



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**

Progetto

**SPLasH & Co**

**Stop alle Plastiche in H2O ai tempi del Covid**



**Università  
di Genova**



**EUROPEAN  
RESEARCH  
INSTITUTE**



**UNIVERSITÉ DE  
TOULON**

**ATTIVITA' T1: CAPITALIZZAZIONE**

**OUTPUT T1.1.1: PIANO DI MONITORAGGIO CONGIUNTO DI  
MICROPLASTICHE E RIFIUTI EMERGENTI DURANTE LA PANDEMIA DI  
COVID-19**

Partner responsabile: UNIGE

Partner contributori: UTLN, ERI



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**SPLasH  
&Co**

**OUTPUT T1.1.1**

## **INDICE**

<b><i>Descrizione del prodotto</i></b> .....	<b>1</b>
<b><i>Description du produit</i></b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PORTO DI TOLONE</b> .....	<b>3</b>
<b>CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE IN SUPERFICIE</b> .....	<b>3</b>
<b>CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE SULLE SPIAGGE</b> .....	<b>6</b>
<b>CAMPIONAMENTO DELL'AEROSOL</b> .....	<b>10</b>
<b>3. PORTO DI GENOVA</b> .....	<b>13</b>
<b>CONTENUTO STOMACALE DEI PESCI</b> .....	<b>13</b>
<b>VISUAL CENSUS DELLE MASCHERINE GALLEGGIANTI IN MARE</b> .....	<b>16</b>



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## **OUTPUT T1.1.1**

### **Descrizione del prodotto**

SPLasH & Co ha portato avanti e implementato il piano di monitoraggio progettato e realizzato durante il progetto SPLasH! Il nuovo progetto ha preso in considerazione le attività che più si sono mostrate indicative e fruttuose nella caratterizzazione delle plastiche presenti negli ambienti marini portuali di Genova e Tolone e le ha arricchite di nuove attività, legate soprattutto alla pandemia di Covid-19 che il territorio Marittimo (e il mondo intero) ha dovuto affrontare. Le importanti informazioni raccolte su plastiche, microplastiche e rifiuti collegati alla pandemia possono diventare uno strumento utile a livello gestionale.

### **Description du produit**

SPLasH & Co a poursuivi et mis en œuvre le plan de surveillance conçu et mis en œuvre au cours du projet SPLasH ! Le nouveau projet a pris en compte les activités qui se sont avérées les plus indicatives et les plus fructueuses dans la caractérisation des plastiques présents dans les environnements portuaires marins de Gênes et de Toulon et les a enrichies de nouvelles activités, principalement liées à la pandémie de Covid-19 à laquelle la zone Maritime (et le monde) a dû faire face. Les informations importantes recueillies sur les plastiques, les microplastiques et les déchets liés à la pandémie peuvent devenir un outil de gestion utile.

## **1. INTRODUZIONE**

Il progetto SPLasH! ha affrontato per la prima volta il problema della presenza delle microplastiche nell'ambiente marino portuale, andando a campionare e analizzare diverse matrici (acqua, sedimento e pesci) per determinare i quantitativi di microplastiche presenti, ma anche le tipologie di polimeri in cui erano divise. SPLasH! ha quindi permesso di individuare alcune caratteristiche proprie di ogni porto sia per quanto riguarda le quantità di microplastiche trovate nelle diverse matrici, sia per quanto riguarda la tipologia dei polimeri presenti. È così che si è potuto per esempio determinare che il Porto di Genova presenta una quantità di microplastiche maggiore di quella individuata a Tolone e che le microplastiche trovate a Genova hanno una varietà di polimeri maggiore di quella trovata a Tolone. Questo a sua volta ha permesso di fare alcune considerazioni, come per esempio evidenziare che il Porto di Genova sia influenzato da apporti derivanti dalla città e dall'entroterra che maggiormente impattano su di esso rispetto a quanto accada nel Porto di Tolone; infatti a Genova molteplici scarichi, rii cittadini e torrenti anche di grosse dimensioni sfociano all'interno di un bacino portuale che è notevolmente meno esteso di quello di Tolone.

