



# IL SETTORE Gomma e pneumatici fuori uso

Come larga parte del comparto industriale mondiale, anche la filiera produttiva degli pneu-

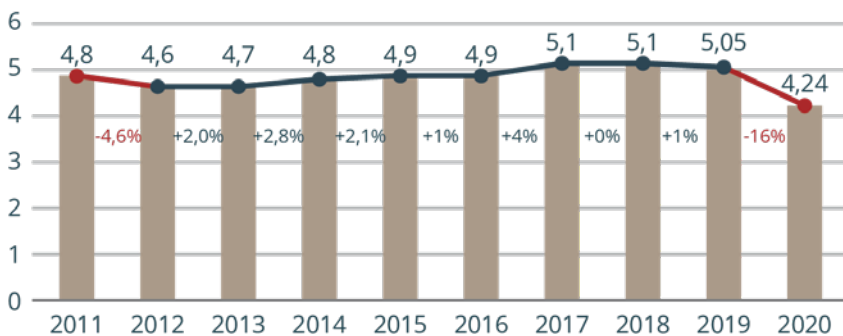
matici vive oggi una congiuntura problematica dovuta alle ricadute negative della pande-

mia di Covid-19, e più recentemente alle vicende della guerra in Ucraina, che pone ulteriormente l'accento sui costi crescenti, nonché sulle criticità di approvvigionamento delle materie prime e dell'energia. Come evidenziano i dati dell'Associazione europea dei produttori di pneumatici e gomma (ETRMA), le vendite di pneumatici sul mercato europeo hanno subito nel 2020 una forte flessione pari al -16% rispetto all'anno precedente, -18% per il nostro principale produttore nazionale. Le principali criticità della filiera industriale sono sintetizzabili come segue.

- Approvvigionamento di gomma naturale: le principali fonti si trovano lontano dall'Europa e i tempi di messa a frutto delle coltivazioni sono insufficienti a coprire l'attuale tasso di crescita della domanda.
- Approvvigionamento di carbon

**FIGURA 95** Fonte: ETRMA

**Produzione di pneumatici a livello UE e vendite delle principali compagnie produttrici, 2019-2020**



2020	2019	Company	Headquarter	2020 sales in €M	2019 sales in €M	Variation
1	1	Michelin	France	19.908	21.701	▼ -8%
2	2	Bridgestone	Japan	18.012	21.115	▼ -15%
3	3	Goodyear	USA	9.930	11.883	▼ -16%
4	4	Continental	Germany	8.600	9.787	▼ -12%
5	5	Sumitomo	Japan	5.528	6.128	▼ -10%
6	7	Hankook	South Korea	4.605	4.969	▼ -7%
7	6	Pirelli	Italy	4.244	5.152	▼ -18%
8	8	Yokohama	Japan	3.775	4.175	▼ -10%
9	10	ZC Rubber	China	3.382	3.112	▲ 9%
10	9	Maxxis	Taiwan	3.289	3.392	▼ -3%

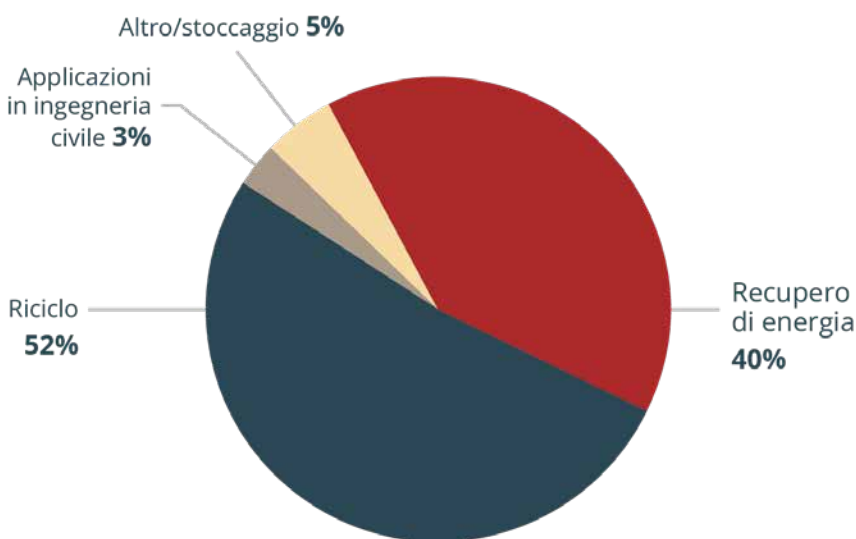
black, componente di origine fossile, alle cui mescole per pneumatici è destinato il 68% della produzione mondiale. In Europa il fabbisogno era coperto per circa il 54% da Russia, Ucraina e Bielorussia (stime Notch Consulting); venuta improvvisamente a mancare la restante produzione europea, già insufficiente, pesa l'esplosione dei costi del gas, anch'esso russo, indispensabile per il ciclo produttivo.

- Criticità derivanti dall'impiego di fibre sintetiche: derivate dal petrolio, soffrono tutte le criticità del prodotto di origine.
- Forti incrementi dei costi energetici e di trasporto.

Alla luce dei driver sopra descritti, nonché sulla spinta delle politiche internazionali ed europee, il comparto industriale sta cercando approcci alternativi al consumo di materie prime vergini puntando su processi di economia circolare (vedasi anche la parte dedicata alla pirolisi).

