C.B.Ferrari

La strada dell'economia circolare

UN PROGETTO DI C.B. FERRARI, PARTITO DURANTE L'EMERGENZA SANITARIA DA COVID-19, CHE MIRA AD **ALLUNGARE IL CICLO DI VITA DELLE MACCHINE UTENSILI** ADEGUANDOLE AGLI STANDARD DI INDUSTRIA 4.0.

di Gianfranco Malagola*

Gli abitanti della terra, al momento, hanno un solo pianeta su cui vivere; questa affermazione può sembrare una considerazione banale ma stride fortemente con la stima che, da qui al 2050, consumeremo risorse pari a tre pianeti [1]. Si prevede, infatti, che nei prossimi trent'anni il consumo complessivo di materiali raddoppierà e parallelamente aumenterà del 70% la produzione annuale di rifiuti. Fino a ora l'economia ha funzionato con un modello "produzione-consumo-smaltimento", modello chiamato "lineare" ove ogni prodotto è inesorabilmente destinato ad arrivare a un "fine vita" (figura 1). Questo modello partiva dalla considerazione che l'ambiente fosse "un serbatoio infinito di rifiuti", ma ben presto è emersa la necessità di analizzare il sistema economico in senso globale come un sistema chiuso, in cui l'economia e l'ambiente non sono caratterizzati da correlazioni lineari ma da relazioni circolari [2]. Il sistema economico, infatti, si trova all'interno di un più ampio sistema ecologico e, pur usufruendo delle sue risorse naturali e dei suoi ecosistemi, deve rispettarne le regole di funzionamento e i limiti fisici, biologici e climatici. A differenza del sistema "lineare", che parte dalla materia prima e arriva al rifiuto, un'economia in cui i prodotti di oggi sono le risorse di domani, in cui il valore dei materiali viene mantenuto il più possibile o recuperato, in cui c'è una minimizzazione degli scarti e degli impatti sull'ambiente può essere chiamata "circolare" (figura 2). La transizione verso un'economia circolare sposta l'attenzione sul riutilizzare (utilizzare più volte un prodotto e, se possibile, ripararlo), sul recuperare (alla fine del ciclo di uso e riuso, da un prodotto è possibile recuperare materia seconda o energia) e sul riciclare (suddividere un prodot-

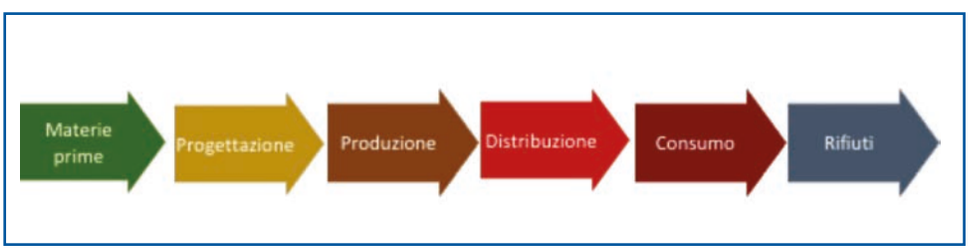

Figura 1: modello "lineare" del sistema economico

Figura 2: modello "circolare" del sistema economico

SI PREVEDE CHE NEI PROSSIMI TRENT'ANNI **IL CONSUMO COMPLESSIVO DI MATERIALI RADDOPPIERÀ** E CONTESTUALMENTE AUMENTERÀ DEL 70% LA PRODUZIONE ANNUALE DI RIFIUTI

to in materiali diversi che possono essere trasformati in altri prodotti); quel che normalmente si considerava come "rifiuto" può quindi essere trasformato in una risorsa. Questa transizione richiede un profondo cambiamento strutturale e l'innovazione è il cardine di questo cambiamento.
L'attuale trasformazione digitale del sistema produttivo e le conseguenti tecnologie denominate Industria 4.0 offrono soluzioni per rendere possibili e persino efficienti produzioni non più sostenibili.