SPLasH & Co ha voluto portare avanti alcune attività iniziate con SPLasH! per indagare più a fondo la situazione e ottenere altri dati che potessero aiutare a comprendere quello che

## OUTPUT T1.1.1

succede alle microplastiche quando vengono introdotte nell'ambiente portuale, anche in virtù del materiale usa e getta che è stato massivamente introdotto in ambiente a seguito della pandemia di Covid-19. A tal fine, diversi tipi di campionamento e analisi delle microplastiche sono stati selezionati e adattati a specifiche condizioni caratterizzanti i due porti per andare ad indagare nel dettaglio i meccanismi che influenzano la presenza e distribuzione delle microplastiche. È così che i campionamenti di acqua superficiale e dei pesci realizzati già in SPLasH! sono stati quindi portati avanti in SPLasH & Co rispettivamente nel Porto di Tolone e in quello di Genova, ponendo particolare attenzione a una determinata zona di Tolone importante per il turismo, per quanto riguarda la prima attività, e alle fibre per quanto riguarda i pesci di Genova. Inoltre, per ottenere altre importanti e nuove informazioni, sono state programmate e realizzate altre attività, come il *visual census* delle mascherine galleggianti all'interno del Porto di Genova e il campionamento dell'aerosol sulle spiagge di Tolone.

Nel presente output viene presentato il piano di monitoraggio congiunto realizzato in SPLasH & Co. Al fine di ottenere risultati confrontabili sul quantitativo di microplastiche presenti nell'acqua superficiale e nello stomaco dei pesci all'interno dei Porti di Genova e Tolone, i campionamenti e le analisi previsti e realizzati nel progetto SPLasH & Co hanno capitalizzato le metodologie e gli strumenti utilizzati durante il progetto SPLasH!.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



