

DALLA CARATTERIZZAZIONE
DELLE PLASTICHE
DISPERSE
AL RIUTILIZZO



ENEA

Italian National Agency for New Technologies,
Energy and Sustainable Economic Development

L. PIETRELLI

loris.pietrelli@enea.it

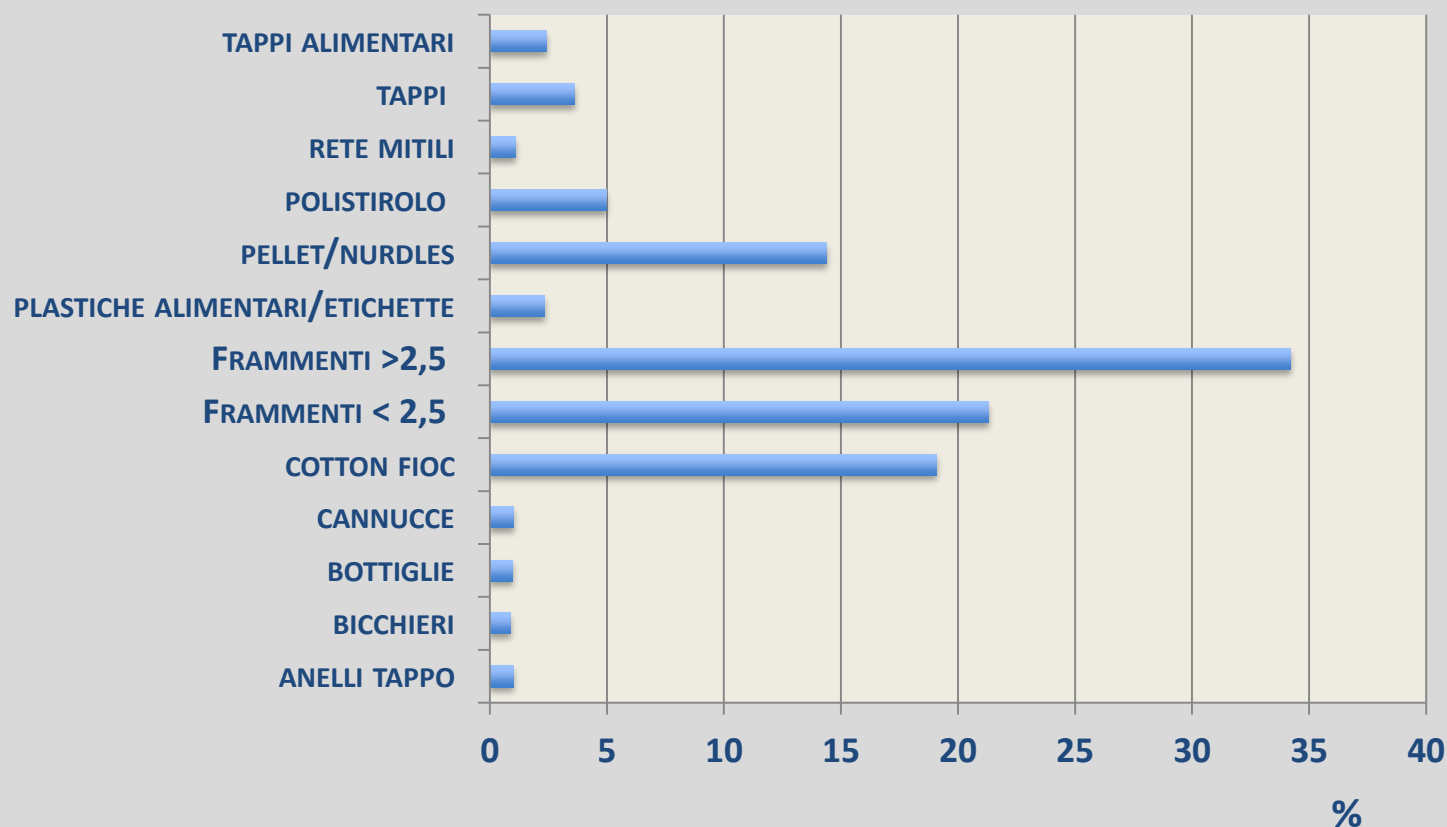
QUESTO OGGETTO NAVIGA DA ALMENO 25 ANNI



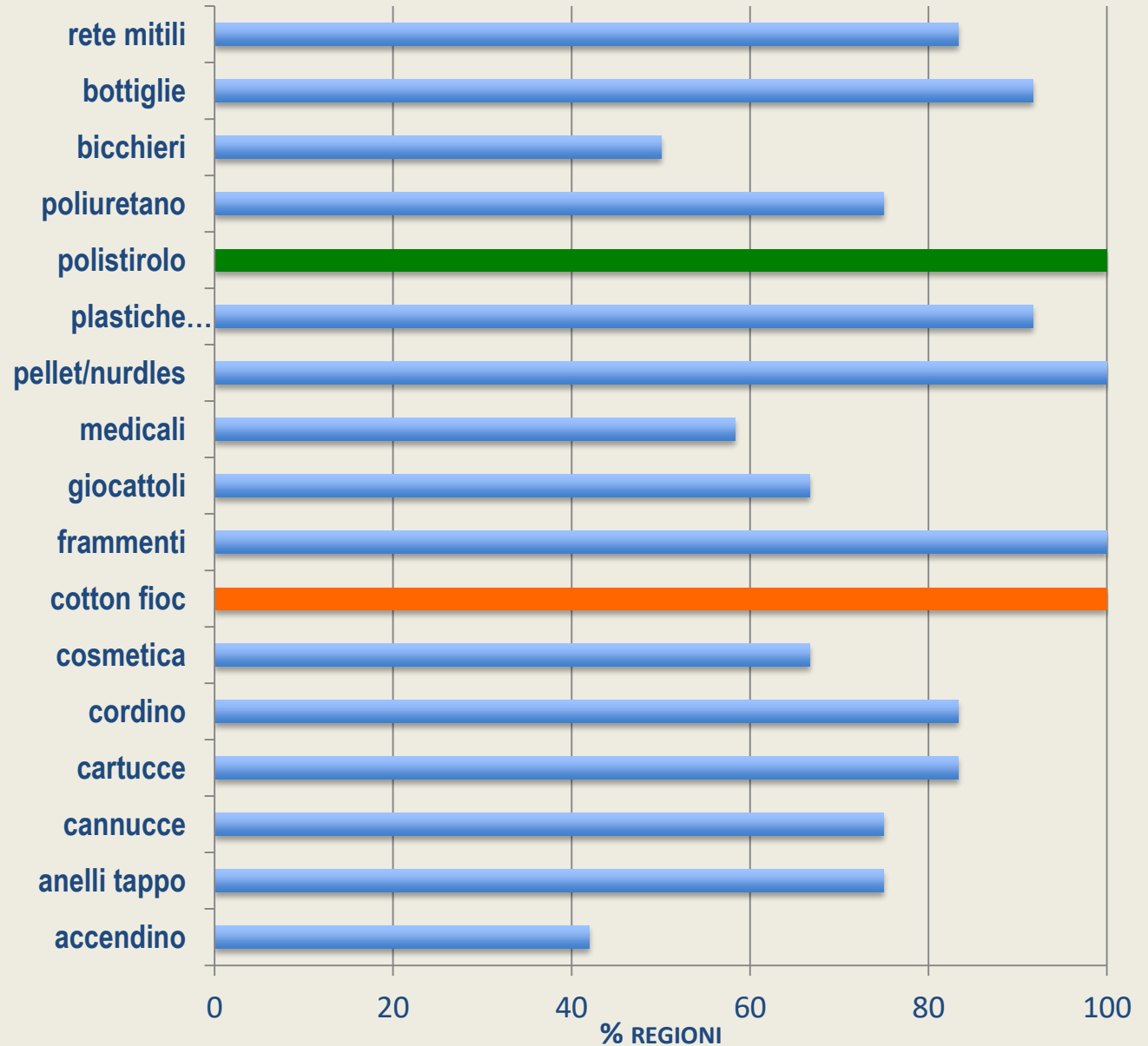
COSA SI TROVA SULLE NOSTRE SPIAGGE?

71 DIVERSE TIPOLOGIE DI OGGETTI

tipologie più abbondanti >1% (n=3386)



