

Digital Innovation

Lezione 1: Digital Innovation – Introduzione e inquadramento

Innovazione: Un impegno inevitabile per l'essere umano

L'essenza del corso è:

- Capire cos'è l'innovazione digitale
- Acquisire una visione più ampia delle trasformazioni in atto:
 - Economie globali, industrie, lavoro dell'uomo
 - Vite private e sociali
- Governare l'innovazione digitale: strumenti e metodi
- Le tecnologie chiave che supportano la Digital Innovation

Innovazione è un termine elusivo difficile da definire in modo facile, ma è una necessità per l'essere umano fin dall'inizio dei tempi. La Digital Innovation rappresenta una discontinuità molto marcata.

Fin dall'inizio dei tempi gli umani hanno avuto la necessità di inventare per sopravvivere e per assumere la leadership tra gli altri mammiferi, passando per il fuoco, la ruota, l'età della pietra, del rame, del bronzo e del ferro. Quindi, nei secoli successivi, guerre e tecnologie come spade, macchine da guerra e armi da fuoco, hanno determinato chi era in grado di prevalere. Oggi, la tecnologia guida le competizioni commerciali e la ricchezza di una nazione.

Innovazione e le rivoluzioni industriali

L'innovazione ha portato alle seguenti rivoluzioni industriali:

- Prima rivoluzione industriale, l'**energia calda**: meccanizzazione, macchina a vapore (1700-1800)
- Seconda rivoluzione industriale, l'**energia fredda**: elettrificazione delle industrie, delle città e delle case (1800-1900)
- Terza rivoluzione industriale, la **prima digitalizzazione**: con l'avvento dei computer (1960-1990) c'è l'avvento dell'industria e dell'ufficio
- Quarta rivoluzione industriale, la **trasformazione digitale**: siamo arrivati alla digitalizzazione totale e utilizziamo il termine "Smart" per definire la società, l'energia, gli oggetti, le città e l'industria 4.0 (2000-2030)

L'economia del nuovo mondo: Verso una società post-moderna

Dalla terza rivoluzione industriale, che è caratterizzata dalla produzione di massa di beni prodotti per soddisfare tutti gli acquirenti e dalla **cultura del consumismo** con il bisogno di acquisti indotto e compulsivo, vediamo che abbiamo ancora i **beni** che sono concepiti per guastarsi dopo un certo periodo (viene chiamata obsolescenza programmata) e per essere sostituiti e prodotti di nuovo. Questo porta a un consumo di risorse naturali assolutamente folle e, soprattutto, ad una produzione di inquinamento e di rifiuti.

Si ha una **nuova economia mondiale** quando il **WTO** (World Trade Organization), cioè l'organizzazione per il commercio mondiale, apre le porte a metà della popolazione mondiale nel 2001. Ci sono masse che emergono dalla povertà creando al contempo un'ampia fascia di classi medie-basse, ma anche di nuove classi di élite. Dopo l'estremo oriente, la prossima popolazione che emergerà dalla povertà saranno quelle sub-sahariane, ma gli standard di vita occidentali non possono essere garantiti a tutta la popolazione mondiale.

Si deve andare verso una **nuovo modello di sviluppo**. L'attuale modello di sviluppo ha raggiunto il termine, la continua crescita della produzione e dei consumi, unito alla produzione di scarti e di rifiuti, non è più sostenibile. Un nuovo sistema di valori sta emergendo, il rapporto Stiglitz e il rapporto delle Nazioni Unite con gli obiettivi di sviluppo sostenibile da raggiungere entro il 2030 puntano a questo, cioè a creare un nuovo modello di sviluppo dove la qualità della vita sia lasciamente connessa con il possesso dei beni, una soluzione è la **servitizzazione** (o servitization). Quindi, l'innovazione deve essere riconsiderata alla luce di questi obiettivi.

Una **trasformazione profonda** è davanti a noi. Abbiamo la necessità di una discontinuità socio-economica poiché l'attuale modello di sviluppo non è sostenibile, considerando anche che nel 2030 il pianeta avrà 10 miliardi di abitanti. Si deve avere una differente crescita per la ricchezza e il benessere in un'economia che si espande con bassi ritmi. Bisogna disconnettere la quantità di produzione dalla qualità della vita, sostanzialmente bisogna usare meglio e più a lungo ciò che già abbiamo. Ciò può avvenire con nuovi modelli basati sulla collaborazione e sulla coesione sociale e tramite l'innovazione in una società basata sulla conoscenza, che sarà elemento cardine di questo nuovo modello di sviluppo.

Per andare verso una **società post-moderna**, bisogna quindi **produrre** affinché le cose rimangano, possano essere riparate, in modo tale che si possa minimizzare il consumo delle risorse e la produzione di scarti. Produrre **idee** sarà il principale modo per far crescere l'economia e la **conoscenza** diventerà una forma molto importante di capitale. In questo quadro, il valore della funzione dell'impiegato e dell'operaio comincerà a declinare mentre i professionisti nei vari settori specialistici come la scienza, l'industria creativa e l'IT, cresceranno in valore e predominanza. In tutto questo, sarà fondamentale il ruolo delle **tecnologie digitali**.

L'innovazione digitale ci può portare ad una nuova era. Questo cambierà lo scenario socio-economico dove i prodotti immateriali (video, musica, ecc.) continueranno a decrescere in termini di costi di produzione. I robot e l'intelligenza artificiale saranno in grado di minimizzare sistematicamente anche i costi di produzione dei prodotti materiali. Quindi il mondo e il nostro stile di vita cambieranno profondamente ed inevitabilmente, poiché non è possibile continuare così.

Spunti di riflessione

- Puoi spiegare l'importanza dell'innovazione nell'evoluzione della specie umana?
- Puoi vedere quali sono i benefici che l'innovazione è in grado di produrre per la società?
- Puoi spiegare quali sono le caratteristiche chiave della quarta rivoluzione industriale?
- Sulla base di quanto detto, la quarta rivoluzione industriale è stata già completata?
- Puoi vedere l'origine e spiegare gli effetti della globalizzazione?
- Puoi vedere i rischi insiti nell'attuale modello di sviluppo?
- Puoi pensare e concepire una qualche alternativa che sia effettivamente possibile?

Lezione 2: Cos'è l'innovazione?

Un primo colpo d'occhio sull'innovazione

L'**innovazione** può essere vista come l'intersezione tra invenzione ed intuizione che ci porta alla creazione di valore sia sociale che economico.

L'**innovazione** è lo sfruttamento di idee che si tramutano in nuovi prodotti, processi, servizi o pratiche di business.

L'**innovazione** involve la creazione di nuovi concetti, di nuove competenze e nuova conoscenza, lavorando all'interno e all'esterno dell'organizzazione per realizzare la produzione di valori ed un livello migliore per un sistema socio-economico.

Il terreno su cui coltivare sono:

- Entusiasmo
- Energia
- Gioia, intesa come piacere nell'innovare
- Fantasia
- Creatività
- Collaborazione
- Confronto costruttivo
- Fallire e ricominciare
- Gestione del rischio e il modo di affrontarlo a cuore aperto

L'innovazione richiede anche attenzione, consapevolezza, capacità di ascolto, responsabilità, attenzione ai risultati concreti, capacità di creare valore migliorando la vita di molti.

L'innovazione ha mille sfaccettature, di solito si comincia con il **brainstorming** in cui ci sono discussioni senza un reale ordine e in cui c'è massima creatività. Ad un certo punto ci si ferma e si comincia a riflettere su, ad esempio:

- **Best practices:** importanti sia dentro l'attività di innovazione sia come prodotto, se ad esempio si sta innovando un processo di business.
- **Ricerca:** momento importantissimo dell'innovazione che bisogna saper gestire.
- **Rischio:** l'innovazione è una delle attività umane che hanno un tasso di rischio più alto. Innovare vuol dire prendersi dei rischi, che vanno affrontati con metodiche specifiche.
- **Fallire rapidamente:** se si imbocca una direzione che sembra non portare a risultati, bisogna ammettere l'errore e accettare di fallire. Più rapidamente si accetta il fallimento, prima si smette di perdere risorse e tempo a vuoto. Bisogna poi essere pronti a ripartire. Il fallimento è una parte del processo di innovazione.

L'innovazione è vitale per la competitività europea nell'economia globale, il 79% delle imprese che hanno introdotto una qualche innovazione nel 2011, hanno avuto un incremento del fatturato del

+25% dove solo 3 anni, nel 2014. Quindi non è il caso di rallentare con le innovazione ed è per questo che ne abbiamo un continuo bisogno. Senza innovazione, l'economia langue e il paese declina. L'innovazione è quindi un'attività centrale.

L'innovazione fa la differenza, quando le imprese adottano soluzioni innovative sono anche spinte a innovare la loro organizzazione. Non si può mai vedere qualunque innovazione, anche quella che sembra avere un rilievo marginale, isolata. L'innovazione impattano su tutta l'organizzazione e la struttura stessa dell'impresa.

Le fasi che ci portano a realizzare l'innovazione digitale

Le 3 fasi dell'innovazione digitale:

- **Digital transformation:** trasformazione digitale che ci porta a costruire l'impresa digitale
- **Integrazione della conoscenza:** per realizzare l'impresa della conoscenza
- **Digital innovation:** che ci porta a ripensare totalmente l'impresa in quanto tale, quindi ci porta verso una nuova impresa

Tutte e tre le trasformazioni sono basate sull'adozione di soluzioni e tecnologie ICT avanzate, ma la tecnologia è solo un mezzo, la chiave è la capacità di governare questi fenomeni.

Qualunque entità, oggetto, apparecchiatura o persona deve avere un'immagine in formato digitale, questo significa avere l'**impresa digitale**. Poi si passa al secondo livello perché la prima fase non è sufficiente, dato che la digitalizzazione di tutti i componenti dell'impresa avviene utilizzando degli applicativi diversi che producono immagini digitali che non sono tra loro compatibili. Quindi la prima fase non è sufficiente a realizzare l'**impresa della conoscenza**, cioè un'impresa che abbia un'immagine digitale utilizzabile effettivamente come conoscenza disponibile per decidere ed operare. La seconda fase è proprio questa, cioè serve a riconnettere e creare il tessuto connettivale di tipo cognitivo, in modo da avere un'impresa della conoscenza. Dopo le prime due fasi, l'impresa non sarà più la stessa ed è qui che l'innovazione digitale interviene nelle fibre profonde dell'impresa cambiandola complessivamente e progressivamente.

Le **5 dimensioni chiave dell'innovazione**:

- **Target:** cosa si intende innovare
- **Attori:** chi sono i soggetti coinvolti nel processo di innovazione
- **Metodi e strumenti:** come procedere per realizzare l'innovazione
- **Tecnologie:** sono il fattore chiave nel realizzare l'innovazione
- **Impatto:** quali saranno effettivamente gli effetti dell'innovazione

Le 5 dimensioni sono strettamente connesse l'una con l'altra ed è il motivo per cui abbiamo bisogno della Knowledge Enterprise, perché abbiamo bisogno di connettere questi fattori.

Importante è l'impatto, perché succede che l'innovazione tecnologica di un prodotto potrebbe impattare negativamente con tutto il resto. Si potrebbe avere una splendida innovazione tecnologica di un prodotto specifico che porta però a un danno all'impresa perché non in grado di produrla, commercializzarla e riorganizzarsi intorno a questa innovazione.

Le tecnologie digitali sono più pervasive che mai. Oggi l'impresa vincente deve appropriarsi rapidamente della tecnologia che continua ad accelerare. La differenza tra **automazione di impresa** e **impresa digitale** è che la prima voleva dire, una volta, “prendere un processo esistente ed automatizzarlo” e ciò provoca un impatto minimo nell'impresa, dei benefici che sono limitati; invece quando si fa innovazione digitale si pensa più in grande, ad uno scenario più complesso. La trasformazione digitale cambia le regole del gioco inducendo differenti modi di produrre valore e profondi cambiamenti organizzativi e comportamentali.

Appicare l'innovazione digitale significa avere la completa digitalizzazione dell'impresa e della società. Questo è l'unico modo per poter gestire la necessità di velocità che viene richiesta dalla globalizzazione e dai nuovi mercati. L'innovazione digitale è quindi l'unico modo che ci consente di stare al passo con ciò che ci viene chiesto dalla globalizzazione e dalla fortissima competizione che esiste nei mercati a livello globale. Importante ricordare che l'innovazione digitale non è una semplice automazione.

Tutto sta cambiando, dobbiamo raggiungere un'integrazione, una unità nel sistema socio-economico digitale. La ricchezza delle imprese e delle nazioni sarà basata sempre di più dalla produzione di oggetti digitali (bit) più che dalla produzione di oggetti materiali (atomi). Gli oggetti materiali con il tempo avranno sempre meno valore e invece i dati tenderanno ad acquistare sempre più valore. Abbiamo quindi una progressiva integrazione dell'immagine digitale del mondo.

Tutto ciò è positivo? La prima legge di Kranzberg dice che non c'è determinismo tecnologico, cioè “la tecnologia non è né buona né cattiva ma non è nemmeno neutra”, quindi il punto centrale è l'orientamento della dimensione umana, di chi gestisce la tecnologia. Quindi i risultati dell'innovazione tecnologica possono essere **positivi** o **negativi**, dipende tutto da noi.

Il perché, il cosa, il chi e il come dell'innovazione

Per un'innovazione di successo dobbiamo avere degli obiettivi ben definiti, mettere in chiaro quali saranno gli elementi dell'impresa che verranno coinvolti, quali saranno i ruoli, le conoscenze e le esperienze giuste da coinvolgere, e soprattutto bisogna adottare un approccio rigoroso. All'inizio di un processo di innovazione serve del tempo per organizzare bene le cose.

I W-W-W-H dell'innovazione:

- **Why (perché)**: perché stiamo iniziando quest'azione di innovazione? Quali sono gli obiettivi e i risultati attesi? Gli obiettivi devono essere **SMART**, ovvero: specifici (Specific), misurabili (Measurable), raggiungibili (Attainable), rilevanti (Relevant) e tempestivi (Timely).
- **What (cosa)**: quali sono i fatti e gli oggetti rilevanti che verranno coinvolti? Questi devono essere valutati dentro e fuori l'impresa. Anche se iniziamo con una innovazione molto focalizzata, come ad esempio un'innovazione di prodotto o di processo, bisogna considerare i fatti addizionali, come i competitors e i mercati.
- **Who (chi)**: chi sono gli attori principali? Quali sono i ruoli e gli impegni che devono assumersi? Bisogna considerare anche gli stakeholder, cioè i portatori di interessi, e non solo gli attori direttamente coinvolti nell'azione innovativa. Gli stakeholder, dall'esterno, potrebbero supportare l'innovazione oppure ostacolarla. Ci sarà un team di innovazione, i manager, i partner che potranno aiutare, i consulenti, e i clienti con un approccio aperto e

non uno stile “torre d’avorio”. Solo recentemente si è capita l’importanza di coinvolgere i clienti ultimi che dovranno usare o acquistare il prodotto o il servizio, non deve esserci la “torre d’avorio”, cioè piccoli gruppi di persone che inventano la soluzione ottimale. I gruppi di innovazione devono quindi essere gruppi aperti, facendo attenzione anche a non divulgare informazioni e dati sensibili. Bisogna trovare un compromesso.

- **How (come):** come dobbiamo procedere? Come possiamo organizzare e gestire le attività innovative? Dobbiamo selezionare i metodi, gli strumenti che supportano la creatività, le pratiche buone ed ottimali, le linee guida, i KPI (Key Performance Indicator), e i metodi per un monitoraggio sistematico, come ad esempio i Critical Success Factor. Qui entra in gioco centralmente l’ingegneria. L’innovazione non è solo fantasia e creatività, ma pesa solamente un 10%, mentre il restante 90% riguarda metodi ingegneristici, misurazioni, monitoraggio e verifica dei risultati.

Quattro spazi che l’innovazione digitale andrà a trasformare profondamente:

- **Sistema socio-economico**
- **Nuova economia digitale**
- **Impresa innovativa**
- **Trasformazione del lavoro**

Spunti di riflessione

- Potete identificare alcune delle sfaccettature dell’innovazione?
- Pensate che oggi l’innovazione è un must oppure che sia utile da avere ma non necessaria?
- Quali sono le dimensioni essenziali chiave che devono essere considerate quando avviamo un processo di innovazione?
- Qual è la prima legge di Kranzberg?
- Potete spiegare lo scenario W-W-W-H dell’innovazione?
- Quali sono i quattro spazi dell’impatto della rivoluzione digitale?

Lezione 3: L'impatto nella società

Innovazione digitale: Opportunità e rischi

Le tecnologie digitali stanno producendo trasformazioni molto marcate nella realtà nella quale viviamo. Oggi lo scenario è molto complesso, con aspetti negativi ed altri positivi.

Tra gli **aspetti positivi** citiamo la libera circolazione di informazioni e conoscenza in un mondo sempre più connesso. Nuove opportunità di business, senza frontiere. Vita più facile quando viaggiamo, compriamo, cerchiamo un lavoro o amici.

Tra gli **aspetti negativi** ci sono intrusioni massive nelle nostre vite private con proliferazione di fake news. Si sta verificando una concentrazione economica enorme nelle mani di pochi. Abbiamo le “troll factories”, cioè persone che su internet si dedicano alla diffusione di paure e atteggiamenti di odio. Inoltre, si teme che l'intelligenza artificiale e i robot sostituiscano progressivamente il lavoro umano.

Abbiamo uno scenario multi-spazio. Analizziamo l'impatto dell'innovazione digitale focalizzandoci su **4 spazi** interlacciati tra loro, che sono:

- **Spazio socio-economico**
- **Spazio della nuova economia**
- **Spazio dell'impresa**
- **Spazio del lavoro**

Esiste un rapporto più forte tra questi 4 spazi oltre l'interlacciamento, infatti la società (**spazio socio-economico**) contiene l'economia (**spazio della nuova economia**), che si basa sulle imprese (**spazio dell'impresa**) e le imprese al loro interno hanno l'attività lavorativa (**spazio del lavoro**).

Cominciando dallo **spazio socio-economico**, abbiamo che si tratta del contesto più ampio in cui viviamo, lavoriamo, interagiamo con gli altri e produciamo valore. È lo spazio nel quale la **qualità della vita** dipende ampiamente dal modo in cui noi adottiamo e gestiamo le tecnologie digitali, ma soprattutto dal **sistema di valori** che vengono poi a permeare le soluzioni digitali che noi sviluppiamo. Come detto, non c'è un determinismo tecnologico ma dipende tutto da noi e dai valori che riusciamo ad immettere nelle soluzioni digitali che andremo a sviluppare e ad adottare nella società. Il **sistema di valori** quindi va al di là della semplice dimensione economica ed include:

- Relazioni sociali, solidarietà, integrazione
- Protezione dell'ambiente
- Sicurezza e privacy, incluso la protezione dei dati personali

Ingegneria sociale

Tim Berners-Lee, l'inventore del WWW, dice: “*come noi progettiamo sistemi, progettiamo società, e queste sono basate sulle regole etiche che noi scegliamo di mettere in questa progettazione*”.

L'ingegneria modifica la realtà, per esempio un ponte o una diga modificano un territorio.

L'**ingegneria sociale** ha l'obiettivo di modificare le società ed usa le tecnologie digitali, è un campo

emergente all'intersezione di tre discipline ben consolidate: l'ingegneria, la psicologia e la sociologia. L'obiettivo è quello di costruire società migliori, o anche di controllarle, influenzando il comportamento individuale e sociale.

La tecnologia digitale è usata per il **marketing di precisione**, è uno strumento chiave per l'ingegneria sociale e ha l'obiettivo di convogliare messaggi differenti a **micro-target** differenti. Nel far questo di usano delle segmentazioni molto raffinate ed accurate basate sulla geodemografia, il comportamentalismo o la psicografica. I **micro-target** sono la nuova frontiera della profilazione, consentono di individuare gruppi di persone piccoli e ben caratterizzati, al limite un singolo individuo. I micro-target consentono il **monitoraggio**, cioè il venire a conoscenza di desideri, paure, inclinazioni e idiosincrasie, e consentono la **manipolazione** con messaggi mirati in grado di modificare i comportamenti (ad esempio nello shopping) e le opinioni (ad esempio nella politica).

Un esempio importante è **Cambridge Analytica**, una società di consulenza politica in grado di raccogliere profili sui social network. È stata chiusa dopo che è stato trovato un furto d'identità di Facebook, dove milioni di dati sono stati violati. È stata capace di influenzare importanti momenti di votazione a livello mondiale usando "troll factories" e meme. Ciò è avvenuto durante le elezioni di Trump e durante il referendum della Brexit nel 2016. I **metodi psicografici** danno la possibilità, considerando un numero limitato di like, di conoscere una persona molto meglio rispetto ad amici e parenti della persona in questione. Cambridge Analytica può essere ulteriormente potenziato ed è in grado di collezionare fino a 5000 punti di informazione per una singola persona. Ciò era stato iniziato per poter, in prospettiva, controllare 230 milioni di persone negli Stati Uniti. È stato quindi dimostrato come queste fake news possono influenzare i consumatori, l'opinione pubblica e quindi i votanti. Ciò ribadisce i pericoli delle tecnologie usate nell'ingegneria sociale. **Grover** è una soluzione tecnologica molto avanzata basata sull'intelligenza artificiale in grado di generare fake news ed identificarle, quindi può essere usato sia per scopi benevoli che per scopi malevoli.

Un altro esempio di natura differente arriva dalla Cina, il **Sistema di Crediti Sociale**. Il sistema di crediti è in grado di modellare il comportamento sociale con tecniche evolute di tipo psicografico e comportamentale, ed è in grado di determinare chi è un buon cittadino e chi invece è un cattivo cittadino. È centrata sull'unificazione della raccolta di dati personali. Oggi, nei paesi occidentali, lasciamo un'enorme quantità di tracce digitali (attività bancarie, affitto di una casa, violazioni del traffico, i siti web che visitiamo, lo shopping online, i giochi, e perfino i quartieri che visitiamo) ma queste risiedono in database separati. Tutte queste informazioni possono essere elaborate in accordo con l'**indicatore Sesamo**, che consente di assegnare a ciascun individuo un numero compreso tra 300 e 900. Questo indicatore fa sì che avremo dei cittadini buoni e dei cittadini cattivi. Per i buoni cittadini la vita è più facile e ci sono una serie di vantaggi, mentre per i cattivi cittadini si ha emarginazione e una vita più difficile. Tra i vantaggi dei buoni cittadini ci sono condizioni speciali per l'acquisto di biglietti aerei, nella prenotazione di ristoranti e hotel, quando si acquista un'auto o un'assicurazione, quando si richiede un prestito o un mutuo, fino al punto in cui alcune scuole verranno riservate ai buoni cittadini. Tutte queste cose verranno precluse ai cattivi cittadini. Il punteggio è pubblico e visibile, ad esempio, con tecniche di realtà aumentata.

Scenari futuri di tipo socio-economico

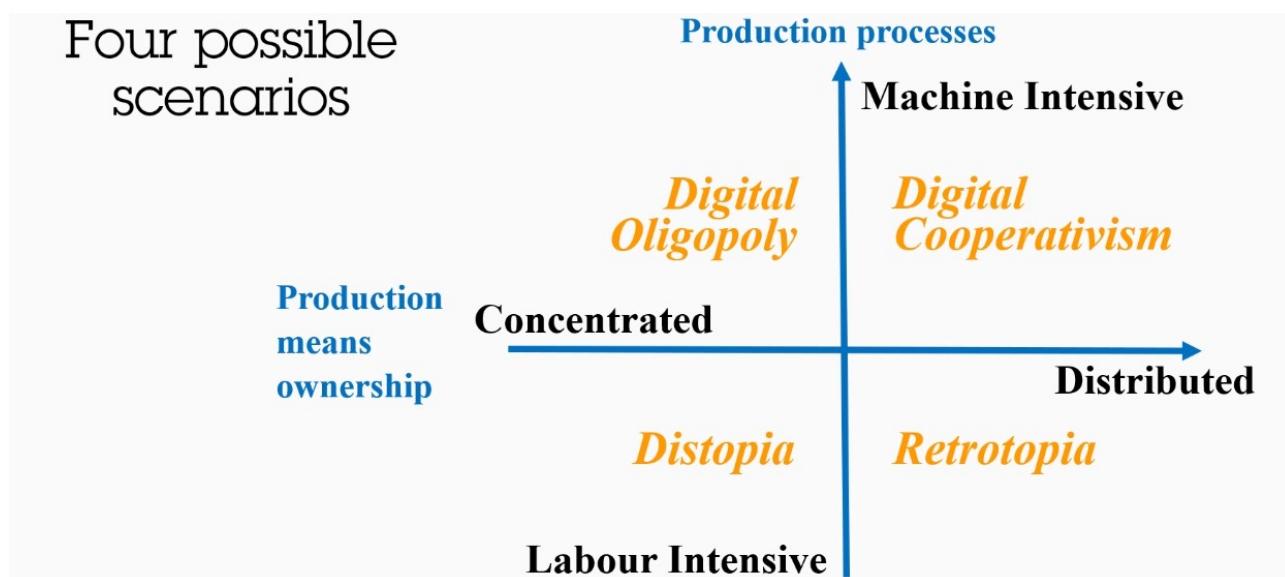
Le tecnologie ci porteranno verso scenari oscuri o luminosi? Una possibile risposta emerge dall'analisi basata su due **driver** socio-economici, cioè due elementi di spinta per il futuro che ci aspetta:

- Il livello di **automazione** della produzione
- La **distribuzione della proprietà** dei mezzi di produzione

I possibili scenari sono quattro:

- Il **declino tecnologico** o decrescita tecnologica
 - *Retrotopia*
 - *Distopia*
- **Accelerazione tecnologica**
 - *Oligopolia digitale*
 - *Cooperativismo digitale*

Quindi, un driver è il processo di produzione e il tasso di automazione che va da processi scarsamente automatizzati (*labour intensive*) a processi intensivamente automatizzati (*machine intensive*), mentre l'altro driver parla del possesso dei mezzi di produzione che può essere *concentrato* o *distribuito*. Si formano quindi quattro quadranti occupati dall'idea di retrotopia, distopia, oligopolio digitale e cooperativismo digitale:



Scenario **declino tecnologico**: causato forse dalla paura dei robot e dell'intelligenza artificiale che possono sovrastare l'umanità. Questo potrebbe causare un rallentamento dell'innovazione digitale. In questo caso, molti lavori a intensità umana rimarranno e avremo:

- **Retrotopia**: con un'idea idilliaca di Arcadia, cioè di una realtà molto naturale e che fa a meno delle macchine
- **Distopia**: una società regressiva dove si ha, viceversa, una polarizzazione della ricchezza senza automazione. Si parla di nuovo Feudalesimo.

Scenario **oligopolio digitale**: in questo caso abbiamo sicuramente la tendenza all'accelerazione dell'innovazione, però i mezzi digitali sono nelle mani di pochi. Abbiamo un incredibile potere economico nelle mani del quintetto **GAFAM** (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), che creano questo oligopolio. Questa è l'attuale situazione. La maggior parte delle persone in questo

scenario oligopolico sono senza lavoro perché tutto il lavoro viene fatto dalle macchine, dall'intelligenza artificiale, dai robot. Ma si potrà comunque sopravvivere dignitosamente con il reddito sociale di base. In questo caso ci sarà comunque una massiccia raccolta di dati personali per un controllo di dati sistematico che possa garantire la coesistenza pacifica (vedi il Sistema di Crediti Sociale della Cina).

Scenario **cooperativismo digitale**: in questo caso abbiamo persone con un'alta formazione in grado di gestire l'economia della conoscenza basata su comunità. L'ipotesi è di avere una proprietà diffusa di intelligenza artificiale, robot, stampanti 3d, in grado di garantire sistemi produttivi collaborativi diffusi. Questo potrà avvenire realizzando valori centrati sull'uomo e una sostenibilità globale di tipo sociale, economico ed ambientale. In questo quadrante dunque, ipotizziamo che i mezzi di produzione del futuro fortemente digitalizzati renderanno molto più facile la produzione di beni e servizi. A questo punto però, la proprietà dei mezzi di produzione verrà diffusa attraverso un rinnovato movimento cooperativo. Si tratta quindi dello scenario più auspicabile.

Spunti di riflessione

- Potete elencare alcuni aspetti positivi della rivoluzione digitale?
- Potete elencare alcuni aspetti negativi della rivoluzione digitale?
- Quali sono i quattro spazi sui quali l'analisi dello scenario è articolata?
- Siete in grado di spiegare che cos'è l'ingegneria sociale?
- Che cos'è un Sistema di Crediti Sociale e dove è stato introdotto a livello sperimentale?
- Quali sono i driver principali, cioè le forze principali, che sono stati utilizzati per illustrare i possibili scenari futuri?
- Potete descrivere gli scenari futuri appena illustrati e le loro caratteristiche?
- Quali sono le caratteristiche principali del cooperativismo digitale?

Lezione 4: L'arrivo dell'economia digitale

Introduzione all'economia digitale

Le imprese vengono profondamente trasformate dalle soluzioni digitali. Quindi si sta parlando di fabbriche intelligenti con robot, agenti intelligenti basati sull'intelligenza artificiale e stampanti 3d, e si sta parlando di città intelligenti con mobilità intelligente, griglie di energia intelligenti e digital twin, cioè l'immagine digitale e speculare di una persona, impresa o organizzazione.

Economia digitale significa maggiori opportunità per iniziare una nuova attività commerciale e di business. In questo caso, il principale capitale che si richiede è l'intelligenza, la creatività, la conoscenza e la connettività. Per esempio per iniziare un business online o un commercio internazionale o per sviluppare una nuova app mobile.

Le macchine stanno costantemente diventando più efficienti e più produttive. Le imprese sono intelligenti, cioè sono estensivamente automatizzate con i computer e producono beni e servizi. La produzione, basata sulla conoscenza altamente replicabile, ha costi che scendono costantemente con il miglioramento della qualità. La **conoscenza** non si consuma, anzi più la si usa più la si arricchisce con nuovi elementi rendendola più valida.

“*Wikinomics, come la produzione di massa cambia qualunque cosa*” è un importante testo uscito nel 2006 che ha determinato grossi cambiamenti ed uno spostamento di atteggiamento mentale facendo capire quali sono le leve nel nuovo mondo digitale e nella nuova economia digitale. Ci sono state alcune profezie, tra cui:

- L'adozione di collaborazione di massa negli ambienti di business, realizzando l'intelligenza collettiva
- Nuovi paradigmi di produzione, dove agenti liberi individuali possono cooperare nel produrre valore
- Apertura, rapporti paritari, condivisione e azione globale

Questi sono i principi della Wikinomics, cioè l'economia del Wiki. Dove il Wiki è una delle piattaforme più note di collaborazione.

La creazione del **valore materiale** è basata sulla produzione di beni e servizi, mentre la creazione del **valore digitale** è basata su Big Data e conoscenza. È importante vedere che il valore di mercato per singolo impiegato nel caso della Ford è di 180k\$, mentre nel caso di Facebook è di 24000k\$. C'è quindi una differenza fondamentale nella produzione di beni materiali rispetto a ciò che viene chiamato il materiale digitale, cioè tutto ciò che gira intorno alle grandi aziende tecnologiche.

La “margherita” della Digital Economy:

- L'economia della conoscenza (**Knowledge Economy**)
- L'economia dei Big Data (**Big Data Economy**)
- L'economia della piattaforma (**Platform Economy**)
- L'economia dei servizi (**Service Economy**)
- L'economia della condivisione (**Sharing Economy**)

- L'economia circolare (**Circular Economy**)

L'economia della conoscenza

L'**economia tradizionale** (fatta di mattoni e calce) prevedeva una capitalizzazione sulle risorse materiali.

La **Knowledge Economy** (o economia della conoscenza) invece la capitalizzazione si basa sulle competenze umane, sui Big Data e sulla conoscenza. C'è quindi uno slittamento sul focus, dalla capitalizzazione del materiale alla capitalizzazione di qualcosa di immateriale e richiede da parte degli addetti creatività, intelligenza, competenze e conoscenze.

La produzione di costi e servizi continueranno a scendere drasticamente, tutte le attività umane saranno fortemente (forse totalmente) automatizzate attraverso l'intelligenza artificiale, le stampanti 3d e i robot. La parte più importante della catena del valore sarà immateriale e quindi basata su dati e conoscenze accumulate.

Gli **aspetti principali** dell'economia della conoscenza sono:

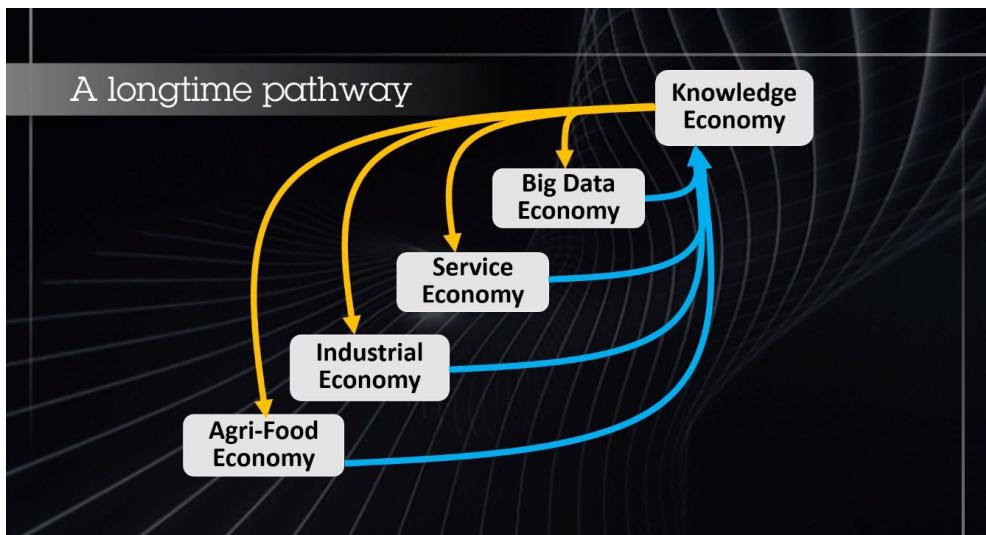
- Creatività e innovazione hanno bisogno di una solida base di conoscenza
- Esiste una differenza fondamentale: beni e servizi vengono consumati, la conoscenza viene replicata
- I beni e i servizi ad alta intensità di conoscenza hanno un valore più alto e una migliore qualità

La conoscenza non viene bruciata, viene inserita in un prodotto che viene permeato dalla conoscenza. La conoscenza comunque non sparisce, sta nel prodotto, nel team che lo ha realizzato e nella base di conoscenza. Questo è una differenza fondamentale tra l'economia tradizionale e l'economia della conoscenza. Quando viene condivisa, la conoscenza, aumenta il suo valore.

La conoscenza ha due facce, in accordo con la **Teoria del Ba** (cioè degli spazi condivisi di collaborazione pensati da Nonaka e Takeuchi):

- **Tacita** (o subsimbolica): conoscenza che deriva dall'esperienza. Nel mondo digitale, per trattare questa conoscenza abbiamo bisogno di reti neurali e teoria dei Big Data. La conoscenza tacita viene appresa con l'esperienza, come ad esempio imparare ad andare in bicicletta: non si impara leggendo un libro ma è un tipo di conoscenza particolare che passa per canali diversi.
- **Esplicita** (o simbolica): può essere rappresentata con un formalismo. È quella che impariamo con i libri di testo.

Arrivare all'**economia della conoscenza** è un lungo passo: si parte dall'**economia dell'alimentazione e dell'agricoltura** dove la conoscenza permette di amplificare le competenze; dopodiché si passa all'**economia industriale** dove avviene lo stesso fenomeno, cioè le soluzioni industriali innovative vengono accumulate e poi riversate nel sistema; si passa poi all'**economia dei servizi**; ed infine l'**economia dei Big Data** che contribuisce con l'**economia della conoscenza**.



