POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

Innovazione tecnologica: studio e applicazione del chatbot al mondo aziendale – nuova interpretazione dei dati e della loro estrazione.

Relatore: Paolucci Emilio

Canditato: Canavero Anna

Innovazione tecnologica: studio e applicazione del chatbot al mondo aziendale – nuova interpretazione dei dati e della loro estrazione.

Sommario

CAPITOLO 1: **1**

INTRODUZIONE **1**

1.1 Contesto 1
1.2 Descrizione del progetto 2
1.3 Obbiettivi e organizzazione dello studio. 4
1.4 Descrizione dell'approccio impiegato. 6

CAPITOLO 2: **7**

STUDIO DELLA LETTERATURA: APPLICAZIONI NEL MONDO COMUNE E NEL CAMPO MEDICO **7**

2.1 Prime applicazioni di utilizzo, necessità e maturità della tecnologia. 7
2.2 Applicazione agenti conversazionali in campo medico 12
2.2.1 Descrizione e contesto 12
2.2.2 Obbiettivi. 14
2.2.3 Test 16
2.2.4 Risultati 17
2.3 Analisi survey: applicazioni comuni 18
2.3.1 Descrizione e contesto 18
2.3.2 Analisi dei risultati 20
2.3.3 Analisi dei risultati in base alla letteratura. 23
2.4 Futuri sviluppi: Embodied Conversational Agents 24
2.4.1 Descrizione e contesto 25
2.4.2 Test e risultati 25
2.4.3 Conclusioni 28

CAPITOLO 3: **29**

NLP E CHATBOT: NUOVO CONCETTO DI USABILITA' E DI FRUIZIONE DEI DATI. **29**

3.1 Applicazione del modello di Norman. 29
3.1.1 Applicazione dei criteri di Norman 31
3.1.2 Norman Evaluation Gulfs 35
3.2 Primi studi sull'usabilità delle interfacce uomo-computer 36
3.3 Nuovo concetto di usabilità. 37
3.4 Emotional Design: il caso dei chatbot 40

CAPITOLO 4: **45**

NUOVA INTERPRETAZIONE DEI DATI: LA CULTURA DATA DRIVEN **45**

4.1 Cultura 45
4.2 Economia: data economy. 47
4.3 Applicazione della cultura Data Driven: BDBA – Big Data Business Analytics 50

CAPITOLO 5: **56**

CPFR: COLLABORATIVE, PLANNING, FORECASTIG, REPLENISHMENT. **56**

5.1 Analisi strutturale 56

5.2 Tecnologia 61
CAPITOLO 6: 64
DESCRIZIONE DEI PROCESSI AZIENDALI 64
6.1 Descrizione dei processi 64
6.1.1 TESI SCM: Supply Chain Management. 66
6.1.2 TESI TMS: Transport Management System 69
CAPITOLO 7: 76
ANALISI DEI PROCESSI AZIENDALI E SCELTA USE CASE 76
7.1 Analisi dei KPI 76
7.1.1 Estrazione e descrizione dei KPI Tesi SCM. 77
7.1.2 Estrazione e descrizione dei KPI di Tesi TMS. 78
7.2 Estrazione KPI Manageriali 80
7.2.1 Approccio utilizzato ed elaborazione interviste 80
7.3 Scelta del processo di business: identificazione analisi use case. 82
CAPITOLO 8: 86
MODELLIZZAZIONE DEL LINGUAGGIO 86
8.1 Studio della modellizzazione del linguaggio. 86
8.1.1 Sviluppo dell'innovazione 86
8.1.2 Background delle logiche di linguaggio. 87
8.1.3 Sovrapposizione delle curve NLP. 89
8.1.3.1. Concetto di transizione 89
8.1.3.2 Posizione dell'innovazione sulla curva sintattica 91
8.1.3.3 Posizione dell'innovazione sulla Curva Semantica. 92
8.1.3.4 Previsione della curva della pragmatica. 93
CAPITOLO 9: 95
IPOTESI GENERALI E OBBIETTIVI 95
CAPITOLO 10: 96
DEFINIZIONE DEL MODELLO MVP 96
10.1 Aspettative 96
10.2 Analisi preliminare 96
10.2.1 Definizione strutturale degli intent. 97
10.2.2 Definizione del campo di applicazione 100
10.3 Definizione delle Entities 103
10.4 Definizione intent 103
10.5 Conclusione progetto 105
10.6 Conclusioni qualitative e quantitative 107
CAPITOLO 11: 109
CASO DI STUDIO. 109
11.1 Aspettative 109
11.2 Obbiettivo 110
11.3 Descrizione 112
11.4 Definizione cliente target 115
11.5 Obbiettivi del cliente 117
11.6 Implementazione e risultati. 118
11.7 Conclusioni 125
CAPITOLO 12: 129
CONCLUSIONE 129

SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA. 134

CAPITOLO 1:

INTRODUZIONE

1.1 Contesto

L'innovazione tecnologica è un processo che al giorno d'oggi fa parte di qualsiasi realtà aziendale. La fruibilità delle informazioni e l'integrazione dei sistemi aziendali sono ormai fattori scontati. Le aziende cercano sistemi che permettano di velocizzare i loro processi e li rendano più snelli. Nel mondo dei sistemi di gestione della logistica, tutti gli aspetti legati alla gestione locale dell'immagazzinamento, della produzione, della tracciabilità dei prodotti, della spedizione e della sicurezza della gestione dei dati sono attributi di tipo "*Must be Quality*" (modello Kano), ovvero sono quei requisiti base che il cliente si aspetta di avere da un sistema di gestione e che quindi rendono neutrale la scelta di un investimento. Le aziende IT che lavorano per offrire al cliente un sistema sempre più prestante ed efficiente dovranno muoversi verso attributi di tipo "*Attractive Quality*".
Quello che i clienti cercano è una modalità di estrazione e analisi dei dati più dinamica e produttiva, si stanno infatti muovendo verso un'innovazione basato sul concetto di usabilità, che non viene più considerata come una caratteristica di tipo *add-on* ma come un vero e proprio criterio discriminante della scelta, come afferma Nicola Palmarini, Business developer Executive presso IBM Italia[1]. Per usabilità si intendono tutti gli aspetti legati al diverso utilizzo dei sistemi già esistenti. Entra quindi in gioco quella che è la tecnologia oggetto dello studio, il *Natural Language Processing* (NLP) che viene applicato al sistema dei Chatbot, creando un agente conversazionale di tipo vocale o testuale. L'innovazione si sta infatti muovendo verso una tecnologia di tipo umano, una tecnologia che abbatta le barriere all'utilizzo e che sia più vicina al modo nostro modo di ragionare, come spiega Andrea Facchini, Direttore marketing presso Nokia Italia[1].
L'interfaccia di un sistema informativo che prevede l'uso di una *dashboard* ha da sempre rappresentato una barriera all'utilizzo, soprattutto per le risorse aziendali che ricoprono posizioni direzionali e manageriali, in quanto richiede una conoscenza dell'utilizzo del sistema IT non indifferente e di conseguenza tempo da dedicare.
Nel contesto moderno è necessario che le aziende IT puntino su nuove modalità di estrazione dei dati, che mirino all'usabilità e alla fruibilità delle informazioni in modo da velocizzare i processi decisionali ed abbattere tutte le barriere all' utilizzo. Il linguaggio naturale è senza dubbio la chiave di svolta per questo tipo di processo: la parola è il mezzo più efficace ed immediato che l'essere umano possiede e avere la possibilità di integrarlo con un software di gestione permette di implementarlo al meglio.
L'agente vocale, sviluppato attraverso la tecnologia del NLP (analizzato ampiamente nei capitoli successivi), diventa una vera e propria risorsa all'interno del team che garantisce

l'ottimizzazione dei tempi, il supporto alle decisioni, il superamento delle barriere tecniche e una maggiore dinamicità del processo che non sarebbe possibile senza l'introduzione di un assistente robotico.
Il mondo dell'innovazione verte intorno al concetto di *User-Centered-design*, dove i bisogni del mercato e del cliente sono al centro del processo decisionale e per avere e mantenere una posizione di vantaggio è necessario soddisfarli.
Insieme al concetto di usabilità nasce quella che viene definita cultura *data driven*, ovvero guidata dai dati. I primi a capire l'importanza di questa piccola a intangibile entità sono state le grande aziende come Amazon e Google che hanno creato il loro business intorno ai dati. Negli ultimi 10 anni,tuttavia, quasi tutte le organizzazioni hanno posto al centro dei propri obiettivi strategici quello di integrarsi nella *data driven culture*, abbracciando in maniera olistica la gestione del dato in tutte le sue forme qualsiasi sia il fine da perseguire: guidare una campagna di marketing, riorganizzare la produzione, ottimizzare lo stock in magazzino. Il 38% delle aziende considera come obbiettivo principale da seguire quello di diventare data driven[2]. Nel contesto in cui le aziende puntano molto sul raccoglimento di dati da più fonti possibili diventa fondamentale sia renderli direttamente fruibili e sia gestirli in maniera ottimale. Nasce quindi un concetto basato sulla condivisione dei dati in modo da rendere tutta l'organizzazione collaborativa.
Il contesto in cui viene applicato il binomio usabilità-collaborazione è quello della *supply chain*, caratterizzata da una crescente dinamicità e complessità. La situazione AS-IS prevede una struttura delle informazioni decentralizzata, ovvero tutte le informazioni sono note solo localmente. Nella situazione TO-BE si crea un sistema collaborativo all'interno del quale tutta l'organizzazione della *supply chain* -fornitore, produttore e distributore - possa interagire creando quello che è un unico piano di gestione condiviso e aggiornabile in base alle informazioni e ai dati inviati dai vari attori. In un contesto in cui la domanda cambia frequentemente ed è soggetta a influenze di variabili molto diverse, è essenziale per le aziende gestire la dinamicità al meglio e avere un'organizzazione pronta a seguirne il flusso garantendo una ripianificazione a ritroso lungo tutta la catena logistica.

1.2 Descrizione del progetto

Nel contesto dinamico nel quale le aziende si trovano a competere è di fondamentale importanza estrarre valore da tutta la catena produttiva. Le risorse tecnologiche coprono un ruolo strategico e la loro implementazione massiva cambia, seppur lentamente, la struttura aziendale. I sistemi utilizzati localmente vengono sostituiti da sistemi in grado di ricoprire ruoli trasversali, ottimizzando aree aziendali differenti. In questo contesto tutta via, la curva dell'adattamento umano non si muove con la stessa velocità dell'innovazione tecnologica. Da un lato vi è l'inerzia cognitiva che spinge le persone a seguire lo stesso modus operandi utilizzati in passato, comportando quindi un sottoutilizzo dell'investimento effettuato in

innovazione. Spesso accade che siano le barriere all'utilizzo ad essere un forte ostacolo all'implementazione dei nuovi sistemi adottati. L' efficienza delle tecnologie è alla base di qualsiasi progetto ed è una caratteristica indiscutibile.
La novità del progetto oggetto dello studio è quella di massimizzare l'efficacia dei sistemi tecnologici ed informatici utilizzati sia in termini operativi che di ritorni economici. Gli utenti si interfacceranno con tecnologie avanzate in termini di collaborazione e di ripianificazione in un modo completamente diverso e interamente *user-friendly*.

Il progetto consiste nell'applicare il linguaggio naturale ad un sistema di per sé inanimato ma che diventerà una vera a propria risorsa all'interno del team: le business intelligence (BI). Il linguaggio naturale o *Natural Language Processing* (NLP) verrà utilizzato per interrogare le business intelligence in modo da azzerare completamente le barriere all'utilizzo, rendere immediato il dato e dare la possibilità di effettuare analisi osservando il sistema nel suo complesso. Il dialogo potrà avvenire sia per via testuale che vocale e permetterà di ottimizzare in termini di tempi, qualità e costi l'estrazione di dati e di monitoraggio delle situazioni considerate potenzialmente critiche. Gli utenti maggiormente impattati da questo tipo di approccio saranno i manager in quanto il loro modo di interfacciarsi con i sistemi operativi è molto dinamico e necessità di estrema usabilità. Quest'ultimo aspetto è stato uno dei pilastri portanti del progetto. Il linguaggio naturale viene applicato creando quelli che comunemente vengono chiamati chatbot, ovvero finestre testuali che normalmente aiutano gli utenti a navigare su diversi siti internet. L'interazione reciproca tra uomo e macchina entra a far parte della realtà aziendale più che mai. L'originalità del progetto è quella di avvicinare il computer all'utente con una modalità totalmente differente rispetto alle implementazioni tradizionali, l'obbiettivo è fare in modo che quest'ultimo si senta sempre più a suo agio nell'interfacciarsi con una nuova tecnologia e che da essa possa estrarre il massimo delle potenzialità. L'utilizzo del linguaggio permette di dotare un essere inanimato, ovvero il software, della parola generando diverse sinergie: è possibile compiere un'operazione a distanza più velocemente e in contemporanea con altre operazioni. Utilizzando semplicemente la voce è possibile interrogare un assistente conversazionale per avere un valido supporto decisionale nel luogo e nell'istante in cui si esegue l'analisi.
Nella situazione *AS-IS* l'utente accede ai sistemi di gestione e monitoraggio attraverso il portale dedicato direttamente dal computer con le classiche metodologie di estrazione, in questa situazione tuttavia l'estrazione dei dati non è immediata in quanto serve una conoscenza del software che richiede tempo, l'interfaccia, per quanto intuitiva, presenta una barriera all'utilizzo e inoltre i report effettuati dagli operativi non soddisfano a pieno le esigenze del manager. Tutto questo comporta un sottoutilizzo dell'applicazione e dell'investimento effettuato.
Nella situazione *TO-BE* l'utente accede ai sistemi attraverso un'applicazione dedicata e l'estrazione dei dati avviene con il solo utilizzo di comandi vocali o testuali grazie ad un sistema di chatbot. I vantaggi che permettono di migliorare la situazione esistente sono dovuti alla possibilità per l'utente di avere un Business Summary sempre aggiornato e in

qualsiasi situazione, eliminando la perdita di tempo legata all'estrazione di dati da parte di persone terze: la comunicazione immediata diventa la chiave per il successo grazie ad un supporto decisionale sempre disponibile. L'interfaccia conversazionale azzera le barriere all'utilizzo e l'intervento di un'assistenza robotica è essenziale per rendere efficace al 100% l'utilizzo dei sistemi aziendali e l'investimento effettuato in termini di innovazione.
Con questo strumento cambia anche il paradigma del posto di lavoro, non sarà più essenziale dover accedere a determinate informazioni da un luogo fisico predefinito, ma sarà possibile farlo in qualsiasi contesto. Questo comporta il cambiamento delle abitudini del manager ma permette di risolvere una problematica che non avrebbe nessun'altra soluzione. Capita diverse volte che le dashboard non forniscano informazioni al livello di dettaglio desiderato, oppure l'operazione richiede tempi incompatibili con la situazione contingente o come accennato in precedenza l'utente non è sufficientemente addestrato per compiere la ricerca in autonomia. L'introduzione del linguaggio naturale elimina tutti i problemi legati all'operatività e alla usabilità semplificando l'intero processo.
Il progetto nel suo complesso ha l'obbiettivo di creare un'interfaccia completamente nuova che garantisca la semplificazione di attività fondamentali per il manager, che lo avvicinino alle tecnologie in modo naturale e che gli permettano di essere flessibile nelle sue attività.

1.3 Obbiettivi e organizzazione dello studio.

Lo studio che segue ha come obbiettivo quello di analizzare i cambiamenti che si avvertono nei processi decisionali aziendali e la fruizione dei dati all'interno dei sistemi di gestione in seguito all'implementazione di un agente conversazionale su sistemi di business analytics e di monitoraggio. Nel mondo moderno tutte le aziende utilizzano sistemi di gestione di tipo informatico, chiamati *Information System* (IS). L'avvicinamento sempre maggiore alla tecnologia ha modificato via via la struttura aziendale: da un lato alcune risorse non risultano più essenziali a differenza di altre che assumono maggior rilievo, e dall'altro il modo con cui vengono raccolti, organizzati e analizzati i dati cambia evidentemente. Con l'utilizzo di sistemi informativi viene raccolta una mole di dati consistente, questo permette di avere molteplici possibilità di controllo, di gestione e di definizione di strategie. Nel corso della ricerca condotta è risultata fondamentale la piena conoscenza nell'utilizzo di questa tecnologia e dei sistemi installati. L'investimento nell' innovazione tecnologica viene infatti inibito se la risorse impiegate non sono adeguatamente formate per utilizzarla in modo efficace. Stiamo affrontando un processo dinamico in cui le informazioni viaggiano ad una velocità sostenuta e avere la capacità di seguire questo flusso di informazioni risulta essere strategica. I sistemi di gestione organizzano, analizzano ed estraggono dati in diversi livelli di dettaglio, ma una visione analitica non è più sostenibile ed è necessario organizzare i dati in maniera olistica per avere una visione corretta della situazione. In questo studio verranno analizzati sistemi di gestione logistica, sia *inbound* che *outbound*, di aziende che operano nel mondo della *supply chain*.

A monte dello studio effettuato è stato identificato un *target user* al quale il servizio viene rivolto. Il settore manageriale è quello che richiede maggiormente immediatamente disponibili, aggiornati e aggregati in modo da velocizzare e snellire il reperimento di informazioni. In quest'ottica il sistema viene formalizzato seguendo le necessità e il modo di operare degli utilizzatori che coprono alti livelli aziendali.

L'obbiettivo dello studio non è solo quello di valutare come cambia la gestione e il processo decisionale in seguito all'introduzione dell'agente conversazionale, nello specifico viene analizzato il connubio usabilità-collaborazione anticipato precedentemente.
Assumendo l'importanza dei dati come fatto consolidato, si propone un caso di studio nel quale viene applicato un modello reale di estrazione dei dati tramite un comando vocale e testuale da un sistema collaborativo. Questo studio pone le basi per quello che sarà il sistema di gestione del futuro, che non potrà più essere decentralizzato ma sempre più interconnesso e collaborativo.
Vengono quindi esaminati e definiti i bisogni e le necessità dell'area manageriale di alto livello che ha la necessità di maggior velocità, trasparenza e interazione con i dati.
I dati ora vengono definiti come 'petrolio' per le aziende[3] e si sta affrontando un cambiamento nei paradigmi di gestione, le aziende infatti hanno sempre più dati a loro disposizione e l'esplosione di questi offre un supporto sempre più determinante nei processi decisionali. Viviamo in un contesto di innovazione tecnologica in cui l'integrazione delle tecnologie digitali nel flusso aziendale consente di migliorare le performance in termini di efficacia ed efficienza. La possibilità di gestire i dati e le informazioni in modo sempre più integrato e interconnesso permette alle aziende di velocizzare i processi decisionali e di estrazione di dati utili, di ridurre il personale dedicato a questo tipo di lavoro e di impiegare le risorse in altri progetti e di prendere decisioni in modo strategico
L'oggetto cardine dello studio è, come già anticipato, una nuova tecnologia che sta prendendo piede anche nel settore aziendale: *il Natural Language Processing* (NLP).
Nello studio proposto esso sarà applicato in due contesti diversi: il primo lo vede impiegato come nuova funzionalità di un software di controllo e monitoraggio, con l'obbiettivo di renderlo più attrattivo per il cliente finale, esso verrà integrato della Release di Marzo del software aziendale. In questa fase sono state analizzate le soluzioni software proposte dall'azienda al fine di identificare quella più adatta all'implementazione dell'agente conversazionale. Il secondo contesto è relativo all'implementazione dell'agente conversazionale all'interno di un software collaborativo chiamato CPFR, *Collaborative, Planning, Forecasting, Replenishment,* per un cliente seguito nel corso dell'esperienza in azienda.
Viene proposta una descrizione della situazione AS-IS e un confronto con quella TO-BE, ovvero con l'integrazione dell'agente conversazionale sia nel contesto aziendale e sia nel contesto relativo al cliente.

In conclusione, viene quindi approfondito il modo in cui l'elaborazione del linguaggio naturale con il sistema collaborativo integrato possa migliorare la reattività della gestione *supply chain* a tutti i livelli della piattaforma *EndToEnd*.

1.4 Descrizione dell'approccio impiegato.

Lo studio è stato condotto su due livelli diversi che hanno portato a due analisi complementari.
Da un lato sono state poste le basi per lo sviluppo dell'agente conversazionale come nuova soluzione vendibile a tutti i clienti, presenti e futuri (*prospect*), dell'azienda IT nella quale è stato svolto il tirocinio. L'approccio impiegato per questa analisi è stato mirato a capire e ad analizzare su che soluzione software fosse più conveniente sviluppare una prima versione dell'agente conversazionale. Per fare ciò sono stati analizzati i trend di vendita e di soddisfacimento delle singole soluzioni vendute, sono stati analizzati i singoli KPI e le *key figures* estraibili da ognuna di essa in modo da capire quali fossero quelli più importanti da un punto di vista manageriale. Lo studio da questo lato è stato portato avanti sia da un punto di vista tecnico, definendo l'architettura di prodotto, sia da un punto di vista economico/strategico che ha permesso all'azienda di valutare quali fossero i punti di forza della nuova soluzione in modo da essere più competitivi sul mercato soddisfando meglio le esigenze del cliente.
A questo lavoro è stato affiancato uno studio legato alla formalizzazione di un *Minimun Viable Product*, utilizzato per valutare effettivamente i bisogni e le necessità dei clienti. Per la sua realizzazione sono state utilizzate le analisi condotte in precedenza, sostenute da uno studio sul linguaggio naturale, sulla sua evoluzione e sulla sua vicinanza alla mente e al ragionamento umano. Il risultato ha messo in evidenza quello che già ci aspettavamo: la mente umana ragiona per concetti e non per parole.
Gli sviluppi hanno quindi proseguito tenendo conto di questo esito e delle risposte ottenute dalle interviste condotte a diverse figure aziendali che occupano diverse posizioni in modo da non avere un unico punto di viste che potesse deviare le analisi.
Per effettuare un'analisi più approfondita le interviste sono state condotte con l'obbiettivo di:

- confermare o rigettare le ipotesi formalizzate
- valutare da un punto di vista formale i vantaggi di avere un agente conversazionale integrato alle business intelligence.

Dall'altro lato invece è stato conseguito uno studio mirato all'implementazione dell'agente conversazionale ad un caso di studio. Per questo progetto sono servite competenze funzionali e specifiche, in quanto il contesto di applicazione è caratteristico di una parte della supply chain.

CAPITOLO 2:

STUDIO DELLA LETTERATURA: APPLICAZIONI NEL MONDO COMUNE E NEL CAMPO MEDICO

È da sempre chiaro come il genere umano sia molto più abile e comunicare attraverso mezzi che presentano alla base meccanismi vocali, che mezzi dotati di intelligenza prevalentemente informatica. Resta però noto come sia difficile istruire un qualsiasi sistema ad assimilare e a riprodurre parole o output testuali direttamente fruibili per l'uomo. Le ricerche che sono state via via condotte in diversi campi, a partire da quello medico fino a quello scolastico, hanno portato alla velocizzazione dell'adattamento del NLP ai meccanismi di *machine learning* (ML), *artificial intelligence* (AI) e *deep learning*: la domanda di applicativi che avvicinino sempre di più l'uomo alle macchine sta crescendo sempre di più e in diversi settori.

2.1 Prime applicazioni di utilizzo, necessità e maturità della tecnologia.

È chiaro come questa tecnologia stia ancora vivendo in una fase di immaturità dovuta alla necessità di precisione ed un alto grado di innovazione. Gli studi che collegano il linguaggio naturale al business sono ancora in uno stadio esplorativo dove i risultati attesi sono in fase di definizione. Quello che è noto è che le grandi aziende come Google e Amazon stanno investendo molto in questo tipo di tecnologia. Questo tipo di innovazione risponde perfettamente alla necessità sempre più forte di analizzare, gestire e sintetizzare una mole di dati sempre più massiva. Ci troviamo infatti nell'era dei *big data* e della *data monetization*, dove qualsiasi dato produce valore e ricchezza per le aziende che riescono ad assimilarli e smaltirli in modo efficace.

Figura 1: applicazioni del linguaggio naturale.

Con lo sviluppo e l'implementazione del linguaggio naturale è possibile effettuare analisi e report, come la *Sentiment Analysis*, che prima non era possibile fare. La necessità del mercato è quella di avere una tecnologia dinamica, capace di adattarsi a diversi cambi e che non richieda un lungo tempo di processamento.
La traduzione automatica è una delle rappresentazioni classiche dell'implementazione NLP, il suo utilizzo sta aumentando in varie tipologie di industria e si prevede che il mercato sia di 56 miliardi di dollari entro il 2021[4].
Essa si è rivelata molto efficacie tanto che "*Google Translate*" è una delle applicazioni più utilizzate sulle piattaforme online, Facebook ha installato un sistema di traduzione automatica per tradurre i testi nei post e nei commenti ed eBay utilizza analogamente la traduzione automatica per consentire il commercio transfrontaliero collegando gli utenti di tutto il mondo[5]
Un altro importante passo avanti per l'applicazione NLP è la fornitura di dialoghi e conversazioni attraverso chatbot o assistenti virtuali, come Apple Siri, Amazon Alexa e Microsoft Cortana. La crescita di questo tipo di tecnologia è data proprio dalle mutevoli esigenze e la crescente adozione di sistemi conversazionali e collaborativi, che permettono di trasformare i tradizionali canali di interfaccia attraverso varie tecniche e algoritmi.
Grazie alla capacità della tecnologia di applicarsi a diversi campi, essa sta crescendo ad un ritmo insistente riuscendo ad acquistare una quota sempre maggiore di mercato, dalle ricerche condotte su un campione composto da persone con un range di età dai 20 ai 60 anni si è evidenziato come le necessità siano diverse e come i motivi di interazione con tecnologia di questo tipo siano dettati sia da una maggiore comodità che da situazioni di indisponibilità.
In campo lavorativo e di business si nota come i settori del mercato aggrediti dall'ingresso di questa nuova tecnologia siano quello medico e sanitario, quello relativo ai social media, quello bancario, quello relativo all'educazione e all'apprendimento e come conseguenza della pandemia il settore legato alla cultura. Si è stimata una crescita dei ricavi per il mercato globale fino a 25 milioni di dollari, dove la porzione più rilevante è data proprio dai servizi. Con l'integrazione di tecniche di *deep learning* e NLP, con piattaforme come iDS Cloud, le aziende in futuro raccoglieranno benefici nei settori dei servizi ai clienti, del marketing, della business intelligence e della gestione operativa. Questo ridurrà la dipendenza dai *data scientist*, riducendo così i costi e migliorando l'efficienza dei processi[6].

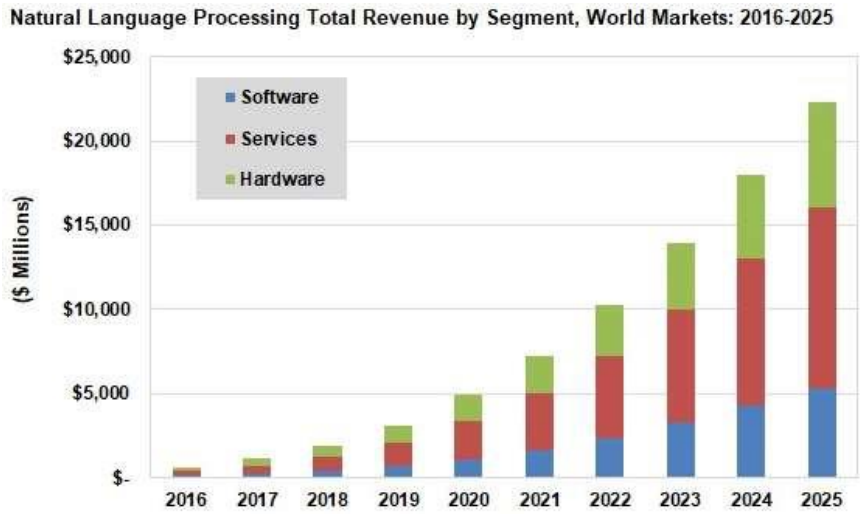


Figura 2: ricavi totali per segmento

I vari settori del mercato dove questo tipo di innovazione sta prendendo forma subiscono diversi impatti, nel settore medico e sanitario stanno sviluppando diversi algoritmi di machine learning e data mining in modo da migliorare notevolmente la fruibilità delle informazioni e il tempo medio di risposta, così come il settore bancario. I settori come quelli legati alla cultura e all'educazione sono stati impattati nel modo di comunicazione con gli utenti finali, con l'obbiettivo di rendere nuovamente vicino alle persone una parte del mondo che con i mezzi tradizionali si sta via via allontanando. Tutta via il settore che sta permettendo alla tecnologia di fare il salto di qualità ed addentrarsi nel mercato vero e proprio è quello dei veicoli autonomi con i sistemi di riconoscimento della voce e i comandi vocali.

Questo tipo di aspetto che collega il linguaggio naturale con il *chatbot*, per lo più vocale, permette il passaggio così chiamato '*Crossing the Chasm'* sulla curva di Roger, passando ad una parte del mercato formata dagli *Early Majority*, ovvero coloro che sono pronti ad investire nella tecnologia per farla entrare pienamente nel mercato di massa.

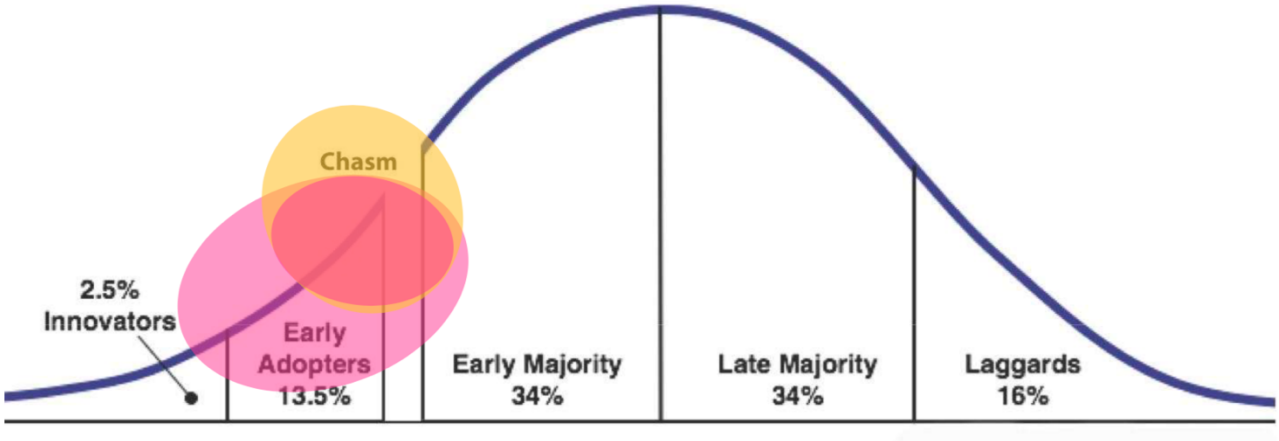


Figura 3: Curva di Roger

Il salto dagli *Early Adopters*, ovvero gli utilizzatori di nuovi prodotti, di nuovi servizi o di nuove tecnologie che adottano quindi l'innovazione subito prima della sua diffusione di massa, agli *Early Majority* è possibile grazie alle sinergie date dalle ricerche nei mercati che interessano direttamente l'interazione con diversi utenti finali: i veicoli automatizzati, l'educazione e la cultura. Questo aspetto denota come la necessità di rendere più 'umani' e di conseguenza più vicini settori tradizionali sia sempre più richiesta dal mercato e sia la chiave per l'entrata massiva nel mondo di tutti i giorni.

Nel mondo del business l'obbiettivo è quello di azzerare le barriere all'utilizzo per rendere tutte le interfacce direttamente pronte all'interazione umana. Nel corso nelle ricerche sono state evidenziate diverse casistiche legate a questo obbiettivo comune, come l'utilizzo della *Sentiment Analysis* e del NLP nel mercato finanziario/commerciale. In questo settore è stato utilizzato il linguaggio naturale per implementare un processo di comprensione di un'opinione su un dato argomento finanziario in modo da prevedere i diversi risvolti. Gli analisti finanziari, di business e gli analisti commerciali sono impiegati per monitorare e analizzare l'impatto di vari avvenimenti sui prezzi delle azioni e il loro lavoro può essere semplificato utilizzando NLP con tecniche ML e AI. La collaborazione di queste tecnologie consente l'analisi efficace dei dati provenienti da internet, notizie, blog e siti di social networking con l'obbiettivo finale di prevedere le fluttuazioni degli scambi, che permettono agli investitori di prendere le decisioni giuste al momento giusto. Per esempio, quando si usa *la Sentiment Analysis*, parole come 'buono', 'profitto', 'beneficio', 'positivo' e 'crescita' possono essere etichettate con valore positivo, mentre quelle come 'rischio', 'caduta', 'fallimento' e 'perdita' sono etichettate con valori negativi. Dare un significato al testo identificato usando NLP e ML permette di fare previsioni accurate[7].
Nel mondo dello studio nel comportamento umano il linguaggio naturale è ampiamente utilizzato nella sua applicazione più basilare, ossia il riconoscimento di parole che porta all'individuazione di caratteristiche particolari. Come verrà analizzato nel dettaglio nei capitoli successivi, questo tipo di approccio è basato semplicemente sulla sintattica, ovvero il riconoscimento delle parole. Va tutta via ricordato che la profilazione deli utenti è soggetta alle severe regole del regolamento GDPR in vigore dal 25 maggio 2018. Le normative in termini di privacy sono sempre più stringenti e non ci sarebbe da stupirsi se questo modo di utilizzare il linguaggio naturale sia colpito da una battuta d'arresto.
Applicazioni più in linea con lo studio corrente sono quelle dove viene sviluppato un nuovo metodo di comunicazione, come nel caso *dell'E-Governance*, facilitando l'interazione tra i cittadini e il Governo. Per esempio, i cittadini che sono analfabeti possono condividere le loro opinioni e interagire con il Governo attraverso conversazioni audio/video, che possono essere tradotte in testo per la documentazione. Allo stesso modo, le applicazioni mobili abilitate ai comandi vocali possono leggere il testo e trasmettere messaggi agli utenti. Il governo può utilizzare il linguaggio naturale per monitorare i vari canali attraverso i quali le persone interagiscono per identificare per esempio le loro preoccupazioni, lamentele,

feedback ed eventuali suggerimenti proposti dai residenti di una città in relazione a varie questioni urbane, come le emissioni di carbonio. Questo aiuterebbe le agenzie governative competenti a selezionare strategie appropriate per affrontare i problemi identificati, grazie ad una partecipazione da entrambe le parti.
Il mercato per il NLP nell'assistenza sanitaria e nelle scienze della vita dovrebbe raggiungere 2650,2 milioni di dollari entro il 2021[8].

Nel settore sanitario sono in corso diverse implementazioni del linguaggio naturale per velocizzare i lunghi processi di diagnosi e gestione dei pazienti. È stato accertato che circa l'80% dei dati sanitari non è strutturato e, considerando il formato attuale, sono tendenzialmente inutilizzabili. Il NLP, in questo contesto, può essere considerato come uno degli approcci più efficaci per affrontare questi problemi, utilizzandolo per analizzare le informazioni ed estrarre stringhe di dati, offrendo così l'opportunità di sfruttare i dati non strutturati. Le necessità del settore che hanno portato alla ricerca di nuove tecnologie in questo senso sono:

- la crescente necessità di gestire l'ondata di dati clinici;
- il supporto alla cura basata sul valore e alla gestione della salute della popolazione;
- la necessità di migliorare la documentazione clinica e rendere più efficiente la codifica assistita dal computer
- la necessità di migliorare le interazioni tra paziente e operatore sanitario;
- l'acquisizione di competenze sanitarie da parte dei pazienti;
- la crescente necessità di un'assistenza sanitaria di qualità superiore.

I dati in questo caso vengono raccolti sotto forma di EHR (*Electronic Health Records*), e sono informazioni derivanti da sensori, diagnosi, dati di monitoraggio, operazioni sanitarie e altri dati di gestione. Le ricerche hanno riportato che le tecniche NLP sono state utilizzate per esaminare più di 2 miliardi di documenti EHR per le indicazioni di depressione e potenziale autolesionismo nei pazienti veterani dal Dipartimento degli Affari dei Veterani (USA -2013)[9].
In un ulteriore studio[10] un algoritmo di analisi che sfrutta il NLP è stato in grado di prevedere l'insorgenza di psicosi in giovani ad alto rischio, con una precisione del 100%. Allo stesso modo, uno studio condotto da ricercatori dell'Università dell'Alabama ha scoperto che applicando tecniche NLP i casi di cancro segnalabili identificati erano 22,6% più accurati di una revisione manuale delle cartelle cliniche[11].
Vari altri studi hanno identificato tra i potenziali benefici anche un efficace processo decisionale da parte dei medici con la conseguente riduzione del burnout, ovvero gli errori dovuti all'esecuzione di compiti ripetitivi di inserimento dei dati e di doveri amministrativi e il tempo eccessivo speso a cercare i dati dei pazienti, la domanda di servizi sanitari e le richieste di assistenza vengono affrontata molto più velocemente attraverso l'applicazione di tecniche NLP[12/13/14/15].

Nel campo dell'educazione il linguaggio naturale può portare ad interessanti risultati derivanti dalla capacità di apprendimento e di insegnamento di una lingua, che migliora con

l'interazione vocale, concentrandosi sui diversi aspetti di lettura, scrittura e conversazione. La mera applicazione del linguaggio naturale al riconoscimento delle parole può fornire un importante aiuto nell'analisi sintattica dei testi, può essere usata per la correzione degli errori di scrittura che può fornire un feedback istantaneo per la correzione. Altre aree di applicazione includono la correzione di bozze, l'individuazione di errori di traduzione automatica, la valutazione del significato e del contenuto dei lavori degli studenti, come saggi, risposte brevi/lunghe, la formazione di parlanti non nativi e la valutazione della lettura e del parlato Il linguaggio naturale può essere utilizzato anche per implementazioni più complesse come la creazione di chatbot e assistenti virtuali che vengono utilizzate per vari scopi, come l'insegnamento e la formazione o l'integrazione con tecnologie di gioco, che promuovono un ambiente di apprendimento attivo nel contesto dell'E-Learning, con l'utilizzo di personaggi virtuali. L'applicazione chatbot favorisce anche l'impegno degli studenti nelle attività di apprendimento motivandoli e guadagnando la loro attenzione attraverso l'uso di caratteristiche mediatiche innovative[16]. Gli approcci *di E-Learning* esistenti finora, come video educativi online, classi online o portali, si sono concentrati sulla comunicazione unidirezionale, non riuscendo di conseguenza ad affrontare gli aspetti pedagogici e sociali.
Una prima soluzione per superare questa barriera all' utilizzo è stata l'introduzione di forum di discussione e applicazioni di messaggistica dove l'utilizzo dei chatbot può essere molto efficacie nel fornire informazioni accurate in tempo reale e dove gli studenti possono interagire liberamente. Questo aspetto riflette la differenza nella progettazione di applicazioni chatbot educative e risorse di *E-Learning*, dove per le prime l'interfaccia utente vocale e le tecniche di flusso conversazionale devono essere progettate a stretto contatto con gli utenti del sistema, questo permette di includere la cultura e le questioni sociali nelle fasi di progettazione, a differenza dell'E-Learning dove gli sviluppatori influenzano notevolmente il processo di progettazione[17].

È chiaro come questa tecnologia abbia un grande potenziale nel risolvere i problemi legati alla socializzazione alla necessità di acquisizione e gestione rapida dei dati. Tuttavia, essa vive ancora una fase di assestamento e innovazione continua sia nei campi citati che in quello aziendale legato al business e alla gestione dell'impresa. Questo studio si propone proprio come ulteriore prova dell'efficacia del linguaggio naturale e presenta una serie di applicazioni pratiche, pur confermando le notevoli migliorie possibili in ambito tecnologico.

2.2 Applicazione agenti conversazionali in campo medico

2.2.1 Descrizione e contesto

Il sistema ospedaliero, e sanitario in generale, è uno dei settori che maggiormente richiede l'impiego di tecnologie pronte ad assistere il personale in diverse mansioni, da quelle più schematizzabili a quelle invece più specifiche, come diagnosi o procedure particolari[49].

La mole di dati sempre più impotente e la necessità di servire sempre più pazienti rischia di far collassare l'intero sistema informativo. Per questo motivo i primi studi applicativi, seppur molto sperimentali, sono stati indirizzati verso questo campo.

In uno studio condotto presso l'università di Oxford nel 2018, si è sperimento l'utilizzo di un agente conversazionale all'interno di un ospedale per avere la possibilità di definire le caratteristiche di miglioramento e valutare la misura degli impatti. La scelta principale dello studio è stata quella di utilizzare un linguaggio non vincolato, ovvero un tipo di linguaggio naturale che non prevede l'utilizzo puntuale di frasi preimpostate o l'intervento umano in input (ad esempio la richiesta di click sulla dashboard). Questo tipo di linguaggio è caratterizzato da una maggiore complessità di implementazione in quanto gli algoritmi di *machine learning e deep learning* devono avere una grande potenza di calcolo per permettere al sistema di essere veloce e interattivo.

Nella tabella di seguito è descritto il modello e le caratteristiche di agente conversazionale implementato[18].

Tab 1

Tipo di tecnologia	Piattaforma che supporta l'agente di conversazione: applicazione software consegnata tramite dispositivo mobile (ad esempio smartphone, tablet), computer portatile o desktop, o tramite browser web; SMS; telefono; o piattaforma multimodale.	
Gestione del dialogo	Finite - state	L'utente viene condotto attraverso un dialogo che consiste in una sequenza di passi o stati predeterminati.
	Frame – based	All'utente vengono poste domande che permettono al sistema di riempire gli slot in un modello per eseguire un compito. Il flusso del dialogo non è predeterminato, ma dipende dal contenuto dell'input dell'utente e dalle informazioni che il sistema deve ottenere.
	Agent - based	Questi sistemi permettono una comunicazione complessa tra il sistema, l'utente e l'applicazione. Nei sistemi agent-based la comunicazione è vista come l'interazione tra due agenti, ognuno dei quali è capace di ragionare sulle proprie azioni. Il modello di dialogo tiene conto del contesto precedente con il risultato che il dialogo si evolve dinamicamente come una sequenza di passi correlati che si costruiscono a vicenda.
Iniziativa di dialogo	User	L'utente conduce la conversazione.
	System	Il sistema conduce la conversazione.
	Mix	Sia l'utente che il sistema conducono la conversazione.
Modalità di input	Parlato	L'utente usa il linguaggio parlato per interagire con il sistema.
	Scritto	L'utente usa il linguaggio scritto per interagire con il sistema.
Modalità di output	Parlato, scritto, visivo (ad esempio la comunicazione non verbale come le espressioni facciali o i movimenti del corpo)	
Orientamento all'obbiettivo	Si	Il sistema è progettato per un compito particolare e impostato per avere conversazioni brevi, al fine di ottenere le informazioni necessarie per raggiungere l'obiettivo
	No	Il sistema non è diretto al raggiungimento a breve termine di uno specifico obiettivo finale o compito

2.2.2 Obbiettivi.

L'obbiettivo dello studio è quello di assistere i pazienti in diversi momenti della loro permanenza ospedaliera. Attenzione particolare è stata incentrata nel trovare un'applicazione efficiente nel momento in cui la persona si reca in ospedale e non parla perfettamente la lingua del posto. La gestione di cartelle cliniche e pazienti che non hanno le capacità di esprimersi in modo chiaro è uno dei primi motivi di rallentamento delle operazioni sanitarie, che può essere tempestivamente risolto dall'utilizzo di sistemi dotati di tecnologie basate sul linguaggio naturale. Sempre legata a questa criticità, ma anche dovuta alla numerosità di pazienti da gestire gli obbiettivi sono stati basati sull'aumentare la velocità di completamento di compiti specifici e della raccolta di dati clinici. Tuttavia, le maggiori ricerche sono state volte alla maggiore automazione delle interviste ai pazienti che soffrono dei seguenti disturbi:

- salute mentale;
- asma;
- ipertensione;
- diabete di tipo2;
- cancro al seno;
- apnea ostruttiva del sonno;
- disturbi del linguaggio

Nei test effettuati sono state controllate tre variabili diverse:

- flusso della conversazione;
- attività di raccolta dati per la gestione delle malattie cliniche;
- facilitazione della diagnosi.

Le metriche di valutazione delle misure tecniche sono riassunte nella tabella alla pagina seguente.

Tab 2	
Misure globali	Tasso di successo del dialogo (% di completamento del compito), misure di costo basate sul dialogo (durata, numero di giri necessari per raggiungere un compito, numero di ripetizioni, correzioni o interruzioni)
Riconoscimento automatico del discorso	Accuratezza delle parole, tasso di errore delle parole, tasso di inserimento delle parole, tasso di sostituzione delle parole, accuratezza delle frasi
Comprensione linguaggio naturale	Percentuale di parole correttamente comprese, non coperte o parzialmente coperte; % di frasi correttamente analizzate; % di parole al di fuori del dizionario; % di frasi la cui rappresentazione semantica finale rappresentazione semantica finale è la stessa del riferimento; % unità di frame corrette, considerando le unità di frame; accuratezza a livello di frame; copertura a livello di frame
Gestione dei dialoghi	Percentuale di risposte corrette; % mezze risposte; % volte che il sistema agisce cercando di risolvere un problema; % volte che l'utente agisce cercando di risolvere un problema
Generazione del linguaggio naturale	Numero di volte che l'utente richiede una ripetizione della risposta fornita dal sistema; tempo di risposta dell'utente Numero di volte che l'utente non risponde; tasso di parole fuori dal vocabolario
Sintesi vocale	Intelligibilità del discorso sintetico e naturalezza della voce

Gli obbiettivi dell'utilizzo degli agenti conversazionali in questo campo sono riassumibili in due macro aree, da un lato si cerca di velocizzare compiti meccanici che rallentano sia la gestione clinica che il lavoro dei medici, ma dall'altro si cerca un sostegno assimilabile a quello umano.

2.2.3 Test

I test sono stati effettuati con 14 tipi di agenti conversazionali classificati partendo dalle caratteristiche identificate in Tabella 1 secondo le seguenti 3 macroo aree: *task-orientation, dialogue management, dialogue initiative.*

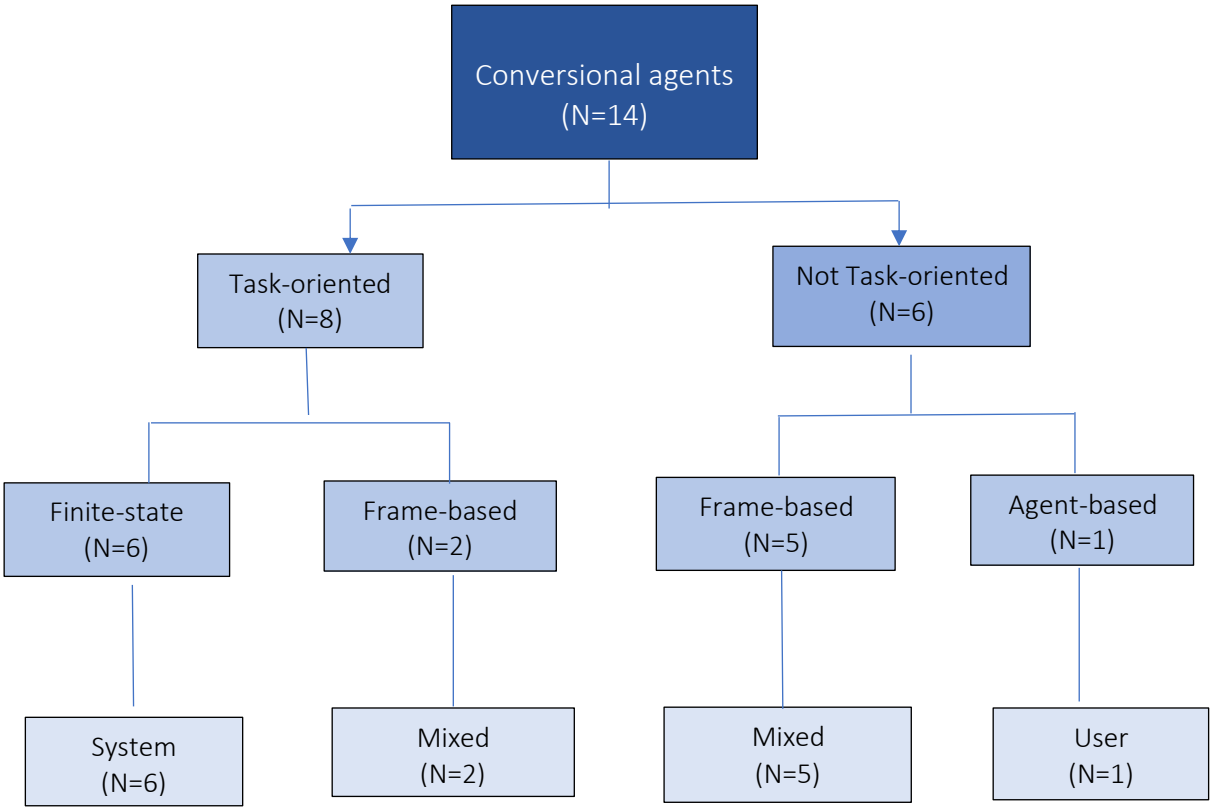


Figura 4: classificazione dei tipi di agenti conversazionali oggetto della ricerca

Sono stati condotti 17 studi dove gli agenti conversazionali sono stati utilizzati per sostenere i compiti intrapresi dai pazienti, da medici e da entrambi. Sette studi sono stati condotti a supporti dei pazienti, per lo più fornendo istruzione e formazione sugli aspetti legati alla loro salute. I medici sono stati al centro di 4 studi, compresi 3 studi di agenti conversazionali usati per condurre autonomamente colloqui clinici con finalità diagnostiche nella salute mentale e nei disturbi del sonno, mentre uno studio è stato finalizzato all'assistenza nella raccolta dei dati e nel supporto decisionale nella gestione dei rinvii.

