

# Gli asfalti modificati con gomma da riciclo: la sicurezza incontra la sostenibilità

02

Le applicazioni del  
materiale da PFU nel  
sette settore strade, sicurezza,  
lavori pubblici



ecopneus

il futuro dei pneumatici fuori uso, oggi



# I numeri di una scelta sostenibile

Sino ad oggi in Italia si sono disperse ogni anno in circuiti illegali e a danno dell'ambiente 100.000 tonnellate di Pneumatici Fuori Uso, quasi un quarto del volume di PFU prodotti ogni anno nel nostro Paese. Questo materiale, recuperato in modo corretto, potrebbe essere utilizzato come ammendante per asfaltare 8.330 km di strade da 7,5 m di larghezza, pari a 7 volte e mezzo la distanza tra Milano e Palermo, più del doppio dell'intera rete di strade statali italiane; con il beneficio di una maggiore sicurezza, di minori costi di manutenzione, di un minore inquinamento acustico e a vantaggio del paesaggio, della natura e della comunità. La sostenibilità è ormai una tematica di ampio

interesse che indirizza le scelte tecnologiche e politiche a favore delle soluzioni maggiormente rispettose dell'ambiente, che portano vantaggi di lungo periodo alla collettività. Grande attenzione viene posta alla riduzione degli sprechi di energia, all'innovazione delle tecnologie costruttive, alla preferenza verso i materiali riciclabili e riciclati.

La gomma che si ottiene dal riciclo dei PFU, Pneumatici Fuori Uso, è un materiale con una vasta gamma di applicazioni potenziali di grande valenza, in un'ottica di performance e di economicità, oltre che ambientale. L'uso del polverino di gomma negli asfalti è una di queste.

## Ecopneus

Ogni anno arrivano a fine vita in Italia oltre 380.000 tonnellate di pneumatici. Sino ad oggi, questo materiale è stato solo in parte recuperato, mentre un'altra parte si è disperso in canali illegali e attraverso l'abbandono indiscriminato in mari, fiumi, cave, boschi e campagne. Ciò ha sinora costituito un problema sia dal punto di vista paesaggistico, che di sicurezza, per il rischio di incendi indomabili che i grandi cumuli di pneumatici rappresentano. Il Decreto del Ministro dell'Ambiente D.M. 11 Aprile 2011, pubblicato nel giugno 2011, introduce anche nel nostro Paese l'obbligo, per i produttori e gli importatori di pneumatici, di gestirne il fine vita, assicurandone la raccolta e il recupero. In Italia i principali produttori di pneumatici hanno costituito Ecopneus, società consortile senza scopo di lucro che ha l'obiettivo di gestire i PFU in misura del 100% dell'immesso al consumo dai suoi soci. Ecopneus ha il compito di organizzare la raccolta dei PFU presso i rivenditori e di coordinare le fasi di trasporto, trattamento, recupero e riciclo del materiale, impegnandosi anche nella promozione di nuove applicazioni e destinazioni d'uso dei materiali derivati dal riciclo, quali gli impieghi nel settore stradale, della sicurezza e dei lavori pubblici.



## La sicurezza derivante dall'impiego del polverino di gomma

Gli asfalti modificati con il polverino di gomma - ricavato dalla lavorazione dei Pneumatici Fuori Uso (PFU) - garantiscono una maggiore durata e minori costi di manutenzione per la maggiore resistenza della superficie a buche e deformazioni permanenti. Data la capacità di assorbimento agli urti e la loro minore rigidità rispetto ai materiali comunemente utilizzati per le protezioni stradali, i granuli derivati dal recupero dei PFU sono particolarmente adatti a ridurre le conseguenze di urti e impatti di ogni tipo. Presidi per la sicurezza stradale quali barriere, dossi artificiali, delimitatori di traffico, cordoli, guardrail, dissuasori di sosta, se rivestiti di gomma non arrugginiscono, non si scheggiano e proteggono pedoni, ciclisti e motociclisti da urti e tagli che possono rivelarsi molto pericolosi. Inoltre, diversi studi sembrano dimostrare come la gomma usata come ammendante del bitume assicuri una consistente riduzione dello spazio di frenata.

I Pneumatici Fuori Uso possono dunque rivestire un ruolo cruciale per la sicurezza degli utenti della strada.



## Le performance degli asfalti modificati con PFU

Le strade realizzate con asfalti modificati con polverino da PFU dimostrano di avere una durata maggiore e dunque minori esigenze di manutenzione: questo consente vantaggi di natura economica e sociale.

L'integrazione di gomma nel conglomerato bituminoso migliora il comportamento elastico e la suscettibilità termica del materiale che risulta più resiliente ai carichi ripetuti e meno soggetto ai fenomeni di ornaimento

(deformazione permanente) che sono tipici di pavimentazioni soggette al passaggio continuo di mezzi pesanti.

