

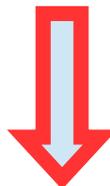
Le Microplastiche in mare: il monitoraggio di ARPAT Toscana nell'ambito della Strategia Marina

Andrea Nicastro

ARPAT - Settore Mare

Direttiva sulla Strategia per l'Ambiente Marino

Direttiva 2008/56/CE recepita in Italia D.Lgs
190/2010

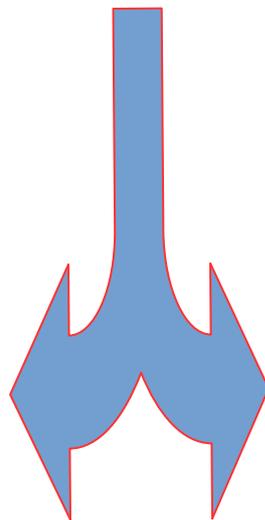


- Pilastro per la Politica Marittima Integrata europea
- Strumento giuridico europeo per la **governance** del sistema mare

Direttiva sulla Strategia per l'Ambiente Marino

Direttiva 2008/56/CE recepita in Italia D.Lgs
190/2010

APPROCCIO
ECOSISTEMICO



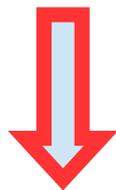
ANTICIPA IL
PROBLEMA
MICROPLASTICHE



APPROCCIO ECOSISTEMICO

Strategia che promuove la conservazione e l'uso sostenibile ed equo del suolo, dell'acqua e delle risorse viventi, attraverso una gestione integrata ed adattativa. L'approccio intende assicurare che le pressioni cumulative delle attività umane non superino livelli tali da compromettere la capacità degli ecosistemi di rimanere sani, puliti e produttivi

Direttiva 2008/56/CE recepita in Italia D.Lgs 190/2010



Istituisce un quadro per elaborare le strategie per l'ambiente marino e stabilire le misure da adottare per :

- Conseguire e mantenere un buono stato ambientale o ecologico (GES) delle acque marine entro il 2020
- Utilizzo sostenibile delle risorse marine e dei servizi ecosistemici

D. Lgs 190/2010

Principi e finalita'

1. Il presente decreto, in attuazione della direttiva 2008/56/CE, costituisce un quadro diretto all'elaborazione di strategie per l'ambiente marino e all'adozione delle misure necessarie a conseguire e a mantenere un buono stato ambientale entro il 2020.

2. Nell'ambiente marino, nel rispetto di quanto disposto al comma 1, deve essere garantito un uso sostenibile delle risorse, in considerazione dell'interesse generale. A tal fine le strategie per l'ambiente marino:

a) applicano un approccio ecosistemico alla gestione delle attivita' umane per assicurare che la pressione complessiva di tali attivita' sia mantenuta entro livelli compatibili con il conseguimento di un buon stato ambientale;

b) salvaguardano la capacita' degli ecosistemi marini di reagire ai cambiamenti indotti dall'uomo;

c) considerano gli effetti transfrontalieri sulla qualita' dell'ambiente marino degli Stati terzi situati nella stessa regione o sottoregione marina;

d) rafforzano la conservazione della biodiversita' dell'ambiente marino, attraverso l'ampliamento e l'integrazione della rete delle aree marine protette previste dalla vigente normativa e di tutte le altre misure di protezione;

e) perseguono la progressiva eliminazione dell'inquinamento dell'ambiente marino;

f) assicurano che le azioni di monitoraggio e la ricerca scientifica sul mare siano orientate all'acquisizione delle conoscenze necessarie per la razionale utilizzazione delle sue risorse e potenzialita'.

Buono Stato Ambientale o Ecologico (GES)



Capacità di preservare la diversità ecologica, la vitalità dei mari e degli oceani affinché siano puliti, sani, produttivi mantenendo l'utilizzo dell'ambiente marino a un livello sostenibile e salvaguardando il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future



11

DESCRITTORI

D1 Biodiversità

D2 Specie non indigene

D3 Pesca

D4 Rete trofica

D5 Eutrofizzazione

D6 Integrità del fondo
marino

D7 Condizioni
idrografiche

D8 Contaminanti

D9 Contaminanti nei
prodotti della pesca

D10 Rifiuti marini

D11 Rumore
sottomarino



Rifiuti nell'ambiente marino

✓ Rifiuti superficiali



- ✓ Rifiuti spiaggiati
- ✓ Rifiuti sul fondo
- ✓ Rifiuti in contenuti stomacali

Rifiuti nell'ambiente marino

Rifiuti spiaggiati

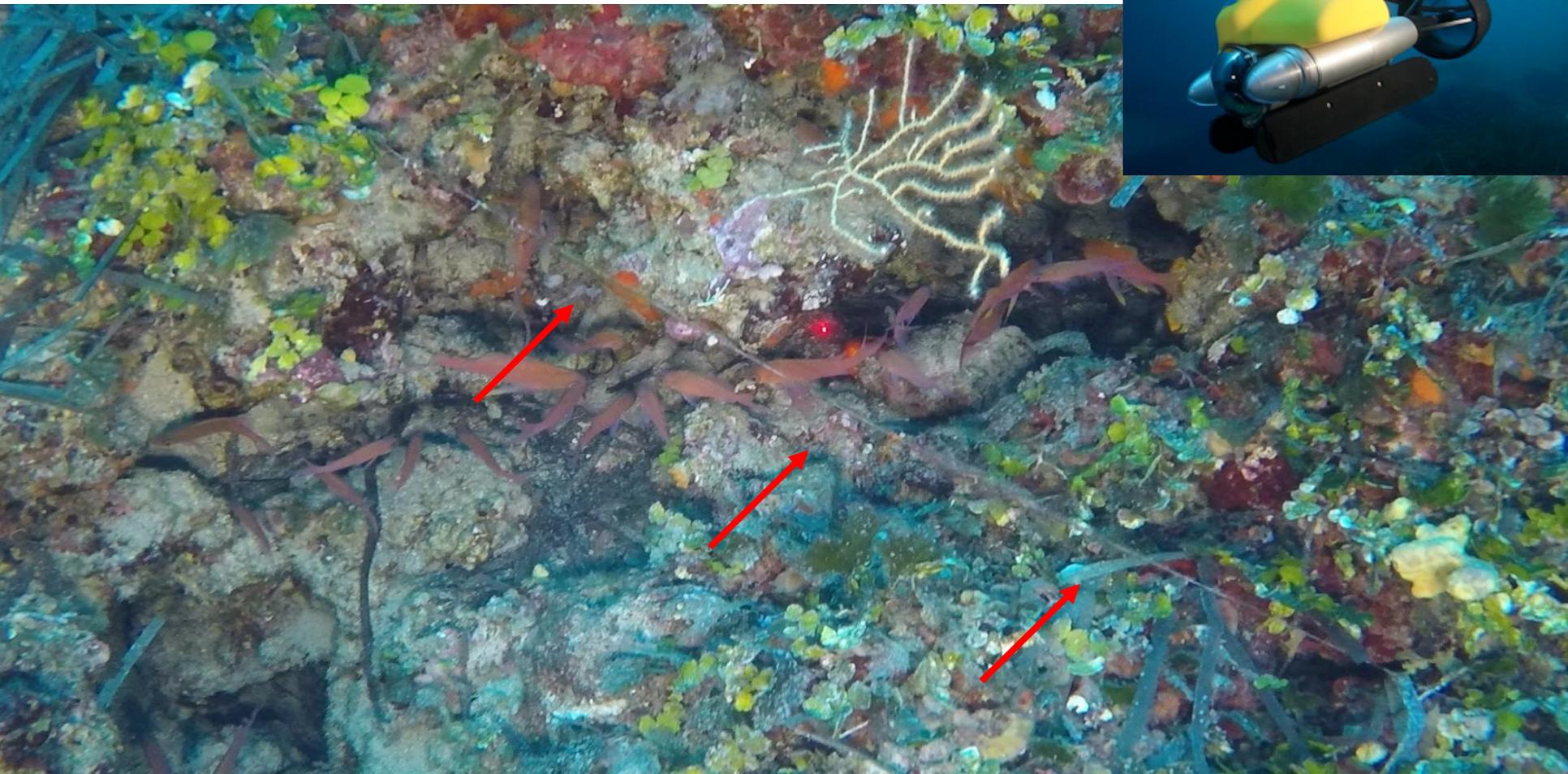


4.2 LISTA CATEGORIE RIFIUTO SPIAGGIATO

Valore	Livello 1 - Materiale	Livello 2 - Uso	Descrizione
G1	Polimeri artificiali	Imballaggi	Imballaggi porta lattine (da 2, 4 o 6)
G10	Polimeri artificiali	Imballaggi	Contenitori per cibo in plastica e polistirolo incluso fast food
G100	Polimeri artificiali	Medicale	Contenitori medicinali e farmaceutici (tubi/bottiglie/blister)
G101	Polimeri artificiali	Imballaggi	Sacchetto per escrementi di cane
G102	Polimeri artificiali	Vestiaro (vestiti, scarpe, cappelli, guanti)	Infradito
G11	Polimeri artificiali	Imballaggi	Flaconi e contenitori di prodotti solari per il corpo
G12	Polimeri artificiali	Imballaggi	Altri contenitori di cosmetici (shampoo, doccia schiuma, deodoranti...)
G124	Polimeri artificiali	Indefinito	Altri oggetti di plastica/polistirolo (identificabili ma non in lista)
G125	Gomma	Svago	Palloncini, inclusi valvole, nastri, cordini
G126	Gomma	Svago	Palle, palline e palloni di gomma
G127	Gomma	Vestiaro (vestiti, scarpe, cappelli, guanti)	Stivali, calosce di gomma
G128	Gomma	Veicoli	Pneumatici e cinghie di trasmissione
G129	Gomma	Veicoli	Camere d'aria e fogli di gomma
G13	Polimeri artificiali	Imballaggi	Altre bottiglie e contenitori (barili, bidoni, fusti...)
G130	Misto	Veicoli	Telaio di ruota (di bicicletta o di auto etc...)

Rifiuti nell'ambiente marino

Rifiuti sul fondo



Rifiuti nell'ambiente marino

Rifiuti sul fondo



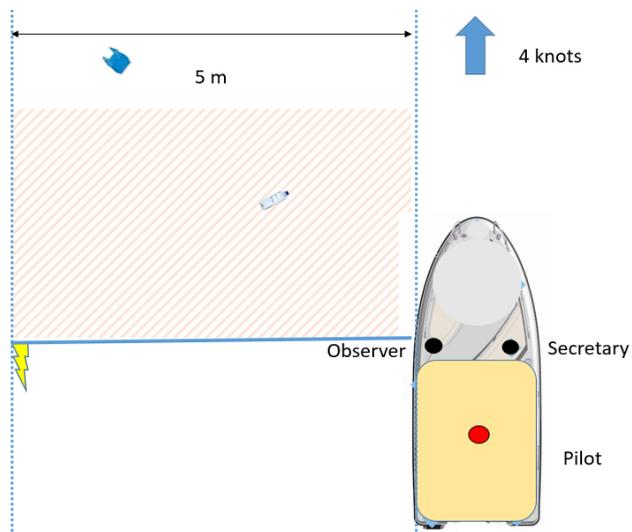
Rifiuti nell'ambiente marino

Rifiuti sul fondo



Rifiuti nell'ambiente marino

Flottanti



Rifiuti superficiali: le microplastiche

L'indicatore 10.1.3 della Marine Strategy Framework Directive – MSFD (2008/56 EC) ha come obiettivo quello di reperire informazioni sui “Trend nella quantità, nella distribuzione e, se possibile, nella composizione di microparticelle, in particolare microplastiche”.

