



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

A.A. 2023/2024

**Applicazione del QFD alla progettazione di
un sistema ERP per un'azienda leader nel
settore dell'occhialeria**

Relatore:

Prof. Fiorenzo Franceschini

Candidata:

Beatrice Beltrami

Correlatrice:

Annalisa Pulitano

Sommario

Acronimi.....	6
Introduzione	7
1. Progettazione di un sistema ERP aziendale	9
1.1 I sistemi ERP.....	9
1.1.1 La storia	9
1.1.2 Sistemi ERP e software gestionali.....	10
1.1.3 Costi e benefici dei sistemi ERP	10
1.1.4 Scelta del sistema ERP	12
1.2 SAP	13
1.2.1 La storia	13
1.2.2 I moduli.....	14
1.2.3 La parametrizzazione.....	15
1.2.4 L'architettura	16
1.3 Il ruolo della società di consulenza.....	17
1.3.1 SCAI Fast	18
1.4 Fasi progettuali	19
1.4.1 Fase preliminare	19
1.4.2 Business Blueprint (BBP)	20
1.4.3 Esecuzione	21
1.4.4 Chiusura e go-live	21
2. La struttura organizzativa del progetto.....	23
2.1 Analisi SWOT del progetto.....	23
2.2 Contesto organizzativo e ruolo del team di Customer Master Data	26
2.2.1 Struttura del sistema informativo del dipartimento commerciale	26
2.2.2 Il modulo SD (Sales and Distribution) e l'anagrafica del cliente.....	27
2.2.3 Business Blueprint (BBP)	29
2.3 Diagramma di Gantt del progetto.....	31
3. Cenni sul metodo Quality Function Deployment (QFD).....	34
3.1 Introduzione	34

3.2 L'approccio top-down	35
3.3 Le fasi: le tabelle della qualità	36
3.4 Sfide e opportunità nell'uso del Quality Function Deployment in un'organizzazione	38
3.5 Implementazione del QFD	40
3.5.1 Individuazione delle richieste del cliente	41
3.5.2 Individuazione delle caratteristiche tecniche	42
3.5.3 Costruzione della matrice delle relazioni	43
3.5.4 Pianificazione (o deployment) della qualità attesa	45
3.5.4.1 Modello di Kano per la classificazione delle attese del cliente	45
3.5.4.2 Gerarchizzazione delle richieste del cliente	47
3.5.4.3 Benchmarking sulla qualità percepita	47
3.5.4.4 Pianificazione della qualità	47
3.5.5 Confronto tecnico	49
3.5.5.1 Importanza delle caratteristiche tecniche: l'Independent Scoring Method	49
3.5.5.2 Benchmarking tecnico e definizione dei valori di obiettivo	50
3.5.6 Analisi della correlazione tra le caratteristiche: il tetto della casa della qualità	51
4. QFD applicato alla progettazione di un sistema ERP per il settore dell'occhialeria	53
4.1 Il processo di creazione di un account.....	53
4.2 Individuazione delle richieste del cliente	55
4.3 Individuazione delle caratteristiche tecniche	57
4.3 Pianificazione della qualità attesa	61
4.3.1 Gerarchizzazione delle richieste del cliente	61
4.3.2 Benchmarking tecnico	62
4.3.3 Definizione degli obiettivi per il nuovo modello	63
4.4 Costruzione della matrice delle relazioni	64
4.5 Confronto tecnico: Independent Scoring Method	65
4.5.1 Limiti del metodo Independent Scoring	68
4.6 Normalizzazione di Lyman	70

4.7 Analisi della correlazione tra le caratteristiche: il tetto del	73
la casa della qualità.....	73
5. Implementazione e migrazione dei dati	74
5.1 Implementazione guidata dai risultati del QFD.....	74
5.2 Migrazione dei dati: CMD_Light e CMD_Extended	75
5.2.1 ZSD_ELE_CMD_Light	76
5.2.1.1 Creazione del cliente	77
5.2.1.2 Contact person	80
5.2.1.3 Dati bancari.....	80
5.2.1.4 Lingua.....	81
5.2.2 ZSD_ELE_CMD_Extended	81
5.2.2.1 Customer Extension.....	82
5.2.2.2 Brand Extension.....	84
5.3 Sfide incontrate nella progettazione e implementazione del sistema	85
Conclusioni.....	88
Appendice	91
A. Casa della Qualità	91
B. Casa della Qualità - scala 1-3-9.....	92
C. Casa della Qualità - scala 1-5-9.....	93
D. Casa della Qualità – normalizzazione di Lyman	94
Bibliografia e sitografia	95

Acronimi

ABAP: Advanced Business Application Programming

AMS: Application Maintenance System

API: Application Programming Interfaces

BBP: Business Blueprint

CMD: Customer Master Data

CTO: Configure To Order

ERP: Enterprise Resource Planning

FI-CO: Finance and Controlling

GUI: Graphical User Interface

HR: Human Resources

ICT: Information Communication Technologies

IMG: Implementation Guide

KPI: Key Performance Indicator

MDM: Material Master Data

MM: Material Management

MVC: Managed Vision Care

NRT: Non-regression Test

PP: Production Planning

QFD: Quality Function Deployment

QM: Quality Management

RAM: Random Access Memory

SD: Sales and Distribution

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TCO: Total Cost of Ownership

UAT: User Acceptance Test

UI: User Interface

Introduzione

Questa tesi si propone di studiare un'applicazione del Quality Function Deployment a supporto della progettazione di sistemi ERP per le aziende. Infatti, il QFD può rappresentare uno strumento utile per facilitare la raccolta dei requisiti del cliente e tradurli in caratteristiche tecniche del sistema, riducendo i tempi di progettazione del software e garantendo una maggiore soddisfazione del cliente.

L'elaborato si basa su un progetto portato avanti da SCAI Fast, una società di consulenza informatica specializzata nell'implementazione del sistema ERP SAP. Il progetto in questione è finalizzato all'installazione di SAP in due impianti della divisione nord americana di una multinazionale operante nel settore dell'occhialeria, che aprirà la strada all'estensione del sistema sulle altre sedi operative. L'obiettivo finale è mostrare come il QFD possa generare dei benefici nelle aziende che intendono implementarlo per finalizzare l'attivazione di un sistema ERP.

La tesi si struttura in cinque capitoli, di cui i primi due di carattere generale e i restanti legati all'applicazione specifica:

- Capitolo 1: Progettazione di un sistema ERP aziendale
- Capitolo 2: La struttura organizzativa del progetto
- Capitolo 3: Cenni sul metodo Quality Function Deployment (QFD)
- Capitolo 4: QFD applicato alla progettazione di un sistema ERP per il settore dell'occhialeria
- Capitolo 5: Implementazione e migrazione dei dati

Il primo capitolo costituisce un'introduzione ai sistemi ERP, in cui sono illustrate le principali caratteristiche di questo tipo di sistemi, e in particolare di SAP, nonché le fasi progettuali attraverso le quali la società di consulenza porta a termine l'implementazione del software. Nel capitolo successivo si introduce il progetto portato avanti per il cliente del settore dell'occhialeria e se ne delinea il contesto, il ruolo del team e il piano delineato dal project manager.

Il terzo capitolo ha il compito di esporre le caratteristiche del metodo QFD, che saranno applicate nel capitolo successivo alla progettazione del database dei dati anagrafici del cliente. In questo capitolo si applica la metodologia al caso pratico relativo all'individuazione dei bisogni del cliente per il Customer Master Data. Il quinto e ultimo capitolo mostra il processo di migrazione dei dati dal sistema precedente quello nuovo tramite programmi di migrazione di massa; inoltre, pone l'attenzione su come le caratteristiche tecniche determinino i campi da salvare nell'anagrafica del cliente. Nelle conclusioni si riflette sulle sfide incontrate nel corso del progetto e sulle risposte che sono state date attraverso l'applicazione della metodologia.

1. Progettazione di un sistema ERP aziendale

1.1 I sistemi ERP

Un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) è un sistema informativo che permette di gestire le principali attività all'interno di un'impresa. Comprende diversi moduli tra cui:

- **produzione:** offre funzionalità legate alla gestione del fabbisogno di materiali (MRP), alla programmazione della produzione e alla gestione della qualità;
- **vendite:** supporta la gestione degli ordini di vendita e tiene traccia delle comunicazioni con i clienti;
- **approvvigionamento:** permette di automatizzare e centralizzare il processo di acquisto delle materie prime e dei servizi di cui l'azienda ha bisogno;
- **logistica e supply chain:** implementa funzionalità per tracciare i movimenti di materiali, organizzare i trasporti e ottimizzare la gestione delle scorte;
- **finanza:** si occupa delle registrazioni contabili, dei rendiconti finanziari e di mitigare il rischio finanziario;
- **risorse umane:** il modulo HR si occupa di rilevare le presenze dei dipendenti e del calcolo delle retribuzioni;
- **CRM (Customer Relationship Management):** modulo che gestisce le relazioni tra azienda e clienti o potenziali clienti.

Ogni azienda poi può implementare altri moduli in base alle sue esigenze specifiche personalizzando il sistema.

1.1.1 La storia

Questo tipo di sistema ha origini piuttosto recenti, basti pensare che il termine Enterprise Resource Planning è stato coniato solamente negli anni '90.

Per ripercorrere la storia che ha portato alla nascita dei moderni sistemi ERP è opportuno iniziare dalla nascita dei primi sistemi MRP (Material Requirement Planning). Essi sono stati introdotti negli anni '60, quando, con l'avvento dei primi

computer è stato possibile sviluppare dei software per la pianificazione del fabbisogno di materiali. Durante gli anni '80, grazie all'avanzamento tecnologico, IBM ha realizzato il software MRP II, più completo dell'MRP perché funziona a capacità finita, permettendo di pianificare anche il fabbisogno di capacità produttiva.

Una decina di anni dopo, si è iniziato a parlare di sistemi ERP, ovvero software capaci di integrare tutti i processi di business rilevanti per un'azienda, non più dedicati esclusivamente sulla produzione. Al giorno d'oggi i sistemi ERP stanno diventando sempre più potenti e personalizzabili grazie anche all'implementazione dell'intelligenza artificiale e alla possibilità di usare software ERP in cloud.

1.1.2 Sistemi ERP e software gestionali

Nel linguaggio comune *sistemi ERP* e *gestionali* sono spesso usati come sinonimi, ma in realtà presentano notevoli differenze.

Un software gestionale è caratterizzato da una minore complessità e si limita a raccogliere e consuntivare informazioni relative alle diverse aree di gestione dell'azienda.

D'altra parte un sistema ERP permette la comunicazione e lo scambio di dati tra le diverse aree di business, agevolando una gestione integrata e coordinata delle attività aziendali. L'alto livello di integrazione fa sì che un ERP abbia un ciclo di vita molto più lungo di un semplice gestionale. Questa tipologia di sistema è, inoltre, contraddistinta dalla possibilità di monitorare l'andamento dell'azienda raccogliendo grandi quantità di dati da analizzare tramite opportuni indicatori. I dati sono disponibili per tutte le divisioni senza la necessità di nessuna procedura di sincronizzazione tra i sistemi.

1.1.3 Costi e benefici dei sistemi ERP

I software ERP comportano un costo considerevole per le imprese, ma senza dubbio garantiscono notevoli benefici; per questo motivo per alcune aziende, soprattutto di

medie-grandi dimensioni, può essere un investimento vantaggioso sul lungo periodo.

L'implementazione di un sistema ERP permette all'azienda di ridurre i costi di coordinamento sia intra-aziendali che inter-aziendali, grazie all'integrazione di tutte le fasi della catena del valore in un unico sistema. Inoltre, si realizza una migliore integrazione funzionale, che si traduce in minori tempi di trasmissione dei dati tra dipartimenti, minori costi di un'eventuale riorganizzazione aziendale e miglioramento della qualità delle informazioni prodotte. Questi vantaggi si possono riassumere in un aumento della produttività, favorita dallo snellimento dei processi e del flusso di dati ¹.

Un ulteriore beneficio è la facilità della rendicontazione e del controllo di gestione, poiché esistono dati univoci e omogenei per tutte le business unit. Questo permette anche di diminuire i rischi, in quanto è possibile rilevare istantaneamente gli scostamenti.

In aggiunta, le soluzioni ERP sono modulari e altamente personalizzabili, per cui si può scegliere quali moduli adottare e sviluppare funzionalità personalizzate per soddisfare i bisogni dell'azienda. Questi software possono anche essere integrati con applicativi preesistenti tramite opportune interfacce.

Tuttavia, la scelta di adottare un sistema di questo tipo comporta anche delle criticità, in primo luogo costi e tempi di implementazione ². Infatti, l'introduzione di un sistema ERP in azienda è un investimento a medio-lungo termine, che generalmente si ammortizza in 10 anni e coinvolge tutte le funzioni aziendali.

Anche i tempi di realizzazione sono considerevoli, possono andare da un minimo di 6 mesi, per i progetti più semplici, ad alcuni anni per i sistemi più complessi. Per questo motivo l'elevato numero di giornate necessarie per la pianificazione delle attività e l'effettiva implementazione del software contribuiscono ad innalzare i costi

¹ Faverio, Implementazione dei sistemi ERP: ostacoli, opportunità e Fattori Critici di Successo, 2009

² <https://sistemierp.home.blog/> data di consultazione 15.11.2023

del progetto. Per di più un progetto di questo tipo necessita di una costante attenzione da parte dell'azienda cliente, che deve interfacciarsi continuamente con il fornitore del servizio per assicurarsi che i suoi bisogni siano correttamente tradotti in requisiti per il software da installare.

Altri ostacoli che si incontrano in fase progettuale sono dovuti a fattori umani, infatti possono entrare in gioco delle dinamiche di resistenza al cambiamento da parte delle persone coinvolte, tra cui talvolta la stessa direzione aziendale.

1.1.4 Scelta del sistema ERP

La scelta del giusto sistema è una decisione strategica, che riguarda diversi aspetti: copertura funzionale, Total Cost of Ownership (TCO), tecnologia e capacità evolutiva.

Verificare la *Copertura funzionale* significa controllare che il sistema supporti tutte le funzionalità necessarie per lo svolgimento delle attività dell'organizzazione in cui sarà installato. Per verificare la copertura è necessario in primo luogo mappare i processi organizzativi dell'impresa, evidenziandone gli aspetti più critici. Poi si verifica se le funzionalità standard dell'ERP soddisfano tutte le esigenze dell'azienda, in caso contrario si implementano delle funzionalità personalizzate per sopperire a quelle mancanti.

Il *Total Cost of Ownership* è il costo totale del software e comprende: licenze, costi di manutenzione, formazione, assistenza, configurazione ecc. Si sceglierà la soluzione con TCO inferiore. In molti casi, un ERP ha un TCO minore di quello che si avrebbe mantenendo i software separati, poiché si riduce il numero di licenze da acquistare e dei fornitori coinvolti.

A livello di *tecnologia* si può scegliere una soluzione in cloud, on-permise o ibrida. Con un ERP in cloud il software è ospitato nel cloud ed è accessibile agli utenti tramite internet sottoscrivendo un abbonamento; ad oggi questa è la tecnologia più diffusa perché comporta un minor investimento iniziale e garantisce più flessibilità. Al contrario, il modello on-permise, prevede l'installazione del software sul server

aziendale, per cui la manutenzione è effettuata direttamente dall'azienda. Una soluzione intermedia è l'ERP ibrido, detto anche a due livelli, in cui una parte del software è in cloud e l'altra sul server del business.

Un ultimo aspetto da considerare è la *capacità evolutiva*, ovvero la capacità del software di soddisfare le future esigenze dell'azienda e di mantenersi in costante aggiornamento.

1.2 SAP

1.2.1 La storia

SAP, acronimo di *System Applications Products in data processing*, è una delle aziende leader di mercato nel settore dei software ERP, fondata a Walldorf in Germania nel 1972 da un gruppo di cinque programmatori ex dipendenti di IBM³.

Nel 1979 SAP rilascia **R/2**, un sistema MRP per mainframe; grazie a questo la società inizia a riscuotere un grande successo e decide di quotarsi in borsa. Nel 1992 sviluppa **R/3**, il suo successore, che inizia subito a diffondersi e diventa rapidamente lo standard adottato dalle imprese. È caratterizzato da un'architettura a tre livelli, ovvero composta da: database server, application server e presentation server. Il database server contiene i dati e li condivide con le applicazioni. L'application server è il livello su cui si svolgono le operazioni e permette di leggere e modificare i dati contenuti nel database. Il presentation server, detto anche GUI (Graphical User Interface), è l'interfaccia grafica del programma.

In seguito, nel 2004, R/3 si aggiorna evolvendosi in **SAP ECC**, una release che è in uso ancora oggi e sarà supportata fino al 2027. Nel 2015 l'azienda lancia **SAP S/4 HANA**, che sfrutta la tecnologia "in memory computing", ovvero i dati sono processati direttamente nella memoria RAM, rendendo le operazioni notevolmente più veloci. Questa release dispone anche di un'interfaccia web e mobile chiamata **SAP Fiori**.

³ <https://www.sap.com/> data di consultazione 8.03.2024

SAP oggi è una delle software house leader di mercato insieme a Microsoft e Oracle.



Figura 1: evoluzione delle versioni di SAP

1.2.2 I moduli

Il software ERP prodotto da SAP è composto da numerosi moduli, collegati tra loro, che si occupano dei differenti processi necessari per il funzionamento di un'azienda.

Alcuni dei moduli principali del software (*figura 2*) sono:

- **SD Sales and Distribution:** gestisce il processo di vendita e distribuzione dei beni prodotti dall'azienda, dalla creazione dell'anagrafica del cliente alla consegna degli ordini;
- **MM Material Management:** si occupa dell'approvvigionamento delle materie prime e dei componenti necessari per la produzione dei beni e servizi offerti dall'impresa. Si occupa del mantenimento dei dati anagrafici dei fornitori, della gestione delle scorte a magazzino e degli acquisti;
- **PP Production Planning:** è il modulo che controlla i sistemi produttivi, permettendo di pianificare la produzione tenendo conto della Bill Of Material (BOM) del prodotto, delle capacità dei macchinari e delle lavorazioni da eseguire. Chiaramente è strettamente legato ai precedenti moduli SD e MM;
- **QM Quality Management:** opera in modo trasversale sui diversi processi e consente di effettuare il controllo della qualità. Per citare alcune delle funzionalità principali del modulo QM: permette di attivare delle ispezioni durante e dopo la produzione oppure di bloccare dei lotti per poterli ispezionare al momento della ricezione di merci dai fornitori. Nel primo caso si tratta di un collegamento con il modulo PP, nel secondo con il modulo SD. Inoltre, consente di analizzare i dati registrati durante le ispezioni per capire

le cause della non qualità e ridurre il numero di difetti che si presenteranno in futuro;

- **FI-CO Finance and Controlling:** sono due moduli che implementano strumenti contabili essenziali per un'organizzazione. Il primo permette di tenere la contabilità, sia verso i fornitori che verso i clienti, produrre report ed emettere le fatture, mentre il secondo è dedicato al controllo di gestione, per cui monitora i costi e gli scostamenti e supporta la redazione del budget;
- **HR Human Resources:** supporta le attività del personale responsabile delle risorse umane, tra cui il calcolo degli stipendi e delle presenze dei dipendenti, i ruoli presenti nell'organizzazione e i piani di assunzione.

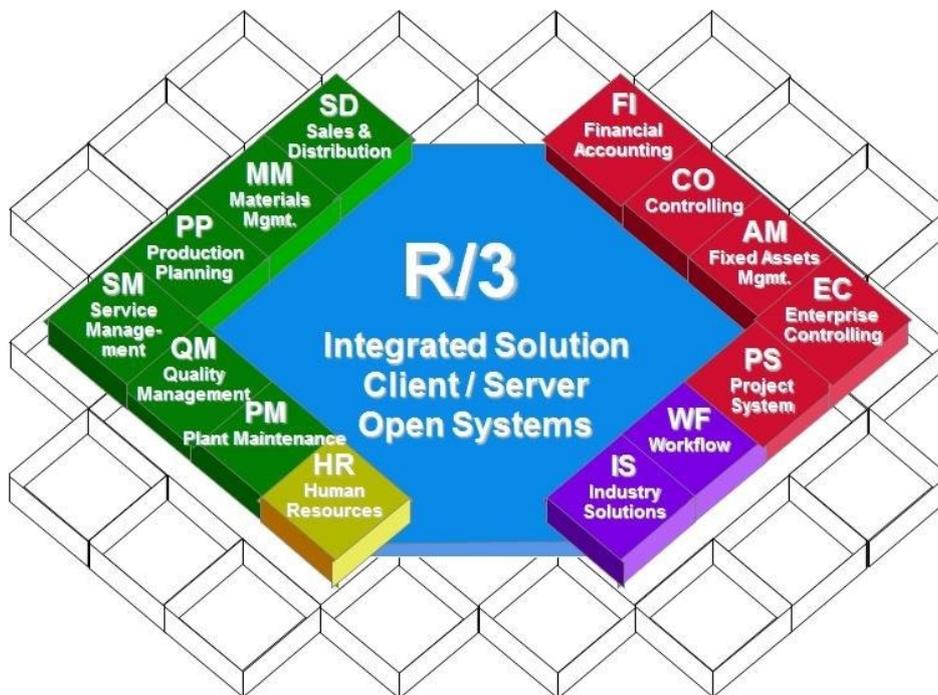


Figura 2: moduli che compongono l'ERP SAP⁴

1.2.3 La parametrizzazione

Per effettuare delle operazioni su SAP è necessario richiamare dei programmi, che possono essere standard o personalizzati, tramite codici detti transazioni o *TCode*, da inserire nella barra dei comandi. Nuovi programmi creati ad hoc possono essere

⁴ https://www.researchgate.net/figure/Basic-modules-of-SAP-R-3-system_fig1_340450655 data di consultazione 8.03.2024

facilmente scritti dai programmatori usando il linguaggio di programmazione *ABAP* (*Advanced Business Application Programming*), permettendo un'elevata personalizzazione del software. Questi ultimi si riconoscono in quanto il loro TCode inizia sempre con le lettere "z" o "y".