L'ETRMA ha inoltre pubblicato i dati consolidati del 2019 sulla gestione degli pneumatici fuori uso (PFU) relativamente a 32 Paesi (UE27+5: Norvegia, Serbia, Svizzera, Turchia e Regno Unito). Il 95% degli PFU nei 32 Paesi è stato recuperato come materia o come energia, analogamente a quanto avvenuto negli anni precedenti (tassi di

**FIGURA 96** Fonte: ETRMA  
**Gestione degli PFU in UE27+5, 2019 (%)**



trattamento PFU oscillanti tra il 92 e il 95%). Un risultato certamente notevole se confrontato con molte altre filiere di rifiuti, ottenuto anche grazie alla diffusione dei modelli di EPR in gran parte dei Paesi europei.

Le materie prime seconde derivanti dal recupero degli PFU sono risorse importanti per settori quali l'edilizia, l'automotive e la produzione di cemento. La produzione di PFU in Europa, pari a 3,55 Mt nel 2019, è diminuita di circa l'1% rispetto al 2018 e presumibilmente risulterà in ulteriore flessione nel 2020 a causa delle ricadute della pandemia di Covid-19. Nel 2019 circa 1,95 Mt di PFU sono

state recuperate come materia e in particolare:

- 1,36 Mt avviate al processo di granulazione;
- 476.000 t avviate alla produzione di cemento;
- 112.954 t utilizzate in applicazioni di ingegneria civile.

Altre destinazioni quali processi come pirolisi, acciaierie e fonderie e altri usi completano queste cifre: la gestione degli PFU nel 2019 include anche 1,43 Mt di pneumatici avviati a recupero energetico. La quantità di PFU stoccata (o con altre destinazioni non note) e in attesa di trattamento ammonta a 162.000 t, circa la metà del quantitativo dell'anno precedente.

## La filiera del recupero degli PFU in Italia

Secondo quanto pubblicato dal MITE sono presenti in Italia le seguenti forme associate di gestione degli PFU, ai sensi del DM 182/19:

- ECOPNEUS S.C.P.A.
- ECOTYRE S.C.R.L.
- GES TYRE S.C.R.L.
- GREEN POWER S.C.R.L.
- GREENTIRE S.C.R.L.
- PNEULIFE S.C.A.R.L.
- PROFILE RECYCLING TYRE S.C.A.R.L.
- TYRE COBAT S.C.A.R.L.

Per quanto riguarda i Sistemi Individuali oggi sono 36 in totale, di cui solo 12 con immesso al consumo superiore alle 200 t/anno.

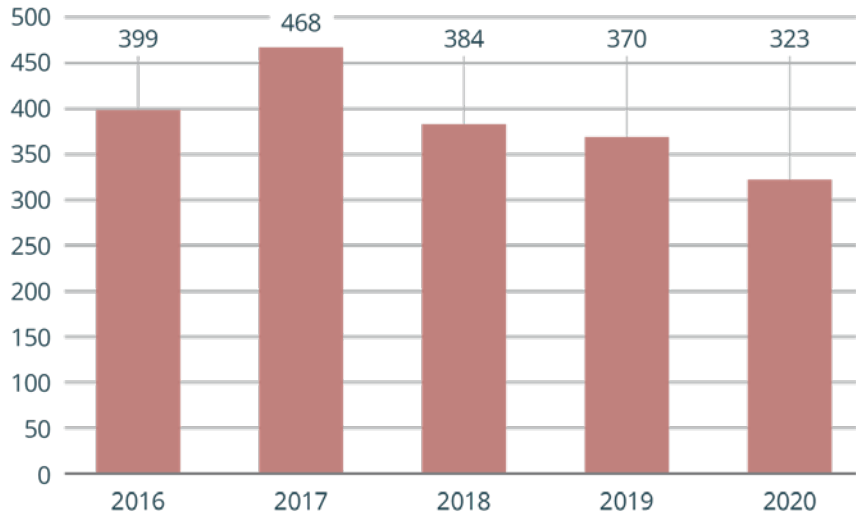
## L'immesso al consumo di pneumatici in Italia

I produttori e gli importatori di pneumatici devono comunicare annualmente al MITE, ai sensi del DM 182/2019, i dati relativi alle quantità e alle tipologie degli pneumatici immesse sul mercato del ricambio nonché alle forme di gestione degli PFU presenti sul territorio nazionale.

Sulla base di tali dati il MITE pubblica le quantità annuali degli pneumatici destinate al mercato del ricambio, che nell'anno 2020 ammontano a 322.624 tonnellate, in calo rispetto al 2019 (-13% circa e -47.174 t) evidentemente a causa delle ricadute della pandemia di Covid-19.

**FIGURA 97** Fonte: MITE

**Pneumatici immessi sul mercato** in Italia, 2016-2020 (kt)



## Il riciclo e il recupero energetico degli PFU

Il quadro ufficiale più aggiornato circa i dati su produzione e gestione degli PFU in Italia è contenuto nel Rapporto Rifiuti Speciali Edizione 2022 di ISPRA. Nel 2020, in Italia si stima<sup>11</sup> siano state prodotte 461.000 t di PFU, mentre sulla base delle elaborazioni dei dati MUD ne sono state gestite oltre 442.000 t, a cui si aggiungono 79.000 t esportate all'estero. La quantità gestita, rispetto al 2019, fa registrare una lieve diminuzione dell'1,6%.

