

ECOdesign e riciclo di DPI in una filiera industriale circolare

EcoDPI



Presentazioni Risultati del primo periodo di attività

WP – WP-RI-1

Materie prime e MPS di origine sintetica per materiali riciclabili

A cura di: Michele Modesti

Plastic waste release caused by COVID-19 and its fate in the global ocean

Yiming Peng^{a,1}, Peipei Wu^{a,1}, Amina T. Schartup^b, and Yanxu Zhang^{a,2} 

^aSchool of Atmospheric Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023, China; and ^bScripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, CA 92037

Edited by B. L. Turner, Arizona State University, Tempe, AZ, and approved October 6, 2021 (received for review June 22, 2021)



Obiettivi di R&S perseguiti e metodologia adottata

Task 1 - MAPPATURA (TIPOLOGIE E COMPOSIZIONE) DEI DPI IN COMMERCIO:

Selezione dei DPI rappresentativi delle differenti tipologie in commercio e loro **caratterizzazione chimica (FT-IR)** e **termica (DSC)**

Task 2 - STUDIO DELLE ATTUALI TECNOLOGIE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO/ RICICLO DEI DPI A FINE VITA

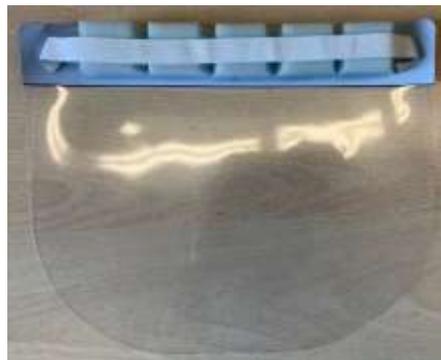
- **Individuazione** delle attuali tecnologie e delle relative **criticità**
- Studio di **soluzioni** di fine vita più **sostenibili**

Task 3 - INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI PROCESSI DI RICICLO

- **Analisi dei possibili processi di riciclo** e dei **pretrattamenti** necessari da attuare sui DPI
- **Test di riciclo** e ottimizzazione del materiale riciclato ottenuto
- **Valutazione della sostenibilità** del/dei processo/i individuato/i
- Studio di una **potenziale filiera** per il riciclo di tali dispositivi

Risultati raggiunti

Task 1 - Selezione dei DPI rappresentativi delle differenti tipologie in commercio

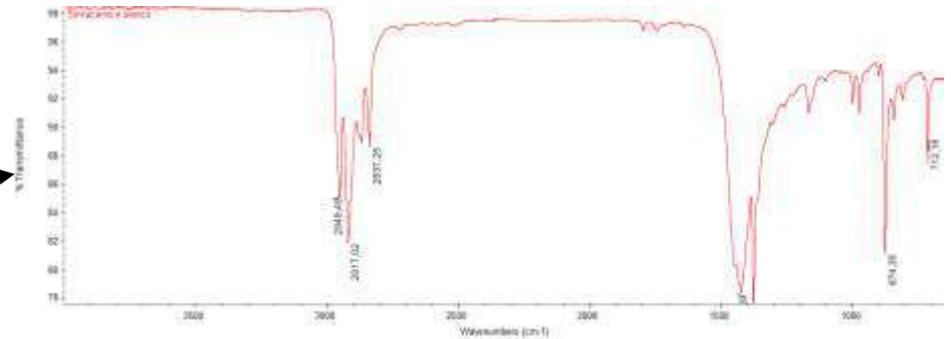


Risultati raggiunti

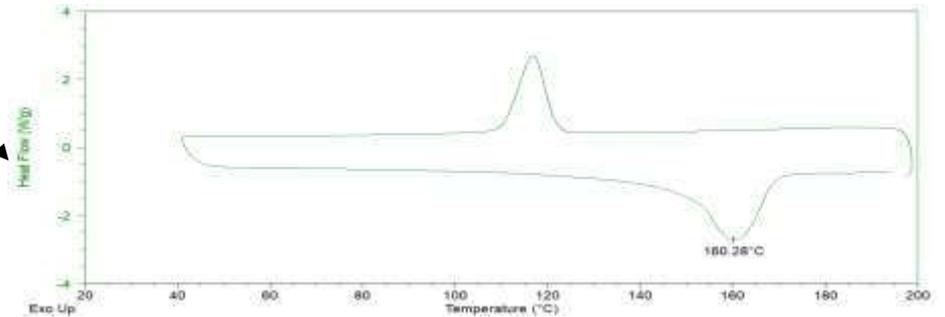
Task 1 - Caratterizzazione chimica (FT-IR) e termica (DSC) dei prodotti raccolti per l'individuazione dei materiali costituenti

