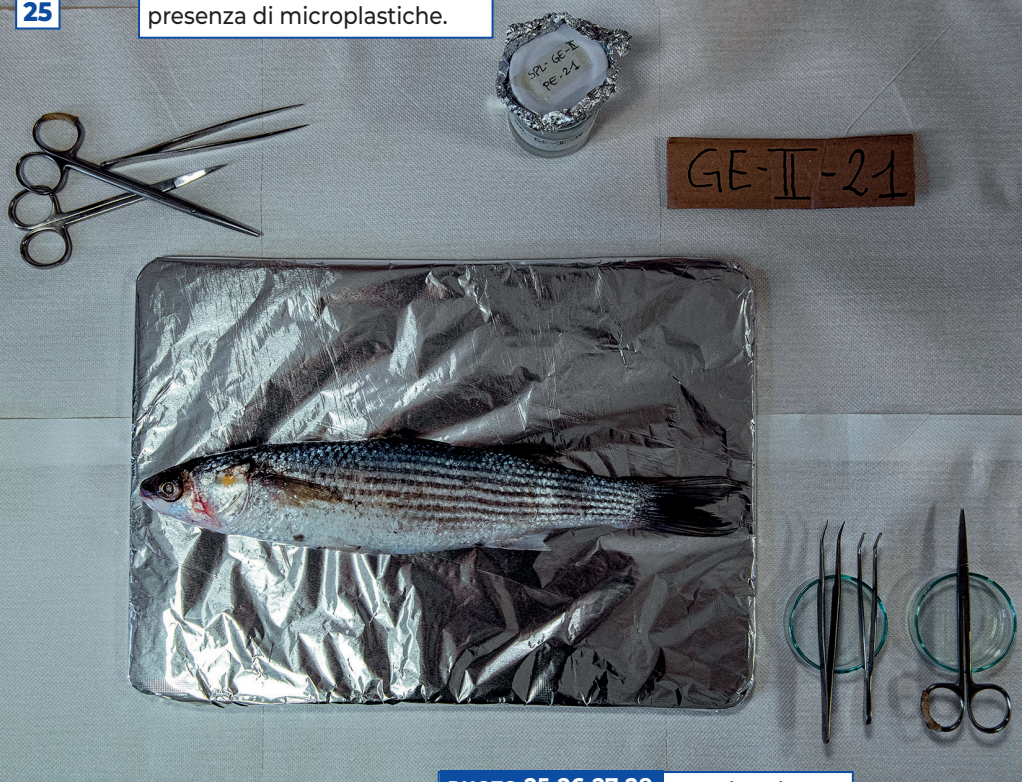


PHOTO 25-26-27-28 Les chercheurs du DISTAV de l'Université de Gênes ont analysé l'estomac des mulets-cabots pêchés dans les ports du projet pour identifier la présence de microplastiques.



26





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

27





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

28





FOTO 29 Queste sono nove fotografie scattate al microscopio su microplastiche: quelle che a un primo sguardo potremmo identificare come plastiche (per la forma regolare, geometrica, liscia e ben definita) sono in realtà scheletri silicei di diatomee, microalghe unicellulari a cui dobbiamo – tra le altre cose – metà dell'ossigeno che respiriamo. Al contrario, quello che potremmo identificare come materiale organico, il substrato su cui le diatomee stavano vivendo prima delle analisi di laboratorio, irregolare e rugoso, è la superficie della microplastica. Questo ci aiuta a comprendere due cose: quanta vita esista anche sulle microplastiche, con possibili conseguenze gravissime dal punto di vista ecologico, e per quale ragione meccanica le plastiche assorbano come spugne e trasportino ogni altro inquinamento o stanza tossica che incontrino in acqua.

PHOTO 29 Cette image regroupe neuf photographies de microplastiques prises au microscope : ceux qui au premier regard semblent être des plastiques (à cause de la forme régulière, géométrique, lisse et bien définie) sont en réalité des squelettes siliceux de diatomées, microalgues unicellulaires auxquelles nous devons – entre autres – la moitié de l'oxygène que nous respirons. Au contraire, ce qui pourrait être identifié comme de la matière organique, le substrat sur lequel les diatomées vivaient avant les analyses en laboratoire, irrégulier et rugueux, est la surface des microplastiques. Voilà qui nous aide à comprendre deux choses : d'abord, la vie existe aussi sur les microplastiques, avec de possibles conséquences très graves du point de vue écologique ; ensuite, on constate qu'il y a une raison mécanique claire pour laquelle les plastiques absorbent comme des éponges et par conséquent sont susceptibles de transporter les polluants ou autre substance toxique qu'ils rencontrent dans l'eau.







Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLasH!

MARITIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

FOTO 30-31-32 Nel corso del progetto SPLasH! è stato studiato, progettato e realizzato anche il prototipo di uno strumento che ha l'obiettivo di campionare le microplastiche nella colonna d'acqua a diverse profondità e consecutivamente. Nelle immagini è possibile vedere lo strumento e il test effettuato nel porto di Genova.

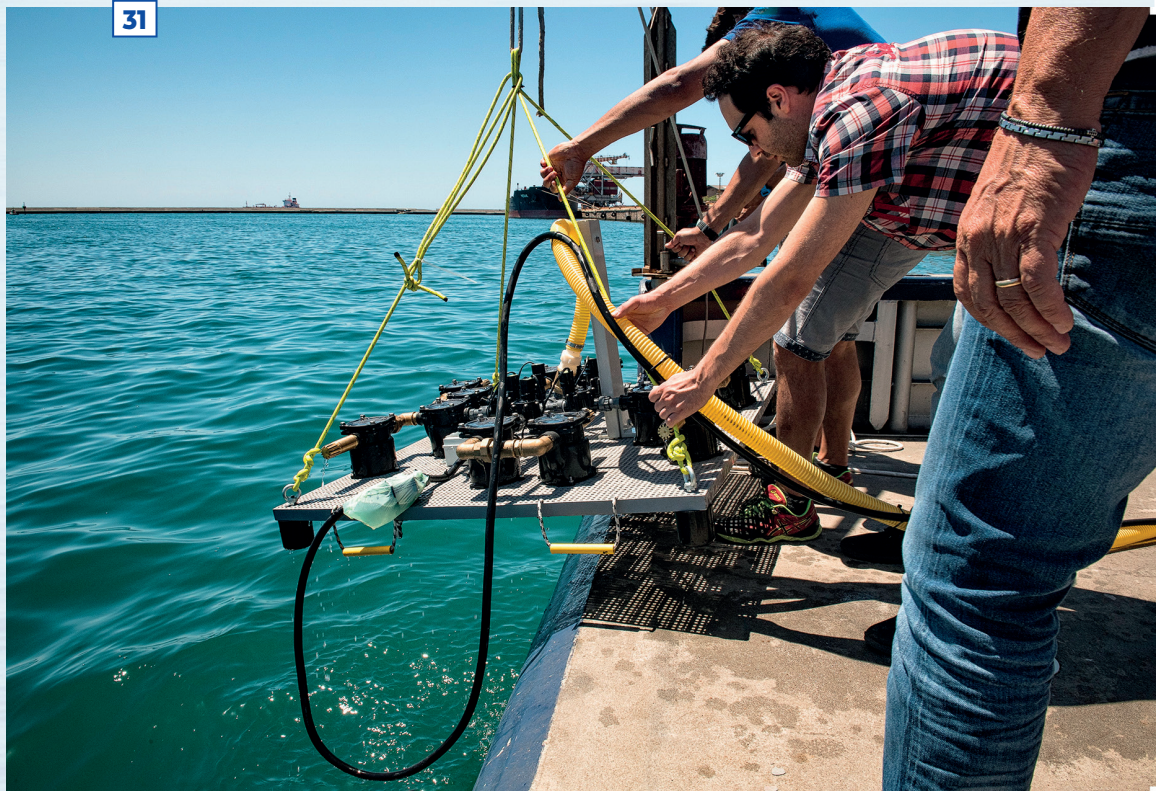
30



PHOTO 30-31-32 Au cours du projet SPLasH! a également été étudié, conçu et réalisé le prototype d'un instrument visant à échantillonner les microplastiques dans la colonne d'eau à différentes profondeurs et en série. Ces images présentent l'instrument réalisé et le test effectué dans le port de Gênes.



31





Interreg



UNIONE EUROPEA
UNITED EUROPE



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

32





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



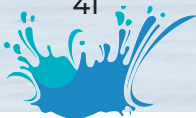
SPLasH!

