Ecosistema di Holonic business Essere parte autonoma di un tutto

Dal mondo animale ai processi produttivi della quarta rivoluzione industriale: la capacità di un'impresa di mantenere la sua identità cooperando all'interno di un ecosistema di business più complesso

di Giorgio Merli*

Le aziende potranno sfruttare appieno le potenzialità dell'Industria 4.0 solo se pienamente consapevoli del contesto evolutivo dell'ecosistema di business in cui operano. Solo così trasformeranno i loro investimenti digitali in reale valore aggiunto: approcci puramente tecnologici potrebbero rivelarsi sprechi di denaro senza proporzionali ritorni di business; approcci puramente organizzativi, o parziali, potrebbero generare nuovi problemi gestionali senza chiari vantaggi competitivi. Occorre dunque prendere atto della logica con cui il business si realizza negli attuali ecosistemi socio-economici e dei relativi trend.
Solo in tale modo è possibile interpretare le emergenti tipologie di relazioni tra le imprese nel mondo del business e, in particolare, nella catena fornitori-clienti. Si tratta di relazioni sempre più orizzontali che non avvengono più solamente all'interno dei tradizionali settori di business e delle filiere conosciute. Solo per richiamarne alcune logiche, si pensi al fatto che oggi i prodotti vengono sempre più forniti attraverso servizi e che spesso i maggiori venditori degli stessi appartengono a settori diversi da quelli in cui tali prodotti vengono costruiti (spesso aziende finanziarie o utility).
Si pensi inoltre al fatto che le catene del valore sono sempre più costituite da piccole imprese, o parti di grandi aziende, che si configurano *ad hoc* su una commessa o su uno specifico prodotto-servizio in modo del tutto variabile e temporaneo. Con queste modalità si configurano situazioni in cui le aziende si collegano attraverso una catena del valore, realizzando di fatto un'organizzazione 'virtuale', spesso 'a tempo', in cui ogni player si può rapportare a un altro come fornitore, cliente, concorrente o partner, a seconda del momento, del prodotto o del mercato. Tale logica è rappresentabile con i concetti dei 'sistemi olonici'.
L'obiettivo di questo articolo è appunto quello di inquadrare l'approccio Industria 4.0 nell'ambito della logica dei sistemi olonici. A tal fine procederò a una descrizione a cascata, partendo da definizione e sintesi delle caratteristiche generali dei sistemi olonici ed entrando poi nei livelli sistemici inferiori, fino all'operatività dei sistemi produttivi.

Il concetto di 'holonics'

Il termine 'holon' deriva dalla parola greca *holos* (intero) e *on* (particella): fu per la prima volta usato da Arthur Koestler nel 1967 durante l'osservazione di sistemi ibridi della vita naturale, dove l'intero e le particelle non sono governate gerarchicamente e dove anche la particella può rappresentare l'intero. Un esempio parziale di ciò è il seme che può rappresentare l'intera pianta. Si tratta di un concetto simile a quello del 'frattale', ma non è coincidente.
Ulteriori osservazioni a riguardo furono fatte da Herbert Simon nel 1969. Esiste ora una buona bibliografia sul tema[1] e in natura ne sono presenti notevoli esempi. Uno di questi, strumentale ai nostri scopi, è costituito dalla caravella portoghese (*Physalia physalis Linnaeus*), un celentera-

* *Senior VP di Efeso, già Country Leader di IBM Business Consulting Services, CEO di PWCC, membro del Sustainable Development Panel di EDF*

