

Pillole di circolarità e decarbonizzazione

Le attività del gruppo AWARE

A cura di Serena Ghirlandi e Marco Migliore, borsisti PoliS-Lombardia



Luogo e data 8 luglio 2020 (webinar)

Promotori AWARE
Politecnico di Milano

Relatori *Mario grosso*, Politecnico di Milano
Martina Bellan, Politecnico di Milano
Francesca Villa, Politecnico di Milano
Giovanni Dolci, Politecnico di Milano
Camilla Tua, Politecnico di Milano
Federica Carollo, Politecnico di Milano
Francesco Campo, Politecnico di Milano
Elisabetta Brivio, Politecnico di Milano
Lucia Rigamonti, Politecnico di Milano

Sintesi

Relatore Prof. Mario Grosso - Politecnico di Milano

Introduzione presentazione degli argomenti della giornata

1. Definizione di Economia circolare da bibliografia scientifica, una review di qualche anno fa ha riportato 114 definizioni; è complesso definire cosa sia ma in generale è un sistema economico basato su modelli di business che puntano a preservare la funzione, preservare i prodotti, i componenti, i materiali, il contenuto energetico (riciclo e downcycling). Fondamentale prevedere la misurazione delle azioni previste, il fine ultimo è lo sviluppo sostenibile e l'evitamento delle strategie di greenwashing.
2. Circolarità nella gestione delle risorse e dei rifiuti oltre ad analisi della sostenibilità (*LCA Life Cycle Assessment*, *LCC – Life Cycle Costing* ed *S-LCA – Social Life Cycle Assessment*). Il contributo di Polimi è dunque improntato sulla circolarità della gestione di risorse e rifiuti e sulla decarbonizzazione che rappresenta un'urgenza (riduzione del 90% delle emissioni, stoppare la deforestazione anche attraverso tecniche di rimozione della CO₂).

Relatore Dott.ssa Martina Bellan

Valutazione dei flussi di scarto nella gestione dei rifiuti urbani in Italia

1. La premessa è che non tutti i materiali che diventano rifiuti urbani possono essere riciclati in modo virtuoso, il problema è legato alla natura dei materiali (accoppiati o misti) o ai sistemi di trattamento (obsoleti per poter gestire specifiche tipologie di rifiuti o non idonei per la natura dei rifiuti ricevuti). I rifiuti in uscita dai sistemi di trattamento diventano rifiuti speciali.
2. Il ciclo tipico della raccolta differenziata prevede: separazione multi-materiale, selezione del materiale e recupero di materia, ognuna di queste tre fasi produce scarto. L'88% della raccolta differenziata è coperta da frazione organica 40,4%, carta e cartone 19,5%, vetro 12,1%, plastica 7,8%, metallo 1,9%, legno 5,2% e altro 1,6% (anno di riferimento 2018 - dati ISPRA, ARPA, catasto rifiuti, consorzi di riciclo). Sono escluse altre tipologie di scarti/rifiuti. Rispetto a questo sono stati prodotti diagrammi di flusso che verranno pubblicati in un paper in corso di pubblicazione.
3. In seguito alla raccolta, avviene la separazione multi-materiale, ad esempio a Milano la plastica viene raccolta con i metalli, vengono quindi escluse le frazioni estranee che generano un primo quantitativo di scarto. Si può in questa fase generare una separazione dei flussi del polimero, ad esempio in base al colore. È ovvio che la raccolta multi-materiale produce più scarto, rispetto alla raccolta mono-materiale. Si stima che attualmente 795.000 tonnellate di plastica vengono raccolte in modalità mono-materiale e 716.000 tonnellate raccolte in modalità multi-materiale (dati riferiti al 2018). Un'ingente quantità di plastica non viene attualmente riciclata; rientra nella categoria degli scarti in quanto facente parte del cosiddetto "plasmix"
4. Bisogna spingere affinché la raccolta differenziata venga gestita in modo eccellente per evitare la produzione di scarto. Anche per quanto riguarda la raccolta indifferenziata, è stato stimato che oltre 15 milioni sui 30 prodotti potrebbero essere ottimizzati mediante l'invio a recupero energetico.

