

APPROFONDIMENTI E CHIARIMENTI SUL METODO ASF

INTRODUZIONE

I composti di PVC contengono additivi necessari per la lavorazione e la stabilità, e per modificare le proprietà della plastica.

L'impegno volontario VinylPlus® a livello europeo include una sfida per progredire verso un uso sostenibile degli additivi.

L'impronta di sostenibilità degli additivi (ASF) è stata sviluppata per valutare l'uso sostenibile degli additivi nell'intero ciclo di vita degli articoli in PVC.

L'ASF affronta gli impatti in sei fasi di valutazione del ciclo di vita (LCA) stabilite dalla norma ISO 14040, utilizzando le quattro condizioni di sistema (principi di sostenibilità) sviluppate da The Natural Step (TNS) che coprono fattori sociali e ambientali.

Per ogni combinazione di fase del ciclo di vita e condizione di sistema, a sette domande corrispondono sette risposte sui contributi negativi o positivi dell'additivo alla sostenibilità degli articoli finiti. Le risposte alle domande determinano un punteggio, che può essere confrontato durante ogni fase del ciclo di vita con quello ottenuto da altri additivi.

I contributi positivi includono anche durata della vita utile, bassi interventi di manutenzione, contributo alla riciclabilità e lo sviluppo di soluzioni eticamente accettabili.

Come riferimento può essere preso il documento disponibile al seguente link:

<https://4spepublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/vnl.21733>

IL PERCHE' DEL METODO ASF

Sia gli approcci al rischio che quelli al pericolo, fondati in gran parte su attributi chimici intrinseci, non riescono a tenere conto, o affrontano in modo incoerente, le questioni di sostenibilità più ampie relative all'approvvigionamento, alla produzione e all'applicazione di sostanze chimiche, alla loro interazione con i prodotti in cui possono essere utilizzate e al loro destino a fine vita o oltre. E' essenziale un approccio più olistico sull'uso e sulla gestione delle sostanze chimiche durante l'intero ciclo di vita anche dal punto di vista sociale.

La valutazione del ciclo di vita (LCA) misura alcuni di questi aspetti della "chimica sostenibile", utilizzando categorie di impatto ambientale consolidate come il potenziale di riscaldamento globale, l'eutrofizzazione, diversi aspetti di ecotossicità e il potenziale di formazione di ozono.

L'integrazione di diversi criteri di rischio in un LCA complessivo è un'ulteriore causa di incertezza. La mancanza di considerazioni sociali nell'LCA convenzionale è stata riconosciuta come una carenza.

Il modello sviluppato è un modello scientifico attraverso il quale fare una valutazione di un sistema per verificare la sua sostenibilità allo scopo di fotografare la realtà attuale e sviluppare programmi di miglioramento strategico.

Per questo sono stati definiti cinque parametri su cui valutare lo sviluppo sostenibile per il PVC:

1. L'industria dovrebbe impegnarsi a lungo termine per diventare "carbon neutral"
2. L'industria dovrebbe impegnarsi a lungo termine per un sistema a ciclo controllato di rifiuti in PVC
3. L'industria dovrebbe impegnarsi a lungo termine per garantire che i rilasci di composti organici persistenti dall'intero ciclo di vita non determinino aumenti sistemici della concentrazione in natura
4. L'industria dovrebbe rivedere l'uso di tutti gli additivi in modo coerente con il raggiungimento della piena sostenibilità e, in particolare, impegnarsi a eliminare gradualmente le sostanze a lungo termine che possono accumularsi in natura o laddove vi siano ragionevoli dubbi sugli effetti tossici
5. L'industria dovrebbe impegnarsi a sensibilizzare l'opinione pubblica sullo sviluppo sostenibile in tutto il settore e a includere tutti i partecipanti nel suo raggiungimento

Una volta definiti i parametri di riferimento per la valutazione dello sviluppo sostenibile è stato messo a punto un metodo, chiamato Additive Sustainability Footprint (ASF), sviluppato per valutare l'uso socialmente sostenibile degli additivi nel ciclo di vita degli articoli in PVC.