La maggiore duttilità del conglomerato è confermata da una maggiore resistenza a fatica delle pavimentazioni che sono meno soggette ai fenomeni di fessurazione che portano frequentemente al rapido decadimento della superficie. La percentuale più elevata di mastice bituminoso e la minore dimensione degli aggregati si riflettono in una minore rigidità della miscela. Inoltre, la percentuale elevata di legante modificato che caratterizza gli asfalti gommati, conferisce a questi materiali un'eccellente resistenza all'azione degradativa dell'acqua.

I risultati degli studi dell'Università Politecnica delle Marche hanno confermato le eccezionali proprietà di questi asfalti: uno studio comparato su asfalti porosi (drenanti) di tipo convenzionale (bitume modificato con SBS) e Asphalt Rubber (con polverino di gomma) ha evidenziato una

resistenza a fatica di questi ultimi superiore ai convenzionali e una minore sensibilità all'acqua. L'esperienza americana – ormai più che ventennale- ha concretizzato gli stessi risultati con un approccio molto più pragmatico, potendo anche contare sul monitoraggio di pavimentazioni sottoposte a traffico per oltre 15 anni. Le esperienze congiunte di California, Texas ed Arizona hanno permesso di valutare le condizioni progettuali e costruttive in cui gli asfalti gommati sono anche economicamente più vantaggiosi delle soluzioni convenzionali. Le pavimentazioni gommate risultano dunque più durevoli di quelle convenzionali, richiedono minori costi di manutenzione e riducono la frequenza degli interventi di ripristino. Ciò comporta anche inferiori costi "sociali", derivanti dall'incidentalità (provocata da buche, dossi e malformazioni in genere del manto stradale), e dai ritardi causati ad automobilisti, motociclisti e mezzi pubblici di trasporto, dai cantieri di manutenzione.

La riduzione del rumore da traffico (in riferimento soprattutto al rumore da rotolamento dei pneumatici) è un altro importante beneficio nell'utilizzare materiali in gomma negli asfalti, che nel tempo è stato documentato in molte aree del mondo. In Europa sono stati condotti studi in Belgio, Francia, Germania, Austria e Paesi Bassi. I monitoraggi effettuati sulle pavimentazioni negli Stati Uniti, come anche in Italia, hanno evidenziato come le pavimentazioni con aggiunta di polverino hanno mantenuto negli anni i livelli di fono-assorbimento iniziali, o comunque entro i limiti previsti, al contrario delle pavimentazioni in asfalto tradizionale, che hanno risposto negativamente all'invecchiamento da traffico. (fonte: Associazione Mondiale della Strada – Aipcr)

## I vantaggi ambientali dell'impiego del materiale derivante dal recupero dei PFU

Poniamo di dover costruire e mantenere, nel corso di un dato anno, una strada a due corsie, larga circa 7 metri, e di avere a disposizione due differenti tipologie di pavimentazione: l'asfalto modificato con il polverino di gomma ricavato dalla lavorazione dei Pneumatici Fuori Uso (PFU) e l'asfalto convenzionale.

Se mettiamo a confronto le due tipologie, potremmo verificare che la prima permette di ridurre del 22% l'emissione di anidride carbonica, del 25 % l'acidificazione terrestre, del 23,3% l'esaurimento della fascia d'ozono e del 40% i consumi energetici da fonti fossili (fonte: Ecosistemi). Quindi – tenendo conto dell'impatto ambientale nell'arco dell'intero ciclo di vita di un prodotto, dall'estrazione delle risorse fino alla fase di smaltimento finale – l'asfalto modificato con il polverino di gomma ricavato da Pneumatici Fuori Uso (PFU) presenta delle prestazioni veramente



## Il Green Public Procurement

La politica degli acquisti pubblici verdi (Green Public Procurement) obbliga le amministrazioni pubbliche ad introdurre dei “criteri ecologici” nelle procedure di appalto tali da ridurre il consumo di energia, l’emissione di CO<sub>2</sub>, la produzione di rifiuti e l’uso di sostanze pericolose collegate alle forniture di beni, servizi ed opere. L’Unione Europea ha l’obiettivo di introdurre dei criteri ecologici in almeno il 50% degli appalti – il cui valore complessivo, in Italia, corrisponde a 102 miliardi di euro (stima 2011, Ecosistemi) – obbligando tutti i paesi europei ad adottare un Piano d’Azione Nazionale per il GPP, che favorisca la diffusione degli acquisti verdi. L’Italia ha approvato tale Piano nell’Aprile del 2008 e sta ora approvando i Criteri Ambientali Minimi relativi a diverse categorie di prodotto – tra cui la costruzione e la manutenzione delle strade e degli edifici – che dovranno essere inseriti nei capitolati d’appalto, affinché questi possano essere classificati come “verdi”.