Altri 6 studi hanno valutato 3 diversi agenti conversazionali usati in applicazioni che supportano sia i clinici che i pazienti nel tele-monitoraggio e nella raccolta dei dati.

Le misure di valutazione sono state divise in tre tipi principali:

- prestazioni tecniche (8 studi): percentuale di completamento con successo, accuratezza e riconoscimento;
- esperienza utente (12 studi): soddisfazione generale con il sistema;
- misure di ricerca sanitaria (9 studi).

Le misure più comunemente valutate dal punto di vista tecnico sono la percentuale di completamento dei compiti con successo (80-90% per 3 agenti conversazionali) e l'accuratezza del riconoscimento (70-97% per 2 agenti conversazionali). Le misure di valutazione dell'esperienza utente erano generalmente correlate alla soddisfazione generale con il sistema, così come l'usabilità e i problemi tecnici menzionati dagli utenti.
Alcuni dei problemi più frequenti legati all'esperienza utente erano legati alla comprensione della lingua parlata o a problemi di gestione del dialogo, mentre la facilità d'uso è stata menzionata in due studi, entrambi con livelli moderati.
Un interessante risultato è emerso dalla prestazione diagnostica della depressione di un agente di conversazione rispetto a uno psichiatra: è stata rilevata una sensibilità del 49% e specificità del 93% in più rispetto al colloquio con un interlocutore umano. Un altro importante dato è stato ricavato dalle analisi condotte su pazienti affetti da eccessiva sonnolenza diurna, trovando valori di sensibilità e specificità superiori all'80% sempre rispetto al colloquio tradizionale. Altri tre studi hanno valutato misure come le abilità narrative e la frequenza della meditazione e del pensiero. I test hanno condotto a riflessioni sulla sensibilità degli utenti.

2.2.4 Risultati

Nonostante l'uso crescente di agenti conversazionali in altri domini applicativi, il loro utilizzo nella sanità è relativamente raro. La prova che questo campo la tecnologia è ancora in un periodo nascente di ricerche viene dalla tempistica degli studi (la maggior parte pubblicati dopo il 2010) e dall'eterogeneità nei metodi di valutazione e nelle misure. La maggior parte delle ricerche in quest'area valuta agenti conversazionali *task-oriented* che vengono utilizzati per supportare pazienti e medici in processi altamente specifici. Confrontando i risultati con la letteratura esistente è stato riconosciuto che prima di questa analisi non erano stati condotti studi simili in ambito sanitario con l'implementazione di agenti conversazionali con capacità di input in linguaggio naturale non vincolato. Questa situazione è confermata da una recente *scoping review* sugli agenti di conversazione emessi focalizzati sulla psicologia, dove l'input non veniva strettamente tramite dal linguaggio naturale, ha rilevato che la maggior parte delle applicazioni erano ancora nelle prime fasi di sviluppo e valutazione, il che è in linea con i nostri risultati.
Attualmente, gli agenti conversazionali usati nelle applicazioni sanitarie sono in ritardo rispetto a quelli usati in altre aree (ad esempio, informazioni di viaggio, selezione e prenotazione di ristoranti), dove la gestione del dialogo e metodi di generazione del linguaggio naturale sono molto avanzati.
Una limitazione allo sviluppo rapido del linguaggio naturale e degli agenti conversazionali nel campo sanitario è la necessità di un linguaggio non vincolato che non limiti l'utente a parole e frasi predeterminate senza permettergli di prendere iniziativa. Per questo motivo il primo approccio identificabile per permettere l'integrazione della tecnologia è quello *task-*

oriented frame-based, concentrandosi per lo più su compiti di recupero delle informazioni come la raccolta di dati o il seguire una guida all'intervista clinica predefinita.
I sistemi basati su frame affrontano alcune delle limitazioni della gestione del dialogo a stati finiti, consentendo all'utente di prendere iniziativa nei discorsi e permette un dialogo più flessibile. I sistemi *frame-based* non richiedono di seguire un ordine predefinito per compilare i campi necessari, permettendo all'utente di fornire più informazioni di quelle richieste dalla domanda del sistema, l'agente conversazionale tiene traccia di quali informazioni sono richieste e pone le sue domande di conseguenza. Nello studio l'approccio basato sui frame alla gestione del dialogo è stato trovato in 7 agenti di conversazione (2 orientati al compito e 5 non orientati al compito), per lo più per scopi educativi e di raccolta dati. I sistemi agent-based sono in grado di gestire dialoghi complessi, in cui l'utente può iniziare e condurre la conversazione. Essi sono tipicamente modelli statistici addestrati su corpora di dialoghi reali tra uomo e computer, offrendo un riconoscimento vocale e prestazioni più robusti, così come una migliore scalabilità e maggiori possibilità di adattamento.
La maggiore limitazione allo sviluppo riguarda lo stato di innovazione, che si trova in una situazione di *early stage*. I sistemi *agent-based* sono quelli che offrono maggiore libertà e che hanno una grande potenza di scalabilità ma che sono lentamente adottabili in quanto è chiesto molto addestramento tecnologico del sistema.
Il problema che può scaturire da un utilizzo prematuro questi sistemi nasce dall'errata ricezione del messaggio in input che può generare risposte sbagliate in output. Proprio per questo motivo rimane difficile valutare l'efficienza degli agenti conversazionali in ambito sanitario a lungo termine.

2.3 Analisi survey: applicazioni comuni

Per capire come e quanto in profondità gli agenti conversazionali sono integrati nelle nostre vite è stato sottoposto un breve questionario ad un campione di 236 persone, 99 donne e 137 uomini, composto da semplici domande per analizzare le motivazioni e la frequenza di utilizzo. Questo tipo di informazioni è utile per capire in che stadio di adozione si trovano il linguaggio naturale e gli agenti conversazionali nel mondo comune. L'applicazione di tali tecnologie al mondo del business è infatti il passaggio successivo all'adozione di massa, in quanto avviene in settori specifici e per una ristretta cerchia di utenti.

2.3.1 Descrizione e contesto

L'utilizzo degli agenti conversazionali come Siri, Alexa o Google Home è ormai parte del vivere quotidiano di diverse classi di persone appartenenti a sesso e range di età differenti. Con questo questionario si è voluto analizzare in che modo gli utenti si approcciano a questa nuova tecnologia.

Per analizzare correttamente i risultati, ai soggetti del campione è stato chiesto di specificare il sesso (uomo o donna) e il range di età suddiviso nel modo seguente:

- età pari o minore a 19 anni;
- età compresa tra i 20 e i 30 anni;
- età compresa tra i 31 e i 40 anni;
- età compresa tra i 41 e i 50 anni;
- età compresa tra i 51 e i 60 anni;
- età maggiore di 60 anni;

In seguito a questo tipo di dato è stato richiesto agli utenti di indicare la frequenza di utilizzo degli agenti conversazionali nelle seguenti situazioni:

- invio messaggio;
- chiamate;
- ricerca su diversi browser;
- utilizzo di applicazioni diverse (Spotify, …).

La scelta di queste situazioni è stata fatta in base alla letteratura che ha messo in evidenza le precedenti attività come le più frequenti. Per evitare tuttavia di perdere situazioni di interesse è stata lasciata una risposta aperta per segnalare altre situazioni di utilizzo.
È stato chiesto al campione di indicare il motivo di utilizzo degli agenti conversazionali rispetto ai metodi tradizionali, la scelta non era di tipo esclusivo:

- comodità;
- impossibilità nell'utilizzo manuale;
- preferenza nell'interloquire con un agente conversazionale.

In ultimo è stato chiesto di indicare la frequenza di non ricezione del comando in modo corretto.

Per valutare la frequenza è stata scelta una scala Likert con punteggi da 1 a 5 con i seguenti valori:

- 1: nessun utilizzo/mancata ricezione del comando;
- 2: utilizzo/mancata ricezione del comando 1 o 2 volte su 10;
- 3: utilizzo/mancata ricezione del comando 3 o 4 volte su 10;
- 4: utilizzo/mancata ricezione del comando 5 o 7 volte su 10;
- 5: utilizzo/mancata ricezione del comando 8 o più volte su 10.

Tale classificazione ha portato ad identificare anche percentuali di non utilizzatori.

2.3.2 Analisi dei risultati

Come premessa inziale è importante chiarire brevemente la significatività del campione. I soggetti appartengono alle diverse classificazioni del seguente modo:

Donne	99
Uomini	137
20-30 anni	174
31-40 anni	31
41-50 anni	19
51-60 anni	10
>60 anni	2

Dato il basso numero di rispondenti nelle ultime due fasce di età si ritiene che esse siano poco significative*. Discorso analogo per la differenza dei sessi, entrambi hanno risposto pressoché nello stesso modo in tutti i range.
L'analisi è stata condotta calcolando il tasso il NON utilizzatori per ogni fascia e di utilizzatori divisi tipologia di utilizzo per ogni fascia. Le ricerche hanno portato ad evidenziare altri due fattori: il motivo di utilizzo dell'agente conversazionale per ogni fascia e la frequenza di errore nella ricezione degli input.

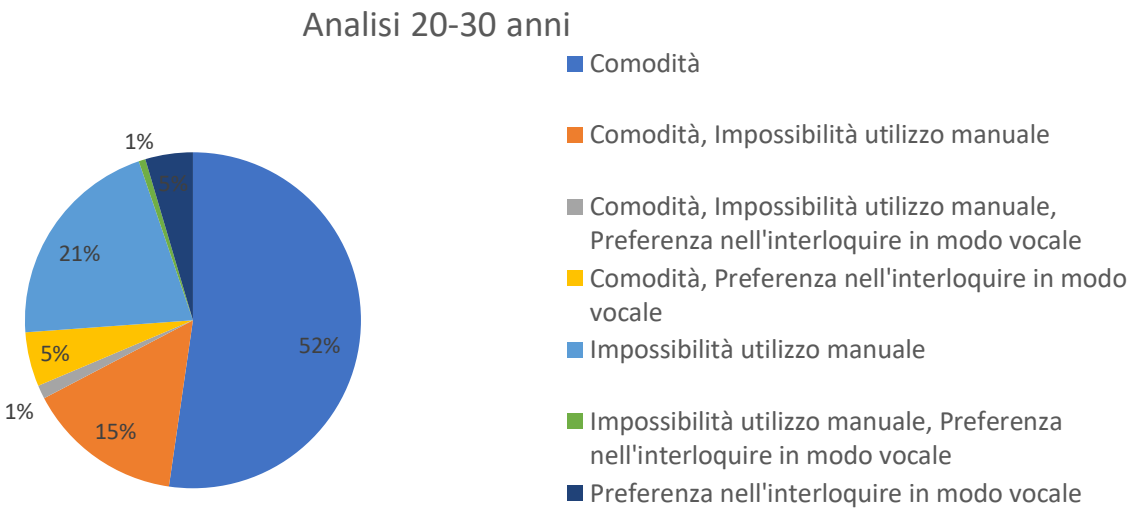
Totale NON utilizzatori per fasce d'età	
20-30	24%
31-40	16%
41-50	15%
51-60*	10%
>60*	50%

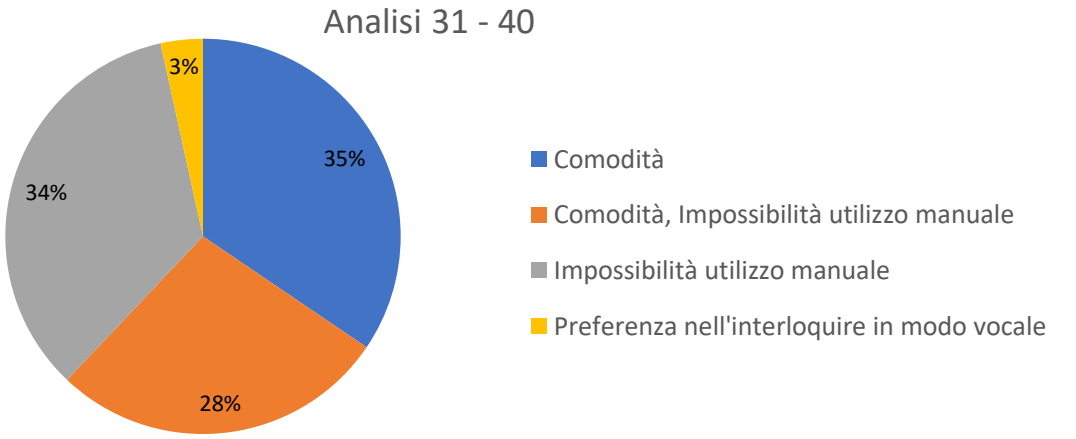
Totale frequenza di utilizzo per tipologia					
	1	2	3	4	5
Invio messaggi	70,5%	14,5%	6,8%	3%	5,1%
Chiamate	50,4%	19,5%	14,8%	11,4%	3,8%
Ricerche browser	49,6%	21,2%	14,8%	9,3%	5,1%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	50,2%	19,6%	10,2%	11,9%	8,1%

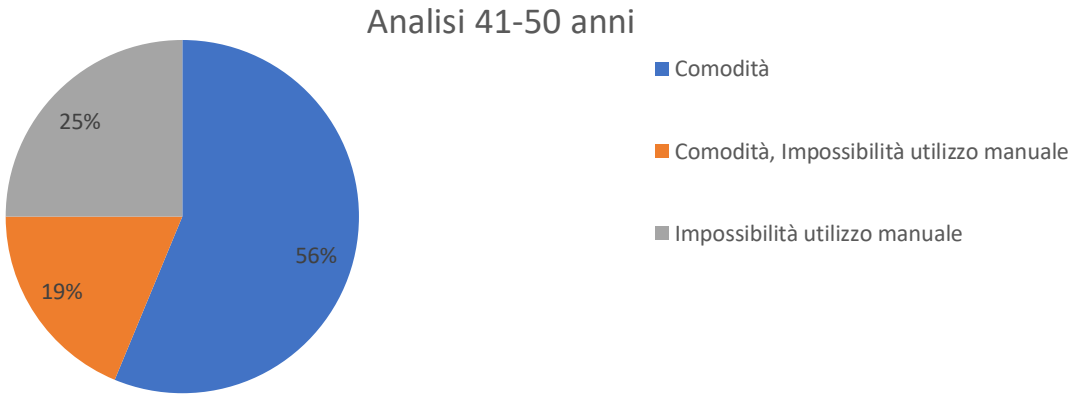
Totale frequenza di utilizzo range di età	
20-30 anni	
Invio messaggi	26%
Chiamate	21%
Ricerche browser	26%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	27%
31-40 anni	
Invio messaggi	22%
Chiamate	24%
Ricerche browser	26%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	28%
41-50 anni	
Invio messaggi	25%
Chiamate	25%
Ricerche browser	25%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	25%
51-60 anni*	
Invio messaggi	30%
Chiamate	33%
Ricerche browser	11%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	26%
>60 anni*	
Invio messaggi	12%
Chiamate	37%
Ricerche browser	38%
Utilizzo applicazioni (Spotify,…)	16%

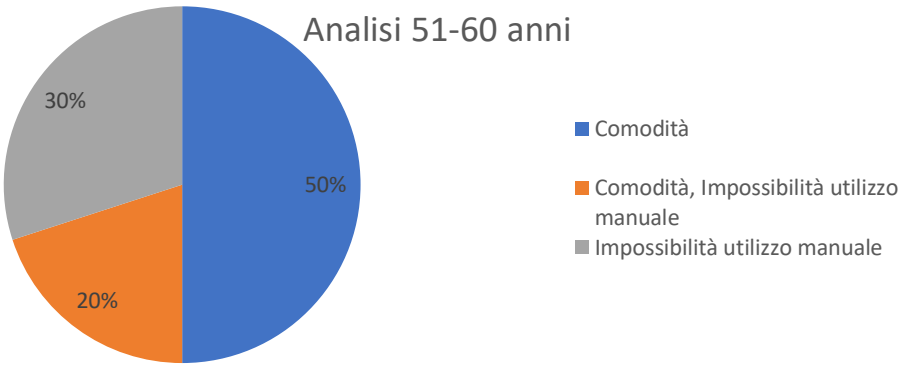
Come si nota dai dati, l'utilizzo è suddiviso omogeneamente in tutte le casistiche e per tutti i range di età. Questo dato conferma il trend secondo cui nella vita comune l'utilizzo dei comandi e degli agenti vocali/conversazionali è trasversale. Analizzando le risposte libere in merito a situazioni di utilizzo si sono trovati due risvolti differenti: alcuni utenti, per avendo risposto con punteggi maggiore a 1 ai casi proposti, hanno segnalato altri casi o situazioni di utilizzo come la richiesta della situazione meteo o l'impostazione delle sveglie, sottolineando il frequente uso durante la guida; altri utenti, sebbene abbiano dato punteggi maggiore di 1 nelle situazioni precedenti, hanno mostrato una certa superficialità nell'utilizzo di tale tecnologia, ritenendola superflua. Tali considerazioni non risultano così numerose, ma dimostrano che, purchè sia di pratica comune usare queste tecnologie, una parte degli utenti la reputa superflua. Non sono stati menzionati fattori di maggior velocità nell'eseguire i compiti, fattore che è risultato rilevante nelle analisi di business.

Di seguito vengono riportati i grafici che mostrano i motivi per cui gli utenti si interfacciano con gli agenti conversazionali, dall'analisi dei dati è evidente come persona di età diversa si approcciano alla tecnologia con modalità differenti.









Escludendo gli utenti con età maggiore di 60 anni in quanto poco rilevanti ai fini delle analisi, è chiaro come i soggetti hanno un modo di utilizzare gli agenti conversazionali diverso. Gli utenti di età maggiore a 41 anni utilizzano i comandi vocali esclusivamente per comodità o impossibilità di utilizzo manuale, ma non ci sono stati dati che hanno riportato la preferenza di interloquire vocalmente. Gli utenti di età inferiore dimostrano invece una preferenza nell'utilizzo vocale, tendenza che aumenta nel range 20-30 anni.
Questi dati dimostrano come il grado di adozione degli agenti conversazionali è ancora in una fase di assestamento, come ci aspettavamo dalle analisi e dalla letteratura precedente, ma che sta sostituendo, anche se lentamente, i sistemi tradizionali manuali.

I dati che guardano la frequenza dell'errata ricezione del comando in input hanno portato a risultati positivi. Il livello 5 della scala Likert è stato raggiunto solo con una percentuale del 7% nel range di età 31-40 e del 12% nel range successivo. Questo è dovuto sia al tipo ti chiesta che utenti di età differenti possono fare, e sia al tipo di linguaggio naturale implementato. È noto come i sistemi dei telefoni cellulari non siano ancora dotati di un'intelligenza tale da sostituire completamente l'uso manuale.

2.3.3 Analisi dei risultati in base alla letteratura.

Il questionario è stato utile per poter analizzare i dati raccolti dalla letteratura in modo più critico. In diverse ricerche la prima variabile presa in considerazione è stata la media del tempo di scrittura rispetto alla media del tempo impiegato per svolgere lo stecco compito in modo vocale. Oltre alla rapidità che una persona può avere nel parlare rispetto allo scrivere, è stata osservata anche una minore distrazione nel momento in cui si parla. Questo aspetto è stato fondamentale nell'interazione con gli agenti conversazionali durante la guida. Digitare un testo diminuisce la sicurezza, aumenta la distrazione di conseguenza aumenta il tempo necessario per rispondere a situazioni di pericolo, come una frenata. La letteratura si è concentrata maggiormente nell'utilizzo degli agenti conversazionali durante

la guida mettendo in luce un aspetto non ancora osservato: l'interazione con i bambini nel sedile posteriore. È stato osservato che durante la guida, il conducente in media si gira a controllare la situazione nella parte posteriore della vettura 12 volte in più rispetto all'interazione con un cellulare. Seppur durante la guida anche la vista è sottoposta a stress è necessario trovare un sistema che mitighi questo aspetto.

È stato sviluppato [19] un agente virtuale per la guida parentale chiamato PANDA che collega due tablet, uno nella parte anteriore e uno nella parte posteriore dell'auto. L'agente supporta il genitore conducente tramite un CUI (*Computer User Interface*) per mediare l'interazione con i bambini sul sedile posteriore. I ricercatori hanno condotto uno studio per valutare la domanda cognitiva e l'esecuzione di interazioni in linguaggio naturale con un assistente di guida digitale durante la guida. I risultati hanno riportato una facilità nel flusso conversazionale equivalente alla conduzione di una conversazione con un'altra persona utilizzando un telefono cellulare a mani libere.

È chiaro come i risultati estrapolati dal questionario e i dati emersi dalla letteratura evidenziano lo stesso scenario: i campi di applicazione che richiedono l'intervento della tecnologia conversazionale sono diversi, da quello medico a quello educativo, fino a quella della guida più sicura. Gli utenti si sentono pronti al cambiamento ma la tecnologia deve ancora stabilizzarsi. È chiaro come in questo momento gli agenti conversazionali siano un valido supporto in molte attività, ma non sono ancora in grado di sostituire completamente i sistemi tradizionali. Vi sono comunque studi che stanno portando avanti diversi progetti, come agenti conversazionali incarnati, chiamati *Embodied Conversational Agents*, che verranno trattati nel prossimo capitolo.

2.4 Futuri sviluppi: Embodied Conversational Agents

Nel dialogo tra persone i segnali non verbali influiscono molto sulla fluidità e sulle prestazioni di natura sociale. Il canale non verbale è la chiave di molti discorsi in quanto permette di capire diversi aspetti che altrimenti non sarebbero colti. Il linguaggio naturale può essere utilizzato per colmare il gap tra due utenti che non si possono vedere o per creare un'interfaccia completamente umana, con la quale è possibile dialogare anche in modo visivo. Gli esseri umani si impegnano molto durante una conversazione: si girano verso l'interlocutore, fanno movimenti particolari per mostrare attenzione e comprensione e così via. I gesti sono quindi una parte fondamentale del linguaggio ma che oggi giorno, a causa della pandemia Covid-19, viene a mancare.
Approfondendo il discorso nel settore lavorativo e di business, tra le varie figure aziendali ed interlocutori si possono instaurare due tipi di dialoghi. Il primo è il dialogo sociale, caratterizzato dalla costruzione di un rapporto di fiducia reciproca, di condividere la informazione e permette ai vari interlocutori di darsi il tempo valutarsi. È un dialogo dove

tra i soggetti vi è maggiore scioltezza e immediatezza di segnali non verbali (sguardo, espressioni facciali, …).
Il secondo tipo di dialogo che si instaura è quello di compito, ovvero finalizzato alla risoluzione di un task o al raggiungimento di uno o più obbiettivi.

2.4.1 Descrizione e contesto

Gli sviluppi delle ricerche in termini tecnologici e sociali hanno portato alla creazione di un'interfaccia utente dotata di un corpo virtuale e di voce propria. Il linguaggio naturale viene infatti applicato ad un agente conversazionale incarnato, *Embodied Conversational Agent*, che lavora come un agente immobiliare. Il nome che è stato dato a questo prototipo è Rea, e permette di guidare un'utente nella scelta di un appartamento. L'intento è quello di valutare le reazioni dei soggetti quando si trovano ad interagire con un'interfaccia di solo dialogo vocale o anche visiva, e quando il dialogo è solo di compito o anche di dialogo. L'obbiettivo è quello di capire se il comportamento umano cambia a seconda del tipo e della modalità di dialogo. Opinione comunque è quella di preferire ed ottenere risultati più soddisfacenti se si interloquisce con un volto, ma diversi studi hanno riportato che non esiste un vero e proprio "effetto persona", probabilmente questa è una diretta conseguenza della rarità degli studi in questo ambito. Un'ulteriore ipotesi base è quella secondo cui il linguaggio nel momento in cui si interloquisce con qualcuno che ci guarda è anche più semplice. Hauptmann e Rudnicky (1988) hanno simulato due conversazioni identiche, ma una avveniva attraverso un agente reale e l'altra attraverso uno simulato. Si è dimostrato, in linea con le loro ipotesi, che nel secondo caso il dialogo era molto più meccanico, molto simile ad una lista di ordini. Esperimento simile è stato fatto da Boyle e Anderson (1994), dove è stato messo a confronto il dialogo tra due coppie, ma solo una delle due aveva la possibilità di vedersi durante la conversazione. È emerso che la coppia che ha dialogato senza vedersi ha avuto più interruzioni durante il discorso, ha avuto una conversazione meno fluida e di conseguenza sono serviti più giri di parole e opinioni per completare il task, rendendo la conversazione meno efficiente. In linea con quanto era stato previsto, e concorde con le esperienze comuni, la vista migliora la fluidità del discorso e lo rende più spontaneo, in generale aumenta la fiducia reciproca.

2.4.2 Test e risultati

Sono state individuate quattro casistiche, tra di loro incrociate, che hanno portato ad osservare il diverso comportamento dei soggetti e ad analizzare diversi contesti. Le casistiche dello studio sono riassunte nella seguente tabella.

	TASK (Dialogo sui compiti)	SOCIAL (Dialogo sociale)
Phone	xy	xz
Embodied	ky	kz

Con la voce *Phone* si indica una conversazione che è avvenuta esclusivamente tramite la voce, Rea e il soggetto non si sono quindi visti come è invece avvenuto nella situazione *Embodied*. Le condizioni *Task e Social* sono quelle viste precedentemente. Si sono quindi evidenziati quattro casi possibili mixando le variabili.

L'ipotesi è quella che prima di arrivare a discorsi finanziari (ovvero di acquisto/affitto di una casa) sia necessario mettere a proprio agio l'interlocutore, iniziando quindi con un dialogo di tipo *Social*. Rea calcola e tiene conto della 'vicinanza' con l'interlocutore, ovvero elabora il suo interesse nella conversazione e il grado di fiducia. Man mano che la misura di vicinanza aumenta, Rea inizia ad arrivare all'obbiettivo della conversazione iniziando un dialogo di tipo Task. Per fare questo è guidata da precondizioni logiche che le permettono di orientare l'intervista.

Per eseguire questo test è stato impostato un dialogo predeterminato che prevedeva l'utilizzo di due appartamenti diversi, il primo appartamento mostrato era nella città specificata dal soggetto, ma aveva il doppio delle camere da letto richieste e costava il doppio di quanto poteva permettersi (gli fu anche detto che il prezzo era "fisso"). Il secondo appartamento mostrato era nella città specificata, aveva l'esatto numero di camere da letto richiesto, ma costava il 50% in più di quanto il soggetto potesse permettersi (ma questa volta, al soggetto fu detto che il prezzo era "negoziabile"). I copioni per le condizioni *Task e Social* erano identici, tranne per il fatto che al copione *Social* erano state aggiunte delle frasi di conversazione. La parte del copione utilizzata per mostrare il secondo appartamento era identica in entrambe le condizioni.

Le valutazioni soggettive di Rea, come e quanto essa fosse amichevole, credibile, realistica, competente, affidabile, efficiente, informata, competente e intelligente, sono state misurate da singoli elementi su scale Likert a nove punti. Le valutazioni dell'interazione, compreso quanto fosse noiosa, coinvolgente, piacevole, naturale, soddisfacente, divertente, coinvolgente, confortevole e di successo, sono state anch'esse misurate su scale Likert a nove punti. La valutazione di quanto i soggetti sentivano di conoscere Rea, quanto bene lei li conosceva e li capiva e quanto si sentivano vicini a lei sono stati misurati nello stesso modo.

L'apprezzamento di REA era un indice composto da tre elementi e sono stati misurati su scale Likert a nove punti:

- simpatia;
- piacevolezza nel discorso;
- piacere reciproco nel dialogo.

L'importo che i soggetti erano disposti a pagare è stato calcolato come segue. Durante l'intervista, Rea ha chiesto ai soggetti quanto erano in grado di pagare per un appartamento; le risposte dei soggetti sono state inserite come X dollari al mese. Rea ha poi offerto il

secondo appartamento per $Y (dove Y = 1,5 X), e ha menzionato che il prezzo era negoziabile. Sul questionario, ai soggetti è stato chiesto quanto sarebbero stati disposti a pagare per il secondo appartamento, e questo è stato codificato come Z. La misura del compito utilizzata è stata (Z - X) / (Y - X), che varia dallo 0% se l'utente non si è spostato dal prezzo originale richiesto, al 100% se ha offerto l'intero prezzo richiesto. Data l'importanza della relazione tra la personalità dell'utente e la preferenza per il comportamento al computer, sono state incluse misure composite per l'introversione e l'estroversione dei soggetti.
I dialoghi sono stati video registrati per analizzare efficacemente i ritmi della conversazione. L'osservazione dei dati videoregistrati ha reso chiaro come alcuni soggetti abbiano preso l'iniziativa nella conversazione, mentre altri hanno permesso a Rea di condurre. Sfortunatamente, Rea non è ancora in grado di gestire la conversazione avviata dall'utente, e quindi l'iniziativa dell'utente spesso portava Rea a interrompere il soggetto. Per valutare l'effetto di questo fenomeno, abbiamo quindi diviso i soggetti in PASSIVI (sotto la media del numero di discorsi iniziati dall'utente) e ATTIVI (sopra la media del numero di discorsi iniziati dall'utente).

Analizzando i dati del questionario, è stato riscontrato che i soggetti si fossero sentiti più a loro agio nell'interagire con Rea al telefono che faccia a faccia. I soggetti nella condizione Phone si sentivano di conoscere meglio Rea, di piacerle di più, di sentirsi più vicini a lei, di sentirsi più a loro agio nell'interazione, e pensavano che Rea fosse più amichevole, informata e competente di quelli nella condizione *Embodied*. Tuttavia, un'analisi più attenta dai dati ha portato ad avere situazioni più complesse.

I soggetti sentivano che Rea e li capiva meglio quando usava il dialogo *Task* in condizione *Embodied*; queste tendenze erano invertite per le interazioni basate sul telefono. Il dialogo di solo compito era più divertente e meno noioso nella modalità faccia a faccia, mentre il dialogo sociale era più divertente e meno noioso al telefono.

È stato confermato che gli estroversi si fidano di più del sistema quando questo si impegnava in un dialogo di tipo Social, mentre gli introversi non erano influenzati dall'uso di queste dinamiche. Inoltre
gli introversi si fidano di Rea di più nella condizione *Task-Embodied* che nelle altre condizioni, mentre gli estroversi si fidano di meno in questa condizione che nelle altre.
I soggetti passivi si sentivano più a loro agio nell'interagire con Rea rispetto ai soggetti attivi, indipendentemente dalla combinazione di fattori. L'interazione di Rea è stata progettata per utenti passivi e di conseguenza i tentativi di proattività dell'utente sono stati tipicamente fermati con risposte o interruzioni del sistema non cooperative.
Tuttavia, quando si interagisce al telefono, gli utenti attivi differivano dagli utenti passivi in quanto gli utenti attivi ritenevano che fosse più affidabile quando usava il dialogo sociale gli utenti passivi ritenevano che fosse più affidabile quando usava il dialogo di tipo *Task*. Infine, è stato riscontrato che gli introversi sono disposti a pagare di più nella condizione Phone,

ma forse questo risultato è poco attendibile perché essi non erano personalmente ed economicamente coinvolti. Come ci si aspettava, per gli introversi comporta un carico cognitivo maggiore nella condizione *Embodied*, viceversa per gli estroversi che trovano più difficoltà nella condizione Phone.

2.4.3 Conclusioni

I risultati di questo studio chiarificano che nel futuro sarà possibile e utile sviluppare agenti conversazionali di tipo *Embodied*, ma anche che servono studi approfonditi. Alla luce dei riscontri in tutte le casistiche evidenziate, è emerso che gli utenti hanno vissuto l'esperienza con Rea come

una conversazione uomo-uomo più che come una conversazione uomo-computer. Tuttavia, in termini di valutazione delle sue capacità, questo non significa che gli utenti vedono Rea come diretta sostituta di una persona fisica. Cioè, le conversazioni faccia a faccia con gli *Embodied Conversational Agents* devono dimostrare la stessa tempistica dei comportamenti non verbali degli umani, e questo è un compito non facile dato lo stato delle tecnologie attuale.

Quello che ci si aspetta dall'evoluzione di questa tecnologia non è ancora ben chiaro, a differenza degli agenti conversazionali visti in precedenza, la sostituzione completa di una figura umana è ancora difficile da immaginare. Le innovazioni stanno crescendo molto velocemente, ma per ora la sostituzione umana con umanoidi è ancora in fase di stabilizzazione.

CAPITOLO 3:

NLP E CHATBOT: NUOVO CONCETTO DI USABILITA' E DI FRUIZIONE DEI DATI.

In questo capitolo viene affrontato il tema di cambiamento della fruibilità delle informazioni e dell'estrazione dei dati. Viene affrontato il tema del cambiamento che ha portato le aziende a cercare un nuovo modo con cui interagire con i software e con cui ottenere informazioni in modo aggregato e più efficiente. Per *Natural Language Processing* (NLP) si intende il trattamento informatico (computer processing) del linguaggio naturale per qualsiasi scopo, in questo contesto verrà applicato al mondo del business.

3.1 Applicazione del modello di Norman.

Norman è stato il primo studioso, ed ingegnere, a capire quanto il design fosse essenziale nella fase di progettazione di qualsiasi oggetto o servizio. Il design viene tradotto in usabilità, ovvero il modo in cui l'utente si interfaccia con un oggetto e cerca di capire come ottimizzare la comunicazione in modo che l'esperienza legata all'utilizzo sia il più piacevole possibile.

Norman inizia i suoi studi partendo dagli oggetti più elementari per andare a definire quelli che in seguito verranno chiamati *'I criteri dell'usabilità di Norman'*. Egli è interessato a capire come funziona la mente umana e compie diversi lo studi per analizzare i processi legati alla memoria, alla percezione e all'attenzione. Questi hanno portato a capire da cosa sono portati gli errori e come possono essere evitati. Procedendo in quest'ottica Norman ha capito come tutto lo sviluppo dovesse essere concentrato sull'user finale: *User -Centered Design*.
Il primo punto su cui concentrarsi è quello relativo all'errore e su chi ricade la colpa, il colpevole in questo caso non è l'utilizzatore, ma il progettista che non ha seguito le norme di usabilità. Gli studi legati all'usabilità partono dall'osservazione delle persone in determinate situazioni, per esempio mentre svolgono azioni domestiche o al computer, e si osserva come molte volte appaiano disorientate e confuse.
Un veloce e semplice esempio è quello legato alla lavatrice e al suo utilizzo non del tutto immediato: i vari sportelli per detersivo e ammorbidente e i vari programmi rendono questi oggetti difficilmente usabili a prima vista. In questo caso le alte caratteristiche tecnologiche di una specifica tipologia potrebbero passare in secondo piano rispetto ad una che presenta una grande facilità d'uso legata all'usabilità. In una famiglia composta mediamente da quattro persone questo strumento viene azionato correttamente mediamente da una sola persona in quanto il suo utilizzo non è immediato, conseguenza tangibile di questa situazione sono i diversi video tutorial presenti in rete. Questo significa che un oggetto deve essere immediatamente usabile sia per una persona 'esperta' sia per una persona che lo vede per la prima volta, questo aspetto verrà ripreso lungo tutto la ricerca. È importante

sottolineare come Norman si approccia all'usabilità fin dalle basi, partendo proprio dal titolo del suo libro. Esso viene inizialmente intitolato *Phsycology of Everyday Things,* per poi essere modificato in *The Design Of Everyday Things*, per sottolineare quanto la psicologia sia importante e come essa possa caratterizzare la buona riuscita di un prodotto, di una campagna di marketing o di un servizio.
Il concetto legato al reale valore dell'usabilità non viene immediatamente colto e accettato, il concetto di design è molte volte confuso con con 'bellezza' o 'ricercato', ma il *corretto design* è frutto dell'arte della comunicazione, che significa aver capito a fondo i bisogni, le necessità e le difficoltà dell'utilizzatore.
I tre pilastri su cui si basa la nascente ed ora diffusa idea di usabilità sono fondamentalmente tre[43]:

- il colpevole non è l'utilizzatore: la colpa è del design che non è stato progettato per l'utilizzatore;
- *design principles*: per eseguire una corretta progettazione è necessario seguire delle regole di usabilità, essi verranno affrontati in seguito e contestualizzato con l'obbiettivo della ricerca;
- il potere dell'osservazione: per creare un prodotto realmente utilizzabile è fondamentale imparare a guardare ed osservare sia se stessi che gli altri, per sapere risolvere le criticità è essenziale capire la loro origine.

Nel contesto tecnologico della società moderna l'utilizzo di internet è sempre più preponderante nella vita di ciascuna persona appartenente a profili sociali diversi, questo porta ad un aumentando dei ritmi di sviluppo delle tecnologie. Il problema legato a questo fattore, di base molto vantaggioso, è che man mano che una tecnologia emerge le aziende dimenticano le lezioni del passato e lasciano che gli ingegneri costruiscano le loro creazioni spinti dall'insistenza del marketing, aumentando di conseguenza confusione e le disfunzioni. Le migliori soluzioni sono state quelle che hanno avuto come base un problema e il primo passo per il miglioramento è l'accettazione di una problematica da risolvere e analizzare i bisogni che scaturiscono da essa, solo in un secondo momento intervengono le tecnologie: l'obbiettivo è quello di rendere le cose '*undenstandable*' e '*usable*'.

Nell'applicazione della corretta usabilità va ricordato come le tecnologie cambiano in fretta, ma questa rapidità non caratterizza la cultura della società. Con l'avvio dell'era dei computer si è sviluppata una branca specifica, *Human-Computer Interaction* (HCI) che si occupa esclusivamente dell'interazione uomo-computer, ma come in tutti gli altri campi il primo errore è stato quello di considerare i vari utenti come tutti appartenenti ad un unico cluster. Gli studi successivi hanno portato a capire che questo approccio fosse culturalmente errato. L'esempio più famoso riportato da Norman, ed oggetto molti dei suoi casi di studio, è stata la porta, essa può essere aperta, chiusa o socchiusa, oppure può essere sbattuta. Supponendo di entrare in un edificio e di incontrare una porta bisogna capire se sia necessario spingere, tirare, o anche far scorrere, ma in che direzione? La soluzione deve

essere data dal design, senza bisogno di parole o simboli e certamente senza la necessità di un approccio *trial and error*.

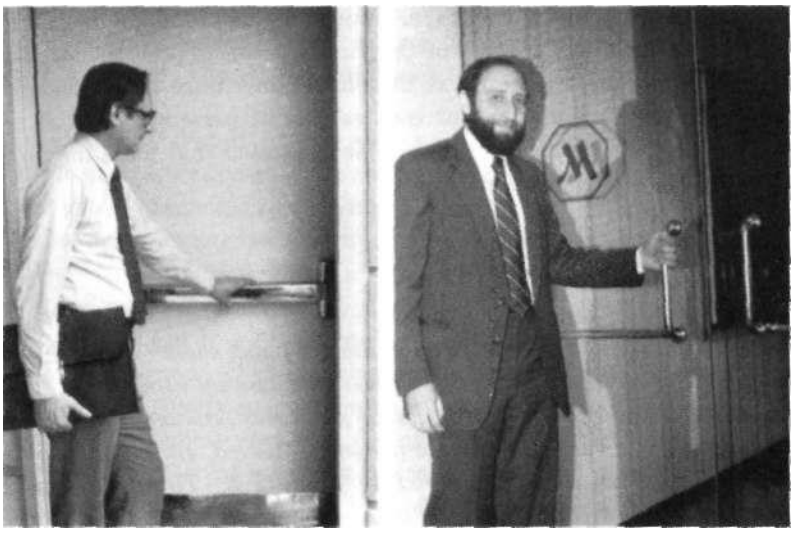


Figura 5: Esempio: la corretta usabilità è data dal posizionamento della maniglia, a sinistra viene posizionata in verticale che rende perfettamente l'idea della spinta, a destra viene posizionata in verticale in modo da rendere l'idea che per aprire la porta sia necessario tirare.

La stessa confusione la si può ritrovare nell'utilizzo di un software o di un pc. Come già detto nei capitoli precedenti, ogni azienda è dotata di software tecnologicamente sofisticati con molte capacità potenziali, ma che non vengono sfruttate per via di interfacce poco usabili. Le ricerche condotte in questo ambito hanno portato a riconoscere come diversi software aziendali siano utilizzati da poche risorse in quando il tempo richiesto per imparare l'uso corretto è notevole, ma d'altro canto tutte le innovazioni che portino ad un utilizzo più immediato sono di pieno interesse, soprattutto per gli user dell'area manageriale. Questa consapevolezza è emersa anche durante le interviste durante le quali gli intervistati appartenenti alla categoria *Manager* hanno espresso molto interesse verso soluzioni che rendessero i software e le interfacce di *analytics* immediatamente usabili per diversi profili e in diverse situazioni. Dalle interviste è emerso come i profili che occupano posizioni dirigenziali siano culturalmente pronti a tecnologie volte ad una maggiore usabilità, a differenza di profili più bassi che ritengono queste implementazioni superflue. D'altro canto, questo risultato fa emergere quanto sia importante che i primi a capire ed accettare i cambiamenti culturali siano i dirigenti aziendali, in modo che possano successivamente far aderire l'intera organizzazione.

3.1.1 Applicazione dei criteri di Norman

Il design perfetto è frutto di un'attenta analisi della situazione AS-IS e dell'applicazione puntuale dei principi teorizzati da Norman. Nel contesto dell'interazione uomo-macchina e dell'usabilità delle piattaforme software vengono studiati i modelli mentali coinvolti nella

costruzione dell'interazione. Sono stati identificate tre tipologie di modelli che permettono di sviluppare il corretto design finale attraverso le relazioni che si creano fra il modello dell'utente, l'immagine del sistema e il modello concettuale del sistema[44].

Il modello mentale dell'utente (*User Model*) è la rappresentazione che l'utente sviluppa quando impara ad usare un computer o una tecnologia in generale. Questo tipo di rappresentazione permette all'utente di organizzare e pianificare le operazioni da svolgere e di valutare e spiegare le relazioni del sistema.
Il modello mentale che guida l'utente nell'interazione è formalizzato attraverso l'immagine del sistema (*System Image*), ovvero viene costruito su tutti quegli elementi con cui l'utente viene a contatto, come lo stile dell'interazione, la forma e il contenuto delle informazioni scambiate. Per ultimo, il modello concettuale del sistema (*Design Model*) rappresenta il modello utilizzato dal progettista per realizzare il sistema con obbiettivi specifici. Tutti e tre i modelli sono in relazione tra loro: il modello concettuale progettuale sfrutta l'immagine del sistema che a sua volta influisce il modello mentale dell'utente. Questo spiega come la buona riuscita di un progetto derivi dall'analisi dell'utente in relazione ai compiti che dovrà svolgere la macchina. Durante la fase di progettazione è importante tenere conto di due aspetti fondamentali: l'esecuzione, ovvero le azioni che l'utente vuole svolgere e le azioni stesse, ovvero quelle effettivamente consentite dal sistema. Per questo motivo, come detto in precedenza, l'interazione tra uomo e computer è paragonabile ad una conversazione basata sull'esecuzione di input per creare output, il perno della progettazione dello scambio interattivo è l'utente.

Per una corretta progettazione Norman ha teorizzato e successivamente applicato una serie 6 criteri che sono:

- *conceptual models*
- *visibility*
- *mapping*
- *affordance*
- *feedback*
- *constraints*

Prima di procedere con la progettazione è importante capire come ragiona la mente umana e, come verrà ripreso anche in seguito, il ragionamento che avviene tramite concetti, ovvero con la tendenza a dover spiegare e dare un significato a tutto quello che ci circonda. Per questo è importante che la progettazione sia basata su *conceptual models* per permettano all'utente che si interfaccia per la prima volta con un sistema sconosciuto di riconoscere il suo utilizzo e le sue funzioni grazie a modelli precedenti. Per le piattaforme digitali questo è molto importante perché le rendono usabili per una pluralità di individui. La definizione dei *conceptual models* permette di risolvere le relazioni che intercorrono tra user, designer e sistema.

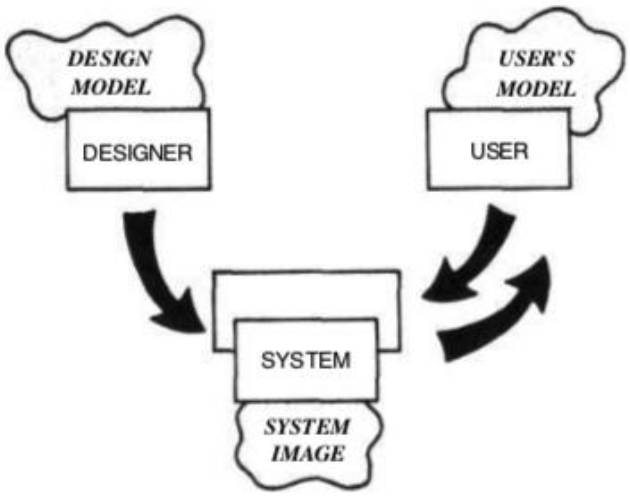


Figura 6: Rappresentazione interazione User-Designer-System

Il modello dell'utente è il modello mentale sviluppato attraverso l'interazione con il sistema. L'immagine del sistema è il risultato della struttura fisica che è stata costruita. Il progettista si aspetta che il modello dell'utente sia identico al modello di progettazione. Ma il progettista non parla direttamente con l'utente: tutta la comunicazione avviene attraverso l'immagine del sistema. Se l'immagine del sistema non rende il modello di progetto chiaro e coerente, allora l'utente si ritroverà con il modello mentale sbagliato.

Per *visibility* si intende la capacità del design di rendere immediatamente chiaro all'utente come deve procedere per soddisfare le sue richieste, nello studio in essere legato alle piattaforme digitali questo si traduce in una dashboard chiara e in CTA (*Call to Action*) facilmente identificabili. Questo principio viene collegato con quello definito come *mapping*, ovvero rendere la piattaforma facilmente utilizzabile in base ai canoni della cultura e del buon senso, come ad esempio rendere progressivo il cambiamento di stato del processo da sinistra verso destra, o creare menu a tendina per estrapolare dati più puntuali, o ancora mostrare i messaggi di errore in prossimità della visuale dell'utente.

Per *affordance* si intende la capacità di un oggetto di richiamare le modalità del proprio utilizzo, ovvero un prodotto con elevata *affordance* permette di intuire facilmente il modo in cui debba essere utilizzato. Il termine *affordance* nasce in concomitanza con gli studi sull'usabilità condotti da Norman, esso infatti viene coniato dallo psicologo statunitense James Gibson con l'obbiettivo di lasciar intendere l'intenzione di progettare oggetti dall'uso intuitivo ed immediato, ovvero che non faccia pensare all'utente le modalità di utilizzo ma che esse siano ovvie. In questo contesto l'*affordance* si traduce nella creazione di un dialogo semplice e naturale tra l'uomo e la macchina, l'informazione deve apparire in ordine naturale e logico e il dialogo deve contenere informazioni rilevanti e non di scarso interesse.

È importante che il linguaggio utilizzato non sia soggetto a malintesi ed esprimi chiaramente l'utilità di una determinata CTA in parole familiari per l'utente.

In ultimo le parole devono avere significato concorde in tutta l'organizzazione perché altrimenti potrebbero confondere l'utilizzatore, questo è molto importante nel momento in cui si integrano due sistemi da due fonti diverse. L'integrazione deve prevedere che i significati siamo i medesimi nelle diverse interfacce.

