

### PERFORMANCE, INNOVAZIONE, SOSTENIBILITÀ: i principali drivers di competitività aziendale

Stefano Alini<sup>1</sup> - Irma Cavallotti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RadiciChimica SpA

<sup>2</sup>ICA - Società di Ingegneria Chimica  
per l'Ambiente Srl

[stefano.alini@radicigroup.com](mailto:stefano.alini@radicigroup.com)

È ormai un dato di fatto: sostenibilità e competitività non sono elementi in antitesi tra loro, bensì due aspetti strettamente correlati nel determinare il successo di un'impresa.

Sino a pochi anni fa il termine "sostenibilità" richiamava questioni meramente ambientali. Non solo. Era convinzione comune che l'attenzione verso l'ambiente fosse un semplice obbligo legislativo o al più, che rientrasse nella responsabilità sociale di un'impresa. Un qualcosa dai risvolti etici e morali, che in nessun modo poteva impattare sul modello di business e sulle aspettative del mercato.

Oggi, invece, si sta prendendo chiara coscienza di come la sostenibilità sia un processo continuo che vede coniugate le tre dimensioni fondamentali e inscindibili dello sviluppo: quella ambientale, la dimensione economica e quella sociale. Le aziende stanno sempre più interiorizzando la sostenibilità, una sfida imprenditoriale e organizzativa oggi fondamentale per rispondere al mercato in modo competitivo. Si tratta di un'interiorizzazione che ha portato il "mondo azienda" a trasformare i propri strumenti di gestione ambientale, quali ad esempio quelli offerti dalle norme ISO 14001 o regolamento Emas, in sistemi di gestione aziendale per sviluppare specifiche strategie, mantenendo la certificazione come una carta da giocare per dimostrare il proprio impegno di miglioramento continuo. Verso questo tipo di approccio c'è sempre più interesse, gli investimenti su temi che riguardano la sostenibilità del processo e del prodotto sono in costante incremento. E tutto ciò è determinato da diversi fattori, il principale dei quali è senza dubbio l'esigenza, da parte delle aziende, di adeguamento all'evoluzione normativa secondo i principi di precauzione e prevenzione dell'inquinamento, normativa che negli ultimi anni è stata sempre più frequente e stringente. D'altra parte possiamo altresì constatare come nelle aziende ci sia una maggior sensibilità per la qualità dei prodotti, riducendo contemporaneamente i costi necessari per la loro produzione. C'è più attenzione verso il miglioramento dell'immagine e della reputazione aziendale agli occhi dei consumatori, più sensibilità verso aspetti come l'impatto ambientale e la possibilità di cogliere nuove opportunità nell'evoluzione delle dinamiche di mercato, anche sulla base delle attività dei competitors. Questi aspetti testimoniano un interesse e una consapevolezza crescenti verso un concetto più ampio di sostenibilità.

Adesso anche le norme stanno evolvendo, introducendo nuovi concetti o ampliando quelli già esistenti. Per tutte le ISO relative ai sistemi di gestione è stata introdotta l'*High Level Structure*, in base alla quale l'identificazione e la valutazione dei rischi e delle conseguenti opportunità derivanti costituiscono un presupposto fondamentale per poter impostare correttamente la pianificazione degli obiettivi aziendali e le relative azioni per la mitigazione dei rischi e per la valorizzazione delle opportunità [1]. Per avere successo è chiaro che non è sufficiente avere obiettivi generali. È necessario analizzare dettagliatamente il contesto all'interno del quale opera l'azienda, considerando l'intera filiera produttiva e le caratteristiche dei propri prodotti, identificando pochi obiettivi prioritari e ben quantificati.