Si vede quindi che c'è una ciclicità e la conoscenza è in grado di alimentare e amplificare ogni circolo. La conoscenza quindi induce un fenomeno virtuoso di amplificazione, più la usiamo e più la accumuliamo, più benefici ne traiamo.

L'economia dei Big Data

Stiamo raccogliendo una quantità impressionante di dati sul mondo reale. Le **quattro V dei Big Data** sono:

- **Volume**
- **Velocità**
- **Varietà**
- **Veridicità**

Importante è inoltre la **granularità**.

I Big Data rappresentano il carburante di tutto il resto ed è da lì che viene gran parte della conoscenza. La sfida è proprio fare in modo che la conoscenza **tacita** diventi **esplicita**. I dati possono essere raccolti dall'impresa individuale, dai gruppi sociali, dalle nazioni e, in generale, dall'intero pianeta.

I grandi dati distruggono gli schemi esistenti, gli stessi attori (cioè tutti noi) sono sia produttori che consumatori. Le fonti sono qualunque possibile attività della nostra vita privata, sociale, lavorativa, ma anche nella produzione industriale e nelle amministrazioni pubbliche. La raccolta dei dati può essere **esplicita**, ad esempio quando ci si iscrive su un sito compilando un form, oppure **implicita**, ad esempio pagando un'autostrada. Se i dati raccolti rimangono frammentati, la nostra privacy è ancora abbastanza tutelata, quando invece viene ricostruito il **gemello digitale**, la privacy è più a rischio.

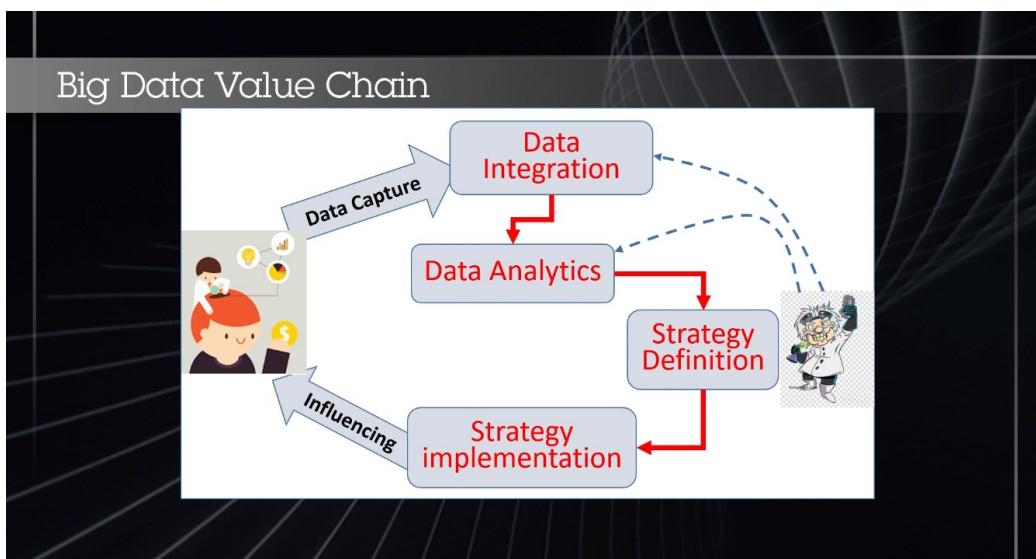
L'**intelligenza artificiale** e il **machine learning** ricoprono un ruolo fondamentale, stessa cosa per quanto riguarda l'analisi dei dati e le reti neurali, ma le persone rimangono il fattore chiave, sono loro che decidono gli obiettivi, le strategie, le azioni da intraprendere. La tecnologia continuerà ad evolvere diventando più potente ed intelligente, però dietro ci deve sempre essere la volontà e il controllo dell'essere umano.

Per quanto riguarda il **circolo virtuoso dei Big Data**, le imprese utilizzano i Big Data per ottimizzare le operazioni, cioè per ottenere una chiara visione dei processi produttivi, dei colli di bottiglia e dei risultati di marketing. Gli individui invece, tramite i Big Data, ottengono una società migliore e sono in grado di prendere migliori decisioni, ad esempio durante un acquisto di un libro o di un'automobile, o quando si viaggia o si prenota un ristorante.

Va comunque considerato il controllo sociale massivo stile Grande Fratello, l'intrusione nelle vite personali, la violazione della privacy e la raccolta delle tracce individuali che noi lasciamo in diverse situazioni e in diversi formati.

Le singole persone sono quindi generatori di dati e c'è un sofisticato sistema di estrazione di dati personali. L'integrazione dei dati, insieme all'analisi, porta ad una accurata segmentazione sociale del mercato. È inoltre possibile influenzare le scelte delle persone e il loro comportamento, di solito mediante social network.

Catena del valore dei Big Data: i dati vengono prima di tutto catturati, dopodiché c'è l'integrazione di questi dati, seguita dall'analisi. Tutto ciò viene fatto avendo già un obiettivo dietro. A questo punto si ha la definizione di una strategia che permette di implementare il ritorno per poter influenzare la sorgente del dato, cioè tutti noi.



Spunti di riflessione

- Quali sono le idee chiave della Wikinomics?
- Puoi spiegare le differenze chiave tra l'industria tradizionale (materiale) e l'industria digitale (immateriale)?
- Perché la conoscenza è così importante nell'economia di oggi?
- Potete spiegare la differenza tra conoscenza tacita e conoscenza esplicita?
- Potete identificare quali sono i tratti principali della nuova economia dei Big Data?
- Potete vedere i benefici e gli aspetti negativi dell'economia dei Big Data?

Lezione 5: Platform e Service Economy

Economia delle piattaforme digitali

Le piattaforme digitali sono state spinte sostanzialmente dal **Cloud Computing** che ha aperto la strada all'economia delle piattaforme. L'**economia della piattaforma** è la base di qualunque proprietà produttiva di business transazionale online, infatti oggi le imprese non possono sopravvivere senza una piattaforma digitale iperconnessa.

Si parla di manie per le piattaforme, chiamata **Platformania**, in quanto queste piattaforme digitali sono ovunque e offrono un'enorme varietà di servizi, come servizi di ricerca di informazioni, servizi di transazioni commerciali, scambio di risorse end-to-end (come la musica), ecc.

Tipicamente si parla di servizi digitali accessibili online di solito tramite applicazioni web o app mobile. Ciò è caratterizzato da elaborazioni basate su cloud a basso costo con spazio di archiviazione e servizi software. Le piattaforme digitali sono ubique, cioè possono essere accedute da qualunque parte purché ci sia un collegamento internet, sono efficienti, sono flessibili, sono veloci sul piano transazionale e hanno la possibilità di scalare.

La **catena del valore dell'economia delle piattaforme** è formata da 3 livelli, ovvero:

- **Digital-to-Business (D2B)**: come ad esempio le infrastrutture cloud per lo sviluppo di applicativi. È l'offerta di società tecnologiche che offrono l'infrastruttura di base per lo sviluppo di applicativi transazionali online. Questa offerta include sistemi operativi e ambienti di sviluppo software. Rappresenta il passo di base, si parla di società che hanno un core business che consiste nell'offrire delle piattaforme sulle quali si andranno a sviluppare gli applicativi che serviranno alle diverse imprese.

Qui si hanno le **Platform-as-a-Service**, quindi gli sviluppatori non dovranno preoccuparsi degli aspetti hardware e software, di manutenzione e di aggiornamenti. Il modello di business è molto flessibile, dove i costi dipendono dal profilo di utilizzo. Tutto ciò è altamente scalabile e c'è un dimensionamento corretto delle risorse in base ai bisogni.

Ci sono varie offerte sul mercato con vari schemi di prezzi, ad esempio: Amazon con AWS, IBM con BlueMix e Microsoft con Azure.

- **Business-to-Business (B2B)**: qui abbiamo due fasi:
 - Usando le piattaforme digitali, i software vendor possono sviluppare servizi software per qualsiasi business di tipo tradizionale.
 - Le piattaforme di business vengono sviluppate per transazioni commerciali tra imprese.

Siamo al secondo livello quindi abbiamo già acquisito la tecnologia e qui si vanno a sviluppare gli applicativi. Ci sono delle società commerciali che sviluppano applicativi sulle piattaforme, che vengono poi messi a disposizione di altre imprese.

Gli applicativi Business-to-Business servono sostanzialmente a implementare servizi transazionali che vengono utilizzati sia all'**interno dell'impresa**, per gestire processi interni, che **tra imprese**, per supportare la catena del valore e le transazioni delle diverse imprese.

Tipiche **piattaforme applicative B2B** sono:

- **ERP:** Enterprise Resource Management, cioè i gestori delle risorse di impresa
- **SCM:** Supply Chain Management, cioè la gestione catena forniture
- **MES:** Manufacture Executive System
- **CRM:** Customer Relationship Management, cioè i gestori delle relazioni con i clienti

I primi tre esempi sono per le imprese verso altre imprese, mentre l'ultima è di tipo B2C ma ospitata all'interno dell'impresa per la gestione dei clienti.

- **Business-to-Customer (B2C):** qui abbiamo la gestione dell'accesso a svariati prodotti sia di tipo **materiale**, in questo caso l'azienda è un broker e un esempio è l'acquisto di un libro da Amazon, sia di beni **immateriali**, come corsi o musica direttamente forniti dalla piattaforma. Inoltre viene fornito l'accesso a **servizi**, sia di tipo commerciale, come la prenotazione di un volo aereo, sia di tipo no-profit, come il volontariato.

La piattaforma, come detto, può fare da broker, cioè da intermediario, quando si parla di beni materiali. Un esempio è Amazon, che fa da intermediario tra i produttori di libri e i clienti finali. In altri casi, quando si parla di beni immateriali, la piattaforma possiede al suo interno un brano musicale o un video. Nel caso dei servizi invece, la piattaforma può fare ancora da intermediario tra, ad esempio, un utente che vuole prenotare una camera d'albergo e l'albergo stesso, oppure può erogare direttamente il servizio, come nel caso di Google con il quale è possibile fare ricerche.

Alcuni esempi di **piattaforme commerciali** sono: Uber, AirBnB, Netflix, Alibaba.

Alcuni esempi di **piattaforme no-profit** sono: Oxfam, Unicef e WWF.

Le **sfide** delle piattaforme B2C sono:

- Sorpassare il digital divide per l'utente finale
- Fornire un'interfaccia utente semplice e intuitiva
- Consentire l'utilizzo di dispositivi multipli con l'accesso da PC, smartphone, tablet, ecc.

Economia dei servizi digitali

L'**economia dei servizi** è l'economia in cui l'attività primaria è la fornitura di un servizio anziché la produzione di un bene.

Si parla quindi di **servitizzazione digitale**, cioè la trasformazione di oggetti tradizionali, come ad esempio un frigorifero, che sono arricchiti con servizi digitali, ad esempio un frigorifero che controlla se i cibi al suo interno sono scaduti. C'è una trasformazione dal possesso all'uso e quindi la commoditizzazione e lo scambio di beni diventano sempre meno importanti rispetto alla commoditizzazione del tempo degli esseri umani, della cultura e delle emozioni.

Con la **servitizzazione** l'oggetto perde di importanza. Un esempio è il car sharing dove l'automobile ha un'importanza relativa e ciò che interessa è il servizio di trasferimento da un punto A ad un punto B. Quello che conterà sempre di più è la componente umana legata ai servizi offerti, quindi la quantità di tempo che si risparmia, quanto arricchisce sotto il punto di vista culturale e, inoltre, è importante l'aspetto emozionale.

Esempio pannelli solari: con un modello di business tradizionale, il venditore vende al cliente dei pannelli solari e il cliente paga il venditore. Questa relazione con il cliente è basata sulla transazione. La servitizzazione sposta il focus dei produttori dalla vendita dei prodotti alla consegna di servizi avanzati. In questo caso il l'azienda vende un servizio, ma è lei ad occuparsi del riparo, della manutenzione e del monitoraggio dei pannelli solari, mentre il cliente usa il servizio pagando solo per quello e non acquista nessun pannello solare. Ci sono quindi vantaggi sia per chi vende che per chi compra. Con la servitizzazione i produttori hanno registrato una crescita di mercato del 5-10% per anno.

La **servitizzazione** quindi è un elemento importantissimo della trasformazione in atto che fa bene alle imprese, ma anche ai singoli consumatori e all'ambiente perché c'è un'ottimizzazione delle risorse. Quindi possiamo dire che **Oggetti + Servizi = Maggiore Valore**. Non compriamo più una lavatrice, ma 1000 lavaggi. Gli oggetti diventano un bene che di per sé ha un valore marginale e la differenziazione e l'aggiunta di valore viene dai servizi associati al bene.

La **servitizzazione** avviene anche su hardware e software, esistono nuovi modelli di business in cui i prodotti hardware e software diventano servizi. I modelli sono:

- **IaaS, Infrastructure-as-a-Service:** per l'infrastruttura digitale, quindi macchine virtuali, container, Docker.
- **PaaS, Platform-as-a-Service:** per piattaforme digitali con un servizio di supporto DevOps.
- **SaaS, Software-as-a-Service:** per software forniti alle imprese come servizi.
- **DaaS, Desktop-as-a-Service:** un PC virtuale fornito come servizio.

Spunti di riflessione

- Quali sono i tre livelli della catena del valore dell'economia delle piattaforme?
- Quali sono le caratteristiche principali che potete considerare nell'adottare soluzioni basate su piattaforme digitali?
- Puoi spiegare perché la servitizzazione ha bisogno delle piattaforme digitali per essere realizzata?
- Puoi fare un esempio di un oggetto materiale che viene arricchito da un insieme di servizi?
- Puoi citare un esempio di servitizzazione di hardware e software?

Lezione 6: Sharing e Circular Economy

L'economia della condivisione

Si sta andando verso una **società collaborativa**. La situazione critica in campo economico e in campo ambientale richiede nuovi modelli socio-economici, ma anche nuovi valori, al di là del consumismo e della ricchezza materiale. L'**economia della condivisione** è quindi di tipo collaborativo per quanto riguarda la produzione ed il consumo.

Abbiamo dunque un **nuovo paradigma socio-economico**, si va dal possesso all'uso condiviso, che induce solidarietà, empatia ed attenzioni, svuotando gli oggetti del loro valore sociale. Un esempio di valore sociale legato agli oggetti è “la mia macchina sportiva mostra che sono una persona di successo”. Si passa da una società di consumi, basata sul possesso degli oggetti, alla società della condivisione, che è centrata sulle relazioni umane.

La **filosofia della condivisione** dice che la condivisione ha 3 dimensioni virtuose:

- Dimensione **economica**, perché si risparmiano soldi
- Dimensione **sociale**, perché spinge alla cooperazione
- Dimensione **ambientale**, perché si risparmiano risorse della Terra e si riducono sprechi e rifiuti

Esistono varie **forme di condivisione**:

- **Tangibile**: biciclette, case, lavatrici, libri, orti, ecc.
- **Intangibile**: musica, film, conoscenza (ad esempio Wikipedia), tempo, competenze (saper cucinare, saper riparare una bicicletta, saper sviluppare software open source)
- **Servizi**: baby-sitting, lavori di idraulica, produzione di energia elettrica (con i pannelli solari)

Un **esempio** è il **Car Sharing**, cioè la condivisione delle auto: l'uso medio delle auto nelle città europee è intorno al 10%. Consideriamo 100 auto usate solamente il 10% del tempo rispetto a 10 auto usate il 100% del tempo. Si capisce che in questo caso passando da 100 usate poche a 10 auto usate completamente, si risparmia il 90% delle materie prime, di energia, costi di produzione e fabbricazione, ma si ha anche una vantaggio sotto il punto di vista dei rifiuti e dell'inquinamento.

Le piattaforme dell'economia della condivisione

Parlare di economia è riduttivo perché si parla di relazioni sociali, condivisione di tempo libero e non soltanto con finalità commerciali. Si passa da una visione consumistica orientata a farci comprare sempre più oggetti, con la **Sharing Economy** le relazioni personali sono al centro. Un esempio sono le app di social dining.

I **business model** sono:

- **No-profit**: Couchsurfing (che offre la possibilità di dormire in casa di persone che mettono a disposizione il loro divano), HomeExchange (per lo scambio di case), e tutto il mondo Open Source

- **Profit-oriented:** BlaBlaCar, Uber, Airbnb
- **Ownership:** bisogna distinguere la proprietà, cioè il bene condiviso può essere **privato**, come auto e case, o **collettivo**, come le lavatrici di condominio o gli orti

Le tipologie sono essenzialmente due:

- **Piattaforme centralizzate per la condivisione:** le automobile sono gestite dalla piattaforma di Uber, le case sono gestite dalla piattaforma di Airbnb, i **clienti** si connettono alla **piattaforma** che fa da broker, ovvero da intermediario, e infine ci sono i provider, cioè i **fornitori** del bene o servizio. C'è quindi l'incontro tra clienti e fornitori attraverso la piattaforma intermedia
- **Piattaforme di condivisione di comunità:** qui il livello intermedio sparisce, quindi abbiamo solo **clienti** e **fornitori**. Il sistema relativo a tutti i servizi offerti viene acquistato dalla comunità stessa che offre i servizi. Un esempio è GoJuno, che è una piattaforma autogestita dai guidatori. Lo stesso può avvenire anche con le case. Ci sono anche vari contro però, perché il broker non fa solo da intermediario tra domanda e offerta, ma dà anche una serie di garanzie, se ad esempio l'offerta di una casa è pessima, io mi posso lamentare con Airbnb e quella casa viene tolta dal database. Abbiamo quindi bisogno di una piattaforma che gestisca la fiducia. Una tecnologia utile per evitare la centralizzazione della fiducia è la tecnologia **blockchain**, basata su reti fiduciarie in cui ciò che avviene è garantito in qualche misura.

C'è un'evoluzione delle città e si parla di **Urban Sharing**. La città stessa potrebbe fornire delle infrastrutture e delle tecnologie per aumentare la condivisione. Esistono vari portali che promuovono questo tipo di filosofia, come *Sharing Cities Alliance*, *Amsterdam Sharing City*, *Shareable* e *OuiShare*.

Ci sono alcuni **problemi** con la Sharing Economy:

- Richiede una diffusa formazione ed educazione per essere rispettosi delle risorse che condividiamo.
- Un miglior uso delle risorse condivise riduce i volumi di produzione, quindi minor manifattura che causa disoccupazione (oltre a quella causata dall'intelligenza artificiale)
- Le leggi e i regolamenti non sono ancora adatti a governare la condivisione. Un esempio è proprio Uber, infatti è difficile governare la condivisione delle auto che sono in conflitto con i servizi di taxi
- Gli alti costi che sono applicati dai possessori delle piattaforme come Airbnb, Uber, ecc.
- La necessità di piattaforme efficienti di tipo distribuito con controllo decentralizzato
- Per esempio, i negozi potrebbero mettersi in comune per contrastare lo strapotere di Amazon ed Ebay. Un esempio è openbazaar, che però conoscono in pochi

L'economia circolare

Anche qui c'è una cultura del riciclo. La **Circular Economy** si oppone all'**economia lineare** che prevede il passaggio di un prodotto dalla produzione allo scarto. È necessario creare un ecosistema

di economia circolare. È una scelta chiave per uno stile di vita sostenibile e per un risparmio di risorse naturali. I prodotti vengono concepiti e progettati per essere facilmente riparati e riciclati.

La **Circular Economy** non è soltanto una visione economica ma un nuovo approccio, una nuova visione, un nuovo modo di vivere. Questo **nuovo modello di sviluppo** vuole disaccoppiare la crescita dal consumo delle risorse ed è formato da 4 R:

- **Refurbish**, cioè rinnovare e restaurare
- **Rapair**, cioè riparare. Un esempio sono i *Repair Café*, che sono dei luoghi in cui le persone vanno con oggetti che non funzionano e trovano altre persone disposte ad aiutarle, quindi si riducono gli scarti, si riparano oggetti e si socializza
- **Reuse**, cioè il riuso, anche di oggetti parzialmente operativi
- **Recycle**, cioè il riciclo di parti, componenti e materiali alla fine di tutto

Un **esempio** di **Circular Economy** è *Maire Tecnimont*, che riesce a riciclare il 95% della plastica. Selezionando i diversi livelli di qualità per diversi prodotti, arrivano a produrre i paraurti delle auto esattamente come quelli nuovi. Tra i diversi obiettivi dell'ONU per il 2030, c'è proprio quello del riciclo.

Le **piattaforme di supporto al riciclo** consentono di tracciare il processo di vita e di riciclo dei prodotti, al fine di garantire le fonti e la qualità del materiale riciclato, ad esempio utilizzando Blockchain. Alcuni esempi sono: il sistema *Open Source Recycle*, *eReuse* per riciclo di apparati elettronici, *iFixIt* dove le riparazioni sono delle attività sociali.

Spunti di riflessione

- Qual è la differenza tra la Service Economy e la Sharing Economy?
- Questi due tipi di economia hanno bisogno di due differenti tipologie di infrastrutture tecnologiche?
- Qual è la differenza tra un approccio centralizzato e decentrato nell'economia della condivisione?
- Pensate che la Sharing Economy dovrebbe essere promossa oppure sarebbe meglio che rimanesse un fenomeno di nicchia?
- Secondo voi, quale potrebbe essere il fattore principale che spingerà in avanti l'economia della condivisione?
- Credete che l'economia circolare possa contribuire alla crescita economica?
- Perché la Circular Economy è eco-friendly, cioè amica dell'ambiente?

Lezione 7: Smart Enterprise

Enterprise 4.0

I **4 spazi** che vengono impattati dalla Digital Innovation sono:

- **Società** (da lezione 1 a lezione 3)
- **Economia** (da lezione 4 a lezione 6)
- **Imprese** (a partire da questa lezione)
- **Lavori**

L'**impresa 4.0** deve essere agile, interconnessa ed eco-friendly, queste sono le **caratteristiche** principali. I task fisici saranno progressivamente a carico delle macchine, sempre più intelligenti, e anche i task mentali saranno profondamente trasformati dalle macchine. L'organizzazione deve evolvere costantemente, quindi l'apprendimento non deve essere dei singoli ma dell'organizzazione nel suo complesso, si parla dunque di intelligenza collettiva. Le attività di business sono aperte e si parla di catena di logistica estesa, che include dai fornitori ai clienti, con un'innovazione continua. La simulazione e l'analisi dei Big Data consentono un sempre più accurato controllo della produzione e diagnostica sempre più precoce di potenziali difficoltà. Anche i manager cambieranno, perché non saranno direttamente rivolti agli impiegati ma, insieme agli impiegati, dovranno gestire sistemi sempre più complessi.

Per quanto riguarda il **modello organizzativo**, con l'impresa 4.0 abbiamo il declino del modello gerarchico perché troppo rigido per poter affrontare la velocità dei mercati e dell'innovazione digitale. Quindi passiamo dall'organizzazione gerarchica all'organizzazione piatta e a rete, con una stretta collaborazione tra umani e agenti digitali.

Si parla di **digitalizzazione totale** quando qualunque entità di business ha un gemello digitale. Abbiamo il cosiddetto digital embedding intelligente, a partire dagli oggetti intelligenti fino alla computazione Cloud-Fog.Edge. La connettività è totale tra persone, robot, intelligenze artificiali e documenti.

I **metodi dell'impresa 4.0** sono:

- **Lean**: possibilità di migliorare la qualità, eliminare gli scarti, ridurre i tempi e i costi
- Tramite **analisi di Big Data** è possibile fare analisi predittive, correttive e adattive al comportamento dell'impresa
- Possibilità di **sincronizzare i flussi del valore** sia fisici che digitali

Le fonti di Big Data sono i dispositivi, gli apparati e gli oggetti intelligenti, tutti collegati in rete con quella che viene chiamata *Internet of Things*. Anche i processi e le operazioni contribuiranno a produrre Big Data, così come gli impiegati, i clienti, i fornitori, i mercati, i competitor, i settori pubblici e le istituzioni finanziarie. I **dati** possono essere di vario tipo, ad esempio di tipo numerico, se vengono da apparati, o di tipo qualitativo, se vengono dai clienti, o dati di consegna, se vengono dai fornitori. Tutti questi dati vengono ricondotti in una sorta di unità al fine di ricostruire una visione complessiva di ciò che sta avvenendo dentro e fuori dall'impresa.

Abbiamo la **disintermediazione digitale**, cioè la fine dei problemi dell'allineamento tra le tecnologie dell'informazione e il business. Il SaaS farà sparire progressivamente i dipartimenti IT e il potere di calcolo sarà inserito negli elementi della produzione. Avremo quindi oggetti, contratti, documenti e processi intelligenti.

Gli esperti digitali avranno quindi un **nuovo ruolo**, dovuti alla pervasività dell'innovazione digitale. Si passa dall'implementare soluzioni digitali per un qualche reparto che glielo chiede al diventare un coach per l'innovazione digitale. Si ha una stretta collaborazione nelle aree di business e le capacità di IT per il co-design di soluzioni innovative.

Esistono degli **ostacoli**, come la complessità di una realtà interconnessa rispetto a quello che è stato in passato il paradigma del silos, cioè reparti scarsamente interconnessi. C'è ancora un'assenza di cultura e di competenze tecniche da parte delle risorse umane. Inoltre, c'è un atteggiamento di resistenza, allarmato e, spesso, di ostilità da parte del management. Gli ostacoli non sono tecnologici, ma sono ostacoli organizzativi e di risorse umane.

Service Oriented Enterprise

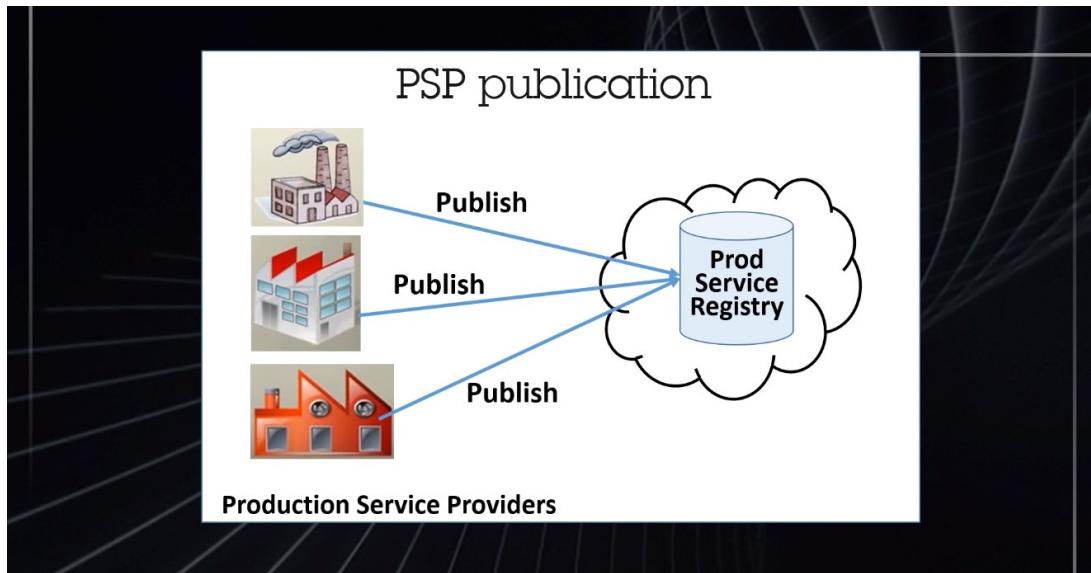
Abbiamo un **nuovo paradigma organizzativo**. La servitizzazione penetra all'interno delle imprese, si passa dalla burocrazia, che vede organismi altamente regolati con organizzazioni rigide, ad una adhocrazia, cioè un'organizzazione ad hoc, cioè su misura, che essenzialmente è gold-driven.

La produzione è **altamente modulare**, cioè la produzione è collaborativa e basata su reti, con forti elementi di delega e quindi con potenziamento delle capacità delle unità operative. E quindi si ha un'autonomia molto forte con spiccato coordinamento orizzontale sia nel flusso organizzativo che nel decision making.

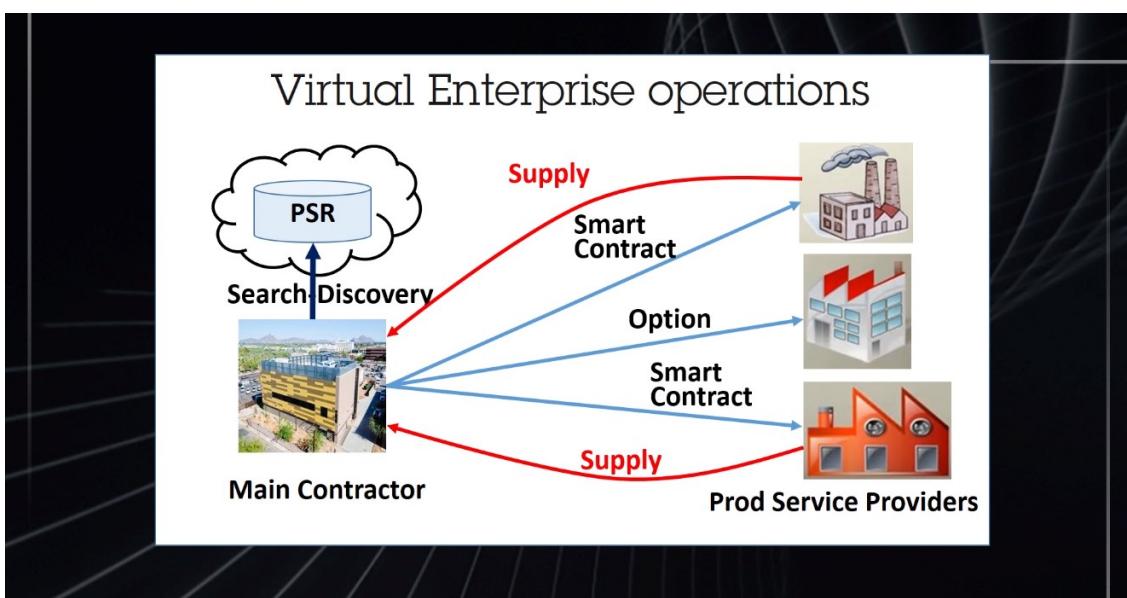
La **produzione orientata ai servizi** (o Service Oriented Production) è una nuova organizzazione produttiva ispirata dalla **Service Oriented Architecture (SOA)**. Abbiamo quindi la SOEA, cioè Service Oriented Enterprise Architecture, quindi nuove architetture di impresa orientate ai servizi. I **PSP (Production Service Provider)**, cioè i fornitori dei servizi di produzione, sono delle unità produttive indipendenti e collaborative.

Le operazioni di produzione sono viste quindi come servizi, avranno descrizioni, input, output, costi, livello di servizio offerto, e c'è inoltre il concetto di intercambiabilità dei servizi di produzione offerti dai PSP, si parla quindi di fungibilità. Ci sono però problemi di integrazione delle parti e dei moduli, che richiedono standard e interoperabilità. Si parla di composizione di servizi di produzione e quindi produzioni complesse ottenute in modo simile alla composizione di servizi web, a partire dalla ricerca e la scoperta di servizi di produzione, sia offerti dall'azienda che dall'esterno. Abbiamo quindi che l'ordine e la scomposizione guidano i piani di produzione, ad esempio nella manifattura, e l'orchestrazione dei servizi sostituisce la pianificazione primaria della produzione, cioè il Master Production Schedule.

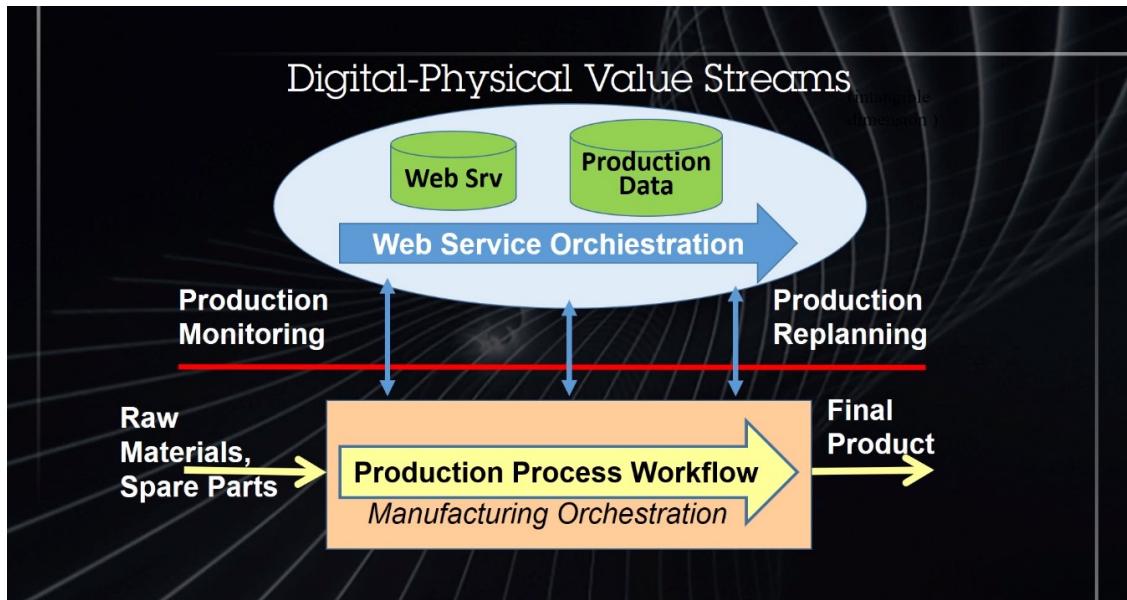
Abbiamo dunque i registri di servizio di produzione, **Production Service Registry**, in cui c'è il repository dei servizi di produzione, chiamato PSR. I diversi fornitori di servizi di produzione descrivono e pubblicano questi servizi di produzione usando, ad esempio, il linguaggio MSDL, Manufacturing Service Description Language, basato su OWL ed XML.



I **Production Service Provider** pubblicano nel **Production Service Registry** i servizi di produzione o di manifattura che loro producono ed offrono. Il **Main Contractor** andrà a cercare nel registro i servizi di produzione che poi selezionerà, stipulando dei contratti, cioè degli **Smart Contract**, con i diversi Production Service Provider. In certi casi, per aumentare la flessibilità, si possono stipulare dei contratti di **opzione**, cioè non vincolanti, con qualcuno che un domani potrebbe aggiungersi ai processi produttivi. Quando si avvia la produzione, per onorare i contratti, i Production Service Provider, che provvedono ai servizi di produzione, effettueranno poi le consegne di quanto richiesto al Main Contractor.



La **produzione basata sui servizi** può essere, nella composizione di tali servizi, di tipo **statico** o **dinamico**, ed è speculare a ciò che avviene nel digitale e nelle architetture fisiche. A livello digitale infatti, gli applicativi software per l'impresa verranno composti tramite la composizione di servizi web, mentre a livello fisico abbiamo l'impresa virtuale che di fatto si andrà costituendo all'atto della attivazione della manifattura attraverso la composizione di servizi di produzione.



L'arrivo delle materie prime e delle componenti, attiverà in parallelo il workflow di produzione fisica e l'orchestrazione di web service, che serviranno per monitorare la produzione e per fare il replanning nel caso in cui ci siano delle difficoltà. C'è quindi un evidente parallelismo tra le architetture basate sui servizi nella parte digitale e nella parte fisica della produzione, ed entrambi evolveranno con meccanismi molto simili.

