



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL' AMBIENTE

**Corso di Laurea
SCIENZE BIOLOGICHE**

**EFFETTO DELLA PRESENZA DI MICROPLASTICHE SULLO STOCK ITTICO LARVALE IN UN'AREA URBANA DEL
PORTOGALLO**

**MICROPLASTIC CONTAMINATION IN A URBAN ESTUARY: ABUNDANCE AND DISTRIBUTION OF
MICROPLASTICS AND FISH LARVAE IN THE DOURO ESTUARY**

Tesi di Laurea di:

Alessia Selvaggi

Docente Referente

Chiar.mo Prof.

Francesca Maradonna

Sessione AUTUNNALE DI DICEMBRE

Anno Accademico: 2019/2020

Introduzione

- Gli estuari sono ecosistemi di transizione tra l'oceano e fiumi utilizzati da molti pesci come vivai. Nelle prime fasi della loro vita le specie ittiche sono molto vulnerabili a condizioni ambientali e pressioni antropiche che influenzano la loro distribuzione e densità negli estuari.
- Negli ultimi decenni la produzione di plastica è aumentata drasticamente insieme al suo accumulo e contaminazione nell'ambiente. Le microplastiche (MPs<5mm) che contaminano gli estuari sono molto pericolose in quanto possono essere ingerite dai pesci inducendo il blocco intestinale e possono esporre gli organismi a contaminazione a causa della loro capacità di assorbire gli inquinanti.

SCOPO:

Lo scopo di questo studio è di valutare il rapporto esistente tra la distribuzione di larve di pesce e quella di MP, in un estuario urbano (estuario del Douro) attraverso:

1. Valutazione della distribuzione spaziale e stagionale degli stock ittici larvali in termini di densità, diversità e composizione
2. Valutazione della distribuzione stagionale e spaziale delle MP lungo il gradiente di salinità dell'estuario
3. Valutazione della contaminazione delle acque dell'estuario del Douro da parte delle varie tipologie di MP

ESTUARIO DEL DUORO

S.M. Rodrigues et al. / Science of the Total Environment 659 (2019) 1071–1081

1073

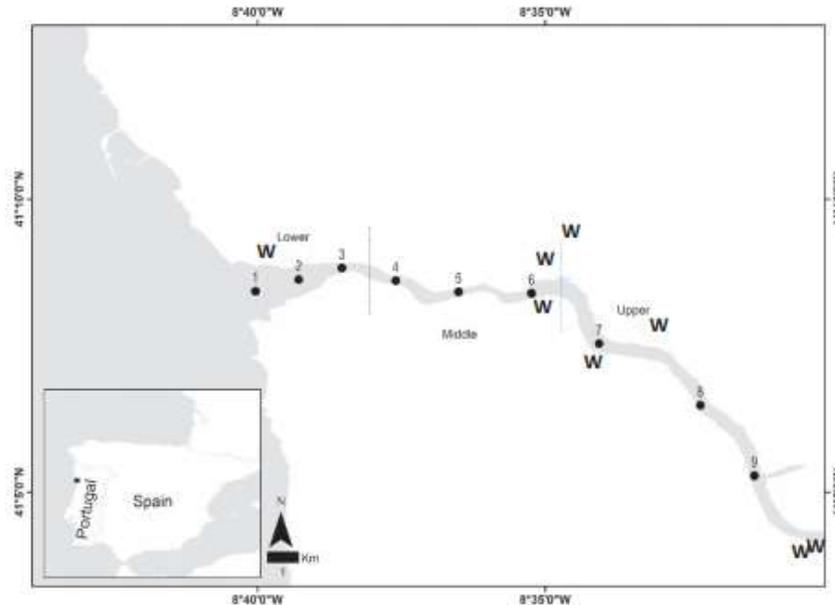


Fig. 1. Location of the nine sampling stations in the Douro estuary and wastewater treatment plants (W). (A) Lower estuary, with stations 1, 2, and 3; (B) Middle estuary, with stations 4, 5 and 6; (C) Upper estuary, with stations 7, 8, and 9. The estuary ends in the Crestuma-Lever dam.