Microplastiche



“**Microlitter**” che comprende tutto il materiale solido con dimensioni inferiori ai 5 mm

Microplastiche

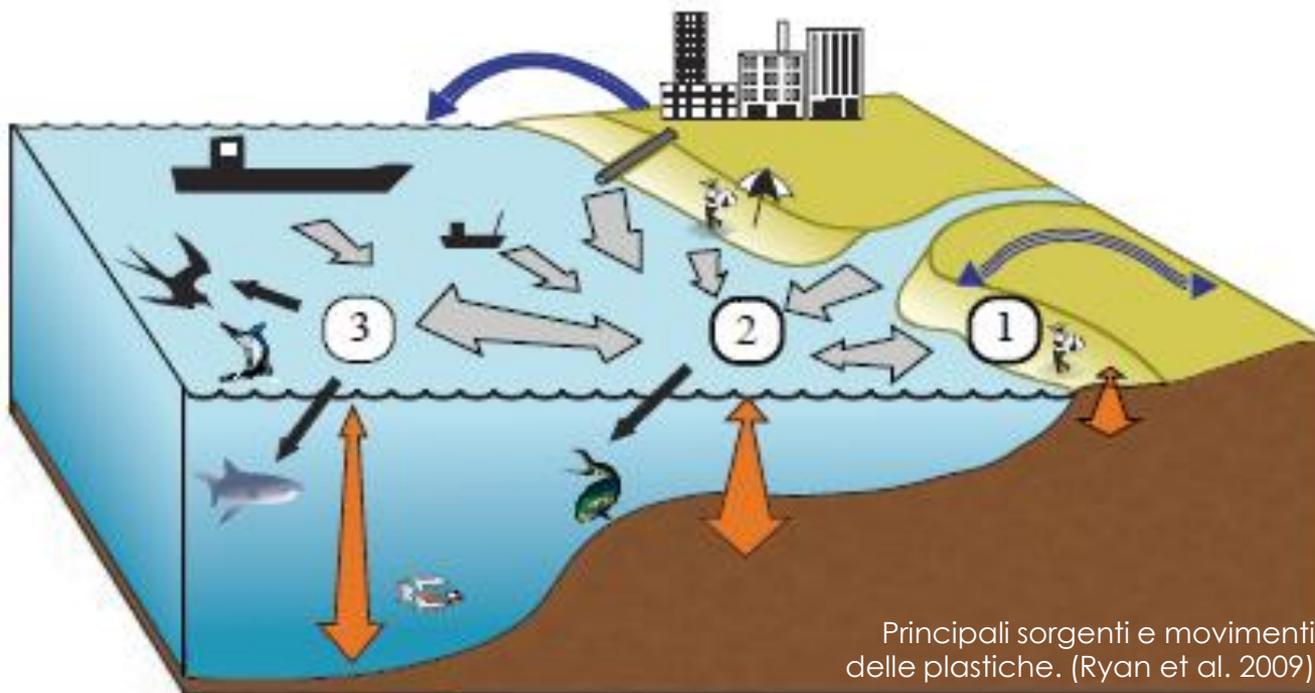
↳ **Origine primaria: prodotte direttamente in dimensioni microscopiche per usi diversi (pellets, cosmetici)**



↳ **Origine secondaria: derivate dalla frammentazione di oggetti di dimensione maggiore in conseguenza dell'azione di onde, vento, sole**

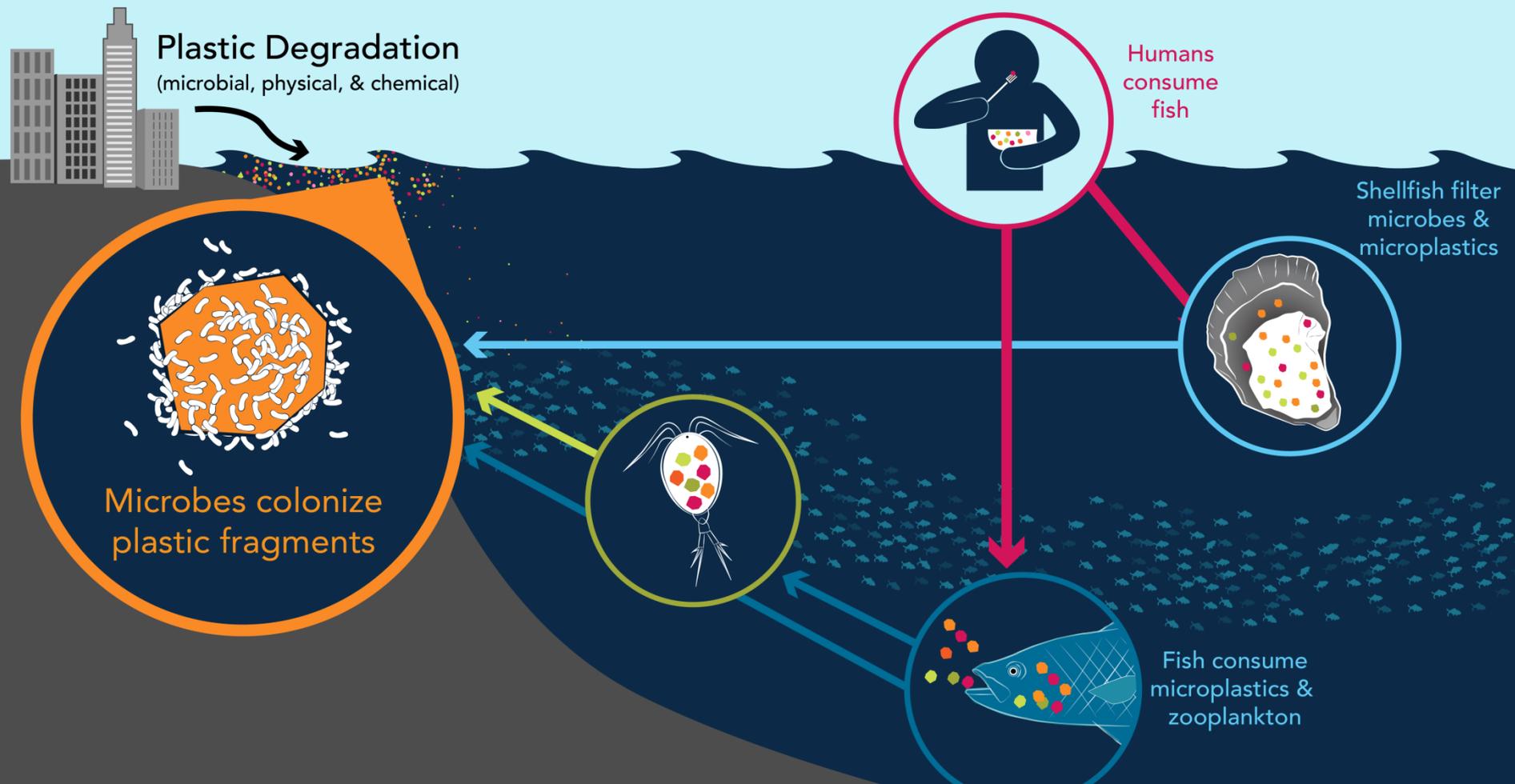


Ciclo delle Plastiche

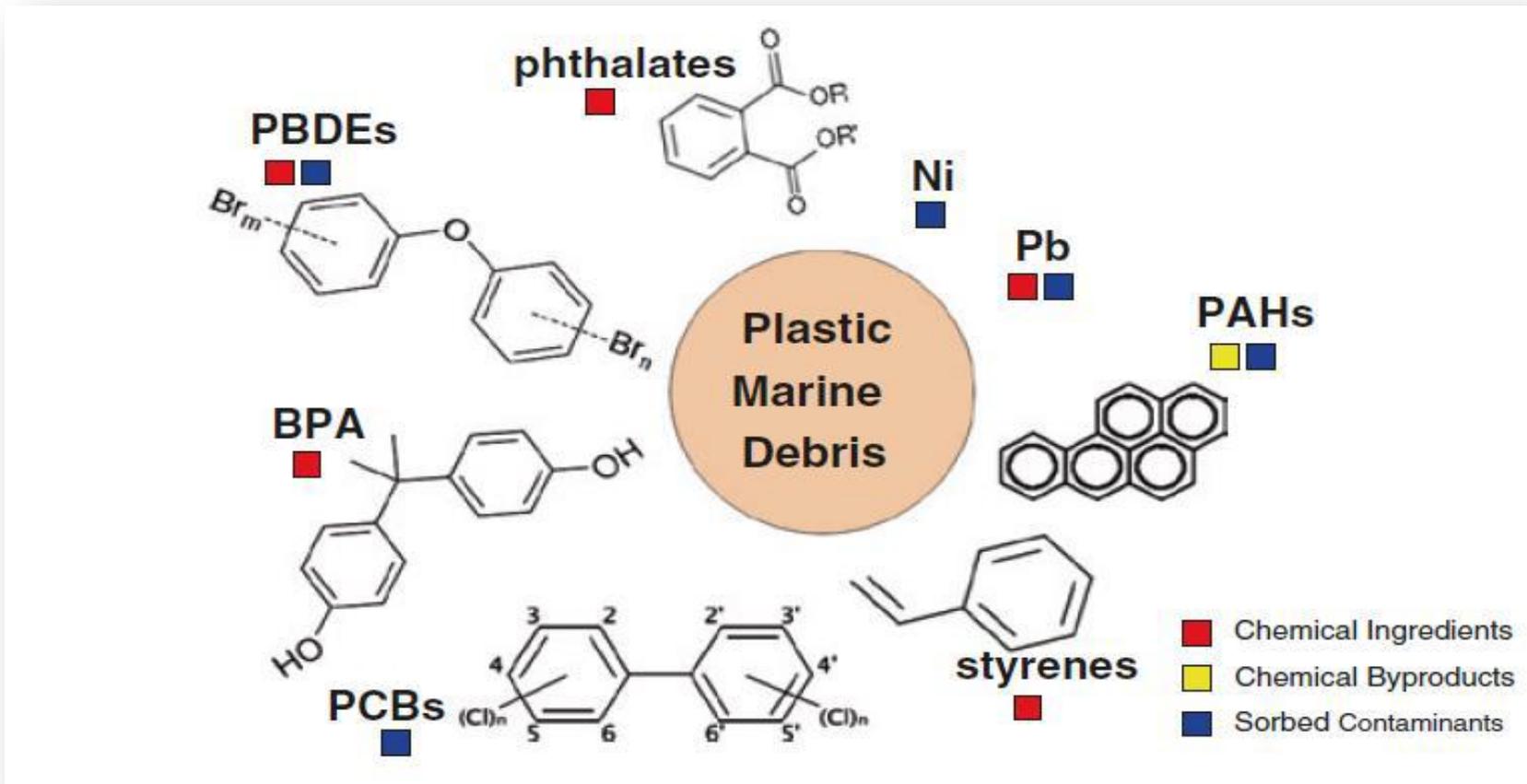


Le **plastiche** che si accumulano sulle spiagge e nei sedimenti marini **non si biodegradano**, ma si **disintegrano** in pezzi sempre più piccoli fino alle dimensioni dei polimeri che le compongono.