Le **differenze rispetto alla catena del valore della fornitura tradizionale** sono:

- Si passa dalla catena del valore della fornitura ad un network, cioè ad una rete dinamica della fornitura
- Ci sarà uno spazio molto più ampio nella ricerca e nell'inclusione, nella catena del valore, di partner e fornitori di servizi
- La produzione sarà estremamente flessibile, sia nella pianificazione che nelle operazioni vere e proprie di produzione
- Tutto sarà basato su smart contract e blockchain

Spunti di riflessione

- Che cos'è un'impresa totalmente digitalizzata?
- Quali sono le principali fonti dei Big Data Analytics in una Enterprise 4.0?
- Quali sono i principali ostacoli alla realizzazione dell'impresa 4.0?
- Che cos'è un'architettura di impresa orientata ai servizi?
- Cos'è un fornitore di servizi di produzione?
- Potete spiegare la specularità tra flusso digitale e flusso fisico nella produzione?

Lezione 8: Next Enterprise

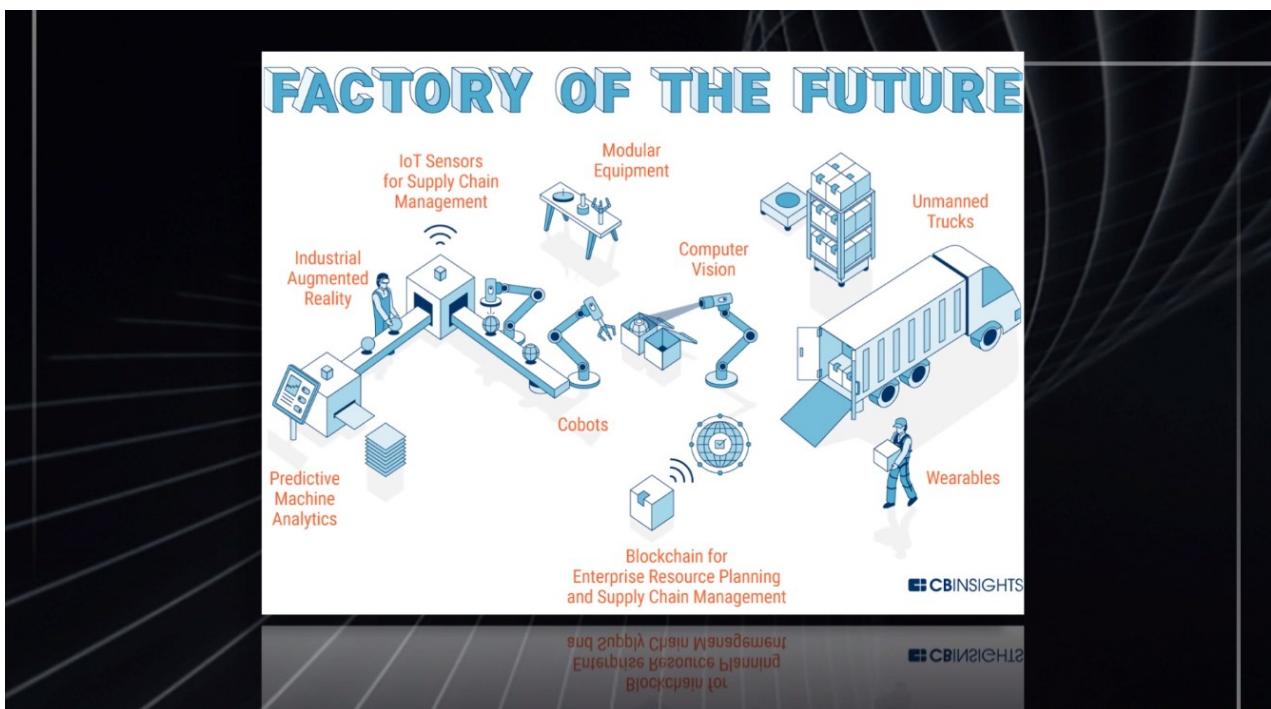
Extreme integrated automation

La rivoluzione industriale continua, spingendo all'estremo l'automazione e la flessibilità, le architetture decentralizzate, la produzione modulare con il governo e la gestione di tipo collaborativo. Le macchine intelligenti stanno cambiando le modalità di produzione, la tecnologia spinge per un'innovazione profonda nelle architetture di impresa e nel governo. Nascono nuove forme di collaborazione tra gli umani e gli agenti artificiali intelligenti, come i cobots e gli smart objects.

La **manifattura** diventa **collaborativa**. Al di là della manifattura flessibile, abbiamo produzioni totalmente modulari, forme avanzate di autonomia, cooperazione ed interoperabilità. Nelle architetture abbiamo reti piatte di unità collaborative indipendenti e, soprattutto, abbiamo interconnessione tra macchine operative intelligenti ed umani.

La **cybermanifattura** è basata sul concetto di **Cyber-Physical System (CPS)**, cioè sistemi fisici ma anche digitali. Si parla quindi di sistemi di produzione dove agenti software intelligenti, quindi la componente cyber, e agenti fisici, anch'essi intelligenti, lavorano insieme. Compiti complessi vengono eseguiti in modo collaborativo coinvolgendo l'intelligenza computazionale, reti di sensore che connettono oggetti smart e cobots.

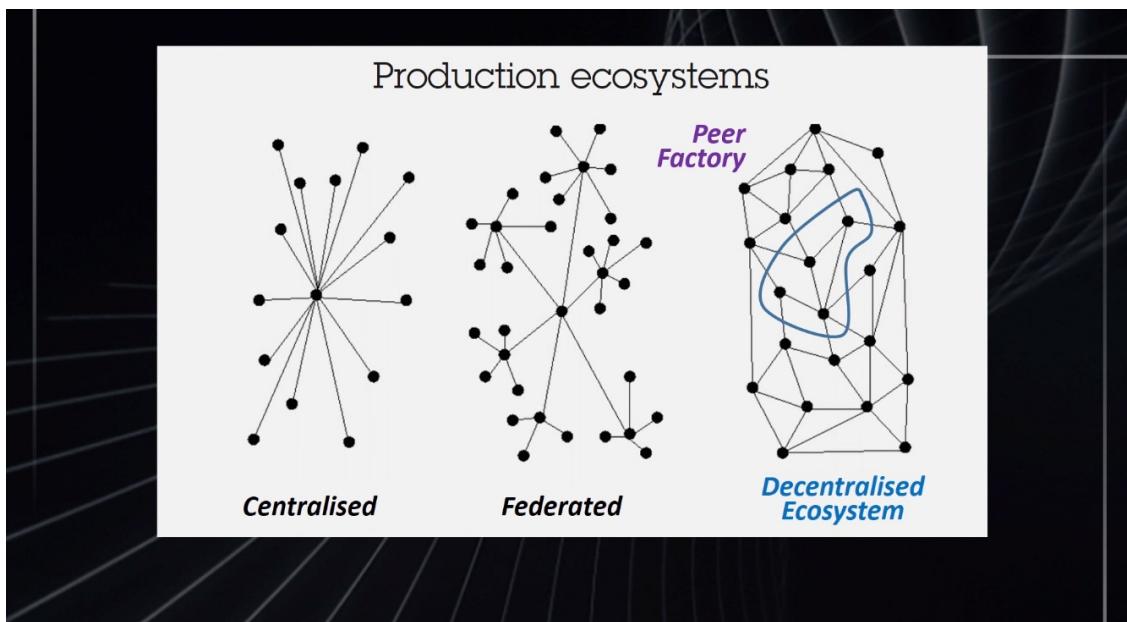
Arriviamo quindi all'**automazione estrema integrata**, cioè **Cyber-Physican-Human System (CPHS)**, sistemi cyber-fisici ed umani. Dove la componente **cyber** è riferita ad agenti software intelligenti, la componente **fisica** comprende attori materiali come cobots, smart objects, stampanti 3D, e poi ovviamente la componente **umana**, che sono capaci di integrarsi nei contesti artificiali.



Distributed Peer Production

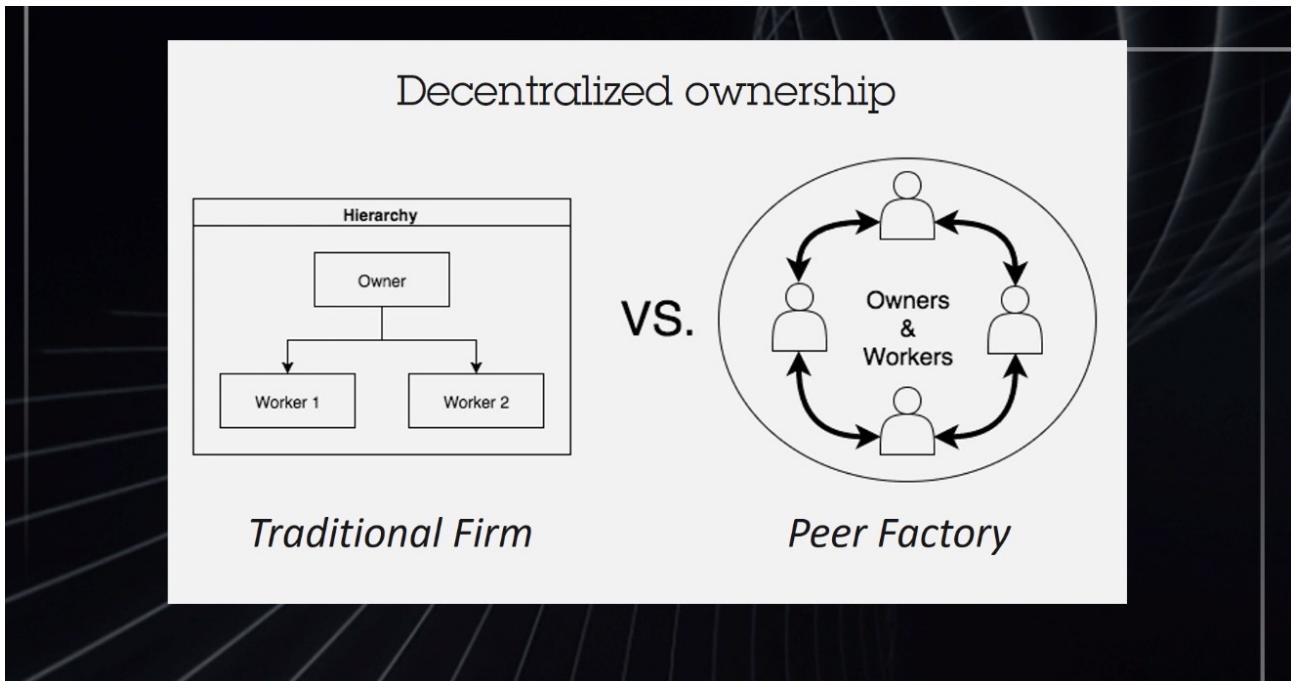
L'organizzazione tradizionale delle aziende e relativa burocrazia è troppo rigida per quanto concerne l'ambiente ed il contesto che cambia molto velocemente. C'è quindi necessità di maggior flessibilità e velocità per poter affrontare la rapidità di cambiamenti dei mercati e dell'innovazione tecnologica. La trasformazione che le macchine intelligenti inducono sugli attuali schemi di produzione e distribuzione del valore. La riduzione dei posti da impiegato spinge verso forme di impresa autonoma e di cooperative.

L'ecosistema di produzione tra pari è uno spazio di produzione auto-organizzato dove unità di produzione indipendenti lavorano insieme per un obiettivo comune. La rete è il paradigma usato per la produzione cooperativa e flessibile. Quando arriva un'opportunità di business, per rispondere in maniera ottimale viene creata al volo una fabbrica tra pari temporanea.



Il **Peer Ecosystem Governing Committee (PEGC)** è il comitato di governo dell'ecosistema tra pari che viene formato sostanzialmente da un insieme di soggetti con alta reputazione. L'alta reputazione è qualcosa che va mantenuta, non è un qualcosa che rimane per sempre, e se viene persa anche l'attore che sta nel comitato di fatto ne viene escluso. La reputazione è basata su una verifica periodica dei candidati considerando 3 caratteristiche: le **asserzioni**, le **decisioni** e le **azioni**.

Il **management** e le **operazioni** sono altamente decentralizzate. Si passa da un management tradizionale, che è la gestione delle persone, alla gestione di sistemi complessi, cioè i CPHS, insieme alle persone. Il **Peer Factory Governing Committee (PFGC)** è un comitato di governo della fabbrica tra pari per ottenere una gestione della produzione in modo collaborativo tra pari.

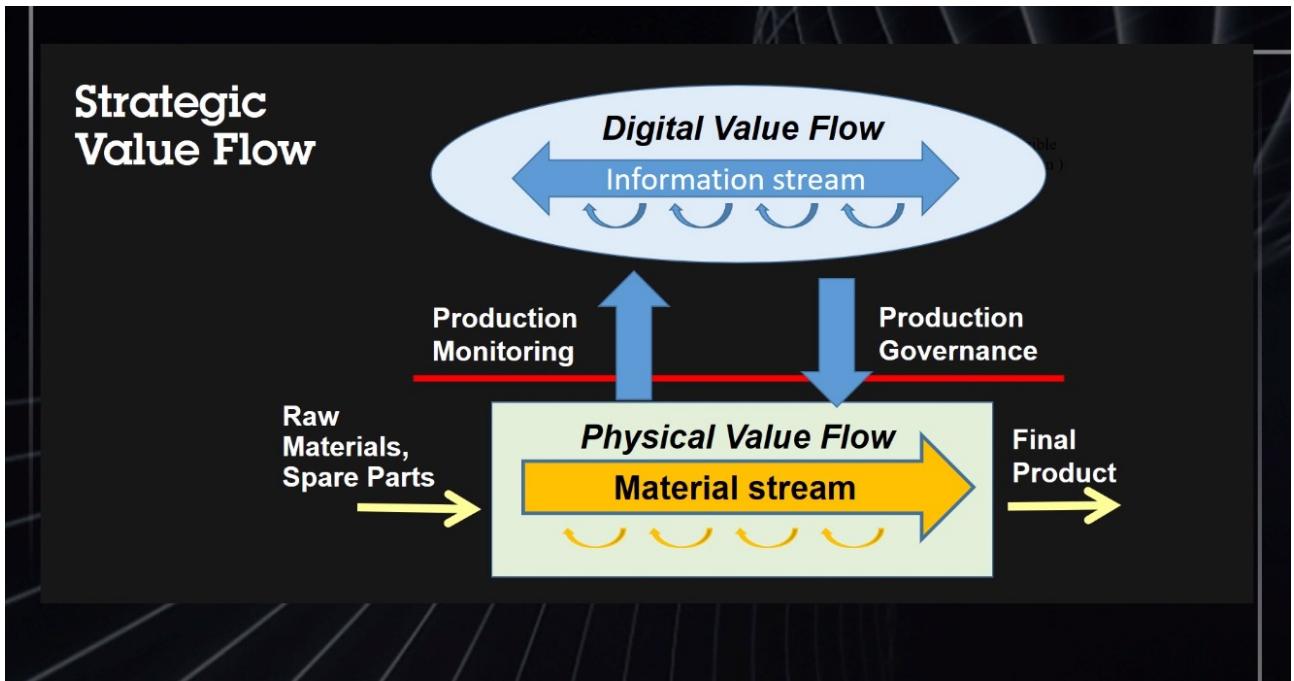


La forte automazione sta di fatto facendo ridurre enormemente i margini per poter impiegare il lavoro umano, che si sposta sostanzialmente verso la proprietà dei mezzi di produzione e quindi il coordinamento della produzione come piccole unità produttive che agilmente si connettono e si organizzano per produzioni più importanti.

Per quanto riguarda **meccanismi di decisione** tra queste fabbriche tra pari decentrate, le decisioni vengono fatte dal comitato di governo di gestione della fabbrica tra pari (**PFGC**) e vengono decentralizzate nelle singole unità produttive le decisioni operazionali ed operative e tattiche, che saranno però guidate dagli obiettivi, adattive e basate su fatti. La risoluzione dei conflitti si basa sulla mediazione e il dialogo, o vengono gestite dal PFGC.

Per quanto riguarda la **pianificazione della produzione tra pari**, l'ordine viene inviato direttamente all'ecosistema che, mediante meccanismi, compone quella che sarà la fabbrica tra pari. Viene analizzato come è composto il prodotto che deve andare nel processo di manifattura e quindi verranno selezionate quelle che saranno le unità produttive sulla base delle loro capacità. La fabbrica tra pari, o Peer Factory, viene creato mediante smart contract con blockchain. A questo punto abbiamo la schedulazione vera e propria della produzione, che include la pianificazione delle risorse per la manifattura che verrà poi distribuita a ciascuna unità produttiva. Infine, i task veri e propri verranno assegnati sulla base della capacità produttiva delle diverse unità. Va sottolineato che una Peer Factory può partire in un certo modo ma se ci accorgiamo che una certa unità non ce la fa a rispettare il contratto, dobbiamo essere in grado di sostituirla in modo dinamico.

Le **operazioni di produzione tra pari** è una manifattura composita fortemente decentralizzata con operazioni interoperabili e fungibili. Ci sarà un'orchestrazione della funzione di manifattura con sincronismo tra materiali e flussi informativi. Ovviamente i riconoscimenti e i compensi saranno poi assegnati sulla base dei contratti e di quanto effettivamente realizzato.



Guardando nel dettaglio il **flusso in avanti dei materiali**, abbiamo il flusso della manifattura che attraversa tutta la fabbrica tra pari. C'è inoltre il **materiale che fluisce all'indietro**, cioè flussi locali che riguardano le parti che hanno dei difetti che vanno riparati. Infine, il **flusso degli approvvigionamenti**, che sono i materiali e le parti che provengono da fonti esterne.

I **flussi digitali** invece sono i flussi informativi che passano attraverso il livello del Cloud, ma si parla anche di Fog e di Edge, dal globale al locale. I meccanismi di flussi si basa sul “*publish & subscribe*”, in cui chi ha bisogno di informazioni può vederle in base alle necessità informative. Le informazioni vengono spinte quando ci sono delle emergenze o dei punti di attenzione.

Essenzialmente ci sono due livelli di informazioni:

- Operativo
- Management, che include il monitoraggio e il decision making

Alcuni **eempi di produzione tra pari** sono:

- *Linux*, per quanto riguarda il software
- *Wikipedia*, per quanto riguarda la conoscenza
- *RepRap*, per quanto riguarda l'hardware
- *FabLab*, per quanto riguarda la manifattura. Sono delle piccole unità produttive che si interconnettono e rappresentano il primo esempio concreto di Peer Factory

Ovviamente ci sono delle **difficoltà** nel realizzare queste fabbriche tra pari, tra cui:

- Egoismo umano e obiettivi nascosti che la gente non vuole dichiarare
- I problemi nella gestione distribuita nel generare regole comuni, accordi e interpretazioni
- Disinformazione e i malintesi che creano difficoltà
- La gestione delle emergenze

Spunti di riflessione

- Che cos'è la cybermanifattura?
- Descrivete i tre elementi che compongono il modello di produzione Cyber-Physican-Human System (CPHS).
- Che cos'è un ecosistema di produzione tra pari?
- Quali sono le strutture principali per prendere decisioni di governo in questo tipo di organizzazioni?
- Quali sono i principali aspetti critici connessi alle fabbriche tra pari?

Lezione 9: L'essenza dell'innovazione di impresa

La natura dell'innovazione

L'**innovazione** è un'arte o una disciplina sistematica? Alcuni elementi chiave, in accordo con il gruppo europeo sulla politica e strategia per l'innovazione aperta sono:

- Collaborazione integrata
- Produzione del valore in modo condiviso attraverso la co-creazione
- Ecosistemi qualificati per l'innovazione
- Tecnologie esponenziali che vengono liberate
- Adozione straordinariamente rapida

Alcuni aspetti sull'innovazione sono:

- **Momento Eureka:** le idee brillanti non sono sufficienti, infatti pesano all'incirca il 10% nel processo di innovazione. Bisogna capire completamente il valore della catena di innovazione
- **Social network online,** sia all'interno che all'esterno dell'azienda: non sono sufficienti, ma ci vuole focus, metodi per valutare la qualità del lavoro, animazione. Inoltre, i social network devono essere complementati da eventi faccia a faccia
- **Open Innovation:** esistono opportunità e minacce, bisogna gestire la diversità e proteggere la IPR, cioè l'Intellectual Property Right
- **Sistemi premianti:** seminare e rinforzare la cultura dell'innovazione tra gli impiegati e i manager
- **L'innovazione dal basso:** con obiettivi ben inquadrati, riducendo il mito del pensiero senza limiti e libero

Per quanto riguarda le **modalità dell'innovazione**, l'innovazione può essere:

- **Incrementale o totale,** dipende dal livello di discontinuità e dall'impatto sul mercato e sull'impresa
- **Episodica o continua,** dipende dalla frequenza e dall'atteggiamento
- **Limitata o diffusa,** dipende dal focus, dall'ampiezza dell'impatto e dal grado di partecipazione
- **Chiusa o aperta,** dipende dal grado di condivisione e di cooperazione dentro e fuori dall'impresa
- **Push-mode:** spinta dalla tecnologia quando arrivano nuove soluzioni tecnologiche
- **Pull-mode:** richiesta dalla domanda dell'utente e del mercato
- **Endogena:** quando fiorisce all'interno dell'impresa

- **Esogena:** quando viene dall'esterno dell'impresa in un contesto di open innovation
- Si parla di **co-creation** quando c'è molta collaborazione con attori, culture e discipline che cooperano

La ricerca produce risultati e quindi innovazione, che produce a sua volta valore e quindi denaro. Il valore viene poi reinserito nella ricerca che continua a produrre risultati ed innovazioni. La ricerca quindi consuma risorse ma restituisce, spesso con grossi vantaggi, le risorse investite verso l'innovazione che poi andrà in produzione e sul mercato.

La ricerca e l'innovazione sono attività poco strutturate. Entrambe sono non lineari e hanno un alto rischio, non sempre hanno successo e possono essere interrotte e fallire in qualunque stato, ed inoltre hanno bisogno di risorse, quindi essenzialmente buoni fondi e persone ben qualificate.

Una nuova prospettiva sull'innovazione

È un sostantivo o un verbo? Si parla di “**innovazione**” o di “**innovare**”? Cioè, l'innovazione è un oggetto o un processo?

Se si considera l'**innovazione come processo**, abbiamo varie fasi, tra cui: la scoperta, l'invenzione, lo sviluppo, il mercato e le vendite, la produzione, e creare profitti. Noi ci focalizziamo sull'**invenzione** e sullo **sviluppo**. Ad esempio, SAP identifica: invenzione, definizione, sviluppo, deploy, ottimizzazione. Dettagliando i passi, non è più molto ovvio quindi bisogna cambiare prospettiva.

Se si considera l'**innovazione come un oggetto**, parliamo di una **struttura di conoscenza** articolata e complessa che viene rilasciata alla fine di un progetto di innovazione. È un oggetto intangibile, un artefatto di conoscenza, o **Knowledge Artifact**, e lo chiameremo **InnoBoK**, che sta per **Innovation Body of Knowledge**, quindi un corpo di conoscenze per l'innovazione. Durante il processo di innovazione quello che si fa è creare conoscenza, che viene codificata e che contribuisce a costruire un oggetto immateriale che chiameremo **InnoBoK**.

È importante **cosa** rilasciamo, non **come** lo produciamo. Quindi parliamo di **ciclo di vita dell'innovazione** come la costruzione progressiva di un artefatto di un oggetto che chiamiamo **InnoBoK**, una sorta di ciclo di vita di un prodotto industriale. Avendo cambiato prospettiva quindi, entriamo nell'idea che è come se stessimo fabbricando un oggetto complesso, dove molti soggetti contribuiscono alla creazione di questo oggetto, che è soggetto ad un processo industriale, come quando costruiamo un prodotto tangibile, solo che in questo caso il prodotto è intangibile.

L'artefatto di conoscenza, o **Knowledge Artifact**, può essere **rappresentato** in più modi:

- **Rappresentazione digitale:** quando questa viene concepita e realizzata per i computer ed è in grado di supportare l'archiviazione, la ricerca e il ritrovamento, ed il processing. Il vantaggio di avere un oggetto codificato in digitale è che ci consente di avere un forte approccio da parte delle infrastrutture di elaborazione, che ci aiuteranno nel nostro lavoro di realizzare innovazione.
- **Rappresentazione analogica:** tipicamente orientata ad essere compresa dagli esseri umani, quindi si parla di rappresentazioni testuali, immagini, grafici, diagrammi, video, audio. Gli

umani hanno molto spesso della **conoscenza implicita**, che è difficile da modellare e trasferire alle macchine.

Per quanto riguarda gli **attori dell'innovazione**, non ci sono più le “torri d'avorio” dove personaggi geniali sono confinati, ma viene usato il **paradigma dell'innovazione aperta**. La dimensione sociale e collaborativa all'innovazione è presente nella **fonte**, per capire quali sono i bisogni delle persone e dei colleghi, e nei **destinatari**, per capire qual è l'impatto sociale sia in termini di benefici, sia in termini di difficoltà ed aspetti negativi.

C'è un **attore chiave** nell'innovazione? C'è il genio creativo? Forse l'utente, i cui bisogni guidano l'innovazione? O forse il contesto? Oppure la nuova tecnologia che rompe gli schemi? O differenti specialisti che riescono a realizzare una collaborazione? O, più in generale, il crowdsourcing, cioè le persone?

Gli **utenti finali** solitamente hanno una visione a breve termine, ad esempio quando ci fu l'avvento di Internet, venne chiesto agli utenti finali quali esigenze avessero e venne fuori che la richiesta era di avere fax più veloci, quando in realtà sarebbero stati spazzati via da lì a breve.

Il **contesto** di un'impresa orientata all'innovazione deve essere in grado di:

- Nutrire la creatività
- Seminare e promuovere nuove idee
- Raccogliere feedback, suggerimenti e proposte di miglioramento
- Coinvolgere le persone
- Facilitare lo scambio di idee e il discorso
- Dare spazio per iterazioni rapide, quindi provare, fallire e riprovare
- Gestire il caos creativo
- Ridurre determinismo e funzionalismo
- Essere sostenibile a livello sociale ed ambientale fin dalle prime fasi delle progettazione

Abbiamo **due fattori chiave**, due grandi sfere strettamente intercollegate:

- La **sfera umanistica**, che rappresenta il fattore trainante e l'obiettivo finale
- La **sfera tecnologica**, che rappresenta tutti i fattori abilitanti

Spunti di riflessione

- Siete in grado di identificare alcune delle modalità in cui si può fare innovazione?
- Perché l'innovazione può essere considerata un oggetto invece di un processo?
- C'è per caso un attore chiave nel realizzare l'innovazione d'impresa?

Lezione 10: Innovazione guidata dalla conoscenza

Conoscenza: il “petrolio” dell’innovazione

L’innovazione è sostanzialmente gestione della conoscenza a proposito di:

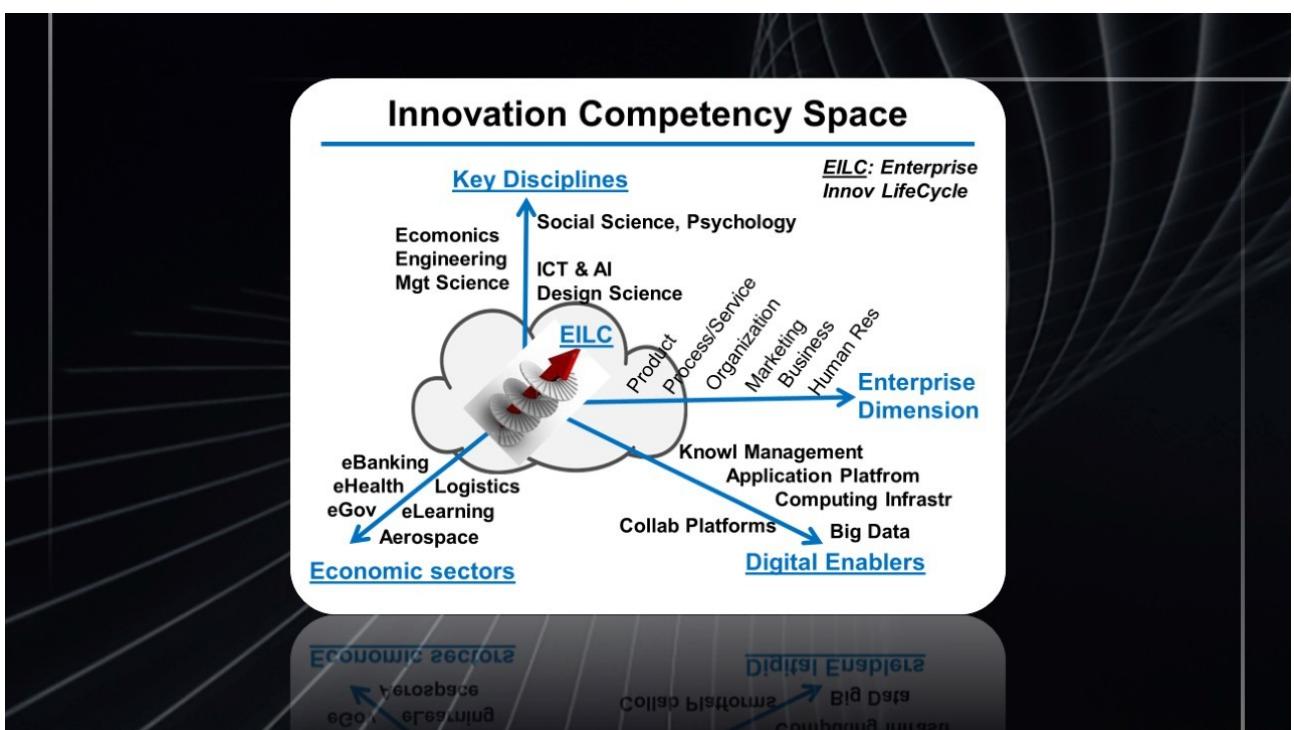
- **AS-IS**, cioè ciò che è: lo stato corrente dell’impresa (prodotti, processi organizzazione, ecc.)
- **TO-BE**, cioè a tendere: il nuovo stato di cose, gli obiettivi che si intendo raggiungere facendo attenzione anche agli effetti collaterali
- **Trasformazione**: quello che è chiamato il processo di innovazione. Sostanzialmente riguarda come si può evolvere dallo stato **AS-IS** allo stato **TO-BE**

Questi 3 body of knowledge non sono mai deterministicamente rigorosi e completi. Descrivere un’entità complessa come un’impresa è difficile, quindi ci muoviamo sostanzialmente in scenari complessi a conoscenza incompleta. Descrivere dove vogliamo arrivare è comunque complesso perché, ad esempio, per innovare un prodotto bisogna prima innovare il processo di produzione e per innovare il processo di produzione bisogna spesso acquisire nuove infrastrutture, nuovi strumenti di produzione, ecc. Quindi nella trasformazione si “naviga a vista”, cioè proviamo a muoverci in un campo sfidante.

Per quanto riguarda lo **spazio delle competenze necessarie all’innovazione**, per **innovare** è necessaria la seguente **conoscenza**:

- La conoscenza relativa alle discipline di supporto all’attività di innovazione, quindi le **discipline chiave**:
 - Ingegneria
 - Economia
 - Scienza del management e della progettazione
 - Scienze sociali e psicologia
 - Scienza dei computer e intelligenza artificiale
- La **dimensione dell’impresa**:
 - Processi di produzione e prodotti
 - Distribuzione logistica
 - Marketing e vendite
 - Infrastrutture digitali
 - Organizzazione e risorse umane
 - Amministrazione e finanza
 - Altri obiettivi di innovazione. In accordo con il progetto europeo **BIVEE (Business Innovation in Virtual Enterprise Environment)** e ispirato dal manuale di Oslo OECD, si può innovare nei seguenti settori:

- Strategia
 - Organizzazione
 - Tecnologie
 - Processi
 - Servizio
 - Prodotto
 - Marketing
- Le **tecniche digitali abilitanti**:
 - Piattaforme applicative e servizi digitali
 - Gestione dei dati e della conoscenza
 - Piattaforme di comunicazione e collaborazione
 - Sistemi di supporto alla decisione e di monitoraggio
 - Infrastrutture per la rete e per il calcolo
 - Infrastrutture di archiviazione e memorizzazione
 - I **settori economici** in cui opera l'impresa:
 - Agro-alimentare
 - Manifattura: automobili, spazio, elettronica, costruzioni, ecc.
 - Servizi e Pubblica Amministrazione: logistica, banca e finanza, formazione e training



Il ciclo di vita dell'innovazione d'impresa

La conoscenza di impresa concerne essenzialmente **entità, attori e processi**, con le loro proprietà e relazioni. Le entità e gli attori possono essere **materiali**, cioè concreti e fisici come una macchina o una persona, o **immateriali**, come una strategia o un software.

La **conoscenza** può essere di tipo:

- **Analogico**, quindi simbolica, orientata agli esseri umani.
- **Digitale**, per le macchine, computer e robot. È importante che le macchine abbiano la stessa conoscenza degli umani.
- **Subsimbolica**, cioè la conoscenza nelle reti neurali o nella mente umana. Questa forma non è trattata in questo corso.

L'obiettivo attuale è quello di far avere alle macchine le stesse competenze che hanno gli umani.

La **teoria del BA**, detta anche **teoria dello spazio consapevole**, è il ciclo della **conoscenza SECI**, dove SECI sono le iniziali delle quattro fasi che si ripetono ciclicamente, ovvero:

- **Socializzazione**: conoscenza tacita
- **Esternalizzazione**: conoscenza esplicita
- **Combinazione**: conoscenza condivisa
- **Internalizzazione**: conoscenza embedded, cioè immersa nei prodotti

La **conoscenza tacita** è nella testa delle persone o nella pratica di un gruppo di persone, come la conoscenza dell'organizzazione. Viene creata ed acquisita attraverso l'osservazione, il ragionamento, facendo, sperimentando, studiando, apprendendo, e mediante **intuizione**. È quella conoscenza che sorge nella mente umana e che ancora non si è concretizzata.

La **conoscenza esplicita** è quella che avviene attraverso l'esternalizzazione della conoscenza prodotta nella fase precedente. Per fare questo, vengono utilizzati i tipici strumenti di rappresentazione per umani come rapporti tecnici, diagrammi, organigramma, o un flowchart. Quando viene rappresentata, viene anche organizzata e memorizzata in archivi di conoscenza per poter poi essere facilmente aggiornata, in modo che rifletta sempre le condizioni della realtà.

Quando una conoscenza è esplicita, allora la conoscenza è facilmente socializzata. Si parla allora di **conoscenza condivisa**. A tal fine viene quindi pubblicata e condivisa, con la possibilità di accesso collaborativo per il riuso, la validazione e l'arricchimento. Questo vuol dire aggiungere nuove prospettive, nuovi collegamenti, ma anche aspetti critici e negativi.

Si parla di **conoscenza immersa**, o embedded, quando la conoscenza è incorporata in un artefatto complesso, come ad esempio un'automobile, un telefono, un modello organizzativo, un modello di business, o una strategia. È questa conoscenza che porta all'effettiva innovazione e che consente di trasformare nuove idee nella creazione di valore.

