

Asfalto, CO₂ e protocollo di Kyoto

La riduzione dell'anidride carbonica per uno sviluppo eco-sostenibile

Asphalt, CO₂ and Kyoto protocol

Carbon dioxide reduction for an eco-sustainable development

STEFANO RAVAIOLI
SITEB

Riassunto

A partire dall'analisi del comparto produttivo collegato all'asfalto e dall'interpretazione operativa dei contenuti del protocollo di Kyoto si è voluto calcolare, per la prima volta, il quantitativo di CO₂ immesso in atmosfera dal conglomerato bituminoso prodotto in Italia.

Summary

Following the survey of the asphalt producing division and the operative contents of the Kyoto Protocol, this paper shows for the first time the amount of CO₂ that in Italy it is emitted into the atmosphere from asphalt mixtures.

1. Premessa

La prima necessità dell'uomo moderno è senz'altro quella di trovare nuove fonti energetiche alternative ai combustibili fossili che, dall'inizio dell'800, hanno così fortemente caratterizzato lo sviluppo tecnologico e la crescita economica dei Paesi industrializzati. Carbone e petrolio hanno inciso pesantemente sull'evoluzione sociale degli ultimi 200 anni, producendo cambiamenti immensi, sia nelle abitudini di vita sia nelle relazioni umane. La lunga corsa dell'uomo per migliorare costantemente la propria esistenza non conosce soste e richiede un fabbisogno energetico crescente che ha come risvolto negativo la lenta ma inesorabile distruzione del pianeta.

Sono incalcolabili i danni prodotti all'ambiente dall'attività industriale di una parte dell'umanità eppure, ancora non si avvertono segnali tangibili di cambiamento nonostante gli appelli della comunità scientifica. Il ricorso ad uno "sviluppo sostenibile" diventa

quindi un passaggio obbligato e non più rinviabile per garantire il benessere alle generazioni future.

Rientra tra le attività industriali anche la preparazione di conglomerati bituminosi ma, come vedremo, se ben gestita e correttamente indirizzata, potrebbe produrre significativi benefici ambientali che, segnando una netta inversione di tendenza, andrebbero effettivamente in direzione dello sviluppo sostenibile. Il condizionale è d'obbligo perché sono ancora molti gli ostacoli da superare, primo fra tutti, la diffidenza di approccio verso le moderne tecnologie a basso consumo energetico.

2. Il comparto produttivo

In Italia, il comparto produttivo collegato all'asfalto presenta numeri significativi: 40.000.000 di tonnellate di conglomerato bituminoso prodotte ogni anno per il rifacimento dei manti stradali; 650 impianti sparsi sul territorio; 11 raffinerie che producono bitume; 480.000 »

km di rete stradale da monitorare e mantenere in perfetta efficienza; più di 42.000.000 i veicoli circolanti; circa 4.000 le imprese stradali che concorrono ai lavori pubblici e non meno di 500.000 gli addetti che, a vario titolo, sono occupati nel settore.

E' certamente un comparto consistente e di peso che vede il coinvolgimento dell'industria delle costruzioni, dell'industria meccanica, della industria petrolchimica e dei servizi. Sebbene il Paese stia attraversando un momento di contrazione dell'economia (evidenziato dalla riduzione del numero degli appalti e dalla diminuzione delle vendite di carburante), l'industria italiana dell'asfalto resta ai primi posti in Europa, in compagnia di Germania, Francia e Spagna.

3. Il protocollo di Kyoto e l'effetto serra

Non è però l'aspetto economico e nemmeno quello tecnologico su cui vogliamo focalizzare l'attenzione, ma è il tema più generale dell'ambiente.

Da oltre 15 anni si parla di effetto serra, ma solo durante l'incontro internazionale di Kyoto del 1997 furono messi in chiara evidenza i gravissimi effetti sul clima dovuti al possibile surriscaldamento del pianeta per causa dell'aumento dei gas serra e in particolare dell'anidride carbonica (CO₂). L'anidride carbonica, nasce dalla combustione di carbone, petrolio e gas (combustibili fossili) ma non è un gas velenoso come il monossido di carbonio (CO) e ha la proprietà di trattenere gran parte del calore.