### OUTPUT T1.1.1

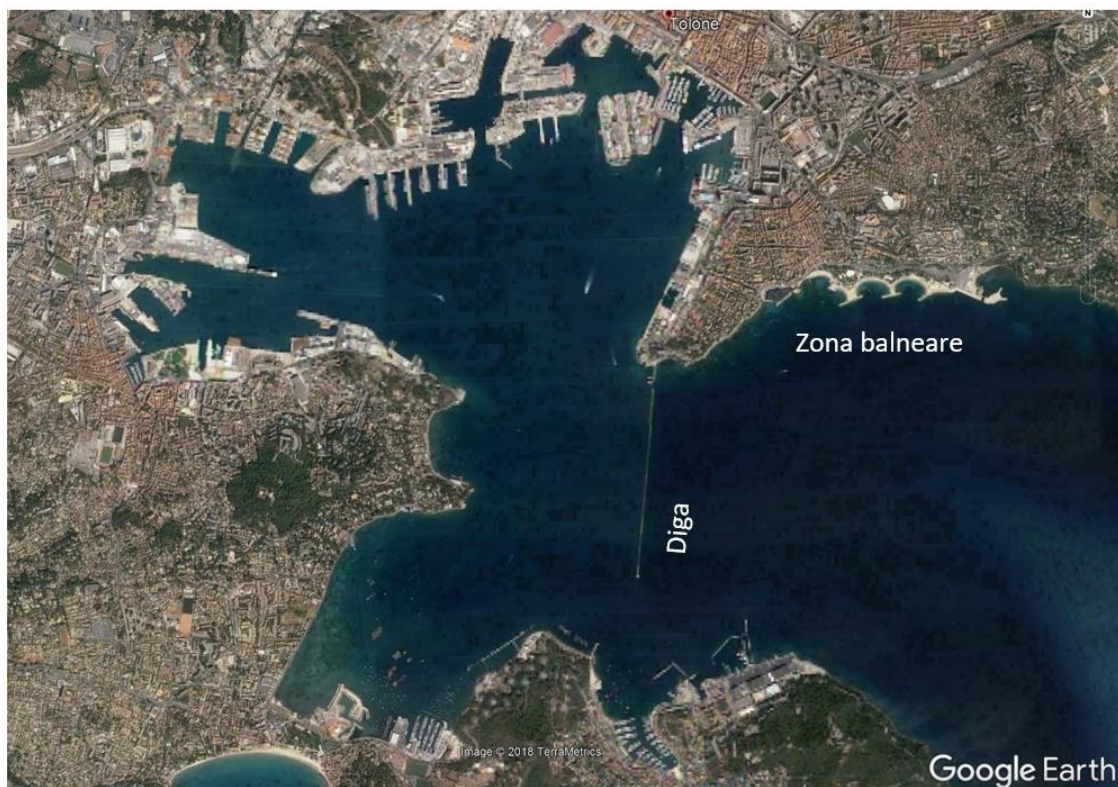
## 2. PORTO DI TOLONE

### CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE IN SUPERFICIE

#### Strategia di campionamento

L'indagine sul materiale plastico galleggiante sulla superficie del mare iniziata con il progetto SPLasH!, è stata ripresa e portata avanti da SPLasH & Co per indagare nel dettaglio cosa succede al materiale galleggiante sotto l'influenza di diverse condizioni meteo-marine in una determinata zona del Porto di Tolone di particolare interesse turistico e naturale. Nel dettaglio, sono state indagate la zona antistante la diga foranea del porto e l'area balneare a nord, e sono stati realizzati campionamenti periodici in presenza di venti e mari dai quadranti settentrionali e meridionali. Periodiche campagne di raccolta del materiale galleggiante sulla superficie del mare sono state realizzate a mezzo di una rete manta per capire come la loro diffusione fosse forzata dagli agenti meteo-marini, dalla presenza della diga foranea e dell'area frequentata dai bagnanti, e individuare dove quindi si creassero i punti di accumulo.

Nel Porto di Tolone, quindi, SPLasH & Co si è concentrato sull'influenza della zona balneare e della presenza della diga foranea sulle fonti e sulle dinamiche delle microplastiche nel porto.



Zona di studio, con l'area balneare e il frangiflutti, che limiterà le fonti e le dinamiche delle microplastiche nel Porto di Tolone.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

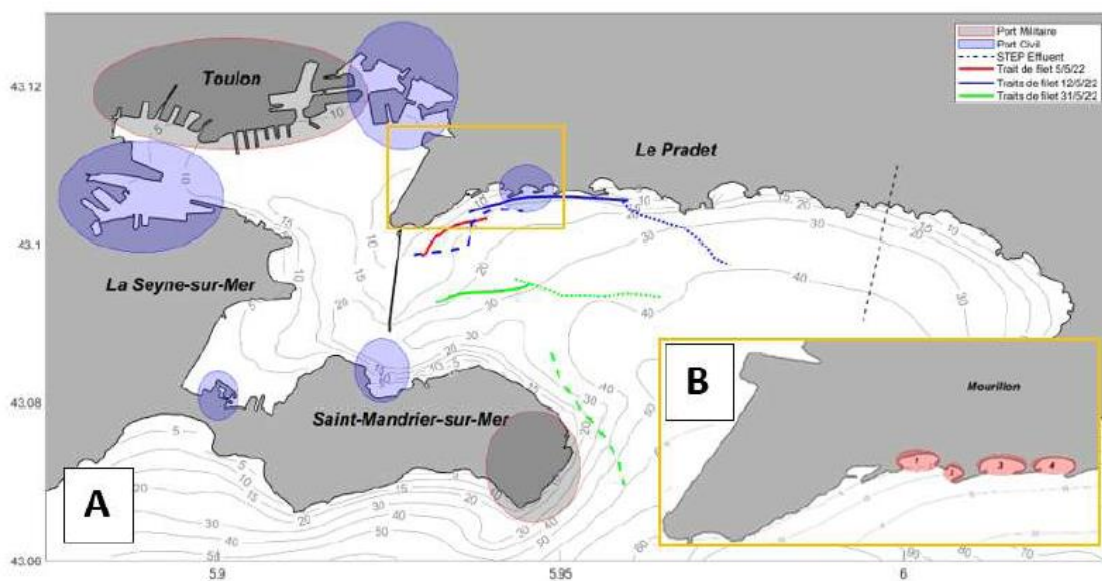
Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

### OUTPUT T1.1.1

A tal fine, sono state programmate e realizzate 8 diverse campagne in mare come riportato nella seguente tabella:

Data del campionamento	Microplastiche raccolte in mare
7 aprile 2022	x
5 maggio 2022	x
12 maggio 2022	x
31 maggio 2022	x
24 giugno 2022	x
1 luglio 2022	x
19 aprile 2023	x
15 maggio 2023	x

Nella seguente figura è mostrata come esempio dell'attività in mare la posizione dei transetti effettuati a maggio 2022.



Transetti di campionamento effettuati a maggio 2022.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH  
&Co

### OUTPUT T1.1.1

#### Strumentazione e metodo

Le microplastiche galleggianti sono state campionate tramite una rete “manta” con maglia 300  $\mu\text{m}$  che è stata trainata da un mezzo nautico lungo transetti che hanno coperto grandi superfici all’interno della rada di Tolone. Le microplastiche sono state raccolte utilizzando un dispositivo a rete manta dotato di due ali che ne garantiscono la stabilità superficiale, una rete con una maglia di 300  $\mu\text{m}$  e un collettore dove il campione è intrappolato. La rete manta è stata trainata dal gommone dell’Università di Tolone ad una velocità di circa 2 o 3 nodi. Dopo il traino, la rete è stata risciacquata a bordo con una pompa per rimuovere eventuali oggetti che avessero aderito alla rete. Il contenuto del raccogliitore è stato poi svuotato in un setaccio da 300  $\mu\text{m}$  dove è stata effettuata una prima cernita visiva. Infine, il materiale raccolto è stato concentrato con acqua di mare in una bottiglia di Pyrex da 1L.