La **conoscenza** può essere distinta su diverse sorte:

- **Livelli di astrazione**, qui la conoscenza può essere:

- **Fattuale**, detta anche estensionale: sono le informazioni di base che rappresentano individui, tipicamente presenti in database. Ad esempio “*Elton_John*”, “*Apollo_11*”, “*Giochi_Olimpici_2016*”.
- **Concettuale**, detta anche intenzionale: rappresenta entità astratte, concetti, operazioni. Ad esempio “*Cantante_Pop*”, “*Navicella_Spaziale*”, “*Giochi_Olimpici*”.
- **Livelli di formalizzazione**, qui la conoscenza può essere:
 - **Informale**: tipicamente documenti testuali, in genere liberamente o lasciamente strutturati.
 - **Semiformale**: come ad esempio diagrammi, tavole, form, che sono strutturati in modo rigoroso ma hanno una semantica intuitiva, come i diagrammi UML o BPMN.
 - **Formale**: rigorosamente specificata con dei linguaggi che hanno una sintassi ed un semantica precisa. Alcuni esempi sono RDF, OWL, algebra relazionale, BPEL.
- **Livelli di dinamicità**, qui la conoscenza può essere:
 - **Statica**: tipicamente è descrittiva e dichiarativa, rappresenta delle strutture, quindi le proprietà e le relazioni tra entità. Un esempio è lo schema di un database, che contiene concetti, e il suo contenuto, che sono dati fattuali. È statica, cioè non descrive comportamenti.
 - **Dinamica**: tipicamente è comportamentale e procedurale, rappresenta l’evoluzione nel tempo di entità, situazioni, contesti, con anche il sequenziamento di stati, azioni, ecc. Ad esempio un business process o un algoritmo software.

Spunti di riflessione

- Qual è il significato di AS-IS e TO-BE in un progetto di innovazione?
- Quali sono le dimensioni dello spazio delle competenze per l’innovazione?
- Quali sono le quattro fasi del ciclo di vita della conoscenza SECI?
- Quali sono le differenti sorte di conoscenza?
- Puoi descrivere, per ciascuna sorta, i differenti livelli?

Lezione 11: Knowledge innovation factory

La catena del valore della conoscenza

Antony Stafford Beer, nel 1972, disse: “*La questione che domanda come usare il computer in un’impresa è, in sintesi, la domanda sbagliata. Una formulazione migliore è quella di domandare come l’impresa dovrebbe essere gestita dal momento che esiste il computer. Ma la versione migliore di tutte è quella di domandare, poiché esistono i computer, che cosa diventerà l’impresa.*”

Gli **obiettivi strategici** della conoscenza di impresa sono:

- Dotare l’impresa di un processo completo per la **produzione** e lo sfruttamento della conoscenza.
- La **convergenza** progressiva della conoscenza disponibile sia per gli umani che per le macchine.
- Lo **sfruttamento** esteso delle dotazioni di conoscenza da parte di tutte le persone e tutte le macchine che devono lavorare insieme.

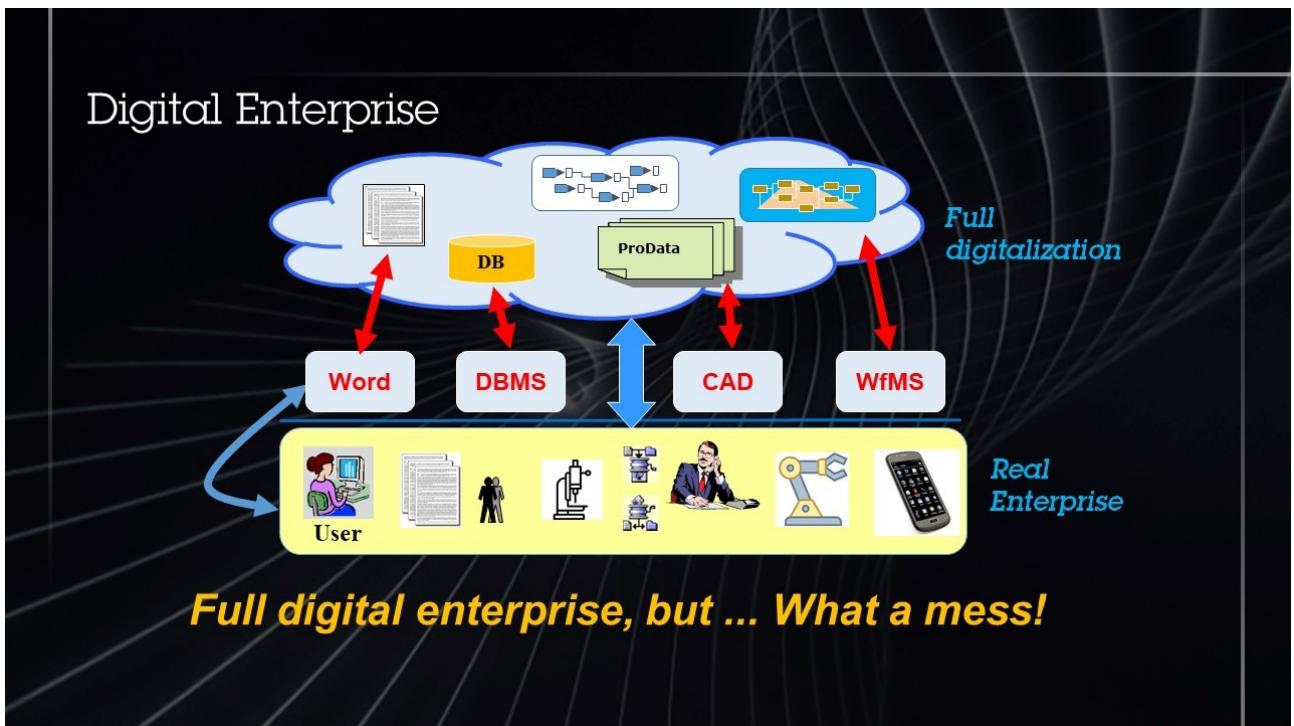
Per quanto riguarda la **produzione di conoscenza**, stiamo andando verso una “manifattura della conoscenza”, come un’attività primaria dell’impresa e non come effetto collaterale. Le parti della conoscenza devono essere viste come parti di ricambio, come componentistica, che si può acquisire o produrre internamente, assemblare e adottare. Importante è l’effetto moltiplicativo, nel senso che la conoscenza usata non viene consumata ma, al contrario, viene validata, raffinata ed arricchita.

La **fabbrica della conoscenza**, o **Knowledge Factory**, è basata su una catena del valore della conoscenza ben definita, che consiste nell’acquisizione, nell’archiviazione, nell’integrazione della conoscenza valida in tutte le aree dell’impresa: manifattura, organizzazione, marketing, ecc.

Importante è la conoscenza dell’attuale attività di business, ma anche delle esperienze passate, i progetti passati, e i piani per il futuro. Si parla di **memoria organizzativa**, quindi conservare, gestire le esperienze e la conoscenza che abbiamo acquisito attraverso i successi e attraverso i fallimenti del passato.

Ford diceva: “*Qualunque sia il tuo obiettivo nella vita, all’inizio devi partire da conoscenza ed esperienza*”.

La conoscenza viene utilizzata per migliorare le operazioni di business.



Nella **figura** abbiamo un’impresa reale e nella nuvola ci sono tutte le immagini digitali di ciò che esiste nella realtà. Ciò che avremo è la digitalizzazione completa, che però crea una gran confusione.

Questa confusione è generata, in parte, dal **conflitto di rappresentazione**. Il contenuto è generato e gestito da diverse applicazioni software, che producono i cosiddetti Silos informativi. Ciascuna applicazione ha il suo modo di rappresentare, strutturare e formattare i dati. Inoltre abbiamo una immagine frammentata del mondo, poiché diverse applicazioni hanno contenuti che possono riferirsi alla stessa entità.

Per risolvere questo problema, si deve passare dall’**informazione alla conoscenza**. I dati e le informazioni devono essere sistematicamente riconnessi, aggiungere quindi conoscenza che deve essere **astratta**, cioè fornita di una capacità concettuale di rappresentazione per poter raccogliere diversi elementi informativi, e **rigorosa**, in modo da essere processata da una computer e quindi la conoscenza deve essere dotata di una semantica formale.

L’astrazione avviene tramite la **generalizzazione**. Parliamo quindi di conoscenza concettuale, ed è ciò che si ottiene passando dalle istanze, cioè dai singoli oggetti ed individui, ai concetti. Esempi:

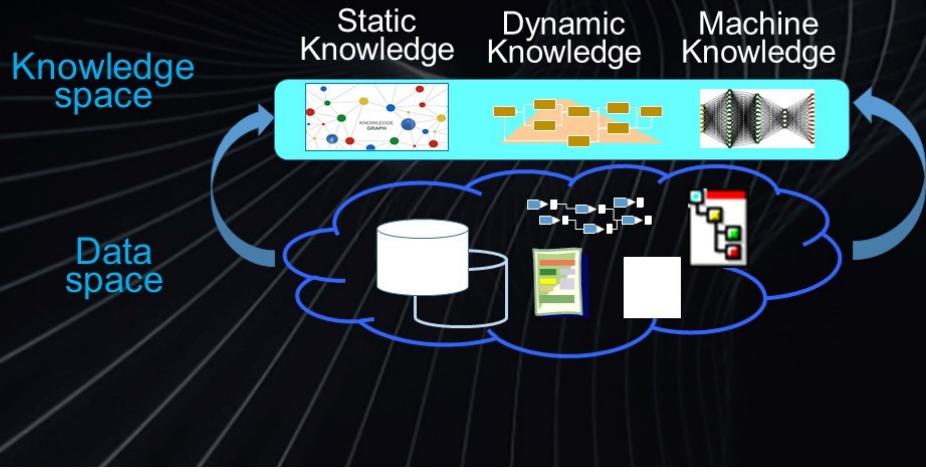
- **Entità**: l’istanza “EltonJohn”, astraendo, è un “PopSinger”
- **Azioni**: si passa da “acquistare questo computer” all’idea di *ApprovvigionamentoComputer*

Quindi, il meccanismo di astrazione, cioè passare dall’istanza al concetto, può avvenire sia per le entità che per le attività.

I **dati** e le **informazioni** rappresentano la materia prima della conoscenza:

Information and Knowledge

Data/information represent the raw material of knowledge

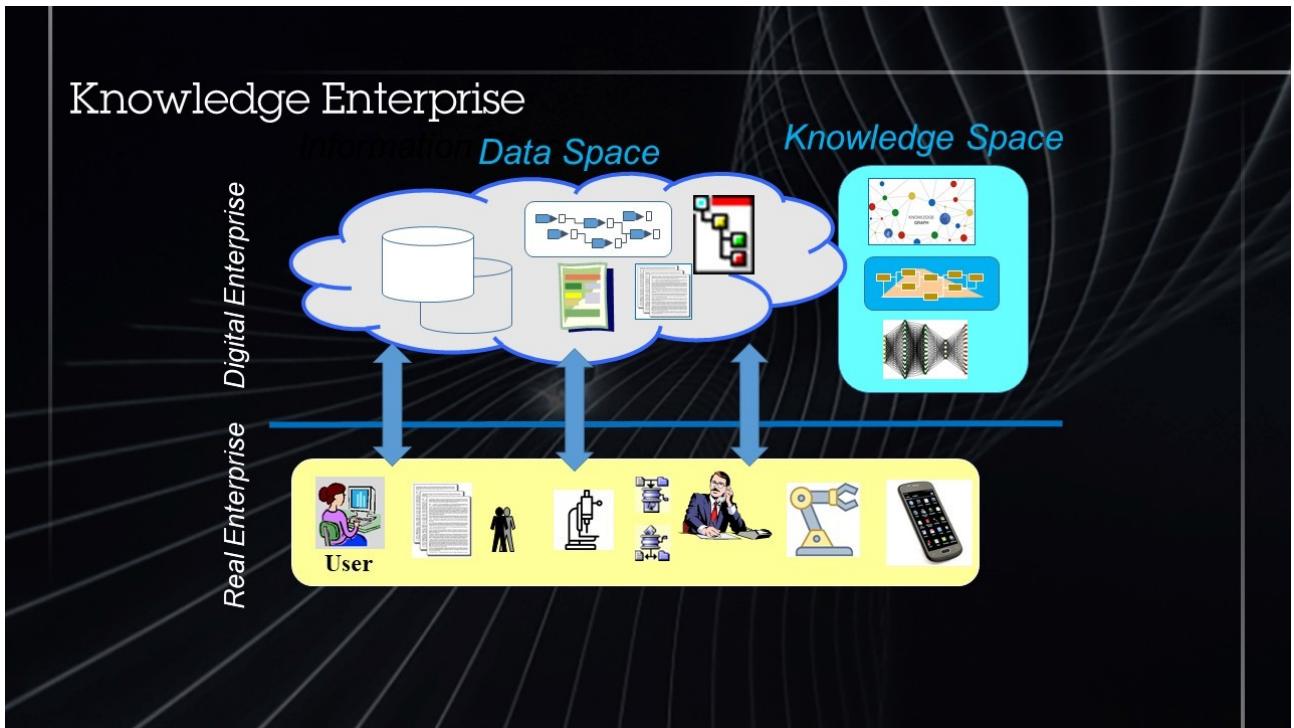


Nella **figura** si vede che sotto abbiamo i dati e le informazioni, mentre sopra abbiamo una astrazione ed una formalizzazione che va al di là del singolo dato. In particolare, si parla di conoscenza statica, conoscenza dinamica e conoscenza delle macchine.

Riassumendo:

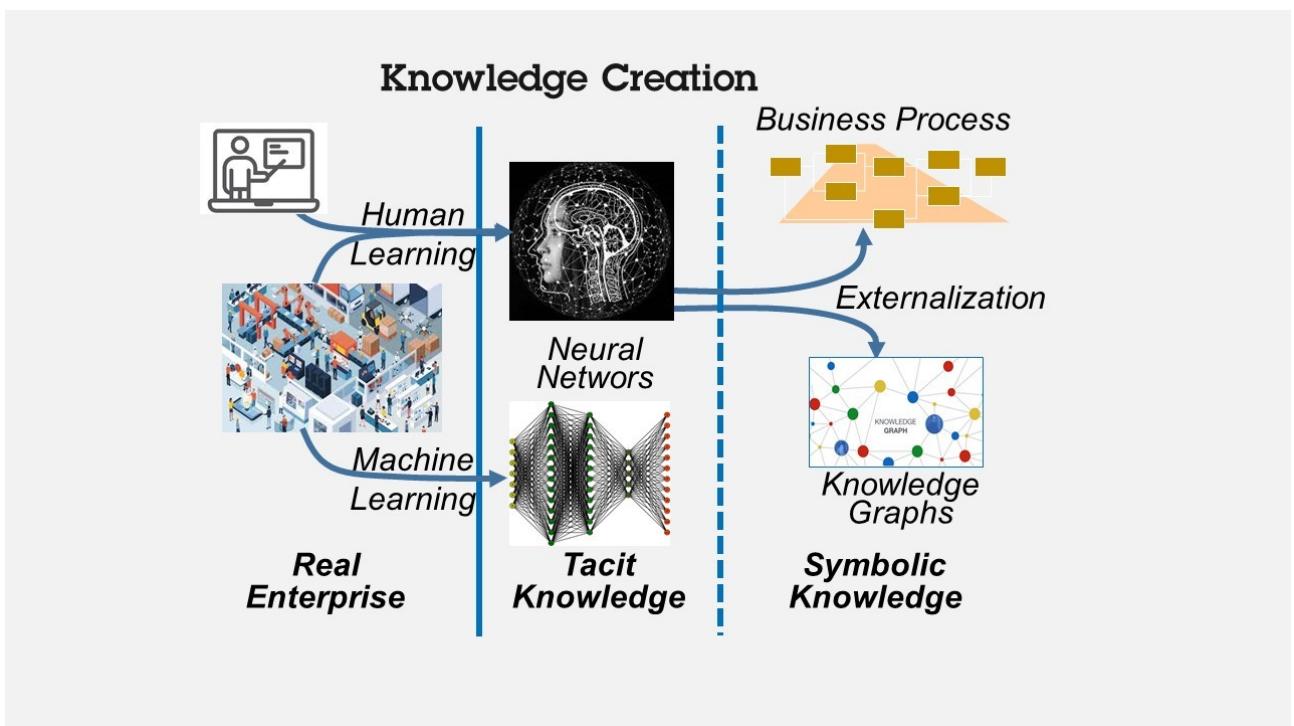
Knowledge Quadrants

Dynamicity vs Abstraction	Static	Dynamic
Intentional (concepts)	PopSinger, Car	Singing, Driving
Extensional (instances)	EltonJohn, myRedCar	USA4Africa_1985 myAlpsTrip_2019



La conoscenza per l'innovazione

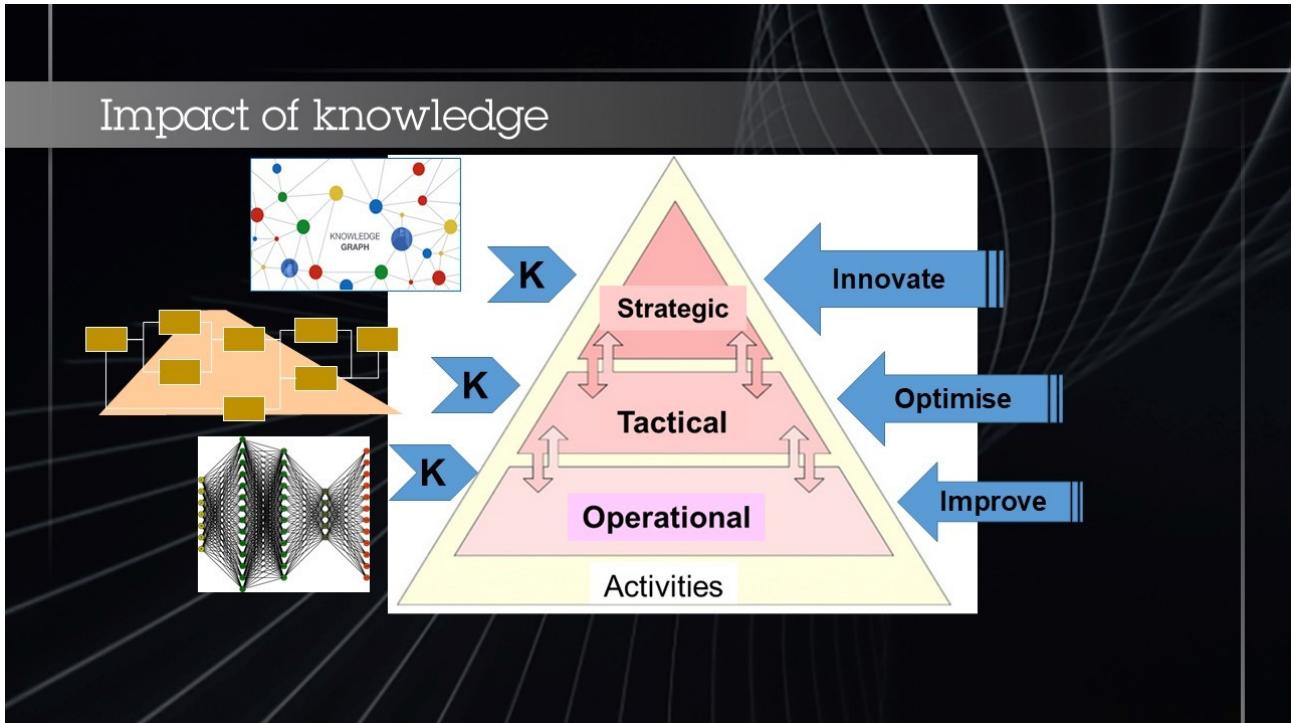
Quando si parla di **gestione della conoscenza integrata**, si parla di conoscenza sia per gli umani che per le macchine. Sono necessari due approcci differenti, ovviamente, ma una stessa vista di questa conoscenza. È quindi ragionevole che arriveremo ad una equivalenza della conoscenza umana e della conoscenza delle macchine?



Si sta lavorando per la convergenza della conoscenza umana e quella delle macchine. Tuttavia, non potranno mai essere totalmente sovrapponibili per via della natura delle rispettive **conoscenze tacite**, cioè sub-simboliche. Poiché stiamo parlando di conoscenza tacita, è difficile da verificare

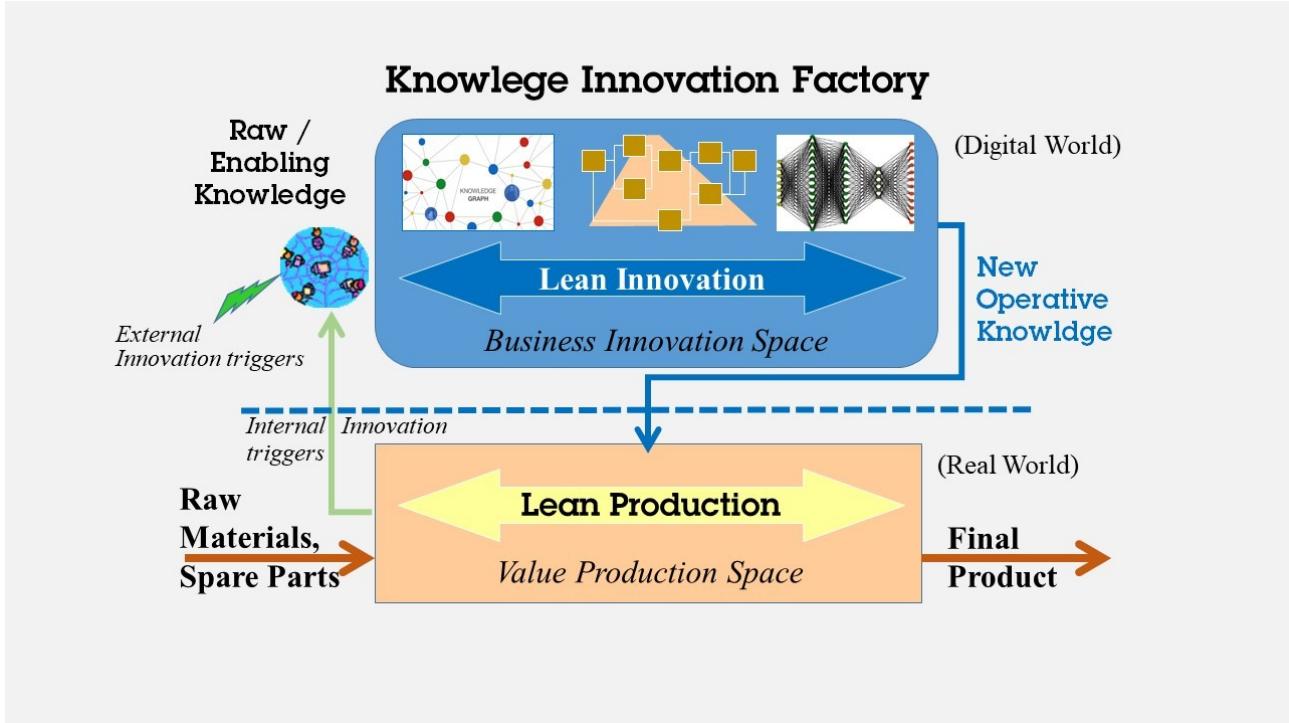
che la conoscenza che è dentro la testa di un umano sia equivalente a quella che sta nella struttura reticolare del machine learning.

La **Knowledge Innovation Factory** è un sistema di produzione in grado di generare conoscenza per l'innovazione e per il miglioramento delle operazioni quotidiane. Questa fabbrica deve operare continuamente ed in parallelo con la fabbrica materiale che produce, ad esempio, biciclette o automobili. Bisogna pensare ad un continuo scambio bidirezionale tra la produzione centrale dell'azienda e la produzione della conoscenza.



A livello operazionale abbiamo la conoscenza delle macchine, dove otteniamo dei miglioramenti. Al livello tattico abbiamo la conoscenza dinamica dell'impresa che farà uso anche della conoscenza statica, che sarà fondamentale per le strategie e l'innovazione.

Per quanto riguarda la **diffusione dell'innovazione**, gli innovatori devono uscire fuori dalle “torri d'avorio” dei reparti di ricerca e sviluppo e sciamare in tutta l'impresa. L'innovazione deve diventare una pratica comune. Similmente con quello che avvenne con i circoli di qualità inventati dalla Toyota, abbiamo bisogno di circoli dell'innovazione aperta dove ci si può incontrare periodicamente per inventare, proporre e lanciare sfide. Questo richiede sicuramente un cambio di paradigma culturale e deve essere fortemente supportato dal management, dalla struttura di governo e deve essere supportato anche da un buon sistema di incentivazione.



Nella **figura** si vede nel livello più basso la produzione e quindi il core business, cioè la produzione materiale di una data fabbrica, mentre nel livello in alto abbiamo la fabbrica della conoscenza per l’innovazione. Quello che accade è che quest’ultima fabbrica viene continuamente alimentata da richieste, dall’interno e dall’esterno dell’impresa, che vengono iniettate al suo interno, le elabora e ciò che produce viene iniettato nella produzione del core business.

Spunti di riflessione

- Perché la digitalizzazione completa dell’impresa non è abbastanza? Che cosa manca?
- Perché abbiamo bisogno di un ulteriore livello più astratto di conoscenza al di là dell’informazione dell’impresa?
- Potete descrivere i quattro quadranti della conoscenza d’impresa?
- Puoi descrivere i differenti tipi di conoscenza sia per l’uomo che per la macchina?
- Puoi descrivere i principali impatti che la conoscenza umana e della macchina può avere sui differenti livelli dell’attività dell’impresa?
- Puoi descrivere l’architettura di una Knowledge Innovation Factory, cioè una fabbrica per la conoscenza dell’innovazione?

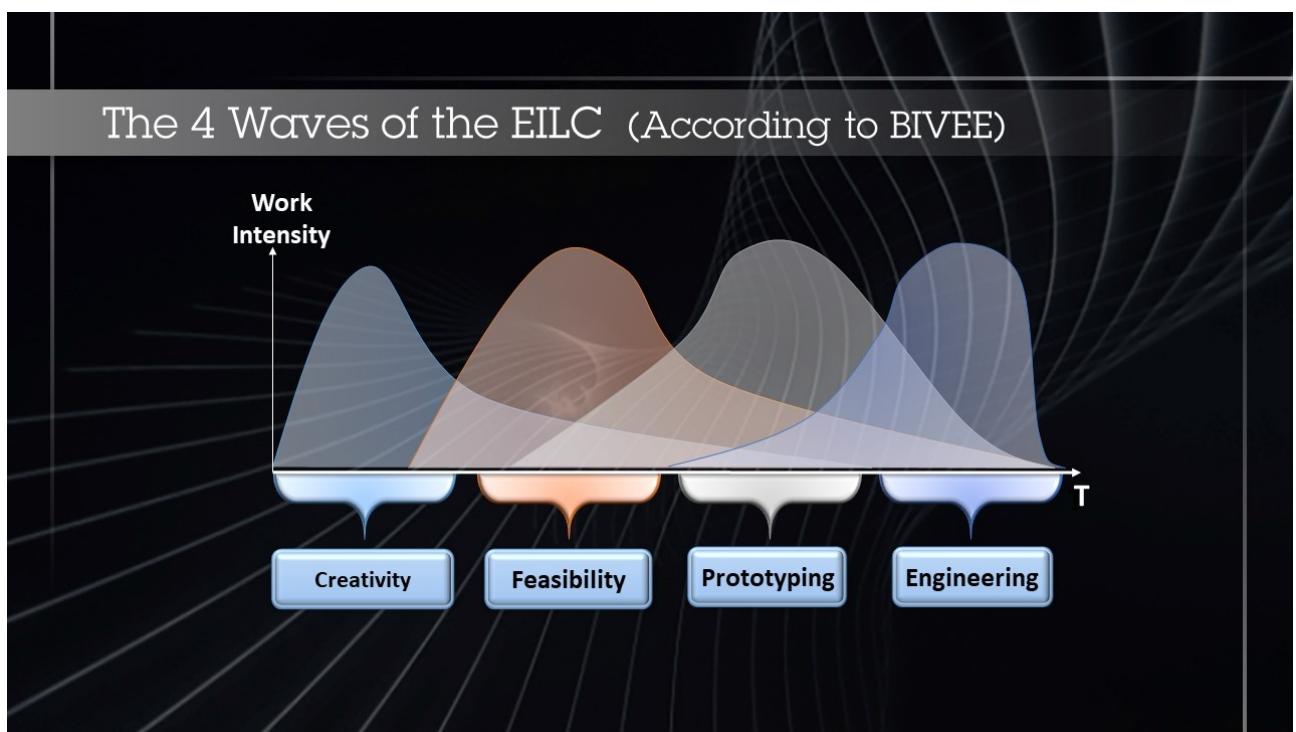
Lezione 12: Il ciclo di vita dell'innovazione d'impresa

Abbiamo visto che possiamo vedere l'innovazione come un oggetto di conoscenza e che possiamo parlare di una fabbrica della conoscenza per l'innovazione. Qui, in questa lezione, vediamo nello specifico come funziona questa fabbrica ed il ciclo di produzione.

Iniziare un progetto di innovazione

BIVEE sta per **Business Innovation in Virtual Enterprise Environment**, cioè innovazione di business in un ambiente di imprese virtuale, è un framework flessibile per consentire l'innovazione alle piccole e medie imprese in rete, ma anche per le medie e le grandi. Questa metodologia si basa su **quattro** fasi che chiameremo **onde**: **Creatività**, **Fattibilità**, **Prototipazione**, e **Ingegnerizzazione**. Queste quattro onde definiscono delle linee guida e anche dei rilasci dei prodotti, ma non le operazioni. Questo perché “innovazione” è produzione di oggetti cognitivi, ma nel produrre bisogna avere flessibilità e libertà e quindi non deve essere vincolante.

L'innovazione parte da **POND**, acronimo che sta per: **Problem** (problema), **Opportunity** (opportunità), **Need** (necessità), **Desire** (desiderio). Quindi avviamo un'attività di innovazione quando si verifica una o più di queste condizioni.



Nella **figura** si vedono le 4 fasi (*Creatività, Fattibilità, Prototipazione e Ingegnerizzazione*) che avanzano nell'asse del tempo (asse orizzontale) e negli impegni di lavoro (asse verticale). Ogni onda ha un picco, ma sono onde perché non si spengono. Non sono fasi che finiscono con l'inizio della fase successiva, ma sono mescolate. Ci sono dei picchi, però, ad esempio, potremmo aver bisogno della creatività durante prototipazione. Sono quindi onde strettamente interconnesse.

La **creatività** è immaginare, condividere, confrontarsi, scambiarsi idee, e soprattutto cercare di inventare qualcosa. La creatività è universale, in accordo con Isaac Asimov che disse:

“Presumibilmente, il processo di creatività, qualunque cosa esso sia, è essenzialmente lo stesso in

tutti i rami e tutte le varietà delle attività umane, cosicché l’evoluzione di una nuova forma d’arte, un nuovo gadget, un nuovo principio scientifico, tutto ciò coinvolge fattori comuni”.

Da dove emerge la creatività? Esiste un approccio **connettivo** alla creatività, dove la nuova conoscenza emerge da nuovi collegamenti. Questo è il motivo per cui prima di tutto dobbiamo “conoscere” e il motivo dell’importanza del **Knowledge Management**. Henri Poincaré disse: “*la creatività non sgorga dal nulla, bensì emerge stabilendo nuovi collegamenti attraverso elementi che già esistono*”. Secondo Bruno Munari, quando si innova, bisogna iniziare dagli obiettivi, da un’idea e da una descrizione iniziale. Poi si raccoglie la conoscenza, che viene analizzata, e infine bisogna tener conto dei materiali, delle tecnologie, delle strategie e, non ultimo, la prospettiva dell’utente.

Gli **obiettivi della wave “creatività”** sono: sollecitare idee, fare panoramiche, questionari, e poi revisionare, filtrare e lucidare le idee che vengono ricevute, definendo con chiarezza quali sono i criteri di selezione e di ordinamento per precedenza delle idee, cioè quale idea è più promettente di un’altra. Si crea dunque una lista di idee candidate, però anche quelle che vengono scartate o bloccate vanno mantenute con le motivazioni.

Quali sono i **criteri di selezione** delle idee? Bisogna chiedersi “*la mia idea è veramente innovativa?*”. Questo è il motivo per cui è utile che ci sia un osservatorio e che l’innovazione sia aperta. Bisogna poi chiedersi “*ci sono idee simili in giro?*”, cioè bisogna chiedersi se ci sono già stati progetti che hanno avuto come focus questioni simili. E, soprattutto, bisogna chiedersi “*quali sono stati i precedenti successi e fallimenti?*”. Un’altra cosa fondamentale da considerare sono i **rischi**, quindi “*quali sono le sfide chiave che dobbiamo affrontare e le trappole che ci attendono?*”.

Outcome InnoBoK 1: la specifica delle idee e una prima valutazione di queste idee.

Portare avanti l’innovazione

La fase successiva è la **fattibilità**, qui bisogna chiedersi “*sei sicuro? Ha senso ciò che proponi?*”.

Per quanto riguarda gli **obiettivi della wave “fattibilità”**, questa onda si organizza in quattro aree differenti, che corrispondono a quattro prospettive, che sono:

- **Fattibilità tecnica:** quanto è rischioso andare ad implementare questa idea? La tecnologia di cui abbiamo bisogno è disponibile? È stabile? Ci sono rischi?
- **Fattibilità di mercato:** qual è la proposta di valore per l’utente finale? Il mercato è pronto ad assorbire questa soluzione? Quanto sono forti i competitor? In che termini possiamo differenziarci?
- **Fattibilità finanziaria:** abbiamo le risorse finanziarie? E, se non le abbiamo, quanto è difficile procurarcele? Abbiamo pensato a qual è il punto di rientro, cioè quando l’investimento sarà ripagato?
- **Fattibilità relativa alle competenze:** abbiamo le competenze richieste? Se non le abbiamo, siamo in grado di formare e di far evolvere le risorse interne? Oppure, in alternativa, quali sono i tipi di partnership che possiamo creare con l’esterno?

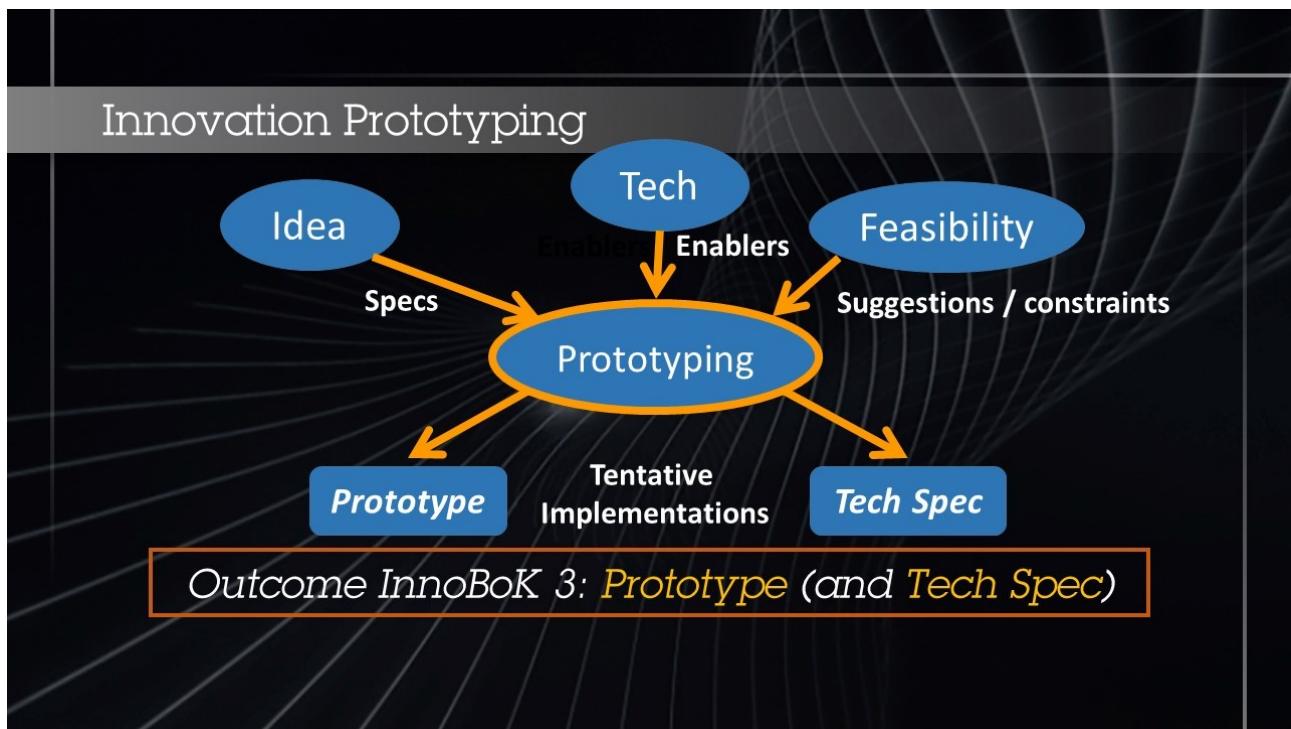
È quindi necessario uno **sforzo multi-disciplinare**.

