



Evoluzione tecnologica e sostenibilità ambientale dei leganti bituminosi

Maria Rita Valentinetti

Eni Energy Evolution Green Traditional Refining & Marketing

13 aprile 2021



Bitume “as fascinating as versatile”

- potente materiale adesivo e coesivo (~5% lega ~95% aggregati)
- insolubile in acqua
- impermeabile
- altamente resistente all'azione di acidi, basi, sali
- inerte a temperatura ambiente
- nessuna classificazione di pericolosità
- pessimo conduttore di calore
- pessimo conduttore di elettricità
- solido a temperatura ambiente
- ininfiammabile fino a temperature $>250^{\circ}\text{C}$
- scarsa dilatazione termica
- duttile -> il bitume tradizionale si estende per più di 100 cm
- durevole
- materiale «tecnologico»: diluibile, emulsionabile, modificabile
- costo contenuto
- riconosciuto prodotto da costruzione dal Reg. EU 305/2011
- vantaggi nella manutenzione

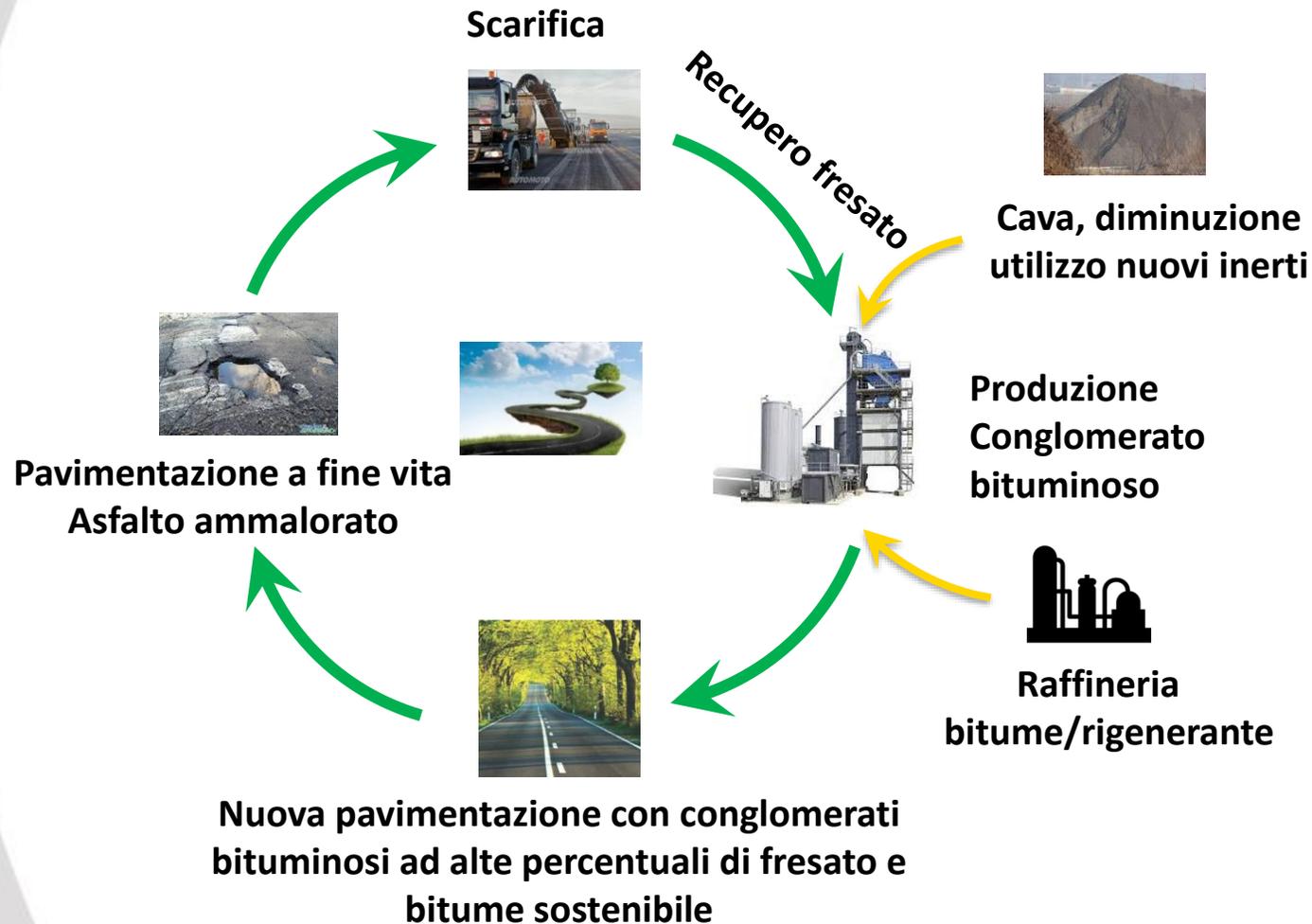


Sostenibilità ambientale nel settore stradale:

il contributo del bitume



Impiego del fresato si asfalto: bitumi sostenibili per il riciclaggio



- Il bitume è un materiale riciclabile al 100%.
- L'utilizzo di fresato d'asfalto è uno degli esempi concreti di Economia Circolare.
- Secondo EAPA e CEN TC 227 il fresato presenta caratteristiche tecniche compatibili con il riutilizzo nell'ambito delle stesse pavimentazioni stradali da cui proviene.
- Italia: D.M. 28 marzo 2018 n° 69 **Decreto end of waste.**
- Le tecnologie di riciclo consentono di mantenere il massimo della prestazione della pavimentazione preservandone la durata (sostenibilità) utilizzando **percentuali di fresato d'asfalto in range 10-40%**.