Il fiume Duoro presenta un estuario stretto che si estende dalla foce del fiume fino alla Diga di Crestuma.

L' ESTUARIO :

- È stratificato verticalmente e il flusso di acqua dolce è controllato dalla diga.
- Vi defluiscono 8 impianti di depurazione.
- È diviso in 3 zone:
 - ESTUARIO INFERIORE
 - ESTUARIO MEDIO
 - ESTUARIO SUPERIORE

Sono state condotte nell'estuario indagini di campionamento mensili da dicembre 2016 a dicembre 2017 e sono state selezionate 9 stazioni di campionamento :1/2/3 nell'estuario inferiore, 4/5/6 nell'estuario medio, 7/8/9 nell'estuario superiore.

CAMPIONAMENTO

- In ogni stazione sono stati raccolti campioni di plancton e ,attraverso una sonda multiparametrica, sono stati misurati i profili verticali dei parametri fisico-chimici dell'acqua.
- **LARVE:** le larve di pesce sono state raccolte e conservate in alcol al 70%, gli individui sono stati identificati al livello tassonomico più alto possibile. Il numero di individui per taxa è stato contato dall'intero campione e standardizzato al numero di larve di pesce ogni 100m³ di acqua filtrata.
- **MPs:**le microplastiche raccolte sono state contate e classificate in base alla durezza, colore e la loro densità è stata standardizzata al numero di microplastiche per ogni 100m³ di acqua filtrata.



ANALISI DEI DATI

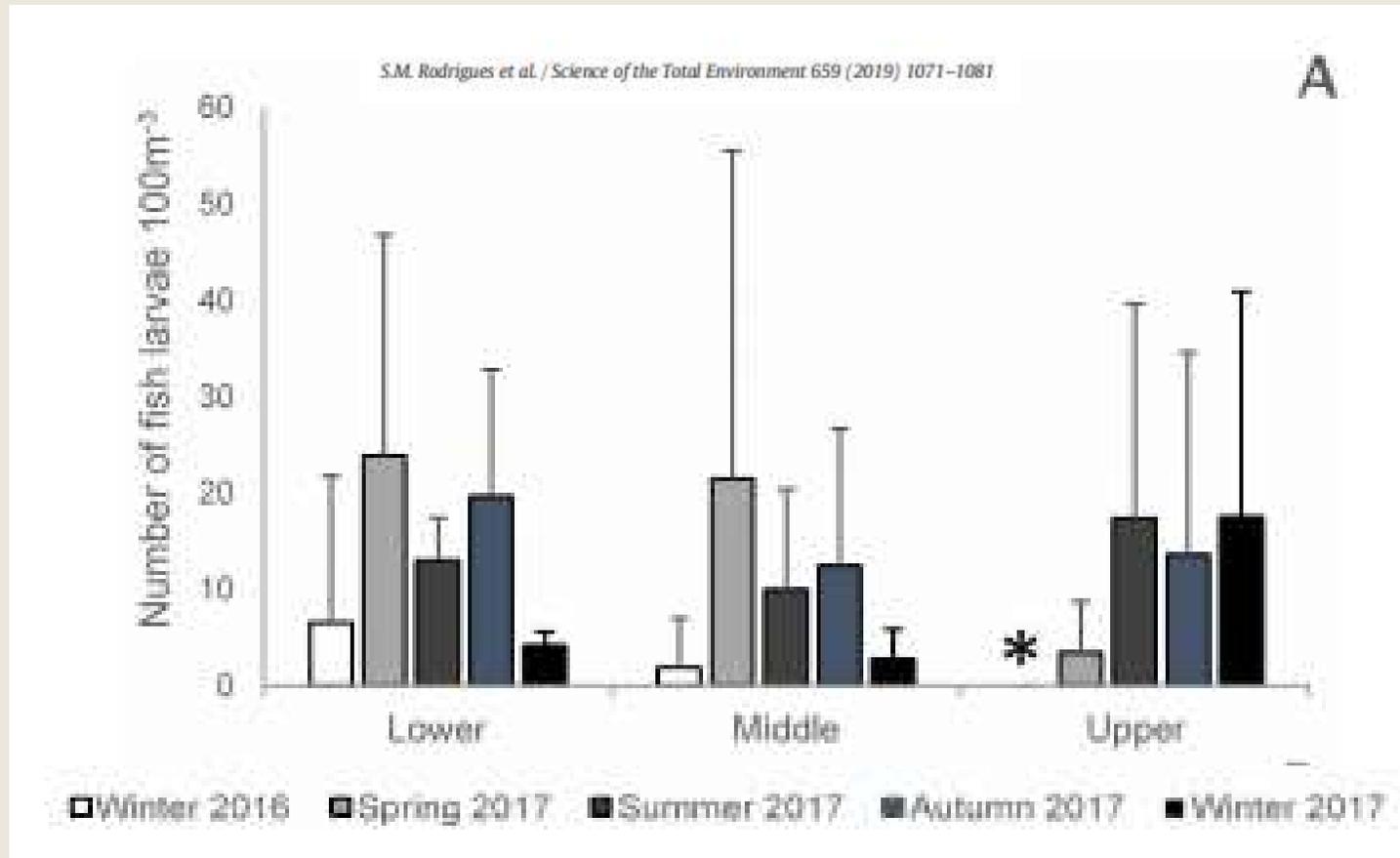
I dati sono stati analizzati per stagioni a gruppi di 3 mesi

