

Università degli Studi di Napoli

Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Ambiente

LE MICROPLASTICHE

RELATORE:

Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

CANDIDATO:

Alfredo Gaeta

Matr. M6700418

Anno Accademico 2018 – 2019

ARGOMENTI TRATTATI

- **INTRODUZIONE SULL'INQUINAMENTO DA PLASTICA**
- **LE MICROPLASTICHE**
- **TREND DELLA RICERCA SCIENTIFICA**
- **ANALISI REVIEW ARTICLE**
- **ANALISI SULLE RESEARCH ARTICLE**
- **CONCLUSIONI**

ETA' DELLA PLASTICA

ALEXANDER PARKES 1861



LEGGERA

IMPERMIABILE

ISOLANTE

IDROPELENTE

RESISTENTE

ECONOMICA

PLASTICA



LEGNO

METALLO

FIBRE NATURALI



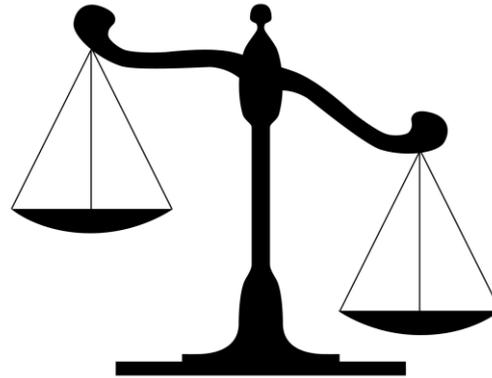
PRODUZIONE:

ANNI 50' → 1,5 tn/y

ANNI 80' → 30 tn/y

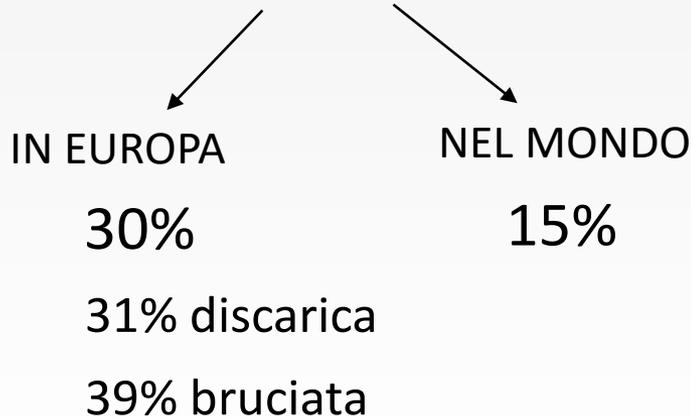
OGGI → 300 tn/y

NON DEGRADABILE



8
MILIARDI
DI TONNELLATE

Riuso e riciclaggio:



PERDITE NELL' AMBIENTE



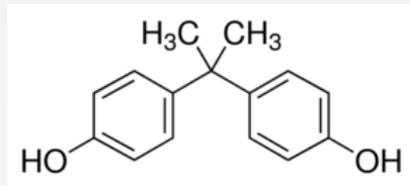
EUROPA : **150.000 – 500.000** tn/y

MONDO : **15** milioni di tn/y
8 in mare

2050: + PLASTICA che BIOMASSE in mare !!!

CLASSI DI ELEMENTI PRESENTI NELLE PLASTICHE CHE MINACCIANO LA SALUTE UMANA:

- **BISFENOLO (BPA)**

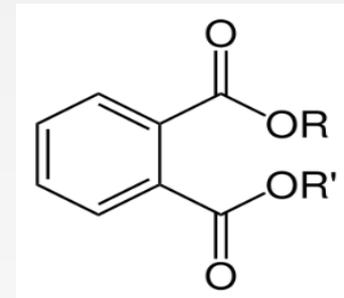


- innocuo nella forma di polimero fortemente intrecciato
- pericoloso se i suoi legami si rompono liberando componenti chimici tossici.