Questo rientra nella parametrizzazione (o customizzazione) del sistema, ovvero la possibilità di adattare il software standard alle esigenze specifiche dell'organizzazione, per esempio modificando i campi da inserire nelle anagrafiche, scrivendo programmi e creando report personalizzati. Per farlo l'utente accede, tramite la transazione "spro" alla *IMG* (*Implementation Guide*) di SAP, un menù che guida l'utente nella customizzazione delle diverse parti del sistema.

La grande flessibilità e capacità di adattarsi alle necessità dell'organizzazione su cui è implementato rendono SAP un ERP adatto ad aziende di qualunque settore e dimensione.

1.2.4 L'architettura

L'ERP di SAP è composto da tre ambienti, che servono per gestire le modifiche effettuate sul sistema una volta che è "live", ovvero è già in uso. Infatti, può essere necessario modificare il sistema per vari motivi, per esempio le necessità dell'azienda possono mutare nel tempo, può rendersi necessario risolvere dei problemi tecnici o installare degli aggiornamenti. Queste modifiche non si applicano immediatamente al livello del software su cui operano gli utenti, ma devono superare alcuni passaggi precedenti.

I tre ambienti sono (*figura 3*): sviluppo, qualità e produzione. Gli ambienti sono separati tra loro e usano basi di dati indipendenti per non creare conflitti.

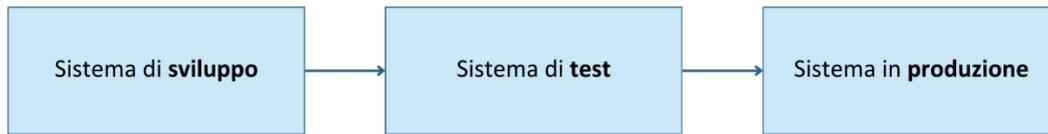


Figura 3: i tre ambienti di sviluppo in SAP

Il primo livello su cui si realizzano le modifiche è l'*ambiente di sviluppo*, in cui si effettua la parametrizzazione e si esegue una prima fase di test. In seguito si trasportano le modifiche al livello di qualità, detto anche *ambiente di test*, in cui si effettuano altri test su una copia del sistema di produzione per verificarne il corretto funzionamento. Se tutti i test sono stati superati, si passa infine al *sistema in produzione*, quello su cui effettivamente lavorano gli utenti e le modifiche diventano effettive.

1.3 Il ruolo della società di consulenza

L'implementazione di un sistema ERP in un'organizzazione coinvolge, nella stragrande maggioranza dei casi, una società di consulenza. Questo avviene perché le aziende non hanno una conoscenza approfondita degli ERP sul mercato e non sono nemmeno incentivati a formare delle risorse su questo argomento dato il carattere non ripetitivo di questa attività. Per cercare di colmare tali lacune le imprese si rivolgono a società di consulenza, con cui avviano una stretta collaborazione.

Il consulente è una figura definita come: "*Professionista a cui si ricorre per avere consiglio o chiarimenti su materia inerente alla sua professione*"⁵, in questo caso si tratta di un professionista che lavora nel settore ICT.

I consulenti possono avere diversi ruoli all'interno del progetto, la distinzione principale è tra: consulenti funzionali e consulenti dell'area governance. I consulenti

⁵ *Vocabolario online Treccani: def. "consulente"*

funzionali si occupano delle attività tecniche, tra cui la configurazione del sistema personalizzandolo in base alle esigenze del cliente, la redazione di documentazione e la formazione dei dipendenti del cliente all'uso del software. Viceversa, i consulenti che si occupano di governance ICT, hanno il compito di coordinare i diversi attori coinvolti nel progetto e assicurarsi che le attività siano completate nelle tempistiche prestabilite. Soprattutto nei progetti più complessi, in cui possono essere coinvolte più società di consulenza, questo ruolo di project management diventa essenziale.

I consulenti accompagnano il cliente fino al momento del "go-live" dell'applicazione, ovvero quando il nuovo sistema informativo è messo in uso e i precedenti programmi usati dal cliente, ormai obsoleti, possono essere disinstallati. In seguito, la società di consulenza resta a disposizione del cliente per l'attività di *AMS (Application Management Service)*, un servizio che offre assistenza e manutenzione del software durante tutto il suo ciclo di vita.

1.3.1 SCAI Fast

La società di consulenza che sta portando avanti il progetto trattato nel presente elaborato è SCAI Fast, una società di Business Integration controllata dal Gruppo SCAI. Si occupa di supportare clienti italiani e internazionali nella trasformazione digitale tramite un approccio personalizzato end to end, quindi che segue il progetto dalle fasi iniziali alla messa in funzione del sistema.

SCAI fast offre soluzioni SAP preconfigurate e pronte all'uso per i clienti grazie ai suoi team di consulenti funzionali, esperti sia dell'area Finanziaria che di tutto ciò che riguarda la gestione Supply Chain, garantendo una conoscenza di tutti i principali moduli del sistema. Inoltre, si occupa di governance e project management ICT per gestire in maniera ottimale tutte le fasi dei progetti.

SCAI Fast nel 2022 vantava un fatturato superiore a 8 milioni di Euro e più di 30 clienti, tra cui medio-grandi imprese italiane, ma anche aziende conosciute a livello

mondiale. Vanta 4 sedi, tra cui Torino, Milano e Roma, alle quali si aggiungerà una nuova sede nel 2024⁶.



Figura 4: logo di SCAI Fast⁷

1.4 Fasi progettuali

Tutti i progetti seguono le seguenti macrofasi: preparazione, business blueprint, esecuzione, preparazione al go-live e go-live.

1.4.1 Fase preliminare

La fase preliminare comprende una serie di attività che devono essere svolte prima che il progetto vero e proprio inizi. Consiste, in primo luogo, nella definizione degli obiettivi da prefissare, dei costi e della durata del progetto. Una volta definiti questi aspetti si fa un piano, ovvero si specificano le scadenze, le milestone e i deliverable da produrre per ogni fase. Si definiscono, inoltre, le procedure che tutti gli attori coinvolti devono seguire riguardo a: modalità di comunicazione e di gestione delle criticità che possono presentarsi, change management e risk management. Al termine di questa macrofase si produce un documento, nel linguaggio del project management un “deliverable”, chiamato *project charter*. Le attività in questa prima fase sono eseguite principalmente dal project manager e dal suo team⁸.

La fase preliminare termina con il *kick off meeting*, letteralmente calcio d’inizio, perché indica l’inizio vero e proprio del progetto. È un incontro con tutti gli stakeholder per presentare il piano precedentemente approvato e illustrare le fasi successive del progetto.

⁶ <https://www.grupposcai.it/company/scai-fast/> data di consultazione 8.03.2024

⁷ <https://www.linkedin.com/company/scai-fast-srl/mycompany/> data di consultazione 8.03.2024

⁸ Lech, Functional consultants' role in enterprise systems implementations, 2013

1.4.2 Business Blueprint (BBP)

Successivamente i consulenti svolgono una serie di attività che si concludono nella stesura della cosiddetta *Business Blueprint (BBP)*. Il processo di redazione di questo documento è piuttosto articolato e può richiedere diversi mesi, a seconda della complessità del sistema.

Innanzitutto avviene uno studio approfondito dei processi allo stato attuale (As-Is), per cui il team di consulenti lavora a stretto contatto con il cliente per comprendere il funzionamento dell'organizzazione e determinare i suoi bisogni, in modo da tradurli in requisiti del software. Questo trasferimento di conoscenze tra business e analisti funzionali avviene principalmente tramite riunioni e workshop in cui si approfondiscono tematiche specifiche. Una volta che si è raggiunta una conoscenza dettagliata del funzionamento dell'organizzazione cliente, si può procedere alla reingegnerizzazione dei processi (To-Be); è un'attività delicata perché sostituendo gli applicativi esistenti con uno nuovo, bisogna assicurarsi che tutte le interfacce con sistemi esterni all'azienda continuino a funzionare correttamente.

Quando lo studio dei processi volge al termine, ci si avvale di uno strumento per scegliere il sistema ERP più adatto per una determinata organizzazione: la *Gap-fit analysis*. In questa analisi si elencano tutte le funzionalità che deve avere il software per soddisfare le esigenze del cliente e si confrontano con le caratteristiche del software standard. Se sono rispettate si ha un "fit", ovvero il programma si adatta bene all'azienda su cui sarà implementato. Se, al contrario, vi sono dei "gap", ovvero funzionalità che servono al cliente, ma non sono presenti nel software ERP standard, ci sono due possibilità: modificare il programma, personalizzandolo per soddisfare le richieste del cliente oppure sceglierne un altro che le si adatta meglio.

Alla fine di questo lavoro di analisi, si arriva alla stesura della *Business Blueprint* di ogni area funzionale; infatti, si avrà un documento per ogni area funzionale dell'azienda, per esempio vendite, acquisti, gestione finanziaria ecc. La BBP spiega come tutti i processi dell'azienda saranno rappresentati nel sistema ERP quando sarà

implementato. Comprende, inoltre, una descrizione di tutte le personalizzazioni che saranno implementate e dei sistemi esterni che si interfacceranno con il software. In aggiunta, vi è anche un glossario della terminologia utilizzata in modo da rendere la documentazione più comprensibile al cliente, che non ha competenze tecniche.

Solo quando la BBP è interamente approvata dal cliente si può procedere con le attività operative necessarie allo sviluppo del sistema.

1.4.3 Esecuzione

Dopo l'approvazione, si procede a configurare il software seguendo la linea stabilita insieme al cliente nella Business Blueprint. I software ERP come SAP, infatti, danno la possibilità ai consulenti di effettuare la parametrizzazione del sistema, ovvero effettuare delle modifiche al software standard per creare funzionalità su misura per il cliente. Per esempio, è possibile personalizzare i nomi dei campi all'interno dei dati anagrafici, impostare quali campi rendere obbligatori e quali facoltativi da compilare e scrivere dei programmi specifici per il cliente. Per questo motivo i consulenti funzionali in questa fase possono anche appoggiarsi a dei programmatori specializzati.

Terminati gli sviluppi si procede effettuando una serie di test sul sistema. Il primo di questi è detto *Internal test* e serve a verificare che il codice dei programmi sia stato scritto correttamente. In un secondo momento si svolge l'*Integration test* che verifica che le integrazioni tra i diversi sistemi e il sistema ERP operino in modo adeguato.

1.4.4 Chiusura e go-live

Dopo la fase di sviluppo si procede alla preparazione dei template per la migrazione dei dati. Questo processo comporta il trasferimento dei dati dal sistema precedente a quello nuovo. Per fare ciò, si crea un template utilizzando un file Excel che mappa tutti i campi da trasferire, e successivamente si popola con i dati preesistenti. Infine, attraverso un programma dedicato alla migrazione dei dati, questi vengono trasferiti sul nuovo database.

Quando il progetto sta giungendo al termine si può svolgere un periodo di formazione, in cui si insegna ai dipendenti del cliente come utilizzare il nuovo sistema. Dopodiché insieme al cliente si prova il software finito effettuando i cosiddetti *User Acceptance Test (UAT)*, al termine dei quali si dà l'autorizzazione al go-live, ovvero a mettere in esercizio effettivamente il nuovo sistema informativo in modo che gli utenti possano iniziare a utilizzarlo. L'ultimo test è il *No Regression Test (NRT)*, nel quale i consulenti verificano che le funzionalità che sono state aggiunte oppure modificate funzionino regolarmente. Infine, il nuovo sistema ERP è pronto al go-live e sostituisce i sistemi usati in precedenza, che vengono gradualmente spenti.

2. La struttura organizzativa del progetto

Il presente elaborato riguarda il progetto per l'implementazione di una soluzione SAP in una multinazionale leader di mercato nel settore dell'occhialeria, che si è rivolta alla società di consulenza SCAI Fast. La società si occupa di progettazione, produzione e vendita di lenti oftalmiche, occhiali da vista e da sole. In particolare, si tratta di un'impresa che ha recentemente attraversato un processo di fusione che ha riguardato una società italiana e una francese. Il gruppo ora dovrà integrare i due sistemi informativi. Infatti, prima del processo di fusione, le aziende erano gestite da sistemi ERP diversi, una con un software SAP e l'altra con un fornitore competitor. Per standardizzare i sistemi informativi e creare un'unica base di dati, la direzione ha preso la decisione di implementare SAP anche nell'organizzazione che ancora non lo usava.

Il progetto è caratterizzato da una notevole complessità, per cui sono stati coinvolti più team di SCAI Fast e di altre società di consulenza per le diverse aree geografiche e funzionali. In questo elaborato si porrà l'attenzione sull'operato del team di consulenti che occupa di Customer Master Data per la divisione Nord America.

L'implementazione di SAP per la divisione americana partirà da due impianti in via sperimentale, detti "pilot". In seguito, si procederà gradualmente all'installazione in tutti gli stabilimenti del gruppo.

2.1 Analisi SWOT del progetto

È stata effettuata un'analisi SWOT applicata al progetto di implementazione di SAP in quest'azienda del settore dell'occhialeria post fusione. L'analisi SWOT è uno *"strumento della gestione strategica che consiste nell'analisi congiunta dei punti di forza (strengths), di debolezza (weaknesses), delle opportunità (opportunities) e delle minacce (threats) che un'azienda deve fronteggiare"*⁹, che può essere utile per fornire una panoramica completa del contesto in cui il progetto si inserisce.

⁹ Treccani, *Dizionario di Economia e Finanza* (2012)

In un primo momento sono stati analizzati i fattori interni che entrano in gioco nel progetto: i punti di forza e di debolezza. Per quanto riguarda i punti di forza, al primo posto vi è sicuramente *l'uniformità dei sistemi informativi* delle due aziende fuse; infatti, allo stato attuale, una delle due usa già SAP, mentre l'altra lavora con software diversi. Inoltre, le due aziende, essendo nello stesso settore hanno diversi clienti in comune e unificando il sistema informativo si risolve anche il problema della *duplicazione dei dati*. Infatti, è buona norma nell'archiviazione dei dati, evitare le ridondanze per prevenire possibili incongruenze, soprattutto a seguito di eventuali modifiche che potrebbero essere effettuate solo su una parte dei dati. Andando oltre all'aspetto puramente informatico, l'implementazione di SAP ha un impatto positivo anche sui processi aziendali garantendo una *maggiore visibilità e controllo* su tutte le operazioni, favorendo la tracciabilità e l'individuazione dell'origine di eventuali problematiche riscontrate. Un ultimo, ma non meno rilevante, risvolto positivo è la possibilità di sfruttare al meglio le sinergie tra le due aziende grazie all'integrazione dei due sistemi, che si traduce in una *maggiore efficienza dei processi*.

Nonostante questi aspetti siano senza dubbio vantaggiosi, sono state evidenziate alcune criticità che potrebbero rendere l'implementazione del nuovo ERP più complicata. Il punto di debolezza più rilevante è sicuramente il costo del progetto, dato il considerevole *investimento iniziale* dovuto al costo delle licenze del software, delle ore lavorative da retribuire ai numerosi team di consulenti coinvolti e agli investimenti in infrastrutture hardware che il cliente deve coprire. Essendo il cliente una multinazionale di grande successo può senza dubbio far fronte questi costi, considerando il ritorno che genererà l'investimento, ma non senza effettuare prima le dovute analisi. Anche le *tempistiche per l'implementazione* sono medio-lunghe considerando che è stato stimato un tempo di circa 18 mesi dal kick off del progetto al momento del primo go-live.

Tempi e costi rilevanti sono riconducibili alla *complessità* del sistema informativo attuale e alla grandezza dell'organizzazione, che rende necessario il coinvolgimento

di molti team di consulenti funzionali, programmatori e personale interno del cliente.

Un ulteriore elemento di complessità è dato dalla necessità di integrare il nuovo sistema ERP con una serie di sistemi esterni, garantendo il corretto funzionamento di tutte le *interfacce*. Per concludere non si può non considerare il fattore umano in termini di *resistenza al cambiamento*, in quanto l'adozione di un sistema ERP implica un cambiamento radicale nel modo di lavorare e spesso i dipendenti si oppongono al cambiamento, per paura di rinunciare alle proprie abitudini, rallentando l'esecuzione del progetto.

Sono poi da considerare anche fattori provenienti dall'esterno dell'organizzazione in termini di opportunità e minacce. Le opportunità sono fattori esterni positivi per il progetto, come la possibilità di sfruttare *nuove tecnologie* tramite l'implementazione di SAP. Infatti, l'ERP prodotto da SAP sfrutta le più moderne tecnologie tra cui l'intelligenza artificiale, il machine learning e la blockchain che permettono ai clienti di essere sempre aggiornati e competitivi sul mercato. Un'ulteriore opportunità è data dalla *scalabilità del sistema*, infatti se l'organizzazione attraverserà in futuro una fase di crescita, potrà installare altri moduli per soddisfare le necessità che si verranno a creare.

Dall'esterno possono arrivare anche delle minacce, una di queste è l'*evoluzione tecnologica*: con cambiamenti tecnologici rapidi e imprevisi il sistema ERP che ha richiesto tante risorse per essere implementato potrebbe diventare obsoleto in futuro. Bisogna poi considerare che anche i *concorrenti* dell'azienda potrebbero implementare tecnologie simili in modo più efficiente, riducendo il vantaggio del cliente. In ultima analisi, vi è anche un rischio legato alla *sicurezza dei dati*, poiché il database potrebbe essere bersaglio di attacchi informatici che possono mettere a rischio l'integrità e la riservatezza dei dati.

Tabella 1: analisi SWOT del progetto di implementazione di SAP per un'azienda operante nel settore dell'occhialeria post fusione

STRENGTHS – Punti di forza	WEAKNESSES – Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Unificazione del sistema informativo • Rimozione di dati duplicati • Monitoraggio e controllo sull'intera azienda • Maggiore efficienza grazie all'integrazione dei processi aziendali 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevati costi di investimento iniziale • Tempistiche lunghe per l'implementazione • Complessità dell'integrazione dei diversi sistemi • Resistenza al cambiamento
OPPORTUNITIES – Opportunità	THREATS – Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Scalabilità del sistema per seguire la crescita dell'azienda • Implementazione di tecnologie emergenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Evoluzione tecnologica • Sicurezza dei dati • Concorrenza

2.2 Contesto organizzativo e ruolo del team di Customer Master Data

2.2.1 Struttura del sistema informativo del dipartimento commerciale

La gestione dei Customer Master Data, ovvero dell'anagrafica dei clienti, ricade all'interno del dipartimento commerciale dell'azienda, la divisione responsabile della vendita e della commercializzazione dei prodotti. Dal punto di vista informatico il processo di vendita è piuttosto complesso e vede interfacciarsi decine di software, di cui i principali sono rappresentati nella *figura 5*.

Per prima cosa vi sono diversi portali da cui i clienti, in questo caso ottici e oculisti, possono effettuare un ordine. Gli ordini sono trasmessi a E-link, un middleware che fa da tramite tra i portali e SAP, che effettua la transcodifica delle informazioni. Successivamente E-link invia gli ordini a SAP, che si occupa dell'evasione dell'ordine

e di tutti gli aspetti ad essa collegati, come la variazione dei livelli di inventario, la fatturazione e la gestione dei rapporti con i clienti.

A questi 3 sistemi principali si interfaccia una serie di altri programmi, che saranno per la maggior parte disattivati una volta che l'installazione di SAP sarà completata.