Di seguito viene descritto come, attraverso l'uso dello strumento ASF, valutare l'uso sostenibile degli additivi lungo l'intero ciclo di vita sociale degli articoli in PVC.

COME NASCE ASF

Lo sviluppo dell'ASF per il PVC è iniziato con il riconoscimento di quattro fattori:

1. L'industria vinilica europea stava già effettuando investimenti significativi correlati ad aspetti dello sviluppo sostenibile nell'ambito di iniziative quali i file di registrazione REACH, LCA, EPD e impronte ambientali dei prodotti (PEF);
2. Queste iniziative non tengono conto dei ruoli e dei comportamenti degli additivi come costituenti funzionali di prodotti complessi, alcuni (ad esempio REACH) riguardano proprietà chimiche intrinseche trattate isolatamente, mentre altri (ad esempio LCA, EPD e PEF) si concentrano sugli impatti ambientali della produzione e, in alcuni casi, di altre fasi del ciclo di vita;
3. Nessuna di queste iniziative tiene conto del contesto sistemico più ampio della sostenibilità;
4. Nessuno tiene conto dei benefici positivi derivanti dai contributi funzionali degli additivi che consentono agli articoli di soddisfare le esigenze umane su una base potenzialmente sostenibile, o almeno su una base più sostenibile rispetto ai materiali della concorrenza o se gli additivi fossero stati omessi dalla matrice in PVC. Ad esempio, essi possono contribuire alla durabilità del prodotto (maggiore durata di servizio per unità di prodotto chimico ed energetico), alla riduzione degli input di manutenzione nel corso della vita rispetto alle alternative, rendere il prodotto riciclabile all'interno del materiale in PVC, contribuire ad una gestione del ciclo produttivo controllata e/o con riduzioni degli input di materie prime vergini.

Nasce inoltre sulla base delle seguenti "TNS Sustainability Conditions" per una società sostenibile si deve ottenere:

1. **Nessun aumento nella "concentrations of substances extracted from the Earth's crust" (TNS SC1).** Le attività umane possono liberare negli ecosistemi sostanze sequestrate nel tempo geologico nella litosfera

- a. I metalli, i minerali e il carbonio fossile scarsi non devono essere rilasciati in natura a un tasso superiore alla riassimilazione naturale, richiedendo l'eliminazione graduale o il recupero in cicli controllati di materiali estratti scarsi;
- b. Le fonti di materie prime (inclusa l'energia) devono essere rinnovabili o le risorse devono essere completamente riciclate, evitando emissioni di carbonio fossile o di altro tipo

2. *Nessun aumento nella "concentrations of substances produced by society" (TNS SC2).* Le sostanze prodotte dalla società e nuove per la natura, o modificate in forme estranee agli ecosistemi, non devono essere rilasciate oltre i tassi naturali di degradazione e riassimilazione.

- a. Le materie prime utilizzate per la produzione degli additivi devono essere completamente degradabili, a meno che non vengano gestite in sistemi a ciclo controllato o incorporate in articoli che possono essere riciclati;
- b. Gli additivi in grado di migrare devono essere completamente degradabili, a meno che non siano gestiti in sistemi a ciclo controllato;
- c. Durante l'intero ciclo di vita del prodotto, le emissioni o gli scarichi derivanti dalla produzione/utilizzo di sistemi additivi devono essere ridotti al minimo come misura di conservazione delle risorse ma, ove inevitabile, dovrebbero comprendere sostanze completamente degradabili;
- d. I sistemi a ciclo controllato e i processi di riciclaggio devono evitare l'inquinamento ed essere ottimizzati per conservare il massimo potenziale di risorse

3. *Nessuna "degradation by physical means" (TNS SC3).* Il degrado fisico si verifica quando gli elementi viventi o non viventi degli ecosistemi e i loro processi (acqua, terra e altri utilizzi delle risorse, compresa la perturbazione dell'ecosistema) vengono sfruttati oltre i limiti delle risorse rinnovabili.

- a. L'approvvigionamento delle materie prime utilizzate per la produzione di additivi deve provenire da ecosistemi ben gestiti e i materiali esauriti oltre la fine del loro ciclo di vita non devono degradare fisicamente gli ecosistemi.