significative. “L’impiego del materiale derivante dal recupero dei PFU rappresenta un elevato contributo alla creazione di una società fondata sul riciclo, come esplicitamente richiesto dalla Strategia europea sulla prevenzione e il riciclo dei rifiuti” – dichiara Silvano Falocco, Consulente del Ministero dell’Ambiente per il

Green Public Procurement e coordinatore della Rete Nazionale GPP. “Questo potrebbe senza dubbio costituire uno dei “criteri ambientali” che le stazioni appaltanti inseriscono nei capitolati al fine di ridurre, complessivamente, l’impatto ambientale dell’attività di costruzione e manutenzione delle strade.”

## Le applicazioni esistenti in Italia e all'estero

Dall'anno della loro comparsa sulla scena mondiale, gli asfalti modificati hanno conosciuto una diffusione che, se pur vivendo stagioni alterne, non ha avuto sosta. Erano gli anni '60 quando Charles McDonald metteva a punto una miscela di bitume e polverino di gomma, il cui scopo principale era la riparazione delle fessure che si venivano a creare nelle superfici stradali dell'Arizona. I test di durabilità e il favorevole rapporto costi/prestazioni, hanno dimostrato subito il valore aggiunto di questo tipo di asfalti modificati, tanto che quest'applicazione è oramai diffusa in tutto il mondo (Stati Uniti, Portogallo, Spagna, Austria, Germania, Australia, Repubblica Sudafricana, Canada e Cina). Recentemente, il Dipartimento dei trasporti di Chicago ha individuato l'asphalt rubber come uno degli strumenti chiave per lo sviluppo di una rete viaria ambientalmente sostenibile. L'Amministrazione della città americana ha, infatti, deciso di sostituire l'asfalto nelle strade e







nei parcheggi con una pavimentazione più elastica e resistente alle diverse temperature nonché impermeabile, affinché l'acqua possa penetrare nel terreno. In Italia, ad oggi, esistono oltre cinquanta pavimentazioni realizzate con l'aggiunta di polverino di gomma. Interventi interessanti sono stati effettuati in Toscana, in Emilia Romagna e in Provincia di Bolzano. Le sperimentazioni hanno avuto come obiettivo anche la riduzione delle emissioni acustiche in ambito urbano: su questo aspetto gli asfalti gommati – pavimentazioni estremamente silenziose e con caratteristiche ottimali di aderenza – hanno dimostrato notevoli proprietà funzionali.

# La sperimentazione di Torino

In Piemonte è stata avviata una sperimentazione che vede Ecopneus protagonista a fianco della Provincia e del Politecnico di Torino, in collaborazione con FISE-UNIRE (Associazione delle imprese di recupero e riciclaggio dei rifiuti), SITEB (Associazione degli operatori del settore stradale e bitume) e ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica). A novembre 2010, nella circonvallazione Borgaro-Venaria è stato asfaltato un tratto di 1.200 metri con conglomerato bituminoso contenente polverino di gomma derivante da Pneumatici Fuori Uso: una superficie di circa 16.000 metri quadrati è stata, infatti, coperta con asfalto modificato, nella cui mescola è

presente polverino proveniente dal recupero di 21.000 kg di PFU. La superficie asfaltata funge da tronco-pilota per la verifica delle prestazioni in opera del tappeto di usura in conglomerato bituminoso del tipo “gap-graded”, contenente, appunto, polverino di gomma da Pneumatici Fuori Uso. In tal modo si potranno monitorare e verificare le prestazioni dell’asfalto, confermandone i vantaggi principali già evidenziati negli altri Paesi. Anche in virtù di questa sperimentazione, Torino ha potuto ottenere un finanziamento dall’Unione Europea nell’ambito del Progetto LifePlus.

## Una pavimentazione all’avanguardia

Il progetto che ha portato alla realizzazione di quasi 2 Km di pavimentazione stradale con conglomerato bituminoso contenente polverino da PFU è stata un’ottima opportunità per investigare e conoscere meglio le caratteristiche uniche di questo tipo di materiale – dichiara Ezio Santagata, Professore Ordinario del Politecnico di Torino. Le indagini sperimentali sono state eseguite con le più avanzate metodologie disponibili ed i risultati ottenuti per il momento concorrono ad avvalorare l’ipotesi che si tratti di un materiale con elevate prestazioni meccaniche ed estremamente durevole ai fattori climatici ed ambientali. Venaria è certamente il primo passo di un percorso di crescita di più ampio respiro che vedrà impegnato il Politecnico di Torino negli anni a venire per la diffusione della conoscenza e della cultura relative all’impiego del polverino da PFU nel settore delle strade.