Ecco quindi che qui si inseriscono approcci metodologici più specifici, tra cui quelli proposti dalla Commissione Europea e relativi alla valutazione dell'impronta ambientale di prodotto e di organizzazione. Le due metodologie sono descritte nella raccomandazione 2013/179/CE e si basano sull'approccio del ciclo di vita, prendendo in considerazione tutti i flussi di risorse che vanno dall'estrazione o produzione delle materie prime alla loro



Immagine del nuovo impianto Envinox di abbattimento NO<sub>x</sub> e N<sub>2</sub>O

trasformazione, distribuzione, utilizzo dei prodotti fino ad arrivare al fine vita. La metodologia prevede ben quindici differenti categorie di impatto [2], che considerano gli effetti sull'ambiente, sulla salute, sull'utilizzo delle risorse offrendo quindi un approccio olistico e sistemico non focalizzando l'attenzione verso una sola matrice (come ad esempio la water o la carbon footprint) e nemmeno verso una sola fase del ciclo di vita (es. eco design) [3]. Guardare l'intero ciclo di vita di un prodotto o di un'organizzazione permette di non arrivare a conclusioni errate. Tale approccio consente infatti di identificare le aree di miglioramento che, dal punto di vista dell'azienda, rappresentano l'informazione più importante in termini di competitività e riduzione dei costi. Conoscere l'impronta ambientale di un'intera filiera, significa avere la possibilità di progettare, produrre, distribuire e utilizzare consentendo benefici economici a coloro che decideranno di investire sul miglioramento riducendo i costi di gestione. In ultima analisi, significa anche avviare un percorso di economia circolare volta a rendere i beni durevoli e riparabili, ad utilizzare le loro parti sempre al massimo livello del loro valore e, quando arrivano a fine vita, a riutilizzare le materie prime.

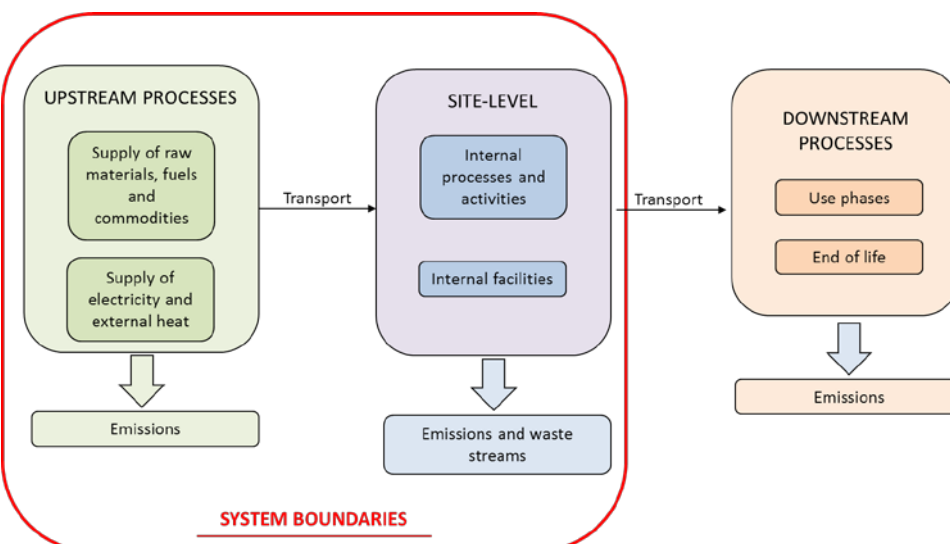
### RadiciGroup

Il programma di sostenibilità "Operation Twenty4" di RadiciGroup - che prevede la riduzione del 20% delle emissioni di gas ad effetto serra e dei consumi energetici, e l'aumento del 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili e di materiale riciclato - si colloca perfettamente nella prospettiva descritta pocanzi.

La particolare struttura industriale di RadiciGroup, diversificata in business tra loro sinergici e contraddistinta da un'integrazione verticale nella filiera della poliammide, consente al Gruppo di controllare la propria catena produttiva, a partire dagli intermedi chimici sino alla poliammide 6 e 66, ai tecnopolimeri plastici, ai filati sintetici e ai non tessuti. Questi prodotti sono realizzati grazie ad un know-how chimico d'eccellenza e sviluppati per impieghi nell'ambito di molteplici settori industriali: dall'automotive all'abbigliamento, l'arredamento, lo sport, dall'elettrico/elettronico ai settori degli elettrodomestici, dei beni di consumo, dell'edilizia.