I *feedback* sono molto importanti nel processo di progettazione perché permettono di mostrare l'effetto dell'azione intrapresa. Per l'utente, soprattutto quello inesperto, è strettamente utile avere un'idea immediata della conseguenza della sua azione in modo che memorizzi facilmente l'intero flusso delle informazioni. Per questo motivo è importante dotare tutte le piattaforme digitali di notifiche che rassicurino l'utilizzatore di aver svolto i passaggi corretti o che lo aiutino nel momento in cui svolge azioni errate. Queste accortezze evitano che l'utilizzatore si senti spiazzato nel momento in cui si approccia ad un oggetto diverso dal suo uso quotidiano. Per l'utente è importante osservare con immediatezza che la sua richiesta è stata recepita dal computer e che questa ha prodotto un output più o meno corretto che sia. L'obbiettivo di questo principio non è la correttezza dell'output, ma la presenza dello stesso anche in una situazione in cui esso non viene espressamente richiesto.

Il criterio che guida maggiormente l'utente e lo accompagna in tutto il suo percorso è dato dai *constraints*, ovvero i vincoli. Il modo più sicuro per progettare qualcosa di facile da usare, con pochi errori, è quello di rendere impossibile fare diversamente, di limitare quindi le scelte. I vincoli non sono da intendere come azioni che non si possono fare, ma come CTA o accorgimenti che guidato l'utente verso il suo obbiettivo finale che può essere l'estrazione di un dato, la creazione di un grafico o per le piattaforme digitali più comuni l'acquisto di un bene. Questo garantisce una maggiore usabilità alla piattaforma perché l'utente si senta seguito nell'intero percorso e soggetto a meno errori.
Con lo sviluppo della cultura basata sul design il concetto di *User-Centered Design* si sta via via avvicinando a quello di *Emotional Design*.

In questo contesto si colloca l'intenzione di dotare un sistema software, distante dall'utente, di un comando vocale e testuale che avvicini i due mondi, quello umano e quelle delle macchine. Interagire tramite attraverso un vero e proprio dialogo permette l'azzeramento delle barriere all'utilizzo e la creazione di empatia neanche immaginabile. È dimostrato come il lavoro in team favorisca la fruizione di idee e soluzioni e l'agente conversazionale diventa una risorsa fondamentale, addirittura diventa l'unica nel momento di estrazione dei dati.

3.1.2 Norman Evaluation Gulfs

Analizzando il concetto di usabilità, Norman entra a contatto con l'ergonomia cognitiva elaborando in modello di interazione basato su sei stadi di azione che ogni individuo anche inconsciamente mette in pratica ogni volta che si interfaccia con un sistema. Le azioni si articolano in due settori: *Gulf of Execution*, Golfo dell'esecuzione e *Gulf Of Evaluation*, Golfo della valutazione.

Questa differenza è dettata dal fatto che ad ogni azione corrisponde una valutazione ed è molto importante per l'utente percepire lo stato del sistema nel momento dell'interazione. Il golfo dell'esecuzione viene posto per trasformare l'intenzione in azione, mentre quello della valutazione permette il passaggio dalla percezione dello stato del sistema alla valutazione dei risultati.

Prima di agire l'utente definisce quale sia lo scopo delle azioni che sta intraprendendo, dopo di che formula l'intenzione decidendo cosa può fare per raggiungere l'obbiettivo stabilito e identifica l'insieme delle azioni che deve svolgere. A questo punto esegue le azioni precedentemente identificate e successivamente cerca di percepire il mutamento del sistema in riferimento alla situazione iniziale. Nel golfo successivo l'obbiettiva diventa comprendere l'effetto delle azioni appena eseguite sul sistema. Alla fine del ciclo l'utente valuta il risultato ottenuto in seguito alle azioni eseguite rispetto all'obiettivo prefissato e stabilisce se lo scopo formulato inizialmente sia stato raggiunto oppure no.

L'applicazione di questo modello di analisi della situazione allo studio condotte permette di mettere in luce quali siano le reali aspettative dell'utilizzatore nel momento in cui interroga una *business intelligence.*

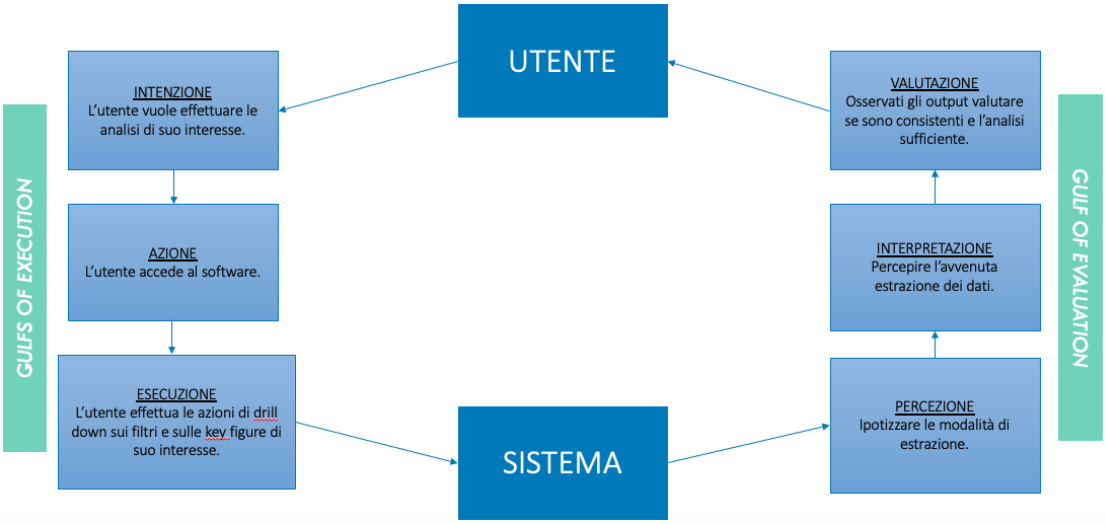


Figura 7: Rappresentazione Norman Evaluation's Gulfs

Applicando il procedimento analizzato al caso di studio, si osserva come l'intenzione dell'utente target sia quello di effettuare le analisi di suo interesse, ma per portare a compimento questo intento è necessario estrarre dati utili, corretti e puntuali. Una buona analisi parte da un'estrazione attenta e mirata, che sia in grado di cogliere le sinergie tra la natura dei diversi dati. L'esecuzione è formalizzata attraverso le operazioni di *drill-down* per permettono di filtrare e selezionare le *key figure* e i KPI di interesse. Analizzando il secondo golfo si passa dalla percezione alla valutazione dell'output. La percezione è interpretata come la modalità di estrazione, i software possono anche disporre di *dashboard* con una serie di figure e valutazioni prodotte automaticamente e *customizzabili* in fase di progettazione. La valutazione viene fatta sullo stato dell'output e se i dati sono validi per l'obbiettivo dell'analisi.

Nel sistema di estrazione AS-IS i dati vengono estratti nella maggior parte dei casi in modo puntuale ma la difficoltà dell'utilizzatore risiede nell'approccio al sistema che deve essere il più usabile ed immediato possibile.

3.2 Primi studi sull'usabilità delle interfacce uomo-computer

La scienza che ha posto le basi del modo di interagire tra uomo e computer è la *Human-computer Interaction* (HCI), che studia la tecnologia informatica concentrandosi sulla progettazione di interfacce tra utenti e computer[20]. Alla base delle ricerche in questo campo troviamo il concetto di usabilità, ovvero il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e uno strumento che consente di progettare tecnologie che permettono agli esseri umani di interagire con i computer in modi nuovi[21]. I primi studi risalgono al 1975, dove si inizia a parlare di dialogo uomo-computer come un dialogo uomo-uomo, risulta quindi necessario osservare i modi in cui gli esseri umano interagiscono con i computer. Negli anni '80 sono state definite le prime strategie per la progettazione dell'interazione uomo-computer. Nei primi approcci impiegati le procedure di implementazione erano mirate a cercare framework finiti. Si iniziava ad avere la visione dell'utente e non più quello dello specialista. I problemi che si riscontravano erano legati al descrivere in maniera migliore il lavoro di progettazione e sviluppo e specificare più compiutamente il ruolo che la psicologia e le scienze sociali dovevano svolgere all'interno dell'HCI. Diventava importante avvicinare i due mondi, quello del progettista e quello dell'utente e l'usabilità inizia ad essere un argomento sensibile.
Nello stesso periodo nascono i PC e l'innovazione tecnologica diventa sempre più veloce. L'utilizzo del PC (Personal Computer) ha permesso agli studi in campo di usabilità di procedere ad un ritmo serrato: i PC vengono usati da una varietà di utenti molto ampia e per questo l'usabilità deve seguire questa diversità di profili[47]. Risulta evidente come un framework finito non sia la soluzione all'interazione tra uomo e computer ma sia invece

fondamentale basare l'interazione sui bisogni del cliente. Il concetto di usabilità inizia così a subire profonde trasformazioni dovute all'ingresso di figure nuove provenienti dall'antropologia e dalle scienze sociologiche. La progettazione era basata sulla teoria e utilizzava una serie di principi derivati dall'analisi dell'interazione umana con la tecnologia considerando però i vari utenti come gruppi modellizzabili in una singola identità. Questo primo approccio non teneva conto della differenza di utilizzatori riguardava principalmente le funzioni d'uso come la potenza di calcolo e capacità di memorizzazione, più che l'usabilità stessa. Si era ancora lontani dal concetto di tecnologia umana e i vincoli tecnologici imposti comportavano diversi vincoli. Gli studi successivi hanno reso la progettazione più *user-centrica.*

L'esigenza diventa quella di abbandonare la ricerca di tecniche e linee guida valide per tutti, in qualsiasi occasione, e di accettare di confrontarsi con la complessità che deriva dalla progettazione di strumenti dedicati a persone diverse tra loro, ognuna impegnata nei propri scopi e immersa nel proprio ambiente[22].

Man mano che il design diventa più centrato sull'utente, diventa anche più discriminante per diversi segmenti della popolazione, dal momento che non può esistere una persona media: come le persone variano dovrebbe essere così anche per la progettazione. Il design che si adatta alle capacità umane deve necessariamente essere differenziato per adattarsi a tutti i possibili profili dei bisogni e delle capacità umane.
Una progettazione di successo dell'interfaccia richiede un adattamento consapevole dello strumento o della tecnologia alla persona che la utilizza. Lo studio dell'interazione uomo-macchina ha svolto un ruolo centrale nel modificare la tecnologia e le sue interfacce umane in modo che siano più facili e più soddisfacenti da imparare e da utilizzare. La progettazione incentrata sull'uso è stata migliorata da una metodologia ben definita di ingegneria dell'usabilità basata sulla progettazione e la valutazione iterativa (Norman, 1998).

3.3 Nuovo concetto di usabilità.

In fase di sviluppo di un nuovo servizio o di un nuovo prodotto spesso accade che venga attribuito un peso maggiore ai requisiti tecnici a discapito di quelli che interessano a chi ne farà l'uso effettivo[1]. In questo modo si finisce per trascurare elementi che possono risultare essenziali e strategici. I software di gestione e monitoraggio della catena logistica devono soddisfare alcune prestazioni standard che fanno parte, secondo la modellizzazione Kano, della categoria "*Must-be Quality*", ovvero l'insieme di requisiti che la clientela si aspetta di avere e che ritiene scontati e sono essenziali per rispondere ai bisogni del cliente. Sono quindi aspetti che non spingono il cliente ad investire su un software piuttosto che su un altro, ma che se non sono presenti non rendono il prodotto o servizio appetibile per un possibile acquisto. Analizzando i dati estrattati da questionari aziendali di *customer satisfaction*, tutti gli aspetti legati per esempio alla gestione della sicurezza dei dati, la qualità

delle consegne e del supporto tecnico sono prerogative che devono essere obbligatoriamente garantite per mantenere da un lato la *custumer retention* e dall'altro la propria posizione rispetto alla concorrenza. Si sta assistendo sempre di più a quello che è uno sviluppo prodotto basato sullo user andando verso il concetto di *User-Centered-Design*: diventa essenziale elaborare strategie che puntino alla *customer satisfaction* e ad un'ottima *user experience* in modo da rimanere competitivi in un contesto dinamico e mutevole come quello odierno.
Per un'azienda risulta molto importante capire quali siano i fattori su cui lavorare per aumentare la qualità dei propri servizi e per garantire il soddisfacimento dei clienti e del mercato. È inevitabile quindi muoversi verso la categoria di requisiti "*One-dimensional Quality*", cioè quell'insieme di attributi che generano soddisfazione nel cliente. Questa categoria di attributi sono quelli che guidano la scelta di investimento dei clienti e sono quindi quelli su cui si basa il concetto di innovazione.
Nel contesto mutevole in cui le aziende si trovano a competere e a mantenere una posizione all'interno del loro mercato è necessario andare oltre a quelle che sono le caratteristiche tecniche dei loro prodotti/servizi e puntare su innovazioni ad ampio raggio.
L'usabilità in questo ambito potrebbe fare la differenza rappresentando un potente mezzo di differenziazione, a differenza di come accade tutt'ora dove l'usabilità viene considerata solo in fase finale, ossia quando tutte le decisioni sono state prese e non è più possibile modificarle.
Sebbene i questionari analizzati presentino trend positivi di soddisfacimento del cliente, si riscontra tuttavia un senso di insofferenza verso i prodotti complessi e difficili da usare. Dai questionari e dalle investiste condotte, l'ipotesi di base secondo cui il tempo è riconosciuto come una risorsa critica è assolutamente corretta. Questa evidenza porta a due riflessioni differenti: la prima è che l'usabilità della piattaforma è considerata molto importante in quanto i vari Information System vengono usati giornalmente anche da figure differenti e questo significa che deve essere adatta a profili differenti, ovvero deve aiutare a far risparmiare tempo a diverse profilazioni di user, ma la seconda è che tutte le innovazioni portate in termini di usabilità devono essere implementate alla perfezione perché altrimenti provocherebbero il risultato opposto, ossia una perdita di tempo.

Dai questionari emerge che quasi il 100% dei clienti sono soddisfatti del rapporto qualità-prezzo dei servizi proposti e apprezzano la reattività del sistema. Tuttavia, presentano ancora una resistenza all'implementazione di sistemi di *analytics* di complessità e tecnologia maggiori, anche se molto più precisi. Si osserva infatti che solo il 16% dei clienti che hanno soluzioni IT di gestione e organizzazione della logistica passa ad un sistema di monitoraggio e di *analytics* di complessità maggiore. Il motivo di questa resistenza va ricercato nella mancanza di un'usabilità tale da rendere la soluzione maggiormente pronta all'utilizzo. Il tempo nuovamente viene nuovamente riconosciuto come una risorsa critica, come anche l'esperienza dello user stesso.

Nei servizi ad alto contenuto tecnologico diventa essenziale avvicinare l'interfaccia dell'applicazione tecnologica all'utilizzatore, l'obbiettivo è quello di rendere il suo impiego della piattaforma immediato e il dato subito fruibile.
L'approccio *User-centered-design* è ciclico e basato sulla continua verifica delle ipotesi e delle soluzioni progettuali che vengono via via proposte. L'ottica seguita in questo metodo è sintetizzata da tre principi base:

- Focalizzare l'attenzione sul cliente.
- Raccogliere dati quantificabili sul comportamento degli utenti che utilizzano il servizio.
- Sviluppare processi di progettazione iterativa che permettano al servizio di essere ciclicamente testato e modificato in base alle esigenze.

La *customer attention* diventa il principio cardine che guida una progettazione *by design*, cercando il giusto fit tra tecnologia e persona. Si passa dalla progettazione basata sull'utente alla progettazione basata sull'esperienza che l'utilizzatore vive nel momento in cui si interfaccia con una piattaforma digitale. La capacità di offrire al cliente la possibilità di interagire in modo diverso con i sistemi informativi è fonte di vantaggio competitivo e differenziazione rispetto alla concorrenza.
É un dato di fatto evidente che l'usabilità sia una variabile decisionale nel processo di acquisto da parte di un consumatore e le aziende che offrono soluzioni con questa caratteristica devono saperne cogliere tutto il valore. Bisogna rispettare un corretto ed adeguato *value for money*[1] che garantisca un ritorno adeguato all'azienda e che soddisfi il cliente, per fare questo è essenziale capire quali siano i reali bisogni dell'utente. Bisogna quindi effettuare una valutazione basata sulla *customer exeperience* in modo da concentrare gli investimenti nella giusta direzione e seguire l'onda della richiesta di innovazione in quest'area.
La tecnologia sti sta avvicinando sempre di più al comportamento umano e anche la componente emotiva assume un carattere rilevante. In questo contesto vari esponenti delle diverse realtà aziendali hanno puntato sull'ergonomia cognitiva[23], quella branca dell'ergonomia che si occupa dell'interazione tra l'uomo e gli strumenti per l'elaborazione di informazione studiando i processi cognitivi coinvolti come la percezione, l' attenzione, la memoria, il pensiero, il linguaggio e le emozioni. L'ergonomia cognitiva si occupa di definire i principi di una progettazione che renda l'interazione efficace, efficiente e soddisfacente. La sua integrazione ha comportato una trasformazione nel rapporto fra utilizzatore e tecnologia stessa.
L'aumento della complessità del mondo produttivo caratterizzato da una circolazione di dati dinamica e accelerata, comporta una diminuzione della produttività da parte dell'operatore che si trova a dover gestire una mole di dati sempre più ampia e con sistemi complessi, tale diminuzione va interpretata considerando le analisi che è possibile fare attraverso una mole così ampia di dati in riferimento a quella che gli utenti riescono a svolgere effettivamente.

In questo contesto si incontrano *la Human-computer Interaction e la Human Robot Interaction.*
La prima si basa sui modelli di *User-Centered Design* e di *User Experience*, di cui si è già discusso, e si focalizza sulle dinamiche di comunicazione tra operatore e computer, concentrandosi sulla creazione di un'interfaccia più vicina all'utilizzatore. La *Human Robot Interaction* studia l'interazione tra uomo e robot e contribuisce alle ricerche in linguaggio naturale. Queste due scienze hanno quindi eliminato il vecchio concetto di usabilità basato su un approccio analitico avvicinandolo sempre di più all'approccio olistico tipico del ragionamento umano.

Gli studiosi nell'ambito dell'usabilità dell'interfaccia utente e l'industria informatica hanno svolto un lavoro rivoluzionario per adattare la tecnologia il più possibile alle esigenze umane[24].
Questo miglioramento è attribuibile all'effetto congiunto di due fattori che possono essere caratterizzati come "progettazione basata sulla teoria" e "progettazione basata sull'esperienza". La sola teoria basata su concetti informatici non era sufficiente per implementare una soluzione che rispondesse alle esigenze degli utilizzatori in termini di adattabilità. In quello stesso periodo l'industria informatica ha raggiunto cicli di sviluppo dell'ordine di mesi, dovuta in gran parte alla progettazione basata sull'esperienza. Si sono poste le basi culturali di quello che viene definito come *Emotional Design.*

3.4 Emotional Design: il caso dei chatbot

L'usabilità è un concetto noto e circoscritto nel campo delle HCI e si riferisce alla modalità di comunicazione tra utente e sistema attraverso un'interfaccia, questa deve avvenire senza fraintendimenti e in modo chiaro.

*"L'usabilità è il grado di compatibilità del sistema con le caratteristiche cognitive dell'utente di: comunicazione, comprensione, memoria e problem solving. "*Goodwin - 1987

"Gli obbiettivi della HCI sono quelli di sviluppare e migliorare i sistemi che prevedano l'utilizzo di calcolatori in modo che gli utenti possano svolgere i loro compiti senza problemi, efficacemente, efficientemente e apprezzando il loro strumento di lavoro." Prece e Benyon – 1993

Nella sua accezione generale il termine usabilità è definito utilizzando dimensioni come efficienza, efficacia, facilità d'uso e di memorizzazione, flessibilità, soddisfazione, errori. Oltre alle definizioni fornite dagli studiosi, è stato pubblicato uno standard dall' *International Organization for Standardization* (ISO) e dall'International Electrotechnical Commission (EIC). Le tre ISO che determinano questo standard sono: ISO 9241-11, ISO/IEC 9126 e l'ISO/IEC FDIS 9126-1.

L' ISO 9241-11 definisce l'usabilità come:

"*the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use"*

Sottolineando quali informazioni vanno prese in considerazione nel momento in cui si valuta l'usabilità intesa come *performance e satisfaction*. L'ISO/IEC 9126 e l'ISO/IEC FDIS 9126-1 determinano invece le metriche per la "*Quality in use*" definendo l'usabilità come:

"*a set of attributes that bear on the effort needed for use, and on the individual as- sessment of such use, by a stated or implied set of users*" (ISO/IEC 9126)
"*the capability of the software product to be understood, learned, used and attractive to the user, when used under specified conditions*" (ISO9126-1).

L'obbiettivo degli studi sull'usabilità è quello di creare un'interfaccia che risponda alle necessità, alle aspettative ed alle abilità dell'utente in senso strettamente qualitativo. Il raggiungimento di questo obiettivo passa attraverso il fulcro della valutazione dell'usabilità intesa come la misura della qualità della comunicazione e per questo entra in gioco il fattore legato alle emozioni che tale interazione può suscitare.
La tecnologia offre la possibilità di rendere la vita più facile e ogni innovazione produce nuovi benefici, ma allo stesso tempo l'aggiunta di complessità aumenta la difficoltà e la frustrazione nell'utilizzo di un qualcosa di diverso. Questo è dovuto al fatto che la tecnologia cambia molto velocemente, ma il cambiamento culturale è decisamente più lento. Gli utenti impiegano del tempo per imparare ad usare le nuove tecnologie ed è per questo che nel caso di sistemi software si stanno adottando dei principi con l'obbiettivo di rendere l'integrazione uomo-macchina il più efficiente e immediata possibile.
Diventa essenziale che la progettazione, oltre che essere incentrata sull'utilizzatore finale, renda l'interazione il più gradevole possibile, *l'Emotional Design* è il concetto di come creare progetti che evocano emozioni che si traducono in esperienze positive per l'utente. I designer mirano a raggiungere gli utenti su tre livelli cognitivi: viscerale, comportamentale e riflessivo. L'obbiettivo è quello di fare in modo che gli utenti sviluppino principalmente associazioni positive, ma è importante riscontrare anche le emozioni negative.

Norman afferma che[25]:

"Everything has a personality: everything sends an emotional signal. Even where this was not the intention of the designer, the people who view the website infer personalities and experience emotions." Donald Norman, Grand Old Man of User Experience

La progettazione non deve solamente considerare gli standard di efficacia ed efficienza, ma deve anche concentrarsi sulla risposta di natura emotiva, che fornisce all'utilizzatore. Per quanto la mente umana possa essere razionale, le emozioni sono il fulcro dell'interpretazione della realtà: le esperienze positive motivano a crescere e stimolano la curiosità mentre quelle negative a non ripetere gli stessi errori. *L'Emotional Design* influisce molto sul successo di un servizio e di conseguenza sul risultato finale. La mente umana applica sia processi cognitivi che emozionali che per quanto possono essere diversi, lavorano in concerto e per capire meglio il loro funzionamento è necessario considerare tre livelli di processo: *visceral* (viscerale), *behavioral* (comportamentale) e *reflective* (riflessivo).
Gli aspetti *visceral* e *behavioral* lavorano a livello del subconscio, mentre l'aspetto *reflective* è quello che permette alla mente di lavorare sul piano del *decision-making* e del conscio.

Il livello base della progettazione è quello viscerale, ovvero le prime impressioni che l'utente ha nel momento in cui viene a contatto con qualcosa di nuovo, per esempio un'interfaccia ordinata suggerisce immediatamente facilità d'uso. Questo aspetto permette quindi all'utente di rispondere in maniera veloce e subconscia senza aver nessuna conoscenza o controllo del sistema, la risposta è inerente solamente alla situazione attuale e non dipende dal contesto, si tratta di una percezione immediata. In questo contesto l'apparenza conta molto, l'interfaccia grafica è il primo mezzo di contatto tra la macchina e l'utente e più appare vicina all'utente e più il cliente si sentirà a suo agio nell'utilizzarla.

L'aspetto comportamentale è quello che viene valuta la facilità con la quale vengono raggiunti gli obbiettivi, gli utenti voglio sentirsi soddisfatti con il minimo sforzo. L'aspetto cruciale relativo a questa parte della progettazione è l'aspettativa associata ad un'azione. Come detto in precedenza i feedback sono essenziali in quanto la loro mancanza provoca nell'utente una mancanza di controllo. In questo contesto si posiziona la scelta di integrare con un agente conversazionale un software di *analytics* per migliorare e rendere più efficiente la *User Experience*. Lo scopo è quello di avvicinare le macchine all'uomo nel modo più naturale possibile e niente è più semplice ed immediato delle parole. Succede infatti che la mente umana inizi a ragionare e le parole acquisiscano significato una volta che vengono ascoltate dall'utilizzatore, mettendo in gioco l'aspetto riflessivo. Per questo motivo, per una corretta progettazione è necessario considerare le sinergie tra tutti e tre gli aspetti. Quando si tratta l'aspetto riflessivo si parla di consapevolezza, l'utente vuole ragionare e capire il risultato del sistema e per questo motivo il processo diventa lento, a differenza degli aspetti precedenti. In questo caso l'utente giudica consapevolmente le prestazioni e i benefici prodotti. Per il progettista questa è la fase più importante in quanto le riflessioni avvengono nella fase del conscio e sono quelle che fanno scaturire le emozioni più preponderanti.

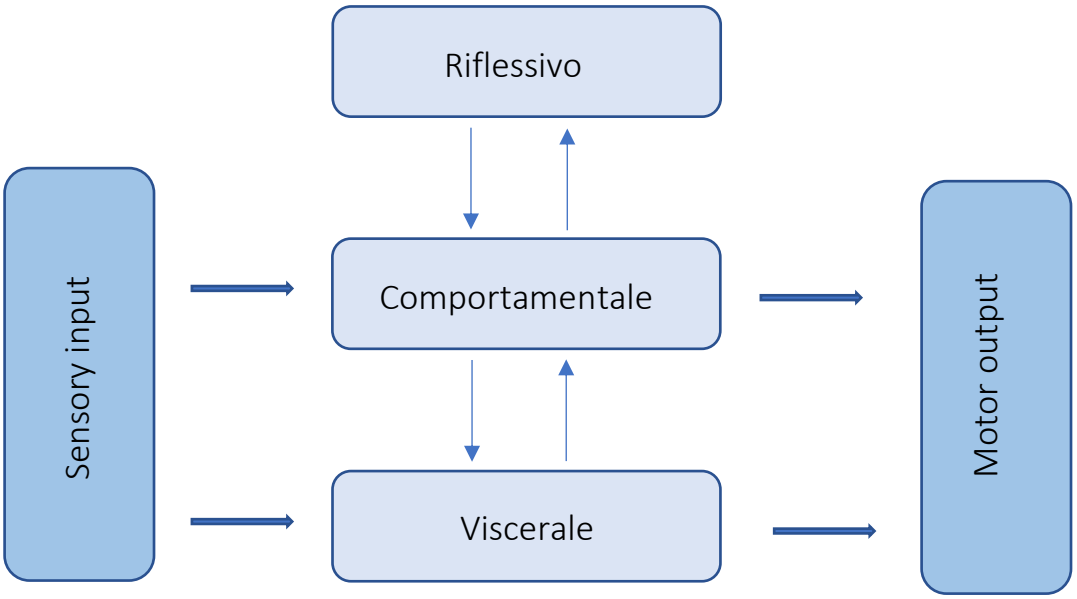


Figura 8: Rappresentazione degli aspetti viscerale-comportamentale-riflessivo.

L'intelligenza artificiale si sta sviluppando velocemente nel campo tecnologico e digitale in quando gli utilizzatori richiedono soluzioni che possano semplificare il più possibile le loro attività e sono alla ricerca di una tecnologia che li accompagni e che sia un supporto costante. I sistemi di Chatbot rispondono perfettamente alla richiesta del mercato e il loro utilizzo permette di perfezionare ulteriormente la progettazione dei servizi. Lo scienziato e matematico Alan Turing[26] afferma che una macchina è intelligente quando è in grado di far credere ad un umano di essere umana e questa affermazione descrive perfettamente l'obbiettivo dei *chatbot*. Essi sono sistemi automatici che comunicano via chat e sono basati sul *Natural Language Processing* (NLP) che possono comprendere il significato del linguaggio umano: lo valutano e lo contestualizzano per garantire un dialogo rilevante. I campi applicativi sono diversi ma quello che permette la realizzazione di un cambiamento rilevante è quello dei sistemi informatici nella sua accezione generale. Nello specifico l'utilizzo immediato dei Chatbot entra in contatto con il mondo delle business intelligence, ovvero sistemi di estrazione di dati di alto livello. Il ruolo dei *chatbot* nell'industria 4.0[27] sta assumendo un ruolo importante insieme alle altre tecnologie abilitanti che facilitano l'automazione dei processi e lo scambio di enormi moli di dati lungo la catena del valore della produzione, essi cambieranno il paradigma di comunicazione uomo-macchina.

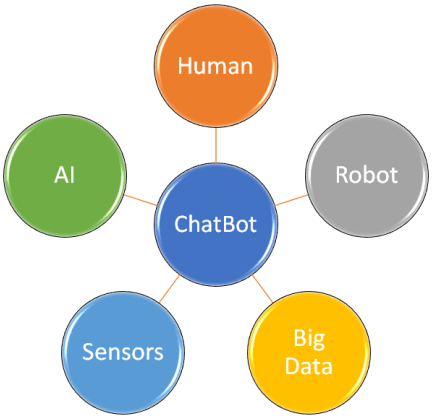


Figura 9: Relazione dei Chatbot con il sistema generale

L'automazione è incentrata completamente sull'uomo e l'integrazione delle macchine non mira ad una sostituzione ma bensì ad una nuova modalità di interazione garantendo un'interfaccia sempre più *user friendly*. La possibilità di interloquire direttamente con la piattaforma permette all'utente di approcciarsi a software sofisticati in maniera molto più semplice e senza la necessità di una formazione specifica. Questa integrazione assicura un utilizzo anche in luoghi diversi dall'ufficio in quanto i chatbot possono essere installati su qualsiasi. Rispetto ai cruscotti tradizionali questa nuova tecnologia permette l'interazione in tempo reale e con una grande facilità d'uso in quanto la struttura basata su domanda-risposta è molto semplice.

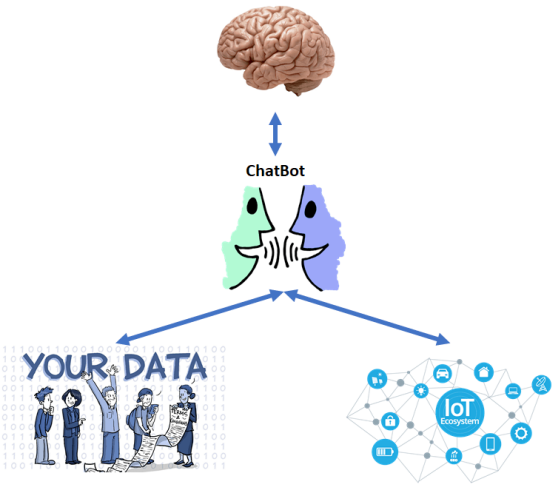


Figura 10: Interazione con i Chatbot

I Chatbot si interfacceranno con manager che devono gestire una mole di dati sempre crescente e sempre più dinamica permettendo un dialogo immediato e azzerando le barriere tra uomo e macchina. L'introduzione di questa nuova tecnologia è un chiaro indizio dell'importanza dei dati e della loro raccolta.

CAPITOLO 4:

NUOVA INTERPRETAZIONE DEI DATI: LA CULTURA DATA DRIVEN

4.1 Cultura

La cultura aziendale sta via via cambiando il suo orientamento e il suo approccio alle innovazioni. Negli ultimi 10 anni molte aziende si sono concentrate molto sull'importanza del dato dotandosi di soluzioni software in grado di processarne il maggior numero possibile. Concentrando lo studio sull'effetto dell'importanza del dato all'interno della *supply chain*, è chiaro come la valorizzazione interna dei dati sia la chiave per creare vantaggio competitivo attraverso la gestione dei cosiddetti *Big Data*[48/50]: una grande quantità di dati caratterizzata da velocità, varietà, volume. Una nuova tematica affrontata di recente è l'interpretazione dei dati come asset da acquisire lungo tutta la supply chain e da condividere con altri attori, esterni o interni all'organizzazione. Questa nuova tendenza a cui stanno guardando le aziende è la così detta *data driven*, ovvero una nuova cultura del dato che funge come guida strategica per le aziende. Le sfide tecnologiche vengono superate da sfide basate sulla monetizzazione ed estrazione di valore dai dati, che devono essere il più granulari possibile. Si parla quindi di *data monetization*, che fa riferimento alla possibilità di monetizzare i dati attraverso lo sviluppo delle piattaforme di *analytics* oppure attraverso la loro vendita, scambio o condivisione.

La quantità e l'eterogeneità delle fonti di dati permette alle aziende di aumentare i propri introiti attraverso nuove forme di business: il valore creato dallo scambio di dati permette di creare piani collaborativi e flessibili, che seguono quindi l'andamento della domanda finale o in alcuni settori permettono di creare soluzioni molto profilate, come quello delle assicurazioni.

Le grandi aziende che devono gestire catene logistiche complesse legate alla fornitura, produzione e distribuzione, hanno la necessità di ottimizzare ogni parte del ciclo di business. I dati sono diventati un asset fondamentale e necessario per la stabilità aziendale e la creazione di strategie. Per le aziende è essenziale avere database efficienti e gestire una grande mole di dati, ma ormai le tecnologie sono alla portata di tutti, quello su cui si gioca la differenziazione è la prontezza al cambiamento che ora sta avvenendo su un piano differente: la cultura *data driven*. Le aziende sanno quanto sia importante in un contesto competitivo come quello moderno avere una forte struttura interna, ma devono fare in modo che essa sia complessivamente pronta ad entrare nell'era nel cambiamento.

È importante che ogni attore o partner della catena logistica prenda parte al cambiamento.

I pilastri della cultura *data driven* infatti sono:

- *vision*
- *comunicazione*
- *interazione*
- *accesso ed univocità*
- *pulizia*
- *training*

Ogni tassello è fondamentale per integrarsi perfettamente in questa nuova cultura digitale.

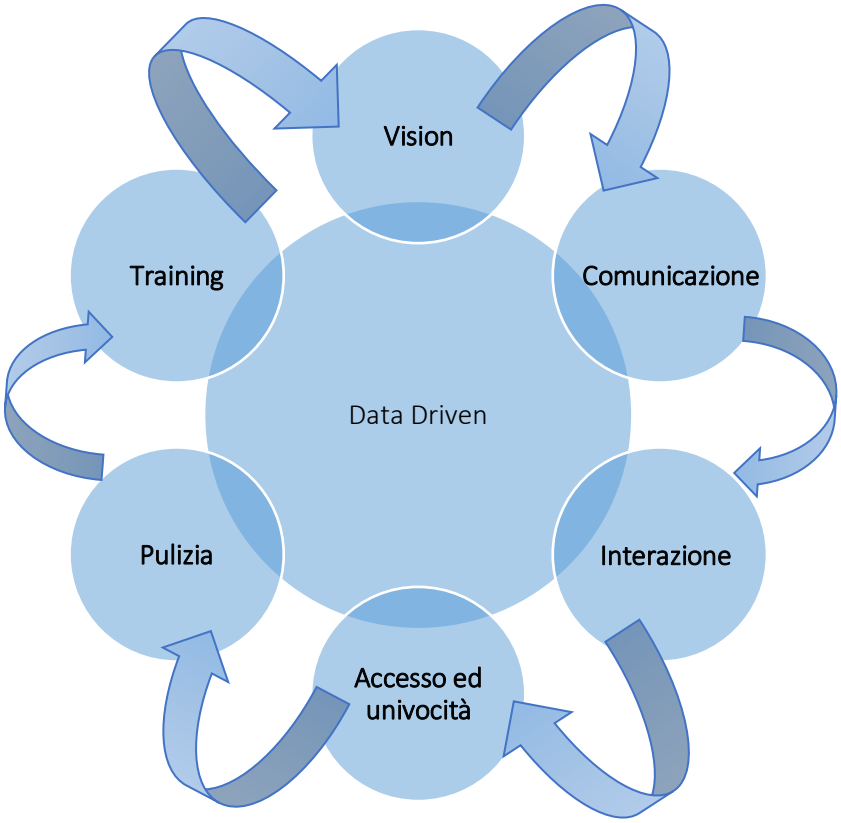


Figura 11: Rappresentazione cultura Data Driven.

Dalla figura è evidente come tutti i pilastri siano fondamentali e strettamente legati tra loro, ogni attore all'interno della catena deve condividere la *vision* e di conseguenza gli obbiettivi comuni che vengono definiti a monte attraverso i dati estratti dalle varie aree, per fare ciò è necessario che ci sia *comunicazione*: i piani e i report devono essere condivisi ed è necessario che ogni parte della filiera li metta a disposizione. Viene infatti redatto quello che è definito come piano collaborativo che ha la peculiarità di essere *unico ed accessibile*. Ogni stakeholder lavora seguendo un unico piano stabilito insieme e soggetto a interazioni continue dovute a cambiamenti principalmente esogeni, ma che influenzano ogni parte del ciclo. Per questo motivo è necessario che i dati siano *puliti*, ovvero attendibili, corretti e aggiornati in modo da creare previsioni e riassestamenti del piano il più accurati possibili. Il pilastro che collega tutti i precedenti è il *training*, ovvero ogni area deve entrare in sintonia

con i nuovi sistemi di collaborazione, ma soprattutto devono condividerne e comprenderne l'importanza di base: il dato acquisisce un valore pari ad una moneta.
L'attenzione e la cura del dato devono entrare a far parte dell'azienda, il dato deve essere considerato come il centro di efficientamento strategico per rendere più produttivo ogni passaggio della *supply chain*.

4.2 Economia: data economy.

Alla base di questo studio vi è il concetto di dato, che non viene più visto come un'unità lontana dal business, ma come un vero a proprio asset aziendale da cui estrarre valore. I dati provengono da molte fonti e la capacità di raggiungerli, raccoglierli e analizzarli pone le basi di un business di successo. La crescente disponibilità di dati ha generato un'economia basata sulla loro condivisione ed integrazione sia a livello aziendale che tra le aziende. È nata quella che viene definita la *data economy.*
Una ricerca condotta dalla commissione Europea afferma che la data economy stimola la ricerca e l'innovazione sui dati e aumenta le opportunità di business. Il valore dell'economia dei dati dell'UE è stato di oltre 285 miliardi di euro nel 2015, pari a oltre l'1,94% del PIL dell'UE[28]. Se saranno messe in atto in tempo condizioni politiche e legislative favorevoli e saranno incoraggiati gli investimenti nelle ICT, il valore dell'economia dei dati europea potrebbe aumentare fino a 739 miliardi di euro entro il 2020, pari al 4% del PIL complessivo dell'UE. I dati e l'economia annessa alla loro estrazione e commercializzazione hanno enormi potenzialità e opportunità in vari campi: dalla salute, alla sicurezza alimentare, al clima e all'efficienza delle risorse, all'energia, ai sistemi di trasporto intelligenti e alle città intelligenti. In questo studio verrà trattata l'importanza del dato e la data economy all'interno della *supply chain*. La novità alla base di questo nuovo settore dell'economia è la possibilità di raccogliere dati provenienti da nuovi punti finali, come i dispositivi IoT, aumentando quindi la quantità di dati disponibili.

Il modo in cui i dati migliorano le prestazioni finanziarie di un'impresa si dividono in due macro categorie: la prima è quella composta da i dati che rafforzano il contenimento dei costi e che forniscono risparmi incrementali, con conseguenti *vantaggi a breve termine*, come l'efficientamento della catena logistica, la riduzione dei difetti di produzione e la diminuzione dei costi di manutenzione, in alternativa c'è una categoria di dati che crea l'opportunità di raggiungimento di nuovi business, con *conseguenti vantaggi a lungo termine*, come l'aumento dei margini e l'identificazione di nuove applicazioni per i prodotti esistenti. Questo presuppone che le aziende si riorganizzino per avere l'opportunità di raggiungere il valore creato dai dati.

La data economy si basa sui dati che nascono dai servizi IoT, ovvero dall'estensione di Internet al mondo degli oggetti e dei luoghi concreti, e che possono essere monetizzati. I tipo di dati a cui fa riferimento l'economia sono di tipi diversi tipi, ma quelli che rientrano nel campo della supply chain sono due.

Affinchè un dato sia effettivamente monetizzabile, deve fornire la posizione geo spaziale di ciò che tratta che tipicamente viene identificata da una posizione basata su sistemi GPS o sulla rete Wi-Fi. Dal punto di vista della supply chain è molto importante ottenere i dati di posizionamento perché permettono di tracciare e monitorare la consegna della merce, di valutare anomalie nel trasporto e di prevedere se ci saranno ritardi o meno. Questi dati sono forniti dai sistemi GPS dei trasportatori delle varie aziende e devono essere aggiornati il più frequentemente possibile. Per assicurarsi questo tipo di dati le aziende valutano la qualità del servizio erogato dai vari trasportatori anche in termini di tempestività dell'invio delle informazioni di posizione. Secondo gli scenari preposti dalla Commissione Europea nel settore del commercio nel 2020 sono stati speso 76 milioni di euro in tecnologie informatiche ed altrettanti nel settore manifatturiero.

Un ulteriore tipo di dato oggetto della *data economy* è quello che viene creato automaticamente da un processo informatico, da un'apparecchiatura, da un'applicazione o da una qualsiasi macchina senza l'intervento di un operatore. Analizzando l'importanza e la rilevanza economica dei dati generati dalle macchine ed estratti da sistemi IoT sulla catena logistica si evidenza che essi acquistano valore nel momento in cui sono trasferibili attraverso i vari stakeholder di tutta la supply chain. In questo contesto i dati che vengono creati dai vari algoritmi hanno una natura statistica o gestionale, come ad esempio i sistemi ERP, ma visti con un approccio analitico non permettono di creare nessuna sinergia in termini di efficacia. L'approccio da utilizzare per estrarre valore monetario è quello olistico, ovvero basato su una visione d'insieme delle diverse relazioni tra i diversi elementi di un sistema complesso come quello della supply chain.

Le grandi aziende, soprattutto quelle che appartengono al mondo della grande distribuzione, stanno applicando le logiche della *data economy* creando ed estrapolando il maggior numero di dati all'interno del loro ciclo produttivo e della loro catena logistica. La cultura del dato rimane un pilastro fondamentale, per questo non lo si cerca solo esternamente, ma anche internamente. I vantaggi principali di diventare produttore dei proprio dati sono quelli di aumento del margine di fatturato in seguito ad una diminuzione di costi, ma soprattutto l'efficientamento e la riorganizzazione di tutta la filiera logistica in base all'andamento della domanda che, come verrà approfondito in seguito, svolge un ruolo strategico. La sfida delle aziende sarà quella di rendere collaborativo tutto il loro ecosistema, avere quindi tutti i partner interconnessi.

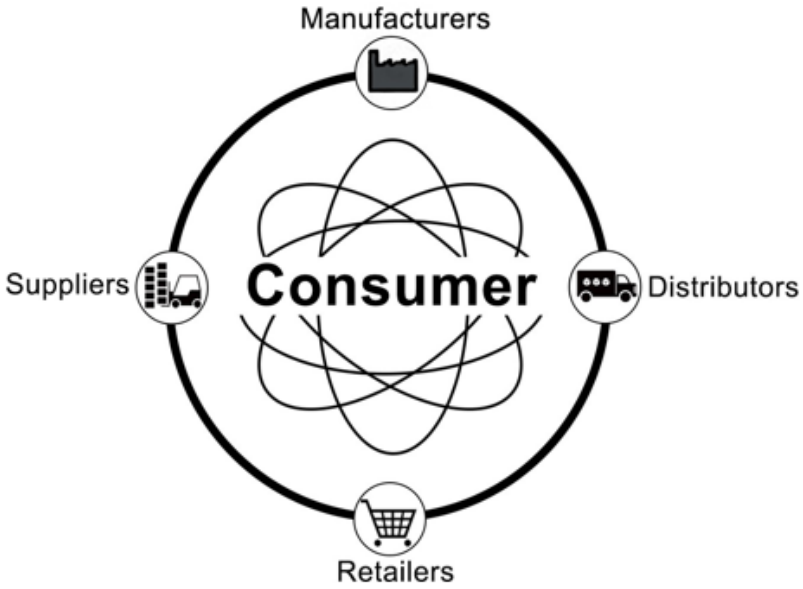


Figura 12: Ecosistema della rete dei partner della Supply Chain.

Come mostrato in figura, i produttori (*manufactures*), i distributori (*distributors*), i negozi (*retailers)* e fornitori (*suppliers*) interagiscono in un complesso ecosistema incentrato sui consumatori. Questi ecosistemi favoriscono catene adattive, interconnesse e flessibili, ma è molto importante che in questo contesto i produttori non detengano il controllo totale, ma che piuttosto gestiscano l'orchestrazione di tutti il ciclo. Le strategie di produzione si evolvono con una nuova catena del valore. Il mix di produzione si sta spostando da una produzione *make to stock* ad una *make to order*, ovvero allineata con la fluttuazione della domanda.

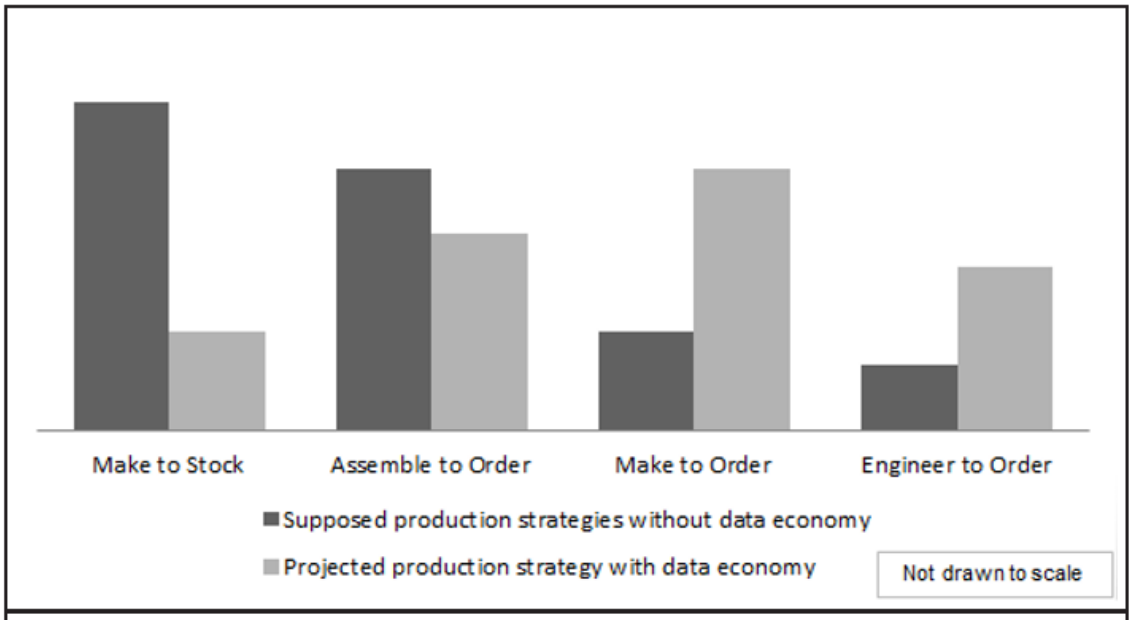


Figura 13: cambiamento della produzione

La figura mostra il cambiamento della produzione in seguito alla date economy. Ogni attore che lavora all'interno della catena produttiva ha interesse ad estrarre il maggior beneficio da questo nuovo approccio flessibile, tutte le attività vengono calibrate sui bisogni effettivi e quasi in tempo reale. Come verrà evidenziato in seguito, è fondamentale sviluppare una conoscenza globale sulla monetizzazione dei dati e una cultura di tipo *data driven* che porti le aziende a vedere i Big Data come la base del processo di *Business Analytics*, in seguito verrà trattato il concetto nuovo di BDBA.