- INVERNO 2016:dicembre,gennaio,febbraio
- PRIMAVERA 2017: marzo,aprile,maggio
- ESTATE 2017:giugno,luglio,agosto
- AUTUNNO 2017:settembre,ottobre,novembre
- INVERNO 2017:dicembre

1. Per stabilire l'effetto delle stagioni e delle aree dell'estuario sulla densità delle larve e delle microplastiche è stata utilizzata un'analisi della varianza a due vie (ANOVA) con stagioni e aree come fattori fissi.
2. Per analizzare l'effetto di stagioni e aree dell'estuario sui parametri fisico-chimici delle acque è stata eseguita un'analisi della varianza multivariata(MANOVA) con stagioni e aree come fattori fissi.
3. Le correlazioni tra parametri fisico-chimici delle acque, larve di pesce e microplastiche sono state analizzate attraverso il coefficiente di correlazione di Pearson.

POPOLAMENTO DELLE LARVE DI PESCE

- Sono state raccolte nell'estuario del Duoro 1498 larve di pesce ,comprese 11 famiglie distribuite in 32 taxa
- Il taxon più abbondante è Pomatoschistus microps
- La densità delle larve di pesce varia in modo significativo tra le stagioni e le aree dell'estuario

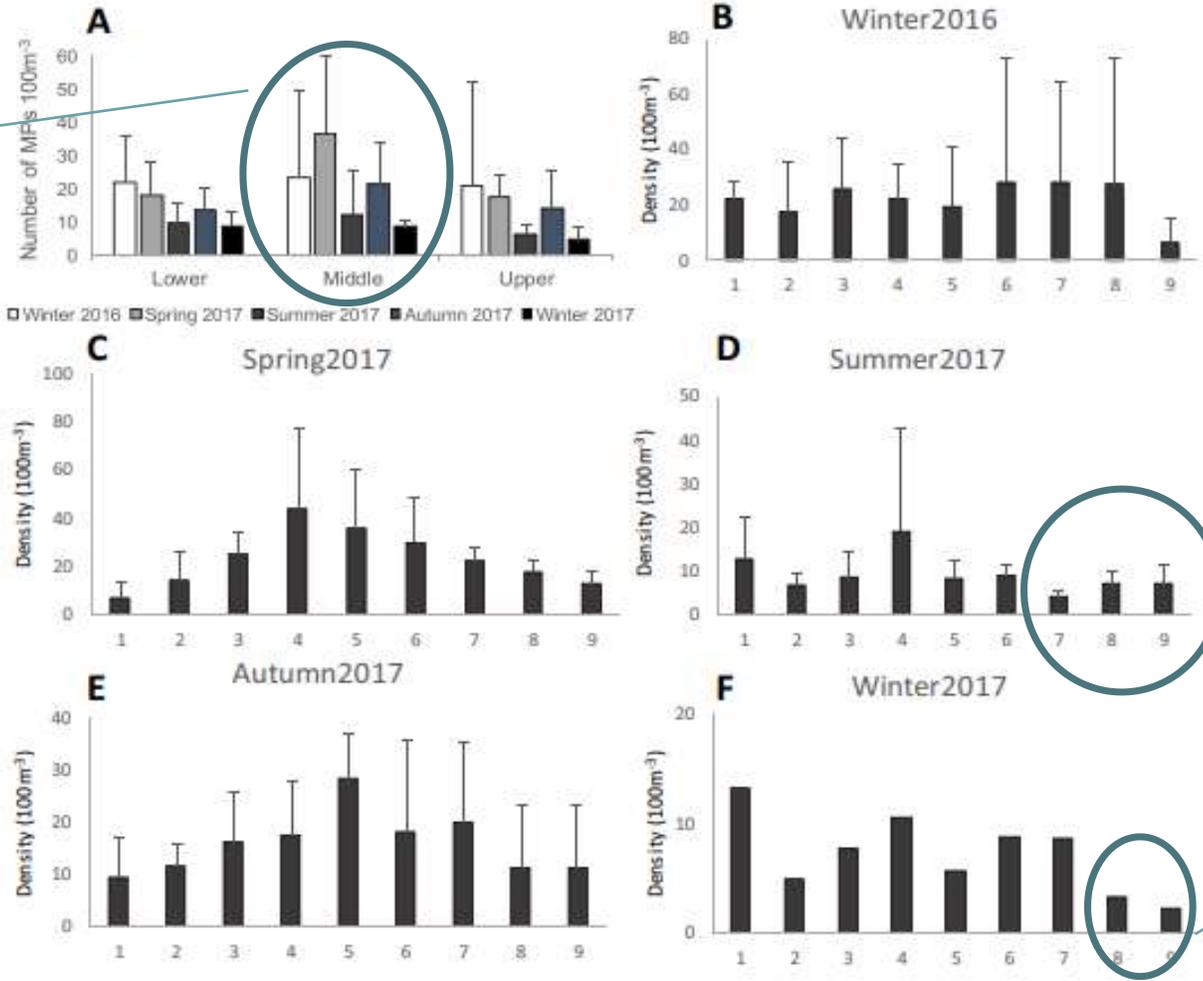


ANDAMENTO STAGIONALE E SPAZIALE DELLE MICROPLASTICHE

Le microplastiche sono state trovate in tutti i campioni di plancton raccolti e la densità varia in modo significativo tra le stagioni e le aree degli estuari.