INTERFERISCONO CON IL SISTEMA ENDOCRINO ALTERANDO LE FUNZIONI ORMONALI

- **FTALATI additivi**



- plasticizzanti aggiunti alle materie plastiche per migliorarne alcune proprietà : MODELLABILITA' FLESSIBILITA'



in alte concentrazioni:

- **INTERFERISCONO CON IL SISTEMA ENDOCRINO (DANNI SUL FETO)**
- **ALTERANO LO SVILUPPO DI DIABETE E TUMORI a ORMONO-MEDIATI (testicoli e mammelle)**

NORMATIVE #noplastic

1° IRLANDA 2012 TASSA SACCHETTI DI PLASTICA
da 1,2 miliardi
a 0,2 miliardi
- **94%** in un anno
- *plastax*- 0,15€



in seguito **Danimarca, Galles, Olanda, Giappone, Kenya, Sud Africa ecc...**

BRASILE

MESSICO

BANGLADESH BANDITI I SACCHETTI DI PLASTICA !!!

CINA

STATI UNITI

in **CALIFORNIA** bandito l'uso di **CANNUCCE** di plastica

2018 a **NUOVA DELHI** bandito l'uso di plastica monouso dal *National Green Tribunal*



Dal 2011 in ITALIA



sacchetti in PLASTICA monouso

sostituiti da sacchetti
100% BIODEGRADABILI

Dal 1° Gennaio 2018 : sacchetti leggeri e ultraleggeri **BIODEGRADABILI**
costo addebitato al cliente 0,03 €/cad

Dal 1° Gennaio 2019 : bandito l'uso di bastoncini cotonati
NON BIODEGRADABILI

Aprile 2019 *LEGGE SALVAMARE* permette ai pescatori di portar in terra i rifiuti
che accidentalmente finiscono nelle reti



2019 approvata dal **PARLAMENTO EUROPEO** legge che vieta l'uso
entro il **2021** di plastica monouso (bicchieri, posate, cannucce, piatti, ecc..)

PREFISSA: **90%** riciclo bottiglie di plastica entro il **2029** (**77%** entro **2025**)
dal **2024** vi è l'obbligo di avere il tappo attaccato alla bottiglia

REGOLAMENTAZIONI #plasticfree

-  eliminerà entro il 2020 la plastica monouso nei suoi prodotti
-  eliminerà le cannucce di plastica dai suoi 650 hotel entro il 2019
-  ha sostituito cannucce e bastoncini con equivalenti in carta 100%
-  ha sostituito le cannucce con equivalenti in carta nelle sedi inglesi



200 ordinanze dei Sindaci dei vari Comuni #plasticfree

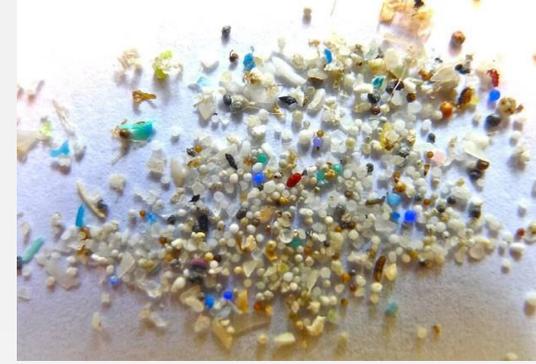
BANDITE PLASTICHE MONOUSO *da nord a sud*

E BOTTIGLIE

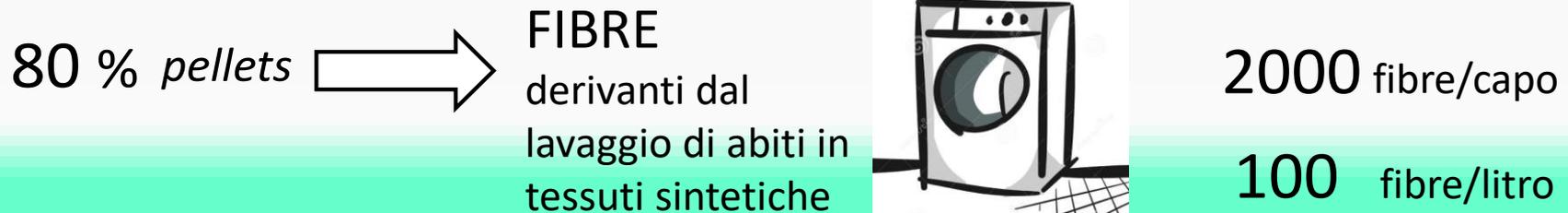


LE MICROPLASTICHE

- DIMENSIONE $5 \text{ mm} < \text{MP} < 330 \text{ }\mu\text{m}$
- COMPOSIZIONE es. polietilene, polipropilene, polistirene
- MORFOLOGIA



