

POLITECNICO DI TORINO

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria
della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica**

Tesi di Laurea Magistrale

Gestione del processo di picking in un'azienda produttrice di componenti automobilistici con il supporto del sistema ERP SAP



Relatore

Prof Maurizio Schenone

Candidato

Teodosio Marco Vertone

A.A 2019/2020

Alla mia famiglia.

Sommario

Introduzione	8
1 Trasformazione digitale applicata ai sistemi informativi	9
1.1 Trasformazione digitale	9
1.1.1 Cosa apporta la trasformazione digitale?	10
1.1.2 Come eseguire la trasformazione digitale?.....	10
1.2 La trasformazione digitale nell'impresa.....	11
1.3 Sistema Informativo: definizione e caratteristiche.....	13
1.4 Il supporto dei sistemi informativi allo svolgimento delle attività aziendali	14
2 Sistemi ERP-SAP	18
2.1 Gli ERP	18
2.1.1 Le origini dei sistemi ERP.....	20
2.1.2 Caratteristiche di un Sistema ERP	21
2.1.3 Vantaggi e svantaggi di un Sistema ERP	22
2.1.4 I principali elementi di un sistema ERP.....	24
2.2 SAP	24
2.2.1 Posizione nel mercato dei sistemi ERP	24
2.2.2 Evoluzione dei Sistemi SAP	25
2.2.3 SAP Solutions	26
2.2.4 Struttura Modulare.....	28
2.2.5 BI e Data Warehouse	31
2.2.6 Stakeholders nei processi gestiti con SAP.....	33
3 Presentazione degli attori coinvolti durante il periodo di Stage	35
3.1 La società di consulenza	35
3.2 Presentazione del Business Client	37
3.2.1 Il magazzino di Santena	39
3.3 Principali attività di supporto al Business Client.....	40
4 Processo di picking e descrizione delle attività in SAP WM	42
4.1 Classificazione dei processi di picking.....	42
4.2 Tipologie di sistemi di picking	43
4.3 Picking ad uno o più livelli.....	45
4.4 Gestione del processo di picking in SAP WM.....	46

4.5	Transazioni	47
4.6	Tabelle	48
4.7	Processo di picking eseguito mediante l'utilizzo di pallet.....	48
4.8	Processo di picking eseguito mediante l'utilizzo di casse	55
4.9	Tabelle e processo di picking parziale	58
4.10	Processo di picking per più deliveries.....	64
4.11	Possibili anomalie durante il processo.....	66
5	Conclusioni	69
6	Ringraziamenti	71
7	Bibliografia	72
8	Sitografia	73

Indice delle Figure

Figura 1 - Vantaggi della digital transformation	10
Figura 2 - Informazioni fornite dalle diverse tipologie di attività	17
Figura 3 - Traditional System Vs ERP System	19
Figura 4 - Aziende presenti nel mercato degli ERP	25
Figura 5 - Evoluzione dei sistemi SAP	26
Figura 6 - SAP Solutions.....	27
Figura 7 - Applicazioni SAP Business Suite	28
Figura 8 - Struttura modulare di SAP	29
Figura 9 - Piattaforma SAP BI.....	31
Figura 10 - Livelli del SAP Business Warehouse	32
Figura 11 - Stakeholders Groups	33
Figura 12 - Struttura del gruppo	37
Figura 13 - Espansione Globale del Business Client.....	38
Figura 14 - Confronto tra le politiche di picking	45
Figura 15 - Schermata transazione VL06P	50
Figura 16 - Lista con i documenti di consegna	50
Figura 17 - Numero gruppo di consegna.....	51
Figura 18 – Schermata d’ingresso tabella VBSS.....	51
Figura 19 - Tabella VBSS	51
Figura 20 - Tabella LTAK.....	51
Figura 21 - Layout di stampa	52
Figura 22 - Schermata ZWM_RF_MENÚ operazione con pozzetti.....	53
Figura 23 - Schermata ZWM_HU con codice della Handling Unit	53
Figura 24 - Schermata ZWM_PRELIEVO	54
Figura 25 - Schermata LT23	54
Figura 26 - Documento di consegna	55
Figura 27 - Numero gruppo di consegna.....	55
Figura 28 - Layout di stampa 1	56
Figura 29 - Layout di stampa 2	56
Figura 30 - Schermata ZWM_RF_MENÚ operazione con casse	57
Figura 31 - Schermata LT23	57
Figura 32 - Schermata di accesso LTAK.....	58
Figura 33 - Tabella LTAK.....	59
Figura 34 - Schermata di accesso LTAP.....	59
Figura 35 - Tabella LTAP	60
Figura 36 - Illustrazione dei due livelli su WM	61
Figura 37 - Layout di stampa del gruppo di consegna 2000093930	61
Figura 38 - ZWM_RF_MENÚ schermata per prelievo con pozzetti	62
Figura 39 - Tabella LTAP.....	62
Figura 40 - Schermata taglio riga.....	63
Figura 41 - Schermata ZWM_OTCONF	63

Figura 42 - Schermata LT23, transfer order	63
Figura 43 - Schermata LX39	64
Figura 44 - Schermata VL06P con due deliveries selezionate	64
Figura 45 - Schermata VBSS	65
Figura 46 - Tabella LTAK	65
Figura 47 - Schermata LTAP	65
Figura 48 - Schermata LX03, stock negativo	67
Figura 49 - Variante LQ02 per la modifica status	67
Figura 50 - Schermata LX03	68
Figura 51 - Schermata per la verifica dei TO	68

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Principali transazioni SAP WM	48
Tabella 2 - Principali tabelle in SAP WM	48

Introduzione

In un momento storico in cui la tecnologia e la digitalizzazione hanno sempre più un ruolo di maggior rilievo nella nostra quotidianità, anche il mondo aziendale ha l'obbligo e la necessità di affrontare questo periodo di grandi cambiamenti ed innovazioni per guardare con fiducia al futuro.

La trasformazione digitale ha cambiato notevolmente le strategie ed i target di mercato per molte società, che per riuscire a competere in un contesto concorrenziale hanno bisogno di reagire molto rapidamente agli eventuali mutamenti del mercato; per conseguire questo obiettivo è di fondamentale importanza avere la capacità di gestire nel miglior modo possibile i flussi informativi interni ed esterni all'azienda.

I sistemi informativi avanzati (ERP – SAP) rappresentano un potente strumento in grado di rendere queste pratiche di gestione e controllo delle informazioni molto più agevoli.

L'attenzione di questo elaborato sarà principalmente rivolta proprio alle potenzialità ed i vantaggi offerti dall'applicazione dei sistemi ERP all'interno di un importante contesto aziendale.

Il lavoro prevede un preambolo sul contesto informativo attuale caratterizzato dalla trasformazione digitale, approfondendo in particolare come quest'ultima influenzi il mondo aziendale. In seguito, sarà introdotto il mondo degli ERP analizzandone caratteristiche, struttura, vantaggi e svantaggi che ne derivano dall'utilizzo, per poter successivamente affrontare al meglio una overview generale sul software SAP.

A tal proposito, la parte centrale del lavoro di tesi sarà focalizzata sulle principali attività da me eseguite sul sistema SAP di un "Business Client" della società di consulenza presso la quale ho svolto il mio periodo di stage.

La lente di ingrandimento sarà posta sullo studio e sulla descrizione di diverse tipologie di processi di picking di un'azienda produttrice di componenti automobilistici, tramite l'implementazione e la riproduzione di attività customizzate a sistema.

Una volta eseguite a sistema, queste operazioni dovranno essere successivamente realizzate manualmente dagli operatori con il supporto di pistole mobili all'interno del magazzino fisico.

1 Trasformazione digitale applicata ai sistemi informativi

1.1 Trasformazione digitale

La trasformazione digitale è definita come il processo di integrazione delle tecnologie digitali in tutti gli aspetti del business, che comporta modifiche sostanziali a livello di tecnologia, cultura, operazioni e generazione di valore. Per poter sfruttare al massimo le nuove tecnologie e la loro rapida espansione nelle attività umane, è fondamentale che le aziende sappiano reinventarsi e rinnovarsi trasformando radicalmente tutti i loro modelli e processi. La trasformazione digitale richiede l'abbandono della tecnologia legacy, la cui manutenzione risulta essere dispendiosa sotto l'aspetto economico, e di conseguenza, cambiare la cultura aziendale con l'obiettivo di accelerare la crescita e i cambiamenti che ne derivano dalla trasformazione digitale.

Nonostante sia un argomento ricorrente nel panorama tecnologico attuale, la trasformazione digitale è un tema di cui si discute già da diversi anni. Tuttavia, il suo significato è cambiato. Inizialmente è stata assimilata alla digitalizzazione, ma in realtà si tratta di due concetti diversi anche se non è errato affermare che la trasformazione digitale nasca proprio da un livello avanzato di digitalizzazione applicato da sempre più organizzazioni.

Una volta che le aziende hanno capito che fosse possibile utilizzare e sfruttare i dati da poco digitalizzati, hanno iniziato a mettere a punto degli appositi processi. Da allora, lo sviluppo tecnologico ha subito un'accelerazione esponenziale, in modo tale da rendere ancora più pressante l'esigenza di adattarsi per rimanere competitivi.

Attualmente le aziende stanno sostituendo rapidamente le loro interazioni tradizionali con esperienze digitali alimentate dai progressi tecnologici, questo accade non perché si seguono determinate scelte aziendali, bensì per la necessità di trasformarsi per poter continuare a sopravvivere sul mercato.

Il mercato attuale prevede che le imprese offrano esperienze digitali efficienti, e un'azienda che non si adatta a questo nuovo modello di consumatore digitale è destinata al decadimento.

D'altro canto, un'azienda che punta sul cambiamento e si adatta a un modello più agile ha tutte le carte in regola per ottenere risultati ancora più strabilianti: la trasformazione digitale prevede essenzialmente di considerare tutti gli aspetti di un'azienda e di studiare come modernizzarli perché possano continuare a evolversi parallelamente alla tecnologia.

1.1.1 Cosa apporta la trasformazione digitale?

Sono tre le ragioni principali, che sono dei chiari vantaggi competitivi, per cui è importante che una impresa decida di affrontare una “digital transformation”.

- **Miglioramento dei processi:** la nuova tecnologia permette l’automatizzazione dei processi più semplici e di eliminare gli intermediari in quelli molto complessi. In questo modo le imprese riescono ad incrementare sia l’agilità e riescono ad avvalersi del capitale umano in modi più efficaci.
- **Trovare nuovi flussi di reddito:** grazie alle nuove tecnologie emergenti, le aziende sono in grado di virare su sbocchi redditizi che non sempre erano alla loro portata.
- **Creazione di esperienze più personalizzate e coinvolgenti per i clienti:** i clienti di oggi hanno aspettative sempre più elevate e sperano che le aziende li ascoltino e soddisfino le loro esigenze specifiche. L’evoluzione tecnologica si è verificata proprio per adattarsi a queste necessità.

Tuttavia, per riuscire ad utilizzare al meglio i dati digitali, le aziende devono adottare le tecnologie non appena diventano disponibili, testarle e avvalersi del relativo feedback per adattarsi al meglio e guardare al futuro. Nonostante l’integrazione delle nuove tecnologie sia per certi versi sicuramente più rischiosa rispetto all’uso dei sistemi consolidati, i vantaggi che ne derivano possono essere decisamente più cospicui.



Figura 1 - Vantaggi della digital transformation

1.1.2 Come eseguire la trasformazione digitale?

Nonostante il processo di trasformazione digitale sia diverso per ogni azienda, è sempre necessario prendere in considerazione alcuni passaggi comuni:

- **Creare un piano adatto per l’azienda:** quando si inizia un processo di trasformazione digitale, è necessario che l’azienda pianifichi il modo in cui desidera evolversi e conosca quali sono le nuove tecnologie disponibili per

conseguire questo fine. Le imprese devono considerare le risorse che hanno a disposizione ed eseguire una valutazione per identificare quali possano essere dedicate alla modernizzazione. Tutto ciò può comportare una ridefinizione delle priorità dei progetti e una rielaborazione dell'organizzazione aziendale, in modo tale da individuare eventuali lacune che potrebbero intralciare la trasformazione digitale.

- **Formare i dipendenti all'uso e alla padronanza delle tecnologie emergenti:** questo processo può essere considerato come il più complesso; infatti nei modelli di aziende tradizionali solitamente i dipendenti devono imparare determinati sistemi e continuare ad utilizzarli per diversi anni. Con la trasformazione digitale, sono invece chiamati ad accogliere l'evoluzione dei processi che utilizzano nel loro lavoro, se questi risultano essere più efficienti. È necessario anche pensare in maniera creativa al potenziale delle nuove tecnologie e a come possono essere sfruttate al meglio.
- **Abbandonare la tecnologia legacy:** in molti casi, le aziende si ritrovano a sostenere enormi costi unicamente per il mantenimento di tecnologie obsolete, poco redditizie e incapaci di offrire l'esperienza digitale richiesta dal mercato, solo perché un eventuale aggiornamento risulta costoso e complicato. Tuttavia, proseguire con l'utilizzo di una tecnologia legacy rallenta l'intera crescita e sviluppo aziendale, in quanto si spreca risorse preziose che potrebbero essere altrimenti dedicate a una tecnologia che risulta più semplice da usare, offre una migliore customer experience e/o analizza i dati più rapidamente.

1.2 La trasformazione digitale nell'impresa

Per tutte quelle aziende interessate ad affrontare le odierne e le future sfide poste dal mercato, la trasformazione digitale è uno step obbligatorio che passa inevitabilmente dalla gestione dei propri processi tramite un software ERP.

A monte dei sei pilastri dell'evoluzione digitale costituiti da automazione, informatizzazione, dematerializzazione, virtualizzazione, cloud computing e mobile, occorre costruire un nuovo approccio di carattere culturale. A quest'ultimo è demandato l'onere di modificare nel profondo il mindset del management ma anche di agire sugli assetti organizzativi e sulle strategie di business aziendali. In altre parole, per far sì che la trasformazione digitale diventi realtà non è sufficiente spostare, in cloud i processi aziendali, o sviluppare una serie di app: la digital transformation riguarda tutti i reparti di un'azienda e richiede che ciascuno di essi modifichi i processi e le proprie modalità operative.

In effetti, la trasformazione, di cui anche le aziende di piccole e medie dimensioni sentono di non poter più fare a meno, richiede la conoscenza di strumenti digitali capaci di sviluppare una "customer focused vision" integrando le tecnologie di nuova

generazione a supporto di obiettivi di business condivisi. Ma se la digitalizzazione rappresenta il cambiamento e l'adozione delle nuove tecnologie, il software ERP è il vero motore della trasformazione digitale.

Non è un caso che molte grandi società lo identifichino come il miglior alleato per accelerare il cambiamento: nella visione degli analisti di mercato, il software ERP non è solo un business driver bensì rappresenta la struttura stessa del business. Oggi che la grande opportunità per le aziende è avere l'immediata disponibilità dei dati, il gestionale diventa lo strumento per organizzare tutti i processi aziendali senza sostituirsi ad essi.

Un software gestionale permette di innovare i prodotti, aprire nuovi canali di contatto con i clienti, rendere efficiente la supply chain e fare leva su nuove forme di advertising incoraggiando un maggior uso della tecnologia per migliorare l'esperienza di dipendenti, clienti, fornitori e partner. E non solo, secondo i periodici sondaggi condotti da Forrester Research¹, interpellando un campione globale di direttori dell'innovazione, l'utilizzo del software ERP permette di:

- promuovere la collaborazione tra dipartimenti interni;
- rimuovere le barriere culturali a un approccio "Agile";
- individuare talenti e competenze;
- identificare le metriche più giuste per guidare le decisioni.

In questo scenario, "automazione", "insight" per il business, metodologia "agile" e sicurezza delle applicazioni sono le parole chiave di un software, che si conferma il vero motore dell'economia digitale.

Ma in una moderna strategia competitiva che si impegna ad affrontare le sfide legate a una visione "*customer-centric*", le aziende sono chiamate a introdurre soluzioni software in grado di raccogliere i dati per personalizzare il percorso dei propri clienti. Di qualità, veloce, sicuro e affidabile, il software per la trasformazione digitale è fatto da applicazioni che possono essere distribuite sul desktop, via web o mobile o, ancora, in modalità SaaS, ossia Software-as-a-Service².

Di conseguenza, in un'epoca in cui un'applicazione non funzionante può causare una perdita di opportunità o mettere a dura prova la credibilità di un brand, la robustezza e la qualità del software ERP sono elementi indispensabili per il business delle aziende che vogliono competere in un'economia digitale. In un mondo sempre più governato dall' IoT a nessun software può essere concesso di operare su dati poco affidabili o non tempestivi.

¹ Fondata nel 1983 da Gorge F. Colony, è una società di ricerca americana indipendente che analizza i cambiamenti apportati dalla tecnologia e il loro impatto sui diversi business, sulla società e sui consumatori finali.

² È un modello di distribuzione del software applicativo dove un produttore di software sviluppa, opera e gestisce un'applicazione web, mettendola a disposizione dei propri clienti via Internet: spesso si tratta di un servizio di cloud computing.

Il tutto all'interno di un'orchestrazione delle informazioni automatizzata e trasparente, di applicazioni scalabili in grado di aumentare o ridurre le risorse in base alla domanda del mercato o alle necessità dei clienti.

Non ultimo, nell'epoca della trasformazione digitale, le applicazioni software devono essere compatibili e interoperabili con i sistemi esistenti.

La trasformazione digitale delle aziende passa proprio da qui.

1.3 Sistema Informativo: definizione e caratteristiche

L'informazione è la base fondamentale per la corretta amministrazione di un'impresa ed è diffusa all'interno di una struttura aziendale mediante un sistema informativo.

Un sistema informativo è definito come "un insieme ordinato di elementi diversi che raccolgono, elaborano, scambiano e archiviano dati relativi a fenomeni economici e attività gestionali dell'azienda con l'obiettivo di produrre e distribuire informazioni nel momento e nel luogo adatto ai soggetti (in azienda) che ne hanno bisogno per la loro attività".

Uno dei principali obiettivi di questo tipo di sistemi è quello di fornire, a chi opera nell'azienda, le informazioni necessarie per lo svolgimento delle mansioni e delle attività attraverso un processo continuo di trattamento di dati rappresentativi della realtà aziendale ed esterna; inoltre, ha il compito di fornire ad ogni centro decisionale tutte le informazioni necessarie al fine di conseguire le migliori scelte per il bene dell'impresa.

Il sistema è costituito da un insieme di elementi che operano per produrre, elaborare e distribuire costantemente informazioni, rilevando sistematicamente i fenomeni e gli eventi economici interni ed esterni che possano incidere sull'impresa.

I dati rappresentano la «materia prima» del processo di produzione delle informazioni; una volta rilevati ed elaborati acquisiscono un significato sul piano economico in seguito ad una appropriata classificazione, organizzazione e al loro effettivo impiego nei processi decisionali e di controllo.

È necessario definire la differenza che esiste fra i due "oggetti" in questione, dato ed informazione, il primo rappresenta l'input che entra nel processo informativo, mentre il secondo è identificato come l'output che si ottiene in seguito ad un'attenta elaborazione e studio del dato in ingresso.

È necessario che i sistemi di informazioni possiedano diverse caratteristiche, di seguito sono elencate e spiegate le più importanti:

- **Selettività:** definisce l'effettiva utilità dei dati forniti; i responsabili dei centri decisionali non hanno bisogno di un'enorme quantità di dati, bensì di dati selezionati, accurati e che possano portare un valore aggiunto nelle scelte da operare. La selettività si può misurare dal rapporto fra informazioni

qualitativamente rilevanti per ogni centro decisionale ed il totale delle informazioni fornite allo stesso centro.

