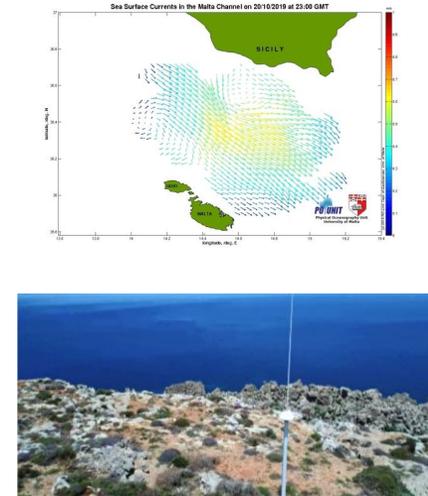


Calypso South Half-Day Seminar
*Marine litter, micro-plastic and sea pollution:
state of art, perspectives and use of HF radars*

11th December 2019

Organised by University of Palermo

Venue: Spazio Cultura Meno Assenza – (Corso Vittorio Veneto, 341- Pozzallo)



Strategia Marina: il Descrittore 10 tra attività di campo e di laboratorio; integrazioni con i dati della rete radar Calypso

S. Campanella, V. Ruvolo
UOC Area Mare – ARPA Sicilia

<https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/mare/>



L-Università
ta' Malta



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



Transport Malta



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Civil
Protection
Department



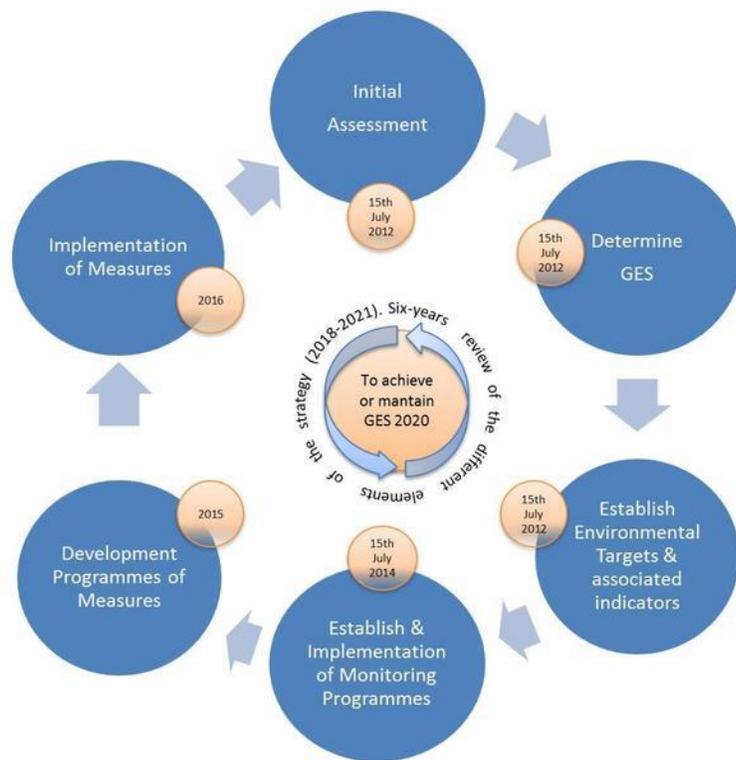
IAS Istituto per lo studio degli Impatti Antropici
e Sostenibilità in ambiente marino

ARPA Sicilia - UOC AREA MARE - Project Partner 5

Sede: COMPLESSO MONUMENTALE ROOSEVELT
Lungomare Cristoforo Colombo 4521,
Loc. Addaura - 90149 Palermo (PA) www.arpa.sicilia.it
areamare@arpa.sicilia.it



La Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino, recepita in Italia con il D.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010



Al fine di raggiungere il GES entro il 2020, ciascuno Stato membro è tenuto a sviluppare una strategia per le sue acque marine (o strategia marina).

Poiché la Direttiva segue un approccio di gestione adattativa, le Strategie Marine devono essere tenute aggiornate e riviste ogni 6 anni.

VALUTAZIONE INIZIALE DELLO STATO AMBIENTALE delle acque marine (art.8)

Determinazione dei requisiti del **BUONO STATO AMBIENTALE** (art.9)

Definizione dei **TRAGUARDI AMBIENTALI** (art.10)

Elaborazione dei **PROGRAMMI DI MONITORAGGIO** (art.11)

Elaborazione dei **PROGRAMMI DI MISURE** per il conseguimento ed il mantenimento del Buono Stato Ambientale (art.12)



Sistema Informativo Centralizzato Dati di Monitoraggio MSFD

- Info e contatti**
Il Sistema Informativo Centralizzato (SIC) ha come obiettivo la raccolta, la gestione e la condivisione a livello comunitario dei dati provenienti dai Programmi di Monitoraggio nell'ambito della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (2008/56/CE) recepita nella normativa nazionale mediante il D.lgs. 190/2010
- Report MSFD 2018**
Report MSFD 2018 ai sensi degli art. 8 (valutazione ambiente marino), art. 9 (definizione Buono Stato Ambientale – GES) e art. 10 (definizione traguardi ambientali – TARGET) ex art. 17 della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina – 2008/56/CE
- Report MSFD 2018 Dati a supporto**
Catalogo dei dati di monitoraggio a supporto del Report MSFD 2018 - metadati conformi alla normativa INSPIRE
- Dati monitoraggio ARPA 2015-2017**
Dati di monitoraggio MSFD raccolti dalle ARPA nel triennio 2015-2017
- Dati geografici**
Accesso mediante web-GIS alle informazioni geografiche derivanti dai Programmi di Monitoraggio nell'ambito della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (2008/56/CE)
- Strumenti**
Strumenti di utilità per gli utenti
- Dati storici**
Accesso ai dati di monitoraggio utilizzati per la valutazione iniziale, la definizione di GES e Target – I ciclo

Il Sistema Informativo Centralizzato (SIC) ha come obiettivo la raccolta, la gestione e la condivisione a livello comunitario dei dati provenienti dai Programmi di Monitoraggio nell'ambito della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (2008/56/CE)

Il SIC mette a disposizione delle ARPA e dei soggetti attuatori del monitoraggio gli standard informativi, le metodiche e i flussi di caricamento dati comprensivi dei controlli di qualità formale

I report previsti dalla Direttiva Quadro sulla Strategia Marina e i dati di monitoraggio associati sono consultabili liberamente dalla home page del SIC:

<http://www.db-strategiamarina.isprambiente.it/app/#/>



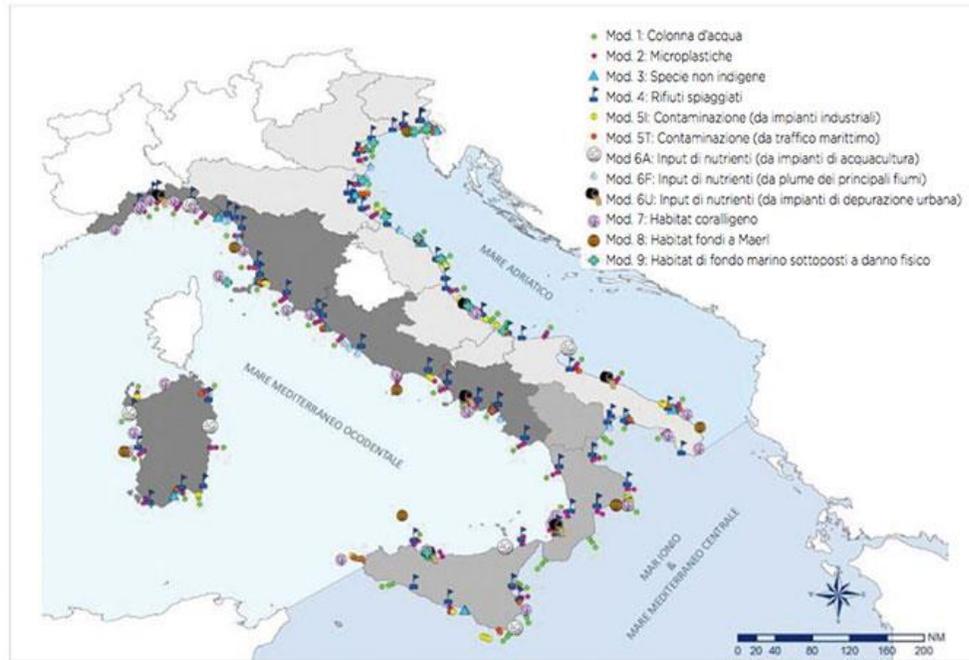
La direttiva quadro Strategia Marina che chiede agli Stati UE di raggiungere il “*buono stato ambientale*” entro il 2020, ha fissato specifici obiettivi di controllo e tutela

Per la prima volta, viene messo al centro il funzionamento degli ecosistemi marini e non soltanto le ricadute dell'inquinamento sull'essere umano

Elaborazione attuazione dei programmi di monitoraggio



Sono realizzati tramite accordi operativi tra il MATTM e le ARPA delle regioni costiere raggruppate in sottoregioni



I Programmi di monitoraggio hanno validità triennale (2015-17)- (2018-2020) sono organizzati in Moduli e descritti nei Piani Operativi delle Attività (POA) che vengono approvati annualmente dal MATTM

ARPA Sicilia è componente della sottoregione **Mar Ionio – Mar Mediterraneo centrale**



MSFD descriptors

1. Biological diversity
2. Non-indigenous species
3. Population of commercial fish / shell fish
4. Elements of marine food webs
5. Eutrophication
6. Sea floor integrity
7. Alteration of hydrographical conditions
8. Contaminants
9. Contaminants in fish and seafood for human consumption
10. Marine litter
11. Introduction of energy, including underwater noise



Il **Descrittore 10** è relativo ai **RIFIUTI MARINI:**

Per il monitoraggio dei rifiuti marini sono previste le seguenti attività:

Modulo 2 Microplastiche (e macroplastiche flottanti)

Modulo 4 Rifiuti spiaggiati

Modulo 7-8-9 Rifiuti sottomarini (indirettamente)



Il tasso e le modalità di degradazione delle macroplastiche (flottanti e sottomarine) in microplastiche ha anche una grande influenza sulla formazione di tali microparticelle; pertanto lo studio sulle loro caratteristiche chimico-fisiche riveste notevole rilevanza

Definizione del Buono Stato Ambientale (GES)

Sulla scorta della valutazione iniziale si devono definire per ogni regione o sottoregione marina interessata, una serie di requisiti di buono stato ecologico per le acque marine sulla base dei descrittori qualitativi