4.3 Applicazione della cultura Data Driven: BDBA – Big Data Business Analytics

Nel mondo di tutti i giorni siamo tempestati dalla parola 'dato', una miriade di informazioni passano attraverso i nostri computer e i nostri telefoni, sia nella nostra vita quotidiana che nel nostro lavoro.
Molte aziende, come Amazon e Netflix, hanno capito come questa piccola, impercettibile e comune entità possa essere estremamente importante e strategica, se trattata nel giusto modo.
Un dato è una descrizione elementare di un'informazione, di un'entità o di un fenomeno. Si tratta di un'informazione codificata, che nel linguaggio informatico viene categorizzata come un valore numerico, ovvero un bit. Le aziende che stanno avendo maggior successo sono quelle che riescono ed estrarre il maggior numero di dati attraverso i loro algoritmi, e a trattarli in maniera efficiente.
I dati rappresentano infatti la linfa vitale di tutta l'organizzazione, possono guidare qualsiasi funzione di business, dal marketing alle *operations* passando per vendite, servizi*, customer care & experience* fino all'ufficio amministrativo e finanziario. Per questo motivo il *Data Management* diventa un aspetto critico di successo. Mike Gualtieri (*Four steps to a Data Management strategy in light of Big data*) fa notare come i dati siano un asset critico per qualsiasi tipo di funzione aziendale e non solo per le *Lob, Line of Business*, che sfruttano la business intelligence a livello di marketing e vendite.
Anche le aziende di altra natura si stanno avvicinando alla cultura del dato, guardandolo come una nuova strada per essere competitivi, ridurre i costi e aumentare il margine di fatturato. Qualsiasi funzione aziendale, dalla ricerca e sviluppo alle *operations* o alla produzione, può essere gestita in un'ottica diversa, basata sulla tempestività delle informazioni e sulla collaborazione di diversi partner della filiera.
Sistemi di *Business Analytics e Data Management* sono ormai alla base di tutto quello che è il mondo delle aziende moderne. Qualsiasi azienda è ormai dotata di sistemi informatici di gestione di monitoraggio che permettono di ottimizzare i processi e di tenere sotto controllo le situazioni delle varie aree di interesse.
La coscienza della centralità del dato e della sua importanza strategica si sviluppa con la cultura aziendale. La cultura dei *Big Data*, ovvero quella quantità di dati caratterizzati da volume, varietà e velocità, affonda le sue radici due secoli fa: nel 1865 si inizia a parlare di

Business Intelligence come una fonte di vantaggio competitivo, ma solo nel 1880 dipendente dell'ufficio di censimento USA mette a punto un sistema per classificare e organizzare i dati raccolti dal censimento, in modo di riuscire a ridurre il lavoro di catalogazione di questi dati da 10 anni a soli 3 mesi [45]. Quasi un secolo dopo, nel 1965, viene creato il primo data center negli Stati Uniti e pochi anni dopo viene sviluppato il primo framework per un database relazionale, ovvero un "magazzino" di dati dove le varie tabelle che contengono i dati sono collegate tra loro attraverso chiavi di lettura. Con la nascita di internet, nel 1991 diventa possibile rendere i dati accessibili a tutti e ovunque nel mondo e finalmente il digitale diventa più economico della carta.

Nel 1999 si legge per la prima volta la parola "Big Data" e si mettono le basi dell' IoT, ovvero *Internet of Things*: nasce così il concetto di connessione di oggetti attraverso la rete.

Dal punto di vista aziendale lo sviluppo delle tecnologie inerenti al mondo digitale e il crescente interesse dei Big Data hanno permesso la realizzazione di sistemi di analisi molto complessi e di report efficaci.

Le grandi aziende produttive si trovano a dover ottimizzare i loro processi su diverse funzioni: gestione delle scorte, dei trasporti, organizzazione della produzione e generalmente sono dotate di software di gestione indipendenti. La nuova frontiera della cultura del dato è l'integrazione e la collaborazione, cambia il modo di ottenere i dati e di estrapolare le informazioni. I vari attori della catena logistica partecipano collaborativamente alla creazione di un piano comune, questo permette di ridurre i tempi di riorganizzazione e di efficientare i vari processi un unico piano collaborativo e integrato.

I *Big Data* possono offrire intuizioni uniche sulle tendenze di mercato, sulla modalità di acquisto dei clienti e fornire modelli di riduzione dei costi e un valido supporto alle decisioni aziendali. La logistica e la *supply chain*, nel suo complesso, sono le prime beneficiare della comprensione dell'importanza del BDBA[46], *Big Data Business Analytics*, che permette di gestire l'intero processo in maniera strategica e di valutare le varie attività secondo l'ottica descrittiva, predittiva e prescrittiva. L'uso diffuso delle tecnologie digitali ha portato all'emergere della BDBA come un mezzo di business per fornire alle aziende la capacità di creare valore da una quantità sempre più massiva di dati e di ottenere un potente vantaggio competitivo. Fino al decennio scorso le aziende non si interessavano al raccoglimento di dati puntuali, corretti e aggiornati come ora: la competizione si sta spostando, ora i vari produttori si trovano a dover trovare sinergie di costi e funzioni che abbattano il più possibile gli sprechi, ragionando in ottica Lean, e che ottimizzino quello che le nuove tecnologie hanno da offrire. La competizione si sposta ad un livello di efficienza interna, di integrazione e collaborazione tra i vari partner ed è per questo che è necessario rendere i dati condivisibili e analizzarli nella loro granularità. Più un'azienda riesce ad ottenere un dato granulare e più riesce ad ottenere un vantaggio organizzativo e strategico, motivo per cui ottenere questo tipo di dati può essere anche molto costoso.

Le inefficienze e gli sprechi che si vengono a creare lungo tutta la catena logistica sono dovuti a ritardi, aumento del costo del carburante, incoerenza delle aspettative tra fornitore, produttore e distributore, cattiva gestione delle scorte e della produzione. Queste situazioni

sono dovute da una cattiva gestione dell'integrazione di sistemi diversi e dalla mancanza di dialogo tra i vari attori. La filiera logistica è assai complessa, caratterizzata da diversi piani di gestione a seconda delle funzioni, l'obbiettivo della BDBA è proprio quello di ottimizzare le operazioni di logistica e di *supply chain* attraverso il miglioramento della visibilità, della *flexibility* e l'integrazione delle catene di fornitura e di distribuzione per gestire la volatilità della domanda e la fluttuazione dei costi. La BDBA gioca un ruolo fondamentale nella pianificazione strategica della *supply chain*, i maggiori impieghi si sono visti nelle funzioni di sviluppo prodotto e progettazione della rete logistica e nella fase di *sourcing*, ovvero nella fase di fornitura. Nella fase di pianificazione operativa la BDBA è stata utilizzata per assistere il Management nelle decisioni operative di:

- pianificazione della domanda;
- approvvigionamento;
- produzione;
- inventario;
- logistica.

Come detto in precedenza, le metodologie e le tecniche analitiche di eseguendo un'analisi descrittiva, predittiva e prescrittiva possono essere integrate con i sistemi di BDBA.
L'analisi descrittiva si svolge sia per archi di tempo predefiniti sia per momenti di necessità e mira a risolvere i problemi e a valutare le opportunità all'interno dei processi e delle funzioni esistenti.
L'analisi predittiva invece comporta l'uso di algoritmi matematici e di programmazione per scoprire modelli esplicativi e predittivi all'interno dei dati. Lo scopo di questa analisi è quello di proiettare accuratamente ciò che accadrà in futuro e di fornire le ragioni per cui ciò può accadere.
Per ultima, l'analisi prescrittiva comporta l'uso di dati e algoritmi per determinare e valutare decisioni alternative che coinvolgono obbiettivi e requisiti caratteristici, caratterizzati da un elevato volume e complessità, l'obbiettivo è quello di migliorare le performance aziendali. Attraverso l'analitica prescrittiva è possibile condurre analisi decisionali multicriteri, seguire processi di ottimizzazione e di simulazione.
L'analitica predittiva e prescrittiva supportano il management a prendere decisioni efficaci in termini di organizzazione strategica, l'analitica descrittiva invece guida l'analisi riportando cosa sia successo.
L'applicazione della BDBA fornisce alle organizzazioni della catena logistica la capacità di gestire variabilità e incertezza ottenendo l'integrazione delle metodologie di analisi descritte sopra lungo tutto il ciclo. Il successo dell'implementazione di queste soluzioni è determinato dall'ottenimento di dati utili e nel prendere decisioni corrette attraverso l'analisi di enormi quantità di dati a livello strategico, tattico e operativo. Il vantaggio fondamentale del sistema di integrazione dei dati e della *business analytics* è l'allineamento della capacità dei processi alla domanda reale, che cambia in base a fattori esogeni. La pianificazione della domanda è fondamentale per ogni settore e funzione della catena logistica. Le aziende hanno bisogno

di ottenere un piano collaborativo strategico e flessibile che sia in grado di adattarsi perfettamente ai cambiamenti, si parla infatti di allineamento strategico.
Come detto in precedenza, le attività sulle quali la BDBA gioca un ruolo fondamentale per le aziende sono il sourcing, la progettazione e sviluppo prodotto, la progettazione della rete logistica.
Nella gestione del *sourcing* le aziende hanno tratto maggior vantaggio nella condivisione e analisi dei dati con i loro fornitori nelle fasi di valutazione e selezione degli stessi e gestendone i rapporti, tutto in termine di efficientamento di costi. Il sistema collaborativo permette di condividere i piani di domanda e di approvvigionamento in modo da gestire i rifornimenti futuri, permette di valutare le tendenze di mercato dell'offerta e l'input dei fornitori. I problemi maggiori erano dovuti a consegne errate o in ritardo, questo per l'azienda può avere un forte impatto. Nel momento in cui però il fornitore viene valutato su diversi aspetti critici, come ad esempio la puntualità e la garanzia della qualità, le inefficienze si riducono: un fornitore dovrà avere un rating alto per essere scelto e dovrà inoltra rendere i suoi dati disponibili in tempi brevi in modo che possa essere valutato accuratamente. Ecco come dati che potevano essere valutati come inutili acquisiscono un'importanza strategica per tutti e due gli attori della filiera.
La progettazione e lo sviluppo prodotto sono le attività su cui le aziende devono essere maggiormente competitive, devono infatti garantire che i loro prodotti siano di alta qualità e che soddisfino i bisogni del mercato. Il compresso tra costi e qualità e le pressioni del time-to-market richiedono che questa fase sia gestita in maniera sempre più veloce ed efficiente, ma soprattutto che produca reddito. Risulta infatti fondamentale individuare eventuali colli di bottiglia e gestire correttamente il carico di lavoro tra le diverse fonti disponibili. La BA (*business analytics*), o più propriamente in questo caso la SCA, *supply chain analytics*, aiuta le aziende ad ottimizzare i compromessi tra le varie aree aziendali aumentando i ricavi delle vendite. In questo processo diventa essenziale qualsiasi tipo di dato che rifletta la qualità delle materie prime dei prodotti finiti, la tempestività del reperimento del dato e la sua condivisione con tutte le aree di interesse permette un rapido sviluppo ed il pieno raggiungimento degli obbiettivi. Attraverso l'implementazione delle SCA è possibile fare analisi di *what-if* per valutare gli effetti della progettazione di un prodotto e i relativi costi di sviluppo, ottenendo in questo modo il miglior prodotto sia in termini di qualità che di costi. In questo contesto la fruibilità dei dati diventa essenziale sia in termini di miglioramento della situazione AS-IS, sia in termini riorganizzazione in seguito all'analisi degli obbiettivi e, come vedremo, alla definizione del piano di domanda.
La progettazione della rete logistica ha come aspetto chiave la pianificazione della domanda e la gestione della sua variazione, che condiziona più aspetti all'interno della filiera logistica, dalla gestione delle scorte fino alla riorganizzazione della produzione. Una pianificazione efficacie richiede una previsione accurata e aggiornata, per fare ciò sono necessari i dati di diversi attori all'interno della *supply chain* ed è necessario che siano il più granulare possibile: arrivare ad avere i dati relativi alle vendite del negozio finale significherebbe per l'azienda madre avere raccolto tutte le informazioni possibili per estrarre il maggior valore. Ma i

rivenditori, ad esempio i supermercati, sanno quanto sia importante questo dato e lo vendono a caro prezzo. Si instaura così un vero e proprio business legato al dato, esso assume valore tanto più riesce ad arrivare in profondità, avvicinandosi sempre di più al cliente finale.
Si sta creando una vera e propria cultura del dato a cui le aziende fanno sempre più riferimento, la capacità di estrazione e di condivisione all'interno delle varie aree viene vista come un asset strategico. La tecnologia viene superata da un fattore di crescita collettiva che diventa tale solo se condivisa da ogni attore. Il distributore, il fornitore e il trasportatore diventano attori essenziali per la creazione di business: tutti devono acquisire la cultura del dato e quindi trasferirlo con puntualità e precisione.
Come già detto, la pianificazione della domanda agisce a diversi livelli aziendali, non è una semplice previsione, ma coinvolge la pianificazione delle vendite, delle operazioni e della produzione. Per questo molte aziende stanno impiegando sistemi collaborativi di gestione della domanda, essi prevedono la collaborazione del distributore o del rivenditore con il produttore, ottimizzando la politica di riordino e di gestione delle scorte per il distributore/rivenditore e ottimizzando la produzione, e di conseguenza la qualità dei suoi prodotti, per il produttore. Le informazioni vengono scambiate periodicamente in modo da realizzare un piano collaborativo nel quale partecipano attivamente i vari attori, ma questo argomento specifico verrà trattato in seguito e prende il nome di *replenishment.*
Il secondo aspetto chiave della progettazione della rete logistica è la produzione, essa è infatti la conseguenza diretta della previsione della domanda. L'allineamento della produzione con l'andamento della domanda garantisce di assegnare il giusto impegno alle risorse, di ridurre le scorte e di evitare gli sprechi. Come detto in precedenza, con l'integrazione della BDBA è possibile effettuare analisi di tipo *what-if,* gestendo scenari di produzione diversi. Dalla gestione della produzione si passa a quella dell'inventario attraverso l'integrazione dei sistemi ERP con soluzioni più collaborative. L'utilizzo dei sistemi di analytics consente la raccolta, l'elaborazione e il reporting dei dati di inventario gestendo con precisione le previsioni delle esigenze dei clienti e della situazione dell'inventario stessa, utilizzando tecniche statistiche basate sui dati raccolti. I sistemi collaborativi permettono di determinare i livelli appropriati di inventario tenendo conto dei fattori di variabilità della domanda e della prestazione degli impianti produttivi.
Da questa analisi risulta evidente il passaggio da un pensiero analitico ad uno di tipo olistico. La visione olistica è basata sulla capacità di vedere le cose nel loro insieme e di comprendere i tipi diverse di relazione tra i molti elementi di un sistema complesso.
Nella visione generale, tutta la logistica genera un'enorme quantità di dati che prima venivano gestiti in maniera indipendente, ma la nuova visione aziendale li aggrega in modo collaborativo. La pianificazione logistica è un pilastro portante del business di un'impresa e il dato e l'attenzione che gli si dedica è la chiave di volta dell'intero processo[29].
Quello su cui verrà concentrato lo studio sono le tecniche di SCA collaborative e *Agile*, ovvero quelle strutture di analisi caratterizzate da flessibilità e *visibility*, pilastri della cultura *data driven*. A livello collaborativo si elabora un processo decisionale attraverso il quale i vari

partner si impegnano a lavorare per un obbiettivo comune al fine di ottimizzare tutti i processi. A livello *Agile* quello che viene richiesto alla *supply chain* è la capacità di rispondere ai cambiamenti, soprattutto nei contesti di maggior incertezza. Il monitoraggio in tempo reale contribuisce alla riduzione dell'incertezza e aumenta la velocità con cui vengono affrontati e trovati eventuali problemi lungo la catena, fonte decisiva di vantaggio competitivo.

Come ribadito più volte, la BDBA collegata alla *supply chain* non garantisce risultati se la sua cultura non viene accettata da tutti i livelli aziendali e dai partner che fanno parte di tutta la logistica. Le sfide non sono più sulla superiorità tecnologica, ma bensì sulla superiorità culturale e politica, che gioca un ruolo importante della selezione delle strategie di business e nella gestione della catena. Tutti i vari stakeholder devono partecipare al processo collaborativo e condividerne gli obbiettivi.

È tuttavia fondamentale che le aziende acquisiscano una propria cultura di *data driven* e che comprendano come la Supply Chain Analytics sia un asset di importanza strategica.

CAPITOLO 5:

CPFR: Collaborative, Planning, Forecastig, Replenishment.

5.1 Analisi strutturale

La visibilità del dato e la sua condivisione permettono alle aziende di sfruttare al meglio le tecnologie implementate per la gestione del loro business. Un sistema di collaborazione permette infatti di creare un unico piano di gestione della domanda condiviso da parte degli attori della filiera. Questo tipo di approccio è basato su una cultura aziendale molto attenta al dato e alla granularità delle informazioni: diventa essenziale estrapolare qualsiasi fonte utile per rendere le previsioni sulla domanda il più accurate possibile e sempre aggiornate. In quest'ottica si sviluppa il CPFR, *Collaborative Planning, Forecasting Replinishment*, un approccio di gestione della logistica basato sullo scambio di stime e consuntivi tra i vari partener di un'impresa commerciale, esso rielabora i dati in suo possesso e permette di mettere in allerta i vari attori nel caso in cui vengano rilevate eccezioni rispetto al piano prestabilito.
Il modello integra tutti gli attori coinvolti della filiera, comprese le attività di vendita al dettaglio e della distribuzione, esso contribuisce a un funzionamento efficiente del settore della logistica.
Il CPFR è un approccio di gestione derivante dall'accorpamento di altri processi il VMI (Vendor Managed Inventory), l'EDI e il Forecasting che aiuta gli operatori della logistica a costruire un forte legame con i loro fornitori o venditori. Il CPFR è stato concepito inizialmente come un programma di test pilota gestito da Wal-Mart nel 1996, che ha fatto uso di comunicazioni via Internet con uno dei loro fornitori, al fine di ridurre i costi di inventario, ed è stato successivamente emulato da molte aziende di vendita al dettaglio negli Stati Uniti. Tale approccio permette il coordinamento di varie attività tra cui produzione e pianificazione degli acquisti, previsione della domanda e ricostituzione delle scorte tra i partner commerciali della catena di fornitura. Si tratta di una pratica commerciale in continua evoluzione che mira a ridurre i costi della Supply Chain attraverso la promozione di una maggiore integrazione, visibilità e cooperazione tra le catene di approvvigionamento dei partner commerciali che possono essere una combinazione di fornitori, produttori, distributori o rivenditori[30].
Per semplificare lo scenario i partner considerati sono il produttore, ovvero il venditore, e il distributore, ovvero il rivenditore, ed entrambe le parti si impegnano in quattro attività principali per migliorare le loro prestazioni:

- *Strategy and Planning:* ovvero stabilire le regole di base per il rapporto di collaborazione, determinare il mix e il posizionamento dei prodotti e sviluppare piani per l'orizzonte di pianificazione.

- *Demand & Supply Management*: ovvero progettare la gestione della domanda dei consumatori (punto vendita), così come i requisiti di ordine e spedizione nell'orizzonte di pianificazione.
- *Execution*: ovvero effettuare ordini, preparare e consegnare le spedizioni, ricevere e immagazzinare i prodotti sugli scaffali al dettaglio, registrare le transazioni di vendita ed effettuare i pagamenti.
- *Analysis*: ovvero monitorare le attività di pianificazione ed esecuzione per le condizioni di eccezione, aggregare i risultati e calcolare le metriche chiave di performance, condividere le intuizioni e adattare i piani per migliorare continuamente i risultati.

Ogni attività è divisa a sua volta in processi che permettono la condivisione dei piani stabiliti. All'interno del settore *Strategy & Planning* si susseguono il processo di *Collaboration Arrangement* che prevede la definizione degli obiettivi di business per la relazione e l'ambito della collaborazione assegnando ruoli, responsabilità, checkpoint e procedure di escalation e quello di *Joint Business Plan*, che identifica gli eventi significativi che influenzano la domanda e l'offerta nel periodo di pianificazione, come le promozioni, i cambiamenti delle politiche di inventario, le aperture/chiusure dei negozi e le introduzioni di prodotti.
L'attività di *Demand & Supply Management* è suddivisa in *Sales Forecasting*, che proietta la domanda dei consumatori nel punto vendita, e *Order Planning/Forecasting*, che determina i futuri requisiti di ordinazione e consegna dei prodotti in base alle previsioni di vendita, alle posizioni di inventario, ai tempi di transito e ad altre variabili.
L'*Execution* consiste nella fase di *Order Generation*, che prevede il passaggio dalla previsione alla generazione della domanda, ed in quella di *Order Fulfillment*, ovvero tutto quello che riguarda il processo di produzione, spedizione, consegna e stoccaggio dei prodotti per l'acquisto da parte del consumatore.
Le attività di *Analysis* comprendono la gestione delle eccezioni e il monitoraggio attivo della pianificazione e delle operazioni in caso di condizioni fuori standard attraverso l'attività di *Exception Management*, e la valutazione delle prestazioni, il calcolo delle metriche chiave attraverso il *Performance Assessment* per valutare il raggiungimento degli obiettivi di business, scoprire le tendenze o sviluppare strategie alternative.
I vari attori devono svolgere i loro compiti per convergere ad un piano collaborativo comune, ad esempio i team di vendita dei produttori eseguono periodicamente la pianificazione strategica, *Account Planning*, per definire gli obbiettivi ed i rivenditori si occupano di stilare revisioni sulla gestione dei fornitori. Quando il rapporto commerciale coinvolge il CPFR, i team che sono responsabili di questi processi aziendali si riuniscono per produrre il *Collaboration Arrangement*.
La figura illustra il modello CPFR con i compiti del rivenditore e del produttore allineati con i loro corrispondenti ruoli di collaborazione.

Figura 14: Modello CPFR

Il modello di riferimento CPFR è progettato per adattarsi a molti scenari. Ogni singolo programma CPFR deve adattare il modello alle particolari esigenze della relazione commerciale. Gli approcci al mondo del CPFR sono diversi e adattabili alle diverse realtà aziendali e sono raggruppabili in quattro scenari riassunti nei paragrafi successivi.

Retail Event Collaboration.

In molti ambienti di vendita al dettaglio, le promozioni e altri eventi di vendita generano le maggiori oscillazioni della domanda e di conseguenza si verificano situazioni di esaurimento o di eccesso delle scorte, generando costi logistici non pianificati.
Lo scenario *Retail Event Collaboration* del CPFR fornisce un approccio per gestire questo processo delicato. I partner commerciali sviluppano una strategia di collaborazione e un business plan congiunto per le promozioni, tipicamente su base annuale o trimestrale. Essi lavorano in sinergia per determinare l'impatto degli eventi pianificati sulla domanda dei consumatori e sulla distribuzione al dettaglio. Al verificarsi degli eventi vengono effettuati ordini promozionali e avviene la consegna. In un secondo momento l'evento viene seguito lungo tutto il suo percorso, fino alla destinazione del punto vendita identificato, in questo modo le eccezioni relative alla pianificazione o all'esecuzione degli eventi possono essere identificate e risolte. Infine il processo si conclude con una valutazione della performance dell'evento.

DC (Distribution Center) Replenishment Collaboration.

Il DC Replenishment Collaboration è lo scenario CPFR che migliora i programmi di rifornimento continuo, come l'inventario co-gestito o l'inventario gestito dal fornitore (VMI). I programmi di rifornimento convenzionali calcolano tipicamente il fabbisogno di ordini in un breve orizzonte temporale. Al contrario, il DC Replenishment Collaboration offre un processo di impegno dell'ordine congiunto a più orizzonti e non su un singolo lead-time. Esso consente ai produttori di adottare una politica di make-to-demand, permettendo al contempo ai rivenditori di ridurre al minimo la responsabilità di inventario e il rischio di stock-out. Il risultato della collaborazione è un ordine o una serie di ordini che si smistati su un orizzonte temporale prolungato. L'acquirente e il venditore supportano la generazione di ordini con le loro organizzazioni di acquisto/riacquisto e di pianificazione della produzione e della fornitura.

Il DC Replenishment Collaboration estende il processo di rifornimento oltre il magazzino di prodotti finiti, arrivando fino alla catena di produzione del produttore per includere tutti i nodi della catena di fornitura. In questo contesto i vantaggi attribuiti alla collaborazione per il rifornimento dei DC includono diversi aspetti, come la maggiore visibilità della produzione e del magazzino in ottica di miglioramento dell'accuratezza del rifornimento. Questo aspetto comporta la riduzione delle scorte esaurite o eccessive permettendo di allineare la capacità produttiva alla domanda finale.
La collaborazione per il rifornimento nei centri di distribuzione cerca anche di aumentare l'efficienza del flusso di prodotti tra i partner commerciali, soprattutto nelle catene di fornitura che hanno cicli di fornitura lunghe o esigenze di trasporto complesse. I vantaggi del flusso di prodotti includono quantità di ordine ottimizzate che riducono al minimo i costi operativi di picking, carico e scarico e di messa a riposo dei prodotti.

Store Replenishment Collaboration.

Come nel caso del DC Replenishment, i programmi di rifornimento dei negozi convenzionali vengono eseguiti da un unico partner commerciale su un unico orizzonte temporale. Lo Store Replenishment Collaboration sfrutta le previsioni sia del rivenditore che del produttore per guidare un piano di rifornimento ottimale e collaborativo. I partner commerciali in genere collaborano alle previsioni dei punti vendita, ma in questo caso la collaborazione avviene anche in termini di definizione dei parametri di rifornimento e di ottimizzazione dell'assortimento.
L'output dello Store Replenishment Collaboration è un ordine o una serie di ordini su un orizzonte temporale dove il distributore e il produttore supportano la generazione di ordini con la pianificazione del rifornimento dedotto dai rispettivi piani di pianificazione e produzione. La collaborazione nel punto vendita è focalizzata sul legame più stretto con il consumatore e di conseguenza influenza direttamente la disponibilità degli scaffali. I

vantaggi attribuiti allo Store Replenishment Collaboration includono una maggiore visibilità per il take-away dei consumatori, una migliore precisione di rifornimento, una maggiore accuratezza di rifornimento, un miglioramento delle scorte in magazzino, una riduzione dell'eccesso di scorte e una migliore gestione delle promozioni. I partner commerciali hanno una visione diretta di come i consumatori rispondono ai nuovi prodotti, questo permette ai produttori e ai fornitori a monte di sfruttare queste informazioni lungo tutta la catena di fornitura per una migliore esecuzione operativa.

Collaborative Assortment Planning

La natura di prodotti a breve ciclo di vita implica che vi siano dati storici discreti minimi da utilizzare nel ciclo di pianificazione. Per questa tipologia di beni, vi è una forte dipendenza dall'interpretazione collaborativa delle tendenze del settore, dei gusti dei consumatori e delle condizioni macroeconomiche. Il Collaborative Assortment Planning è un processo che permette ai rivenditori e ai fornitori di coordinare meglio le decisioni di merchandising per ottenere la massima redditività per entrambi i gruppi. I partner commerciali sviluppano congiuntamente un piano di assortimento che contiene sia rappresentazioni visive del prodotto che modelli finanziari. L'output di questo processo di collaborazione è un ordine di acquisto pianificato contenente impegni di articoli per ogni punto di consegna nell'impresa del rivenditore. L'ordine pianificato viene condiviso elettronicamente in anticipo rispetto a un mercato, dove i prodotti campione vengono visualizzati dall'acquirente e dal venditore e vengono prese le decisioni finali di merchandising.
Le limitazioni di questo modello riguardano per lo più la difficile collaborazione interna. Il CPFR stabilisce le linee guida per le imprese per integrare i loro processi di pianificazione oltre i confini aziendali. Tuttavia, i programmi business-to-business devono essere basati su processi collaborativi ben integrati all'interno di ogni impresa. Per alcune aziende, il raggiungimento della collaborazione interna può rappresentare una sfida più grande rispetto al lavoro con i clienti o i fornitori. Nella figura che segue viene spiegato il flusso della pianificazione dei rapporti commerciali.

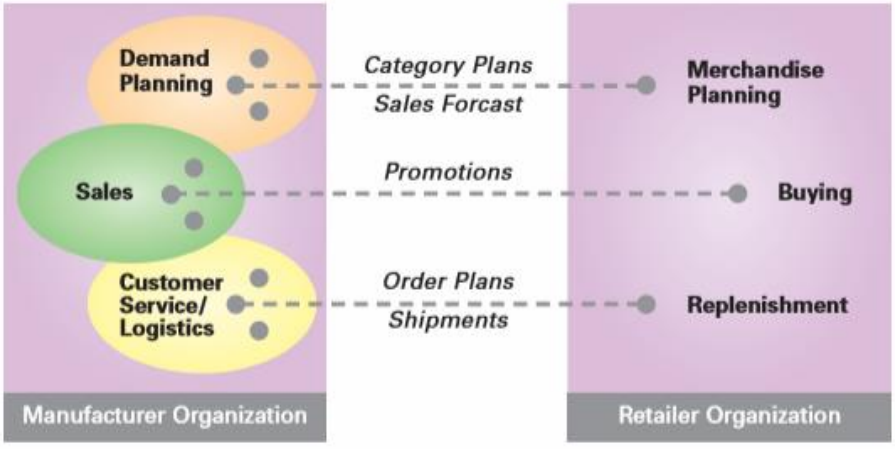


Figura 15: Collaborative Assortment Planning

Le risorse responsabili della pianificazione del Demand Planning sviluppano piani di categoria che il personale di pianificazione della domanda del produttore incorpora nelle sue previsioni. I rappresentanti del modulo Sales e gli acquirenti negoziano affari ed eventi promozionali, mentre il personale addetto al rifornimento determina le quantità di ordini, a questo punto il personale del Customer Service e del reparto Logistics del produttore mobilitano le risorse per soddisfarli. In molti casi, le discussioni e transazioni commerciali si svolgono in modo indipendente, senza coordinamento tra le organizzazioni aziendali.
Un'efficace collaborazione business-to-business richiede un riorientamento delle risorse. Per i grandi clienti, molti produttori creano team interfunzionali e specifici. La logistica, la pianificazione e le risorse finanziarie sono collocate con il personale di vendita per fornire un'unica interfaccia al cliente. Per i clienti più piccoli, i team interfunzionali sono assegnati ad una geografia o ad un canale. Nella figura che segue viene riportata la struttura organizzativa efficiente.

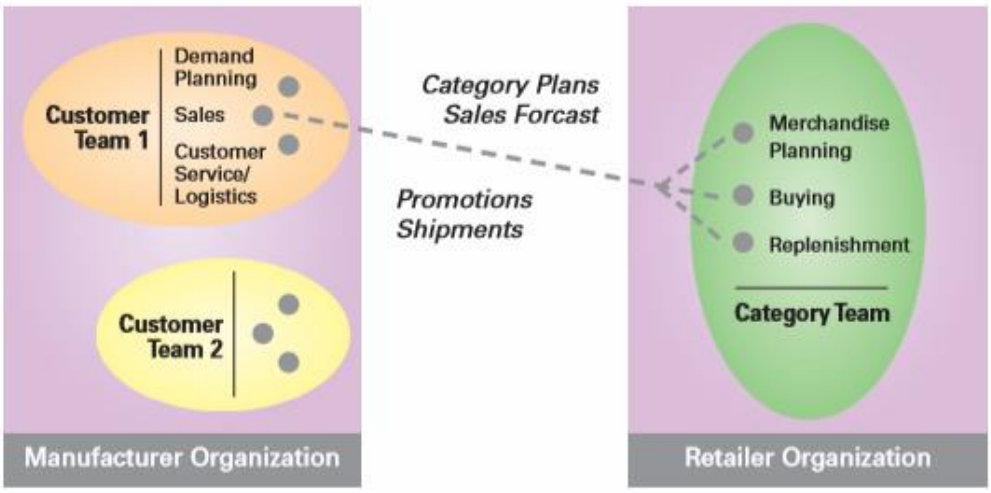


Figura 16: Esempio di struttura organizzativa efficiente.

5.2 Tecnologia

Il processo CPFR non dipende fondamentalmente dalla tecnologia, la scelta della tecnologia per implementare i modelli CPFR non è fondamentate, tuttavia tecnologie specializzate permettono al processo di essere più scalabile. Le soluzioni CPFR sono state sviluppate per facilitare i processi di condivisione di dati e la realizzazione congiunta di business plan, snellendo anche i processi di automatizzazione dell'accordo di collaborazione, di valutazione delle eccezioni e degli scostamenti dagli standard e l'abilitazione di commenti e revisioni.
Una soluzione CPFR deve essere quindi integrata con i sistemi di registrazione aziendali che producono e consumano i dati della domanda e della catena di fornitura, come illustrato nella Figura seguente.

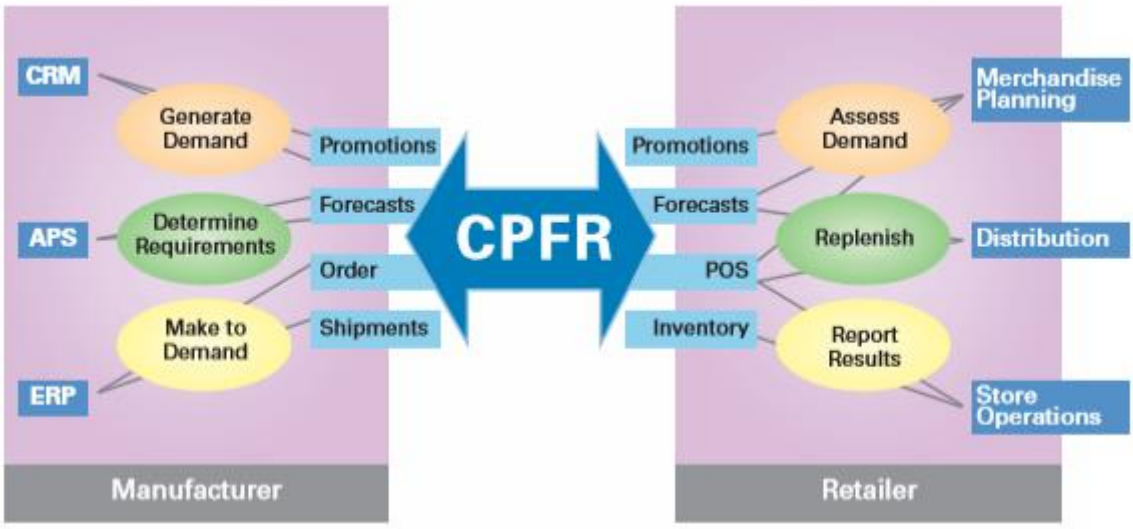


Figura 17: Tecnologia CPFR

Il produttore lavora su tre sistemi principali dai quali estrae e condivide i dati. Il CRM, o Customer Relationship Management, permette alle aziende di restare in contatto con i clienti, presenti e potenziali, e di gestirne i rapporti commerciali. Il CRM rappresenta una vincente strategia di business, esso infatti non è un semplice software ma è un approccio strettamente legato alla strategia, alla comunicazione, all'integrazione tra i processi aziendali, alle persone ed alla cultura, che pone il cliente al centro dell'attenzione nelle situazioni di progetto e di business. Per questo motivo i dati al suo interno assumono in carattere sempre più rilevante ed è molto importante che siano attendibili e condivisi con le altre unità. Il CRM permette quindi di gestire e di aggiornare la domanda. L' APS, o Advance Planning and Scheduling, si riferisce ad un processo di gestione della produzione attraverso il quale viene allocata la capacità di produzione e le materie prime per soddisfare la domanda in modo ottimale. Gli approcci precedenti utilizzavano una procedura graduale, che non si adattava prontamente ai cambiamenti della domanda e della disponibilità dei materiali. Con il metodo introdotto dai sistemi ASP la produzione viene pianificata simultaneamente in base ai materiali disponibili, alla manodopera, alla capacità dell'impianto ed alla domanda. Attraverso questo sistema il produttore può determinare i requisiti e fornire delle previsioni. La condivisione, la visibilità e l'accuratezza dei dati è fondamentale per gestire e organizzare al meglio il replenishment. I sistemi ERP, Enterprise Resource Planning, consentono invece la gestione integrata dei principali processi aziendali in tempo reale. Il sistema ERP è il classico software gestionale tramite il quale un'azienda può raccogliere, gestire e interpretare una grande mole di dati per diverse attività. L'ERP sfrutta i database comuni per fornire una visione integrata e aggiornata dei sistemi aziendali. Per questo motivo per un'azienda è molto importante avere sistemi ERP che permettano di gestire ingenti quantità di dati e di renderli immediatamente fruibili. Diventa essenziale avere la possibilità di raccoglierne la maggior quantità possibile e di gestirli al meglio, proprio per questi motivi la condivisione dei dati di questo sistema diventa molto importante nel replenishment

dell'intera filiera produttiva. Attraverso questo sistema è possibile stabilire quale sia la domanda e gestite quindi gli ordini ed i rifornimenti in modo da massimizzare i ritorni ed evitare gli sprechi.
Il distributore è dotato di software attraverso i quali gestisce i negozi, la distribuzione e la pianificazione della merce. Egli è in grado di riportare Report di risultati, di effettuare il replenishment in base al suo andamento e di valutare la domanda con i dati che riesce ad estrarre. Per effettuare tutte queste attività sono necessari i dati sempre aggiornati e corretti delle promozioni, delle previsioni, dei POS e del magazzino.
Come evidenziato nella figura, il CPFR si posiziona esattamente a metà tra i due attori e permette di rendere condivisibili le informazioni delle due realtà. In questo modo il produttore collabora con il distributore per ottimizzare tutta la catena produttiva.
La modalità di collaborazione può avvenire secondo due modalità. La prima è quella che prevede una soluzione completamente collaborativa, nella quale il distributore adotta sistemi integrati direttamente con il produttore. La seconda soluzione implementata può essere quella peer-to-peer, ovvero il distributore condivide i dati con il produttore inviandogli periodicamente i file condivisi.

CAPITOLO 6:

DESCRIZIONE DEI PROCESSI AZIENDALI

6.1 Descrizione dei processi

TesiSquare è un'azienda che si occupa di fornire soluzioni software per la gestione dei trasporti all'interno del Supply Chain Management. Con il termine Supply Chain si indica il processo che permette di portare sul mercato un prodotto o servizio, trasferendolo dal fornitore fino all'acquirente. Si tratta di un procedimento complesso che vede coinvolti diversi attori e diverse figure professionali che devono interagire tra di loro. I flussi di materiale iniziano dall'approvvigionamento di materie prime, successivamente vengono coinvolti i processi di produzione, e arrivano fino alla logistica distributiva che prevede l'arrivo del bene al deposito finale o al cliente che ha effettuato l'acquisto.
Il concetto di supply chain a cui si fa riferimento è legato ad un carattere di gestione strategica e di ottimizzazione generale, l'aspetto analitico infatti non viene più considerato e si parla più correttamente di Supply Chain Management (SCM), con cui si fa riferimento alle attività di coordinamento che servono per ottimizzare tutti gli step della catena.
Quando si parla di supply chain nella sua accezione generale si fa inoltre riferimento a tutto il ciclo di vita del prodotto:

- Approvvigionamento: ovvero la definizione del come, dove e quando vengono richieste le materie prime necessarie per la produzione.
- Produzione: cioè l'attività di fabbricazione vera e propria
- Distribuzione: fase che comprende tutte le operazioni di consegna del bene. In questa fase vengono identificati diversi attori, come distributori, magazzini, retailer e piattaforme digitali.

La Supply Chain viene spesso associata alla catena di valore o value chain, ogni anello della catena i restituisce valore al prodotto finale.

Figura 18: flusso delle informazioni

Le soluzioni proposte da TesiSquare riguardano esclusivamente la fase di approvvigionamento e distribuzione, esse permettono di gestire le fasi iniziali che prevedono la gestione dei contratti, la fase di ingaggio del trasportatore per il reperimento delle materie prime fino alla gestione dei costi della distribuzione finale. TesiSquare si occupa infatti di logistica, con l'obbiettivo di migliorare il livello di servizio attraverso una gestione degli ordini e delle spedizioni efficace e precisa, basata sempre di più sul reperimento di qualsiasi dato utile da fonti diverse.
Le catene di approvvigionamento diventano via via più complesse in termini di mole di dati richiesta, velocità, flessibilità, precisione. Per questo diventa sempre più importante per le aziende dotarsi di software capaci di gestire la complessità dei trasporti, e per le aziende IT essere sempre più competitive e pronte per nuove sfide.
TesiSquare gestisce il flusso della filiera logistica dei trasporti organizzandoli in due suite che coordinano i trasporti Inbound, ovvero di approvvigionamento, e i trasporti Outbound, ovvero di distrubuzione. Di seguito verranno analizzate le due soluzioni per le due necessità di gestione.

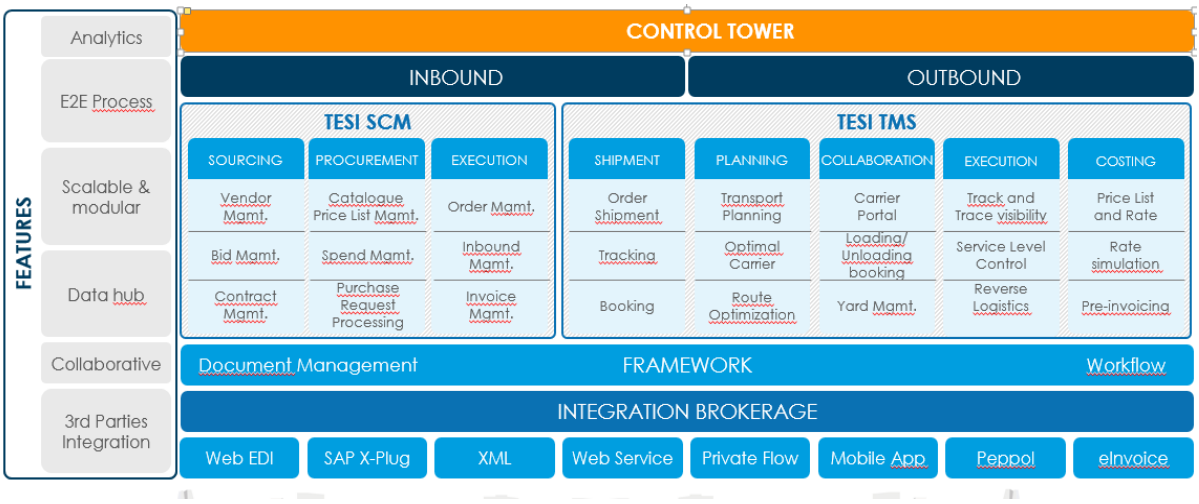


Figura 19: Architettura del software TesiSquare

L'architettura di prodotto è caratterizzata da una forte modularità che garantisce l'integrazione con qualsiasi altro sistema. A seconda del 'pacchetto' che viene acquistato dal cliente si hanno diverse funzionalità che si possono dividere in due macroaree: Platform e Control Tower.
La Platform è la soluzione che permette di gestire e monitorare tutte le operazioni di supply chain, al suo interno sono presenti le suite SCM, *Supply Chain Management*, e TMS, *Transport Management System*, entrambe suddivise in moduli che verranno analizzati in seguito. La Platform permette di aggregare moduli e soluzioni diverse integrando più parti della catena logistica, la gestione parte dall'inserimento dei contratti con i trasportatori e si conclude con la definizione dei costi a fine ciclo distributivo, è possibile creare scenari e condurre analisi di tipo *what-if* per scegliere la combinazione di fattori ottimale in termini di

tempi e costi. La Platform prende informazioni sia da sistemi Tesi che da database di origine diversa, come sistemi ERP, garantendo una totale *data integration.*
Attraverso la Platform non è possibile estrarre KPI ed effettuare analisi di business intelligence in quanto esso è un software di natura gestionale e non di *analytics*. Questo compito viene svolto dalla Control Tower che estrare informazioni dalla Platform da ogni altro sistema di Data Integration.

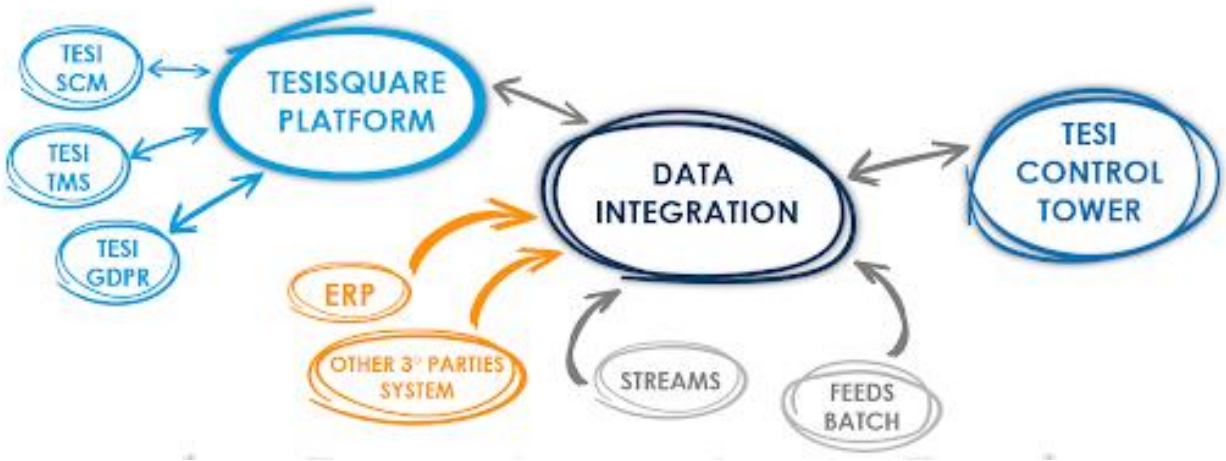


Figura 20: Flusso delle informazioni

La figura 20 mostra come i dati vengono integrati da più parti dei diversi sistemi garantendo la collaborazione delle informazioni.

6.1.1 TESI SCM: Supply Chain Management.

Il tema dell'ottimizzazione della gestione dei trasporti è alla base di tutte le aziende, una buona ed efficiente gestione risulta strategicamente importante, al pari dell'ottimizzazione della produzione.
La prima parte della supply chain prevede la fase di approvvigionamento, ovvero la programmazione e la successiva gestione delle spedizioni delle materie prime o dei semilavorati. All'interno della Suite SCM è possibile gestire i contratti, l'approvvigionamento di materiali e la fase di esecuzione dell'ordine. All'interno della Suite SCM sono presenti le soluzioni che fanno parte della Platform, ovvero di una piattaforma che permette di gestire le diverse parti di interesse. Ogni soluzione è poi organizzata in moduli che possono anche prevedere interdipendenze.
La caratteristica base dei software di gestione della catena logistica è l'integrabilità. La possibilità per il cliente finale di poter integrare software già in uso con soluzioni innovative è fonte di vantaggio competitivo sia per le aziende IT, perché riescono a soddisfare al meglio i bisogni dei clienti, e sia per quest'ultimi che non sono soggetti ad ulteriori investimenti in integrazione, ottimizzando direttamente il ritorno dell'investimento.
Dunque, aspetto essenziale dell'architettura delle soluzioni Tesi è la loro modularità, che garantisce l'integrazione con sistemi di gestione diversi.

TESI SCM è una suite completa che risponde all'esigenza di gestire l'intero ciclo "Source-to-Pay" per acquisti di merci dirette e indirette, inclusi i servizi, consentendo così la completa gestione dei fornitori e l'insieme delle attività operative legate alle fasi transazionali del processo di acquisto: *Sourcing, Procurement ed Execution.*

Il punto di partenza di Tesi SCM è il *Sourcing* che segue il cliente nella fase di registrazione del fornitore, in quella di negoziazione e in quella di gestione dei contratti. *TESI SCM Sourcing* Digitalizza i processi di approvvigionamento: dalla registrazione del fornitore alla gestione dei contratti, coprendo il processo di acquisto dalla ricerca e qualificazione dei fornitori fino alla definizione del contratto, incluse le fasi di negoziazione e comparazione delle offerte.
Il primo modulo della soluzione, *Vendor Management,* permette infatti di gestire la lista dei trasportatori, e dei loro vettori, attraverso processi di qualificazione e valutazione. Vengono anche raccolte informazioni per quel che riguarda le varie normative di trasporto ed infine è prevista un'analisi di dati che restituisce come output una valutazione delle performance di ciascun fornitore.
Il secondo modulo della soluzione, *Bid Management*, gestisce in modo trasparente e strutturato il processo di conferimento di una fornitura, dalla formalizzazione interna della richiesta fino all'aggiudicazione. Questo modulo fornisce gli strumenti per configurare, in base alle prassi aziendali, qualsiasi processo di approvvigionamento ed acquisto con le rispettive RFx (RFI, RFQ e RFP) e di aggiudicazione della BID, ovvero della fornitura (parziale o totale ad uno o più fornitori).