Frequenza di ritrovamento delle categorie



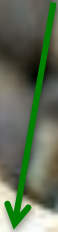


micro

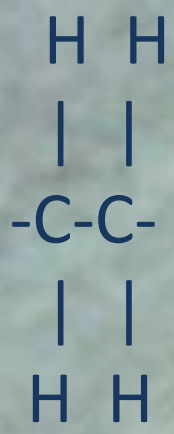
macro

**>77 milioni di bastoncini cotonati
trovati sui 3300 km di litorali italiani
6030 km (il raggio della Terra)**

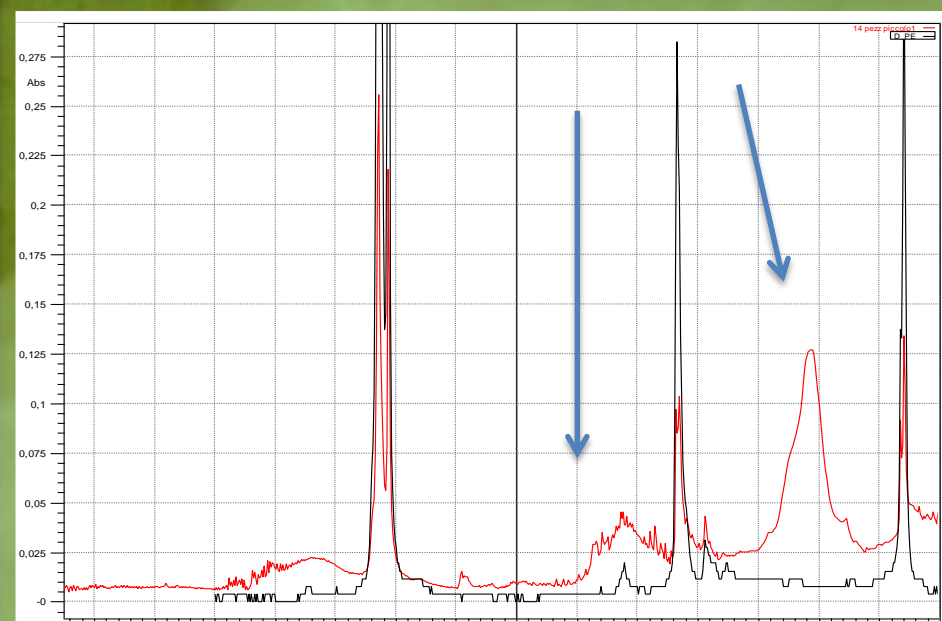
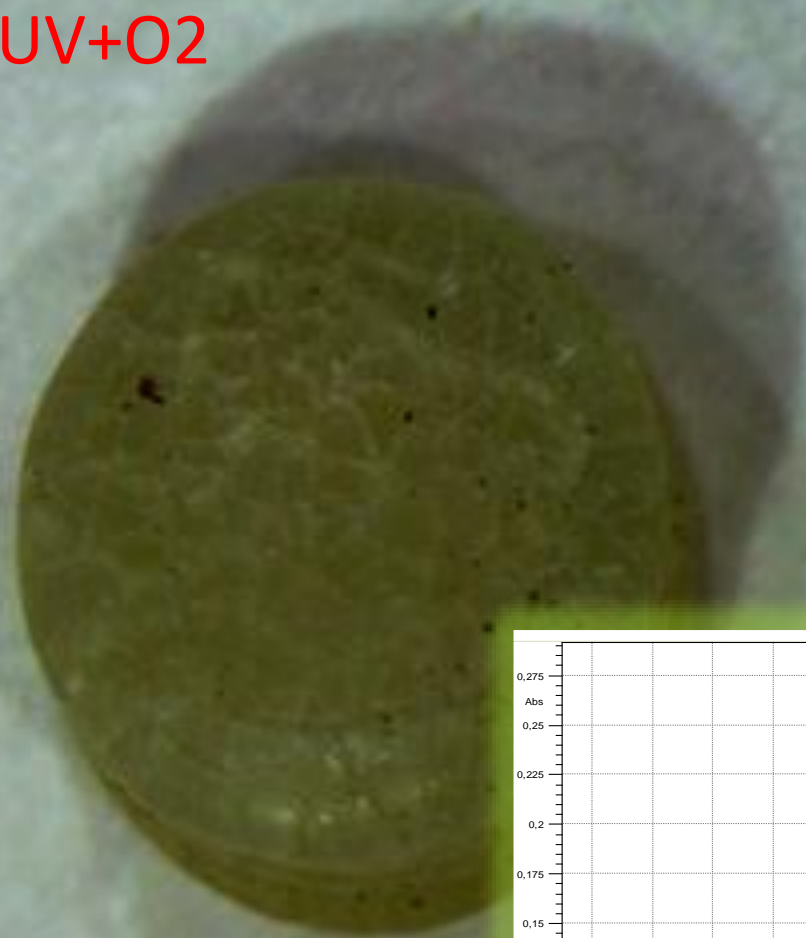
Degradazione



Nurdles
ormai presenti in tutte le spiagge



UV+O2



QUALI POLIMERI?

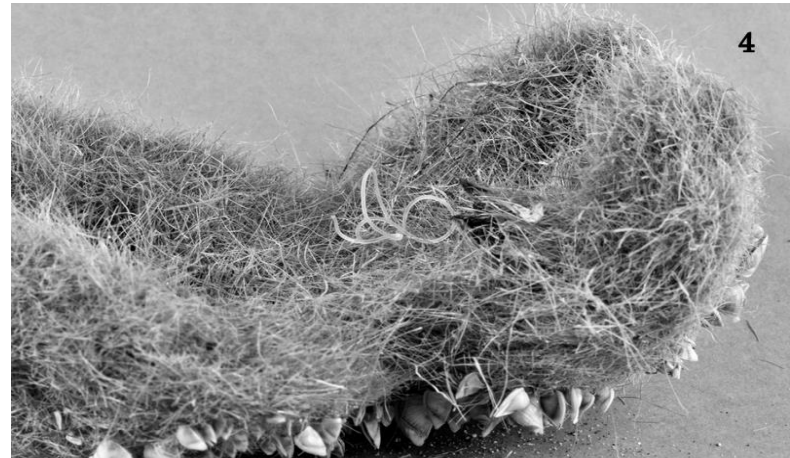
Matrice polimerica	tipo	Tf (°C)	Densità (g/cm ³)	%	Domanda EU (Mt)
PE (LDPE & HDPE)	TP	130	0.86-0.97	35.6	14.3 (30%)
PP (esclusi cotton fioc)	TP	170	0.90-0.91	29.6	9.3 (19%)
PVC	TP	212	1.30-1.58	1.1	5 (10%)
PET	TP	250	1.37-1.45	3.8	3.3 (6%)
Poliammide, nylon	TP	220	1.04-1.55	0.3	0.9 (2%)
Resine epossidiche	TI		1.20	0,8	
PSE	TP		1.05	3.3	3.8 (7%)
PS	TP	243	0.40	11.6	
Poliuretano	TI		1.20	2,4	3.7 (7%)
Resine fenoliche	TI		1.37-1.70	0,4	
Polimetilmetacrilato	TP	130	1.17-1.20	0,4	0.3 (0.6%)
Poliestere	TP		1.06-1.08	1,2	
Altro	-		-	9.5	5.8 (12%)