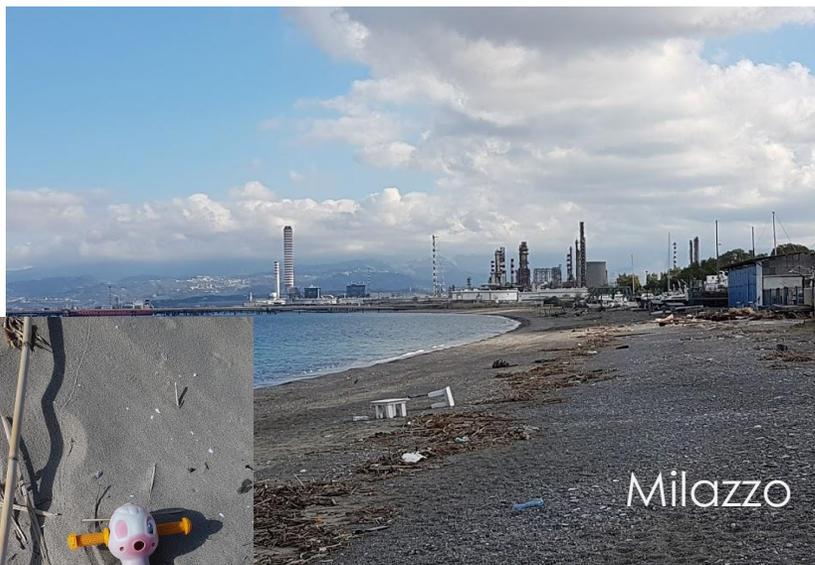
1	La BIODIVERSITÀ è mantenuta. La qualità e la presenza di HABITAT nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.
2	Le SPECIE NON INDIGENE introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi
3	Le popolazioni di tutti i PESCI e MOLLUSCHI sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock
4	Tutti gli elementi della RETE TROFICA MARINA sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.
5	È ridotta al minimo l'EUTROFIZZAZIONE di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, proliferazione dannosa di alghe e carenza di ossigeno nelle acque di fondo
6	L'INTEGRITÀ DEL FONDO MARINO è ad un livello tale da garantire che le strutture e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito danni
7	La modifica permanente delle CONDIZIONI IDROGRAFICHE non influisce negativamente sugli ecosistemi marini
8	Le concentrazioni dei CONTAMINANTI presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti
9	I CONTAMINANTI PRESENTI NEI PESCI E IN ALTRI FRUTTI DI MARE destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti
10	Le proprietà e le quantità di RIFIUTI MARINI non provocano danni all'ambiente costiero e marino
11	L'introduzione di energia, comprese le FONTI SONORE SOTTOMARINE, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino





Rifiuti Spiaggiati

Lungo le coste siciliane sono state monitorate
6 aree con frequenza semestrale (autunno e primavera)

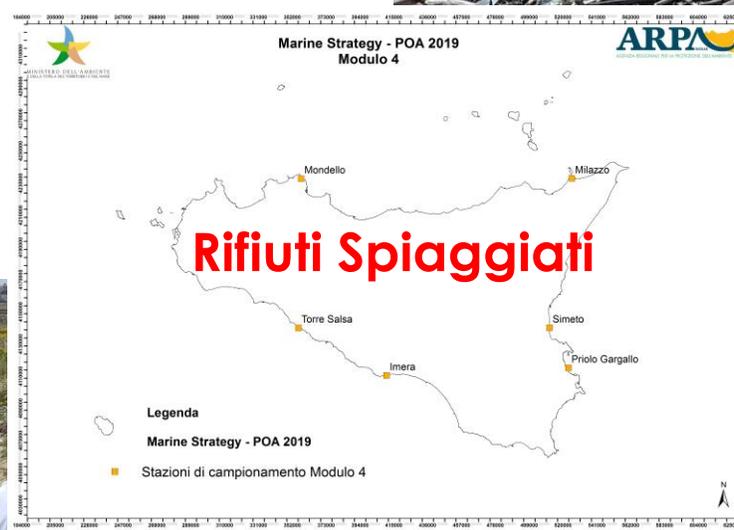


Palermo (Mondello) → **aree urbanizzate**

Campofelice di Roccella (Imera settentrionale)
Imera (Imera Meridionale) → **aree fluviali**

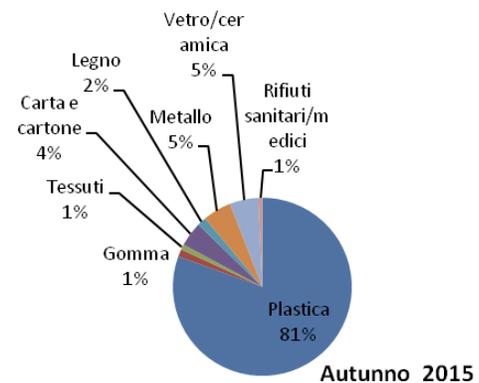
Milazzo → **insed. industriali**
Priolo Gargallo

Torre salsa → **aree remote**
Catania (Oasi Simeto)

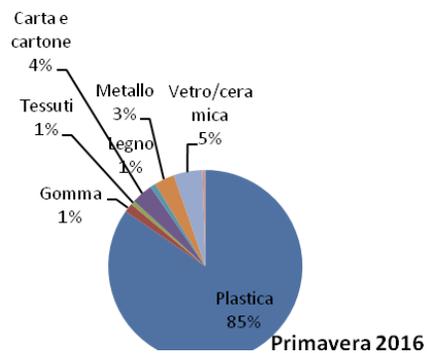


Tipologia di rifiuti rinvenuti in Sicilia e nella sottoregione

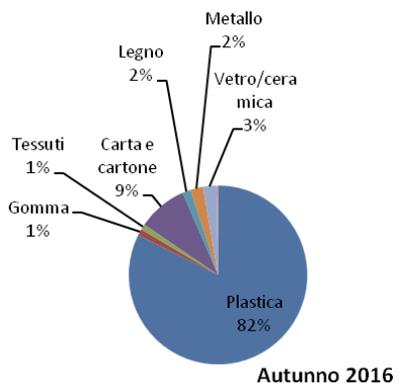
Mar Ionio e Med Centrale
Composizione del rifiuto spiaggiato



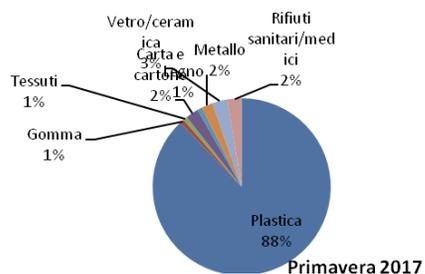
Mar Ionio e Med Centrale
Composizione del rifiuto spiaggiato



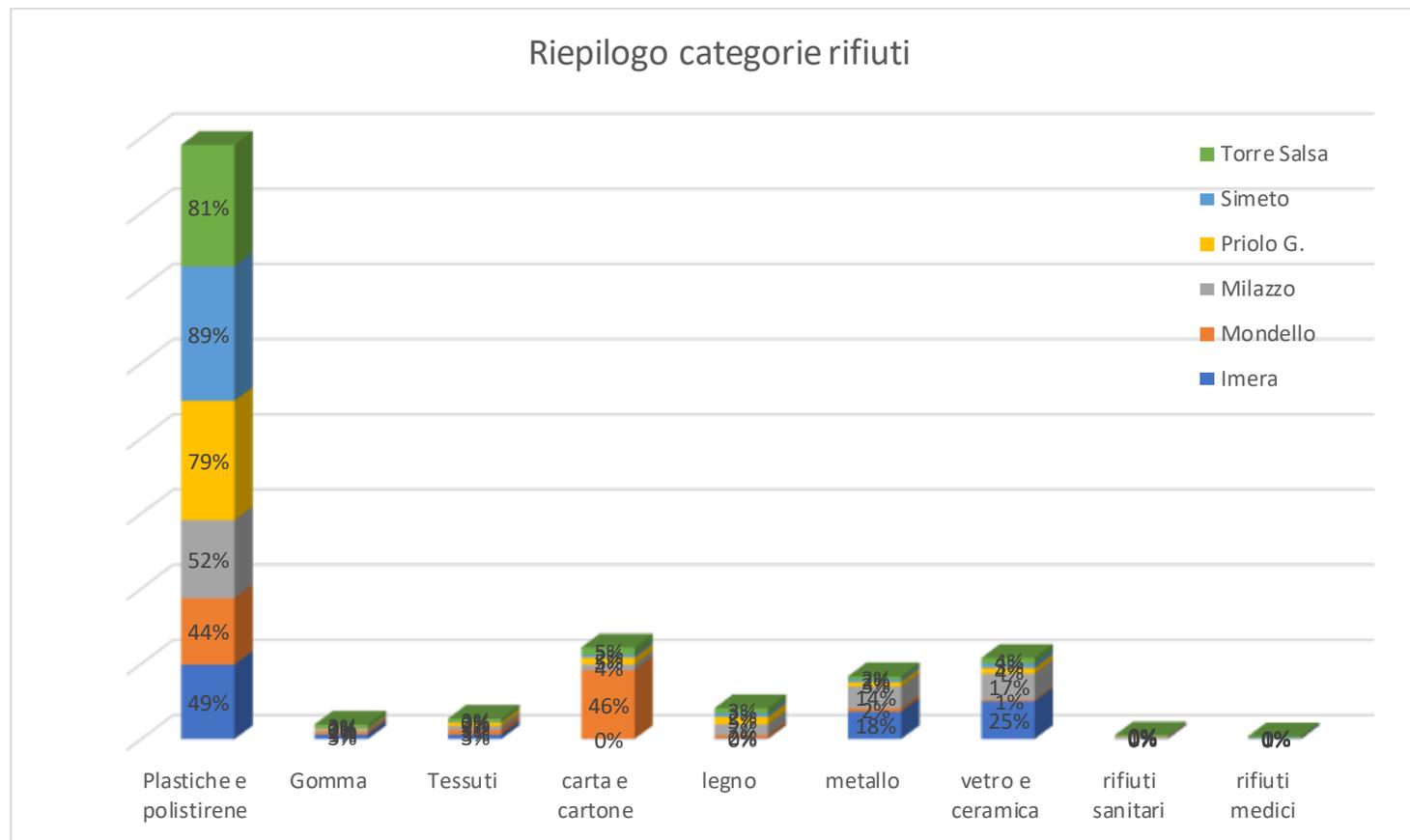
Mar Ionio e Med Centrale
Composizione del rifiuto spiaggiato



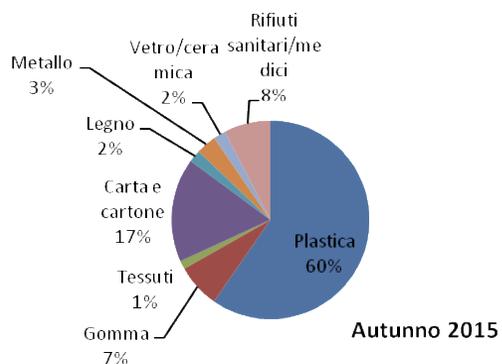
Mar Ionio e Med Centrale
Composizione del rifiuto spiaggiato