- **Elasticità:** è la capacità di un sistema informativo di sapersi adeguare ai mutamenti dei fabbisogni informativi e di adattarsi all'evolversi delle tecnologie. La struttura di un sistema flessibile è tale da prevedere possibili modifiche, sia di fabbisogni che di tecnologie: ogni cambiamento nel processo delle decisioni aziendali, così come l'evoluzione delle tecniche di produzione e trasmissione delle informazioni, provoca un mutamento nel sistema informativo; la capacità di quest'ultimo di riuscire ad adattarsi alla nuova realtà aziendale permette ad ogni centro decisionale di agire razionalmente anche in ambienti caratterizzati da incertezza.
- **Affidabilità:** un sistema è definito affidabile se garantisce una corretta rilevazione dei dati e verifica opportunamente le procedure adottate in tutte le fasi del processo di elaborazione. Le informazioni prodotte devono essere accurate e corrispondenti alla realtà dalle stesse rappresentata.
- **Tempestività:** si riferisce ai tempi necessari per rendere disponibile l'informazione all'utente finale, relativamente alla sua natura e al suo utilizzo. La tempestività è un requisito essenziale per ogni informazione: le informazioni sono utili se permettono di ottenere delle percezioni immediate degli eventi aziendali. La durata del processo di elaborazione dei dati e la periodicità con la quale sono fornite le informazioni devono essere tali da consentire una efficace attività decisionale, di pianificazione e di controllo.
- **Verificabilità:** determina l'esattezza e la precisione dei dati forniti; in particolare fa riferimento alla possibilità, da parte degli utenti, di verificare le informazioni ottenute in relazione a tutte le fasi del processo di elaborazione delle stesse.
- **Accettabilità:** un'informazione è definita accettabile da un utente, se quest'ultimo ritiene valide ed attendibili le conoscenze fornite, in modo tale da aumentare il grado di accettazione da parte di tutti coloro che usufruiscono dei dati e delle informazioni in questione.

1.4 Il supporto dei sistemi informativi allo svolgimento delle attività aziendali

L'informazione è la principale risorsa scambiata, selezionata ed elaborata nelle attività di gestione aziendale, sia nel corso delle azioni di coordinamento e controllo, che negli aspetti operativi; qualunque compito in ambito aziendale ha un contenuto gestionale e, in quanto tale, elabora informazioni. Il sistema informativo ha lo scopo di produrre e distribuire informazioni qualificate a tutti i soggetti che in vario modo ne usufruiscono

per svolgere le proprie attività, facilitandone il processo decisionale e lo svolgimento dei compiti.

Le attività e le decisioni aziendali, coerentemente con i livelli organizzativi coinvolti, si possono classificare in: strategiche, tattiche ed operative.

Le **decisioni strategiche** interessano l'organizzazione nel suo complesso in quanto tentano di definire quale sia l'obiettivo di fondo della gestione, coerentemente con il manifestarsi di eventuali eventi futuri; si basano su obiettivi non facilmente definibili e su criteri di scelta intuitivi e qualitativi; questa tipologia di decisioni ha l'intento di ricoprire un ampio orizzonte temporale, in particolare in termini di effetti che ne conseguono.

Un sistema informativo di supporto alle attività di management ha come obiettivo quello di fornire, usufruendo di strumenti appropriati e modelli decisionali, tutte quelle informazioni che sono ritenute necessarie per la risoluzione di problematiche complesse.

La definizione degli obiettivi aziendali, la formulazione di strategie di gestione e la redazione di piani operativi sono tutte attività decisionali caratterizzate dall'assenza di una precisa e definita procedura da seguire.

Per rispondere a queste esigenze sono stati realizzati i sistemi di supporto alle decisioni grazie ai quali l'utente si avvale delle informazioni fornite dal sistema per intraprendere razionalmente ed efficacemente il processo decisionale; il coinvolgimento è molto elevato in quanto si interviene in maniera diretta nella definizione dei modelli e dei processi per la produzione delle informazioni.

Il sistema deve essere dotato di massima flessibilità e deve basarsi su procedure non standardizzate.

Un sistema di supporto decisionale per soddisfare in modo efficace le esigenze informative della direzione aziendale deve:

- permettere la rapida individuazione di un problema mediante l'utilizzo di un modello decisionale e la conseguente analisi dei risultati ottenuti;
- rendere agevole la costruzione di un modello risolutivo del problema;
- rendere disponibili metodologie e strumenti inerenti alla statistica e alla ricerca operativa;
- favorire la definizione e la disamina di alternative decisionali;
- garantire una ottima comunicazione e la cooperazione tra i soggetti impegnati nei processi decisionali;
- garantire un costante controllo durante la fase di realizzazione della decisione, al fine di segnalare eventuali scostamenti.

Un sistema informativo realizzato per agevolare il processo decisionale per le **attività tattiche** (di programmazione e controllo) ha l'obiettivo di massimizzare l'efficacia e l'efficienza aziendali, cercando di uniformare il comportamento di tutti i soggetti impegnati nel processo coinvolgendo i responsabili intermedi in comuni obiettivi da conseguire.

Un requisito importante è rappresentato dal livello di integrazione, che deve consentire l'attuazione e il controllo degli obiettivi definiti, garantire l'omogeneità dei dati trattati e assicurare l'alimentazione automatica del sistema informativo per il controllo direzionale con le informazioni provenienti dagli altri sistemi. Per il raggiungimento di questi obiettivi è necessario che il sistema informativo sia coerente con la struttura organizzativa aziendale, individuando attentamente i centri di responsabilità, osservando la massima omogeneità, in termini di dati da elaborare, relativamente alla fase di programmazione e a quella di consuntivazione.

Un aspetto di fondamentale importanza, al quale deve essere attribuita una grande attenzione, è l'identificazione di tutte le unità organizzative alle quali bisogna assegnare un grado di autorità che sia più o meno ampio; infatti queste unità ricoprono un ruolo molto rilevante nella progettazione di un sistema informativo per il controllo di gestione.

I flussi informativi generati dal sistema informativo direzionale possono essere relativi a dati di sintesi utilizzati con frequenze prestabilite, oppure possono riguardare informazioni standardizzate richieste saltuariamente per assumere decisioni di tipo programmato;

Un sistema informativo direzionale, inoltre, deve possedere un'adeguata flessibilità, che è misurabile in termini di facilità di adattamento ai cambiamenti del sistema di controllo, dell'organizzazione e delle attività di business.

Le scelte formulate nell'ambito dell'attività di programmazione e controllo, precisando obiettivi, vincoli, tempi e procedure di realizzazione dei compiti, determinano le cosiddette **decisioni operative**.

Queste ultime si ripercuotono in un processo definito di controllo operativo tramite il quale è possibile verificare che i requisiti di efficacia e di efficienza nello svolgimento dei compiti siano rispettati.

Le decisioni operative, così come il processo di controllo da queste costituito, riguardano quei compiti che consentono l'attuazione delle attività caratteristiche dell'impresa. Data la natura esecutiva di questi compiti ne discende la possibilità di prestabilire norme e procedure di comportamento che indicano, in presenza di determinate circostanze, l'azione più efficiente. Tuttavia, non tutte le decisioni operative si prestano a essere programmate; l'ampiezza del grado di programmabilità dipende principalmente dall'attività che deve essere svolta.

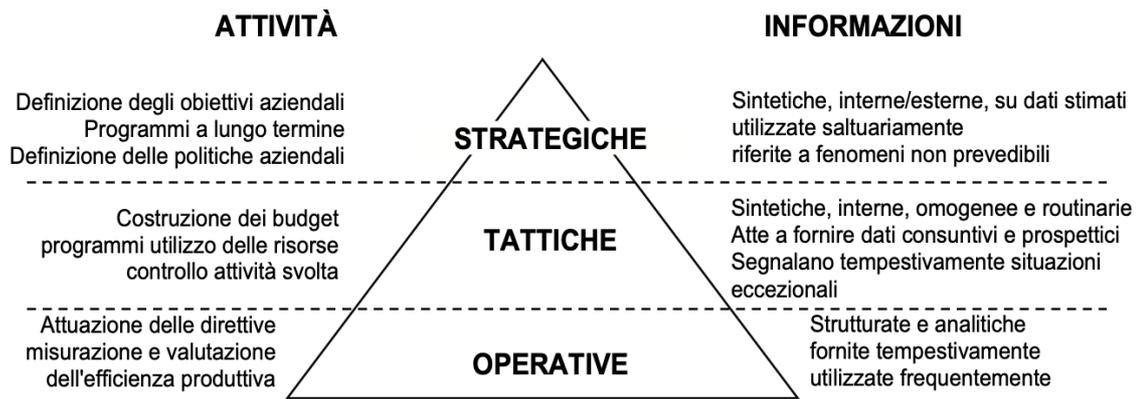


Figura 2 - Informazioni fornite dalle diverse tipologie di attività

2 Sistemi ERP-SAP

2.1 Gli ERP

Fino ai primi anni '90 nella maggior parte delle aziende i sistemi informativi erano strutturati in isole informatiche autonome: ognuna di queste supportava esclusivamente una determinata funzione aziendale.

I sistemi di questo genere erano molto aderenti al modello organizzativo della funzione supportata, però presentavano numerose criticità:

- l'eterogeneità dei sistemi, spesso realizzati da diversi fornitori con differenti convenzioni per la rappresentazione dei dati e delle informazioni, obbligava l'azienda alla gestione di un'elevata quantità di informazioni;
- la separazione in sottosistemi delle varie funzioni aziendali implicava un notevole sforzo informatico ed organizzativo nella realizzazione dei flussi di interazione tra le diverse funzioni;
- l'autonomia dei sistemi determinava la necessità di dover memorizzare le informazioni più volte su archivi diversi; in questo modo si potevano generare alcune duplicazioni, ridondanze e possibili disallineamenti che aumentavano ulteriormente la complessità dei processi di gestione;
- l'eterogeneità e la separazione di questi sistemi rendevano molto difficile realizzare una visione di insieme dei dati presenti nei differenti sotto-sistemi informatici.

A causa di queste criticità, all'inizio degli anni '90 hanno avuto una rapida diffusione i sistemi ERP (Enterprise Resource Planning). Inizialmente rappresentavano i nuovi sistemi gestionali integrati per aziende manifatturiere e si presentavano come un'evoluzione di precedenti prodotti basati sui modelli già noti di MRP (*Material Requirement Planning*) e MRP II (*Manufacturing Resource Planning*).

Non è stato infatti un caso che i sistemi nacquero proprio all'inizio degli anni '90, infatti in quegli anni le aziende iniziarono ad avvertire l'esigenza di avere un sistema evoluto che gli potesse permettere la gestione di informazioni in maniera efficace, trasparente evitando ogni possibile perdita di tempo e di risorse.

La sigla *ERP*, come anticipato, sta per Enterprise Resource Planning ("pianificazione delle risorse d'impresa").

Si tratta di un sistema di gestione che favorisce l'integrazione di tutti i processi di business rilevanti di un'azienda ovvero vendite, acquisti, gestione magazzino, contabilità, ecc.

In un'era in cui il costo del valore aggiunto è sempre più importante del costo delle materie prime, per aumentare efficienza e redditività non è sufficiente acquistare al

minor prezzo, ma è assolutamente necessario ottimizzare tutti i processi organizzativi aziendali; questo obiettivo è conseguibile con maggior facilità una “spina dorsale informatica” che garantisca l’eliminazione di sprechi ed errori.

In primo luogo, è necessario evitare che l’organizzazione sia divisa in compartimenti fini a sé stessi; il flusso dei materiali e delle informazioni deve essere continuo, mentre la direzione delle diverse aree o dipartimenti deve utilizzare strumenti che riescano a favorire un continuo coordinamento dei processi decisionali.

Gli ERP, nati inizialmente come programmi per la gestione dei processi dell’area logistico-produttiva per le aziende manifatturiere, sono quindi diventati gradualmente sistemi integrati e modulari in grado di coprire tutte le aree che possono essere automatizzate e monitorate all’interno di un’azienda permettendo così agli utilizzatori di operare in un contesto unico ed uniforme, indipendentemente dall’area applicativa. È necessario inoltre comprendere che esiste una grande differenza tra un sistema gestionale tradizionale ed un ERP, questa differenza è dovuta soprattutto alle quattro principali caratteristiche di un sistema ERP, ovvero:

- Integrazione informativa
- Unicità del database
- Modularità dell’applicazione
- Configurabilità del sistema

Nella “Figura 3” si può osservare una schematizzazione che pone in risalto le sostanziali differenze tra un sistema gestionale tradizionale ed un ERP.

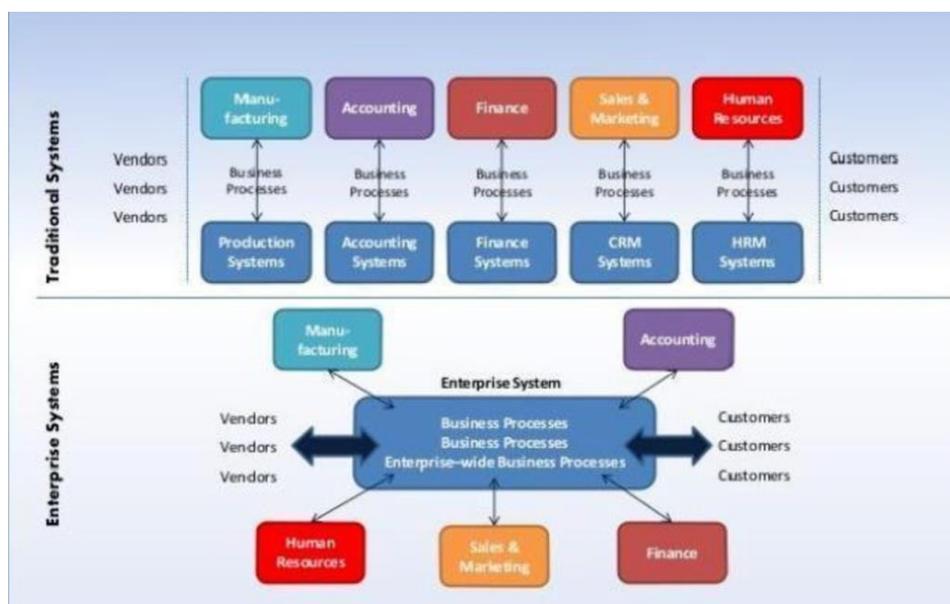


Figura 3 - Traditional System Vs ERP System

Come illustrato in figura, un sistema tradizionale raccoglie i dati e i flussi di ogni singola area aziendale (produzione, finanza, amministrazione ecc.) in maniera frammentata,

di contro, i sistemi ERP risultano essere strettamente integrati con il flusso di dati e quindi con tutto il processo aziendale, in modo tale da gestire, controllare e suggerire agli utenti il giusto flusso di informazioni interno all'organizzazione.

2.1.1 Le origini dei sistemi ERP

L'origine del sistema ERP risale agli inizi degli anni Sessanta, infatti in questo periodo alcune aziende manifatturiere iniziarono ad avere la necessità di gestire efficacemente i propri magazzini; lo sviluppo della maggior parte dei software aveva come obiettivo primario poter garantire una migliore gestione dei magazzini oltre che supportare i primari processi di produzione. Inizialmente i sistemi gestionali erano costituiti da pacchetti che si realizzavano su determinate richieste delle singole aziende interessate.

In seguito, dagli anni Settanta in poi, furono realizzate applicazioni incorporate nei sistemi informativi aziendali che avevano la capacità di adattarsi a più imprese dei settori industriali tradizionali; queste applicazioni erano incentrate in particolare sul miglioramento della gestione del magazzino, che era affidata al software MRP (acronimo di Material Requirement Planning).

Il sistema MRP aveva l'obiettivo di determinare la tipologia di materiale da ordinare, in quali quantità, le tempistiche di ordine del materiale verso i fornitori e le tempistiche di consegna del prodotto verso clienti.

Questa tipologia di sistema MRP è basata su una tecnica dinamica di gestione computerizzata dei materiali (componenti e sub-componenti, che fanno parte della distinta base del prodotto), finalizzata alla programmazione del loro fabbisogno nelle quantità giuste e nel momento in cui sono richiesti dalla fase successiva di produzione. Di conseguenza tutti i processi di produzione erano pianificati a ritroso ed allineati ai tempi di consegna del prodotto finale al cliente, con il fine di ridurre al minimo le scorte presenti in magazzino ed i costi ad esso relativi.

L'applicazione e l'utilizzo del sistema MRP si basa sull'ipotesi di infinita capacità produttiva per l'azienda, e permette di raggiungere il livello minimo di scorte con la programmazione del piano di produzione e di acquisto dei materiali.

Agli inizi degli anni Ottanta il sistema MRP fu sostituito dal nuovo sistema MRP II, Quest'ultimo nasce dall'evoluzione del sistema MRP e si basa su ipotesi più realistiche, in primis la capacità produttiva, di tutte le risorse aziendali, è limitata e non più infinita. Tale approccio risulta essere molto più completo, infatti sono considerati non soltanto gli aspetti tecnici della produzione ma anche quelli economico-aziendali, ecco perché la produzione è integrata con la contabilità, l'approvvigionamento e la distribuzione; grazie a questa miglioria era possibile rilevare eventuali scostamenti tra gli andamenti reali e i valori pianificati nel budget iniziale.

Più tardi, agli inizi degli anni Novanta, le imprese svilupparono l'esigenza di gestire in modo più completo ed integrato il flusso di informazioni che proveniva da ogni area aziendale e di conseguenza, era molto complessa una gestione delle informazioni

senza l'utilizzo di un sistema aziendale integrato. I progressi delle tecnologie dell'ICT permisero di sviluppare applicazioni integrate in un unico software, chiamato sistema ERP, composto da diversi moduli e in grado di gestire le informazioni precedentemente rilasciate da tanti sistemi stand-alone.

La continua domanda di sistemi ERP sempre più sofisticati e complessi ha portato alla nascita di un vero e proprio settore dell'informatica aziendale e, di conseguenza, allo sviluppo di un mercato sempre più competitivo in cui diverse aziende specializzate vogliono offrire la soluzione migliore.

2.1.2 Caratteristiche di un Sistema ERP

Come anticipato, i sistemi ERP presentano particolari caratteristiche che permettono di generare vantaggi competitivi per tutte quelle aziende che ne beneficiano. Di seguito sono descritte alcune di queste caratteristiche.

Integrazione informativa

La principale caratteristica di un Sistema ERP è sicuramente la sua integrazione informativa, interna ed esterna all'azienda che garantisce un vantaggio competitivo rispetto ad altre tipologie di sistemi gestionali. Ogni singola area di un'azienda utilizza e gestisce contemporaneamente una quantità di dati ed informazioni per produrre ed ottimizzare il lavoro. I dati, essendo tra loro correlati, formano non solo una rete funzionale e relazionale, ma anche una vera e propria rete informativa fondata sullo scambio e sulla condivisione di informazioni da un'area all'altra dell'azienda.

È necessario l'utilizzo di un linguaggio comune che applichi il medesimo campo di definizioni e di codici tra le differenti parti dell'organizzazione, infatti la standardizzazione dei database consente alle aziende di poter far fronte alla cosiddetta "complessità organizzativa" e alle conseguenti criticità.

Unicità del database

Un'altra sostanziale differenza rispetto ai sistemi gestionali del passato consiste nell'unicità del database; questa caratteristica porta ulteriori vantaggi per le organizzazioni e le aziende che usufruiscono dei sistemi ERP.

In primis è garantita un'immediata sincronizzazione tra i processi gestionali dipendenti tra loro, per esempio se per la gestione del magazzino sono eseguite modifiche inerenti alla quantità delle scorte, immediatamente ed automaticamente sono aggiornati i dati di contabilità e di ordini dei fornitori.

Di conseguenza il sistema può godere anche di una maggiore tracciabilità dei dati per poter individuare adeguatamente i prodotti o prestazioni lungo ogni fase del processo. È importante che l'azienda identifichi lo stato di avanzamento delle lavorazioni, in relazione alle esigenze di misurazione e monitoraggio.

Un ulteriore vantaggio dovuto all'unicità del database è la gestione complessivamente più semplice, in quanto è possibile instaurare un sistema di protezione unico, avendo un'unica base dati.

Modularità dell'applicazione

I moduli in cui si articolano i sistemi ERP identificano le diverse aree aziendali ed hanno l'obiettivo di garantire una gestione integrata dei flussi informativi e dei processi in tutta l'azienda. Essi infatti collegano fra di loro fasi operative separate, formando catene automatizzate di processi, controllano il flusso di informazioni da un reparto all'altro e garantiscono anche il flusso informativo tra l'azienda ed i suoi stakeholders esterni, ovvero fornitori e clienti.

La modularità, inoltre, consente di affrontare in più fasi il rinnovo del sistema, intervenendo dapprima nelle aree più critiche o con maggiori inefficienze.

