



# ECODESIGN E RICICLO DI DPI IN UNA FILIERA INDUSTRIALE CIRCOLARE

PROGETTO EcoDPI cofinanziato dalla Regione del Veneto  
nell'ambito del POR FESR 2014-2020 Azione 1.1.4

## REPORT DIVULGATIVO

L'obiettivo generale del progetto è la valorizzazione dei rifiuti provenienti dall'uso di dispositivi di protezione individuali (d'ora in poi DPI), anche sanitari. L'obiettivo viene perseguito studiando le fasi chiave di una potenziale filiera circolare per la produzione di tali dispositivi (acquisizione della materia prima e preprocessi, produzione, utilizzo, fine vita)

## SOTTOPROGETTO – WP-RI-3

Modificazione dei prodotti. Prototipi non DPI

## 1. Descrizione degli obiettivi

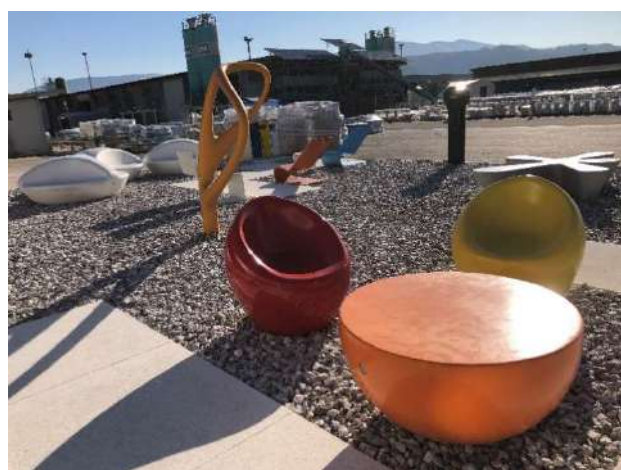
Due PMI Venete leader nel loro settore sono state coinvolte nel progetto per sperimentare l'utilizzo di materiali ottenuti dal recupero dei DPI nei loro prodotti di serie. In particolare la società Bellitalia Srl di Ponte nelle Alpi (BL) specializzata nella produzione di elementi di arredo urbano di design doveva da progetto realizzare delle panchine sia con granuli che con fibre polimeriche. La società Sintesyplast Srl di Oderzo (TV) specializzata nello stampaggio di materie plastiche per il settore delle costruzioni edili doveva realizzare vespai areati con i granuli ottenuti dal recupero delle maschere facciali. Entrambe le aziende hanno testato tecniche di realizzazione e assemblaggio di prototipi per verificare limiti e vincoli di fattibilità e la capacità di industrializzazione delle soluzioni ipotizzate.



## 2. Modalità di attuazione della ricerca

Considerato la mancanza di una filiera esistente nel recupero dei DPI, i partner hanno dovuto simulare e ricreare diversi processi industriali coinvolgendo anche società esterne al progetto. L'attività infatti si è concentrata nella prima fase nella produzione sia di granuli che di fibre plastiche ottenute dal recupero dei DPI. Nel caso dei granuli gli stessi partner di progetto sono riusciti ad ottenere dei batch significativi per le prove industriali di Bellitalia e Sintesyplast. Ma Sintesyplast ha voluto massimizzare la % di recupero del materiale introducendo non solo PP riciclato da DPI ma anche cariche minerali riciclate per la produzione di una serie compound di prova. Lo spin-off dell'Università degli Studi di Padova, Opigeo Srl ha messo a punto la formulazione.

Per la sperimentazione di Bellitalia Srl volta a valutare l'interazione fra conglomerati cementizi e fibre di PP ottenute per semplice "sfilacciatura" di DPI usati, è stata coinvolta una società esterna, che grazie all'utilizzo delle proprie macchine industriali di pressomacinazione, ha fornito un centinaio di kg di materiale per le prove. Realizzata la prima fase di sviluppo del materiale le aziende si sono concentrate nello sviluppo dei prototipi, analizzando le difficoltà nel processo di produzione e le caratteristiche prestazionali, avvalendosi del supporto dell'Università degli Studi di Padova per l'esecuzione dei test. I parametri principali analizzati sono stati in generale la fluidità del materiale nella lavorazione e le caratteristiche meccaniche dei prodotti finiti.



