

Il potere del dato



D | VE

A cura di
Luca Casarotto
Pietro Costa
Raffaella Fagnoni
Gianni Sinni

Pubblicato da

Ronzani Srl

Via S. Giovanni Bosco n. 11/2

36031 Dueville (VI)

Tel: 0444.1831950

info@ronzanieditore.it

www.ronzanieditore.it

ISBN 9791259971029

I
- - -
U
- - -
A
- - -
V

Il potere del dato

A cura di
Luca Casarotto
Pietro Costa
Raffaella Fagnoni
Gianni Sinni

Imprint

Collana D | VE

Università Iuav di Venezia

comitato scientifico

Emanuela Bonini Lessing, Fiorella Bulegato,
Raffaella Fagnoni, Gabriele Monti, Gianni Sinni

comitato editoriale

Alessandra Bosco, Lucilla Calogero,
Luca Casarotto, Pietro Costa

progetto grafico della collana

Multiplo

stampa

Digital Book srl – Città di Castello

Il progetto della collana D | VE nasce nell'ambito delle attività di ricerca e didattica dei corsi di laurea in Design dell'Università Iuav di Venezia.

La pubblicazione del presente volume e il ciclo di conferenze *Il potere del dato* sono stati finanziati con i fondi della ricerca 2021-22 del Dipartimento di Culture del progetto dell'Università Iuav di Venezia

Sommario

Introduzione <i>Luca Casarotto, Pietro Costa, Raffaella Fagnoni, Gianni Sinni</i>	09
Datur: il dato è vita <i>Oriana Persico</i>	15
In certezza. Fare ricerca in design nell'era dei dati <i>Raffaella Fagnoni</i>	21
Dalla data literacy a una cultura dei dati accessibile e inclusiva <i>Donata Columbro</i>	35
Data visualization: progettare narrazioni visive <i>Federica Fragapane</i>	45
Variazioni progettuali basate sui dati <i>Luca Casarotto</i>	67
Tra design e intelligenza artificiale: esplorare nuove relazioni con i dati <i>Pietro Costa</i>	87
Information design e data visualization al tempo della post-verità <i>Gianni Sinni</i>	99
Il dato efficace: performatività dell'infografica <i>Valeria Burgio</i>	121
Note sugli autori	135
Link	137

Variazioni progettuali basate sui dati

Luca Casarotto

Università Iuav di Venezia

Per definire le variazioni progettuali basate sui dati innanzitutto è utile definire il concetto di progettazione. Questa richiama molti contesti e coinvolge aspetti finalizzati alla definizione e alla creazione di un prodotto, di un sistema o di un servizio, ma si riferisce anche a un processo iterativo che comprende la definizione dei requisiti, la scelta delle soluzioni, la realizzazione del progetto e la sua verifica. La progettazione riguarda quindi anche azioni, processi produttivi e tutto ciò che si riferisce all'ideazione di qualcosa che ancora non esiste, ma che sarà realizzato in futuro. Il concetto si basa pertanto sulla formulazione di un'idea o di un pensiero, cioè di un ragionamento che deriva da un'elaborazione, più o meno complessa o personale, di una serie di informazioni. Di conseguenza, la capacità di condividere e di rappresentare il processo del ragionamento per permettere ad altri di ripercorrerlo e confermarlo, è un elemento essenziale di un progetto affinché questo venga realizzato. Se da un lato quindi la progettazione è un insieme ragionato di scelte, dall'altro il modo più antico per condividere

il pensiero è sempre stato basato sui numeri, i dati e le informazioni. Ecco perché già gli antichi scienziati e filosofi greci utilizzavano i numeri per sviluppare le loro teorie, Pitagora ad esempio sosteneva che i numeri sono il fondamento dell'universo e che essi possono essere utilizzati per comprendere la realtà. Insomma i numeri, e di conseguenza i dati, hanno sempre avuto un ruolo importante, in quanto rappresentano il modo per quantificare e descrivere le proprietà e i fenomeni osservati. Sia che essi descrivano caratteristiche fisiche come il peso, le dimensioni e le proprietà di un prodotto, sia che giustifichino scelte basate su vantaggi funzionali, economici o convenzioni, che peraltro sono da sempre l'oggetto della maggior parte delle nostre valutazioni.

Ecco quindi che non c'è da stupirsi se con l'invenzione del computer elettronico e dei primi linguaggi di programmazione, nel XX secolo, c'è stata un'altra progressiva corsa alla raccolta, all'elaborazione e alla trasformazione delle informazioni in numeri e dati affinché i computer e i programmi li possano valutare ed elaborare in modo automatico.