Configurabilità del sistema

Le configurazioni di un sistema ERP si possono suddividere in configurazioni di base, con riferimento all'architettura, alla piattaforma informatica ed alla struttura organizzative, e configurazioni di dettaglio che permettono un'impostazione analitica della sequenza delle attività, delle transazioni, della documentazione, della reportistica ufficiale, ecc.

La configurabilità quindi può essere definita come la possibilità, offerta all'utente, di intervenire, in modo autonomo o con il supporto di consulenti specializzati, sul software al fine di adattarlo al meglio alle sue specificità organizzative, gestionali ed operative. La configurabilità determina il livello di flessibilità e customizzazione di un ERP in quanto si ricerca un compromesso tra le possibilità garantite dal sistema e le logiche funzionali interne che si vogliono concretizzare. L'attività di configurazione è eseguita mediante strumenti di supporto che consentono all'azienda di creare i componenti del sistema seguendo le specifiche esigenze aziendali.

2.1.3 Vantaggi e svantaggi di un Sistema ERP

Vantaggi

I sistemi ERP offrono alle aziende che possono beneficiarne una gestione più efficiente rispetto a quella che permettevano i vecchi programmi dipartimentali, in seguito sono elencati i principali vantaggi.

- **Miglioramento dell'efficienza operativa:** con l'utilizzo degli ERP si ottiene un'importante riduzione dei costi operativi e un aumento del controllo sulla gestione aziendale.

- Abbassamento del tasso di rischio: la maggiore integrità dei dati e dei controlli finanziari garantisce un margine di rischio molto più basso.
- Migliore efficienza del management aziendale: poter disporre in tempo reale, in modo completo e facilmente accessibile, di tutti i dati e le informazioni necessarie, permette alla direzione aziendale di pianificare le migliori strategie per perseguire gli obiettivi a budget.
- Maggiore condivisione tra utenti dei dati relativi ai processi operativi: disponibilità di tutti i dati in un sistema condiviso che permette agli utenti di accedere alle informazioni che servono per tutte le operazioni quotidiane (contratti, preventivi, ordini, giacenze, eccetera), permettendo così, oltre un ingente risparmio di tempo, anche una maggiore soddisfazione e indipendenza nel portare a termine la propria attività.
- Unicità dei dati: per le aziende con più sedi operative o per le multinazionali avere un sistema unico ed integrato permette una gestione delle informazioni unificata ed allineata per tutte le sedi.
- Riduzione dei costi operativi: il miglioramento dell'efficienza gestionale porta alla definizione di processi aziendali più mirati, definiti e veloci con relativi risparmi di tempo e costi.

Svantaggi

Di sicuro i vantaggi di adottare un sistema ERP superano gli svantaggi per la maggior parte delle aziende che implementano un sistema di questo genere, ecco alcuni degli ostacoli più comuni riscontrati:

- *Ripensamento degli attuali processi di business*: uno dei principali problemi da affrontare quando si decide di implementare un sistema ERP è quello di dover riprogettare i processi aziendali in modo tale da poter sincronizzare ed allinearli con le funzionalità del sistema.
- *Elevati costi di implementazione*: un sistema ERP può necessitare un investimento che parte da qualche centinaio di migliaia di euro fino ad arrivare a diversi milioni. Ciò dipende in primo luogo dalle dimensioni dell'azienda che ne richiedono l'implementazione, gli utenti che dovranno utilizzare l'ERP e il grado di customizzazione richiesto. Il cospicuo compenso economico non ricopre solamente l'investimento iniziale, ma si riferisce all'intero periodo in cui dovrà essere utilizzato il sistema. Proprio per questo, dietro ad un sistema ERP, si nascondono numerose complessità di progetto e ulteriori problematiche dovute all'implementazione all'interno dell'azienda.
- *Formazione*: un altro problema che sorge una volta eseguita l'implementazione, è la conseguente e necessaria formazione di coloro che dovranno interfacciarsi con il sistema; il training solitamente può richiedere tempi anche molto lunghi.

2.1.4 I principali elementi di un sistema ERP

Un sistema ERP è articolato in tre differenti entità che hanno il compito di integrarsi a vicenda per poter offrire la massima efficienza. Si possono riconoscere in questa tipologia di sistemi una suite, i moduli e le funzioni.

- *Suite*: è definita come la struttura globale dell'ERP, il sistema informativo composto dai moduli selezionati e customizzati a seconda delle esigenze specifiche dell'azienda.
- *Moduli*: sono le diverse applicazioni software che permettono la gestione di una determinata procedura aziendale: logistica, magazzino, vendita, produzione, acquisti, etc.
- *Funzioni*: possono essere definite come le singole operazioni ed attività che un utente può eseguire all'interno di ciascun modulo; ogni funzione corrisponde ad una determinata operazione in una specifica area aziendale.

2.2 SAP

2.2.1 Posizione nel mercato dei sistemi ERP

Negli ultimi venti anni il mercato dei sistemi ERP ha dato vita ad un profittevole settore in cui si trovano numerosi competitors, tuttavia se si divide il mercato a seconda della grandezza delle imprese, esso può essere rappresentato come un oligopolio.

Il mercato per imprese di grandi dimensioni, principalmente multinazionali, presenta, al momento pochi competitors. I principali protagonisti di questo mercato sono: SAP, Oracle, Microsoft, Epicor e Infor, da soli queste software house ricoprono circa il 67% del mercato.

Andando a considerare anche le piccole e medie imprese, i produttori di sistemi ERP sono molti di più. I maggiormente noti: CDC software, Comcash ERP, CresCloud, Edible Software, Evosys, Godesys, IFS, Lawson, NetSuite, Odoo, Plex Systems, Produce Pro, QAD, Sage, SYSPRO, Tyler Technologies.

Oltre a questi, va menzionata una particolare categoria di software gestionali, i cosiddetti software Opensource, i principali nel mercato sono: Gazie, Gestionale Open, Invoicex, MosaicoX, Opensuite ERP, Phasis, Promogest.



Figura 4 - Aziende presenti nel mercato degli ERP

Come anticipato, SAP attualmente è uno dei leader mondiali nel settore degli ERP. Nata nel 1972 in Germania, la società si è sviluppata in tutto il mondo fondando diverse filiali amministrative, operative e laboratori per la ricerca e lo sviluppo anche grazie al proprio linguaggio di programmazione “Abap”, con il quale sono stati scritti e configurati quasi tutti i suoi prodotti.

L’acronimo SAP significa in lingua tedesca “Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung” tradotto in inglese come “Systems, Applications and Products in data processing”.

SAP attualmente conta nelle sue filiali un organico di circa 100.000 dipendenti, con oltre 320.000 aziende, appartenenti a più di 190 paesi, che possiedono installazioni di software SAP.

2.2.2 Evoluzione dei Sistemi SAP

Come riportato nel paragrafo precedente SAP fu fondata nel 1972, mentre il primo sistema fu rilasciato un anno dopo, si trattava di SAP R/1, un sistema di contabilità finanziaria funzionante su server IBM e DOS (Disk Operating System, è il Sistema operativo venduto da IBM tra il 1981 e il 2001 per il personal computer).

Questo primo software introdotto era un’applicazione mainframe che non ottenne il grande successo sperato. In seguito, nel 1979 SAP pubblicò R/2, un sistema mainframe che forniva un vero e proprio sistema di elaborazione dati in tempo reale integrando aree di contabilità, produzione, catena di approvvigionamento e risorse umane. R/2 era adatto a realtà aziendali di grandi dimensioni, ma era un applicativo molto costoso in termini di implementazione e manutenzione. Il benefit principale che il sistema R/2 apportava era l’inclusione al suo interno di varie funzioni aziendali che erano sviluppate secondo un linguaggio di programmazione detto “assembler a macro”³, che poi con il successivo sistema R/3 è stato sostituito. R/2 ha consentito a

³ Un linguaggio assemblaggio (o assembler), spesso abbreviato ASM, è un qualunque linguaggio di programmazione a basso livello in cui vi è una forte corrispondenza tra le dichiarazioni del programma e dell’architettura codice macchina istruzioni.

SAP di proseguire il processo di crescita intrapreso dal lancio dell'applicativo precedente, portando la sua base di clienti a circa 250 aziende.

Nel 1992 c'è stata la svolta, con il lancio di SAP R/3 che rappresentò il passaggio dal mainframe computing al modello client/server. Con questo sistema è stato introdotto un nuovo linguaggio di programmazione detto ABAP (Advanced Business Application Programming).

Nel 2015 è stato introdotto SAP S/4HANA (la S in S/4 sta per 'simple' e 'suite', il 4 sta per 'quarta generazione'), questa nuova suite aziendale è la più grande innovazione in seguito a SAP R/3. SAP S/4HANA offre numerose semplificazioni (modelli di dati, esperienza utente, processo decisionale, processi aziendali) ed innovazioni (IoT, Big Data, reti aziendali e telefonia mobile) per aiutare le aziende a gestire in modo più semplice ed intuitivo i propri business.

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche di SAP S/4 HANA:

- Maggiore produttività
- Analisi e reporting più rapidi
- Riduzione delle fasi di processo
- SAP ERP, CRM, SRM, SCM e PLM sono co-impiegati.
- Capacità di carico di lavoro illimitata

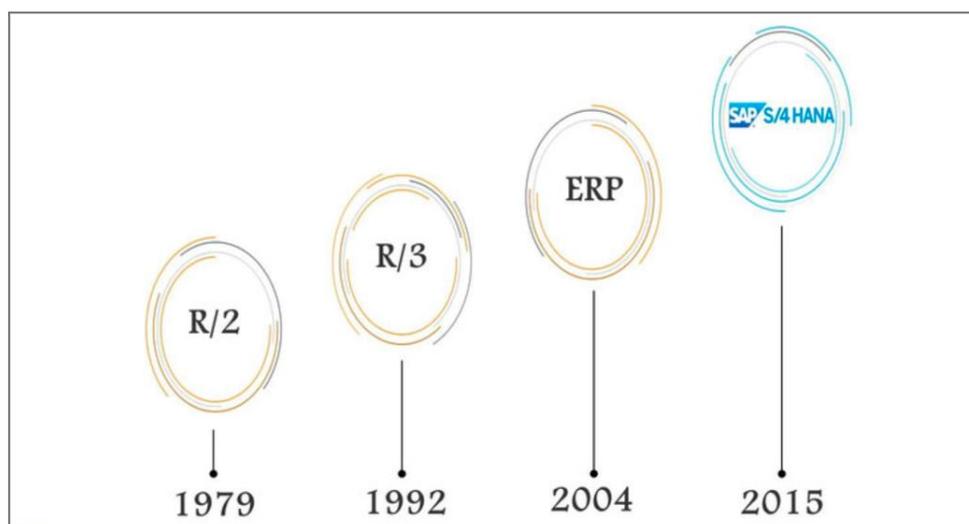


Figura 5 - Evoluzione dei sistemi SAP

2.2.3 SAP Solutions

I prodotti SAP consistono in una serie di applicazioni, che sono disponibili ed utilizzabili come un'intera suite o individualmente.

Ogni applicazione è focalizzata su una determinata area in modo tale da fornire funzioni per poter mappare questa sezione in maniera flessibile e completa.

Tutte le applicazioni si basano sulla piattaforma tecnologica SAP NetWeaver.

SAP NetWeaver è una piattaforma applicativa con lo scopo di integrare via web i processi di business tramite vari ed eterogenei sistemi, protocolli, database e fonti.

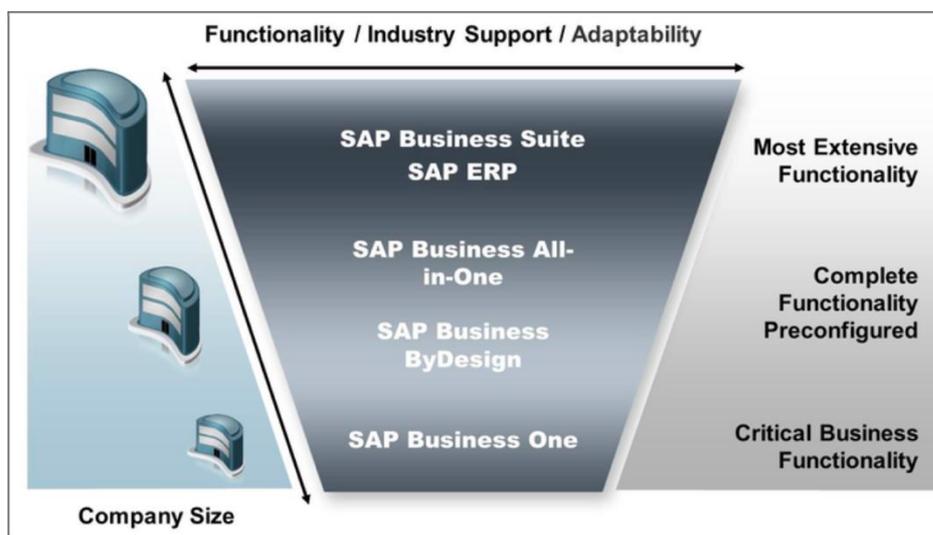


Figura 6 - SAP Solutions

SAP offre diverse soluzioni per aiutare le imprese a gestire la loro crescita ed il loro sviluppo. Queste soluzioni forniscono le funzionalità necessarie per aumentare l'efficienza operativa, migliorare il servizio clienti e promuovere l'innovazione all'interno di un sistema integrato.

SAP Business Suite

Le applicazioni SAP Business Suite aiutano a gestire i processi aziendali più critici. Insieme, formano una suite di applicazioni aziendali strettamente integrate che aggiungono valore ad ogni settore aziendale e alla supply chain esterna (clienti, fornitori e partner).

Le funzionalità e le soluzioni principali di SAP ERP sono potenziate ed integrate attraverso le seguenti applicazioni della SAP Business Suite:

- *Customer Relationship Management (CRM)*: coinvolge tutte le aree che entrano in contatto con il cliente prima, durante e dopo la vendita di un prodotto o l'erogazione di un servizio. Con il CRM, le risorse, i processi e la tecnologia collaborano per aumentare la redditività e ridurre i costi operativi.
- *Product Life Cycle Management (PLM)*: garantisce l'integrazione di persone, dati, processi e sistemi aziendali in modo tale da fornire un backbone di informazioni sullo sviluppo dei prodotti aziendali lungo tutto il loro ciclo vita.
- *Supply Chain Management (SCM)*: coinvolge ed integra numerose attività come previsione e gestione della domanda, ottimizzazione dello stock, pianificazione delle vendite e delle attività operative, pianificazione della risposta e dell'offerta.

- Supplier Relationship Management (SRM): permette di collaborare e lavorare con i fornitori per massimizzare il valore delle relazioni con questi ultimi con il fine di ottenere un vantaggio competitivo.

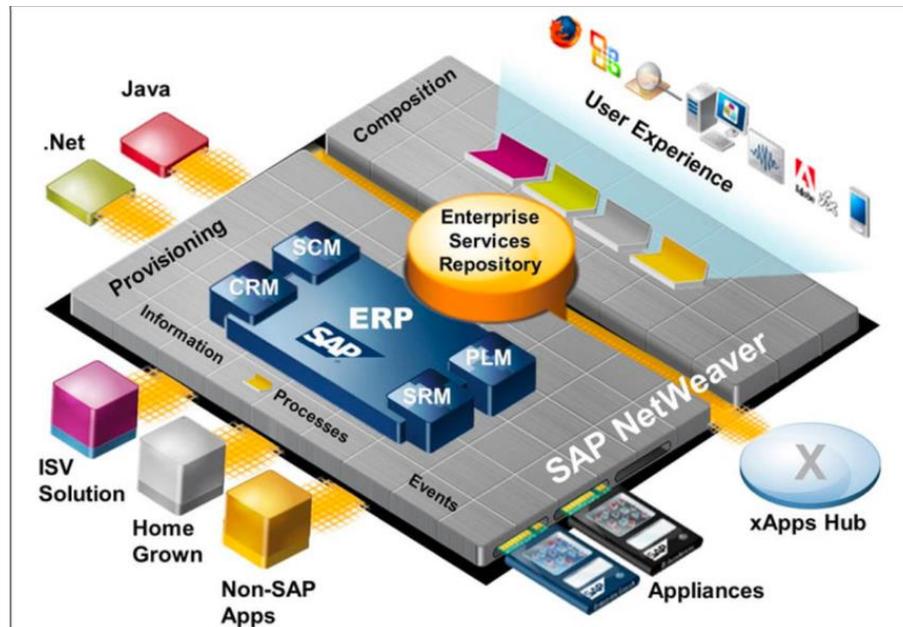


Figura 7 - Applicazioni SAP Business Suite

SAP Business All-in-One Solutions

SAP Business All-In-One offre funzionalità specifiche per diversi settori, progettate per aiutare le aziende di medie e piccole dimensioni ad aumentare la propria efficienza operativa, rafforzare le relazioni con i clienti.

Questa soluzione, inoltre, garantisce una visione integrata dei processi aziendali per gestire al meglio le finanze, l'inventario, le risorse umane, lo sviluppo dei prodotti, le vendite e il marketing. Il software ERP SAP Business All-In-One è facilmente adattabile per soddisfare le esigenze di crescita delle aziende di più di 25 settori, comprese le aziende di produzione e distribuzione.

2.2.4 Struttura Modulare

Le soluzioni SAP includono una serie di moduli funzionali che supportano le transazioni da eseguire e i processi aziendali chiave.



Figura 8 - Struttura modulare di SAP

I moduli SAP sono circa quindici ed interagiscono costantemente tra di loro per condividere dati ed informazioni.

È possibile raggruppare i moduli in 3 macro-aree, ovvero area finanziaria, area logistica ed area di gestione risorse umane.

I moduli di maggior rilievo all'interno dell'area adibita alla gestione finanziaria sono FI, CO e TR.

- **FI** Contabilità: rileva, elabora e comunica agli stakeholders i dati economici e quantitativi dell'azienda; comprende contabilità generale, contabilità fornitori, contabilità clienti, contabilità cespiti e contabilità banche.
- **CO** Controllo costi e controlling aziendale: accerta che le risorse siano acquisite ed impiegate in modo efficiente ed efficace; comprende contabilità per centri di costo, controllo degli ordini, contabilità per centri di profitto, controllo dei progetti, contabilità dei costi del prodotto, analisi di profittabilità.
- **TR** Tesoreria, gestione fondi, investimenti finanziari: persegue la migliore combinazione delle fonti di finanziamento, comprende la gestione della tesoreria, la gestione dei fondi, la gestione dei flussi di cassa.

Inizialmente SAP era un sistema ERP adibito alla sola gestione logistica, in seguito è stato implementato con nuove funzionalità che hanno permesso di aumentarne la struttura; anche per questo motivo attualmente la macro-area logistica è la più ampia e di conseguenza comprende un maggior numero di moduli, di seguito sono riportati i principali, ovvero MM, PS, PP, PM, WM, QM, SD.

- **MM** Gestione materiali: gestisce gli aspetti logistici del ciclo passivo e della movimentazione dei materiali; comprende pianificazione dei consumi, acquisti,

controllo delle fatture, gestione degli stock, controllo di qualità, gestione del magazzino.

- **PS** Project system: gestisce i progetti, comprende definizione, pianificazione ed esecuzione del progetto.
- **PP** Pianificazione della produzione: combina i fattori produttivi e li trasforma in beni e servizi; comprende la gestione della domanda, la pianificazione delle capacità, della produzione e delle vendite.
- **PM** Manutenzione Impianti: provvede alla prevenzione, alla diagnosi e alla riparazione dei guasti produttivi; comprende la pianificazione della manutenzione, la gestione degli oggetti tecnici, la gestione degli ordini di servizio, la gestione delle risorse.
- **WM** Gestione del magazzino: si focalizza sulla gestione dei flussi interni ed esterni al magazzino dei materiali attraverso deliveries inbound ed outbound.
- **QM** Quality Management: individua le variazioni della qualità, comprende pianificazione, controllo, ispezioni, avvisi, certificati.
- **SD** Vendite e Distribuzione: gestisce gli aspetti logistici del ciclo attivo e colloca il prodotto/servizio sul mercato; comprende vendite, spedizioni, trasporti, commercio estero, fatturazione.

Infine, la terza ed ultima macro-area coinvolge la gestione delle risorse umane, il principale modulo che ne fa parte è HR.