Cosa galleggia in mare?

polimero	% peso	tipologia	%
PE	87,15	Film	75,90
PP	3,22	frammenti	6,11
PS	6,31	tappi	1,27
PSE	1,64	tappi nn alimentari	2,01
nylon	0,015	elastici	0,19
altro	1,23	Reti pesca	14,49

Tratti: Portofino, P. Venere-Olbia, Elba –Ostia, Ostia-Terracina, Terracina-Ischia, Ischia-Acciaroli, Maratea-Cetraro, Villasimius-Cagliari, Ustica-Portorosa, Barcellona-Milazzo, Milazzo-Castro, Porto Ravenna

Sorpresa!



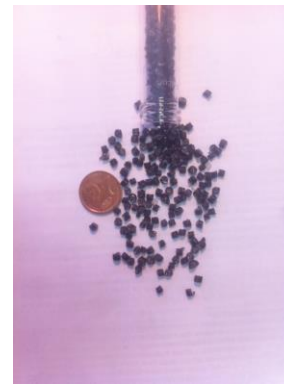
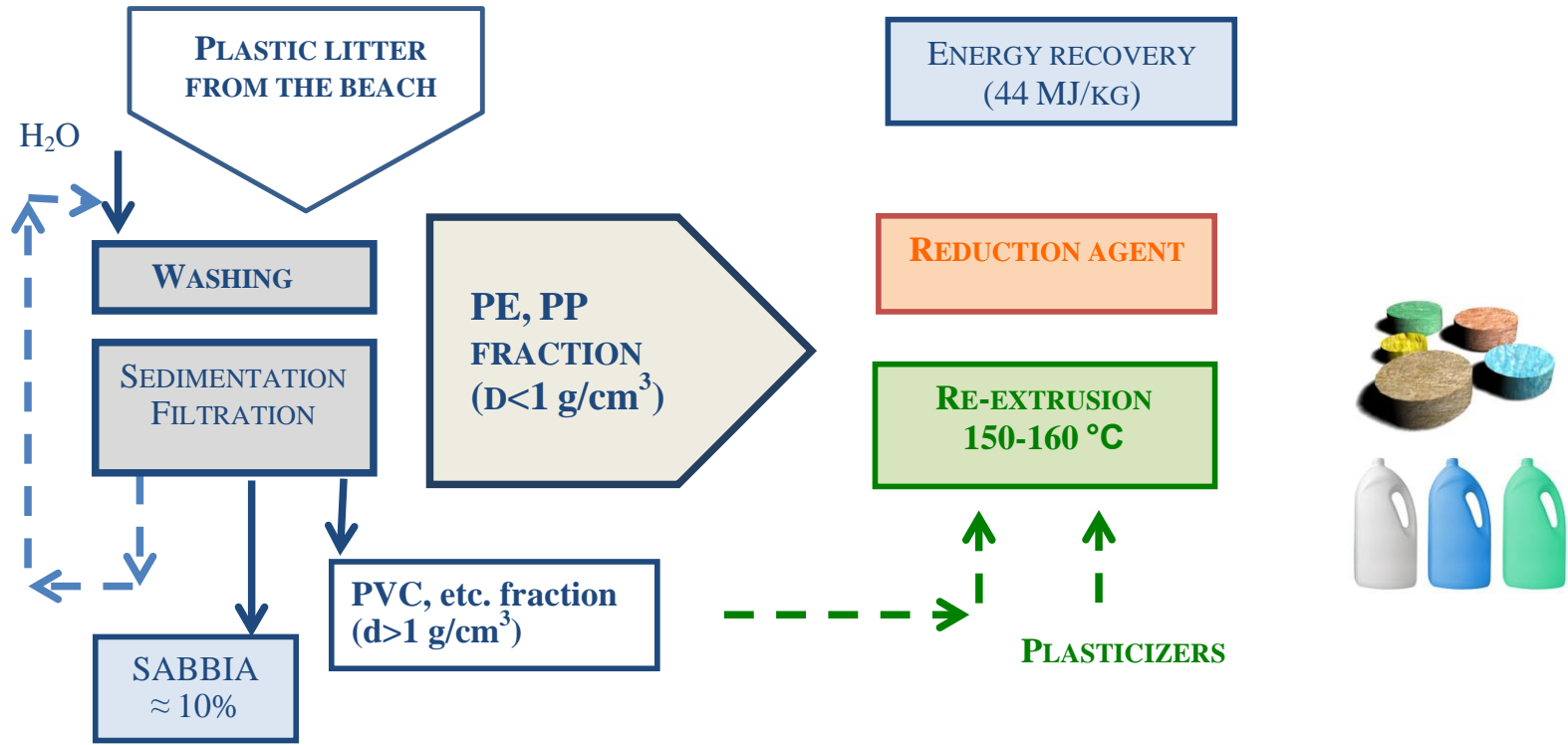
Egagropiles

