Francesca Morelli

Inquinamento da DPI, una gestione da ottimizzare

Il progetto EcoDPI, promosso da Regione Veneto, ambisce a trovare soluzioni concrete per contenere l'impatto di produzione e smaltimento dei Dispositivi di Protezione Individuale. Ne abbiamo discusso con Enrico Cancino di Green Tech Italy



All'incirca 89 milioni di mascherine, 30 milioni di camici, 1,59 milioni di occhiali e 76 milioni di guanti: sono i numeri dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) che utilizza solo il personale medico ogni mese per (auto)proteggersi da Covid-19, secondo i dati dell'Organizzazione mondiale della sanità. Incalcolabili l'incremento globale dei rifiuti e l'impatto per l'eco-sostenibilità ambientale e molte le misure intraprese per contenerne quanto più possibile le implicazioni a livello internazionale, nazionale e locali. Anche in Italia, con esempi virtuosi: tra questi Regione Veneto, impegnata in prima linea, con il progetto "ECOdesign e riciclo di DPI in una filiera industriale circolare" (EcoDPI), sviluppato dalla rete innovativa regionale Veneto Green Cluster.

Un impegno comune

Oltre 2 milioni di euro, di cui 1,5 circa alle imprese (tra le quali si distinguono Il Sentiero International Campus S.r.l., Elite Ambiente S.r.l. e ILSA S.p.A.), e i restanti destinati agli organismi di ricerca per sviluppare in collaborazione il progetto. È questo l'ammontare del finanziamento stanziato da Regione Veneto per strutturare nell'arco di 28 mesi il progetto EcoDPI, finalizzato a individuare e sviluppare soluzioni che mitighino le "conseguenze" della ingente mole di Dispositivi di Protezione Individuale prodotti e utilizzati nel mondo durante la pandemia, progettando una filiera circolare, sostenibile in tutte le sue fasi: dalla ricerca dei materiali alla produzione, dalla distribuzione e vendita fino allo smaltimento e gestione di rifiuti pericolosi, quali sono i DPI, e le necessarie misure preventive e di contenimento contro un ipotetico contagio. Un assunto recepito fin dalle fasi iniziali della pandemia da Regione Veneto che da Giugno 2020, oltre ad affrontare l'emergenza potenziando i servizi sanitari, ha investito in idee e azioni, orientando parte delle risorse finanziarie, originariamente dedicate alla ricerca e allo sviluppo in ambito produttivo, verso la tutela della salute e la mitigazione dell'im-

patto socio-economico di Covid-19. È stato così promosso un bando aperto alle Reti innovative regionali e ai distretti industriali, finalizzato allo studio e progettazione di interventi funzionali alla mitigazione della fase emergenziale e alla transizione a nuovi modelli economici e produttivi post-emergenziali, di impronta *green* in accordo al Circular Economy Action Plan promosso dall'Unione europea, accelerando la transizione indicata dall'European Green Deal. Un'idea, dunque, di elevato impatto, esportabile in eventuali altri contesti emergenziali, non necessariamente sanitari, e trasferibili anche alla creazione di nuovi prodotti e servizi o alla riqualificazione dei processi. Il progetto così elaborato, in funzione della sua complessità, ha richiesto l'integrazione di competenze specifiche e *know-how* differenti per poter definire un modello di produzione e gestione di DPI sostenibile, attualmente inesistente, e che sviluppasse nuove conoscenze in tema di ecodesign, materiali rigenerativi, gerarchia dei rifiuti mutuabile a diversi ambiti e filiere produttive.