- **HR** Gestione risorse umane: le operazioni svolte da questo modulo riguardano lo screening di eventuali nuovi dipendenti e il pagamento degli stipendi e in generale l'organizzazione dei dipendenti.
L'obiettivo del modulo HR è quello di salvare le informazioni personali dei dipendenti e rilasciarli a tutti gli applicativi che ne hanno bisogno per il pagamento del salario o per il coordinamento dei work flow.

Come si può osservare dalla figura ", all'interno di SAP sono presenti anche i moduli IS e WF che non appartengono alle tre macro-aree citate precedentemente, ma che comunque ricoprono un ruolo fondamentale nell'integrazione dei vari processi aziendali.

- **IS** (Industry Solution) fornisce differenti soluzioni settoriali per imprese specifiche (industria chimica, metallurgica, banche, assicurazioni, ecc.), ed anche il modulo adibito alla gestione degli immobili.
- **WF** (Workflow) monitora i flussi di lavoro ed inoltre si occupa della gestione delle autorizzazioni, dei livelli di accesso e delle password.

2.2.5 BI e Data Warehouse

È possibile individuare come ulteriore punto di forza SAP la possibilità di disporre di processi e metodologie di Business Intelligence.

Business Intelligence è una definizione tecnica che fa riferimento all'insieme di dati, funzioni di calcolo e analisi nell'ambito dei processi aziendali.

La Business Intelligence (BI) utilizza i diversi dati di un'organizzazione per fornire informazioni e analisi rilevanti a dipendenti, clienti, fornitori e partner per un processo decisionale più efficace.

Le aziende durante l'esecuzione delle loro attività di business generano un'enorme quantità di dati che i dipendenti devono saper analizzare ed utilizzare come base dei vari processi decisionali.

Analizzando i dati mediante gli strumenti di cui dispone la BI, si ottengono intuizioni che permettono di supportare il processo decisionale e garantiscono i migliori risultati ottenibili, la BI, inoltre, consente di creare report sui processi e sui risultati aziendali approfondendo ed interpretando i dati relativi a clienti, fornitori e attività interne.

Una potente infrastruttura di BI, un set di numerosi strumenti ed applicazioni, grandi capacità di pianificazione e una funzionalità di data warehousing, sono tutti elementi che collaborando ed integrandosi tra di loro fanno di SAP il miglior sistema ERP sul mercato.

Un'ulteriore soluzione fornita da SAP, che garantisce un importante vantaggio competitivo a coloro che ne possono usufruire, è il "Data Warehousing"; quest'ultima è una funzionalità che permette una scrupolosa analisi strategica e supporta il processo decisionale. I dipendenti autorizzati ad accedere possono valutare dati storici ed attuali con diversi livelli di dettaglio.

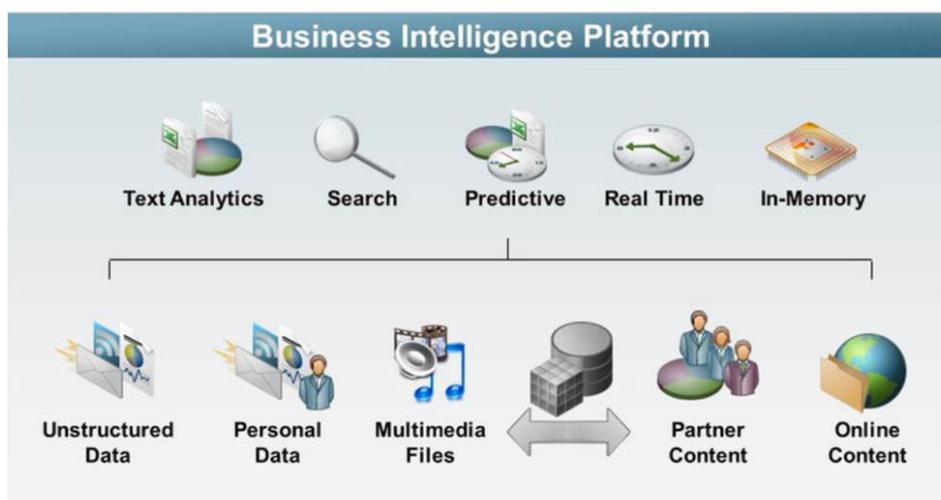


Figura 9 - Piattaforma SAP BI

L'architettura SAP Business Warehouse contiene i seguenti livelli:

- **Estrazione**
I dati aziendali sono raccolti a livello centrale nel SAP BW, dove vengono caricati una volta estratti da diverse fonti, queste ultime possono essere relazionali multidimensionali, SAP e non SAP. Per consolidare i dati per le valutazioni, si eseguono fasi di pulizia tecnica e si applicano regole aziendali. I dati consolidati sono memorizzati nel data warehouse. L'intero processo è chiamato ETL, ovvero extraction, transformation e loading.
- **Memorizzazione dei dati e flusso dei dati**
SAP BW offre una serie di opzioni per la memorizzazione dei dati. Queste opzioni includono l'implementazione di un data warehouse, di un archivio dati operativo, e la creazione di altri archivi dati utilizzati per l'analisi.
- **Analisi e pianificazione dei dati**
L'analisi può essere utilizzata per ottenere informazioni dal set di dati e può essere utilizzata come base per il processo decisionale. L'OLAP⁴ prepara le informazioni per grandi quantità di dati operativi e storici. Il processore BW OLAP consente l'analisi multidimensionale da diverse prospettive di business. Il data mining aiuta a esplorare e identificare le relazioni nei dati.

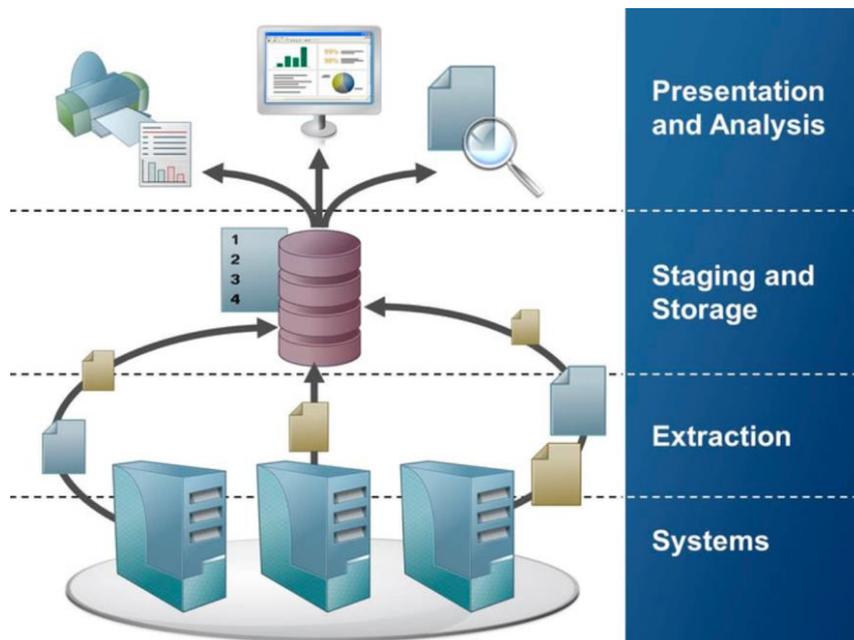


Figura 10 - Livelli del SAP Business Warehouse

⁴ L'Online Analytical Processing (OLAP) è un sistema di supporto decisionale che caratterizza la Business Intelligence; consente ai responsabili delle decisioni di analizzare i dati modellati in modo multidimensionale in modo rapido e interattivo in base alle esigenze della gestione aziendale.

2.2.6 Stakeholders nei processi gestiti con SAP

Un fattore di grande importanza, nell'implementazione e nella manutenzione dell'applicativo SAP, è giocato dal coinvolgimento di diversi stakeholders che entrano in contatto con il sistema. Una descrizione più dettagliata è illustrata nella *Figura "11"* di seguito riportata.



Figura 11 - Stakeholders Groups

Gli stakeholders possono essere sia interni all'azienda di riferimento che esterni. Quelli esterni sono i clienti e i fornitori, interessati al sistema in termini di modifiche alle procedure, ed invio e ricezione di documenti esterni (come le fatture).

Internamente all'azienda, invece, si possono distinguere due gruppi principali di stakeholders, fanno parte del primo coloro che sono interessati al business, il secondo invece è costituito da quelli non interessati direttamente al business.

In generale si hanno gruppi di team eterogenei, in cui ognuno fornisce il proprio know-how per consentire risultati soddisfacenti relativi al progetto che si segue.

Le figure principali che possono essere individuate sono:

- **Sistemista:** colui che, analizzando accuratamente le parti hardware del sistema, provvede all'installazione dei componenti dell'applicativo;
- **Amministratore:** ha il compito di sorvegliare e monitorare il corretto funzionamento e l'integrazione tra i vari componenti del sistema. Deve anche provvedere alle dovute abilitazioni per gli utenti che dovranno accedere al sistema.
- **Analista funzionale:** si occupa dell'attivazione del sistema da un punto di vista funzionale. È importante che conosca bene l'organizzazione aziendale e quindi tutti i processi che la costituiscono in modo tale da poter parametrizzare al meglio l'applicativo SAP.
- **Programmatore:** questa figura svolge due ruoli fondamentali, per il cliente e per i funzionali interni. Infatti, nel caso in cui il cliente richieda delle personalizzazioni del sistema, utilizzando il linguaggio di programmazione

ABAP, il programmatore riesce a soddisfare le richieste del cliente. Inoltre, questa figura supporta il funzionale nelle procedure tecniche in fase di analisi.

- Utente: colui che sfrutta le funzioni offerte dall'applicativo per svolgere le varie operazioni messe a disposizione dai moduli SAP.

3 Presentazione degli attori coinvolti durante il periodo di Stage

Lo svolgimento dello stage presso la società di consulenza che sarà presentata nel paragrafo successivo, mi ha permesso di contestualizzare e conoscere in maniera più approfondita i temi trattati nei capitoli precedenti. I prossimi paragrafi hanno come obiettivo quello di fornire una panoramica sul contesto aziendale sul quale si fonda il caso di studio e una descrizione del ruolo svolto dalle *user interfaces* nell'azienda in esame; inoltre, sarà descritta la funzione da me ricoperta all'interno dell'azienda di consulenza, analizzando nel dettaglio le attività svolte.

3.1 La società di consulenza

L'azienda presso la quale ho svolto il tirocinio è SCAI S.p.A., in particolare sono stato assegnato al ramo SCAI Fast.

Dopo un periodo iniziale di training di qualche settimana, ho ricoperto la posizione di "Analista funzionale Junior" e sono stato inserito all'interno di un team composto da due figure Senior e diretto da un SCM Practice Manager.

Il mio ruolo prevedeva lo svolgimento di attività di supporto IT per risolvere eventuali problematiche inerenti a processi logistici che sorgevano sul sistema SAP utilizzato dal Business Client.

Il gruppo nasce nel 1983, a Torino, grazie all'idea e alla competenza di quattro giovani ingegneri con l'intento di esplorare l'emergente mondo dell'informatica, che ai tempi muoveva i suoi primi passi nell'ambito dei sistemi mainframe⁵.

Attualmente il Gruppo conta circa 1400 dipendenti, è presente su tutto il territorio nazionale ed il suo Headquarter è situato a Torino.

La particolarità di Scai S.p.a. è il suo sviluppo sotto forma di network di imprese, ognuna delle quali specializzata nell'offrire una determinata tipologia di servizio ai propri clienti, e a gestire differenti tipologie di progetti di *System Integration*.

I progetti presi in carico dalla società coinvolgono tutto l'universo tecnologico, di seguito sono elencate le principali applicazioni:

- Sviluppo software Web e Mobile
- Cyber Security
- IOT

⁵ Unità centrale in grado di archiviare una grande mole di dati ed eseguire elaborazioni molto complesse. I mainframe sono impiegati come sistemi centrali nelle grandi organizzazioni (aziende, enti, ecc.)

- Data Analysis,
- AI
- ERP
- E-commerce
- Cloud
- Ux Design
- Realtà Aumentata, Realtà Virtuale ed esperienze digitali a 360°.

Scai S.p.a. può vantare clienti presenti in diverse tipologie di mercati come Pubbliche Amministrazioni, mondo Finance, Real Estate, Retail, Manufacturing, Logistica e Trasporti, Musei e Imprese Culturali, che si affidano al Gruppo per la scelta delle tecnologie adatte alle loro esigenze.

Scai S.p.a. garantisce un supporto costante nella progettazione, nella messa in campo e nell'assistenza tecnica, muovendosi sui più innovativi percorsi di evoluzioni digitale. La sede presso la quale ho svolto lo stage è quella centrale di Torino, e proprio qui sono stato affiancato e seguito durante tutto il percorso da Consulenti Senior che fanno parte di SCAI Fast S.r.l, ramo del Gruppo SCAI.

SCAI Fast opera nel settore dei servizi di Information & Communication Technology, supporta i clienti nell'utilizzo delle loro infrastrutture IT come fonte di vantaggio competitivo di business, mediante soluzioni personalizzate ERP. I clienti sono propensi a scegliere Gruppo SCAI, non solo poiché rappresenta uno dei player più affermati a livello italiano nel settore, ma soprattutto perché forte di importanti partnership, come quella con SAP, che si concretizzano nello sviluppo di metodologie e tecnologie innovative.

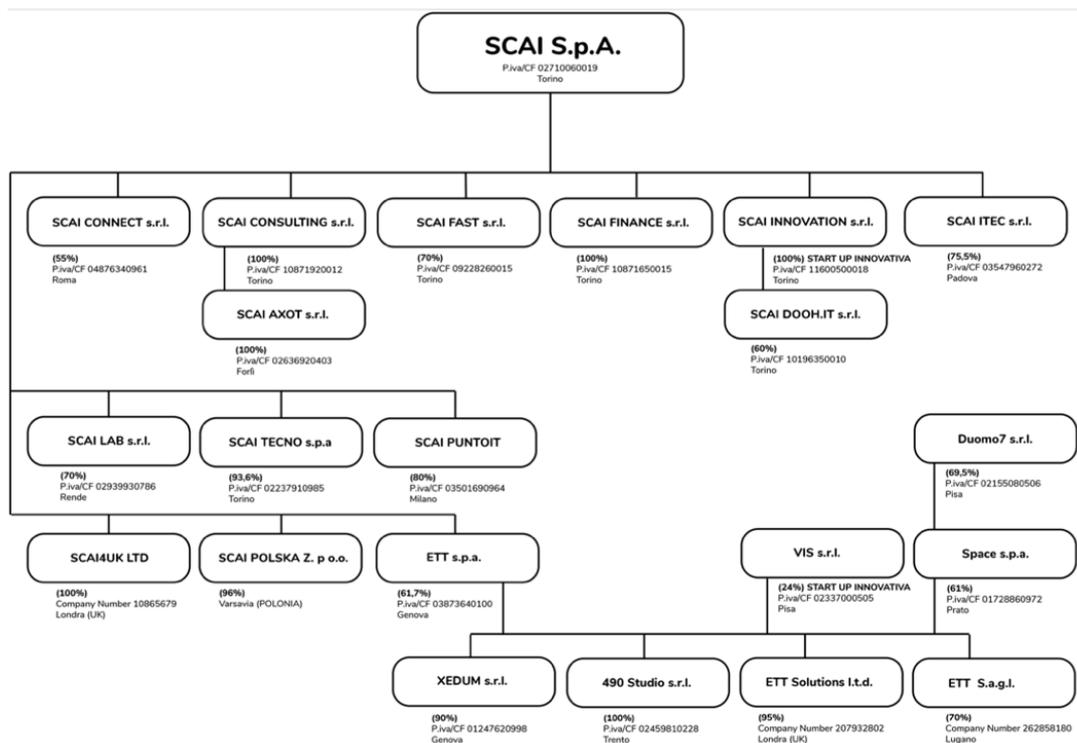


Figura 12 - Struttura del gruppo

3.2 Presentazione del Business Client

L'azienda cliente del progetto al quale sono stato assegnato durante lo stage è una multinazionale francese attiva nell'industria automobilistica e specializzata nella componentistica per la produzione di autoveicoli.

L'azienda è organizzata in 4 gruppi societari, è presente in 32 nazioni con 92.000 impiegati, 155 centri produttivi e 58 centri di ricerca; si tratta di un importante supplier, partner strategico dei maggiori produttori di auto mondiali, che garantisce soluzioni tecnologiche innovative.

Sono 4 i mercati chiave che strutturano l'offerta aziendale e si tratta di: Repair, Maintenance, Crash, Accessories; per ognuno, è prevista una gamma completa di servizi di Original Equipment Spares (OES) fino al rimpiazzo e manutenzione del Mercato Indipendente dell'Aftermarket (IAM). Di seguito sono elencati i principali prodotti che sono a disposizione dei clienti:

- Sistemi di trasmissione
- Sistemi di condizionamento
- Sistemi di tergicristallo
- Sistemi di illuminazione
- Sistemi di areazione e raffreddamento
- Sistemi elettrici

Dai primi anni 2000, il Gruppo ha lanciato sul mercato una particolare tipologia di sistemi di Assistenza per il Parcheggio che usufruivano di sensori ad ultrasuono, di cui la compagnia è diventata leader mondiale; i consumatori hanno potuto beneficiare anche della novità della cosiddetta tecnologia “StopStart”, lanciata per prima proprio dal Business Client. La Compagnia ha, quindi, deciso di competere in un settore in continua evoluzione concentrandosi su due aree chiave, ovvero l’innovazione e l’espansione geografica.

Per quanto riguarda il primo aspetto la Società punta ad innovare cercando di ideare dei sistemi che possano rendere le automobili sempre più “green”, con l’obiettivo di ridurre i consumi di carburante ottenendo una maggiore efficienza; inoltre, sono in una fase di lancio avanzata alcune tecnologie per la guida intuitiva che hanno l’obiettivo di migliorare la sicurezza e l’efficienza dei veicoli.

Per quanto riguarda l’espansione geografica, è doveroso constatare che attualmente il mercato dell’auto stia spostando il proprio baricentro sempre più dal mondo occidentale verso quello orientale, perciò, pur perseverando nell’espansione in Europa e in America del Nord, la Compagnia è impegnata nell’acquisizione di sempre maggiori quote di mercato presso paesi che presentano un elevato potenziale di sviluppo, e che fanno parte soprattutto al continente asiatico (Cina in particolare).

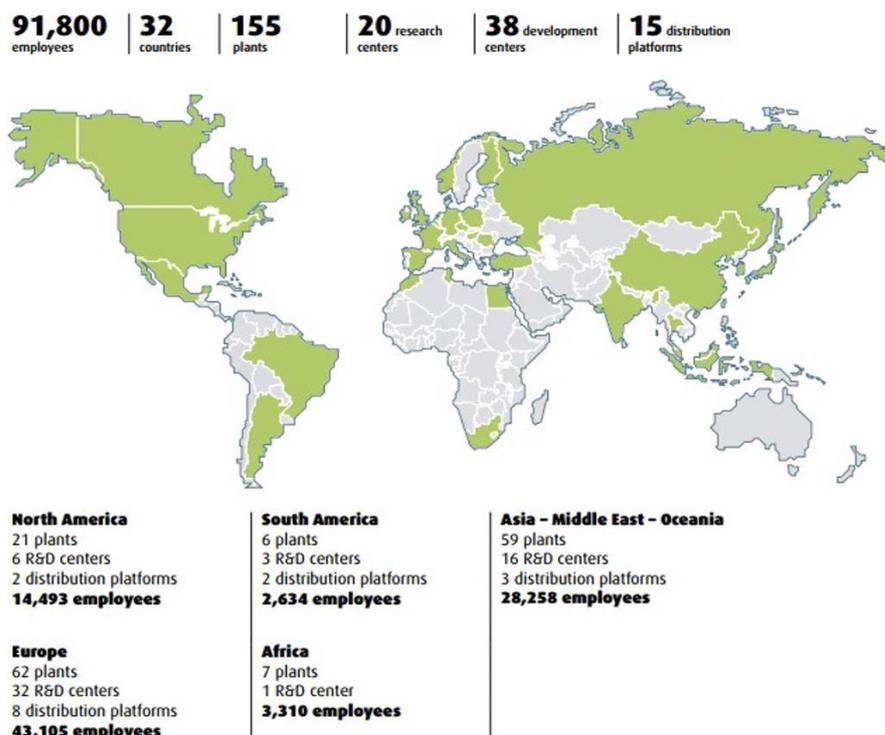


Figura 13 - Espansione Globale del Business Client

3.2.1 Il magazzino di Santena

Nei paragrafi successivi dell'elaborato, come anticipato, sarà descritto dettagliatamente il processo di picking eseguito presso un magazzino del Business Client; il magazzino a cui si farà riferimento è situato a Santena, a pochi chilometri da Torino, e ricopre un importante ruolo di distribuzione.