FOTO 33-34-35 Un'altra delle attività previste dal progetto SPLasH! è stata quella della divulgazione e della sensibilizzazione: far conoscere la situazione per facilitare la soluzione. Per questo si sono svolte attività divulgative nelle scuole e con il pubblico generico, realizzando attività di pulizia sulle spiagge e realizzando con i rifiuti immagini che hanno aiutato a comprendere la dimensione, la complessità e il rischio comportato dall'inquinamento da plastica.

33



PHOTO 33-34-35 Le projet SPLasH ! s'est également fixé comme objectif de réaliser des activités de divulgation et de sensibilisation : faire connaître la situation pour trouver la solution. Des activités de divulgation ont donc été faites auprès des écoles et du public, notamment des activités de ramassage des déchets sur les plages, qui ont abouti à la création d'images réalisées avec des déchets. Cette activité a permis de comprendre la dimension, la complexité et le risque que comporte la pollution due au plastique.







Interreg



UNIONE EUROPEA
UNION EUROPEA



SPLASH!

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

35



LE PROJET

SPLasH ! – Stop aux plastiques dans l'H₂O ! est un projet financé dans le cadre du Programme de Coopération Territoriale Interreg Italie-France Maritime 2014-2020, né d'un partenariat comprenant l'Université de Gênes (chef de file), l'European Research Institute et l'Université de Toulon. Le projet SPLasH ! s'est fixé pour objectif d'étudier en détails la présence de microplastiques dans les eaux portuaires de Gênes, Toulon et Olbia, en termes de quantité et de qualité, et d'évaluer leur impact sur les écosystèmes environnants. Ce volume, illustré de photographies signées Diana Bagnoli et Franco Borgogno présente, au terme de deux ans de projet, les activités qui ont été réalisées et la situation de la pollution due au plastique en mer.

L'Université de Gênes a eu pour rôle de coordonner les activités de projet, de développer les études sur la dynamique des plastiques dans l'eau, de prélever les échantillons du compartiment biotique, de l'eau et des fonds marins, d'examiner et d'identifier les microplastiques présents dans la faune ichthyenne peuplant les eaux portuaires ainsi que dans l'eau et dans les sédiments prélevés dans les fonds marins. L'Université de Toulon a réalisé le prélèvement et l'analyse des échantillons d'eau ainsi que la caractérisation des polymères prélevés, doublée d'une étude sur la présence de contaminants sur la superficie des microplastiques.

L'European Research Institute s'est occupé de l'échantillonnage des plastiques flottants, de la réalisation du prototype pour procéder à l'échantillonnage de la colonne d'eau et des activités de divulgation et de sensibilisation.



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

POURQUOI PROTEGER LA MER CONTRE LE PLASTIQUE ?

L'océan couvre les trois quarts de la surface terrestre et contient 97% de l'eau présente sur Terre. Plus de 3 milliards de personnes dépendent de la biodiversité marine et côtière, leur fournissant l'alimentation nécessaire à la survie. La température des océans, leur composition chimique, les courants et la vie qui les peuple influencent les systèmes globaux qui font de la Terre un lieu de vie pour les êtres humains. Les eaux de pluie, l'eau potable, les conditions météorologiques, nos côtes, une grande partie de notre nourriture et même l'oxygène présent dans l'air que nous respirons sont autant d'éléments fournis et régulés par la mer. L'océan global, la mer dans son entier, absorbe environ 50% du dioxyde de carbone produit par l'homme, réduisant ainsi l'impact du réchauffement global sur Terre. Au cours de l'histoire, les océans et les mers ont été, et sont encore, des vecteurs d'importance capitale pour le commerce et le transport. 40% des océans du monde sont considérablement impactés par les activités humaines, en termes de pollution, d'appauvrissement de la faune marine et de disparition des habitats naturels le long des côtes. Parmi les menaces qui pèsent sur l'océan, il y en a une qui est particulièrement néfaste : le plastique. La pollution due à la présence de plastique en mer est désormais omniprésente, même dans les zones marines les plus reculées, comme par exemple l'Arctique, l'Antarctique ou la Fosse des Mariannes. En outre, les microplastiques, du fait de leurs dimensions réduites, s'immiscent facilement dans le réseau trophique, mettant en danger les organismes, les peuplements, les écosystèmes et enfin la santé de l'homme.