Per quanto riguarda le **strategie per la fattibilità**, è possibile portare avanti studi di fattibilità adottando la metodologia che si preferisce, è importante quindi la libertà di azione. Ad esempio, la strategia può includere la metodica **SWOT**, che sta per Strength (forza), Weakness (debolezza), Opportunity (opportunità), Threat (minacce), oppure il **CSF**, che sta Critical Success Factors. Il **framework BIVEE** non suggerisce un metodo, c'è libertà di azione.

Outcome InnoBoK 2: studi di fattibilità. Cioè il secondo body of knowledge è relativo agli studi di fattibilità.

Nella **terza wave “prototipazione”**, confrontiamo le idee con la realtà. Questa è un’attività cruciale dove mostriamo che l’idea è effettivamente in grado di funzionare in modo corretto. Anche in questo caso, si può affrontare questa fase con il metodo che si preferisce. Un metodo è quello del **Trial & Error**, che consiste nel fallire in fretta, imparare in fretta e ricominciare. Anche in questa onda, non vanno dimenticati i metodi di problem solving e la creatività.

Per quanto riguarda le **strategie della prototipazione**, si possono usare metodiche come la progettazione creativa, dei tentativi di implementazione, che ci consentono di risolvere molti problemi che ci presenta la prototipazione. Fondamentali sono i test, che possono essere fatti in-house, quindi all’interno dell’impresa, o con un gruppo selezionato di utenti finali. Durante i test la soluzione viene misurata, valutata, cambiata ed, eventualmente, si riprova. Ma, alla fine, è necessario trovare una soluzione operativa che sia completamente realizzata e documentata.



L’attività di **prototipazione** produce due cose, ovvero un **prototipo** funzionante ma anche tutte le **specifiche tecniche** necessarie a descrivere questo prototipo. Un prototipo senza la componente intangibile dell’oggetto cognitivo, non funziona.

Outcome InnoBoK 3: prototipo e specifiche tecniche.

L’ultima **wave** è **l’ingegnerizzazione**, in cui bisogna trasformare il prototipo in un oggetto reale. Qui gli obiettivi riguardano la rivisitazione del prototipo in una prospettiva di business, e quindi di produzione industriale, tenendo conto di: costi, usabilità, e proposta di valore per l’utente finale.

Bisogna trovare poi dei sostituti commerciali per delle parti, in modo da avere una produzione efficace sotto il punto di vista dei costi. Vanno ridefinite quindi le parti di tipo commerciale e i metodi di assemblaggio, in modo da ottenere un processo manifatturiero lineare e senza sprechi. Inoltre, molto importante, la progettazione deve essere rispettosa dell'ambiente, quindi eco-friendly, cioè bisogna massimizzare la possibilità di riciclo e minimizzare gli scarti.

Per quanto riguarda le **strategie dell'ingegnerizzazione**, una strategia è “**fabbrico o compro**”, che è una decisione strategica. Un'altra strategia è quella di adottare un approccio progressivo per ingegnerizzare e rilasciare quanto prima qualcosa che viene chiamato “**minimum viable product**”, cioè il prodotto minimo commerciabile. Vanno identificate la catena delle forniture e le partnership, quindi il tipo di accordi che si riesce a fare, e va disegnata tutta la catena della produzione e della logistica, inclusi i ruoli dei partner.

Outcome InnoBoK 4: i piani e le strategie di produzione. A questo punto abbiamo tutta la documentazione necessaria che verrà passata alla parte della produzione vera e propria, che potrà attivare i processi in accordo con i piani rilasciati.

Spunti di riflessione

- Qual è il significato dell'acronimo POND?
- Quali sono le quattro onde del ciclo di vita dell'innovazione d'impresa, in accordo con BIVEE?
- Descrivete una possibile attività chiave dell'onda della creatività.
- Potete descrivere l'onda relativa alla fattibilità?
- Potete descrivere l'onda relativa alla prototipazione?
- Potete descrivere l'onda relativa alla fase di ingegnerizzazione?
- Secondo la vostra opinione, qual è il fattore più critico che potete incontrare nello sviluppare un'innovazione in accordo con il ciclo di innovazione di BIVEE?

Lezione 13: Ecosistemi di business aperti

Ecosistemi di collaborazione aperti

È una nuova filosofia nel realizzare collaborazioni di business e distretti industriali di produzione. Uno spazio di produzione, sia materiale che immateriale, dove diversi tipi di attori lavorano insieme realizzando nuove forme di produzione del valore e innovazione. Abbiamo **quattro tipi di attori**:

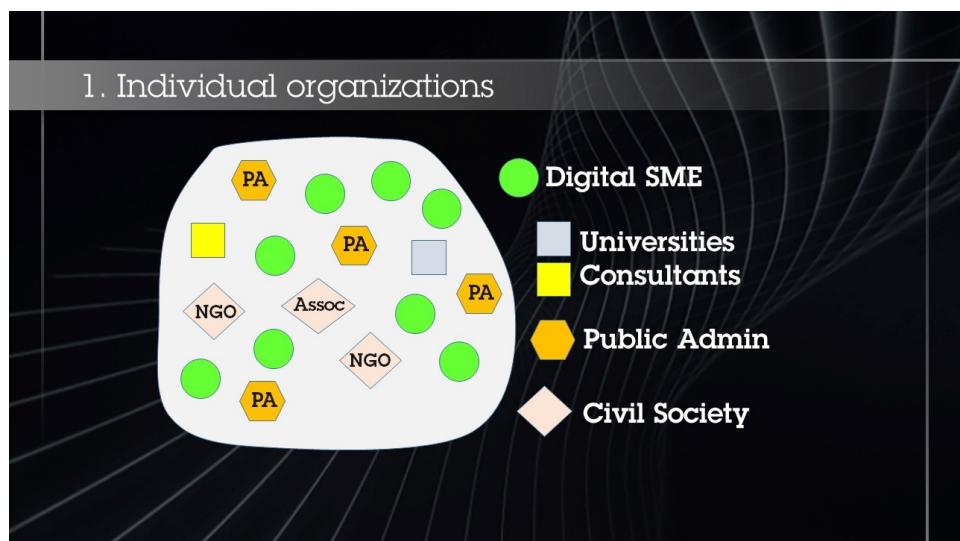
- **Imprese:** piccole, medie e grandi
- **Università:** centri di ricerca, società di consulenza
- **Istituzioni pubbliche:** pubblica amministrazione nelle sue diverse articolazioni, sia di tipo locale che funzionale
- **Società civile:** nel suo complesso ma anche organizzata in associazioni, comitati, no-profit, ecc.

Si parla quindi di **ecosistema** quando sono presenti queste quattro tipologie di attori.

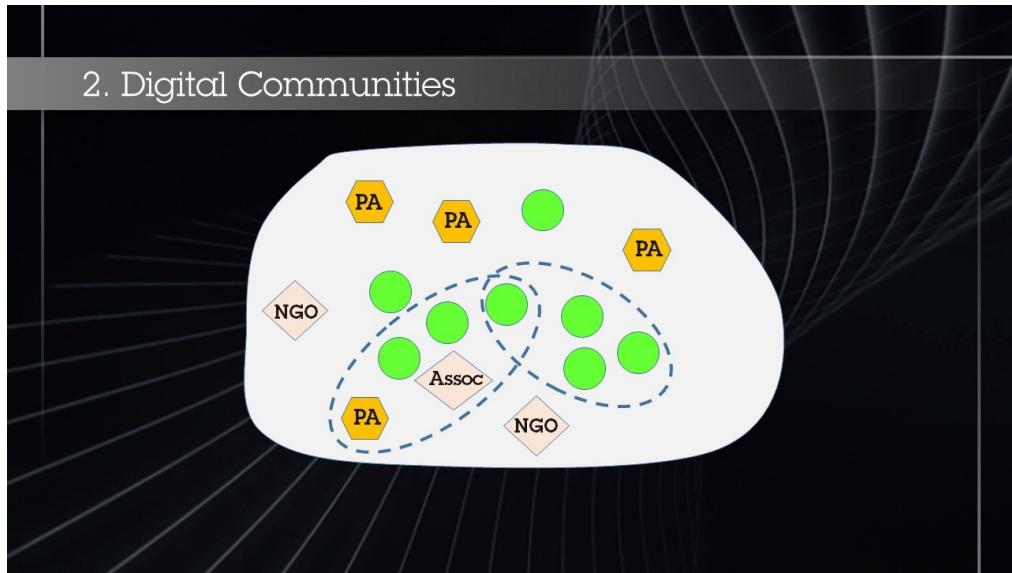
Esistono quindi vari tipi di attori e allo stesso modo esistono varie **aggregazioni**:

- Organizzazione individuale
- Comunità digitale
- Impresa virtuale liquida o Virtual Liquid Enterprise (VLE)
- Ecosistema di innovazione e produzione collaborativa ed aperta, o Collaborative Open Production and Innovation Ecosystem (COPIE)

Si parte da uno **spazio vuoto** che andrà poi popolato dai diversi soggetti. I nuovi attori sono tenuti a sottomettere una richiesta di adesione, nel fare questo devono fornire tutte le informazioni sulle loro competenze e abilità, esperienze pregresse e la capacità di produzione ed innovazione. Le domande di ammissione verranno analizzate con cura per garantire che tutti i membri siano di alta qualità, fidati ed affidabili.

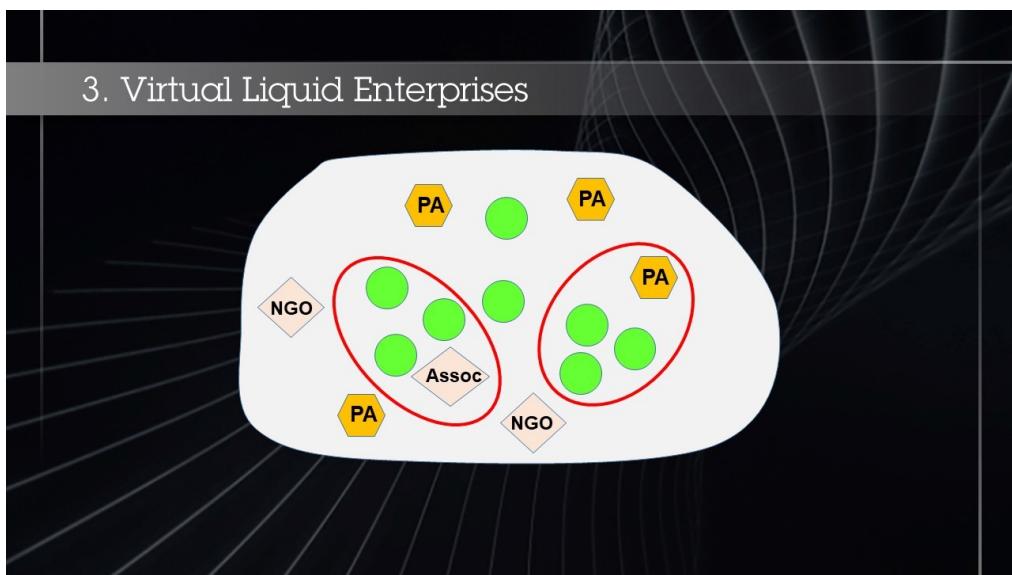


Le comunità rappresentano un'aggregazione di business **pre-competitiva**, per esempio per la formazione e la condivisione. Hanno la finalità di promuovere il fare team building e la collaborazione, ma in un contesto non competitivo. Abbiamo due tipologie di comunità, quelle di **interesse** e quelle di **pratica**, ed entrambe producono valori non monetari. Nelle **comunità di interesse** sviluppiamo lo studio di certe tematiche che vengono ritenute, all'interno dell'ecosistema, rilevanti. Viceversa, le **comunità di pratica** sono quelle con “le mani in pasta”, in modo da sperimentare nuove soluzioni.



Nella **figura** ci sono esempi di comunità digitali, che faranno uso in modo notevole di piattaforme di supporto per la collaborazione e lo scambio di informazioni e conoscenza.

L'**impresa virtuale liquida (VLE)** è un'aggregazione temporale creata quando si verifica in presenza di un'opportunità di business o una nuova idea per un progetto di innovazione. Le attività sono focalizzate ad un obiettivo preciso e terminano quando l'obiettivo è raggiunto. La sua struttura e composizione può cambiare nel tempo, questo è il concetto di **liquidità**.



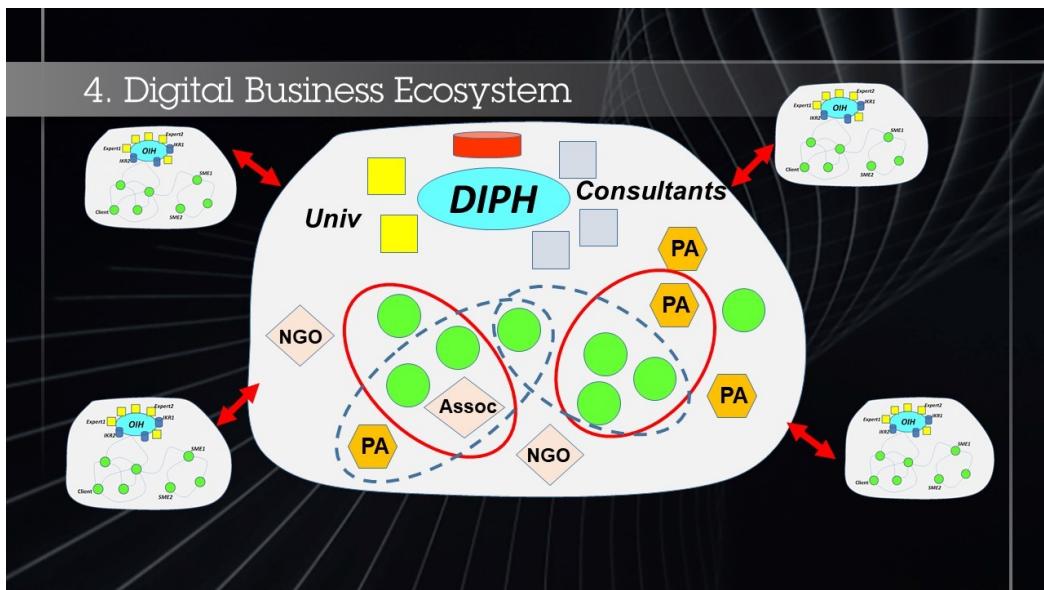
Nella **figura**, esempi di imprese virtuali liquide, simile alle comunità. Le comunità, però, sono

organizzazioni pre-competitive, mentre nel caso delle VLE abbiamo aggregazioni competitive e, principalmente, il valore a cui tengono è economico. Quindi è la finalità che le differenzia.

L'ecosistema è uno spazio digitale dove tutte le attività hanno luogo e questo spazio viene supportato da un insieme di infrastrutture e servizi digitali, tra cui:

- Piattaforme per la condivisione della conoscenza e la collaborazione
- Raccolta di dati per il monitoraggio della produzione e per l'analisi
- Controllo globale della produzione, mentre il controllo locale è decentralizzato

L'Hub è il polo di produzione ed innovazione digitale, che ha come obiettivo il facilitare la collaborazione tra i diversi attori e anche verso il mondo esterno. Questo include, tra le altre cose, anche un deposito primario (Master Repositories) dove vengono conservati i dati e le informazioni sui diversi attori, sui progetti passati e conclusi, sulle risorse condivise, ecc. All'interno dell'Hub è presente un centro di competenze, che è pensato per garantire il supporto degli esperti e un programma di formazione e addestramento continuo.

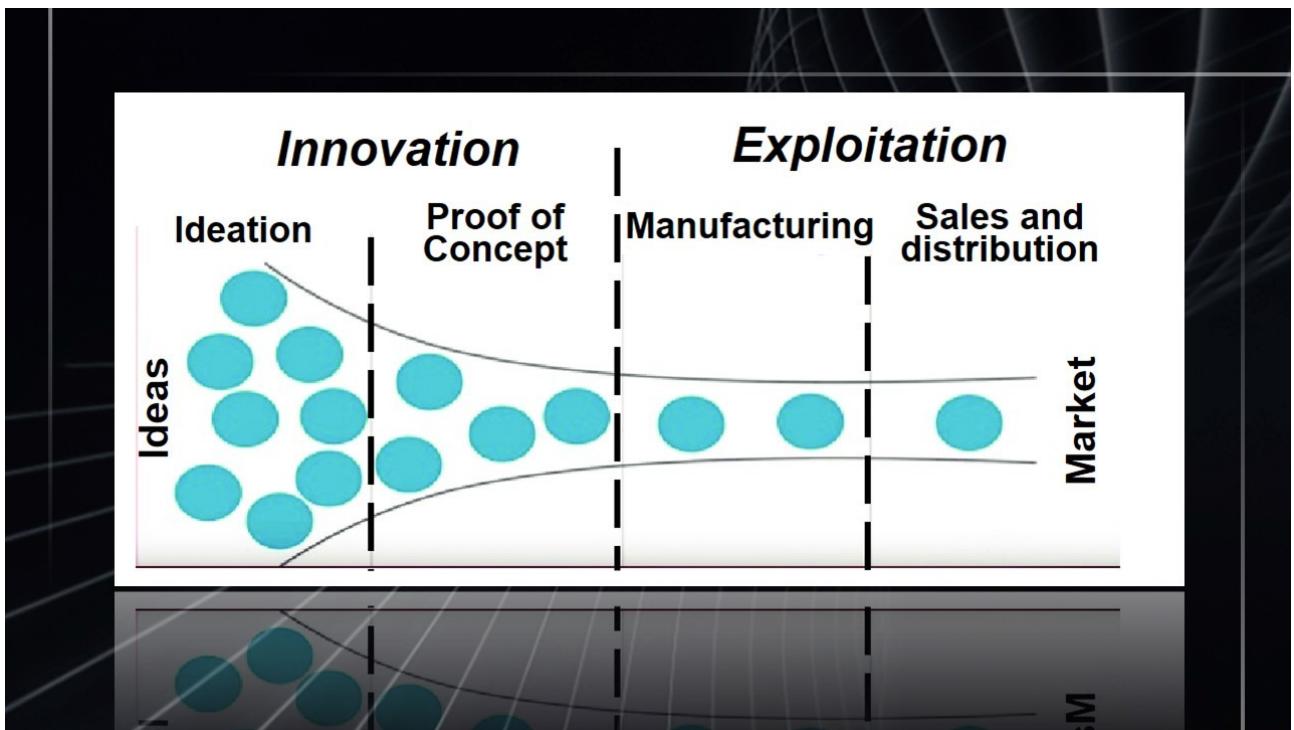


Nella **figura**, un esempio di ecosistema digitale di business.

Ecosistemi di innovazione aperti

Tradizionalmente abbiamo l'**innovazione chiusa**. Le imprese adottano dipartimenti dedicati alla ricerca e allo sviluppo, che è strategica, fornisce un vantaggio competitivo con nuovi prodotti e servizi che l'impresa può erogare. L'innovazione ha bisogno di investimenti significativi che richiedono una forte protezione sia sui processi che sui risultati. Quindi tradizionalmente, nelle imprese, l'innovazione era qualcosa ad alto rischio dove erano necessari investimenti significativi che andavano protetti. I risultati ottenuti dai reparti di ricerca e sviluppo, sia in termini di prodotti che di processi e di servizi, andavano tenuti nascosti o protetti da un brevetto.

Quello che si ha è un **imbuto dell'innovazione chiusa**, che prevede un approccio lineare con uno scambio limitato con il resto del mondo. Questo approccio assumeva una convergenza progressiva verso la soluzione innovativa con un feedback limitato.



Nella **figura** è più evidente questo imbuto. All'inizio si parte con tante idee, dopodiché si vanno a sperimentare vari prototipi, si passa alla manifattura e infine si va verso il mercato, passando per le vendite e la distribuzione.

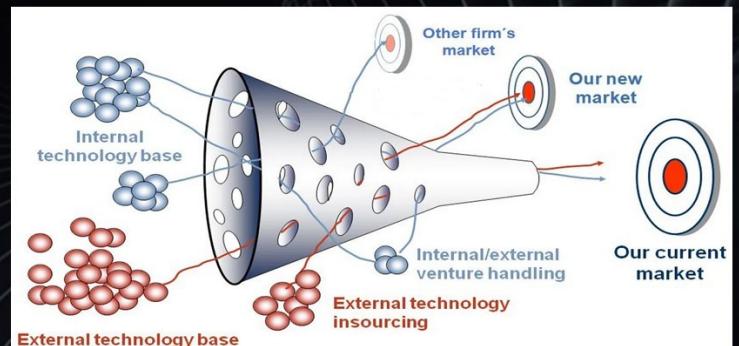
L'**innovazione chiusa** ha quindi dei **limiti**. I manager, infatti, sono sempre più consapevoli che non tutte le persone smart lavorano per loro. Inoltre, i reparti di ricerca e sviluppo tendono a diventare delle “torri d'avorio” isolate, protette, chiuse, per proteggere i segreti industriali. Ma in realtà, le migliori innovazioni richiedono di mescolare anche competenze esterne ed è necessario un atteggiamento di collaborazione aperta.

Si va quindi verso una **innovazione aperta**, che è promossa da Henry Chesborough, che ha intuito che l'innovazione deve portare a cambiamenti profondi e strutturali la cui portata è al di là di quello che le singole organizzazioni riescono a fare da sole. È quindi necessario promuovere una cultura dell'innovazione aperta basata su reti estese e cooperazioni tra tutti i partecipanti, le diverse community, e i cosiddetti Creative Commons.

L'**innovazione aperta** fa leva su intelligenze collettive, competenze condivise e collaborazioni esterne di valore. Abbiamo la **cross-fertilization** tra diverse competenze che si parlano all'interno e all'esterno dell'impresa e, in modo controllato, anche all'esterno dell'ecosistema. Questo va realizzato e al contempo vanno protette le idee chiave, quindi l'apertura delle idee deve essere controllata: da un cerchio della fiducia ad una totale apertura.

Open Innovation Funnel

Continuous osmosis of ideas and solutions with the external context
(H. Chesborough)



Nella figura un imbuto nel caso dell’innovazione aperta. In questo caso, a differenza dell’innovazione chiusa, abbiamo dei buchi che ci fanno vedere come possiamo iniziare ad interagire con altre società, anche se competitor, e possiamo esplorare nuovi mercati. Anche le infrastrutture tecnologiche possono essere interne o esterne. Henry Chesborough disse che *bisogna creare un’osmosi continua di idee e soluzioni anche con il contesto esterno*.

Il **Digital Innovation Hub (DIH)** fa largo uso di risorse condivise aperte come conoscenza, schemi, software libero. Con i Creative Commons si ha una conoscenza aperta e la condivisione delle proprietà intellettuali. E si può ottenere una equa redistribuzione del valore basato su uno scambio fiduciario di idee attraverso la blockchain, tramite cui è possibile garantire chi ha contribuito e qual è il valore che ciascuno ha apportato, in modo che sia remunerato correttamente.

Spunti di riflessione

- Che cos’è un ecosistema per l’innovazione e la produzione aperta e collaborativa (COPIE)?
- Quali sono gli attori principali di un COPIE?
- Puoi descrivere i quattro livello di aggregazione di un COPIE?
- Cos’è l’innovazione chiusa e quali sono i suoi limiti?
- Cos’è l’innovazione aperta e quali sono i suoi vantaggi?
- Puoi descrivere l’imbuto dell’innovazione aperta?

Lezione 14: Gestione dell'innovazione

Gestione strategica dell'innovazione

Gli obiettivi della **gestione strategica dell'innovazione** sono focalizzati verso il futuro. Lo scopo dell'attività di business è creare e mantenere un vantaggio competitivo dell'impresa, realizzando rottura degli schemi e obiettivi di crescita a livello strategico. Questo livello di management ha un focus sull'**impatto**, cioè sul successo sul mercato, il ritorno degli investimenti, ecc.

È importante chiarificare quali servizi o prodotti è necessario re-inventare o sviluppare, quali sono i nuovi modelli di business da sviluppare, quali sono i nuovi mercati nel quale si vuole competere e, conseguentemente, come rendere più efficienti ed efficaci le strategie di marketing. Infine, è importante chiarificare il come espandere la base di mercato della clientela con un riposizionamento strategico del brand della compagnia.

I **fattori abilitanti dell'innovazione strategica** sono:

- **Visione:** pensare all'innovazione come ad un driver, un fattore strategico d'impresa e non un fatto episodico. È importante che le strategie di innovazione siano allineate con il DNA della compagnia, quindi un supporto forte del top management, fino a intravedere nuovi modelli organizzativi innovativi, come il Chief Innovation Officer.
- **Strategie di impresa:** per promuovere l'innovazione continua, identificando anche i dipartimenti pilota e propagare attraverso tutta l'impresa le soluzioni innovative. Bisogna stabilire, identificare ed applicare un framework per l'innovazione, che deve essere allineato con le strategie dell'impresa e che includa anche incentivi e riconoscimenti. Abbiamo inoltre la necessità di creare un ambiente aperto per la condivisione, la concezione collaborativa, il design e la sperimentazione.
- **Personale:** bisogna promuovere una cultura delle tecnologie digitali e un atteggiamento mentale verso l'innovazione. Vanno promosse le competenze sulle quattro dimensioni delle conoscenze dell'innovazione: discipline, metodi, tecnologie e il dominio applicativo. Inoltre, vanno promosse figure dell'innovation champions che dovranno agire come testimonial per tutta l'impresa.
- **Risorse ed infrastrutture:** il top management deve provvedere alle risorse necessarie, dove per risorse si intende tempo, soldi e infrastrutture digitali avanzate. Sono necessarie infrastrutture per la sperimentazione, i test e la simulazione, in modo da sperimentare nuove soluzioni. È importante la centralità delle infrastrutture di conoscenza, poiché devono essere ampie e di facile accesso.
- **Modelli organizzativi e partnership:** qui bisogna trovare dei modelli che facciano fiorire la creatività, che possano far leva sui talenti, promuovendo interazioni libere, tipicamente orizzontali, e quindi riducendo le gerarchie. Dobbiamo dare un supporto forte alla generazione e allo scambio di idee, anche sfumando i limiti e le frontiere dell'impresa per connetterci con partner esterni.

A livello strategico, possiamo trovare degli **ostacoli nell'innovazione**:

- Bassa attitudine a prendere rischi. Troppe scuse come ad esempio:

- Non abbiamo bisogno di innovare perché abbiamo innovato di recente
- Gli affari attuali vanno bene e quindi l'innovazione non è necessaria
- La domanda per l'innovazione non è chiara
- L'innovazione ha costi troppo alti
- Non abbiamo il personale qualificato
- I nostri competitor sono troppo forti
- Ostacoli dovuti al DNA della compagnia:
 - Assenza di un framework di regole per l'innovazione
 - Burocrazia pesante
 - Mancanza di integrazione dei processi di innovazione nel planning strategico
 - L'assenza di validazione sul campo dei prototipi
 - Non avere a disposizione dei soggetti che possano adottare le innovazioni il prima possibile per una sperimentazione preliminare
- Personale ed impiegati con assenza di:
 - Motivazioni o incentivi
 - Non aver fornito tempo ed opportunità per proporre e promuovere nuove idee
 - Nuovi ruoli, come l'innovation leader, l'innovation mentor, il digital coach, l'innovation angel
 - Consapevolezza dei bisogni degli utenti, dei problemi che l'innovazione intende risolvere ed effettivi costi di produzione

Gestione operativa dell'innovazione

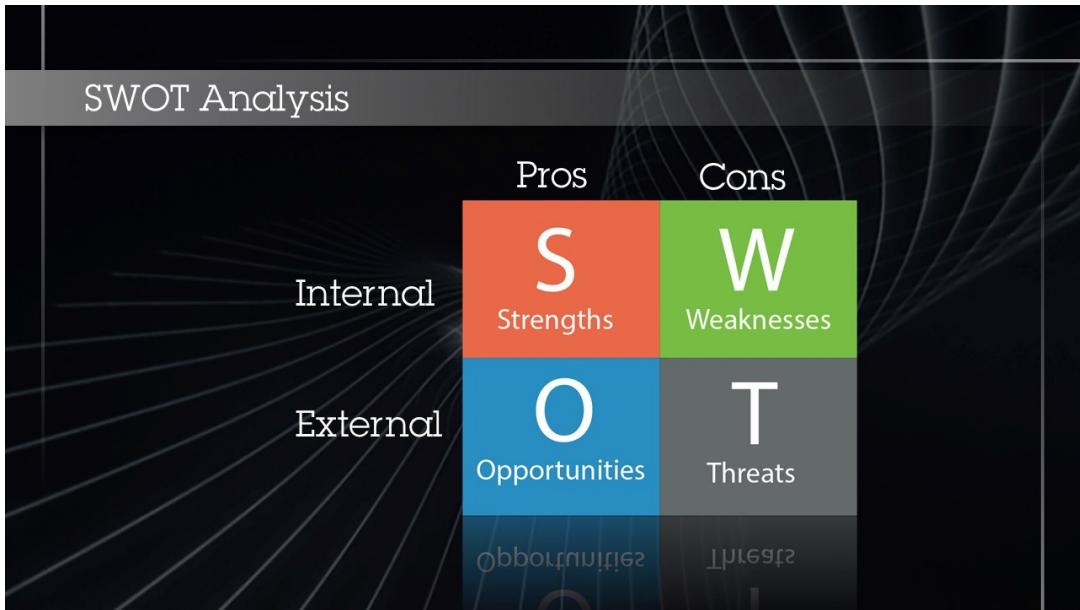
Questa è differente da altri tipi di management, come quello della produzione, del marketing o delle risorse umane. Lo possiamo definire come un **project management** “nel buio”. Prima di tutto bisogna creare l’atmosfera giusto per realizzare innovazione di tipo collaborativo e anche rispetto al problem solving, poi bisogn rimuovere le resistenze che spesso si incontrano col cambiamento e promuovere iniziative autonome, il tutto cercando di minimizzare i rischi.

Si va verso un nuovo stile di management, cioè dal management all'**orchestrazione**, dove i manager sono visti come dei coach, la cui attività è di facilitare il lavoro degli innovatori, rimuovendo gli ostacoli che inevitabilmente verranno incontrati. Quindi si va da un “management direttivo” a un **coordinamento supportivo**, ricordandoci che organizzazioni e strutture rigide sono i peggiori nemici dell’innovazione.

Bisogna avere l’atteggiamento giusto, quindi bisogna coinvolgere e **motivare**, sia a livello intellettuale che emotivo, il personale che partecipa ai progetti di innovazione. Va incoraggiato l’approccio **trial and error**, cioè il fallimento non è una catastrofe ma un’opportunità di apprendimento. Il **fallimento** va comunque gestito con un certo livello di tolleranza.

I **team di innovazione** devono essere altamente autonomi, multi-disciplinari, aperti, capaci di diffondere esperienza, competenze ed età anagrafiche differenti. Collezionano ed elaborano stimoli e contributi che arrivano da diversi settori dell'impresa e dal mondo esterno.

I **risultati dell'innovazione vanno monitorati** e un elemento importante è rappresentato dagli indicatori chiave di prestazione, o **Key Performance Indicators (KPI)**, che sono ad esempio il tempo, i soldi, le milestone, i rilasci e gli obiettivi. A partire da ciò, vengono definite le metriche per valutare le strategie di innovazione e la loro implementazione, e quindi basarsi sui KPI per tenere sotto controllo il progresso dell'innovazione sotto i vari aspetti (costo, risultati, tempo).



SWOT sta per **Strengths** (forze), **Weaknesses** (debolezze), **Opportunities** (opportunità), e **Threats** (minacce).



I **Critical Success Factors (CSF)** rappresentano gli elementi chiave necessari per raggiungere il successo in un progetto di innovazione. Ogni progetto ha le sue peculiarità e quindi i fattori critici di

successo vanno definiti di volta in volta. Alcuni esempi sono: competenze del team di innovazione, la disponibilità di tecnologie specifiche, l'accesso a dataset speciali e fondamentali.



Abbiamo inoltre l'**Innovation Manager Dashboard**, cioè il cruscotto del manager di innovazione dove possiamo vedere in una sola schermata, o in poche schermate, quali sono gli elementi che il manager deve tenere d'occhio. Le metriche sono basate sui KPI, per tenere sotto controllo in modo sintetico il processo di innovazione ed il progresso.

Per quanto riguarda la **gestione del rischio**, questo va valutato e gestito identificando l'importanza di ogni rischio, la probabilità che accada e quanto potrebbero essere seri i suoi effetti negativi. Un aspetto importante è capire come fare a prevenirli, bisogna chiedersi se si ha un metodo per un'analisi precoce e quali sono le possibili contromisure.

Spunti di riflessione

- Quali sono gli obiettivi del management strategico dell'innovazione?
- Potete elencare e descrivere le 5 dimensioni della gestione strategica dell'innovazione?
- Potete descrivere alcuni ostacoli che si incontrano nell'innovazione?
- Quali sono gli aspetti chiave nella gestione operativa dell'innovazione?
- Potete descrivere i metodi SWOT e CSF per la gestione operativa dell'innovazione?
- Perché la gestione del rischio è importante e come questo può venire affrontato?

Lezione 15: La produzione tra pari

Le varie dimensioni della produzione tra pari

I quattro spazi cambiati dall'innovazione digitale sono: società, economia, **imprese** e lavoro. In questa lezione si conclude lo spazio dell'impresa e come questa si tenderà a trasformare grazie all'innovazione digitale.

Per quanto riguarda le **motivazioni**, bisogna contrastare l'attuale tendenza nella polarizzazione nel potere industria ed economico. Ciò avviene sia nella produzione **immateriale**, come nelle Big Tech come Google ed Amazon, sia nella produzione **materiale**, come l'energia e l'automobile. La **produzione tra pari** è una possibile alternativa.