Imbarcazione durante i campionamenti.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**



Rete manta.

I frammenti plastici campionati in mare sono stati poi separati dalla matrice liquida, catalogati in base al colore e analizzati per determinarne il polimero.

### **CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE SULLE SPIAGGE**

#### Strategia di campionamento

Novità apportata da SPLasH & Co alle indagini sulle microplastiche nel Porto di Tolone è rappresentata dal campionamento delle microplastiche presenti sulle spiagge. L'area scelta per il campionamento corrisponde alla zona balneare considerata già per il campionamento delle microplastiche galleggianti, così da poter ottenere informazioni anche su quei frammenti plastici che vengono o spiaggiati con il moto ondoso e le maree, oppure direttamente prodotti sulle spiagge da turisti e bagnanti finendo poi in mare.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

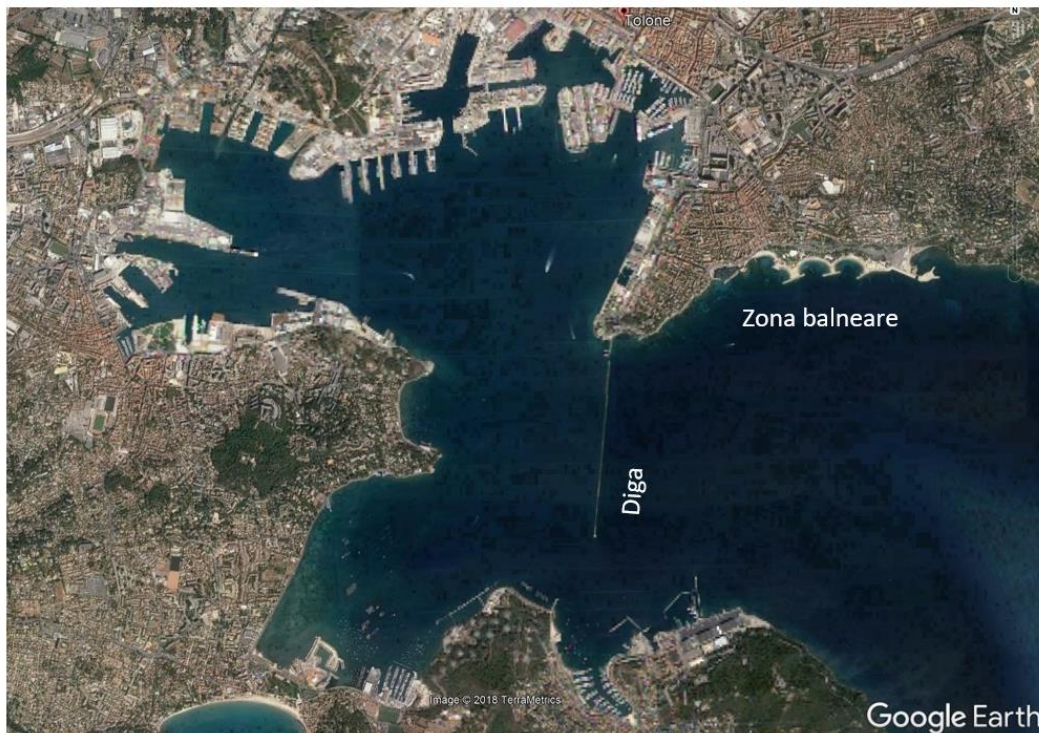


SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Zona balneare di studio delle microplastiche sulle spiagge.

Anche in questo caso sono state programmate e realizzate diverse campagne per la raccolta delle microplastiche sulle spiagge così da ottenere dati relativi a diverse condizioni meteorologiche. Nella seguente tabella sono riportate le date dei campionamenti realizzati:

Data campionamento	di	Microplastiche recuperate dalle spiagge
7 aprile 2022		x
5 maggio 2022		x
12 maggio 2022		x
1 luglio 2022		x
15 dicembre 2022		x
15 maggio 2023		x
24 maggio 2023		x



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



### OUTPUT T1.1.1

#### Strumentazione e metodo

Il metodo di campionamento utilizzato ha previsto la raccolta sulle spiagge di microplastiche con pinzette e sacchetti in una delimitata area di raccolta.



Campionamenti sulla spiaggia.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**



Campionamenti sulla spiaggia.