La squadra operativa

Ecco dunque nascere il partenariato: sedici imprese accompagnate dall'Università di Padova con il Centro Studi di Economia e Tecnica dell'Energia Giorgio Levi Cases, il Dipartimento di Ingegneria Industriale, di Neuroscienze, di Medicina, di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, l'Università Cà Foscari di Venezia con il Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi e di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, l'Università di Verona con il Dipartimento di Biotecnologie, il Parco Scientifico Tecnologico di Padova. Tutti in grado di apportare un *know-how* di efficienza, innovazione, compartecipazione integrata. Il coordinamento del progetto è di Green Tech Italy, soggetto giuridico rappresentante Veneto Green Cluster. «La logica di filiera industriale circolare - spiega infatti **Enrico Cancino**, amministratore delegato di Green Tech Italy - ha imposto la selezione di un partenariato ampio e multidisciplinare, tale da inglobare la maggior parte delle competenze utili al progetto, fondendo il sapere tecnico dell'impresa con il rigore e la precisione scientifica della ricerca». Di primo piano la partecipazione al progetto de Il Sentiero International Campus, impegnato nello studio delle possibilità di sterilizzazione e smaltimento dei DPI, con particolare attenzione alla riduzione del rischio di diffusione del virus associato al trasporto e, al fianco dell'Università Cà Foscari dei trattamenti superficiali dei DPI per migliorarne le prestazioni: resistenza a batteri, muffe, virus, idrorepellenza, permeabilità ai gas, lavabilità e durata del trattamento.

Nuovi materiali sotto la lente

Un progetto all'avanguardia, o meglio innovativo, secondo una duplice lettura, associabile da un lato all'eccezionalità del contesto che il pianeta ha dovuto fronteggiare, dall'altro agli strumenti che produrrà: soluzioni ecodesign, materiali rigenerativi, gerarchia dei rifiuti, nuove metodiche di sterilizzazione e smaltimento. «Attualmente - prosegue Cancino - non esiste una filiera per la raccolta e il recupero/riciclo dei DPI: la domanda di questi dispositivi in fase emergenziale ha avuto una portata oltre ogni misura e aspettativa, tanto da trascurare gli aspetti di sostenibilità. Obiettivo cui invece il progetto EcoDPI intende rispondere con l'adozione di elementi di innovazione, diversi e di varia natura. L'intera squadra di partner è stata indispensabile per rilevare la necessità di materiali riciclabili, identificandone qualità e caratteristiche, per la produzione di DPI. Soluzioni che verranno progettate con ecodesign su prototipi, prevedendo prodotti monomateriale o facilmente disassemblabili o costituiti da po-



«Al momento non esiste una filiera per la loro raccolta e il riciclo»

Enrico Cancino
Green Tech Italy

Massimizzare il recupero

«Provvederemo alla realizzazione sperimentale - afferma Enrico Cancino - di un impianto di pirogassificazione per la rivalorizzazione energetica e massimizzazione del recupero di materiale di DPI. Ovvero, dopo aver isolato singole famiglie di DPI e sotto-componenti chimicamente affini, metteremo a punto la tecnologia e il processo in tutte le diverse fasi: dal controllo in ingresso con imballi adeguati ed etichette verificabili e tracciabili, fino alla vendita finale di prodotti finiti e/o energia, allo smaltimento dei residui di DPI che alla fine del processo di trattamento saranno ormai meno del 30% dei rifiuti in ingresso, ovvero di quelli prodotti dai consumatori».
Aspetto, quest'ultimo, di fondamentale rilevanza per la sostenibilità del processo industriale e la sicurezza e salute delle persone: «Offrire nuove soluzioni di contenimento dei rischi di prodotti potenzialmente ad alta diffusione di contagio è tra gli obiettivi prioritari del progetto. Pertanto, sperimenteremo l'utilizzo combinato di tecnologie per la sterilizzazione, ad oggi impiegate come vapore, fasi vapore e *micro droplets*, potenze o densità di energia; ne valuteremo l'efficacia soprattutto in vista di un possibile riutilizzo, facendo ricorso all'utilizzo di perossido e UVC e a specifiche metodologie per test quantitativi delle proprietà funzionali e validazione rispetto al virus del Covid-19. In buona sostanza, quindi, ci avvarremo di un approccio tecnico/scientifico integrato, che mira al design dei processi e dei sistemi».