### 3. Risultati ottenuti



Attraverso gli strumenti numerici è stato possibile fare valutazioni circa la processabilità dei materiali. Per quanto riguarda lo stampaggio dei granuli termoplastici ottenuti dal recupero di DPI i dati numerici ottenuti dalle simulazioni effettuate sul modello di ripiano per scaffalatura tecnica e sulla panchina per arredo urbano, sono risultati in linea con quelli sperimentali. Si è visto che sia all'aumentare dello spessore che della temperatura stampo, si ha una influenza positiva sul tempo di riempimento, sulla pressione di iniezione massima e sulla forza di chiusura massima richiesta. Con le prove di stampabilità sia Bellitalia che Sintesyplast sono riuscite ad arrivare ad ottenere un prototipo di un prodotto che potrebbe essere utilizzato da un consumatore finale. Bellitalia ha inoltre condotto la sperimentazione per studiare l'interazione fra calcestruzzo e fibre di PP ottenute dalla semplice sfilacciatura di DPI usati. In questo caso sono state valutate sia l'influenza che differenti dosaggi di fibre possono avere sulle prestazioni meccaniche del calcestruzzo sia la durabilità delle fibre di PP in un ambiente fortemente alcalino (qual è la soluzione che permea la matrice cementizia). Le prove di resistenza a

compressione condotte su campioni cubici hanno evidenziato, in accordo con i risultati di altre ricerche sperimentate su fibre di PP di differente geometria, una buona collaborazione con la matrice cementizia, la cui resistenza non risulta inficiata dall'aggiunta delle fibre. Il prototipo di panchina realizzato ha dimostrato la realizzabilità del manufatto con le fibre ma ha evidenziato una difficoltà di lavorazione. La fibrosità del materiale con una determinata volumetria crea nel calcestruzzo delle intercapedini e quindi dei punti di debolezza. Questa criticità è stata superata con una macinazione più fine del materiale.

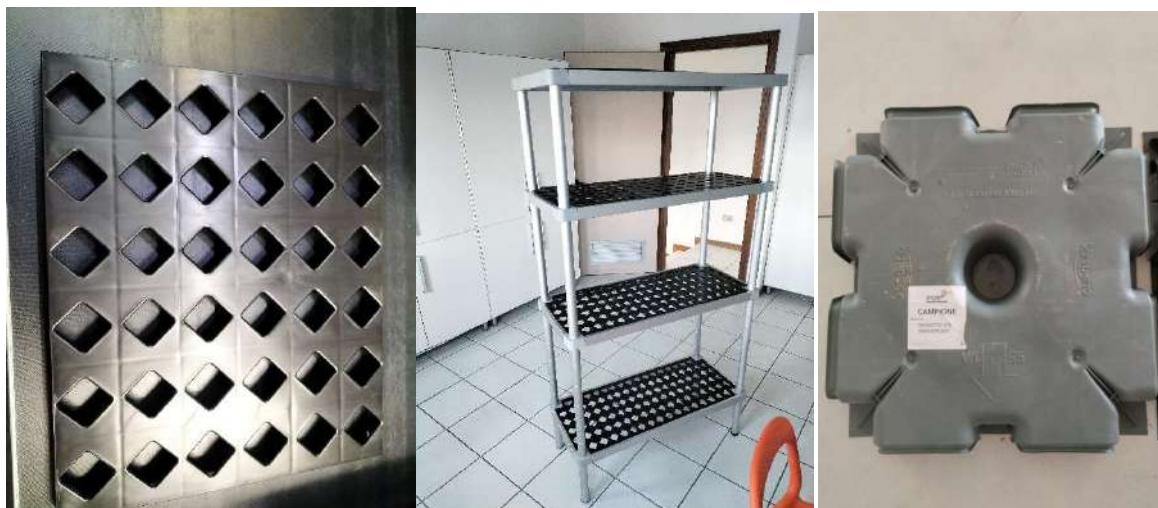
#### 3.1 Nuove conoscenze acquisite

1. Stampabilità materiale plastico di riciclo ottenuto dal recupero dei DPI.
2. Valutazione delle interazioni tra calcestruzzo e fibre plastiche da recupero dei DPI.
3. Conoscenza di nuovi additivi per lavorabilità ottimale del materiale plastico di recupero.
4. Conoscenza di nuove cariche minerali da recupero per produrre granuli termoplastici 100% riciclati.
5. Evidenza di vantaggi e svantaggi della creazione di nuove filiere del recupero.