4. *People are not subject to structural obstacles to health, influence, competence, impartiality, and meaning (TNS SC4).* Azioni o politiche che compromettono la capacità delle persone di soddisfare i propri bisogni, tra cui salute e sicurezza; diritti fondamentali; competenze e conoscenze; equità [efficienza/esaurimento delle risorse]; e benessere/significato

- a. I prodotti in PVC, compresi i loro additivi, non devono avere impatti negativi sul benessere degli esseri umani o dell'ambiente;
- b. Gli additivi devono essere prodotti e gestiti secondo pratiche responsabili ed etiche;
- c. Gli additivi consentono prestazioni tecniche affidabili per fornire funzionalità a supporto di diverse esigenze umane;
- d. Gli additivi non devono limitare la capacità di gestione efficiente delle risorse attraverso il riciclaggio meccanico e delle materie prime tramite
 - i. riduzione della qualità e della quantità del riciclato;
 - ii. prevenzione della miscelazione di PVC da più prodotti a fine vita e postindustriali nei flussi di riciclaggio (compatibilità)

In sintesi, le “Sustainability Conditions” prese a riferimento dal metodo ASF possono essere sintetizzate come nella scheda seguente:

System Conditions for a sustainable society	Related topics	Success criteria for the sustainable use of additives
 1. Substances from the Earth's crust must not systematically increase in concentration in nature.	- Metals & minerals - Energy - Renewable / recycled materials	- Scarce metals, minerals and fossil carbon must not be released to nature at a rate that exceeds the rate of re-assimilation. This implies the phase-out, or the recapture in controlled loops, of scarce mined materials. - The energy sources must be renewable. - The sources of raw materials must be renewable, or the resources must be fully recycled.
 2. Substances produced by society must not systematically increase in concentration in nature	- Circular flows (bio-degradability / technical loops) - Efficient production - Benign emissions	- Raw materials used for production of additive components must be degradable unless managed in controlled-loop systems or incorporated into articles which can be recycled. - Additive components that are able to migrate must be degradable unless managed in controlled-loop systems. - Across product life cycles, emissions or discharges resulting from the production/use of additive systems must be kept to a minimum as a resource conservation measure but, where unavoidable, should only comprise degradable substances. - Controlled-loop systems and recycling processes must themselves avoid pollution and must also be optimized to retain the highest resource potential.
 3. Nature must not be systematically degraded by physical means.	- Water use - Resource use - Land use - Ecosystem disturbance	Sourcing of raw materials used for production of additives must come from well-managed ecosystems.
 4. People must not be subject to structural obstacles to health, influence, competence, impartiality and meaning.	- Health & safety - Basic rights - Skills and knowledge - Equity (resource efficiency / depletion) - Well-being / meaning	- The additives enable reliable technical performance to deliver functionality that helps to support diverse human needs. - PVC products including their additives must not lead to negative impacts on the wellbeing of humans or the environment. - The additives must not restrict the capacity for efficient management of resources through mechanical & feedstock recycling either by: - reduction in the quality and quantity of the recycle - preventing the mixing of PVC from multiple end-of-life and post-industrial products in recycling streams (compatibility)

Naturalmente i 4 principi sopra elencati comprendono anche i 17 EU Sustainability Goals che devono essere rispettati da un produttore di additivi per materie plastiche come il PVC per esempio.

STRUTTURA DELLO STRUMENTO ASF

Al centro dello strumento ASF c'è una matrice che orienta ciascuna delle condizioni del sistema TNS rispetto alle sei fasi del ciclo di vita ISO14040:

TNS System Conditions	LCA life cycle stages as relevant to the sustainable use of PVC additives					
	Raw materials	Additive production	Packaging and distribution	PVC compounding / converting	Product use	Product fate
SC1 (Earth's crust)	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions
SC2 (Man-made substances)	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions
SC3 (Physical degradation)	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions
SC4 (Human needs)	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions	Impact questions Progress questions

Per ognuna sostanza posta in valutazione e per ognuna delle combinazioni LCA stages/TNS conditions (24 celle) vengono poste 7 domande che richiedono 168 risposte.