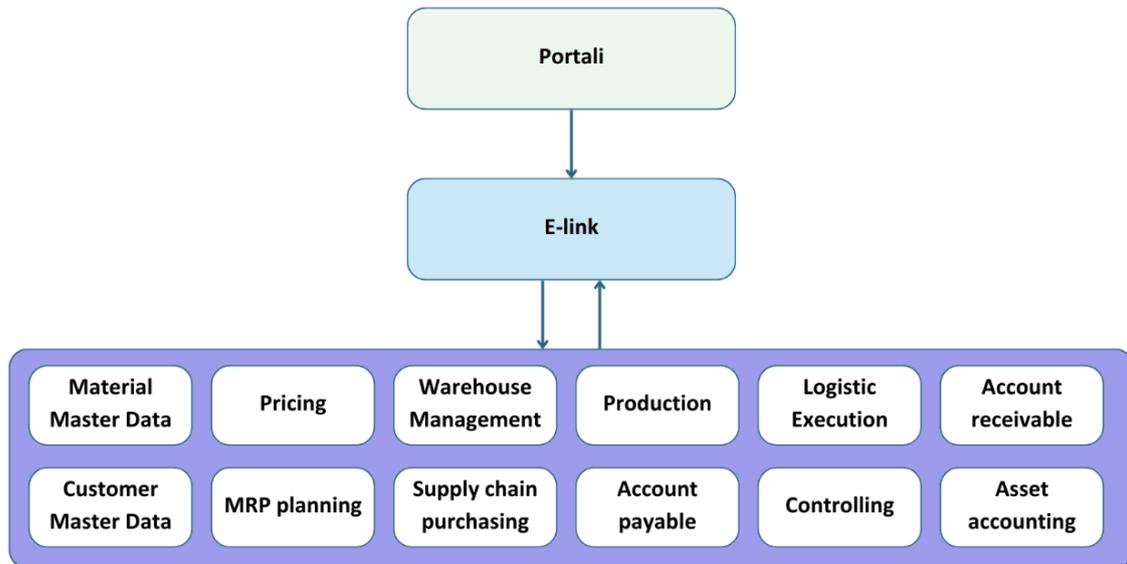


Figura 5: struttura del sistema informativo dell'area vendite del cliente

2.2.2 Il modulo SD (Sales and Distribution) e l'anagrafica del cliente

Come già anticipato, il team si è occupato della gestione dei dati dei clienti, all'interno dell'area vendite. Il modulo di SAP a cui fa riferimento, infatti, è *Sales and Distribution (SD)*, che si occupa di gestire il ciclo attivo dell'azienda¹⁰. In primo luogo permette di memorizzare l'anagrafica dei clienti e dei materiali, così come le informazioni relative ai prezzi da proporre ad ogni tipologia di cliente. Inoltre, consente di inviare i preventivi, gestire gli ordini di vendita e la consegna della merce.

¹⁰ <https://sapprofession.com/sap-sales-distribution-sd-tutorial/> data di consultazione [20.11.2023]

Il modulo SD è strettamente collegato al modulo *Material Management (MM)*, che coinvolge tutte le attività di approvvigionamento dei materiali, tra cui il mantenimento dell'anagrafica dei fornitori e la creazione di ordini d'acquisto.

All'interno del modulo SD di SAP si può creare, modificare e visualizzare l'anagrafica dei clienti dell'azienda, detta *Customer Master Data (CMD)*. I dati al suo interno sono organizzati in tre livelli: dati generali, dati della società e dati di vendita.

I *dati generali* sono informazioni generiche sul cliente, quali nome, indirizzo, ragione sociale e lingua da usare per le comunicazioni. Sono dati che valgono per tutte le organizzazioni commerciali all'interno dell'azienda. Infatti, se il cliente è un'organizzazione, può essere composto da diverse società, ognuna con dei dati specifici.

I *dati della società* sono specifici per ogni codice società, detto anche company code. I campi a questo livello riguardano principalmente le modalità di pagamento, le procedure di sollecito dei pagamenti ed eventuali assicurazioni sul credito merci. Il dato più importante da inserire a questo livello è il conto di riconciliazione, un conto su cui è effettuata automaticamente la registrazione contabile ogni volta che avviene una transazione commerciale che coinvolge il cliente.

L'ultimo livello è quello dei *dati di vendita*, che sono puntuali per una specifica organizzazione commerciale e un suo canale di distribuzione, all'interno dell'organizzazione del cliente. I tre elementi principali dell'area di vendita sono infatti: organizzazione commerciale, canale di distribuzione e categoria merceologica. L'organizzazione commerciale è responsabile della vendita e della distribuzione di beni e servizi e può essere suddivisa in più canali di distribuzione. Questi ultimi rappresentano il canale tramite il quale i beni e i servizi raggiungono il cliente, per esempio vendita al dettaglio o all'ingrosso. La categoria merceologica, invece, indica una famiglia di prodotti.

L'insieme di questi tre dati identifica un'area di vendita, che contiene i dati relativi alle procedure di determinazione dei prezzi, le condizioni per la spedizione e il

pagamento degli ordini e le funzioni partner (ovvero i ruoli e le responsabilità di ogni business partner durante una transazione).

2.2.3 Business Blueprint (BBP)

Al momento della stesura di questo elaborato il team sta portando a termine la stesura della Business Blueprint (BBP). Nella pratica si tratta di un documento, in particolare una presentazione, che in questo caso illustra i principali campi che dovranno essere compilati e mostrati nelle schermate del programma, le loro caratteristiche e come dovranno essere implementati. Comprende anche, per esempio, delle liste contenenti i valori e i relativi codici che può assumere ogni campo. La presentazione è divisa in sezioni per ogni tipologia di dati: dati anagrafici, dati della società e dati di vendita.

A queste seguono altre sezioni di carattere generale. La prima è un approfondimento sulle funzioni partner, che per quest'organizzazione hanno una struttura piuttosto articolata. A questa segue una sezione che illustra il processo per creare un nuovo cliente all'interno del sistema, che può avvenire secondo tre diverse modalità: migrando i dati dal software precedente a SAP, creando direttamente un nuovo cliente in SAP oppure tramite creazione massiva su SAP, che consiste nella creazione di un gran numero di clienti allo stesso momento tramite il caricamento di un file .csv in un apposito programma. Infine, si trova una sezione dedicata alle interfacce con software esterni a SAP, che illustra i collegamenti tra i vari sistemi.

Al termine del documento vi è un glossario che spiega i termini tecnici utilizzati nel documento, permettendone la lettura anche a utenti meno esperti; infatti, la BBP non è un documento tecnico, ma funzionale, per cui deve illustrare le funzionalità che saranno implementate nel software, ma senza addentrarsi eccessivamente nei tecnicismi.

La BBP è redatta dai consulenti funzionali, ma richiede una stretta collaborazione con il cliente dal momento che è lui a dover spiegare di quali caratteristiche ha bisogno nel prodotto finito e come funzionano i processi all'interno dell'organizzazione; solo

in questo modo si potrà studiare una soluzione insieme ai consulenti che soddisfi le sue necessità. In quest'ottica di collaborazione ogni settimana i consulenti di SCAI Fast tengono diversi incontri con dei rappresentanti del cliente per confrontarsi su questi aspetti, oltre che una riunione settimanale per la revisione della Business Blueprint. La revisione costituisce un appuntamento fondamentale perché è quello in cui il cliente approva o solleva dei dubbi sui diversi argomenti. In questa riunione il team di consulenti illustra al cliente i punti aperti della Business Blueprint chiedendo la sua approvazione per ogni singola pagina. Quando l'intero documento sarà approvato dal cliente si potrà procedere con la fase di esecuzione, in cui le modifiche saranno effettivamente implementate in SAP.

Per supportare questo processo di approvazione della BBP si usano dei simboli colorati da apporre su ogni pagina. I colori stabiliti sono quattro (*figura 6*):

- Rosso: il cliente non ha approvato la soluzione proposta;
- Giallo: l'argomento non è stato coperto completamente e necessita un ulteriore approfondimento;
- Verde: il cliente ha approvato la soluzione proposta;
- Bianco: la soluzione proposta non è ancora stata analizzata insieme al cliente.

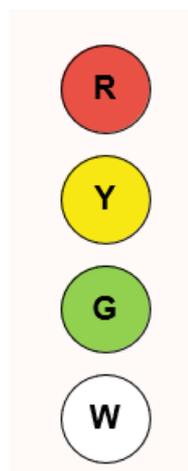


Figura 6: simboli usati nel processo di approvazione della Business Blueprint

Si potrà procedere con la fase successiva quando tutti i punti della Business Blueprint saranno contrassegnati dal simbolo verde.

2.3 Diagramma di Gantt del progetto

In fase di preparazione del progetto il project manager ha stabilito le scadenze delle principali attività da rispettare per completare l'implementazione nei tempi stabiliti dalla direzione dell'azienda, oltre che le milestones, ovvero gli obiettivi intermedi da raggiungere per ogni team. Le tappe che interessano il team responsabile della gestione dei dati anagrafici dei clienti sono rappresentate tramite un diagramma di Gantt (*figura 7*). L'obiettivo posto dal management era poter essere operativi con il nuovo software nel mese di Agosto 2023; a causa di difficoltà tecniche ed organizzative la data è stata rimandata all'anno successivo.

La prima attività che deve essere svolta dal team è una valutazione iniziale detta "assessment", effettuata tramite l'analisi Fit&Gap, che ha avuto inizio nel mese di Ottobre 2022. A questa sono seguite delle analisi più approfondite dette "deep dive", ovvero incontri tematici per analizzare in modo specifico un argomento. I deep dive hanno richiesto significativamente più tempo di quanto previsto inizialmente, principalmente per il numero di argomenti da approfondire, che in fase iniziale è stato sottovalutato e per la complessità nel modo in cui ognuno di questi temi si inserisce all'interno del sistema informativo.

In parallelo alla fase finale dell'assessment, il team ha iniziato a redigere la Business Blueprint (si veda *paragrafo 2.2.3*) ed è stata prevista la consegna del documento completato al 90% nel mese di Gennaio 2023, per poterla terminare e consegnare per l'approvazione entro il mese successivo. Come accennato in precedenza il team, al momento della stesura dell'elaborato, sta ancora completando la stesura di questo documento a causa di diverse criticità emerse in corso d'opera che saranno analizzate nel dettaglio nel *capitolo 5*.

In questo caso è stato scelto di iniziare ad occuparsi della parametrizzazione del sistema parallelamente alla stesura della Business Blueprint in modo tale da risparmiare tempo, riducendo la durata totale del progetto. Al termine dell'implementazione delle modifiche richieste si procederà con i test.

- Normalizzazione dei dati completata al 20%;
- Normalizzazione dei dati completata al 100%;
- Go-live tecnico del sistema sugli stabilimenti pilot;
- Cut-over dei sistemi precedenti.

3. Cenni sul metodo Quality Function Deployment (QFD)

3.1 Introduzione

Il Quality Function Deployment (QFD) è uno strumento di supporto di Total Quality Management di origine giapponese, che costituisce “uno strumento in grado di orientare il progetto di un prodotto verso le reali esigenze di chi lo utilizza “¹². Il QFD, infatti, si usa nella fase di progettazione di nuovi beni o servizi e permette di tradurre i requisiti del cliente in caratteristiche del prodotto finito.

Le prime relazioni su questo metodo risalgono al 1966, ma la nascita ufficiale del QFD è segnata dalla pubblicazione di un articolo di Kogure e Akao del 1972; l'articolo descriveva un esperimento portato avanti dagli ingegneri Nishimura e Takayanagi nei cantieri navali di Mitsubishi, a Kobe in Giappone. I due ingegneri hanno, infatti, implementato per la prima volta una matrice che riportava sulle righe le richieste del cliente e sulle colonne i metodi usati per soddisfarle.

Successivamente, il metodo è stato perfezionato inserendo nella matrice anche dei simboli per indicare il grado di correlazione tra i requisiti del cliente e le caratteristiche tecniche, rappresentando così una significativa innovazione nel supporto alla progettazione. Nel corso degli anni seguenti, il professor Yoji Akao si è occupato di diffondere questa metodologia, vincendo così il premio Deming, il massimo riconoscimento nel campo della Qualità.

Solo a metà degli anni '80, il QFD ha iniziato a diffondersi negli Stati Uniti grazie a Clausing, un professore dell'MIT di Boston che, dopo aver visitato gli stabilimenti della Fuji-Xerox Ltd. in Giappone, l'ha implementato in Xerox e Ford al ritorno in patria. Diverse organizzazioni in seguito hanno deciso di applicare questa nuova metodologia nella progettazione tra cui Hewlett-Packard, Kodak Digital Equipment, Texas Instruments e persino l'esercito degli Stati Uniti. Negli stessi anni il QFD ha iniziato a destare interesse anche in Europa.

¹² Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

Ad oggi sono numerose le aziende che lo utilizzano. I principali settori in cui il Quality Function Deployment trova applicazione sono quello delle costruzioni, della produzione di macchinari, l'industria chimica ed elettrica, il turismo e la sanità¹³.

3.2 L'approccio top-down

L'approccio da seguire nell'implementazione del QFD per la progettazione di un prodotto (*figura 8*) è di tipo top-down.

In primo luogo è necessario identificare i *bisogni del cliente*, che di solito sono espressi tramite caratteristiche qualitative, per esempio "resistente", "facile da pulire", "veloce", "che consumi poco" ecc.

Una volta identificate le esigenze del cliente, esse sono tradotte in *specifiche di progetto*, che sono caratteristiche globali del prodotto, interne all'azienda, che se sviluppate correttamente soddisferanno le esigenze del cliente. Poi le specifiche di progetto sono convertite in *specifiche di dettaglio dei sottosistemi e/o dei componenti* del prodotto o del servizio.

Successivamente, si determinano le *specifiche del processo di fabbricazione*, ovvero quali operazioni produttive o lavorazioni devono essere effettuate per ottenere le caratteristiche dei componenti identificate al punto precedente. Il processo di fabbricazione, chiaramente, è limitato dagli investimenti in impianti e macchinari che l'azienda ha effettuato in precedenza.

Infine, le specifiche del processo di fabbricazione determinano le *specifiche per il controllo qualità* a cui gli addetti dovranno attenersi per ottenere le caratteristiche richieste. Questa fase comprende la definizione dei piani di ispezione dei materiali in arrivo dai fornitori, i programmi di manutenzione preventiva dei macchinari e la formazione dei dipendenti.

¹³ Wolniak, The history of the QFD method, 2017

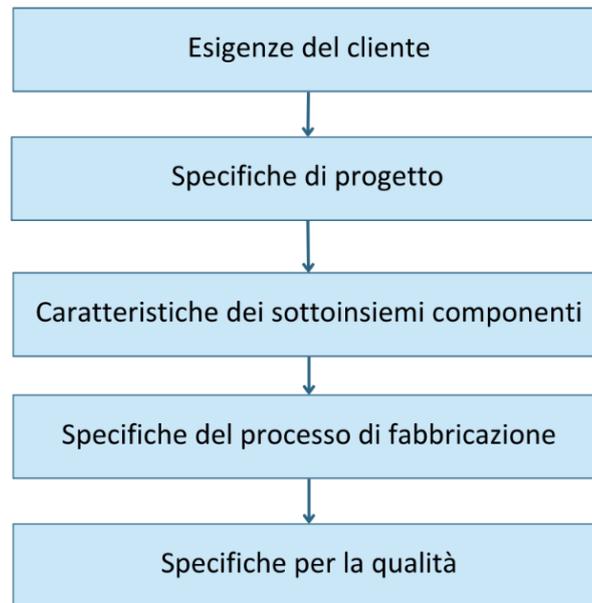


Figura 8: approccio top-down del QFD¹⁴

3.3 Le fasi: le tabelle della qualità

Il Quality Function Deployment è composto solitamente da quattro *moduli* (o fasi) e dalle *tabelle della qualità*, che permettono di rappresentare e mettere in relazione tra loro le variabili che entrano in gioco in fase di progettazione (*figura 9*). I documenti prodotti in output da ognuna delle fasi sono importanti perché fanno da riferimento comune per l'azienda e per il cliente e possono servire per future revisioni del progetto.

I moduli sono strutturati come segue:

1. **Product Planning Matrix:** mette in relazione i bisogni del cliente (*User Requirements*) con le caratteristiche tecniche che il prodotto deve avere per soddisfare le aspettative del cliente (*Product Requirements*); inoltre, permette di fare il "benchmarking", ovvero di confrontare il prodotto con quelli dei concorrenti sul mercato;
2. **Part/subsystem Deployment Matrix:** confronta le caratteristiche del prodotto con quelle dei sottosistemi/componenti;

¹⁴ Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

3. **Process Planning Matrix:** confronta le caratteristiche dei sottosistemi con quelle dei loro processi di produzione;
4. **Process/quality Control Matrix:** stabilisce i parametri e le metodologie di ispezione per il controllo qualità dei processi di produzione dei componenti.

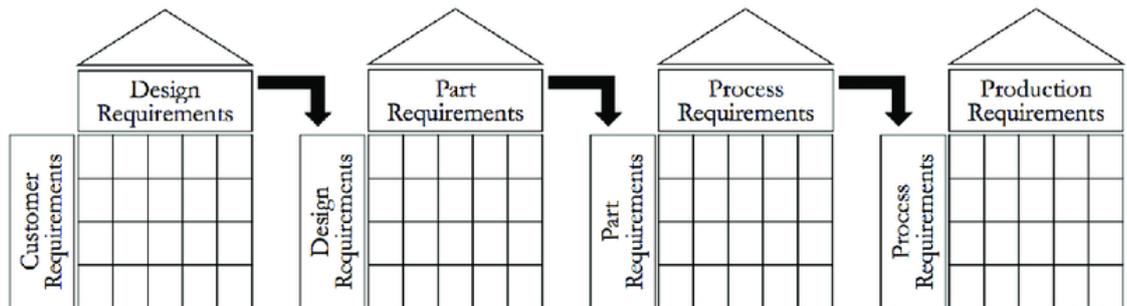


Figura 9: rappresentazione delle quattro tabelle del QFD¹⁵

I primi due moduli fanno riferimento alla progettazione del prodotto, mentre il terzo e il quarto si riferiscono alla pianificazione del processo di produzione e ai relativi aspetti di controllo qualità.¹⁶

All'interno del primo modulo si trova la cosiddetta "Casa della qualità" il cui compito principale è quello di tradurre i requisiti del cliente in caratteristiche del prodotto. I requisiti del cliente sono i "cosa", di solito richieste vaghe che poi devono essere razionalizzate e convertite in caratteristiche del prodotto, ovvero i "come". La casa della qualità sarà analizzata in maniera puntuale nel paragrafo 3.5 "Implementazione del QFD".

¹⁵ Erdil N., Arani M., Quality Function Deployment: More than a Design Tool, International Journal of Quality and Service Sciences, University of New Haven, 2018

¹⁶ Crow, Seminar on Concurrent Engineering, Roma, 1992

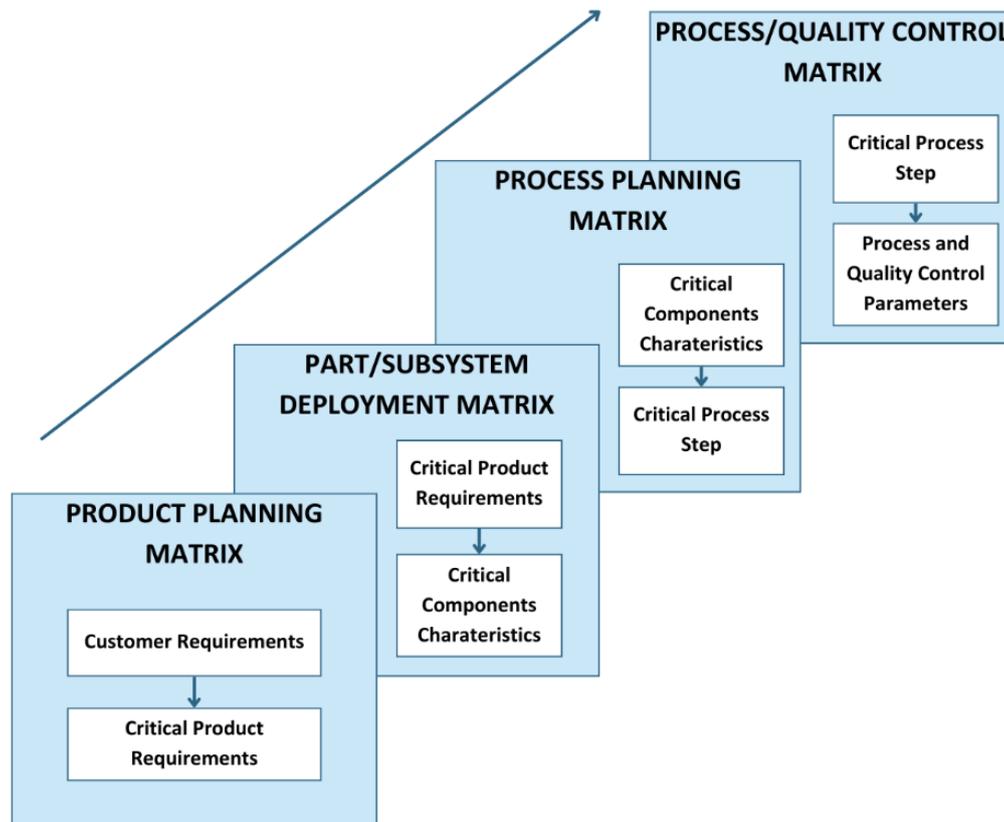


Figura 10: moduli del QFD¹⁷

3.4 Sfide e opportunità nell'uso del Quality Function Deployment in un'organizzazione

Il QFD è uno strumento estremamente utile nel processo di progettazione di un nuovo prodotto o servizio o nel miglioramento di uno esistente, che per funzionare ha bisogno della collaborazione di tutte le funzioni aziendali. È un metodo che richiede un lavoro di gruppo da parte di: marketing, progettazione, qualità, produzione ecc. e richiede la partecipazione anche dei fornitori. Quindi il QFD coinvolge un team multidisciplinare con rappresentanti di tutti i dipartimenti, a differenza dal tradizionale schema di progettazione in cui ogni funzione svolge la sua parte del progetto in un momento diverso.