Ciclo delle Plastiche

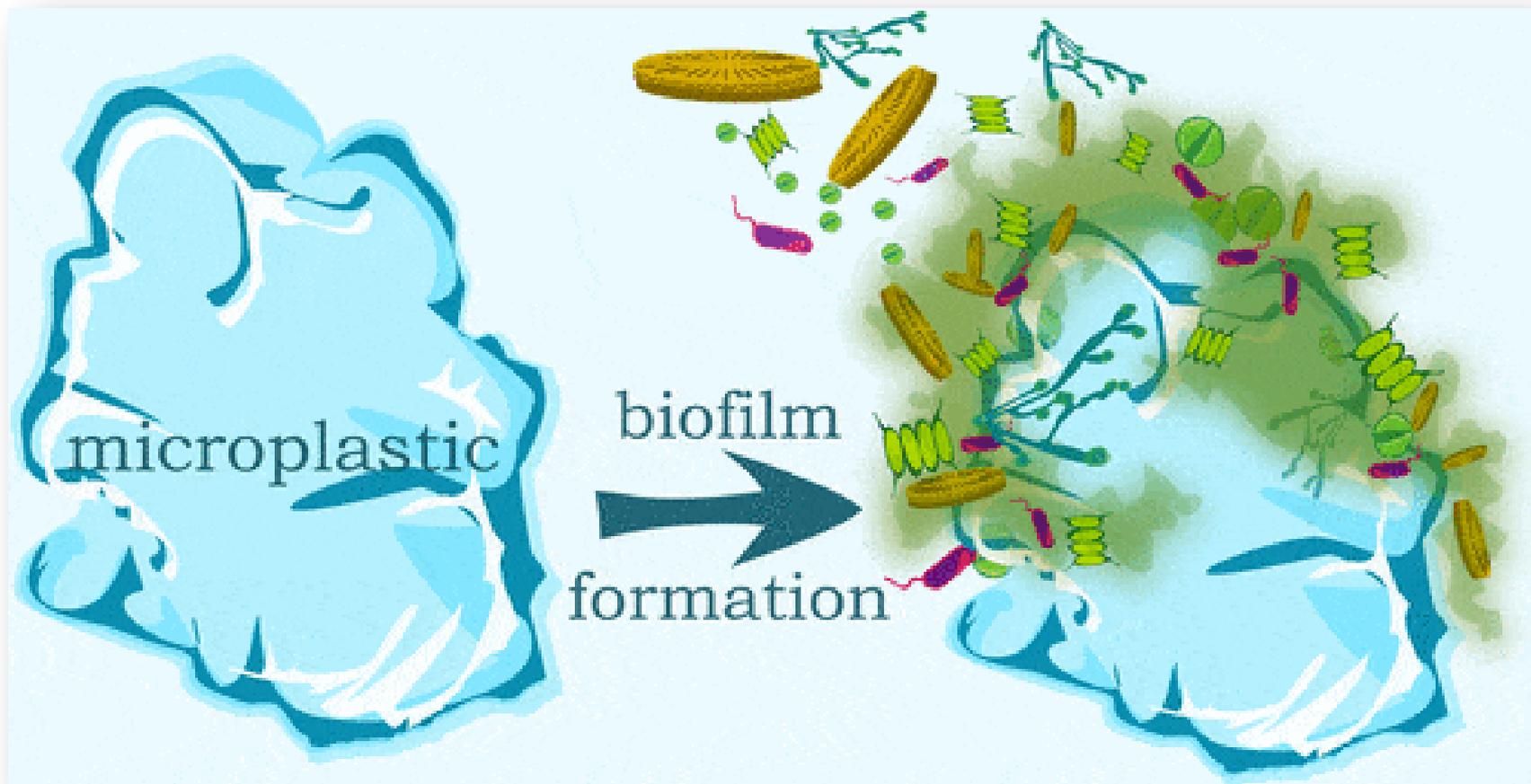


Pericolosità

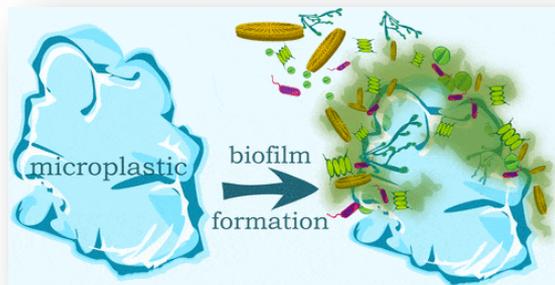


Da: Rochman, 2015

Pericolosità



Pericolosità

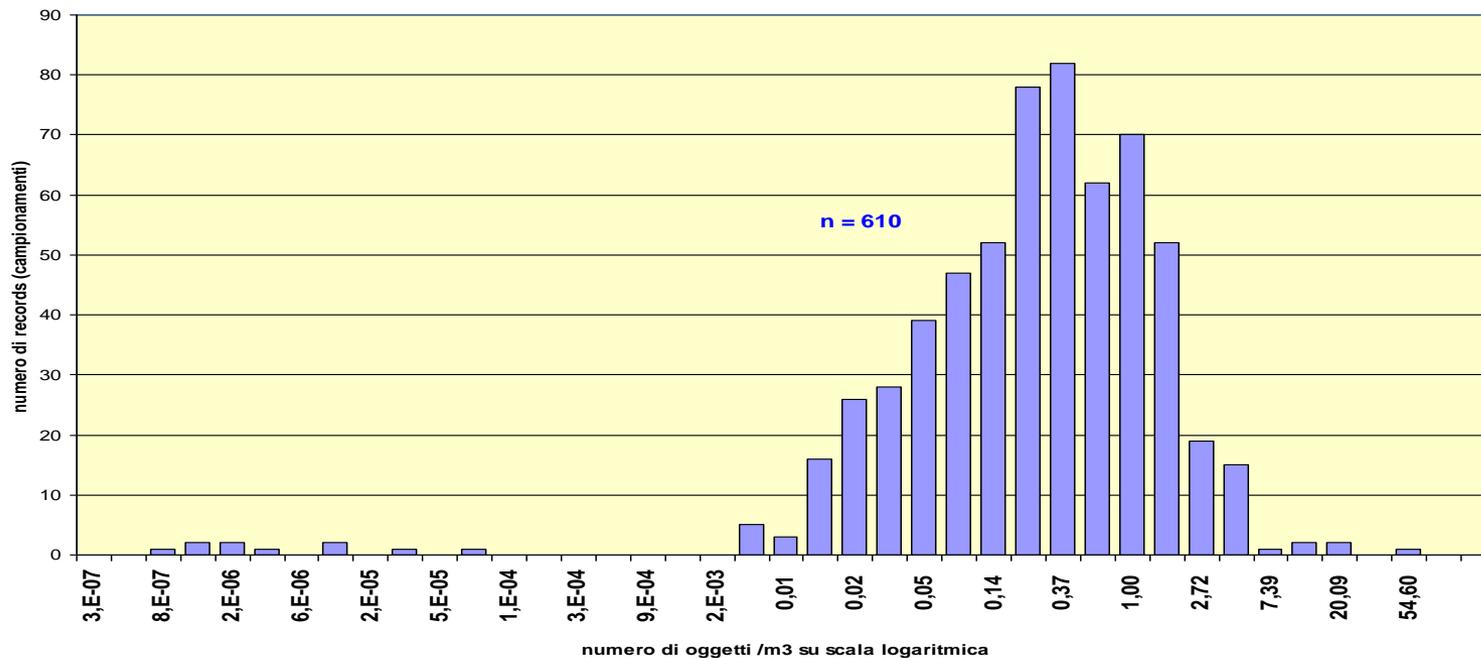


Trasporto di virus e batteri

Trasporto di specie alloctone

Accumulo e trasporto di batteri resistenti agli antibiotici (ARBs) e geni dell'antibiotico-resistenza (ARGs)

Le microplastiche non sono distribuite spazialmente in modo né uniforme, né casuale, ma si concentrano in *patch* o *gyros*, come già osservato nel Pacifico e nell'Atlantico... viene detto infatti che la distribuzione è di tipo lognormale



Fattori che influenzano il trasporto delle MPs

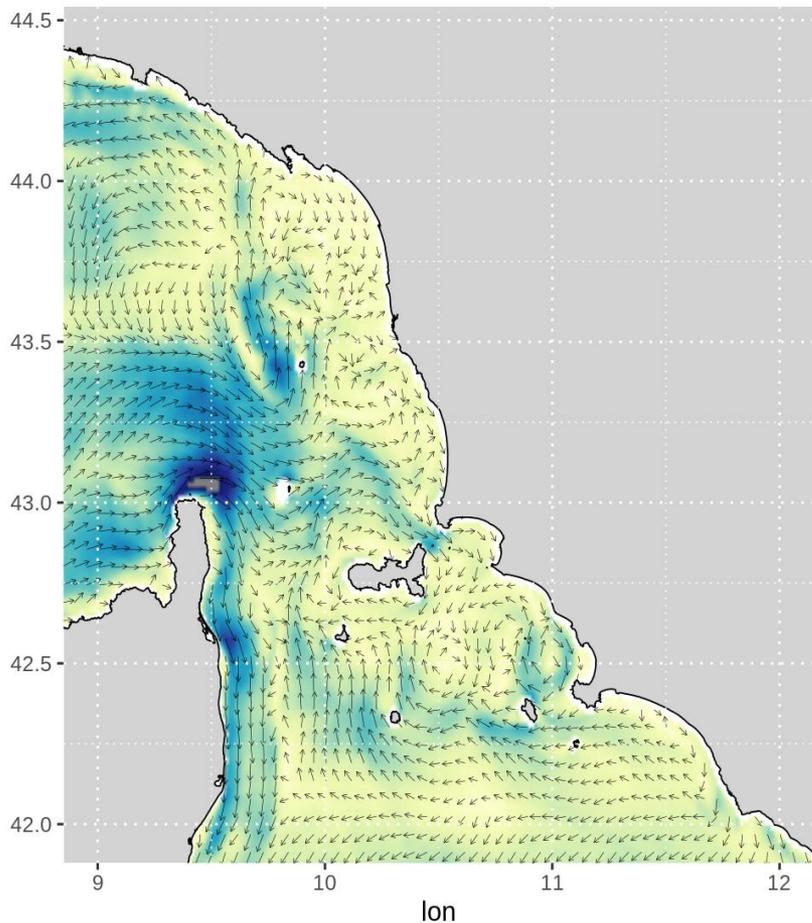
Abbreviation	Polymer	Density (g/cm ⁻³)
PS	Polystyrene	0.01–1.06
PP	Polypropylene	0.85–0.92
LDPE	Low-density polyethylene	0.89–0.93
HPDE	High-density polyethylene	0.94–0.98
	Freshwater	1.00
	Seawater	1.025
PA, PA 6,6	Polyamide, Nylon 6,6	1.12–1.15
PC	Polycarbonate	1.20–1.22
PU	Polyurethane	1.20–1.26
PET	Polyethene terephthalate	1.38–1.41
PVC	Polyvinyl chloride	1.38–1.41
PTFE	Polytetrafluoroethylene	2.10–2.30

Fattori che influenzano il trasporto delle MPs

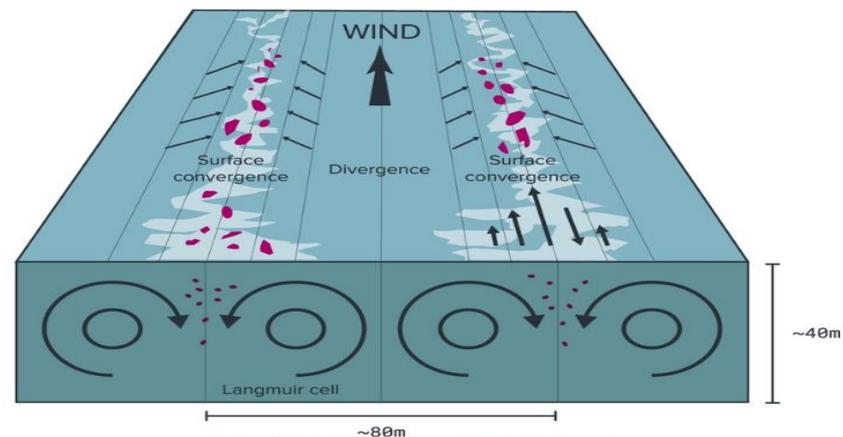


Fattori che influenzano il trasporto delle MPs

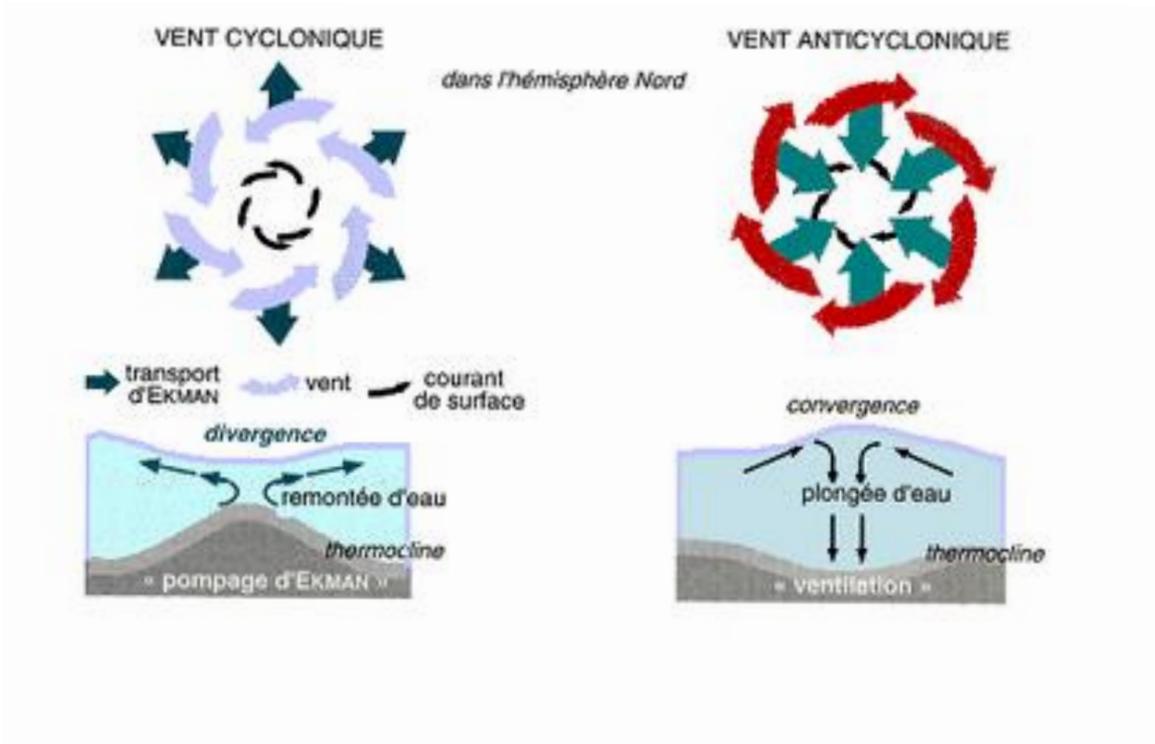
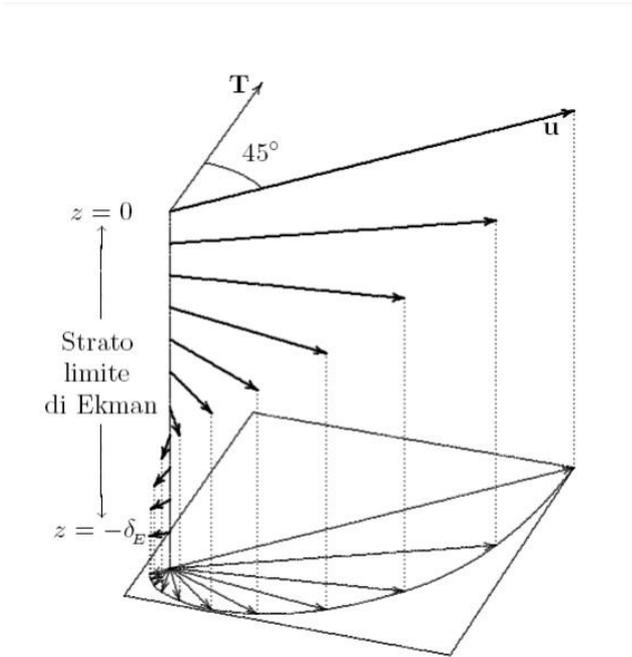
Current Velocity [m/s] 27/09/2022 21:00 - depth:-1 m