Figura 21: gestione della negoziazione

Le funzionalità previste dal modulo di *BID Management* permettono la gestione dei processi di creazione e pubblicazione della BID, di gestione della negoziazione (RFx), dei processi di quotazioni e delle analisi delle offerte di assegnazione della BID.
L'ultimo modulo della soluzione, *Contract Management*, è quello che permette di creare, autorizzare, gestire il flusso di approvazione e l'esecuzione della spedizione. Con questo modulo viene gestito l'intero ciclo di vita del contratto, dalla creazione all'approvazione, compresa la gestione dei rinnovi.
I vantaggi che offre la soluzione di *SCM Sourcing* riguardano sia la tracciabilità e la condivisione di tutte le informazioni relative al tracking dei fornitori, sia la possibilità di gestire in modo efficace il carico di lavoro interno e di aumentare il rispetto delle scadenze attraverso l'importazione degli *alert.*

La Suite della gestione della logistica Inbound prosegue con la soluzione del *Procurement*, ovvero della valutazione dei trasporti in termini di costi e savings. Con l'aiuto di questa soluzione il cliente ha la possibilità di avere una panoramica di una raccolta di dati inerenti ai vari trasportatori, di poter controllare e approvare le richieste d'acquisto evitando situazione di costi anomale.
Con il primo modulo della soluzione*, Catalogue Price List Management*, il cliente è abilitato a creare dei cataloghi che tengano traccia dei listini prezzi concordati e delle liste aggiornate dei trasportatori.
Il secondo modulo, *Spend Management*, permettere di coordinare accuratamente le spese a partire dalla definizione del budget fino all'ordine di acquisto emesso e fatturato. Attraverso questo modulo il cliente ha la possibilità di tener traccia del budget in termini di previsione e di stato effettivo, permettendo quindi la gestione del budget a disposizione, il monitoraggio e l'aggiornamento con l'evoluzione dell'elaborazione del trasporto. Il cliente ha la possibilità di gestire il trasporto impostando dei limiti di approvazione autorizzazione che permettono di seguire il flusso in maniera efficiente.
L'ultimo modulo previsto dalla soluzione è quello di *Purchase Request processing*, attraverso il quale il cliente ha accesso alla verifica dello stato delle spedizioni, ha la possibilità di efficientare il controllo interno attraverso la condivisione delle informazioni tra i diversi dipartimenti. Il modulo permette di semplificare l'approvvigionamento consentendo la gestione sia degli ordini già convalidati e sia degli *spot-order*, fornendo una visibilità completa per lo stato di elaborazione dell'ordine e il monitoraggio delle modifiche per ogni evento verificatosi.
L'integrazione del modulo all'interno dei propri sistemi garantisce la riduzione degli errori dovuti all'immissione di dati e l'allineamento dei listini prezzi, la condivisione dei dati di budget e il controllo in tempo reale e il controllo degli scostamenti e delle tempistiche di processo.

L'ultima soluzione della Suit SCM è l'*Execution* che coordina la collaborazione lungo i processi "*order-to-pay*" e gestisce i workflow interattivi bidirezionali (da azienda a fornitore e viceversa), il tutto supportato da un sistema evoluto di *alarm & alert* in grado di gestire anticipatamente casistiche che potrebbero interferire su quanto pianificato (ad esempio ritardi nella ricezione di quanto ordinato).
Inoltre, una gestione collaborativa del processo di approvvigionamento è in grado di abilitare una gestione amministrativa più lineare e permette di avere un minor impatto sui costi di gestione del ciclo di registrazione contabile.
Il primo modulo della soluzione, l'*Order Management*, permette al cliente di ottenere visibilità e collaborazione con i fornitori sull'intero processo, orchestrando e sincronizzando i flussi di dati interni ed esterni in modo da ottenere una maggiore efficacia nella pianificazione e nell'esecuzione degli ordini. Attraverso il modulo *Order Management* è possibile pubblicare in modo dinamico gli ordini e inoltrare automaticamente la richiesta di conferma ai fornitori. Dal cruscotto di controllo è possibile lavorare in via eccezionale

concentrandosi su ordini "non confermati". Il cliente ha accesso all'area di creazione dell'ordine dove riesce a gestire tutti gli ordini di acquisto e i relativi documenti in un'unica dashboard, in modo da avere una maggiore visibilità sull'emissione e lo stato dell'ordine. È inoltre garantita la visibilità sugli stati dell'ordine che permette di coordinare la migliore pianificazione delle attività di ricevimento perché gli acquirenti e il personale logistico possono ricevere le comunicazioni relative ai tempi di consegna della merce in tempo reale. Vengono inoltre pubblicati in modo dinamico gli ordini e supportati i processi di negoziazione, di gestione dei remainder e di reporting per la valutazione dei fornitori, in base a parametri di puntualità e qualità nelle consegne.

Il secondo modulo è quello dell'*Inbound Management* che fornisce gli strumenti di collaborazione per la gestione dell'inventario. La sua integrazione all'interno dei sistemi garantisce una migliore pianificazione delle attività di ricezione perché gli acquirenti e il personale logistico possono ricevere le comunicazioni relative ai tempi di consegna delle merci in tempo reale attraverso:

- Notifica di spedizione
- Gestione dei codici a barre
- Visibilità della ricezione delle merci
- Visibilità dell'inventario

L'ultima attività prevista di questa soluzione è *l'Invoice Management*, che supporta l'ultima fase del ciclo, cioè l'Order to Cash Cycle.
La parola chiave di questa soluzione è collaborazione, questo modulo permette di gestire al meglio il trasporto interagendo sia con il fornitore che con il trasportatore. Il modulo *Invoice Management*, permette di digitalizzare i processi amministrativi del ciclo passivo: dall'emissione della pre-fattura al pagamento, inclusa la gestione delle note debito/credito.

6.1.2 TESI TMS: Transport Management System

La seconda area gestita dai sistemi IT di logistica è quella della distribuzione. I software che si occupano della coordinazione di questa parte delle consegne vengono chiamati *Transport Management System*. I sistemi di gestione dei trasporti di beni finali rappresentano l'area più critica per una azienda e per questo la loro integrazione e coordinazione risulta essere ancor più importante e strategica. La distribuzione, infatti, è organizzata in più fasi e la prima che viene gestita dai software Tesi è quella degli *Shipment,* ovvero delle spedizioni. Attraverso questa soluzione, che per correttezza operativa appartiene ancora al mondo SCM, è possibile gestire la collaborazione iniziale di tutto il processo, infatti le fasi che vengono gestiste riguardano la base delle spedizioni verso i punti di deposito o di vendita finale del prodotto finito.
Il cliente ha quindi la possibilità di coordinare lo *Scheduling* del processo, all'interno del quale si possono gestire (confermare e modificare) le date di ordine, spedizione e consegna e

creare piani di consegna collaborativi. Viene inoltre garantito un servizio di tracking che monitora le spedizioni e attraverso il quale è possibile impostare alert e allarmi sullo stato dell'esecuzione.
Il sistema di *Booking* invece permette di gestire tutto il processo delle prenotazioni partendo dalle finestre di carico/scarico fino alla condivisione dei KPI e della sincronizzazione di alert e allarmi.
L'ultima fase che viene gestita è quella dei *Shipments issues*, ovvero delle anomalie e dei problemi. Il sistema permette di gestire e coordinare:

- Informazioni sulle spedizioni
- Notifiche per tutte le parti interessate
- Flusso di lavoro condiviso per gestire i problemi
- Informazioni condivise e KPI

Nel modulo di gestione degli ordini, *Order Shipment*, ogni spedizione viene creata sulla base dell'itinerario scelto, generando gli elementi necessari per il suo completamento. Viene successivamente creata un'unità di trasporto/servizio per ogni coppia vettore-servizio definita sulle tratte dell'itinerario in modo da consentirne la gestione completa. Attraverso i sistemi di collaborazione il cliente può gestire contratti di servizio e di trasporto.
Con questo modulo il cliente ha quindi la possibilità di gestire la spedizione a partire dalla sua creazione fino alla gestione degli accordi di transazione, organizzando sia il planning che la parte contrattuale.
La complessità data dalla volatilità e incertezza dei trasporti è il problema maggiore che le aziende si trovano ad affrontare, soprattutto per quelle di gradi dimensioni che devono gestirli sotto diverse modalità (tipo di trasportatore, modalità di caricamento, ...). Questo richiede software in grado di seguire e organizzare il trasporto in ogni fase. Tesi TMS, infatti, è in grado di gestire diverse tipologie di spedizioni:

- *Singular:* dal Fornitore alla destinazione finale
- *Basic*: dal Fornitore ad un porto di destinazione e successivamente alla destinazione finale.
- *Complex*: la spedizione è organizzata in tante spedizioni di base.

Garantire la capacità di gestire modalità di trasporto diverse è strategicamente importante in un contesto dinamico come quello odierno. Attraverso questo modulo il sistema permette al cliente di organizzare facilmente le spedizioni, partendo da strutture prefinite. Il percorso può comprendere una o più consegne in punti differenti e per ognuna di queste e possibile evidenziare il punto di partenza e di arrivo, la tipologia di servizio, la procedura, il trasportatore abbinato. È inoltre possibile, a seconda dell'itinerario, definire i documenti e i costi di default.
La gestione completa è data dall'implementazione del servizio di *Tracking e Booking* al modulo appena analizzato.

Gli elementi che compongono il processo del *Tracking* sono diversi, viene così nuovamente a sottolinearsi la complessità caratterizzante del sistema deli trasporti, che richiede di conseguenza maggiori investimenti e sviluppi innovativi per essere utilizzato al massimo delle sue potenzialità.
Nella fase di distribuzione il primo dato che arriva al sistema è la presa in carico della spedizione, l'invio dell'informazione deve essere immediato in modo che venga generato il documento di trasporto. In questa fase vengono segnalate eventuali variazione di costi finali in base alla merce effettivamente spedita, esse infatti può aver subito delle variazioni per cause esterne (rotture, anomalie, ...). Quando il trasporto parte è importante che ne venga inviata la notizia in modo che il tracking possa essere il più accurato possibile. La stessa logica viene seguita in tutta la fase di distribuzione: devono essere inviate le notifiche relative al trasporto per ogni attività eseguita (arrivo al transit point, presa in carico transit point, ...). le informazioni riguardano anche lo stato della merce, è importante garantire la qualità e la correttezza delle spedizioni e quindi diventa essenziale tenere traccia anche di questo tipo di informazioni.
Si nota quindi come questo sistema sia complesso e popolato da una mole di dati sempre crescente e come sia essenziale che il dato sia granulare e che provenga da tutte le fonti della filiera logistica. Il trasporto viene valutato in termini di qualità, quantità e rispetto dei tempi, ma anche in base alla tempestività dell'invio delle informazioni. Appare sempre più evidente come ciascun dato acquisisca sempre più valore in ogni contesto e come esso sia un vero a proprio asset dell'azienda in grado si aumentare i ricavi e diminuire i costi.
Oltre ai fattori ordinari il sistema deve anche prevedere la gestione di eventi non pianificati che possono verificarsi, come ritardi o variazioni di quantità non dichiarate.
La fase di *Booking* permette di gestire le prenotazioni online delle banchine di scarico evitando situazioni di sovrapposizione di consegne consentendo di avere una gestione sempre real time.
La soluzione dello *Shipment* chiude la gestione della *logistica Inbound* ma apre le porte a quello che è il complicato mondo del trasporti. Per gestire il mondo dei trasporti, ed in particolare quello della distribuzione, sono necessarie più soluzioni.

Come già evidenziato la gestione della distribuzione è complicata, ancor più quando si parla di prodotto finito. La complessità che richiede la sua gestione aumenta con le richieste del cliente ma in generale deve garantire una flessibilità e fruizione delle informazioni maggiore rispetto al Supply Chain Management.
Il TMS garantisce il controllo dei processi di trasporto *Inbound ed Outbound* permettendo una gestione *end-to-end* che parte dal planning dei viaggi e dalla prenotazione degli slot di consegna, alla definizione dei costi fino alla gestione delle consegne con il relativo tracking e KPI di performance.

Analizzando esclusivamente la parte di gestione *Outbound*, i moduli necessari per il controllo del processo sono il *Planning, il Collaboration, l'Execution e il Costing.*

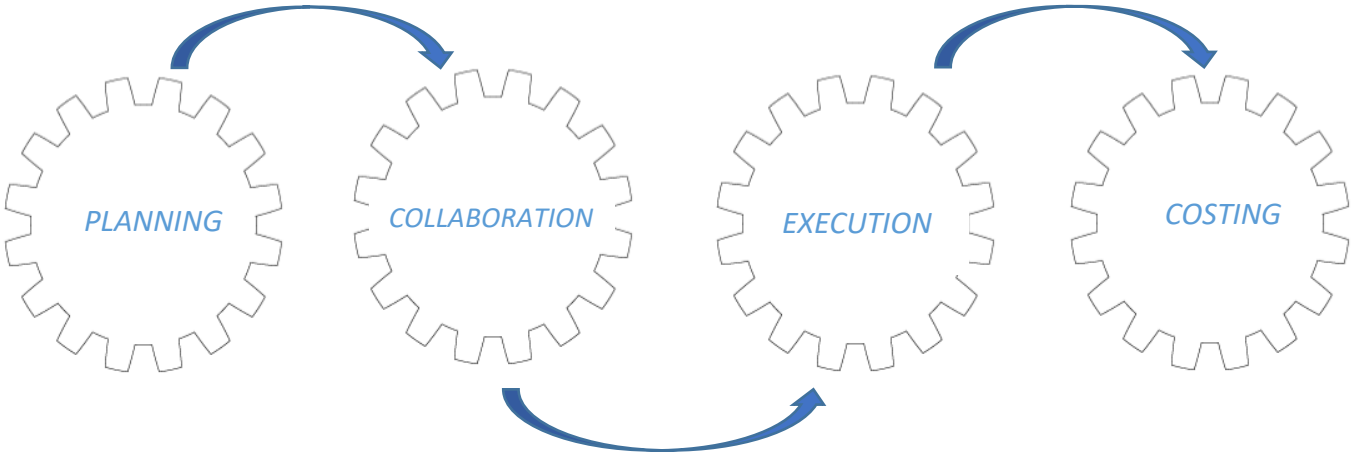


Figura 22:Architettura del flusso delle informazioni e delle fasi di gestione

Il *Planning* è il modulo che permette di creare i piani di trasporto, cioè di organizzare le spedizioni a partire dagli ordini. La soluzione è organizzata in tre moduli che permettono di coordinare completamente questa fase, il primo è quello del *Transport Planning* dove vengono visualizzati tutti gli ordini e le spedizioni in un unico posto di lavoro attraverso una mappa che si aggiorna dinamicamente. Anche in questo modulo sono presenti applicativi che permettono la gestione e il settaggio degli alert. Il secondo modulo del Planning è quello *dell'Optiman Carrier,* che consente la programmazione delle consegne e fornisce una selezione multi-vettore in modo da scegliere il miglior vettore al costo ottimale, per garantire un servizio eccellente per ogni spedizione. Con *l'Optimal Carrier* sono infatti gestibili i contratti con i relativi vincoli che veicolano le varie spedizioni. Il Planner è in grado di identificare i diversi fornitori di servizi, i diversi servizi offerti e il diverso livello di tariffe/servizio in un pannello di controllo specifico e unico, selezionando il vettore ottimale sia a livello di servizio che di costo. L'ultimo modulo previsto è quello della *Route Creation* che gestisce sia viaggi Multi Stage che Single Stage, la prima tipologia è quella che viene organizzata secondo più punti di carico/scarico mentre la seconda ne prevede solo uno.
Attraverso questo modulo è possibile modellizzare la rete considerando aspetti differenti come il tipo di servizio e la modalità di trasporto, ma anche i tempi di esecuzione, la documentazione e i costi di trasporto.

Lo strumento avanzato per l'ottimizzazione dei percorsi è un motore dedicato alla programmazione delle tratte, che determina la sequenza delle consegne, il *pick and drop* per ogni veicolo, riduce al minimo i costi operativi e tiene conto di tutti i vincoli esistenti.
L'architettura del flusso delle informazioni è la seguente.

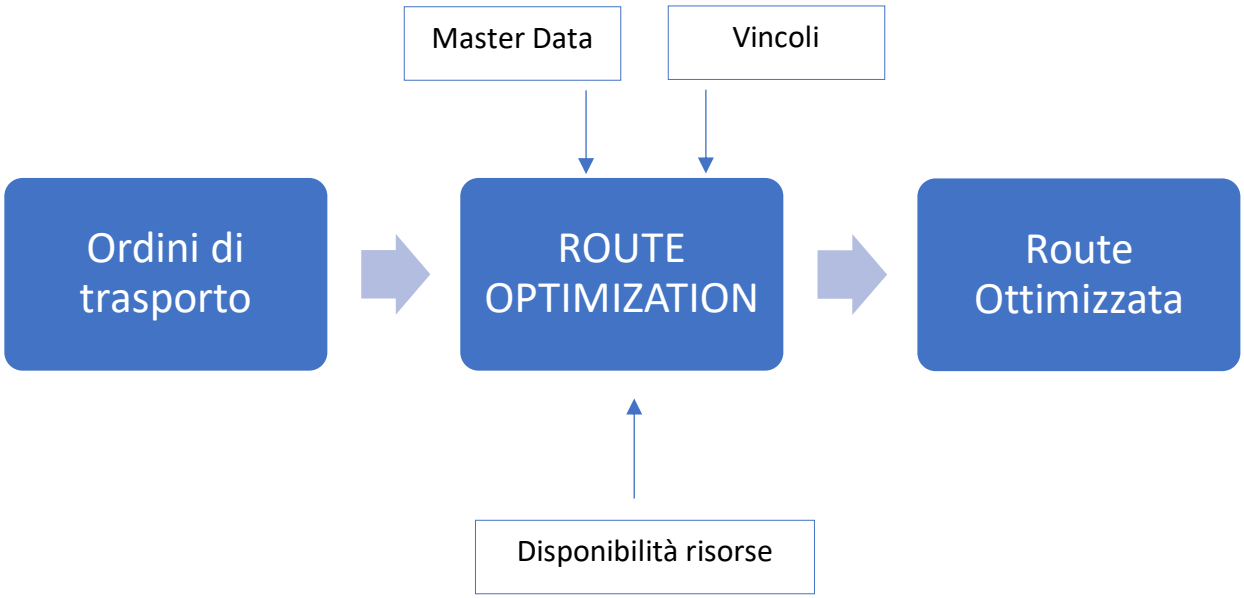


Figura 22: Architettura flusso informazioni

Una gestione dei dati di questo tipo consente di ottimizzare la tratta sotto il punto di vista della minimizzazione dei costi, della distanza percorsa, dei veicoli e dell'uso dei mezzi di trasporto, permettendo la gestione di algoritmi personalizzati. Concludendo, la collaborazione e l'integrabilità di questo modulo permettono di organizzare le diverse fasi del viaggio a partire della creazione e programmazione delle consegne, fino alla visibilità completa del trasporto in ogni punto geografico.

I vantaggi portati da questo tipo di coordinamento delle risorse comprendono sia il confronto immediato delle diverse opzioni di pianificazione, sia i controlli in tempo reale delle criticità di pianificazione.

Dopo aver organizzato le tratte e gli ordini è necessario definire come verranno effettivamente realizzati. La soluzione che si propone di risolvere questo bisogno è *il Collaboration*.

Tramite il *Collaboration* il cliente gestisce l'assegnazione degli ordini ai vari trasportatori e si occupa del loro ingaggio. La soluzione assicura una gestione efficiente ed efficace del vettore che fornisca un'informazione in tempo reale ed efficace sul trasporto. Il primo modulo, *Carrier Portal*, ha come obbiettivo quello di migliorare la collaborazione con i partner commerciali e garantire un controllo centralizzato del processo. Il *Carrier Portal* permette di gestire in modo univoco i vari ingaggi garantendo rapidità e tempestività delle informazioni e un controllo centralizzato, eliminando i vuoti e riducendo al minimo i tempi di gestione dei processi. Una volta ingaggiato il trasportatore è importante gestire in modo efficace ed efficiente il vettore in modo che vengano fornite informazioni sul trasporto in tempo reale. Con questo sistema è possibile gestire le attività di prenotazione degli slot di carico e scarico sia dal punto di vista del trasportatore che da quello dell'azienda sulla base degli accordi presi. Questo modulo permettere una forte collaborazione tra azienda e trasportatore, quest'ultimo può inserire informazioni utili al servizio anche durante il processo di

accettazione. La gestione dinamica delle fasce orarie permette di avere la visuale online del processo di accettazione. Il modulo delle prenotazioni consente di ottimizzare i tempi di attesa e le attività di carico/scarico, riducendo di conseguenza i colli di bottiglie e le procedure di check-in. L'ultimo modulo della soluzione è lo *Yard Management*, che permette la gestione del flusso del lavoro attraverso un pannello di controllo grafico che consente la completa visibilità del mezzo e l'uso efficiente delle risorse. Il sistema è in grado di gestire i diversi stati del vettore (in arrivo, in partenza, ...) permettendo al cliente una visione totale del processo.

I vantaggi garantiti dall'integrazione di questa soluzione sono generati da una migliore produttività delle attività di magazzino e di coordinazione tra operatori diversi in luoghi diversi, inoltre la possibilità di tracciare il trasportatore e gestire il magazzino allo stesso tempo costituisce una sinergia di ottimizzazione strategica. La riprogrammazione delle attività inoltre permette di evitare molti problemi logistici.

Con il *Collaboration* si chiude la gestione degli ordini, ovvero delle quantità teoriche da trasportare. Con il *Planning* e il *Collaboration* non si gestisce la merce che è spedita, ma quella che deve essere spedita, che nel giorno della spedizione effettiva, per diversi motivi, può essere diversa dall'ordine.

Riassumendo il *Planning* permette di creare i viaggi e coordinarli con le consegne in modo da minimizzare i costi, il *Collaboration* di gestire i rapporti tra l'azienda e i trasportatori, ovvero l'ingaggio.

Una volta che gli ordini sono stati spediti si parla effettivamente di spedizioni, queste vengono gestite con le soluzioni *Execution e Costing*.

L'Execution è la soluzione che ha come concetto cardine la *visibility*, il processo tiene traccia di tutti gli stati della consegna che deve soddisfare vincoli di qualità e tempistiche. La soluzione *Execution* è divisa in tre diversi moduli con l'obbiettivo di garantire al cliente una gestione della spedizione ottimale, monitorando con un'interfaccia unica lo stato delle spedizioni lungo la catena di fornitura fino alla conferma di consegna e alla prova di consegna.

Il primo modulo è chiamato *Track and Trance visibility* e consente, tramite un sistema GPS, di avere traccia degli aggiornamenti della posizione e dello stato del trasporto.

Il modulo permette quindi di analizzare la parte di *visibility*, dove è possibile vedere la traccia delle consegne che deve essere *On Time ed In Full*, ossia deve arrivare in tempo e la qualità e la quantità della merce deve essere quella prevista. Una consegna è in *Perfect Order* (PO) quando è sia *in On Time* (ON), ovvero puntale, che *In Full* (IF), ovvero a carico completo.

È possibile vedere lo stato di tutti gli ordini dopo che la spedizione è partita dal punto di partenza. Il sistema di GPS non sorveglia il trasportatore lungo tutta la tratta ma viene indicata l'ora e la posizione nel quale sono avvenute le consegne. Il cliente e il centro della logistica hanno quindi la possibilità di vedere il tracking delle spedizioni che devono arrivare al punto di consegna finale con i diversi stati della spedizione.

In questa fase della spedizione risulta importante anche avere un sistema di gestione e controllo dei resi. Il modulo che si occupa di coordinare i resi dai vari punti di scarico o di

vendita è chiamato *Revers Logistics.* L'azienda ha quindi modo di gestire i *claim* attraverso i flussi di ritorno e gestire e le informazioni di tracciabilità sulla logistica inversa attraverso un flusso di lavoro collaborativo strutturato esteso a tutte le parti coinvolte.
L'ultimo modulo che completa questa parte è relativo al *Service Level Control* che permette di aver un feedback immediato sul livello di servizio relativo alla consegna. In questo caso il cliente ha la possibilità di vedere anche lo stato delle consegne e non solo il tracking. È possibile registrare se sono arrivate in tempo (On Time) e se sono quantitativamente corrette (In Full). Questo permette di capire la percentuale delle consegne che sono quindi Perfect Order (sia ON che IF), di quelle che sono in ritardo e di quelle che sono affette da anomalie. Le anomalie possono essere registrate con i modelli standard offerti dalla piattaforma o possono essere inserite manualmente, è inoltre possibile anche gestire le operazioni di *Reverse Logistics*.
I vantaggi dell'integrazione di questa soluzione sono relativi alla gestione delle quantità di prodotto finito presente nel punto di consegna finale, il controllo tempestivo è infatti fornito dal servizio di feedback e di tracking immediato. Il cliente ha sempre la possibilità di controllare lo stato effettivo con quello pianificato delle consegne grazie alla condivisione dei KPI.
L'ultimo tassello che permette di completare interamente la gestione delle spedizioni è quello dei costi. La soluzione che permette di soddisfare tutte le necessità del cliente è quella del *Costing*, attraverso la quale è possibile monitorare, modificare e gestire il costo effettivo della spedizione, la pre-fatturazione e l'allocazione dei costi. Come detto in precedenza, nelle fasi di Planning e Collaboration gli ordini non sono ancora stati spediti e per questo rappresentano dei quantitativi teorici. Il costo totale può ancora cambiare fino alla data della spedizione: il software tiene traccia di tutte le eventuali modifiche allocando costi maggiori o minori in base alla situazione finale. Il primo modulo della soluzione è *il Price List and Rate* attraverso il quale è possibile gestire i contratti dei trasportatori garantendo accuratezza e velocità. È possibile quindi gestire tutti i vari trasportatori e usufruire anche di statistiche in modo da ridurre i tempi dedicati al controllo. Il sistema di calcolo dei costi è molto complesso e permette di gestire tutte le variabili che derivano dalle diverse modalità di calcolo dei costi di trasporto, dalle modalità di trasporto stesso sia in termini di vettore che di merci e inoltre anche dalle diverse modalità di consegna finale.
Il cliente ha la possibilità di effettuare confronti automatici tra le fatture dei fornitori e i calcoli effettuati da Tesi TMS, in questo modo eventuali differenze emergono immediatamente e possono essere autorizzate o rifiutate.
Gli ultimo due moduli, *Rate Simulation e Pre-invoicing*, si occupano di fornire preventivi per i diversi vettori per rotte predefinite coordinando i vari parametri: punto di partenza, punto di destinazione, tipo di servizio, tipo di autocarro. L'addetto alla gestione dei costi ha la possibilità di gestire e monitorare il bugdet, di aggiornarlo in caso in variazioni e di effettuare analisi con le statistiche fornire e di coordinare le varie attività in base alla situazione attuale.
La soluzione *Costing* è molto articolata e l'integrazione con la soluzione *Execution* garantisce al cliente un'ottima copertura in termini organizzativi.

CAPITOLO 7:

ANALISI DEI PROCESSI AZIENDALI E SCELTA USE CASE

In questo capitolo vengono analizzati i processi descritti precedentemente con l'obbiettivo di trovare il processo di riferimento con cui iniziare l'integrazione dell'agente conversazionale. Per la seguente analisi sono stati analizzati i KPI estraibili dalle diverse soluzioni e la loro relativa importanza qualitativa e quantificativa all'interno di tutta la catena dei trasporti. È importante sottolineare che la mera integrazione dell'agente conversazionale porta principalmente benefici difficilmente collegati direttamente ad un ritorno economico, ma l'applicazione al giusto settore di business intelligente impatta anche a livello economico.

7.1 Analisi dei KPI

I KPI[50], acronimo di *Key Performance Indicator*, sono indicatori che riflettono i fattori critici di successo per un'organizzazione e vengono utilizzati per misurare i risultati conseguiti in determinati ambiti.

L'impiego di KPI si inserisce nel più ampio contesto del controllo di gestione. I KPI possono essere usati sia come uno strumento di controllo delle performance sia come uno strumento di pianificazione, che aiuta a programmare le attività future in un'ottica di miglioramento. Il management può intraprendere azioni necessarie per correggere gli scostamenti tra obbiettivi attesi e risultati ottenuti. I KPI restituiscono un valore misurabile che dimostra l'efficacia con cui un'azienda sta raggiungendo gli obiettivi principali.

I KPI di Alto Livello, tendenzialmente, si concentrano sulle prestazioni complessive del business, mentre i KPI di Basso Livello misurano i processi dei singoli reparti o dipartimenti come vendite, marketing, risorse umane, customer care e altri. Le aziende hanno la necessità di poter gestire diverse tipologie di KPI per avere prove oggettive del raggiungimento dei risultati o di situazioni critiche in modo da avere un supporto adeguato al processo decisionale. Essi sono gli elementi base di un piano strategico che permettono di porre gli obbiettivi e dirigono la strada per raggiungerli. Nel mondo della logistica i KPI agevolato il monitoraggio della grande varietà di processi legati alla supply chain.

La suddivisione dei KPI segue quella precedente del sistema di trasporti, vengono quindi evidenziati KPI tipici del mondo SCM (approvvigionamento) e quelli tipici del mondo TMS (distribuzione).

7.1.1 Estrazione e descrizione dei KPI Tesi SCM.

Nel software di TesiSquare, l'estrazione dei KPI e tutte le attività di *analytics* sono effettuabili tramite la Control Tower. La suddivisione avviene per Suite e ogni accesso è profilato in base al pacchetto di moduli implementato. Per completezza verranno analizzati tutti i KPI estraibili con un focus particolare su quelli di maggior interesse per lo studio proposto.
La Suite SCM gestisce tutto quello che riguarda il tema dell'approvvigionamento, il software permette di gestire la qualifica del fornitore attraverso il *Sourcing* e i KPI in questo senso riguardano le loro valutazioni in termini di rating e di efficienza sia in termini di qualifica della materia prima che di documentazione.
I KPI estraibili dunque sono i seguenti:

- *Stato qualifica per Categoria Merceologica*: dove gli stati sono 'In Valutazione', 'Qualificato', 'Non Qualificato'. In questo modo l'addetto alla fornitura ha la possibilità di verificare l'attendibilità del fornire in base alle varie tipologie di forniture che lavora.
- *Processi aperti per ruolo*: attraverso questo KPI è possibile monitorare lo stato di avanzamento del processo di qualifica di ciascun fornitore.
- *Rating per fornitore:* restituisce la valutazione del fornitore al termine del processo di qualifica.
- *Andamento Rating Fornitore:* restituisce l'andamento della valutazione del fornitore al termine del processo di qualifica
- *Lead Time di qualificazione*: restituisce il tempo con cui è avvenuta la qualifica per singolo fornitore
- *Efficienza dell'invio dei documenti:* restituisce la percentuale di efficienza con la quale il fornitore invia tempestivamente la documentazione necessaria.

Dall'analisi dei KPI estraibili da questa soluzione risulta evidente come essi siano il frutto di una grande attenzione al dato. Il KPI relativo all'efficienza di invio dei documenti aggrega dati non immediati ma che assumono molto valore all'interno del processo decisionale. Ottenere ed aggregare informazioni da fonti diverse è un cambiamento nella cultura del dato che sta diventando via via essenziale al business.
Proseguendo con l'analisi generale, i KPI estraibili dalla soluzione del *Procurement* permettono di effettuare analisi per quel che riguarda lo stato e il tempo di gestione delle BID (conferimento di una fornitura), delle RDA e delle RDO. I KPI direttamente estraibili quindi sono:

- *BID by status:* per ogni fornitore viene indicato il numero e lo stato delle BID a suo carico.
- *BID Count and Approval Time by Buyer:* per ogni fornitore viene indicato il numero di BID e il relativo tempo di approvazione.
- *RDA approval time: tempo di approvazione delle richieste d'acquisto*
- *RDA approval time by buyer:* per ogni buyer viene indicato il tempo con cui viene accettata la richiesta d'acquisto.

- *RDO per stato*: viene indicata la percentuale di richieste d'offerta per stato (in approvazioe, approvato, nuovo).
- *RDO per fornitore*: per ogni fornitore viene indicato il totale delle richieste d'offerta.

L'ultima soluzione della Suite dalla quale sono estraibili KPI che permettono di gestire il processo di fornitura in maniera ottimale è l'Exececution. Da questa soluzione i KPI estraibili sono i seguenti.

- *% On Time:* restituisce la percentuale delle consegne effettuate in tempo.
- *% In Full:* restituisce la percentuale delle consegne effettuate a pieno carico senza anomalie
- *Totale ordini*: restituisce il totale degli ordini effettuati.
- *Tempi medi di conferma per fornitori:* per ogni fornitore restituisce il tempo che intercorre tra la consegna della merce e la conferma dell'avvenimento da parte del fornitore. Questo dato può essere raccolto anche settimanalmente o giornalmente.
- *Negoziazioni del Fornitore:* per ogni fornitore restituisce il numero o la percentuale di negoziazioni avvenute per data, quantità o prezzo.

Come nel caso precedente, anche nella soluzione *dell'Execution* si analizzano dati di natura più granulare. Le informazioni relative al tempo diventano un criterio decisionale in fase di scelta di trasportatore, un servizio più accurato permette infatti di ottimizzare tutte le operazioni ad esso collegato. La *data driven culture*, infatti, deve partire dalle aziende che sviluppano soluzioni IT per poi essere integrata presso i clienti utilizzatori pronti al cambiamento.
La Suite SCM permette di gestire tutto quello che riguarda il rapporto con i fornitori e di ottimizzare la scelta degli stessi. I KPI elencati permettono di avere una chiara panoramica dei fornitori, questo permette di velocizzare il processo decisionale e di evidenziare eventuali situazioni critiche.

7.1.2 Estrazione e descrizione dei KPI di Tesi TMS.

La Suite TMS gestisce il processo di distribuzione, andando ad analizzare in senso stretto la qualità e l'ottimizzazione dei trasporti e delle merci trasportate. In questa parte della filiera viene gestito il prodotto finito che ha un valore più strategico rispetto alle materie prime. Come detto in precedenza la gestione dei trasporti richiede molta più attenzione e rappresenta una criticità forte per le aziende. Avere sotto controllo i diversi parametri e avere le informazioni direttamente utilizzabili garantisce un grande aiuto e supporto per manager che si trovano a dover gestire situazioni sempre più complicate e caratterizzate da una un mercato sempre più instabile che produce una quantità di dati sempre crescente. Nel contesto del prodotto finito i controlli sono ancora più serrati e i KPI richiedono un'attenzione maggiore, il ritardo e una parziale consegna di prodotto finito è molto

impattante lungo tutta la filiera. I dati che vengono gestiti in questo contesto hanno quindi bisogno di un maggior supporto sia tecnologico che operativo.
La prima soluzione che permette l'estrazione di KPI significativi è il modulo *Collaboration*. I KPI che vengono gestiti e analizzati sono:

- *% accettati/rifiutati:* ovvero la semplice percentuale delle consegne che vengono accettate o rifiutate.
- *% arrivi On Time:* ovvero consegne effettuate secondo lo slot orario previsto;
- *% Checked-In On Time:* ovvero check-in effettuati secondo lo slot orario previsto;
- *% di rifiuti nel deposito di scarico*: per ogni deposito restituisce la percentuale di consegne rifiutate.
- *Ingaggi:* per ogni vettore restituisce il numero di consegne accettate, rifiutate e confermate.
- *Prenotazioni per trasportatore:* per ogni vettore restituisce le quantità che sono state prenotate, che sono arrivate in tempo e che hanno effettuato il check-in On Time.
- *Prenotazioni per magazzino:* per ogni magazzino mi restituisce il numero di prenotazioni, di consegne arrivate On Time e di Check-in effettuati On Time.
- *Time Trend prenotazioni:* ovvero il numero delle prenotazioni in ogni periodo visualizzato per: prenotati, arrivi On-Time, Checked-in On Time.
- *Descrizione anomalie*: le anomalie vengono visualizzate per numero totale e percentuale per ogni tipologia.
- *Tempistiche:* ovvero si tiene traccia della differenza tra il tempo Target e il tempo Effettivo.

A differenza della Suite SCM, questi primi KPI permettono di gestire in modo strategico la gestione della logistica in modo molto più efficiente e permettono di creare un piano di miglioramento. Nell'analisi del TMS si è evidenziato come il vero business del cliente sia il prodotto finito e tutto ciò che lo riguarda più da vicino è di conseguenza strategicamente rilevante. Monitorare efficacemente i dati relativi al trasportatore permette di avere una visione estesa della situazione, ma il focus principale è sempre legato al prodotto il quale è la creazione primaria di valore.

La soluzione *dell'Execution* permette di estrarre KPI relativi alle consegne e alla loro qualità in termini di tempi e quantità. Per la gestione dei trasporti, della logistica e della produzione è molto importante e cruciale efficientare questo processo. I KPI estraibili dunque sono:

- *% non consegnate*: ovvero una semplice, ma fondamentale, percentuale delle consegne non avvenute.
- *% anomalie*: ovvero una percentuale delle anomalie nelle consegne.
- *% di PO nei punti di consegna*: per ogni punto di consegna restituisce una semplice, ma fondamentale, percentuale dei Perfect Order.
- *Numero di Perfect Orders, On Time e senza anomalie per ogni vettore*
- *Numero di Non Perfect Orders, Non On Time e con anomalie per ogni vettore*

- *Numero di spedizioni in periodi di riferimento*: restituisce il numero di spedizioni totali, delle consegne e dei Perfect Order nelle date individuate.
- *Numero di spedizioni in periodo di riferimento con anomalie*: restituisce il numero di Non Perfect Orders, Non On Time, con anomalie nelle date individuate.
- *Outcome Time dei vettori:* in questo caso i KPI che si possono analizzare riguardano la tempestività della segnalazione delle informazioni da parte del vettore, come Consegna VS Notizia Consegna.

Proseguendo con l'ultima soluzione della Suite, ovvero il *Costing*, i KPI che vengono estratti sono:

- *Costo totale*: totale dei costi sostenuti per il trasporto.
- *Costo* base: baseline dei costi che erano stati ipotizzati per il trasporto.
- *Extra Cost:* differenza tra il costo totale e il costo base
- *Costo per Tipo/Vettore/Magazzino/Nazione/Regione*: restituisce una suddivisione percentuale dei costi per le diverse voci.
- *Trend costi giornalieri/settimanali:* restituisce l'andamento dei costi, in base giornaliera o settimanale, evidenziando sia l'andamento della baseline che degli extra.
- *EUR/Ton per Nazione/Regione/Provincia*
- *EUR/Ton/Km per Nazione/Regione/Provincia*
  Gli ultimi due KPI restituiscono l'andamento dei costi divisi per EUR/Ton o EUR/Ton/Km per Nazione, Regione o Provincia in accordo con l'azienda.

I KPI estraibili da quest'ultima soluzione sono legati alla gestione e monitoraggio dei costi che l'azienda sostiene nell'organizzazione dei trasporti.

7.2 Estrazione KPI Manageriali

Il manager è la figura aziendale che più ha bisogno di monitorare la sua area di interesse. Dai risultati ottenuti attraverso interviste e questionari a vari attori aziendali sono stati evidenziate le tipologie di analisi che vengono effettuate e i relativi KPI di riferimento.
Per quanto è emerso, nessuno degli intervistati ha manifestato interesse per una gestione più efficiente delle analisi condotte sulla parte relativa alla Supply Chain dal punto di vista dell'approvvigionamento. Tuttavia, sono stati evidenziati alcuni KPI che sono fondamentali per il processo decisionale.

7.2.1 Approccio utilizzato ed elaborazione interviste

Le analisi sono state condotte su clienti di TesiSquare dotati sia di soluzioni di Supply Chain Management che di soluzioni di Transport Management System, ma sono state gestite anche da un punto di vista interno aziendale. I ragionamenti sono stati condotti in ottica di miglioramento del servizio offerto da parte azienda IT per offrire un supporto sempre più valido ai propri clienti. Questo ha permesso di evidenziare eventuali lacune nel servizio di

offerta sia in termini di fattori di riferimento da migliorare sia da sviluppare e implementare nelle prossime release. Per analizzare i diversi KPI e capire quale fosse il modulo su cui implementare l'agente conversazionale sono state condotte sia interviste che analisi interne. Sono stati evidenziati tre criteri che hanno permessi di escludere in prima battuta una delle due Suite e successivamente di ipotizzare un caso di studio interno per creare un primo *Minimum Viable Product* e successivamente un *Proof of Concept* per la nuova release di prodotto.
I tre criteri sono:

- andamento business: descrizione di quale sia l'andamento del business (annuale, mensile, in termini di quantità o di costi, …);
- prodotto finito: descrizione del prodotto finito, ovvero la fonte di valore principale per il cliente (merce arrivata in tempo, eventuali anomalie, …);
- aggregazione dati diversi: data la dinamicità del mercato è importante che un singolo KPI sia in grado di rendere immediata una situazione o una criticità.

La valutazione tramite questi criteri è frutto dell'analisi congiunta che ha visto come fattore chiave il cliente target, ovvero la figura dal manager. Dal punto di vista operativo e funzionale la figura manageriale richiede un'estrazione di dati semplice ma efficacie in grado di fornire una chiara visione del business e dell'andamento delle aree di interesse al fine di evidenziare immediatamente eventuali anomalie.
Per ogni KPI relativo alle diverse Suite è stato attribuito un punteggio da 1 a 5 in base alla relazione con i diversi criteri, i valori totali sono stati normalizzati.

La gestione della Supply Chain non è apparsa, come previsto, strategica. I manager intervistati non hanno fatto riferimento alla gestione dei fornitori e all'approvvigionamento nel complesso, ma hanno concentrato la loro attenzione sulle attività che coordinano e monitorano i trasporti e le quantità finali. Tuttavia, le interviste e le analisi interne hanno messo in evidenza fattori critici del processo di approvvigionamento. L'attenzione è stata posta sulle attività caratterizzanti del *Sourcing* e del *Procurement*. I casi d'uso che si sono evidenziati al termine delle interviste e delle analisi interne sono principalmente tre:

1. Ordinato
2. Vendor Management
3. RDA

In questo contesto la scelta dei casi d'uso ha seguito l'intento di dare la possibilità all'utilizzatore di ottenere risposte immediate rispetto ai processi di acquisto in corso. L'obbiettivo è quello di fornire un accesso semplificato a dati sintetici e contestualizzati, non rispondendo alla necessità di una richiesta specifica ma fornendo una chiara dimostrazione di utilizzo operativo.
In seguito all'analisi incrociata è emerso che i clienti che hanno installato presso la loro azienda sia sistemi provenienti dal mondo SCM che TMS hanno un'attenzione particolare alla gestione ottimizzata dei trasporti e delle quantità arrivate a destinazione. Questa era

l'ipotesi principale su cui è stata basata l'analisi interna in quanto il sistema dei trasporti è quello caratterizzato da maggior costi e che necessita di miglioramenti e innovazioni.
È inoltre emerso un dato importante sulle figure aziendali che fanno uso della Control Tower o di sistemi di Business Intelligence alternativi. Le analisi che riguardato lo stretto monitoraggio di KPI di efficienza vengono effettuate da operativi, ovvero personale sottoposto al manager. L'estrazione di dati puntuali per situazioni specifiche per aree di interesse, invece, è effettuata dall'area manager. Ogni manager, all'interno dell'organizzazione, ha un profilo che gli permette di estrarre i dati della sua area di riferimento, tuttavia quanto risulta necessario fare più estrazioni deve ricorrere ai suoi operativi, questo implica ovviamente che intercorra del tempo tra la richiesta e l'estrapolazione dei dati utili, tempo che i manager affermano di poter risparmiare se potessero interloquire con un agente conversazionale in modo istantaneo.
Questa divisione dei compiti rende chiara la diversità delle due aree di gestione. La parte SCM è più lontana da un controllo manageriale stretto come accade invece per la parte TMS. Questo porta l'applicazione dell'agente conversazionale al mondo SCM fuori dal target degli utilizzatori in quanto la nuova applicazione è teorizzata per un utilizzo ad alta profilazione.
In merito al TMS invece le analisi condotte hanno portato a diversi risultati, ma sia dal punto di vista delle analisi interne che esterne il TMS è apparso immediatamente più strategico.
È stata convalidata l'ipotesi secondo cui i manager sono molto interessati all'ottimizzazione del processo di gestione e monitoraggio del sistema dei trasporti, il prodotto finito viene confermato come business portante e per questo i manager sono maggiormente interessati alla sia gestione. Gli intervistati che utilizzano soluzioni TMS affermano di utilizzare giornalmente l'estrazione di KPI dalle suite TMS. Tuttavia, dalle interviste si sono osservate differenze di obbiettivi ed aspettative tra manager e personale con una *job profile* inferiore. Mentre i manager utilizzano il TMS per controllare l'andamento complessivo ed evidenziare eventuali discordanze con la baseline, le figure più operative svolgono compiti più puntuali e ragionano in maniera più analitica. Dalle analisi interne tutta via si è evidenziata una forte differenza tra il mondo SCM e TMS improntando gli studi successivi verso il mondo della gestione dei trasporti di prodotto finito (Allegato A).

7.3 Scelta del processo di business: identificazione analisi use case.

Lo studio ha come riferimento il nuovo approccio ai sistemi di business intelligence e il nuovo concetto di usabilità della piattaforma.
L'ipotesi iniziale è stata quella basata sul target di utilizzatori che riscontrano limitazioni nell'uso degli attuali sistemi di estrazione dei dati per problemi legati principalmente alle barriere di utilizzo. Il target di riferimento è l'area manager delle aziende che utilizzano software e sistemi gestionali logistici. Questa scelta è stata la prima linea guida nell'identificazione del processo di business di TesiSquare su cui integrare l'agente vocale.

L'identificazione del processo di business ha visto coinvolti anche altri fattori, come il livello di innovazione e di sviluppo delle diverse Suite SCM e TMS. Per quanto riguarda il tema del Supply Chain Management si è evidenziata una saturazione in tema di nuovi incumbe. Il sistema di gestione è frutto di un'innovazione che si è sviluppata nel tempo, ma che ora è giunta al punto di saturazione. Dato l'andamento asintotico della curva dell'efficienza, investire nel tema SCM non restituisce un beneficio almeno pari all'investimento effettuato. Questo perché all'interno del mondo SCM sono presenti incumbent come SAP che rendono difficili ulteriori sviluppi in efficienza.
Dal punto di vista strategico, la catena di fornitura non è apparsa rilevante. In questa parte del ciclo produttivo le aziende gestiscono le materie prime che non sono il business dell'impresa. Questo è stato uno dei fattori caratterizzanti della scelta del business: il comando di agente vocale ha come obbiettivo quello di snellire e facilitare il reperimento di dati utili per gestire il business dell'azienda del cliente, in quest'ottica è importante concentrare gli sforzi di TesiSquare su una soluzione che fosse a diretto contatto con il cuore del business.
Il risultato di questa prima analisi, coordinato con i punti precedenti quali interviste ed analisi interne, è stata dunque l'eliminazione di Tesi SCM come possibile Suite di integrazione dell'agente vocale.
Il business delle aziende è il prodotto finito e la sua vendita genera fatturato, tutto ciò che appartiene a questa parte della catena logistica acquista indubbiamente valore e attira il cliente. Questo è stato il secondo canale che ha indirizzato la scelta e ha condotto le analisi verso il mondo TMS.
La logistica Outbound è la parte più critica della supply chain, una corretta ed efficiente impostazione della gestione dei trasporti e della consegna di prodotto finito presso il punto di consegna finale riducono i costi dell'8%-10% (Gartner, Report 2020). Per le aziende appartenenti al settore automotive si creano sinergie di costo dovute dalla tipologia dei costi stessa e dai meccanismi di impostazione del prezzo che incidono sul margine di fatturato con una percentuale positiva del 4%.
La parte dei trasporti è quella caratterizzata da più voci di costo e che all'azienda pesa di più in termini economici. Essa è caratterizzata da caratterizzata da un elevato grado di aleatorietà in quanto i trasporti si stanno muovendo verso una gestione di tipo *omni-canale*, richiedendo di essere gestiti sotto più punti di vista. Ad una stessa azienda, per esempio, può interessare sia il trasporto di beni in grandi quantità, ma anche la spedizione al singolo acquirente: risultano quindi necessari strumenti che permettano la gestione coordinata di diversi canali. Per questo motivo è risultato evidente come il tema TMS sia caratterizzato da una mancanza di incumbent di settore e di conseguenza siano necessari investimenti per rendere il processo sempre più efficiente.
Analizzando a fondo il tema TMS le analisi sono sempre state guidate dal business dei clienti finali, ovvero la vendita del loro prodotto, e dalle soluzioni adottate dai clienti stessi.
Il risultato dell'analisi incrociata tra i due fattori ha portato a convergere verso un'unica soluzione.

Partendo dall'analisi del business dei clienti e dallo studio delle soluzioni Tesi TMS è apparso evidente che la soluzione che segue maggiormente il bene finale è quella *dell'Execution*. La soluzione, infatti, è stata suddivisa in tre casi d'uso che hanno permesso di evidenziare anche il punto di partenza per la realizzazione della release di prodotto.