#### 3.2 Tecnologie impiegate

1. Impianti di trafilatura per la realizzazione dei granuli ottenuti dal recupero dei DPI.
2. Impianti di macinazione per la realizzazione delle fibre ottenute dal recupero dei DPI.
3. Stampaggio ad iniezione per la realizzazione su forme predefinite dei prototipi in plastica (panchina "stone", scaffale industriale, vespaio areato).
4. Formatura su stampo per getto di calcestruzzo con fibre plastiche da recupero dei DPI per prototipo panchina.

### 3.3 Prototipi o impianti pilota sviluppati



Sintesyplast ha scelto di prototipare con il materiale termoplastico ottenuto dal recupero dei DPI due prodotti. Il primo prodotto scelto è un ripiano degli scaffali della linea Shelving Up, scaffali misti in alluminio/plastica, dove la struttura è composta da profili in alluminio e i ripiani sono composti da basi stampate in PP adatto per il contatto con gli alimenti. Questi scaffali sono prodotti solitamente utilizzati per celle frigo o cucine industriali, utili in quanto facili da pulire, componibili e flessibili per quanto riguarda le dimensioni. Il secondo prodotto scelto è un cassero a perdere per la creazione del vespaio aerato che consente la realizzazione veloce ed economica del vuoto sanitario. Un vespaio aerato (o vespaio ventilato) serve a creare una struttura portante in grado di formare una camera d'aria che separa l'edificio dal terreno e permette di smaltire l'umidità.



Bellitalia ha scelto di prototipare due panchine di arredo urbano. La prima è stata fatta con gli stesso granuli ottenuti dal recupero dei DPI usati da Sintesyplast ed il prodotto scelto è una panchina della serie "stone", realizzato come alternativa allo stesso manufatto prodotto in calcestruzzo. La seconda panchina invece è stata realizzata impiegando le fibre di rinforzo in PP da riciclo dei DPI e una miscela di calcestruzzo con aggregati riciclati. La forma della panchina è stata appositamente studiata per valutare la distribuzione del materiale nello stampo e la sua efficacia in termini di resistenza meccanica dopo la maturazione.



Un moltiplicatore di opportunità.  
Da non lasciarsi sfuggire.

#### 4. Trasferibilità dei risultati all'interno della RIR o in altri contesti

I risultati di progetto hanno dimostrato la validità tecnica dell'utilizzo di materiali riciclati ottenuti dal recupero dei DPI nei settori dei manufatti per l'arredo urbano e per le costruzioni. L'analisi economica della sostenibilità della filiera del riciclo evidenzia però la mancanza di alcuni soggetti industriali che siano in grado di minimizzare i costi del recupero. I materiali riciclati sono ancora introdotti nel mercato a costi molto bassi e questo limita necessariamente la possibilità di gestire pochi volumi con costi di processo alti. Oggetto di ulteriore sviluppo dell'attività sarà la messa a punto di un sistema di recupero su scala interregionale ma ancor di più nazionale per ottimizzare i parametri economici domanda-offerta.

#### 5. Partner di progetto

Imprese:



[www.bellitalia.net](http://www.bellitalia.net)

SINTESYPLAST

[www.sintesyplast.it](http://www.sintesyplast.it)



[www.agenziachimicaitaliana.it](http://www.agenziachimicaitaliana.it)



[www.studiogallian.it](http://www.studiogallian.it)

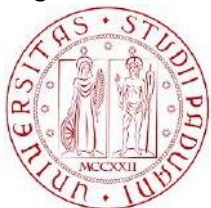


[www.eliteambiente.it](http://www.eliteambiente.it)



[www.chimicambiente.net](http://www.chimicambiente.net)

Organismi di ricerca:



[www.unipd.it](http://www.unipd.it)



[www.unive.it](http://www.unive.it)



[www.univr.it](http://www.univr.it)

Fornitori:



[www.opigeo.eu](http://www.opigeo.eu)

#### 6. Approfondimenti

[www.innoveneto.org](http://www.innoveneto.org) [www.icer-grp.com](http://www.icer-grp.com)  
[www.venetogreencluster.it](http://www.venetogreencluster.it)