Consorzio LaMMA - Divisione Oceanografia



Fattori che influenzano il trasporto delle MPs



Il battello oceanografico Poseidon di ARPAT



MODULO 2

Indagini condotte su:

4 transetti

- Fiume Morto
- Donoratico
- Carbonifera
- Collelungo

3 Stazioni

0,6 Mn

1,5 Mn

6 Mn

Frequenza

Semestrale



Il campionamento

- Condizioni meteo – marine
 - Temperatura aria
 - Intensità e direzione del vento
 - Intensità e direzione moto ondoso

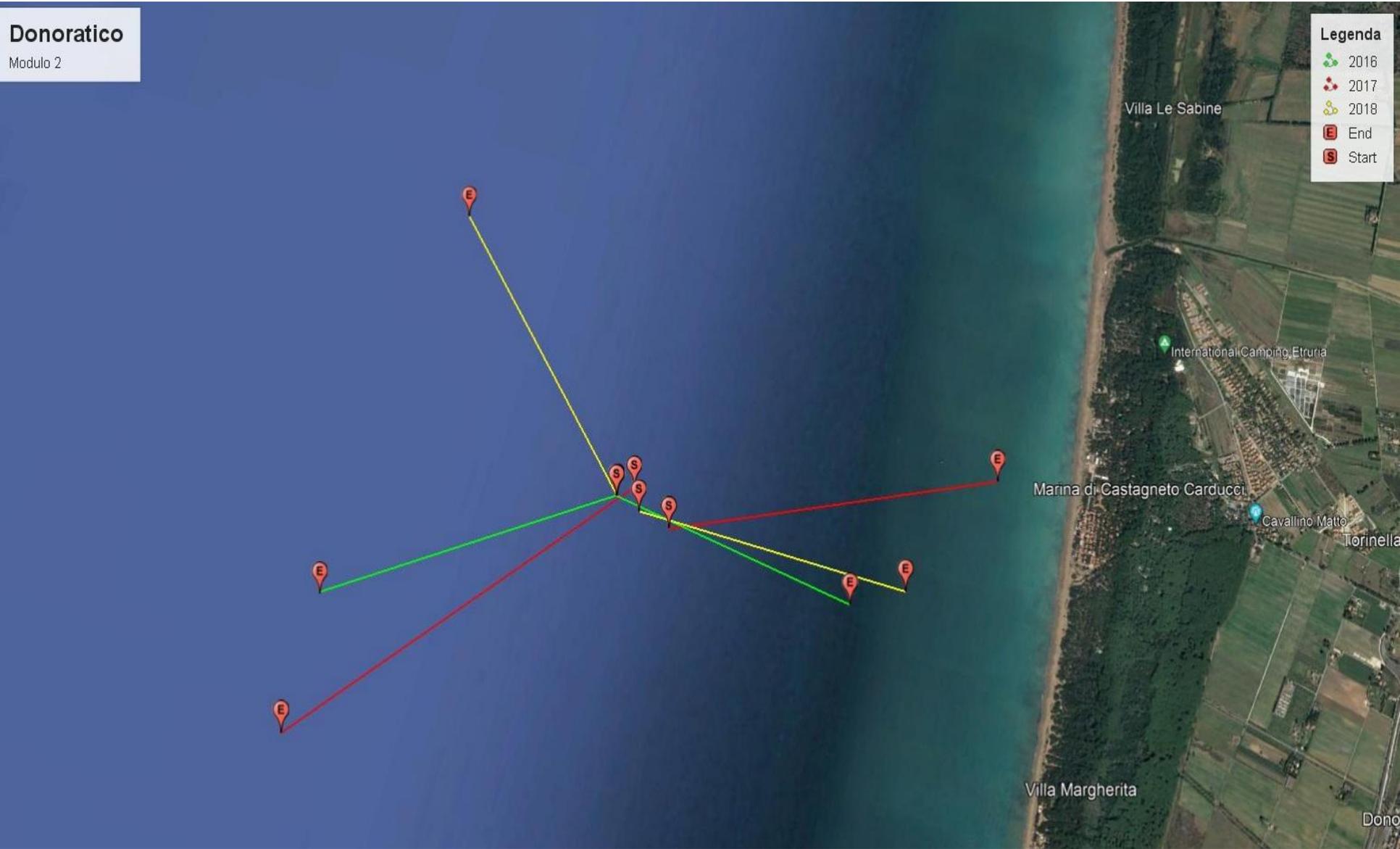
- Trasparenza della colonna d'acqua
 - Profondità Secchi

- Dati chimico-fisici mediante Sonda CTD
 - Temperatura
 - Conducibilità - Salinità
 - pH
 - DO_2 e $\%O_2$
 - Chl A

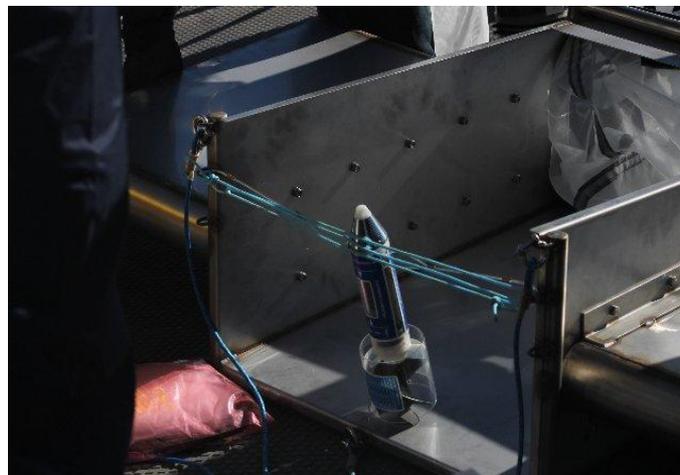
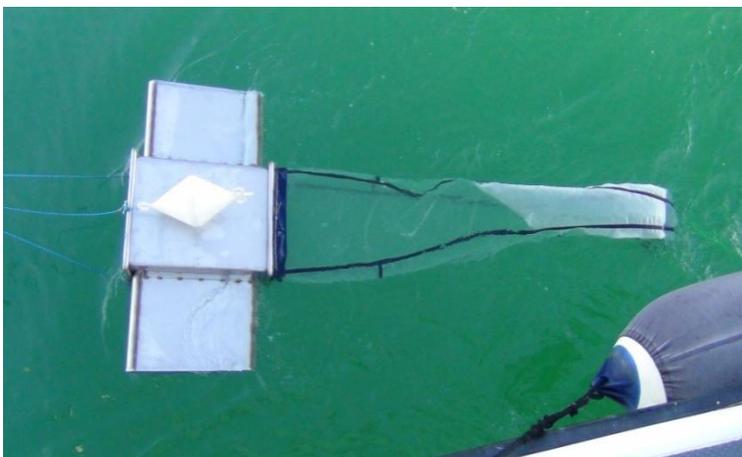
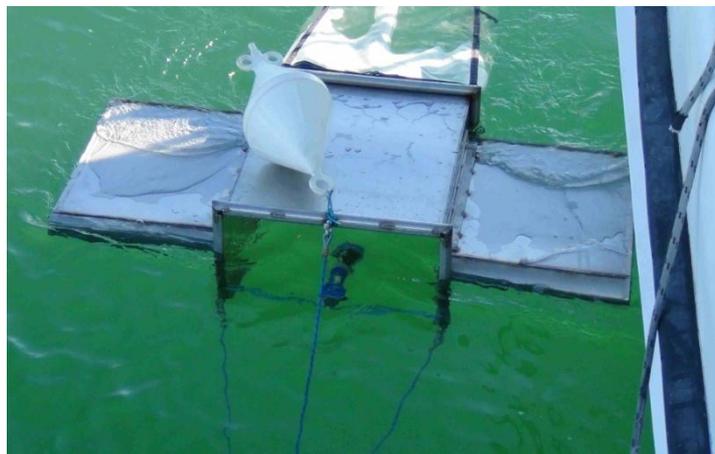
Donoratico
Modulo 2

Legenda

- 2016
- 2017
- 2018
- End
- Start



Lo strumento campionatore: il retino manta



Lo strumento campionario: il retino MANTA

Apertura rete 25*50 cm

Vuoto di maglia da 330 μ m

Bicchiere finale per la raccolta del campione

Flussimetro per la stima del volume filtrato



Microplastiche



I campioni raccolti vengono conservati in una soluzione di acqua e etanolo



Analisi delle microplastiche



Setaccio Inox 300mm



Stereomicroscopio

Microplastiche

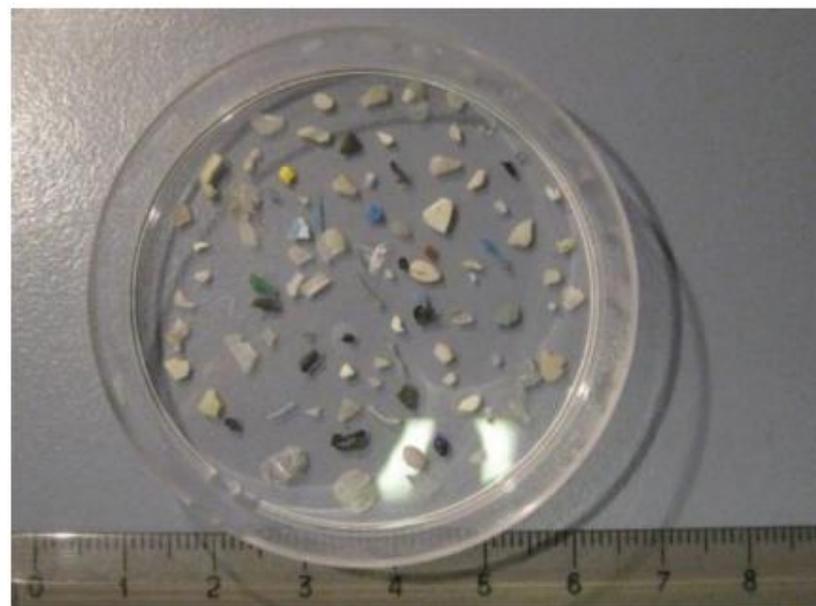
I campioni sono analizzati e i vari frammenti distinti in base a:

COLORE: bianco, nero, rosso, blu, verde, altro colore

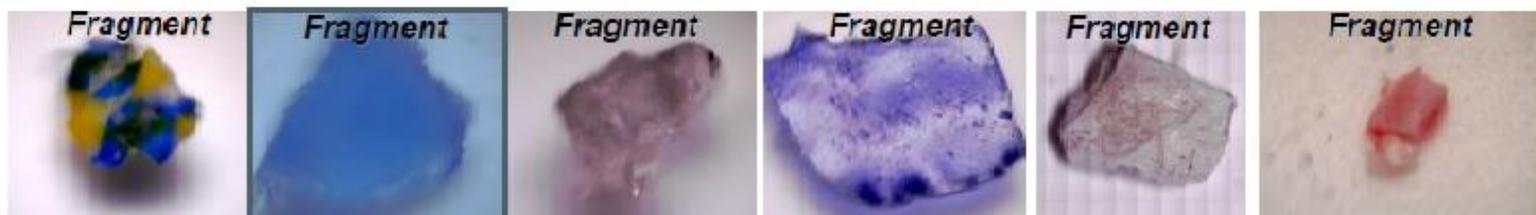
FORMA: granulo, filamento, frammento, foglio, foam, pellet