Le nuove tecnologie stanno trasformando profondamente i sistemi produttivi, la produzione tra pari sembra essere una soluzione fattibile ed anche economicamente efficiente, solo se verranno adottate le nuove tecnologie della produzione. I nuovi **modelli di produzione emergenti** sono:

- **Manifattura flessibile riconfigurabile:** i sistemi per la manifattura flessibile, o Flexible Manufacturing Systems (FMS), sono capaci di adattare la produzione nelle capacità e nelle funzionalità al fine di seguire i requisiti e la domanda della produzione che cambiano velocemente. La **flessibilità** deve essere presente a tutti i livelli: nelle celle di produzione (con robot), nei processi produttivi end-to-end, nella logistica e nel trasporto di materiali.
- **Manifattura decentralizzata:** basata su unità che vengono dette organizzazioni autonome decentralizzate, che si devono coordinare. C'è assenza di autorità di governo centrale, le transazioni avvengono in modo paritario e quindi è importante la fiducia, garantita dalla tecnologia blockchain. Il processo di produzione è tracciato, permettendo ad algoritmi di misura di tener traccia di contributi individuali.
- **La manifattura Cloud:** concepita per sfruttare al meglio l'infrastrutture di cloud computing ma anche il cosiddetto Edge Computing, l'IoT e blockchain. Questo facilita l'interoperabilità in produzioni distribuite e consente di spingere in avanti la servitizzazione e la dematerializzazione, che vengono inseriti nei servizi, come ad esempio il car sharing.
- **La manifattura orientata ai servizi:** le capacità di manifattura sono viste come servizi di manifattura e le unità di produzione vengono visti come Manufacturing Service Providers (MSP), cioè fornitori di servizi di manifattura. I servizi di manifattura sono descritti con linguaggi specifici e pubblicati in una directory condivisa per essere facilmente estratti e integrati.
- **La manifattura cyber:** caratterizzata da una adozione estensiva dei cosiddetti Cyber-Physical System (CPS), cioè i sistemi fisico-cibernetici, che consistono in una stretta collaborazione tra umani e macchine dell'intelligenza artificiale. Questo porta ad una progressiva commoditizzazione quando anche produzioni complesse diventano facilmente replicabili. Con l'automazione diventano facilmente replicabili non solo le produzioni di massa, ma anche le produzioni fortemente personalizzate, perché si tratta di macchine estremamente flessibili.

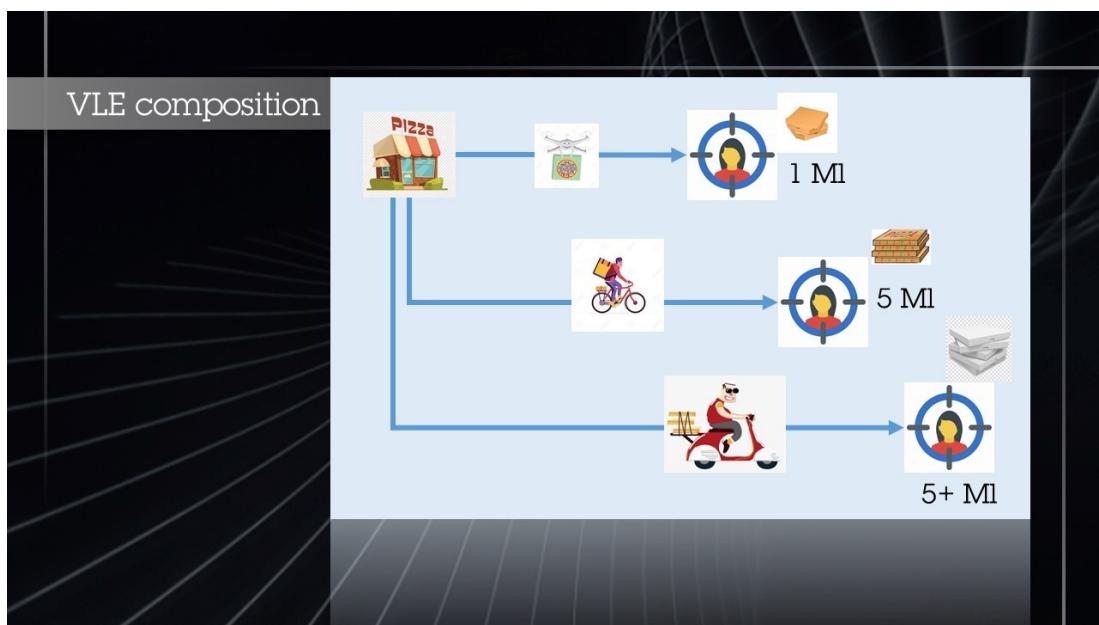
- **La produzione basata su beni comuni tra pari:** la produzione è basata su beni comuni tra pari. Si parla di unità indipendenti che condividono i mezzi di produzione e conoscenze aperte.

L'impresa virtuale liquida

L'**impresa virtuale liquida** è una nuova forma di impresa. Viene detta anche **VLE**, che sta per Virtual Liquid Enterprise. Spinge la cooperazione, la flessibilità e la riconfigurabilità di un'impresa al massimo. È **virtuale** poiché si tratta di un'aggregazione temporanea creata al momento dell'opportunità e formata da un insieme di unità di produzione che si auto-organizzano. È **liquida** poiché la sua struttura, organizzazione, le unità produttive partecipanti e i confini, non sono fissati.

Questa opera in un **ecosistema digitale di produzione**, o Digital Production Ecosystem (DPE). Il DPE riceve gli ordini, forma le imprese virtuali liquide e assegna i compiti, dopodiché provvede alla supervisione della produzione in accordo con l'ordine ricevuto e gli SLA, che sono i Service Level Agreement, verificando la soddisfazione del cliente. Importante è l'identificazione precoce delle deviazioni della produzione per poter far partire delle azioni di recupero. Anche se alcune funzioni di controllo e monitoraggio sono delegate all'ecosistema, non vuol dire che c'è un'autorità superiore di controllo, ma va vista come una funzione di supporto, anche perché non c'è separazione tra l'ecosistema e le imprese che vi operano dentro.

Un semplice esempio: **la consegna di pizze**. In questo esempio, la creazione dell'impresa virtuale liquida si basa sull'ordine, in accordo con un certo numero di regole predefinite in modo consensuale. Ci sono due tipi di **agenti**, ovvero le pizzerie e gli agenti di consegna, che può avvenire tramite droni, biciclette o moto. Le **regole di composizione per la VLE** sono la distanza del cliente dalla pizzeria e il numero di pizze ordinate.



Affinché un calcolatore riesca a formare una VLE, sono necessarie le **regole decisionali**. In questo esempio abbiamo che le decision rules sono:

- **Consegna tramite drone** per ordini fino a 2 pizze che devono essere consegnate all'interno di un miglio.

- **Consegna tramite bici** per ordini tra le 3 e le 5 pizze che devono essere consegnate all'interno di un miglio oppure fino a 5 pizze che però verranno consegnate tra 1 e 5 miglia.
- **Consegna tramite moto** per qualunque ordine per oltre 5 pizze oppure un numero inferiore di pizze se la distanza è più di 5 miglia.

Decision Table template, according to OMG-DMN

VLE composition criteria		
U	Input	Output
	Input parameters	Output par
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Rows: 'OR' Rules

Columns: 'AND' conditions

La **Decision Table** è una tabella in cui abbiamo un insieme di **regole** sulle righe che sono specificate in formato disgiuntivo, cioè usando l'OR, quindi solo una regola può verificarsi e non tutte insieme. Sulle colonne abbiamo invece le **condizioni** in forma congiuntiva, cioè attraverso l'operatore AND. La parte di input determina quali regole vengono soddisfatte, nella parte di output viene determinato ciò che la tabella restituisce quando una certa regola è soddisfatta.

Pizza delivery Decision Table

Deliver rules			
U	Input	Output	
	DistanceFromFood	Order size	Deliver method
	double	integer	string
1	<1	<3	"drone"
2	<1	[3..5]	"bike"
3	<1	>5	"motorcycle"
4	[1..5]	<3	"bike"
5	[1..5]	[3..5]	"bike"
6	[1..5]	>5	"motorcycle"
7	>5	<3	"motorcycle"
8	>5	[3..5]	"motorcycle"
9	>5	>5	"motorcycle"
10	>2	>2	"motorcycle"
11	>2	[3..2]	"motorcycle"
12	>2	<3	"motorcycle"
13	[1..2]	>2	"motorcycle"

In **figura** la decision table relativa all'esempio della consegna della pizza.

Possono comunque esistere casi non previsti. Se dovesse succedere perché ad esempio mancano delle regole o c'è un errore, il sistema decisionale può essere istruito e, così facendo, la prossima volta l'intoppo non si presenterà.

Spunti di riflessione

- Quali sono le caratteristiche chiave dell'approccio della produzione tra pari?
- Puoi descrivere quali sono i principali modelli innovativi di produzione?
- Tra i diversi modelli di produzione che stanno emergendo, in accordo con il vostro giudizio, qual è tra questi il più innovativo e perché?
- Che cos'è un'impresa virtuale liquida?
- Qual è lo standard proposto dall'OMG per definire le regole di business e le operazioni decisionali?
- Descrivere la struttura di una tavola decisionale come proposta dallo standard OMG-DMG.

Lezione 16: Il futuro del lavoro

Il lavoro delle macchine intelligenti rispetto al lavoro umano

Come detto, i quattro spazi cambiati dall'innovazione digitale sono: società, economia, impresa e lavoro. In questa lezione si parla del lavoro.

Si parla di **collaborazione tra umani e robot**. A livello di unione europea, il 72% dei cittadini teme di perdere il proprio lavoro, ma il 62% ritiene che l'intelligenza artificiale migliorerà le loro vite. Ci sono **due scuole di pensiero**:

- Una che parla di **continuità**, perché nuovi impieghi saranno in grado di sostituire i lavori distrutti dall'automazione, come avvenuto nelle rivoluzioni industriali passate.
- Una che parla di **discontinuità**, che afferma che stavolta è differente poiché stiamo inventando le "ultime macchine", quelle più potenti, intelligenti e flessibili che mai. L'intelligenza artificiale e i robot prenderanno il sopravvento e noi stiamo evolvendo in una società senza lavoro, la cosiddetta "Jobless Society". Ci sono studi che affermano che il 47% degli impieghi sono esposti a futura automazione da qui al 2030.

Le tecnologie digitali stanno spingendo gli umani ai margini. Un **esempio** viene da Ferrovie dello Stato, che ha avuto una riduzione di personale da 220mila a 74mila impiegati in 25 anni. Un altro **esempio** è Foxcon, la produttrice cinese di prodotti Apple, che ha un programma di dismissione di 60mila lavoratori da sostituire con i robot. Altro esempio è Amazon, che sta acquistando i Carton Wrap, ovvero dei robot che sono in grado di inscatolare 700 confezioni all'ora, cioè l'equivalente di un lavoro svolto da 24 umani.

C'è quindi una **competizione contro le macchine**. L'automazione è la vera essenza dell'intelligenza artificiale e della rivoluzione dei robot, infatti riduce la necessità di lavoratori poco preparati ma, parzialmente, anche la domanda di lavoratori molto preparati. Gli effetti attesi possono essere nel **breve, medio e lungo** termine.

Nel **breve termine** l'incremento di produttività (intesa come la quantità di valore prodotto per ora lavorata), a causa anche della compressione degli stipendi, crescerà notevolmente. Dal 2006 gli stipendi hanno avuto una crescita del 14.4%, ma c'è stato un calo del 9.8% della capacità di acquisto. La disoccupazione oggi è prevalentemente dovuta alla mancanza di competenze e quindi c'è oggi la necessità di intervenire sulla forza lavoro per un aggiornamento delle competenze. Va considerata anche la **gig economy**, cioè quell'economia formata da attività frammentarie, che possono essere facilmente rimpiazzate da robot e droni. D'altra parte, la commissione europea indica che c'è una carenza in Europa di 1 milione di esperti di computer, per cui c'è domanda ma non risposta.

Nel **medio termine**, continuerà una domanda sostenuta di professionalità esperte e qualificate e un decremento sistematico della disoccupazione per lavori ad alta qualificazione. Però, in parte, ci sarà una riduzione delle retribuzioni nei livelli medi e bassi dei lavoratori man mano che avanza l'automazione. Quindi ci sarà un alto tasso di impiego nella produzione di strumenti basati sull'intelligenza artificiale e relativi sistemi, che richiede investimenti del capitale umano, cioè formazione.

Nel **lungo termine**, ci saranno profonde trasformazioni socio-economiche e una diffusione estesa di macchine intelligenti, che saranno progressivamente ammortizzate, quindi di fatto con costi che si riducono sempre di più. A questo punto, solo i lavori strategici sopravviveranno. Dopo i beni immateriali, come musica, video, ecc., anche la produzione di beni materiali avrà un costo che tenderà a zero, dovuta all'automazione. Quindi anche il costo della vita scenderà sostanzialmente. In pratica, da una parte abbiamo che i macchinari intelligenti saranno ammortizzati e non rappresenteranno più un costo per l'impresa, dall'altra parte l'automazione farà decrementare i costi di produzione e quindi ci saranno beni in quantità maggiore e a costi inferiori. Questo, apparentemente, porterà ad una riduzione del costo della vita ma ci saranno meno persone che lavoreranno e che potranno permettersi di acquistare beni, anche se a costi ridotti. Nel lungo termine la produttività industriale crescerà significativamente, mentre il bisogno di lavoro umano scenderà in modo sostanziale. Questo vorrà dire che il guadagno prodotto dalle macchine si espanderà costantemente, mentre la ridistribuzione della ricchezza prodotta non sarà più basata sul lavoro umano.

La tendenza nel lavoro umano e nell'impiego coinvolgerà i processi di produzione della **manifattura** e i processi di produzione dei **servizi**.

High Automated factory		
Manuf phases	Smart tools	Human participation
Design	AI, Big Data	relevant
Forge	3D Printer	marginal
Transport	Drone, conveyor	marginal
Finish-Assemble	Robot	marginal
Control	Sensors, Big Data, AI	by exception

Nella **figura**, un esempio di ciò che accade in una fabbrica altamente automatizzata.

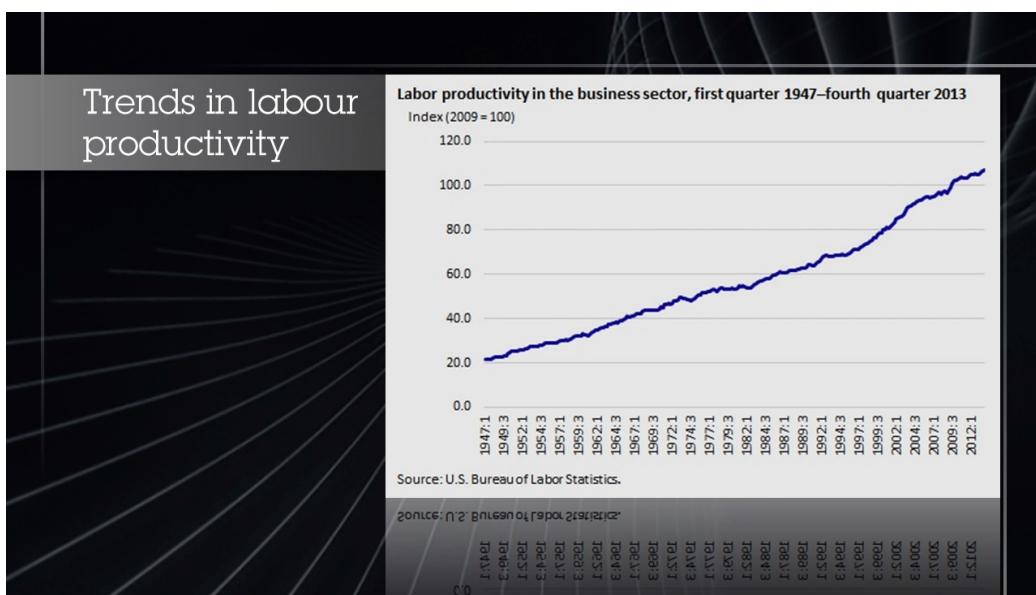
Professional automation: AI takeover risk		
High	Medium	Low
Accountant, clerk	Medical diagnosis spec	Nurse, caregiver
Call center operator	Lawyer	Judge
Market promoter	Industry manager	Industrial designer
Software programmer	Software/Data analyst	Personal trainer
Courier, Rider	Farmer	Gardener
Proofreader, translator	Journalist	Psychologist
Taxidriver, truck driver	Music composer/ player	Cybersecurity expert
Bank teller	Relationship banking	Innovation expert

Uno slittamento di paradigma nel lavoro umano

Una **prospettiva estrema** è: “è possibile che una tecnologia in forte accelerazione distrugga il nostro intero sistema fino al punto che una ristrutturazione fino alle fondamenta sarà necessaria se vogliamo continuare a vivere in un mondo prospero?”. La frase è tratta da un libro di Martin Ford.

Per quanto riguarda **l'impatto economico dell'automazione avanzata**, quello che si vede è che l'automazione va a favore dell'impresa e del fatturato ma la somma degli stipendi cresce di meno, dovuto sia ad una compressione dei salari ma anche al fatto che meno persone lavorano in questi contesti.

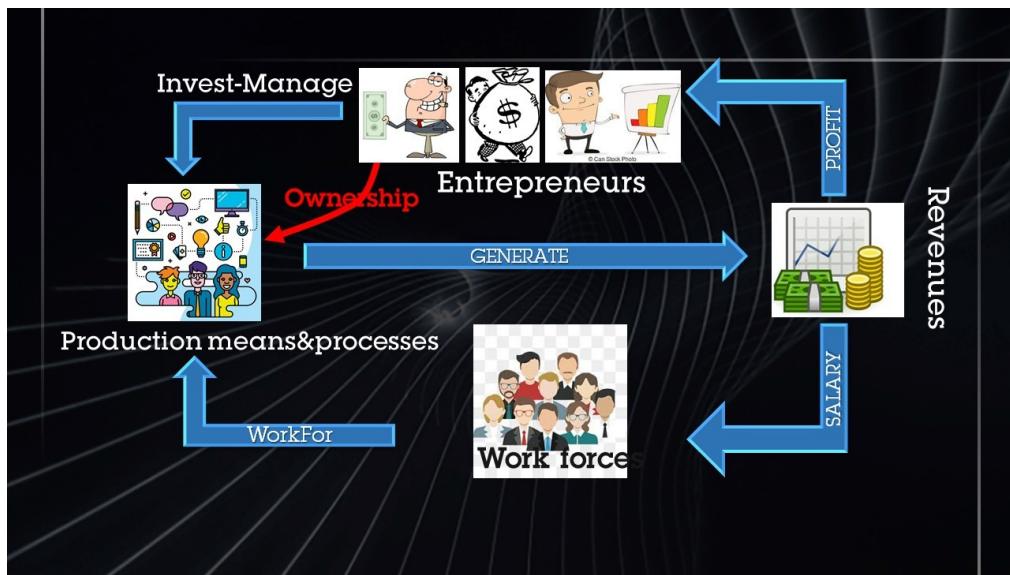
La **produttività del lavoro** è la quantità di valore prodotto dai lavoratori nell'unità di tempo. La tecnologia dell'informazione ha spinto cambiamenti nella produttività che hanno messo in difficoltà il mercato del lavoro e, in particolare, abbiamo particolari tendenze per una più alta produttività con una minor quantità di personale addetto e quindi anche di stipendi.



In **figura**, viene mostrato l'andamento dal 1947 fino al 2013 in cui si vede che la produttività è salita di 5 volte, cioè da 20 a 100 punti.

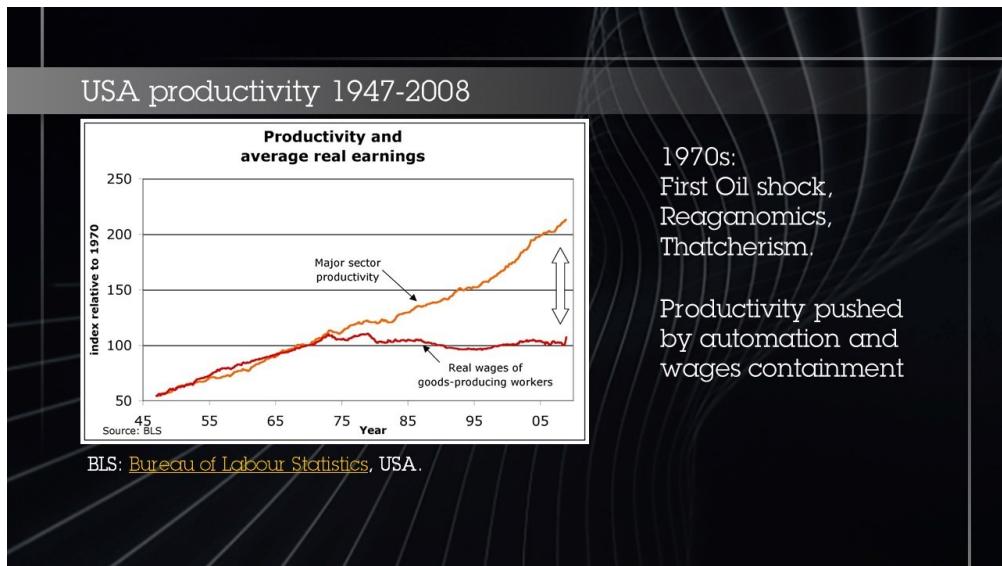
Quando si parlava di **piccoli laboratori di artigiani**, c'era un processo unificato tra la produzione e l'incasso. C'era la **prima fase** in cui si costruivano i beni, cioè i tessitori, i muratori, ecc. producevano con il lavoro umano. Nella **seconda fase**, queste stesse persone avevano in carico la vendita diretta e anche l'incasso monetario dai clienti. Con la rivoluzione industriale queste due fasi si sono disaccoppiate.

L'**imprenditore della rivoluzione industriale** è un nuovo ruolo, cioè una persona che organizza, fa funzionare e si prende il rischio di avventure di business, avendo anche il possesso dei mezzi di produzione e che ha come obiettivo l'incremento della produttività. L'imprenditore si posiziona tra la fase di produzione e la fase di incasso, e questa è una grossa trasformazione rispetto all'economia pre-industriale. Chi effettivamente produce non incassa direttamente dal cliente e chi incassa soldi non è chi produce in termini reali.

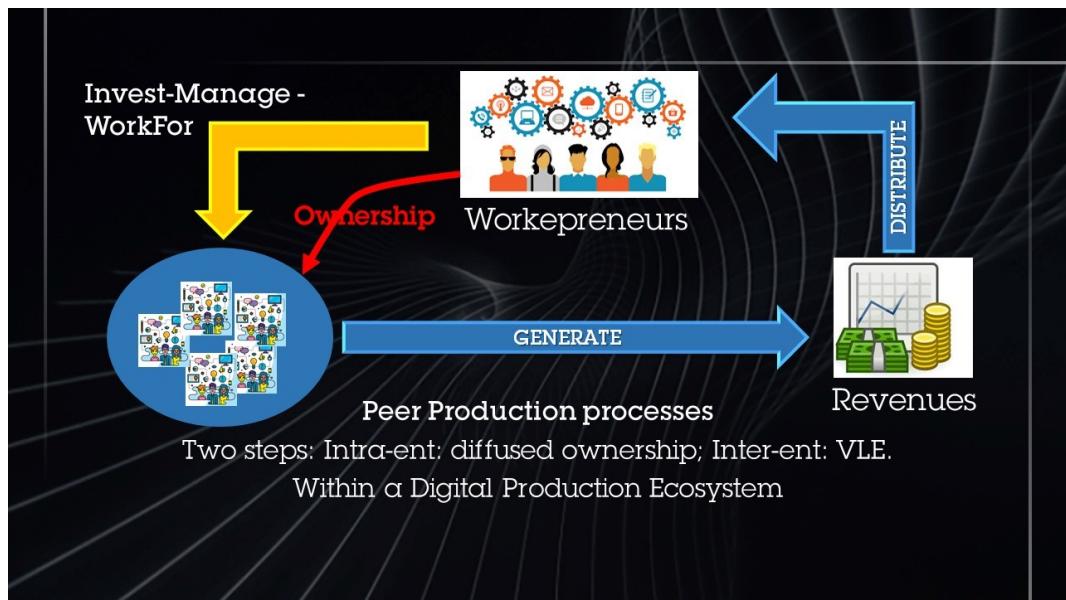


Nella **figura** si riassume quanto detto. In particolare abbiamo che la produzione e i mezzi di produzione di processi produttivi genera incassi, che si dividono nel profitto che va verso l'imprenditore e nei salari che vanno verso la forza lavoro. I ruoli sono quelli di investire e gestire da parte dell'imprenditore e la forza lavoro invece lavora per la produzione. Va sottolineato che i mezzi di produzione sono di proprietà dell'imprenditore.

Nel caso in cui ci fosse una riduzione della forza lavoro, chiaramente ci sarà uno spostamento di ricchezza che non fluisce più verso i lavoratori ma fluirà verso l'imprenditore. Questo è un problema perché l'imprenditore può anche guadagnare di più, ma se non esiste una base di mercato che ha una quantità di risorse economiche per comprare i prodotti, il rischio è che l'intero sistema collassi.



Nella **figura** si vede che, inizialmente, la produttività e gli stipendi medi sono cresciuti parallelamente. Negli anni 70 c'è stato il primo shock petrolifero e il thatcherismo, facendo partire una visione neo-liberista dell'economia. In pratica, l'automazione ha spinto la produttività e quindi i profitti in alto, con un contenimento degli stipendi. Questo è un fenomeno che è partito negli anni 70 ed è tuttora in atto, ma è arrivato ad un punto estremo.



Nella **figura** c'è una **visione alternativa**. Qui scompare la figura della forza lavoro e l'imprenditore viene chiamato **workepreneur**, cioè il lavoratore-imprenditore, quindi qualcuno che al contempo possiede i mezzi di produzione e lavora per produrre ricchezza. La ricchezza generata viene distribuita attraverso i lavoratori-imprenditori. Qui intervengono i processi di produzione tra pari a cui sono associati due livelli, ovvero **intra-enterprise**, in cui c'è una proprietà diffusa dei mezzi di produzione, e **inter-enterprise**, in cui si possono attivare le imprese virtuali liquide. Questo può avvenire all'interno di **ecosistemi di produzioni digitali**.

Il **workepreneur**, o **lavoratore-imprenditore**, è un nuovo attore nello scenario socio-economico innovativo che consente una redistribuzione dei mezzi di produzione e quindi un'automazione che accetterà in modo virtuoso uno slittamento del fatturato degli incassi dal lavoro al capitale, dal momento che il capitale è posseduto in modo diffuso. Si ha quindi un nuovo modello di produzione basato **ecosistemi di produzione digitale e imprese virtuali liquide**.

Spunti di riflessione

- Quali sono le due scuole di pensiero relativamente all'impatto che avrà l'adozione estesa di intelligenza artificiale ed automazione?
- Puoi descrivere gli effetti attesi dell'automazione nel periodo breve, medio e lungo?
- Puoi riassumere qual è il livello di partecipazione umana nelle diversi fasi della manifattura del futuro?
- Nei lavori professionali, puoi indicare almeno una professione per ciascuna dei livelli di rischio alto, medio e basso?
- Puoi descrivere le attuali tendenze nella crescita di produttività e salari?
- Puoi descrivere il modello socio-economico dove la nuova figura del workepreneur potrà presumibilmente emergere?
- Qual è la principale caratteristica del workepreneur?

Lezione 17: Pensiero innovativo

Come esplorare lo spazio della creatività

Quando si parla di pensiero innovativo, si parla di creatività come **atteggiamento mentale** per il quale abbiamo bisogno di essere formati. Le diverse forme di **pensiero innovativo** devono essere acquisite come parte di una cultura dell'innovazione. Abbiamo bisogno di imparare e praticare diverse **forme di pensiero** specialmente, ma non esclusivamente, nella fase della creatività.

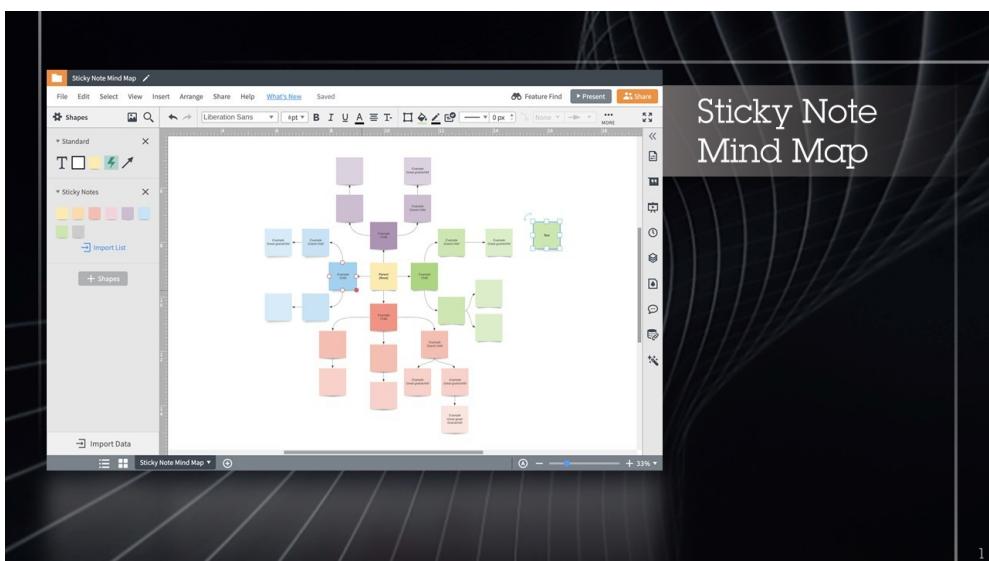
Nel **pensiero innovativo e creativo** abbiamo:

- **Pensiero divergente e convergente:** il pensiero divergente consente di creare una serie di opzioni ed esiste un momento in cui bisogna fermarsi e procedere con un pensiero convergente, in cui si discute sul quale opzione selezionare in base a quelle che sembrano più promettenti.
- **Pensiero analitico:** l'abilità di spezzare i problemi nelle sue componenti applicando il "divide et impera" per scoprire una serie di dettagli. Qui, una volta individuate le componenti e gli oggetti, è opportuno organizzarli lungo diverse dimensioni e punti di vista e per ciascuno cercare di associare i punti di forza, i punti di debolezza e i vincoli di dominio. Si spezza quindi il problema in parti e si va ad analizzare ogni parte cercando di capirne caratteristiche e vincoli associati.
- **Pensiero sintetico:** ci si focalizza sulla prospettiva globale, ricostruendo lo scenario complessivo attraverso l'assemblamento delle singole parti. Vengono esplorate le correlazioni, e l'interoperabilità, tra le parti che diventano più importanti delle caratteristiche interne. In sostanza, qui ogni parte viene vista come una sorta di scatola nera che ha dei confini e che opera con le altre parti. Un buon innovatore deve essere in grado di praticare il pensiero analitico e sintetico con un giusto e virtuoso mescolamento delle attività.
- **Pensiero visuale:** è al di là delle parole, cioè è un approccio visuale al pensiero soprattutto per quanto riguarda problemi complessi. Spesso si può partire da degli schizzi per arrivare poi a rappresentazioni grafiche, quindi da modellini a strutture a fili, come ad esempio la progettazione di un'interfaccia. Abbiamo quindi immagini, grafici e altri approcci visuali che consentono di comunicare tra persone e di risolvere meglio problemi complessi. Spesso un'immagine vale più di mille parole e quindi fare dei disegni aiuta l'immaginazione e a visualizzare nella mente problemi e soluzioni.
- **Pensiero metaforico:** molto efficace nell'applicare la possibilità di importare soluzioni che magari esistono in domini differenti non correlati. Una soluzione valida in un dominio non correlato, opportunamente trasformata, può risolvere un nostro problema, come ad esempio costruire una tenso-struttura ispirandosi ad una tela di ragno.
- **Pensiero laterale:** è un pensiero discontinuo, c'è la **serendipity**, che è un modo di trovare qualcosa senza saper bene dove cercarlo, è casuale, è intuitivo, ed è non ovvio. Il **pensiero "out of the box"** è una forma particolare di pensiero laterale dove dobbiamo dimenticare i paradigmi dominanti nel nostro ambito, cambiare prospettive e infrangere le regole che sono ampiamente accettate.

- **Pensiero critico:** deve impattare con tutte le fasi del ciclo di vita dell'innovazione, ma assumendo una critica costruttiva, e per ogni critica è necessario costruire delle argomentazioni e delle motivazioni per spiegare quali sono le criticità che emergono. Bisogna quindi giocare ad essere “l'avvocato del diavolo”, ma senza mai essere personali e non criticare la persona, cioè bisogna essere critici su idee e proposte apportando fatti e dati.

Il **brainstorming** è un'importante pratica di creatività di gruppo dove abbiamo un flusso libero di idee, senza inibizioni, senza paura, cercando di essere un po' folli, dove è più l'intuizione a contare più del ragionamento. Queste idee possono essere concretizzate su dei post-it colorati, cercando di sostenere le persone più reticenti e più in difficoltà nell'esporsi, quindi è molto importante il ruolo del facilitatore. Ad un certo punto c'è la **raccolta delle idee**, mettendo i post-it uno vicino all'altro con certi criteri, come ad esempio idee complementari o che competono una con l'altra.

Il **brainstorming** può essere supportato dal computer. Può essere sincrono o asincrono, può avvenire in locale o da postazioni remote. Il brainstorming supportato dal computer si è dimostrato più produttivo rispetto a quello face-2-face. La mediazione del computer riduce l'ansia e l'apprensione delle persone più timide che hanno paura di essere giudicate dalle altre. Inoltre, si hanno ulteriori aiuti da parte del computer come la ricerca, il raggruppamento automatico dei post-it e consentendo l'anonimato.

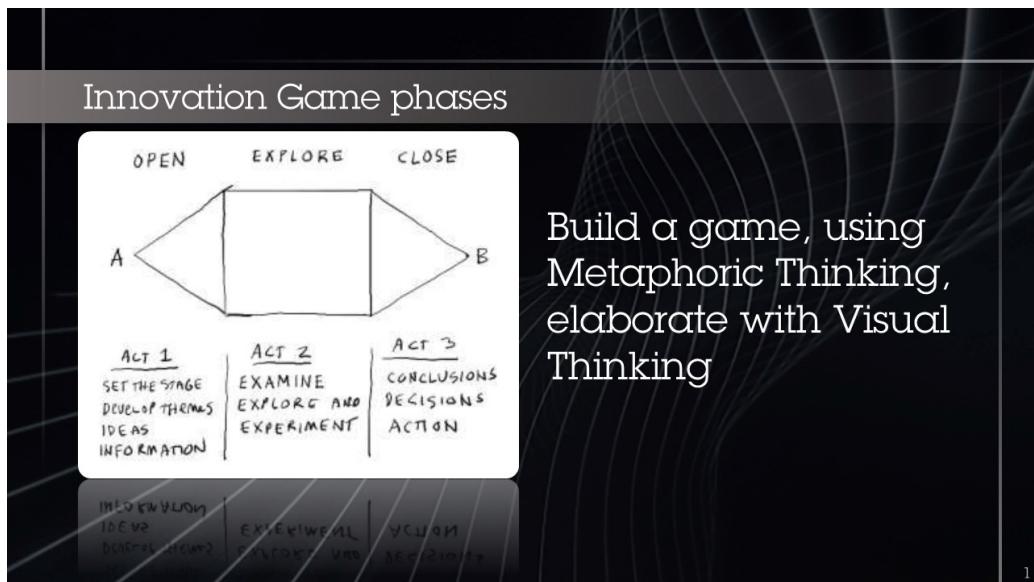


In **figura** una grafica con Mind Map, che consente di simulare ciò che potrebbe avvenire con una lavagna vera.

Come consolidare le idee prodotte

Qui abbiamo l'**innovazione guidata dal gioco**, che può essere coinvolgente sotto il punto di vista emotionale e dello storytelling, che include punteggi e premi. Il gioco consente di sovrascrivere le regole usuali della vita e inventare una nuova realtà.

Gartner afferma che l'**approccio dei giochi**, o **gamestorming**, sarà largamente adottato per guidare l'innovazione ed ha riscontrato che più della metà delle imprese innovative di successo adottano metodi che contengono dei meccanismi di gioco. Il dipartimento inglese del lavoro ha lanciato un'applicazione basata sui principi del gioco, chiamata “*idee di strada*”, che ha l'obiettivo di raccogliere suggerimenti da più di 120mila utenti.



Se vogliamo costruire un gioco, sostanzialmente abbiamo 3 fasi:

- **L'apertura:** in cui definiamo le condizioni iniziali del gioco.
- **Lo sviluppo:** in cui esploriamo le parti concrete del gioco.
- **La conclusione:** in cui il gioco arriva a conclusione.