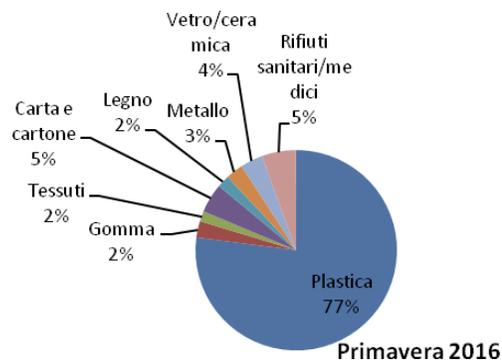
Riepilogo categorie rifiuti



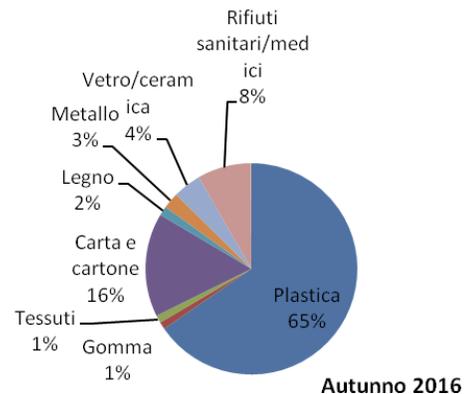
Mediterraneo occidentale
Composizione del rifiuto spiaggiato



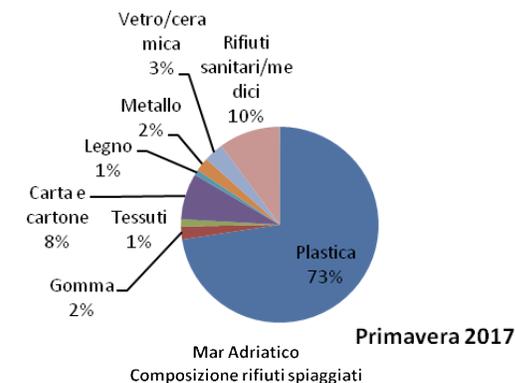
Mediterraneo occidentale
Composizione del rifiuto spiaggiato



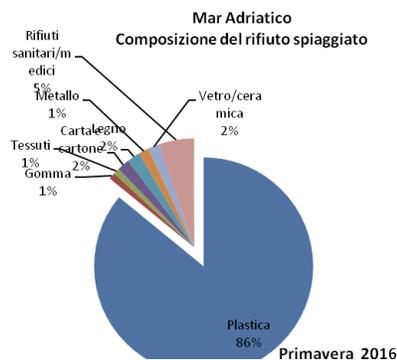
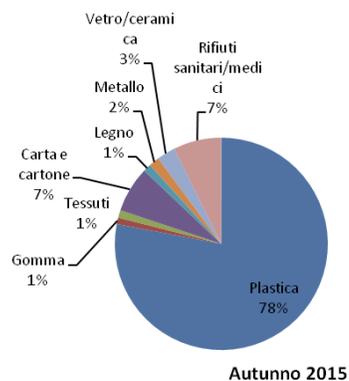
Mediterraneo occidentale
Composizione del rifiuto spiaggiato



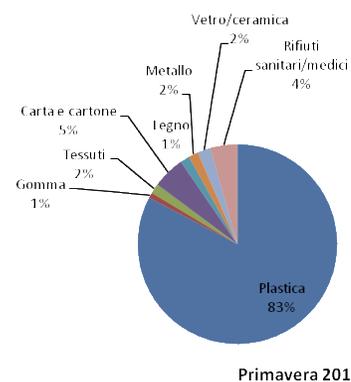
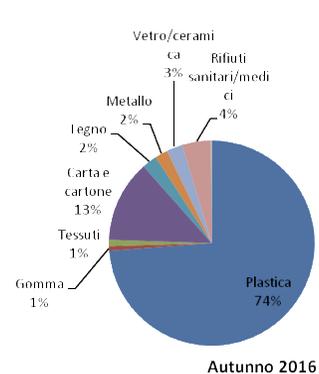
Mediterraneo occidentale
Composizione del rifiuto spiaggiato



Mar Adriatico
Composizione del rifiuto spiaggiato



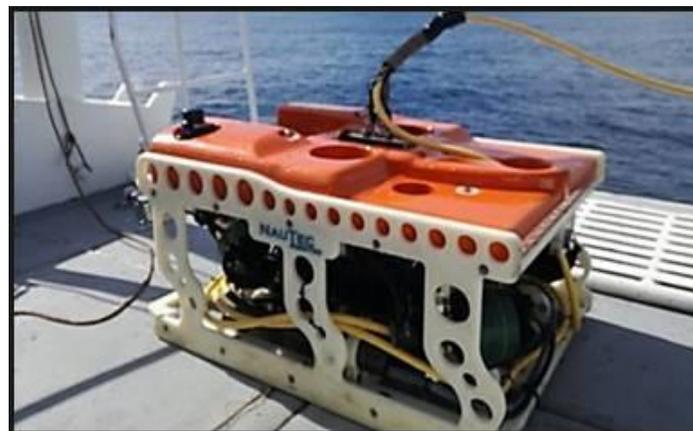
Mar Adriatico
Composizione dei rifiuti spiaggiati





Rifiuti deposti sul fondo marino

Le indagini su quest'ultimo vengono svolte prevalentemente nell'ambito dei moduli 7, 8 e 9 relativi al Descrittore 1 *Biodiversità e Habitat* e al Descrittore 4 *Rete trofica* e 6 *integrità del fondale marino*



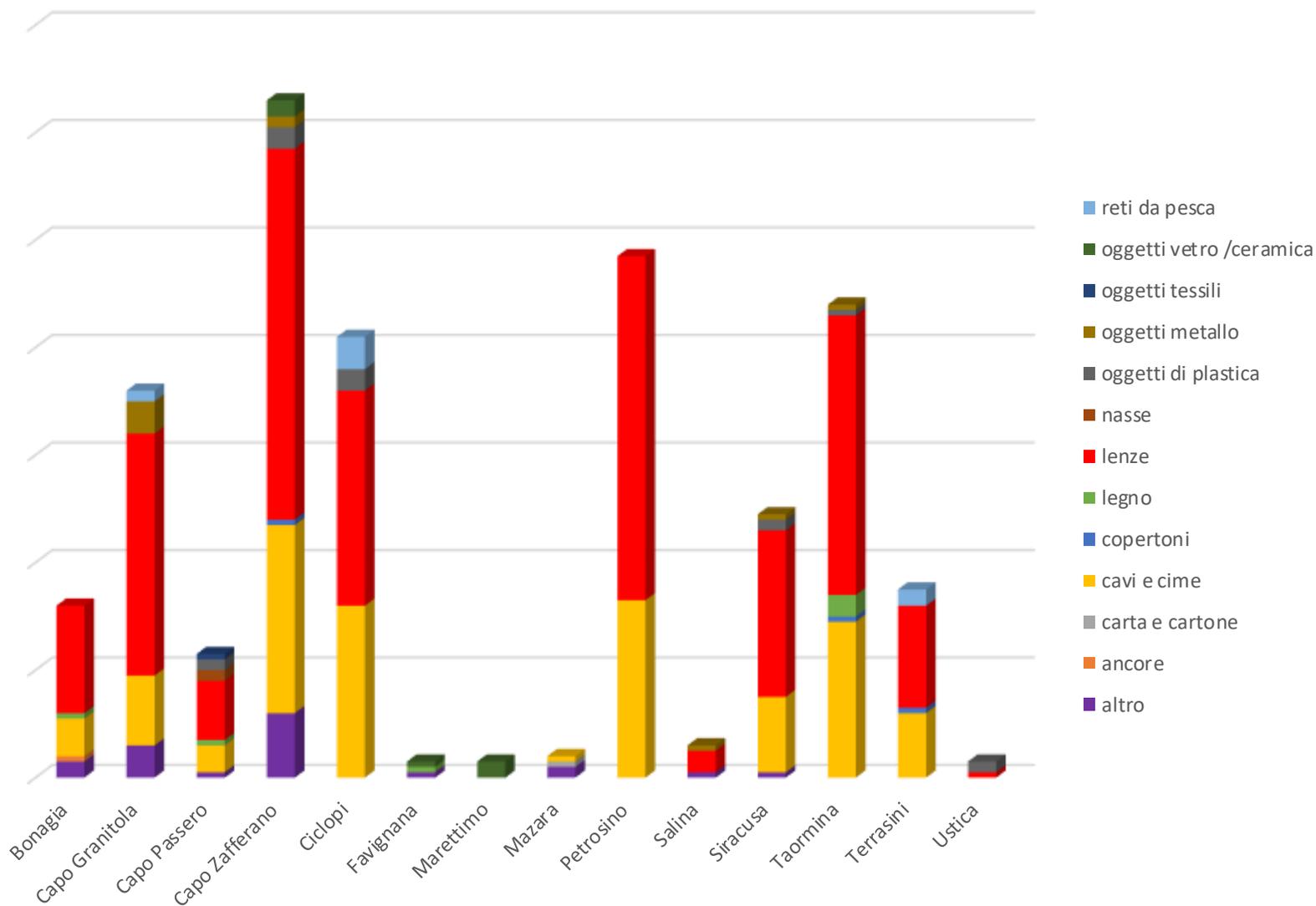
Con l'utilizzo del ROV (Remotely Operated Vehicle) è possibile fare il rilevamento dei rifiuti deposti sul fondo, che sono ovviamente differenti da quelli che si ritrovano sulla superficie del mare o che vengono spiaggiati.