I frammenti plastici campionati sulle spiagge sono stati poi separati dalla matrice sabbiosa, sciacquati, ordinati in base al colore e analizzati per conoscerne il polimero.



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



**SPLasH  
&Co**

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**



Esempi di microplastiche raccolte dalle spiagge della zona balneare.

## **CAMPIONAMENTO DELL'AEROSOL**

### Strategia di campionamento

Altra novità del progetto SPLasH & Co è stato il campionamento delle microplastiche trasportate dall'aerosol. Il campionamento è stato realizzato sempre nella stessa zona coinvolta dal campionamento di microplastiche sulla superficie del mare e sulle spiagge, e ha permesso di ottenere un quadro completo sulla presenza delle microplastiche nell'area indagata e comprenderne le fonti e le dinamiche di diffusione nell'ambiente.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

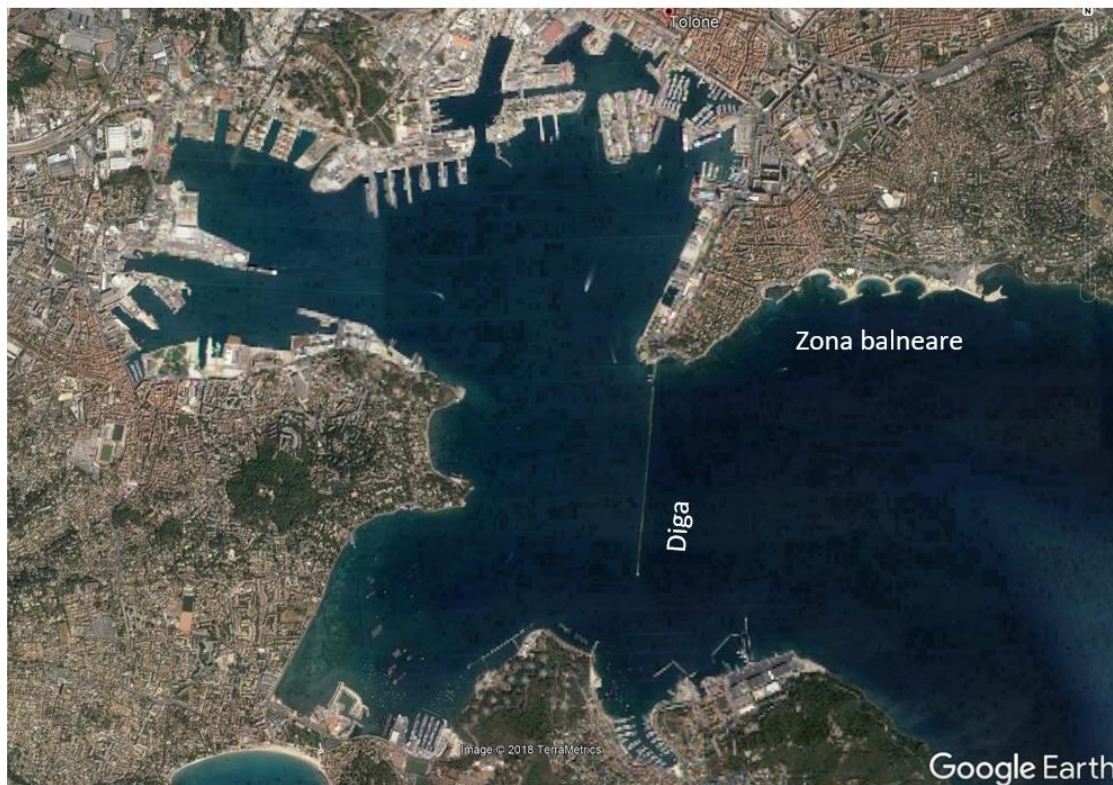


SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Zona balneare di studio delle microplastiche presenti nell'aerosol.

### Strumentazione e metodo

Per il campionamento delle microplastiche presenti nell'aerosol, è stato dispiegato un campionario vicino al mare e un sistema di pompaggio è stato utilizzato per raccogliere le particelle sospese nell'atmosfera su un filtro. Il monitoraggio ha avuto la durata di un mese (maggio).