Anche nel gioco è molto utile applicare il **pensiero metaforico**, poiché ci trasportiamo in una realtà diversa ma avendo in mente il problema concreto che dobbiamo raggiungere.

Alcuni esempi:

- **LEGO serious play** è un modo di giocare, si parla di “pensare con le mani” e di maggiore interazione umana e collaborazione. La LEGO ha spinto molto in questa direzione e viene usato molto dalla aziende per sviluppare creatività e immaginazione.
- **Minecraft** è utilizzato dal laboratorio della facoltà di ingegneria dell'università di New York. Anche le nazioni unite lo hanno utilizzato per coinvolgere giovani cittadini dal Kenya al Kosovo per disegnare le loro città.
- Il **laboratorio per il gioco dell'innovazione**, che è stato creato dall'università della California del sud.

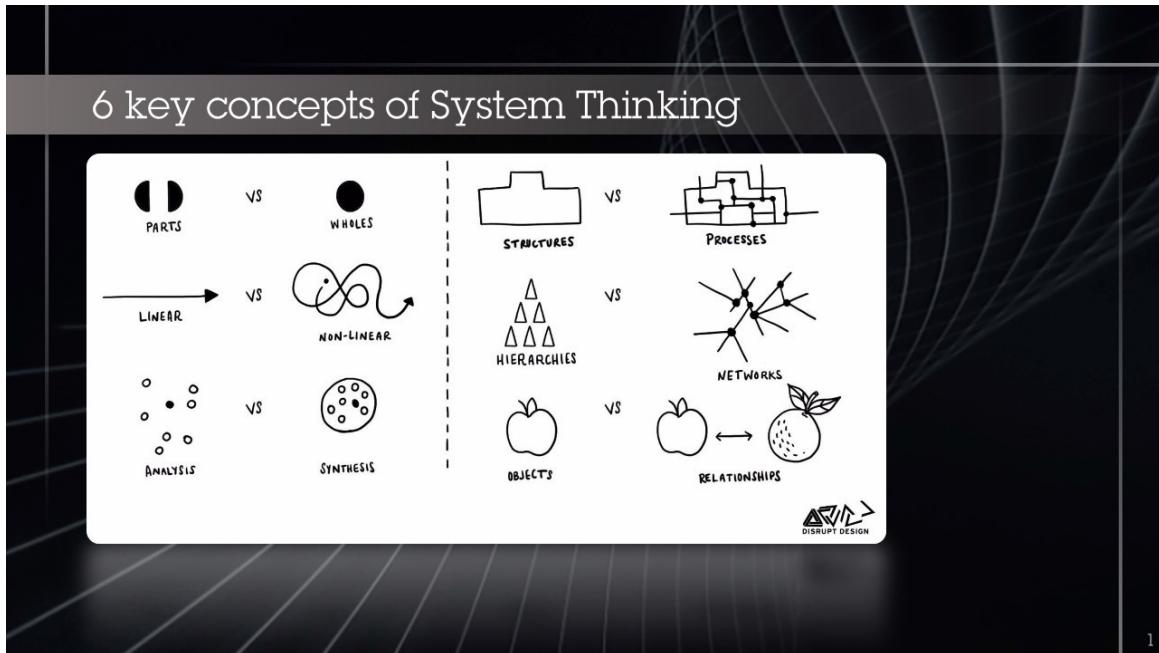
Il **pensiero progettuale**, è stato introdotto da un libro di Herbert Simon. Assumiamo di adottare un approccio al pensiero tipico del rigore che viene richiesto alla scienza della progettazione nell'affrontare problemi mal definiti. Cerchiamo quindi di trasformare l'attività creativa in un pensiero sistematico, senza però compromettere la libertà e la creatività.

I **principali pilastri del pensiero progettuale** sono:

- Centralità dell'uomo, in particolare dell'utente finale.
- Vedere i problemi in una prospettiva sistematica.
- Il co-design, cioè la progettazione collaborativa, tipicamente da sistemi partecipativi come ad esempio i sistemi di meeting elettronici.

- Applicare i principi della progettazione, facendo leva sugli schermi progettuali e adottando simulazione e la produzione di prototipi non appena si è in grado di farlo.

Il **pensiero sistematico** è basato sulla teoria dei sistemi e fornisce agli innovatori delle metodologie solide per affrontare i problemi complessi. Serve per identificare le interdipendenze e le correlazioni delle varie parti, come ad esempio similarità, complementarità e rapporto tra il tutto e le parti che lo compongono. Aiuta molto a ricostruire una visione d'insieme collegando le diverse componenti e aiutando a comprendere una cosa importante, cioè che l'ottimizzazione locale può essere dannosa nella ricerca dell'ottimo globale.



In figura ci sono i **6 concetti chiave del pensiero sistematico**:

- Rapporto che esiste tra le parti e il tutto
- La possibilità di passare da un pensiero lineare ad un pensiero più complesso
- Da una visione analitica ad una visione sintetica
- Dalle strutture ai processi
- Da strutture puramente gerarchiche a strutture reticolari
- Dai singoli oggetti alle relazioni tra oggetti

Abbiamo la possibilità di **rappresentare visualmente un sistema complesso** costruendo un'immagine complessiva usando strumenti di Mind Mapping. **Mind Map** è un caso speciale delle mappe concettuali e che nascono essenzialmente in una struttura gerarchica. La gerarchia connette tipicamente le singole parti per generare l'insieme oppure nozioni più specifiche a nozioni più generali, formando una struttura ad albero.

Spunti di riflessione

- Qual è l'essenza del pensiero innovativo?
- Qual è la differenza tra pensiero divergente e pensiero convergente?

- Puoi elaborare e spiegare i vantaggi degli strumenti di brainstorming?
- Puoi descrivere i vantaggi dell'approccio di tipo gaming dell'innovazione?
- Quali sono le caratteristiche chiave del pensiero progettuale?
- Quali sono i sei concetti chiave del pensiero sistematico?

Lezione 18: Modellazione concettuale

Le basi della modellazione concettuale

Sognare è modellare. Guardare un film o leggere un racconto consiste nel modellare. Parlare è modellare. Progettare è modellare. Programmare è modellare. Anche un organigramma o una strategia di marketing implica il modellare. Si sta parlando di **modellazione concettuale**. Quando raccontiamo una storia attraverso il linguaggio, trasmettiamo dei modelli concettuali, cioè delle forme mentali che ci siamo fatti e che cerchiamo di trasferire al nostro interlocutore.

I tre principi della teoria generale della modellazione sono:

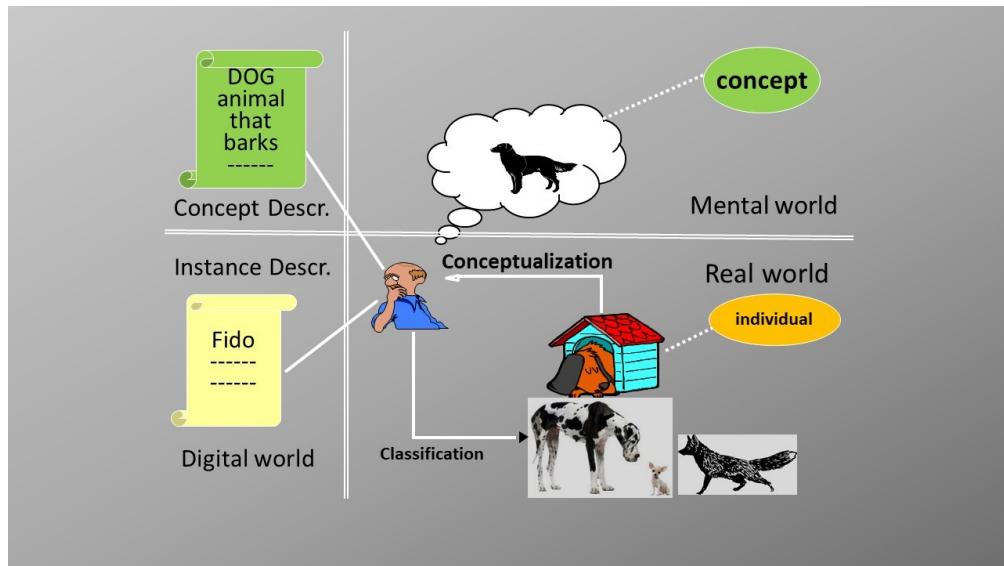
- **Mimetismo**: i modelli rappresentano qualcosa
- **Riduzionismo**: i modelli sono sempre parziali
- **Pragmatismo**: i modelli hanno un obiettivo

Qualunque modello omette dei dettagli della realtà. Tipicamente rappresentano qualcosa che esiste, come un'automobile o un aeroplano, ma possiamo avere anche un organigramma, che è un modello di qualcosa di astratto come l'organizzazione di un'impresa. Importante è il pragmatismo, cioè definiamo un modello come buono o cattivo, come giusto o sbagliato, in base a se ci aiuta a raggiungere un determinato obiettivo.

I concetti sono nozioni astratte che vengono definite da:

- Un nome, come ad esempio “Persona”, “Auto”, ecc.
- La descrizione di un concetto, primariamente attraverso gli attributi, cioè associando attributi al concetto, come ad esempio “età” o “indirizzo”.
- Correlazioni tra i diversi concetti.

Le istanze sono una descrizione di una risorsa reale. Un'istanza può essere anche chiamata “oggetto” o “individuo”. Vengono identificate da una URI (Universal Resource Identifier) e tipicamente un'istanza appartiene all'estensione di uno o più concetti. Una classe equivale alla definizione di un concetto più la sua estensione. Più nel dettaglio, una **URI** è un codice che consente di identificare ogni singolo oggetto.



In **figura** un esempio. Nel mondo reale abbiamo un soggetto senziente, cioè un essere umano, e altri individui, come un cane. L'essere umano ha la concettualizzazione, cioè riesce a costruire un modello astratto nel mondo mentale, come il concetto di Cane, che gli consente di individuare come “cani” anche entità molto diverse tra quelli che inizialmente aveva osservato. Nel **mondo digitale**, la concettualizzazione ci porta alla descrizione formale di concetti, come ad esempio “*il Cane è un animale che abbaia*”, mentre a livello di singoli individui c’è la descrizione delle istanze e un esempio è “*Fido*” che è un’istanza di Cane. Quindi da un lato c’è il mondo reale e il mondo mentale e dall’altro lato c’è la controparte nel mondo digitale, si parla quindi di “*digital twin*”.

Una **entità** è qualcosa di materiale o immateriale che esiste e del quale possiamo parlare, come ad esempio un’automobile o un sogno. I **concetti** sono quindi astrazioni di:

- **Entità**, che possono essere **attive**, un attore o una persona, o **passive**, degli oggetti o un frutto.
- **Proprietà** (o attributi) e **correlazioni**.
- **Attività**, come operazioni, processi o azioni.

Le **Golden 5**, cioè le 5 relazioni concettuali d’oro sono:

- **Attribuzione** (insieme di attributi)
- **Generalizzazione** (e la controparte specializzazione)
- **Composizione** (e la controparte decomposizione)
- **Relazioni di dominio** (dette anche associazioni)
- **Istanziazione** (o classificazione)

Le relazioni concettuali

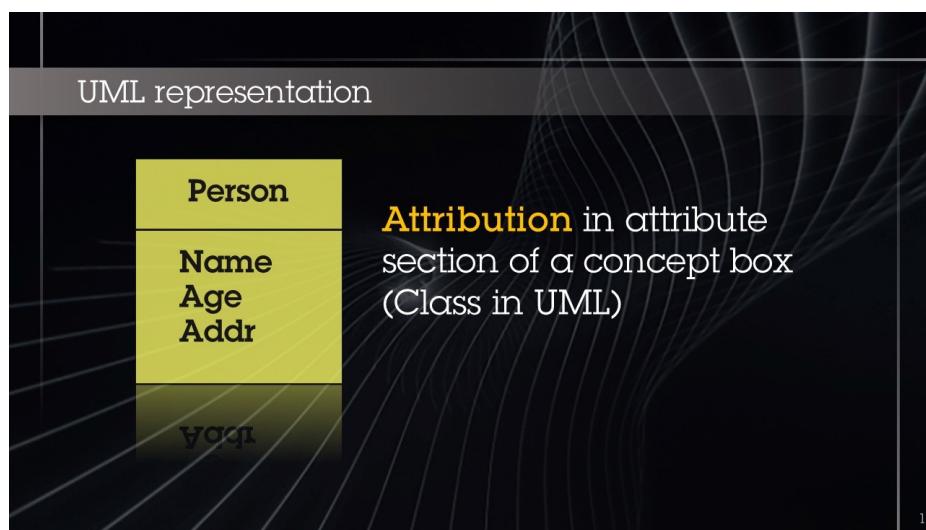
- **Attribuzione:** un concetto è identificato da un nome e i suoi attributi associati. Ad esempio, una *Persona HasA* (*Name, Age, Address*), cioè una *Persona* ha un *nome*, un’*età* ed un *indirizzo*. In modo più semplice, si può eliminare il costrutto “**HasA**” e dire semplicemente *Car* (*Maker, Model, MaxSpeed*), cioè che una *Macchina* ha una *marca*, un *modello* e una

velocità massima. Quindi il primo modo per descrivere un concetto è quello di elencare i suoi attributi che lo caratterizzano. La caratterizzazione non è totale e completa e può variare da dominio a dominio, ad esempio una Persona il numero di matricola ha senso in un contesto universitario ma ha poco senso in un contesto ospedaliero, dove invece ha senso il gruppo sanguigno che, viceversa, ha poco senso nel contesto universitario. Quindi il progettista ha la responsabilità di individuare, nel modellare un concetto, quali sono gli attributi che hanno senso nel dominio specifico.

Gli **attributi** possono essere:

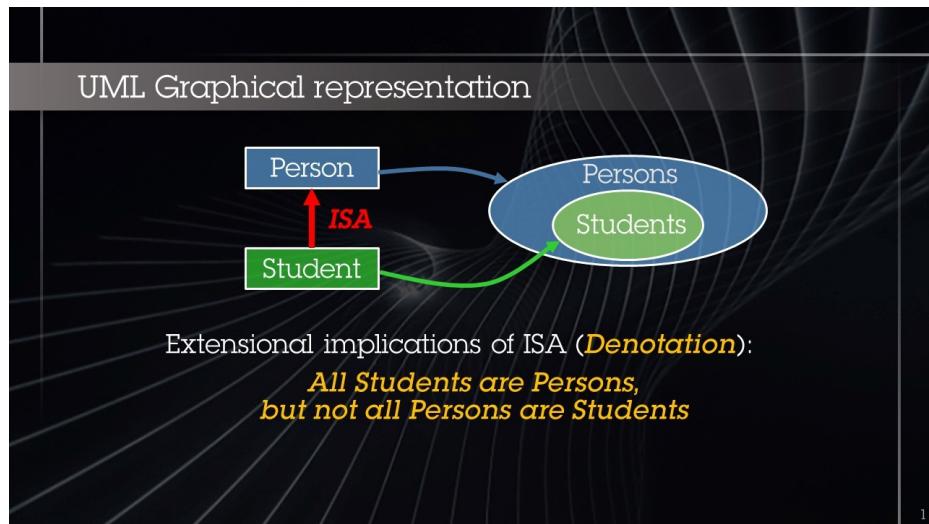
- **Atomici**: quando possiamo assegnare un singolo valore all'attributo. Ad esempio una Persona che ha un'età, dove l'età è un intero.
- **Complessi**: quando un attributo richiede sotto-attributi. Un esempio è la data di nascita, alla quale posso associare un giorno, un mese ed un anno. In questo esempio la data di nascita ha 3 valori associati e quindi è un attributo complesso.
- **Riferimento**: quando contiene come valore non un dato ma un puntatore ad un differente concetto. Un esempio potrebbe essere Car che ha come proprietario una Persona. Quindi Persona non è un valore ma un puntatore ad un'istanza di Persona. Come valore potrebbe essere inserito un URI che punta esattamente la Persona proprietaria della macchina.

Bisogna fare attenzione alle semplificazioni della lingua parlata. Se ad esempio diciamo che un cane può essere caratterizzato da un nome e dal fatto che sta dormendo, non è un modo corretto. Questo perché intuitivamente applichiamo la quantificazione universale, cioè “ogni cane ha un nome e sta dormendo”. La soluzione è quella di aggiungere un typing e quindi il modo corretto di rappresentarla è dire che un Cane ha un nome che è una stringa e uno stato sleeping che può essere true o false. Gli attributi devono quindi avere un tipo.



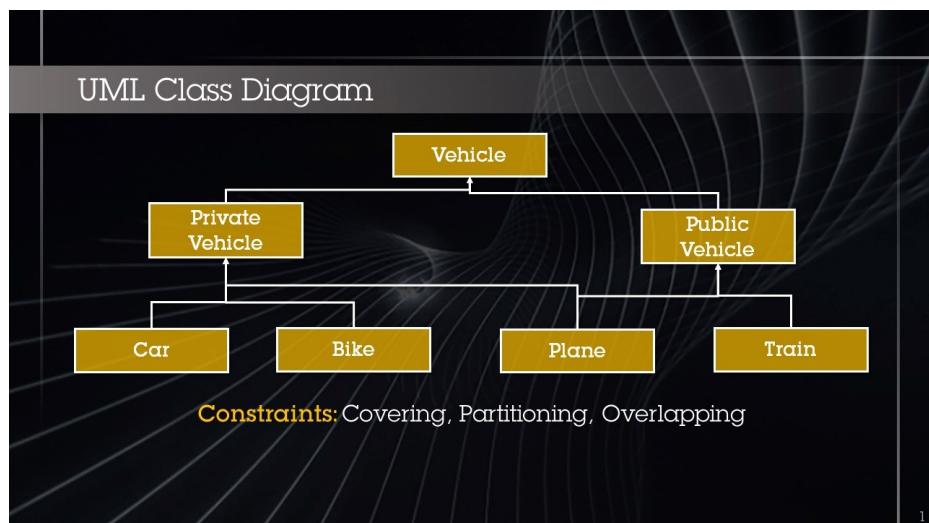
Nello standard **UML**, Unified Model Language, il concetto è rappresentato da un box in cui la prima sezione contiene il nome del concetto, ad esempio “Persona”, e nella seconda sezione vengono elencati i diversi attributi, ad esempio nome, età e indirizzo.

- **Generalizzazione:** è una relazione che collega concetti più specifici a concetti più generali. Spesso è indicata con la relazione binaria “IsA”. Ad esempio “Student IsA Person” e “Car IsA Vehicle”.



Nella rappresentazione grafica in **UML**, lo Student è in relazione con Person con una freccia che va dal basso verso l’alto, quindi “*lo studente è una persona*”. Ad un concetto corrisponde un insieme di istanze, che in questo esempio sono tutte le persone del nostro dominio applicativo e tutti gli studenti. C’è una implicazione estensionale che ci spiega quindi che tutti gli studenti sono persone, ma non tutte le persone sono studenti.

Attraverso la relazione binaria **IsA**, possiamo costruire una gerarchia di classificazione. In genere si inizia dalla parte più alta, che chiamiamo **Thing**, e poi continuiamo verso il basso con concetti più specifici, ad esempio Professor, Student, Cours e Exam. In una gerarchia *IsA* le entità non devono essere dello stesso tipo, ad esempio Professor e Student possono avere un collegamento verso l’alto con Person, mentre Exam e Course appartengono ad un’altra sezione dell’albero.

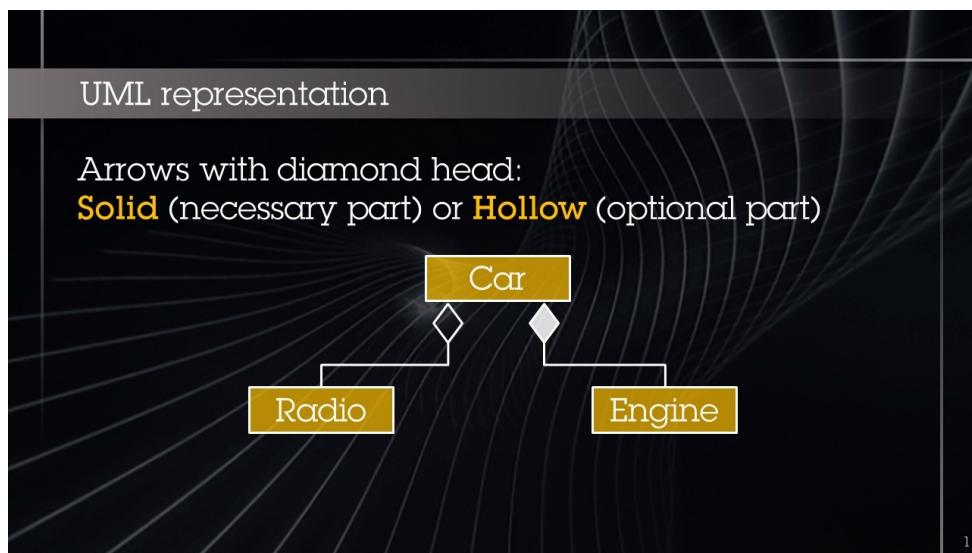


Nella **figura** c’è il concetto di Veicolo che si specializza in Veicolo Privato e Veicolo Pubblico, che a loro volta si specializzano in Macchina, Bicicletta, Aereo e Treno. Una foglia non può avere due padri, ma in questo esempio l’aereo può essere un veicolo pubblico

o un veicolo privato. Quando si parla di gerarchie, quindi, non necessariamente stiamo parlando di gerarchie ad albero. Quando creiamo una modellazione concettuale completa, dobbiamo tener conto di questi nodi che sono figli di più padri.

L'**ereditarietà** è un meccanismo che semplifica la modellazione consentendo una specifica differenziale dei concetti man mano che si scende. Un concetto specializzato può introdurre semplicemente soltanto gli attributi addizionali che possiede perché gli attributi del “padre”, cioè il concetto più generale, sono automaticamente copiati verso il basso attraverso la gerarchia IsA. Ad esempio, se *Student IsA Person* è sufficiente dire che *Student (facoltà, matricola)* perché, attraverso l'ereditarietà, *Student* possiede gli attributi di *Person* e quindi espandendo otteniamo *Student (nome, età, indirizzo, facoltà, matricola)*.

- **Composizione:** la relazione tra un'entità complessa (il tutto) e le sue componenti (le parti). Il costrutto è il **PartOf**. Le parti possono essere:
 - **Necessarie:** ad esempio Engine PartOf Car, cioè “il motore è parte di auto”.
 - **Opzionale:** Radio PartOf Car, cioè “la radio è parte di auto”.



La **PartOf** viene rappresentata da delle frecce che vanno dalla parte al tutto la cui testa è una losanga, o diamond. Se **vuota**, la parte è **opzionale**, se **piena**, la parte è **necessaria**.

- **Associazione:** le relazioni presentate fino ad ora sono “universali”, in quanto si applicano ad ogni dominio, l'associazione invece è **domain-specific**. Spesso rappresentano le azioni, come ad esempio “*Student Following Course*” o “*Engineer Repairing Car*”, che in italiano diventerebbero “*Studente Seguire Corso*” e “*Meccanico Riparare Macchina*”.

UML Representation

- An undirected link between classes (concepts)
- Labels on the link used to represent the directionality

```

classDiagram
    class Student
    class Course
    Student "Following >" Course
    Course "< IsFollowedBy" Student
  
```

Quando si parla di associazione tra due entità, il link viene qualificato con un termine. In UML viene rappresentata con un link non direzionale, quindi senza frecce, e vengono usate le etichette sul link per indicare in un caso che, ad esempio, “**Student Following Course**” (studente segue corso) e dall’altro “**Course IsFollowedBy Student**” (corso è seguito da studente).

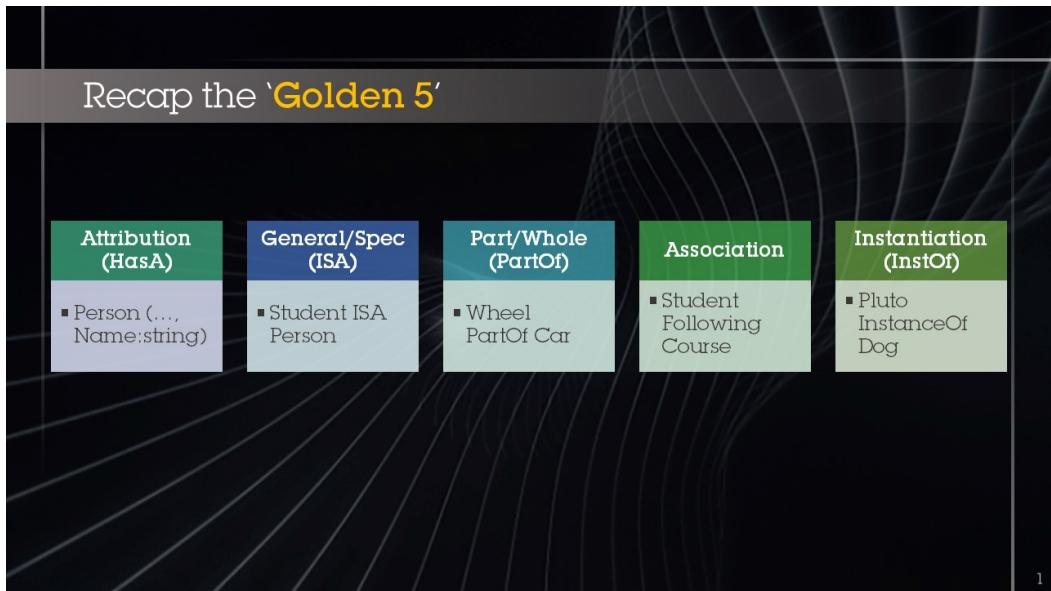
- **Istanziazione:** le relazioni viste fino ad ora collegano concetti tra di loro, qui colleghiamo un’istanza ad un concetto.

Instatiation

Relationship crossing the concept-reality boundary, connecting a concept to an instance

The instance is a member of the extension denoted by the concept

La freccia ***InstOf*** oltrepassa la barriera che separa il mondo concettuale dal mondo reale, cioè il mondo delle istanze. Il concetto **Student** **denota** l’insieme degli studenti, che viene chiamato anche “estensione del concetto”. Quindi ciascuno studente, come ad esempio *mary*, è istanza di **Student**, cioè “*mary InstOf Student*”. Nella modellazione concettuale possiamo dunque tener presente dell’esistenza delle istanze.



1

Ricapitolando quindi le “**Golden 5**”, abbiamo:

- **Attribuzione:** ad esempio “*Person HasA name*”.
- **Generalizzazione / Specializzazione:** ad esempio “*Student IsA Person*”.
- **Composizione:** ad esempio “*Wheel PartOf Car*”.
- **Associazione:** ad esempio “*Student Following Course*”.
- **Istanziazione:** ad esempio “*pluto InstanceOf Dog*”.

Spunti di riflessione

- Come possiamo definire un concetto?
- Quali sono i principi della Teoria Generale della Modellazione?
- Puoi descrivere che relazione esiste tra il mondo reale e il mondo mentale e le loro controparti digitali?
- Qual è la differenza tra un concetto e un’istanza?
- Quali sono le “Golden 5” della modellazione concettuale?
- Quali sono le tre tipologie di attributo?
- Che cos’è una gerarchia IsA?
- Quali sono le differenti forme della relazione PartOf?

Lezione 19: Innovazione guidata dai modelli – Prima parte

Gli stadi dell'innovazione e le architetture guidate dai modelli

Per quanto riguardo lo sviluppo software basato sui modelli, Bill Gates ha detto: “*La modellazione è il futuro e la promessa qui è che voi scriverete molto meno codice e che avrete modelli dei processi di business. Probabilmente è la cosa più importante che sta accadendo*”.

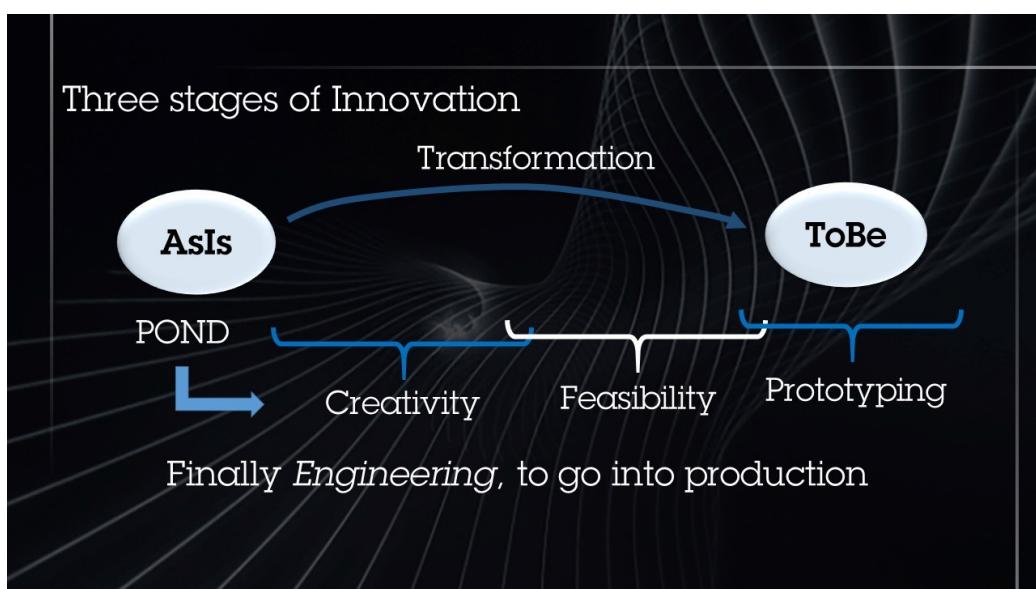
La metodologia **EasInnova** e i **4 pilastri del management di innovazione**:

- **Innovation Knowledge Management**, con IKO, IKA e la costruzione progressiva dell’InnoBoK
- **Model-Driven Architecture (MDA)** proposta da OMG
- **Piattaforme Low Code**
- **Business People**

C’è uno spostamento del focus dal coding al modeling, che mette al centro dello sviluppo di nuove applicazioni gli esperti di business.

I tre stadi dell’innovazione sono:

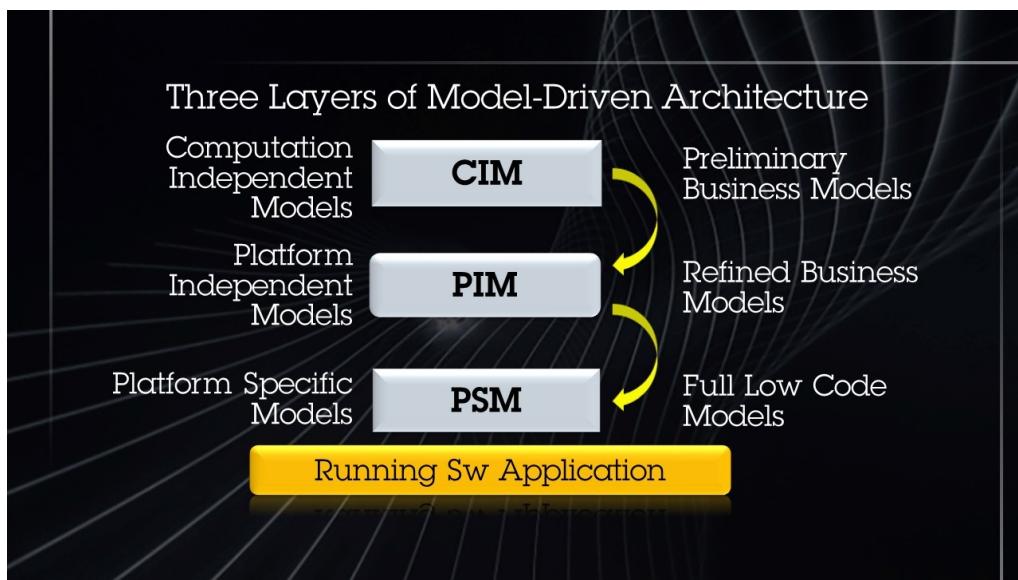
- **AsIs**: che rappresenta l’attuale scenario da cui si parte
- **ToBe**: che rappresenta il nuovo scenario e quindi gli obiettivi da raggiungere
- **Trasformazione**: strategia e compiti per evolvere dallo scenario AsIs allo scenario ToBe



Si parte dal **POND**, cioè Problema Opportunità Necessità e Desiderio, che triggerà la creatività, la fattibilità e la prototipazione. L’ultimo passo è l’engineering, con il quale si può andare in produzione.

Per quanto riguarda l'**ingegneria guidata dai modelli**, è importata dal software engineering verso l'ingegneria d'impresa, con un ruolo centrale che coinvolge gli esperti di business. Abbiamo una progressione Top-Down da modelli orientati al business a modelli orientati alla tecnologia, fino ad arrivare al codice delle applicazioni. Per fare questo viene utilizzato il Model-Driven Architecture (MDA), che è un'architettura a **tre strati**:

- **Modelli indipendenti dalla computazione (CIM)**: qui abbiamo modelli preliminari del business
- **Modelli indipendenti dalla piattaforma (PIM)**: qui abbiamo livelli più raffinati e completi dell'impresa e del business
- **Modelli specifici della piattaforma (PSM)**: qui abbiamo i livelli Low Code, cioè quelli da sviluppare sulla piattaforma di nostro interesse

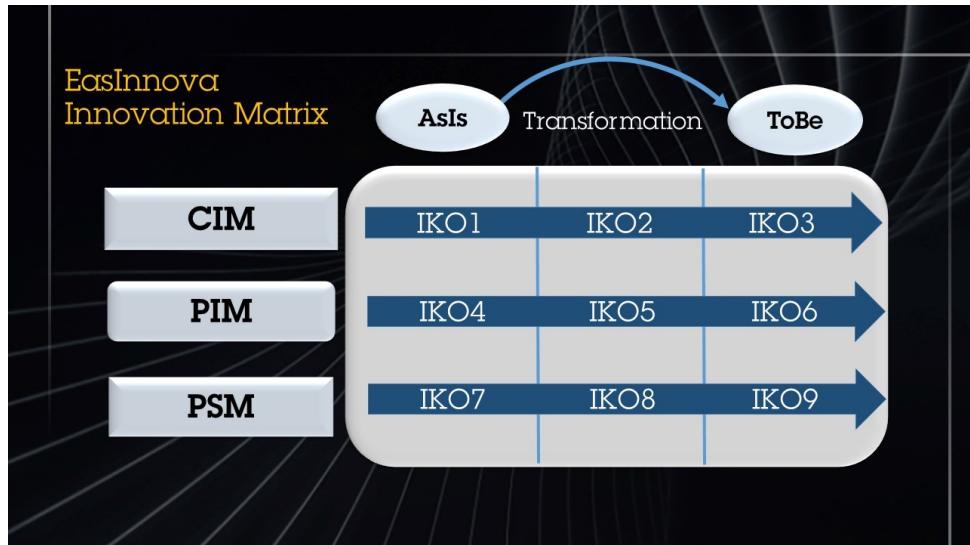


Questa è la **Model-Driven Architecture**, cioè un'architettura a 3 strati in cui abbiamo 3 tipologie di livelli: preliminari, approfonditi e tecnologici. Alla fine di tutto c'è l'applicazione. Questo, insieme ai 3 stadi dell'innovazione, è alla base della metodologia EasInnova.