Caratterizzazione di ciascun componente dei DPI

FT-IR



DSC



Risultati raggiunti

Task 1 - Caratterizzazione chimica (FT-IR) e termica (DSC) dei prodotti raccolti per l'individuazione dei materiali costituenti

Separazione dei componenti che costituiscono i DPI.

Per le mascherine: strati in TNT, elastici e nasello) e caratterizzazione di ciascun componente



Risultati raggiunti

Task 1 - Caratterizzazione chimica (FT-IR) e termica (DSC) dei prodotti raccolti per l'individuazione dei materiali costituenti



<i>DPI</i>	<i>PARTE</i>	<i>MATERIALE</i>
MASCHERINA CHIRURGICA	ESTERNO	PP
	CENTRALE	PP
	INTERNO	PP
	ELASTICO	PA6
	NASELLO	Metallo/HDPE

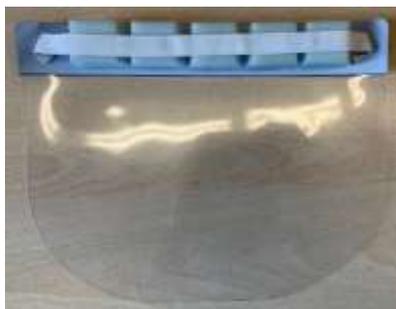


MASK FFP2 (CARE002)	ESTERNO	PP
	CENTRALE 1	PP
	CENTRALE 2	PP
	CENTRALE 3	PE-PP
	INTERNO	PP
	ELASTICO	PET
	NASELLO	PE-PP + metallo

N.B. Oltre l'80% in peso è PP

Risultati raggiunti

Task 1 - Caratterizzazione chimica (FT-IR) e termica (DSC) dei prodotti raccolti per l'individuazione dei materiali costituenti



<i>DPI</i>	<i>PARTE</i>	<i>MATERIALE</i>
VISIERA (Tipo 1)	CORPO	PET
	PELLICOLA	PE
	ELASTICO	PET
	COPRIFRONTE	Poliuretano



VISIERA (tipo 2)	CORPO	PC
-------------------------	-------	----

Risultati raggiunti

Task 1 - Caratterizzazione chimica (FT-IR) e termica (DSC) dei prodotti raccolti per l'individuazione dei **materiali costituenti**

I materiali che compongono i DPI sono:

- Sovracamici: **PP, PET**
- Mascherine: **PP**, con **PET** o **PA6** (elastici), PP/PE o metallo (nasello), **PU** espanso (coprinasello)
- Guanti: **Gomma naturale, gomma nitrilica**
- Occhiali e visiere: **PC, PET**
- Copriscarpe: **PE, PP** con elastico in PET
- Cuffie: **PP, PET, PVAc** con elastico in PET

→ *Costituiscono circa il **20-25% vol** dei rifiuti da DPI*

Risultati raggiunti

Task 2 - Raccolta di informazioni sulle attuali tecnologie di raccolta e smaltimento/ riciclo dei **DPI a fine vita**