Valore	Descrizione
Anchor	Ancora
Ghost net	"reti fantasma", reti da pesca perse o abbandonate, ancora in posizione operativa
Gillnet	tramagli
Glass objects	oggetti di vetro/ceramica, ad es.: bottiglie, barattoli, materiali edile, ecc.
Line	lenze
Metal objects	oggetti di metallo, ad es.: lattine, elettrodomestici, ecc.
Net	reti da pesca
Oil barrel	bidoni, barili, ecc.
Paper	carta e cartone
Plastic bags	sacchetti di plastica
Plastic objects	oggetti di plastica, ad es.: bottiglie, contenitori, flaconi, ecc.
Pot	nasse
Rope	cavi e cime
Rubber objects	oggetti di gomma
Textile Objects	oggetti tessili, ad es.: tessuti, capi d'abbigliamento, tele, borse, ecc.
Tire	copertoni
Trawl net	reti a strascico
Wood machined	legno
Other	Altro, qualsiasi altro oggetto non riconducibile ai valori precedenti

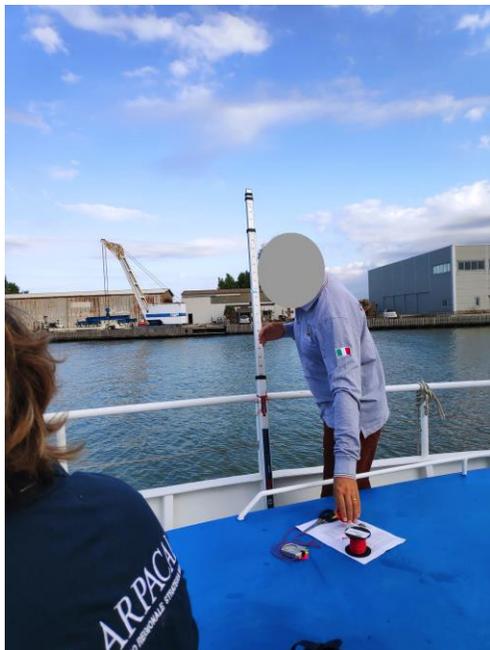




Tipologia e quantità di rifiuti rinvenuti per m² di fondale visionato



Macroplastiche e altri rifiuti flottanti



Il *visual census* dei rifiuti flottanti viene effettuato da un operatore che osserva una striscia di mare di 5 metri a lato dell'imbarcazione per tutto il percorso del transetto



- Numero di oggetti
- Coordinate
- Sorgente: terra, mare, indefinito
- Tipo uso: pesca, cosmetico, altro
- Galleggiamento: Positivo, Neutro, Negativo
- Composizione: Polimeri artificiali, vetro, legno, metallo, gomma
- Grandezza in cm. espressa in classi dimensionali < 2,5; 2,5-5; 5-10 ecc. fino a > 200 cm
- Colore: bianco, trasparente, colorato
- Stato: intero, frammento

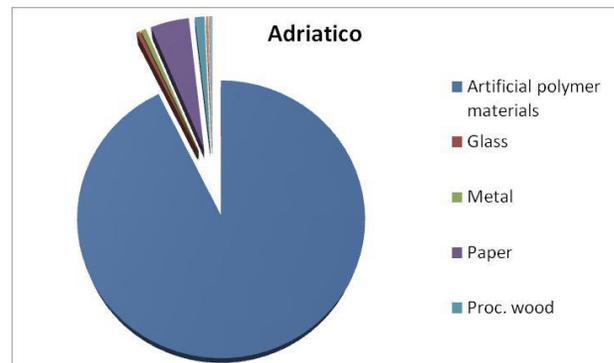
La Densità si esprime in numero di oggetti su area indagata

Vengono annotati in una scheda tutti i dati relativi alle osservazioni fatte su ogni rifiuto osservato

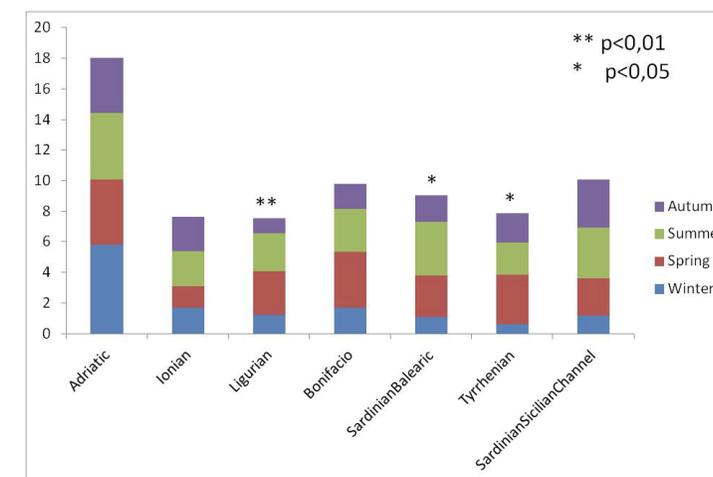
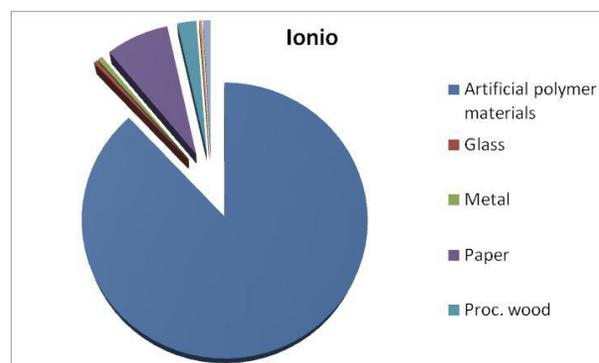
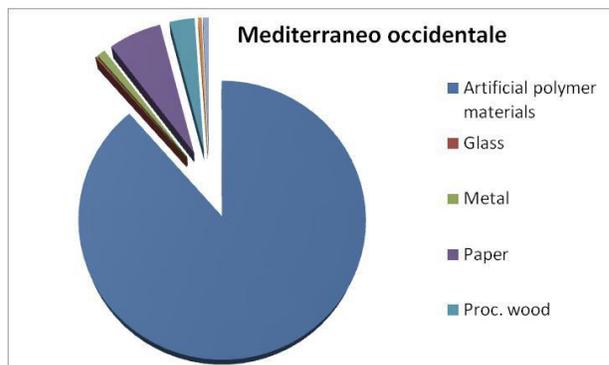
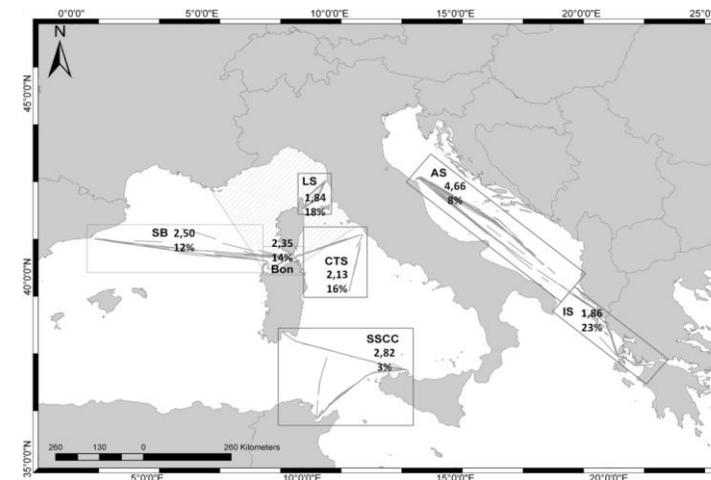
Essendo un parametro introdotto nel secondo triennio dei Programmi di Monitoraggio i dati sono insufficienti per fornire un'elaborazione statisticamente significativa, ma da una prima analisi i rifiuti maggiormente rappresentati sono quelli composti da polimeri artificiali

Macroplastiche e altri rifiuti flottanti

I dati di seguito riportati sui rifiuti flottanti sono il risultato della campagna di monitoraggio condotta durante tre annualità da Ottobre 2013 a Settembre 2016 lungo 6 transeetti fissi distribuiti in Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mar Adriatico



Il progetto di monitoraggio, inserito nel progetto internazionale FLT Mediterranean monitoring Network e MEDSEALITTER in cui sono coinvolti Università ed enti scientifici provenienti da Italia, Francia, Spagna, Grecia e Tunisia.



La Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino 2008/56/EC con l'indicatore 10.1.3 si prefigge l'obiettivo di reperire informazioni sui trend nella quantità, nella distribuzione e, se possibile, nella composizione di microparticelle, in particolare «microplastiche»

Considerato il massivo e continuo utilizzo di materiale plastico e la sua dispersione nell'ambiente marino come già visto prima, indagini di questo tipo sono di importanza fondamentale in riferimento alla distribuzione delle microplastiche che possono influenzare l'ecosistema marino e, in seguito a ingestione da parte di alcune specie animali, entrare così a far parte della catena alimentare

Il monitoraggio ha riguardato 165 stazioni per le tre sottoregioni

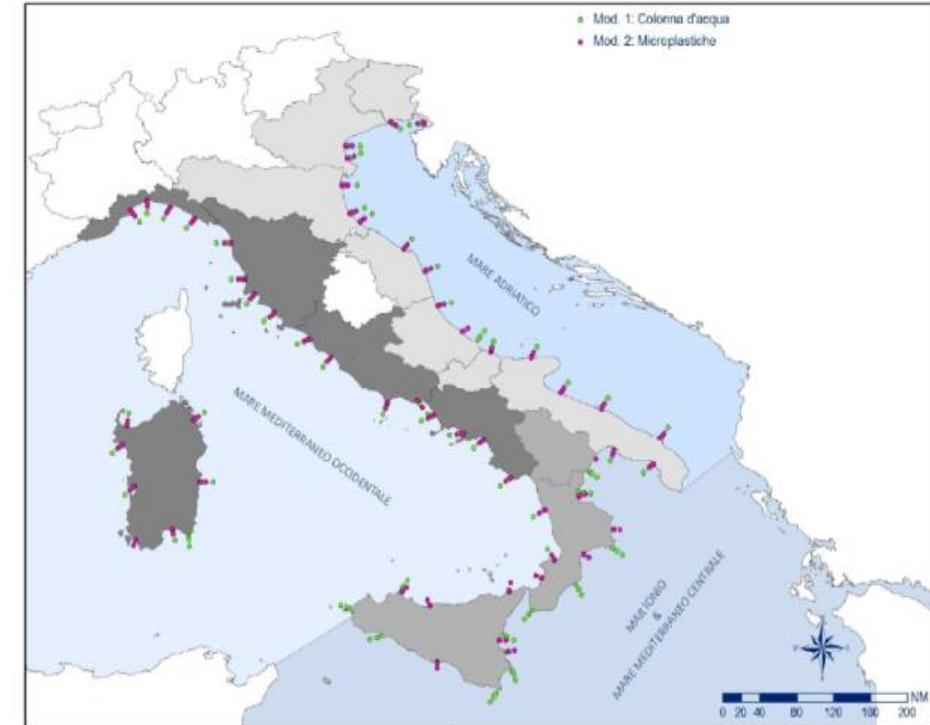


La scelta delle aree ha tenuto conto in particolare:

Aree di accumulo per condizioni idrodinamiche locali

Distanza da strutture portuali o rilevanti insediamenti urbani

Distanza da fonti di immissione diretta come ad esempio foci fluviali

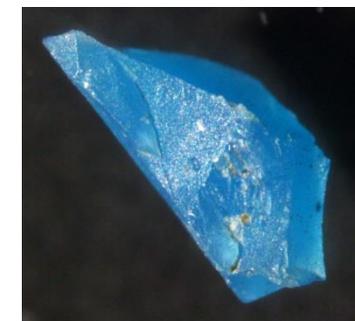


Presenza di aree di risalita delle acque profonde solitamente ricche di nutrienti (upwelling) ed aree di accumulo e sprofondamento di acqua ad alta densità e bassa temperatura al di sotto di acque a densità più bassa e temperatura più elevata (downwelling)



Le microplastiche

hanno dimensioni comprese tra 300 μm e 5 mm e sono di due tipologie:

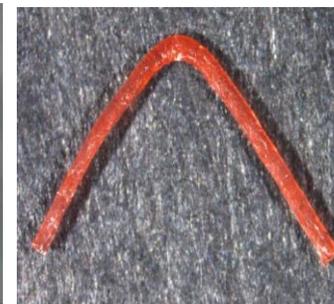


Microplastiche primarie: frammenti di materie plastiche realizzati volutamente di queste dimensioni utilizzati nella manifattura di prodotti plastici quale materia prima, oppure si possono ritrovare nei prodotti cosmetici.