polymer	Beach %	Egagr %	polymer	Beach %	Egagr %
PE	16.2	29.8	Nylon	0.37	14.04
PP	14.5	6.43	Polyester	0.14	6.38
PS	1.41	0	ABS	0.05	0
PSE	56.53	0	PET	0.66	5.9
PVC	0.98	0	Microfib.	0	26.9
PU	1.36	1.17	PA	0	0.58
CA	0.05	0	Other	7.78	8.77



Si può riciclare?

IL PROCESSO DI RECUPERO/RICICLAGGIO IN FASE DI STUDIO



materiale	Pot. Cal. (MJ/kg)	% olio (500°C + catalizzatore)
PE	46,6	71-82%
PP	46.5	-
mix	43,9	58-70% (18% fraz. arom.)

materiale	Resistenza a trazione (MPa)	Allungamento a rottura (%)	
PE	23-28	500-800	
PE + 50% mix	16,3	17-20	
PE + 30% mix	19,3	19-23	
PP	31-41	400-600	

II PSE



loris pietrelli

TIR → $V = 30 \text{ m}^3$

Costo trasporto = 500 €

SENZA SOLUBILIZZAZIONE

VEPS = $50 \text{ m}^3 > 16,70 \text{ €/m}^3$

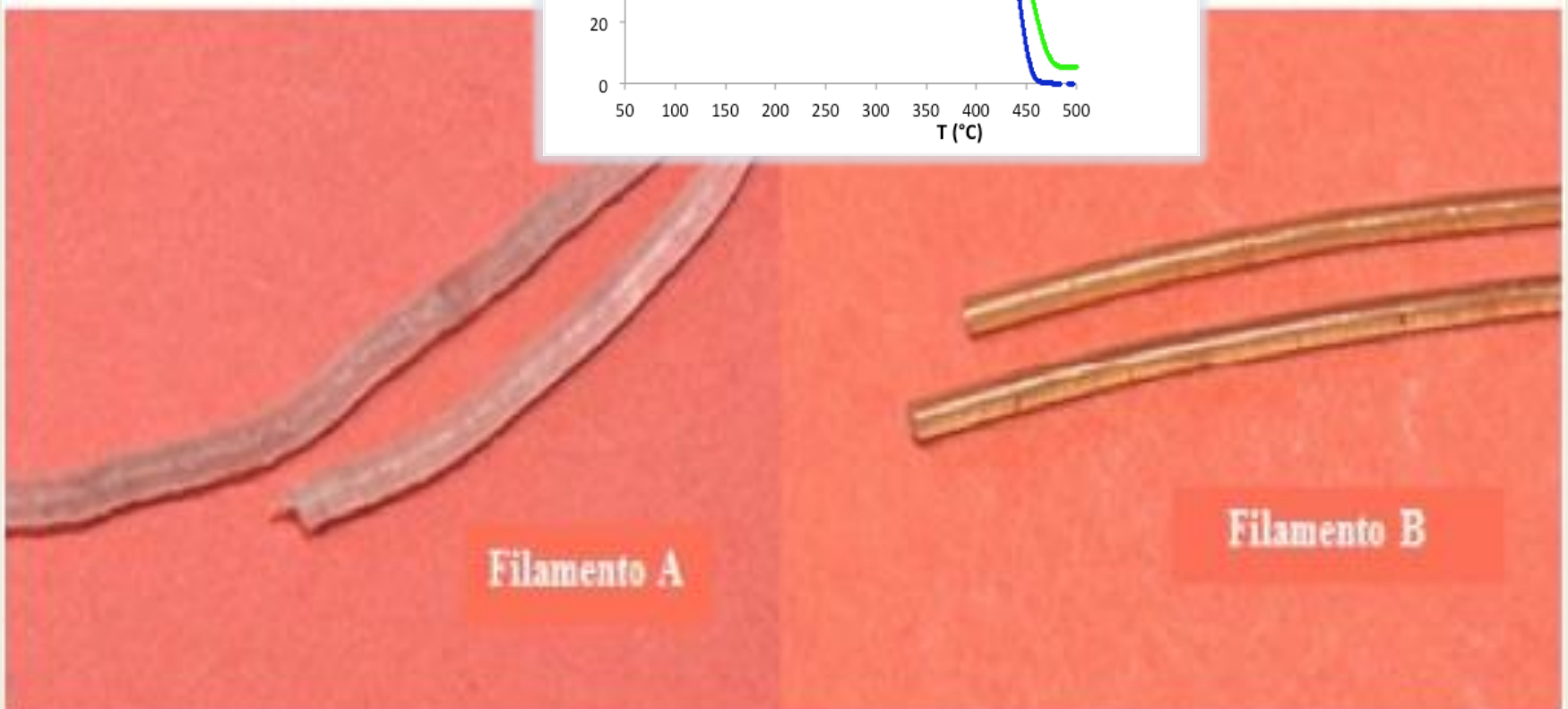
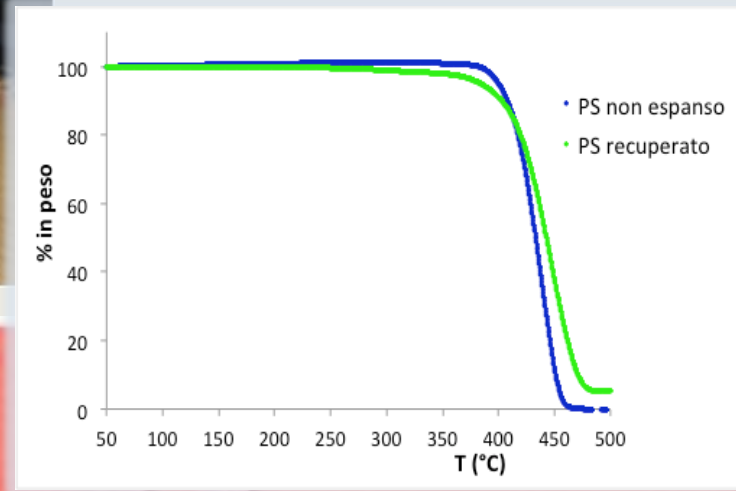
CON SOLUBILIZZAZIONE

