



# **L'INDUSTRIA STRADALE E LA SFIDA DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE**

**Stefano Ravaoli**

## L'AUTOMOBILE DETERMINA LA SVOLTA PER LA COSTRUZIONE DI STRADE

Nel 1907, una automobile italiana vince il **Raid Pechino – Parigi** dimostrando al mondo intero che l'automobile è un mezzo di locomozione affidabile adatto anche per lunghi percorsi.



Un nuovo concetto di **MOBILITA'** si profila all'orizzonte

Ma la **strada bianca in macadam** non va più bene. La ruota gommata, azionata dal motore, scava e produce solchi profondi. Fango e polvere diventano un problema serio!

Nasce l'esigenza di **nuovi materiali, nuove tecnologie e nuove macchine** per la costruzione di strade.

# L'industria stradale prende forma.

## Le strade vengono costruite diversamente!

Si comincia trattando il fondo in macadam con catrame, emulsioni e bitumi flussati seguiti da spargimenti di pietrisco e graniglia



**Poi si passa al  
CONGLOMERATO BITUMINOSO,  
che caldo e fumante è il materiale della svolta tecnica!**

**Facile da lavorare, una volta raffreddato, offre grande  
resistenza meccanica, capacità portante, e impermeabilità.**

**E' il materiale perfetto per la nuova mobilità motorizzata!**

**Il percorso  
verso la moderna  
strada asfaltata, è  
così definitivamente  
tracciato**



Alla soglia del terzo millennio, l'industria stradale è di fronte a una nuova sfida che riguarda l'AMBIENTE e la SICUREZZA SUL LAVORO.

**I CONGLOMERATI BITUMINOSI**  
già oggi possono essere  
confezionati con **nuovi materiali:**

**Aggregati artificiali** →

SCORIA DI ACCIAIERIA



SABBIE DA TERMOVALORIZZATORI

**Polverino di gomma da pneumatici fuori uso (PFU)** →



**Triturato di membrane bituminose** →



# Su tutti il «FRESATO D'ASFALTO»



## Sostanzialmente un **AGGREGATO**

- con una sua curva granulometrica
- caratterizzata da **elevata percentuale di fini**
- contenente **bitume invecchiato ma parzialmente recuperabile**

# L'innovazione riguarda anche gli impianti per la produzione del conglomerato bituminoso.

Sono 400 in attività e producono **30-32** Mil. ton. di conglomerato bituminoso indispensabili per la manutenzione di 600.000 km. di rete.

**L'aspetto ambientale non può più essere disatteso e gli impianti d'asfalto si sono adeguati.**





**L'evoluzione impiantistica  
riguarda principalmente:**

**1 – LA RIDUZIONE DI EMISSIONI  
DI GAS SERRA**

**2 – IL MAGGIOR RECUPERO  
DEL FRESATO D'ASFALTO**

# RIDUZIONE DI EMISSIONI DI GAS SERRA

Utilizzando **olio BTZ** (pot. cal. sup. 9.800 Kcal/kg)

Per ogni ton. di asfalto prodotto

si mettono in atmosfera: 26 kg. CO<sub>2</sub>

Utilizzando **gas metano** (pot. cal. sup. 8.100 kcal/mc)

Per ogni ton. di asfalto prodotto

si mettono in atmosfera: 18 kg. CO<sub>2</sub>

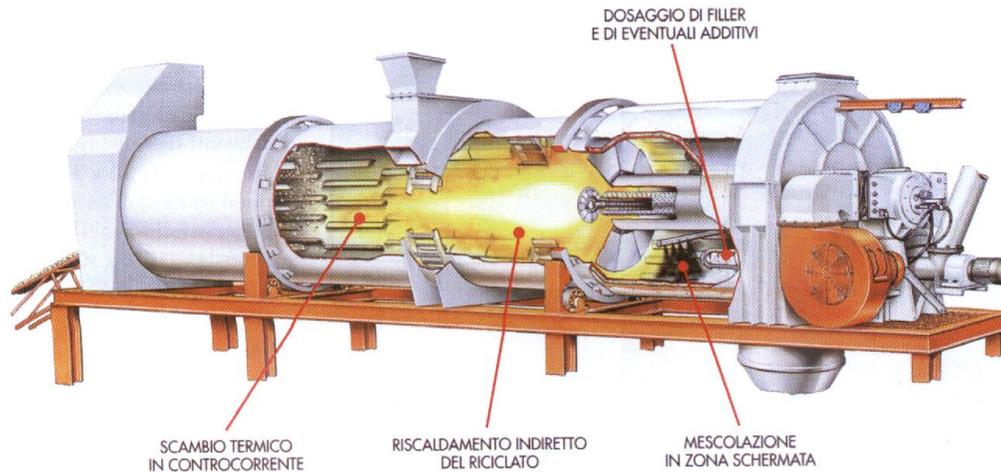


**Semplicemente sostituendo il combustibile  
otteniamo una riduzione di CO<sub>2</sub>  
del 30%**

**UTILIZZANDO  
SOLO TECNICHE A FREDDO  
IMMETTEREMMO IN ATMOSFERA  
APPENA 2Kg DI CO<sub>2</sub>  
PER OGNI TON. DI ASFALTO  
CONTRO I 26 Kg A CALDO**

**la riduzione di CO<sub>2</sub>  
sarebbe dell' 92%**

# MA E' NEL RICICLAGGIO **A CALDO DEL FRESATO** CHE SI ESALTA LA TECNOLOGIA IMPIANTISTICA



I costruttori di IMPIANTI, hanno messo a punto

- **tamburi essiccatori,**
- **sistemi di miscelazione e aspirazione**

sempre più efficienti e performanti

per aumentare l'impiego del fresato, contenere i consumi energetici e abbattere ogni genere di emissioni.