Relatore Phd. candidate Francesca Villa

Nuove strategie per la gestione dei rifiuti in Libano

1. Il progetto (giugno 2018 - agosto 2020) riguarda la città di Tiro ed 8 municipalità, nella regione del Sur in Libano al confine con Israele. Ogni giorno vengono prodotti quasi 3kg di rifiuti per abitante. La percentuale della frazione organica è pari quasi al 50%. Il sistema di gestione è totalmente municipalizzato ed esistono tre impianti di trattamento. Non esistono discariche autorizzate, ma immondezze condivisi tra le città.
2. Il progetto prevede l'introduzione della raccolta differenziata nelle città coinvolte attraverso un piano di gestione. La mancanza di fondi delle municipalità implica un notevole ostacolo alla sua attuazione, insieme alla crisi economico finanziaria e sociale e alla pandemia covid-19 tutto risulta di difficile applicazione.
3. Il progetto prevedeva l'individuazione di una discarica secondo le regole ambientali più diffuse. Il progetto non è stato ultimato poiché il Politecnico come attore esterno non aveva autorità decisionale in questa scelta che è di natura interna; un'ulteriore difficoltà è

provenuta dalla tipologia di territorio, densamente abitato e carsico quindi con falda acquifera vulnerabile.

4. Si sono comunque ottenuti dei risultati quali la produzione di dati consolidati inerenti alla gestione dei rifiuti, al funzionamento delle municipalità, alle analisi di tipo economico; vi è stato inoltre lo sviluppo di nuovi strumenti GIS e di un piccolo impianto pilota di compostaggio in una comunità libanese.

Relatore Phd candidate Giovanni Dolci

Valutazione dell'utilizzo di sacchetti in carta e bio-plastica nella gestione del rifiuto urbano

1. La frazione organica è quella più rilevante, all'interno dell'RD nel 2018, con più di 6 milioni di tonnellate raccolte in Italia. In questo vi è un ulteriore impatto proveniente dall'incidenza delle bio-plastiche e dei sacchetti per la raccolta dell'umido. Attualmente in Italia il 56,2% è coperto da bio-plastica, il 0,5% da sacchetti in carta e il 43,3% da sacchetti in plastica.
2. È stata oggetto di studio la perdita in peso del rifiuto umido raccolto in casa, condizione che si attua anche in funzione del sacchetto utilizzato. La perdita maggiore si ha utilizzando i sacchetti in carta (20%-60% in funzione delle stagioni). È stata infatti valutata la perdita in peso mediante 140 test e 5 giorni, nelle diverse stagionalità.
3. Negli ultimi anni c'è stato un notevole incremento della raccolta della frazione organica, tra 2015 e il 2017 è cresciuta del 47%.
4. È stata esaminata la biodegradabilità dei sacchetti con sistema anaerobico, in due diverse condizioni: mesofile e termofile. A seguito anche di LCA per la valutazione delle prestazioni ambientali, è emerso che i sacchetti in bio-plastica (shopper) hanno una differenza del 68% quelli in bioplastica dedicata del 79%, in termini di biodegradabilità. Sono stati utilizzate due metodologie per LCA ed in entrambi i metodi, i sacchetti di carta sono risultati meno impattanti per i vari comparti ambientali sia dei sacchetti biodegradabili ad hoc che delle biodegradabile shopper.

Relatore dott.ssa Camilla Tua

Pratiche di riutilizzo degli imballaggi: sintesi delle valutazioni LCA effettuate da AWARE

1. Il progetto riguarda la mappatura delle pratiche di riutilizzo degli imballaggi in Italia (progetto Gennaio 2015 – Dicembre 2019) finanziata dal CONAI.
2. Sono state fatte delle analisi di LCA sui principali imballaggi, i più rappresentativi. L'idea di fondo è che le pratiche di riutilizzo degli imballaggi permettano la riduzione del quantitativo di imballaggi indirizzati a smaltimento o di nuova produzione. Tra un utilizzo e l'altro intervengono però altri processi, per la rigenerazione, che hanno impatti ambientali come il lavaggio, sanificazione, selezione etc.

3. Materiali analizzati: cisternette multimateriali, fusti in acciaio, cassetta a rendere per ortofrutta e bottiglie di vetro. È stata considerata come unità funzionale per gli studi effettuati, la capacità di carico di 100 imballaggi ad ogni consegna.
4. Risultati: per le tipologie sulle quali sono stati svolti gli studi, è raccomandabile il riutilizzo in ottica di economia circolare anche per gli imballaggi monouso più leggeri, come le cassette ortofrutta. Il peso della rigenerazione è diverso a seconda della tipologia di imballaggio: più basso per i fusti in acciaio, più alto per le cassette ortofrutta (in questo caso c'è da precisare che il numero massimo di utilizzo di fusti è di 10 mentre per le cassette è di 125).
5. I carichi ambientali nella fase di generazione sono principalmente legati ai consumi energetici del processo, alle fasi di trasporto soprattutto per gli imballaggi pesanti, allo smaltimento dei residui di sostanze precedentemente contenute, alle sostituzioni di accessori monouso (come i tappi in alluminio per le bottiglie in vetro).