LES OBJECTIFS DU PROJET

Le projet SPLasH! – Stop aux plastiques dans l'H2O ! s'est fixé trois objectifs précis :

1. Le rôle des zones portuaires comme sources ou comme collecteurs de microplastiques dans l'optique d'une définition de politiques de gestion des eaux portuaires.
2. Systèmes innovants d'échantillonnage des microplastiques : le recueil de données provenant de la colonne d'eau est un réel défi dans le cadre de la surveillance des microplastiques. Étudier et développer des systèmes innovants permettant de prélever de manière efficace des échantillons le long de la colonne d'eau est l'un des grands défis du futur. SPLasH! a produit un prototype qui est en mesure de procéder à un échantillonnage des microplastiques en séquence à différentes profondeurs.
3. Accroître la connaissance des mécanismes de circulation des microplastiques est fondamentale pour pouvoir évaluer leurs impacts environnementaux. Aujourd'hui encore, la lumière n'a pas encore été faite sur le fait que les microplastiques peuvent parcourir des distances très élevées, transportés par les courants, le vent et les vagues.

LES ECHANTILLONNAGES

Dans les bassins portuaires appartenant au projet, les échantillonnages suivants ont été effectués :

- 5 échantillonnages de plastique flottant à la surface, à l'aide d'un filet Manta : deux dans le port de Gênes (13 décembre 2018, 11 juin 2019), deux dans le port de Toulon (6 mars 2019, 19 juin 2019), un dans le port d'Olbia en Sardaigne (20 novembre 2019)

- 4 échantillonnages en eau superficielle (1 m de profondeur) : deux dans le port de Gênes (13 décembre 2018, 24 mai 2019) et deux dans le port de Toulon (6 mars 2019, 19 juin 2019).
- 4 échantillonnages de sédiments dans les fonds des eaux portuaires : deux dans le port de Gênes (13 décembre 2018, 24 mai 2019) et deux dans le port de Toulon (6 mars 2019, 19 juin 2019).
- 2 échantillonnages de poissons appartenant à la famille des Mugilidae (mulets-cabots) : un dans le port de Gênes (17 mai 2019) et un dans le vivier de S'Ena Arrubia près d'Oristano en Sardaigne (3 juin 2019), considéré comme environnement naturel de référence.

En outre, un test du prototype de l'instrument pour l'échantillonnage « en série » de la colonne d'eau à différentes profondeurs a été effectué dans le port de Gênes.

LES ACTIVITES DE LABORATOIRE

Le DISTAV (Département des Sciences de la Terre, de l'Environnement et de la Vie de l'Université de Gênes) en chiffres :

- 11 échantillons d'eau superficielle
- 29 échantillons de sédiments des fonds marins
- 40 poissons
- Plus de 800 heures de travail en laboratoire
- Plus de 4440 heures d'analyse au microscope optique
- Plus de 500 heures d'analyse à travers la spectroscopie Raman
- 105 filtres visionnés au microscope optique
- 5582 particules analysées pour la recherche et la caractérisation des polymères (technique micro-Raman)

Pourcentage de particules plastiques (polymères, colorants industriels et additifs) :

- 42% dans les poissons de Gênes
- 22% dans les poissons d'Oristano





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLASH!

- 42% dans l'eau de Gênes
- 17% dans l'eau de Toulon
- 41% dans les sédiments de Gênes
- 11% dans les sédiments de Toulon

Université de Toulon

- 12 échantillons d'eau superficielle sur trois sites (France et Italie) et deux saisons (été et hiver)
- Environ 1000 particules répertoriées au microscope
- Plus de 900 heures de travail en laboratoire
- Environ 200 heures d'analyse pour l'étude de la contamination métallique
- Pourcentage de distribution plastique :
- 39% de particules de dimensions <2mm dans le port de Gênes en hiver
- 41% de particules de dimensions <2mm dans le port de Gênes en été
- 55% de particules de dimensions <2 mm dans le port de Toulon en hiver
- 66% de particules de dimensions <2 mm dans le port de Toulon en été
- 85% de particules de dimensions <2mm dans le port d'Olbia en hiver

Activités de simulation effectuées par le DICCA (Département d'ingénierie Civile, Chimique et Environnementale) de l'Université de Gênes :

Dans le cadre du projet, des scénarios climatiques caractéristiques des différents ports à l'étude ont été identifiés et des simulations ont été réalisées pour analyser la dispersion des microplastiques le long des côtes environnant les zones portuaires. Ces côtes présentent en effet une grande valeur environnementale et abritent des zones marines protégées.