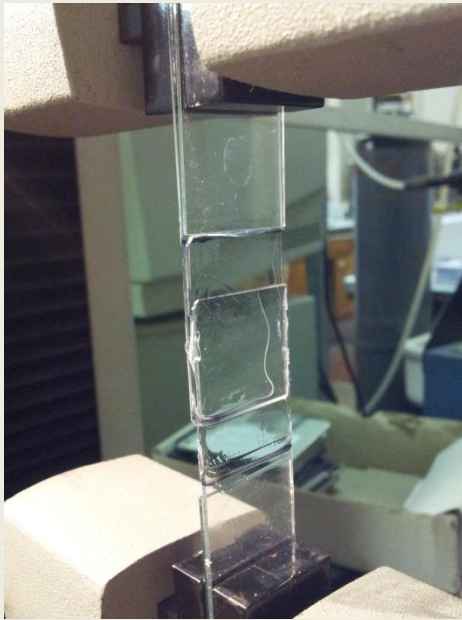
VEPS = 455 m^3 ($V_{\text{solv.}} = 30 \text{ m}^3$)

$1,10 \text{ €/m}^3$



Mw (g/mol)
PS vergine 28×10^4
Recuperato 20.8×10^4

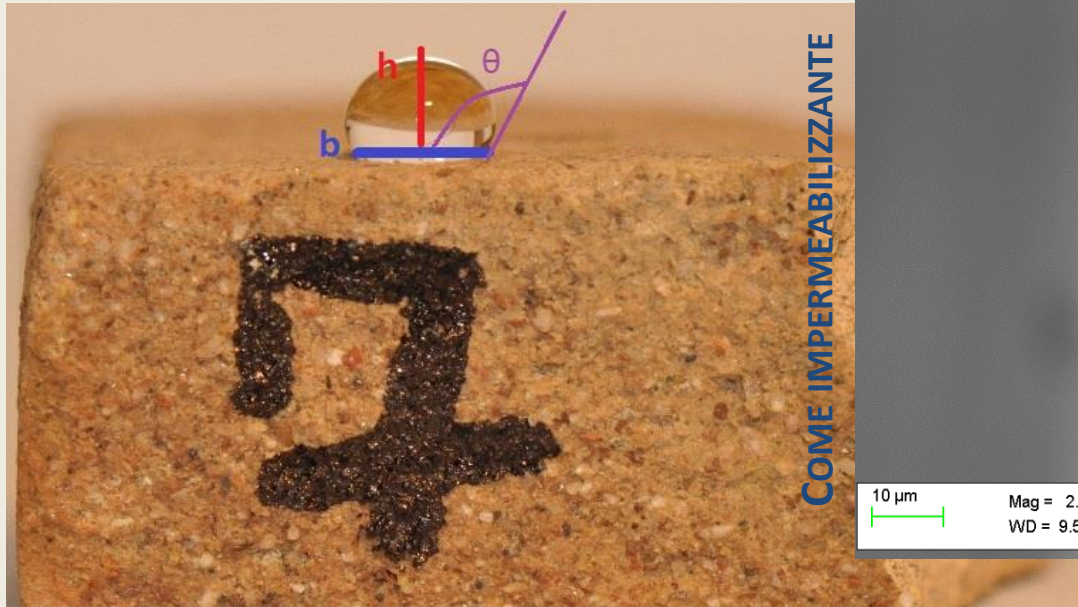




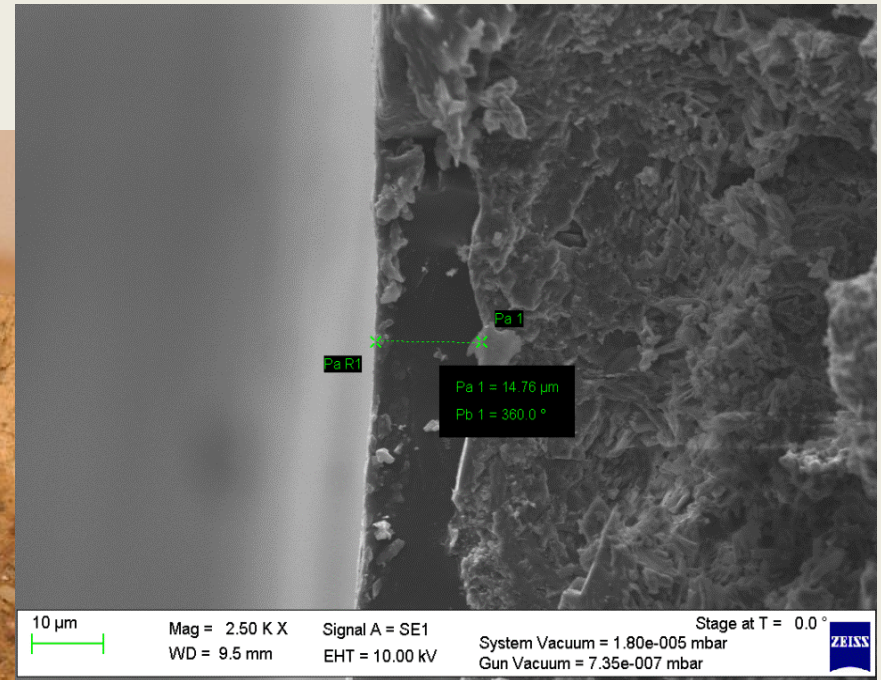
COME ADESIVO
PER VETRO

Sforzo = 13 kPa

Pirolisi EPS recuperato		
Catalizz.	Olio stir/etbenz	Pot. Cal (MJ/kg)
Fe-Zn/Al ₂ O ₃	38.5 %	41.88 (*)
(*) PS vergine = 41.9		



COME IMPERMEABILIZZANTE



CONCLUSIONI

**LA VASTA TIPOLOGIA DI OGGETTI RINVENUTI CI INDUCE A
MEDITARE SUL FORTE IMPATTO CHE IL GENERE UMANO
ESERCITA SUL PIANETA**

**I MATERIALI POLIMERICI TERMOPLASTICI POSSONO ESSERE
RICICLATI PER MOLTE VOLTE, ANCHE IN MODO
ECONOMICAMENTE SOSTENIBILE;**