Dal punto di vista dei prodotti, a dare un'ulteriore spinta in questa direzione c'è stata anche la connessione degli artefatti a Internet e tra essi. A partire dal tostapane di John Romkey, nel 1990 (Suresh, 2014), che poteva essere acceso e spento online, tramite Internet, i dati e le informazioni sono stati utilizzati inizialmente per svolgere delle azioni a distanza sui prodotti (acceso/spento), successivamente per creare delle condizioni spesso legate a informazioni raccolte (accedi/spegni se...) e infine anche per raccogliere informazioni e dati utili non solo per il prodotto ma anche per i servizi, i nuovi prodotti e gli scenari, anche impensabili, che gli utenti potevano generare. Con la definizione nel 1999 del termine "Internet of Things" (Ashton, 2009) i dati iniziano così a generare nuove funzioni che non riguardano solo il prodotto in sé ma che gli permettono di relazionarsi con altri e di costruire dei servizi che si evolvono proprio grazie alle informazioni che vengono raccolte.

I dati generati, ottenuti e ottenibili dagli oggetti, oggi sono così tanti che non è più interessante comprendere quali sono le informazioni da raccogliere, quanto quali sono i

dati da considerare affinché essi possano essere utili per un fine specifico.

Ma come è possibile gestire i dati?

La gestione dei dati non è mai semplice, la loro lettura e interpretazione dipendono infatti da molte variabili ed è sempre necessario considerare il contesto perché possano avere un significato.

Per definire un rapporto chiaro tra dati e progettazione è utile riprendere i diversi studi che cercano di sintetizzare il rapporto tra le diverse fasi e il valore che hanno i dati in ognuna di queste. A dare un importante contributo allo studio di questi rapporti e soprattutto all'utilizzo dei numeri come fonti generative del processo di progettazione e organizzazione ci sono la Quarta (Magone & Mazali, 2016; Bianchi, 2018) e la Quinta (Breque, 2021) rivoluzione industriale. La prima ha tra i suoi obiettivi la digitalizzazione dei processi, al fine di trasformarli in attività che possono essere monitorate e valutate proprio grazie ai dati generati nelle diverse fasi. La seconda aumenta ulteriormente l'importanza e l'utilizzo delle informazioni, dato che tra le principali tecnologie abilitanti di questa rivoluzione ci sono, oltre all'Intelligenza Artificiale, anche i Digital Twins (Grieves, 2017). Questi "gemelli digitali" non sono altro che ricostruzioni virtuali di attività, processi, situazioni e fenomeni che si verificano nella realtà ma che vengono preventivamente simulati digitalmente per comprendere le potenziali criticità di ciò che si sta progettando. Per ricostruire questi "gemelli" è quindi necessario considerare tutte le possibili variabili del mondo reale e del progetto che devono essere inserite nei software dedicati (e.g. aPriori, Autodesk Forge) sotto forma di dati, informazioni e numeri.

Ecco perché negli ultimi anni si è cercato di sistematizzare e organizzare in modo più definito il processo progettuale e le sue fasi. Se prima infatti i diversi ruoli del progetto, dalla definizione alla realizzazione e produzione, potevano essere

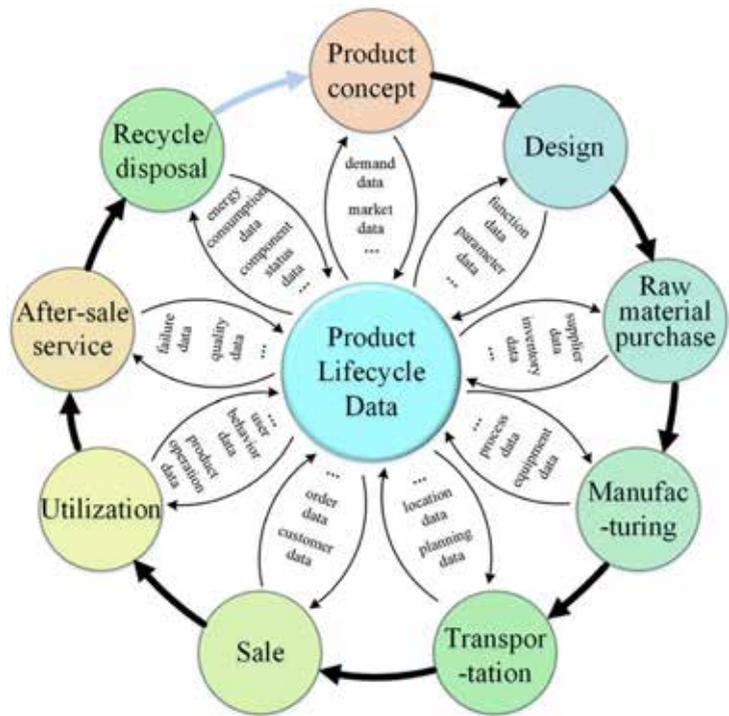


Fig. 1. Rappresentazione del ciclo di vita di un prodotto e di alcuni dei dati coinvolti (Tao et al., 2018).

fasi consecutive e abbastanza indipendenti le une dalle altre, l'impiego di questi software e processi obbliga a uno sforzo di maggior condivisione delle fasi. I diversi processi e ruoli e, parallelamente, una maggior definizione e condivisione di tutte le informazioni diventano così centrali per l'intero percorso progettuale.