S.M. Rodrigues et al. / Science of the Total Environment 659 (2019) 1071–1081

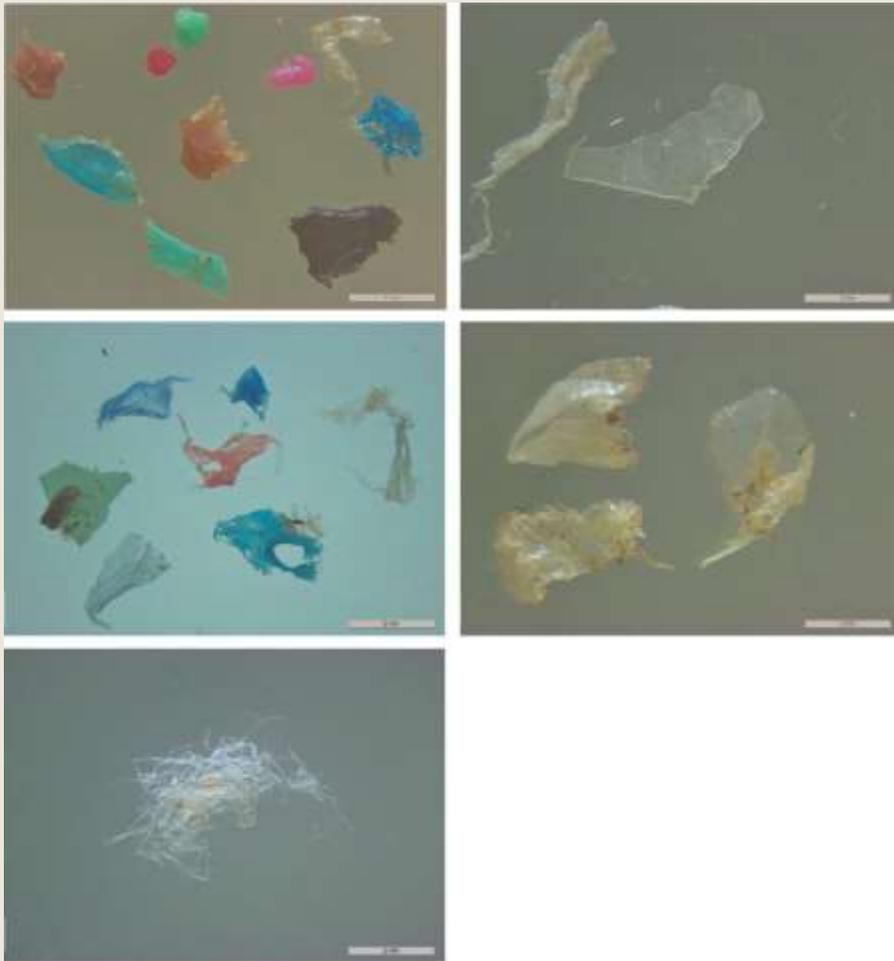
Valori medi più elevati di densità



Densità inferiori

Fig. 3. (A) Temporal and spatial variation of mean density of MPs 100 m⁻³ in the three areas of the Douro estuary. (B) to (F) Spatial variation of mean density of MPs 100 m⁻³, in each sampling point, per season.

MICROPLASTICHE



- 48% particelle dure e colorate
- 35% fibre
- 13% particelle morbide e colorate
- 3% particelle morbide e trasparenti
- 1% particelle dure trasparenti