	Andamento del business	Prodotto finito	Aggregazione dati diversi
Collaboration	56%	76%	54%
Execution	82,5%	82,5%	52,5%
Costing	74%	71%	60%

Nella fase di *Execution* non si parla più di gestione del trasporto o di gestione delle quantità da trasportare, il sistema è già in una fase definitiva dove la gestione si trasforma in monitoraggio. Per questo motivo i dati, le informazioni e i KPI estraibili da questa soluzione sono quelli che suscitano maggior interesse nei manager nel momento in cui devono reperire in modo rapido le informazioni utili.
Studiando quindi l'approccio che i manager instaurano con questa soluzione, sono stati evidenziati diversi modelli di utilizzo che fanno riferimento a tre casi d'uso differenti.
Il primo è quello che riguarda la *visibility*, attraverso la quale è possibile monitorare il tracking delle consegne che deve essere On Time ed In Full e di conseguenza deve garantire un Perfect Order (PO), ovvero essere sia in ON che IF.
In questo *use case* è possibile vedere lo stato di tutti gli ordini dopo che la spedizione è partita dal punto di partenza. Il sistema di GPS non è in grado di monitorare il trasportatore lungo tutta la tratta ma viene indicata l'ora e la posizione nel quale sono avvenute le consegne. Il cliente e il centro della logistica hanno quindi la possibilità di vedere il tracking delle spedizioni che devono arrivare al punto di consegna finale. È possibile vedere lo stato delle consegne organizzato per:

- Uscita dal magazzino centrale
- Arrivato al *transit point*
- Anomalie Ricezione TP
- In carico a TP
- In Giacenza
- Disposizioni successive
- Consegnati
- Resi

Il secondo caso d'uso evidenziato è quello che gestisce i resi e i *claim* che il cliente si trova ad avere nel caso di consegne errate o con anomalie o nel caso di spedizione inversa nel prodotto dal punto vendita al magazzino. Questo è il caso di studio della *Reverse Logistic* che coordina i flussi di ritorno. Tuttavia, i secondo l'ottica di monitoraggio dei manager i dati estraibili non sono apparsi come di primaria importanza.

L'ultimo *use case* è relativo alle Deliveries ed è stato quello che ha centrato maggiormente il focus. La soluzione dell'Execution permette di gestire non solo il tracking delle consegne, ma anche di avere la traccia di tutto quello che è stato consegnato riportando sia il luogo di deposito e sia il livello di stock all'interno dello stesso, è possibile conoscere lo stato e la qualità della consegna. Con questo caso d'uso viene quindi seguito tutto il ciclo del prodotto finito.

Le analisi interne ed esterne hanno portato allo stesso risultato orientando il progetto sui temi del trasporto outbound. La politica scelta da TesiSquare è stata quella di portare l'integrazione dell'agente vocale sulla Control Tower in modo da utilizzarla come un cross-selling per i clienti che hanno adottato soluzioni Platform e per avere un maggior numero di utilizzatori iniziali al momento del lancio del prodotto. Al momento la Control Tower è utilizzata solo dal 17% dei clienti Tesi, ma più del 50% ha adottato la soluzione *Execution*. Analizzando i dati di utilizzo di TMS *Execution* appare evidente come sia utile una soluzione che permetta di effettuare analisi incrociando fattori diversi della catena dei trasporti. La Control Tower , o le Business Intelligence in generale, permettono di avvicinare il mondo virtuale dei dati a quello fisico delle persone permettendo una forte interazione che si traduce in *savings* e come detto, grazie a particolari sinergie, anche in una diminuzione di conti e aumento di margine di fatturato.

CAPITOLO 8:

Modellizzazione del linguaggio

8.1 Studio della modellizzazione del linguaggio.

La base per la realizzazione e implementazione dell'agente conversazionale è stato uno studio basato sulle modalità con cui l'utilizzatore ragiona e trasforma il pensiero in parole. L'analisi preliminare è stata condotta su due fronti, da un lato è stato analizzato lo sviluppo del *Natural Language Processing* correlato al ragionamento umano, dall'altro invece lo studio è stato incentrato sul target di utilizzatori di riferimento, ovvero l'area manager.

8.1.1 Sviluppo dell'innovazione

L'elaborazione del linguaggio naturale consiste in una serie di tecniche di calcolo teoriche per l'analisi e la rappresentazione automatica del linguaggio umano. La ricerca NLP si è evoluta nel corso della sua storia passando da una elaborazione del dato nell'ordine del minuto a quella del secondo dell'era di Google. Partendo dal paradigma della curva dell'innovazione nel campo del business management e del *marketing prediction*, è stata studiata l'evoluzione della ricerca NLP come l'intersezione di tre curve sovrapposte, ovvero *la Curva della Sintassi, la Curva Semantica e la Curva Pragmatica*[18], che portano la ricerca del Natural Language Processing ad evolversi verso la comprensione del linguaggio naturale. Tra la nascita di Internet la nascita nel 2003 dei social network come, LinkedIn e Facebook, la mole di dati che popolava il web non era neanche paragonabile a quella che è presente oggi giorno. L'avvento del Social Web ha fornito alle persone nuovi servizi di condivisione di contenuti che permettono loro di creare e condividere informazioni, idee e opinioni in modo efficiente in termini di tempo e di costi con milioni di altre persone collegate al *World Wide Web (www).* Questa enorme quantità di informazioni è principalmente non strutturata, in quanto prodotta specificamente per l'interazione umana e quindi non direttamente lavorabile a macchina, mentre l'analisi automatica del testo richiede una profonda comprensione del linguaggio naturale da parte di quest'ultime. Finora il recupero, l'aggregazione e l'elaborazione delle informazioni online si sono basati principalmente su algoritmi che si basano sulla rappresentazione testuale, e quindi sintattica, delle pagine web. Tali algoritmi sono in grado di recuperare i testi, a suddividerli in parti, a controllare l'ortografia e a contare il numero di parole. Quando si tratta di interpretare frasi ed estrarre informazioni significative, tuttavia, le loro capacità sono notoriamente molto limitate. L'elaborazione del linguaggio naturale richiede capacità di alto livello come la manipolazione di strutture ricorrenti o l'acquisizione e l'accesso a memorie lessicali, semantiche ed episodiche, oppure la creazione di legami dinamici tra le parole per formalizzare concetti (Dyer, 1994).

Tutte queste capacità sono necessarie per passare dal semplice NLP a quella che viene solitamente definita comprensione del linguaggio naturale[32] .
Ad oggi, la maggior parte degli approcci esistenti sono ancora basati sulla rappresentazione sintattica del testo, un metodo che si basa principalmente sulle frequenze di apparizione delle parole. La semplice rappresentazione sintattica, ovvero basata sulla parola, crea una cascata di concetti semanticamente correlati che devono essere smistati e categorizzati. Il ragionamento umano non è tuttavia categorizzabile attraverso la semplice declinazione di liste di parole. La nostra mente, in particolare modo nel momento in cui vuole reperire delle informazioni, funziona per concetti.
Il concetto è un'idea astratta e generale che viene espressa in maniera definita con un procedimento che raccoglie e aggrega in intento comune. Con il concetto[33] la mente è in grado di avere chiari i caratteri essenziali e costanti di una specifica realtà. Con la definizione dei concetti la mente è in grado di riconoscere, senza dover condurre ulteriori elaborazioni, tutti quegli oggetti che presentano il complesso di quelle stesse caratteristiche particolari.
Con il proseguire degli studi la visione sintattica si è trasformata in semantica, scienza che studia i rapporti tra i simboli linguistici, cioè le parole, e gli oggetti. l pensiero contemporaneo di Gottlob Frege (1848-1925) ha studiato il concetto riportandolo alla semantica, scienza dei rapporti tra i simboli linguistici (nomi) e gli oggetti ("referenti") ai quali si riferiscono. Lo studioso Gottlob Frege ha utilizzato gli strumenti della logica scientifica per disciplinare anche il linguaggio ordinario, tramite la formalizzazione diventa possibile specificare anche le proprietà semantiche delle proposizioni del linguaggio ordinario, in particolare stabilire se siano logicamente valide, soddisfacibili, falsificabili o contraddittorie. Il linguaggio è infatti un fenomeno *inter-soggettivo*, attraverso il quale è possibile comunicare dal momento in cui siamo in grado di definire che in determinate circostanze una proposizione in linguaggio naturale è vera o falsa. La logica della semantica si è poi trasformata nella logica pragmatica.

8.1.2 Background delle logiche di linguaggio.

Sin dalla sua nascita negli anni '50, la ricerca sul Natural Language Processing si è concentrata principalmente su attività come la traduzione automatica, il reperimento di informazioni, la sintesi di testi, modellazione di argomenti e più recentemente sull'estrazione di opinioni. La maggior parte dei primi studi condotti sul Natural Language Processing si sono concentrati sulla analisi della sintassi in quanto l'elaborazione delle parole si è manifesta come necessaria, dal momento che risulta essere direttamente applicabile alle tecniche di apprendimento automatico. Tuttavia, nel corso delle ricerche molti studiosi si sono concentrati sulla semantica. Il pensiero e il ragionamento umano non sono semplificabili a una lista di parole, come era previsto nell'approccio sintattico, ma è organizzato secondo uno schema semantico che consiste in una struttura di casi (Schank, 1975), ossia di situazioni e concetti che seguendo il buon senso che il senso comune.

Una delle strategie di rappresentazione più popolari è stata la Logica del Primo Ordine, FOL, un sistema deduttivo che consiste in assiomi e regole di inferenza che può essere utilizzato per formalizzare predicati e quantificare le relazioni.
La Logica del Primo Ordine (Barwise, 1977) [34] è stata formalizzata inizialmente in ambito matematico ed è stata successivamente applicata al mondo dell'intelligenza artificiale.
Il FOL supporta le espressioni sintattiche, semantiche e in una certa parte anche quelle pragmatiche. La sintassi specifica il modo in cui i simboli devono essere disposti e studia le regole formali di una frase. La semantica si occupa di specifica cosa le espressioni devono significare. La pragmatica invece specifica come l'informazione contestuale può essere sfruttata per fornire migliori correlazioni tra le diverse semantiche, ed essenziale per compiti come la disambiguazione del senso delle parole.
Un altro noto modello per la descrizione del linguaggio naturale è la *Regola di Produzione* (Chomsky, 1956) [35.] Il sistema è basato sulla generazione di una memoria di lavoro dove vengono formalizzate e aggiornate delle regole d'insieme che definiscono le relazioni spaziali tra i simboli di una lingua. L'operazione di base consiste in un ciclo formato da tre fasi: "riconoscere", "risolvere il conflitto" e "agire". Esse vengono applicate fino a quando non ci sono più regole applicabili e il ciclo si chiude. Il passo 'riconoscere' identifica le regole che possono essere applicate le cui condizioni antecedenti sono soddisfatte dalla memoria di lavoro corrente. L'insieme di regole riconosciute è anche chiamato insieme di conflitti. Il passo "risolvere il conflitto" esamina l'insieme di conflitti e seleziona un insieme di regole adatte da eseguire. Il passo 'agire' esegue semplicemente le azioni e aggiorna la memoria di lavoro. Le regole di produzione sono modulari, quindi ogni regola è indipendente dalle altre, permettendo di aggiungere e cancellare facilmente le regole. Tuttavia, ci sono problemi di scalabilità quando i sistemi di regole di produzione diventano più grandi in quanto è necessaria una quantità significativa di manutenzione per mantenere un sistema con migliaia di regole.
Un'altra tipologia di un linguaggio di NLP è il *Web Ontology Language* (OWL) (McGuinness & Van Harmelen, 2004), progettato per la creazione di ontologie, ovvero rappresentazioni formali e condivise di una concettualizzazione di un dominio di interesse. Nel campo dell'intelligenza artificiale il termine ontologia indica una combinazione di schemi contenenti le entità rilevanti e tutte le loro relazioni all'interno del dominio. L'OWL ha un vocabolario basato sul linguaggio XML, ovvero un linguaggio di codifica ipertestuale, che permette di rappresentare le ontologie in modo più esteso consentendo la definizione delle classi, le relazioni tra le, la definizione delle proprietà delle classi e i vincoli sulle relazioni tra le classi e le loro proprietà. In generale, l'OWL richiede la rigorosa definizione di strutture statiche, e quindi non è adatto a rappresentare conoscenze che contengono alti gradi di confidenza. È un sistema più adatto a rappresentare una conoscenza di tipo dichiarativa e di conseguenza più oggettiva.
Oggi giorno, tuttavia, le reti semantiche sono la modellazione più utilizzata ed efficace nella ricerca sul Natural Language Processing esse sono una notazione grafica per rappresentare la conoscenza attraverso un modello formato da nodi e archi interconnessi (Sowa, 1987).

Le reti si concentrano sulle relazioni IS-A, ovvero associando ad ogni concetto (nodo) una classe. Il risultato è denominato generalizzazione ed è supportato dalla caratteristica dell'eredità delle caratteristiche tra nodi diversi. La relazione IS-A, infatti, permette di ricondurre l'appartenenza di un nodo-figlio a un nodo-classe. Ciò consente di far ereditare al nodo-figlio tutte le proprietà e le caratteristiche del nodo-classe senza la necessità doverle duplicare, risparmiando quindi una grande quantità di memoria.
Un altro tipo di reti semantiche sono le reti asserzionali, che hanno lo scopo di verificare se le affermazioni contenute nelle proposizioni sono vere. La verità contingente non si raggiunge con l'applicazione della logica di default, ma si basa sull'applicazione del buon senso e della logica da parte dell'uomo. L'intelligenza umana è composta da parti semplici chiamate 'agenti'[36] che prese singolarmente sono prive di mente, ma che lavorando insieme possono svolgere qualsiasi tipo di funzione come ricordare, confrontare, generalizzare, generalizzare, semplificare, prevedere, ecc.
Questa teoria è nota come "Teoria della cognizione umana" di Minsky ed è stata accolta con grande entusiasmo dalla comunità dell'intelligenza artificiale (AI) e ha dato vita a molti tentativi di costruire basi di conoscenza di buon senso nello sviluppo del Natural Language Processing.

8.1.3 Sovrapposizione delle curve NLP.

8.1.3.1. Concetto di transizione

Con l'alba dell'era di Internet, la civiltà ha subito profondi e rapidi cambiamenti. Le tecnologie si stanno adattando, crescendo e innovando ad un ritmo sempre più elevato. Ad oggi, le tecnologie NLP più diffuse considerano l'analisi del testo come un compito di corrispondenza tra parole e modelli. Nel mondo dell'innovazione ci troviamo in un momento di transizione, questo richiede una forte consapevolezza della tecnologia già presente e uno sguardo sempre più attento all'evoluzione futura.
L'analisi del linguaggio attraverso il semplice studio e catalogazione delle parole non è più sufficiente per un mondo in cui il web è invaso da utenti diversi e da ondate di dati. Studiando il modello della curva ad S dello sviluppo della tecnologia[31], si sta assistendo al momento decisivo noto come 'salto della curva'. Gli algoritmi standard dell'analisi sintattica risultano via via meno efficienti e per poter estrarre e manipolare correttamente i significati del testo un sistema NLP deve avere accesso a una quantità significativa di conoscenze sul mondo e sul dominio del discorso. Le ricerche in ambito NLP stanno abbandonando gradualmente le tecniche basate sulle parole, iniziando a sfruttare la semantica in modo più coerente e, di conseguenza, impostando un salto dalla Curva Sintattica alla Curva Semantica. La ricerca NLP è stata intervallata da approcci a livello di parola perché a prima vista è l'unità più elementare della struttura linguistica. La semantica invece specifica l'informazione affettiva e razionale associata a tali entità del mondo reale, che è fondamentale per il ragionamento e il processo decisionale basato buon senso. La semantica e i sentimenti

includono la conoscenza del senso comune, che si acquisisce durante di anni formativi di vita di ciascun individuo, e il sapere comune, che si accumula nella loro vita quotidiana di ciascun individuo. La conoscenza comune comprende la conoscenza generale del mondo e a differenza tra la conoscenza comune e quella di buon senso può essere espressa come la differenza tra il conoscere il nome di un oggetto e la comprensione dello scopo dello stesso.

Attraverso la combinazione tra conoscenza comuni e buon senso è possibile lavorare sia sui concetti che sulle sfumature della comprensione del linguaggio naturale, questo permette di comunicare efficacemente con altre persone senza dover continuamente chiedere definizioni e spiegazioni. Il buon senso, in particolare, è fondamentale per decostruire correttamente il testo in linguaggio naturale in base ai sentimenti secondo i diversi contesti, come nel valutare il concetto di "stanza piccola" come negativo per una recensione di un hotel e "coda corta" come positivo per un ufficio postale, oppure il concetto di "vai a leggere il libro" come positivo per una recensione di un libro ma negativo per una recensione di un film, nello studio del linguaggio naturale è molto importante cogliere queste differenze. Ma per ottenere la capacità di elaborare le informazioni in modo accurato e sensato, i modelli computazionali dovranno anche essere in grado di proiettare nel tempo la semantica e i sentimenti, confrontandoli in modo parallelo e dinamico, secondo i diversi contesti e rispetto ai diversi attori e alle loro intenzioni. Questo significa passare dalla Curva della Semantica alla Curva di Pragmatica, che permetterà al NLP di essere sempre più adattabile e intuitivo, più consapevole del contesto e guidato dall'intenzione.

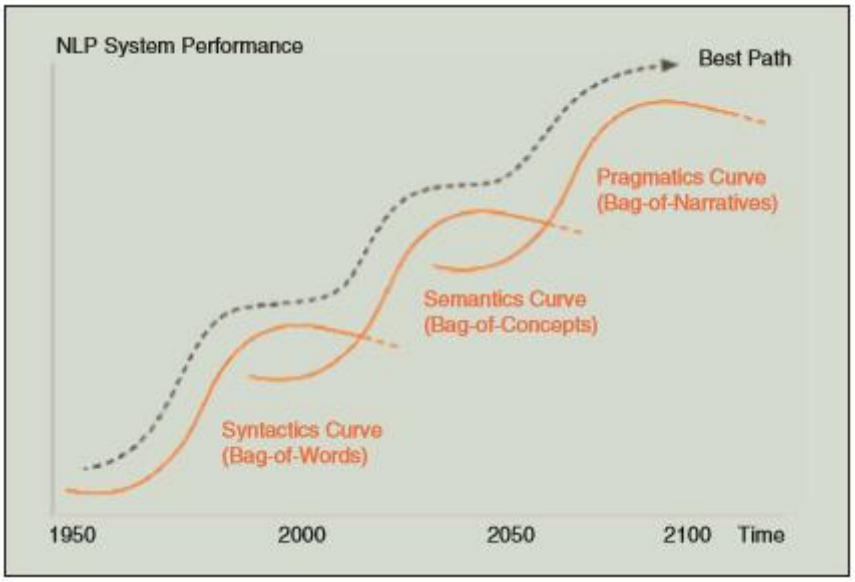


Figura 23: curve di sviluppo del NLP

8.1.3.2 Posizione dell'innovazione sulla curva sintattica

Il modello *Bag of Words* (BoW) è stato il punto di partenza per lo sviluppo della ricerca sul Natural Language Processing. Questo modello nasce nell'ambito *dell'Information Retrival*, utilizzato per la rappresentazione e catalogazione di documenti testuali comprendendo tutte le parole più importanti e memorizzandole in un dizionario virtuale. La posizione all'interno del dizionario dipende esclusivamente dalla frequenza in cui le parole compaiono. Il modello associa ad ogni parola il numero di occorrenze all'interno del documento. Questo modello presenta vari limiti che lo allontanano molto da quello che è il modo di ragionare della mente umana e di interagire con il sistema esterno, in particolare è uno strumento che funziona molto bene per l'analisi di un testo, ma diventa difficile interagire in maniera dinamica o vocale in quanto la capacità di mantenere il contesto risulta scarsa.

Ad oggi lo sviluppo del NLP è centrato sulla sintassi continua, ma viene utilizzato per gestire compiti standard come il recupero e l'estrazione di informazioni, l'auto-categorizzazione o la modellazione di argomenti. Nonostante gli studi condotti sulla semantica abbiano evidenziato l'importanza e l'inevitabilità di uno spostamento dalla sintassi, la maggior parte dei ricercatori del NPL al giorno d'oggi sta ancora cercando di mantenere il proprio equilibrio sulla curva sintattica. Gli approfondimenti sulla curva sintattica hanno avuto come oggetto l'individuazione delle parole chiave (*key spotting*) e l'affinità lessicale e la ricerca incentrata sulla sintassi può essere raggruppata in tre categorie principali: individuazione delle parole chiave, affinità lessicale e metodi statistici.
L'individuazione delle parole chiave, infatti, è l'approccio più immediato e probabilmente anche il più conosciuto per la sua accessibilità ed economia. Il testo è classificato in categorie in base alla presenza di parole univoche. La principale debolezza *del keyword spotting* risiede nel fatto che si basa sulla presenza di parole ovvie che sono solo caratteristiche superficiali del testo o del parlato.
D'altro canto, l'affinità lessicale è una tecnica più sofisticata dell'individuazione delle parole chiave, poiché non si limita a rilevare semplicemente le parole, ma assegna alle parole un'"affinità" per una particolare categoria. Ad esempio, a "incidente" potrebbe essere assegnata una probabilità del 75% di indicare un evento negativo, come in "incidente d'auto". Le parole però hanno la necessità di essere contestualizzate comportando quindi un cambio nell'accezione delle stesse. La parola 'incidente' può essere infatti utilizzata in un altro contesto come, 'ho evitato un incidente', prendendo in questo caso un'accezione positiva, il contesto assume un ruolo sempre più preponderante, ma la sia importanza verrà analizzato in seguito. Questa limitazione basata sul contesto rende quindi difficile sviluppare un modello composto semplicemente dalla classificazione delle parole.
Dalla fine degli anni Novanta vi è stata una forte implementazione del NLP statistico dove il linguaggio è stato modellizzato su algoritmi di apprendimento automatico.
Alimentando un ampio corpus di testi annotati ad un algoritmo di apprendimento automatico, è possibile per il sistema non solo annotare delle parole chiave (come

nell'approccio di individuazione *key spotting*), ma anche prendere in considerazione la valenza di altre parole chiave arbitrarie come l'affinità lessicale, la punteggiatura e le frequenze delle parole. Tuttavia, i metodi statistici sono generalmente deboli dal punto di vista semantico: possono essere in grado di classificare il testo a livello di pagina o di paragrafo, ma non funzionano bene su unità di testo più piccole come le frasi e di conseguenza sarebbe difficile svilupparlo nel contesto del parlato. Questo approccio, dunque, lo allontana da quello che è l'approccio che viene ricercato in ambito aziendale odierno.

8.1.3.3 Posizione dell'innovazione sulla Curva Semantica.

La Curva ad S caratteristica dello studio del linguaggio naturale intorno al 2010 ha registrato il salto dal modello *Bag of Words* al modello *Bag of Concepts*. Lo sviluppo del *Natural Language Processing* basato sulla semantica si concentra sull'analizzare il significato intrinseco del testo in linguaggio naturale. Invece di elaborare i documenti semplicemente a livello di sintassi gli approcci basati sulla semantica si basano su caratteristiche denotative implicite associate al testo, allontanandosi così dall'uso cieco delle parole chiave. A differenza delle tecniche puramente sintattiche, gli approcci basati sui concetti sono in grado di rilevare la semantica che viene espressa in modo velato, ad esempio attraverso l'analisi di concetti che non trasmettono esplicitamente informazioni rilevanti, ma che fanno riferimenti impliciti a situazioni analoghe. Gli approcci basati sulla semantica possono essere raggruppati in due categorie principali: le tecniche che fanno leva su conoscenze esterne, ad esempio le ontologie (NLP tassonomico) o le basi di conoscenza semantica (NLP noetico), e i metodi che sfruttano solo la semantica intrinseca dei documenti (NLP endogeno).
Il *Natural Language Processing* endogeno comporta l'utilizzo di tecniche di apprendimento interno eseguite tramite schemi che approssimano e categorizzano i concetti appartenenti a un grande insieme di documenti. Il NLP endogeno comprende metodi basati sia sulla semantica lessicale, che si concentra sui significati delle singole parole, sia sulla semantica compositiva, che si concentra sui significati delle frasi e degli enunciati più complessi.
Per sviluppare l'insieme di concetti attraverso i quali è possibile rendere il NLP sempre più vicino al parlato, è necessario stabilire dei criteri con i quali vengono organizzati e gerarchizzati i concetti semantici. Il *Natural Language Processing* tassonomico mira ,infatti, a costruire tassonomie universali costruite attraverso concetti, istanze, attributi e valori. Le relazioni di conoscenza sono basate su collegamenti di tipo IS-A, ovvero 'è un', che permettono di collegare dei sottogruppi, in questo caso dei concetti, a dei gruppi più generali. Il problema di questo approccio è dato dalla rigidità del metodo che non permette una gestione combinata di concetti con sfumature diverse, in quanto non è possibile l'interferenza tra schemi di catalogazione diversi, inoltre i dati che popolano il Semantic Web sono molto dinamici e questo non permette di creare un modello robusto e scalabile.
Per analizzare il linguaggio naturale sotto tutte le sue forme è necessario uno studio basato sulla noetica, ovvero basato su un piano di conoscenza che cerca di colmare la differenza tra

gli schemi strutturati e il linguaggio personale. Gli studi effettuati in questo settore si differenziano da quelli tassonomici in quanto non si concentrano più sulla codifica di conoscenze, ma sulla capacità di capire e strutturare la modulazione la modalità con cui la mente umana formula i concetti in base alla propria esperienza, raccogliendo quindi conoscenze idiosincratiche. A differenza dell'approccio tassonomico, il ragionamento noetico segue un modello adattivo e dinamico che permette di generare risultati dipendenti dal contesto e scoprire nuovi modelli semantici non precedentemente codificati. Non viene più richiesta un'analisi della struttura della frase, che richiede molto tempo, ma vengono rilevate le parti di testo significative seguendo lo stesso ragionamento della mente umana.
L'uso di costruzioni, definite come "accoppiamenti memorizzati di forma e funzione" (A. Goldberg, 2003) permette di collegare tra loro componenti linguistiche distribuite, facilitando l'estrazione della semantica dalle strutture linguistiche. Le costruzioni sono composte da elementi lessicali fissi e slot basati su categorie o "spazi" che vengono riempiti da elementi lessicali durante l'elaborazione del testo. Le costruzioni non solo aiutano a capire come vari elementi lessicali lavorano insieme per creare l'intero significato, ma danno anche il senso di quali categorie di parole sono usate insieme e quindi dove aspettarsi invece parole diverse.
Questo approccio allo sviluppo nella ricerca del NLP ha portato a modellizzare un linguaggio sempre più vicino al parlato, ponendo le basi di quello che sarà lo studio della Curva Pragmatica, basata sulla narrazione.

8.1.3.4 Previsione della curva della pragmatica.

La comprensione narrativa è fondamentale per il ragionamento, il processo decisionale e il *'sense-making'*, oltre ad essere una parte fondamentale della comunicazione, la narrazione è il mezzo con cui si costruisce e si pianifica la realtà. La decodifica del modo in cui la narrazione viene generata dal cervello umano potrebbe essere la chiave per capire a pieno come lavora la coscienza umana e la modellazione computazionale è un modo potente ed efficace per studiare la comprensione del dialogo. Molti processi cognitivi che portano gli esseri umani a comprendere o a generare dialoghi sono stati oggetto di interesse per i ricercatori in ambito di Intelligenza Artificiale e sono stati alla base dello sviluppo del Natural Language Processing. Quando la ricerca del NLP sarà in grado di cogliere la semantica a un livello paragonabile a quello dell'elaborazione umana del testo, il salto verso la Curva Pragmatica sarà necessario. In questo momento si sta osservando come l'apprendimento semantico si stia gradualmente evolvendo dalla semantica lessicale a quella compositiva. Sono già presenti alcuni studi che tentano di comprendere la narrazione facendo leva sulla struttura del discorso, sulle gerarchie di supporto all'argomentazione, sui grafici dei piani e sul ragionamento di buon senso. Uno studio rilevante in questo contesto è la ricerca di Patrick Winston sui modelli computazionali della narrazione, che si basa su una serie di ipotesi preliminari, come l'ipotesi del linguaggio interiore secondo cui l'essere umano possiede un linguaggio simbolico interiore che permette la descrizione dell'evento e l'ipotesi

della storia e la capacità di assemblare le descrizioni degli eventi in storie. Questo studio ha messo in evidenza come il contesto sia importante e sia una parte fondamentale della strutturazione del linguaggio naturale.

È inutile dire che la capacità di organizzare i pensieri in concetti è una delle caratteristiche che definiscono la mente umana. Un sistema intelligente ha bisogno di una conoscenza fisica di come si comportano gli oggetti, di una conoscenza sociale di come le persone interagiscono, di una conoscenza sensoriale dell'aspetto e del gusto delle cose, di una conoscenza psicologica.

CAPITOLO 9:

IPOTESI GENERALI E OBBIETTIVI

Il proseguimento dello studio è stato suddiviso nelle due applicazioni successive, le ipotesi alla base della strutturazione sono le medesime, mentre gli obbiettivi sono leggermente differenti dal momento che l'utilizzatore finale nel caso di studio del capitolo 11 è più profilato.

Le ipotesi alla base, utilizzate sia per la strutturazione che per la lettura delle interviste, sono le seguenti:

1. A livello manageriale dell'azienda non vi è una piena conoscenza dei sistemi informativi.
2. L'estrazione di dati significativi risulta laboriosa e non immediata in quanto è necessario un'operazione di drag and drop di filtri e vincoli.
3. Le business intelligence sono uno strumento valido ed efficiente, ma che a causa dei molteplici passaggi interni si viene a perdere l'utilità originaria.
4. Il tempo è una risorsa critica.
5. I manager sono più interessati alla gestione della catena distributiva ed al prodotto finito.

Esse sono il frutto di un'analisi condotta sotto diversi punti di vista, per la loro definizione, infatti, sono state di fondamentale importanza le conoscenze legate sia al mondo software informatico e sia le conoscenze legate al mondo della distribuzione. L'unione delle due ricerche ha portato a definire le basi sia da un punto di vista meramente legato all'utilizzo dei sistemi e sia da un punto di vista di interesse strategico. Le interviste hanno confermato queste ipotesi convalidando la teoria di implementazione sul sistema di distribuzione TMS. L'obbiettivo principale è quello di dotare l'utilizzatore di un sistema in grado di velocizzare il processo di acquisizione dei dati, l'obbiettivo ipotizzato in fase di kick-off è di velocizzare il processo di cinque 5 volte, ma al momento non vi è stata la fase di test.

Nel primo caso, l'obbiettivo è quello di inserire nella Release di marzo la soluzione di agente conversazionale *cross-client*, ovvero di ipotizzarla standard per tutti i possessori della soluzione *Execution* della Control Tower, i motivi della scelta saranno ampiamente spiegati in seguito. L'obbiettivo di questa fase è proprio quello di analizzare le reali necessità del singolo cliente a livello di singola domanda vocale, in modo da customizzare la proposta finale. La curva dell'apprendimento diventa sempre più ripida con l'aumentare degli utilizzatori, in questo modo gli sviluppatori impiegheranno sempre meno tempo a dotare i loro clienti di una soluzione ad hoc.Nel secondo caso invece l'obbiettivo è quello di fornire una risposta puntuale ad una necessità specifica: adottare un sistema conversazionale integrato con il CPFR. Si è quindi studiato un processo di estrazione di dati diversi appartenenti a settori diversi con l'obbiettivo di mostrare la capacità del sistema di creare sinergie tra le diverse fonti di informazioni. Questo ha permesso di proporre una metodologia di utilizzo più specifica e profilata.

CAPITOLO 10:

DEFINIZIONE DEL MODELLO MVP

10.1 Aspettative

Con questo studio si vogliono trovare modalità alternative di utilizzo della piattaforma in modo da valutarne, a posteriori, efficacia ed efficienza. Come ipotesi di base vi è quella secondo cui l'interfaccia vocale azzera completamente le barriere all'utilizzo e permette al lavoro di proseguire in modo molto più fluido. Per testare questa ipotesi sono stati effettuati dei questionari a figure tecniche di riferimento e condotte delle ricerche interne con team ICT. Implementando una soluzione di agente conversazionale ad una business intelligente ci si aspetta che il tasso di utilizzo, inteso come numero di ricerche giornaliere e situazioni (ad esempio in viaggio) di diversa interazione, aumenti, e che la velocità nell'effettuare le analisi sia sempre maggiore. Ci si aspetta inoltre che l'utilizzo delle business intelligence non sia esclusivamente limitato ad una stretta cerchia di figure aziendali, ma che sia fruibile alla maggior parte delle persone in modo da evitare colli di bottiglia durante il reperimento di dati. Con questo studio si cerca di capire in che contesti gli utenti utilizzerebbero un'integrazione di questo tipo. Come prime ipotesi si è pensato al suo utilizzo durante la guida o durante i viaggi di lavoro. Ci si aspetta che nel medio periodo aumenti anche il numero di utilizzatori delle piattaforme con cui viene integrato l'agente conversazionale. Nel lungo periodo, ci si aspetta che gli utilizzatori imparino a generare delle sinergie tra query diverse per aumentare la possibilità di trovare situazioni da migliorare. In questo contesto l'agente vocale sarebbe in grado di rendere visibili situazioni da cui trarre profitto economico, tendenzialmente riducendo costi e sprechi.
Si è comunque a conoscenza delle limitazioni tecnologiche preliminari che non permetteranno di proporre una soluzione che ricopra i diversi requisiti ed aspettative a 360 gradi, ma verrà offerta una base di partenza per i prossimi sviluppi.

10.2 Analisi preliminare

A monte del progetto iniziale è stato definito un modello, ovvero un *Minimun Viable Product* (MVP)[37] applicabile a tutti i casi di utilizzo dell'agente conversazionale. Nella creazione del modello è stata svolta una ricerca mirata a capire in che modo l'utilizzatore ragiona per interloquire con un agente conversazionale. Da quanto emerso nel paragrafo precedente, è stata riscontrata una tendenza a lavorare per concetti, o intenzioni, che lo user esprime per ottenere ciò che gli interessa, ovvero dati e informazioni significative per le sue analisi.
L'ingresso massivo di dati all'interno dei sistemi informativi aziendali per la gestione dei processi, la necessità di maggior controllo e trasparenza e l'esigenza di tempestività nel reperimento delle informazioni richiedono da un lato un impegno delle aziende IT di fornire

sistemi pronti e capaci a risolvere le esigenze del mercato, e dall'altro richiedono un impegno lato cliente per imparare ad utilizzarli in modo efficiente e al massimo delle loro capacità.
È necessaria quindi un'analisi di trade-off tra *usabilità e integrazione* in modo da combinare le necessità lato cliente e le offerte lato azienda. Ragionando in quest'ottica e avendo chiari i punti di riferimento, è fondamentale capire come il Natural Language Processing sia in grado di tradurre e capire i bisogni dell'utilizzatore e quale sia il modo più efficacie per produrre una risposta vocale o testuale ed eventualmente anche grafica. Lo strumento attraverso il quale funziona il NLP è il chatbot. Il chatbot è l'interfaccia usabile che assimila gli intenti del cliente e li incanala verso i giusti ricettori per estrapolare immediatamente l'informazione corretta. Gli intenti sono infatti il primo mezzo di comunicazione tra l'uomo e la macchina perché permettono di ricollegare le parole in richieste specifiche dal punto di vista computazionale.
Per lo sviluppo verrà utilizzato *DialogFlow*, un applicativo di Google per la realizzazione ed implementazione di chatbot. Dati i comandi disponibili sono stati definiti con il termine *intent* le intenzioni e le tipologie di domande che lo user finale andrà a porre.
La creazione degli *intent* è alla base del ciclo conversazionale, permette di tradurre quello che lo user dice in query per il sistema. In questo modo si crea il nesso tra il ragionamento dello user, che è focalizzato su quello che vuole ottenere e su ciò che gli serve, e il ragionamento delle business intelligence, che deve analizzare ciò che gli viene chiesto, quello che deve estrarre dai sistemi operativi e renderlo fruibile per l'utilizzatore.

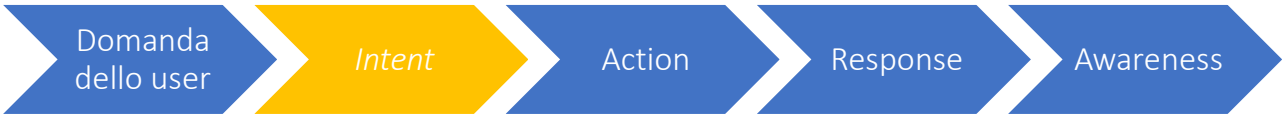


Figura 24: Ciclo di vita della conversazione

10.2.1 Definizione strutturale degli intent.

Seguendo la logica semantica e tenendo conto di quella pragmatica, la prosecuzione dello studio ha previsto la definizione degli *intent*. Gli *intent* svolgono la funzione di tradurre il bisogno dello user in un formato compatibile con il sistema di Natural Language Processing, cambiando il concetto di usabilità del sistema in oggetto. La creazione degli *intent* è il frutto dell'analisi delle necessità degli utilizzatori, emerse dalle interviste, e della conoscenza tecnica dei team ICT. La definizione degli *intent* nasce dalle necessità che l'utilizzatore incontra nel processo di estrazione di dati utili.
Le fonti che portano alla definizione degli *intent* sono di due origini, da un lato è stato osservato il modo di funzionamento e reperimento dei dati dal sistema di business intelligence e dall'altro è stato necessario l'intervento di risorse aziendali specifiche del settore.

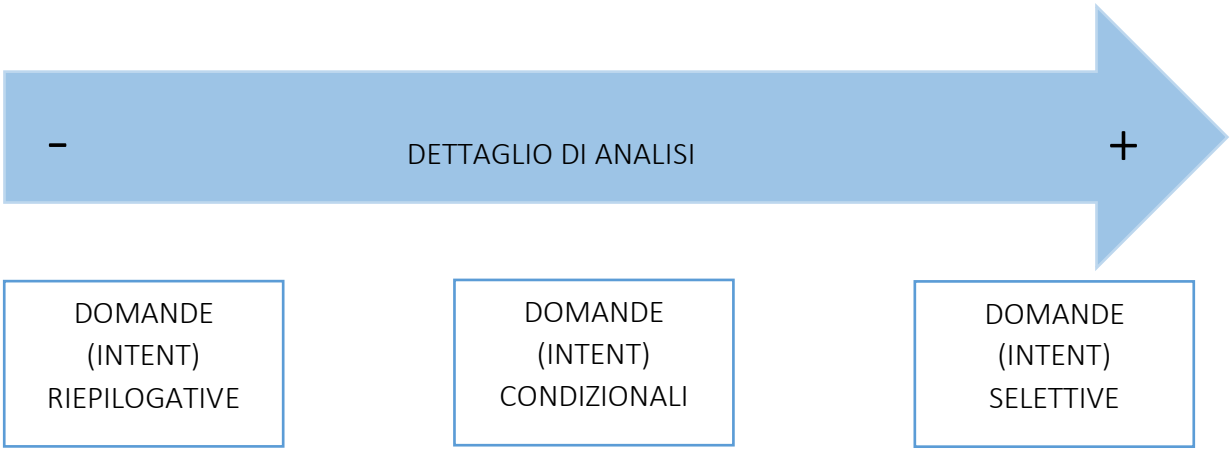
Modellizzare la logica con cui l'utilizzatore intende estrarre le informazioni richiede una fondata e profonda conoscenza del settore di gestione IT, dei suoi servizi e dei suoi applicativi, che non era possibile reperire se non con il contributo di risorse esterne specializzate. Il loro intervento è stato fondamentale, mettendo nuovamente in luce la necessità e l'importanza della conoscenza tecnica, che permette di lavorare e sviluppare le innovazioni con maggiore efficacia ed efficienza.
Utilizzando direttamente il sistema di *business analytics* e di monitoraggio e analizzando il modo in cui il sistema viene interrogato si evidenziano diverse necessità e tendenze. Il primo luogo l'analisi ha messo in luce una modalità di ragionamento che è possibile definire come selettiva. Dalle analisi interviste condotte con le diverse figure aziendali appare chiara la necessità di creare una tipologia di domande semplici ed intuitive che potessero essere utilizzare in modo indipendente da diverse figure aziendali. I manager intervistati affermano infatti che per loro sarebbe di grande utilità rendere il software più trasversale lungo i diversi piani del personale in modo che i colli di bottiglia dovuti alla carenza di personale specializzato vengano eliminati.
Per estrapolare un dato specifico è necessario un'operazione di *drag and drop* dei vincoli e filtri, in questo caso al sistema viene posta una *query* che mira all'estrazione di un dato specifico: con questo tipo di intent è stata formalizzata la domanda (intent) selettiva. È stata posta sotto osservazione l'esigenza del manager di avere una risposta puntuale di fronte a una domanda precisa sottolineando nuovamente il bisogno di fruibilità ed immediatezza del dato. Sotto questo genere di domande sono annoverate tutte le richieste specifiche di KPI estraibili dai diversi sistemi di business analytics, le domande poste dall'utilizzatore saranno infatti puntuali e mirate ad un obbiettivo specifico. A titolo di esempio una domanda in questo caso può essere: 'numero di consegne al Distribution Center X nella giornata di oggi'.
Il secondo risultato ottenuto da questa analisi combinata è il bisogno da parte dell'utente di rintracciare le situazioni che rappresentano una criticità. È stato riscontrato che il manager ha la necessità di estrarre i dati in un'ottica di prevenzione. Analizzando il profilo del manager, è emersa la sua necessità nell'ottenere informazioni che rispettino una serie di vincoli e filtri facendo risultare necessaria una categoria di domande filtrate. Questo tipo di *intent* viene categorizzato con le domande condizionali. L'obbiettivo dell'utente è quello di trovare una risposta data una serie di vincoli e valori soglia che si possono fissare su qualsiasi KPI o *Key Figures* del sistema. Questo è uno strumento molto flessibile che risponde alla necessità e al bisogno del mondo del business di avere informazioni che permettano di prendere decisioni e ragionare in maniera olistica e non più analitica. Sotto questo punto di vista le domande che vengono poste al sistema seguono uno schema predefinito formato da 'Dimensione Incognita', 'Key Figure', 'Valori Soglia', 'Filtri', a titolo di esempio: 'distributori con ritardo di consegna superiore al 5%'.
L'ultima tipologia di *intent* è stata il risultato dell'interazione diretta con il cliente. In un contesto in cui la mole di dati gestiti a livello operativo aumenta esponenzialmente, il cliente richiede una vista riepilogativa di dati significativi. Il modello prevede quindi l'inserimento di un *intent* che prevede la possibilità di porre una domanda che abbia come obbiettivo quello

di avere un *pannel* di dati utili e pronti per possibili ragionamenti. Approfondendo quindi il comportamento e le necessità del manager durante la raccolta di dati, è risultato evidente che dotare il sistema della possibilità di fornire una raccolta di dati con un'unica richiesta fosse estremamente strategico per il cliente in quando questa tipologia di estrazione permette di ottimizzare i tempi e la tempestività nel ragionamento, ma rende la soluzione ancora più scalabile.

La scalabilità della soluzione è data dal fatto di essere in grado di gestire una mole di dati sempre crescente, ma anche di azzerare la distanza fisica degli utenti garantendo sempre la stessa usabilità, in questo senso la soluzione si presta ad essere anche scalabile geograficamente e tecnicamente. La tecnologia è infatti migliorabile ed integrabile sotto diversi punti di vista.

Avendo quindi definito la necessità per l'utente di avere un risultato riassuntivo, sono state formalizzate le domande riepilogative. Queste compongono un set di domande poste direttamente dall'utilizzatore con l'intento di ricevere un quadro chiaro e conciso della situazione, proprio per questo motivo vengono definite le *key figures* e KPI che andranno inserite in ogni *intent* di questo tipo. I parametri inseriti in ciascun *intent* riassuntivo permettono al manager, di avere un'istantanea di un determinato contesto.

Questa tipologia di domanda è la più difficile da realizzare dal punto di vista computazionale, ma è quella che permette di raggruppare una serie di informazioni che altrimenti andrebbero chieste singolarmente. L'aspetto caratterizzante questo tipo di *intent* è dato dalla sinergia che nasce tra la dipendenza dei vari parametri inseriti. Molte volte in dato può non fornire una chiara e corretta dimostrazione della situazione corrente, ma la correlazione con un altro può permettere all'utilizzatore di compiere il ragionamento in modo molto più fluido e dinamico. In un contesto lavorativo dove la tempestività è un fattore cardine, si modificano i vari paradigmi legati anche al posto di lavoro che può diventare anche la macchina o l'aereo, di conseguenza in situazioni diverse dall'uso comune risulta utile e necessario avere un sistema 'intelligente' in grado di seguire l'onda del cambiamento.



10.2.2 Definizione del campo di applicazione

Nella definizione del *Minimum Viable Product* sono state definite in primo luogo le tipologie di *intent* su cui si baseranno tutti i futuri progetti di sviluppo dell'agente vocale. Riprendendo dal capitolo precedente, gli *intent* si classificano in selettivi, condizionali e riepilogativi. Conclusa questa prima fase di struttura del MVP si è analizzato quale potesse essere il primo campo di applicabilità per l'implementazione degli stessi. Le ricerche che hanno portato a delimitare il campo di applicabilità sono frutto di una attenta analisi sullo sviluppo dei sistemi IT di gestione della *supply chain* e delle richieste dei clienti.
Ogni sistema di gestione della catena logistica lavora per offrire al cliente una soluzione totalmente integrata ed *EndToEnd*, ma soprattutto deve saper gestire ogni customizzazione per il cliente.
L'approccio allo sviluppo del prodotto e dell'innovazione sta infatti seguendo il concetto di *User-Centered Design*. Il cliente e le sue necessità assumono un ruolo sempre più preponderante all'interno dell'organizzazione dell'area produttiva e di innovazione. Risulta infatti strategico capire quali siano le richieste del mercato e organizzare le risorse e i futuri sviluppi in base a queste. L'innovazione che ha come focus in nuovo concetto di usabilità orientato ad una maggiore efficienza è di tipo incrementale, l'obbiettivo è quello di dotare il cliente di quello che gli manca per renderlo pienamente soddisfatto di quello che gli viene offerto.

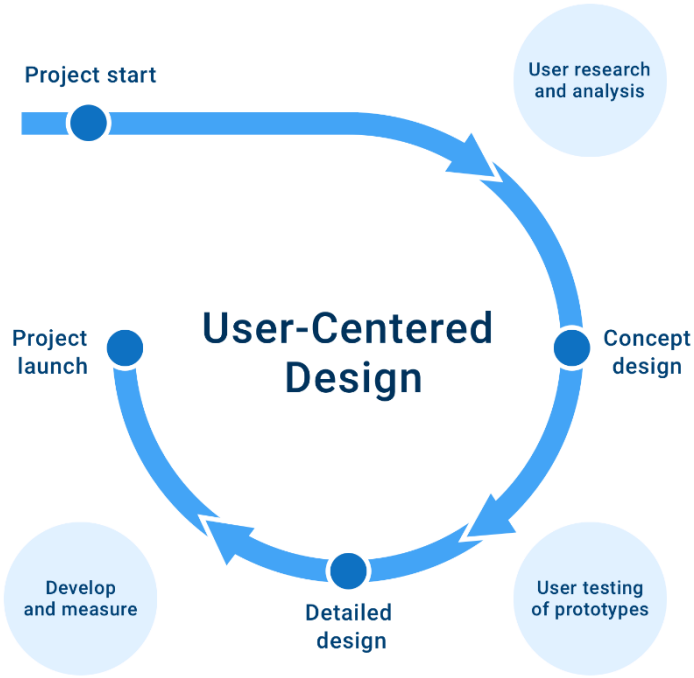


Figura 25: Modello di sviluppo dell'innovazione User-Centered Design.

L’obbiettivo del MPV è proprio quello di assecondare le necessità base del cliente e proporre un prodotto, anche se ancora lontano da quello finale, che attragga l’attenzione e acceleri il processo di apprendimento.
Date le necessità di sintesi e dinamicità del cliente, lo strumento sul quale verrà implementato l’agente conversazionale sarà proprio la Control Tower. I motivi legati a questa scelta sono, da un lato strategici, in quanto l’integrazione permette ai clienti già presenti di avere un servizio aggiuntivo e a quelli nuovi di ottimizzare immediatamente il loro investimento. La Control Tower è infatti lo strumento più vicino all’utilizzatore e fornisce un insieme di strumenti per la sintesi, l'analisi, il controllo e la governance di tutti i dati provenienti dall'intero processo della Supply Chain. Permette di sostenere le decisioni in modo da intercettare rapidamente le criticità, le anomalie e i punti di miglioramento al fine di aumentare le prestazioni della supply chain, consentendo l'analisi di dati affidabili e aggiornati in tempo quasi reale. Fornisce uno strumento proattivo grazie alla gestione di allarmi basati su soglie configurate ed un set di report e widget preconfigurati basati sul modello SCOR [38]. Rielaborando le ipotesi prima descritte con i risultati delle interviste, quest’ultime le hanno confermate, convalidando la teoria di implementazione sul sistema di distribuzione TMS.