Relatore dott.ssa Federica Carollo

Circularità nella catena di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione

1. Sono state evidenziate le difficoltà collegate alla gestione dei rifiuti C&D soprattutto legate agli aggregati riciclati. Il tasso di vendita attuale è comunque del 70%.
2. Il progetto presentato dalla dott.ssa Carollo verterà su un'analisi LCC-Life Cycle Costing con l'obiettivo di progettare un sistema di gestione regionale di "massima economia circolare" sia in termini ambientali che economici.
3. L'LCC prevede la raccolta dei costi, mediante questionario, che richiede i seguenti costi sostenuti da ogni azienda: iniziali, di acquisizione, di manutenzione, operativi e di conferimento. I costi di conferimento includono i materiali demoliti ed il loro destino. Per ogni materiale devono essere riportati i codici CER per i flussi, il destino e i costi di trasporto. Lo stesso questionario verrà sottoposto agli impianti di riciclaggio che acquisiranno i materiali.

Relatore dott. Francesco Campo

Cattura e stoccaggio di CO₂ tramite carbonatazione

1. Vi è la necessità impellente di rimozione della CO₂ emessa in atmosfera, nel rispetto dell'accordo di Parigi di mantenere l'innalzamento della temperatura al di sotto dei 2°
2. La cattura di CO₂ può avvenire mediante alcuni processi: fotosintesi e afforestazione e riforestazione oppure processi chimici come l'utilizzo di ammine e idrossido di calcio. La DACCS si basa sul ciclo della calce, che richiede elevate temperature. La calce viene già usata in molte industrie ad esempio per la produzione acciaio, la produzione di materiali da costruzione etc. Un esempio di tecnologia in studio, che potrebbe soddisfare questa esigenza, è quella che combina la produzione di cemento alla capacità di cattura di CO₂ ottenendo carbonato di calcio che viene poi riutilizzato nella produzione di cemento. Se la

quantità di CO₂ emessa durante calcinazione viene stoccata, sono possibili emissioni negative; in caso contrario risulteranno come emesse nell'ambiente.

3. Un'alternativa alla carbonatazione è l'enhanced weathering. L'enhanced weathering permette di ottenere maggiore assorbimento di CO₂ rispetto a carbonatazione. A seconda dell'applicazione della calce la carbonatazione avviene su scale temporali diverse. Per esempio, nel caso di materiali di costruzione può avvenire durante tutto il tempo di vita di un edificio costruito. Nel 2019 Andersson et al. hanno proposto di includere la carbonatazione come fonte di assorbimento di CO₂ negli inventari nazionali di gas serra come avviene già per la biomassa etc.

Relatore dott.ssa Elisabetta Brivio

Produzione di metanolo dai gas di acciaieria: il progetto europeo FReSMe

1. Il riferimento è un progetto Horizon dal titolo FReSMe (2016- 2020 con proroga al marzo 2021).
2. I gas oggetto dello studio (metanolo) sono causa del surriscaldamento globale, quindi le alterazioni climatiche. È evidente che le maggiori criticità si riscontrano nelle zone più industrializzate, anche se le strategie politiche adottate negli ultimi anni stanno portando a miglioramenti, tra il 2009 e il 2018 c'è stata una riduzione notevole, da 4196 a 3893 tonnellate di gas. Il gas recuperato può essere usato come combustibile, quindi ha anche uno scopo nobile.
3. Il progetto prevede lo studio di nuove tecnologie per la cattura di questo gas.

Relatore ing. Lucia Rigamonti

Chiusura del webinar e attività future

1. Le prossime attività del gruppo AWARE:
 - a. Giornata di studi "Rifiuti e Life Cycle Thinking" - Marzo 2021
2. Presentazione attività del gruppo:
 - a. PRGR di Regione Lombardia
 - b. Valutazione LCA per le bonifiche dei terreni
 - c. Trattamento e valorizzazione dei rifiuti in bio-plastica
 - d. H2020 Fine Future

Il webinar ha presentato dati e spunti interessanti per la rimodulazione e valutazione nella gestione dei rifiuti e nella riduzione degli impatti ambientali. La transizione verso l'economia circolare deve essere quindi improntata su studi ed analisi della realtà lombarda e attraverso il confronto con la realtà nazionale ed europea.

Per approfondire <https://www.youtube.com/watch?v=Qod1590YIE0>
<http://www.aware.polimi.it/>
<https://www.ingegneriadellambiente.net/ojs/index.php/ida>