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

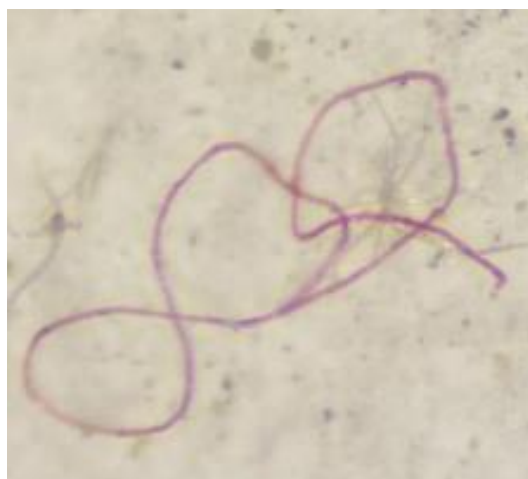
## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH  
&Co

OUTPUT T1.1.1



Campionatore utilizzato per raccogliere le particelle trasportate dall'atmosfera; esempio di microfibre presenti nei filtri.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

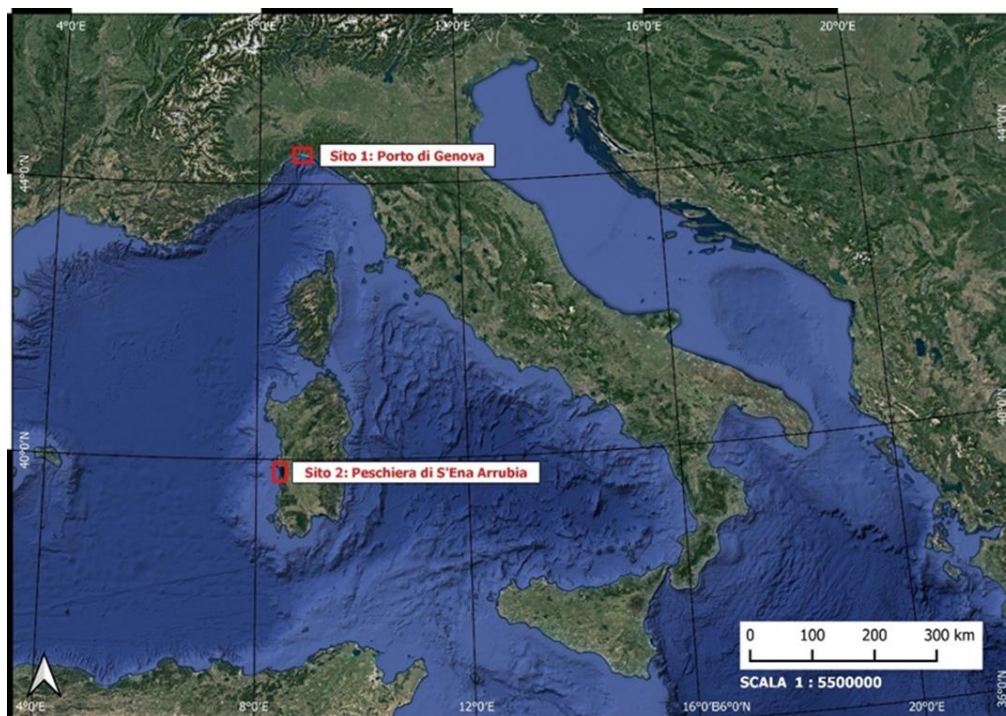
### 3. PORTO DI GENOVA

#### CONTENUTO STOMACALE DEI PESCI

##### Strategia di campionamento

Anche l'indagine sulla presenza delle plastiche all'interno degli stomaci dei pesci iniziata da SPLasH! è proseguita in SPLasH & Co, concentrando l'attenzione soprattutto sulle fibre, anche in relazione alle mascherine usa e getta o FFP2 utilizzate durante la pandemia. Le fibre possono costituire un serio pericolo per i pesci, in quanto vengono ingerite e spesso non sono espulse perchè all'interno dello stomaco creano dei grovigli che non riescono a passare lungo l'apparato digerente dell'organismo e ad essere eliminate. Le fibre così rimaste intrappolate nello stomaco, possono creare problemi di ostruzione o creare problemi di malnutrizione in quanto il pesce ha una sensazione di pienezza allo stomaco e si alimenta in maniera ridotta.

La specie di pesci che è stata selezionata per il campionamento è il cefalo (*Famiglia Mugilidae*), uno dei pesci più frequenti e più diffusi negli ambienti costieri e soprattutto nei porti. Gli esemplari, come già in SPLasH! sono stati prelevati sia nel Porto di Genova sia nella peschiera di S'Ena Arrubia in Sardegna, sito naturale considerato come confronto.