TRASPARENZA: opaco, trasparente

I dati sono stati espressi in
quantità di microplastiche per
forma e colore per m² di acqua
campionata



Analisi delle microplastiche



File Modifica Visualizza Inserisci Formato Stili Foglio Dati Strumenti Finestra Aiuto

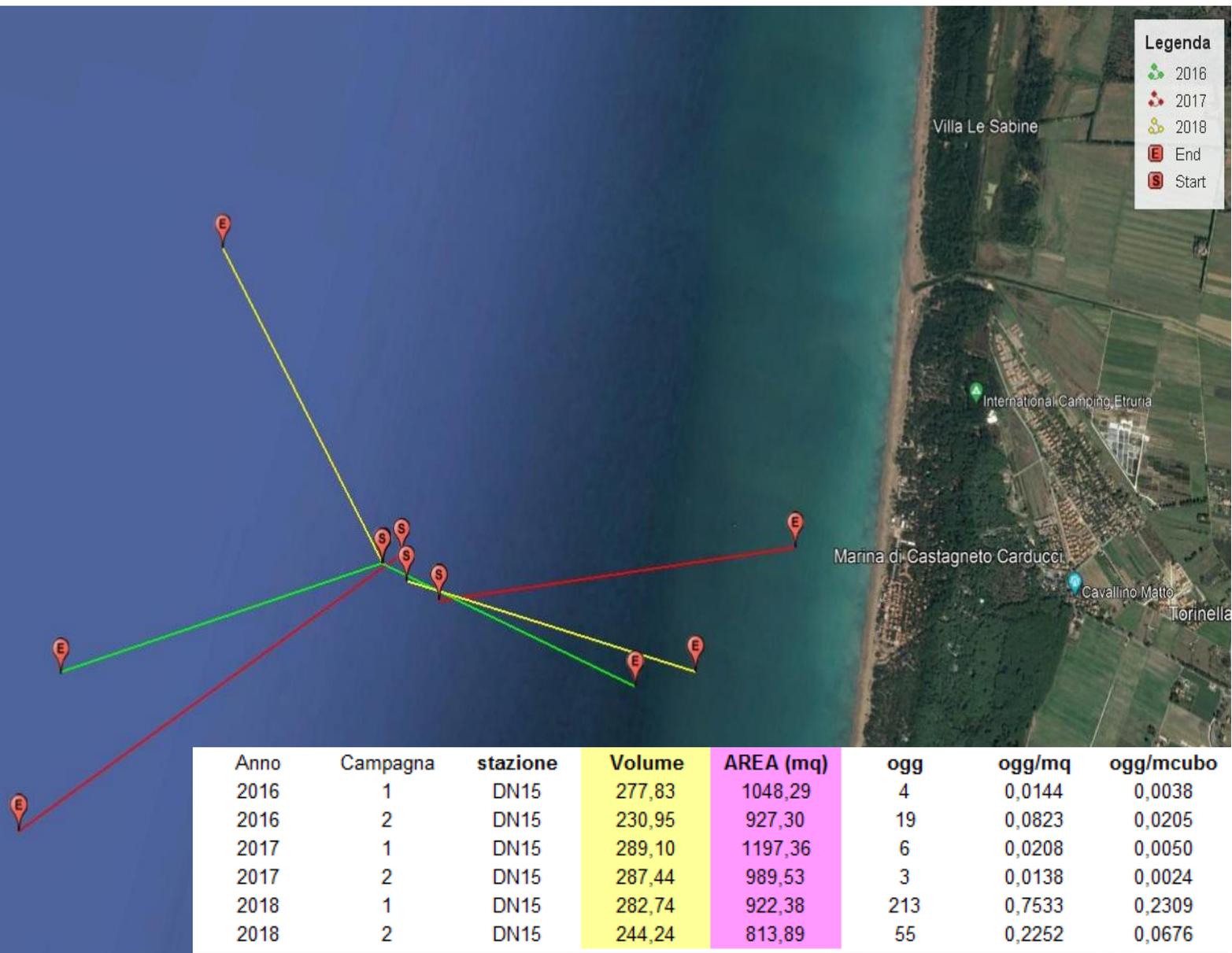


A1 fx Σ = National StationID

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	National StationID	Year	Month	Day	Forma	Colore	Num. oggetti	ogg/mcubo	ogg/mg	Volume	AREA (mg)		
2	CR05	2018		4	27	Sfera	Bianche	27	0,114364965	0,030461242	236,0862875	886,37227	
3	CR05	2018		4	27	Sfera	Rosse	1	0,004235739	0,001128194			
4	CR05	2018		4	27	Sfera	Trasparenti	8	0,033885916	0,009025553			
5	CR05	2018		4	27	Sfera	Altro colore	1	0,004235739	0,001128194			
6	CR05	2018		4	27	Filamento	Bianche	4	0,016942958	0,004512777			
7	CR05	2018		4	27	Filamento	Rosse	1	0,004235739	0,001128194			
8	CR05	2018		4	27	Filamento	Blu	2	0,008471479	0,002256388			
9	CR05	2018		4	27	Filamento	Trasparenti	5	0,021178697	0,005640971			
10	CR05	2018		4	27	Filamento	Verdi	16	0,067771831	0,018051106			
11	CR05	2018		4	27	Frammento	Bianche	51	0,216022712	0,057537901			
12	CR05	2018		4	27	Frammento	Nere	4	0,016942958	0,004512777			
13	CR05	2018		4	27	Frammento	Rosse	3	0,012707218	0,003384582			
14	CR05	2018		4	27	Frammento	Blu	6	0,025414437	0,006769165			
15	CR05	2018		4	27	Frammento	Trasparenti	12	0,050828873	0,01353833			
16	CR05	2018		4	27	Frammento	Verdi	13	0,055064613	0,014666524			
17	CR05	2018		4	27	Foglio	Bianche	6	0,025414437	0,006769165			
18	CR05	2018		4	27	Foglio	Nere	3	0,012707218	0,003384582			
19	CR05	2018		4	27	Foglio	Rosse	1	0,004235739	0,001128194			
20	CR05	2018		4	27	Foglio	Blu	6	0,025414437	0,006769165			
21	CR05	2018		4	27	Foglio	Trasparenti	42	0,177901057	0,047384154			
22	CR05	2018		4	27	Foglio	Verdi	2	0,008471479	0,002256388			
23	CR05	2018		4	27	Foglio	Altro colore	1	0,004235739	0,001128194			
24	CR15	2018		4	27	Sfera	Bianche	16	0,067083844	0,017896658	238,5075	894,02166	
25	CR15	2018		4	27	Sfera	Trasparenti	3	0,012578221	0,003355623			
26	CR15	2018		4	27	Sfera	Verdi	2	0,008385481	0,002237082			
27	CR15	2018		4	27	Filamento	Bianche	2	0,008385481	0,002237082			
28	CR15	2018		4	27	Filamento	Nere	2	0,008385481	0,002237082			
29	CR15	2018		4	27	Filamento	Rosse	1	0,00419274	0,001118541			
30	CR15	2018		4	27	Filamento	Trasparenti	1	0,00419274	0,001118541			
31	CR15	2018		4	27	Filamento	Verdi	8	0,033541922	0,008948329			
32	CR15	2018		4	27	Frammento	Bianche	40	0,167709611	0,044741645			
33	CR15	2018		4	27	Frammento	Nere	1	0,00419274	0,001118541			
34	CR15	2018		4	27	Frammento	Blu	3	0,012578221	0,003355623			
35	CR15	2018		4	27	Frammento	Trasparenti	18	0,075469325	0,02013374			
36	CR15	2018		4	27	Frammento	Verdi	7	0,029349182	0,007829788			
37	CR15	2018		4	27	Frammento	Altro colore	1	0,00419274	0,001118541			
38	CR15	2018		4	27	Foglio	Bianche	4	0,016770961	0,004474165			