[1] *Alcuni fra gli autori della letteratura scientifica esistente: Nakane J., Takahashi T., Kurosu S., Yamada H., Nage R., Preiss K., Goldman S., Nonaka T., Kim J., Deen S. M., Hall R., Deen J., Dagli C. H.*

to marino della famiglia delle Physalidae. Per il suo aspetto viene spesso scambiato per una medusa, ma non lo è. Non si tratta cioè di un singolo organismo pluricellulare, ma dell'aggregazione di quattro diversi individui specializzati, chiamati zooidi, collegati e fisiologicamente integrati tra loro al punto da essere reciprocamente dipendenti per la sopravvivenza. Ogni gruppo specializzato svolge una funzione sinergica con gli altri (chi cattura, chi digerisce, ecc.).
Il concetto di holonics è stato molto spesso il riferimento per lo studio di sistemi organizzativi evoluti, capaci di comportarsi con modalità anche organiche e non solo meccaniche. Esistono a riguardo numerose pubblicazioni. Tre studi in particolare costituiscono la base dei modelli evoluti di ecosistemi di business riferiti al manufacturing: *Manufacturing 21st* (Tokyo Waseda University), *21st Century Manufacturing Enterprise Strategy* (Leigh University), *Agent-Based Manufacturing* (Keel University).
Avendo il concetto di holonics caratteristiche di frattalità, può essere declinato a diversi livelli di un ecosistema di business, dal macro al micro. Così farò, partendo dagli ecosistemi di business per arrivare, a cascata, ai sistemi produttivi.

Holonic smart business ecosystem

Si tratta dell'ecosistema di business che costituisce la base di tutto il resto. È il sistema integrato economico-sociale-territoriale in cui tutti i componenti che ne fanno parte (holons) possono agire con senso compiuto, sia singolarmente sia come parte di un sistema più ampio, a seconda dello scopo e dell'ampiezza dell'attività (economica o sociale). Questa situazione rappresenta già di fatto la realtà attuale, dove le attività sociali e di business interagiscono spesso in modo organico come nel caso della caravella portoghese. Come esempi esplicativi di ciò si pensi alle singole scuole materne che hanno attività culturali proprie peculiari e indipendenti, e nel contempo attività condivise con le altre scuole (per esempio il trasporto con gli scuolabus o infrastrutture di supporto in comune).
Nel mondo delle nuove realtà delle Smart city e degli Smart territory, con tutte le loro interconnessioni verticali e orizzontali, tale logica sta diventando la normalità. Gli Smart service (mobilità, wi-fi service, e-government, car sharing, ecc.) sono qualcosa di trasversale che agisce tra funzioni sociali, servizi del territorio e business, con un range di combinazioni molto ampio.
Sempre più i vari ecosistemi orizzontali (urbanistica, amministrazioni locali, infrastrutture, utility, piattaforme di Smart service, ecosistemi economici, network di business, singole imprese, cittadini, ecc.) interagiscono tra loro in modo verticale grazie a nuove sinergie (o anche interferenze negative, quando mal concepite). Tale substrato ecosistemico costituisce l'ambiente in cui le aziende dovranno operare in modo sempre meno isolato e sempre più integrato, con un ruolo di 'holon', per non essere escluse dalle nuove modalità di realizzazione del business (*open system enterprises*).
Similmente a questi sistemi socio-economici di tipo olonico, ma al loro interno, operano e si generano reti di business: gli Holonic business network.

Un esemplare di caravella portoghese (Physalia physalis Linnaeus), rappresentativo del concetto di 'holonics'

Holonic business network

Si tratta di un insieme di aziende, appartenenti allo stesso ecosistema di business, che operano in modo integrato con modalità 'organica' (olonica), oggi supportata da tecnologie digitali. Tale network è capace di configurarsi-riconfigurarsi continuamente *ad hoc* per sfruttare diverse opportunità di business. Si tratta normalmente di aziende indipendenti, capaci di gestire autonomamente il proprio business (come singoli holon), ma anche di integrarsi con altre quando necessario, generando di fatto 'aziende virtuali' di scopo. Tale modalità di realizzazione del business presuppone la capacità di integrazione in tempo reale da parte delle imprese, oggi abilitata dalla digitalizzazione delle comunicazioni e delle interazioni; tuttavia, una simile competenza richiede, proprio per ciò, la condivisione di standard e protocolli di comunicazione.