Cambiare il modo di progettare i prodotti

Il design ha un ruolo fondamentale per lo sviluppo di prodotti che rispecchino il più possibile i principi dell'economia circolare; basti pensare che fino all'80% dell'impatto ambientale dei prodotti è determinato nella fase di progettazione [1]. Durante la fase di concezione, progettazione e sviluppo dei prodotti, vengono prese delle decisioni che possono incidere in modo significativo sulla sostenibilità o meno del prodotto durante il proprio ciclo di vita. Troppo spesso oggi il progettista concepisce il prodotto, che deve svolgere una determinata funzione, pensando che le sue caratteristiche fondamentali siano lo svolgere la funzione nel modo più efficace, rapido ed economico possibile; nascono così i prodotti "usa e getta", il "monouso" e tante altre soluzioni progettuali che hanno distrutto l'ambiente intorno a noi.
Lo sviluppo di un nuovo prodotto deve avvenire seguendo i principi dell'ecodesign e attraverso strumenti che permettano di valutare i diversi impatti ambientali del prodotto stesso negli anni a venire. Particolare attenzione va quindi posta ai seguenti temi:

- i materiali: razionalizzare l'uso delle materie prime cercando di sostituire materiali non rinnovabili con materiali rinnovabili, riciclati, biodegradabili e compostabili, valorizzando le risorse a livello territoriale o di prossimità al fine di ridurre gli impatti ambientali del trasporto e creare un'identità locale del prodotto;
- i processi produttivi: ridurre al minimo la produzione degli scarti di lavorazione e fare in modo che questi siano gestiti come materie per successivi processi; alimentare questi processi con fonti energetiche rinnovabili;
- la disassemblabilità: permettere che le varie parti di un prodotto siano facilmente smontabili e sostituibili;
- la riciclabilità: favorire il recupero e il riciclo di componenti e mate-

Figura 3: il CNC Elexa installato sulle macchine C.B. Ferrari dal 1973 al 2015

riali che possono essere trasformati, evitando di avere sottoassiemi di componenti multimaterici che non possono essere riciclati;
- la riparabilità: permettere la sostituzione delle parti tecnologicamente obsolete o danneggiate e favorire una manutenzione che permetta l'allungamento del ciclo di vita del prodotto stesso;
- il riutilizzo: permettere un reimpiego del prodotto per la stessa funzione anche a seguito di eventuale riparazione;
- la sostituzione delle sostanze pericolose: cercare nuove soluzioni che non contengano sostanze pericolose al fine di rendere facilmente riciclabili i prodotti;
- la rigenerazione: permettere che le parti funzionanti e riutilizzabili di un prodotto usato possano essere impiegate in un nuovo prodotto.

La Commissione Europea, sensibile a queste problematiche, ha intenzione di proporre un'iniziativa legislativa per estendere la direttiva concernente la progettazione ecocompatibile [3] al di là dei prodotti connessi con l'energia, in modo che il quadro della progettazione ecocompatibile possa applicarsi alla più ampia gamma possibile di prodotti nel rispetto dei principi dell'economia circolare.

Figura 4: lavorazione di pale di turbine con 5 assi interpolanti con CNC Elexa

Figura 5: storico modello A17 degli anni 80

L'esperienza di C.B. Ferrari

C.B. Ferrari produce centri di lavoro dal 1966; sono macchine progettate per durare a lungo, con strutture in ghisa stabilizzata che consente alla macchina una grande stabilità termica e una elevata rigidità. Sono molto apprezzate dai clienti per la loro precisione e per la possibilità di lavorazioni molto complesse come le pale, i rotori e gli stampi.

Negli anni 70 si è introdotto il controllo numerico, aumentando notevolmente le potenzialità della macchina. C.B. Ferrari fu uno dei pochi costruttori che investì anche nella progettazione e realizzazione del controllo numerico: le macchine erano dotate del CNC Elexa (figura 3), che aveva anticipato soluzioni tecnologiche che ancora oggi sono difficili da trovare nei più evoluti controlli numerici. In particolare, i progettisti del CNC Elexa avevano studiato e realizzato un ottimo interpolatore per la lavorazione delle pale di turbina ad alta velocità con cinque assi in continuo, risultato poi vincente (figura 4). Ora su questi controlli numerici non è più possibile garantire l'approvigionamento di componenti elettronici e di schede.

Applicando i principi dell'economia circolare, all'inizio del 2020 e in piena emergenza sanitaria da Covid-19, in C.B. Ferrari si è creato un gruppo di lavoro composto dalla Progettazione, dalle Vendite e dal Service, per studiare soluzioni atte ad aumentare la vita utile delle macchine prodotte dal 1980 in poi; in particolare, si sono studiate e sviluppate nuove tecniche di retrofit e di revisione delle macchine.