¹⁷ Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

A livello organizzativo, si incontrano delle difficoltà nell'implementazione del metodo nelle aziende perché spesso i dipendenti lo vedono come un compito aggiuntivo, invece che come uno strumento per lavorare meglio, per cui si oppongono al cambiamento. Inoltre, richiede un team che lavori insieme per lunghi periodi, che non è sempre facilmente attuabile.

In generale, il QFD rende al meglio in aziende propense all'innovazione e in cui i tra i diversi dipartimenti c'è un'ottima comunicazione. In Italia, a differenza di Giappone e Stati Uniti, il QFD raramente è applicato dalle aziende proprio per via di questi problemi organizzativi.

A livello tecnico i principali svantaggi sono riscontrati nella compilazione delle tabelle, che possono essere molto estese per prodotti complessi risultando difficili da gestire. In aggiunta, chi compila le tabelle potrebbe commettere degli errori, per esempio, confondendo bisogni del cliente con caratteristiche del prodotto o sbagliando a stabilire il livello di correlazione nella matrice delle relazioni.

Nonostante queste sfide, il QFD è uno strumento valido per risolvere il problema di disattenzione alla voce del cliente tipico dell'industria occidentale. In aggiunta, promuove la collaborazione tra diversi dipartimenti, favorendo le sinergie grazie al lavoro di un gruppo interdisciplinare. Le aziende che implementano il QFD per la progettazione dei loro prodotti evidenziano tempi ridotti della fase di sviluppo, meno modifiche al progetto e una qualità complessivamente migliore.

A livello strettamente operativo, apporta numerosi benefici, primo tra tutti la progettazione di un prodotto che risponde alle reali necessità del cliente, nonostante i tempi di interazione con quest'ultimo siano ridotti al minimo. Il QFD permette poi di comparare il profilo del prodotto con quello dei competitor tramite un'analisi di "technical benchmarking". Grazie alla collaborazione tra dipartimenti tutti i responsabili sono informati sull'andamento del progetto, sono necessarie meno modifiche in corso d'opera e si garantisce la coesione tra il prodotto progettato e il

processo di produzione. Tutto ciò si riflette, infine, anche in una riduzione dei costi di avviamento dovuti all'introduzione del nuovo prodotto/servizio.

3.5 Implementazione del QFD

Operativamente l'applicazione del QFD passa attraverso la costruzione della Casa della qualità (HoQ), strutturata in sei parti (figura 11):

1. Individuazione delle *richieste del cliente*;
2. Individuazione delle *caratteristiche tecniche* del prodotto o del servizio;
3. Costruzione della *matrice delle relazioni*;
4. *Pianificazione della qualità attesa*;
5. *Gerarchizzazione* delle caratteristiche tecniche;
6. Analisi della correlazione tra le caratteristiche tramite la *matrice di correlazione*.

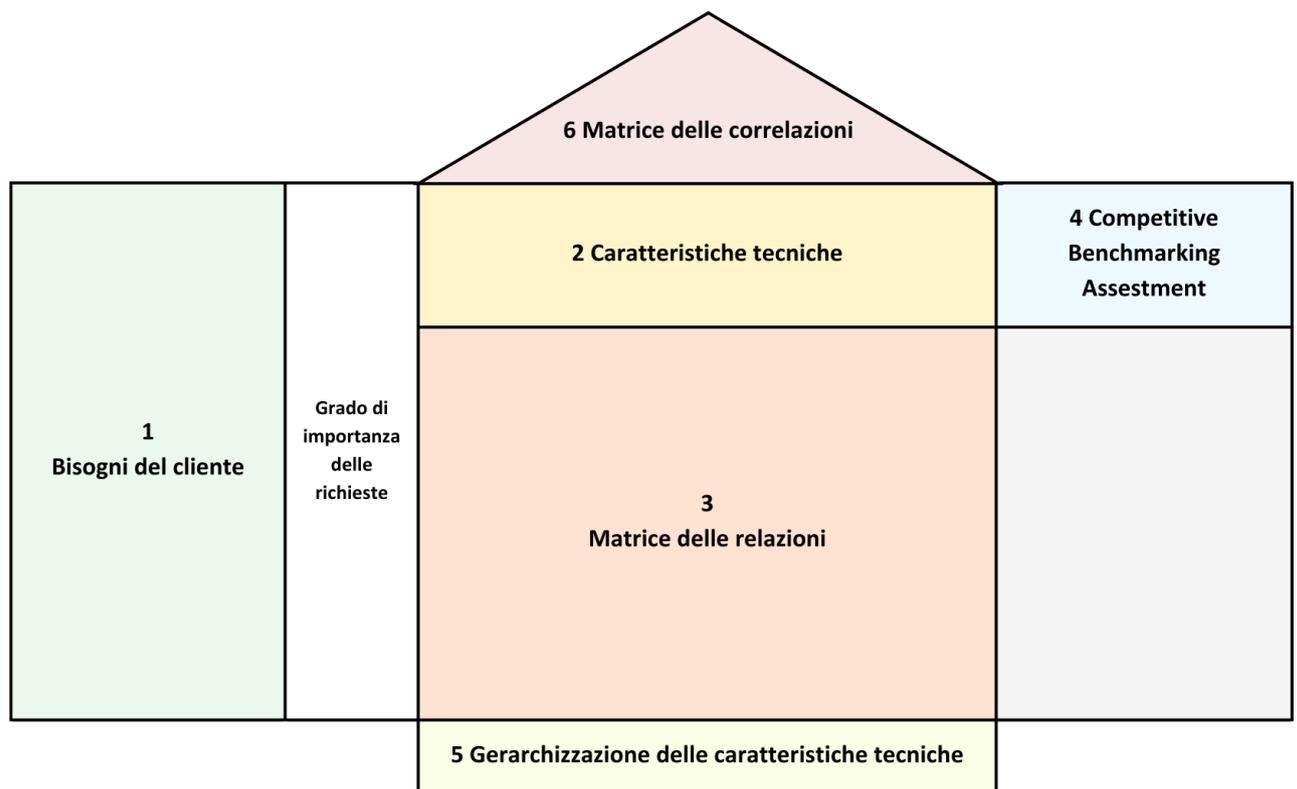


Figura 11: struttura della Casa della qualità¹⁸

¹⁸ Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

3.5.1 Individuazione delle richieste del cliente

Il primo passo per costruire la casa della qualità è individuare le esigenze del cliente, ovvero i “cosa” da inserire nella Casa della qualità. È un aspetto gestito principalmente dall’area funzionale del marketing dell’azienda, tramite i suoi rappresentanti nel team multidisciplinare del QFD. In primo luogo bisogna definire chi è il cliente e capire il mercato in cui si inserisce, una volta fatto questo si procede a capire quali sono i suoi bisogni e necessità, ovvero a interpretare e rielaborare la *Voice of Customer* trasformandola in dati elaborati da organizzare poi in ordine di importanza.

Per identificare le esigenze del cliente si possono usare diversi metodi, il più comune è fare delle *interviste* individuali o a gruppi di 6-8 clienti, in cui si chiede di descrivere i prodotti che usano, concentrandosi particolarmente sulle esigenze che essi non soddisfano. Empiricamente è stato studiato che 20-30 interviste sono sufficienti a capire quasi tutte le necessità del cliente¹⁹. Le interviste non sono l’unico metodo possibile, si possono adottare anche delle *tecniche qualitative strutturate* dove viene chiesto ai clienti di confrontare diversi prodotti oppure *tecniche di analisi di prodotto*, che consistono nel far descrivere l’uso di un prodotto e darne una valutazione soggettiva.

Allo stesso momento è essenziale comprendere quanta importanza dà il cliente ad ogni requisito, per fare ciò si può usare una scala qualitativa oppure numerica. Il funzionamento è molto simile, ma mentre nella scala qualitativa si usano delle descrizioni a parole per stabilire l’importanza di un attributo, con la scala quantitativa si usano dei numeri, per esempio da 1 a 10 (in cui 1 indica l’attributo meno importante e 10 il più importante). Inoltre, anche il numero di volte in cui il cliente menziona un attributo può dare informazioni riguardo all’importanza del requisito.

¹⁹ Urban e Hauser, Design and Marketing of New Products, 1993

Una volta individuati i requisiti è utile organizzarli in categorie, per farlo si possono usare due strumenti: i Diagrammi di affinità, che raggruppano i requisiti per funzione e la Hierarchical Cluster Analysis che si basa invece sui giudizi dei clienti.

I dati rielaborati poi sono ulteriormente suddivisi in livelli, solitamente sono tre, dando forma all'*Albero delle richieste del cliente* o *Albero delle attese*, una tabella in cui le richieste del cliente sono organizzate in modo gerarchico. In *tabella 2* è riportato un esempio di albero delle attese per la progettazione di uno smartphone, da cui emerge che un telefono deve: essere fluido nell'utilizzo, avere un display facile da leggere, essere comodo da tenere, poter essere usato a lungo senza che si scarichi, essere resistente e fare delle buone fotografie.

Tabella 2: albero delle attese per uno smartphone

1 livello	2 livello	3 livello
100 Efficiente nell'utilizzo	110 Facile da usare	111 Veloce nel passaggio da una schermata all'altra
		112 Display ben leggibile
		113 Comodo da tenere in mano
	120 Affidabile	121 Si possa usare a lungo
		122 Resistente
	130 Deve fotografare bene	131 Faccia belle foto

3.5.2 Individuazione delle caratteristiche tecniche

Una volta identificati e organizzati i bisogni del cliente si può passare allo studio delle caratteristiche tecniche del prodotto, ovvero “come” deve essere progettato il prodotto per soddisfare le esigenze del cliente. In questa fase si traducono i bisogni espressi dal cliente in modo qualitativo in caratteristiche tecniche oggettive, passando quindi dalla Voice of Customer alla Voice of Engineer. La *tabella 3* raffigura il passaggio dai requisiti di cui un cliente ha bisogno quando compra un telefono alle specifiche tecniche per soddisfarli. Per esempio, per garantire che il dispositivo sia fluido deve avere un sistema operativo aggiornato, un processore potente e un'ampia memoria.

Tabella 3: conversione dei bisogni del cliente in specifiche di progetto

3 livello	Caratteristiche tecniche
111 Veloce nel passaggio da una schermata all'altra	Aggiornamento del sistema operativo, potenza del processore, capacità di memorizzazione
112 Display ben leggibile	Risoluzione dello schermo, luminosità, dimensione
113 Comodo da tenere in mano	Dimensione, peso, spessore
121 Si possa usare a lungo	Capacità della batteria, consumo energetico, potenza del processore, luminosità
122 Resistente	Resistenza ai liquidi, spessore
131 Faccia belle foto	Risoluzione della fotocamera, stabilità della fotocamera

Al termine di questa fase si ottiene una lista di specifiche di progetto (Design Requirements), che devono poi essere organizzate, come al punto precedente, in caratteristiche di primo, secondo e terzo livello. In linea generale si dovrebbe avere almeno una caratteristica per ogni richiesta del cliente. Ogni richiesta del cliente può essere influenzata da più di una caratteristica. Le specifiche devono essere misurabili e il loro insieme determina la qualità offerta dall'azienda sul mercato.

Se l'oggetto dello studio è un servizio e non un prodotto, si parla di "elementi di qualità", invece che di specifiche.

3.5.3 Costruzione della matrice delle relazioni

Una volta definiti i bisogni del cliente e le caratteristiche del prodotto si compila il "corpo" della Casa della qualità, ovvero la *Matrice delle relazioni* (figura 12).

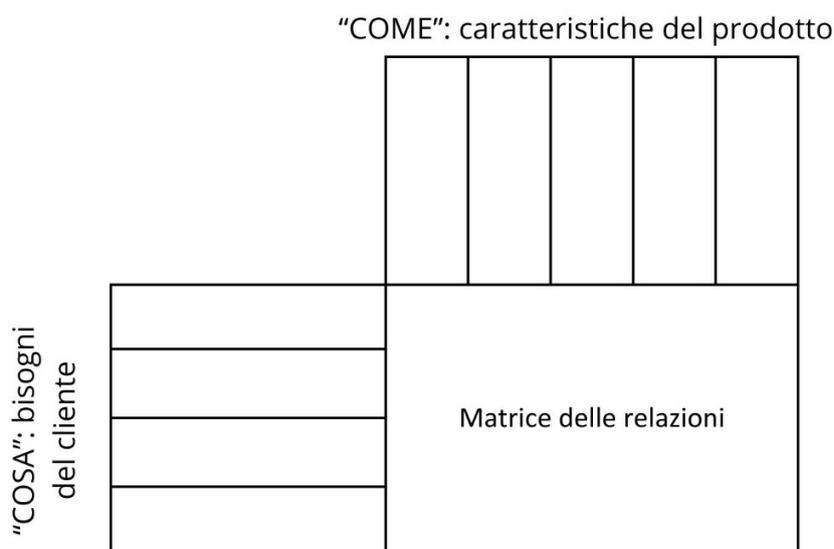


Figura 12: matrice delle relazioni

La *matrice delle relazioni* mostra come le caratteristiche tecniche influiscono sul soddisfacimento dei bisogni del cliente; quindi, per ogni caratteristica tecnica ci si chiede in quale misura può influire sul grado di soddisfazione del cliente. La relazione è espressa in modo semi-quantitativo usando dei simboli, solitamente un triangolo per indicare una relazione debole, un cerchio per una relazione media e due cerchi per evidenziare una relazione forte (*figura 13*). Se la cella è vuota invece, non c'è nessuna relazione tra l'esigenza da soddisfare e la caratteristica del prodotto. Se la correlazione è forte significa che una piccola variazione del valore della j-esima specifica tecnica, causa una variazione significativa del grado di soddisfazione del bisogno i-esimo. Queste correlazioni possono essere, in ogni caso, sia positive che negative.

Simboli	
Correlazione forte	◎
Correlazione media	○
Correlazione debole	△

Figura 13: simboli comunemente utilizzati per indicare la correlazione

Ritornando all'esempio della progettazione di uno smartphone, si ha la seguente matrice delle relazioni (*tabella 4*).

La matrice evidenzia, per esempio, una relazione forte tra la fluidità del dispositivo e le caratteristiche di potenza del dispositivo e aggiornamento del sistema operativo; mentre la relazione con la capacità di memorizzazione è media, dato che se il telefono ha la memoria piena potrebbe funzionare in modo rallentato.

Tabella 4: matrice delle relazioni per la progettazione di uno smartphone

Bisogni del cliente \ Caratteristiche tecniche	Aggiornamento del sistema operativo	Potenza del processore	Capacità di memorizzazione	Risoluzione dello schermo	Luminosità	Dimensione	Peso	Spessore	Capacità della batteria	Consumo energetico	Risoluzione della fotocamera	Stabilità della fotocamera	Resistenza ai liquidi
Veloce nel passaggio da una schermata all'altra	⊙	⊙	○										
Display ben leggibile				○	○	⊙							
Si possa usare a lungo		△			△				⊙	⊙			
Faccia belle foto											⊙	○	
Comodo da tenere in mano						⊙	⊙	△					
Resistente								○					⊙

3.5.4 Pianificazione (o deployment) della qualità attesa

Le richieste del cliente si possono classificare e gerarchizzare, selezionando quelle che portano un maggior grado di soddisfazione al cliente, tramite il processo di “Pianificazione della qualità”.

3.5.4.1 Modello di Kano per la classificazione delle attese del cliente

Il modello di Kano ²⁰ classifica le attese del cliente in base alla relazione tra il livello di qualità del prodotto e il grado di soddisfazione del cliente. Infatti, le esigenze del cliente non hanno tutte la stessa importanza, alcune impattano più di altre sul livello di soddisfazione del cliente.

Secondo Kano gli attributi si possono classificare in 5 categorie:

- **Basic (B):** sono impliciti per il cliente in quanto derivano da un bisogno base, quindi fanno parte della “qualità attesa”. La loro presenza è data per scontata, mentre una loro assenza causa una forte insoddisfazione;

²⁰ Kano, Seraku, Takahashi e Tsuji, Attractive Quality and Must-Be Quality, Journal of Japanese Society of Quality Control, 1984

- *One dimensional (O)*: gli attributi mono-dimensionali sono caratteristiche del prodotto che concorrono a migliorare il livello di soddisfazione del cliente se presenti e a diminuirlo in caso contrario;
- *Excitement (E)*: attraggono il cliente e permettono di differenziare il prodotto da quello della concorrenza. Se sono presenti alzano considerevolmente il livello di soddisfazione del cliente, ma se non ci sono non hanno un impatto negativo;
- *Indifferent (I)*: non hanno alcun impatto sulla soddisfazione del cliente, per cui è meglio non investire su questi aspetti perché causerebbe solo uno spreco di risorse per l'azienda;
- *Reverse (R)*: sono attributi indesiderati, la cui presenza è fonte di insoddisfazione, per cui devono essere ridotti il più possibile. Devono essere trasformati nei loro corrispettivi requisiti One dimensional dato che il QFD si concentra sulla qualità positiva.

Riassumendo, nella casa della qualità si trovano soltanto attributi Basic, One dimensional ed Excitement (*figura 14*). Vale la pena notare che queste categorie tendono a evolversi nel tempo: gli attributi Excitement con il passare del tempo diventano One dimensional e questi ultimi diventano Basic.



Figura 14: rappresentazione degli attributi nel modello di Kano²¹

²¹ Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

3.5.4.2 Gerarchizzazione delle richieste del cliente

A volte le richieste del cliente entrano in conflitto ed è necessario fare un trade off, per esempio tornando al caso dello smartphone il cliente potrebbe volere un telefono comodo da tenere in mano e uno schermo grande per vedere bene; ma per vedere meglio il display si deve progettare un dispositivo più grande, che quindi risulta più scomodo da maneggiare. In questi casi è importante capire quale attributo è più rilevante per il cliente facendo una gerarchizzazione.

Il metodo più diffuso per gerarchizzare le richieste del cliente è l'impiego di questionari, in cui si richiede al cliente di ordinare i requisiti secondo una scala comunemente da 1 a 5 o da 1 a 10. Poi le risposte ai questionari vengono analizzate e si trova la distribuzione statistica dei pesi associati ai requisiti, riportati nella colonna A della *Tabella della qualità richiesta (tabella 5)*.

3.5.4.3 Benchmarking sulla qualità percepita

Lo stesso questionario usato al punto precedente per creare una gerarchia dei bisogni del cliente si può usare anche per confrontare il prodotto con quello delle aziende competitor, chiedendo per ogni requisito il grado di soddisfazione che deriva dall'uso del prodotto in questione e quello che deriva, invece dal prodotto della concorrenza. Si può impiegare nuovamente una scala da 1 a 5, in cui 5 indica che il cliente è altamente soddisfatto del prodotto. Questa fase è detta benchmarking sulla qualità percepita o analisi della competitività in ottica del cliente e il risultato ottenuto è riportato nella sezione B della *Tabella della qualità richiesta (tabella 5)*, che riporta le caratteristiche attuali del prodotto offerto messe a confronto con quelle dei concorrenti.

3.5.4.4 Pianificazione della qualità

A questo punto si compila una nuova sezione della *Tabella della qualità richiesta* che ha come oggetto la Pianificazione della qualità. È composta da tre colonne, la prima detta *Obiettivi nuovo modello (colonna C, tabella 5)*, riporta i valori target che il prodotto dovrà avere per soddisfare i bisogni individuati ai punti precedenti,

tenendo conto della concorrenza. La colonna D *Ratio di miglioramento* mostra l'incremento della soddisfazione del cliente che porterà il nuovo modello rispetto al modello attuale e si calcola come:

$$\text{Ratio di miglioramento (D)} = \frac{\text{Obiettivi nuovo modello (C)}}{\text{Modello attuale (B)}}$$

[3.1]

Infine, la colonna E *Punti di forza del prodotto*, evidenzia i punti di forza del prodotto analizzato rispetto a quelli dei concorrenti. Quindi se il prodotto in esame ha ottenuto un punteggio più elevato di quello dei concorrenti riguardo alla soddisfazione di un bisogno indispensabile (colonna A), si assegna un punteggio di 1,5 per convenzione per indicare un significativo punto di forza. Se il vantaggio riguarda un bisogno meno importante si assegna un punteggio di 1,2 per indicare un possibile punto di forza. Invece, se la richiesta non è considerata un punto di forza si assegna il punteggio 1.