A partire dal ciclo di vita del prodotto, dall'analisi dei prodotti alla domanda, dalla progettazione alla produzione, dalla vendita all'assistenza post-vendita fino al riciclaggio (Ryan & Riggs, 1996) i software Digital Twin, ma anche quelli di gestione dei progetti, cercano di ottimizzare e rendere funzionali tutte le informazioni. A complicare le cose, soprattutto quando si parla di prodotti, va però valutato che se si vuole considerare solo un aspetto, questo ha spesso ricadute molto diverse. Alcuni dati influenzano infatti "solo" il prodotto e le sue modalità d'uso, in altri casi anche la stessa fase progettuale, produttiva o di manutenzione. Pur nella

condivisione delle informazioni, un ciclo di vita va analizzato da un punto di vista specifico, ad esempio del produttore (Cao & Folan, 2012), e così ogni fase ha delle attività specifiche [fig. 1], coinvolge attori e reparti e genera quindi grandi quantità di dati (Li et al., 2015).

Lo stesso dato per due progettisti che collaborano a uno stesso progetto potrebbe infatti avere valori o significati molto diversi. Se si immagina il peso di un prodotto, potrebbe essere inteso diversamente in funzione della fase progettuale e del livello di approssimazione che si riesce a ottenere in un determinato momento. Così se nella prima fase di progettazione, quella dove si definiscono le prime idee di progetto, approssimare con software il possibile peso può essere un elemento molto utile, lo stesso valore non lo sarà per gli ingegneri che, in fasi di progettazione più avanzate, dovranno valutarne le caratteristiche fisiche o meccaniche: in questo ultimo caso il dato dovrà essere estremamente preciso.

Ma quindi come è possibile classificare i dati in funzione del progetto? Per farlo è utile provare a descrivere le tipologie di informazioni dei prodotti, per comprendere se queste possono avere delle relazioni dirette con altre fasi della progettazione. Pertanto è necessario stabilire quali potrebbero essere le diverse fasi e se queste sono parte di sistemi più complessi, come i servizi, anch'essi generatori o comunque influenzati dai dati.

Produrre questa analisi iniziale permette di organizzare una prima mappatura utile per comprendere quali dati sono coinvolti, in che fasi e, volendo, da quali utenti. Per cominciare è quindi utile cercare di suddividere i dati per le fasi del progetto: definizione brief, progettazione, produzione, vendita, post-vendita e fine vita; trattando di dati va comunque sempre considerato il loro valore sia nella fase di input e di output.

Dopo una serie di tentativi frutto anche di confronti e collaborazioni con progettisti e aziende, si è giunti a rappresentare uno schema [fig. 2] di massima nel quale è stata suddivisa l'evoluzione di un processo progettuale che potrebbe essere ulteriormente suddivisa inserendo anche i diversi attori coinvolti.

Lo schema rappresenta un esempio generale di progetto ma

Processo	Input dati	Fonte interna
Definizione brief	Dati storici acquisiti	Archivio aziendale
	Ricerca di mercato	
	Dati lasciati dagli utenti	
	Qualità e funzioni	Team di sviluppo: marketing, designer, produzione, gestione
	Tempi	
	Costi-efficacia	
	Lista bisogni e risorse	
	Lista materiali	
Progettazione e implementazione	Requisiti prodotto/servizio	
	Feedback/revisioni	Disegni generali Tavole tecniche e dettagli Test virtuali di usabilità
	Analisi fattibilità	Disegni tecnici Prototipi Test prototipi
	Entità produzione	Fornitori Inventario magazzino Logistica
	Andamento produzione	Macchinari e attrezzature (sistemi IoT)
	Modalità e ambiente d'uso	Smart product
Manutenzione, utilizzo	Comportamento utente	
	Stato del prodotto	Analisi singoli componenti
Fine vita	Storico manutenzione	Archivio manutenzione

Fig. 2. Schema di esempio che evidenzia i dati generati in un processo di progettazione, alcuni degli input e degli output.