S.M. Rodrigues et al. / Science of the Total Environment 659 (2019) 1071–1081

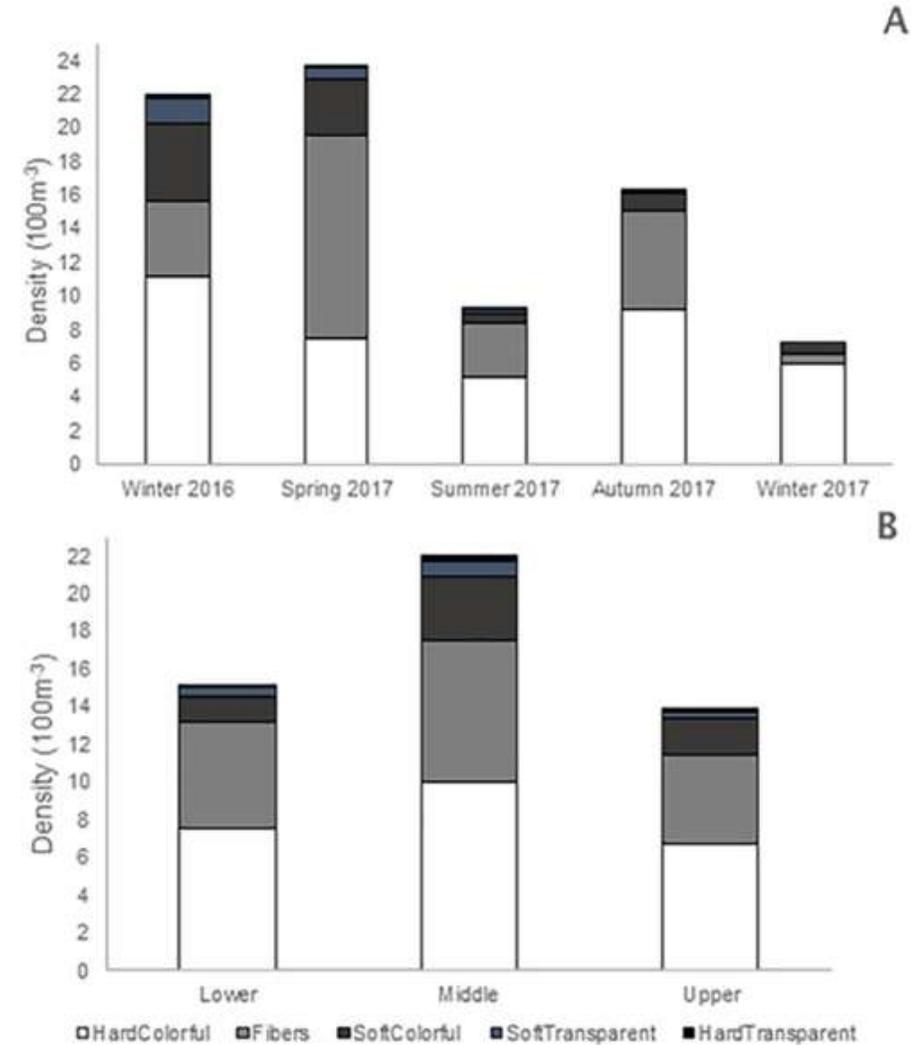
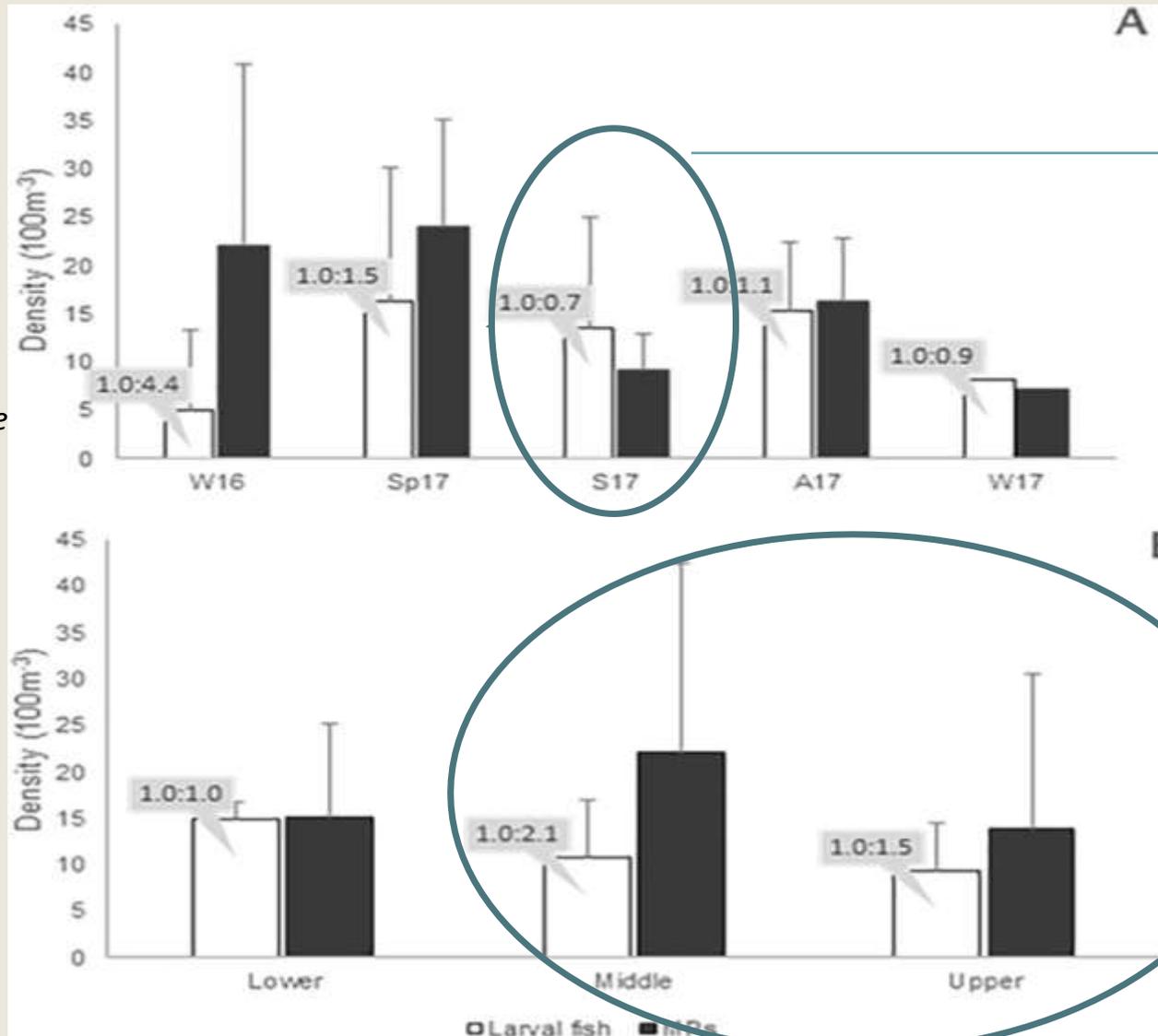