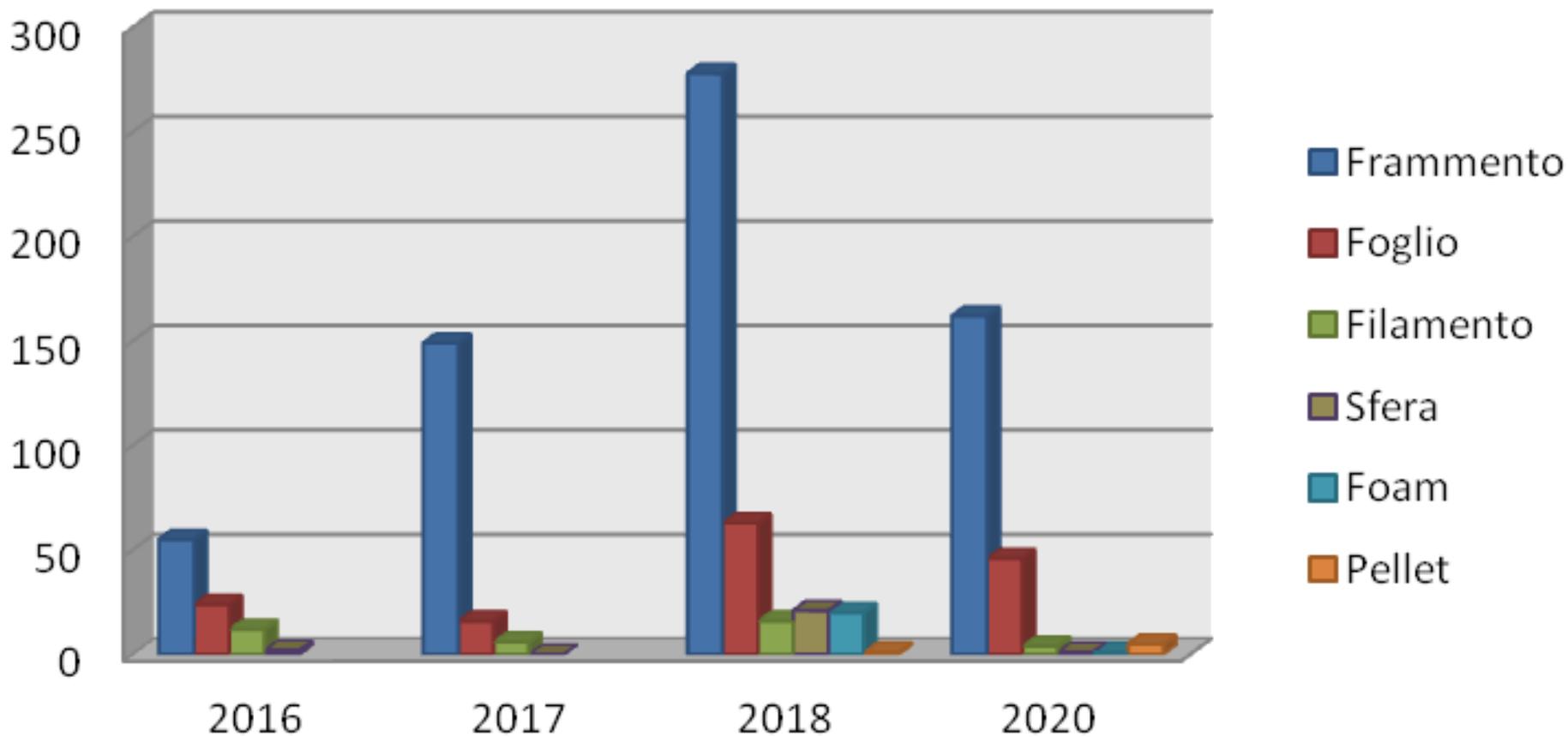
Donoratico

Modulo 2

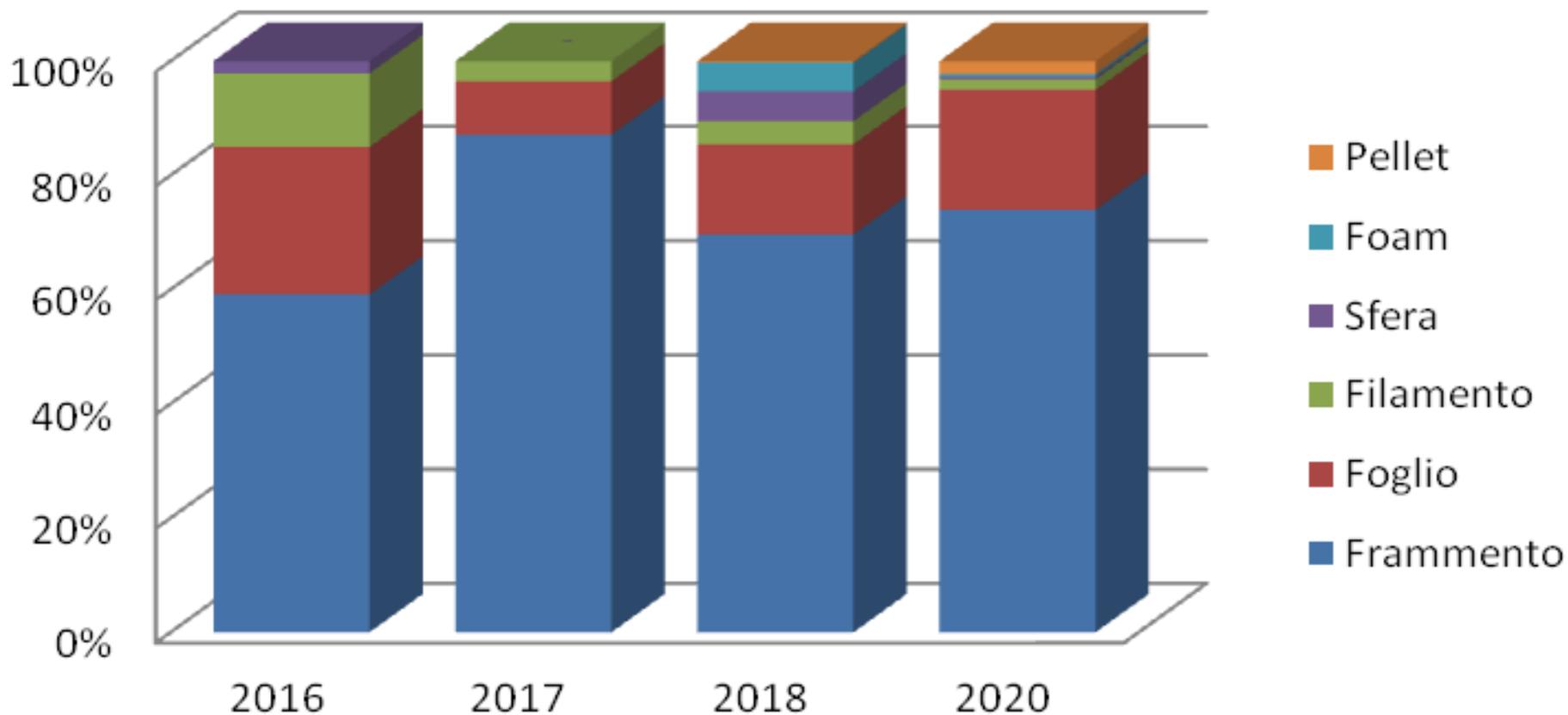


Anno	Campagna	stazione	Volume	AREA (mq)	ogg	ogg/mq	ogg/mcubo
2016	1	DN15	277,83	1048,29	4	0,0144	0,0038
2016	2	DN15	230,95	927,30	19	0,0823	0,0205
2017	1	DN15	289,10	1197,36	6	0,0208	0,0050
2017	2	DN15	287,44	989,53	3	0,0138	0,0024
2018	1	DN15	282,74	922,38	213	0,7533	0,2309
2018	2	DN15	244,24	813,89	55	0,2252	0,0676