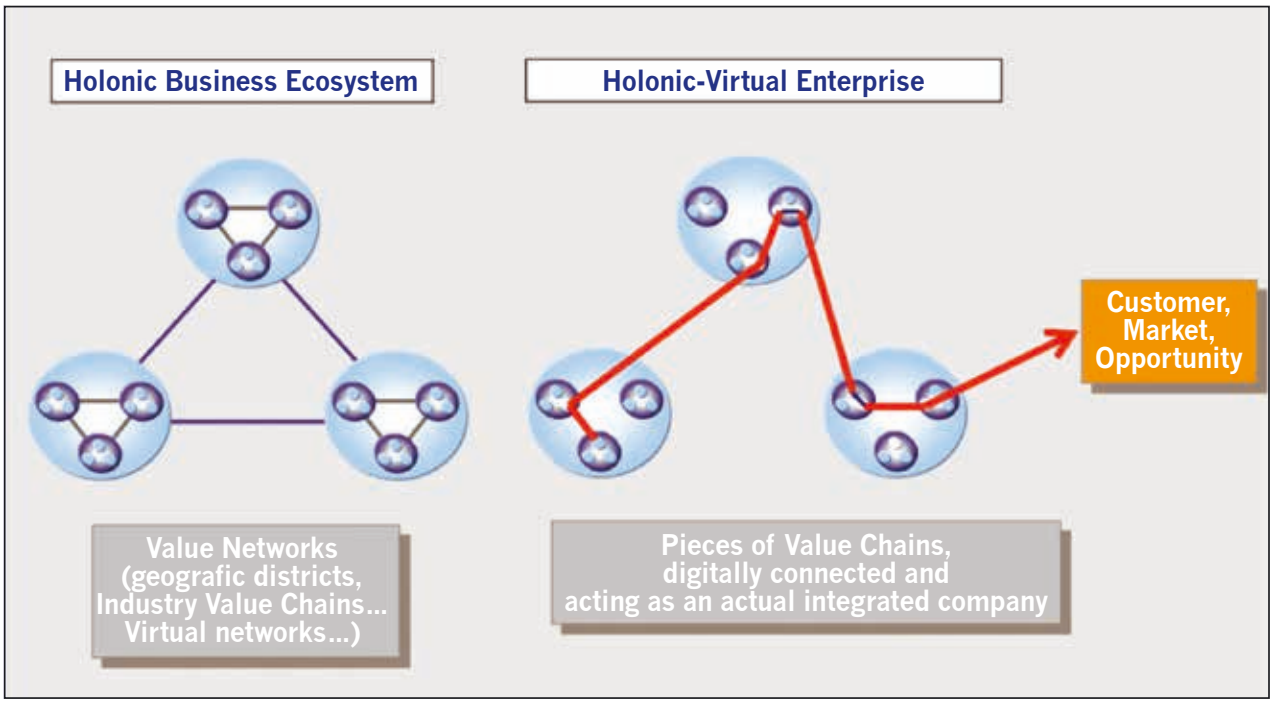

Figura 1. Holonic-Virtual Enterprise. Fonte: Merli G., Saccani C. (1994), L'azienda Olonico-Virtuale

Un complesso dotato di tali capacità costituisce un sistema di business olonico. I distretti industriali ne erano precursori, dove però il canale di integrazione e condivisione dei rapporti di network era costituito dalle relazioni personali e dalle 'strette di mano'. Tali sono oggi anche i sistemi costituiti dalle piccole società di grandi gruppi internazionali, che possono realizzare autonomamente il proprio business in modo capillare e di nicchia, oppure agire congiuntamente con altre parti del proprio gruppo per business più ampie o complesse (pioniera in tale direzione l'ABB negli Anni 90)[2]. L'Holonic business network costituisce il prerequisito per realizzare l'Holonic virtual smart enterprise.