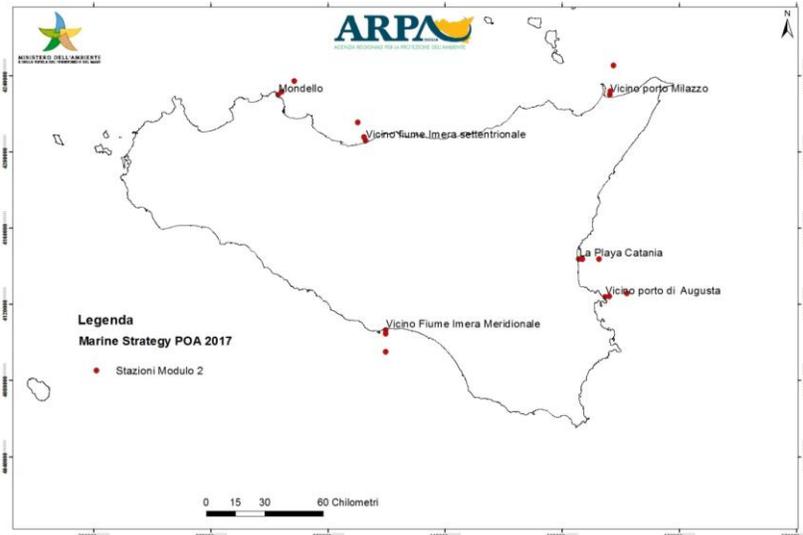
Le forme sono: foam, pellet e granulo



Microplastiche secondarie: frammenti di materie plastiche derivanti dalla disgregazione progressiva di rifiuti di maggiori dimensioni. A differenza delle primarie si presentano con le forme più varie a seconda del grado di usura e della forma del rifiuto da cui vengono generate: frammento, foglio e filamento



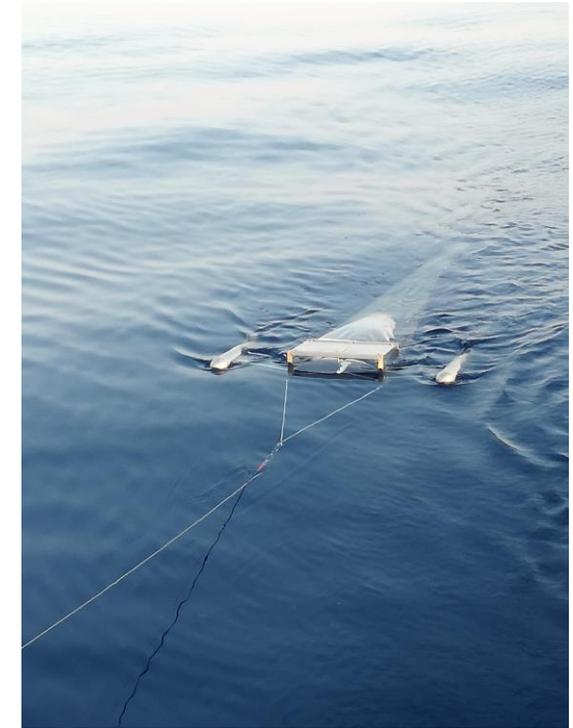
Le microplastiche sono state monitorate lungo le coste siciliane in 6 aree con frequenza semestrale (autunno e primavera)



Palermo (Mondello)
Catania (La Playa) } rilevanti insediamenti urbani

Campofelice di Roccella
(Imera settentrionale)
Licata (Imera Meridionale) } plume fluviali

Milazzo
Augusta } Insedimenti industriali



Per ciascuna area, vengono campionate tre stazioni posizionate alla distanza di 0.5, 1.5 e 6 miglia nautiche dalla costa



Dopo le misure dei parametri chimico-fisici il retino viene calato lentamente dall'imbarcazione e lasciato in galleggiamento, assicurandolo al battello tramite una cima lunga 50-70 m in modo da lasciarlo fuori dalla scia dell'imbarcazione e dalla turbolenza provocata dalle eliche dei motori

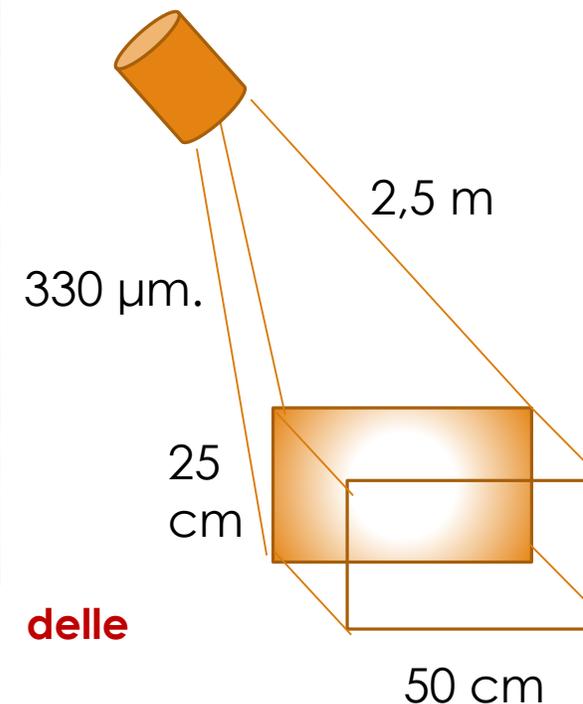


Per il campionamento delle microplastiche superficiali viene utilizzato un retino tipo *Manta*

Una volta in posizione nel punto di campionamento, il retino viene trainato per 20 minuti lungo un percorso lineare, opposto alla corrente superficiale, con velocità non superiore ai 3 nodi, in modo da permettere alla rete di filtrare l'acqua senza rigurgiti (*avoidance*).



È costituito da una bocca rettangolare metallica da cui si diparte il cono di rete che termina con un bicchiere raccogliitore e da due galleggianti laterali, esterne alla bocca, che lo mantengono in superficie.



I campionamenti sono effettuati a bordo delle motonavi di Arpa Sicilia, Teti e Galatea

Per ogni retinata vengono rilevate le coordinate GPS (gradi e millesimi; GG°, GGGGG) di inizio e fine campionamento in WGS84 UTM32





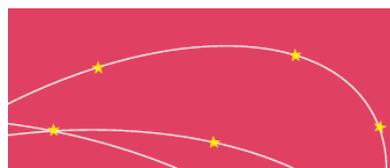
Terminati i 20 minuti di traina, il retino viene recuperato, lavato con acqua di mare a pressione dalla parete esterna verso il bicchiere in modo da convogliare tutto il materiale filtrato nel bicchiere di raccolta.



Microplastiche campionate miste a componente vegetale e zooplancton

Una volta staccato dalla rete il contenuto del bicchiere viene trasferito in opportuni barattoli con alcool al 70% per la successiva analisi in laboratorio.

In laboratorio ciascun campione viene filtrato con l'utilizzo di una serie composta da due setacci da 5mm e 300 μ m recuperando le microplastiche in un recipiente (becker) con acqua distillata





Successivamente si procede alla separazione e identificazione dei diversi frammenti su piastra Petri con fondo retinato con l'utilizzo di uno stereomicroscopio



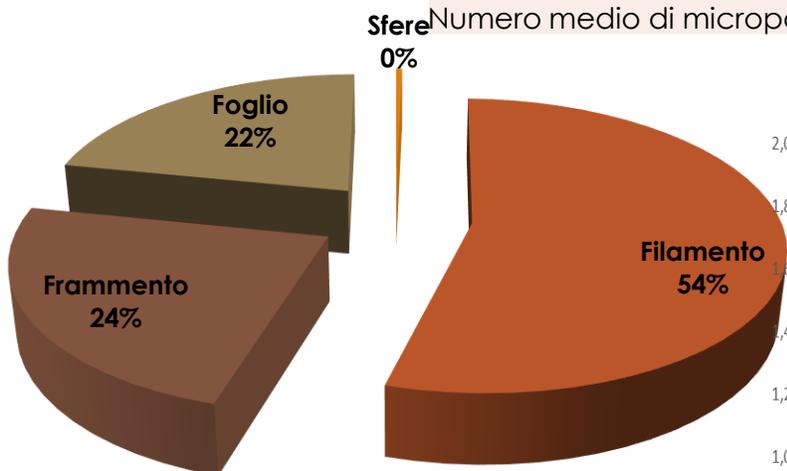
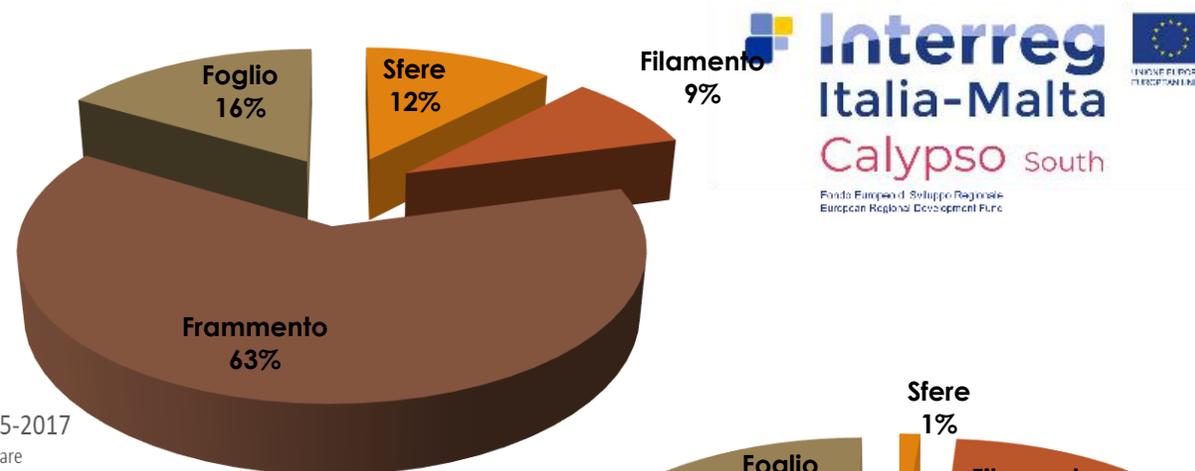
Size	Record size of each item. Minimum resolution is to allocate in to bin sizes of 100 μm
Type	Plastic fragments, pellets, filaments, plastic films, foamed plastic, granules, and styrofoam
Shape	For pellets: cylindrical, disks, flat, ovoid, spheruloids; For fragments: rounded, subrounded, subangular, angular; For general- irregular, elongated, degraded, rough, and broken edges
Colour	Transparent, crystalline, white, clear-white-cream, red, orange, blue, opaque, black, grey, brown, green, pink, tan, yellow

