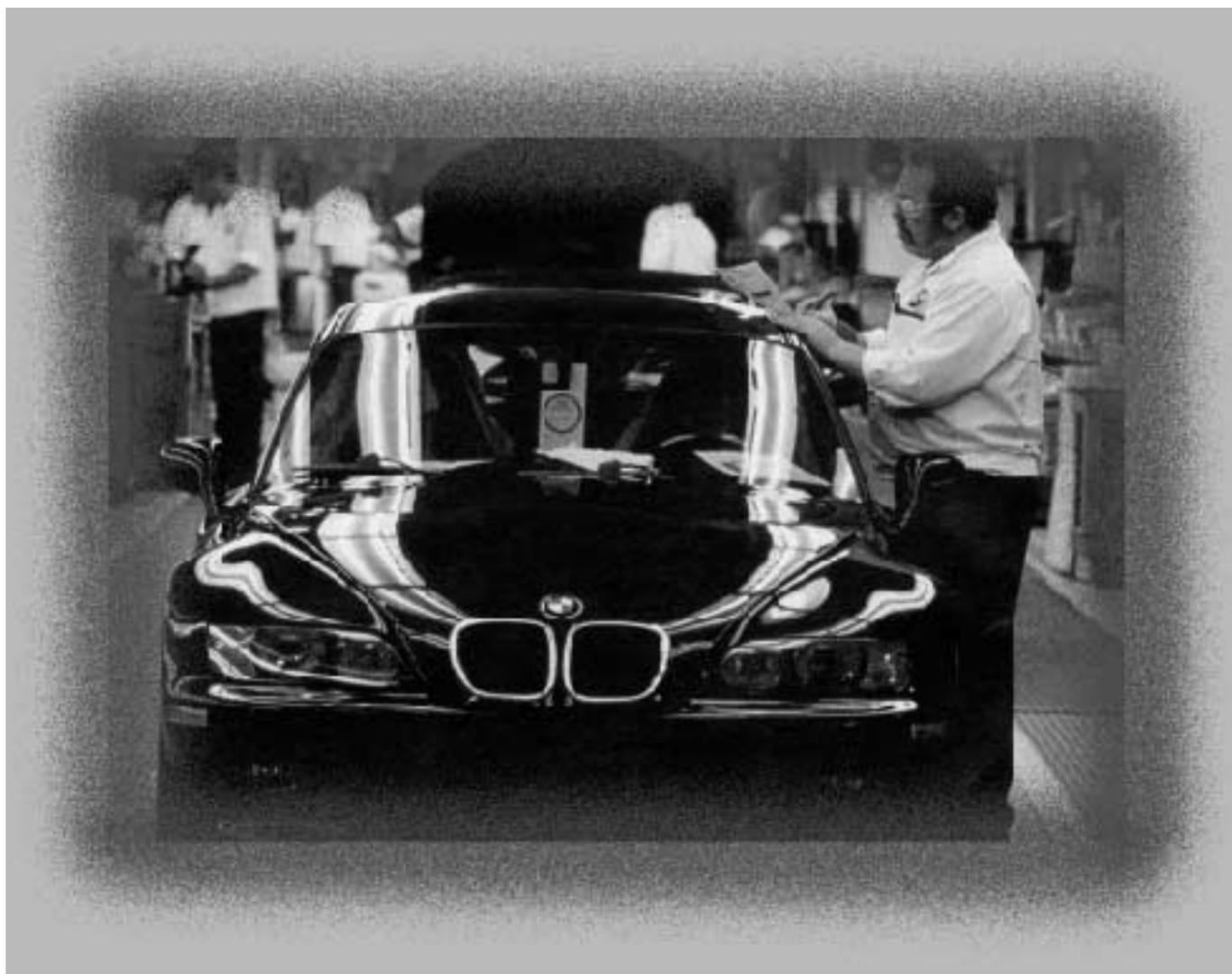


# Acqua o solvente per l'auto?



**Un confronto tra verniciatura all'acqua e a solvente basato sulla metodologia della valutazione del ciclo di vita dei prodotti**

**A CURA DELLA REDAZIONE**

## **DALLA CULLA ALLA TOMBA**

La metodologia Life Cycle Assessment (LCA) è una tecnica che fornisce all'utilizzatore una prospettiva più ampia sugli effetti ambientali della fabbricazione e dell'uso di un certo prodotto. Tale tecnica cerca di quantificare il carico a danno dell'ambiente connesso con un particolare processo industriale, prendendo in considerazione tutte le attività connesse, per esempio, con la fabbricazione di un prodotto, partendo

dall'estrazione delle materie prime, attraverso tutte le fasi del processo, per finire con l'uso e lo smaltimento.