Fonte esterna (diretta)	Fonte esterna (indiretta)	Output
	Utenti (possibili, reali), prodotti affini, competitor, questionari	Target di riferimento
	Network, e-commerce, commenti	
Commenti e recensioni	Bisogni utente e comportamenti d'acquisto	Bisogni utente
Commissioni specifiche, dati manutenzione, problemi e risultati attesi del cliente/utente	Uso prodotto, aree geografiche, comportamenti utente	Design concept
Commenti progettista esterno		Aspetto, configurazioni del prodotto, parametri di progettazione e produzione
Commenti utente/cliente	Test usabilità	
		Prodotto desiderato al costo desiderato
	Feedback utente	Monitoraggio, diagnosi guasti, guida alla manutenzione e spunti per nuovi prodotti
		Quando, come, dove e cosa riciclare o smaltire

può essere articolato considerando dei casi specifici, come vedremo in seguito, possono essere inseriti dati o fasi più dettagliate, altre informazioni come le tempistiche, o si può considerare una specifica fase analizzandola nel dettaglio.

L'aspetto interessante di questo schema è proprio la sua duttilità, può quindi essere utilizzato per un'iniziale organizzazione dei dati, ma anche per generare dei processi che, definiti in letteratura "digital-driven" o "data-driven" (De Toni & Rullani, 2018), mirano a utilizzare i dati per individuare possibilità progettuali, generare nuovi modelli di business, automatizzare i processi e migliorare l'esperienza del cliente avvalendosi proprio delle tecnologie digitali.

Progettare digital-driven

Negli anni passati il termine "Design-driven innovation" (Verganti, 2011) ha pervaso gran parte dell'attività e della ricerca dei designer: il termine faceva riferimento allo sviluppo di processi di innovazione guidati dalla disciplina e successivamente si sono diffusi i concetti e i metodi tipici del design, come il design-thinking, utilizzati poi anche in ambiti non sempre legati alla progettazione di prodotti o artefatti, ma anche da discipline rivolte più alle strategie. Oggi, con la diffusione dei big data e delle tecnologie digitali, si inizia a parlare di digital-driven o data-driven, cioè dell'utilizzo di tecnologie digitali come elementi chiave per la progettazione. Oltre che una funzione di raccolta e analisi, i dati iniziano infatti a diventare gli elementi sui quali creare e pianificare progetti. Anche l'utilizzo di tecnologie digitali per la progettazione tuttavia diventa un ulteriore modo strategico per utilizzare le informazioni e migliorare l'efficacia e l'efficienza dei progetti.

Due esempi che descrivono bene come le tecnologie e i dati possano influenzare la progettazione o come possano essere essi stessi l'obiettivo di un progetto sono stati sviluppati nel progetto di ricerca *Meta 4.0 - Possibilità e potenzialità della progettazione 4.0*¹. In generale il progetto aveva il fine di sperimentare e analizzare come, con l'Industria 4.0, proprio

1 Progetto di ricerca finanziato FSE (Regione Veneto); Università Iuav di Venezia; responsabili scientifici: Luca Casarotto, Pietro Costa; ricercatori: Francesco Baldassarra, Lisa Casula, Antonio de Feo, Monica Pastore, Tommaso Russo, Ernesto Zamborlin, Anna Zandanel; partner di progetto: Baxi, Delka, Italcab, MASRoof.

le tecnologie e i dati potessero cambiare il modo di progettare, ma anche come gli stessi processi di progettazione e produzione si trasformano grazie alla rivoluzione in atto.

Orientato ad analizzare in modo diverso tutte le fasi del processo, dalla determinazione del brief di progetto alla definizione dello stesso, dalle strategie di vendita a quelle di post-vendita, sono proprio la prima e l'ultima le più interessanti nella ricerca rispettivamente per digitalizzazione dei processi e progettazione in funzione dei dati.

Definizione del brief progettuale

Sono molti gli strumenti e le informazioni che oggi possono essere utilizzati per la definizione di un brief progettuale. Oltre alle consultazioni con i committenti, alle analisi dei mercati e dei competitor oggi infatti esistono strumenti digitali come i BIM (Building Information Modelling) che permettono di mettere in relazione sia i progettisti, creando un ambiente di dialogo nel quale possono condividere la progettazione, ma anche i possibili clienti che, utilizzando questa piattaforma di acquisto, possono indicare dei desiderata o chiedere delle modifiche a progetti già esistenti.

Così in contesti di prodotti modulari e customizzabili, la ricerca ha voluto indagare la gestione dei dati, in particolare: come e da chi vengono generati e raccolti, quali sono realmente usati, quali potenzialmente utili, in che modo influenzano il processo progettuale e in che fasi [fig. 3].