- **Microplastiche primarie** - *microbeads* - perline e frammenti spigolosi in polietilene presenti nei cosmetici e detersivi
- **Microplastiche secondarie** - *pellets* – derivano dalla disgregazione di rifiuti di maggior dimensione presentando forme irregolari.



L' IMPATTO DELLE MP SUGLI ECOSISTEMI MARINI



Effetti sugli ecosistemi acquatici: DANNI FISICI

- SOFFOCAMENTO
- APPARENTE SAZIETA'
- ADSORBIMENTO e BIOACCUMULO
ftalati, BPA e metalli pesanti



" Noi siamo quello che mangiamo "

Ludwig Andreas Feuerbach



30 kg/y pro capite



5 g/w pro capite

NON NOTI effetti delle microplastiche ingerite sull'UOMO

STUDI RECENTI hanno notato che le NP potrebbero oltrepassare l'epileo intestinale e giungere nei sistemi circolatori, quindi agli organi e favorire la morte cellulare.

MP RISCHIO PER LA SALUTE UMANA

FORTE INTERESSE DELLA **COMUNITA' SCIENTIFICA** AL PROBLEMA DELLE **MP**

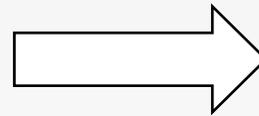


ANALISI STATISTICA

- argomenti e campi investigati
- evoluzione negli anni

DATI ANALISI: numero pubblicazioni sul portale SCIENCE DIRECT

DIVERSE *keywords*



Trend della produzione scientifica

Keyword : MICROPLASTICS

4436 risultati

2952 articoli di ricerca

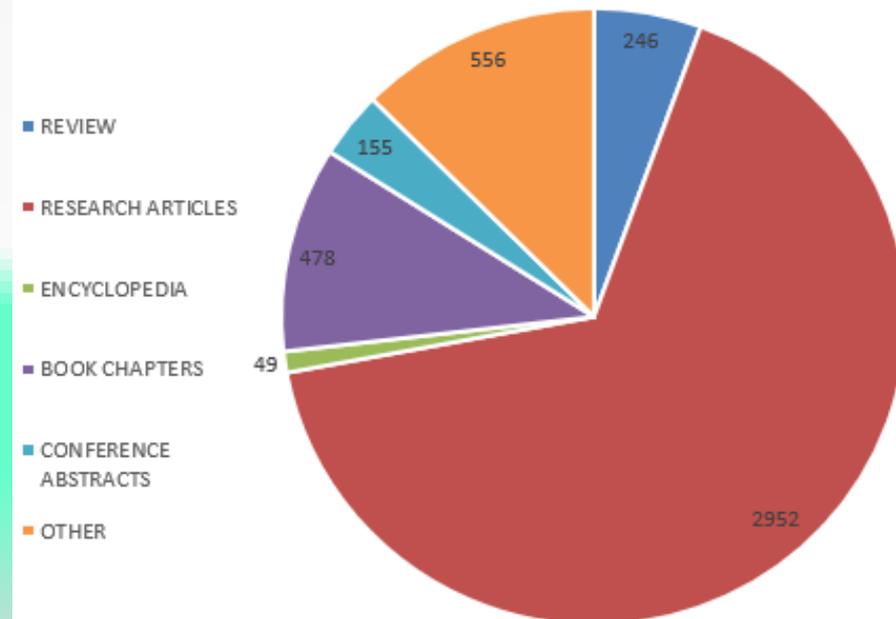
246 review

478 capitoli

155 presentazioni

49 enciclopedie

556 altro genere di pubblicazione



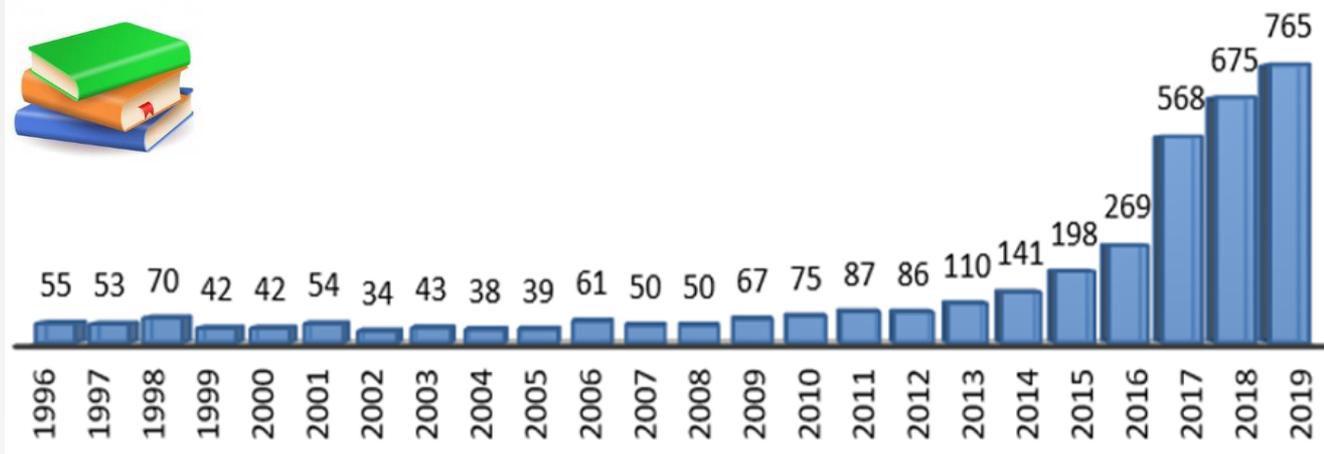
TREND DELLA RICERCA CRESCENTE

+ pubblicazioni

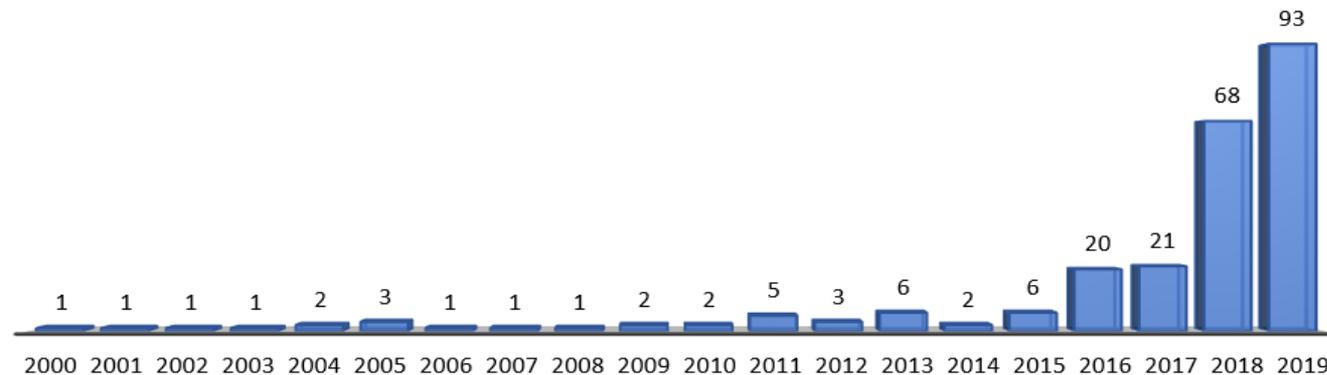
55 → 1996

110 → 2013

765 → 2019



- *trend* review microplastic



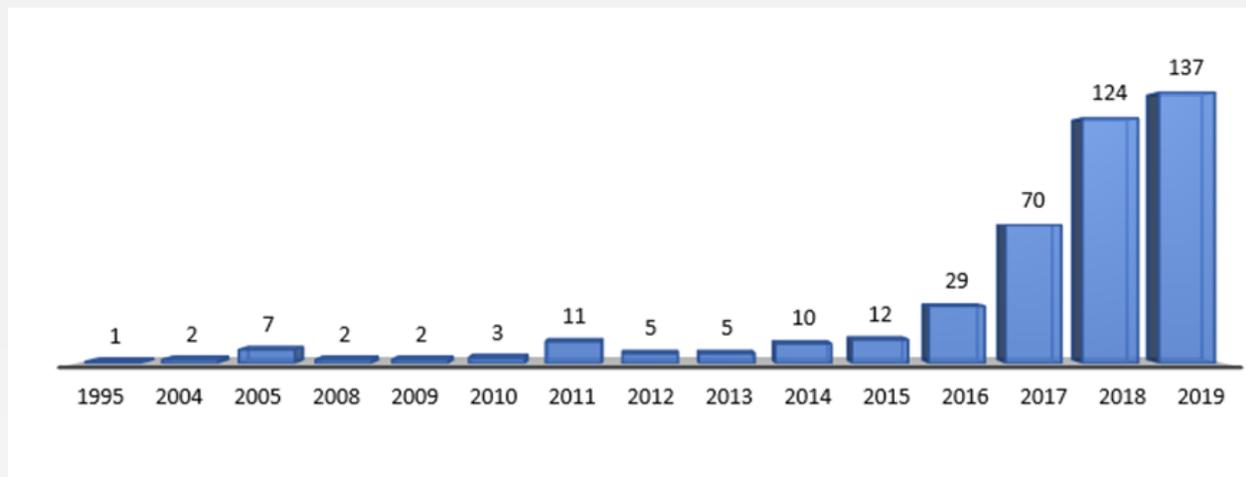
tot.review: 246

2015-2019 → 202

Keyword : NANOPLASTICS

427 risultati

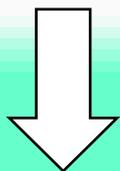
- picchi bassi
- trend crescente
- ancora poco interesse