Le ultime colonne F e G tengono conto della VoC e delle scelte strategiche dell'azienda. La colonna F è calcolata come: $F = A * D * E$, mentre nella seguente è semplicemente riportata in percentuale.

Tabella 5: tabella della qualità richiesta

Importanza dei bisogni:	Benchmarking sulla qualità percepita:
1 Trascurabile	1 Molto insoddisfatto
2 Preferibile	2 Insoddisfatto
3 Importante	3 Relativamente soddisfatto
4 Molto importante	4 Soddisfatto
5 Indispensabile	5 Molto soddisfatto

	A	A'	B			C	D	E	F	G
	Livello di importanza	Importanza relativa	Benchmarking sulla qualità percepita			Pianificazione della qualità				
Modello attuale			Concorrente X	Concorrente Y	Obiettivi nuovo modello	Ratio di miglioramento	Punti di forza del prodotto	Peso assoluto del bisogno	Peso relativo del bisogno	
Bisogni del cliente										
Veloce nel passaggio da una schermata all'altra	5	26%	4	5	3	5	1,25	1,5	9,38	37%
Display ben leggibile	3	16%	5	4	5	5	1,00	1,2	3,60	14%
Si possa usare a lungo	4	21%	5	4	5	5	1,00	1,2	4,80	19%
Faccia belle foto	3	16%	5	4	5	5	1,00	1,2	3,60	14%
Comodo da tenere in mano	2	11%	4	4	4	4	1,00	1	2,00	8%
Resistente	2	11%	4	4	4	4	1,00	1	2,00	8%
Totale	19	100%							25,38	100%

3.5.5 Confronto tecnico

3.5.5.1 Importanza delle caratteristiche tecniche: l'Independent Scoring Method

Partendo dalla matrice delle relazioni si elabora una gerarchia delle caratteristiche tecniche, come è stato fatto prima per i bisogni del cliente. L'importanza di una caratteristica dipende dall'importanza dei requisiti del cliente a cui è legato, dal livello della correlazione tra loro e dalla difficoltà nella sua realizzazione.

Per fare questo passaggio si usa l'*Independent Scoring Method*, che è un metodo in due passaggi. Il primo passo è convertire i simboli con cui sono espresse le correlazioni nella matrice delle relazioni in valori numerici, di solito si usa la scala 1, 3, 9. Il secondo step consiste nel determinare il livello di importanza w_j di ogni caratteristica tecnica, calcolata come la somma dei prodotti tra il grado di importanza

relativa di ogni bisogno del cliente (d_i) per il valore r_{ij} della correlazione tra il requisito i e la caratteristica j , ottenendo questa espressione:

$$w_j = \sum_{i=1}^n d_i \cdot r_{ij}$$

[3.2]

Dove: n =numero di requisiti del cliente.

L'importanza della caratteristica tecnica può anche essere espressa in termini relativi, trovando l'importanza che il cliente attribuisce indirettamente a ciascuna caratteristica del prodotto. L'importanza tecnica relativa è calcolata come:

$$w_j^* = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_j}$$

[3.3]

Dove: m =numero di caratteristiche del prodotto

Il metodo dell'Independent Scoring ha dei limiti quali la conversione dei simboli della matrice delle relazioni che avviene in maniera arbitraria e il fatto che i risultati ottenuti dipendano dal numero di caratteristiche considerate per il prodotto.

3.5.5.2 Benchmarking tecnico e definizione dei valori di obiettivo

Anche per le caratteristiche tecniche è importante fare un confronto con i concorrenti: il *benchmarking tecnico* o *benchmarking sulla qualità attesa*. In questa fase si confronta il valore numerico di ogni caratteristica con quello della concorrenza. I risultati poi si confrontano con il benchmarking sulla qualità percepita, che si riferisce invece ai bisogni del cliente, per verificare se le valutazioni effettuate internamente coincidono con quelle del cliente. Infine, sulla base di queste considerazioni, sono definiti i valori di obiettivo, ovvero dei valori target che costituiranno gli input per la progettazione.

3.5.6 Analisi della correlazione tra le caratteristiche: il tetto della casa della qualità

L'ultimo passo del QFD è la costruzione della *Matrice delle correlazioni*, una matrice triangolare posta sul tetto della Casa della qualità, sopra all'asse delle caratteristiche tecniche. Essa mostra la correlazione tra le coppie di caratteristiche tecniche del prodotto tramite simboli qualitativi, simili a quelli impiegati per la Matrice delle relazioni.

Questo strumento serve per evidenziare quali caratteristiche tecniche si supportano a vicenda e quali sono, invece, in conflitto. Infatti, le correlazioni possono essere sia positive che negative. Quando si ha una correlazione positiva una sola modifica al progetto può avere un impatto positivo su due o più specifiche tecniche, permettendo un risparmio in fase di progettazione. Invece, una correlazione negativa implica un trade-off, quindi la ricerca di un compromesso tra i valori obiettivo delle specifiche tecniche.

La matrice di correlazione per la progettazione dello smartphone (*figura 15*), per esempio, mostra una correlazione negativa tra luminosità e consumo energetico, in quanto se lo schermo ha una luminosità alta, il telefono consumerà di più; in questo caso bisogna trovare un compromesso tenendo conto della gerarchizzazione effettuata in precedenza.

Correlazione	
Positiva	+
Negativa	-
Nessuna correlazione	

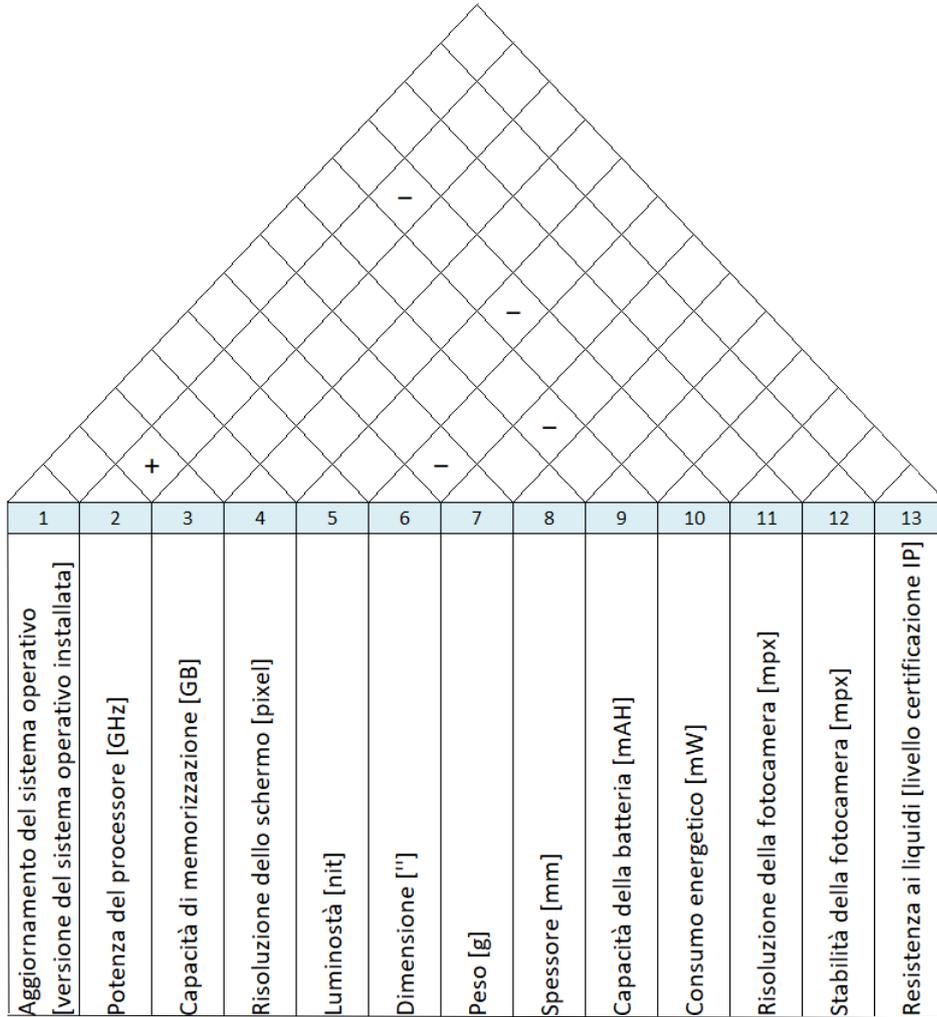


Figura 15: matrice delle correlazioni

4. QFD applicato alla progettazione di un sistema ERP per il settore dell'occhialeria

Il Quality Function Deployment può essere uno strumento di supporto utile per la progettazione di un software ERP, poiché è un prodotto complesso che implica una grande considerazione delle necessità del cliente. Infatti, si tratta di un prodotto Configure To Order (CTO), perché prevede l'uso di moduli del software predefiniti che poi devono essere configurati e personalizzati per adattarsi al meglio all'organizzazione.

In questo specifico progetto è stato applicato il QFD al fine di supportare il team di consulenti nella fase di progettazione del nuovo sistema informativo. Il focus è stato posto sul lavoro del team che si occupa della gestione dei dati anagrafici dei clienti, detti CMD (Customer Master Data), all'interno del modulo Sales and Distribution di SAP. L'obiettivo è svolgere uno studio approfondito delle esigenze del cliente per tradurle in specifiche del software che soddisfino il più possibile le necessità evidenziate.

4.1 Il processo di creazione di un account

Un ottico per poter effettuare degli ordini deve creare un account, fornendo i suoi dati all'azienda, che poi saranno usati per il processo di vendita. Per cui per aggiornare il database delle anagrafiche dei clienti è necessario passare per la creazione di un account del cliente su diversi sistemi informativi. Attualmente i sistemi informativi coinvolti sono tre:

- *Managed Vision Care (MVC)*: il portale tramite il quale gli ottici possono effettuare gli ordini;
- *Master Data Management (MDM)*: il software che attualmente gestisce i dati anagrafici, che sarà sostituito da SAP con l'implementazione del nuovo sistema;
- *E-link*: il middleware che fa da tramite tra i due.

Quando SAP sarà adottato al posto di Master Data Management, il processo di creazione dell'account di un nuovo cliente avverrà come rappresentato nella scheda di processo seguente in *tabella 6*.

Tabella 6: scheda di processo per la fase di creazione dell'anagrafica cliente

Fase	Attività	Utenza	Banca dati	Start/end	MVC	SAP	E-link
1	Il cliente accede al portale	→		Start	richiesta creazione account		
2	E-link effettua una chiamata API a MDM per cercare l'account						API call ricerca account
3	Ricerca del cliente nel database di MDM		database anagrafica clienti MDM	End		ricerca cliente nel database	
4	E-link effettua una chiamata API a MDM per la creazione dell'account						richiesta creazione account
5	Creazione dell'account del cliente in MDM	←	database anagrafica clienti MDM			creazione account in MDM	
6	Creazione dell'account del cliente in MVC	←	database anagrafica clienti MVC	End	creazione account in MVC		

Il cliente prima di fare un ordine deve accedere al portale di Managed Vision Care inserendo i suoi dati anagrafici, poi il middleware E-link fa una chiamata API a MDM per cercare se il cliente è già presente nel suo database. Le API, acronimo di Application Programming Interfaces sono interfacce che permettono ad applicazioni diverse di interagire, per esempio permettono a un'applicazione di accedere accedere ai dati di un'altra e manipolarli²². A questo punto se il cliente è già presente nel database di MDM, il processo termina perché non è necessario creare un nuovo account per il cliente, che può procedere all'ordine. Invece, se il cliente non è

²² <https://openapi.it/blog/cosa-e-chiamata-api.html> data di consultazione [1.12.2023]

presente in MDM, E-link effettua una seconda chiamata API verso MDM per creare una nuova anagrafica cliente, così si crea un nuovo cliente in MDM e, successivamente, in MVC.

Al termine di questa fase, il cliente è presente nel database e può procedere ad effettuare l'ordine dei prodotti tramite il portale.

4.2 Individuazione delle richieste del cliente

In primo luogo è necessario identificare le esigenze del cliente. Solitamente questa attività si effettua tramite interviste a un campione di clienti a cui si chiede di valutare il prodotto che usano in maniera soggettiva, descrivendo le necessità che soddisfa e quelle che invece non sono state accontentate. Essendo un prodotto cucito sull'organizzazione del cliente, il processo per identificare i requisiti avviene tramite una serie di workshop in cui il cliente espone le aspettative per il nuovo software e le sue esigenze specifiche. In questa fase il cliente mostra anche il funzionamento dell'attuale sistema informativo e di eventuali software che dovranno interfacciarsi con l'ERP.

Al termine dei workshop, di pari passo alla redazione della Business Blueprint, si tengono delle riunioni dette "deep dive", che sono degli incontri tematici in cui si approfondisce insieme al cliente un argomento specifico. Durante gli stessi il cliente espone le sue esigenze e i consulenti propongono la soluzione migliore per soddisfarle.

Durante i workshop di questo progetto sono emersi i seguenti requisiti per progettare la struttura dell'anagrafica dei clienti all'interno di SAP (*tabella 7*).

Tabella 7: bisogni del cliente identificati per il progetto dell'anagrafica cliente

1 livello	2 livello
Consistenza dei dati	Non duplicazione
	Integrazione con sistemi esterni
	Correttezza dei dati
Manipolazione dei dati	Facilità d'uso dei dati per il reporting
	Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita
Aggiornamento	Aggiornamento dei dati
Protezione dei dati	Sicurezza dei dati
Flessibilità	Adattamento ai cambiamenti

In primo luogo il cliente ha sottolineato l'importanza della consistenza dei dati, che significa innanzitutto evitare la duplicazione dei dati in diverse tabelle del database, perchè rende il sistema inefficiente e aumenta il rischio di riscontrare inconsistenze tra i dati. Infatti, se lo stesso dato è memorizzato in più tabelle, c'è il rischio che in caso di modifiche il dato venga aggiornato solo in una di esse, generando dati incoerenti e creando confusione. È essenziale poi che il sistema sia integrato con i software esterni che si interfacciano con SAP, per esempio con i middleware e i portali che usano gli ottici per effettuare gli ordini di lenti e montature per occhiali.

I dati devono essere poi manipolati per essere usati nel processo di vendita, quindi devono per esempio includere un codice cliente da legare all'ordine, l'indirizzo di spedizione per concludere la consegna della merce e l'indirizzo di fatturazione da indicare al momento dell'emissione della fattura. Inoltre, devono essere facili da usare per la redazione di una serie di report sulle vendite che l'azienda produce periodicamente.

Le anagrafiche devono essere sempre aggiornate nel giro di poche ore. L'ideale sarebbe modificare i dati in tempo reale, ma nel caso in cui alcune azioni debbano essere necessariamente svolte manualmente da parte degli operatori, si è concordato che gli aggiornamenti potranno avvenire "near real time".

Un'ulteriore richiesta del business è quella di garantire l'accesso ai dati solo tramite un'autorizzazione degli utenti per garantire la sicurezza dei dati.

Infine, l'organizzazione ha bisogno che il sistema sia flessibile, ovvero che sia in grado di seguire la crescita dell'azienda e possa essere modificato facilmente nel caso ci fosse una riorganizzazione dei processi.

4.3 Individuazione delle caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche dell'anagrafica cliente da implementare all'interno del sistema ERP sono state studiate dal team di consulenti di SCAI in collaborazione con i responsabili dei sistemi informativi dell'azienda. Le specifiche progettuali principali che sono state individuate per sviluppare il sistema sono:

- L'implementazione di un *tool di address cleansing* in SAP, che è uno strumento che permette di validare, correggere e standardizzare il formato dei dati anagrafici, in particolare quelli dell'indirizzo, che l'utente inserisce nell'anagrafica grazie alla geolocalizzazione. Permette per esempio di correggere possibili errori di battitura, di aggiornare informazioni obsolete ed eliminare eventuali indirizzi duplicati. I controlli effettuati da questo strumento possono essere più o meno approfonditi in base alla criticità dei dati trattati;
- La *normalizzazione* del database: è buona norma che i database siano normalizzati, anche se purtroppo nella realtà dei fatti non è sempre così. La normalizzazione è una metodologia usata per organizzare il database per ridurre le ridondanze e renderlo più efficiente e flessibile. È costituita da un insieme di regole specifiche che definiscono come devono essere impostate le tabelle e le chiavi per essere considerate in forma normale. Le forme normali sono tre: la prima stabilisce che ogni campo deve contenere un solo valore e non devono esistere due campi che memorizzano valori simili, la seconda stabilisce le regole da seguire per la scelta della chiave primaria e la terza garantisce l'assenza di dipendenze transitive tra campi delle tabelle. I passaggi di normalizzazione da applicare aumentano con la forma normale scelta, per esempio per ottenere un database in terza forma normale bisogna

eseguire tre passaggi di normalizzazione. Più la struttura dell'anagrafica cliente seguirà queste regole di normalizzazione e migliore sarà il funzionamento del sistema;

- *L'integrazione con sistemi esterni tramite API*: le API, come accennato al paragrafo 4.1, sono delle interfacce che permettono a software diversi di interfacciarsi. Sono degli intermediari che hanno il compito di collegare il client, che fa la "chiamata" e il server, che fornisce la risposta. In questo contesto, le API permettono a SAP di scambiare dati con gli altri sistemi che entrano in gioco in fase di creazione dell'account di un nuovo cliente. La chiamata API parte quindi da SAP, che è il client, e viene ricevuta da Managed Vision Care, ovvero il server.

Le chiamate API sono ormai largamente impiegate in informatica e i loro principali vantaggi sono la velocità con cui le informazioni vengono scambiate tra i sistemi e la flessibilità che garantiscono al sistema;

- *L'intuitività della user experience*, infatti, nonostante SAP abbia delle interfacce grafiche preimpostate, esse si possono modificare tramite la parametrizzazione per stabilire quali campi mostrare ed eventualmente con quale nome. L'interfaccia del programma deve essere il più chiara e semplice possibile da usare per rendere l'esperienza dell'utente positiva e permettergli di navigare facilmente all'interno del programma. Questa caratteristica si può ulteriormente suddividere in: *chiarezza delle icone visualizzate dall'utente e guida utente integrata*. Le icone usate nel layout devono essere il più intuitive possibile, per far sì che questo avvenga devono essere conformi agli standard di design UI (User Interface)²³. La guida, detta anche "help", del software aiuta l'utente a comprendere il funzionamento del software nel caso non fosse ancora sufficientemente chiaro per l'utente e deve essere il più completa possibile;

²³ <https://www.interaction-design.org/literature/article/user-interface-design-guidelines-10-rules-of-thumb>
data di consultazione 17.03.2024

- La *segmentazione della clientela* consiste nella suddivisione e nel raggruppamento dei clienti con caratteristiche simili a fini commerciali. In questo caso è stata scelta una suddivisione basata sul canale di distribuzione attraverso il quale si porta a termine la vendita e sono state individuate 20 sottocategorie di clienti. La segmentazione ha un impatto sulla granularità dei dati per il reporting e sulla definizione di strategie di vendita personalizzate per ogni categoria di clienti;
- La scelta di un sistema dotato di un *database in-memory*, ovvero una tipologia di database che immagazzinando i dati nella memoria RAM del computer, invece che nel disco, è caratterizzata da performance superiori in termini di velocità di risposta alle query e potenza;
- L'utilizzo di un *sistema di tracciatura delle modifiche* che tiene traccia delle modifiche apportate ai dati per poter risalire all'utente che ha modificato i dati e alla data di salvataggio della modifica, così da poter effettuare delle correzioni nel caso si riscontrassero degli errori. L'ideale sarebbe tracciare tutte le modifiche, ma per una questione di costi si può scegliere di tracciarne solo alcune categorie;
- Il salvataggio di una copia di *backup in cloud* dei dati per proteggersi da perdite di informazioni dovute a guasti, virus o errori commessi da utenti inesperti;
- La *protezione dei dati tramite autorizzazioni* che permette solo agli utenti autorizzati di visualizzare e modificare i dati, proteggendone l'integrità. Inoltre, non tutti gli utenti hanno le stesse autorizzazioni, alcuni hanno accesso ad alcuni moduli in sola lettura, mentre altri hanno il permesso di leggerli e modificarli;
- La *rapidità di implementazione di eventuali modifiche* al sistema, misurata in termini di operatori che devono essere impiegati per implementare una modifica;

- La *frequenza di aggiornamento del sistema* per garantire che sia flessibile e possa crescere insieme alle esigenze dell'organizzazione.