- In letteratura certificate pavimentazioni realizzate con il **100% di materiale fresato.**



Fresato (Reclaimed Asphalt Pavement RAP): percentuali di riciclaggio in EU

	RAP (tonn/y)	used in hot & warm mix (%)	applicable legislation
FRANCIA	6.370.000	70%	Si
GERMANIA	12.000.000	87%	Si
ITALIA	(~10.000.000)	~20%	Si
OLANDA	4.431.000	71%	Si
PORTOGALLO	No data	-	Si
SPAGNA	490.000	67%	Si
SVIZZERA	2.000.000	> 60%	Si
UK	7-8 M	> 50%	Si

(fonte: SITEB, EAPA – EB rapporto 2018)



La riduzione della CO₂ ottenibile dipende da molte variabili (tipologia degli aggregati, approvvigionamento aggregati e bitume, tecnica di riciclaggio, tipologia e collocazione del cantiere....).

➔ **Recuperare l'intero quantitativo di fresato prodotto in Italia comporterebbe una minore produzione di bitume fossile pari a ca. 300.000 ton, con la conseguente minore emissione di CO₂.**



Tecnologie per conglomerati bituminosi a basse temperature

- bitumi a tiepido (Warm Bitumen): in Germania da più di 10 anni presenti nei capitolati tecnici governativi
- emulsioni bituminose
- bitumi schiumati



Vantaggi

- Ambientali:** efficace ottimizzazione delle risorse e abbattimento delle temperature di lavorazione su tutta la filiera
- Sicurezza:** abbattimento dei fumi, del calore
- Logistici:** maggiori distanze coperte o minore energia a parità di distanza



Con un abbassamento delle temperature di lavorazione del conglomerato bituminoso di 30 – 40°C stimato un risparmio di combustibile pari al ca. 30%, riduzione di emissioni di CO2 ca. -30%, di SO2 ca. -35%, VOC ca. -50%, CO ca. -10-30%, NOx ca. -60-70%, dust -20-25%.