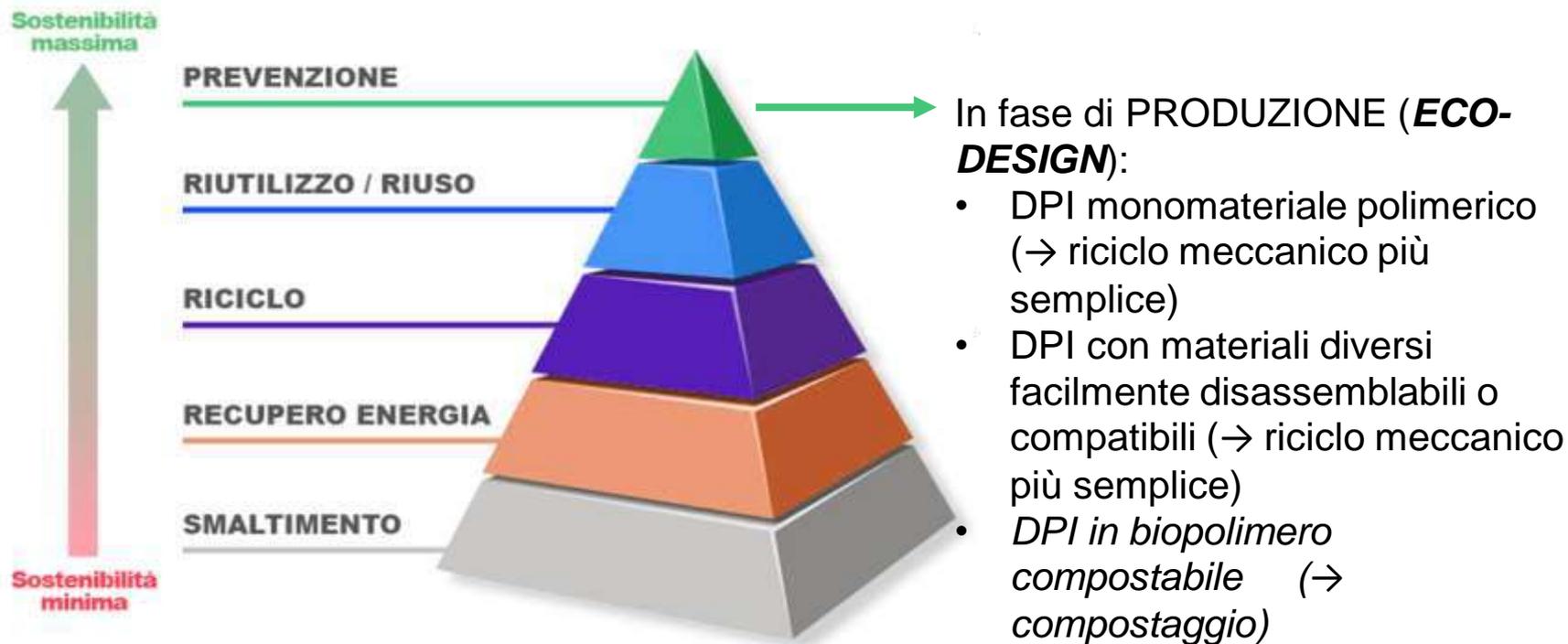
ATTUALMENTE i **DPI** vengono raccolti nell'**indifferenziata** e nel caso di utenze domestiche o commerciali vengono indirizzati in **discarica** o alla **termovalorizzazione**, mentre per i rifiuti ospedalieri l'unica alternativa è la termovalorizzazione (in particolare "i dispositivi per la gestione dei pazienti Covid-19 sono considerati rifiuti sanitari pericolosi (D.P.R. 254/2003) a rischio infettivo e devono essere smaltiti mediante termodistruzione in impianti autorizzati (ai sensi del D.Lgs. 152/2006)")

Task 2 - Individuazione delle criticità nel riciclo dei DPI

CRITICITÀ attuali:

1. Non esiste una **FILIERA** territoriale predisposta al riciclo dei DPI;
2. L'attuale **LEGISLAZIONE** non prevede la **RACCOLTA** differenziata di DPI;
3. Possibile **CONTAMINAZIONE** dei DPI che richiede quindi un **pretrattamento di sterilizzazione** nella prospettiva del loro riciclo.