CATEGORIES FOR MICROPARTICLES	
Material	Description
Plastic	Plastic fragments rounded
	Plastic fragments subrounded
	Plastic fragments subangular
	Plastic fragments angular
	cylindrical pellets
	disks pellets
	flat pellets
	ovoid pellets
	spheruloids pellets
	filaments
Other	plastic films
	foamed plastic
	granules
	styrofoam
	Other (glass, metal, tar)

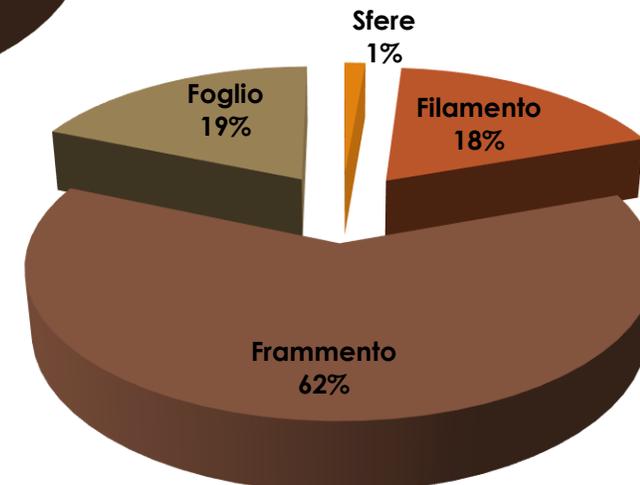
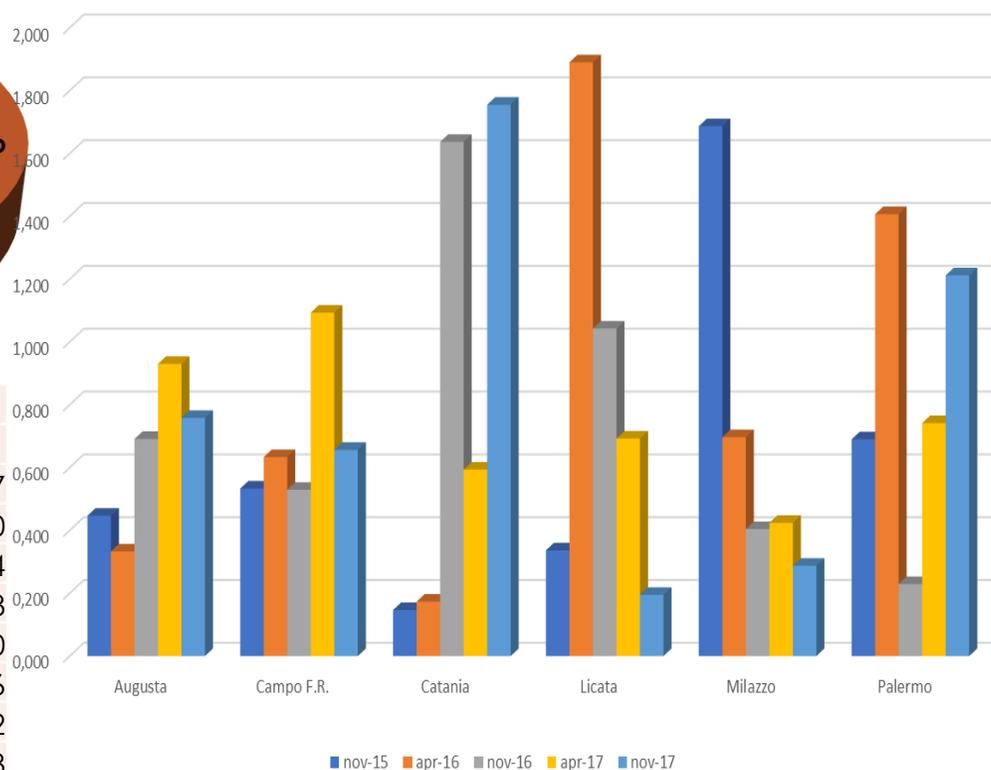
La tabella riporta una lista di forme e colori di microplastiche menzionata nelle MSFD Guidelines del 2013 e adottata da diversi Stati Membri.



Dati Adriatico	
Anni di monitoraggio	2015-2017
Campioni	192
Superficie campionata m2	141910
Volume filtrato m3	40899
Numero totale di microparticelle	30367
Numero medio di microparticelle/ m3	0,74
Numero medio di microparticelle/ m2	0,20
Numero medio di microparticelle/ km2	204272



Triennio di monitoraggio 2015-2017
n° microplastiche / m³ acqua di mare



Dati Mediterraneo Centrale - Ionio	
Anni di monitoraggio	2015-2017
Campioni	130
Superficie campionata m2	85694
Volume filtrato m3	22988
Numero totale di microparticelle	10820
Numero medio di microparticelle/ m3	0,46
Numero medio di microparticelle/ m2	0,12
Numero medio di microparticelle/ km2	120158

Dati Mediterraneo Occidentale - Tirreno	
Anni di monitoraggio	2015-2017
Campioni	309
Superficie campionata m2	219065
Volume filtrato m3	55350
Numero totale di microparticelle	39638
Numero medio di microparticelle/ m3	0,68
Numero medio di microparticelle/ m2	0,17
Numero medio di microparticelle/ km2	170560



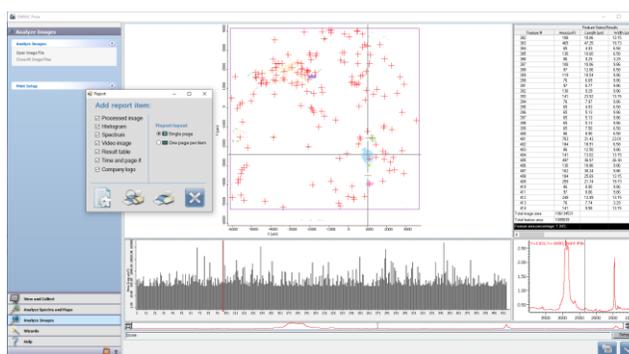
ed alla loro **Chemical characterisation:**

Termodesorbimento e Pirolisi ed analisi in gc-ms

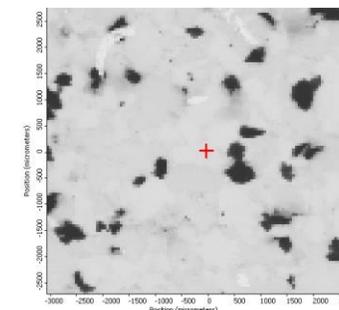
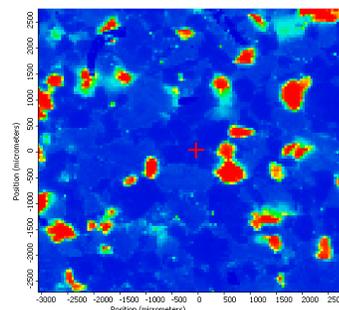


La caratterizzazione chimica riveste grande importanza sia per l'identificazione dell'origine della microplastica, che per la determinazione di eventuali altre sostanze adsorbite sulla superficie o di film che la ricoprono.

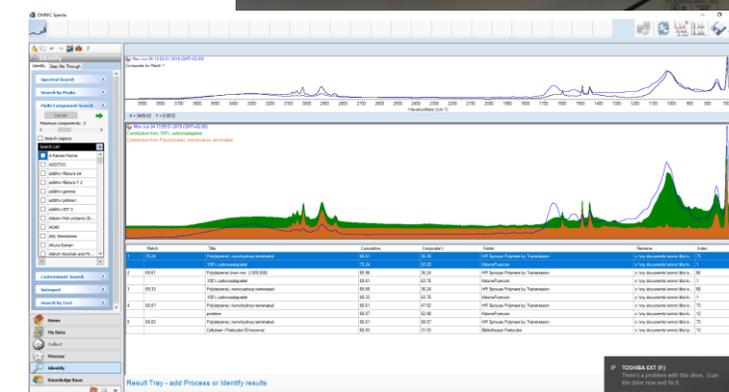
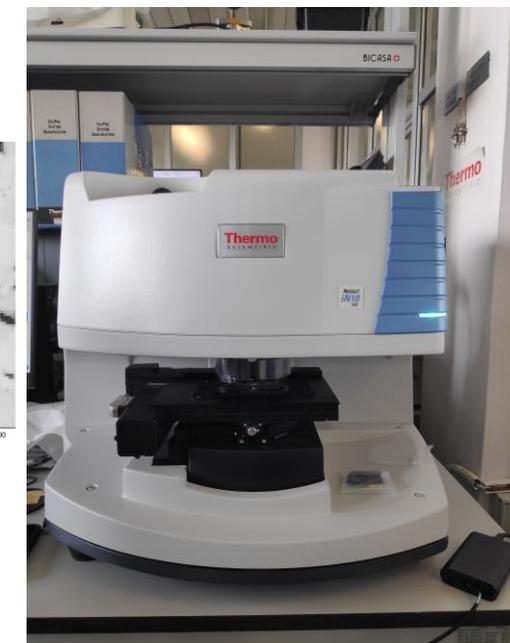
Tali fattori sono determinanti perche hanno rilevanza nei processi di aggregazione in relazione al loro assestamento, risospensione e galleggiamento delle stesse