Benefici anche sul piano Health & Safety per gli operatori del settore grazie alla minore esposizione alle emissioni di sostanze volatili durante la lavorazioni.



Leganti & tecnologie per aumentare la durabilità

- **Bitume modificato con polimeri rappresenta l'evoluzione tecnologica del bitume:** mantiene tutte le proprietà leganti del bitume e acquisisce il comportamento reologico del polimero modificante

Valenza tecnologica imprescindibile -> possibili pavimentazioni più sostenibili



**AUMENTO ADERENZA
E MAGGIORE REGOLARITA'**



**MIGLIORE
VISIBILITA'**



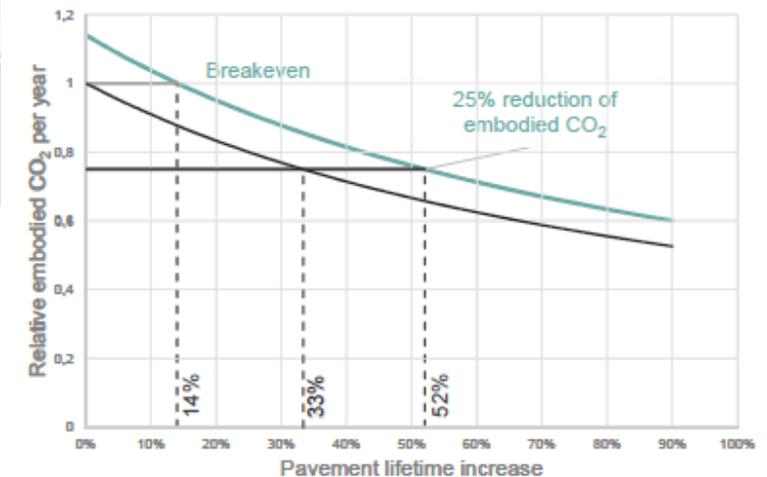
**RIDUZIONE DEL
RUMORE**



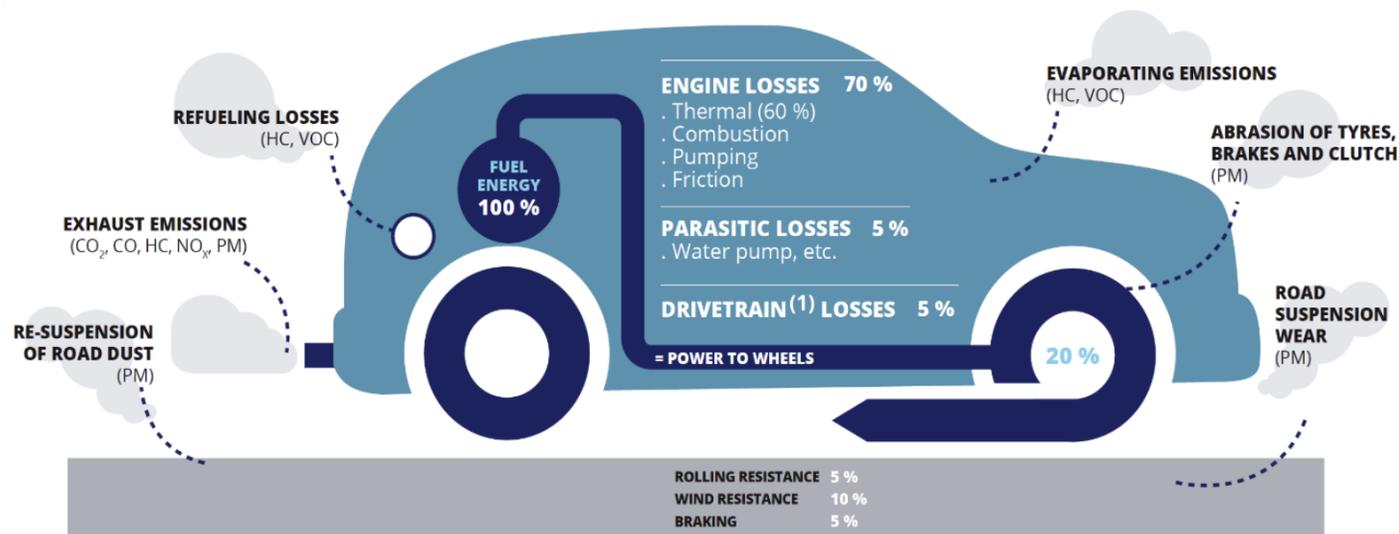
+



Impianto specifico & condizioni operative controllate



La manutenzione delle pavimentazioni riducono le emissioni di CO₂



- Numerosi sono gli studi e valutazioni della correlazione fra l'aumento dei consumi di carburante e delle emissioni di CO₂ con la presenza di ammaloramenti superficiali.

Position paper delle associazioni europee EAPA, FEHRL e EUPAVE



Il documento raccoglie le evidenze di alcuni studi indipendenti **sull'influenza dello stato della pavimentazione stradale sulle emissioni di CO₂ dei veicoli.**

Stimate riduzioni delle emissioni di CO₂ fino al 5% con la sostituzione delle superfici ammalorate con nuove pavimentazioni "omogene ed uniformi".



Esperienze di impiego di secondary materials nel bitume e asfalto

- Noto da molto tempo l'utilizzo di polverino di gomma da pneumatici fuori uso
- Recentemente sempre più numerose le ricerche sull'**impiego di materiali «di scarto»** nel bitume e nel conglomerato:
 - plastiche di recupero
 - residui di membrane e tegole bituminose
 - oli flussanti
 - plasticizzanti di natura vegetale
 - fibre di cellulose
 - ...