Risulta importante ricordare che la catena attraverso la quale lavora il processo della logistica di approvvigionamento si distingue in due macro aree: Inbound ed Outbound.
I sistemi che si occupano di gestire i processi di Inbound offrono soluzioni che spaziano dalla programmazione base dei trasporti, fino alla gestione dei contratti e delle valutazioni delle specifiche modalità di combinazione dei singoli viaggi e dei singoli trasportatori. Nelle aziende del largo consumo la fase più aleatoria e critica è costituita dalla Distribuzione più che da quella di Approvvigionamento. Rimanere *out-of-stock* di un prodotto finito è estremamente grave per un’azienda, è infatti il prodotto finito che crea il business e di conseguenza un manager è interessato al fatturato che è dato proprio dal prodotto finito presente nei punti vendita. Questa prima osservazione ha orientato la progettazione del MVP verso l’area dell’outbound. La fase di gestione della Distribuzione inoltre è quella dove si concentrano la maggior parte dei costi e che di conseguenza si presenta come la più importante e la più strategica. I motivi per cui si investe di più nell’area della distribuzione sono relativi ad un *trade-off* tra collaborazione, visibilità e costi. (Gartner 2020)

L’output prodotto dalle interviste ha messo in luce un chiaro bisogno di monitoraggio del prodotto finito, gli intervistati hanno messo in luce quattro aspetti fondamentali:

1. Livello di stock nel magazzino/distributore
2. Copertura di stock nel magazzino/distributore
3. Vendita del magazzino/distributore
4. Approvvigionamento al magazzino distributore.

Il prodotto finito (stock) viene monitorato indubbiamente dal sistema TMS della Control Tower definendo ulteriormente il campo di applicazione. Gartner riporta, in termini economici e strategici, l'importanza che assume la distribuzione nella gestione dei trasporti in quanto una gestione efficiente dei trasporti garantisce una riduzione dei costi che si traduce direttamente in savings per il cliente e la crescita prevista in questo settore per il 2021 è del 12,2%.

Tesi TMS è costituta da quattro soluzioni: *Planning, Collaboration, Execution e Costing*. Dalle analisi condotte nei capitoli precedenti è già emerso che la soluzione come la soluzione che soddisfa maggiormente il bisogno dei clienti sia *l'Execution* in quanto direttamente collegata al prodotto finito e quindi al business del cliente. Dalle analisi interne legate all'interesse di creare un prodotto che permettesse il cross-selling dalla soluzione base è emerso che le soluzioni con più clienti sono TMS *Costing* e TMS *Execution* con rispettivamente il 35,5% e il 21% dei clienti Tesi Platform.
Mentre lato Control Tower la maggior parte dei clienti, ovvero il 58,3%, presentano la soluzione TMS *Execution*, seguita dalla soluzione TMS *Collaboration* con il 25%. Data la novità della soluzione e la difficoltà di implementazione, le analisi interne hanno portato a confermare che Tesi TMS *Execution* sia la soluzione Control Tower con un miglior fit economico-strategico in quanto risulta quella maggiormente utilizzata. In questo modo anche i ritorni economici immediati risultano maggiori in quanto il tasso di adozione per *l'Execution* risulta maggiore di quello del *Costing*.
L'ultima analisi condotta con l'obbiettivo di determinare il primo campo di applicazione è stata quella della suddivisione della soluzione *Execution* in sottogruppi di interesse in modo da orientare il primo MVP in modo più preciso. Analizzando nel dettaglio la soluzione si osserva che è composta da tre microsettori, ovvero:

- visibility: operatività del sistema di tener traccia del tracking
- claim: gestione dei resi
- deliveries: gestione delle consegne

Dalle analisi condotte precedentemente, dalle ipotesi di base e dalle analisi interne è stato chiaro come il microsettore più adatto all'implementazione sia quello delle *deliveries*. I motivi che hanno portato a questa scelta sono stati spiegati nei capitoli precedenti e riguardano diversi fattori del mondo del business e della tecnologia. In primis il business dell'azienda è guidato dal prodotto finito e la sua vendita genera fatturato, inoltre lo *stock-out* di prodotto finito è una situazione che le aziende non si possono permettere in quanto corrisponde ad una perdita netta. Nel mondo della Logistica la componente relativa ai trasporti è quella più aleatoria, la parte relative alla consegna del prodotto finale inoltre è quella più critica, di conseguenza il manager è interessato ad avere informazioni aggiornate sullo stato della merce e quando individua un problema è pronto a definirne le cause. Infine,

un miglior monitoraggio e un'ottimale gestione dei trasporti relativa alla logistica outbound genera *savings* che variano dall'8% al 10%. (Gartner 2020)
La conclusione di questa analisi è stata la definizione completa del campo di applicazione che prevede l'implementazione dell'agente conversazionale sul modulo TMS *Execution* della Control Tower con un focus preliminare sul caso delle deliveries.

10.3 Definizione delle Entities

Per la realizzazione del progetto è stato utilizzato il sistema di interazione di Google 'DialogFlow'.
La prima attività su cui lavorare, finita la fase di identificazione del campo di applicazione, è stata l'istruzione dell'agente conversazionale. Per questa fase la ricerca è stata condotta in sinergia con il personale tecnico in quanto è stato necessario mappare interamente tutto il processo di progettazione e di architettura software. L'analisi congiunta ha portato alla definizione di una serie di entità, ovvero di parti del discordo direttamente riconoscibili dall'agente conversazionale che permettono l'estrazione dei dati. Con entità o *entities* si intendono tutti i dati che popolano i database dei sistemi che vengono interrogati dalla Control Tower, l'estrazione avviene successivamente con l'applicazione degli intent ai vari insiemi ed aggregazioni di entità differenti. La definizione delle entità avviene tramite un codice identificativo e un nome proprio che può avere diversi sinonimi. Ogni sinonimo deve essere formalizzato attraverso DialogFlow e permette di mantenere il contesto nel momento in cui l'utente parla. Le entità che sono state integrate nel primo MVP appartengono a classi diverse, come la classificazione in base al luogo geografico (città, regione, nazione, continente), il mezzo ed il tipo di trasporto (camion, nave, strada, mare, ...), stati del viaggio (confermato, respinto, …) o anche i vari periodi relativi ad una spedizione (data di partenza, data di partenza attesa, data di arrivo, data di arrivo attesa, …). All'interno della progettazione è stata formalizzata un'entità che racchiudesse tutte le unità di misura e i dati direttamente calcolabili a valore, in valore assoluto o in percentuale (*Allegato B*). Attraverso l'inserimento puntuale delle diverse entità viene mappata la prima lista di richieste che possono essere poste all'agente conversazionale.

10.4 Definizione intent

Ritornando alla classificazione degli intent, ci possono essere tre tipologie: selettivi, condizionali e riassuntivi. Ogni tipologia di intent viene associato a una tipologia di domande che l'utente può porre al sistema per estrarre le informazioni che gli servono. Anche questa fase dal lavoro è stata il frutto dell'unione delle conoscenze tecniche e di business. In questa parte di preparazione dell'agente conversazionale è stato fondamentale il lavoro di tecnici e programmatori in quando la definizione dei vari tasselli dell'agente conversazionale deve essere tradotta in linguaggio di programmazione. Nella fase preparatoria dell'agente

conversazionale è importante stabilire tutte le attività che il sistema deve essere in grado di compiere. In seguito alla definizione dei compiti e delle informazioni che l'agente dovrà estrarre dai database viene strutturata la fase di programmazione del *Middleware*, ovvero l'intermediazione tra quello che viene captato dall'agente come richiesta e l'estrazione dei dati stessa.
Con la definizione e successiva formalizzazione degli intent, il sistema di agente conversazionale è in grado di definire l'entità di appartenenza in modo da creare l'insieme con cui andare ad interrogare direttamente i database attraverso l'uso di piattaforme di integrazione.
La decisione presa inseguito all'analisi di questa parte del progetto è stata quella di formalizzare intent di tipo selettivo di base e riassuntivo, cercando di prevedere le richieste del cliente. Per la prima release la scelta è stata di non integrare ancora le domande di tipo condizionale. La fase successiva alla definizione degli intenti è stata quella di allenamento dell'agente conversazionale attraverso le *Training phrases (Allegato B).* Le frasi di training servono per insegnare al sistema a riconoscere le varie entità e a farle convergere verso l'estrazione di dati corretta. L'obbiettivo di questa fase è quello di trovare tutti i vari modi con cui può essere chiesto un dato o un'informazione in modo da arricchire la lista dei sinonimi per ciascuna entità e per rendere l'agente conversazionale più reattivo ad ogni richiesta.
Dati i quattro punti di interesse elencati al capitolo precedente:

1. Livello di stock nel magazzino/distributore
2. Copertura di stock nel magazzino/distributore
3. Vendita del magazzino/distributore
4. Approvvigionamento al magazzino distributore.

Gli *intent* che sono stati definiti, sia dal punto di vista informatico che applicativo, per la realizzazione dell'MVP sono stati:

- *intent* selettivi: estrazione di dati puntuali da una serie di filtri;
- mantenimento contesto *intent* selettivo: è una variante *dell'intent* selettivo che permette di mantenere il contesto della conversazione modificando dati e filtri;
- *intent* riassuntivi.

Lo sviluppo informatico delle domande selettive è il più semplice e il più veloce, nonché molto scalabile in quanto è possibile arricchire questo bacino con una grande mole di domande possibili. Per la realizzazione in un MVP è stato molto utile strutturate questo tipo di *intent* sia dal punto di vista tecnico che operativo in quanto ha permesso di ragionare su in fattore fondamentale per la conversazione tra umani: il contesto. Il modo di interagire di due persone avviene in modo fluido in quanto entrambe tengono traccia dei discorsi precedenti, per la creazione del MVP si è voluto ricreare la stessa situazione per far capire all'utilizzatore le potenzialità e le affinità umane di questa tecnologia. In questo modo l'utente può cambiare tipo di richiesta senza dover ripetere gli stessi parametri, come la

Nazione, della query precedente. Dalle interviste e dalla letteratura è emerso come il colloquio con un computer sia più macchinoso e assomigli ad una lista di ordini, con questa strutturazione l'obbiettivo è quello di mitigare l'effetto 'macchina'.
È stato teorizzato un *intent* riassuntivo per il settore di applicazione del progetto. All'interno della soluzione TMS *Execution* è possibile conoscere lo stato delle merci consegnate e lo stato del tracking. Avendo scelto di effettuare un primo focus sulle consegne sono stati definiti sia aspetti positivi che critici, in modo da fornire all'utente una chiara elaborazione della situazione corrente. Dalle interviste condotte con diverse figure aziendali, è emerso che agli utenti interessa sapere sia quando la situazione presenta delle anomalie e sia quanto è tutto corretto. Attraverso domande di tipo riassuntivo e possibile estrarre diversi dati ponendo una sola domanda al sistema. In questo caso l'interdipendenza delle fonti dei dati rende l'informazione molto più significativa. La strutturazione *dell'intent* riassuntivo permette di capire l'andamento delle consegne verso un centro di distribuzione o un magazzino indicato nella domanda. Con questa interrogazione viene fornito un quadro generale per ogni punto di ricevimento merci in modo da tenere sotto controllo eventuali stock out e risolvere tempestivamente i problemi. Le *key figures* che vengono estratte sono:

- consegne arrivate al punto di consegna richiesto;
- consegne non arrivate al punto di consegna richiesto;
- consegne in viaggio verso il punto di consegna richiesto;

Di default l'output della domanda viene riportato in percentuale in base al totale, ma l'utente ha la possibilità di chiedere le stesse informazioni in valore assoluto. Attraverso la semplice interrogazione 'riassunto consegne' il sistema restituisce tre dati che permettono all'utente di monitorare la situazione. Se la percentuale di consegne arrivate è bassa, ma quella in viaggio è alta è possibile che vi sia solo un problema che l'utente può andare a ricostruire con estrazioni più puntuali inseguito. Per mercati in cui la freschezza della merce è molto importante è fondamentale accertarsi che non vi sia un sovraccarico di stock all'interno del centro di riferimento, per esempio in questo caso alti valori di consegne arrivate e consegne in viaggio potrebbe essere un problema da approfondire.

10.5 Conclusione progetto

La soluzione di integrazione dell'agente conversazionale, presente nella Release di marzo, è stata completata senza ritardi. In seguito all'analisi funzionale, è stata definita un'architettura senza Integration Layer, parte del sistema che permette l'integrazione diretta con qualsiasi fonte, ed i servizi di integrazione sono forniti direttamente da TesiSquare, essi vengono integrati direttamente all'interno della piattaforma e dialogano con il Google Cloud e la Mobile App. La scelta di non prevedere un Integration Layer nell'infrastruttura è stata fatta sulla base di costi di sviluppo e di necessità: in quanto si tratta di una prima release non profilata la scelta è stata quella di proporre una soluzione base, ma

funzionante e precisa. La Mobile App è stata sviluppata da una ditta esterna (Ansel Technology).
I moduli da cui è composta l'architettura sono:

- Client: all'interno del quale si trova la Mobile App, che è l'interfaccia di input per il client. La Mobile App consente al client di intervenire per via testuale e vocale. In seguito a Log-In, l'utente accede alla schermata della chat che permette di:
    - Visualizzare la cronologia delle domande e delle risposte;
    - Scrivere o fare una domanda;
    - Leggere e ascoltare la risposta;
- Platform: con i servizi di autenticazione e profilazione delle applicazioni;
- DialogFlow e Middleware: entrambi fanno parte del Cloud di Google, DialogFlow è il motore dell'architettura, cioè estrae le parole del linguaggio naturale e le elabora, mentre Middleware è un connettore tra il Cloud di Google e il Cloud di Tesi;
- Control Tower: soluzione Tesi da cui vengono estratti i dati.

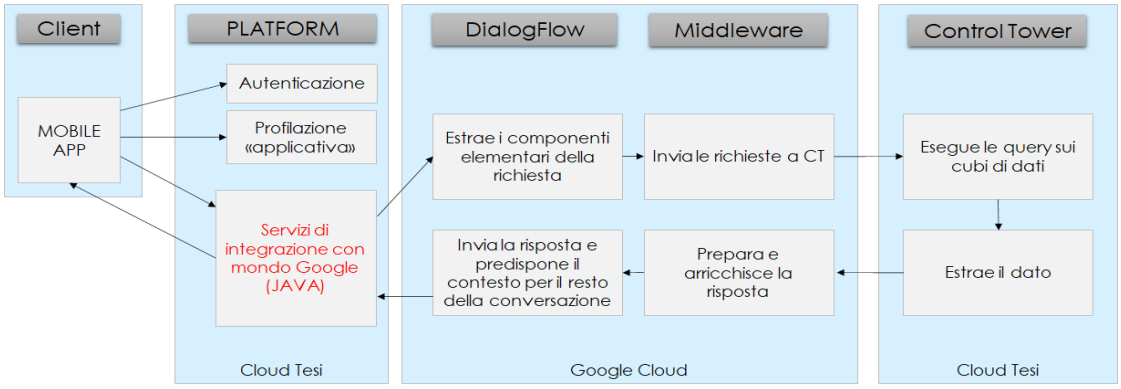


Figura 26: Architettura della soluzione di agente conversazionale.

Per quanto riguarda gli sviluppi del testo in lingua, Google è stato coinvolto per la parte di testo, mentre Ansel ha integrato la parte audio. Per questa prima release si è provato ad integrare anche una soluzione in inglese, ma sono previste ulteriori migliorie.
Per l'accesso ai dati ed ai vari profili è stata utilizzata la Platform. In base all'utenza sarà infatti possibile accedere a dati diversi.
Nella fase di test, oltre alla criticità della lingua, è emersa la necessità di inserire due intent per permettere all'agente conversazionale di mantenere correttamente il contesto: uno cambia il parametro tenendo fissi i filtri, mentre l'altro cambia i filtri tenendo fisso il parametro. Sempre in fase di test sono state implementate nuove domande di training per permettere al sistema di rispondere in maniera sempre più puntuale.

La fase di test finale è stata eseguita negli ultimi giorni di febbraio 2021 e gli impatti sono stati poco significativi. Questa fase è stata organizzata partendo dal dialogo tra i sistemi più interni, l'ordine del test ha visto questa programmazione:

1. Dialogo tra Middleware e Control Tower → OK
2. Dialogo tra Dialogflow e (Middleware – Control Tower) → OK
3. Dialogo tra Platform e (Dialogflow - Middleware – Control Tower) → OK
4. Dialogo tra Client e (Platform - Dialogflow - Middleware – Control Tower) → Lingua inglese non precisa

L'unica fase che ha visto l'insorgere di problemi è stata l'ultima in quanto la lingua inglese non è risultata efficiente come quella italiana. La soluzione è stata fornita da un'azienda terza che provvederà alla correzione.
La parte finale del progetto è stata al centro di ulteriori evidenze. È emersa la difficoltà di integrare cinque sistemi diversi. Questa complessità infrastrutturale garantisce solidità alla soluzione, ma necessita di un piano IT ben organizzato e di figure professionali preparate. Per questo le competenze necessarie per la buona riuscita di un progetto che vede una soluzione ad alto contenuto tecnologico sono diverse e non facili da avere. Per lo sviluppo della Mobile App è stato infatti utilizzato un servizio esterno, per le integrazioni sono state necessarie conoscenze di Java Script, per la parte conversazionale sono state necessarie le competenze di programmazione su Dialogflow, mentre per la parte di Platform è stato necessario l'utilizzo del linguaggio di programmazione Pyton.
La pluralità delle competenze richieste è conseguente all'implementazione di una soluzione innovativa che richiede tecnologie e modalità di sviluppo diverse.

10.6 Conclusioni qualitative e quantitative

Dati i vantaggi che la soluzione apporta in termini di usabilità di estrazione e analisi dei dati è necessario analizzare anche i risultati qualitativi dell'implementazione.
Prendendo come benchmark di riferimento un'azienda dotata semplicemente della soluzione Tesi Platform e considerando i costi, ovvero i costi indipendenti dalla soluzione legati a fattori esogeni, i costi derivanti dall'implementazione della soluzione e ed i savings derivanti dall'utilizzo dei sistemi, si arriva alla conclusione che per il cliente è conveniente implementare il comando di agente conversazionale se il beneficio che esso apporta è maggiore o uguale del suo prezzo di acquisto, con il vincolo che esso non superi l'investimento impiegato da Tesi per il suo sviluppo.
Analizzando le origini del risparmio, lato utilizzatore e lato Tesi si osserva che nel primo caso il risparmio avviene in termini di costi: l'implementazione dell'agente conversazionale porta ad un aumento del margine di fatturato grazio alla riduzione dei costi. Per quanto riguarda Tesi invece non si tratta di savings, ma di aumento diretto delle soluzioni vendute, si parla

quindi di aumento dal lato dei ricavi in quanto i suoi costi di sviluppo non diminuiscono e l'obbiettivo della soluzione non è legato ad una maggiore efficienza del software, ma bensì quello di rendere la soluzione Control Tower più usabile e di conseguenza più vendibile. In quanto la soluzione non è ancora stata introdotta è impossibile andare a definire quale sarà l'effettivo risparmio di costi ed aumento di ricavi ottenibile. Sicuramente il prezzo della soluzione dovrà coprire interamente i costi di implementazione della Platform, della Control Tower e della soluzione di agente vocale, al netto dei prezzi di vendita delle prime due soluzioni.
Le soluzioni di agente conversazionale proposte da colossi come Amazon e Google richiedono da un lato grandi investimento in innovazione, ma dall'altro vengono largamente adottate dal mercato di massa in quanto sono facili da usare e costano poco. L'aspetto dei costi è molto importante in quanto al momento non c'è una chiara visione del metodo di monetizzazione di questi sistemi, e per questo è necessario un solido business model, strategia adotta da Amazon. Come detto in precedenza, non è prerogativa dello studio e dell'implementazione tecnologica trovare un riscontro economico, ma nell'intero percorso si è tenuto conto di questo aspetto soprattutto in termini di competitività. Dalle analisi interne ed esterne, condotte in parallelo con la letteratura, si è cercato di produrre un prototipo che presentasse le seguenti caratteristiche:

- alta accuratezza e affidabilità;
- integrazione con i diversi sistemi;
- accesso a diversi sistemi di device;
- utilizzo di vari set di dati e possibilità di personalizzazione.

Queste caratteristiche sono quelle che permettono al sistema di essere apprezzato e largamente utilizzabile. La soluzione di agente conversazionale permette il fenomeno del *cross-selling*, ovvero il passaggio dall'acquisto della Platform a quello della Control Tower (soluzione sul quale viene installato l'agente conversazionale). La strategia che è stata seguita per la creazione dell'agente conversazionale è basata decisione aziendale di voler rendere la soluzione più competitiva sul mercato. In quanto qualsiasi applicazione legata al mondo business non ha un benchmark equiparabile tecnicamente, è stata scelta come soluzione Tesi la Control Tower Execution in quanto è quella usata dalla maggior parte dei clienti Tesi. Dato che la tecnologia conversazionale necessita di un grande numero di utilizzatori per sviluppare le conoscenze del linguaggio naturale, avere la possibilità di avere un grande numero di utilizzatori iniziali è strategica ed essenziale per le implementazioni future. Un limite delle implementazioni basate sul linguaggio naturale è proprio quello del raccoglimento di parole e concetti da trasformare in operazioni e successivamente in output. Il modello studiato ha come obbiettivo quello di far capire al cliente le grandi potenzialità di questa tecnologia, da far successivamente crescere insieme.

CAPITOLO 11:

Caso di studio

I vantaggi in termini di usabilità e integrazione sono ormai chiari. Il passaggio ad un'estrazione basata sulla conversazione permette di approcciarsi ai dati in maniera decisamente più autonoma ed efficiente. Il nuovo concetto di usabilità, interconnesso con l'attenzione sempre maggiore ai dati, ha dato vita ad un modo totalmente innovativo di interfacciarsi con le applicazioni software.
La velocità con cui cambiano le informazioni caratterizza anche il mondo del lavoro, il settore manageriale è quello più soggetto alla dinamicità con cui si muovono i dati, esso è infatti identificato come user target oggetto dello studio. Con il seguente caso di studio si vuole chiarire quali sono i punti e le situazioni critiche che un manager della supply chain si trova a dover gestire nel momento in cui deve estrarre una serie di dati per tenere sotto controllo la situazione della sua area di interesse.
Per la realizzazione dell'analisi che seguirà, è stato intervistato un Regional Supply Chain Manager, dell'azienda che ha adottato il sistema di CPFR, con esperienza decennale nel mondo della logistica. In seguito al suo intervento sono state identificate due figure manageriali che adotterebbero un sistema conversazionale. Questo spunto ha evidenziato la necessità di un sistema più dinamico rispetto a quelli tradizionali in diversi strati gerarchici.

11.1 Aspettative

Attraverso la ricerca condotta con il seguente caso di studio si vuole offrire una soluzione reale di agente conversazionale, basando le scelte sulle necessità ipotizzate e sulle richieste specifiche del caso. Le ipotesi su cui viene basata sia la conduzione dell'intervista che dell'implementazione successiva dunque sono:

1. A livello manageriale dell'azienda non vi è una piena conoscenza dei sistemi informativi.
2. L'estrazione di dati significativi risulta laboriosa e non immediata in quanto è necessario un'operazione di drag and drop di filtri e vincoli.
3. Le business intelligence sono uno strumento valido ed efficiente, ma che a causa dei molteplici passaggi interni si viene a perdere l'utilità originaria.
4. Il tempo è una risorsa critica.
5. I manager sono più interessati alla gestione della catena distributiva e della merce in magazzino.

Dal punto di vista qualitativo queste sono le ipotesi base su cui è basata l'integrazione dell'agente conversazionale. In seguito al caso analizzato verranno confutate, convalidate o integrate.

Tuttavia, in quanto l'analisi viene effettuata in un contesto completamente innovativo e non ci sono ricerche antecedenti a questa, le caratteristiche quantitative che rientrano nell'osservazione saranno:

- maggiore velocità nel reperimento dei dati, con conseguente riduzione dei tempi;
- maggiore frequenza di utilizzo, sia in termini di utilizzo giornaliero che in termini di utilizzo in situazioni diverse;
- maggiore attenzione ai dati raccolti;
- riduzione dei colli di bottiglia in campo di analisi.

Ci si aspetta, in linea con le richieste dei manager intervistati, di semplificare notevolmente la ricerca di informazioni utili, di garantire la possibilità di effettuare le ricerche in situazioni diverse e luoghi diversi dall'ufficio, ma soprattutto di generare sinergie dall'estrapolazione di dati diversi ma collegati.

11.2 Obbiettivo

L'obbiettivo del caso di studio è quello di proporre, nella realtà aziendale, un nuovo modo di interazione con i dati basato su un concetto di usabilità innovativo che abbatte le barriere all'utilizzo, come la conoscenza tecnica dei sistemi, permettendo un approccio diretto basato sul linguaggio naturale. Questo viene applicato in un contesto nel quale il dato assume un carattere molto importante e vitale per il business aziendale, esso diventa una forma di vantaggio competitivo. La sua condivisione all'interno dell'organizzazione permette la collaborazione tra le diverse aree e la sinergia che si crea tra collaborazione e usabilità è il focus dello studio. L'applicazione di questo binomio all'interno della realtà aziendale ha portato ad interessanti riflessioni: le aziende investono molto nella tecnologia e sono pronte al cambiamento che si sta assistendo. Assumendo la qualità del software come prerogativa consolidata, la vera sfida è quella di ottimizzare tutto quello che la precede a partire dall'entità più piccola di tutte: il dato. In seguito alle ricerche condotte sul linguaggio naturale e all'implementazione dello stesso in maniera cross-client, ora si cerca di adattare la soluzione ad un cliente profilato e con necessità particolari.
Gli obbiettivi, focalizzati sull'implementazione dell'agente conversazionale e del CFPR, quindi sono:

- creare sinergie tra fonti di dati diversi;
- far emergere la capacità del sistema di estrarre i dati da fonti di dati diversi;
- mostrare la scalabilità del sistema in termini di input ed output;
- dimostrare quanto tempo viene risparmiato grazie alla riduzione delle azioni di drag and drop;

I macchinari di produzione automatizzati, programmi di gestione delle scorte e di ottimizzazione del ciclo logistico sono fattori sono noti da tempo all'interno del mondo competitivo in cui si trovano le aziende ora. La competizione si gioca sulle sinergie che

nascono dall'utilizzo collaborativo di tutte le risorse di dati di cui dispone l'organizzazione, sinergie che si riflettono nel probabile miglioramento degli indici di performance aziendale (servizi al cliente) e nell'aumento del margine del fatturato. Si parla infatti di una vera e propria trasformazione e per realizzarla è necessario che i dirigenti allarghino la loro visione all'ecosistema in generale, ovvero all'intera rete, approcciandosi con una visione olistica alle relazioni aziendali, che diventano collaborative, ed ai processi aziendali che vengono resi man mano più integrati. L'ecosistema si estende verticalmente e orizzontalmente, dal consumatore al fornitore e le strategie sono volte a creazione sempre una maggiore interazione tra i due[39].

L'obbiettivo è quello di creare una reale connessione tra il sistema CPFR e l'agente conversazionale, per promuovere un reale miglioramento dell'efficienza efficacia catena del valore nei processi della supply chain. Il fondatore di Wal-Mart è stato uno dei primi a mettere in discussione il rapporto tra il fornitore e il distributore intuendo i vantaggi di un allineamento esecutivo e organizzativo nello sviluppo di partnership commerciali collaborative[1].

Nella situazione AS-IS, caratterizzata dall'assenza di collaborazione, i distributori o i rivenditori si concentrano sulla domanda dei consumatori a scaffale, che si basa sui dati previsionali dei punti vendita (POS). I produttori invece si occupano principalmente di una previsione su base storica dell'ordine, principalmente dal punto di vista delle spedizioni. Nella situazione TO-BE ideale il produttore riesce ad ottenere i dati relativi alla domanda provenienti direttamente dal cliente finale. Come spiegato nei capitoli precedenti arrivare a questo dato sensibile è ancora difficile in quanto ci sono aziende specifiche che si occupano di venderli a caro prezzo, ma è un chiaro segnale di quanto esso sia importante per le aziende. Nel caso di studio si approfondisce l'interazione tra la supply chain e la domanda, nonché si pone in evidenza il valore di questa collaborazione attraverso un sistema di intelligenza conversazionale.

Il rapido sviluppo delle tecnologie dell'informazione ha permesso ai produttori di tracciare il flusso delle informazioni, che si sviluppa in parallelo con il flusso dei materiali ma che è in grado di rendere la supply chain decisamente più flessibile, adattabile e intelligente. La struttura della catena di fornitura lineare non è più supportabile in uno scenario in cui emerge continuamente un enorme volume di dati da ogni parte della filiera ed allo stesso tempo, è necessaria una struttura ciclica e collaborativa per dare una risposta efficace[40].

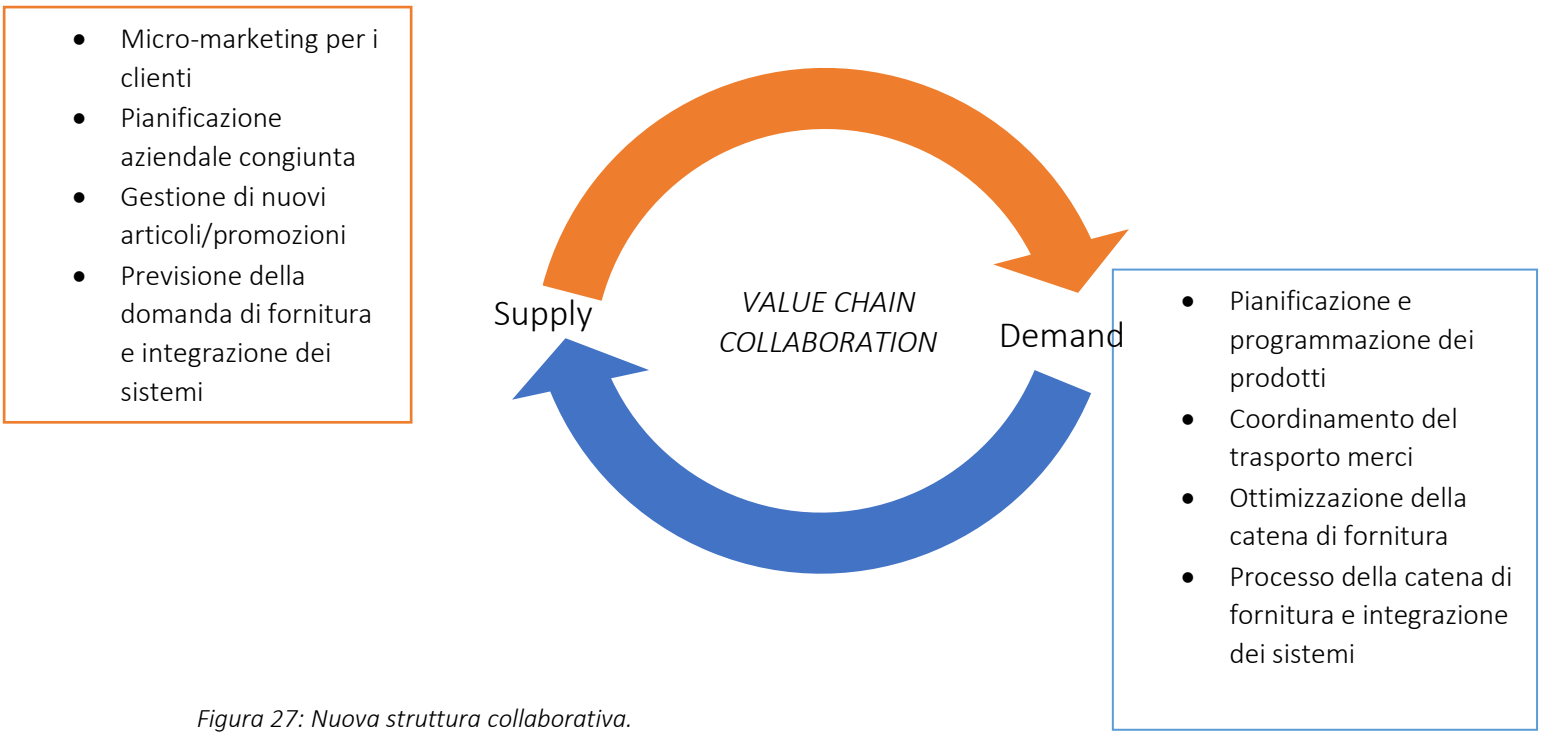


Figura 27: Nuova struttura collaborativa.

Nell'era dei big data, i dati sono riconosciuti come un asset di valore per i produttori di qualsiasi dimensione ed è riconosciuto come l'analisi dei grandi dati possa rimodellare profondamente il modo in cui produttori e distributori operano, collaborano, competono e crescono. Il caso di studio si propone come mezzo per capire come avviene questo cambiamento e propone una prima soluzione pratica.
Con l'applicazione del linguaggio naturale a flussi informativi assistiti da software gestionali, si pongono le basi per un sistema completamente nuovo, nel quale l'innovazione è la chiave del successo per via di una migliore interpretazione dai dati che descrivono la realtà in modo più particolareggiato. L'obbiettivo dello studio non è un'analisi quantitativa sull'utilizzo dell'agente conversazionale con il sistema collaborativo integrato, ma mira a capire come questi due attori possono entrare in contatto e formalizzare un'applicazione pratica di utilizzo reale.

11.3 Descrizione

Il caso di studio prevede l'implementazione del modello di agente conversazionale spiegato ed analizzato nel capitolo precedenti con il sistema CPRF, applicato in un contesto di *forecast-based replenishment*, frutto della cultura *data driven*.
L'azienda oggetto del caso di studio opera nel mondo della grande distribuzione ed è caratterizzata da una *supply chain* molto articolata. Il processo logistico infatti prevede diverse fasi, ovvero il rifornimento, la produzione e la distribuzione verso centri di distribuzione, DC, o verso punti vendita. La presenza di un distributore all'interno del ciclo logistico è un filtro al raggiungimento del cliente finale e per questo presenta maggiore

criticità. Il canale logistico nel quale vi è la presenza di un DC viene infatti definito "canale lungo". Il caso di studio prevede la presenza di un distributore all'interno della filiera logistica, esso non sarà di proprietà dell'azienda stessa, ma si occuperà lui stesso di gestire le vendite e lo stock attraverso i suoi sistemi di previsione e di gestione. Il sistema di gestione dello stock è il DMS, *Distribution Management System*, ovvero un sistema IT in grado di raccogliere, organizzare, visualizzare e analizzare le informazioni del processo di distribuzione in tempo reale. Un DMS consentire anche agli operatori di pianificare il processo di distribuzione ed eseguire operazioni complesse volte ad aumentare l'efficacia e la rese del sistema, migliorare gli indicatori di performance e prevenire i bottlenecks[41].
Dal DMS vengono estratte le informazioni riguardanti I livelli di inventario, le vendite effettive (actual sellout), le conferme di ricezione merce ed eventualmente le previsioni di vendita (sellout forecast).

Con l'implementazione del sistema CPFR, il produttore riceve automaticamente, esempio via EDI, i dati estratti settimanalmente dal sistema DMS del distributore; per quanto riguarda il sell-out si tratta generalmente di un'informazione aggregata che raramente viene fornita con dettaglio di cliente o punto di consegna finale, ma che comunque fornisce una solida base per i processi di pianificazione del produttore, grazie alla granularità del dato per prodotto finito necessariamente garantita.

Nell'ottica di realizzare un sistema collaborativo il distributore si deve impegnare a condividere i dati concordati, il report condiviso viene inviato ogni settimana e di conseguenza il *replenishment planning* avrà una cadenza settimanale. Questo permette di seguire i cambiamenti della domanda in modo molto accurato e preciso, riorganizzando il ciclo in modo efficiente. I dati di sell-in invece vengono estratti direttamente da SAP, di cui il produttore ne detiene interamente il controllo.
È importante notare come il piano collaborativo di replenishment non richieda la condivisione di accessi, ma preveda semplicemente la condivisione di report e di dati definiti in fase di Strategy and Planning.
Il CPFR garantisce infatti un piano condiviso al 100%, nel quale non vi sono vincoli decisionali a differenza del VMI, Vendor Management Inventory.
Con l'implementazione del VMI la responsabilità viene trasferita interamente al produttore che deve gestire interamente l'inventario del distributore, mentre con il CPFR si lavora in un'ottica di cooperazione e condivisione garantita da obbiettivi comuni generando una pianificazione a ritroso fino alla produzione.
Analizzando il ciclo dei dati all'interno del sistema collaborativo, essi vengono gestiti dal software DPS, *Distributor Planning System*, del produttore che si occupa di elaborare la pianificazione del rifornimento e fornire le key figures che descrivono le performance del processo, nella sua accezione end-to-end.
I processi principali gestiti dal DPS riguardano tre macro aree: *Sales & Inventory, Planning, Deployment.*

Le Key Figures essenziali per gestire la fase di *Sales & Inventory* riguardano il sell-out del distributore, il rapporto tra il livello di inventario attuale, con la presa in considerazione della Shelf Life, ovvero la freschezza della merce presente dello stock del distributore sapendo che la logica adottata per le spedizioni è quella FEFO. L'implementazione di questa logica prevede che il prodotto con scadenza più a breve termine sia il primo ad essere impiegato nei piani di spedizione.
Il processo di *Planning* è misurato attraverso l'accuratezza della previsione. A tal proposito viene redatto il piano di *sell-out forecast*, aggiornato settimanalmente in base ai dati che arrivano dal distributore. Vengono aggiornate le proiezioni che riguardano l'ETC, *Estimate To Complete*, ovvero quanto manca rispetto alla situazione iniziale per completare il piano, e l'EAC, *Estimate At Completion*, ovvero la previsione a finire partendo dalla situazione iniziale. Vengono quindi elaborati due indicatori di previsione delle vendite future che permettono di svolgere analisi sulla situazione aggiornata in base agli aggiustamenti progressivi ed in base alla pianificazione iniziale. Per il Planning è essenziale avere traccia di quella che è l'accuratezza della previsione perchè permette di gestire gli altri dati con più efficacia, ma questo aspetto verrà approfondito in seguito. L'informazione che richiede una particolare attenzione è quella della "copertura di stock" in quanto è di vitale importanza che non si verifichi mai uno stock-out di prodotto, questa situazione significherebbe gravi perdite sia per il distributore che per il fornitore ed è quindi fondamentale evitare che ciò si verifichi. Attraverso elaborazione euristica multi-echelon il DPS è in grado di elaborare un piano di sell-in e, a ritroso, di rifornimento per tutti I nodi della catena di fornitura, fino al plant di origine della merce; viene quindi calcolato il volume che deve essere spedito al distributore, in modo da ottimizzare il livello delle scorte e la freschezza della merce, requisito di qualità inderogabile e di assoluta importanza per il produttore.
Il DPS permette di gestire il processo di *Stock Deployment* con lo sviluppo e aggiornamento dei piani di distribuzione basati sulle quantità reali di produzione e sulla disponibilità di back-stock di fabbrica. Il DPS sarà in grado di fornire la previsione di arrivo della merce in transito alle business unit di destinazione; informazione vitale questa per il processo Order-to-Cash e per poter valorizzare il servizio al cliente finale.
L'estrazione delle key figure evidenziate sono il risultato del cambiamento della politica e della cultura aziendale che pone molta attenzione sul dato, più si riesce ad arrivare in profondità e più si riesce ad arrivare a fonti diverse, maggiore sarà il ritorno economico monetizzabile. Il processo collaborativo non permette solo di evidenziare i risultati raggiunti e analizzare la situazione AS-IS, ma consente di capire il motivo per cui non si sono raggiunte certe aspettative rintracciandone la causa[42].
In questo gioca un ruolo essenziale la pianificazione a ritroso che permette di individuare problemi di approvvigionamento e proponendo azioni correttive attraverso le leve funzionali della pianificazione stessa.

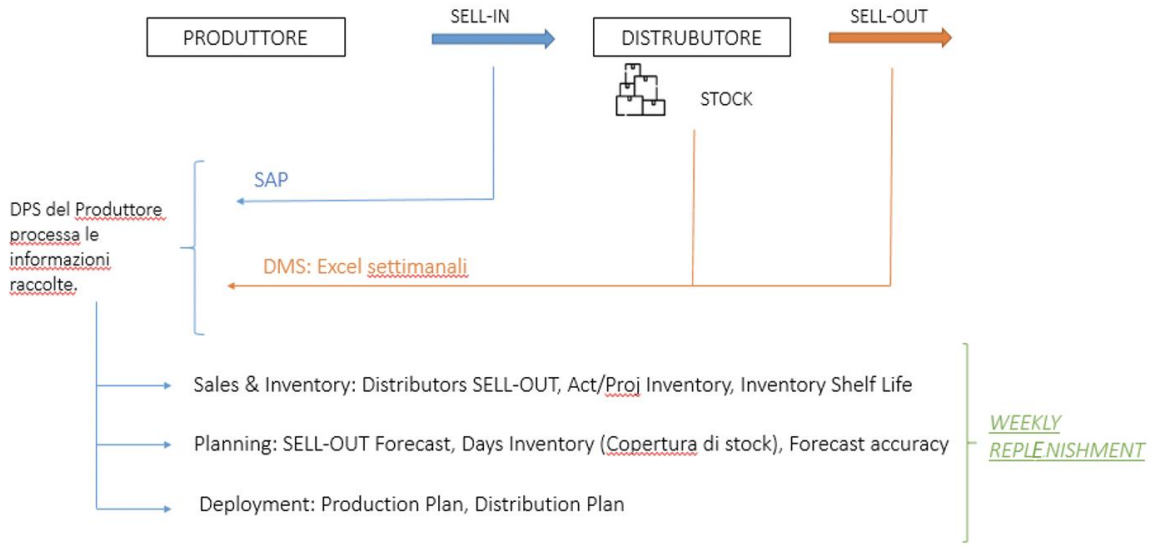


Figura 28: Architettura CPFR per il Caso di Studio

11.4 Definizione cliente target

L'applicazione del caso di studio ha avuto come punto di partenza la definizione del target user. Analizzando l'organizzazione di un sistema complesso come le aziende del retail si è evidenziato un forte interesse all'implementazione di un agente conversazionale ai sistemi collaborativi da parte dell'area manageriale, questa evidenza è in linea con tutti gli studi precedentemente effettuati. È importante sottolineare come questo metodo di gestione dei dati cambi radicalmente il vecchio paradigma di analisi, la collaborazione e condivisione è frutto di una cultura maturata nel tempo ed è essenziale che la direzione aziendale sia la prima ad esserne consapevole. Per questi motivi è stato definito come target user una figura aziendale preposta al ruolo di manager. Nel corso delle interviste è chiaramente emerso come diversi figura aziendali abbiano la necessità di maggiore dinamicità e connessione in momenti diversi, le ipotesi secondo cui il tempo è una risorsa critica e poche persone sono realmente abili nell'utilizzo autonomo belle BI sono state validate anche in questo caso. Tuttavia, sono state ampliate le figure di riferimento iniziali, il target di riferimento rimane l'area manager ma lo spettro di analisi di apre sia alla figura del Sales Manager. Questo è dovuto al fatto che i Sales Manager sono figure aziendali caratterizzate da un tipo di lavoro molto dinamico, a tratti frenetico, con poca stabilità. Ciò rende difficile l'utilizzo di un software installato su in dispositivo unico, mentre si presta bene a sistemi integrabili su diversi device come gli agenti conversazionali.

Nello specifico del caso di studio sono state evidenziate due aree di interesse manageriale, esse corrispondono all'area sales commerciale e all'area supply chain, più legata alla gestione dei processi logistici.

Entrambe le figure presentano quindi due comuni criticità: il tempo e la dinamicità. All'interno della *user journey* sono stati individuati diversi momenti in cui l'accesso immediato sarebbe stato un valido supporto al business. La possibilità di accesso alle piattaforme IT sempre garantito e senza la necessità di una postazione fissa determina quello che è il nuovo concetto di usabilità legato allo studio proposto, la dinamicità cambia il modo in cui le figure aziendali richiedono il supporto tecnologico e attraverso il semplice linguaggio naturale è possibile seguire questo andamento mutevole. Dato il sistema CPFR come nuovo asset da cui trarre benefici è evidente come questo sia di reale vantaggio in primis per le figure che all'interno dell'organizzazione svolgono ruoli decisionali. Da quanto emerso dagli studi precedenti è inoltre chiaro come le figure operative non ricavino significativi miglioramenti dall'utilizzo di un agente conversazionale, in virtù di una presupposta bassa dinamicità del lavoro. Al contrario i manager intervistato hanno dichiarato che troverebbero il supporto conversazionale un valido aiuto e che ne farebbero uso quotidiano.
Le personas identificate nel caso di studio possono essere riassunte come segue.

Paul
52 anni
Sales Manager
Paul lavora da 10 anni in azienda e ha maturato una grande esperienza nel reparto commerciale. Per il suo lavoro è spesso in viaggio e nel suo team è quello con maggiore anni di lavoro alle spalle. Ogni mattina controlla i dati di sell-in della sua area e si assicura che il sell-out siano veritiere e aggiornate e che i clienti finali siano adeguatamente serviti.

Mathieu
48 anni
Supply Chain Manager
Mathieu lavora da sempre in azienda e ha maturato nel corso della sua carriera una grande conoscenza del mondo supply chain. Ogni mattina si assicura che i distributori della sua area abbiamo una situazione di inventario ottimale e che i piani di spedizione vengano rispettati. Almeno due settimane al mese è un viaggio e non poter svolgere le analisi lui stesso gli crea diversi problemi.

11.5 Obbiettivi del cliente

È importante studiare e analizzare quali siano i reali fattori critici che caratterizzano la situazione AS-IS della supply chain e dell'usabilità dei sistemi che vengono utilizzati, in modo da andare a definire la situazione TO-BE. È stato costruito uno *swim lane* che chiarisse meglio le criticità della situazione. Lo strumento dello *swim lane* permette di avere chiare le azioni che vengono svolte, mettendo in luce eventuali criticità e situazioni migliorabili.

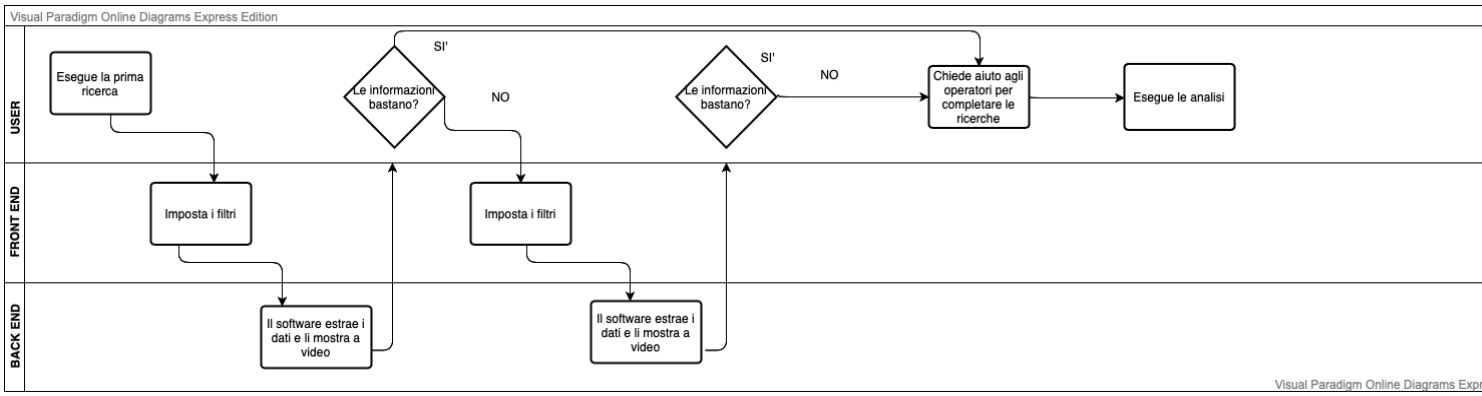


Figura 29: Swim lane caso di studio, nel caso in cui il manager sia in viaggio non gli è possibile accedere al sistema AS-IS.