Uno studio europeo ha applicato la metodologia LCA alla verniciatura delle automobili, per consentire all'utilizzatore di valutare le prestazioni ambientali dei fondi a base acquosa per autoveicoli rispetto ai sistemi tradizionali a base di solventi, che possono però essere abbattuti, in condizioni in cui i limiti per le emissioni della Direttiva sulle emissioni di solventi possono essere soddisfatti da

entrambe le tecnologie.

I cicli messi a confronto sono stati i seguenti:

- 1) ciclo tradizionale a base di solventi con abbattimento (combustione)
- 2) ciclo a base acquosa (formulazione ad elevato tenore di solidi con elevata efficienza di trasferimento)
- 3) ciclo a base acquosa (formulazione a basso tenore di solidi con bassa efficienza di trasferimento).

## LA METODOLOGIA

Negli studi comparativi è importante definire attentamente l'unità funzionale, per garantire l'uguaglianza o l'equivalenza del risultato successivo.

Sono stati scelti un unico tipo di autovettura e una base di un solo colore. Su entrambi è stato applicato lo stesso trasparente, incluso nell'ambito dello studio. Sono incluse tutte le fasi di produzione delle vernici, dalle risorse minerali (per es. petrolio grezzo) alla vernice diluita finita. Entrambe le scocche sono state trattate nello stesso modo e con gli stessi materiali, prima e dopo i processi qui considerati.

**Unità funzionale:** è definita come la verniciatura richiesta (sistema base + trasparente) per produrre la scocca di una berlina tipica. L'autovettura scelta è un modello diffuso, una berlina classe C con 80 m<sup>2</sup> di area verniciata a elettroforesi di color argento metallizzato. Sono stati scelti dei sistemi il più possibile corrispondenti al livello tecnologico attuale, pur riflettendo la realtà commerciale, in modo da avere una base equa di confronto. In particolare questo significa che è necessario un sistema di trasparente identico per entrambe le basi.

**Qualità dei dati:** molti dei dati usati (per più di 60 processi) sono tratti da impianti in funzione, per cui sono disponibili i dati di utilizzo effettivi, oltre che da dati misurati e stimati sulle emissioni. Per un numero limitato di processi (inclusi i feedstock di idrocarburi base) sono stati usati studi di LCA pubblicati.

Si sono usate come base di confronto formulazioni ritenute dal produttore rappresentative delle vernici più aggiornate.

Per il caso base dettagliato sono stati utilizzati dati provenienti da due

impianti di assemblaggio di autovetture, relativi all'uso delle vernici e degli effluenti. Per riflettere tuttavia le variazioni interne all'industria, quali l'uso di differenti livelli di solidi o metodi di carica elettrostatica (in particolare per le basi acquose), sono stati utilizzati dati forniti dal produttore delle vernici. Ciò consente allo studio di esplorare la gamma delle applicazioni attuali, mediante la definizione di due ulteriori casi a base acquosa. Il caso con le emissioni più basse impiegava una vernice ad alto tenore di solidi con elevata efficienza di trasferimento. L'altro caso impiegava una vernice a basso tenore di solidi con bassa efficienza di trasferimento.

Sono stati usati dati tecnici di progettazione per definire i consumi energetici dello studio, in quanto le due tecnologie possono essere confrontate su una base di parità senza riferimenti al tipo particolare e all'età delle apparecchiature impiegate nei singoli stabilimenti. Inoltre le difficoltà (dato il metraggio limitato) e i costi associati all'esecuzione di misurazioni dettagliate su linee complesse in funzione avrebbero raggiunto livelli eccessivi.

## I RISULTATI

Il repertorio completo dei dati è presentato nella figura 1. È molto importante rilevare la sorprendente somiglianza tra i profili, che illustra la mancanza di differenze nel quadro ambientale complessivo. Anzi, molte delle emissioni non presentano alcuna differenza significativa.

Non è stata effettuata un'analisi complessiva per categoria e impatto perché il metodo è ancora in fase di sviluppo e non è universalmente accettato. Tuttavia una valutazione dei dati conferma l'identificazione globale delle possibilità di miglioramento: è importante considerare solo le emissioni in cui esistono differenze significative tra le misure di controllo.

## DIFFERENZE SIGNIFICATIVE

Una metà circa dei dati sulle emissioni può essere messa da una parte, compresa la CO<sub>2</sub> e le emissioni VOC degli

stabilimenti automobilistici. Fra le restanti emissioni con differenze significative, nove sono inferiori nel caso a base di solventi e altre nove nel sistema a base acquosa.