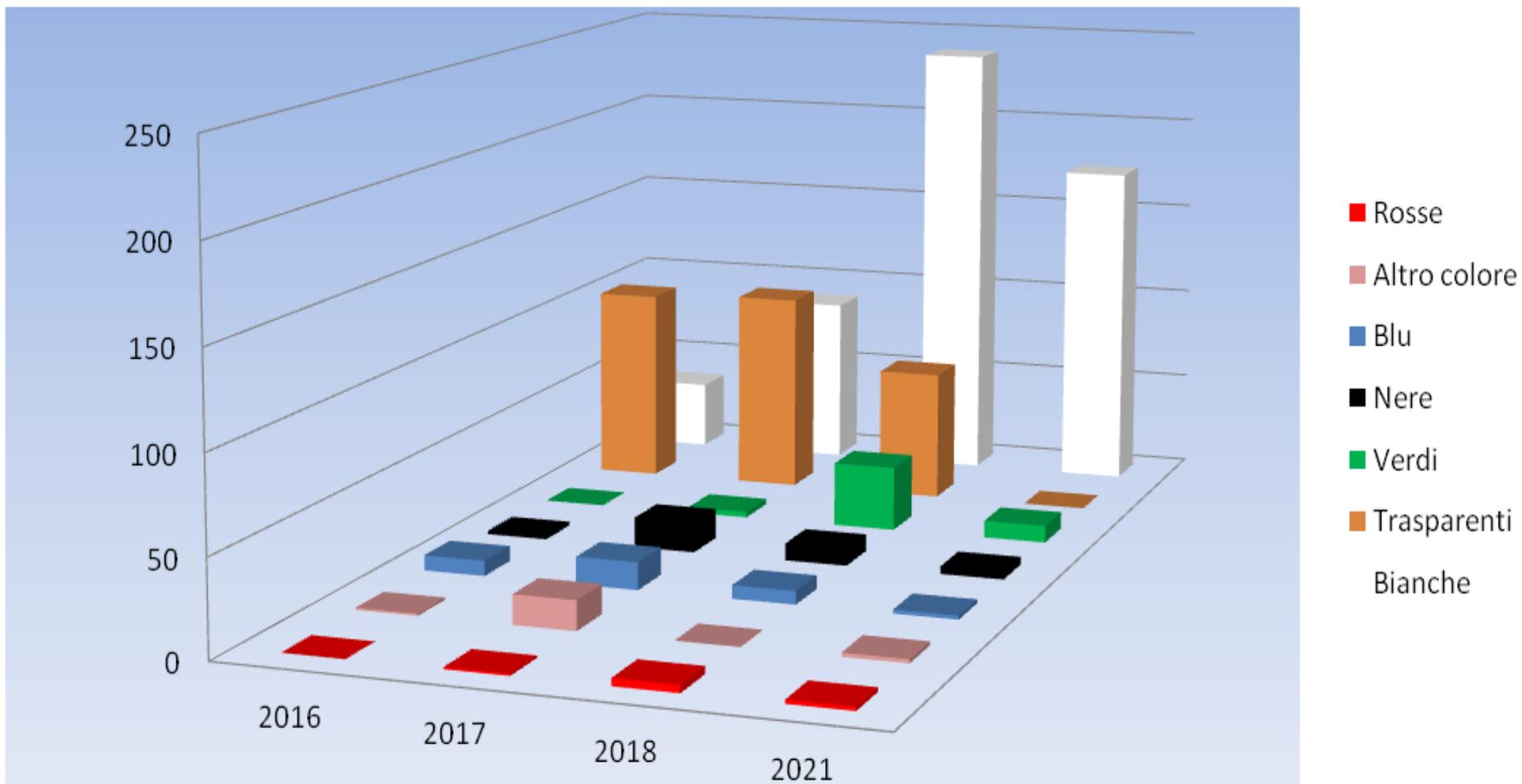
Donoratico



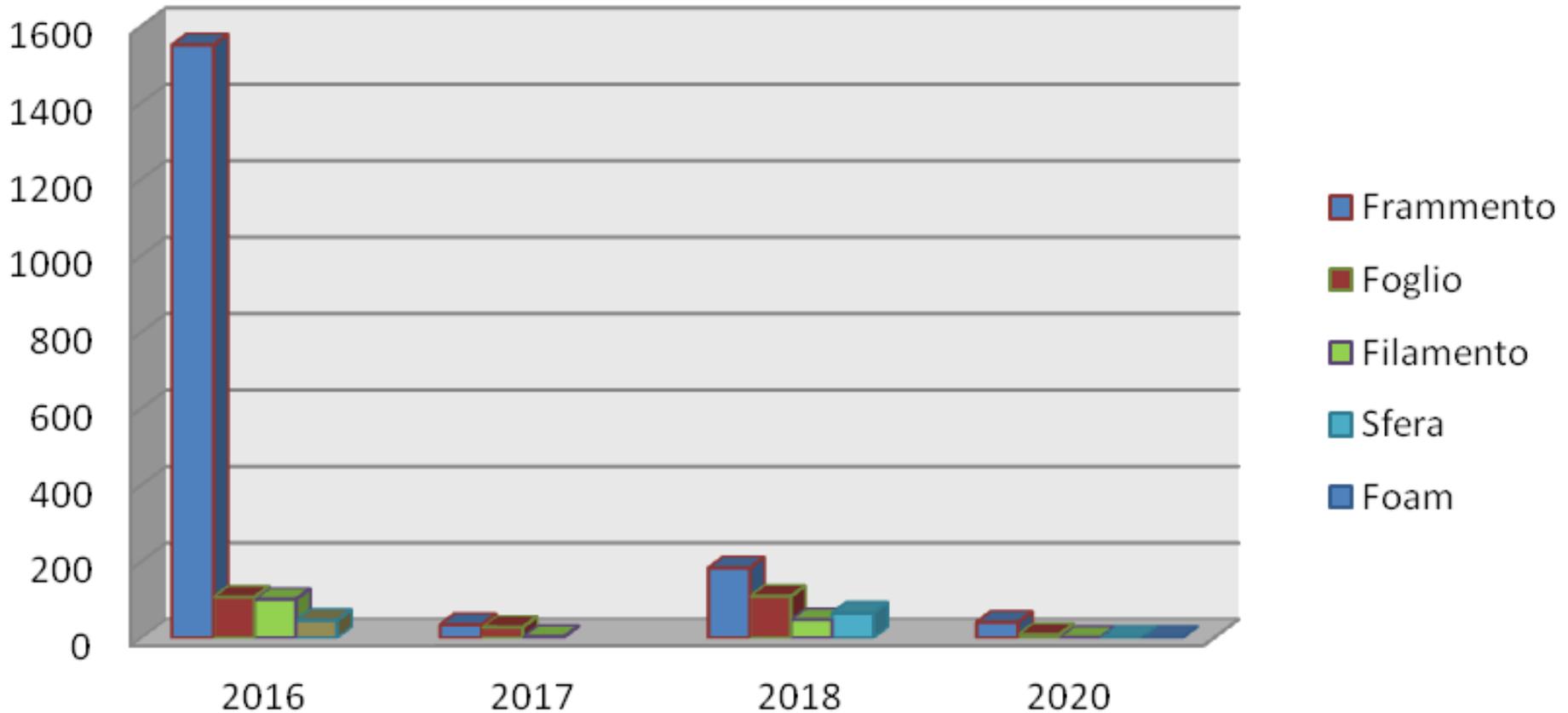
Donoratico



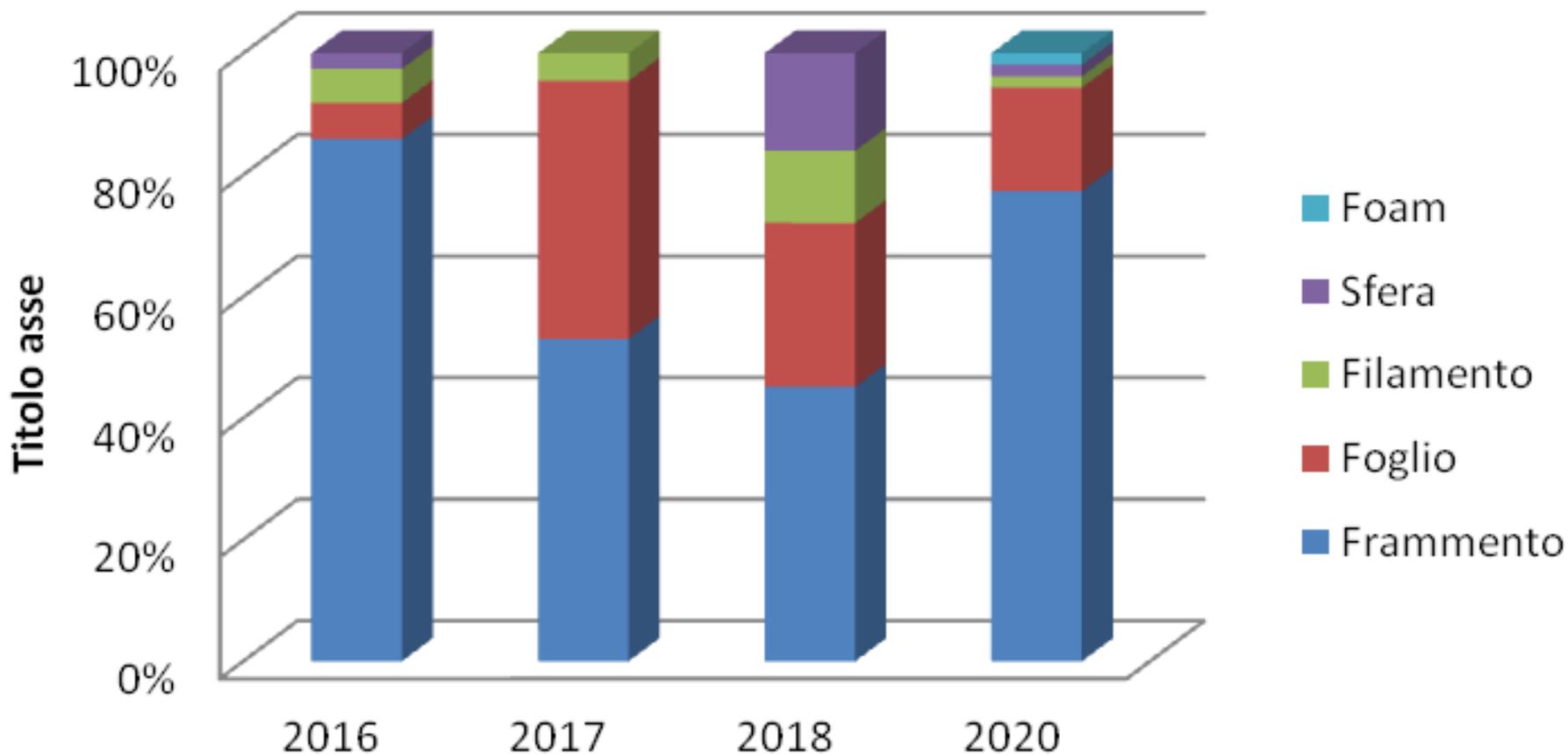
Donoratico



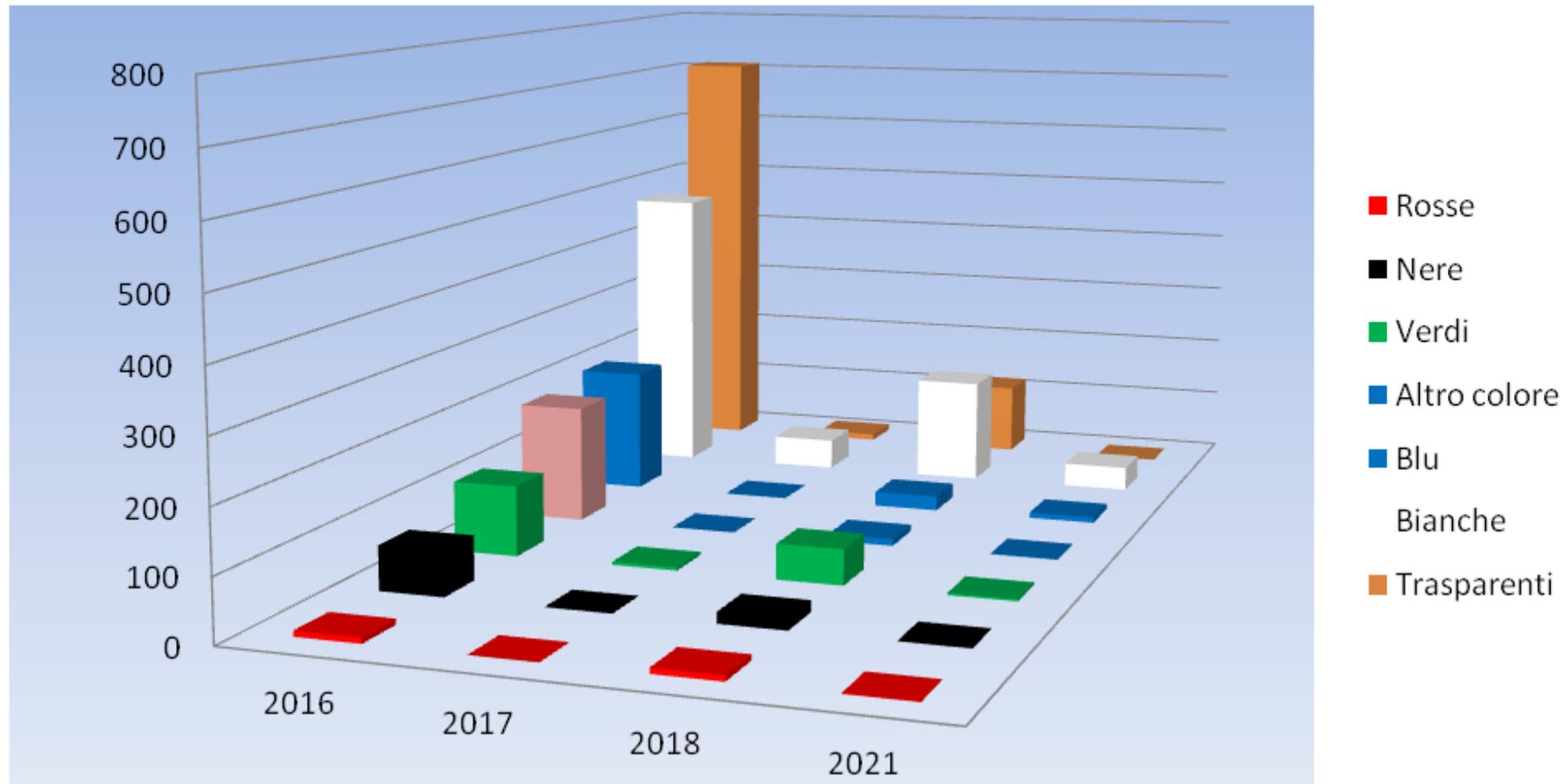
Carbonifera

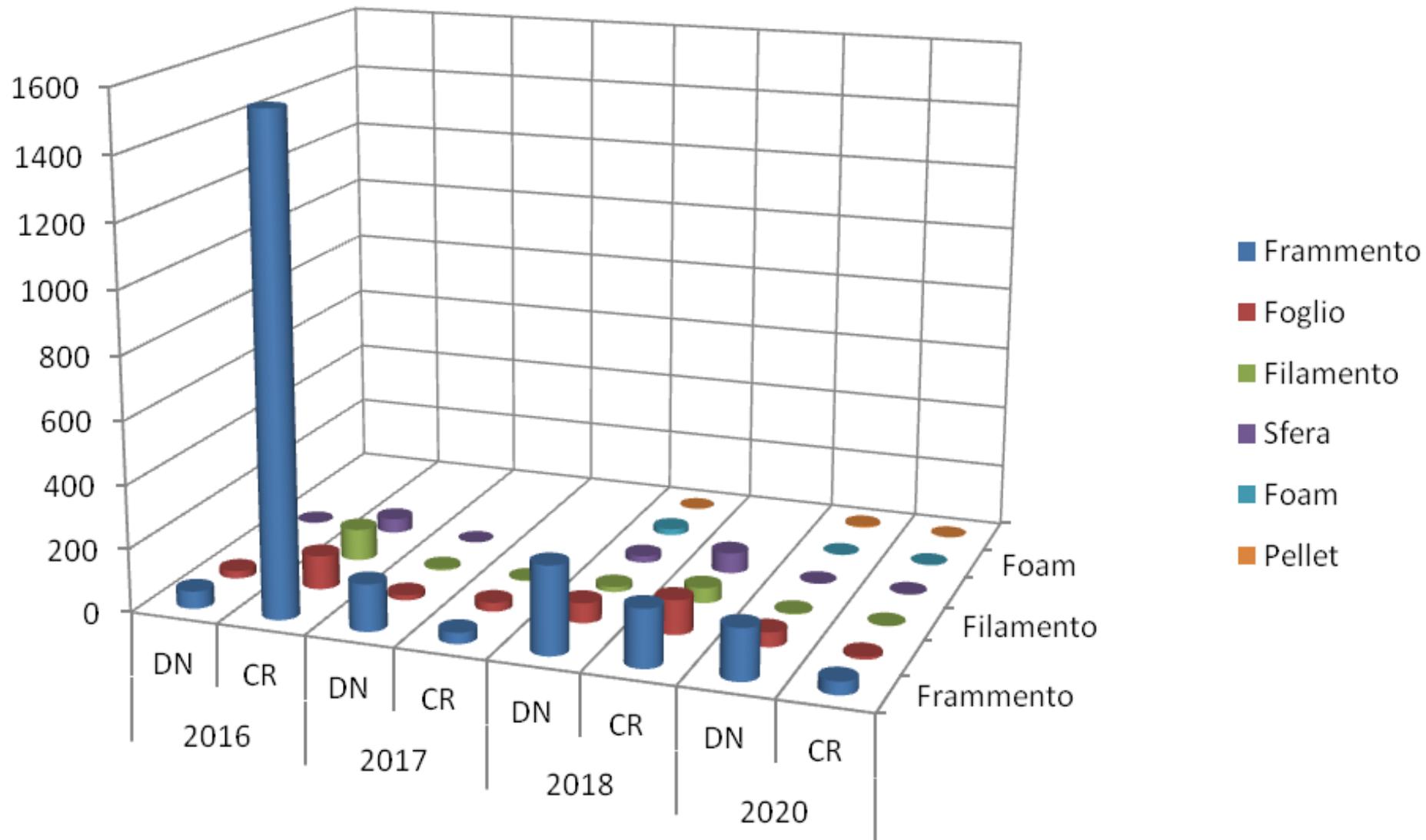


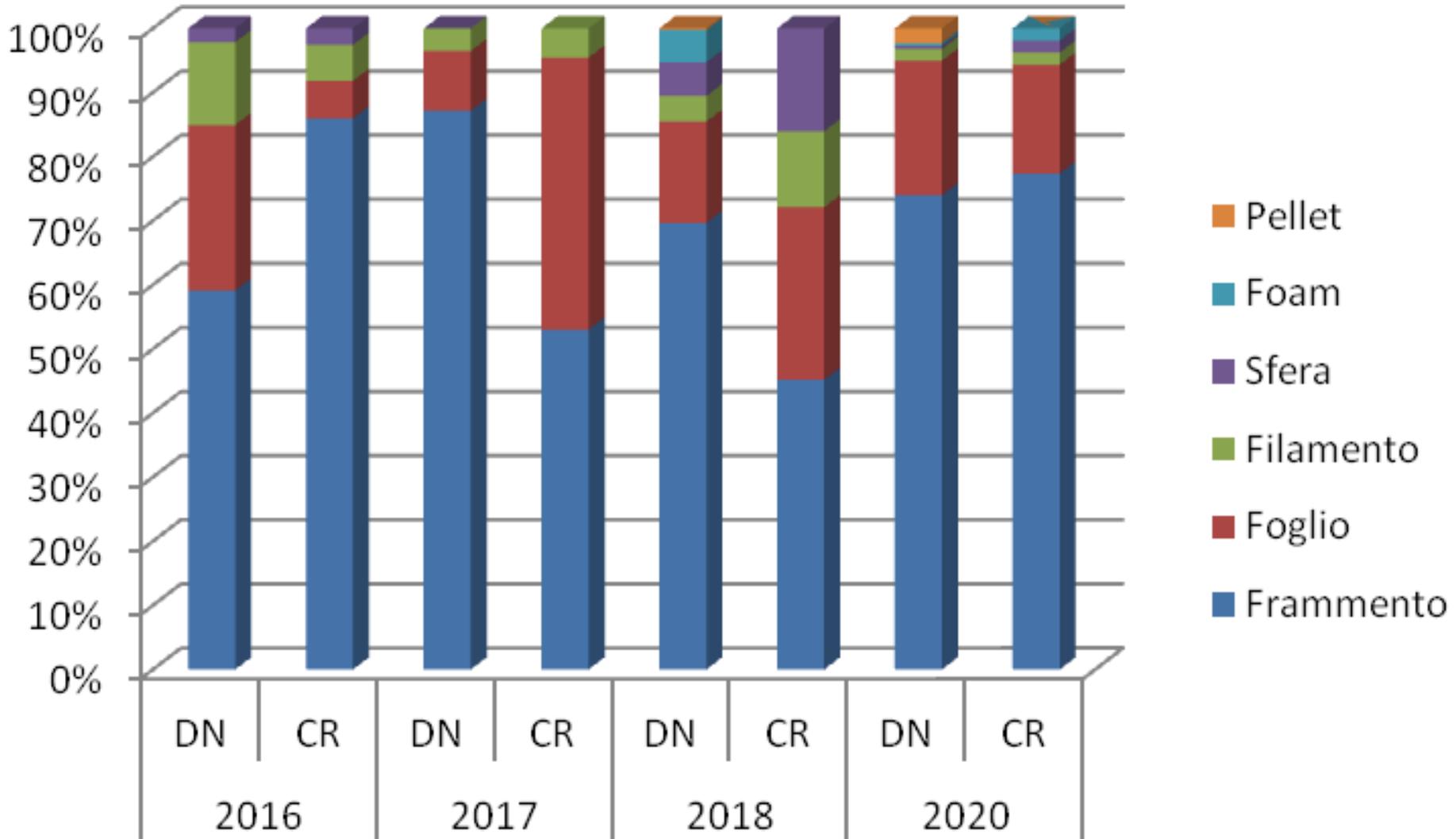
Carbonifera

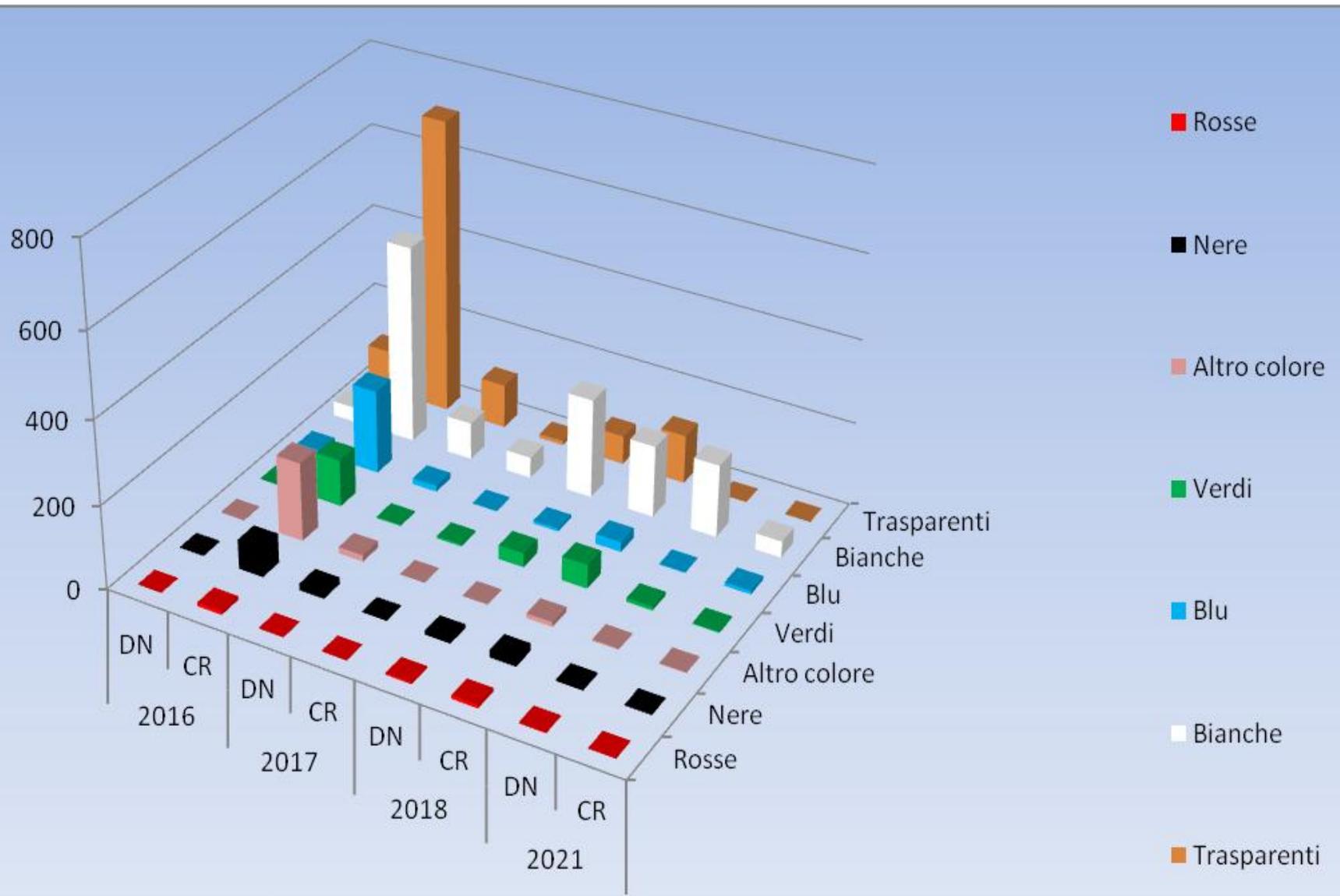