Come la restante parte dei magazzini a solo scopo distribuzionale, sono presenti solamente ultime tipologie di prodotti che provengono o direttamente dai centri produttivi o da altri centri di distribuzione. I materiali presenti all'interno del magazzino sono identificati sul sistema SAP tramite un codice numerico univoco, la descrizione, l'ubicazione e la quantità (le cosiddette anagrafiche), in modo tale da poter essere facilmente reperibili in ogni momento.

La gestione del magazzino di Santena si basa sul metodo della frequenza di prelievo e quindi dell'alta rotazione; questa metodologia prevede che i prodotti ed i materiali che hanno una frequenza di movimentazione elevata siano disposti presso zone del magazzino con accesso più facilmente raggiungibile, a seguire quelli con frequenza media in zone intermedie ed infine i materiali con bassa frequenza nelle zone più lontane del magazzino.

L'obiettivo principale del magazzino di Santena è quello di riuscire a garantire un elevato livello di servizio a tutti i clienti distributori che sono presenti sul territorio italiano ma non solo, infatti il medesimo tasso di servizio deve essere offerto anche per il flusso interno europeo tra i diversi stabilimenti e centri di distribuzione della Società che ricoprono il ruolo sia di fornitori che di clienti.

Il nostro Business Client organizza il proprio flusso logistico presso il magazzino di Santena in sei principali attività.

- Attività di ricezione: prevedono lo scarico dei camion e successivamente il posizionamento dei pallet in fase di pre-stoccaggio. Segue una fase di verifica consegna, in primis il carico fisico deve rispettare gli indici di conformità del Delivery Book, altrimenti il Warehouse Manager rifiuta la consegna; successivamente allo scarico, nel caso in cui l'imballaggio non sia conforme al Delivery Book, oppure se ha subito dei danni per mano dell'operatore durante la fase di scarico, il materiale in questione è posizionato nella zona dei Materiali in Sospeso dall'operatore stesso.
- Attività di smistamento: prevede la divisione dei materiali che sono stati ricevuti secondo logiche di stoccaggio.
- Attività di stoccaggio: queste operazioni prevedono il posizionamento presso gli scaffali dei materiali tramite la lettura del barcode identificativo dell'ubicazione. Per eseguire correttamente questa attività è necessario che l'operatore si rechi presso la zona Ricezione o la zona Smistamento, prelevi il pallet che deve essere stoccato tramite carrello frontale e, dopo aver scansionato il barcode identificativo dell'ubicazione di destinazione, lo porti presso la Storage Bin

corrispondente. Una volta verificata la corrispondenza tra prodotto e ubicazione, l'operatore posiziona il pallet.

- Attività di picking: si fa riferimento alle operazioni di prelievo dei materiali situati presso le proprie locazioni mediante lettura del codice a barre delle stesse; l'attività è ottimizzata grazie a picking list cartacee che riportano gli ordini dei clienti. Il processo di Picking sarà argomento principale di questo elaborato e sarà pertanto approfondito successivamente.
- Attività di confezionamento: prevede il prelievo dei prodotti e posizionamento degli stessi in colli tramite la lettura del codice a barre della confezione; l'abbinamento tra scatola e prodotto non è gestito attraverso un processo automatico, ma è l'operatore stesso ad effettuare la scelta per ottimizzare il confezionamento.
- Attività di carico mezzi e spedizione: in primis è necessario che sia controllata la targa del camion che deve coincidere con quella che è stata precedentemente dichiarata dal trasportatore; successivamente è necessario un check interno del container che deve rispettare determinati standard e deve permettere un facile accesso ai pallet; nel caso in cui queste condizioni non fossero verificate, l'operatore congeda il trasportatore. In caso contrario l'operatore apre la procedura di carico con la pistola mobile, esegue il carico ed infine genera il documento riepilogativo di trasporto. Al termine della procedura di carico, il camion è pronto per la spedizione.

3.3 Principali attività di supporto al Business Client

Prima di entrare nel dettaglio con la descrizione delle attività, è necessario introdurre le operazioni di supporto che ho dovuto prendere a carico durante l'intera durata dello stage; come anticipato, durante il periodo di tirocinio, la mia figura è stata inserita all'interno di un team su un progetto AMS (Application Management Services); questa tipologia di progetti, caratteristica delle società che operano nel settore Consulting, prevede il supporto e la consulenza per alcune attività eseguite dai clienti.

Con il mio team ho avuto l'opportunità di collaborare con il dipartimento IT del Client offrendo consulenza e supporto tramite un sistema di ticketing per problematiche inerenti a processi logistici sul sistema SAP, in particolare io mi sono incaricato di portare a termine alcuni processi di picking che presentavano dei malfunzionamenti o che semplicemente non erano stati portati a termine correttamente.

Le richieste che più frequentemente mi erano avanzate prevedevano o l'intera esecuzione del processo di picking interno per determinati materiali, o il completamento di un processo parziale, in modo tale da renderlo totale.

Inoltre, conseguentemente ad una gestione errata delle attività di picking a sistema, si presentavano problematiche di quantità presenti a stock, che insieme al mio team,

abbiamo prontamente analizzato con l'obiettivo di risalire alla causa principale per poi porre rimedio.

Tutte le attività ed i processi introdotti in questo paragrafo saranno dettagliatamente descritti nel prossimo capitolo.

4 Processo di picking e descrizione delle attività in SAP WM

4.1 Classificazione dei processi di picking

Le attività per le quali ho offerto maggiormente il mio supporto sono state quelle inerenti al processo di picking; con il termine “picking” si intende l'attività di selezione e prelievo parziale di materiali (appartenenti a diverse unità di carico) che può essere svolta in quasi tutti i tipi di magazzini e si verifica ogniqualvolta sia necessario raggruppare pacchi, componenti, prodotti o materiali che, una volta riuniti, verranno elaborati e spediti.

La destinazione può essere interna allo stabilimento per ordini che devono essere sottoposti ad ulteriori lavorazioni, o esterna per gli ordini destinati alla spedizione a clienti; le due casistiche si definiscono rispettivamente “*kitting*” e “*picking*”.

Per eseguire il processo di picking è necessario che siano presenti alcune condizioni che garantiscano la sicurezza degli operatori ed evitino il danneggiamento dei materiali. È necessario che questi ultimi siano rigidi e possano essere facilmente conteggiabili oltre che rintracciabili singolarmente all'interno del magazzino, inoltre le dimensioni e il peso dei materiali in questione devono rientrare nei limiti della movimentabilità prescritti dalle norme sull'ergonomia.

Infine, è importante che il prelievo non sia sottoposto ad eccessive operazioni di picking e confezionamento.

Il picking può essere suddiviso in 2 macro-categorie a seconda che si tratti di picking manuale o picking automatico.

Esistono diverse tipologie di picking manuale e la differenza fra di esse dipende da chi si sposta all'interno dell'area di prelievo. Il picking manuale può essere a sua volta classificato in:

- Picker to parts: è l'operatore che a bordo di un adeguato carrello si muove all'interno dei corridoi del magazzino ed effettua il prelievo. È la soluzione con maggiore diffusione.
- Parts to picker: è un sistema che permette di ridurre drasticamente le percorrenze degli operatori in quanto una struttura automatizzata porta direttamente le unità di carico verso una postazione di picking dove l'operatore deve solo effettuare il prelievo. L'unità di carico movimentata potrebbe essere un intero pallet, proveniente da un magazzino automatico, dal quale in seguito sarà eseguito un prelievo selettivo oppure può essere di dimensioni ridotte, ad esempio un contenitore per colli proveniente da un miniload. Altri sistemi utilizzati sono i caroselli (orizzontali e verticali) e i magazzini verticali.

- Pick to box: si divide l'area di picking in diverse stazioni, ognuna delle quali normalmente dedicata ad uno o più operatori. Le diverse picking stations sono connesse tra loro attraverso un convogliamento sul quale scorrono i cartoni dove saranno inseriti i diversi pezzi prelevati. Ciascun cartone corrisponde ad un ordine cliente o a una sua parte.
- Pick and sort: questa metodologia si sposa con il concetto di batch picking⁶ in quanto ogni operatore effettua un prelievo massivo di un determinato articolo, il quale equivale al fabbisogno (per quella referenza) cumulato di diversi ordini cliente. Il sorting potrà avvenire poi in maniera contestuale al prelievo oppure in maniera automatizzata tramite un sorter⁷.

Nel picking automatico il prelievo fisico è eseguito direttamente dalla macchina. Si può ricorrere a dispenser (A-Frame o V-Frame) i quali scaricano gli articoli su un nastro trasportatore oppure a robot pallettizzatori.

Il picking è, dunque, una funzione tipica della gestione logistica del magazzino. Se si pensa a un magazzino altamente strutturato e con una grande mole di prodotti diversificati, non è difficile capire come il picking, assieme allo stoccaggio e alla catalogazione, rappresentino funzioni strategiche della gestione logistica.

4.2 Tipologie di sistemi di picking

L'operazione di picking può essere classificata anche in base alla mobilità dell'operatore che deve effettuare il prelievo del materiale; le alternative progettuali sono: "operatore verso materiale" o "materiale verso operatore".

Nel primo caso il picking è eseguito presso le locazioni dove sono immagazzinati i materiali da prelevare, la seconda modalità, invece, prevede che l'operazione avvenga al di fuori degli scaffali, per l'esattezza, in apposite postazioni in cui sono momentaneamente depositati i materiali da prelevare.

Dal punto di vista finanziario, le operazioni di picking hanno un impatto davvero pesante, è sufficiente sapere che i costi del picking in alcuni casi possono superare il 60% del bilancio totale inerente alle attività logistiche.

Per definire un processo ottimale che punti a ridurre i tempi di picking è necessaria un'approfondita e dettagliata valutazione di alcuni elementi.

In primo luogo, il layout del magazzino deve presentare una disposizione delle scaffalature che permetta ai mezzi di movimentazione di spostarsi senza difficoltà e

⁶ Si intende un metodo di prelievo che consiste nel selezionare contemporaneamente la quantità totale di uno SKU (Stock Keeping Unit) specifico per evadere gli ordini di diversi clienti.

⁷ Significa selezionatore, classificatore. In logistica si tratta di quegli impianti costituiti da alcune entrate collegate a molte uscite da un nastro trasportatore.

più rapidamente possibile, di conseguenza è necessario anche che siano definiti i migliori percorsi di prelievo per gli stessi motivi citati precedentemente.

Con il fine di ottimizzare le operazioni, è necessario anche definire e scegliere la migliore politica di gestione per gli ordini di prelievo, cercando di garantire una buona produttività (riduzione percorsi), tempi brevi di preparazione e bassi costi organizzativi. Si possono distinguere quattro tipologie di gestione degli ordini di prelievo.

- **Picking per Ordine:** è la tipologia più tradizionale di picking ed anche quella che presenta meno difficoltà nella gestione. La selezione ed il prelievo si eseguono sulla base dell'ordine del destinatario, l'operatore deve preparare l'ordine prelevando le quantità previste spostandosi all'interno del magazzino; questa politica di gestione ordini non garantisce un'alta produttività, soprattutto se applicata presso magazzini tradizionali caratterizzati da elevate superfici.
- **Picking per Articolo:** questa tipologia di picking prevede che gli spostamenti ed il prelievo siano organizzati ed eseguiti a livello articolo basandosi su un raggruppamento di ordini; in seguito si effettua lo smistamento dei singoli articoli tra gli ordini che ne hanno determinato la richiesta. Il picking per articolo in determinate circostanze può garantire un'elevata produttività grazie alla riduzione dei percorsi da eseguire, però allo stesso tempo richiede maggiori oneri di controllo, inoltre non ne è consigliabile l'applicazione per la gestione di ordini urgenti.
- **Picking per Ordini Cronologici:** prevede che gli spostamenti ed il prelievo siano organizzati ed eseguiti procedendo allo smistamento tra gli ordini che hanno determinato la richiesta; questa politica di picking è applicata in particolare per articoli/ordini che presentano un volume contenuto.
- **Picking per Zone o Ordini Parziali:** questa tipologia di picking consente di frazionare l'ordine in funzione delle caratteristiche dei materiali o del magazzino ed applicare la tecnica più adatta ad ogni zona. Si predilige l'applicazione di questa politica quando devono essere gestiti materiali eterogenei tra loro oppure il magazzino ricopre una superficie molto estesa.

	PER ORDINE	PER ARTICOLO	PER ORDINI CRONOLOGICI	PER ORDINI PARZIALI
VANTAGGI	<ul style="list-style-type: none"> • bassi costi organizzativi • tempi brevi di preparazione • ordini urgenti facilmente gestibili 	<ul style="list-style-type: none"> • alta produttività (riduzione dei percorsi) • possibilità di meccanizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> • buona produttività (riduzione dei percorsi) 	<ul style="list-style-type: none"> • alta produttività (riduzione dei percorsi) • maggiore accuratezza
SVANTAGGI	<ul style="list-style-type: none"> • bassa produttività • difficoltà di meccanizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> • elevati costi di organizzazione • smistamento • lunghi tempi di preparazione • maggiori controlli 	<ul style="list-style-type: none"> • dimensionamento carrello in funzione del volume degli ordini • supporto informatico 	<ul style="list-style-type: none"> • area raggruppamento • supporto informatico • difficoltà di bilanciamento tra le varie zone
AREE DI APPLICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • è il metodo più diffuso 	<ul style="list-style-type: none"> • elevato rapporto righe ordini/codici toccati per batch 	<ul style="list-style-type: none"> • elevato n. prodotti • superfici estese • volumi limitati dei prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> • superfici estese • elevato n. prodotti con pochi codici ad elevata movimentazione • prodotti eterogenei • molte righe/ordine

Figura 14 - Confronto tra le politiche di picking

4.3 Picking ad uno o più livelli

Il picking può essere eseguito in un'unica fase o in due o più fasi, nel primo caso si parla di picking ad un solo livello, nel secondo si definisce come picking a due o più livelli.

Con il picking ad un livello, ogni ordine del cliente è processato individualmente. I metodi di prelievo utilizzati sono il prelievo in parallelo o in serie. Se si utilizza il primo, ogni ordine è suddiviso in diverse zone di prelievo ed elaborato contemporaneamente. Gli ordini più grandi sono suddivisi e processati in diverse aree di stoccaggio. Una volta che tutti gli ordini parziali sono stati completati, convergono al punto di raccolta dove sono riuniti nuovamente per formare il rispettivo ordine completo.

Questo processo permette di risparmiare distanze e garantisce un tempo di elaborazione degli ordini più breve. Tuttavia, è necessaria un'unità di consolidamento per combinare gli ordini dei pezzi. Il processo deve essere coordinato e gestito da un sistema di gestione del magazzino.

Quando si applica il prelievo in serie, gli articoli dell'ordine sono processati in successione. Per eseguire questa tipologia di picking si può utilizzare o un order picker che passa attraverso tutte le zone del magazzino oppure l'ordine da processare è trasferito da un order picker di una certa zona al successivo order picker e alla sua zona, fino al completamento di tutte le posizioni dell'ordine.

Il vantaggio principale del processamento in serie è che permette di ridurre sensibilmente le distanze percorse dato che ogni order picker si muove in piccole zone di prelievo. Dato che l'ordine non è suddiviso ma trasmesso, non è necessaria nessuna

unità di consolidamento. Lo svantaggio è che gli ordini devono essere temporaneamente conservati nei punti di trasferimento.

Se si applica il picking su due o più livelli, l'intero quantitativo di un articolo può essere prelevato contemporaneamente o in parallelo per un gran numero di ordini. Il numero di accessi ad un articolo si riduce sensibilmente e conseguentemente anche la distanza del percorso nel processo di prelievo. Diversi ordini sono raggruppati in un unico ordine totale per essere poi raccolti in base agli articoli e confezionati in seguito in base agli ordini.

L'utilizzo di un'istanza di smistamento a valle (selezionatore completamente automatico o manuale) consente il disaccoppiamento dall'ordine di riferimento dei diversi articoli che poi dovranno essere prelevati. Il picking a due stadi è chiamato anche picking "in serie e parallelo". Attualmente si possono raggruppare fino a 10.000 articoli in un solo ordine. Un grande vantaggio è che le rotazioni dei contenitori nelle singole aree di stoccaggio sono notevolmente aumentate e i limiti prestazionali della tecnologia di trasporto sono meno sfruttati. Il picking su due livelli è applicato soprattutto per la vendita per corrispondenza o per i grossisti di prodotti farmaceutici.

4.4 Gestione del processo di picking in SAP WM

Dopo aver introdotto il concetto di picking in ambito logistico si può iniziare ad analizzare e descrivere la strategia adottata dal "Business Client" presso il suo magazzino con sede in Santena (Torino)

Come accennato nel paragrafo precedente, il picking su due o più livelli è solitamente applicato per prodotti destinati alla vendita per corrispondenza, questo è proprio il caso del nostro "Business Client".

Per l'esattezza, il Client adotta un picking su due livelli con la possibilità di gestire più deliveries contemporaneamente, di conseguenza sono movimentabili un numero elevato di materiali o prodotti durante la stessa operazione.

Il modulo SAP coinvolto principalmente nell'operazione di picking è il Warehouse Management (WM) che si occupa dei processi interni al magazzino sia in entrata che in uscita dei materiali.

Per eseguire le operazioni a sistema le informazioni necessarie sono:

- **Anagrafiche deliveries:** ogni delivery presenta una serie di informazioni, come la data di creazione, i materiali che fanno parte della consegna con i rispettivi pesi, volumi e quantità.
- **Handling Unit:** si definisce come unità di imballo, è un'entità fisica costituita da materiali da imballaggio e dalle merci in essa contenute ed è identificata da un codice numerico.

- **Gruppo di Consegna:** successivamente alla creazione della delivery sono generate delle scritture che riportano le principali informazioni relative ad essa.
- **Storage Type:** è definito come spazio, struttura e zona di stoccaggio, è caratterizzato da un numero univoco in Warehouse Management (WM).
Lo Storage Type è una suddivisione fisica o logica di un intero magazzino, ed è a sua volta costituito da una o più “storage bin”.
- **Storage Bin:** uno Storage Type contiene generalmente diversi spazi di stoccaggio. Questi sono chiamati Storage Bin in Warehouse Management (WM). La storage bin è definita come la più piccola unità di spazio disponibile in un magazzino ed indica l’ubicazione esatta nel magazzino dove le merci sono o possono essere immagazzinate. Anche la Storage Bin è definita da un numero univoco.
- **Transfer Order:** è il documento principale del Warehouse Management (WM) utilizzato per documentare i movimenti dei beni. Le principali tipologie di movimenti che si possono avere sono: immagazzinamento, prelievi, registrazioni di modifica, inventario.
Il TO contiene tutte le informazioni necessarie ad eseguire il trasferimento fisico dei materiali dall’interno all’esterno del magazzino, o da un’ubicazione ad un’altra, o da un magazzino ad un altro.
Strutturalmente, è costituito da una testata che contiene informazioni generali come il numero di TO, la data di creazione, flag di conferma ed un eventuale documento di riferimento chiamato “transfer requirement”; il numero di posizioni del TO dipende dal numero di ubicazioni a cui deve accedere il sistema per soddisfare le necessità di prelievo e stoccaggio.

4.5 Transazioni

La Tabella 1, riporta alcune importanti transazioni⁸ legate al modulo WM, utilizzate nell’esecuzione delle attività che saranno descritte successivamente.

Transazione	Descrizione
SE16N	Browser Tabelle
VL06P	Elenco delle deliveries in uscita per il picking
VL03N	Display Outbound deliveries
SP01	Output controller

⁸ I Transaction Codes, o T-codes (codici delle transazioni) sono dei codici appunto, che servono ad accedere a determinate funzioni in SAP in maniera diretta. Servono anche ad eseguire o avviare dei programmi. Questi sono codici alfanumerici con una struttura ben precisa.

