

ADDITIVES SUSTAINABILITY FOOTPRINT (ASF): una metodologia per la scelta e l'uso delle sostanze sempre più sostenibile

È stata individuata una serie di sistemi e approcci di valutazione consolidati, comunemente utilizzati nel settore chimico, per testare una serie di criteri rilevanti per lo sviluppo sostenibile (LCA, EPD, PEF, EU REACH, ecc.).

È stato sviluppato un nuovo strumento per valutare la sostenibilità (contributi positivi e rischio residuo) dell'uso di additivi nella produzione di articoli. Sebbene sviluppato per prodotti in PVC, un articolo sottoposto a revisione paritaria evidenzia la rilevanza di questo approccio per altri materiali:

- Additive Sustainability Footprint (ASF) = Sviluppato per la valutazione della sostenibilità dell'uso di additivi per PVC lungo l'intero ciclo di vita degli articoli in PVC e fondato su principi scientifici di sostenibilità applicati in ogni fase del ciclo di vita, l'ASF si basa su strumenti preesistenti con applicabilità generica ai prodotti chimici (Everard & Blume, 2019).

Motivazione

Sia il materiale primario che gli additivi, in qualsiasi fase dalla formulazione alla composizione e alle aggiunte durante la vita utile, possono avere implicazioni per la circolarità di un prodotto quando raggiunge la fine della sua vita utile. L'uso di sostanze additive introdotte in qualsiasi fase del ciclo di vita può influenzare la sostenibilità di un prodotto nel suo complesso, ad esempio attraverso parametri quali emissioni nell'atmosfera o nell'acqua, impatti più ampi sull'ambiente e sulla salute umana durante l'intero ciclo di vita dall'estrazione, produzione, utilizzo e fino allo smaltimento o al riciclaggio.

The Natural Step (TNS: un'organizzazione benefica internazionale per lo sviluppo sostenibile) e VinylPlus (l'impegno volontario dell'industria europea del PVC) hanno sviluppato congiuntamente la metodologia Additives Sustainability Footprint (ASF) per analizzare in che modo le singole sostanze additive possono influire sulla sostenibilità di un prodotto durante il suo intero ciclo di vita, fornendo indicazioni pratiche sulla gestione sostenibile dei materiali e sull'innovazione per affrontare l'economia circolare.

L'applicazione di ASF consente ai trasformatori di PVC di acquisire informazioni sulla sostenibilità degli additivi e della filiera, che possono guidare la scelta delle formulazioni. L'adozione della metodologia ASF nella progettazione dei prodotti influenza quindi direttamente l'ECODESIGN.

Di seguito sono elencati i criteri considerati importanti per la valutazione complessiva dello sviluppo sostenibile alla base dell'approccio ASF, insieme alla motivazione della loro inclusione:

- Tutte le dimensioni dello sviluppo sostenibile – criteri sociali, economici e ambientali – sono rilevanti per lo sviluppo sostenibile: queste dimensioni devono essere affrontate in modo integrato.
- Basato in modo trasparente sulla scienza = Una solida base scientifica per evitare soggettività o opinioni.
- Un approccio basato sul rischio del ciclo di vita, piuttosto che una valutazione semplicistica del potenziale di pericolo: il rischio attraverso una valutazione dell'esposizione del ciclo di vita dell'intero articolo, può significare che le sostanze potenzialmente pericolose non rappresentano minacce a causa di un'esposizione bassa o nulla.

- Contributi positivi al soddisfacimento dei bisogni umani: oltre alle implicazioni negative, lo scopo per cui vengono utilizzate le sostanze chimiche è quello di promuovere risultati con benefici positivi per la Sostenibilità.
- Accesso aperto: i metodi sono comunicati apertamente, è possibile ottenere replicabilità e test.
- Applicabile a tutti i prodotti e/o materiali: per essere utili in tutte le applicazioni, gli strumenti e/o gli approcci devono essere flessibili per l'uso su tutti i prodotti e materiali.
- Peer-reviewed: Peer-review nella letteratura scientifica esterna è un gold standard per testare la credibilità scientifica.

Descrizione

Quattro principi di sostenibilità derivano dal modello TNS basato sulla scienza. Questi definiscono che, in una società completamente sostenibile, la natura non deve essere soggetta a:

1. concentrazioni sistematicamente crescenti di sostanze estratte dalla crosta terrestre;
2. concentrazioni sistematicamente crescenti di sostanze prodotte dalla società;
3. degradazione mediante mezzi fisici della natura che può disturbare i processi ciclici naturali;
4. non devono esserci ostacoli strutturali alla salute, alle competenze, all'imparzialità delle persone che compromettano la sicurezza e le opportunità nel presente e/o nel futuro, impedendo alle persone di soddisfare i propri bisogni.

La mancanza di valutazione dell'uso di sostanze additive nel contesto sia dell'intero ciclo di vita del prodotto sia tenendo conto di criteri di sostenibilità che vanno oltre i ristretti fattori ambientali ha reso necessario innovare ASF come strumento su misura per affrontare la sfida dell'uso sostenibile delle sostanze. Mentre lo sviluppo di ASF è stato avviato per supportare impegni volontari di sostenibilità per il PVC, i principi di base sono generici e possono essere estesi a tutti gli additivi per una gamma di sostanze. Esempi dell'estensione illustrativa di ASF a una gamma più ampia di materiali possono essere trovati nel libro *Seeking Sustainable Development on a Level Playing Field*¹.