I raggi solari che ogni giorno scaldano la terra, favoriti anche dal buco dell'ozono, provocano quindi un forte irraggiamento della crosta terrestre, con maggior trattenimento dell'energia termica. Dal 1800 ad oggi, la concentrazione di CO₂ nell'aria è passata da 280 a 380 ppm e gli scienziati dell'IPPC *International Panel on Climate Change*, Comitato scientifico delle Nazioni Unite incaricato di studiare i cambiamenti climatici, sono concordi nel ritenere che all'attuale ritmo di sviluppo si raggiungeranno facilmente i 500-600 ppm entro la fine del secolo.

Gravissime sarebbero le conseguenze: aumento di alcuni gradi delle temperature medie, scioglimento dei ghiacci delle calotte polari con probabile innalzamento dell'altezza dei mari, ondate di gelo alternate a ondate di caldo



afoso che provocherebbero l'aumento delle precipitazioni in alcune aree del pianeta e la progressiva desertificazione in molte altre. Per effetto del cambiamento del clima, si potrebbero verificare con maggior frequenza eventi catastrofici, terremoti, uragani, alluvioni.

Lo scenario dipinto non è certo tranquillizzante e per questo motivo a Kyoto fu messo a punto un trattato internazionale noto con il nome di "Protocollo di Kyoto" in cui i Paesi firmatari si sarebbero impegnati a ridurre, entro il 2010, le emissioni di CO₂ del 5,2%, rispetto ai valori del 1990. L'accordo prevedeva comunque alcune deroghe particolari in favore dei Paesi in via di sviluppo (India) e condizioni speciali per altri (Cina), ma non fu mai ratificato dagli Stati Uniti, i maggiori consumatori dell'energia mondiale, rendendolo di fatto inefficace.

L'Italia si era impegnata ridurre le emissioni di CO₂ del 6,5% ma dati recenti dimostrano che nel nostro Paese, nonostante l'impegno e la firma del trattato, si registrano invece aumenti di CO₂ del 11,5%. Siamo però in buona compagnia; il "Libro Verde" dell'ambiente, presentato dalla Banca Mondiale a New York in occasione della quattordicesima sessione della Commissioni ONU sullo sviluppo durevole, ci informa che le emissioni globali di CO₂ hanno raggiunto nel 2002 la cifra di 24 miliardi di tonnellate, con un incremento del 15% rispetto al 1992.

4. La Direttiva 2003/87/CE

Nel 2003, l'Unione Europea, per dar corso al protocollo di Kyoto, ha emanato una propria Direttiva incentrata sullo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra



(Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo) che modifica la precedente Direttiva 96/61/CE con l'obiettivo di stabilizzare le concentrazioni di gas a effetto serra in atmosfera a livelli tali da prevenire qualsiasi pericolosa interferenza sul clima. La Direttiva, nota come "Emission Trading", obbligatoria per gli Stati membri, istituisce un complesso meccanismo per il monitoraggio delle emissioni dei soggetti interessati e per lo scambio di quote, valutandone i progressi periodicamente. Per completare il quadro normativo, nel luglio 2007 una nuova Decisione della Commissione europea ha istituito linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni. Sono soggetti a *Emission Trading* tutti gli impianti a combustione che hanno una potenza calorifica superiore a 20 MW (esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani). Secondo una elaborazio-

Tab. 1 Italia: Settori industriali soggetti a Emission Trading e quantitativo di CO₂ in mil. di t

Cemento	27,9
Raffinazione	25,3
Acciaio	13,7
Carta	5,0
Calce	2,7
Vetro	2,9
Ceramica (tegole, mattoni, piastrelle)	0,6
Termoelettrico	149,0
TOTALE	227,1

Fonte: elaborazione Greenpeace su dati Commissione Europea anno 2006

ne di dati della Commissione Europea (CITL), in Italia i settori industriali coinvolti sono quelli indicati in **Tab. 1**; per ognuno di essi sono riportati i quantitativi di CO₂ immessi in atmosfera nel 2006, espressi in milioni di t.

Se i dati sono attendibili, sono poco più di 227 milioni le tonnellate di anidride carbonica immesse ogni anno in atmosfera e come si può facilmente osservare, il comparto più inquinante è quello termoelettrico, quello cioè che produce l'energia elettrica per tutto il Paese. La causa è ovvia ed è da attribuirsi all'eccessiva dipendenza dal petrolio.