Dallo studio degli strumenti BIM è poi stato possibile ripercorrere anche il flusso di dati e di informazioni generato dagli utenti. Per ogni caso studio analizzato si evidenzia una distinzione delle tipologie di input (interno/esterno) e di strumento (fisico/digitale). Gli input interni sono generalmente variabili strettamente legati a dinamiche aziendali e a processi collaudati e spesso non facilmente manipolabili; cambiare un fornitore o aumentare la rapidità produttiva di una fase specifica può richiedere tempi di trasformazione lunghi. Gli input esterni, al contrario, risultano più influen-

Processo	Categoria dati	Fonte/produzione
Preliminare	Dati storici acquisiti	Archivio aziendale
	Ricerca di mercato	Utenti (possibili, reali), prodotti affini
	Dati lasciati dagli utenti	Network, e-commerce
	Qualità e funzioni	Commenti e recensioni, comportamenti di acquisto...
	Tempi	
Costi-efficacia		
Definizione brief	Lista bisogni e risorse	Team di sviluppo (interno): marketing, designer, produzione, gestione
	Lista materiali	
	Requisiti	
Progettazione e implementazione	Feedback del team	Disegni generali
		Tavole tecniche e dettagli
	Analisi fattibilità	Prototipi e test
Produzione	Entità produzione	Fornitori
		Inventario magazzino
		Logistica
	Andamento produzione	Macchinari e attrezzature (sistemi IoT)
Manutenzione, utilizzo	Modalità e ambiente d'uso	Smart product
	Comportamento utente	Feedback utente
		Smart product
Fine vita	Stato del prodotto	Analisi singoli componenti
	Storico manutenzione	Archivio manutenzione

Fig. 3. Schema elaborato durante la ricerca Meta 4.0 per individuare nel processo progettuale i dati generati, le funzioni e le potenzialità.

Strumenti di raccolta/analisi	Output	Possibilità di intervento
Analisi statistica		
Questionari, modelli di previsione	Target di riferimento	
SDK e API di data analysis		Strumenti digitali di raccolta e visualizzazione dei dati
SDK e API di data analysis, questionari, web crawler	Bisogni utente	
Braingstorming, sketch, modelli 3D, tabelle, grafici...	Design concept	Strumenti di condivisione, collegamento con fase di utilizzo e fine vita
Software di modellazione e grafica		
Strumenti di prototipazione rapida	Aspetto, configurazione del prodotto, parametri di progettazione e produzione	Big data, Digital Twin e sistemi BIM per la simulazione e ottimizzazione del processo progettuale
Macchinari e software di collaudo		
Strumenti di supply chain, gestione e pianificazione		
Machine learning, cloud computing	Prodotto desiderato e costo desiderato	Strumenti (hardware, software) per ottimizzare la gestione della produzione (smart factory, sistemi CPS)
Sensori, RFID...		
Sensori, RFID, tecnologie IT, data cloud		
Reclami, recensioni, commenti...	Monitoraggio salute, diagnosi gusti, guida manutenzione, spunti progettuali nuovo prodotto	Ottimizzazione di strumenti a supporto della raccolta dati, strumenti per apportare valore alla definizione del nuovo brief
Sensori, RFID, tecnologie IT data cloud		
Disassemblaggio	Quanto, come, dove e cosa riciclare o smaltire	

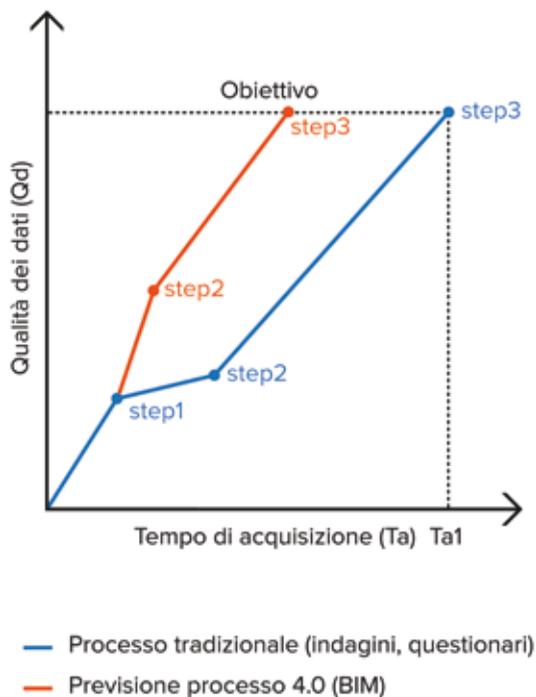


Fig. 4. Potenzialità degli strumenti nel rapporto tempo/qualità. La qualità è intesa come il raggiungimento degli obiettivi prefissati per un determinato processo o task. Dai test il processo di definizione dei bisogni e dei target di riferimento, è risultato più rapido utilizzando il sistema BIM rispetto ai metodi attualmente applicati in azienda.

ti nelle decisioni aziendali, hanno possibilità di variare, a seconda di diverse condizioni, e sono stati quindi di particolare interesse ai fini della ricerca.