ZWM_RF_MENU	Radio Frequency Mobile Data Entry, consente la comunicazione in tempo reale tra i dipendenti del magazzino e il sistema EWM. Si tratta di un t-code custom
ZWM_HU	Creazione del codice identificativo della Handling Unit; è una transazione custom
LT23	Visualizzazione dei Transfer Order
LT12	Conferma massiva dei Transfer Order
LX39	Analisi Gruppi di consegna
LX03	Display report delle Storage Bin

Tabella 1 - Principali transazioni SAP WM

4.6 Tabelle

La Tabella 2, riporta alcune importanti tabelle, legate al modulo WM, utilizzate nell'esecuzione dei processi e delle attività. Per comprendere meglio le procedure che si andranno ad esporre è importante che si conosca la differenza tra dati di testata e dati di posizione.

In generale, in testata si trovano i dati che si applicano ugualmente a tutte le posizioni, mentre nelle posizioni possono esserci dati esclusivi.

Tabella	Descrizione
LIKP	Documenti di Consegna: dati di testata
LIPS	Documenti di Consegna: dati di posizione
LTAK	Browser Transfer Order: dati di testata
LTAP	Utilizzata per memorizzare i dati dei TO: dati di posizione
VEKP	Caratteristiche Handling Unit: dati di testata
VEPO	Tabella SAP standard che viene utilizzata per memorizzare i dati di Packing: dati di posizione
VBSS	Tabella Standard: dati sui documenti di vendita e consegna
ZWM_PRELIEVO	Tabella Custom: dati sui TO di picking

Tabella 2 - Principali tabelle in SAP WM

4.7 Processo di picking eseguito mediante l'utilizzo di pallet

Prima di entrare nel dettaglio delle operazioni, è doveroso ricordare l'importanza della scelta delle unità di carico adeguate. La definizione dell'UdC è una fase fondamentale

della progettazione del magazzino in quanto si viene a determinare il tassello sul quale poi ruota tutto il sistema; le dimensioni devono essere compatibili con le necessità a monte (produzione) e a valle del magazzino (ordini clienti, trasporti) ed è necessario tenere conto di parecchi fattori che talvolta possono essere in contrasto tra loro.

Nel caso trattato l'attenzione sarà rivolta principalmente sulla scelta delle unità di carico di secondo livello le quali si possono dividere in due grandi categorie:

- **Pallet:** sono adatti allo stoccaggio su scaffalature porta pallet o simili e devono essere movimentati con carrelli elevatori o automaticamente; tendenzialmente si fa riferimento alle dimensioni standard 800 x 1200 mm.
- **Casse o contenitori:** adatte allo stoccaggio su scaffalature a ripiani o a mensole da movimentare a mano o automaticamente, generalmente si fa riferimento alle dimensioni standard 600 x 400 mm.

La scelta della UdC influenza il processo stesso, che presenterà conseguentemente alcune differenze.

Dopo questa breve overview possiamo analizzare il processo di picking eseguito sulla piattaforma SAPGUI WM.

È doveroso precisare che la procedura che sarà descritta non è una procedura standard per tutte le aziende del settore che adoperano su SAP, bensì si tratta di un processo di operazioni in parte standardizzate ed in parte custom, vale a dire che valgono esclusivamente per il cliente in questione, e non sono riadattabili per altre aziende che vogliono eseguire le stesse attività nei loro ambienti SAP.

Una volta eseguito l'accesso all'interno dell'ambiente della SAPGUI, il primo passaggio prevede l'utilizzo della transazione **VL06P**, tramite la quale è possibile accedere a tutti i documenti di delivery necessari per l'esecuzione del processo di prelievo.

I documenti di delivery che sono visualizzati sono stati tutti creati precedentemente e riportano data di creazione, materiale, quantità, volume, peso; questi documenti fanno riferimento ad ordini che devono essere sottoposti ad attività di picking.

Di seguito è allegata la schermata richiamata dalla transazione VL06P, dalla quale si seleziona l'opzione "*Only WM Picking*" e si definisce il periodo temporale al quale si è interessati tramite la funzione "*Picking Date*".

A questo punto è necessario generare il "numero gruppo di consegna", il quale permette di raggruppare differenti deliveries. Per la creazione del numero si procede dalla tabella della "Figura 16" flaggando la riga della delivery che si vuole prendere a carico, selezionando dalla barra del menù l'opzione "*Subsequent Functions*" e successivamente "*Group*" e "*Wave Pick*".

A questo punto sarà possibile visualizzare una nuova finestra in cui si definisce il numero del magazzino a cui siamo interessati, nel nostro caso si tratta dello "*ZWM*".

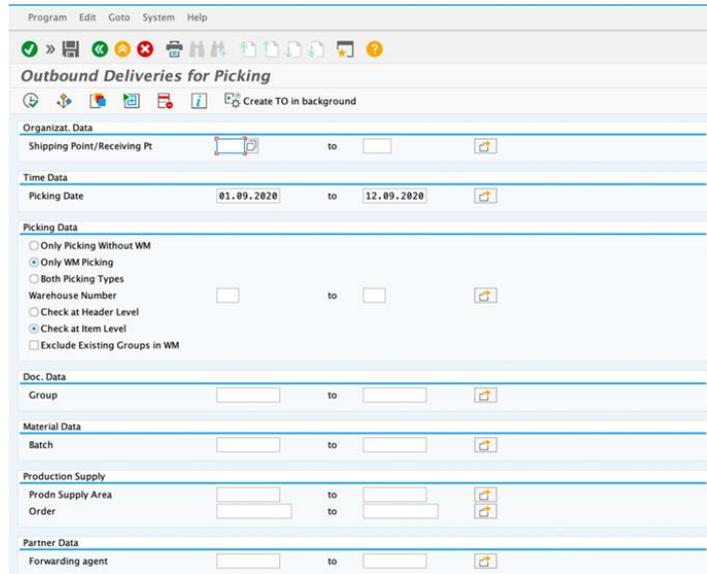


Figura 15 - Schermata transazione VL06P

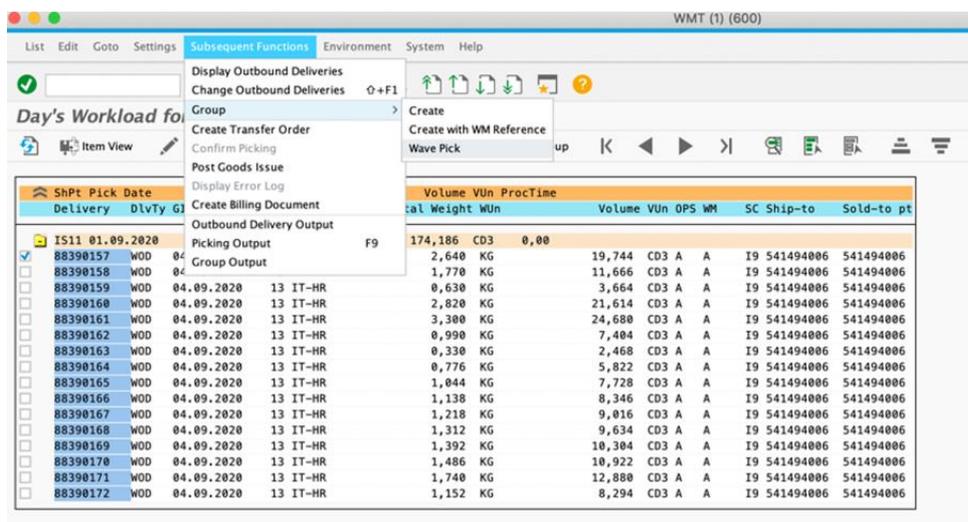


Figura 16 - Lista con i documenti di consegna

Dopo questi passaggi sarà possibile visualizzare il numero di gruppo di consegna che apparirà a fondo pagina sulla sinistra; nello stesso momento si generano nel sistema dei TO che documentano la movimentazione ed un layout di stampa nel quale sono riportate altre importanti informazioni per il processo di picking. Il numero di gruppo di consegna può essere definito come un codice numerico univoco che identifica e raggruppa differenti deliveries.

È possibile risalire al numero del gruppo conoscendo il numero di delivery ed utilizzando la tabella **VBSS** alla quale si accede con la transazione **SE16N** (browser tabelle); è possibile anche eseguire il processo inverso, ovvero dal gruppo risalire alla delivery, identificata in tabella alla voce "Sales Document".



Figura 17 - Numero gruppo di consegna

Table	VBSS	Collective Processing: Sales Documents
Text table		<input type="checkbox"/> No texts
Layout		<input type="checkbox"/> Maintain entries
Maximum no. of hits	500	

Selection Criteria						
Fld name	...	Fr.Value	To value	More	Output	Technical name
Client						MANDT
Group		2000093921			<input checked="" type="checkbox"/>	SAMMG
Sales Document					<input checked="" type="checkbox"/>	VBELN
Sort sequence					<input checked="" type="checkbox"/>	SORTF

Figura 18 – Schermata d’ingresso tabella VBSS

Display of Entries Found			
Table to be searched	VBSS	Collective Processing: Sales Documents	
Number of hits	1		
Runtime	00:00:03	Maximum no. of hits	500

SAMMG	VBELN	SORTF
2000093921	88390157	0001

Figura 19 - Tabella VBSS

È di grande importanza per le operazioni di verifica finali, conoscere quali siano i numeri identificativi dei TO associati al numero di gruppo di consegna appena generato.

Per estrarre i codici riferiti a questa documentazione si ricorre alla tabella **LTAK**, all'interno della quale, inserendo il numero di gruppo di consegna, è possibile ricavarne i TO corrispondenti.

LGNUM	TANUM	BWART	BWLVS	TBPRI	TRART	BDATU	BZEIT	BNAME	REFNR
ZWM	2931602		850		A	04.09.2020	12:52:14	BSSVIL	2000093921
ZWM	2931603	601	601		A	04.09.2020	12:52:14	BSSVIL	2000093921

Figura 20 - Tabella LTAK

Il gruppo di consegna si trova sotto il campo REFNR, mentre i TO associati si estraggono dalla voce TANUM.

In seguito, per visualizzare la restante documentazione, ovvero il layout di stampa, (picking list) si utilizza la transazione **SP01**. Il documento in stampa riporta informazioni importanti per proseguire in maniera corretta il processo, in primis è possibile stabilire che tipologia di unità di carico di secondo livello è utilizzata, quest'ultima è scelta a seconda del numero di pezzi, del volume e del peso dei materiali da movimentare. Secondo la strategia del client le unità di carico di secondo livello preferite per il picking sono i pallet e le casse; i primi sono definiti all'interno della GUI⁹ customizzata come "Pozzetti"; la scelta tra le due opzioni è presa in autonomia dal sistema a seconda delle dimensioni dei materiali come riportato già precedentemente. Le casse sono utilizzate per un numero più esiguo di pezzi, il prelievo dei materiali ed il confezionamento degli stessi è previsto durante la stessa operazione; i pozzetti invece, possono movimentare un numero maggiore di pezzi, inoltre il prelievo ed il confezionamento sono eseguiti in due operazioni differenti.

Gruppo consegna: 2000093921		Tipo prelievo: POZZETTI	
N° cestone: 01		Durata cestone: HH:MM = 00:03 67%	
		Durata lista prelievo: HH:MM = 00:04	
Ubicazione		Articolo	
		Quantità	
		Vettore: CAT Logistika Tereti	
 200009392101P			
0012180601	715608	8 PZ	0002931602 0002 PLC 0,281 KG CAF SMART Fortwo (CA)
0014020401	575002	8 PZ	0002931602 0001 PLC 0,150 KG First FB Multiconnection FM40 400MM

Gruppo consegna: 2000093921		Confezionamento: POZZETTI	
N° cestone: 01		Vettore: CAT Logistika Tereti	
Ubicazione		Articolo	
		Quantità	
		Cliente	
		Consegna	
 200009392101P			
0012180601	715608	8 PZ	1 0086390157 0002931603 0001 PLC 0,281 KG CAF SMART Fortwo (CA)
0014020401	575002	8 PZ	1 0086390157 0002931603 0002 PLC 0,150 KG First FB Multiconnection FM40 400MM

Figura 21 - Layout di stampa

Anche i layout di stampa sono diversi a seconda dell'utilizzo di pozzetti o casse, nel primo caso (come quello in questione) si hanno più pagine dovute alle due operazioni, invece nel caso delle casse va in stampa una sola pagina.

La figura 21 riporta i layout di stampa, quello di sinistra fa riferimento al prelievo tramite "pozzetto", è presente il "numero di gruppo di consegna" sotto il barcode, poi da sinistra verso destra si identificano:

- La Storage Bin di partenza
- Il materiale
- La quantità

Nella stampa di destra si possono visualizzare le stesse informazioni però riferite al confezionamento, l'unica differenza sta nelle ultime cifre del barcode. Utilizzando i layout di stampa si può procedere utilizzando la transazione **ZWM_RF_MENÚ** che permette di definire le azioni che gli operatori dovranno andare ad eseguire tramite pistola mobile, letteralmente questa transazione permette ai consulenti IT di simulare quello che vedono gli operatori sui palmari.

⁹ Graphical User Interface, è lo strumento mediante il quale l'utente entra nel sistema dell'azienda ed ha la possibilità di accedere a tutte le funzionalità ed i moduli SAP.

Si seleziona l'opzione "Prelievo Pozzetti", e si completa la schermata allegata di seguito inserendo il numero di gruppo di consegna, l'ubicazione, il materiale ed il numero di pezzi che si vogliono movimentare, che può anche essere diverso dal numero totale, in modo tale da eseguire un prelievo parziale.

In questo caso ipotizziamo di eseguirne uno completo prelevando la quantità per intero.



Figura 22 - Schermata ZWM_RF_MENÚ operazione con pozzetti

Dopo aver completato il prelievo, l'operazione successiva è il confezionamento, che si esegue sempre utilizzando la ZWM_RF_MENU; a differenza di prima bisogna selezionare l'opzione "Confezionamento Pozzetto".

Per riempire le informazioni richieste è necessario definire la "Handling Unit", ovvero l'unità di imballo. Si applica la transazione **ZWM_HU** che permette di generare il codice numerico identificativo dell'unità di imballo che dovrà essere utilizzata.



Figura 23 - Schermata ZWM_HU con codice della Handling Unit

Dopo aver concluso l'operazione di confezionamento si può verificare che il processo sia andato a buon fine utilizzando la transazione **SE16N** (permette di risalire a tutte le tabelle presenti nel sistema) e consultando la tabella **ZWM_PRELIEVO**, dalla quale si visualizzano i dati di riferimento delle operazioni appena concluse.

Display of Entries Found

Table to be searched: ZWM_PRELIEVO
 Number of hits: 4
 Runtime: 0
 Maximum no. of hits: 500

WERKS	LCNUM	TANUM	TAPOS	ZNUMCEST	POSNR	MATNR	ZCOLLOVET	ZPRESTATUS	ZCONFSTATUS	ZPREDATE	ZCONFDATE	ZPREHOUR	ZCONFHOUR	VLPLA	NLPLA	RLPLA	MEINS	ZQTY_PREL	ZT...
IT01	ZWM	2931602	1	01		575002		C		04.09.20..		16:27:01	00:00:00	0914020401	2000093921		PC	8,000	
IT01	ZWM	2931602	2	01		715608		C		04.09.20..		16:26:40	00:00:00	0812180601	2000093921		PC	8,000	
IT01	ZWM	2931603	1	01	10	715608	99		C		04.09.2020	00:00:00	16:43:13	2000093921	0088390157		PC	8,000	
IT01	ZWM	2931603	2	01	20	575002	99		C		04.09.2020	00:00:00	16:43:48	2000093921	0088390157		PC	8,000	

Figura 24 - Schermata ZWM_PRELIEVO

Dalla tabella si può osservare come le voci ZPRESTATUS e ZCONFSTATUS, che si riferiscono rispettivamente allo stato dell'operazione di prelievo e confezionamento, risultino chiuse (C).

È riportata anche la quantità prelevata sotto la voce ZQTY_PREL, che è uguale a 8 pezzi per ciascun materiale, vale a dire un prelievo completo.

Infine, l'ulteriore conferma, ma anche la più importante, è fornita dai TO, il cui stato può essere monitorato dalla transazione **LT23**; dalla schermata sottostante si può chiaramente osservare (luce verde) che i Transfer Order siano andati a buon fine.

Dai TO è possibile tracciare la movimentazione dei materiali assegnati al gruppo di consegna creato precedentemente, nella schermata sottostante sono riportati gli Storage Type e le Storage Bin di partenza e di destinazione che ci confermano che le deliveries siano state effettivamente prese in carico dal sistema e conseguentemente movimentate.

Warehouse No. ZWM Central whse (full WM)

TO Number	Item	Material	S	S Typ	Source Bin	Source target	qty	AUn	C	CS
SUB	Plnt	Batch	Created	On	Typ	Dest. Bin	Dest.target	qty		Co
					Typ	Return bin	Ret.target	qty.		
0002931602	0001	575002		P01	0914020401		8	PC	1	=
	IT01		04.09.2020		200	2000093921	8			█
							0			
0002931602	0002	715608		P01	0812180601		8	PC	1	=
	IT01		04.09.2020		200	2000093921	8			█
							0			
0002931603	0001	715608		200	2000093921		8	PC	1	=
	IT01		04.09.2020		916	0088390157	8			█
							0			
0002931603	0002	575002		200	2000093921		8	PC	1	=
	IT01		04.09.2020		916	0088390157	8			█
							0			

Figura 25 - Schermata LT23

4.8 Processo di picking eseguito mediante l'utilizzo di casse

Come anticipato nel paragrafo precedente, il processo di picking interno al magazzino del nostro "Client" è effettuato con un'unità di carico di secondo livello adeguata al materiale e alla quantità di pezzi che devono essere movimentati; in questo paragrafo saranno descritte le operazioni eseguite sulla piattaforma GUI per il prelievo ed il confezionamento mediante l'utilizzo di casse o contenitori.

La scelta dell'unità di carico è presa in autonomia dal sistema a seconda del volume, del peso, del numero di pezzi di ciascun materiale; si prediligono i contenitori quando bisogna movimentare una quantità esigua di pezzi, oppure materiali non molto voluminosi e pesanti.

Le azioni da eseguire sono molto simili al caso precedente; in primis si accede con la transazione VL06P alla pagina che raggruppa tutti i documenti di consegna, in questa schermata, una volta selezionate tutte le funzioni necessarie come già mostrato precedentemente, bisognerà cercare e "flaggare" la delivery che si vuole prendere a carico.

ShPt	Pick Date	Total Weight	WUn	Volume	VUn	ProcTime			SC	Ship-to	Sold-to	pt
Delivery	DlvTy	GI	Date	DPrio	Route	Total Weight	WUn	Volume	VUn	OPS	WM	
 IS11	15.09.2020	93,276	KG	85,423	CD3	0,00						
<input type="checkbox"/>	88390182	WOD	18.09.2020	13	IT-HR	93,276	KG	85,423	CD3	A	A	I9 541494006 541494006

Figura 26 - Documento di consegna

Una volta eseguita l'azione di selezione, si genererà un nuovo numero di gruppo di consegna che identificherà la delivery e caratterizzerà i layout di stampa da consultare. Dal documento in stampa è possibile conoscere i materiali che devono essere movimentati, la loro ubicazione e soprattutto l'unità di carico di secondo livello che sarà utilizzata per l'operazione.

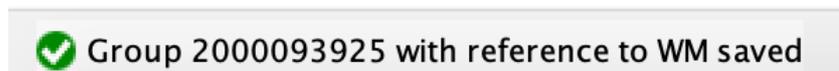


Figura 27 - Numero gruppo di consegna

I layout di stampa si possono visualizzare mediante la transazione SP01, nelle figure 28 e 29 sono riportate le stampe corrispondenti al numero di gruppo di consegna della figura 27.