Le **forme della modellazione** sono:

- **Testo semplice**, cioè forme narrative della conoscenza
- **Testo strutturato**, quindi liste puntate o liste numerate
- **Tabelle**, importanti per una sintesi di vari elementi di conoscenza
- **Diagrammi**, cioè la rappresentazione grafica

La metodologia EasInnova e la matrice dell'innovazione



Questa **matrice** si ottiene sviluppando sulle colonne i 3 stadi (AsIs, trasformazione e ToBe) e sulle righe i 3 livelli della Model-Driven Architecture. **IKO** sta per Innovation Knowledge Objective. Questa matrice è il cuore della metodologia EasInnova, che ci guida attraverso il processo di innovazione ed eseguiremo 9 passi e a ciascun passo è associato un obiettivo. Quando l'obiettivo viene soddisfatto dalla conoscenza prodotta, si ottiene un artefatto.

EasyInnova Matrix - CIM Layer			
	AsIs	Transformation	ToBe
CIM	Problem analysis, preliminary models of the existing scenario	Innovation Objective Statement, Innovation strategies, pros & cons, selection of candidate solution. Identification of all involved actors	Preliminary models of the new scenario. Validation with all involved actors
PIM	IKO4	IKO5	IKO6
PSM	IKO7	IKO8	IKO9

In **figura** la matrice EasInnova del primo strato. Il primo passo è l'analisi del problema, attraverso un modello preliminare dello scenario esistente. Poi nella trasformazione dobbiamo capire cosa vogliamo fare, cioè quali sono gli obiettivi, le strategie di innovazione con pro e contro, la selezione della soluzione candidata, e l'identificazione degli attori coinvolti. Tutto ciò ci porta alla modellazione della situazione ToBe.

Esempio pizzeria: il primo modello è rappresentato da una narrativa, cioè un semplice testo. Immaginiamo l'intervista ad un manager che ci spiega che quando arriva l'ordine del cliente, il nostro compito sarà quello di produrre delle ottime pizze con ottima qualità di impasto. Le pizze dovranno poi rapidamente consegnate al cliente in modo che sia felice e soddisfatto. Importante è il

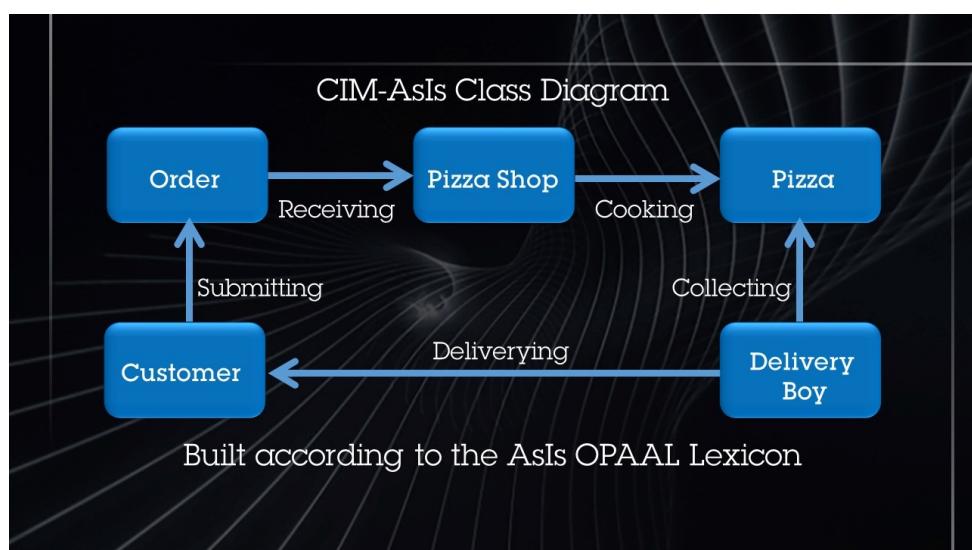
ruolo del fattorino che deve conoscere bene le strade e come raggiungere rapidamente l'indirizzo del cliente per una consegna veloce.

CIM-AsIs: va fatta un'**analisi semantica** attraverso 5 categorie concettuali, detto **lessico OPAAL**:

- **Oggetti:** entità passive con un ciclo di vita che segue il paradigma CRUDA, cioè Create, Read, Update, Delete e Archive.
- **Processi:** sequenze di task che operano sugli oggetti in accordo con il paradigma CRUDA.
- **Attori:** le entità attive coinvolte nei processi.
- **Attributi:** proprietà associate ai concetti.
- **Link:** le correlazioni tra le entità.

Queste 5 categorie semantiche vengono usate per analizzare il testo, in modo tale da poter costruire il prossimo modello, cioè la prossima struttura che rappresenta conoscenza.

CIM-AsIs OPAAL Lexicon	
Categories	Business terms
Objects	Order, Pizza, Dough, Home, Address, ...
Processes	Cooking, Collecting, MakingDough, SubmittingOrder, ReceivingOrder, Delivering, ...
Actors	PizzaShop, Customer, DeliveryBoy, ...
Attribute	Name, Phone, Address, Price, Quantity, PizzaKind, ...
Links	Customer-Order, Order-Pizza, Home-Address, Pizza-Backing, Pizza-Delivering, DeliveryBoy-Delivering, Customer-Address, Pizza-Price, Order-Quantity, ...



A partire dal lessico si può tracciare il diagramma delle classi in **figura**. L'ordine viene ricevuto dalla pizzeria che provvede a cucinare la pizza, il ragazzo delle consegne prende la pizza e la consegna al cliente che ha fatto l'ordine.

AsIs critical Analysis	
Problem label	Problem description
Problem 1	When many orders arrive at the same time, the cooking and delivery times get too long
Problem 2	If the DeliveryBoy is sick, then it is necessary to move someone from the kitchen to the delivery function
Desire 1	The shop would like to dedicate a greater attention to the customer care

Se facciamo un'**analisi critica** troviamo dei problemi. Il primo problema è quando arrivano troppi ordini nello stesso momento, perché i tempi per cucinare e consegnare le pizze diventano lunghi. Il secondo problema è che se il fattorino è malato, bisogna intervenire e spostare qualcuno dalla cucina alle consegne. Un desiderio potrebbe essere quello che la pizzeria vorrebbe dedicare maggiore attenzioni alla cura del cliente.

I primi passi dell'innovazione che avvengono nel layer Computation Independent Models (CIM)

CIM-transformation: il primo modello è l'innovation statement, cioè cosa affermiamo riguardo la nostra innovazione. L'attuale innovazione ha l'intenzione di ridurre il tempo necessario a soddisfare l'ordine del cliente, in particolare evitando ritardi che accadono quando troppi ordini arrivano contemporaneamente. Inoltre, il tempo di risposta dipende anche dal preparare l'impasto e dall'efficienza del fattorino, entrambi rappresentano degli elementi di debolezza nel soddisfare l'ordine in modo tempestivo. Infine, si desidera migliorare il rapporto con la clientela.

Problem label	Problem description	Innovation strategy
Problem 1	When many orders arrive at the same time, the delivery time gets too long	More staff for pizzas cooking and for pizzas delivery
Problem 2	If DeliveryBoy is sick, then it is necessary to move someone from the kitchen to the delivery function	Partnering with (one or more) Delivery Service(s) will reduce this problem
Desire 1	The shop would like to dedicate a greater attention to the customer care	A new Customer Relationship section will solve the problem

Mentre nel CIM-AsIs si fa una foto, adesso si guarda in avanti e ci poniamo di che cos'è che

vogliamo innovare e come vogliamo farlo. Nella **tabella** si vede che sono stati individuati 2 problemi e un desiderio. Di fianco a problemi e desiderio ci sono le strategie di innovazione.

Table 3 – Solution Analysis				
Label	Description	Pros	Cons	Mitigation
Solution1	Strengthen the business by hiring more people	We will dedicate more human resources to the different functions of the shop: customer relationships, dough preparation, pizza making, pizza delivery.	- Higher costs - More human resources to be managed - Risk of overstaffing in low business periods	- Improve efficiency - Improve HR management - Improve smart working and job flexibility
Solution2	Reorganise the business by focusing on core functions (making pizzas and customer care), externalising non-core functions (dough preparation and pizza delivery)	- Increase flexibility to face peak of orders, - Move idle staff to core functions - Increase the volume of fulfilled orders - Improve the quality of customer relationship	- Costs of a deep organizational change - Difficulty in selecting reliable business partners (DoughFactories and DeliveryService)	- Select a suitable change management methodology - Delegate the selection to a specialised agency

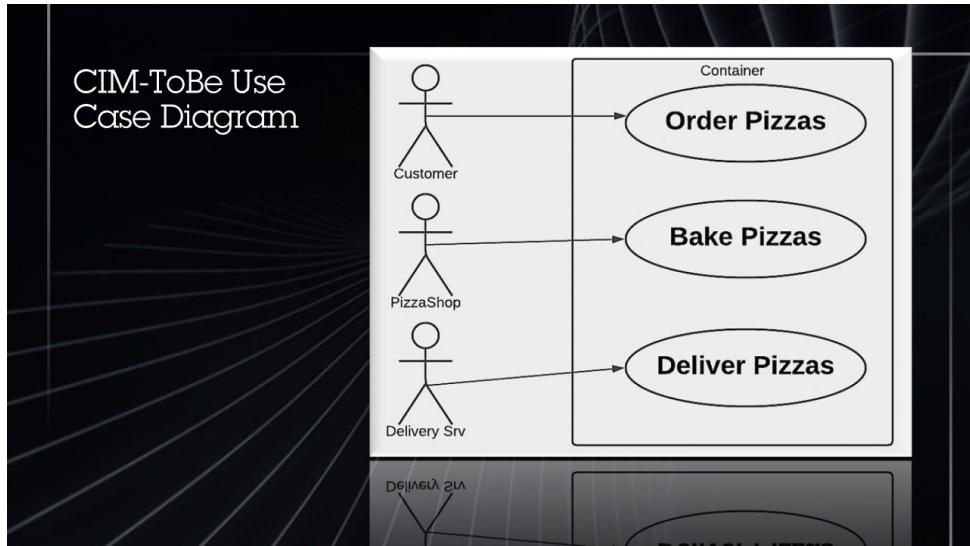
In **figura** c'è l'**analisi delle soluzioni**. Per ciascuna soluzione ci sono pro e contro. È buona pratica, per ogni contro, aggiungere delle mitigazioni, cioè come possiamo affrontare queste potenziali difficoltà.

CIM-ToBe: il nuovo processo di business richiede una nuova organizzazione basata su tre unità di business:

- **Unità di relazione con i clienti:** riceve gli ordini, i pagamenti e i feedback dai clienti.
- **Cucina:** è l'unità di business cuore, dove si prepara e cucina la pizza.
- **Unità delle forniture degli impasti:** deve garantire che gli impasti siano sempre sufficienti per gli ordini. Quindi sono necessari due partner strategici:
 - Servizio di consegna
 - Servizio di preparazione dell'impasto

CIM-ToBe OPAAL Lexicon	
Categories	Business terminology
Object	Order, Payment, Pizza, Dough, Home, Address, ...
Process	Backing, MakeDough, SubmitOrder, ReceiveOrder, CookPizzas, CollectPizzas, Delivering, AlertPizzasReady, CustomerPolling, ...
Actor	CRM, PizzaCook, SCM, Customer, DeliveryService, DoughMaker, ...
Attribute	Name, Address, DoughThreshold, DMContacts, DSContacts, ...
Link	Customer-Order, Order-Pizzas, Customer-Address, Pizzas-Cooking, Pizza-Delivering, DeliveryBoy-Delivering, ...

In **figura** l'analisi semantica in accordo con l'approccio OPAAL. Il lessico riassume la terminologia associata ad una valenza semantica. Le categorie semantiche sono: oggetti, processi, attori, attributi e collegamenti. Di fianco alle categorie c'è la terminologia necessarie per descrivere l'applicazione ToBe. L'analisi semantica del testo in questo caso viene usata per descrivere ciò che vogliamo raggiungere, dopo aver analizzato le possibili soluzioni e dopo aver selezionato la soluzione 2.



Grazie al lessico OPAAL viene introdotto il diagramma degli **Use Case**, in cui abbiamo gli attori principali che sono: cliente, pizzeria e servizio delivery. Il contenitore rappresenta l'applicativo finale da realizzare che contiene funzioni come “ordina pizza”, “cucina pizza” e “consegna pizza”.

Spunti di riflessione

- Quali sono i quattro pilastri della gestione dell'innovazione?
- Quali sono gli stadi del processo di innovazione?
- Quali sono gli strati della Model-Driven Architecture?
- Descrivere la struttura della matrice dell'innovazione della metodologia EasInnova.
- Descrivere le categorie semantiche della struttura lessicale OPAAL.
- Cos'è l'analisi critica AsIs?
- Quali sono i modelli che vengono prodotti nel livello CIM e che tipo di conoscenza viene rappresentata?
- Cos'è l'analisi delle soluzioni e qual è il suo obiettivo?

Lezione 20: Innovazione guidata dai modelli – Seconda parte

Modelli indipendenti dalla piattaforma – I modelli finali per l'innovazione

Il PIM è l'evoluzione del CIM e serve per migliorare l'analisi di AsIs e ToBe con un arricchimento dei modelli e della conoscenza. Questo comporta una comprensione più profonda dello scenario AsIs, dove vanno confermati i problemi precedentemente identificati. Infine, si può completare la specifica totale dello scenario ToBe. Si sta quindi lavorando sugli approfondimenti.

Per quanto riguarda i **modelli finali** che descrivono il nuovo scenario, il **focus principale è sulle operazioni di business**. I modelli di processi di business determinano il nuovo modello organizzativo dell'impresa e i workflow, che sono descritti usando lo standard BPMN, che sta per Business Process Modeling and Notation. Verranno modellate le interazioni dell'utente, utilizzando i diagrammi Use Case, e la struttura del database, utilizzando il diagramma delle classi. Alla fine si avranno 3 modelli: uno per i processi, uno per l'interfaccia utente e uno per le classi.

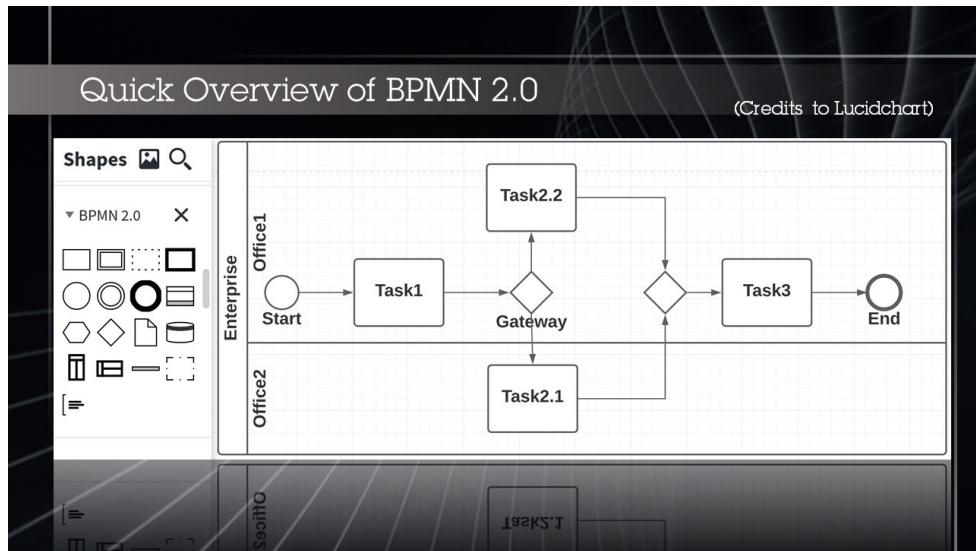
PIM: the three Steps of EasyInnova			
	AsIs	Transformation	ToBe
CIM	IKA1	IKA2	IKA3
PIM	Evolve CIM AsIs models: BPMN, CD diagrams	Identify new tasks, roles and skills. Data migration strategy. Progressive building of the ToBe models	New CD, UCD, BPMN. Validation with all involved actors
PSM	IKO7	IKO8	IKO9

In **figura** la matrice **EasInnova** in cui nella prima riga abbiamo degli IKA, cioè Innovation Knowledge Artifact. L'IKA 6 conterrà Class Diagram (CD), User Case Diagram (UDS) e Business Process Model Notation (BPMN).

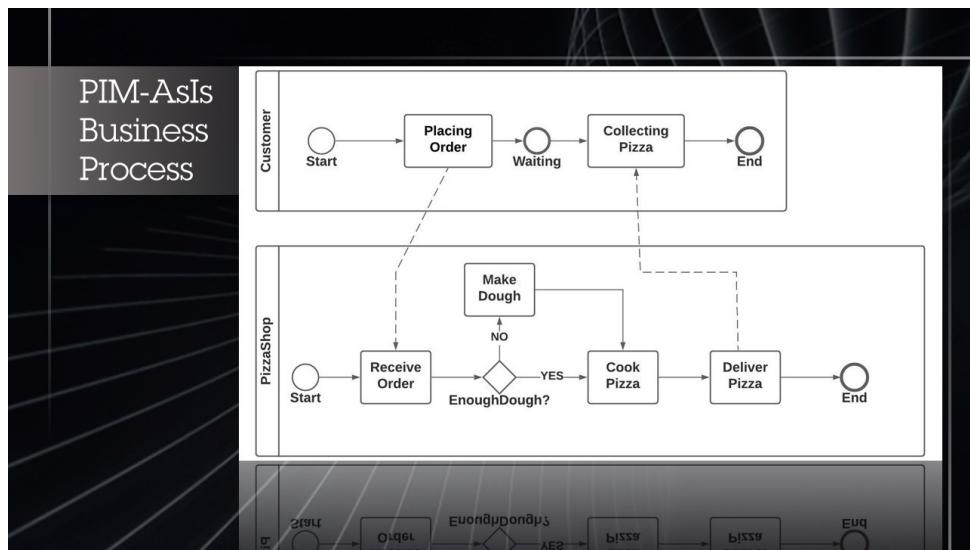
PIM-AsIs: una analisi processo-centrica. Il BPMN include:

- Attori (piscine e corsie), attività (task)
- Gateway (punti di decisione), messaggi
- Eventi (qualcosa che accade), oggetti (business data)

Queste sono le componenti fondamentali di un BPMN.

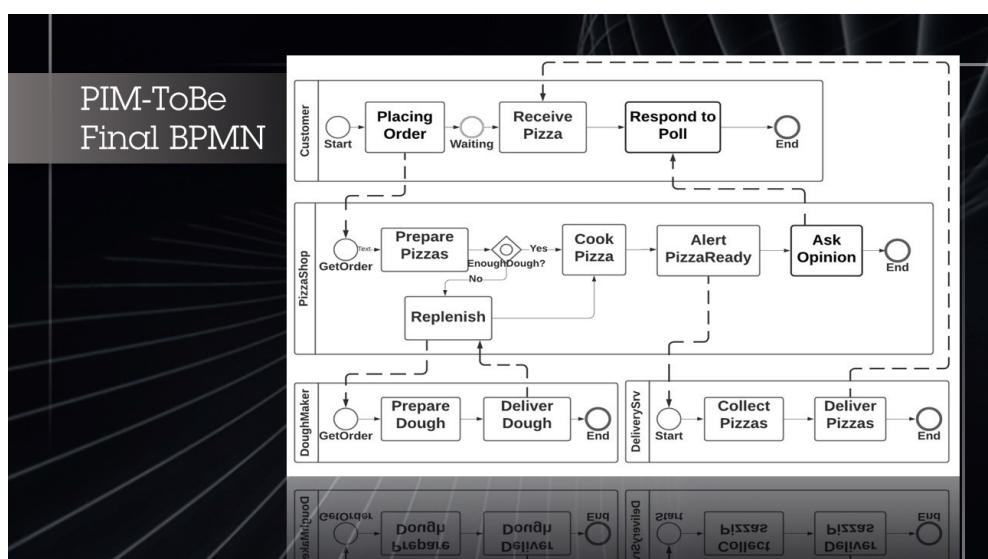
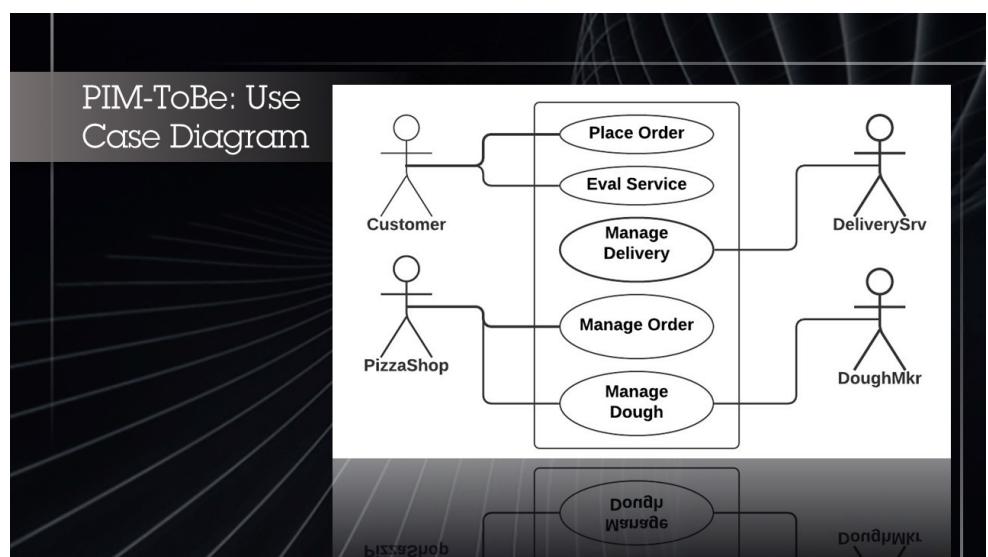
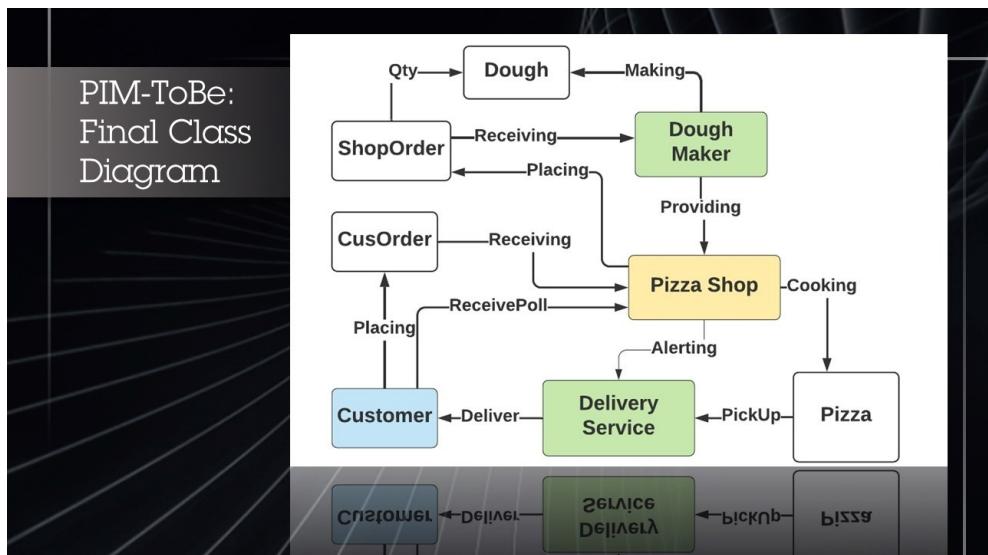


Qui siamo in una fase indipendente dalla piattaforma.



PIM-Transformation: qui dobbiamo capire come evolvere. Vanno elaborate le strategie innovative che vanno ad implementare le linee guida definite nel CIM-ToBe. In questo esempio la strategia è stata quella di focalizzare l'impresa sul core business, cioè sulle attività primarie, che sono: cucinare la pizza e mantenere relazioni col cliente. Ci sarà un processo di esternalizzazione, in particolare si esternalizza la preparazione dell'impasto e il servizio di consegna. In questo step vanno definite le strategie di data migration, cioè come trasportare i dati dallo scenario AsIs al ToBe.

PIM-ToBe: lo step finale. Va modellato, nei dettagli organizzativi e dei processi di business, lo scenario finale. Dobbiamo modellare il diagramma delle classi per identificare gli attori, gli oggetti e le loro correlazioni. Va definito anche lo Use Case Diagram per specificare come l'utente si interfaccia col sistema.



Questa è la parte fondamentale perché qui vengono prese tutte le decisioni di business nei dettagli e

con questo schema possono essere concordate le azioni e i contratti di servizio, ad esempio con il produttore degli impasti.

Modelli specifici della piattaforma che consentono l'implementazione della soluzione innovativa (con BonitaSoft)

Siamo nel layer di innovazione PSM. Avviene primariamente con la selezione della piattaforma di arrivo se non è già data. La scelta tecnologica è di selezionare piattaforme Low Code in grado di chiudere il gap tra la visione di business e la visione IT della realtà. Il vantaggio è minimizzare il tradizionale disallineamento.

La piattaforma Low Code ci dà la possibilità di inquadrare e procedere nei dettagli a partire dalla soluzione che è stata individuata nel livello PIM-ToBe. Qui vengono affrontati i dettagli tecnici che richiedono uno sforzo tecnico minimale. I modelli di business sono un nuovo modo di codificare una applicazione di business.

EasyInnova PSM Steps			
	AsIs	Transformation	ToBe
CIM	IKA1	IKA2	IKA3
PIM	IKA4	IKA5	IKA6
PSM	Analysis of database organization and the critical user functions	Identify: the platform to be adopted; data migration strategy; how to achieve the organizational transformation	Transfer PIM ToBe models to the Low Code platform; generate the new app; implement the new organization

A questo livello, inizialmente si analizza l'organizzazione del database e le funzioni utente critiche, la trasformazione è l'identificazione della piattaforma da adottare, la strategia di migrazione dei dati e il tipo di trasformazione del modello organizzativo. Infine avremo la trasformazione del modello sulla piattaforma target e l'implementazione della nuova organizzazione.

Gli **esperti di business** sono quelli che guidano anche questa fase implementativa. Hanno il controllo totale anche sui successivi rilasci e aggiornamenti del sistema. L'implementazione avviene trasferendo i modelli PIM sui modelli come li vuole la piattaforma BonitaSoft, si possono anche aggiungere dei dettagli cruciali per l'implementazione. Quando c'è una separazione eccessiva tra il mondo del business e il mondo digitale, ogni volta che il business cambia qualcosa dell'azienda e chiede che la piattaforma si adeguhi, si introducono dei ritardi enormi. In questo caso, dato che il controllo è ancora nelle mani degli esperti di business, possono effettuare le modifiche necessarie attraverso la modellazione e queste automaticamente si trasferiscono sulla piattaforma applicativa.

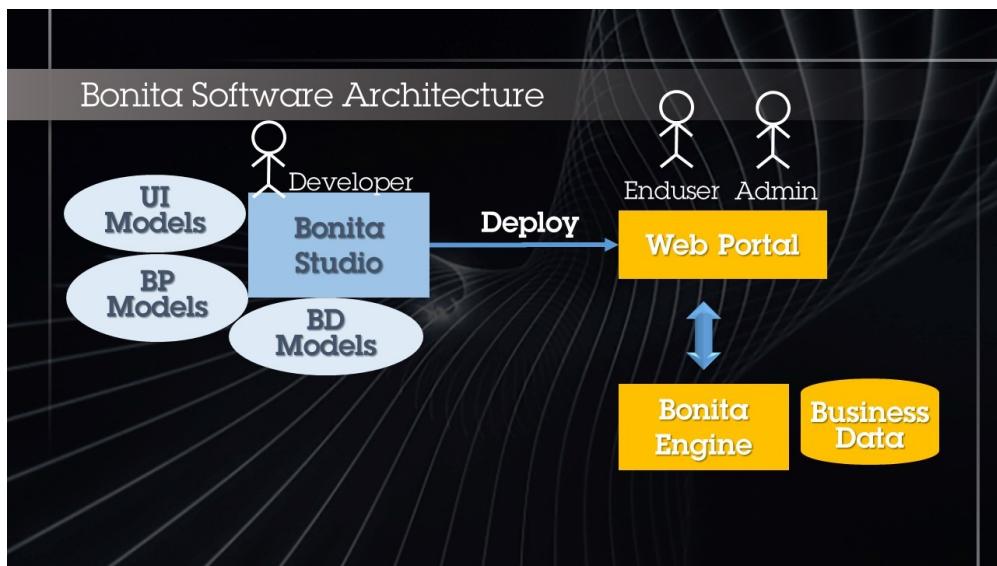
PSM-AsIs: è necessario preparare i task necessari che migreranno dal software legacy alla nuova applicazione. È necessario identificare i dati strategici che verranno migrati.

PSM-Transformation: identificare la piattaforma Low Code, il nuovo modello organizzativo, la strategia di migrazione dei dati e il programma di training per il personale che dovrà interfacciarsi con la nuova applicazione.

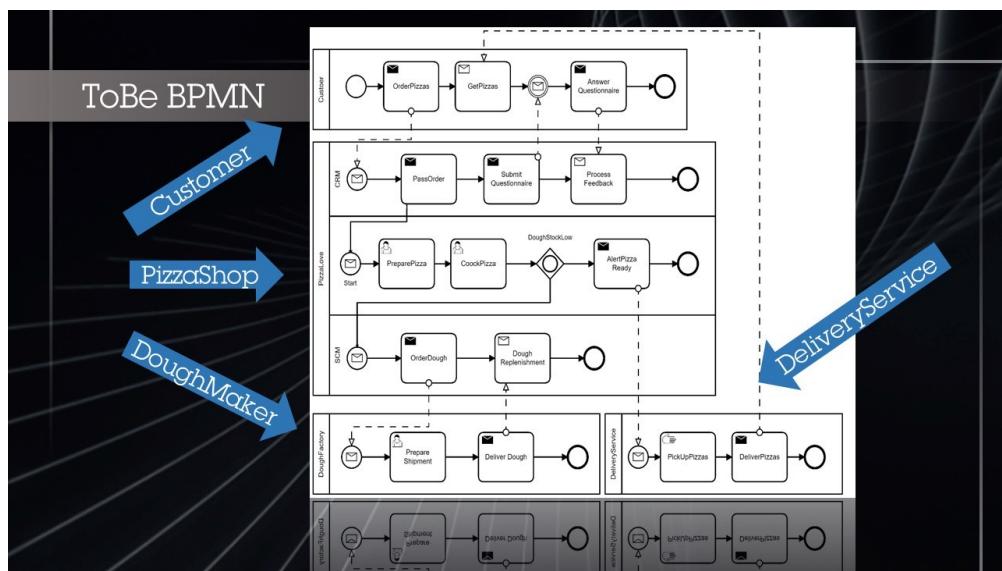
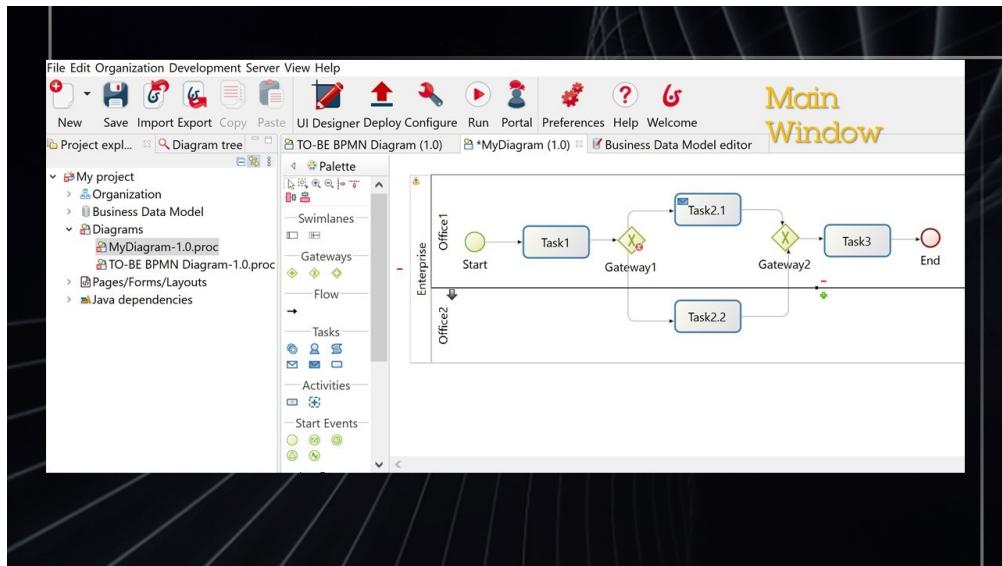
PSM-ToBe: lo step finale. Trasferimento dal PIM-ToBe a livello logico dei diagrammi sulla piattaforma selezionata, facendo tesoro della User Interface e della struttura del database. Se necessario, svilupperemo software addizionale e che richiede tipicamente attività minimali di coding. A questo punto siamo pronti per generare il software applicativo, avendo fatto anche il porting del database.

BonitaSoft è una piattaforma open source (la community edition) per lo sviluppo Low Code che consente di implementare e gestire i processi di business, ma anche di generare l'interfaccia finale tipo applicazione basata sul web. Le tre componenti fondamentali sono:

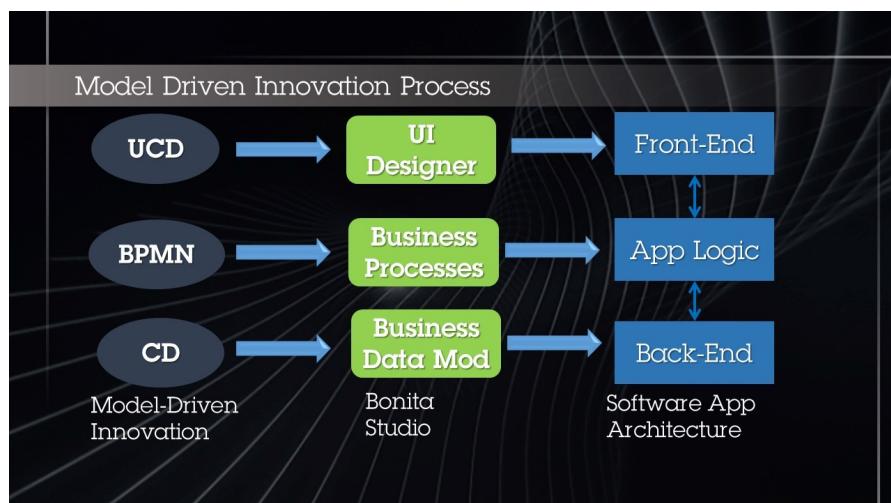
- **Bonita Studio:** include la modellazione del business process, la modellazione dei business data e la modellazione della UI.
- **BPM Engine:** una volta completati i modelli, l'engine esegue i processi modellati con Bonita Studio, connettendosi al database, come definito dai business data model, e attuando la User Interface, come definita dalla UI model.
- **Portale Web:** concretamente si interfaccia con l'utente finale e consente di attivare l'applicazione di business in forma di web app.



In **figura** un esempio. Bonita Studio, lavorando su modelli di UI, modelli di BP e modelli di BD, costruisce l'applicativo che viene trasferito in parte sul portale e in parte sull'engine. L'engine ha il task di gestire i business data, mentre il portale ha il compito di gestire gli utenti finali dell'applicativo e consente l'amministrazione della parte in esecuzione, che è diversa dalla parte di sviluppo.



Per generare l'applicazione, bisogna completare tutti gli elementi del BPMN usando Bonita Studio, generare la web app esportando il modello sul portale, incluso modelli UI e BD, ed infine usare Bonita Portal, un'interfaccia utente basata sul web.



Spunti di riflessione

- Quali sono gli outcome dei tre passi del PIM Innovation Layer?
- Qual è l'innovazione chiave nel PizzaShop nella trasformazione dallo scenario AsIs allo scenario ToBe?
- In accordo con quanto avete capito, qual è l'aspetto più importante della metodologia EasInnova?
- Qual è il focus del livello PSM?
- Quali sono i tre passi del livello PSM?
- Quali sono i principali componenti della piattaforma Low Code BonitaSoft?