Task 2 - Individuazione di soluzioni più sostenibili



Task 3 - Analisi dei possibili processi di riciclo e degli eventuali pretrattamenti necessari da attuare sui DPI

Possibili processi di trattamento dei DPI a fine vita:

RICICLO

CHIMICO

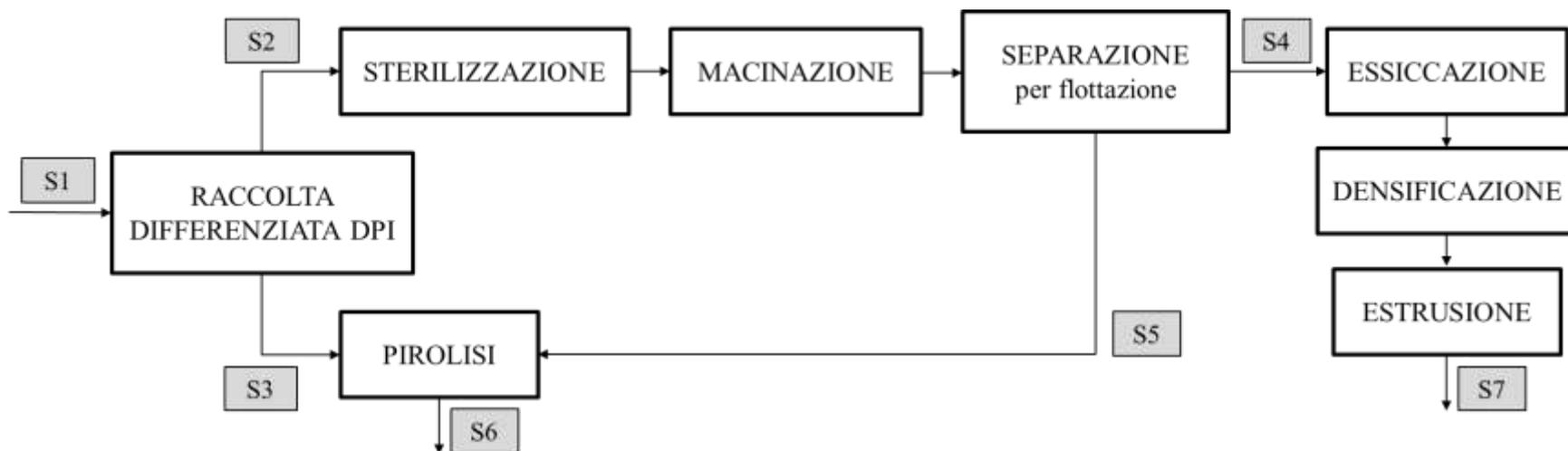
1. RACCOLTA DIFFERENZIATA DPI
2. PIROLISI

MECCANIC

1. RACCOLTA DIFFERENZIATA DPI
2. STERILIZZAZIONE
3. MACINAZIONE
4. SEPARAZIONE
5. ESSICCAZIONE
6. DENSIFICAZIONE
7. ESTRUSIONE E COMPOUNDAZION E

Risultati raggiunti

Task 3 - Analisi dei possibili processi di riciclo e degli eventuali pretrattamenti necessari da attuare sui DPI