Per quanto riguarda la gestione, il 79% degli PFU (oltre 349.000 t) è stato recuperato sotto forma di materia, il 2,8% (oltre 12.000 t) in impianti produttivi, per produrre energia, mentre 80.000 t,

corrispondenti al 18,1% del totale, sono rimaste in giacenza a fine anno per essere gestite l'anno successivo.

Nel 2020 sono state esportate all'estero circa 79.000 t, con un calo del 24,3% rispetto al 2019 (104.000 t). Del quantitativo esportato il 51,9% è stato avviato a recupero di materia, il 47,7% a recupero di energia e lo 0,4% a smaltimento. La Turchia e la Germania sono i Paesi che ricevono i maggiori quantitativi, rispettivamente quasi 36.000 e oltre 23.000 t. Il 97,5% della quantità esportata in Turchia viene recuperata sotto forma di energia, il restante 2,5% sotto forma di materia. La Germania,

invece, recupera gli PFU quasi esclusivamente sotto forma di materia (il 99,4% del totale importato) e solo il restante 0,6% sotto forma di energia.

I dati pubblicati da ISPRA per l'Italia risentono purtroppo di una lettura vincolata al solo codice 160103. Infatti, i dati estratti dai MUD delle aziende italiane che gestiscono i rifiuti permettono di risalire a un quantitativo totale di presunti PFU (ossia codice 160103) superiore alla quantità gestita dai numerosi consorzi di filiera.

Rientrano infatti nella classificazione 160103 anche le ruote solide, gli pneumatici da bicicletta, gli pneumatici Avio e le camere d'aria, che sono espressamente esclusi dal DM 182/2019. La definizione europea del 160103 (end of life tyres) non limita infatti il codice alle sole coperture pneumatiche ma la estende a tutti i tipi di coperture per ruote (anche le ruote solide). Anche

**TABELLA 31** Fonte: ISPRA

**PFU prodotti** in Italia, 2018-2020 (t)

2018	2019	2020
462.000	499.000	461.000

i cingoli sono probabilmente classificati come 160103 dal produttore del rifiuto e vanno quindi a sommarsi alle quantità di cui sopra. È quindi corretto che il quantitativo totale di PFU misurabili con MUD sia superiore alla somma delle quantità dichiarate dai consorzi di filiera ex. Art 228 D.Lgs. 152/2006.

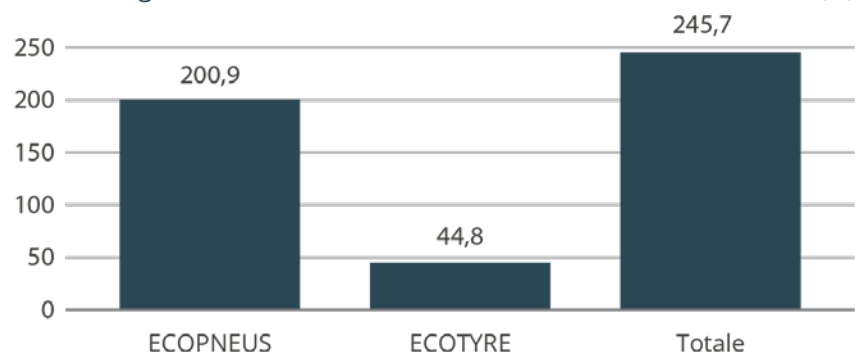
Pur tuttavia, i successivi dati pubblicati da ISPRA non considerano il cambio di codice che avviene nel momento in cui gli PFU sono sottoposti a un trattamento meccanico. Infatti, gli PFU frantumati utilizzati come combustibile presso i cementifici sono classificati come rifiuti (tale impiego non rientra tra quelli indicati dal DM 78/2020). Essendo rifiuti ottenuti dalla frantumazione meccanica di altri rifiuti, il codice utilizzato dalla quasi totalità degli impianti italiani è il 191204 (rifiuti in plastica e gomma) che ben rappresenta il cosiddetto ciabattato di PFU. Solo alcune autorità locali disconoscono la necessità di un cambio di codice del rifiuto e impongono quindi agli impianti di mantenere il codice 160103 anche per gli PFU frantumati.

È per tale motivo che il Piemonte risulta uno tra i principali esportatori di PFU: il ciabattato prodotto da un impianto locale deve essere classificato come 160103 per decisione delle autorità locali e le esportazioni sono quindi tracciate da ISPRA come rilevanti. Molte regioni italiane esportano quantità assai superiori di PFU frantumati ma classificandoli come 191204. Questo codice non è dunque visibile nel metodo di analisi impostato da ISPRA e i dati che ne derivano sono quindi fuorvianti. Le 12.000 t di PFU avviate a incenerimento sono gli PFU interi convertiti in energia elettrica presso l'impianto della Marangoni a Rovereto. Le esportazioni del Trentino Alto Adige fanno

invece riferimento a un'azienda locale che ha un contratto di fornitura con la Genan GmbH. In questo caso, gli PFU sono esportati interi ed è quindi corretto il codice 160103.