FT-IR microscopy

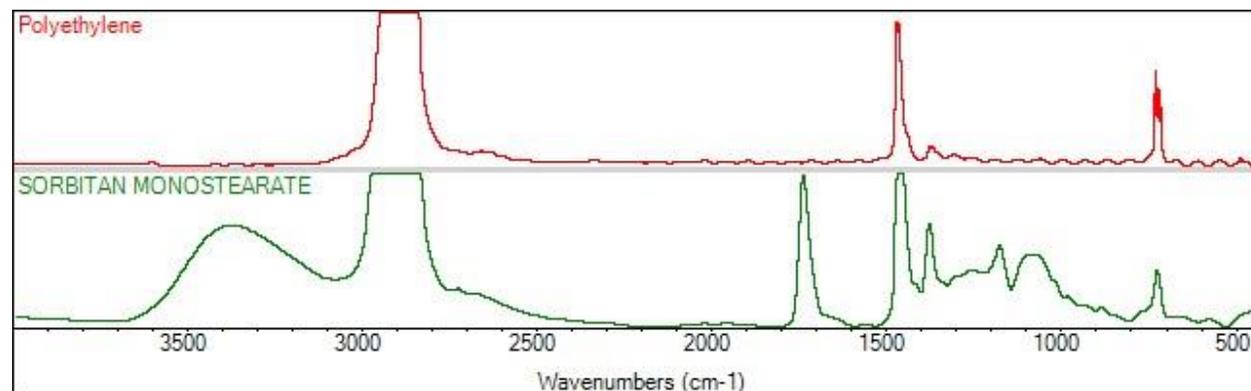
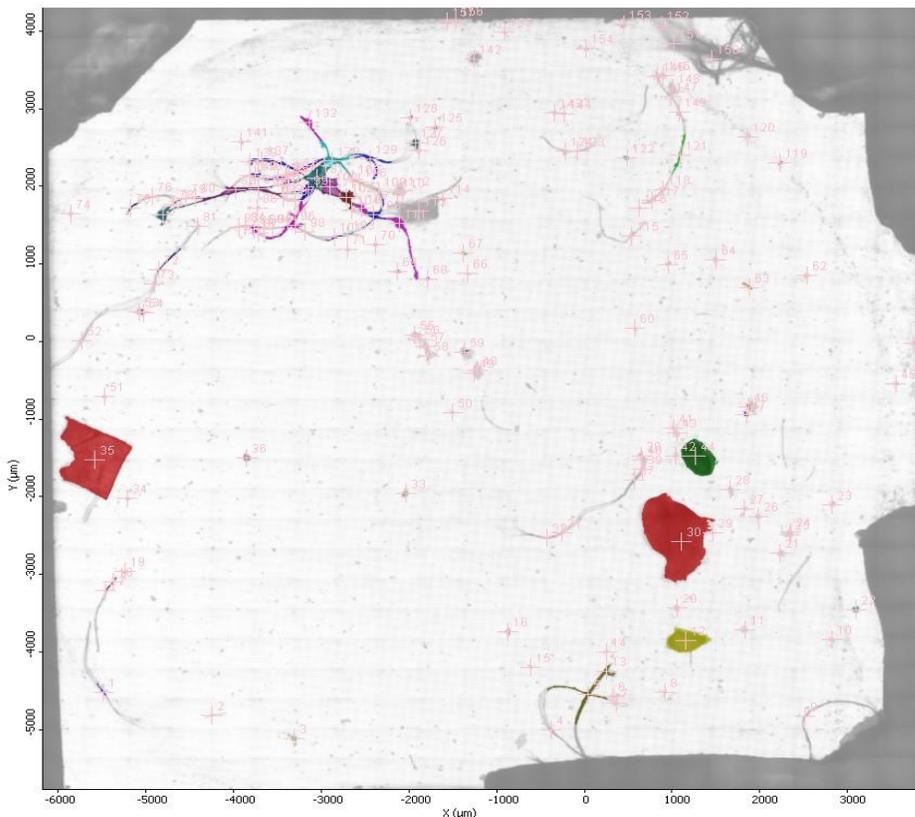


Chemical characterisation: particle filtration



Collected Spectra

ID	Particle/Spectrum	CID	Identified Component Name	Match	Area	Length	Width
1	X=-5490,Y=-4522	3	Cellulose (Particules 50 microns)	59.7	0.11	178.5	18.6
2	X=-4256,Y=-4813		Unidentified	0	0.02	34.9	15.4
3	X=-3316,Y=-5116	17	Starch - hydroxyethyl starch ether	78.53	0.1	56.9	51.2
4	X=-384,Y=-5000		Unidentified	0	0.2	261	22.6
5	X=42,Y=-4540	8	Cellophane	79.9	1.51	696.3	64.1
12	X=1149,Y=-3855	4	Pulp extractive - western softwood bleached kraft - alcoho	74.74	4.46	505.8	259.8
13	X=249,Y=-4249	8	Cellophane	78.65	0.57	280.4	60.3
17	X=-5465,Y=-3208	10	ISOMALTOSE APPROX 99%	53.4	0.07	109.5	17.9
18	X=-5381,Y=-3097	3	Cellulose (Particules 50 microns)	54.72	0.06	98.4	18.7
22	X=3094,Y=-3453	14	MONOELAIDIN	51.67	0.15	74.8	58
28	X=1663,Y=-1909	14	MONOELAIDIN	60.65	0.03	34.9	23.6
30	X=1097,Y=-2579	1	Polyethylene	81.06	24.1	1138.8	624.6
35	X=-5598,Y=-1528	1	Polyethylene	78.66	21.4	1147.9	549.7



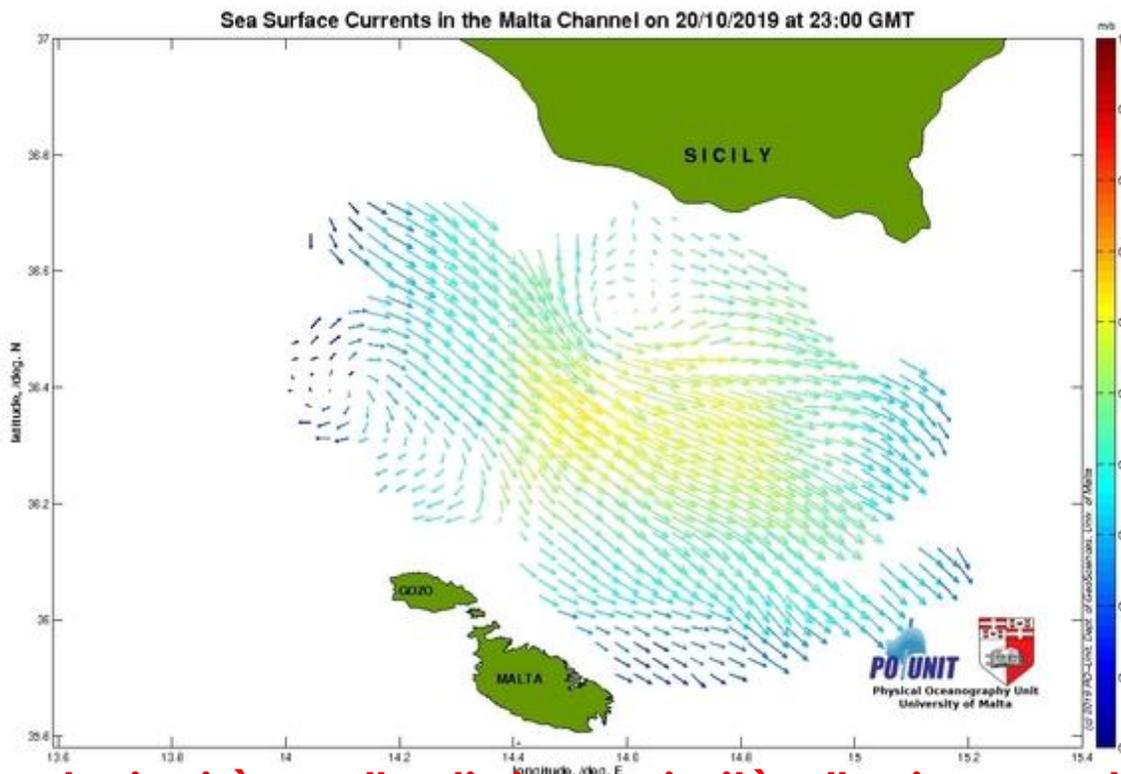
Chemical characterisation: multicomponent spectra



Se vogliamo gestire la crescente problematica legata alla presenza di microplastiche che hanno anche il potenziale di immagazzinarsi nella rete trofica, oltre a causare perdite economiche al turismo e alle industrie marittime, dobbiamo prima capire dove si stanno accumulando e perché queste posizioni sono diverse dalle altre che non accumulano grandi quantità di detriti marini

l'elevata risoluzione temporale e spaziale dei dati CALYPSO consente di risolvere strutture di circolazione veloci e di piccola scala che sono causa del trasporto (getti) o dell'accumulo (vortici) degli inquinanti

L'interpretazione dei dati radar Calypso HF può essere utile per la valutazione della distribuzione e della abbondanza di microlitter (plastiche) in ambiente marino

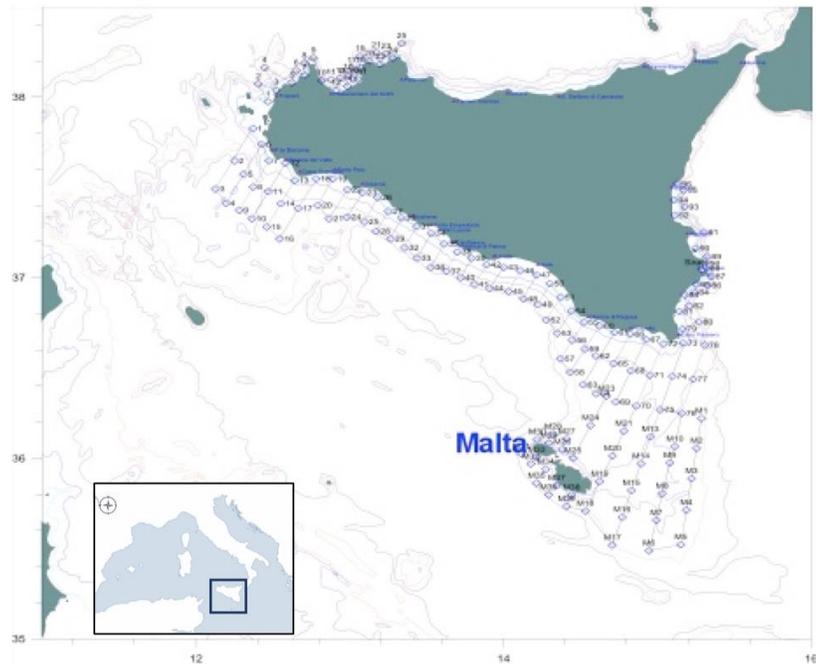


Un primo studio applicativo sulla distribuzione dei microlitter correlata ai dati radar HF è stato realizzato nel Canale Malta-Sicilia da **Arpa Sicilia, Università di Palermo e CNR-IAS** in due differenti campagne estive nel 2018 e 2019

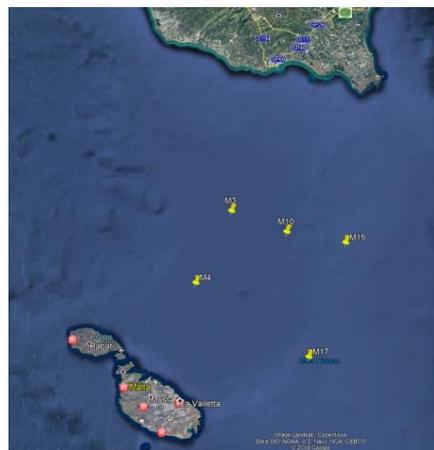
Lo scopo di queste sperimentazioni è quello di dare priorità alla ricerca che possa migliorare i risultati della modellazione in futuro