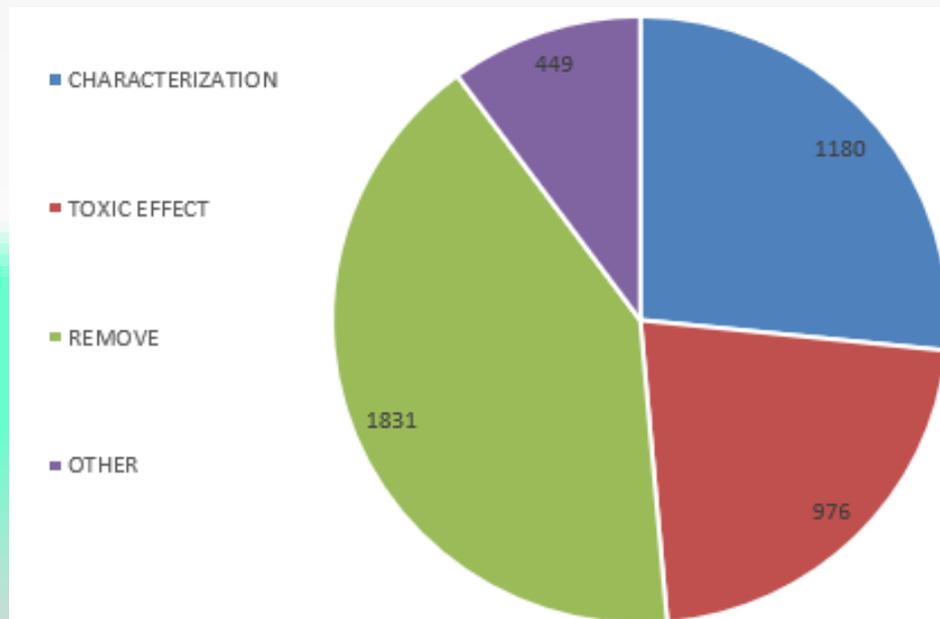
AREE INVESTIGATE SULLE MICROPLASTICHE

dei 4436 risultati

1831 RIMOZIONE (159 review)

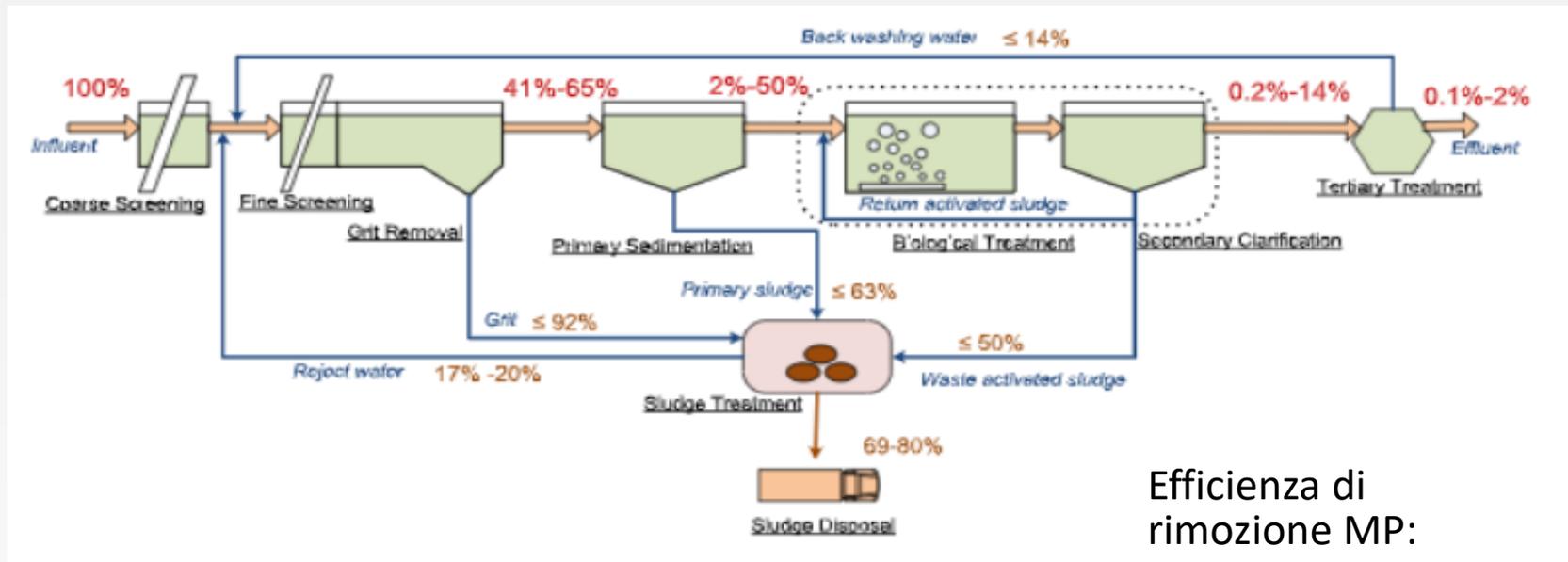


TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
rimozione MP



CONTENUTI REVIEW TRATTAMENTO MP NEI REFLUI

University of Shangai → L'efficienza di rimozione delle MP nei processi di trattamento dei reflui



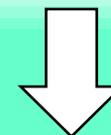
Efficienza di rimozione MP:

PRETRATTAMENTI + disoliatura ~ 50 %

PROCESSI BIOLOGICI ~ 14 %

TRATTAMENTO TERZIARIO ~ 4 % (> 200 μm)