Se da un lato la costruzione di questo schema ha permesso di mappare e ha reso evidenti flussi e dati già presenti nei progetti analizzati, dall'altra è emerso con maggiore ridondanza come e quali devono essere i dati da consultare in ogni fase del progetto e, grazie ai BIM, è stato possibile acquisire, già in fase di progettazione, informazioni degli utenti che, altrimenti, sarebbero state consultabili solo dopo la fase di produzione e vendita.

Avere una maggiore consapevolezza delle informazioni, ma anche l'utilizzo di strumenti digitali, ha dunque permesso una maggiore velocità nella progettazione del prodotto. Dai successivi test è infatti emerso che se ci si focalizza sulla raccolta dei dati in funzione delle singole fasi del progetto, si riesce a velocizzare la raccolta e l'iter di progetto. Complice anche l'utilizzo di strumenti digitali, nei casi analizzati i

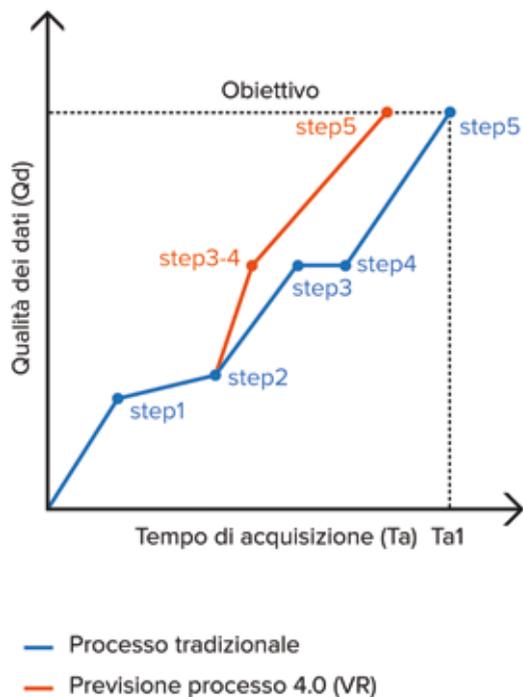


Fig. 5. Potenzialità degli strumenti nel rapporto tempo/qualità. La qualità è intesa come il raggiungimento degli obiettivi prefissati per un determinato processo o task. Dai test il processo di prototipazione e la sua analisi di fattibilità e verifica, è risultato più rapido utilizzando un sistema integrato VR rispetto ai metodi attualmente applicati in azienda.

BIM e la VR (Virtual Reality), è stato possibile presentare sin dall’inizio il progetto a molti utenti o collaboratori che avrebbero dovuto lavorare al progetto nelle fasi successive. Inserendo i parametri in un sistema cartesiano in cui l’asse delle ordinate riporta la qualità dei dati e l’ascissa il tempo di acquisizione, è stato possibile rappresentare come i dati [fig. 4] e gli strumenti digitali [fig. 5] possono effettivamente essere strumenti che velocizzano il processo di progettazione.

Progettare per i dati

Acquisire in modo efficace e rapido i dati e le informazioni che servono per elaborare un progetto permette quindi di velocizzarne la realizzazione ma anche di organizzare processi più mirati e finalizzati a obiettivi definiti.

Anche per questo motivo negli ultimi anni c’è stato un cambio di paradigma nella valutazione delle fasi del ciclo di vita dei prodotti, da un lato perché si presta maggiore attenzione alla fase di fine vita e smaltimento, dall’altra perché il

post-vendita e tutte le potenziali informazioni che si possono raccogliere dagli utenti, che effettivamente utilizzano un prodotto o un servizio, possono fornire dati che li migliorano. Si sviluppano così una serie di attività e processi che vanno oltre la tradizionale progettazione dei prodotti. Gli utenti diventano “prosumer” (Toffler, 1980) consumatori cioè che hanno un ruolo attivo nel processo di definizione dei prodotti perché, direttamente o indirettamente, diventano i primi proponenti di nuove soluzioni o spunti progettuali.