È fondamentale che queste caratteristiche tecniche siano misurabili e controllabili dal gestore del sistema, per cui in *tabella 8* si riportano le misure delle caratteristiche tecniche sopra citate:

Tabella 8: misurazione delle caratteristiche tecniche

Caratteristiche tecniche	Misura delle caratteristiche tecniche
Efficienza del tool di address cleansing	Numero di controlli effettuati su ogni indirizzo [num]
Normalizzazione del database	Numero di passaggi di normalizzazione applicati [num]
Integrazione con sistemi esterni tramite API	Percentuale di software esterni integrati tramite API [%]
Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	Conformità con gli standard di design UI [%]
Guida utente integrata	Percentuale dei campi contenuti all'interno della guida (help) del software [%]
Segmentazione della clientela	Numero di segmenti di clientela individuati [num]
Database in-memory	Utilizzo della memoria RAM [Gb]
Sistema di tracciatura delle modifiche	Percentuale di operazioni per cui è attivo il sistema di tracciatura delle modifiche [%]
Backup in cloud	Frequenza di backup [giorni]
Protezione dati tramite autorizzazioni	Livelli di autorizzazione degli utenti [num]
Rapidità di implementazione delle modifiche	Persone necessarie a implementare una modifica [num]
Frequenza di aggiornamento del sistema	Numero di aggiornamenti all'anno [num]

In un secondo momento, quando il sistema sarà installato e l'azienda inizierà a utilizzarlo, si potrà misurare l'impatto che queste caratteristiche tecniche avranno sulle performance del sistema. Per questo motivo è stata predisposta una lista di KPI per la misura della performance del sistema ERP a partire dalle sue caratteristiche tecniche (*tabella 9*).

Tabella 9: indicatori di performance del sistema (KPI)

Caratteristiche tecniche	KPI
Efficienza del tool di address cleansing	Percentuale di indirizzi corretti rispetto a quelli elaborati [%]
Normalizzazione del database	Percentuale di record che rispettano le regole di normalizzazione [%]
Integrazione con sistemi esterni tramite API	Durata media della chiamata API [ms]
Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	Tempo medio impiegato dall'utente per immettere i dati nella schermata [min]
Guida utente integrata	Numero di ticket aperti dall'utente tramite il portale di assistenza al mese [num]
Segmentazione della clientela	Aumento delle vendite dovuto a strategie di vendita personalizzate [%]
Database in-memory	Tempo medio di accesso ai dati [ms]
Sistema di tracciatura delle modifiche	Percentuale delle modifiche registrate nel sistema di tracciatura [%]
Backup in cloud	Percentuale di successo nel ripristino dei dati [%]
Protezione dati tramite autorizzazioni	Numero di accessi non autorizzati rilevati [%]
Rapidità di implementazione delle modifiche	Tempo medio necessario per implementare una modifica al sistema [ore]
Frequenza di aggiornamento del sistema	Tempo di inattività del sistema a dovuto ad aggiornamenti al mese [ore]

4.3 Pianificazione della qualità attesa

La pianificazione (o deployment) della qualità attesa si compone di tre parti: la gerarchizzazione delle richieste del cliente, il benchmarking tecnico e la scelta dei valori obiettivo. Al termine di queste tre fasi si otterrà la tabella della qualità richiesta per il progetto del sistema informativo in questione, ovvero la zona sinistra della Casa della Qualità.

4.3.1 Gerarchizzazione delle richieste del cliente

Il primo passo consiste nella gerarchizzazione delle richieste del cliente per identificare quali sono più rilevanti per la soddisfazione del cliente rispetto al prodotto offerto. In questo contesto è stato ritenuto appropriato classificare le esigenze del cliente basandosi sull'esperienza del team di consulenti insieme al cliente, usando una scala numerica da 1 a 5, in cui 1 indica un bisogno trascurabile e 5 rappresenta un'esigenza indispensabile. In particolare, i pesi ottenuti sono il

risultato di una serie di workshop che hanno interessato sia il management dell'azienda cliente, che i team delle varie funzioni aziendali che usano i dati anagrafici dei clienti, principalmente il dipartimento commerciale e la contabilità. Le considerazioni emerse dagli incontri sono poi state trasformate in valori quantitativi grazie all'esperienza dei consulenti funzionali del team.

Il cliente, durante gli incontri, ha sottolineato la fondamentale importanza dell'integrazione con sistemi esterni del software, poiché altrimenti non sarebbe possibile evadere gli ordini di vendita nei tempi e nelle modalità stabilite dalla direzione. Infatti, l'account di un cliente, creato tramite i portali Managed Vision Care deve essere gestito sull'ERP il più velocemente possibile per procedere alla vendita. Il secondo requisito indispensabile per l'azienda è la correttezza dei dati, poiché un errore all'interno dei dati anagrafici potrebbe compromettere tutto il processo di vendita. Ad esempio, se ci fosse un errore nell'indirizzo, il cliente non riceverebbe la consegna nel luogo stabilito, o ancora se il conto corrente indicato per il pagamento non fosse quello corretto si riscontrerebbero problemi a livello di fatturazione e contabilità. Altre esigenze particolarmente rilevanti sono la facilità d'uso dei dati nel processo di vendita e l'aggiornamento dei dati, che possono cambiare nel tempo, per cui è necessario verificare che siano il più aggiornati possibile.

La gerarchizzazione delle esigenze ottenuta in questo modo è riportata nelle prime due colonne della *Tabella della qualità richiesta (tabella 10)*, in particolare la colonna A contiene i punteggi da 1 a 5 del *Livello di importanza del bisogno*, mentre la colonna A' contiene la rispettiva *Importanza relativa* riportata in percentuale.

4.3.2 Benchmarking tecnico

Le colonne B della *Tabella della qualità richiesta* contengono un'analisi di *Benchmarking della qualità percepita* che consiste nel confronto tra il sistema informativo attuale e quello della concorrenza. Anche in questo caso è stato deciso di utilizzare una scala da 1 a 5 per valutare la qualità percepita dall'utente, in cui 1 denota una grande insoddisfazione e 5 indica che il cliente è molto soddisfatto.

Il sistema che l'azienda usa in questo momento garantisce una buona performance, ma è molto complesso e poco flessibile a causa del grande numero di applicativi coinvolti. In compenso il software è dotato di un ottimo strumento di address cleansing che permette di controllare ed eventualmente correggere gli indirizzi inseriti nell'anagrafica anche grazie all'aiuto della geolocalizzazione, cosa che sarà una sfida implementare in SAP allo stesso livello. Il modello attuale è stato confrontato con quello di un generico concorrente X, individuato come un'azienda di dimensioni simili che sfrutta un'ERP sviluppato da Oracle, la principale alternativa a SAP.

4.3.3 Definizione degli obiettivi per il nuovo modello

Infine, i risultati ottenuti ai punti precedenti sono stati usati per identificare gli obiettivi che il nuovo sistema informativo dovrà cercare di raggiungere indicati nella colonna C *Obiettivi nuovo modello*. Gli obiettivi sono stati proposti dai consulenti di SCAI Fast tenendo della qualità percepita del modello attuale e delle necessità del cliente che il software attuale non soddisfa.

Dal rapporto della colonna C con i punteggi ottenuti dal modello attuale si calcola il *Ratio di miglioramento* (colonna D), che evidenzia un significativo incremento della soddisfazione del cliente per quanto riguarda la flessibilità del sistema e la comodità d'uso dei dati per il processo di vendita. Sono rilevanti anche i miglioramenti che avverranno a livello di integrazione con gli applicativi di terze parti e l'aggiornamento dei dati. La colonna E, invece, mostra i *Punti di forza del prodotto*: le celle con un valore pari a 1,5 indicano un punto di forza, mentre un valore di 1,2 mostra un potenziale punto di forza.

In conclusione, la colonna F (*Peso assoluto del bisogno*), è stata calcolata come il prodotto di *Livello di importanza del bisogno* (colonna A), *Ratio di miglioramento* (colonna D) e *Punti di forza del prodotto* (colonna E), mentre la colonna G (*Peso relativo del bisogno*) è lo stesso concetto rappresentato in percentuale. Queste ultime serviranno in seguito per il calcolo del peso delle caratteristiche tecniche.

Tabella 10: tabella della qualità richiesta

	A	A'	B		C	D	E	F	G
			Benchmarking sulla qualità percepita		Pianificazione della qualità				
Bisogni del cliente	Livello di importanza	Importanza relativa	Modello attuale	Concorrente X	Obiettivi nuovo modello	Ratio di miglioramento	Punti di forza del prodotto	Peso assoluto del bisogno	Peso relativo del bisogno
Non duplicazione	3	10%	4	4	5	1,25	1,2	4,50	9%
Integrazione con sistemi esterni	5	17%	3	2	4	1,33	1,5	10,00	21%
Correttezza dei dati	5	17%	4	4	5	1,25	1,5	9,38	19%
Facilità d'uso dei dati per il reporting	3	10%	3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita	4	14%	2	4	3	1,50	1,2	7,20	15%
Aggiornamento dei dati	4	14%	3	4	4	1,33	1,2	6,40	13%
Sicurezza dei dati	3	10%	3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%
Adattamento ai cambiamenti	2	7%	2	3	4	2,00	1	4,00	8%
Totale	29	100%						48,68	100%

Importanza dei bisogni:	Benchmarking sulla qualità percepita:
1 Trascurabile	1 Molto insoddisfatto
2 Preferibile	2 Insoddisfatto
3 Importante	3 Relativamente soddisfatto
4 Molto importante	4 Soddisfatto
5 Indispensabile	5 Molto soddisfatto

4.4 Costruzione della matrice delle relazioni

Mettendo in relazione i bisogni individuati e le caratteristiche tecniche dell'anagrafica cliente da implementare nel sistema ERP si ottiene la matrice delle relazioni (*tabella 11*) in cui le relazioni sono espresse in modo simbolico. I simboli scelti sono: due cerchi concentrici per indicare una relazione forte, un cerchio per rappresentare una relazione di media intensità e un triangolo per indicare una relazione debole tra un bisogno e una specifica tecnica.

Una delle relazioni più significative ad essere emersa è quella tra l'efficienza del tool di address cleanse e i bisogni di non duplicazione delle informazioni e di correttezza ed aggiornamento dei dati. Un altro esempio è la correlazione rilevante tra l'esigenza di sicurezza dei dati e le caratteristiche tecniche che prevedono il backup frequente

dei dati sul cloud e l'assegnazione di diversi livelli di autorizzazione degli utenti per accedere al database.

Tabella 11: matrice delle relazioni

Bisogni del cliente Caratteristiche tecniche	Efficienza del tool di address cleanse	Normalizzazione del database	Integrazione con sistemi esterni tramite API	Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	Guida utente integrata	Segmentazione della clientela	Database in-memory	Sistema di tracciatura delle modifiche	Backup in cloud	Protezione dati tramite autorizzazioni	Rapidità di implementazione delle modifiche	Frequenza di aggiornamento del sistema
Non duplicazione	◎	◎										
Integrazione con sistemi esterni			◎									
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita				△		△						
Facilità d'uso dei dati per il reporting						○						
Correttezza dei dati	◎			○	○			△				
Aggiornamento dei dati	◎	△					○	○				
Sicurezza dei dati								△	◎	◎		
Adattamento ai cambiamenti		△	△				○				◎	◎

Relazione	
Forte	◎
Media	○
Debole	△

4.5 Confronto tecnico: Independent Scoring Method

A questo punto l'attenzione si è concentrata sulle caratteristiche tecniche del prodotto, partendo dalla matrice delle relazioni ricavata al paragrafo precedente per determinare una gerarchia delle caratteristiche tecniche che rifletta le esigenze del cliente. Questo si realizza applicando l'Independent Scoring Method per trovare una scala di priorità delle specifiche del prodotto.

Il primo step del metodo consiste nella conversione della matrice delle relazioni da simbolica a numerica. È stato scelto di usare una scala 1-3-9, per cui 9 corrisponde a una relazione forte, 3 a una relazione media e 1 a una relazione debole tra bisogni e caratteristiche. Vale la pena osservare che la scelta della scala potrebbe influenzare l'ordinamento delle caratteristiche tecniche in output, per cui se si scegliesse una scala differente i risultati potrebbero non coincidere²⁴. La matrice delle relazioni così ottenuta è riportata nella *tabella 12*.

Tabella 12: applicazione dell'Independent Scoring Method - step 1

Bisogni del cliente \ Caratteristiche tecniche	A	A'													B		C	D	E	F	G
	Livello di importanza	Importanza relativa	1) Efficienza dei tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema	Modello attuale	Concorrente X	Obiettivi nuovo modello	Ratio di miglioramento	Punti di forza del prodotto	Peso assoluto del bisogno	Peso relativo del bisogno
Non duplicazione	3	10%	9	9										4	4	5	1,25	1,2	4,50	9%	
Integrazione con sistemi esterni	5	17%			9									3	2	4	1,33	1,5	10,00	21%	
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita	5	17%				1		1						4	4	5	1,25	1,5	9,38	19%	
Facilità d'uso dei dati per il reporting	3	10%						3						3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%	
Correttezza dei dati	4	14%	9			3	3		1					2	4	3	1,50	1,2	7,20	15%	
Aggiornamento dei dati	4	14%	9	1					3	3				3	4	4	1,33	1,2	6,40	13%	
Sicurezza dei dati	3	10%							1	9	9			3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%	
Adattamento ai cambiamenti	2	7%		1	1				3				9	9			2,00	1	4,00	8%	
Totale	29	100%													48,68	100%					

Poi si procede con il secondo step dell'Independent Scoring Method, che prevede il calcolo del livello di importanza e del peso di ogni caratteristica tecnica individuata (*tabella 13*). Il livello di importanza w_j è stato calcolato come:

$$w_j = \sum_{i=1}^n d_i \cdot r_{ij}$$

[4]

²⁴ Franceschini, Quality Function Deployment, 1998

Dove d_i è il grado di importanza del requisito i -esimo riportato nella colonna A' , r_{ij} è l'intensità della relazione tra il bisogno i e la caratteristica j e n è il numero dei bisogni del cliente individuati.

L'importanza relativa w_j^* della caratteristica è rappresentata lo stesso dato in percentuale ed è calcolata come:

$$w_j^* = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_j}$$

[5]

Dove w_j è l'importanza assoluta calcolata al punto precedente e m è il numero di caratteristiche del prodotto analizzate.

In questo caso l'importanza relativa della caratteristica 1 è del 28%, per cui questa è la specifica a cui i consulenti devono prestare maggiore attenzione dato che è collegata a un'esigenza che per il cliente è molto rilevante; anche le caratteristiche 2 e 3 sono da valutare con attenzione.

Successivamente si calcola il peso di ogni caratteristica, che poi servirà per stilare una classifica delle caratteristiche tecniche in ordine di importanza. Il peso assoluto si calcola come:

$$W_j = \sum_{i=1}^n D_i \cdot r_{ij}$$

[6]

Dove D_i è il peso relativo del bisogno indicato nella colonna G (*tabella 12*).

Il peso relativo della caratteristica, invece, è dato da:

$$W_j^* = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^m W_j}$$

[7]

Il peso relativo delle caratteristiche tecniche ne determina il ranking, riportato nella *tabella 14*, che mostra come anticipato in precedenza, come caratteristica più importante l'efficienza dello strumento di address cleanse, seguita dall'integrazione con sistemi esterni e dalla normalizzazione del database.

Tabella 13: applicazione dell'Independent Scoring Method - step 2

	Caratteristiche tecniche												
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema	
Importanza della caratteristica	99	33	47	17	12	14	18	19	27	27	18	18	349
Importanza relativa	28%	9%	13%	5%	3%	4%	5%	5%	8%	8%	5%	5%	100%
Peso assoluto della caratteristica	3,35	1,05	1,93	0,64	0,44	0,41	0,64	0,62	0,67	0,67	0,74	0,74	11,886
Peso relativo della caratteristica	28%	9%	16%	5%	4%	3%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	100%

Tabella 14: ranking delle caratteristiche tecniche

	Caratteristiche tecniche											
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema
Peso relativo della caratteristica	28%	9%	16%	5%	4%	3%	5%	5%	6%	6%	6%	6%
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	1°	3°	2°	10°	11°	12°	8°	9°	4°	5°	6°	7°

4.5.1 Limiti del metodo Independent Scoring

Il metodo Independent Scoring per la classificazione delle caratteristiche tecniche, tuttavia, presenta un limite: è dipendente dalla scala di conversione scelta per trasformare i simboli della matrice delle relazioni in valori numerici. Infatti, al punto precedente è stata scelta una scala 1-3-9, ma poteva essere presa una decisione diversa che avrebbe variato il risultato ottenuto.

Per dimostrarlo si ripete l'applicazione del metodo scegliendo una scala 1-5-9, per cui per prima cosa si trasforma la matrice delle relazioni in questo modo (*tabella 15*):

Tabella 15: applicazione dell'Independent Scoring Method con scala 1-5-9 - step 1

Bisogni del cliente \ Caratteristiche tecniche	A	A'													B		C	D	E	F	G
	Livello di importanza	Importanza relativa	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema	Modello attuale	Concorrente X	Obiettivi nuovo modello	Ratio di miglioramento	Punti di forza del prodotto	Peso assoluto del bisogno	Peso relativo del bisogno
Non duplicazione	3	10%	9	9										4	4	5	1,25	1,2	4,50	9%	
Integrazione con sistemi esterni	5	17%			9									3	2	4	1,33	1,5	10,00	21%	
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita	5	17%				1	1							4	4	5	1,25	1,5	9,38	19%	
Facilità d'uso dei dati per il reporting	3	10%					5							3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%	
Correttezza dei dati	4	14%	9			5	5		1					2	4	3	1,50	1,2	7,20	15%	
Aggiornamento dei dati	4	14%	9	1				5	5					3	4	4	1,33	1,2	6,40	13%	
Sicurezza dei dati	3	10%							1	9	9			3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%	
Adattamento ai cambiamenti	2	7%		1	1			5				9	9	2	3	4	2,00	1	4,00	8%	
Totale	29	100%													48,68	100%					

A questo punto si procede con il calcolo dell'importanza assoluta e relativa delle caratteristiche tecniche e dei loro pesi assoluti e relativi, con le stesse modalità illustrate nel paragrafo precedente. Nella *tabella 16* si può apprezzare come i valori siano variati rispetto a quelli della *tabella 13*, che erano stati calcolati con una scala diversa.

Tabella 16: applicazione dell'Independent Scoring Method con scala 1-5-9 - step 2

	Caratteristiche tecniche												
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema	
Importanza della caratteristica	99	33	47	25	20	20	30	27	27	27	18	18	391
Importanza relativa	25%	8%	12%	6%	5%	5%	8%	7%	7%	7%	5%	5%	100%
Peso assoluto della caratteristica	3,35	1,05	1,93	0,93	0,74	0,56	1,07	0,88	0,67	0,67	0,74	0,74	13,316
Peso relativo della caratteristica	25%	8%	15%	7%	6%	4%	8%	7%	5%	5%	6%	6%	100%

La variazione dei pesi e dell'importanza delle specifiche si riflette in un ranking delle caratteristiche tecniche diverso da quello ottenuto prima. Infatti, in questo caso l'efficacia del tool di address cleanse rimane la caratteristica più rilevante, anche se la sua importanza relativa è scesa dal 28% al 25%. Considerazioni analoghe valgono anche per le caratteristiche di integrazione con sistemi esterni e normalizzazione del database, che si posizionano rispettivamente al secondo e al terzo posto. Invece, le rimanenti caratteristiche tecniche subiscono un'inversione nell'ordinamento dovuta alla variazione delle importanze relative calcolate.

Tabella 17: ranking delle caratteristiche tecniche ottenuto usando la scala 1-5-9

	Caratteristiche tecniche											
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle	12) Frequenza di aggiornamento del sistema
Peso relativo della caratteristica	25%	8%	15%	7%	6%	4%	8%	7%	5%	5%	6%	6%
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	1°	3°	2°	6°	9°	12°	4°	5°	10°	11°	7°	8°

4.6 Normalizzazione di Lyman

I risultati appena ottenuti tramite l'applicazione del metodo Independent Scoring hanno dei limiti, in quanto non tengono conto dei coefficienti di correlazione. Per ovviare a questo problema si può applicare la normalizzazione di Lyman alla matrice delle relazioni, in modo da evitare la distorsione dovuta alla correlazione.

Partendo dalla matrice delle relazioni si calcola la *Matrice delle relazioni normalizzata*, i cui coefficienti si calcolano come:

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^m r_{ij}}$$

[8]

La matrice normalizzata così ottenuta è caratterizzata dalla proprietà di avere la somma di ogni riga pari a 1.

Riprendendo la matrice delle relazioni costruita per questo progetto, si ottiene la seguente matrice normalizzata (*tabella 18*).

