Analisi di Sostenibilità dei Processi Industriale

Prof. Gabriele Pannocchia

Prof. Monica Puccini

master COPY COPISTERIA
master COPY
master COPY COPISTERIA
master COPY
master COPY COPISTERIA

Lezione 4/03/2022

Lezione parte prof. Puccini

SVILUPPO SOSTENIBILE

Per prima cosa dobbiamo capire di cosa si parla perché noi il concetto di SVILUPPO SOSTENIBILE lo abbiamo già dentro ma é stato un concetto che per evolversi e radicarsi ci ha messo anni!
É un concetto che ormai deve far parte del bagaglio di conoscenze di un ingegnere, specialmente un ingegnere chimico.
Questa idea di sostenibilità ce la siamo iniziati a porre già all'inizio del 900: il modello di economia attuale risale all' economia di consumo di grandi q.tá di beni passando da produzione artigianale a produzione industriale dando il via all'ECONOMIA LINEARE.
L'idea era produrre la maggior q.tá di beni possibile, a basso costo ma con un buon valore.
Dagli anni 90' si é cominciato a capire che questa idea non andava più e da lí sono nati i concetti di sviluppo sostenibile => approccio integrato della sostenibilità per arrivare a soluzioni tecnologiche che permettano di arrivare alla transizione da economia lineare a ECONOMIA CIRCOLARE, idea venuta fuori negli ultimi 10÷15 anni.
La presa di conoscenza é avvenuta negli anni 70': la sfera economica e la sfera ambientale erano collegate e le attività antropiche andavano a inficiare l'ambiente.
Il primo aspetto é stato quello della RISORSA NATURALE dove si é capito che il loro tempo di rigenerazione é molto più grande del tempo di utilizzo. Quindi, si capisce che questa economia sul bene di consumo iniziava a dare problemi, ci sono voluti però 20 anni però per iniziare a intervenire.
Non solo si capí che questo tipo di economia poteva avere conseguenze catastrofiche sull'ambiente ma anche che queste risorse naturali erano a disposizione di pochi generando problematiche sociali e inequità intergenerazionale tanto da poter limitare le generazioni future nello sviluppo.

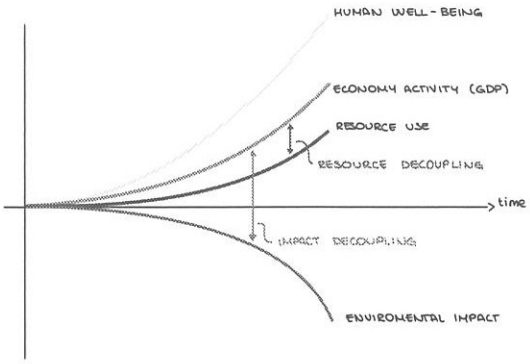
Come data di riferimento si prende il 1987 in cui é stata data la definizione di sviluppo sostenibile: lo SVILUPPO SOSTENIBILE é quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di sviluppare i propri.
Da qui si é partiti col concetto di sostenibilità ed a intervenire in tal senso.
Nel 1992, nella conferenza ONU di Rio, viene firmato un accordo tra 170 paesi per cui questi si impegnavano a fare qualcosa per combattere quelli che già allora erano i cambiamenti climatici. Infatti, di lí a poco, arriva il PROTOCOLLO DI KYOTO (1997), il primo protocollo operativo con effetti operativi in cui si individuó la produzione di CO_2 come origine dei cambiamenti climatici.
Altra conseguenza di Rio fu l'istituzione del IPCC che é un organo istituito dall'ONU che va a valutare le tecnologie in via di sviluppo, sostenibili e applicabili cioé dá un indirizzo su quali sono le tecnologie da intraprendere in termini di sostenibilità.
Il rinnovamento degli accordi é stato riportato a Parigi nel 2015 (AGENDA 2030) in cui sono dati 17 obbiettivi con 10 target ognuno da raggiungere nel 2030; questi obbiettivi espandono il concetto di sostenibilità ad aspetti anche sociali, non solo ambientali. I 17 obbiettivi si dividono in 5aree:

- POPOLAZIONE
- PIANETA
- PARTNERSHIP
- PROSPERITÁ
- PACE

La partnership é fondamentale perché le problematiche sono globali e si possono risolvere solo se agiamo coordinati tutti quanti.

Per quanto riguarda la SOSTENIBILITÁ AMBIENTALE si é cominciato a capire che l'attività antropiche avevano conseguenze sugli ecosistemi, quindi, si capí che non si puó procedere con lo stesso grado di

benessere senza disaccoppiare questo benessere dall'utilizzo di queste risorse e quindi, dalle attività antropiche. Questo è chiamato RESOURCE DECOUPLING: andare a intervenire in maniera focalizzata sull'utilizzo delle risorse per garantire sì un benessere oggi ma anche garantirlo per le generazioni future.
Continuando ad avere un incremento del benessere però non si può andare di paripasso con l'uso delle risorse. Utilizzo delle risorse che genera degli impatti che quindi anche loro non possono seguire l'andamento del benessere, è necessario anche un IMPACT DECOUPLING.