Fig. 5. (A) Seasonal distribution of each type of MPs collected in the Douro estuary; (B) Spatial distribution of each type of MPs collected in Douro estuary.

LARVE DI PESCE VS MICROPLASTICHE

S.M. Rodrigues et al. / Science of the Total Environment 659 (2019) 1071–1081



Larve di pesce più abbondanti delle microplastiche

Microplastiche più abbondanti delle larve di pesce

Le microplastiche sono in media più abbondanti delle larve di pesce: il rapporto ottenuto è:
1 larva di pesce:1,5 MPs

VARIABILI AMBIENTALI

Le proprietà chimico-fisiche dello strato di acqua sotterraneo dell'estuario variano in modo significativo tra le stagioni e lungo le tre sezioni dell'estuario.

S.M. Rodrigues et al. / Science of the Total Environment 659 (2019) 1071–1081

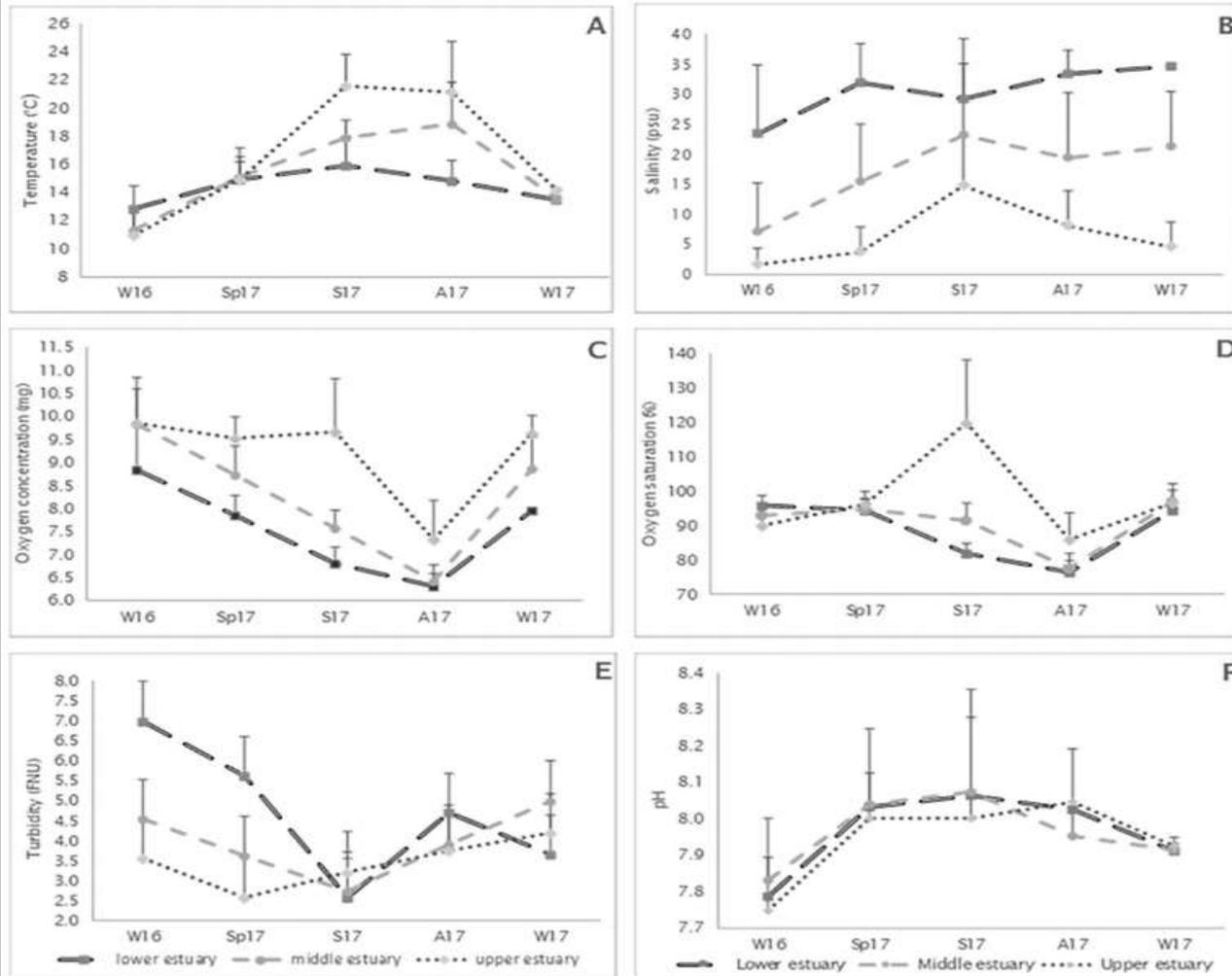


Fig. 7. Seasonal mean values for (A) temperature, (B) salinity, (C) oxygen concentration, (D) oxygen saturation, (E) turbidity and (F) pH in the three areas of the Douro estuary (error bars represent standard deviation). (W16: winter 2016; Sp17: spring 2017; A17: autumn 2017; W17: winter 2017).

- La **TEMPERATURA** ha andamento stagionale, aumenta dall'inverno all'estate.
- La **SALINITA'** diminuisce drasticamente dall'estuario inferiore a quello superiore.
- **SATURAZIONE** e **CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO** in tutte le zone dell'estuario diminuiscono durante l'autunno 2017.
- **PH** e **TORBIDITA'** mostrano differenze tra le varie stagioni.

Table 3

Correlation between physicochemical parameters with larval fish and MPs density.

	Larval fish density	MPs density
Temperature	0.44*	0.01
Salinity	0.56*	0.11
Oxygen saturation	−0.22*	0.03