Per comprendere meglio questo cambiamento è però utile partire dalla suddivisione dei prodotti in tre macro categorie per definire come gli utenti, o i prosumer, possono essere parte del processo progettuale. Suddividendo gli artefatti in prodotti IoT, prodotti elettronici e altri oggetti, è evidente come i primi due hanno, per loro conformazione, la possibilità di raccogliere dati e informazioni dagli utenti durante l'utilizzo, mentre i terzi non li raccolgono direttamente ma possono comunque ottenere dei feedback in altri modi. Internet, gli acquisti online, le opinioni dei consumatori lasciate nei portali sono tutti dati generati dai prosumer che permettono di ottenere pareri, giudizi e altre informazioni. Così, diversamente dal passato, non solo si può avere un effettivo riscontro da parte dei possibili utilizzatori ma, attraverso l'acquisizione dei dati, le aziende possono migliorare la qualità della loro offerta e svilupparne di nuove (Zolkiewski et al., 2017). Ecco che, in questo senso, il ruolo della progettazione è di riuscire a valutare tutti gli spunti che arrivano dagli utenti, in un continuo processo di crescita. Ma questo avviene quando non sono possibili altre modalità di raccolta dati perché ci si affida esclusivamente ai commenti degli utenti. Non è invece così per prodotti elettronici e IoT dove questa modalità è solo una delle possibilità, posto che i dati possono essere raccolti anche dagli stessi artefatti: informazioni su quante volte, quando e dove viene utilizzato, acceso o spento un determinato prodotto permettono di avere un'infinità di big data che dal punto di vista progettuale si trasformano in potenziali nuove funzioni o prodotti.

Ad aumentare ulteriormente il numero di informazioni c'è anche il fatto che oggi i prodotti IoT fanno tutti parte di sistemi più complessi dove l'oggetto è spesso uno degli elementi del servizio offerto. I prodotti elettronici invece sono ancora in una fase di transizione: si stanno gradualmente trasformando per diventare anch'essi parte di servizi. La servitizzazione (Vandermerwe & Rada, 1988) sta così portando anche questi ultimi a diventare sistemi di valori più complessi: oggetti come la caldaia di casa, il termostato, le lavatrici ma anche lo spazzolino elettrico stanno diventando artefatti di servizi, generando così dati che sono comunque utili per migliorare il prodotto ma soprattutto il servizio.

Per analizzare al meglio anche queste nuove informazioni è ancor più utile avere una mappatura chiara dei dati utili al progetto. Una parte del progetto di ricerca Meta 4.0 si è occupata proprio di individuare come e quali informazioni raccogliere nei diversi canali nella fase di post-vendita. In collaborazione con i partner di progetto e partendo da casi studio reali sono stati analizzati i diversi canali di comunicazione post-vendita per comprendere le possibilità, le connessioni tra i diversi canali, valutare eventuali difficoltà di raccolta dei dati e proporre soluzioni utili per individuare quali sono i migliori strumenti per ottenere specifiche tipologie di informazioni.

Per fare un esempio, sono stati analizzati i video tutorial di specifici prodotti e, a seconda della quantità di visualizzazioni e dei "like", si è valutato come interpretare i dati ottenuti. La quantità di "like", il numero di visualizzazioni, ma soprattutto il tempo di visualizzazione e le fasi del video più viste sono state tutte informazioni utili per comprendere quali fasi sono le più complesse nell'utilizzo dei prodotti. Questi dati, agli occhi dell'utente apparentemente secondari, sono invece stati utili anche per definire le linee guida per migliorare la stessa progettazione dei video.

La ricerca ha quindi cercato di indagare tutti i canali di comunicazione digitali post-vendita, trovando e proponendo in alcuni casi soluzioni, anche semplici, ma che in effetti possono ottimizzare notevolmente la qualità dei dati. È il caso dei reclami o delle segnalazioni giunti tramite email, per-

ché permettono di avere indicazioni su specifici problemi riscontrati dagli utenti, ma se non si predispongono dei filtri che suddividono le tipologie di problema è difficile comprendere la quantità e tipologia di reclami. Nel caso specifico, si è riusciti a fare una prima valutazione di verifica con l'azienda grazie all'utilizzo di filtri che a posteriori hanno permesso di trovare le parole chiave per rendere così evidenti quali erano i temi più rilevanti. È quindi stata sperimentata la strutturazione di una gerarchia di problemi che poi è stata riproposta in modo che gli utenti, a seconda del reclamo, fossero pre-indirizzati a specifici canali. Ciò ha permesso di avere una chiara mappatura delle tipologie dei problemi, delle segnalazioni e delle problematiche.

Questo tuttavia è solo un caso, il progetto infatti nel suo complesso ha cercato di analizzare, schematizzare e individuare tutte le caratteristiche utili in questa fase di post-vendita affinché i dati non vengano più considerati un patrimonio statico, ma gli stessi si trasformino in una possibile “miniera d'oro di informazioni” (Giampaoli & Quintaliani, 2016).