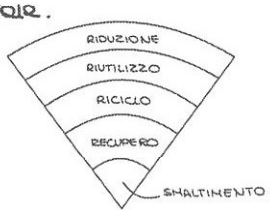


Questi due sono gli obbiettivi della sostenibilità ambientale e quindi saranno i target delle nostre analisi di sostenibilità ambientale.

Ora serve lo sviluppo tecnologico per applicare e rendere effettiva l'economia circolare che vede sia le risorse (derivante dalla green economy => incentrata sull'uso efficiente delle risorse) ma anche di rifiuto. Ecco che si capisce che il rifiuto non è più l'ultimo gradino ma deve diventare risorsa così da evitare l'uso della risorsa naturale.
Quello che vogliamo fare è aumentare il capitale naturale delle risorse del pianeta così da prolungare la vita della materia nei processi produttivi. Questa è la TRANSIZIONE BROWN-GREEN dell'industria di processo. Per fare questo serve l'innovazione tecnologica cioè ripensare i processi per produrre un certo bene cambiando la materia prima che diventa il rifiuto.
Si vede che questa transizione coinvolge tutti, la sostenibilità ha vari livelli di applicazione: da noi che ad esempio facciamo la raccolta differenziata alle istituzioni che devono spingere in tale direzione.
L'ultimo incentivo dato dall'UE è il GREEN DEAL (2019) che ha diversi obbiettivi e per raggiungerli, l'UE fa degli investimenti. L'obbiettivo finale è quello di raggiungere la NEUTRALITÀ CLIMATICA entro il 2050.

Uno dei primi tentativi verso lo sviluppo di processi green è stata l'implementazione della GREEN CHEMISTRY. Per noi cercare materie prime alternative, utilizzare solventi green o diminuirne l'uso, ecc... sono concetti ormai interiorizzati, ma prima degli anni 90' non erano neanche stati concepiti.
Noi dobbiamo sviluppare delle tecnologie per produrre/sviluppare il prodotto senza impatti ambientali è il DESIGN PROBLEM! Bisogna, nella progettazione, tenere anche conto dell'utilizzo del prodotto alla fine del ciclo vita utile in ottica di economia circolare. Ci si pone il problema della fine per progettare bene l'inizio.
Comincia, quindi, ad entrare in gioco il concetto di VITA UTILE e FINE VITA => si definisce l'INDUSTRIAL ECOLOGY con cui si vorrebbero progettare sistemi produttivi in similitudine con gli ecosistemi naturali. Come in natura lo scarto di un animale diventa sostentamento per un altro, nell'industria, lo scarto di un impianto deve diventare materia prima per un altro.
Questo interscambio va effettivamente a ridurre l'uso della risorsa, però è anche vero che così facendo si va a aumentare la pressione ambientale specifica in una zona ristretta, cosa è meglio? In assoluto è impossibile rispondere, si deve analizzare volta volta, non c'è un criterio generale.

PIRAMIDE DEL RIFIUTO



Noi spostiamo l'attenzione sul rifiuto, il rifiuto diventa risorsa e così via. In virtù di questo noi siamo arrivati all'elaborazione di quelle normative che prendono il nome di END OF WASTE, cioè non basta la volontà di fare eco-

nomia circolare, spesso si deve sviluppare la tecnologia perché non c'è. Ma se non ho una normativa che ci autirizza a fare questa trasformazione, siamo al punto di partenza, per cui gli aspetti normative sono essenziali. Nel caso dei rifiuti le normative sono gli end of waste che dicono che un rifiuto passa dalla denominazione di rifiuto a materia/bene se trattati con un certo processo, senza normativa anche se lo tratto, formalmente rimane rifiuto e non lo posso venatare/utilizzare.

L'innovazione può essere tecnologica o come nel nostro caso di processo in cui variamo il processo al variare della materia prima per poi ottenere un certo rifiuto. L'esempio classico è il biodiesel, quello normale lo ottengo per processi ossidativi del petrolio, il bio lo ottengo per processi riduttivi delle biomasse. MA ATTENZIONE! Questo non significa che è meglio perché non uso materia prima fossile, dobbiamo slegarci da questo concetto fallace, dobbiamo avere una visione globale di sistema!
Evitare il problem shift comporta l'avere una visione globale di sistema e prevede il LIFE CICLE THINKING cioè l'idea di considerare tutta la vita utile di un prodotto. Questa va dalla sua fabbricazione, tenendo conto delle mat. prime, fino al suo smaltimento.
Da ciò prende vita il LIFE CICLE ASSESSMENT che prevede strumenti in grado di quantificare gli impatti ambientali del ciclo vita di un prodotto.
La valutazione degli impatti ambientali prende vita grazie al LCA che è standardizzata ed è l'unica procedura per quantificare la sostenibilità ambientale riconosciuta a livello mondiale. Ha alle spalle degli standard ISO riconosciuti.
Per imparare a fare LCA si devono conoscere le normative.