Oxygen concentration	− 0.57*	−0.03
pH	0.39	0.21
Turbidity	−0.03	0.21
River flow	−0.29	0.51*

* and bold indicates significant correlations.

- Secondo i risultati della correlazione di Pearson, la densità delle larve di pesce è correlata positivamente con la **TEMPERATURA** e la **SALINITA'** dell'acqua mentre è correlata negativamente con la saturazione dell'ossigeno
- Le microplastiche sono correlate positivamente al **FLUSSO DEL FIUME**.

La correlazione positiva tra concentrazione di microplastiche e flusso del fiume indica che le microplastiche raccolte nell'estuario provengono da sorgenti a monte in quanto la presenza di una grande diga a monte dell'estuario può portare ad una ritenzione di MPs nel bacino della diga che vengono esportate nell'estuario quando la diga aumenta il suo flusso. Si spiega così la maggior concentrazione di MPs nell'estuario quando la diga aumenta il suo flusso.

CONCLUSIONI

- Nell'estuario del Duoro la densità delle microplastiche ha superato quella delle larve di pesce nella maggior parte delle aree dell'estuario e delle stagioni, con un rapporto medio di 1larva di pesce:1,5MPs.
- Le microplastiche sono state trovate in tutti i campioni di plancton. Tuttavia la presenza delle microplastiche e quella delle larve di pesce sono influenzate da variabili ambientali diverse.
- Nonostante la maggior concentrazione di microplastiche non c'è una sovrapposizione spaziale e temporale tra i picchi di densità delle microplastiche e i picchi di densità delle larve di pesce . Ciò potrebbe indicare che il potenziale impatto negativo delle microplastiche sarebbe stato ridotto al minimo.



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**