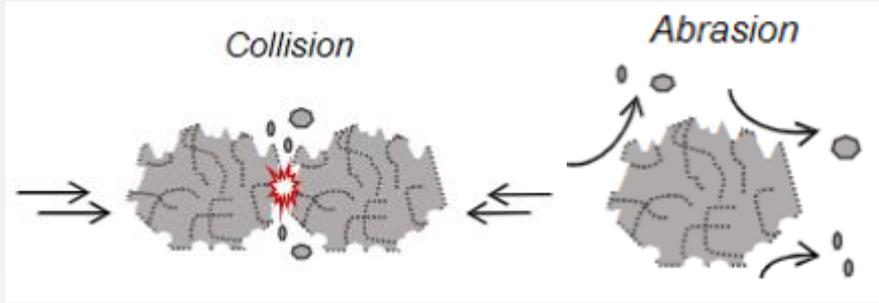
< 88 %
< 90 % con trattamento terziario



MBR ~ 98 %

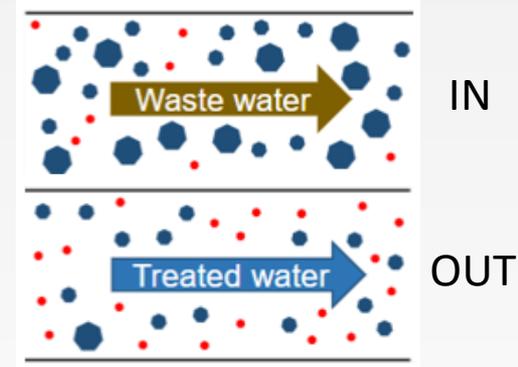
RSF ~ 95 %

University of Surrey (UK) → Frammentazione MP e formazione NP negli impianti di trattamento reflui



MISCELAZIONE
POMPAGGIO
GORGOGLIAMENTO

MP → NP → NO  FILTER



Inoltre è emerso che:



SO $\xrightarrow{\text{ossida}}$ MP $\xrightarrow{\text{aumenta}}$ RUGOSITA'
POROSITA'