Questo concetto del recupero diventa fondamentale in termini di reperibilità dei RAW MATERIALS cioè quegli elementi che rischiano l'esaurimento al tasso di sfruttamento attuale. I CRITICAL RAW MATERIALS sono una trentina. Si vede cave ad esempio i PGMs = platinum groups materials lo troviamo nelle marmitte. Si trova anche il litio impiegato nell'industria della trazione per le batterie delle batterie elettriche, proprio quel settore fortemente dipendente dal petrolio che è il critical raw material più famoso.

master COPY COPISTERIA
master COPY

Lezione 7/03/2022

Lezione parte prof. Puccini

Avevamo detto che è necessario disaccoppiare lo sviluppo economico e sociale dallo sfruttamento delle risorse e dall'impatto ambientale. Sono nate allora le politiche ambientali e le incentivazioni ad esse. Occorrono finanziamenti, cultura e formazione per implementare lo sviluppo sostenibile.
Ecco che come strumenti per applicare questo sviluppo sostenibile abbiamo visto la green chemestry diventata economia circolare che si focalizza anche sui rifiuti.
Parleremo di ANALISI DI SISTEMA più che di prodotto, vedere da come sono ricavate le materie prime allo smantellamento. Questa visione olistica di tutto ciò è correlato al prodotto prevedeva linee orizzontali poiché prima si suddividevano i diversi settori, ora, se questa visione l'applichiamo con LCA, andiamo a tracciare le linee verticali cioè non prende più solo il singolo settore ma anche tutto ciò che convoglia dentro e fuori da suddetto settore. Ecco che entra in gioco LCA per misurare la sostenibilità.

LA METODOLOGIA LCA
La sua struttura è riconosciuta a livello internazionale con una normativa a partire dalla normativa 14001. Necessita il TEAM WORK obbligatoriamente! Bisogna fare tante ipotesi quando si costruisce un modello di un processo reale e per fare queste ipotesi servono più persone, servono più livelli di esperienza in vari settori!
Quello che si fa quando vogliamo costruire un modello di un processo è il rappresentare la realtà del processo attraverso strumenti matematici. Quindi, anche in LCA facciamo una rappresentazione schematica della realtà che poi andiamo a mettere nel software.
Abbiamo detto è uno strumento normato utilizzato anche per prendere decisioni in termini di sostenibilità poiché con LCA si va a quantificare la sostenibilità ambientale. Perché fare l'analisi LCA?
Sicuramente per perseguire lo sviluppo sostenibile, ci permette di valutare diverse soluzioni a diversi impatti ambientali evitando di fare il PROBLEM SHIFT. È un'applicazione tipica dell'ECODESIGN, appunto della progettazione tenendo conto degli aspetti ambientali del processo. Ci sono casi di studi LCA non tanto per dare messaggi all'esterno ma quanto internamente per fare delle valutazioni: oltre che valutarne la fattibilità tecnica, si valuta anche la sostenibilità ambientale basandoci sulla simulazione di processo.
Un'altra applicazione tipica è quella dell'ETICHETTATURA AMBIENTALE (ECO-LABEL) che ha il fine di dare un messaggio all'utilizzatore, quindi, LCA come mezzo di comunicazione normato.
L'ECO-LABEL e l'EPD sono le etichettature più comuni circa l'impatto e la sostenibilità ambientale e queste si fanno e ottengono mediante LCA. Serve a combattere il GREEN WASHING ossia il dichiarare il proprio basso impatto ambientale senza però prendere alcuna iniziativa in termini di sostenibilità ambientale.

GREEN PROCUREMENT = politica di "acquisto verde" che può essere attuata sia dal pubblico che nel privato e prevede l'analisi LCA

⚠ La sostenibilità non è obbligatoria!. Lo sono le emissioni e la gestione rifiuti. La sostenibilità può essere richiesta però e quindi diventa una scelta di marketing

Già nel 69' la CocaCola fece un'analisi LCA per vedere la sostenibilità del boom della plastica. Ecco che sono stati introdotti energia e trasporti rispettivamente come INPUT e PARAMETRO nella metodologia LCA. Questo però non dà risposte univoche, si devono dare dei contorni operativi che possono essere più o meno ampi.

È in quest'ottica che nasce la ISO 14001 per definire le LINEE GUIDA del metodo LCA. Grazie a questa si è passati all'analisi di sistema da quella di prodotto. Dentro questa norma ci sono le definizioni per avere un linguaggio comune e condiviso relativamente all'analisi di sostenibilità.