Ormai da qualche anno la metodologia LCA [4] è diventata, anche all'interno di RadiciGroup, uno strumento per misurare oggettivamente i risultati degli investimenti realizzati per ridurre o, in generale, migliorare gli impatti ambientali generati dalle attività produttive. Nel corso del 2014 è stato realizzato uno studio volto a sperimentare per la prima volta in Europa la metodologia dell'impronta ambientale di organizzazione (OEF) e di prodotto (PEF) sulla filiera della poliammide 66. Lo studio è stato realizzato utilizzando due set di dati: quelli relativi all'anno 2011 per individuare il livello riferimento dello stabilimento prima degli interventi impiantistici (baseline) volti a ridurre gli impatti legati alle emissioni in atmosfera (realizzati nel periodo 2012 e 2013) e quelli relativi all'anno 2014 dopo l'avvio dei nuovi sistemi di abbattimento.

In Fig. 1 sono schematizzati i confini di sistema considerati nello studio. Come si può osservare dalla figura, non sono state considerate le fasi di utilizzo e il fine vita. Quest'assunzione non è in contrasto con quanto riportato nelle linee guida di riferimento che richiedono che i confini di sistema includano almeno le attività svolte direttamente dall'organizzazione (site-level) e tutte le attività a monte (upstream). Tuttavia devono essere fornite giustificazioni qualora vengano escluse le fasi a valle (downstream), che però non sono richieste come obbligatorie. Le linee guida indicano inoltre che se l'organizzazione produce prodotti o servizi intermedi, per i quali stabilire scenari di utilizzo e fine vita robusti non sia fattibile, modellare solamente gli impatti diretti e quelli



legati all'upstream può essere preferibile. I prodotti forniti da Radici Chimica SpA, azienda che rappresenta il cuore industriale stesso di RadiciGroup, sono infatti da considerarsi come prodotti intermedi che costituiscono a loro volta materie prime per ulteriori processi produttivi.

Fig. 1 – Schematizzazione dei confini di sistema

Lo stabilimento Radici Chimica SpA di Novara produce poliammide 66 e tutti i relativi intermedi. Per poter individuare con maggiore precisione i punti di forza e di debolezza dello stabilimento, il sistema produttivo è stato suddiviso in quattro sottosistemi come illustrato in Fig. 2.

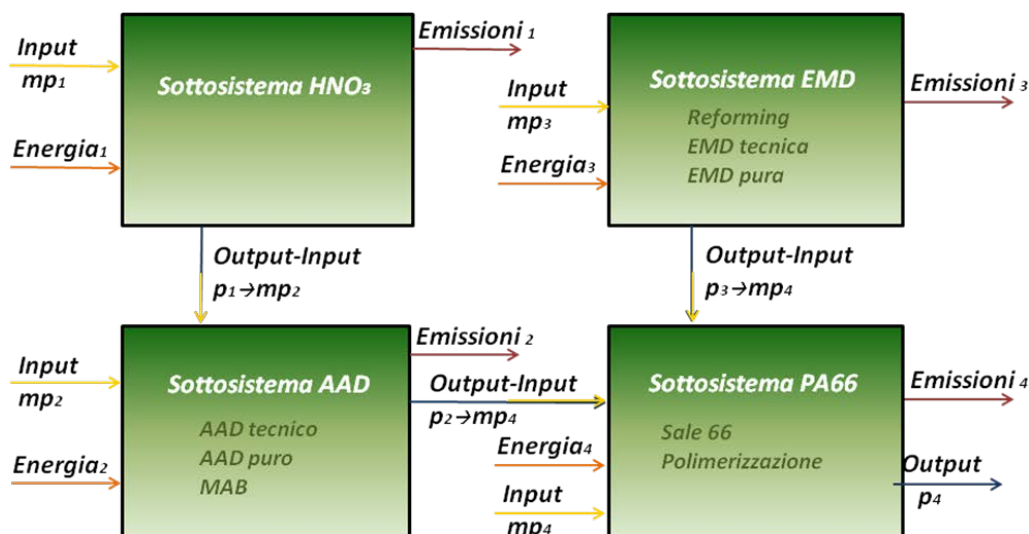


Fig. 2 - Suddivisione del sistema produttivo interno all'azienda in sottosistemi

I quattro sottosistemi produttivi sono:

- *sottosistema HNO<sub>3</sub>*, comprende il reparto di produzione di acido nitrico;
- *sottosistema AAD*, comprende il reparto acido adipico tecnico, il reparto acido adipico puro e il reparto di purificazione della Miscela Acidi Bicarbossilici (MAB);
- *sottosistema EMD*, include il reforming del metano, il reparto esametildiammina tecnica e il reparto esametildiammina pura;
- *sottosistema PA66*, comprende il reparto sale 66, e il reparto di polimerizzazione.