ADSORBIMENTO

- DDT
- IPA
- METALLI PESANTI

inquinanti
MP →

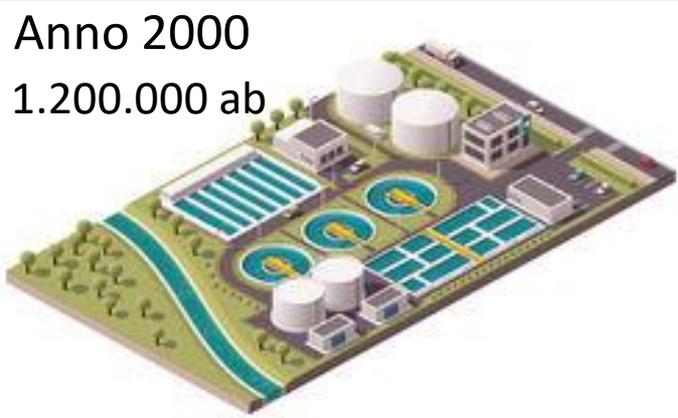


CONTENUTI RESEARCH ARTICLE TRATTAMENTO MP NEI REFLUI

University of Milan

→ Destino MP nelle acque reflue in un impianto del Nord Italia

Anno 2000
1.200.000 ab



Efficienza: 90%

400mlm L/d



160mlm MP/d



3,5 miliardi MP/d
FANGHI



Mar Mediterraneo

*University of Koblenz
(Germany)*

→ Sistema innovativo per il trattamento delle MP nei reflui

SOL - GEL

- Gel di silice ibridi inorganici

PROCESSO
SOL - GEL

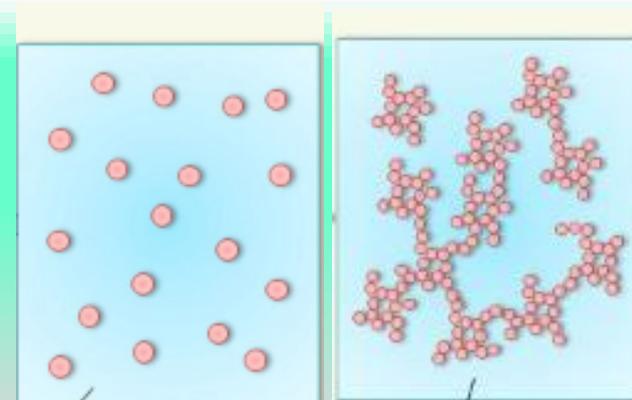


CONDENSANO
inglobando MP



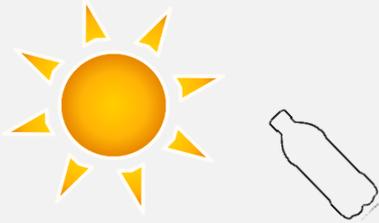
GRUMI
GALLEGGIANTI

RIMOZIONE





Membrana per rimuovere le MP nei reflui



DEGRADAZIONE :
PLASTICA

OSSIDAZIONE FOTOCATALITICA
processo lento

MEMBRANA CATALITICA
accelera il processo



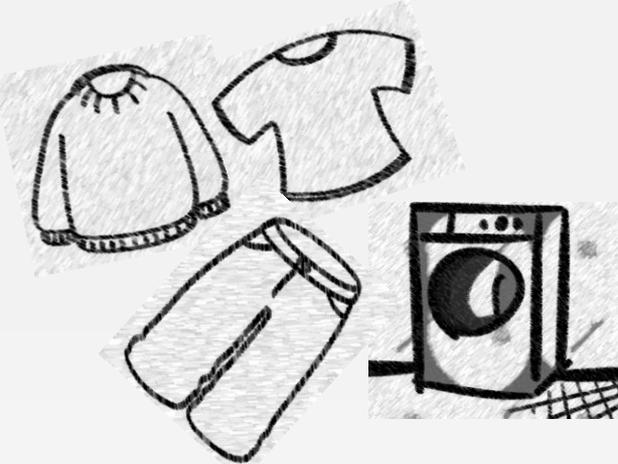
i NANOFILI (rivestiti da materiale semiconduttore)
trattengono gli inquinanti.
I semiconduttori assorbono i raggi UV e
eccitano le MP avviando la degradazione



*Institute for Polimers con
University of Naples Federico II*



Trattamenti di finitura dei tessuti in poliammide
con metodo Electro Fluid Dynamic (EFD)



TRATTAMENTO
PREVENTIVO



ha lo scopo di mitigare l'arrivo negli
impianti di depurazione delle MP derivanti
dal lavaggio di tessuti sintetici.

MATERIALI DI
FINITURA
BIODEGRADABILI :