Holonic virtual smart enterprise[3]

L'Holonic virtual smart enterprise (Figura 1) è la configurazione che ogni singola azienda può sfruttare per realizzare specifiche opportunità di business. In tale modo essa può usufruire del contributo (capability) del network di cui sopra. Essa viene di fatto coinvolta (su iniziativa sua o di altre aziende) nell'azienda virtuale che costituisce la catena del valore necessaria per la specifica opportunità di business e partecipa alla relativa supply chain con le sue attività peculiari. L'azienda virtuale può attivarsi più o meno velocemente, ma oggi spesso si attiva in tempo reale per fornire al mercato (o al cliente) prodotti e servizi non programmati (on demand), più o meno personalizzati. La possibilità di operare come anello dell'azienda virtuale deriva dal fatto che essa può offrire ai partner un'attività di business necessaria allo scopo: se questa viene svolta da un'unità appartenente a una azienda più grande, essa deve saper operare in modo autonomo sul mercato, senza coinvolgere il resto dell'organizzazione.
I casi a riguardo oggi sono numerosi, quasi all'ordine del giorno. Si pensi per esempio a tutte le combinazioni con cui si confrontano le imprese che operano nell'informatica: IBM, Microsoft, Accenture, HP, ecc. Esse creano continuamente nuove aziende virtuali in cui alcune loro unità si possono rapportare con quelle degli altri player (come fornitori, clienti, concorrenti o partner), a seconda del momento, prodotto, servizio, mercato. Ma in tali catene del valore si inseriscono in modo molto importante anche tante piccole società specializzate, leader nelle loro nicchie.

Holonic smart manufacturing

Quando nella catena del valore dello specifico business occorre un contributo produttivo, quanto descritto nel paragrafo precedente de-

[2] *Mc Hugh P., Merli G., Wheeler W. A. (2008),* Beyond Business process reengineering. Towards the Holonic Enterprise, *Wiley, New York.*
[3] *Merli G., Saccani C. (1994),* L'azienda olonico-virtuale, *Il Sole 24 Ore Libri, Milano.*

SGUARDO AI PROCESSI AZIENDALI, AGLI INTERLOCUTORI E ALLA DIGITAL TRANSFORMATION

Umberto Stefani, Group CIO di Chiesi

In materia di Industria 4.0, c'è anche chi si sta muovendo in maniera indipendente rispetto al Piano Nazionale, come il gruppo farmaceutico Chiesi, con sede a Parma, che ancora in tempi non sospetti aveva avviato ragionamenti di pianificazione a livello aziendale.
Per la precisione, circa un anno fa, Chiesi ha definito un apposito comitato, Digital Innovation Spinning Comity, che raccoglie componenti di varie aree aziendali: un rappresentante della Ricerca&Sviluppo, che è anche un membro della proprietà, Andrea Chiesi, e funge da coordinatore; il capo del Corporate Marketing; **Umberto Stefani, Group CIO di Chiesi**; un esponente della Direzione Legale e uno della Business Unit di una filiale commerciale.
"Il Comitato racchiude al suo interno tutte le competenze necessarie per andare a definire la strategia digitale dell'azienda, che assume la prospettiva del medio-lungo periodo, formulandosi come un piano quinquennale", illustra Stefani.
"A fronte delle valutazioni interne effettuate, abbiamo preferito dotarci di un comitato e non di un nuovo ruolo perché avrebbe rischiato di rappresentare una figura separata rispetto al contesto aziendale", commenta il manager. "La strutturazione di un team permette invece di lavorare in maniera integrata, affinché la trasformazione digitale si concretizzi in un'evoluzione graduale, una sorta di accelerazione, anziché una vera rivoluzione".