Tabella 18: matrice delle relazioni normalizzata

Bisogni del cliente	Caratteristiche tecniche														Totale		
	A	A'	Livello di importanza	Importanza relativa	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni		11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Tempo medio di inattività del sistema durante l'aggiornamento
Non duplicazione	3	10%	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Integrazione con sistemi esterni	5	17%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Facilità d'uso dei dati nel processo di	5	17%	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Facilità d'uso dei dati per il reporting	3	10%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Correttezza dei dati	4	14%	0,56	0	0	0,19	0,19	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	1
Aggiornamento dei dati	4	14%	0,56	0,06	0	0	0	0	0,19	0,19	0	0	0	0	0	0	1
Sicurezza dei dati	3	10%	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,47	0,47	0	0	0	0	1
Adattamento ai cambiamenti	2	7%	0	0,04	0,04	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0,39	0,39	0	1
Totale	29	100%															

Applicando il metodo Independent Scoring a questa nuova matrice si ottiene l'ordinamento delle caratteristiche riportato nella *tabella 19*, che rispecchia una rappresentazione meno distorta delle reali esigenze del cliente.

Tabella 19: ordinamento delle caratteristiche tecniche ricavato applicando ISM alla matrice normalizzata

	Caratteristiche tecniche												
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Tempo medio di inattività del sistema durante l'aggiornamento	
Importanza della caratteristica	6	1,84	5,09	3,25	0,75	5,5	1,01	1,16	1,42	1,42	0,78	0,78	29
Importanza relativa	21%	6%	18%	11%	3%	19%	3%	4%	5%	5%	3%	3%	100%
Peso assoluto della caratteristica	0,2	0,06	0,21	0,12	0,03	0,17	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	1
Peso relativo della caratteristica	20%	6%	21%	12%	3%	17%	4%	4%	4%	4%	3%	3%	100%
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	2°	5°	1°	4°	10°	3°	6°	7°	8°	9°	11°	12°	

Si può notare che l'ordinamento ottenuto con le diverse scale e con la normalizzazione è leggermente diverso, come riportato nel confronto effettuato nella *tabella 20*. Ai fini della progettazione del sistema si userà l'ordinamento ottenuto dall'applicazione della normalizzazione di Lyman, in quanto i pesi calcolati a seguito della normalizzazione sono maggiormente rappresentativi delle specifiche che soddisfano i bisogni del cliente, avendo mitigato l'effetto dato dalla correlazione.

Tabella 20: confronto tra l'ordinamento delle caratteristiche ottenuto con le diverse scale

	Caratteristiche tecniche												
	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Tempo medio di inattività del sistema durante l'aggiornamento	
Peso relativo della caratteristica	28%	9%	16%	5%	4%	3%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	scala 1-3-9
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	1°	3°	2°	10°	11°	12°	8°	9°	4°	5°	6°	7°	
Peso relativo della caratteristica	25%	8%	15%	7%	6%	4%	8%	7%	5%	5%	6%	6%	scala 1-5-9
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	1°	3°	2°	6°	9°	12°	4°	5°	10°	11°	7°	8°	
Peso relativo della caratteristica	20%	6%	21%	12%	3%	17%	4%	4%	4%	4%	3%	3%	normalizzazione di Lyman
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	2°	5°	1°	4°	10°	3°	6°	7°	8°	9°	11°	12°	

4.7 Analisi della correlazione tra le caratteristiche: il tetto del la casa della qualità

Per concludere, è stato costruito il tetto della casa della qualità, ovvero la *Matrice delle correlazioni* di questo progetto. L'obiettivo è trovare delle correlazioni tra le coppie di caratteristiche tecniche per individuare possibili sinergie o trade-off da tenere in considerazione per la progettazione del database.

La matrice mostra una forte correlazione positiva tra normalizzazione ed efficacia del tool di address cleanse, per cui questi strumenti lavorano in sintonia rafforzandosi a vicenda, dato che quest'ultimo si occupa di pulire i dati ed eliminare i duplicati, entrambe azioni che contribuiscono al rispetto delle regole di normalizzazione di una base di dati. Anche tra le caratteristiche 11 e 12 vi è una forte correlazione poiché sono due requisiti che riguardano le modifiche e gli aggiornamenti del software durante il suo ciclo di vita.

Tabella 21: tetto della Casa della Qualità

	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Frequenza di aggiornamento del sistema
1) Efficienza del tool di address cleanse												
2) Normalizzazione del database	☉											
3) Integrazione con sistemi esterni tramite API												
4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente												
5) Guida utente integrata												
6) Segmentazione della clientela												
7) Database in-memory												
8) Sistema di tracciatura delle modifiche												
9) Backup in cloud												
10) Protezione dati tramite autorizzazioni						△	△					
11) Rapidità di implementazione delle modifiche			○									
12) Frequenza di aggiornamento del sistema										☉		

Relazione	
Forte	☉
Media	○
Debole	△

5. Implementazione e migrazione dei dati

Sulla base dei risultati del QFD si è costruito il sistema informativo per soddisfare il più possibile le esigenze dell'azienda, sia a livello di architettura del software, che per quanto riguarda l'organizzazione dei dati anagrafici dei clienti.

5.1 Implementazione guidata dai risultati del QFD

Le considerazioni emerse grazie all'applicazione del Quality Function Deployment illustrata nel *capitolo 4* hanno guidato la progettazione e l'implementazione del nuovo ERP per il cliente. Nello specifico, l'ordinamento delle caratteristiche tecniche ottenuto dall'applicazione del metodo Independent Scoring alla matrice delle relazioni normalizzata (*tabella 19*) ha determinato le specifiche del software ERP e del database dei Customer Master Data.

La caratteristica con peso relativo maggiore secondo l'ISM è l'integrazione con sistemi esterni tramite chiamate API, che determinerà la realizzazione di interfacce che permettono a SAP di effettuare chiamate a software esterni, per esempio i portali usati dagli ottici. In risposta riceverà i dati dei clienti e li memorizzerà nel suo database. In questo modo SAP sarà il master, ovvero il sistema che ha il controllo e i portali esterni saranno slave, per cui potranno solo inviare dati al master, ma mai fare richieste.

La seconda caratteristica tecnica più importante è l'efficienza del tool di address cleanse, con un peso relativo pari al 20%, che ha portato gli analisti a progettare un programma ad hoc per il controllo degli indirizzi contenuti nell'anagrafica cliente; il tool si basa su quello standard implementato in SAP, migliorato grazie all'integrazione della geolocalizzazione: ad ogni indirizzo sono associate delle coordinate geografiche che permettono di controllarne l'esattezza.

La segmentazione della clientela riveste un ruolo cruciale perché permette di gestire al meglio i dati delle diverse tipologie di clienti inseriti nel database ed estrarre report sulle vendite raggruppati per categoria. Questa caratteristica, nella pratica, ha

guidato la scelta dei campi di cui si compone il database delle anagrafiche e, di conseguenza, ha avuto un impatto anche sui template usati per la migrazione dei dati mostrati al *paragrafo 5.2*.

Le specifiche tecniche che fanno riferimento alla chiarezza delle icone visualizzate dall'utente e alla guida utente integrata hanno lo scopo di rendere la user experience semplice e veloce, minimizzando le possibilità di errore da parte degli utenti nell'inserimento e nella manipolazione dei dati. All'atto pratico ciò ha significato cambiare la visualizzazione di alcune icone nella schermata a fine di renderle più chiare e comprensibili ed aggiungere alla guida le descrizioni di tutti i campi personalizzati di cui l'utente ha bisogno per lavorare sul sistema.

Vi sono poi delle caratteristiche tecniche che riguardano nello specifico l'architettura del sistema: normalizzazione del database e database in-memory. La normalizzazione è ancora un punto aperto al momento, per cui non è ancora stata discussa una soluzione insieme al cliente. Invece, per quanto riguarda il database in-memory, i consulenti hanno optato per l'ERP SAP S/4 HANA, che è la release più recente di SAP, caratterizzata appunto dalla memorizzazione dei dati nella memoria RAM del computer per una migliore performance.

Invece, in ambito sicurezza dei dati, per il sistema di tracciatura delle modifiche è stato ritenuto sufficiente quello standard implementato in SAP. Non è stato ancora discusso, invece, se effettuare il backup dei dati tramite la funzionalità standard di SAP oppure appoggiandosi a un sistema esterno. Anche le categorie di autorizzazioni da assegnare agli utenti sono ancora in fase di definizione, ma probabilmente si manterranno quelle presenti nel software attualmente in uso nell'organizzazione.

5.2 Migrazione dei dati: CMD_Light e CMD_Extended

In questa sezione si approfondiscono le considerazioni del paragrafo precedente sui dati da memorizzare nei dati anagrafici del cliente; essi saranno popolati inizialmente tramite la migrazione dei dati dal software precedente a SAP e, in un secondo

momento, quando l'ERP sarà messo in produzione, tramite il processo illustrato al *paragrafo 4.1* in cui i clienti si registrano tramite i portali Managed Vision Care.

In una fase iniziale il database contiene solamente i dati del ramo di azienda che già utilizzava SAP, ma mancano tutti i dati della parte dell'organizzazione che fino ad oggi usava un software separato. L'obiettivo a questo punto è inserire i dati dei clienti di questa seconda divisione all'interno del database, così da creare una base di dati unificata per gestire al meglio l'area commerciale dell'organizzazione post-fusione.

Il processo di trasferimento dei dati al nuovo sistema ERP si chiama migrazione dei dati e si effettua tramite due programmi appositamente sviluppati: ZSD_ELE_CMD_Light e ZSD_ELE_CMD_Extended²⁵. Il primo si usa per caricare i dati generali, principalmente informazioni generiche, quali nome, indirizzo, ragione sociale e della società del cliente e i dati della società, per esempio il conto di riconciliazione e le modalità di pagamento. Invece, il secondo serve per inserire i relativi dati di vendita. Per accedere a questi programmi si usa semplicemente una transazione su SAP, come per quelli standard.

5.2.1 ZSD_ELE_CMD_Light

Il programma ZSD_ELE_CMD_Light presenta una schermata iniziale (*figura 16*) che permette di scegliere tra diverse attività da effettuare: creazione di un nuovo cliente, creazione di una contact person, caricamento di dati bancari e scelta della lingua. Nella sezione inferiore della schermata l'utente carica il file Excel contenente i dati da caricare estratti dal precedente sistema informativo, chiamato "legacy".

²⁵ Manuale utente di SCAI Fast, Zsd_ele_cmd_Light and Zsd_ele_cmd_Extended Demo, 2023

Figura 16: schermata iniziale del programma ZSD_ELE_CMD_Light

5.2.1.1 Creazione del cliente

La funzionalità più importante del programma è la creazione di un nuovo cliente. Dalle considerazioni emerse a seguito della costruzione della Casa della Qualità, sono stati ricavati i campi dell'anagrafica cliente da scrivere sul file Excel e memorizzare poi su SAP al momento della creazione dell'account (*tabella 22*).

Il nome dei campi è in lingua inglese, dato che il programma sarà implementato all'interno della divisione Nord-Americana della multinazionale. È riportato anche il nome della tabella di SAP in cui i campi saranno salvati, che in questo caso sono:

- KNA1: tabella che contiene i dati generali dei clienti;
- KNB1: tabella che contiene i dati della società del cliente;
- KNKK: tabella che contiene i dati relativi alla gestione del credito.

Vi è, inoltre, un'indicazione su quali campi sono obbligatori, per cui devono essere necessariamente popolati per poter creare l'account di un nuovo cliente e quali sono facoltativi.

I campi sono stati scelti in modo da rendere quanto più agevole il processo di vendita tra l'azienda produttrice di occhiali e il cliente, tenendo conto di quest'esigenza che era stata espressa al momento della raccolta delle esigenze per la costruzione della Casa della Qualità.

Anche la necessità che SAP si integri con sistemi esterni è stata tenuta in considerazione, per esempio affiancando al codice univoco del cliente in SAP, anche quello del sistema Legacy in modo da mantenere una continuità con il software usato in precedenza e facilitare la tracciabilità delle informazioni.

È stato, infine, tenuto conto del bisogno espresso dall'azienda di ottenere dei dati semplici da usare in fase di reporting definendo il campo "Account group", che effettua una segmentazione della clientela suddividendola in diverse categorie, in modo da ottenere dei report sulle vendite puntuali.

Tabella 22: campi dell'anagrafica cliente in SAP

Nome campo	Descrizione	Tabella	Obbligatorio
Company Code	Codice dell'azienda	KNB1	X
Legacy Customer code	Codice univoco che identifica il cliente nel software precedente	KNB1	X
SAP Customer code	Codice univoco che identifica il cliente in SAP	KNA1	X
Previous Account Number (statement)	Codice univoco che identifica il cliente nel software precedente da usare per i report	KNB1	X
Account Group	Tipologia di cliente	KNA1	X
Name 1	Nome del cliente	KNA1	X
Name 2	Nome del cliente 2	KNA1	
Country	Paese del cliente	KNA1	X
City	Città del cliente	KNA1	X
District	Distretto del cliente	KNA1	
Postal Code	Codice postale del cliente	KNA1	X
Region	Regione del cliente	KNA1	
Street	Via	KNA1	X

Street 2	Via 2	KNA1	
Street 3	Via 3	KNA1	
Street 4	Via 4	KNA1	
PO Box	Casella postale	KNA1	
PO Box Zip Code	Codice della casella postale	KNA1	
Phone number	Numero di telefono del cliente	KNA1	
Fax number	Numero di fax di telefono del cliente	KNA1	
E-mail address	E-mail address of the customer	KNA1	
Language Key	Lingua	KNA1	X
VAT Number	VAT Number del cliente	KNA1	
Tax number 2	Codice fiscale del cliente	KNA1	
Natural Person	Flag che indica che il cliente è una persona fisica	KNA1	
Tax Number 4 (SDI)	Codice SDI	KNA1	
Company ID of trading partner	Codice che identifica un partner commerciale	KNA1	
Reconciliation Account	Conto di riconciliazione	KNB1	X
Sort Key	Sort Key del cliente	KNB1	X
Terms of payment	Termini di pagamento	KNB1	X
Payment method	Metodo di pagamento	KNB1	X
Dunning Procedure	Procedura di sollecito	KNB1	X
Account Statement	Campo che indica la frequenza di invio dei report al cliente	KNB1	X
House Bank	Filiale bancaria	KNB1	
Act.clk tel.no.	Contatto telefonico dell'addetto alla contabilità	KNB1	
Internet address of partner company clerk	Indirizzo e-mail dell'addetto alla contabilità	KNB1	
Partner bank type	Campo che racchiude i dati bancari del cliente: nome azienda, nazione, IBAN	KNB1	
Invoice Split Criteria	Criteri di suddivisione della fatturazione	KNB1	
Billing docs sending mode	Modalità di invio delle fatture	KNB1	
Invoice frequency	Frequenza della fatturazione	KNB1	
Credit Control Area	Credit Control Area del cliente	KNKK	X
Credit Limit	Limite superiore del credito che può essere concesso al cliente	KNKK	X
Risk Category	Classe di rischio del cliente rispetto al credito	KNKK	
Credit Representative Group	Responsabile della gestione del credito del cliente	KNKK	
Credit expiring date	Data di scadenza del credito per il cliente	KNKK	X
Clerk Abbrev.	Codice identificativo dell'addetto alla contabilità	KNB1	
Legacy Store Code	Codice del punto vendita nel sistema precedente	KNA1	
Company Partnership	Partnership commerciale con l'azienda	KNA1	X

5.2.1.2 Contact person

Una seconda funzionalità offerta dal programma è la creazione delle contact person, ovvero persone di un'azienda partner commerciale, in questo caso del cliente, con le quali si è in contatto telefonicamente o tramite e-mail per eseguire transazioni commerciali. Le informazioni di questi contatti (*tabella 23*) sono poi allegate ai dati anagrafici del cliente. Tutti i campi relativi alle informazioni di contatto sono salvati nella tabella KNVK, che è la tabella contenente tutti i dati relativi alle contact person dei clienti.

Tabella 23: campi dei dati anagrafici delle contact person

Nome campo	Tabella	Obbligatorio
Customer	KNVK	X
First Name	KNVK	
Name 1	KNVK	
Department	KNVK	
Telephone 1	KNVK	
Function	KNVK	
Language	KNVK	
Attribute 1	KNVK	
Attribute 2	KNVK	
SearchTeam	KNVK	
Email	KNVK	
Fax Number	KNVK	
Web Address	KNVK	

5.2.1.3 Dati bancari

Un'ulteriore funzionalità del programma è il caricamento delle coordinate bancarie del cliente (*tabella 24*), che vengono salvate nella tabella KNBK che è la tabella che permette il collegamento con il modulo FI dell'ERP, che poi si occupa della fatturazione.

Tabella 24: campi relativi ai dati bancari del cliente

Nome campo	Tabella	Obbligatorio
SAP Customer Code	KNBK	X
IBAN	KNBK	X
Bank Country	KNBK	
Bank Key (ABI-CAB)	KNBK	
Bank Account	KNBK	
Bank Control key	KNBK	
Partner Bank Type	KNBK	

5.2.1.4 Lingua

L'ultima funzionalità implementata tramite il programma è il caricamento dei dati relativi alla lingua da usare per le comunicazioni con il cliente (tabella 25).

Tabella 25: campi relativi alla selezione della lingua

Nome campo	Tabella	Obbligatorio
SAP Customer code	KNA1	X
Name 1	KNA1	X
Name 2	KNA1	X
City	KNA1	X
District	KNA1	
Postal Code	KNA1	X
Street	KNA1	X
Street 2	KNA1	
Street 3	KNA1	
Street 4	KNA1	

5.2.2 ZSD_ELE_CMD_Extended

Il programma ZSD_ELE_CMD_Extended è stato sviluppato per estendere i clienti creati a livello di dati generali e della società usando il programma precedente, al livello dei dati di vendita. La schermata iniziale (*figura 17*) è simile alla precedente, con la selezione dell'attività che si vuole eseguire e la zona inferiore in cui caricare il file Excel contenente i dati. Le due attività principali di cui si occupa questo programma sono Customer Extension e Brand Extension.

The screenshot shows the SAP SD: Customer conversion interface. At the top, there is a navigation bar with the SAP logo and the title 'SD: Customer conversion'. Below this is a toolbar with a green checkmark, a dropdown menu, a save icon, a refresh icon, and buttons for 'Cancel' and 'More'. The main content area is divided into four sections:

- Activity:** A list of radio buttons with 'Customer Extension' selected. Other options include 'Brand Extension', 'Sales Blocks', 'Buying Group Assignment', and 'Contact Persons'.
- Processing parameters:** A text field labeled 'File separator' containing a semicolon (;).
- Customers from file:** A list of radio buttons with 'Local' selected. Other options include 'Server'. Below this are two text fields: 'CMD file' with the path 'C:\Users\annalisa.pulitano\Desktop\Template migrazione\SAL_' and 'File Server' with the path '/usr/sap/ffr/LUP/Inbound/NAILS'.
- Company parameters:** A text field labeled 'Company Code' containing the value '0032'.

Figura 17: schermata iniziale del programma ZSD_ELE_CMD_Extended

5.2.2.1 Customer Extension

L'attività di Customer Extension consiste nella migrazione dei dati di vendita di clienti presenti nel database, per esempio quelli che sono stati creati con ZSD_ELE_CMD_Light. Anche in questo caso i campi sono stati scelti in un'ottica di facilità di gestione del processo di vendita e della redazione di report. Questi dati comprendono organizzazione che si occupa delle vendite e canale di distribuzione, senza le quali l'azienda non potrebbe vendere al cliente.

Al fine della segmentazione dei clienti è stato introdotto il "Customer group", ossia il gruppo di clienti, che determina quale listino prezzi si applica al business partner; infatti, a clienti di diverse categorie sono offerti prezzi diversi per i prodotti.

Altri campi di particolare interesse al fine di gestire il processo di vendita sono i termini di pagamento, il tipo di tassazione e gli incoterms, che determinano le condizioni riguardanti il trasporto e l'assicurazione delle merci accordate tra le parti.