S1 | DPI

S2 | Mascherine, 20%vol

S3 | Altri DPI, 80%vol

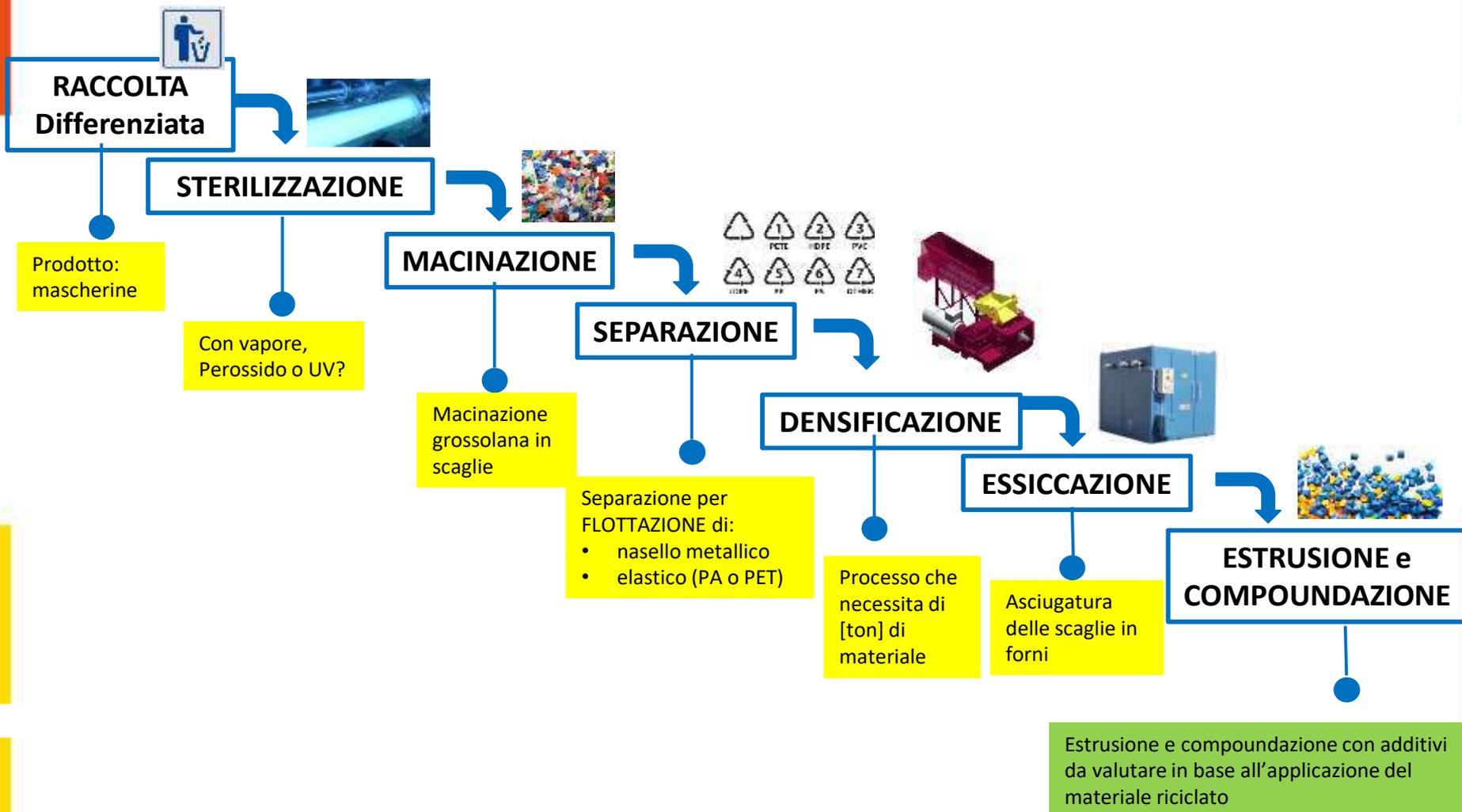
S4 | Corpo della mascherina (3strati TNT), 82%wt

S5 | Elastico + Nasello, 18%wt

S6 | Prodotti della pirolisi

S7 | Granulo riciclato

PROCESSO DI RICICLO MECCANICO



Risultati raggiunti

Task 3 - Test di riciclo ed eventuale ottimizzazione del materiale riciclato ottenuto

Struttura della mascherina chirurgica



Verranno eseguiti dei test in estrusore **miscelando** 2 tipi di **PP vergine**, uno di **grado 25/32** e l'altro **1200/1500**, per studiare le performance al variare della reologia del fuso polimerico

Risultati raggiunti

*Task 3 - Analisi dei **possibili processi di riciclo** e degli eventuali **pretrattamenti** necessari da attuare sui DPI*

Dal riciclo meccanico si ottiene un **granulo di polimero riciclato**, che dovrà essere **ADDITIVATO** con compatibilizzanti, cariche inorganiche o polimero vergine, per migliorare le performance fisico-meccaniche e la lavorabilità

Gli additivi vanno scelti una volta definita l'applicazione a cui sarà destinato il materiale riciclato



Attività previste nel 2022

Task 3: Materiali riciclabili

- *Test di riciclo fisico-meccanico e di compoundazione*
- *Caratterizzazione chimico-fisica e meccanica dei prodotti ottenuti dai test di riciclo e di compoundazione*
- *Studio della sostenibilità dei processi di riciclo (WP-RI-4)*

Per informazioni

Michele Modesti
michele.modesti@unipd.it

oppure

GREEN TECH ITALY rete d'impresa

Coordinamento e project management
dott. Enrico Cancino
email: enrico.cancino@greentechitaly.com