Paperless, multicanalità e nuovi modelli di business
L'orientamento del Comitato è rivolto essenzialmente a tre filoni: uno che guarda all'interno dell'azienda, uno all'esterno e un altro ancora, dai connotati più *disruptive*, classificato proprio come digital transformation.
Per quanto riguarda i processi aziendali, l'obiettivo è abbandonare del tutto la carta: "L'intero processo di acquisto viene già gestito completamente paperless, tramite SAP e firme digitali da app mobile: dalla valutazione delle proposte all'inserimento delle richieste, dall'emissione dell'ordine ai pagamenti delle fatture. Portare le transazioni su device mobile consente il lavoro quotidiano indipendentemente dal luogo fisico dove ci si trova, così da orientarsi sempre più verso lo Smart working, che possiede attrattività soprattutto nei confronti dei nativi digitali", racconta il CIO di Chiesi.
Il secondo filone guarda verso gli interlocutori del Gruppo, ovvero i dottori e i pazienti, in un'ottica di multicanalità; Stefani spiega: "Il nostro contatto diretto avviene con i medici, nei confronti dei quali ci adoperiamo per garantire una formazione tecnica e settoriale, dal momento che il core business dell'azienda è da sempre la medicina etica, che necessita di prescrizioni. Al tempo stesso anche i pazienti stanno acquisendo sempre maggior importanza, diventando una dimensione a cui guardare nell'ottica di fornire anche servizi associati ai nostri prodotti più tradizionali, da implementare attraverso la strumentazione digitale (per esempio app o tecnologia IoT)". Per fare qualche esempio: "Si spazia dal reminder per prendere la medicina sulla base di un piano di cura, fino a sistemi più evoluti come sensori integrati su inalatori respiratori per registrare i dati relativi all'inquinamento dell'aria in ambiente esterno, importanti per poter analizzare al meglio il decorso di cura del paziente, in ottica di *med adirence*, ovvero di utilizzo sempre più appropriato del farmaco".
Il filone della digital transformation si muove invece nella direzione della ricerca di nuovi modelli di business: "La nostra idea è di andare al di là del prodotto tradizionale e dei servizi, verso la *health care*, ovvero la cura personalizzata, e verso la cura integrata, che coinvolge anche il tema dell'alimentazione, degli stili di vita e di tutto ciò che può concorrere alla salute della persona", anticipa il Group CIO. "La spinta alla digitalizzazione trova un forte motore di propulsione nella vocazione internazionale di Chiesi: la nostra capillare presenza nei mercati esteri ci permette di avviare processi all'avanguardia anche sul mercato nazionale", conclude Stefani.

scritto può essere facilmente realizzato da sistemi di Holonic smart manufacturing, che consentono di avere attività produttive autonome e flessibili, capaci di integrarsi digitalmente nella necessaria supply chain con la necessaria flessibilità e autonomia operativa (essa viene guidata dall'azienda virtuale, non dalla gerarchia dell'azienda di appartenenza). Le tecnologie smart diventano fondamentali per tale capacità.
L'Holonic smart manufacturing costituisce un nuovo paradigma di riferimento per la produzione, dal momento che realizza i concetti di funzionamento olonico (autonomia operativa e gestionale, integrabilità, ecc.) grazie a sistemi informativi e di comunicazione digitalizzati. L'iterazione e l'interazione dei processi informativi down-stream e up-stream consente di riconfigurare in modo flessibile i sistemi produttivi per realizzare logiche di mass customization, cioè di capacità di realizzare prodotti in bassi volumi con alta varietà (*high volume-high variety*). La struttura produttiva che lo consente è caratte-

Proprietà Oloniche

- Le dimensioni e la composizione dell'unità operativa possono essere dinamicamente cambiate (*self-expansion* e *self-contraction*)
- Grazie alle comunicazioni real time e digitalizzate, le unità possono avere ruoli autonomi e integrati
- Tutte le funzioni base della produzione sono presenti nell'unità operativa
- Gli elementi hardware del sistema sono singolarmente autonomi grazie al software di supporto
- Ogni elemento del sistema è caratterizzato da tre dimensioni: le sue attività, la sua interfaccia, i suoi sistemi di comunicazione
- Anormalità e problemi di unità operativa non intaccano il sistema, in quanto è isolabile
- Ogni elemento è in grado di vedere l'operatività dell'intero sistema cui appartiene (sistema temporaneo o permanente) e di rapportare la propria situazione relativamente alla propria situazione totale
- Le interfaccia con l'uomo sono sempre user friendly
- È possibile fare aggiunte e cambiamenti ai singoli elementi senza toccare altri elementi del sistema
- Cambiamenti e manutenzioni sono fatte localmente on line senza fermare l'operatività
- Ogni elemento non necessità di risorse in comune con altri elementi

Queste caratteristiche sono tipiche dei Sistemi Olonici

Figura 2. La Produzione Autonoma Distribuita

rizzata da processi produttivi decentrati e flessibili, in cui persone, macchine e tecnologie digitali sono efficacemente integrate, in modo tale che i cambiamenti possano essere realizzati in maniera dinamica e continuativa.