È chiaro come la dinamicità delle informazioni e il cambiamento repentino dei dati siano fattori che, da un lato permettono al business una grande varietà di possibilità diverse, ma dall'altra richiedono grande attenzione. Per analizzare quali siano i fattori caratterizzanti, in positivo ed in negativo, il modus operandi dei manager che lavorano in questo contesto sono state effettuate riunioni indirizzate a capire quale fosse l'approccio alla situazione in corso.
Come anticipato nei capitoli precedenti l'elemento critico per eccellenza è il tempo. Un manager non ha tempo di imparare ad usare un programma nel pieno della sua efficienza, non ha tempo di estrarre tutte le informazioni che permettono di analizzare a fondo una situazione e quindi spesso accade che molti report vengano elaborati da terze persone. Le criticità emerse sono:

- diverse operazioni di estrazione (impostazione di filtri, drag and drop, ..);
- criticità di utilizzo in contesti diversi dall'ufficio
- estrazione dei dati e analisi da parte di terzi con esperienza e seniority inferiore rispetto a quella dei manager

Queste informazioni sono state utili per targettizzare la *Use Figure* del caso di studio in essere.
La figura di riferimento al caso di studio è un manager che nel suo lavoro è soggetto a spostamenti frequenti, che lo allontanano quindi da una situazione lavorativa più ordinaria. Per questo motivo le figure evidenziate sono quelle di manager commerciali che viaggiano molto e regional director della supply chain. È stato importate definire questo aspetto nel

caso di studio perchè ha permesso di strutturare le query poste all'agente conversazionale in modo efficiente.

Le situazioni su cui l'azienda vuole avere maggiore visibilità sono:

- stock on hand: ovvero il livello di stock presso il distributore;
- stock in transit: ovvero la quantità di merce in corso di approvvigionamento;
- sell-out attuale: ovvero il consuntivo delle vendite del distributore;
- previsioni di sell-out: ovvero le previsioni di vendita del distributore.

Il concetto di visibilità è alla base del processo di condivisione e collaborazione nel quale si colloca il caso di studio. Avere la visibilità della situazione dello stock e delle vendite del distributore permette ai manager di avere il livello di dettaglio sufficiente per proseguire con le analisi.
Procedendo con l'applicazione delle logiche portate dal nuovo concetto di usabilità delle piattaforme di analytics sono stati formulati degli scenari di implementazione dell'agente conversazionale su situazioni critiche e di interesse per l'area manageriale.
Identificate le due aree di maggiore interesse per il settore manageriale, sono state selezionate le *main key figure* che meglio rappresentassero le situazioni di eventuale criticità e che fornissero una fotografia chiara della situazione corrente, in modo da raggiungere gli obbiettivi effettuando *replenishment* efficienti.
Per quanto riguarda la figura maggiormente commerciale le *main key figure* di interesse riguardano le vendite e sono il livello di sell-in e di sell-out, a loro volta valutate in termini di variazione percentuale e di valore assoluto. Per un manager più vicino alla supply chain sono state ritenute fondamentali le informazioni relative alla copertura di stock, alla freschezza e alla forecast accuracy. Tutte le figure vengono valutate in termini di situazione attuale e target. Infine, per avere una chiara visione del quadro di business risulta importante estratte facilmente infomazioni che riguardano la crescita dei mercati e il raggiungimento o il superamento degli obbiettivi imposti. Inseguito verranno analizzate nel dettaglio tutte le situazioni appena menzionate.

11.6 Implementazione e risultati.

Sulla base dei ragionamenti eseguiti per formalizzare l'approccio del Natural Language Processing con un agente conversazionale che riflettesse il modo di pensare tipico del ragionamento umano sono stati creati degli intent che chiarissero l'obbiettivo del caso di studio: creare un modello pratico di estrazione dei dati tramite un agente conversazionale da un sistema CPFR collaborativo in modo da semplifcare l'estrazione dei dati immediatamente utili, abbattendo le barriere all'uso.
La logica utilizzata è stata per così dire ad imbuto, ovvero sono stati raccolti macro indicatori sui quali i manager fanno maggior riferimento, per poi andare sempre più nello specifico

delle richieste. I criteri utilizzati per formalizzare i KPI e le Key Figures adatte al caso in esame hanno seguito i 10 principi di usabilità di Norman trattati nel capitolo 3.
Il caso di studio proposto parte con l'analisi di domande riepilogative per poi proseguire con le domande condizionali e selettive.

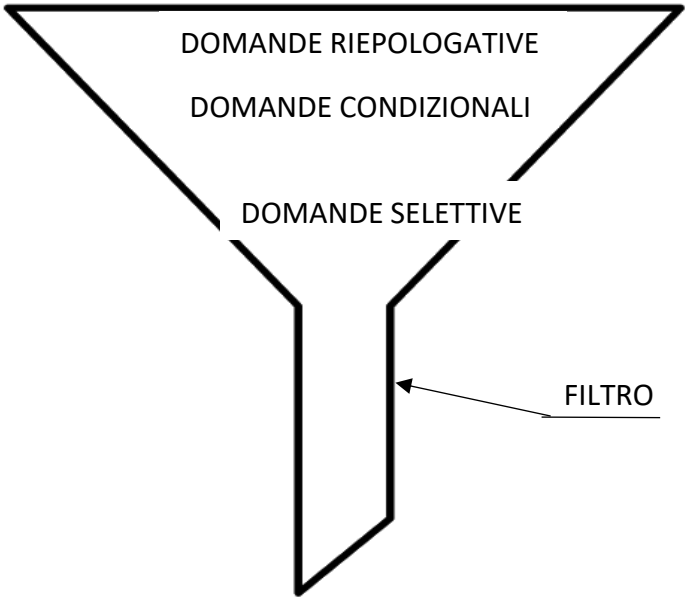


Figura 30: Logica dell'organizzazione delle domande.

L'implementazione dell'agente conversazionale al caso di studio in oggetto ha avuto come punto di partenza la formalizzazione di domande di tipo riassuntivo dal momento che esse permettono di raggruppare più key figures e KPI. L'obbiettivo di questa tipologia di domanda è quello di fornire allo user una rapida fotografia della situazione di interesse senza dover estrarre i dati facendo domande diverse, risparmiando tempo ed ottimizzando il processo decisionale. L'obbiettivo di questa tipologia di domande è quello di creare sinergia di analisi tra dati apparentemente indipendenti. È importante stabilire le aree di interesse al fine di elaborare scenari di applicazione, in questo contesto vengono implementati due tipologie di riepilogo: uno legato all' aspetto commerciale e delle vendite e l'altro legato alla supply chain.
Le domande riassuntive a differenza delle selettive hanno un obbiettivo prefissato e legato ad un contesto, nel caso del riepilogo legato alle vendite vengono estratte ed elaborate tutte le informazioni legate al sell-in ed al sell-out in quanto risultano essere le figure chiave in questo contesto.
Identificate le key figure dell'area di interesse vengono stabilite le unità di misura con cui vengono presentate le informazioni. Sia per il sell-in che per il sell-out le informazioni vengono restituite in valore assoluto e in variazione percentuale. Sia per il sell-in che per il

sell-out sono state valutate una serie di key figures e di KPI che tenessero conto della situazione e delle variazioni in termine di performance.

Le *key figures* identificate sono:

- daily sales;
- weekly sales;
- sales forecast (weekly bucket);
- MTD sales;
- EAC monthly sales;
- YTD sales;
- EAC yearly sales;

Analizzando il contesto nel quale si ha la presenza di un distributore, è chiaro come il time bucket giornaliero è significativo per la comunicazione del sell-out, ma ai fini della pianificazione del forecast il livello settimanale è più adeguato in quanto gli obbiettivi minimi sono stabiliti settimanalmente. Inoltre, è evidente come siano poco significative le vendite giornaliere di un distributore paragonate con quelle che il produttore effettua direttamente ai punti vendita. Per questo motivo, pur mantenendo la *key figure* a livello giornaliero, le previsioni vengono aggiornate settimanalmente. È stato scelto questo time bucket in quanto è stato valutato come il più significativo.

Definite le key figure sono state valutate le unità di misura in modo da rendere l'informazione il più significativa possibile. Le unità di misura tipiche del mondo della grande distribuzione sono:

- valore;
- peso-misura;
- consumer unit;
- trade unit.

Le prime due permettono di mettere insieme tutte le gerarchie di classificazione del prodotto, brand e categoria, e vengono impiegate generalmente per tutte le analisi di business intelligence. La consumer unit indica l'unità vendibile a scaffale, ovvero il pacchetto o la confezione. È utile e significativo a livello di brand o di categoria, tenendo presente che il valore risultante sarà dell'ordine dei milioni di unità.
Per questo motivo non viene considerata come unità di misura significativa per questo contesto, ma risulta invece molto importante per le analisi di marketing. Per *trade unit* si intende l'unità di vendita al trade, in quanto tale può avere diversi formati e peso per lo stesso prodotto finito; il suo utilizzo è normalmente finalizzato ad analizzare le performance di una referenza commerciale. Le ultime due unità di misura vengono dunque utilizzate per indagini specifiche. Per il livello di granularità delle analisi condotte nello studio, quella più

significativa risulta essere il valore, espresso nella moneta della profilazione dello user del produttore. Come accennato in precedenza, affinchè i dati in valore assoluto risultino essere ancora più significativi devono essere paragonati in base ai risultati attesi o in base a periodi precedenti.
In questo caso si tratta di KPI in quanto viene misurata la performance dell'organizzazione, essi quindi sono:

- Month-to-date, variance Year-on-year (MTD YOY);
- EAC monthly sales VS Budget;
- Year-to-date, variance YOY, Year-on-year;
- EAC yearly sales VS Budget.

L'unità di misura di ciascun KPI è espressa in percentuale in quanto è la misura diretta di valutazione della performance riferita ad un indice noto o stabilito dall'azienda. Le diverse unità temporali, mese e anno, vengono sempre paragonate a parità di giorni lavorativi, ovvero like-for-like, e il confronto può avvenire sulla base del budget stabilito a inizio periodo o sulla base dei risultati dell'anno precedente. L'Estimate-at-Completion (EAC), rispettivamente su base mensile e annuale, garantisce la visione chiara della situazione attuale, tuttavia esse risultano poco significative se non valutate in relazione al budget o ai dati degli storici precedenti, per questo motivo viene paragonato al valore di Budget (discorso analogo per la varianza YOY). La stima a finire viene calcolata come somma del valore consuntivo e della previsione fatta a partire dalla settimana successiva per tutto il periodo richiesto, mese o anno.

I risultati ottenuti dunque sono:

- riduzione numero operazioni del 90%: con una sola richiesta è possibile estrarre 11 informazioni per ogni *main key figure*. In una situazione non supportata dall'agente conversazionale sarebbero richieste diverse operazioni di drag and drop, con la conseguenza di impiegare molto tempo e di conoscere necessariamente il programma informatico da utilizzare. L'immediatezza con cui si arriva a questo tipo di informazioni interconnesse è la chiave fondamentale del business.
- Importanza del sistema di CPFR: senza il processo collaborativo al quale è stato applicato l'agente conversazionale non sarebbe stato possibile estrarre il dato di sell-out in una situazione di canale lungo, ovvero con la presenza di un DC, come nel caso di studio in esame. Questo dato permette di fornire il quadro completo della situazione.

Va ricordato come la presenza di un DC cambi la situazione caratteristica della vendita diretta: in questo caso il sell-in è un refill del produttore, ricalcolato in base alle previsioni e al replenishment reale, ed in quanto tale risulta meno interessante rispetto alle informazioni del sell-out, poiché conseguenza diretta di quest'ultimo. Nella vendita diretta il sell-in

diventa invece la *main key figure* più importante in quanto si sovrappone al sell-out del modello precedente: il sell-in è quello che il produttore vende al punto vendita.

Tab1				
AREA DI INTERESSE	COMMERCIALE			
MAIN KEY FIGURES	SELL-IN SELL-OUT			
	KEY FIGURES	UNITA' DI MISURA	KPI	UNITA' DI MISURA
	daily sales weekly sales sales forecast (weekly bucket) MTD sales EAC monthly sales YTD sales EAC yearly sales	Valore assoluto in valuta basata sulla profilazione dello user	MTD variance YOY EAC ms VS Budget YTD variance YOY EAC ys VS Budget	Percentuale

Riassunto Key Figures riepilogo area commerciale.

La seconda area di interesse è quella legata alla supply chain, in questo contesto l'aggiornamento è settimanale in quanto è strettamente legato al ciclo di pianificazione. In un contesto ampio come quello della supply chain è essenziale che un riepilogo fornisca un set di informazioni dipendenti in modo da avere un chiaro collegamento tra i dati. Il tipo di approccio deve essere olistico e non solo analitico in quanto solo una visione d'insieme è realmente efficace. L'obbiettivo del caso di studio è proprio quello di presentare una visione alternativa di visualizzazione dei dati, nella situazione AS-IS i dati vengono estratti individualmente e diventa difficile leggere correttamente un'informazione riferita al contesto, o valutarne le relazioni rispetto all'insieme. Nella situazione TO-BE viene fornito un set di *key figure* relazionate tra di loro in modo che un valore negativo di una possa essere interpretato in maniera differente se paragonato con un'altra informazione. Questo approccio è reso possibile dalle sinergie cognitive che nascono dall'usabilità e dalla collaborazione.

Le *key figure* ritenute cruciali per questa area di interesse sono:

- la copertura di stock che indica la durata dello stock disponibile per la vendita, ovvero per quanto tempo lo stock è in grado di far fronte alla domanda prevista. Come già accennato è vitale per il produttore evitare situazioni di *stock out* dei suoi prodotti perchè questo equivale a una mancata vendita e ad un abbassamento del livello di servizio con conseguenti ricadute reputazionali. È la *key figure* a cui tutti i manager fanno riferimento, perchè la copertura di stock corretta permette alle vendite di procedere senza problemi. Il dato viene restituito fornendo le informazioni relative al valore attuale e al valore target. Il concetto di contestualizzazione torna in luce in quanto la sola informazione relativa al dato attuale o al target non è significativa, ma assume valore nel momento in cui viene relazionata in una visione d'insieme

- freschezza dei prodotti: la qualità è una prerogativa indiscutibile ed è essenziale che sia sempre garantita, avere uno stock di merce obsoleta impone strategie di marketing mirate ad offerte e sconti per evitare che la merce rimanga invenduta. Con freschezza si fa riferimento al lasso di tempo che intercorre per arrivare alla data di scadenza, essa è il rapporto tra la differenza data dalla data di scadenza e la data attutale e la *shelf life* del prodotto, ovvero per quanto tempo esso è vendibile a scaffale. Il sistema collaborativo e il replenishment settimanale permettono di ricalibrare tempestivamente il piano di gestione della supply chain. Il valore relativo alla freschezza viene riferito sempre in base al valore attuale ed a quello target garantendo il confronto immediato.
- forecast accuracy: calcolata mettendo a confronto i valori consuntivi e i valori previsionali, misurando così l'accuratezza della previsione. Questo dato mette sicuramente in evidenza le eventuali anomalie nel piano di replenishment e delle coperture di stock presso il distributore.

È dunque chiaro come una visione d'insieme sia efficace in un contesto dinamico e complesso come quello della supply chain e come questa modalità di estrazione delle informazioni permetta di elaborare analisi in maniera totalmente differente rispetto all'estrazione puntuale del metodo classico. Il dato che viene visualizzato come output è dato dal valore assoluto dell'accuratezza e dal BIAS che ne indica la tendenza alla sovrastima o alla sottostima.

Tab2						
AREA DI INTERESSE	SUPPLY CHAIN					
KEY FIGURES/ UNITA' DI MISURA	COPERTURA DI STOCK		FRESCHEZZA		FORECAST ACCURACY	
TIPO DI DATO	Attuale	Giorni	Attuale	Percentuale	Attuale	Percentuale
	Target	Giorni	Target	Percentuale	Target	Percentuale

Riassunto Key Figures riepilogo area supply chain.

I risultati che si ottengono in questo caso sono:

- Riduzione del numero di operazioni del 92%: con una sola richiesta riassuntiva è possible estrarre 12 informazioni tra di loro internconnesse;
- Sinergia delle informazioni estratte: la freschezza dei prodotto in relazione alla copertura di stock permette di evidenziare subito situazioni eventualmente problematiche o positive all'interno del distributore: un alto valore di freschezza ed un'alta copertura di stock non rappresentano, entro certi limiti, una situazione critica in quanto il prodotto fresco può essere conservato e venduto con la logica FEFO. Viceversa, data un'alta copertura di stock e un basso valore di freschezza crea sicuramente una situazione critica sulla quale è necessario intervenire.

La prosecuzione del caso di studio ha avuto come obbiettivo la formalizzazione di domande condizionali che secondo la logica adottata permettono di filtrare maggiormente i dati. L'obbiettivo delle domande condizionali è quello di capire in che parte dell'organizzazione vi è una situazione potenzialmente critica, o comunque al sotto o al di sopra di una soglia specificata.

L'output non è una variabile numerica ma una variabile dimensionale, in questo contesto la domanda viene imposta chiedendo la variazione percentuale in quanto permette di normalizzare il numero.

Questo tipo di domanda non fa riferimento ad una specifica area organizzativa dal momento che l'obbiettivo è di analizzare situazioni particolari ma di interesse generale, vengono quindi definite le key figure a cui i manager fanno riferimento.

In base alle interviste e alle ricerche condotte operativamente, si è evidenziato che capire quali siano i mercati più redditizi e quelli che sono stati rallentati consente all'area manageriale di reagire più velocemente per far fronte alle scelte strategiche. La crescita dei mercati si valuta sui dati di sell-out in aggregato dei centri di distribuzione di ogni mercato. Il periodo di riferimento non è un vincolo per la definizione della *key figure* di partenza come non lo è stata la scelta della percentuale di riferimento, entrambe sono a discrezione del manager. In questo modo l'utente ha la totale autonomia nella formulazione della domanda. L'obbiettivo del caso di studio è infatti quello di creare un'applicazione pratica di estrazione dei dati ma lasciando un grande spazio discrezionale al manager in modo che grazie alla sua esperienza possa lavorare autonomamente.

Il ragionamento prosegue con la stessa logica precedente, anche attraverso le domande condizionali è importante estrarre le informazioni relative alla copertura di stock. In questo caso vengono subito evidenziate le situazioni in cui vi è una possibile criticità o viceversa è tutto concorde con i valori target. La dimensione a cui si fa riferimento in questo contesto è quella del prodotto. Come spiegato in precedenza questa è la figura cardine del processo alla quale è necessario prestare molta attenzione. Attraverso la formalizzazione delle domande condizionali è possibile ottenere la lista dei prodotti che presentano un valore maggiore o inferiore di una data percentuale.

Lo stesso ragionamento viene impostato per la freschezza e la *forecast accuracy*.

Per completare il quadro, sfruttando tutte le potenzialità del binomio usabilità-collaborazione, un'ulteriore domanda implementata per il cliente è stata quella basata sull'estrazione delle stime a finire, ovvero sull'andamento *on-going* di un prodotto o di un mercato. L'estrazione di informazioni di questo tipo sottolinea le potenzialità del metodo applicato nel caso di studio, senza una visione collettiva dei dati non sarebbe possibile estrarre informazioni di questo tipo, ma soprattutto il comando conversazionale permette di arrivare a questa tipologia di dati complessa molto rapidamente.

I risultati di un'implementazione di domande di questo tipo hanno una natura qualitativa, permettono di seguire il ragionamento umano e di non limitarlo alle sole domande puntuali e abbattono le barriere all'utilizzo evitando l'impostazione manuale. La riduzione di tempo

è valutabile sia in termini estrazione di fatto, ma soprattutto in termini di training. Nel secondo caso, infatti, non è richiesto molto tempo da dedicare per imparare settare vincoli e filtri perché basterà dirli a voce.

Per completare la proposta sono state implementate una serie di domande selettive che mirano ad ottenere un valore numerico preciso. Come evidenziato in precedenza le tre *key figure,* che analizzate in relazione le une con le altre permettono di approfondire le diverse situazioni a seconda del contesto, sono la copertura di stock, la qualità in termini di freschezza e la *forecast accuracy*. Attraverso le domande selettive si estraggono dati che non hanno un obbiettivo prefissato, ma sono semplicemente la combinazione di dimensioni e *key figure* sono necessarie in una data situazione. La formalizzazione di questa tipologia di domande permette di applicare in modo basilare i vantaggi che legano il concetto di usabilità e di collaborazione. L'estrazione dei dati in modalità selettiva rispecchia quella prevista attraverso l'interrogazione tradizionale dei sistemi di analytics o di monitoraggio, la differenza è nella tipologia di approccio che non richiede una conoscenza del software.

11.7 Conclusioni

Le evidenze che emergono dal caso di studio mostrano, in primo luogo, come auspicabilmente cambierà il modo con cui il personale interroga i sistemi di analytics. L'approccio è basato su obbiettivi pragmatici, ovvero capire se ci sono problemi nelle aree di interesse identificate, per fare ciò è essenziale la visione d'insieme ed estrarre in un unico momento i dati che permettono di capire subito se la situazione è critica o meno. In secondo luogo, l'applicazione dell'agente conversazionale ad un sistema informativo sottolinea nuovamente le basi da cui nasce il caso di studio e chiariscono ancora meglio l'obbiettivo: senza il sistema collaborativo guidato dall'approccio alla cultura data driven questo tipo di analisi non sarebbe possibile in quanto mancherebbe la materia prima, il dato.
In questo contesto si è voluto studiare come cambia il modo di rapportarsi degli utenti presi ad esempio con un sistema di business intelligence studiato on-point, ed evidenziare quali sono le caratteristiche peculiari.
Per analizzare i vantaggi si è scelto di utilizzare come benchmark di riferimento l'esecuzione delle operazioni per estrarre i dati appena elencate, senza agente conversazionale.
Gli 11 output in Tab 1 e i 12 in Tab 2 vengono considerati equivalenti in termini di tempo, mentre come domande condizionali vengono considerate le quattro seguenti:

1. Dimmi i mercati con vendite minori del 20%;
2. Dimmi i distributori con copertura di stock minore del 20%;
3. Dimmi i distributori con freschezza minore del 20%;
4. Dimmi i distributori con forecast accuracy minore del 20%;

Le assunzioni sono state le seguenti:

- la soglia dei 20% non ha un valore significativo;

- ogni Regional o Sales Manager ha accesso esclusivamente ai dati della sua zona di interesse con i relativi centri di distribuzione, quindi le 4 richieste non sconfinano in settori al di fuori della loro area di controllo;
- si ipotizza che i manager abbiamo più di 15 anni di esperienza.

Per le domande selettive si sono ipotizzate circa tre domande variabili, ma che in quanto brevi, concise e mirate hanno tempo equivalente.

Dalle interviste è emerso che un manager impiega circa un'ora tutte le mattine per effettuare le sue analisi; in questo contesto, considerando manager del target assunto ed emulando le stesse operazioni si è calcolato un tempo medio variabile tra i 15 e i 18 minuti per estrarre gli stessi output degli intent riassuntivi con i sistemi tradizionali.
Gli intent condizionali prevedono diverse sequenze di azioni:

1. Selezionare mercati → Selezionare Vendite → Impostare la soglia
2. Selezionare distributori → selezionare copertura di stock → Impostare la soglia
3. selezionare freschezza → Impostare la soglia
4. selezionare forecast accuracy → Impostare la soglia

Per quanto riguarda lo spacccato dei distributori, nelle domande 3 e 4 non sarà più necessario impostare il primo filtro in quanto appartiene ad una categoria diversa rispetto all'insieme della copertura di stock. Per effettuare questo tipo di ricerca sono stati stimati circa 5/6 minuti complessivi.

Per quanto riguarda l'estrazione di dati puntuali la stima varia a seconda della complessità, per tre domande selettive di ipotizza in media dai due minuti e mezzo ai tre.

Questi dati sono relativi ad utilizzatori con una seniority di alto livello e che quindi hanno manualità nell'estrarre dati che conoscono bene. Indubbiamente tutte queste tempistiche aumenteranno per ricerche diverse dal quotidiano e per figure con seniority minore

Il tempo totale per effettuare l'estrazione di questi dati è di 27 minuti massimo senza agente conversazionale, considerando una riduzione del 90%, come analizzato nel paragrafo precedente, del tempo in tutte e tre le diversi situazioni si ottiene lo stesso output complessivo in un tempo pari a circa 3 minuti, 24 minuti in meno rispetto al benchmark di riferimento.

Partendo dalle aspettative iniziali questo permette di ridurre i colli di bottiglia dovuti alla figura del manager in termini di tempo e, data la facilità di utilizzo, permette facile sostituibilità in quanto anche una figura di minore seniority può svolgere una ricerca di questo tipo quando il manager è impegnato in funzioni di maggiore priorità.

Infine, si può ipotizzare che data la velocità e la drastica riduzione di tempo, il sistema di business intelligence verrà utilizzato anche più spesso, aumentando il ritorno dell'investimento: se prima dell'implementazione della soluzione vocale le BI venivano interrogate solo al mattino per effettuare le analisi di assestamento, ora vengono utilizzate in più situazioni e auspicabilmente in più momenti nel corso della giornata.

Quello che ci si aspetta è un utilizzo medio di 15 volte a settimana: considerando una volta al mattino come di consueto e due volte durante la giornata come supporto alle riunioni, per 5 giorni a settimana. Questo avviene grazie all'integrazione su diversi device che permette all'agente conversazionale di essere usato ovunque. L'aumento dell'utilizzo delle BI aumenta quindi del 300%. Per questo motivo non si avrà mai un sottoutilizzo del capitale investito.
Ipotizzando come stipendio netto mensile di un manager un valore di 4000 euro, dividendolo per i giorni e le ore lavorate si arriva ad un valore giornaliero di 200 euro ed orario di 25 euro. Considerando inoltre come tempi di lavoro, con il sistema di agente vocale, tre minuti di estrazione e 15 minuti di analisi di assestamento si arriva ad un costo pari a 8 euro al giorno, arrotondati per eccesso, ovvero 151 euro al mese, in confronto ai circa 353 euro considerando 27 minuti di estrazione e 15 di analisi di assestamento. Il risparmio netto è di 202 euro al mese, ovvero 2424 euro all'anno.
Ipotizzando un calcolo del Pay Back Period sul ritorno dell'investimento in un agente conversazionale si ottiene:

- investimento iniziale: 1000 euro
- totale benefici 2424 euro
- canone mensile: 50 euro
- flusso di cassa annuale: 1824 euro
- costo opportunità del denaro: 4 %
- PAY BACK PERIOD: 6 mesi e 25 giorni

Rispetto alla situazione AS-IS di estrazione manuale caratterizzata dai seguenti punti critici:

- Utilizzo delle BI esclusivamente in una postazione fissa, ovvero l'ufficio;
- Barriere all'utilizzo;
- Tempo di training non trascurabile;
- Tempo necessario per l'estrazione maggiore rispetto alla situazione TO-BE;
- Colli di bottiglia: scarsa possibilità di passaggio di consegna a figure di seniority minore.

Si passa ad una situazione TO-BE di estrazione vocale caratterizzata dai seguenti punti a favore:

- Utilizzo delle BI in diversi contesti (auto, viaggio, …);
- Nessuna barriera all'utilizzo;
- Tempo di training quasi assente;

- Tempo necessario per l'estrazione minore rispetto alla situazione AS-IS;
- Nessun collo di bottiglia: maggiore passaggio di consegna a figure di seniority minore.

Le situazioni critiche vengono quindi risolte nella situazione TO-BE con un investimento caratterizzato da un Pay Back molto piccolo ma che assicura:

- Diminuzione dei costi;
- Aumenti ricavi marginali;
- Meno stress legato all'utilizzo tradizionale;

Sebbene i vantaggi siano molto è importante ricordare lo stadio della tecnologia che si trova ancora in una fase prematura. I clienti che decideranno di utilizzare la soluzione di agente conversazionale appartengono alla classe degli Early Adopters. Essi rappresentano degli individui con una grande influenza all'interno di un sistema sociale, che spingono quindi il passaggio verso il mercato di massa. La tecnologia non vive ancora una fase di maturità piena e non garantisce ulteriori sviluppi, sebbene abbia superato la situazione che caratterizza gli Innovators. Gli aspetti tecnologici verranno chiariti in seguito.
In questo stadio, chi decide di investire in tecnologie emergenti deve fare i conti con l'incertezza, ma dato il basso costo iniziale, la velocità di ritorno dell'investimento ed i numerosi vantaggi in termini di usabilità si deduce che sia un investimento altamente sostenibile.

CAPITOLO 12:

CONCLUSIONE

Dalle ricerche effettuate sull' usabilità, in termini di collaborazione, dati provenienti da diverse fonti della catena logistica, sono stati prodotti due modelli di implementazione dell'agente vocale, praticamente diversi.

L'obbiettivo della tesi è quello di fornire un'applicazione pratica che suggerisse una soluzione per affrontare le necessità e i bisogni della classe manageriale. Per questo motivo le ricerche condotte hanno avuto una parte strutturale comune, mentre le implementazioni sono state condotte in maniera indipendente.

Nel primo caso lo sviluppo dell'agente conversazionale non ha visto impiegato direttamente il cliente finale con le sue esigenze specifiche, ma è stato il frutto di un'analisi condotta attraverso studi interni aziendali e interviste ad autorevoli figure professionali nel dominio del processo considerato. Pur tenendo conto della necessità di seguire un approccio *User-Centerd Design*, esso è strato strutturato seguendo i bisogni generali dei clienti che utilizzano la soluzione identificata, ovvero Tesi TMS *Execution*. In questo senso la soluzione verrà implementata e messa a disposizione nella Release 6.3, in modalità personalizzabile per ogni cliente.

Nel secondo caso invece si tratta di un caso di studio, esso è stato molto concentrato sulle necessità e sui bisogni del cliente. In questo caso si tratta di una azienda internazionale che opera nel campo della produzione e distribuzione attraverso il canale GDO di prodotti di largo consumo. Per questo motivo è stato fondamentale conoscere a fondo le peculiarità del ciclo di pianificazione e distribuzione dell'azienda estesa in modo da cogliere le diverse sfumare che caratterizzano la sua supply chain.

Questo tipo di ricerca è servita per capire quali fossero i loro parametri di riferimento nel processo di distribuzione, di organizzazione delle spedizioni e di gestione delle scorte. Trattandosi di beni alimentari, prerogative come la freschezza e il *turnover* di magazzino sono state le prime ad avere un'attenzione maggiore nel processo di realizzazione e strutturazione dell'agente conversazionale.

Il caso di studio infatti non ha visto l'impiego massivo, a differenza della prima implementazione aziendale, di figure tecniche perché mira principalmente a cogliere quali sono i benefici intangibili in termine di usabilità. Per benefici, in questo caso intangibili si fa riferimento alla migliore disponibilità e rapidità nell'acquisizione di informazioni, anche se non generano un vero e proprio effetto in termini finanziari. Valutare un indice come il VAN, in questo caso, risulta pressoché impossibile, in quanto l'output è dato da una manipolazione conversazionale di informazioni, si vanno quindi a valutare i soli effetti generati. Questo tipo di approccio dove il rapporto con il cliente è stato fondamentale ha permesso di migliorare la conoscenza reciproca, ma soprattutto ha reso la relazione molto più stretta con il conseguente aumento del livello di soddisfazione e fidelizzazione.

I benefici intangibili estratti dal caso di studio sono frutto della maggior facilità di utilizzo della piattaforma e di collaborazione con gli altri sistemi, in questo senso l'utente ha un maggior senso di soddisfazione e di sicurezza nell'utilizzo dell'applicazione stessa. Sempre in quest'ottica si riscontrano minori costi di supporto e di formazione in quanto la soluzione proposta azzera le barriere all'utilizzo e permette al manager, principale utilizzatore della soluzione, di estrarre i dati in maniere totalmente autonoma in quanto il tempo impiegato per la formazione risulta essere estremamente ridotto, ma inoltre anche il personale che non gode della sua stessa esperienza può facilmente accedere in quanto l'interfaccia vocale o testale consente una facile operatività. I benefici che scaturiscono dalla facilità d'uso e di interconnessione hanno risvolti positivi anche sugli aspetti psicologici del personale chiamato ad accettare la soluzione. Si osserva infatti che sistemi facili da usare e che ragionano in maniera olistica su tutto il sistema rendano gli utilizzatori molto più sicuri e produttivi, riducendo quindi lo stress. Nel contesto dinamico in cui soprattutto le grandi aziende si trovano a lavorare è molto importante avere un supporto valido e costante in tutte le situazioni.

La documentazione risulta essere anche più snella e semplice da realizzare, permettendo quindi al cliente di documentarsi e istruirsi in modo decisamente più veloce ed autonomo, lavorando in piena flessibilità. La valutazione avviene in termini di misurazioni soggettive che il caso di studio ha permesso di mettere in evidenza. I processi di memorizzazione vengono notevolmente accorciati grazie all'utilizzo dei comandi vocali che non richiedono all'utilizzatore lo studio approfondito delle applicazioni del sistema, il carico di memoria viene minimizzato migliorando la relazione tra l'utente e il sistema. La valutazione di fenomeni aziendali non solamente finanziari permette l'individuazione di fattori di successo che aiutano a determinare il buon esito delle strategie attuali e future. In un'ottica prospettica l'innovazione e il continuo miglioramento sono elementi cruciali per la competitività aziendale e rischiano di non essere valorizzati se si basa l'analisi su indici economici.

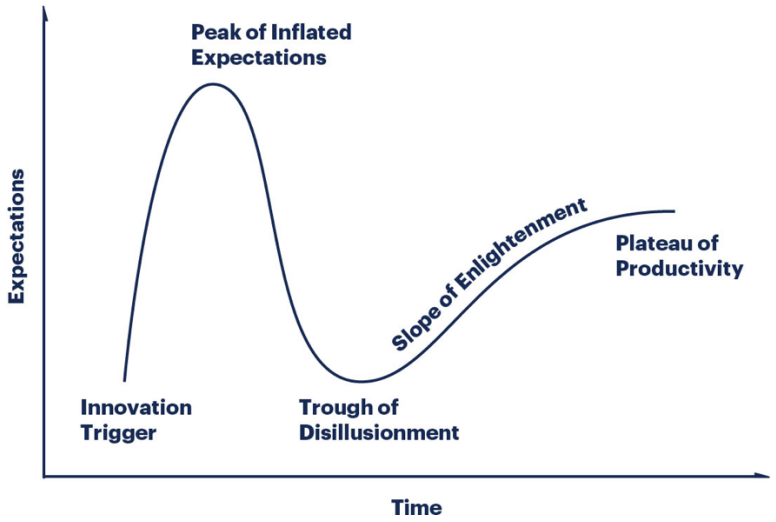
Dal caso di studio è chiaro come il supporto fornito da un agente conversazionale sia decisivo nei processi di business e generi fiducia nella capacità decisionale dell'individuo, in relazione al fatto che egli è in possesso di dati maggiormente disponibili e trasversali su tutta la supply chain.

Dal caso di studio è emerso che, grazie alla fiducia che un'applicazione di questo tipo genera nell'utilizzatore, una volta che l'agente conversazionale viene perfettamente integrato nel ciclo produttivo diventa impossibile per l'utilizzatore immaginare la sua assenza all'interno della sua user journey.

Durante la teorizzazione e formalizzazione del caso di studio, è emerso che le soluzioni Voice e Chatbot siano casi reali di progetti customer centrici, dove la user experience riveste il ruolo predominante, contribuendo positivamente al raggiungimento di posizioni di leardeship che le aziende con una agenda digitale si prefiggono.

Questa tendenza è confermata da Gartner con il ciclo *Hype Cycle for Customer Service and Support 2020* dove vengono identificate 33 tecnologie chiave per fornire assistenza.

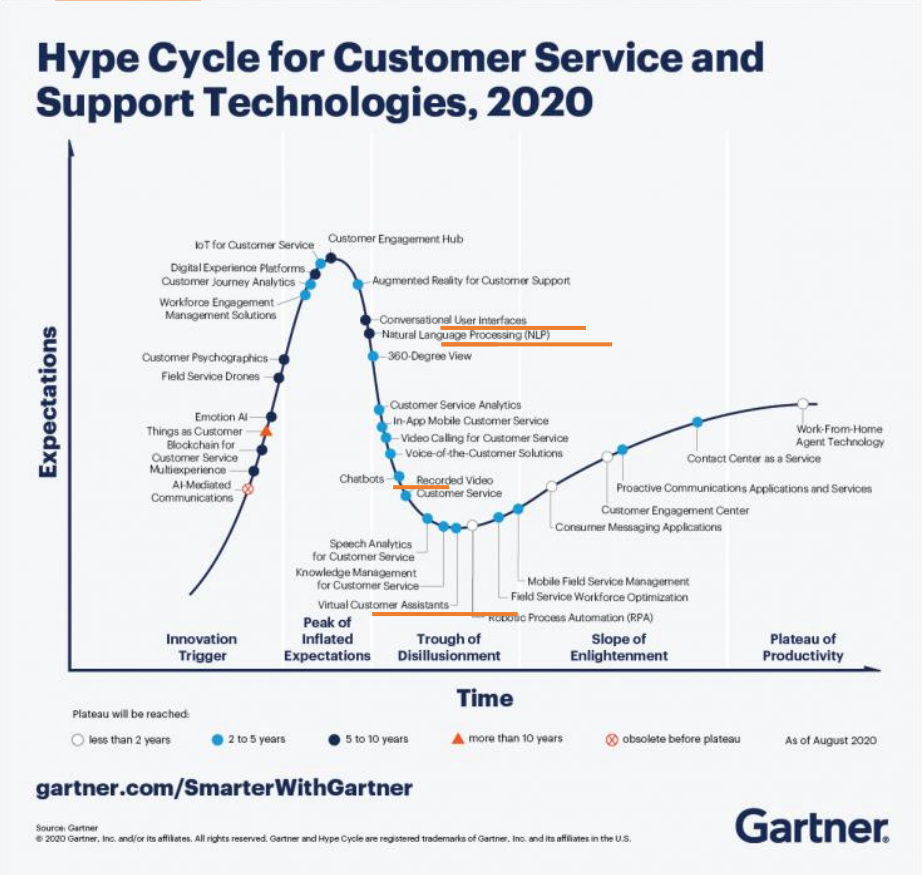
L’obbiettivo del Hype Cicle è quello di analizzare l’evoluzione delle nuove tecnologie, mettendo a confronto la promessa di una tecnologia emergente con la realtà della sua adozione.



Il Ciclo Hype identifica quattro diversi stadi nell'evoluzione della tecnologia emergente:

- Innovation trigger: ovvero l'inizio di una tecnologia rivoluzionaria. In questa fase, i primi prototipi e i media creano aspettative sulla nuova applicazione, ma non vi è alcuna prova di fattibilità commerciale.
- Peak of inflated expectations: l'aumento della pubblicità crea un picco di interesse alimentato da storie di successo, ma i fallimenti sono spesso trascurati.
- Trough of disillusionment: i fallimenti sono più evidenti e producono una diminuzione dell'interesse. A questo punto, i produttori della tecnologia la migliorano o falliscono. Se i miglioramenti soddisfano le aspettative dei primi utilizzatori, la tecnologia passa alla fase successiva.
- Slope of enlightenment: grazie ai miglioramenti la tecnologia diventa più popolare e compaiono prodotti di seconda e terza generazione.
- Plateau of productivity: inizio dell'adozione tradizionale dove il prodotto raggiunge la maturità e le aziende possono individuare fornitori validi.

Le aziende si avvalgono di Hype Cycles per valutare il rischio-opportunità di un investimento in tecnologie emergenti; è possibile, infatti, identificare nel diagramma la confidenza che la comunità degli esperti ripone nel successo della tecnologia stessa. L’edizione del Ciclo Hype del 2020 è segnata dai cambiamenti apportati dalla pandemia COVID-19, esso presenta una marcata attenzione alla funzionalità e all'esperienza del cliente per le tecnologie interattive che avvicinano l’utente ai sistemi operativi.



Il rapporto redatto da Gartner ha messo in evidenza le stesse necessità che sono emerse nel caso di studio, confermando che le tecnologie utilizzate rappresentano vantaggio competitivo per le aziende e sono alla base dei futuri piani strategici. Per concludere il caso di studio e la ricerca nel suo complesso, è importante osservare il ciclo di innovazione della tecnologia del Chatbot e di quelle ad essa connessa. Il Chatbot è, infatti, la tecnologia che coinvolge diversi aspetti dell'interpretazione automatica dei comandi utente e che varia dagli assistenti virtuali classici alle interfacce conversazionali.

Analizzando il ciclo si nota che gli assistenti virtuali sono nel punto più basso del *Trough of disillusionment*, questo significa che i problemi con la tecnologia degli assistenti vocali sono risolti.
Per quanto riguarda le soluzioni Chatbot, esse possono spaziare da semplici conversazioni ad albero logico a soluzioni di IA basate sul *Natural Language Processing e Machine Learning*.
I Chatbot hanno avuto un ruolo chiave nel rispondere alle necessità delle aziende durante il COVID-19, nel Ciclo Hype hanno già superato il picco delle aspettative, probabilmente grazie all'aumento dell'uso durante la pandemia. Secondo il rapporto Gartner, si prevede che i chatbot avranno un aumento del tasso di adozione del 100% nei prossimi 2-5 anni prima di raggiungere un plateau di produttività. La tecnologia è passata dal 20% al 50% di adozione rispetto all'anno scorso.
Le Interfacce Conversazionali (CUI) sono interfacce utente di computer che imitano la conversazione umana. Danno all'utente la possibilità di interagire con il computer nel suo

linguaggio naturale. Insieme al riconoscimento vocale e agli assistenti virtuali, Gartner include le CUI nel ciclo di diffusione delle tecnologie del linguaggio naturale. Esse sono appena uscite dall'apice vantando con una grande adozione.

Per ultimo, il *Natural Language Processing* è un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale (IA) che riguarda l'analisi e l'elaborazione computerizzata dei dati del linguaggio naturale. Gli assistenti online e i Chatbot dotati di intelligenza artificiale utilizzano l'elaborazione del linguaggio naturale per comprendere e rispondere alle domande degli utenti. Analizzando l'avanzamento dell'innovazione sul Ciclo Hype, essi si trovano appena al di sotto del Peak of inflated expectations: la rapida domanda ha creato situazioni in cui i clienti avevano aspettative insoddisfatte.

Dalle analisi effettuate sul caso di studio, è emerso come gli utilizzatori preferiscano avere un assistente conversazionale in grado di rispondere ad un numero limitato di domande ma in tempi rapidi che un sistema con più potenzialità operative ma con una bassa reattività. Trovarsi nella seconda situazione sarebbe un danno per la tecnologia emergente perché creerebbe uno stato di insoddisfazione nell'utente che potrebbe anche scegliere di tornare al metodo classico di estrazione.

Sitografia e bibliografia.

1. Forum di Marketing: la Usability, per aiutare, correggere e ripensare la progettazione di prodotti e servizi. Pierpaolo Ceccarelli.
2. https://www.bigdata4innovation.it/data-analytics/acquisire-una-cultura-data-driven-nelle-aziende-come-superare-gli-ostacoli/
3. https://know.cerved.com/data-innovation/economia-4-0-e-big-bang-disruption/
4. GALA. Translation and Localization Industry Facts and Data. Available from
5. Zhaopeng T, Zhengdong L, Yang L, Xiaohua L, Hang L. Modeling Coverage for Neural Machine Translation. Cornell University. Aug 2016
6. Ghosh P. The future of NLP in data science. Dataversity. 2018
7. Lagi M. Natural Language Processing – Business Applications. 2019
8. . Marketsandmarkets. NLP Healthcare & Life Sciences Market by Technology & Services| MarketsandMarkets. 2020.
9. [Bresnick J. VA Uses EHRs, Natural Language Processing to Spot Suicide Risks. 2020.
10. Bresnick J. Predictive Analytics, NLP Flag Psychosis with 100% Accuracy. 2020
11. Osborne J, Wyatt M, Westfall A, Willig J, Bethard S, Gordon G. Efficient identification of nationally mandated reportable cancer cases using natural language processing and machine learning. Journal of the American Medical Informatics Association. 2016;23(6):1077-1084. DOI: 10.1093/jamia/ocw006.
12. 1Using text mining and natural language processing for health care claims processing. ACM SIGKDD Explorations Newsletter. 2005;7(1):59-66. DOI: 10.1145/1089815.1089824
13. Wen A, Fu S, Moon S, El-Wazir M, Rosenbaum A, Kaggal VC, et al. Desiderata for delivering NLP to accelerate healthcare AI advancement and a Mayo Clinic NLP-as-a-service implementation. NPJ Digital Medicine. 2019;2:130. DOI: 10.1038/s41746-019-0208-8
14. Aaron M. Using AI and NLP to alleviate physician burnout. Books, Presentations, Posters, Etc. 2019. Available from: https://digitalcommons.psjhealth.org/other_pubs/39

15. Sandeep Kumar E, Satya Jayadev P. Deep learning for clinical decision support systems: A review from the panorama of Smart healthcare. In: Studies In Big Data. 2019. pp. 79-99. DOI: 10.1007/978-3-030-33966-1_5
16. Benotti L, Martínez M, Schapachnik F. Engaging high school students using chatbots. In: Proceedings of the 2014 Conference on Innovation & Technology In Computer Science Education - Iticse '14. 2014. pp. 63-68. DOI: 10.1145/2591708.2591728
17. Bahja M, Hammad R. A user-centric design and pedagogical-based approach for mobile learning. In: International Conference on Mobile, Hybrid, and on-Line Learning. 2018. pp. 100-105
18. Conversational agents in healthcare: a systematic review
19. (Michal Gordon and Cynthia Breazeal. 2015. Designing a Virtual Assistant for In-Car Child Entertainment. In Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '15. ACM Press, Boston, Massachusetts, 359–362. https://doi.org/10.1145/2771839.2771916)
20. https://en.wikipedia.org/wiki/Human–computer_interaction
21. https://it.wikipedia.org/wiki/Usabilit%C3%A0
22. https://www.far.unito.it/usabilita/Index.htm
23. https://ergonomiainfabbrica.it/ergonomia-cognitiva/
24. The Drug Model of "Technology Fit"
25. https://www.interaction-design.org/literature/topics/emotional-design
26. https://www.pat.eu/2017/chatbot-intelligenza-artificiale-innovazione-strategica-nel-servizio-clienti-molti-settori/
27. https://www.focusindustria40.com/chatbot-fabbrica-intelligente/
28. https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-thriving-data-driven-economy
29. Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. Gang Wang, Angappa Gunasekaran, Eric W.T. Ngai, Thanos Papadopoulos
30. https://www.logisticaefficiente.it/tesisquare/supplychain/scorte/cpfr-l-evoluzione-dei-sistemi-di-riordino.html
31. Jumping NLP Curves: A Review of Natural Language Processing Research

32. J. Allen, Natural Language Understanding. Redwood City, CA: Benjamin/Cummings, 1987.
33. Annalisa Coliva, I concetti: teorie ed esercizi, Roma Carocci, 2004
34. . Barwise, 1977, Handbook of Mathematical Logic
35. Chomsky, 1956, Transactions on Information Theory
36. Society of Mind, Marvin Minsky, 1986)
37. https://it.wikipedia.org/wiki/Minimum_Viable_Product
38. https://www.logisticanews.it/il-modello-scor-lanello-mancante/
39. CPFR – Only the beginning of collaboration. Ron Ireland - Robert Bruce
40. Gestione della catena di fornitura guidata dai big data. Qilia, Ang Liua
41. https://openei.org/wiki/Definition:Distribution_Management_System#:~:text=A%20Distribution%20Management%20System%20(DMS,time%20electric%20distribution%20system%20information.
42. Growing Revenue from CPFR and VMI: Building the Demand-Driven Supply Chain
43. The Design of Everyday Things. Donald A. Norman (1988)
44. Dall'interazione utente-tecnologia alla valutazione dell'usabilità: una rassegna sullo stato dell'arte e dei metodi e delle normative. Simone Borsci, Stefano Federici
45. The Drug Model of "Technology Fit"
46. https://www.interaction-design.org/literature/topics/emotional-design
47. https://www.far.unito.it/usabilita/Index.htm
48. https://www.bigdata4innovation.it/big-data/big-data-analytics-data-science-e-data-scientist-soluzioni-e-skill-della-data-driven-economy/
49. Deep Learning for Clinical Decision Support Systems: A Review from the Panorama of Smart Healthcare. E. Sandeep Kumar - Pappu Satya Jayadev
50. https://www.mecalux.it/blog/kpi-logistica
51. https://www.zerounoweb.it/analytics/big-data/big-data-gestirli-in-4-mosse/