Le domande sono suddivise in due blocchi:

- impact questions: fare un confronto con le TNS System Conditions
- progress questions: impegni che possono essere presi per ottenere un confronto positivo con le TNS System Conditions (tra cui efficienza delle risorse, approvvigionamento responsabile e colmatatura delle lacune di conoscenza).

Come esempio, di seguito vengono mostrate le domande che vengono poste per il primo blocco, Raw materials / SC1 (earth crust):

	Impact questions
1.1.1	Are the raw materials free from metals, minerals and hydrocarbons that risk accumulating in nature (e.g. due to scarcity in nature such as with Cu, Ag, Sn, Cd, Hg, etc. or due dispersed use / disposal)?
1.1.2	Are the raw materials sourced in ways that avoid release of substances from the earth's crust that can accumulate in nature? (i.e. during virgin extraction, sourcing of natural resources and/or recycled or reused materials etc.)?
1.1.3	Are all raw materials extracted, processed and transported using renewable energy sources?
	Progress questions
1.1.4	Are there targets and actions being taken to phase out use of metals, minerals and hydrocarbons that risk accumulating in nature (i.e. through product development, R&D, switching to bio-alternatives etc)?
1.1.5	Are there targets and actions being taken to improve resource efficiency and achieve zero waste/emissions of metals / minerals / hydrocarbons in supply chain? (e.g improved processes, switching to materials with lower sourcing impacts etc.).
1.1.6	Are there targets and actions being taken to source raw materials from suppliers using renewable energy?
1.1.7	Are raw materials sourced in accordance with a responsible sourcing policy that addresses the risk of metals, minerals and hydrocarbons accumulating in nature?

Le risposte comprendono tre elementi:

- (1) risposta complessiva (“Sì”, “NO”, “Non applicabile” o “Non so”);
- (2) valutazione del livello di confidenza (“ALTO” o “BASSO”); e
- (3) commenti/riferimenti che documentano prove a supporto o giustificazioni motivate per le risposte fornite.

Gli output (risposte) ASF alle suddette domande sono generalmente presentati a colori ma resi in scala dal rosso al verde come mostrato nella figura seguente:

7 yes / NA	Very Good	All answers positive. System Condition is met.
6 yes / NA		Mostly positive responses. System Condition mostly met.
5 yes / NA	Good	Mostly positive responses. System Condition mostly met.
4 yes / NA		Some positive responses. System Condition on the way to being met.
3 yes / NA		Quite a few negative responses.
2 yes / NA	Bad	Mostly negative responses. System Condition mostly not met.
1 yes / NA		Mostly negative responses. System Condition mostly not met.
0 yes / NA	Very bad	All answers negative. System Condition not met.

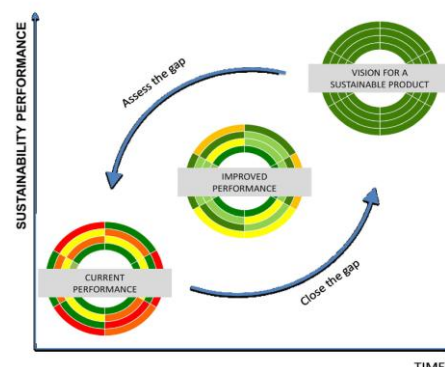
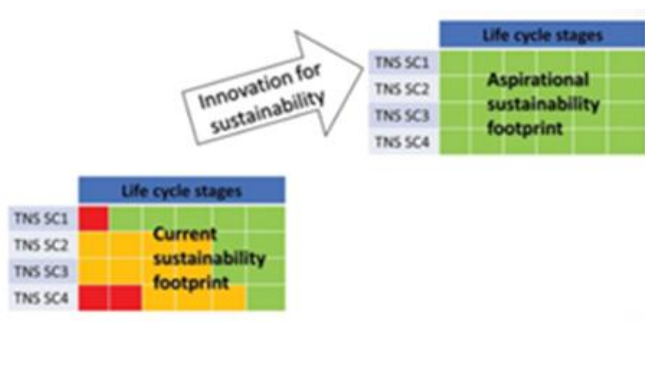
A CHI E' UTILE LO STRUMENTO ASF