**Comunque
cerchiamo di essere ottimisti,
non sempre si trova solo
plastica.....**

Grazie per l'attenzione



loris pietreschi

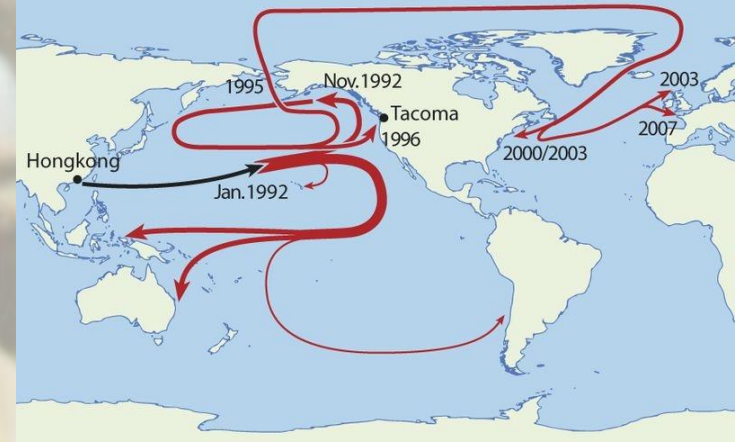


loris pietrelli

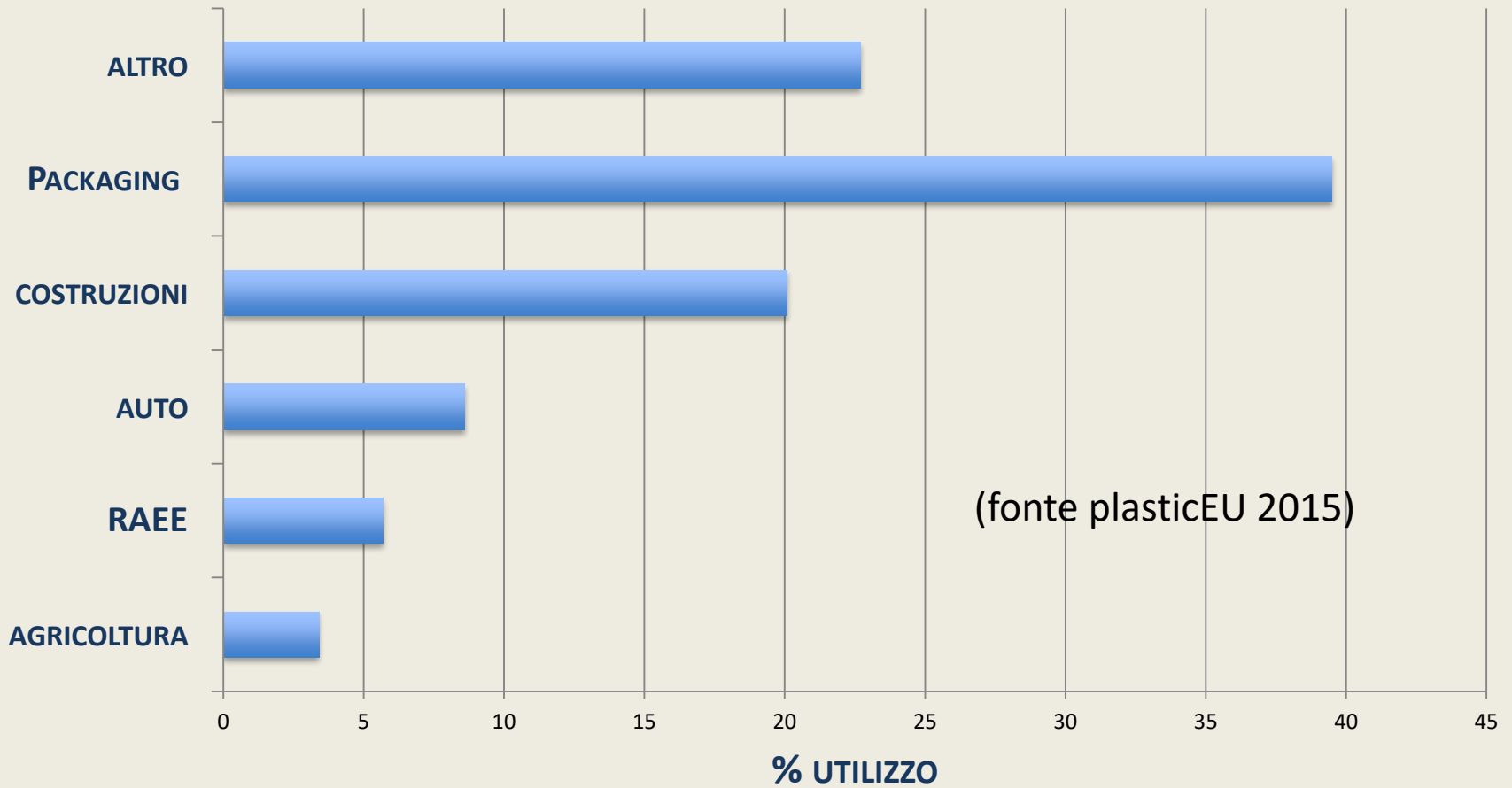


loris pietrelli

Moby duck
oltre 7.000
paperelle finite in
mare nel 1992
ancora oggi
nuotano negli
oceani



PRODUZIONE EUROPEA: 59 MTON (DOMANDA 47.8 MTON)



QUOTIDIANAMENTE ABBIAMO A CHE FARE CON I POLIMERI:

- LI USIAMO PER VESTIRCI (PET, NYLON, ...);**
- MANGIAMO POLISACCARIDI;**
- CUCINIAMO CON PENTOLE RIVESTITE DI POLIMERI;**
- MONTIAMO PROTESI DI POLIETILENE;**
- USIAMO FARMACI INCAPSULATI IN MATERIALI POLIMERICI;**
- VIAGGIAMO SU MEZZI COSTRUITI CON “POLIMERI”.**

I POLIMERI HANNO AVUTO E CONTINUANO AD AVERE ANCHE UNA FUNZIONE SOCIALE VISTO CHE RENDONO ACCESSIBILI OGGETTI CHE UNA VOLTA ERANO A DISPOSIZIONE SOLO DEI CETI SOCIALI PIÙ ABBIENTI (SETA, LEGNO, METALLI PREGIATI).