Prendendo il PVC come riferimento, si può dire che "Additive Sustainability Footprint® (ASF) è una metodologia per valutare e promuovere in modo proattivo la produzione e l'uso sostenibili di additivi per PVC durante l'intero ciclo di vita del prodotto, compresi i ruoli degli additivi nelle prestazioni dei prodotti in PVC". Le sei fasi dell'analisi ASF sono:

- 1) Estrazione delle materie prime
- 2) Produzione di additivi
- 3) Trasporto e imballaggio
- 4) Fase di compounding
- 5) Durata del prodotto
- 6) Gestione del fine vita.

L'analisi ASF confronta le 4 regole di una società sostenibile con le 6 fasi della vita del prodotto, rivelando sia gli attuali contributi dell'additivo (sia in termini di benefici che di rischi da affrontare) sia informando le innovazioni che progrediscono verso una visione di uso completamente sostenibile (come illustrato di seguito).

¹ Everard, M. (2024). *Seeking Sustainable Development on a Level Playing Field: A PVC Case Study*. Routledge.



Risultati

I risultati dell'analisi sono evidenziati mediante l'uso di una codifica a colori "semaforica", che indica se il principio rilevante per la sostenibilità è pienamente soddisfatto (verde), parzialmente soddisfatto (giallo) o non soddisfatto (rosso).

L'applicazione di ASF a un articolo realizzato con PVC (un cavo elettrico) ha determinato un miglioramento significativo nella formulazione dell'additivo, evidenziando se l'uso di una o più sostanze soddisfacesse pienamente (verde), parzialmente (giallo) o non soddisfacesse (rosso) i quattro principi di sostenibilità TNS in ciascuna delle 6 fasi del ciclo di vita dell'articolo, come riassunto nei diagrammi seguenti

The past		The present	
PVC Insulation	phr	PVC Insulation	phr
PVC S K70	100,0	PVC S K70	100,0
DIDP	36,0	DIDP	44,0
CaCO ₃	50,0	CaCO ₃	15,0
Calcinated clay	10,0	Calcinated clay	10,0
MCCP	12,0	MDH	35,0
ATO	4,0	ATO-Free Flame Retardant	10,0
Zinc Borate	2,0		
CaZn stabilizer	4,0	CaZn stabilizer	4,0
Lubricant	x	Lubricant	X
Pigment	x	Pigment	X

• ATO = H351, H373
 • Zn Borate = H361-d, H341
 • MCCP = H362
 ATO-free FR = not classified

PVC anni '70	RAW MATERIALS	ADDITIVE PRODUCTION	PACKAGING & DISTRIBUTION	COMPOUNDING & CONVERTING	ARTICLE USE	ARTICLE FATE
EXTRACTION						
NEW CHEMICALS						
EROSION						
PEOPLE						
PVC "new"	RAW MATERIALS	ADDITIVE PRODUCTION	PACKAGING & DISTRIBUTION	COMPOUNDING & CONVERTING	ARTICLE USE	ARTICLE FATE
EXTRACTION						
NEW CHEMICALS						
EROSION						
PEOPLE						

ASF può inoltre evidenziare ulteriori opportunità per migliorare l'uso sostenibile dell'additivo durante l'intero ciclo di vita dell'articolo, ad esempio promuovendo un maggiore riciclaggio per recuperare l'additivo all'interno del materiale riciclato per un riutilizzo vantaggioso a fine vita.

I principi incorporati nell'approccio ASF sono generici. L'ASF è quindi rilevante non solo per la valutazione di altri additivi in altri articoli in PVC, ma anche per le sostanze aggiunte ai molti altri tipi di materiali (come altri polimeri, metalli, ceramiche o legname) utilizzati dalla società per soddisfare una varietà di esigenze.

Replicabilità

Non ci sono limiti alla replicabilità del metodo ASF se i principi definiti dalla procedura operativa sviluppata vengono applicati rigorosamente.

Può essere applicato a qualsiasi processo produttivo in cui vengono utilizzate sostanze/additivi.

Barriere all'uso

Non ci sono limiti all'adozione del metodo ASF, se non quello di garantire che venga applicato in modo rigoroso (per il quale potrebbe essere richiesta una certa formazione). ASF è soprattutto uno strumento di innovazione, destinato ad aiutare tutti coloro che sono coinvolti nella catena del valore dell'articolo completo a cambiare i comportamenti nella scelta, nell'innovazione e nell'uso oculato delle sostanze.

Migliorare le connessioni lungo le catene del valore

L'architettura di ASF affronta le implicazioni di sostenibilità degli additivi nel contesto dell'intero ciclo di vita sociale degli articoli in cui sono integrati. Di conseguenza, ASF può promuovere un approccio collaborativo, identificando in modo trasparente come i miglioramenti da parte di tutti gli stakeholder coinvolti nei cicli di vita completi degli articoli, ad esempio input aggiuntivi nella fase di produzione, input di manutenzione nella fase di utilizzo, recupero quando gli articoli hanno raggiunto la fine della loro vita utile, gli impatti delle fonti energetiche in tutte le fasi del ciclo di vita, possono contribuire ai miglioramenti della sostenibilità.

Parole chiave

Sostenibilità, Ecodesign, cambiamenti climatici, circolarità, impatto ambientale e sulla salute, riciclo pre e post consumo, PVC.