ASF può soddisfare molte esigenze e utenti. Ad esempio,

- 1) i produttori di additivi potrebbero voler condurre un ASF per valutare, innovare e successivamente dimostrare ai clienti e agli enti regolatori i vantaggi in termini di sostenibilità dell'uso della loro specifica sostanza additiva.
- 2) Le associazioni di categoria che coprono tipi di additivi generici (ad esempio stabilizzanti o plastificanti) potrebbero voler aumentare la consapevolezza dei punti di forza e anche dei problemi che richiedono innovazione, incluso il supporto al dialogo con enti regolatori e decisori politici, in particolare laddove i contributi positivi al soddisfacimento delle esigenze umane non sono stati comunicati in modo sufficientemente chiaro in passato.
- 3) Le associazioni di categoria che si occupano di applicazioni in PVC trasformato (come tubi, profili per finestre o pavimenti) possono condurre ASF per scopi simili.
- 4) A livello di singola azienda, gli ASF possono servire a preziosi scopi di consapevolezza, valutazione dei rischi, innovazione e comunicazione relativi alle virtù e alle sfide della sostenibilità di prodotti specifici.

La valutazione documentale dell'uso di additivi alternativi, nuove sostanze additive, diversi processi di produzione di additivi o fornitori alternativi o regioni geopolitiche, o se i fornitori possono colmare lacune di conoscenza, inclusa la fornitura di prove di gestione dei prodotti, può contribuire a migliorare il punteggio ASF complessivo migliorando il contributo dell'articolo al soddisfacimento delle esigenze umane o al superamento degli impatti negativi. Questi requisiti possono essere comunicati in modo trasparente lungo le catene di fornitura affinché i fornitori tengano conto dei "punti caldi" di preoccupazione per la sostenibilità, consentendo un uso più sostenibile degli additivi nei cicli di vita degli articoli in PVC.

Il potenziale del metodo ASF per lo sviluppo di una strategia di innovazione che porti verso una visione di uso sostenibile degli additivi è di seguito illustrato:



Tutti questi vantaggi della valutazione ASF messi a punto per il PVC, possono potenzialmente estendersi anche oltre questo settore, ad esempio per altri materiali o anche aiutando a informare e dimostrare i progressi con obiettivi sociali più ampi, tra cui aspirazioni di efficienza delle risorse, regolamentazione delle emissioni, ad esempio nell'ambito del processo REACH dell'UE, e gli obblighi dell'industria nell'affrontare il cambiamento climatico.

La valutazione ASF può anche contribuire alle questioni identificate sia nella strategia della Commissione europea verso un ambiente non tossico sia nell'Economia circolare: attuazione del piano d'azione per l'economia circolare della Commissione.

ASF può fornire prove scientificamente giustificate a supporto della risoluzione a lungo termine dei conflitti intrinseci tra queste strategie della CE, dimostrando il valore del recupero e riutilizzo del PVC a fine vita.

CONCLUSIONI

- ASF è un approccio replicabile e basato sul rischio che integra i principi di sostenibilità completi e scientificamente fondati (condizioni di sistema) di TNS nell'intero ciclo di vita sociale degli articoli in PVC per valutare l'uso sostenibile degli additivi in PVC.
- ASF integra diversi tipi di conoscenze quantitative e qualitative (incluse le dimensioni ambientali, etiche e di gestione dei processi), basandosi su investimenti precedenti come "pezzi di un puzzle" che contribuiscono, con valutazioni aggiuntive, alla valutazione di uno spettro più ampio di dimensioni socio-ecologiche della sostenibilità.
- ASF affronta i problemi in ogni fase del ciclo di vita attraverso un insieme genericamente simile di tre "domande di impatto" e quattro "domande di progresso", tenendo conto delle lacune di conoscenza o di dati, come stimolo all'innovazione da parte di trasformatori, produttori di resine e fornitori di additivi per realizzare progressi trasparenti con lo sviluppo sostenibile.
- La valutazione della sensibilità basata sul confronto di due diverse sostanze modificatrici di impatto e delle loro catene di fornitura, nonché di PVC riciclato rispetto a quello vergine, dimostra il valore di ASF nel differenziare i profili di sostenibilità delle formulazioni alternative.
- Il metodo ASF è evidentemente da annoverare tra gli strumenti disponibili per sviluppare un vero Ecodesign dei prodotti in quanto coinvolge l'intero processo di ideazione, progettazione, e smaltimento/riutilizzo di un prodotto in modo rispettoso dell'ambiente e le persone.