La Fig. 2 mostra come i sottosistemi siano caratterizzati dalle relative operazioni di input (materie prime ed energia) e output (emissioni), e legati tra loro da operazioni di output-input che permettono di capire in modo immediato le relazioni tra questi. Sono state eseguite quattro singole analisi LCIA di sottosistema ("ecobilanci") che hanno contribuito a generare l'analisi LCIA del sistema globale. Ogni "eco bilancio" ha fornito i valori di impatto energetico/ambientale relativo al singolo sottosistema, permettendo così di suddividere l'impatto complessivo finale della poliammide, in contributi dovuti al singolo sottosistema produttivo. In questo modo si può capire qual è il sottosistema che impatta maggiormente, e quindi individuare più facilmente dove intervenire per introdurre possibili miglioramenti.

Nella valutazione degli impatti si è tenuto conto di tutte le fasi legate alla produzione dei prodotti da parte dell'azienda e di tutte le fasi a monte. Sono pertanto inclusi nello studio tutti i consumi di materie prime e di energia sostenuti dall'azienda nell'anno di riferimento, sia quelli legati alle fasi di produzione, sia quelli associati alle operazioni di manutenzione degli impianti e alle utilities e i servizi, incluso il trattamento dei reflui di produzione da parte dell'azienda. Sono inoltre stati considerati il trasporto delle materie prime e dell'energia presso l'azienda, tutte le emissioni dirette e indirette generate dalle attività produttive, la produzione di rifiuti e il loro successivo smaltimento.

Nello studio sono stati considerati tutti gli indicatori di impatto come indicati nella raccomandazione 2013/179/CE e riportati in Tab. 1.

Con particolare riferimento ai consumi energetici sostenuti dall'azienda, si specifica che tutta l'energia (sia termica che elettrica) consumata viene acquistata esternamente. Questa energia è prodotta da un vicino impianto di cogenerazione, anch'esso di proprietà del Gruppo Radici e per il quale è stato possibile ottenere dati primari di produzione per l'anno di riferimento dello studio. Partendo da questi dati è stato possibile calcolare in modo preciso i consumi e le emissioni associati all'utilizzo di energia termica ed elettrica.

N°	Categoria d'impatto	Indicatore d'impatto	Unità di Misura
1	Consumo di risorse energetiche primarie.	GER (Gross Energy Requirement)	MJ
2	Cambiamenti climatici. Potenziale di riscaldamento globale (GWP <sub>100</sub> ) per ogni gas a effetto serra.	GWP (Global Warming Potential)	kg CO <sub>2</sub> equivalente
3	Riduzione dello strato di ozono; altrimenti noto come ODP (Potenziale di Impoverimento dell'Ozono)	OD (Ozone Depletion)	kg CFC-11 equivalente
4	Effetto totale di creazione fotochimica di ozono dovuto ai gas rilasciati in atmosfera	Photochemical Ozone Formation	kg NMVOC equivalente
5	Effetto totale di acidificazione dovuto ai gas rilasciati in atmosfera.	Acidification	Moli H <sup>+</sup> equivalente
6	Eutrofizzazione terrestre	Terrestrial eutrophication	moli N equivalente
7	Eutrofizzazione acquatica suddivisa per acque dolci o marine	Freshwater eutrophication	kg P equivalente
8		Marine eutrophication	kg N equivalente
9	Tossicità per gli esseri umani – effetti cancerogeni. Intesa come utilizzo di sostanze cancerogene nel corso del processo produttivo.	Human Toxicity – cancer effects	CTUh (Unità tossica comparativa per gli esseri umani)
10	Tossicità per gli esseri umani – effetti non cancerogeni Intesa come utilizzo di sostanze tossiche nel corso del processo produttivo	Human Toxicity – non cancer effects	CTUh (Unità tossica comparativa per gli esseri umani)
11	Ecotossicità per ambiente acquatico di acqua dolce	Freshwater ecotoxicity	CTUe (Unità tossica comparativa per gli ecosistemi)
12	Particolato/Smog provocato dalle emissioni di sostanze inorganiche	PM (Particulate Matter/ Respiratory Inorganics)	kg PM 2.5 equivalente
13	Radiazione ionizzante valutato come effetto sulla salute umana e sull'ambiente	Ionizing radiation	kg U <sup>235</sup> equivalente
14	Trasformazione del terreno	Land use	kg C deficit
15	Impoverimento della risorsa acqua	Water resource depletion	m <sup>3</sup> di acqua connesso alla scarsità locale di acqua
16	Impoverimento delle risorse – minerali, fossili	Mineral, fossil & resource depletion	kg Sb equivalente