DIVULGATION

De septembre 2018 à février 2019 ont été réalisées les premières activités de divulgation qui ont vu la participation de 7 écoles, dont 4 écoles primaires, 1 collège et 2 lycées pour un total de 734 élèves.

De mars 2019 à mai 2019, 21 écoles (14 en Ligurie et 7 en Sardaigne) ont participé à des activités de divulgation, pour un total de 95 classes (63 en Ligurie et 32 en Sardaigne).

1252 élèves ont pris part aux activités en Ligurie, et 544 en Sardaigne.

Deux activités ont également été réalisées en dehors des établissements scolaires :

- Une rencontre avec 30 élèves d'un Lycée de Bastia, en Corse, qui se trouvaient à Alghero (Sardaigne) lors d'un voyage de classe.
- Manifestation « Scienze in Piazza », organisée par l'Université de Sassari en Sardaigne, à laquelle ont participé environ 1000 personnes.

DIVULGATION TECHNICO-SCIENTIFIQUE

Dans le cadre du projet SPLasH !, plusieurs activités de divulgation ont été effectuées et ont donné lieu à la réalisation des travaux suivants :

- article scientifique "Microplastics in seawater: sampling strategies, laboratory methodologies, and identification techniques applied to port environment" (Microplastiques en mer : stratégies d'échantillonnage, méthodologies de laboratoire, et techniques d'identification appliquées à l'environnement portuaire) Laura Cutroneo, Anna Reboa et al. 2020, Environmental Science and Pollution Research
- article scientifique "A reasoned comparison between two



hydrodynamic models: Delft3D-Flow and ROMS (Regional Oceanic Modelling System)” (Comparaison raisonnée entre deux modèles hydrodynamiques : Delft3D-Flow et ROMS (Regional Oceanic Modeling System), Stefano Putzu, Francesco Enrile et al. 2019, Journal of Marine Science and Engineering

- article scientifique “Sea waves transport of inertial micro-plastics: mathematical model and applications” (Transport des microplastiques inertes par les vagues : modèle mathématique et applications), Alessandro Stocchino, Francesco De Leo et al. 2019, Journal of Marine Science and Engineering
- poster scientifique “Marine education for environmental awareness on plastic pollution – Éducation marine pour la prise de conscience environnementale sur la pollution due aux plastiques” (Susanna Canuto et al., EMSEA 2019)
- présentation orale “SPLasH! – Stop to plastic in H2O! An EU Project to investigate the state of the port environment – SPLasH! – Stop aux Plastiques dans l’H2O! Un Projet Européen pour l’étude de l’état de l’environnement portuaire” (Anna Reboa et al., 7th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Heraklion 2019 e SedNet 2019)
- présentation du Projet dans le cadre des treizièmes Journées Scientifiques organisées par l’Université de Toulon (2019)
- présentation orale « SPLasH, avec les acteurs de la pêche su sein de la conférence ‘L’action régionale pour la pêche et la mer’ » (Laura Cutroneo et al., SlowFish Genova 2019)
- mémoire de master intitulé « Analyse préliminaire pour l’étude des microplastiques dans la colonne d’eau et dans les sédiments du Port de Gênes, dans le cadre du projet SPLasH ! » (Manuela Dara 2019)



- mémoire de master intitulé « Étude sur la présence des microplastiques dans l'estomac des poissons dans le Port de Gênes – Projet Interreg Maritime SPLasH ! ») (Cristina Siani 2019)

IL SERIOUS GAME

Deviens un héros de la mer en jouant au *serious game* (gratuit) du Projet SPLasH ! Nettoie les plages, les fleuves et les parcs, dans ta ville ou en vacances !



Grâce à ce QR CODE, vous pouvez entrer dans le serious game sur le Web et tester vos compétences

Et grâce à ces codes QR, vous pouvez accéder à l'application gratuite

Pour Android



pour IOS