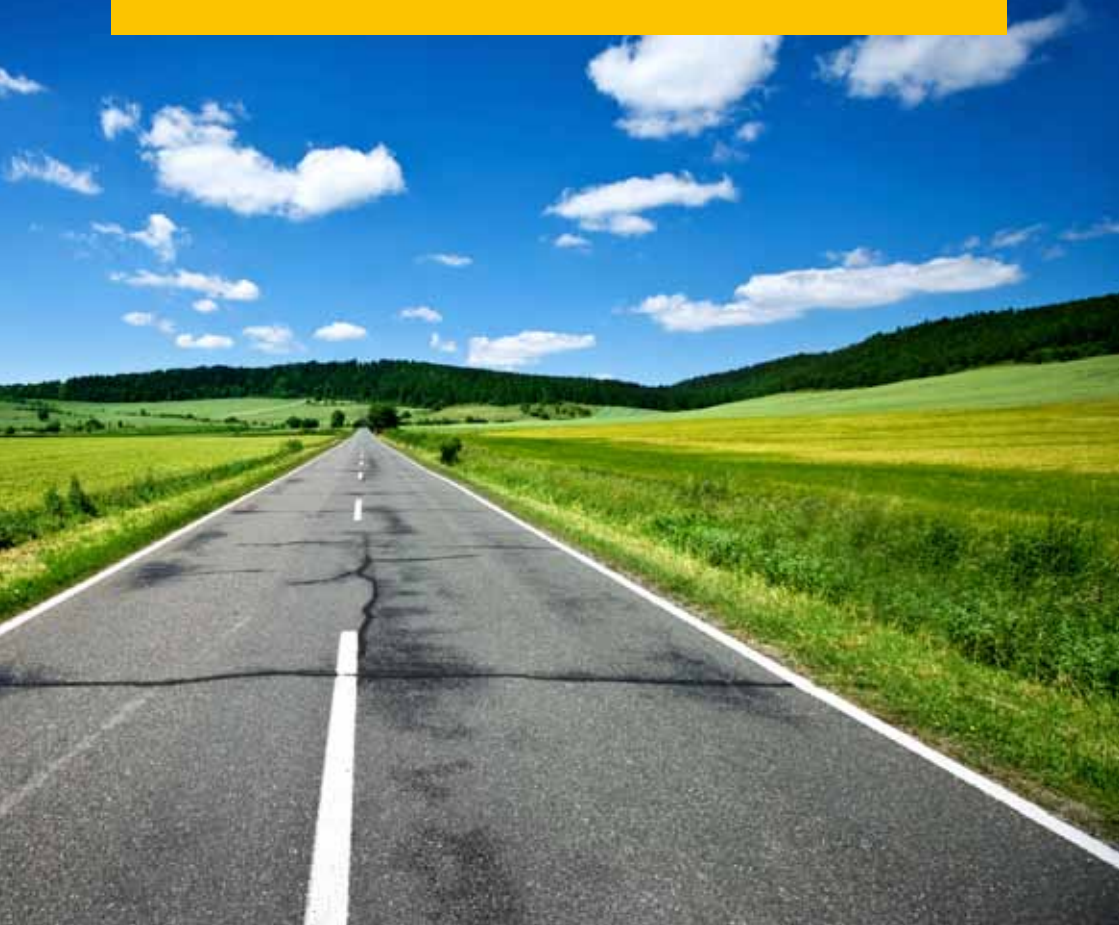
## Gli altri utilizzi

Oltre asfalti e presidi di sicurezza stradale, il polverino di gomma può essere recuperato in opere di ingegneria civile quali barriere di insonorizzazione, barriere antierosione, stabilizzatori di pendii, protezioni costiere, terrapieni stradali, drenanti e termoisolanti,

drenaggi per discariche, fondamenta stradali e ferroviarie, bacini di ritenzione idrica. Ad essi si aggiungono nel campo dell'edilizia: pannelli insonorizzanti, tappeti anti-calpestio, membrane impermeabilizzanti, materiali anti-vibranti e anti-sismici.

### Contatta Ecopneus

Ecopneus vuole essere un punto di riferimento per le imprese del settore al fine di sviluppare ricerca applicativa in questo campo. Per ogni informazione si prega di contattare: Daniele Fornai Responsabile Sviluppo Impieghi e Normative. E-mail [d.fornai@ecopneus.it](mailto:d.fornai@ecopneus.it).



02



Ecopneus Scpa  
Via Messina, 38 Torre B  
20154 Milano

Tel.: +39 02.92.970.1  
Fax.: +39 02.92.970.299

E-mail: [info@ecopneus.it](mailto:info@ecopneus.it)  
Web: [www.ecopneus.it](http://www.ecopneus.it)