La Direttiva contiene anche gli allegati per il calcolo delle emissioni secondo la seguente formula:

dati relativi all'attività x fattore di emissione x fattore di ossidazione

che si applica, in relazione al tipo di combustibile utilizzato, per ciascun impianto oltre i 20 MW.

5. Calcolo della CO₂ nel processo produttivo del conglomerato

La produzione di conglomerato bituminoso non è soggetta a *Emission Trading* perché, salvo rarissime »

eccezioni, non si utilizzano impianti della necessaria potenzialità di combustione.

Le macchine per l'asfalto sono realizzate con bruciatori da 12-13 MW e per la gran parte sono alimentati ancora a olio denso BTZ (basso tenore di zolfo) ma sono ben 650 sul territorio e ogni anno mettono su strada 40.000.000 di tonnellate di conglomerato bituminoso. Premesso che lo studio del carico ambientale del processo di produzione del conglomerato bituminoso va fatto diversamente e secondo una analisi di LCA (Life Cycle Assessment) che fornisce una precisa interpretazione delle *performance* ambientali del prodotto, applicando tuttavia la Direttiva 2003/87/CE, anche se impropriamente, si è voluto valutare per la prima volta il quantitativo di CO₂ immesso in atmosfera dal conglomerato bituminoso prodotto in Italia, per un confronto omogeneo con gli altri comparti produttivi soggetti a *Emission Trading*.

L'esperienza ci consente di affermare, con una certa tranquillità che per produrre una tonnellata di conglomerato bituminoso secondo il tradizionale metodo a caldo (temperature del materiale prossime a 160-170 °C), sono necessari ben 8,3 kg di olio combustibile denso BTZ il cui potere calorifico è pari a 9.800 kcal/kg. Noti i fattori di emissione e quelli di ossidazione richiesti dalla formula (diversificati per ogni tipo di combustibile), si sviluppa facilmente il calcolo e si arriva alla seguente determinazione:

- ▶ per produrre il conglomerato bituminoso necessario ai lavori di manutenzione stradale in Italia, ogni anno si immettono complessivamente in atmosfera ben 1.044.000 tonnellate di CO.

Ben poco rispetto al settore del vetro, della calce e della carta, insignificante rispetto all'industria della raffinazione e a quella del cemento, praticamente nullo rispetto alla totalità, ma comunque quasi doppio rispetto al settore ceramico.

Questo primo dato è sicuramente interessante perché dimostra che l'attività di produzione del conglomerato, contrariamente a quanto ritiene l'opinione pubblica poco informata, in termini di emissione di CO₂ è tra le meno inquinanti e, quindi, correttamente non è presa in considerazione dall'*Emission Trading*.

Per il prosieguo dello studio è più interessante esprimere il dato ottenuto in maniera inversa, ovvero:

- ▶ per produrre una tonnellata di conglomerato bituminoso a caldo, si immettono in atmosfera 26 kg di CO₂. Oltre al tradizionale metodo "a caldo" sappiamo che il conglomerato bituminoso può essere prodotto, in base alle nuove recenti tecnologie, con i cosiddetti metodi "tiepidi" e "semitiepidi".

Con le metodologie tiepide e semitiepide, le temperature d'impasto scendono rispettivamente a 120 e 90 °C, rendendo in tal modo apprezzabile la riduzione di consumo dell'olio combustibile necessario per scaldare il materiale inerte e il bitume. In questo campo non abbiamo la stessa consolidata esperienza del conglomerato a caldo per ovvie ragioni ma, secondo studi francesi e un interessante articolo a firma degli ingg. Bonola e De Ferrarii pubblicato sul n° 54 della Rassegna del Bitume, il consumo di olio BTZ per l'una e per l'altra tecnologia si attesta rispettivamente e mediamente a 6,0 e a 3,5 Kg per tonnellata di asfalto prodotto.

Sviluppando lo stesso calcolo con i nuovi dati di consumo, l'immissione in atmosfera di CO₂ scende a 18,7 Kg per il tiepido e a 11,1 Kg per il semitiepido, con riduzioni dal 27 al 57%.