Il retrofit di una macchina usata può essere interessante quando sono possibili miglioramenti sostanziali della macchina che non erano ottenibili con le tecnologie in uso nel momento in cui è stata realizzata; con il retrofit si installano sulla macchina nuove apparecchiature che si "appoggiano" su una struttura meccanica molto robusta e ben dimensionata. Si aumentano così le prestazioni e le funzionalità della

Figura 6: test per verificare la funzionalità delle apparecchiature obsolete

macchina per adeguarla alle nuove esigenze produttive.Revisionare una macchina utensile usata (qualche volta viene utilizzato anche il termine inglese revamping) può essere interessante quando, a causa dell'usura o dell'incuria, è sopraggiunto un decadimento delle prestazioni e quindi una bassa qualità nella lavorazione, una bassa affidabilità nel funzionamento e, spesso, consumi energetici aumentati.

Tenendo presente che oggi le macchine vengono progettate per soddisfare i requisiti di Industria 4.0 relativi alla interconnessione e integrazione dei mezzi di produzione, il gruppo di lavoro si è dato i seguenti obiettivi:

- sostituire il controllo numerico Elexa (o Selca) con un controllo numerico in grado di adeguare le macchine ai requisiti di Industria 4.0, studiando soluzioni che limitino gli scarti di componenti;
- adeguare le macchine alle attuali normative ambientali al fine di ridurre le emissioni di nebbie oleose o polveri;
- recuperare il più possibile ogni componente obsoleto al fine di riutilizzarlo nell'ambito della manutenzione;
- migliorare ove possibile e, particolarmente sulle macchine prodotte prima dell'applicazione della Direttiva Macchine (1995), la sicurezza per l'operatore;
- effettuare la revisione della macchina al fine di migliorarne le prestazioni anche in termini di consumi energetici.

La Progettazione della C.B. Ferrari ha lavorato su questo nuovo progetto per parecchi mesi, elaborando soluzioni tecniche che minimizzassero i costi delle sostituzioni e fornendo alla parte commerciale metodi per facilitare la valutazione economica da proporre al cliente; si è partiti da modelli di macchine distribuiti in centinaia di esemplari a partire dagli anni 80 e che ancora lavorano e producono, come per esempio il modello A17 che C.B. Ferrari ha immesso sul mercato a partire dal 1985 (figura 5).

Cambiano quindi i metodi produttivi e pertanto si è reso necessario svolgere un'attività di formazione ai tecnici dei reparti di produzione per introdurre i concetti di economia circolare: vedere una macchina usata come un sistema da cui è possibile togliere componenti obsoleti e su cui vanno installati nuovi componenti per migliorarne le prestazioni al fine di allungare la vita utile della macchina implica un cambiamento delle modalità operative e gestionali che oggi risultano fondamentali. Una particolare attenzione è stata rivolta alla identificazione dei componenti obsoleti presenti sulla macchina e al loro test, al fine di recuperarli e utilizzarli come parti di ricambio (fig. 6).

Il mercato ha risposto positivamente alla proposta di allungare il ciclo di vita delle macchine della C.B. Ferrari e numerosi clienti hanno pianificato l'adeguamento delle loro macchine, ottenendo vantaggi notevoli in termini di tempi di attesa e di riduzione degli investimenti.

Conclusioni

La transizione verso un'economia circolare implica un ripensamento delle attività produttive. È sicuramente necessario progettare nuove macchine applicando le tecniche di ecodesign che ne minimizzano l'impatto ambientale, ma è altrettanto necessario limitare l'utilizzo di nuove materie prime e ridurre il più possibile i rifiuti e gli scarti allungando il ciclo di vita delle macchine attualmente in uso. Nel settore delle macchine utensili tutto questo è possibile e apre nuove prospettive e nuove sfide imprenditoriali.

* *L'autore: ing. Gianfranco Malagola, Direttore Tecnico C.B. Ferrari*

Bibliografia

[1] European Commission - Ecodesign for future. How Ecodesign can help the environment by making products smarter (https://op.europa.eu/en/publication-detail/)

[2] K. Boulding, "The Economics of the Coming Spaceship Earth", 1966; D.W. Pearce e R.K. Turner, "Economia delle risorse naturali e l'ambiente", 1990

[3] Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia (GU L 285 del 31.10.2009). ■