La pubblicazione dei dati dichiarati al MITE da parte dei numerosi consorzi di gestione degli PFU sarebbe quindi auspicabile e consentirebbe a ISPRA di ampliare l'analisi del 160103 estendendo l'indagine anche ai codici 19-12-xx che ne derivano in modo tale da completare il percorso di recupero degli PFU. Nella figura sotto, i dati oggi disponibili relativi ai consorzi di PFU: in particolare ECOPNEUS, che rappresenta il 50-60% del settore, e per quanto riguarda la raccolta anche ECOTYRE.

**FIGURA 98** Fonte: ECOPNEUS  
Raccolta degli PFU nei **sistemi consortili ECOPNEUS e ECOTYRE**, 2021 (kt)



## Il Consorzio ECOPNEUS – risultati 2021

**FIGURA 99** Fonte: ECOPNEUS  
**Risultati ECOPNEUS 2021**



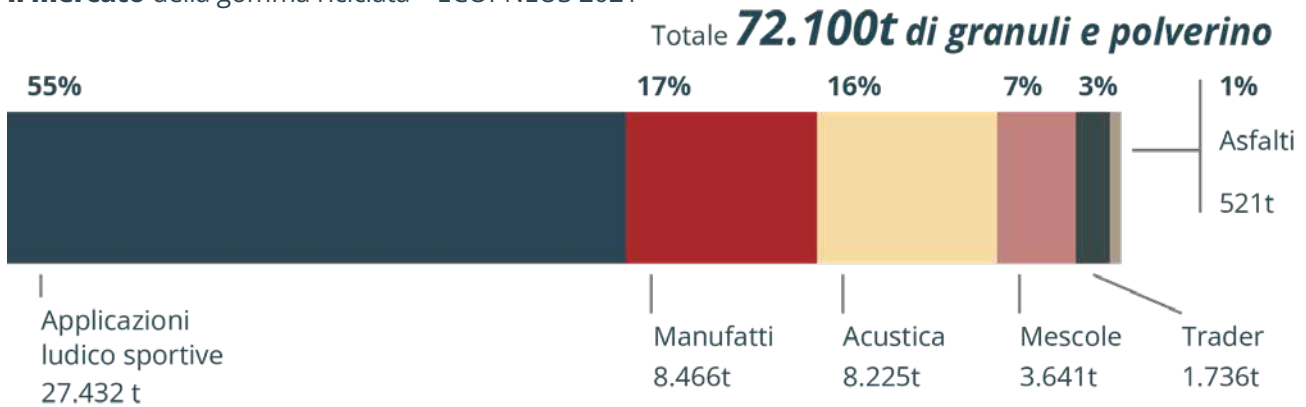
Nel 2021 ECOPNEUS ha raccolto complessivamente oltre 200.000 t degli PFU presso oltre 20.000 gommisti in tutta Italia, superando del 20% il target di legge. Il 52% degli PFU raccolti

è stato destinato al recupero di energia, mentre il 48% è stato avviato al recupero di materia. I mercati di impiego dei granuli e polverini di gomma riciclata prodotti dalla filiera ECOPNEUS

sono mediamente i seguenti: applicazioni ludico sportive (55%), manufatti e mescole (24%), isolanti acustici per edilizia (16%), asfalti a bassa rumorosità (1%), trader (3%).

**FIGURA 100** Fonte: ECOPNEUS

**Il mercato** della gomma riciclata – ECOPNEUS 2021



## Le problematiche e le potenzialità di sviluppo del settore

### *Normativa in itinere*

#### **End of Waste europeo ancora lontano per gli PFU**

A livello europeo i flussi di rifiuti selezionati come oggetto di approfondimento e analisi presso il Joint Research Center della Commissione europea, ai fini dell’emanazione della futura regolamentazione sulla cessazione della qualifica di rifiuti (End of Waste - EoW) nel prossimo biennio, non includono purtroppo gli PFU. Sebbene siano stati individuati dalla Commissione come flusso cruciale per la transizione ecologica, sono comunque stati

catalogati, in termini di priorità, al terzo posto dopo i rifiuti tessili e i rifiuti plastici. I tempi per le regole europee sull’EoW sugli PFU pertanto si allungano, lasciando l’onere di tale normazione ai singoli Paesi membri che dovranno quindi affrontare la tematica autonomamente.

#### **Bando europeo sulle microplastiche per intasi**

Su proposta dell’ECHA, l’Agenzia europea per le sostanze chimiche, la Commissione europea sta valutando una restri-

zione d’uso per le microplastiche intenzionalmente aggiunte. In particolare per quanto riguarda l’uso degli intasi in gomma per campi sintetici, la proposta della Commissione fatta circolare nel mese di settembre prevede di mettere al bando l’uso del materiale da intaso nei prossimi sei anni dall’entrata in vigore della disposizione. La proposta sarà discussa nell’ambito del Comitato REACH a ottobre con votazione prevista per dicembre 2022. La proposta dovrà essere approvata a maggioranza qualificata.