Se, infine, ripetiamo lo stesso ragionamento su un conglomerato bituminoso confezionato con il metodo "a freddo" ovvero utilizzando come legante emulsione o bitume schiumato e inerte a temperatura ambiente (quindi senza alcun preventivo riscaldamento in impianto), bruceremo meno di 1 kg di olio denso BTZ e immetteremo in atmosfera solo 2,2 kg di CO₂ con una riduzione del 92%. Non è finita; il nostro esercizio di calcolo fino ad ora si è basato sull'ipotesi di utilizzare come combustibile esclusivamente l'olio denso BTZ ma sappiamo che molti impianti di asfalto utilizzano anche altri combustibili come per esempio il gas metano.

Rifacendo lo stesso calcolo, ma sviluppandolo con i dati relativi al gas metano (potere calorifico pari a 8.100 kcal/mc e parametri diversi in quanto a fattore di emissione e fattore di ossidazione), si ottiene quanto segue:

- ▶ per produrre una tonnellata di conglomerato bituminoso col tradizionale metodo "a caldo" sono necessari 9,5 mc di gas metano e si immettono in atmosfera solo 17,8 Kg di CO₂, con una riduzione significativa del 31% rispetto all'olio BTZ.

In conclusione, se tutti gli impianti sul territorio potessero essere alimentati con il gas metano, senza nemme-

no ricorrere a tecnologie "tiepide", "semitiepide", ecc., il comparto produttivo riuscirebbe comunque a ridurre fortemente il carico di anidride carbonica in atmosfera, superando abbondantemente i parametri minimi imposti dal protocollo di Kyoto (5,2%).

Questo purtroppo non sempre è possibile; primo perché non c'è ovunque disponibilità di gas metano, secondo perché ogni trasformazione all'impianto è considerata una "modifica sostanziale" e come tale comporta la necessità di permessi e autorizzazioni, non sempre facili da ottenere pur dimostrando che le modifiche introdotte sono a favore dell'ambiente.

6. Conclusioni

Finché si costruiranno strade, si produrranno anche conglomerati bituminosi perché, nonostante tutto (petrolio alle stelle, scarsità di materie prime, concorrenza eccessiva e margini ridotti), l'asfalto resta il materiale più economico, più versatile e più adatto per realizzare le moderne pavimentazioni, indispensabile per la sicurezza degli utenti della strada. Altrettanto indispensabile è una ristrutturazione del settore sia in senso economico sia ambientale; il numero di imprese stradali e soprattutto il numero di impianti in attività è decisamente inferiore in Spagna e in Francia, ma il

quantitativo di conglomerato prodotto è praticamente lo stesso, se non addirittura superiore a quello italiano. Questo significa maggior efficienza, migliore qualità e una più alta redditività, ma in termini ambientali significa soprattutto minor numero di emissioni.

Dislocare gli impianti produttivi fuori dai centri abitati, inserirli al meglio nel contesto paesaggistico, dotarli di dispositivi di abbattimento, incentivare il riciclaggio e favorire il passaggio a tecnologie meno "energivore" è una priorità per gli operatori del settore ma anche per chi deve amministrare la "cosa pubblica", senza creare ingiustificati allarmi e con la piena consapevolezza di contribuire positivamente al benessere concreto della collettività.

Il passaggio alle tecniche tiepide, semitiepide o fredde forse non sarà immediato perché sono necessarie modifiche impiantistiche di non sempre facile realizzazione, ma lo scoglio più arduo resta quello culturale.

I conglomerati bituminosi si faranno sempre e comunque perché sono indispensabili, ma il nuovo percorso è già tracciato e l'obiettivo è chiaro e ben identificato.

In termini relativi, abbiamo dimostrato che, ai sensi del Protocollo di Kyoto, il comparto possiede dei numeri fantastici. In merito alla emissione di CO₂, è enorme il margine di miglioramento che questa attività industriale può offrire.

Se i due capisaldi su cui si regge il principio di sviluppo sostenibile sono:

1. usare risorse rinnovabili;
 2. ridurre l'immissione di scorie e inquinanti;
- allora l'asfalto può centrare tutti gli obiettivi:

- a) riciclando completamente il fresato proveniente dalla demolizione delle vecchie pavimentazioni (usare risorse rinnovabili);
- b) riducendo il numero di impianti a favore di moderni insediamenti più efficienti e utilizzando tecniche e combustibili a bassa emissione di CO₂ (ridurre l'immissione di scorie e inquinanti).

Contrariamente al pensiero di tutti, asfaltare una strada può essere una attività eco-sostenibile! ■