Tab. 1

Rispetto all'anno di produzione del 2011 che rappresenta la baseline, si evidenziano, ai fini di una corretta interpretazione di quanto segue, i seguenti interventi principali realizzati nel corso degli anni 2012 e 2013:

- 1) installazione di un nuovo sistema di abbattimento catalitico EnviNO<sub>x</sub>, in grado di abbattere oltre agli NO<sub>x</sub> anche il protossido di azoto N<sub>2</sub>O, per il trattamento delle emissioni derivanti dal processo di produzione dell'acido nitrico, in sostituzione del precedente sistema di abbattimento DeNO<sub>x</sub>, efficace sui soli NO<sub>x</sub>;
- 2) interventi migliorativi a livello di processo di produzione dell'acido adipico, volti a migliorare l'affidabilità del sistema di abbattimento del protossido di azoto.

Al fine di valutare la fondatezza e l'applicabilità dei risultati dello studio è stata condotta una stima dell'incertezza attraverso l'analisi Montecarlo. Analisi che ha dimostrato che i parametri più significativi sono anche quelli che presentano il minore valore dell'incertezza.

Gli interventi impiantistici realizzati, erano volti principalmente alla riduzione delle emissioni in atmosfera di un gas ad effetto serra (protossido di azoto con GWP = 310 [5]) e degli ossidi di azoto associati alle produzioni di acido nitrico e adipico. Le modifiche impiantistiche realizzate hanno consentito la riduzione dell'impatto ambientale previste in fase di progettazione e come si può osservare dalla Fig. 3 è stato possibile ridurre del 63% le emissioni presso l'impianto acido nitrico e del 36% presso l'impianto acido adipico.

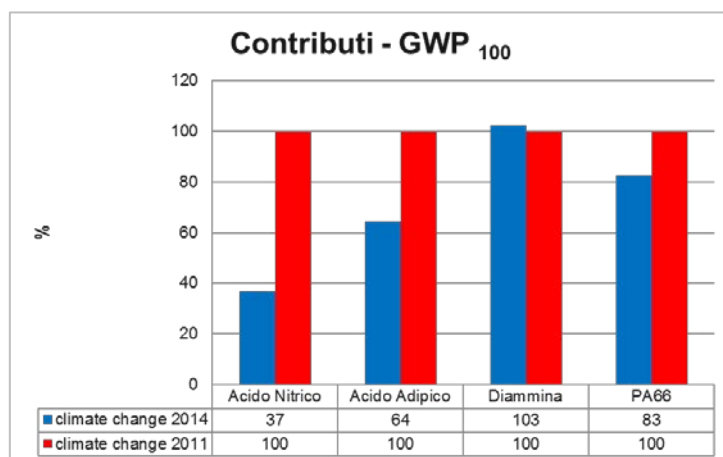


Fig. 3 - Confronto contributi GWP<sub>100</sub> 2014 vs 2011

La riduzione ottenuta sulla produzione di questi due intermedi indispensabili per la produzione di poliammide 66, ha consentito un miglioramento dell'impatto ambientale anche del prodotto finito pari al 17%, consentendo allo

stabilimento novarese di RadiciGroup, di posizionarsi ad un livello inferiore al valore del benchmark europeo [6] pubblicato da PlasticsEurope come si evidenzia in Fig. 4.