Conclusioni

In sintesi, i numeri sono stati e continuano a essere uno strumento indispensabile per lo sviluppo e la comprensione delle leggi e dei principi che governano l'universo. La digitalizzazione e le tecnologie stanno portando i dati al centro delle nostre vite, diventando in alcuni casi utili strumenti, in altri soggetti da dover gestire e analizzare. Il problema degli ultimi anni è stato principalmente capire come utilizzare al meglio i big data affinché questo processo, ancora in atto, possa migliorare le nostre vite e ci faccia comprendere meglio le situazioni, i contesti e ci permetta di avere prodotti e servizi sempre più performanti e ottimizzati per gli utenti.

D'altra parte la velocità con la quale, soprattutto negli ultimi decenni, si sono evolute le tecnologie in tutti i settori, non solo produttivi ma anche della vita quotidiana (Floridi, 2012) non ci può lasciare indifferenti e se fino a oggi ci

poniamo la domanda su come utilizzare i dati, l'AI e i Digital Twins ci portano a pensare che nel prossimo futuro probabilmente la stessa lettura e la scelta dei dati più importanti sarà fatta in modo automatico da una rete neurale. Così, come avvenuto per molte delle nostre attività, diventeranno dei processi dove l'uomo non dovrà più essere in grado di fare di conto, interpretare dati o valutare delle situazioni, ma avrà il compito, che anche nella progettazione è sempre quello più difficile, di formulare le giuste domande per ottenere le risposte corrette rispetto al fine desiderato.

Bibliografia

- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID journal*, Vol. 22, No. 7, pp. 97-114.
- Bianchi P. (2018). *4.0 La nuova rivoluzione industriale*. Il Mulino.
- Botkina, D., Hedlind, M., Olsson, B., Henser, J., Lundholm T. (2018). Digital twin of a cutting tool. *Procedia CIRP*, Vol. 72, pp. 215-218.
- Breque, M., De Nul, L., Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation.
- Cao, H., Folan, P. (2012). Product life cycle: the evolution of a paradigm and literature review from 1950-2009. *Production Planning & Control*, Vol. 23, No. 8, pp. 641-662.
- Floridi, L. (2012). *La rivoluzione dell'informazione*. Codice Edizioni.
- De Toni A. F., Rullani, E. (2018). *Uomini 4.0: Ritorno al futuro: Creare valore esplorando la complessità*. FrancoAngeli.
- Giampaoli, R., Quintaliani, G. (2016). Big data, un'opportunità da non perdere. *Giornale di Tecniche Nefrologiche e Dialitiche*, Vol. 28, No. 2, pp. 128-133.
- Grieves, M. W. (2014). Digital twin: manufacturing excellence through virtual factory replication. *White paper*, pp. 1-7.
- Grieves, M.W., & Vickers, J.H. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. *Transdisciplinary perspectives on complex systems*, pp. 85-113.
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, pp. 3928-3937.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar Straus & Giroux.
- Li, J., Tao, F., Cheng, Y., Zhao, L. (2015). Big data in product lifecycle management. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 81, pp. 667-684.
- Magone, A., Mazali, T. (2016). *Industria 4.0: uomini e macchine nella fabbrica digitale*. Guerini e Associati.
- Ryan, C., Riggs, W. E. (1996). Redefining the product life cycle: the five-element product wave. *Business Horizons*, Vol. 39, No. 5, pp. 33-40.
- Schleich, B., Anwer, N., Mathieu, L., Wartzack, S. (2017). Shaping the digital twin for design and production engineering. *CIRP Annals*, Vol. 66, No. 1, pp. 141-144.
- Suresh, P., Daniel, J. V., Parthasarathy, V., Aswathy, R. H. (2014). A state of the art review on the Internet of Things (IoT) history, technology and fields of deployment. *International Conference on Science Engineering and Management Research (ICSEMR)*, pp. 1-8.
- Tao, F., Cheng, J., Qi, Q., Zhang, M., Zhang, H., Tao, F. S. (2018). Digital twin-driven product design, manufacturing and service with big data. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 94, pp. 3563-3576.
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. Bantam Book.

Vandermerwe, S., Rada, J. (1988). Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, Vol. 6, No. 4, pp. 314-324.

Verganti, R. (2011). *Design-driven innovation: Cambiare le regole della competizione innovando radicalmente il significato dei prodotti e dei servizi.* Rizzoli.

Zolkiewski, J., Story, V., Burton, J., Chan, P., Gomes, A., Hunter-Jones, P., O'Malley, L., Peters, L. D., & Raddats, C. (2017). Strategic B2B customer experience management: The importance of outcomes-based measures. *Journal of Services Marketing*, Vol. 31, No. 2, pp. 172-184.

Zwolenski, M., & Weatherill, L. (2014). The digital universe rich data and the increasing value of the internet of things. *Australian Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, Vol. 2, No. 3, pp. 47.1-47.9.