### *Tematiche emergenti, sviluppi normativi e opportunità a livello nazionale*

#### **Economia circolare e tecnologie di riciclo degli PFU**

Negli ultimi anni c’è stato un significativo sviluppo delle tec-

nologie di devulcanizzazione per la trasformazione del granulo di PFU in mescola adatta per il reimpiego. Si tratta di un mercato ancora molto limita-

to, ma con un enorme potenziale di crescita in relazione allo sviluppo e all’industrializzazione di efficaci tecnologie di devulcanizzazione che pos-



sano consentire di riciclare la gomma degli PFU anche nella produzione di pneumatici nuovi. A tal proposito il Consorzio ECOTYRE ha sviluppato il progetto "Da gomma a gomma" con l'obiettivo di rendere possibile l'impiego di gomma devulcanizzata da PFU in nuove mescole di gomma utilizzabili per la produzione di pneumatici e altri prodotti; a oggi il progetto è alla fase 4.0 cioè al processo di industrializzazione grazie alla partnership con alcuni soggetti industriali. Nel prossimo triennio il Consorzio ipotizza di utilizzare tali pneumatici nella flotta ECOTYRE.

A oggi tuttavia le applicazioni di pneumatici e componenti automotive fanno un uso minimo di gomma rigenerata, principalmente per problemi tecnici e alla luce della complessa merceologia del prodotto dovuta a motivi di sicurezza. L'attuale mercato del riciclo pertanto riguarda principalmente il reimpiego in altri settori merceologici (applicazioni ludico-sportive, manufatti e articoli in gomma, isolanti acustici per edilizia e asfalti a bassa rumorosità). Anche il riciclo chimico degli PFU, pertanto, rappresenta oggi una promettente tecnologia di recupero delle molecole di base e dei composti utili per diversi impieghi industriali come carburanti alternativi o sostituitivi di prodotti di sintesi anche all'interno della stessa filiera produttiva.

Si ritiene importante evidenzia-

re, tuttavia, che l'eventualità di una messa al bando a livello UE della gomma riciclata per intasi per campi sintetici, come sopra descritto, potrebbe seriamente mettere a repentaglio tale importante filiera merceologica che a oggi rappresenta circa il 30% del recupero di materia da PFU a livello nazionale. Difatti per quanto sin qui descritto va evidenziata l'importanza degli strumenti per una concreta transizione del settore all'economia circolare, quali sicuramente l'implementazione dei criteri di cessazione della qualifica di rifiuto (End of Waste), per promuovere, tra l'altro, il mercato della pirolisi, e in particolare le politiche di acquisti pubblici verdi: l'emanazione dell'atteso decreto ministeriale sui CAM sui Servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione e manutenzione di strade, che riguarda l'impiego di polverino e asfalti modificati, potrebbe rappresentare una valida risposta al bando degli intasi in gomma riciclata.

### **IL DM 78/2020 End of Waste**

Dal punto di vista normativo per quanto riguarda gli PFU un grande passo avanti verso una maggiore circolarità del sistema è stato fatto con l'emanazione del regolamento sull'End of Waste (DM 78/2020) della gomma vulcanizzata granulata (GVG), che ha agevolato e aperto nuovi mercati a tale materia prima seconda. Al riguardo, a conferma della validità di tale

strumento, si evidenziano le recenti risultanze di uno studio condotto dall'Università di Milano in merito all'applicazione del regolamento CLP ai prodotti EoW, che conferma l'assenza di ecotossicità in ambiente acquatico per granuli e polverini EoW<sup>12</sup>.

### **Criteri EoW per i prodotti di pirolisi**

Il regolamento sull'End of Waste (DM 78/2020), in attesa di una specifica regolamentazione europea, rappresenta a livello nazionale un caposaldo per il settore e per il relativo mercato del riciclo e può costituire anche il punto di partenza per lo sviluppo di criteri di cessazione dello stato di rifiuto che possano incentivare lo sviluppo di un mercato nazionale della pirolisi, quali ad esempio la cessazione della qualifica di rifiuto per PFU trattati avviati a processo di pirolisi oppure per i prodotti del trattamento di pirolisi stesso, in particolare carbon black e tyre derived oil.

In tal senso, un aggiornamento delle previsioni del DM 78/2020 rappresenterebbe una importante opportunità per permettere lo sviluppo di questa filiera industriale anche nel nostro Paese.

Nei prossimi anni sarà fondamentale per il futuro della filiera l'adeguamento impiantistico per il trattamento degli PFU nonché per l'applicazione delle nuove tecnologie di riciclo, in particolare il riciclo chimico, alla luce della peculiarità merceologica della filiera degli pneumatici.

## ***Recupero energetico degli PFU in Italia***

Un altro importante tema legato alla filiera della gestione degli

PFU è quello relativo alla criticità dei tassi di recupero energetico

a livello nazionale: la quota di PFU esportati in qualità di com-

bustibili in cementifici esteri è oggi ancora molto alta (secondo dati ECOPNEUS, circa 70% degli PFU recuperati come energia dal

sistema consortile) per la limitata domanda di tale flusso da parte dei cementifici nazionali, dovuta soprattutto a vincoli au-

torizzativi. Infatti il consumo di combustibili alternativi nei cementifici in Italia è oggi ben al di sotto della media europea.

## ***Il sistema di gestione degli PFU: aggiornare il DM 182/19***

Il DM 182/19, con l'introduzione del regime di Responsabilità estesa del produttore (EPR), ha fornito una risposta alle principali criticità operative del sistema di gestione nazionale, permettendo lo sviluppo della filiera del recupero degli PFU. Tuttavia permangono ancora oggi problematiche gestionali e operative che andrebbero affrontate per rendere il sistema più efficiente anche in un'ottica di economia circolare.