- 1) Acido Polilattico (PLA)
- 2) Polibutilene succinato (PBSA)



- eccellenti proprietà
chimico-fisiche
- non alterano bagnabilità
della superficie

OTTIMI RISULTATI
TEST DI LABORATORIO



RIDUZIONE
RILASCIO MP
- 80 %

PLA

- + cicli di vita
- biodegradabile

RICERCA



PBSA

- cicli di vita
- + biodegradabile

IN CONCLUSIONE

- non vi sono processi *ad hoc* per il trattamento delle microplastiche nei reflui. Sebbene esse possono essere rimosse attraverso pretrattamenti, processi biologici e filtrazione terziaria, nessuno di tali processi è originariamente progettato per la rimozione delle MP;
- i processi per il trattamento dei reflui possono raggiungere alte efficienze in termini percentuali nella rimozione delle microplastiche (fino a 98% MBR e RSF), dato soddisfacente, se non si tiene conto delle enormi quantità di acque trattate e quindi delle relative ingenti quantità di MP non trattate;
- non vi sono review article che trattano delle nuove tecnologie specifiche per i sistemi di rimozione di MP dai reflui, sintomo che la ricerca è ancora in fase preliminare;
- si ritiene, infine, necessario attenzionare il problema della mobilitazione, del trasporto e del riutilizzo di fanghi contenenti microplastiche i quali, se riutilizzati nel suolo, potrebbero essere una possibile minaccia per l'ambiente.



*GRAZIE
DELL'ATTENZIONE !!!*

#difendiamolo