Asfalti con PFU: wet o dry



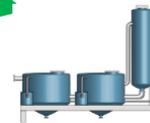
Pneumatico
Fuori Uso



Impianto
triturazione e
lavorazione



Blending
con inerti e
bitume



Pavimentazione
con pfu



Monitoraggio e supervisione
delle performance nel tempo



Raffineria



bitume



B2B
bitumi



Esperienze di impiego di materiali plastici di scarto nel bitume



First Asphalt Paving Project Using Asphalt Binder Modified with Recycled Bottles in South Africa (Reynolds, 2019)

Prefabricated, modular and hollow road structure based on (recycled) plastics has been proposed by **PlasticRoads (Netherlands)**: **KWS**, market leader company in road construction, **Wavin**, market leader in the recycling of plastic and **Total**, each contributing its own expertise and experience are working on the development of this innovative concept.

Plastica riciclata al posto del bitume: il test del nuovo asfalto ecologico a Londra

Il sistema, brevettato dalla scozzese MacRebur, renderebbe più resistente la superficie



Asphalt Paving Project using MacRebur's "Plastic Road" Technology on the Campus of University of California, San Diego (University of California, San Diego News Center, 2019)

Waste Packaging Tape as a novel bitumen modifier for hot-mix asphalt



Zhi Zhang, et al. - School of Civil Engineering & Transportation, University of Technology, Guangzhou, China
Manfred Part - Road Engineerin, Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Switzerland

Valorisation of Waste and Secondary Materials for Roads



- Il **TC 279 RILEM** mira a individuare metodi per la rilevazione delle **prestazioni dei materiali stradali contenenti rifiuti** attraverso lo sviluppo di procedure standard e metodologie avanzate per la loro selezione, preparazione e utilizzo. Sono incluse valutazioni di LCA.