Sampling plan prepared using surface current maps, processed in real time



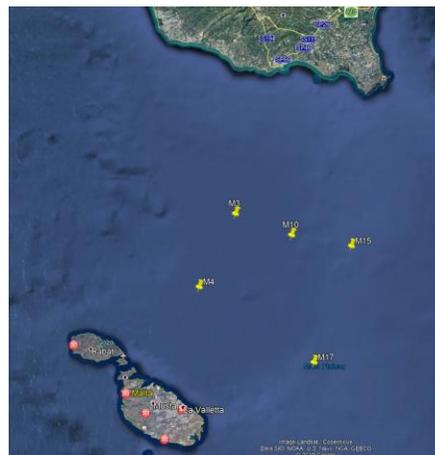
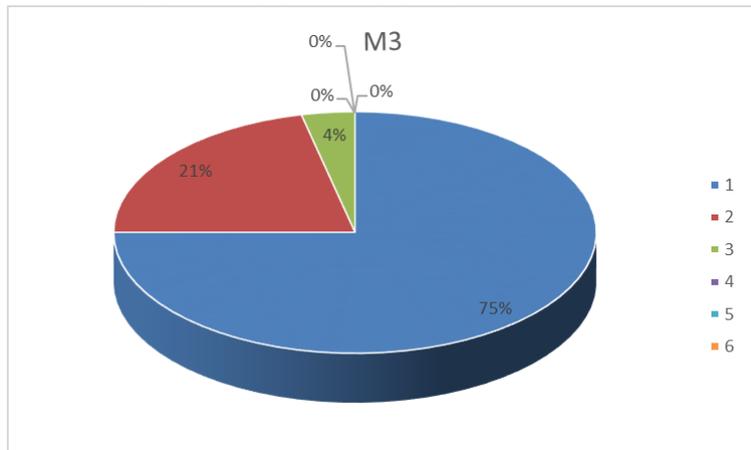
Abbiamo campionato a bordo della M/N Dalla Porta del CNR lungo diversi transetti del canale di Malta, tenendo conto dei dati acquisiti in diretta dai radar HF, al fine di studiare l'abbondanza, le dimensioni e il tipo di polimero di microplastiche presenti nelle acque marine investigate



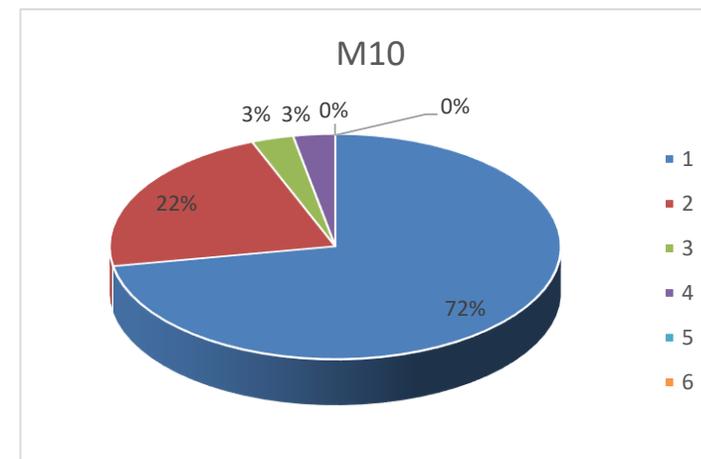
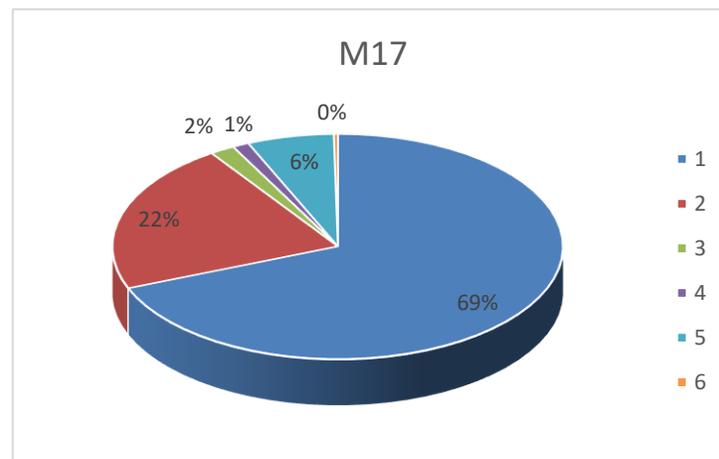
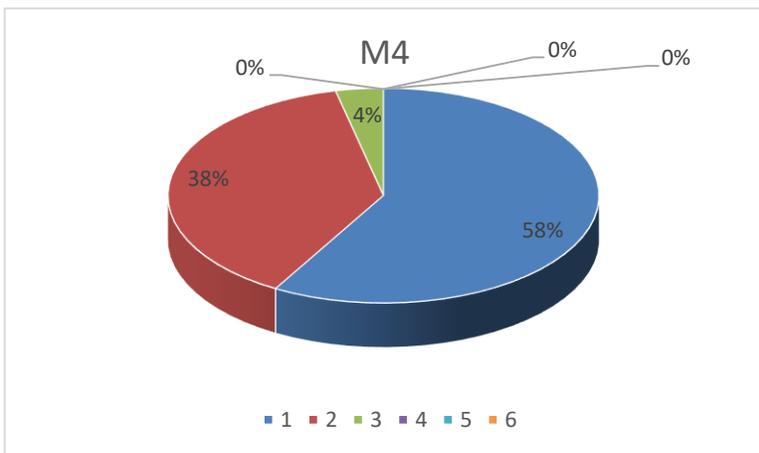
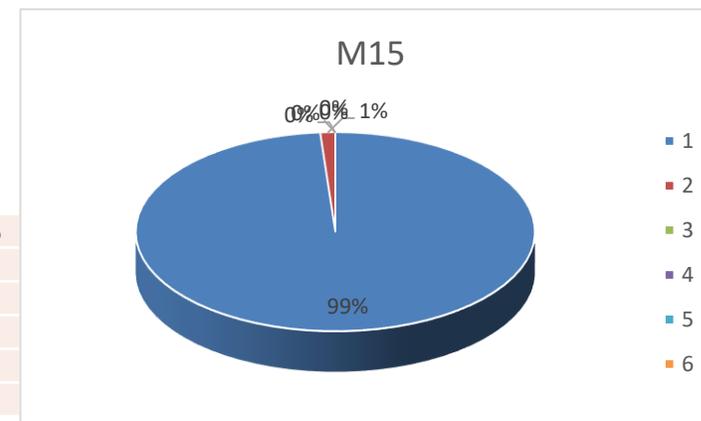


results

Abbiamo studiato l'abbondanza, e la morfologia di tali particelle e ci stiamo apprestando a studiare il tipo di polimero di microplastica riscontrata anche in relazione all'area superficiale, al tasso di incrostazioni alla possibile formazione di film che possano modificarne la velocità di sedimentazione

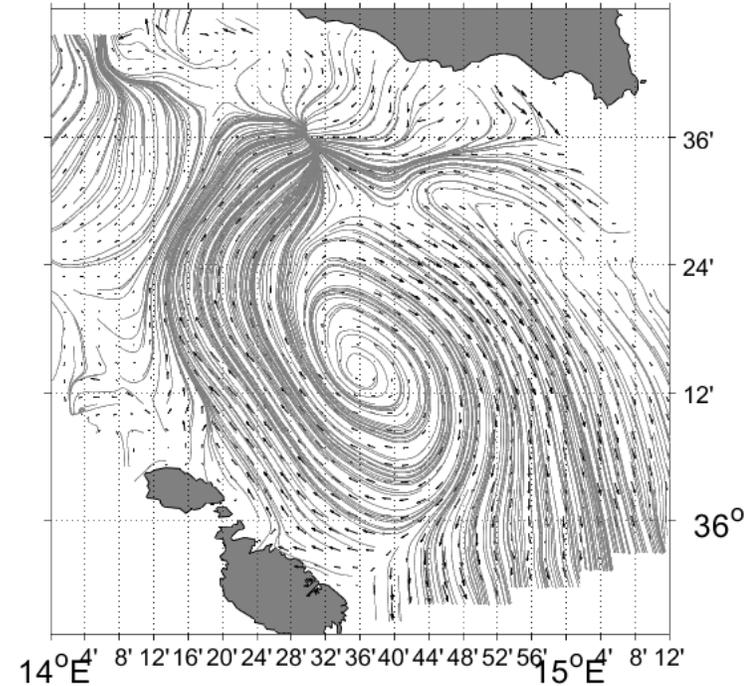


- 1 frammento
- 2 foglio
- 3 filamento
- 4 foam
- 5 granulo
- 6 pellet





results



L'utilizzo dei radar HF, per raccogliere informazioni marittime sulle correnti e sui movimenti delle onde, può dare un forte contributo per

- ✓ interpretare le distribuzioni di piccoli frammenti di plastica e i possibili processi di trasporto nelle acque costiere, nonché sull'accumulo di tali particelle in relazione al loro assestamento, risospensione/galleggiamento, degrado ed agli effetti, su questi fenomeni, da parte del vento e del moto ondoso delle acque marine
- ✓ quantificare l'importanza relativa dei processi fisici che regolano le distribuzioni dei piccoli frammenti di plastica e i possibili processi di trasporto nelle acque costiere

La corretta impostazione fisica del problema del trasporto di microplastiche è lo sviluppo di parametrizzazioni su base fisica possono aiutare la ricerca sui processi fisici che influenzano l'accumulo di plastica, portando a una modellazione più accurata e alla loro gestione in futuro



MATTM

SNPA

Associazioni
Ambientaliste

Enti di
Ricerca e
Università



Guardia
Costiera

Utenti del
mare

Associazioni di
consumatori



«prevenire e ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, in particolare l'ambiente acquatico, e sulla salute umana, nonché promuovere la transizione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili, contribuendo in tal modo al corretto funzionamento del mercato interno»

Nelle more che quanto più volte enunciato in svariati contesti diventi realtà legislativa sono necessari sforzi e una maggiore cooperazione da parte di tutti i principali soggetti coinvolti, in modo da poter prospettare soluzioni innovative e una visione condivisa





Web:
www.arpa.sicilia.it

Email:
areamare@arpa.sicilia.it

ARPA Sicilia - UOC - AREA MARE

Sede: COMPLESSO MONUMENTALE ROOSEVELT
Lungomare Cristoforo Colombo 4521,
Loc. Addaura - 90149 Palermo (PA)

<https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/mare/>

Direttore

Dott. Vincenzo Ruvolo



collaborano alla realizzazione delle attività:

S.Campanella, G.Marino, E.Nasta, T.Nicoletti, D.Puleo, B.Sirchia, S.Badame, A.Agliodoro, M.Barone, G.Bellissimo, F.Cicero, D.D'Amato, F.Galfo, M.Glorioso, F.Interbartolo, F.Luzzu, E.Macaluso, V.Pennino, V.Renda, M.Romeo, N.Tuzzolino, P.Vitale, M.Adorno, L.Barbata, M.Caricato, A.Cimino, N.Giuffre, C.Barrale, D.Costa, S.Grasso, F.Nicolosi, D.Nifosì, A.Scalici, A. Tagliavori