Carbonifera

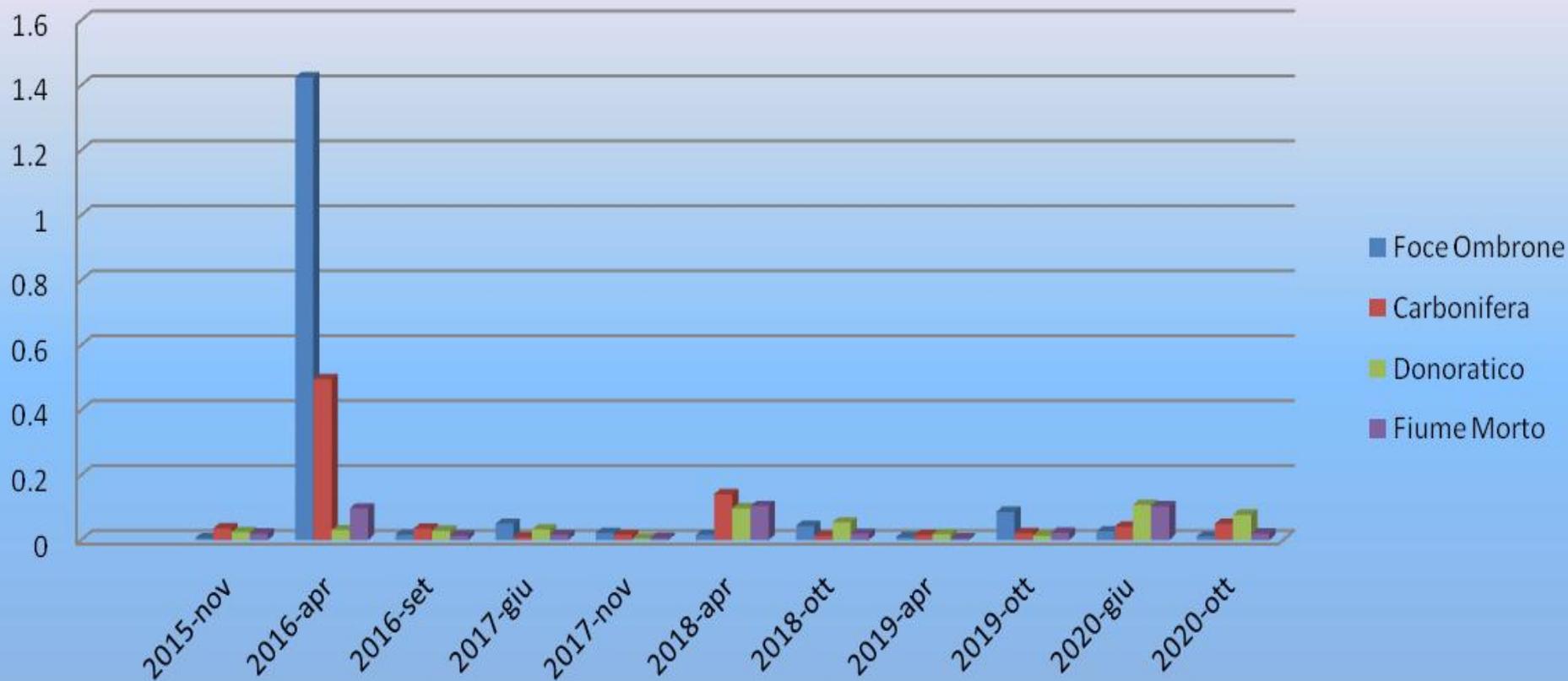




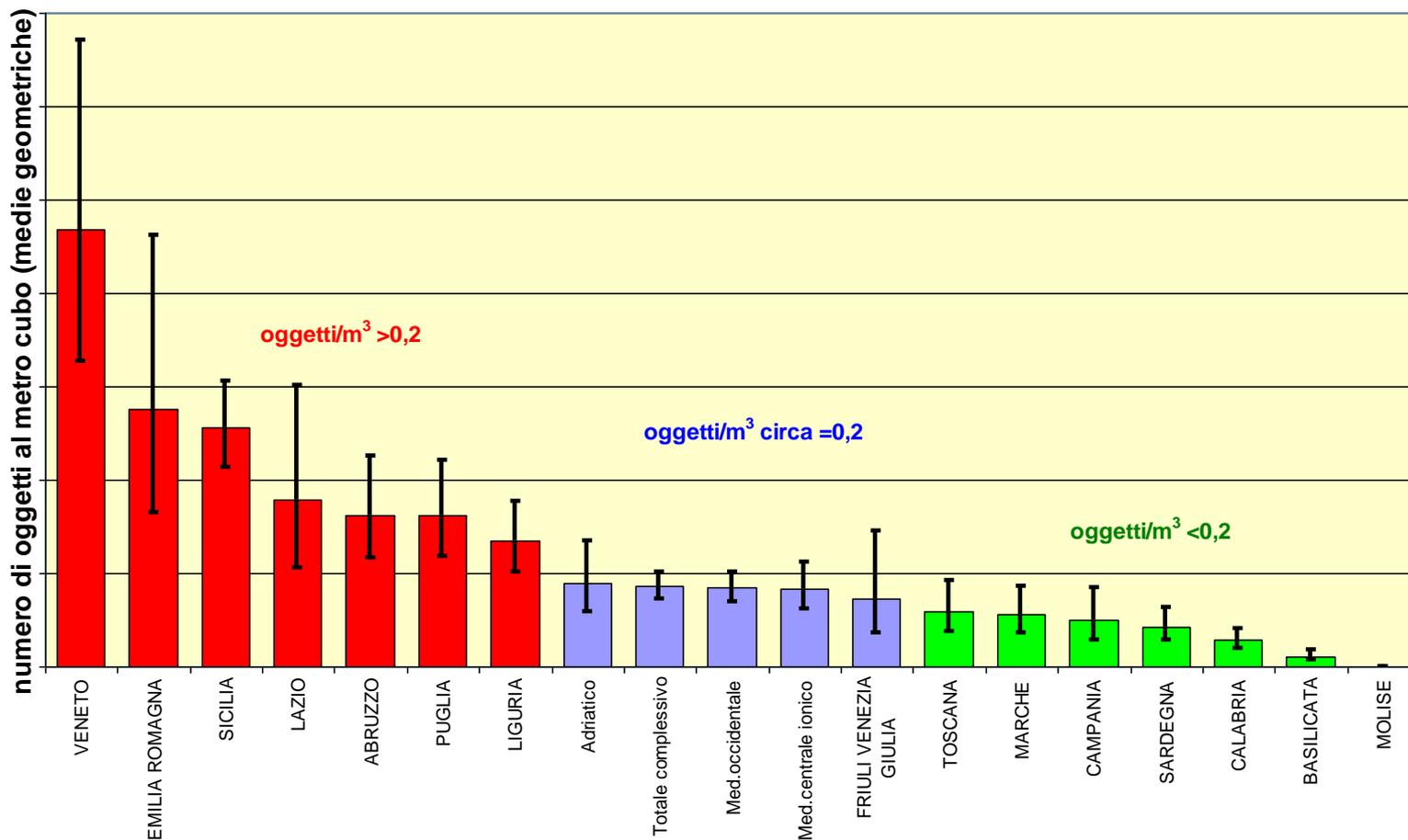




Numero medio ogg/m2



Nei mari italiani si hanno mediamente 0,2 oggetti di microplastiche per metro cubo superficiale, ovvero 0,05 oggetti al metro quadro, con una precisione del $\pm 15\%$ circa.



Grazie per l'attenzione