Siti di prelievo dei pesci.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**

### Strumentazione e metodo

I pesci sono stati catturati tramite rete, grazie alla collaborazione di pescatori professionisti della piccola pesca costiera e autorizzati a pescare all'interno del porto. Ogni esemplare campionato è stato numerato, fotografato, pesato e ne è stata misurata la lunghezza. Lo stomaco è quindi stato estratto dalla cavità viscerale. Il campione così prelevato è stato sciacquato con alcol al 70%, in modo da eliminare ogni residuo artificiale o naturale trattenuto sulla superficie esterna durante le precedenti fasi di lavorazione, fissato e conservato singolarmente in un opportuno barattolo di vetro contenente alcol 70% e chiuso con coperchio di metallo. Lo stomaco è stato quindi aperto con un bisturi, e il contenuto stomacale è stato estratto e raccolto in un beaker. Il contenuto stomacale è stato trattato con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 40% per la rimozione della parte organica. Successivamente, per consentire la separazione della microplastica per galleggiamento, sono stati aggiunti 200 mL di acqua supersalata con densità di 1,3 g cm<sup>-3</sup> ottenuta con MgCl. Il soprannatante è stato quindi raccolto e filtrato su un filtro in fibra di vetro e sciacquato con acqua dolce filtrata per eliminare i residui di sale.





# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



SPLASH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Fasi di analisi dei campioni di stomaci in laboratorio.

L'analisi delle microplastiche è stata effettuata prima attraverso una osservazione al microscopio ottico del filtro. Ciascuna microparticella presente sul filtro è stata misurata e fotografata e ne sono state annotate le seguenti caratteristiche: tipo e forma (frammento, pellet, filamento, film, plastica espansa/schiumosa, granulo, polistirolo o altro), colore (bianco, crema, rosso, arancione, blu, nero, grigio, marrone, verde, rosa o altro) e apparenza (lucido, opaco o trasparente). Successivamente le microparticelle presenti sui filtri sono state analizzate al microRaman per la determinazione dei polimeri plastici.



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



**SPLasH  
&Co**

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**OUTPUT T1.1.1**



Esempi di fibre trovate negli stomaci dei pesci di Genova e S'Ena Arrubia.

## **VISUAL CENSUS DELLE MASCHERINE GALLEGGIANTI IN MARE**

### Strategia di monitoraggio

Ulteriore novità apportata da SPLasH & Co al monitoraggio delle plastiche presenti nell'ambiente marino portuale legata alla pandemia è rappresentata dal *visual census* delle mascherine galleggianti.

Da agosto 2022 ad agosto 2023 è stato realizzato il censimento visivo dei materiali usa e getta legati alla pandemia di Covid-19 all'interno del Porto di Genova, facendo particolare attenzione alle attività presenti nel porto (cantieri, area turistica, ecc.) e anche alle condizioni meteo-marine per evidenziare eventuali loro relazioni con la presenza e la diffusione delle mascherine. Il *visual census* delle mascherine galleggianti sulla superficie del mare ha previsto due uscite settimanali (meteo permettendo) con un controllo visivo della superficie del mare all'interno di tutto il bacino portuale.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