### **Trasparenza del sistema e tracciabilità dei flussi di rifiuti**

Al fine di consentire il necessario sviluppo del sistema di gestione degli PFU in chiave circolare, rimane ancora attuale la necessità di un sistema istituzionale di contabilità a livello nazionale. Oltre a ricostruire un quadro esatto dei flussi in gioco a livello nazionale, una puntuale contabilità potrebbe essere anche lo strumento per affrontare il problema dell'ingresso irregolare di pneumatici nel mercato nazionale (con evasione di IVA e contributo ambientale) che aggravano la gestione economica degli operatori della filiera alimentando mercato nero e truffe. Anche la buona pratica del riutilizzo degli pneumatici usati e della loro ricostruzione, in un contesto attuale ancora poco trasparente e in parte illegale, diventa foriera della produzione di rilevanti quantitativi di PFU irregolari.

### **Pneumatici usati e pneumatici ricostruiti**

Gli pneumatici usati idonei al riutilizzo o alla ricostruzione, stimati in circa 80.000 t ogni anno, non sono attualmente inclusi nei confini del sistema EPR delineato dal DM 128/19 e il relativo mercato è spesso afflitto da problemi dovuti a carenza di trasparenza e illegalità a causa in primis dell'assenza di un sistema di tracciabilità dell'usato e delle attività di riutilizzo anche a valle di operazioni di ricostruzione.

A livello legislativo l'obbligo per le Amministrazioni pubbliche di approvvisionarsi di pneumatici ricostruiti per le loro flotte di veicoli rappresenta tuttavia un driver importante per lo sviluppo di tale filiera. Sarebbe pertanto opportuno, al fine di garantirne tracciabilità e contabilità, ricondurre in capo ai produttori di pneumatici, all'interno del confine EPR, anche la gestione dei propri prodotti usati e/o ricostruiti nell'ottica prioritaria della prevenzione dei rifiuti e dell'incremento del riutilizzo attraverso sistemi di selezione garantiti e certificati, con vantaggi ambientali ed economici per tutto il ciclo di gestione.

Si potrebbe inoltre prevedere l'opportunità di estendere gli obblighi in capo a produttori e importatori anche alle persone fisiche o giuridiche (impianti di selezione e trattamento di PFU, autodemolitori, ecc.), che attraverso un'operazione di recupero

di PFU, debitamente autorizzata, selezionino pneumatici usati e/o ricostruibili per il mercato del ricambio. Pneumatici che, successivamente, e inevitabilmente, diventeranno PFU da gestire nuovamente.

### **Riforma del sistema EPR Registro dei produttori**

Sebbene il DM 182/19 abbia contribuito al consolidamento del sistema di gestione degli PFU, non si può non evidenziare la proliferazione delle forme di gestione: oggi sono 8 i sistemi di gestione collettivi e ben 36 i sistemi di gestione individuale, di cui 12 con quantitativi dichiarati di immesso al consumo superiori alle 200 t/anno, a discapito dell'efficienza del sistema nel suo complesso (difficoltà di coordinamento dei diversi sistemi di gestione e frammentazione dell'operatività nonché del relativo sistema di informazioni con difficoltà di tracciamento dei diversi flussi di PFU). Al riguardo pure la direttiva MITE dell'11 dicembre 2020 evidenziava problemi gestionali/operativi nel coordinamento nazionale dei sistemi di gestione, anche alla luce di violazione di obblighi di ritiro PFU (in particolare relativamente ai target di raccolta territoriali).

Ai fini di una revisione della norma con l'obiettivo di efficientare il sistema, è inoltre rilevante l'operatività del Registro nazionale dei produttori, ancora non istituito, che anche in ragione delle

nuove disposizioni europee sulla responsabilità estesa del produttore diventa parte integrante del regime EPR. Ulteriore proposta per rendere la gestione del

sistema più efficace è la riduzione del numero di sistemi EPR impegnati a livello nazionale, nonché la revisione delle modalità di definizione dei target di raccolta

annuali e della loro ripartizione per area geografica (anche considerando la grande variabilità del mercato del ricambio da anno ad anno).

## Riciclo chimico: la pirolisi degli pneumatici fuori uso

Alla luce della intrinseca difficoltà di riciclo interno alla filiera degli pneumatici fuori uso (PFU) e dell'attuale scenario economico e politico internazionale, la tecnologia di riciclo chimico tramite pirolisi sta attirando un notevole interesse in tutto il mondo poiché un'ampia gamma di risorse, come energia, combustibili, prodotti chimici e altri sottoprodotti, può essere efficacemente recuperata dagli PFU in un'ottica di economia circolare.

Secondo un recente studio della Weibold Consulting, l'industria della pirolisi degli PFU è in fase di rapida espansione in questi ultimi anni. Contrariamente all'incenerimento, la pirolisi non distrugge alcuna materia prima ma scompone il rifiuto nei suoi componenti chimici e li rende disponibili per l'economia circolare: materie prime seconde oggi oggetto di grande richiesta da parte dell'industria chimica anche alla luce della particolare congiuntura politico-economica di questi ultimi anni.