Come conclusione finale è opportuno sottolineare come lo strumento ASF non è solo uno strumento per valutare e migliorare la sostenibilità del PVC, ma poiché si basa su concetti generali di sostenibilità, potrà essere adottato per tutti gli additivi utilizzati in tutti i materiali (plastici e non).

ALLEGATO 1: POTENZIALI PROBLEMI DI SOSTENIBILITA' NELL'USO DEGLI ADDITIVI

Di seguito viene riportata una analisi dei potenziali problemi di sostenibilità analizzati tramite il TNS System Conditions associati all'uso di additivi stabilizzanti metallici nel PVC, comprese potenziali

implicazioni positive



implicazioni negative



misure di mitigazione in punti specifici nei cicli di vita del prodotto



Life-cycle stages					
Raw materials acquisition	Additive production	Packaging and distribution	Compounding and/or converting	Product use and/or maintenance	Post-use management
TNS System Condition 1					
⊖ Risk of persistent heavy metals released in mining	⊖ Risk of metal release in manufacturing	⊖ Risk of metal release in transport	⊖ Risk of metal release in compounding	Risk not perceived as metals are immobile in PVC compound	⊖ Risk of metal release in incautious disposal
⊖ Cadmium or lead are both now phased out from manufacturing in Europe by voluntary commitment	⬆ Controlled manufacturing with postindustrial waste recycling or safe disposal	⬆ Tightly controlled transport	⬆ Controlled compounding with postindustrial waste recycling or safe disposal		⊖ Controlled-loop recycling means metals are contained for reuse
⬆ Cease procurement from additive suppliers not signing up to European voluntary standards					
⬆ Substitute with lights elements more abundant in nature, or derive from recycled metals					
TNS System Condition 2					
⊖ Risks from exhaust fumes and oils during extraction	⊖ Risks from exhausts or other emissions in manufacturing	⊖ Emissions in transport	⊖ Risks from emissions during compounding	⊖ The resilience of stabilized PVC gives long service life with low maintenance, averting inputs during extended service life	⊖ Risk of emissions in incautious disposal
⬆ Use low-emission machinery that is well maintained	⬆ Low-emission manufacturing with postindustrial waste recycling	⬆ Tightly controlled transport to minimize risk	⬆ Use low-emission machinery that is well maintained, with postindustrial waste recycled or safely disposed		⊖ Controlled-loop recycling means emissions and material value are contained
TNS System Condition 3					
⊖ Risks habitat loss and groundwater disturbance during extraction	⊖ Habitat displacement by manufacturing operations, and risks to water systems	⊖ Physical disruptions from transport	⊖ Habitat displacement by compounding operations, and risks to water systems	⊖ The resilience of stabilized PVC gives long service life with low maintenance, averting management activities and inputs damaging to nature (including reduced water use) during extended service life	⊖ Risk of emissions in incautious disposal physically damaging ecosystems
⬆ Ideally, switch to recycled metal sources avoiding physical impacts	⬆ Seek water- and biodiversity-neutral design of plant and management systems	⬆ Tightly controlled transport with full loads to minimize risks	⬆ Seek water- and biodiversity-neutral design of plant and management systems		⊖ Controlled-loop recycling means material value is contained and landfill is not required
⬆ For virgin metals, switch to suppliers certified for best mining practice		⬆ Select packaging that will not be landfilled	⬆ Ensure that waste is diverted from landfill		
TNS System Condition 4					
⊖ Potential health risks during extraction	⊖ Potential health risks during manufacturing	⊖ Potential health risks during transport	⊖ Potential health risks during compounding	⊖ The resilience of stabilized PVC gives long service life with low maintenance, supporting the meeting of diverse human needs during extended service life	⊖ Health risks through incautious disposal
⬆ Ensure that suppliers are audited for low-emission machinery and safe and ethical operating practices	⬆ Ensure that manufacturing uses safe and well-maintained machinery with safe and ethical operating practices	⬆ Ensure that transport uses safe and well-maintained machinery with safe and ethical operating practices	⬆ Ensure that compounding uses safe and well-maintained machinery with safe and ethical operating practices		⊖ Waste of material value through incautious disposal
					⊖ Controlled-loop recycling means material value are contained and safety is ensured
					⊖ Controlled-loop recycling also creates new employment opportunities