Tabella 26: campi della Customer Extension

Nome campo	Descrizione	Tabella	Obbligatorio
SAP Customer Code	Codice univoco che identifica il cliente in SAP	KNVV	X
Sales Org.	Unità organizzativa responsabile della vendita e della distribuzione	KNVV	X
Distr. Channel	Canale attraverso il quale i prodotti raggiungono i clienti	KNVV	X
Cust. Group 4 (Channel Of Trade)	Si compila in casi particolari, per esempio nel caso di franchise	KNVV	
Customer Service Group	Definisce l'organizzazione del servizio clienti	KNVV	
Warranty Card	Informazioni da stampare sulla garanzia (se presente)	KNVV	
Warranty Card print address	Indirizzo da stampare sulla garanzia (se presente)	KNVV	
Warranty Card print prescription	Dettagli sulla tipologia di lenti da stampare sulla garanzia (se presente)	KNVV	
Near Vision Behavior (CVP/NVB)	Definisce se il cliente è autorizzato ad acquistare prodotti specifici per alcune tipologie di lavoro in cui è necessario vedere da vicino	KNVV	
Customer group	Determina il listino prezzi applicabile al cliente	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Price list type	Tipo di listino prezzi	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Currency	Valuta	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Quality check	Campo spuntato se è necessario effettuare il controllo qualità sull'ordine	KNVV	
Made in	Indica se il cliente ha richiesto che il prodotto sia fabbricato in un determinato Paese	KNVV	
Freight cost	Costo del trasporto	KNVV	
Shipment frequency	Frequenza delle spedizioni verso il cliente	KNVV	
Shipment service level	Service level della spedizione in termini di tempistiche	KNVV	
Sales office	Localizzazione geografica del centro di profitto	KNVV	
Payment terms	Termini di pagamento	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Payment methods	Metodi di pagamento	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Incoterms 1		KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Incoterms 2 (Description)		KNVV	
Tax classification	Tassazione applicata alla merce	KNVV	X per gli account group che ricevono fatture
Number of invoice copies	Numero di copie della fattura da inviare	KNVV	
Order block	Se spuntato il cliente non può effettuare nuovi ordini	KNVV	

5.2.2.2 Brand Extension

Per ultima cosa, il cliente creato deve essere collegato alle entità commerciali che fanno da tramite tra cliente e azienda per gestire le vendite, ovvero: organizzazione commerciale, canale di distribuzione e divisione.

L'organizzazione commerciale, in tabella Sales Organization, è l'unità organizzativa responsabile della vendita e della distribuzione dei prodotti; rappresenta l'area commerciale in quanto persona giuridica ed è il punto di riferimento per tutte le transazioni che riguardano la vendita di merci. In questo caso è stata definita una sola organizzazione commerciale che gestisce tutte le transazioni per l'area Nord America dell'azienda, in parte per mantenere la continuità con le modalità usate dal software precedente, in parte per favorire la produzione di report di alto livello.

Il canale di distribuzione rappresenta il canale che l'azienda usa per raggiungere i suoi clienti. Ad un cliente può essere assegnato un solo canale di distribuzione.

La divisione è un raggruppamento di prodotti, nel caso di quest'organizzazione si tratta principalmente di lenti per occhiali, per cui ogni divisione corrisponde a una linea di lenti di un determinato brand. Questa suddivisione favorisce la creazione di report sulle vendite perché mantenendo le divisioni separate si possono analizzare facilmente le vendite per tipologia di prodotto. Inoltre, si ha una maggiore visibilità sul livello di inventario del materiale, rendendo più agevole il riordino dei materiali.

Tabella 27: campi della Brand Extension

Nome campo	Descrizione	Tabella	Obbligatorio
SAP Customer Code	Codice univoco che identifica il cliente in SAP	KNVV	X
Sales Org.	Unità organizzativa responsabile della vendita e della distribuzione	KNVV	X
Distr. Channel	Canale attraverso il quale i prodotti raggiungono i clienti	KNVV	X
Division	Codice del gruppo di prodotti usato nel sistema legacy	KNVV	X
Division New	Codice del gruppo di prodotti usato in SAP	KNVV	X

5.3 Sfide incontrate nella progettazione e implementazione del sistema

Il processo di progettazione e le prime fasi di implementazione del sistema sono state caratterizzate da una serie di sfide e ostacoli da superare, che ancora non sono terminati dato che il progetto è in continua evoluzione. Queste criticità sono state sia di carattere tecnico che relazionale-organizzativo.

Per quanto riguarda gli ostacoli a livello tecnico con cui i consulenti si sono scontrati in questo periodo, il più rilevante è stato sicuramente la difficoltà nella comprensione dei processi informatici dell'azienda. Infatti, la documentazione tecnica e funzionale sui sistemi informativi del cliente era insufficiente e spesso non poteva essere condivisa per motivi di riservatezza, cosa che ha rallentato molto lo studio del funzionamento dei processi da parte del team. Per poter comprendere il funzionamento in mancanza di documentazione si sono tenute una serie di riunioni con i responsabili IT dell'azienda per spiegare ai consulenti di SCAI Fast la struttura del software attuale e del flusso delle informazioni al suo interno.

In relazione a questa prima problematica, è stato difficile anche comprendere come usare coerentemente i dati del software legacy nel nuovo sistema ERP, quindi come renderli coerenti con il database della divisione dell'azienda fusa che era già dotata di SAP. Per fare ciò i template Excel da caricare all'interno dei programmi di

migrazione dei dati sono stati predisposti prendendo i campi usati in SAP dalla divisione che l'aveva già implementato e confrontandoli con quelli legacy, creando se necessario dei nuovi campi per le informazioni rilevanti, ma non previste in SAP. I template sono stati oggetto di revisione da parte del team di finanza, di vendite e di pricing del cliente e, solo successivamente, sono stati approvati.

Sempre a livello tecnico, più il processo è lungo e complesso e maggiori sono le probabilità di commettere errori; banalmente, vista la mole di campi da compilare nel template per la migrazione o da parte del cliente tramite MVC, è possibile che l'utente commetta degli errori, proprio per questo motivo è essenziale che l'interfaccia utente sia il più semplice e intuitiva possibile, ma soprattutto che siano implementati strumenti di address cleanse e controlli molto efficienti per correggere prontamente gli errori.

Per quanto riguarda l'aspetto organizzativo il team si è scontrato con una direzione aziendale che, date anche le dimensioni e la rilevanza dell'impresa, richiede un'elevata formalità e una minuziosa reportistica. Questo ha influito sulle tempistiche di realizzazione poiché, la società di consulenza ha dovuto impiegare tempo e risorse aggiuntive per la redazione di report dettagliati del lavoro svolto, verbali delle riunioni e una Business Blueprint molto più dettagliata di quanto sarebbe richiesto per un'organizzazione meno formale.

Restando in ambito organizzativo-relazionale è stato sicuramente necessario chiarire le aspettative del cliente nei confronti di questo progetto, che in fase iniziale non erano ancora ben definite, ma sono state messe in chiaro man mano durante workshop e riunioni. Anche questo ha richiesto del tempo, ma è stato necessario dato che investire più tempo inizialmente a capire le esigenze e le attese del cliente permette un risparmio nelle fasi successive del progetto.

Un tema ricorrente quando si lavora con i clienti è quello legato alla comunicazione, che risulta ancora più marcato se si tratta di multinazionali, perché sono presenti, in primo luogo, delle barriere linguistiche, ma anche problemi legati al fuso orario di

diverse aree geografiche. Il fatto di gestire un progetto da non madrelingua può portare a incomprensioni e a fare maggiore fatica nella comunicazione tra le parti, nonostante si parli inglese e il fuso orario aggrava questa situazione poiché è necessario lavorare in modalità asincrona e spesso non è possibile chiedere chiarimenti in tempo reale al cliente.

Per ultimo vi è il tema della resistenza ai cambiamenti, che per fortuna non è stato così rilevante per la sezione di Customer Master Data, ma è stata prevista dalla governance del progetto che ha predisposto un apposito piano di change management.

Conclusioni

L'obiettivo che si è posto questo elaborato è stato quello di applicare il Quality Function Deployment alla progettazione di un sistema ERP per un cliente della società di consulenza SCAI Fast operante nel settore dell'occhialeria. L'attenzione si è concentrata principalmente sulla progettazione della base di dati interna al sistema che memorizza i dati anagrafici dei clienti.

Il QFD, come discusso in precedenza, è un ottimo strumento per progettare in qualità un prodotto o un servizio perché permette di analizzare a fondo le esigenze del cliente e trasformarle in specifiche tecniche del prodotto, in questo caso del software, aumentando significativamente il grado di soddisfazione del cliente.

In primo luogo, è stato introdotto il concetto di sistema ERP, il suo legame con le società di consulenza come SCAI Fast e le fasi che un progetto per l'implementazione di un software ERP deve seguire. Successivamente è stato introdotto questo specifico progetto di cui la società si sta occupando, illustrandone il contesto, lo stato dei lavori e il ruolo specifico che ricopre il team di consulenti.

La seconda parte dello scritto si è aperta con una spiegazione del QFD, che dopo una breve introduzione, ne ha illustrato le fasi nel dettaglio, in maniera da poterle poi applicare operativamente al progetto nel capitolo successivo. Quest'ultimo è partito dall'individuazione delle esigenze del cliente per poi, tramite le fasi del QFD, arrivare alle caratteristiche tecniche da implementare all'interno del software. Le caratteristiche tecniche individuate sono poi state ordinate per importanza grazie al metodo Independent Scoring, il quale ha rivelato che le prime tre specifiche per grado di soddisfazione del cliente sono: integrazione con sistemi esterni tramite API, efficacia del tool di address cleanse e segmentazione della clientela.

Infine, nel capitolo 5, è stata mostrato il passaggio dalle caratteristiche tecniche ai campi da memorizzare nei dati anagrafici del cliente e il loro impatto sul processo di migrazione dei dati dal sistema legacy al nuovo ERP.

Al momento il team di SCAI Fast si sta occupando di terminare la stesura della Business Blueprint, mentre in parallelo sono già iniziati alcuni sviluppi, tra cui quello dei programmi per la migrazione dei dati. L'obiettivo è ottenere l'approvazione da parte del committente dell'intera BBP per poter proseguire con lo sviluppo del software, che è la fase del progetto che richiede più tempo. Successivamente, si procederà con la migrazione dei dati e i test sul sistema, in preparazione al go-live previsto entro la fine del 2024.

Purtroppo il progetto ha subito notevoli ritardi a causa di alcune criticità di carattere tecnico ed organizzativo riscontrate durante i lavori. A livello tecnico è stato difficile comprendere la complessità del sistema informativo as-is, che si interfaccia con numerosi software esterni e gestisce una grande mole di dati. Invece, a livello organizzativo, sono emerse alcune difficoltà relative alla comunicazione con il cliente e alla burocrazia richiesta dall'organizzazione che rallenta il lavoro dei consulenti.

A supporto di questo progetto è stato applicato per la prima volta il Quality Function Deployment all'interno di SCAI Fast. L'uso di questo strumento ha permesso di studiare alcune caratteristiche tecniche specifiche per questo cliente ed altre comuni a tutti i progetti; si ritiene dunque che anche team che lavorano su altri progetti potrebbero beneficiare dell'implementazione del QFD in fase di assessment, riducendo le interazioni con il cliente necessarie per identificare i suoi bisogni e trasformarli in specifiche tecniche del software SAP, con un conseguente risparmio di tempi e costi. Sono state individuate delle aree di miglioramento anche riguardanti l'applicazione di questa metodologia; per esempio, gli obiettivi del nuovo modello e i livelli di importanza dei bisogni del cliente sono stati stimati dal team in base all'esperienza dei suoi membri, ma in futuro potrebbe essere opportuno adottare un metodo più strutturato per calcolare questi valori. Inoltre, potrebbe essere utile condurre le interviste al cliente aiutandosi con un questionario per rendere più immediato e meno dispersivo lo scambio di informazioni.

In conclusione, il QFD è un metodo efficace per massimizzare la soddisfazione del cliente al momento della progettazione di un sistema ERP perché permette, a seguito di un maggiore sforzo iniziale, di identificare i requisiti del prodotto in maniera efficace e dettagliata, rendendo le fasi successive più rapide e riducendo quindi i costi e i tempi dell'intero progetto. Per questo motivo, in futuro, potrebbe essere utile applicarlo anche ad altri progetti finalizzati all'implementazione di sistemi ERP.

Appendice

A. Casa della Qualità

		Matrice delle correlazioni												Relazione									
														Forte  Media  Debole 									
Bisogni del cliente	Livello di importanza	A	A'	Caratteristiche tecniche												Benchmarking sulla qualità percepita		Pianificazione della qualità		F	G		
																B	C	D	E			F	G
				1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni tramite API	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione dati tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione delle modifiche	12) Tempo medio di inattività del sistema	Modello attuale	Concorrente X	Obiettivi nuovo modello	Ratio di miglioramento	Punti di forza del prodotto	Peso assoluto del bisogno	Peso relativo del bisogno	
Non duplicazione	3	10%		◎	◎												4	4	5	1,25	1,2	4,50	9%
Integrazione con sistemi esterni	5	17%				◎											3	2	4	1,33	1,5	10,00	21%
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita	5	17%					△		△								4	4	5	1,25	1,5	9,38	19%
Facilità d'uso dei dati per il reporting	3	10%							○								3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%
Correttezza dei dati	4	14%					○	○			△						2	4	3	1,50	1,2	7,20	15%
Aggiornamento dei dati	4	14%							○	○							3	4	4	1,33	1,2	6,40	13%
Sicurezza dei dati	3	10%									△		◎				3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%
Adattamento ai cambiamenti	2	7%								○				◎			2	3	4	2,00	1	4,00	8%
Totale	29	100%															48,68	100%				100%	

B. Casa della Qualità- scala 1-3-9

		Matrice delle correlazioni												Relazione		
														Forte ● Media ○ Debole △		
Bisogni del cliente	Livello di importanza	Pianificazione della qualità												F	G	
		Benchmarking sulla qualità percepita		B	C	D	E	Punti di forza del prodotto								
		Concorrente X		Modello attuale		Obiettivi nuovo modello		Ratio di miglioramento		Punti di forza del prodotto		Peso assoluto del bisogno		Peso relativo del bisogno		
1) Efficienza del tool di address cleanse	3	10%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9%
2) Normalizzazione del database	5	17%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	21%
3) Integrazione con sistemi esterni	5	17%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	19%
4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	3	10%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7%
5) Guida utente integrata	4	14%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	15%
6) Segmentazione della clientela	4	14%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	13%
7) Database in-memory	3	10%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7%
8) Sistema di tracciatura delle modifiche	2	7%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8%
9) Backup in cloud	29	100%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8%
10) Protezione tramite autorizzazioni			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8%
11) Rapidità di implementazione modifiche			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8%
12) Tempo medio di inattività del sistema			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8%
Caratteristiche tecniche																
Importanza relativa																
Non duplicazione																
Integrazione con sistemi esterni																
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita																
Facilità d'uso dei dati per il reporting																
Correttezza dei dati																
Aggiornamento dei dati																
Sicurezza dei dati																
Adattamento ai cambiamenti																
Totale																48,68
Importanza della caratteristica		99	33	47	17	12	14	18	19	27	27	18	18	18	349	
Importanza relativa		28%	9%	13%	5%	3%	4%	5%	5%	8%	8%	5%	5%	5%	100%	
Peso assoluto della caratteristica		3,35	1,05	1,93	0,64	0,44	0,41	0,64	0,62	0,67	0,67	0,74	0,74	0,74	11,886	
Peso relativo della caratteristica		28%	9%	16%	5%	4%	3%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	6%	100%	
Ordinamento delle caratteristiche tecniche		1°	3°	2°	10°	11°	12°	8°	9°	4°	5°	6°	6°	7°		

D. Casa della Qualità – normalizzazione di Lyman

Bisogni del cliente		Matrice delle correlazioni												Relazione						
		Matrice delle correlazioni												Forte ☉ Media ○ Debole △						
A	A'	1) Efficienza del tool di address cleanse	2) Normalizzazione del database	3) Integrazione con sistemi esterni	4) Chiarezza delle icone visualizzate dall'utente	5) Guida utente integrata	6) Segmentazione della clientela	7) Database in-memory	8) Sistema di tracciatura delle modifiche	9) Backup in cloud	10) Protezione tramite autorizzazioni	11) Rapidità di implementazione modifiche	12) Tempo medio di inattività del sistema	Benchmarking sulla qualità percepita	Pianificazione della qualità			G		
		B	C	D	E	F	G	Obiettivi nuovo modello			Ratio di miglioramento			Punti di forza del prodotto			F			
		0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	5	1,25	1,2	4,50	9%
		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	1,33	1,5	10,00	21%
		0	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	4	4	5	1,25	1,5	9,38	19%
		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%
		0,56	0	0	0,19	0	0	0,06	0	0	0	0	2	4	3	1,50	1,2	7,20	15%	
		0,56	0,06	0	0	0	0,19	0,19	0	0	0	0	3	4	4	1,33	1,2	6,40	13%	
		0	0	0	0	0	0	0,05	0,47	0,47	0	0	3	3	3	1,00	1,2	3,60	7%	
		0	0,04	0,04	0	0	0	0	0	0	0,39	0,39	2	3	4	2,00	1	4,00	8%	
		29	100%																48,68	100%
Bisogni del cliente																				
Livello di importanza		3	10%																	
Importanza relativa																				
Caratteristiche tecniche																				
Non duplicazione																				
Integrazione con sistemi esterni																				
Facilità d'uso dei dati nel processo di vendita																				
Facilità d'uso dei dati per il reporting																				
Correttezza dei dati																				
Aggiornamento dei dati																				
Sicurezza dei dati																				
Adattamento ai cambiamenti																				
Totale																				

Importanza della caratteristica	6	1,84	5,09	3,25	0,75	5,5	1,01	1,16	1,42	1,42	0,78	0,78	0,78	29
Importanza relativa	21%	6%	18%	11%	3%	19%	3%	4%	5%	5%	3%	3%	3%	100%
Peso assoluto della caratteristica	0,2	0,06	0,21	0,12	0,03	0,17	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	1
Peso relativo della caratteristica	20%	6%	21%	12%	3%	17%	4%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	100%
Ordinamento delle caratteristiche tecniche	2°	5°	1°	4°	10°	3°	6°	7°	8°	9°	11°	12°	12°	

Bibliografia e sitografia

Akao Y., *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, Productivity Press, Cambridge (Massachusetts), 1988

Crow, *Seminar on Concurrent Engineering*, Dm Associates, Roma, 1992

Erdil N., Arani M., "Quality Function Deployment: More than a Design Tool", *International Journal of Quality and Service Sciences*, University of New Haven, 2018

Faverio P., *Implementazione dei sistemi ERP: ostacoli, opportunità e Fattori Critici di Successo*, Dispense del corso di Sistemi informativi, Università LIUC, 2009

Franceschini F., *Quality Function Deployment*, Il Sole 24 ore Libri, Milano, 1998

Gulledge T.R., "ERP gap-fit analysis from a business process orientation" in *International Journal of Services and Standards*, Vol. 2, No. 4, pp.339–348, 2006

Jacobs F.R., Weston F.C. Jr., "Enterprise resource planning (ERP)—A brief history" in *Journal of Operations Management* 25 (2007) 357–363

Kenge R., "A research Study on the ERP System Implementation and Current Trends in ERP" in *Shanlax Internation Journal of Management*, vol. 8, no. 2, 2020, pp. 34-39

Lech P., "Functional consultants' role in enterprise systems implementations", University of Gdansk, Polonia, 2013

Lech P., "Implementation of an ERP System: a Case Study of a full-scope SAP Project", *Zarządzanie i Finanse Journal of Management and Finance*, Vol. 14, No. 1/2016

Manuale utente di SCAI Fast, *Zsd_ele_cmd_Light and Zsd_ele_cmd_Extended Demo*, 2023

Teittinen H., Pellinen J., Järvenpää M., "ERP in action — Challenges and benefits for management control in SME context" in *International Journal of Accounting Information Systems* 14 (2013) 278–296, University of Jyväskylä, School of Business and Economics

Urban e Hauser, *Design and Marketing of New Products*, 1993

Wolniak R., "The history of the QFD method", Silesian University of Technology, Gliwice (Polonia), 2017

- <https://apitoolkit.io/blog/benefits-of-api-integration/> data consultazione [1.12.2023]
- <https://docs.oracle.com/en/cloud/saas/sales/oacdm/how-you-set-up-addresscleansing.html#:~:text=Address%20cleansing%20validates%2C%20corrects%2C%20and,and%20the%20address%20line%20attributes> data consultazione [1.12.2023]
- <https://help.sap.com/> data consultazione [22.11.2023]
- <https://learn.microsoft.com/it-it/office/troubleshoot/access/database-normalization-description> data consultazione [29.11.2023]
- <https://openapi.it/blog/cosa-e-chiamata-api.html> data consultazione [1.12.2023]
- <https://sapprofession.com/> data consultazione [20.11.2023]
- <https://sistemierp.home.blog/> data consultazione [15.11.2023]
- <https://www.azionadigitale.com/api-cosa-sono-e-come-funzionano/> data consultazione [1.12.2023]
- <https://www.corsosap.com/> data consultazione [20.11.2023]
- <https://www.corsosap.com/fasi-di-un-progetto-di-implementazione-di-sap-il-cut-over-transizione-finale/> data consultazione [20.01.2023]
- <https://www.grupposcai.it/company/scai-fast/> data consultazione [31.01.2024]
- <https://www.interaction-design.org/literature/article/user-interface-design-guidelines-10-rules-of-thumb> data consultazione [17.03.2024]
- <https://www.salesforce.com/it/blog/definizione-application-programming-interface-api/> data consultazione [1.12.2023]
- <https://www.sap.com> data consultazione [15.11.2023]

- [https://www.treccani.it/enciclopedia/analisi-swot %28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/analisi-swot_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/) *data consultazione [30.01.2024]*
- <https://www.treccani.it/vocabolario/consulente/> *data consultazione [27.11.2023]*