### Il processo chimico e i prodotti della pirolisi

La pirolisi degli PFU è un trattamento termochimico per la gomma vulcanizzata per il recupero di prodotti di valore. Implica la decomposizione della gomma ad alte temperature (fino ai 900°C) in assenza di ossigeno. I principali prodotti della pirolisi sono: una frazione solida, solitamente nerofumo (o Carbon Black) grezzo da purificare e trasformare in recovered Carbon Black (rCB) per il riciclo nell'industria della gomma; una frazione liquida composta da olio (tyre derived oil, TDO), da sottoporre a distillazione frazionata per il recupero di composti chimici aromatici a elevato valore aggiunto per il mercato della chimica di base; idrocarburi altobollenti; una frazione gassosa (syngas). Il nerofumo o Carbon Black (CB) è un componente unico e insostituibile nell'industria della gomma e della plastica ed è utilizzato anche in pigmenti, in-

chiestri e rivestimenti. È in grado di migliorare la qualità di diversi prodotti in termini di resistenza, conduttività, protezione dai raggi ultravioletti, resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Oltre il 75% del CB prodotto a livello mondiale viene utilizzato nell'industria degli pneumatici.

L'attuale guerra in Ucraina ha un impatto diretto sulla disponibilità e sui prezzi del CB in Europa. Notch Consulting stima che circa il 54% della domanda europea di CB sia coperta da Russia, Ucraina e Bielorussia. Nel medio termine, quindi, l'industria europea della gomma si rivolge a India e Medio Oriente. Gli effetti a medio e lungo termine non possono essere previsti al momento, ma suggeriscono che la situazione non tornerà rapidamente alla normalità.

I vincoli economici e le questioni ambientali stanno spingendo l'industria a cercare un'alternativa ecologica e sostenibile al CB vergine. I principali produttori di pneumatici hanno manifestato il loro interesse per il CB recuperato alla First Recovered Carbon Black Conference di novembre 2021 riconfermato nella seconda edizione a novembre 2022 a Berlino.

L'olio di pirolisi (TDO) è stato a lungo considerato un potenziale sostituto completo/parziale dei prodotti derivati dal petrolio greggio, quindi sia come materia prima per vari componenti chimici, sia come fonte di energia rinnovabile: gli PFU contengono una frazione di carbonio biogenico, principalmente dovuta al loro contenuto in gomma naturale.

Cresce dunque la domanda industriale per il TDO e grandi industrie chimiche hanno iniziato a investire in modo significativo nelle società che gestiscono impianti di pirolisi degli pneumatici, stipulando accordi. Nel prossimo futuro BASF prevede di trattare 100.000 tonnellate di TDO in Europa all'anno. Nel 2018 BASF ha lanciato ChemCycling, un programma di riciclo chimico



tramite pirolisi di rifiuti plastici non pregiati (plasmix) e nel 2020 ha esteso il programma anche all'olio di pirolisi di PFU.

E i produttori di tecnologie di pirolisi stanno iniziando a prepararsi all'aumento della richiesta da parte del mercato. Questa crescente domanda di TDO unita alla forte domanda di rCB facilita lo sviluppo di investimenti per nuovi impianti e, secondo Weibold Consulting, si prevede un solido tasso di crescita nel prossimo e medio termine. Inoltre, l'interesse per il recupero di TDO potrebbe derivare dall'evoluzione della normativa europea sulle energie rinnovabili, la direttiva RED II, in particolare per le proposte di modifica introdotte dalla COM(2021) 557 final per quel che riguarda l'opportunità che l'utilizzo di recycled carbon fuels (RCF), in cui sembra possano effettivamente rientrare carburanti prodotti dalla pirolisi degli PFU, possa essere contabilizzato come contributo di credito di emissioni, purché il risparmio sulle emissioni sia almeno uguale al 70% rispetto all'utilizzo di un combustibile vergine secondo una metodologia di calcolo che verrà pubblicata dalla Commissione entro il 2022.

### L'industria della pirolisi, stato dell'arte internazionale ed europeo

Secondo la banca dati Weibold Consulting, l'industria della pirolisi è ancora agli inizi; si stima che meno del 3-5% degli PFU a livello globale venga avviato al trattamento di pirolisi, tuttavia il settore è in grande espansione.

La Tabella riporta il numero degli impianti censiti a gennaio 2022 in funzione, costruzione, progettazione e fase pilota: in totale 200. Sono operativi 118, circa 60 dei quali trattano più di 5.000 t/anno con una produzione di Carbon Black recuperato (rCB) stimata in oltre 1 Mt/anno. 74 sono in fase di costruzione e progettazione, per 49 dei quali le stime di produzione di rCB sono

di circa 540.000 t/anno.

Attualmente in Asia vengono lavorate oltre 1,4 Mt/anno di PFU, la metà della quota globale, gestite sotto scarsi controlli ambientali e operativi. La situazione sta però cambiando grazie all'aumento delle restrizioni all'importazione e alle politiche ambientali in evoluzione in Cina, India e altri Paesi asiatici.

L'Europa è oggi leader nell'innovazione tecnologica con comprovati risultati di produzione: circa un terzo del volume noto di PFU viene pirolizzato. Ad inizio 2022 in Europa sono attivi o in fase di costruzione/sviluppo/progettazione/ circa 80 impianti di pirolisi di PFU. Solo pochi operatori hanno, a oggi, sviluppato tecnologie di pirolisi degli PFU ottimizzate per il recupero di carbon char idoneo a essere ri-raffinato in carbon black di qualità per l'industria della gomma (recovered Carbon Black, rCB, secondo la norma ASTM D8176) e di TDO da avviare a distillazione frazionata per il riciclo di chemicals. Tuttavia, c'è un forte cambiamento in atto: investimenti significativi in tutto il mondo stanno convergendo per portare a risultati concreti nell'impiantistica nei prossimi anni.