Lista di prelievo

Gruppo consegna: 2000093925 **Vettore: CAT Logistika**

Tipo	Numero	Peso	Volume	Pezzi	Righe	Spillatore	Confezionatore
M CASSE FLP	01	92,500 KG	0,005 M3	5 PZ	1	_____	_____

Figura 28 - Layout di stampa 1



Gruppo consegna: 2000093925 **Tipo prelievo: CASSE FLP**

N° cestone: 01 **Durata cestone: HH:MM = 00:01 50%**

Durata lista prelievo: HH:MM = 00:03

Ubicazione	Articolo	Quantità	Vettore: CAT Logistika Tereti
 20000939250101M			
0915570101	835071	5 PZ	0002931616 0002 PFP 18,500 KG KIT4P PSA 1.6 Hdi (2004->)

Figura 29 - Layout di stampa 2

A differenza del caso precedente, il layout di stampa presenta una pagina in meno poiché l'utilizzo delle casse prevede l'esecuzione di prelievo e confezionamento nella stessa operazione.

Nel documento sono riportati il numero di gruppo di consegna sotto il barcode e poi nella riga sottostante da sinistra verso destra sono citati l'ubicazione di partenza (Storage Bin), il codice materiale e la quantità di pezzi.

Consultando il layout di stampa si può procedere con la transazione ZWM_RF_MENÚ che permette di definire le azioni che gli operatori dovranno andare ad eseguire tramite pistola mobile, che in questo caso passano da due ad una sola.

Si seleziona l'opzione "Prelievo e Confezionamento Casse" e si completa la schermata che appare con le informazioni richieste.

Prelievo tipologia Casse

Gruppo Consegna
20000939250101M

Handling Unit
10403321

Ubicazione
0915570101

Materiale
835071

Quantità totale
5

C.Piena Camb.Ub.
Packlist Prerest.
Deconf. F3 Ind.

Figura 30 - Schermata ZWM_RF_MENÚ operazione con casse

La Handling Unit, come nel caso precedente, è un codice alfanumerico che si genera utilizzando la transazione ZWM_HU.

La verifica finale che permette di determinare se il processo sia andato a buon fine o meno, arriva sempre dallo stato della documentazione dei Transfer Order, consultabile dalla LT23. Anche in questo caso i TO stati estratti dalla tabella LTAK utilizzando il numero di gruppo di consegna associato.

TO Number	Item	Material	S	S	Typ	Source	Bin	Source	target	qty	AUn	C	CS
SUB	Plnt	Batch	Created	On	Typ	Dest.	Bin	Dest.	target	qty			Co
					Typ	Return	bin	Ret.	target	qty.			
0002931616	0001	43352			P01	1016020201				1	PC	1	=
	IT01		15.09.2020		200	2000093925				1			■
										0			
0002931616	0002	835071			P01	0915570101				5	PC	1	=
	IT01		15.09.2020		200	2000093925				5			■
										0			
0002931617	0001	835071			200	2000093925				5	PC	1	=
	IT01		15.09.2020		916	0088390182				5			■
										0			
0002931617	0002	43352			200	2000093925				1	PC	1	=
	IT01		15.09.2020		916	0088390182				1			■
										0			

Figura 31 - Schermata LT23

4.9 Tabelle e processo di picking parziale

In questo paragrafo sarà descritto il processo parziale di picking parziale supportato da alcune tabelle sia standard che custom di SAP che precedentemente non sono state citate e consultate.

Prima di trattare nel dettaglio delle attività è doveroso ricordare che in SAP sono presenti tantissime tabelle (consultabili dalla transazione **SE16N**) che si aggiornano di continuo in tempo reale e permettono di monitorare al meglio tutte le operazioni svolte a sistema.

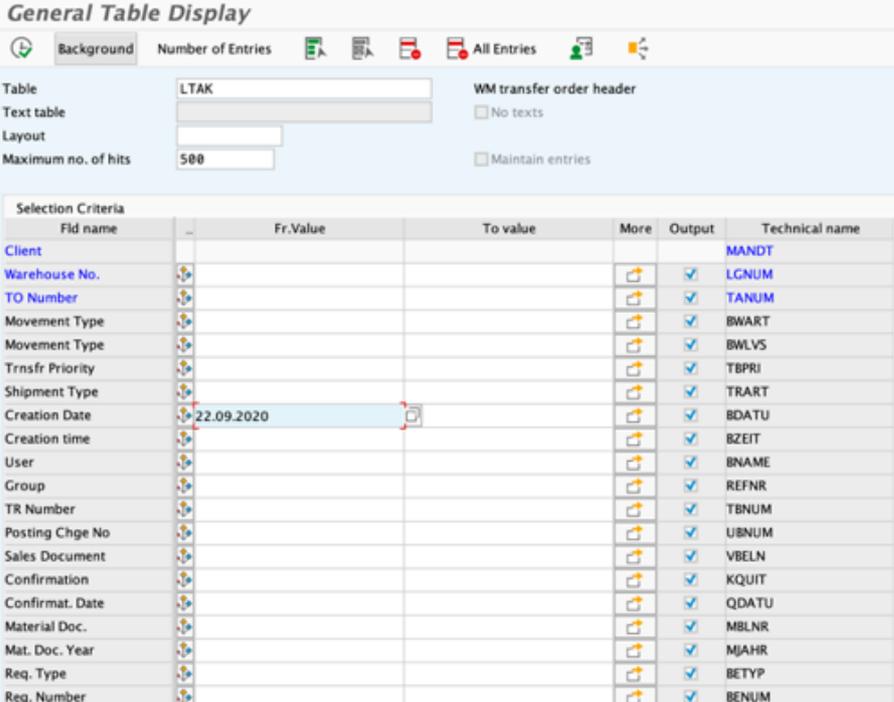
Un'operazione di picking, esterna o interna, è definita parziale quando la totalità delle unità è movimentata in momenti diversi.

Sul sistema SAP la procedura che deve essere eseguita non presenta grandi differenze con quella già descritta per il picking totale, però prevede qualche operazione aggiuntiva e verifiche ulteriori a sistema.

Il processo si apre con il medesimo passaggio iniziale, ovvero accedere con la transazione **VL06P** all'elenco delle deliveries e da qui selezionare la consegna che si vuole prendere a carico.

Una volta fatto ciò si può consultare la prima tabella, la **LTAK**. Questa tabella fornisce informazioni sulle operazioni che saranno eseguite e sui numeri dei TO.

Per accedere a questa tabella è necessario inserire la data di creazione delle consegne selezionate, come illustrato nella figura sottostante, o il numero del gruppo se lo si conosce (come illustrato nei paragrafi precedenti).



The screenshot shows the 'General Table Display' window for table 'LTAK'. The 'Table' field is set to 'LTAK' and the 'Text table' checkbox is unchecked. The 'Maximum no. of hits' is set to 500. The 'Selection Criteria' table is as follows:

Fld name	Fr.Value	To value	More	Output	Technical name
Client					MANDT
Warehouse No.			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LGNUM
TO Number			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TANUM
Movement Type			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BWART
Movement Type			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BWLVS
Trnsfr Priority			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TBPRI
Shipment Type			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRART
Creation Date	22.09.2020		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BDATU
Creation time			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BZEIT
User			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BNAME
Group			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	REFNR
TR Number			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TBNUM
Posting Chge No			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	UBNUM
Sales Document			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VBELN
Confirmation			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	KQUIT
Confirmat. Date			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	QDATU
Material Doc.			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MBLNR
Mat. Doc. Year			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MJAHR
Req. Type			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BETYP
Req. Number			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BENUM

Figura 32 - Schermata di accesso LTAK

Display of Entries Found

Table to be searched: LTAK WM transfer order header
 Number of hits: 8
 Runtime: 00:00:08 Maximum no. of hits: 500

LGNUM	TANUM	BWART	BWLVS	TBPRI	TRART	BDATU	BZEIT	BNAME	REFNR	TBNUM	UBNUM	VBELN	KQUIT	QDATU	MBLNR	MJAHR	BETYP	BENUM	DRUKZ	DRUCK	TEILK	KR2SO	KR2KU	KDGO	KZPLA	PLDAT	RS	
ZWM	2931620		850		A	22.09.2020	09:58:20	BSSVIL	2000093927				X	22.09.2020														
ZWM	2931621	601			A	22.09.2020	09:58:29	BSSVIL	2000093927			88390183					L	88390183										
ZWM	2931622		850		A	22.09.2020	12:58:56	BSSVIL	2000093928																			
ZWM	2931623	601			A	22.09.2020	12:59:01	BSSVIL	2000093928			88390184					L	88390184										
ZWM	2931624		850		A	22.09.2020	13:03:40	BSSVIL	2000093929																			
ZWM	2931625	601			A	22.09.2020	13:03:42	BSSVIL	2000093929			88390185					L	88390185										
ZWM	2931626		850		A	22.09.2020	15:30:00	BSSVIL	2000093930																			
ZWM	2931627	601			A	22.09.2020	15:30:04	BSSVIL	2000093930			88390186					L	88390186										

Figura 33 - Tabella LTAK

La Figura 33 mostra la schermata principale della tabella LTAK; le voci di maggior rilievo sono in primis la **TANUM** che riporta i codici numerici dei Transfer Order, la colonna **TRART** che permette di conoscere il tipo di operazione associato a quei TO, che in questo caso è "Pick", ed infine il campo **REFNR**, sotto il quale sono riportati i numeri di gruppo di consegna.

La tabella LTAK serve quindi per estrarre il campo TANUM se si è a conoscenza del gruppo di consegna, però tendenzialmente è più utile relazionarsi con la tabella LTAP che la LTAK proprio perché nelle posizioni (LTAP) sono presenti molte più informazioni utili che nella zona di testata (LTAK).

Decidiamo di seguire con maggiore attenzione le operazioni relative al numero di gruppo di consegna "2000093930" che fa riferimento ai due TO "2931626" e "2931627".

I due codici numerici dei Transfer Order possono essere inseriti nella tabella **LTAP** sotto la voce TANUM, una tabella standard nel sistema SAP che fornisce diverse informazioni e dettagli tecnici sugli ordini di trasferimento.

General Table Display

Background: LTAP
 Text table: No texts
 Layout: Maintain entries
 Maximum no. of hits: 500

Transfer order item: No texts

Selection Criteria

Field name	Fr. Value	To value	More	Output	Technical name
CLIENT				<input checked="" type="checkbox"/>	MANDT
WAREHOUSE NO.				<input checked="" type="checkbox"/>	LGNUM
TO NUMBER				<input checked="" type="checkbox"/>	TANUM
				<input checked="" type="checkbox"/>	TAPOS
				<input checked="" type="checkbox"/>	TBPOS
				<input checked="" type="checkbox"/>	POSNR
				<input checked="" type="checkbox"/>	MATNR
				<input checked="" type="checkbox"/>	WERKS
				<input checked="" type="checkbox"/>	CHARG
				<input checked="" type="checkbox"/>	BESTQ
				<input checked="" type="checkbox"/>	SOBKZ
				<input checked="" type="checkbox"/>	SONUM
				<input checked="" type="checkbox"/>	STOFF
				<input checked="" type="checkbox"/>	MEINS
				<input checked="" type="checkbox"/>	ALTME
				<input checked="" type="checkbox"/>	UMREZ
				<input checked="" type="checkbox"/>	UMREN
				<input checked="" type="checkbox"/>	LETYP
				<input checked="" type="checkbox"/>	KZFEH
				<input checked="" type="checkbox"/>	LANUM

Field: TANUM TO Number

Multiple Entry

Fr. Value	To Value
2931626	
2931627	

Number of Selection Criteria: 0

Figura 34 - Schermata di accesso LTAP

L'esistenza di due TO appartenenti allo stesso gruppo di consegna, conferma ciò che era stato già anticipato precedentemente, ovvero che il processo di picking del business client è organizzato su due livelli.

Nel sistema del Business Client il picking è gestito su doppio livello in modo tale da agevolare lo stallo momentaneo dei materiali e di facilitare la gestione simultanea di più consegne.

A sistema, la strategia di gestione la si può osservare da due voci presenti in tabella LTAP, **VLTYT** e **NLTYP**, che indicano rispettivamente lo storage type di partenza e quello di arrivo delle unità di materiale sottoposte a movimentazione.

Sotto queste voci per il primo TO sono riportati i valori **"P01"** in VLTYT e **"200"** in NLTYP, lo stesso 200 è lo storage type di partenza per il secondo TO al quale corrisponde come storage type finale il valore **"916"**.

Ognuno di questi valori inseriti definisce a sistema una precisa zona di stoccaggio, il P01 sta ad indicare la zona di partenza, il 200 è lo storage type di transito ed il 916 la zona di spedizione consegna; lo stesso discorso è confermato anche dalle voci **VLPLA** e **NLPLA** che indicano rispettivamente le storage bin di partenza e di arrivo, e si comportano allo stesso modo.

Adesso è intuibile come il primo TO faccia riferimento alla movimentazione dei materiali dal magazzino di partenza a quello transitorio, ed il secondo TO lo spostamento dal magazzino intermedio alla consegna finale.

Display of Entries Found

Table to be searched: LTAP Transfer order item
 Number of hits: 2
 Runtime: 0 Maximum no. of hits: 500

LGNUM	TANUM	TAPOS	VLTYT	VLBER	VLPLA	VKDYN	VPPOS	VANZL	VANBR	VSOLM	VISTM	VDIFM	VSOLA	VISTA	VDIFA	VLQNR	VAPPC	NLTYP	NLBER	NLPLA	NKDYN	NPPOS	NANZL	NANBR	NSOLM
ZWM	2931626	1	P01	PLC	1016020601			0,000		5,000	0,000	0,000	5,000	0,000	0,000	11291448		200	001	2000093930	X		0,000		5,000
ZWM	2931627	1	200	001	2000093930	X		0,000		5,000	0,000	0,000	5,000	0,000	0,000	17237600		916	001	0088390186	X		0,000		5,000

Figura 35 - Tabella LTAP

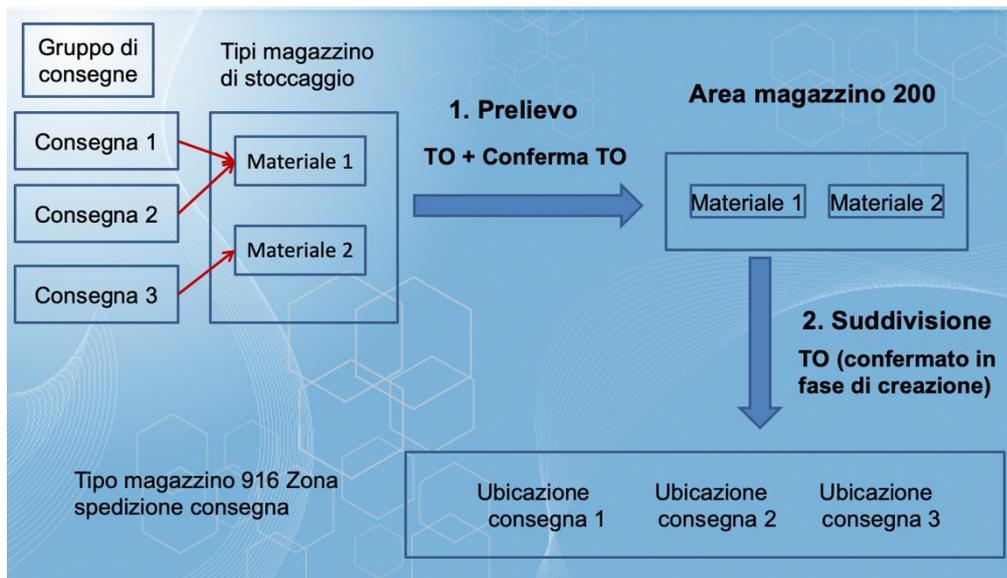


Figura 36 - Illustrazione dei due livelli su WM

La LTAP ci ritornerà utile anche per consultazioni future, prima però proseguiamo descrivendo la restante parte del processo di picking parziale.

Dal layout di stampa (**SP01**) si deduce che il picking deve essere eseguito tramite l'utilizzo di pozzetti e bisogna movimentare 5 unità di materiale, ciò non significa che però debbano essere spostate tutte insieme, ecco perché è possibile effettuare operazioni di picking parziali trasportando le unità in diversi momenti.

Gruppo consegna: 2000093930 Tipo prelievo: POZZETTI

N° cestone: 01 Durata cestone: HH:MM = 00:01 50%
 Durata lista prelievo: HH:MM = 00:03

Ubicazione	Articolo	Quantità	Vettore: CAT Logistika Tereti
 200009393001P			
1016020601	119613	5 PZ	0002931626 0001 PLC 0,200 KG VisioNext FBOE 700mm 2B 2V SL

Figura 37 - Layout di stampa del gruppo di consegna 2000093930

Per eseguire il prelievo ed il confezionamento, come di consuetudine, si utilizza la **ZWM_RF_MENÚ**, però in questo caso è stato deciso di portare a termine l'operazione solo per 3 unità delle 5 totali.

Funzioni System Help

✓ [] << [] [] [] []

Pozzetti prelievo

Gruppo Consegna
200009393001P

Ubicazione
1016020601

Materiale
119613

Quantità prelevata
3

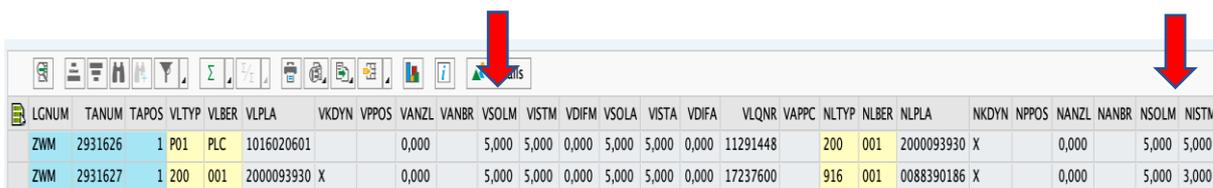
Quantità totale
0,000

Prerestante

F3 Ind. Camb.Ub.

Figura 38 - ZWM_RF_MENÚ schermata per prelievo con pozzetti

Per verificare che il processo sia stato completato correttamente, si consulta nuovamente la LTAP, in particolare bisogna tenere d'occhio le voci “**VSOLM**”, “**NSOLM**” e “**NISTM**”. Le prime due indicano le quantità che devono essere presenti rispettivamente nell'ubicazione iniziale e finale, in questo caso 5 unità; la voce NISTM invece è quella che ci permette di capire che si sta eseguendo un picking parziale perché riporta le quantità che effettivamente sono presenti al momento presso l'ubicazione finale, nel nostro caso sono 3.



LGNUM	TANUM	TAPOS	VLTP	VLBER	VLPLA	VKDYN	VPROS	VANZL	VANBR	VSOLM	VISTM	VDIFM	VSOLA	VISTA	VDIFA	VLQNR	VAPPC	NLTYP	NLBER	NLPLA	NKDYN	NPROS	NANZL	NANBR	NSOLM	NISTM
ZWM	2931626	1	P01	PLC	1016020601			0,000		5,000	5,000	0,000	5,000	5,000	0,000	11291448		200	001	2000093930	X		0,000		5,000	5,000
ZWM	2931627	1	Z00	001	2000093930	X		0,000		5,000	5,000	0,000	5,000	5,000	0,000	17237600		916	001	0088390186	X		0,000		5,000	3,000

Figura 39 - Tabella LTAP

Per completare il picking con le ultime due unità bisogna eseguire il cosiddetto **taglio riga** sempre dalla transazione ZWM_RF_MENÚ; nel campo “Gruppo Consegna” si inserisce il barcode che si riferisce al confezionamento nel layout di stampa, alla voce “Quantità taglio” va riportato il numero delle unità che ancora non sono state prelevate, in questo caso 2. Si aprirà una nuova schermata dove va inserito il codice di Handling Unit che si ottiene come sempre dalla ZWM_HU.

Maggiori dettagli ed informazioni sulla HU si possono ottenere da altre due tabelle, la **VEKP** e la **ZWM_OTCONF**. Nella prima (VEKP) sono presenti voci che descrivono dettagliatamente la HU, fornendo il suo peso totale, il volume, la lunghezza e tante

altre caratteristiche; la seconda invece (ZWM_OTCONF), è utile per conoscere il gruppo di consegna (REFNR), il TO (TANUM) associati ad una determinata Handling Unit ed anche il numero di pezzi contenuti in ciascun imballo.