ALLEGATO 2: UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE ASF (SETTORE CAVI ELETTRICI)

ASF è come un fare un check medico: Se lo fai, puoi non essere contento dell'esito, ma se non lo facessi, potresti vivere sereno... ma solo per pochi mesi; poi dovrai farlo o smettere di produrre.

Di seguito riportiamo l'esempio della metodologia ASF applicata negli anni al settore cavi elettrici in PVC. Viene evidenziato l'evoluzione dei cavi verso formulazioni sempre più sostenibili.

Nelle figure seguenti sono mostrate le formulazioni di diversi anni fa comparate con quelle oggi possibili dove si vede un cambio quasi totale degli additivi utilizzati, cambio risultante dall'utilizzo del metodo ASF.

Si vede come sostanze tipo DEHP, MCCP, ATO, Borato di Zinco e stabilizzanti al Pb, sono stati eliminati e sostituiti con altre sostanze non classificate:

PVC Insulation	phr	PVC Insulation	phr
PVC S K70	100,0	PVC S K70	100,0
DEHP	36,0	DIDP (o bio-plastificante)	44,0
CaCO ₃	50,0	CaCO ₃	15,0
Calcined Clay	10,0	Calcined Clay	10,0
MCCP	12,0	MDH	35,0
ATO	4,0	ATO-Free Flame Retardant	10,0
Zinc Borate	2,0		
Lead Stabiliser	4,0	RPK B-CV/3038	4,0
Lubricants	x	Lubricants	X
Pigments	x	Pigments	X
<u>Stabilizzante al Pb (SVHC)</u> DOP (SVHC) ATO = H351, H373 Zn Borate = H361-d, H341 MCCP = H362		<u>Stabilizzante CaZn – not Classified</u> LMW Phthalate (DIDP) - o in futuro, bio-based ATO-free FR = not Classified	

Applicando lo schema a colori del metodo ASF si è ottenuta la seguente tabella per il nuovo PVC dei cavi elettrici dove si evidenzia che per praticamente tutte le fasi sono stati raggiunti le condizioni di sostenibilità.

Quindi, per i cavi che sono sottoposti a valutazione ASF e progettati secondo le indicazioni risultanti si può concludere dicendo che:



I cavi in PVC sono meccanicamente riciclabili ed hanno solo il 43% di C-H



gli additivi in PVC utilizzabili nelle guaine per cavi in PVC possono non essere classificati o mostrare un livello di classificazione non preoccupante; tutti sono valutati secondo la metodologia ASF.



La riciclabilità meccanica del PVC consente un enorme risparmio di materie prime e di energia.



I cavi in PVC valutati con il metodo ASF mostrano di essere un'applicazione molto sostenibile.

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

ALLEGATO 3: L'IMPATTO DELL'USO DEL METODO ASF SULLA CIRCOLARITA' E SULLA SOSTENIBILITA'

Dalla lettura di questo documento è possibile comprendere come l'uso della metodologia ASF si possano ottenere prodotti che sono sempre più sostenibili, non portando impatti negativi su natura, salute e climate change, ma anzi contribuendo alla loro preservazione.

Il PVC è una materia plastica che ha le seguenti importanti e specifiche caratteristiche:

- 1) Contiene solo il 43% di atomi di carbonio
- 2) Attraverso una corretta additivazione può essere usato per produrre diversi tipi di prodotto:
 - a. rigido o flessibile,
 - b. a breve vita (per es. packaging per prodotti farmaceutici o alimentari) o a lunga vita – durabili (per es. finestre, tubi, pavimenti cavi)
- 3) È un polimero che è intrinsecamente meccanicamente riciclabile a fine vita anche fino a 10 volte. Prendiamo, per esempio una finestra in PVC che normalmente ha una vita in uso di almeno 30 anni, e facciamo il calcolo su un kg di PVC usato per produrre tale finestra oggi. Se a fine vita recuperiamo la finestra e la usiamo come riciclato per produrre altre finestre, il kg di PVC usato oggi avrà una durabilità minima di 30 anni x 10 ricicli = 300 anni di utilizzo.
- 4) Da una analisi fatta su vari tipi di prodotti in PVC è stato valutato che il riutilizzo del PVC post consumo permette una riduzione della emissione di CO₂ all'aria pari ad una media di 2 tons/ton di PVC riciclato

A parte la prima caratteristica, le altre caratteristiche sopra elencate sono influenzate dal tipo di additivazione che viene usata. Da qui si può dire che la durabilità e la riciclabilità sono dipendenti anche dal tipo di formulazione adottata. Quindi l'utilizzo del metodo ASF è uno strumento che influenza le caratteristiche di sostenibilità e di circolarità del prodotto in PVC.

a) Partiamo dalla circolarità

Come anticipato il PVC è un materiale altamente riciclabile meccanicamente e può essere utilizzato sia come rifiuto che come MPS, (dipende dal tipo di trattamento che ha subito per essere riciclato) sia nello stesso settore di applicazione (produrre lo stesso prodotto) o altri tipi di prodotti compatibili con la formulazione del riciclato. Ma il fattore che potrebbe limitare di sfruttare la riciclabilità del PVC è la tipologia di additivi presenti.

Prendiamo come riferimento i prodotti durabili. Molti dei rifiuti oggi raccolti sono stati prodotti da 10 fino ad oltre 50 anni fa, in assenza del Reach e soggetti ad altre normative allora meno stringenti, che permettevano la presenza nel prodotto di sostanze oggi ristrette. Questo riduce la capacità del prodotto in PVC di essere riciclato diminuendo quindi la circolarità del prodotto stesso. Da qui l'importanza dell'applicazione del metodo ASF che permette di valutare le caratteristiche delle sostanze usate anche in previsione futura (pericolosità e rischio) in modo da garantire la completa riciclabilità meccanica del fine vita raccolto anche fra molte decine di anni.

Un esempio è quello dei cavi illustrato precedentemente:

- La vecchia formulazione adottata anni fa conteneva alcune sostanze oggi ristrette (Pb, DEHP) o in corso di restrizione (MCCP e le altre). La presenza di queste sostanze, che sono denominate "Legacy Additives" stanno limitando sempre più la riciclabilità dei cavi tanto è vero che la stessa industria dei cavi in PVC sta sviluppando una tecnologia industriale per separare il fine vita che non contiene Legacy Additives (da inviare a riciclo diretto) da quelli che li contengono (da avviare a discarica o ad un ipotetico riciclo chimico, che comporterebbe comunque elevati costi energetici).
- La nuova formulazione invece non contiene né Legacy Additives né possibili futuri Legacy Additives, quindi sostanzialmente garantisce la riciclabilità quasi al 100% del fine vita raccolto.

Si può ottenere così il massimo valore di circolarità.

b) Continuiamo con la sostenibilità

La possibilità di riciclare il prodotto in PVC a fine vita ha un impatto sulla sostenibilità del prodotto attraverso:

- Un minor consumo di materie prime vergini con impatto positivo sulle prime 3 TNS Conditions (SC1, SC2, SC3)
- Una minor emissione di CO2 eq (2 tons CO2/Ton PVC-riciclato).

Allo stesso tempo, attraverso ASF, vengono confrontate le emissioni di gas serra dovuto alla produzione dei singoli additivi e alle condizioni operative della produzione del manufatto legato alla presenza dei singoli additivi messi a confronto.

Da qui il confronto tra due sostanze non considerate pericolose (no Legacy Additives) che attraverso l'ASF può essere fatto per scegliere la soluzione più sostenibile. Questo risultato influenzerà la performance di sostenibilità (rappresentata graficamente dal colore: verde, giallo, rosso) che sarà inserito nei singoli blocchi della matrice TNS System Conditions e Life Cycle Stages; come di nuovo evidenziato di seguito per l'analisi fatta per il settore cavi "PVC new"

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