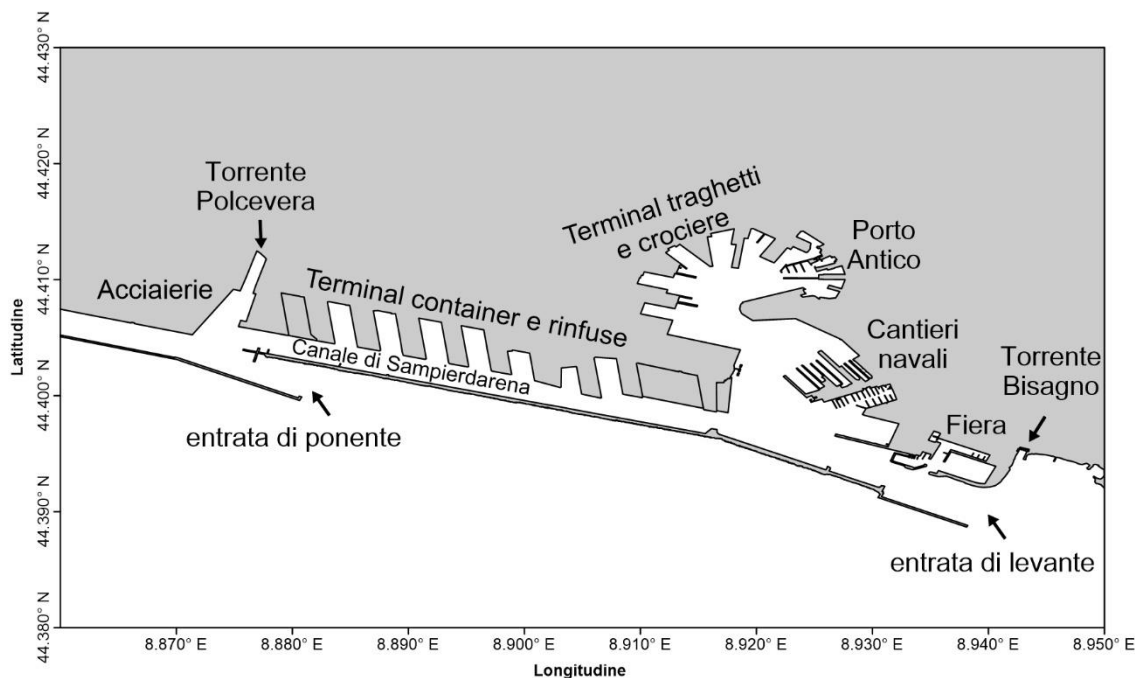


SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Area del Porto di Genova coinvolta dal *visual census*.

### Strumentazione e metodo

Durante le uscite di monitoraggio in porto, ogni volta che una mascherina veniva individuata, è stata segnata la posizione, la tipologia di mascherina (o guanto) e ne è stata scattata una fotografia (quando possibile) per l'archivio fotografico.



# Interreg



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

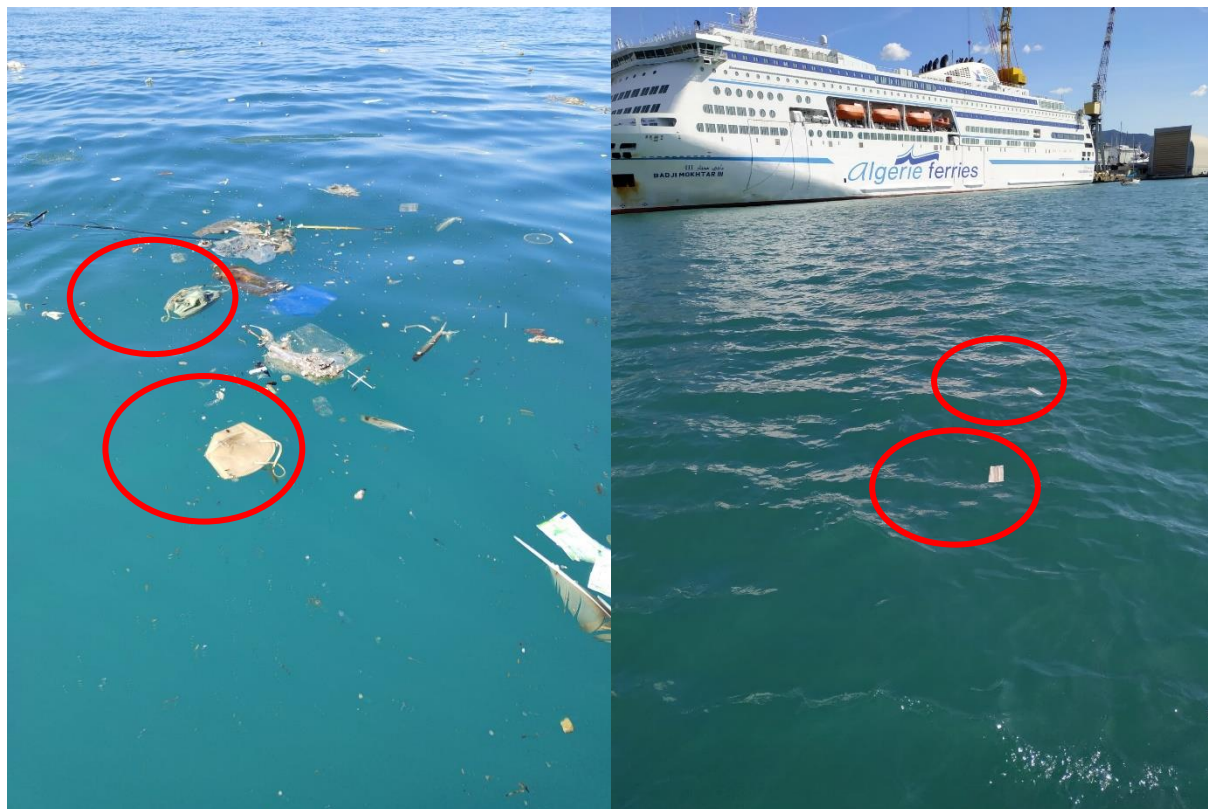


SPLasH  
&Co

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Esempio di foto scattate in Porto a Genova durante il *visual census* delle mascherine.