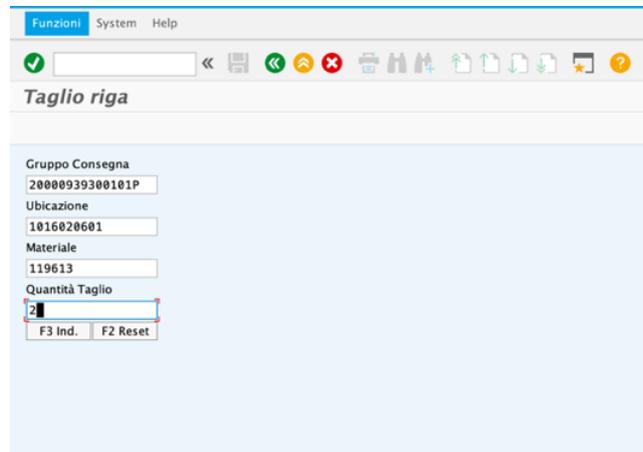


Figura 40 - Schermata taglio riga

REFNR	ZCEST	ZTIPCEST	ZNUMCEST	ZNUMPAR	EXIDV	TANUM	TAPOS	VISTA	VBELN	MATNR	BNAME	VEMNG	ZOTCONFSTAT	KZDF	VLPLA	DATA_TAGLIO	USER_TAGLIO	DATE_OPEN_HU	TIME_OPEN_HU	DATE_CLOSE_HU
2000093930	06	P	01	01	10405343	2931627	1	5,000	88390186	119613	BSSVL	3,000	X					22.09.2020	16:53:56	22.09.2020

Figura 41 - Schermata ZWM_OTCONF

Dopo aver eseguito la riduzione delle quantità (chiamata “Taglio” sul sistema SAP customizzato del Business Client), per verificare che la delivery finale sia andata a buon fine, è necessario controllare lo stato dei Transfer Order mediante la transazione LT23; nella schermata allegata successivamente si osserva che entrambi sono stati portati a termine (luce verde), ed è stato effettuato un taglio che è indicato dal simbolo rosso di disuguaglianza.

TO Number	Item	Material	S	S Typ	Source Bin	Source target qty	AUn	C	CS
SUB	Plnt	Batch	Created On	Typ	Dest. Bin	Dest.target qty	Co		
				Typ	Return bin	Ret.target qty.			
0002931626	0001	119613		P01	1016020601	5	PC	1	=
	IT01		22.09.2020	200	2000093930	5			■
						0			
0002931627	0001	119613		200	2000093930	5	PC	1	≠
	IT01		22.09.2020	916	0088390186	5			■
						0			

Figura 42 - Schermata LT23, transfer order

Un'ulteriore transazione di supervisione e verifica di processo è la **LX39**, utilizzata per l'analisi dei gruppi; dalla schermata visualizzata mediante questo t-code è possibile monitorare lo stato del prelievo e della allocazione, nel caso si tratti di picking a due livelli. Come si osserva dall'immagine sottostante, il processo di picking preso a carico per il gruppo "200093930" è andato a buon fine, inoltre è anche segnalato alla voce "Allocation", che fa riferimento al secondo livello, il taglio che è stato eseguito.



Figura 43 - Schermata LX39

4.10 Processo di picking per più deliveries

Quando si seleziona più di una consegna dalla VL06P la sostanza non cambia, infatti allo stesso modo si crea un gruppo di consegna che fa riferimento alle deliveries prese in carico, in questo caso è stato optato di generare un gruppo contenente due deliveries.

ShPt	Pick Date	Total Weight	WUn	Volume	VUn	ProcTime									
Delivery	DlvTy	GI	Date	DPrio	Route	Total Weight	WUn	Volume	VUn	OPS	WM	SC	Ship-to	Sold-to	pt
IS11	21.09.2020	222,060	KG			211,888	CD3	0,00							
<input checked="" type="checkbox"/>	88390193	WOD	24.09.2020	13	IT-HR	91,410	KG	91,248	CD3	A	A	I9	541494006	541494006	
<input checked="" type="checkbox"/>	88390194	WOD	24.09.2020	13	IT-HR	34,750	KG	33,128	CD3	A	A	I9	541494006	541494006	
<input type="checkbox"/>	88390195	WOD	24.09.2020	13	IT-HR	52,260	KG	48,256	CD3	A	A	I9	541494006	541494006	
<input type="checkbox"/>	88390196	WOD	24.09.2020	13	IT-HR	43,640	KG	39,256	CD3	A	A	I9	541494006	541494006	

Figura 44 - Schermata VL06P con due deliveries selezionate

Si può verificare che il gruppo sia lo stesso andando ad inserire i codici numerici (VBELN) delle deliveries nella tabella VBSS.

Table to be searched	VBSS	Collective Processing: Sales Documents
Number of hits	2	
Runtime	0	Maximum no. of hits <input type="text" value="500"/>

SAMMG	VBELN	SORTF
2000093933	88390193	0001
2000093933	88390194	0002

Figura 45 - Schermata VBSS

In seguito, entriamo nella LTAK inserendo nella schermata di accesso della tabella il gruppo di consegna, quest'ultimo sarà associato a diversi TO che devono essere estratti ed inseriti successivamente nella LTAP.

LGNUM	TANUM	BWART	BWLVS	TBPRI	TRART	BDATU	BZEIT	BNAME	REFNR
ZWM	2931633		850		A	29.09.2020	11:25:39	BSSVIL	2000093933
ZWM	2931634	601	601		A	29.09.2020	11:26:02	BSSVIL	2000093933
ZWM	2931635	601	601		A	29.09.2020	11:26:11	BSSVIL	2000093933

Figura 46 - Tabella LTAK

Table to be searched	LTAP	Transfer order item
Number of hits	13	
Runtime	0	Maximum no. of hits <input type="text" value="500"/>

LGNUM	TANUM	TAPOS	VPPOS	VANZL	VANBR	VSOLM	VISTM	VDIFM	VSOLA	VISTA	VDIFA	VLQNR	VAPPC	NLTYP	NLBER	NLPLA	NKDYN
ZWM	2931633	1		0,000		2,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	15719974		200	001	2000093933	X
ZWM	2931633	2		0,000		9,000	0,000	0,000	9,000	0,000	0,000	15719973		200	001	2000093933	X
ZWM	2931633	3		0,000		2,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	15719979		200	001	2000093933	X
ZWM	2931633	4		0,000		2,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	15720036		200	001	2000093933	X
ZWM	2931634	1		0,000		4,000	0,000	0,000	4,000	0,000	0,000	17237609		916	001	0088390193	X
ZWM	2931634	2		0,000		3,000	0,000	0,000	3,000	0,000	0,000	17237609		916	001	0088390193	X
ZWM	2931634	3		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237608		916	001	0088390193	X
ZWM	2931634	4		0,000		2,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	17237610		916	001	0088390193	X
ZWM	2931634	5		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237611		916	001	0088390193	X
ZWM	2931635	1		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237609		916	001	0088390194	X
ZWM	2931635	2		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237609		916	001	0088390194	X
ZWM	2931635	3		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237608		916	001	0088390194	X
ZWM	2931635	4		0,000		1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	17237611		916	001	0088390194	X

Figura 47 - Schermata LTAP

Dalla tabella si può notare che il primo livello è lo stesso per entrambe le deliveries essendo il TO unico, il 2931633, invece il secondo livello si sdoppia dato che ad ogni consegna è associato il suo corrispettivo documento di magazzino.

Questo aspetto si può osservare bene anche da ciò che accade sotto la voce VSOLM (che si riferisce alle quantità di partenza); il prelievo è eseguito per 2, 9, 2 e 2 unità, che in seguito sono distribuite sulle deliveries da movimentare nel secondo livello. Inoltre, dal campo NLPLA (ubicazione finale) si osserva proprio che sul primo livello la storage bin è unica, invece per il secondo livello le unità prelevate sono state distribuite su due bin differenti a seconda del TO corrispondente.

4.11 Possibili anomalie durante il processo

Un problema che si può verificare durante il processo di picking riguarda l'eventuale negatività dello stock a sistema, più precisamente riferita ad una determinata Storage Bin.

Quest'ultima definisce la posizione nel magazzino in cui le merci si trovano o possono essere immagazzinate; una Storage Bin è sempre identificata da un codice numerico univoco.

Due delle principali cause di questo errore sono riconducibili all'eventuale non aggiornamento dello status delle Bin oppure alla non conferma e chiusura dei TO che sono stati creati al momento della movimentazione dei materiali. Osserviamo entrambe le due casistiche più nel dettaglio.

In primo luogo, è necessario visualizzare i livelli di stock, e per farlo si utilizza il t-code **LX03**, di seguito è allegato un esempio di stock negativo che si presenta nella Storage Bin "0181658902" per il materiale "845074". Si osserva però, che per il medesimo materiale presso la stessa Storage Bin, lo stock totale è uguale a 4, cosa significa questo?

Questa non corrispondenza del livello di stock sta ad indicare che lo stato della Storage Bin non è aggiornato, per farlo è necessario eseguire una "compensazione" per poter elidere lo stock negativo, per farlo si utilizza la transazione **LQ02** che permette di modificare lo status della Bin (lo status si trova sotto il campo S); la compensazione avviene una volta che lo status della bin positiva è reso uguale a quello della bin negativa.

La modifica dello status deve essere selezionata dalla variante¹⁰ che fornisce solitamente una serie di opzioni ricorrenti per i cambiamenti di stato dello stock.

Questa tipologia di anomalia non si presenta effettivamente presso lo stock fisico, ma solamente a sistema in quello che è definito stock logico; il problema principale che può verificarsi è che gli stock fisici e logici siano disallineati tra di loro.

¹⁰ è uno strumento di customizzazione in SAP che consente di salvare i parametri di lancio delle transazioni, in modo tale che l'utente possa poi richiamare la variante e caricare nella pagina i parametri precedentemente salvati.

Material	Plnt	SLoc	Typ	StorageBin	S	Total Stock
845074	IT01	IT12	902	0181658902		4
845074	IT01	IT12	902	0181658902	\$	4-

Figura 48 - Schermata LX03, stock negativo

Variant name	Short Description	Er Pr	Changed by	Last change
B TO U	bloccato a libero	A	BSSVIL	09.09.2019
BLOCCO 902-903		A	BSSVIL	08.03.2011
DA Q A U	da qualità a libero	A	BSSVIL	11.09.2019
DA U A Q		A		
SBLOK IT12-IT1		A	BSSVIL	20.05.2016
U TO B		A	BSSVIL	09.09.2019

Figura 49 - Variante LQ02 per la modifica status

Un'altra tipologia di anomalia che può verificarsi e che va sempre monitorata dalla transazione LX03 è la presenza di uno stock uguale a 0 riferito ad una qualsiasi Storage Bin.

La presenza del valore 0 sta ad indicare che la movimentazione del materiale in questione non è ancora terminata e quindi, dato che il gruppo di consegna si trova ancora in fase di processo, il materiale non compare nella tabella dello stock poiché non è ancora giunto a destinazione presso la Bin assegnata.

Nella tabella sottostante si può osservare che questa anomalia si verifica per il materiale "845074" che presenta stock 0 presso la Storage Bin "1017420101".

Numero magazzino ZWM

Materiale	Div.	Mag.	Cat	Ubicazione	T	Stock totale
845074	IT01	IT11	P01	0915400101		4
*		IT11				4
845074	IT01	IT12	902	0181665539	S	6
845074	IT01	IT12	P01	1017420101	S	0
*		IT12				6

Figura 50 - Schermata LX03

Generalmente il problema è dovuto al fatto che il TO relativo alla movimentazione del materiale in questione che ha come ubicazione finale la Storage Bin “1017420101” non è stato chiuso; il tutto è verificabile dalla transazione **LT23** che ci riporta alla schermata sottostante, dalla quale si può notare che il TO “3514580” relativo alla Bin in questione è ancora aperto, questo significa che il materiale non è stato ancora sistemato presso la destinazione finale.

Per completare l’operazione è necessario eseguire il TO in background, successivamente a questa azione di conferma, che è effettuata dalla transazione **LT12**, la voce presente in **LX03** con stock “0” sarà rimossa e sarà riportata una nuova che definisce il nuovo stock in seguito all’arrivo del materiale.

Ordini di trasf.: lista documenti residenti

. mag. ZWM VDI Magazzino Santena

Numero OT	Pos.	Materiale	T	S	Cat	Ub. prov.	Qtà prev. prov.	UMA	C	SC
SSI	Div.	Partita	Dt. crz.		Cat	Ubic.dest.	Qtà prev.dest.			St
					Cat	Ub. rit.	Qtà prev. rit.			
0003514580	0001	832261		S	902	0181665539	27	PZ	1	
	IT01	08.10.2020			P01	1017250801	27			●
							0			
0003514580	0002	845074		S	902	0181665539	6	PZ	1	
	IT01	08.10.2020			P01	1017420101	6			●
							0			

Figura 51 - Schermata per la verifica dei TO

5 Conclusioni

Per concludere l'elaborato si vogliono evidenziare alcuni dei punti chiave che sono emersi nel corso dell'esperienza di Stage presso la società Guppo SCAI.

L'esperienza lavorativa presso una società di consulenza mi ha permesso di entrare in contatto con più realtà aziendali essendo stato assegnato a differenti attività progettuali di diversi clienti ed applicare alcune delle metodologie apprese durante il percorso accademico.

Inoltre, l'inserimento in un team composto da figure Senior mi ha permesso di innalzare il livello delle mie soft skills, necessarie per interfacciarmi al meglio con i clienti e per fornire loro il supporto a sistema.

Questa esperienza mi ha sicuramente permesso di capire come il sistema informativo SAP migliori esponenzialmente i flussi informativi che intercorrono tra gli ambienti esterni all'azienda e quelli interni e come di conseguenza la filosofia IT debba guidare tutta la catena di valore aziendale.

Inoltre, avendo toccato con mano il sistema, ho potuto constatare in prima persona quanto SAP possa essere un software completo, con funzioni standard ma allo stesso tempo ampiamente customizzabile per poter offrire le migliori soluzioni ai clienti.

Nella parte centrale dell'elaborato ho focalizzato la mia attenzione sulle attività svolte nei mesi passati, è doveroso ribadire che il progetto al quale ho preso parte rientra nella categoria delle AMS, ovvero Application Management Services.

Questa tipologia di progetto offerto dalle società di consulenza rende disponibile un insieme completo di competenze tecniche a servizio e supporto del cliente alle prese con il suo sistema informativo integrato, in particolare sono previsti: il monitoraggio delle performance, la gestione della documentazione, la manutenzione delle applicazioni (servizio di help desk e gestione delle richieste degli utenti) ed infine anche la gestione delle diverse release dei prodotti.

Sotto il punto di vista prettamente tecnico, non è stato facile apprendere in poco tempo un elevato numero di funzionalità, a maggior ragione trattandosi in gran parte di processi customizzati applicati sul sistema del Business Client; ciò conferma quello che era stato esposto nell'incipit dell'elaborato, ovvero che quelle aziende che hanno intenzione di implementare un sistema informativo integrato (in questo caso SAP) devono provvedere a fornire una formazione che può richiedere oltre che risorse economiche anche tempistiche molto lunghe.

La mancata corretta formazione dei dipendenti può sfociare in problemi molto ingenti per le aziende che tendono ad affidarsi eccessivamente ai consulenti e ai team di supporto; infatti lasciando il compito di customizzare i processi a sistema esclusivamente ai team di consulenza, il cliente si rende totalmente dipendente dalle competenze di esterni.

L'altro lato della medaglia invece mostra chiaramente come i sistemi SAP siano totalmente adattabili alle necessità dei clienti, infatti le procedure di picking descritte

nell'elaborato, sono tutte operazioni customizzate che sono applicabili solo dal Business Client in questione per la gestione delle deliveries all'interno del magazzino di Santena.

Il processo implementato in SAP facilita le operazioni manuali degli operatori per la gestione sui due livelli, permettendo loro di conoscere con precisione ed in anticipo quali siano le aree di stoccaggio (Storage Type) adibite a determinate operazioni e le ubicazioni esatte (Storage Bin) dalle quali eseguire i prelievi dei materiali.

La descrizione dei processi ha quindi potuto mostrare come l'utilizzo di un sistema ERP nel pieno delle sue funzionalità riesca a garantire un flusso continuo ed efficiente, senza perdite di informazioni nel passaggio da un'attività ad un'altra.

Con ogni probabilità gli ERP resteranno in futuro lo strumento software principale per numerose aziende, ciò che invece potrebbe cambiare, saranno le tipologie di tecnologia applicata insieme ai relativi servizi. Molte software house hanno intenzione di potenziare le loro soluzioni on-premise affiancando delle versioni cloud, fruibili anche come SaaS (Software as a Service).

Per concludere, si può affermare che i vantaggi riscontrati dai sistemi integrati come quello del sistema SAP, devono rappresentare uno stimolo per tutte quelle tipologie di imprese, che siano di grandi, medie o piccole dimensioni, che devono aprirsi al mondo dell'innovazione globale per affrontare al massimo delle loro possibilità le future sfide del mercato.

6 Ringraziamenti

Giunto al termine di questo percorso mi sento in dovere di ringraziare tutti coloro che mi hanno accompagnato lungo questo avvincente cammino.

In primis, ringrazio il prof. Maurizio Schenone per la disponibilità e l'aiuto offerto durante la stesura del lavoro di tesi.

Voglio ringraziare i miei colleghi del Gruppo SCAI, in particolare Pantaleo Mastromauro, Angela Shikouni, Roberto Baiona e Claudio Rabbione per avermi permesso di imparare il più possibile in questi mesi ed avermi offerto il loro costante supporto nonostante le difficoltà iniziali dovute al periodo attuale.

Un grazie speciale va sicuramente ai miei genitori e mia sorella per il supporto e l'affetto che non mi hanno mai fatto mancare in questi anni, soprattutto nei momenti di difficoltà quando la strada verso il traguardo finale sembrava in salita.

Alla mia fidanzata Maria Gabriela che oltre a trasmettermi positività e tranquillità in qualsiasi momento della giornata nonostante la distanza, è stata sempre presente e mi ha supportato incondizionatamente.

Ai miei amici di sempre per tutti i weekend ed i momenti di spensieratezza passati insieme (non entriamo nei dettagli), ma anche per i consigli forniti e per tutto l'affetto che ci dimostriamo nonostante il passare degli anni.

A Torino e Barcellona, le due città che mi hanno permesso di conoscere tantissime persone che sono entrate a far parte della mia vita e ne sono diventate punti di riferimento, e che soprattutto mi hanno permesso di vivere ed affrontare situazioni che mi hanno aiutato a crescere come uomo e pensare in maniera differente.

Ed infine.... un ringraziamento a me stesso per tutto l'impegno profuso e per averci creduto dal primo giorno.

7 Bibliografia

- Fabio Siciliano, Lavorare su SAP R/3 con ABAP (Edizione multilingue), Easyread, 2015
- Bracchi G., Francalanci C., Motta G. – Sistemi informativi d'impresa, McGraw-Hill, 2010
- Martin Murray, Jawad Akthar – Materials Management with SAP ERP: Functionality and Technical Configuration, SAP PRESS, 2010
- Martin Murray, Sanil Kimmatkar – Warehouse Management with SAP ERP: Functionality and Technical Configuration, SAP PRESS, 2010
- Giovanni Mari, Libertà nel lavoro. La sfida della rivoluzione digitale, Il Mulino, 2019
- Giulio Destri, Sistemi informativi. Il pilastro digitale di servizi ed organizzazioni, Franco Angeli, 2013
- The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology – Journal of Information Systems and Technology Management – Help University, Malaysia

8 Sitografia

- SAP Learning Hub, <https://learninghub.sap.com/>
- SAP, <http://www.sap.com>
- Il Sistema informativo dell'azienda nell'ambiente digitale, <https://www.giappichelli.it/media/catalog/product/excerpt/9788892105348.pdf>
- Trasformazione digitale, <https://www.hpe.com/it/it/what-is/digital-transformation.html>
- Lezioni sul picking, <https://didattica.polito.it>
- Datalog, <https://www.datalog.it/cose-un-sistema-erp-e-come-ottimizza-la-gestione-dellazienda/>
- Il mercato dei sistemi ERP, <http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/9296/838986-1203742.pdf?sequence=2>
- Gruppo SCAI, <https://www.grupposcai.it/>
- A review of technology acceptance and adoption models and theories, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304335>
- Logistica Efficiente, <https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/magazzino/picking.html>