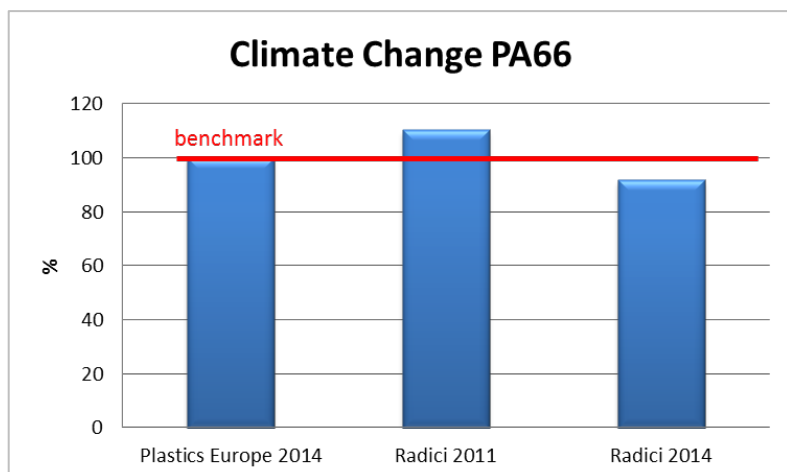


Fig. 4

### Conclusioni

L'utilizzo della metodologia PEF ha consentito di quantificare gli impatti associati a tutte le matrici ambientali, dimostrando effetti positivi anche sulle categorie di formazione dell'ozono fotochimico, acidificazione e eutrofizzazione terrestre. Essendo la PEF un approccio multi-criteria, essa ha consentito anche di dimostrare che per le altre categorie di impatto non c'è stato un peggioramento rispetto alla situazione pregressa. Tra gli indicatori più interessanti inoltre, la PEF ha introdotto anche categorie di impatto quali tossicità umana, radiazioni ionizzanti, emissioni di polveri sottili dell'intero ciclo di vita del prodotto intese come rilascio di sostanze tossiche o radiazioni nocive nell'intero processo di produzione. Tali categorie di impatto, sebbene di non facile interpretazione per i non addetti ai lavori, ci auguriamo possano aiutare a fare chiarezza nel confuso panorama comunicativo relativo alla presunta pericolosità dei materiali polimerici in generale.

L'analisi LCA con approccio PEF, rivelatasi inoltre utile per individuare altre possibili aree di miglioramento all'interno dello stabilimento, è quindi un ottimo strumento di supporto alle decisioni strategiche, pur richiedendo un approccio sequenziale per mantenere costantemente monitorati i progressi conseguiti. Questo approccio metodologico sarà sicuramente di rilevante importanza per confrontare i processi di produzione tradizionali con le tecnologie emergenti basate su fonti rinnovabili da bioraffineria.

La PEF si presenta anche come un ottimo strumento di *supply chain optimization*, a condizione di rendere disponibili i valori d'impatto ai *down stream user* e consentire di calcolare l'impronta ambientale sui prodotti che vengono effettivamente immessi sul mercato per l'utente finale.

In RadiciGroup sono in corso progetti di calcolo dell'impronta ambientale lungo tutta la filiera della poliammide 66.

### BIBLIOGRAFIA

<sup>1</sup>F. Iraldo, *Ambiente e Sicurezza*, 2015, **12**, 106.

<sup>2</sup>Commissione Europea - Centro Comune di Ricerca - Istituto per l'ambiente e la sostenibilità (2010). International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo.

<sup>3</sup>M. Galatola, *Ambiente e Sicurezza* N°12, 2015 pag.112-115; Commissione europea (2011): Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse - COM(2011) 571.

<sup>4</sup>ISO 14040:2006. International Standard - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. Organizzazione internazionale di normalizzazione. Ginevra, Svizzera.

ISO 14044:2006. International Standard - Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. Organizzazione internazionale di normalizzazione. Ginevra, Svizzera.

<sup>5</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). IPCC Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007; <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>

<sup>6</sup>PlasticsEurope Eco-profile Polyamide (PA) 6.6.