Holonic smart manufacturing 4.0

L'integrazione dei concetti strategici, organizzativi e tecnologici descritti, con quanto messo oggi a disposizione dalle tecnologie robotiche e digitali, consente di dare corpo a quanto previsto dall'Industria 4.0.
Come probabilmente già noto, la definizione al momento più diffusa è la seguente (Wikipedia): "L'Industria 4.0 rappresenta l'attuale trend di automazione e scambio dati nelle tecnologie produttive. Essa include sistemi ciber-fisici, l'Internet delle Cose (IoT) e il cloud computing. L'Industria 4.0 crea quelle che vengono definite Smart factory: organizzazioni strutturate modularmente, all'interno delle quali sistemi ciber-fisici monitorano i processi fisici, creano copie virtuali del mondo fisico e prendono decisioni decentrate. Attraverso l'IoT, i sistemi comunicano e cooperano tra loro e con le persone in tempo reale. Attraverso l'Internet dei Servizi, internamente e cross-organization, vengono offerti e usati servizi da e per tutti i partecipanti alla catena del valore".
Si tratta dunque di un sistema produttivo integrato *end-to-end* (verticalmente e orizzontalmente), capace di realizzare produzioni customizzate in tempo reale, grazie all'adozione di robotica flessibile, produzione additiva in 3D ed elevata digitalizzazione dell'operatività e della sua gestione. Esso è abilitato dall'integrazione del mondo reale con quello virtuale, grazie all'adozione di sistemi CPPS (Cyber-Physical-Production-Systems).
Con tale supporto e grazie alle loro nuove capacità sensoriali disponibili, i processi operativi sanno anche migliorarsi continuamente in modo autonomo in logica *learning by doing* (processi intelligenti).
Le tre caratteristiche base dell'Holonic smart manufacturing 4.0 system sono dunque holonic, smart e digital. Focalizzandosi sui suoi aspetti strutturali e organizzativi esso è così definibile: "Un sistema produttivo integrato *end-to-end* in un ambiente olonico, in grado di interagire verticalmente e orizzontalmente in modo organico nel suo ecosistema".
L'applicazione dei concetti olonici al manufacturing contempla la capacità di attivare sistemi autonomi, ma cooperanti e capaci di auto-organizzarsi per realizzare le proprie attività e gli obiettivi di business (servo-assistiti da sistemi smart e digital).
Un Manufacturing holon è un'unità produttiva operante in modo intelligente (capacità di *learning* e *improvement*)[4] in un sistema produttivo con le caratteristiche descritte. Esso deve avere le tre seguenti capacità di base: autonomia (creare e controllare l'esecuzione dei suoi programmi); cooperazione (sviluppare piani con altre entità in modo mutuamente accettabile ed eseguirli); olarchia (operare in un sistema di holon per raggiungere obiettivi condivisi con una gerarchia orizzontale che può essere di tipo multiplo, variabile o temporanea).
Più holon possono aggregarsi dinamicamente per un obiettivo temporaneo o semipermanente in un holon di gerarchia o dimensioni superiore (concetto del 'frattale'), operando come un'azienda virtuale[5].
Quanto sopra era stato di fatto già definito nel progetto *Manufacturing 21st*, sviluppato negli Anni 90 in Giappone. Tale modello produttivo era stato definito "produzione autonoma distribuita". Le modalità operative previste erano quelle riportate in Figura 2.

[4] *Sul tema, si vedano i lavori di Christensen e Joon Kim.*
[5] *Merli G., Saccani C. (1994),* L'azienda olonico-virtuale, *cit.*