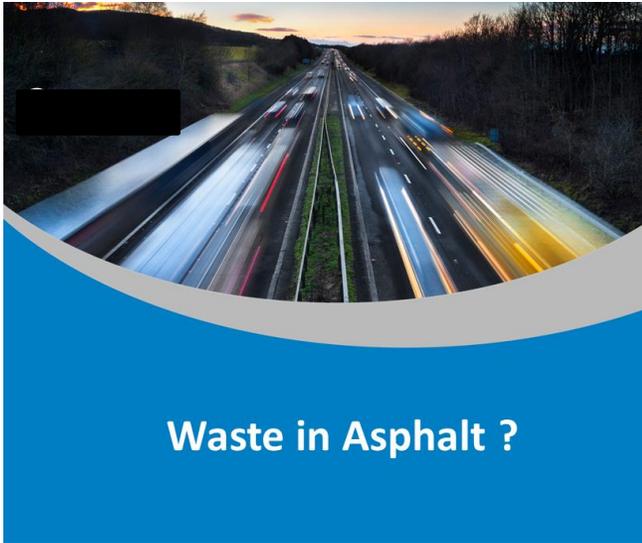
- Il TC 227 ha sviluppato un documento (prEN 17392 – 1) per le **Environmental Product Declaration for bituminous mixtures** più specifico di quello di riferimento generale del T C350 EN 15804.
- Aperta la discussione di come soddisfare il BWR 7 del Reg. CPR: EPD (Environmental Product Declaration) o PEF (Product Environmental Footprint).



Posizione EAPA & EUROBITUME



➤ The use of secondary materials, by-products and waste in asphalt mixture



- Nessun impatto ambientale, per salute e sicurezza dei lavoratori e del pubblico in generale, durante l'applicazione e vita utile
- Non pregiudicare riutilizzo / riciclabilità futuri
- Nessun impatto negativo sulle prestazioni tecniche durante la vita utile
- Mantenere positiva l'analisi del rapporto qualità-prezzo per i clienti e nessuna influenza sulla competitività dell'asfalto rispetto a soluzioni alternative



valutazione dei benefici netti

MASSIMIZZARE

DURABILITA'



RICICLAGGIO



MINIMIZZARE

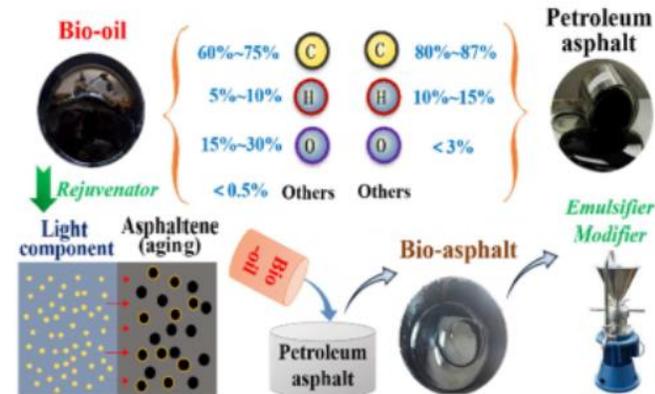
IMPATTO AMBIENTALE



IMPATTO ECONOMICO



miscela di bitume petrolifero con bio-based binders



- *bio-bitumen is produced using a **process pyrolysis**, which occurs by placing organic waste in a reactor and heating it to around 500°C in the absence of oxygen, obtaining a highly viscose fluid that it has said closely replicates the fossil fuel-based bitumen.*

- ✓ Resine di talloil
- ✓ Lignina in miscela al 50%: realizzate strade e pisce ciclabili



Sostenibilità nel settore stradale e costruzioni: il contributo del bitume

- In linea con le richieste di sostenibilità e da anni disponibili:
 - leganti/tecnologie per il riciclaggio e l'impiego del fresato di asfalto
 - leganti/tecnologie per la produzione di conglomerati bituminosi a basse temperature
 - leganti/tecnologie per manti stradali di lunga durata o più sicuri
- L'ulteriore affermazione di tali tecnologie e gli studi e le sperimentazioni presenti prepareranno un futuro ancora più sostenibile per il settore.
- Indispensabili sviluppo e collaborazione all'interno dell'intero settore.