**Sebbene la media nazionale di reimpiego del FRESATO nei CB sia ancora molto bassa (25% circa), la GREEN ECONOMY punta verso un incremento sostanziale e in un futuro non lontano sarà > del 70%**

**Questo prototipo, ancora in fase sperimentale, promette il recupero anche del 100% di fresato mediante l'utilizzo di 1 bruciatore e 2 essiccatori**



Il fresato esce dal secondo essiccatore ad una temperatura di 160°C, consentendo la produzione di un asfalto contenente fino al 100% di RAP senza surriscaldare i materiali inerti vergini nel primo essiccatore. Si risparmia energia e si preserva la qualità del bitume residuo nel fresato.

**Questo processo consente di diminuire drasticamente le emissioni e gli odori in atmosfera e di utilizzare solo 1,5% di bitume nuovo.**

**Come gli IMPIANTI,  
anche le MACCHINE OPERATRICI  
sono in costante e continua evoluzione.**



Alle 3 macchine di base, si aggiungono nuove invenzioni

## LE RICICLATRICI/STABILIZZATRICI

In un'unica passata rigenerano la strada d'asfalto asportando il vecchio manto e trattandolo a freddo con emulsione bituminosa e cemento.



## LE VIBRO FINITRICI CON DOPPIO BANCO

Per stendere contemporaneamente 2 strati di conglomerato in un'unica passata

**Un grosso passo avanti è stata l'introduzione, fin dal 1996, di una normativa specifica per le emissioni dei MOTORI DIESEL che si sarebbe attuata per gradi, per ridurre progressivamente le emissioni nocive (Particolato e Nox).**

In tutti i motori Diesel prodotti dal 2014 in poi (Fase 4), l'interazione tra **catalizzatore**, **filtro antiparticolato** e una **soluzione acquosa di urea** consente di abbattere gli ossidi di azoto e il particolato del 96% trasformando il tutto in innocuo **azoto** e **vapore acqueo**.

# Esistono già macchine dotate di **MOTORE ELETTRICO** con batterie ricaricabili oppure alimentate a **GAS**



Grazie alle **emissioni sonore particolarmente basse** queste macchine sono indicate per lavori in aree sensibili al rumore, ad esempio in prossimità di ospedali o scuole, oppure anche per cantieri notturni nelle città.

Ma esistono anche

## **SISTEMI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA**

per tenere sotto controllo dalla cabina di comando dell'operatore o da REMOTO tutti i parametri vitali necessari per asfaltare, compattare o fresare le carreggiate stradali.

Si parla di:

**ASFALTATURA INTELLIGENTE,**

**COMPATTAZIONE INTELLIGENTE,**

**FRESATURA INTELLIGENTE**



## **SISTEMI DI CONTROLLO REMOTO**

**che aumentano la sicurezza e la produttività nei cantieri, massimizzano l'efficienza, e riducono i costi d'esercizio**

**... e soprattutto**

**DIGITALIZZAZIONE !**

**Che significa avere il controllo in tempo reale di tutto il processo, compreso la verifica dei parametri prestazionali.**

## CONCLUDENDO

**Nell'ottica di una rivoluzione «green» il contributo dell'industria stradale alla decarbonizzazione è così riassumibile:**

- **MATERIALI DI RECUPERO:** in primis **GRANULATO D'ASFALTO** ma anche **SCORIE D'ACCIAIO** e **SABBIE DA TERMOVALORIZZAZIONE** e **PFU**
- **ADDITIVI DI RIGENERAZIONE** del bitume; in futuro ricorso anche **BIO-BITUME**
- **COMBUSTIBILI** più puliti: dall'olio denso **BTZ** si è passati al **GAS METANO** e domani forse anche all'**IDROMETANO** (Metano + Idrogeno = **H<sub>2</sub>NG**).
- **TECNOLOGIE A BASSO CONSUMO ENERGETICO:** **ASFALTI TIEPIDI** e **ASFALTI FREDDI**.
- **TECNOLOGIE PER IL RECUPERO DEL 100% DI FRESATO**
- **MACCHINE OPERATRICI SILENZIOSE E CON EMISSIONI NULLE** (**DIESEL FASE 4, ELETTRICO, GAS**)
- **CONTROLLO REMOTO SENZA OPERATORI E DIGITALIZZAZIONE SPINTA** (tracciabilità totale)



**Stefano Ravaioli**  
**SITEB – 06 44 23 32 57**  
**direttore @ siteb.it**