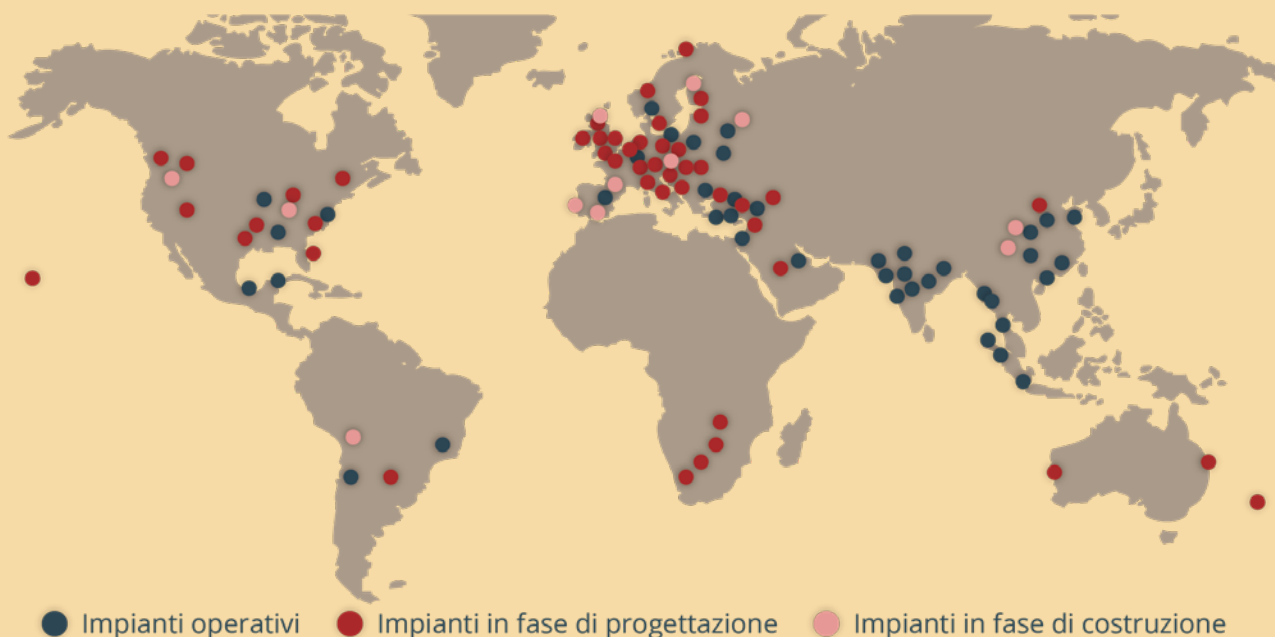
La Figura che segue presenta gli impianti censiti classificati come operativi, (solo quelli da più di 5.000 t di PFU processati), in costruzione, in fase di progettazione e pilota, per fornire un'idea indicativa della distribuzione dell'industria della pirolisi degli PFU a livello globale.

**TABELLA 32** Fonte: Weibold Consulting Ltd

**Numero di impianti di pirolisi per PFU censiti nel mondo (gennaio 2022)**

	Europa	America	Resto del Mondo	Totale
Impianti operativi	25	13	80	118
Impianti pilota	4	2	2	8
Impianti in costruzione	11	4	2	17
Impianti in progettazione	26	15	16	57
Totale	66	34	100	200

**FIGURA 101** Fonte: Weibold Consulting  
 Mappa della **pirolisi a livello globale**



**Principali impianti in costruzione nel mondo**

Sulla base dell'indagine Weibold Consulting, si riportano alcuni importanti impianti attualmente in costruzione nell'UE e negli Stati Uniti, la cui entrata in funzione è prevista entro il 2024.

- Michelin realizzerà un impianto in Cile con una capacità di trattamento di PFU di 30.000 t/a con tecnologia Enviro; possibile entrata in funzione entro il 2023.
- Enviro Systems prevede di costruire un impianto in Svezia con una capacità di trattamento di PFU di 30.000 t/a, che dovrebbe essere completato entro fine 2023. A lungo termine, questa struttura do-

vrebbe gestire 60.000 t.

- Il nuovo impianto di Black Bear Carbon dovrebbe entrare in funzione entro la seconda metà del 2023 nei Paesi Bassi. Questa struttura è stata progettata per produrre 12.000 t di rCB all'anno.
- Pyrum amplierà la sua capacità di trattamento di PFU a 20.000 t/a, aggiungendo due nuovi reattori di pirolisi per soddisfare la domanda di BASF, Continental e Schwalbe.
- BB&G sta costruendo un impianto in Portogallo con una capacità di gestione di PFU di 10.886 t/a. Entro la fine del 2023, questi nuovi impianti avrebbero una capacità complessiva di trattamento di PFU pari a 126.000 t/a.

**Note**

11 I produttori di PFU quali i gommisti, le autofficine ecc non hanno obbligo di dichiarazione MUD  
 12 Articolo su TOXIC [www.mdpi.com/2305-6304/10/5/201/htm](http://www.mdpi.com/2305-6304/10/5/201/htm)