## EMISSIONI PIÙ ELEVATE PER IL CICLO A BASE ACQUA

Le cause di fondo sono tre. In primo luogo, un uso più intensivo dell'energia elettrica nei casi a base acquosa determina un livello più elevato di emissioni o di consumi di energia fossile totale, ceneri, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>, di minerali estratti e di rifiuti minerali. La necessità di una zona di essiccazione istantanea a infrarossi, che si serve d'energia elettrica per il riscaldamento e la circolazione dell'aria, richiede circa altri 110 MJ/autovettura. In fin dei conti il problema è costituito dalla cinetica dell'evaporazione dell'acqua, a causa dell'elevato calore di vaporizzazione latente. Il consumo di combustibile fossile non presenta una differenza significativa, perché il consumo elettrico è bilanciato dal combustibile fossile necessario per il gruppo di abbattimento del sistema a base di solvente. In secondo luogo, le ammine della vernice a base acquosa danno origine ad emissioni ammoniacali e amminiche, in gran parte provenienti rispettivamente dalla produzione e dall'applicazione. In terzo luogo, la minore efficienza dei materiali ottenuta con il sistema a base acquosa dà un contributo significativo ai rifiuti minerali causati dalla produzione dell'alluminio, il pigmento principale.

## EMISSIONI PIÙ ELEVATE PER LE VERNICI A BASE DI SOLVENTE

Il tenore più elevato di solvente di questo sistema (non completamente controbilanciato dalla minore efficienza di trasferimento delle vernici a base acquosa) comporta livelli più elevati di emissioni o di consumi di greggio, gas metano, VOC emessi a distanza dallo stabilimento automobilistico, oli in acqua, metalli in acqua, solidi disciolti, fosfati e nitrati, biocidi e azoto acqueo. Tutto questo proviene dalla produzione

chimica (solventi inclusi) e viene emesso in luoghi ben lontani dallo stabilimento automobilistico.

E' interessante notare che (a parità di ogni altra condizione) si ridurrebbe l'entità di tutte le differenze nelle emissioni aumentando il livello dei solidi nelle vernici. Ciò comporterebbe l'eliminazione di una maggior parte di emissioni, in quanto non differenti in misura significativa, quindi con una convergenza dei profili ambientali.

## CONCLUSIONI

I recenti sviluppi nella tecnologia di applicazione delle vernici e nelle tecniche di abbattimento dei solventi fanno sì che sia le vernici a base acquosa che quelle a base di solventi abbattuti rappresentino metodi in grado di rispondere ai requisiti delle norme europee sulle emissioni dei VOC. I risultati dimostrano tuttavia che nessuna delle due tecnologie prevale in termini di impatto ambientale.

Se non è possibile differenziare sul piano ambientale le due misure di riduzione

dei VOC, si dovranno usare i fattori di costo e di prestazione. Realisticamente, nelle decisioni manageriali le misure di costo e prestazione devono sempre procedere di pari passo con i criteri ambientali.

Se una delle due tecnologie è già utilizzata, la soluzione migliore è quella di dare priorità alle scelte in grado di perfezionare il processo. In questo caso le due voci più importanti sono la riduzione del fabbisogno energetico e lo sfruttamento ottimale del materiale.

La riduzione del fabbisogno energetico e le misure di conservazione che è possibile applicare a una delle due tecnologie prevedono fra l'altro l'armonizzazione della domanda e della capacità delle unità principali, quali ventilatori e forni. La riformulazione dei trasparenti (anche se richiede tempo per la messa a punto) può consentire una riduzione dei tempi di essiccazione. Una delle opzioni potrebbe essere per esempio quella di approfittare di un forno sovradimensionato per esplorare le possibilità di essiccazione a temperature infe-

riori.

Un uso migliore dei materiali includerebbe la riduzione del fabbisogno di vernice attraverso l'uso di primer colorati (se non sono già in uso), evitando così la necessità di verniciare una porzione tanto grande della scocca con la vernice base. Con entrambe le tecnologie, possono essere ancora possibili alcuni miglioramenti nell'efficienza di trasferimento, in particolare tramite la scelta di un metodo a carica elettrostatica e mediante la possibilità di un solo passaggio.

Lo studio conclude che non si ha alcun vantaggio ambientale complessivo né con le vernici a base di solvente con abbattimento, né con quelle a base acquosa, dal momento che le emissioni sono più o meno ugualmente bilanciate per entrambi i tipi.

Pertanto, il passaggio dalle vernici a base di solventi non abbattuti alle vernici a base acquosa o a base di solventi abbattuti è tecnologicamente equivalente per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di VOC. ♦