limeri più riciclabili, con l'auspicio di riuscire a brevettarne anche qualcuno nel corso del progetto. Inoltre, i partner si occuperanno dello studio e messa a punto di processi e tecnologie per il riuso o recupero dei polimeri costituenti i DPI a fine vita, per la produzione di nuovi Dispositivi di Protezione Individuale o per l'impiego degli stessi in altre filiere produttive, e definendo un sistema di gestione dei rifiuti da DPI nelle diverse fasi: selezione, pretrattamenti, sterilizzazione, riciclo». Nell'ambito del progetto, inoltre, si svilupperanno tecniche innovative di modifica, funzionali a implementare le caratteristiche dei materiali, per esempio sviluppando nuovi trattamenti antimicrobici/antimuffa/antivirali per le materie plastiche, secondo le specifiche necessità dei singoli produttori e le normative vigenti. Ancora, il progetto indagherà la possibilità di utilizzare biopolimeri per materiali riciclabili in una logica di transizione *green* che richiederà il passaggio da plastiche fossili a plastiche di natura e origine biologica, ovvero biodegradabili/biocompostabili, nel rispetto dei vincoli economici e di destinazione negli impianti di compostaggio. Non ultimo, sarà realizzato un modello per la simulazione integrata degli impatti energetici, idrici, e di emissioni di CO_2 di un ciclo produttivo e di confronto con i dati raccolti sul campo dai corrispondenti siti industriali, al fine di saturare un gap conoscitivo circa la possibile modellazione integrata dei tre impatti su base oraria.

Ecosostenibilità, sicurezza ed European Green Deal

Il trinomio trova una risposta efficace nel progetto EcoDPI. La maggior parte dei dispositivi di protezione oggi utilizzati, infatti, non sono riciclabili, in quanto prodotti dall'assemblaggio di diversi componenti e di differenti materiali o polimeri. Le mascherine ne sono un esempio, o almeno in parte, a causa della miscela di elementi riciclabili aggiunti ad altri non riciclabili o di materiali singolarmente riciclabili, ma non compatibili nel riciclo e che necessiterebbero di essere separati per poter essere trattati con processi differenziati. Tuttavia, la separazione è spesso impedita dalla struttura del prodotto o dalle tecnologie utilizzate per l'accoppiamento dei differenti componenti. Un circolo vizioso, insomma, che ad oggi impone molti limiti difficilmente aggirabili. «Le carenze strutturali impiantistiche e del mercato nazionale delle materie prime seconde, e le loro intrinseche criticità, diventano opportunità di studio. Il progetto EcoDPI - specifica Enrico Cancino – propone, infatti, diverse soluzioni al problema, tentando di applicare i principi dell'economia circolare lungo la filiera di produzione dei DPI: materie prime selezionate ed ecodesign per le nuove produzioni che ne facilitino il riuso o recupero, riciclo termochimico per la riduzione e valorizzazione dei rifiuti, soluzioni per la sterilizzazione *on-site*, riducendo trasporti, costi e impatti ambientali e migliorando pesature e conteggi. Pur focalizzando l'attenzione sui DPI, i risultati in termini di conoscenza e tecnologia possono essere utilizzabili per altri materiali e facilmente trasferibili all'interno di altri contesti produttivi».

Azioni specifiche per i rifiuti di Covid-19

Il fabbisogno quotidiano di DPI, anche in Italia, è elevato: la stima ammonta a circa 30/40 milioni di mascherine e 80 milioni di guanti che "quantizzano" mille tonnellate di rifiuti al giorno. Nello specifico, questi due dispositivi di protezione produrranno quasi 300mila tonnellate destinati alla raccolta indifferenziata, laddove il rifiuto non sia già disciplinato dal DPR 254 del 15 luglio 2003. Numeri, dunque, a cui occorre dare risposte concrete in termini di smaltimento e gestione, che presentano ancora alcune criticità. Vi è evidenza, infatti, che non sempre mascherine e altri DPI vengono smaltiti mediante termodistruzione in impianti autorizzati, come previsto dal D.Lgs. 152/2006. Il progetto, pertanto, si (pre) occupa della presa in carico del problema, improntando un'azione di domanda-offerta: individuato cioè l'effetto negativo derivante dall'abbondante uso/consumo di DPI, e dal copioso incremento dei quantitativi di rifiuti di imballaggio in plastica che aumentano sensibilmente la pressione sugli impianti di incenerimento, di trattamento meccanico biologico e discariche, impronta soluzioni per contenere l'impatto (**Tabella 1**).

TABELLA 1 – IDENTIFICAZIONE E CONTENIMENTO DELL'IMPATTO DA DPI

INDIVIDUARE L'EFFETTO NEGATIVO O CRITICITÀ CAUSATI DALLA PANDEMIA DI COVID-19	INDICARE I RISULTATI DI PROGETTO CONNESSI ALLA SOLUZIONE DELL'EFFETTO NEGATIVO O CRITICITÀ
Assenza di una filiera produttiva territoriale per la produzione di Dispositivi di Protezione Individuale, che sia capace di soddisfare la domanda e garantire una continuità della fornitura	Integrazione di competenze specifiche e potenziali produttivi ora frammentati nel territorio regionale, verifica della capacità di autoproduzione di DPI, vincoli e performance di una filiera corta territoriale
Immissione nel mercato di Dispositivi di Protezione Individuale non certificati o marcati CE o di dubbia efficacia, quale presidio di prevenzione, anche semplicemente igienica	Per le varie famiglie di Dispositivi di Protezione Individuale prese in esame, definizione dei parametri di utilizzo ed efficacia in relazione agli ambienti di utilizzo
Produzione massiva di rifiuti da DPI, con rischio di ulteriore propagazione del virus per scorretta gestione e trasporto del materiale potenzialmente infetto	Soluzioni per la gestione ottimizzata dei Dispositivi di Protezione Individuale, valutazione di percorsi alternativi all'incenerimento, laddove consentiti dalla legge
Blocco del ciclo dei rifiuti e della filiera del riciclo, aumento del quantitativo di rifiuti destinato in discarica a essere incenerito, limitazione all'export dei rifiuti	Soluzioni per limitare il quantitativo di rifiuti destinato alle discariche attraverso tecniche/tecnologie di recupero

Applicazione mutuabile

L'ecodesign e la ricerca di materiali riciclabili, come anche la più efficiente gestione del fine vita dei prodotti su cui si basa lo sviluppo di nuovi DPI più sostenibili, ne consentirà il trasferimento anche ad altri ambiti e diverse filiere, quali la produzione di materiali ottenuti a partire da polimeri naturali o sintetici. Per esempio, un polimero come il PHA potrebbe essere sfruttato nel packaging per il settore *food* e *non-food* e per i prodotti *Single Use Plastic* (SUP); i trattamenti antimicrobici/antivirali sviluppati per la funzionalizzazione di DPI potranno essere impiegati nell'abbigliamento, arredamento, produzione di tappezzerie, tende, biancheria per la casa, vernici per ambienti lavorativi e domestici, produzione di cuoio e calzature, sanitari e accessori ospedalieri. Inoltre, diverse tipologie di materiali a fine vita potranno essere riciclati per la produzione di materiali primi secondi e/o la loro valorizzazione mediante piro gassificazione, mentre alcune tecnologie di sterilizzazione potranno essere adattate a sistemi mobili per la sterilizzazione di mezzi di trasporto o aree pubbliche (ambienti ospedalieri, scuole, stazioni, teatri, aree di intrattenimento, centri commerciali, mezzi di trasporto), di sistemi per il settore della difesa (ospedali da campo) sia a un utilizzo con operatore sia in sistemi autonomi con assistenza remota o indipendente. Non da ultimo, il modello di simulazione dei cicli produttivi sarà concepito per una possibile applicazione a qualsiasi attività industriale e la metodologia potenzialmente estendibile ad altri impatti, quali il consumo di materie prime, l'emissione di altre sostanze in atmosfera e molto altro ancora.