



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

**Integrazione dell'informazione nella
Pianificazione Industriale attraverso SAP**

**Information integration in Industrial Planning with
SAP**

Relatore:
Prof. Archimede Forcellese

Tesi di Laurea di:
Nicolò Carioli

A.A.2019/2020

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1

Nascita e diffusione dell'informatizzazione industriale

- 1.1 cenni storici sull'introduzione dell'informatica nei processi industriali
- 1.2 dalla programmazione informale alla programmazione formale
- 1.3 nascita e diffusione dei sistemi MRP

CAPITOLO 2

Evoluzione dei sistemi (MRP e ERP)

- 2.1 Ambiti applicativi dei sistemi MRP e relativi vantaggi
- 2.2 Dal MRP al MRP2
- 2.3 Un caso di leadership di settore: I sistemi SAP

CAPITOLO 3

La quarta rivoluzione industriale

- 3.1 Lo sviluppo di SAP nel contesto attuale
- 3.2 Dall'informatizzazione alla digitalizzazione dei processi industriali
- 3.3 La smart factory

CAPITOLO 4

Parti coinvolte nel progetto SAP

- 4.1 ICM.S: società di consulenza IT
- 4.2 Friulsider: fixing factory

CAPITOLO 5

Progetto ERP: definizione, obiettivi e Management

- 5.1 Definizione di un progetto ERP e obiettivi
- 5.2 Project Management e Gestione del cambiamento
- 5.3 Ruoli e persone coinvolte nel progetto

CAPITOLO 6

Implementazione di SAP

6.1 Metodologia Progettuale ASAP e fasi Progettuali Previste

6.2 Project Preparation

6.3 Business Blueprint:

6.4 Struttura e contenuti principali della BBP

6.4.1 Master data della Pianificazione della Produzione in SAP:

6.4.2 Parametri inerenti alla Produzione dell'anagrafica materiale

6.4.3 Definizione delle interfacce con sistemi extra SAP

6.4.4 Individuazione Flussi e Specifiche funzionali che richiedono sviluppi fuori Standard

6.5 Realization

6.6 Parametrizzazione del modello funzionale e delle Best Practices

6.7 Implementazione delle Interfacce

6.8 Final Preparation

6.9 Go Live and Support

6.10 Benefici Attesi

CONCLUSIONI

Introduzione

L'informatica pochi decenni dopo i suoi esordi è entrata a pieno titolo nel contesto aziendale. La possibilità di immagazzinare dati ed eseguire calcoli ben al di là della possibilità dei singoli esseri umani la rendeva troppo appetibile per chi opera nell'industria ed è chiamato quotidianamente ad ottimizzare l'impiego di una pluralità di fattori produttivi. Oggi assistiamo a una nuova rivoluzione la cui portata ancora probabilmente non è stata interamente compresa. In pochi anni la vita delle imprese, degli individui e degli stati è stata radicalmente cambiata dalla possibilità di comunicare, scambiare e condividere idee e informazioni in tempo reale in pratica con tutto il mondo. In più le macchine stanno diventando capaci di fare cose fino a poco tempo fa inimmaginabili (ad esempio apprendere dall'esperienza). La combinazione di questi fattori sta determinando una vera e propria rivoluzione. Una rivoluzione che investe i costumi delle persone, i loro modelli di vita e di consumo e le modalità con cui chi produce beni e servizi deve rispondere a vecchi e nuovi bisogni. Tecnologie di rete, robotica e intelligenza artificiale si stanno integrando sempre di più e ciò avrà degli sviluppi che probabilmente al momento possiamo cogliere solo parzialmente. A livello di sistema paese si può essere passivi rispetto a queste tendenze o, al contrario, come sarebbe auspicabile, investire su queste tecnologie se non per avere un vantaggio competitivo almeno non essere subalterni nella competizione sempre più globale.

Scopo dell'elaborato è proprio quello di chiarire ed evidenziare come l'Integrazione dell'Informazione possa diventare una straordinaria leva di sviluppo strategico e vantaggio competitivo nelle attività di pianificazione della produzione aziendale. Tutto ciò diventa possibile se le tecnologie dell'informazione che si vanno ad implementare costituiscono un efficace e coerente parametrizzazione del modello di business.

SAP (Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung), in quest'ottica, rappresenta un'eccellenza e una certezza per un'azienda che vuole recuperare produttività e svilupparsi, piuttosto che sopravvivere passivamente alla digital transformation. Dunque verrà trattato ed analizzato un Real case di

implementazione di SAP in una PMI Italiana, analizzandone le varie fasi, criticità progettuali e i differenti aspetti da tenere in conto per sfruttarne al massimo le potenzialità, al fine di migliorare la fruibilità delle informazioni necessarie per una corretta Pianificazione Industriale.

CAPITOLO 1

Nascita e diffusione dell'informatizzazione industriale

1.1 Cenni storici sull'introduzione dell'informatica nei processi industriali

Per un lungo periodo di tempo che si può individuare dallo sviluppo delle prime macchine calcolatrici meccaniche nel XVII secolo (Pascal e Leibnitz) fino alla nascita dei primi veri e propri linguaggi di programmazione negli anni 50 del 900, la storia dell'informatica è per lo più riservata a matematici e ricercatori e le prime applicazioni operative si hanno principalmente in ambito militare. La seconda guerra mondiale infatti spinse le maggiori potenze coinvolte nel conflitto a sviluppare i primi grandi calcolatori per finalità di elaborazione di una vastità di dati e anche per combattere l'attività di spionaggio dei nemici. Come in molti altri campi poi lo sviluppo delle conoscenze e delle tecniche sviluppate in abito bellico si trasmettono poi all'attività produttiva nel momento in cui terminano le ostilità. Lo stesso è appunto avvenuto per l'introduzione dei calcolatori e delle metodologie informatiche nei processi industriali.

L'esigenza di dotarsi di strumenti per l'elaborazione di calcoli lunghi e complessi all'interno dell'attività manifatturiera trae spunto e origine però ben prima

dell'avvento dei moderni computer. Il riferimento storico è il passaggio dalla prima fase dell'industrializzazione (che conserva ancora alcune caratteristiche delle modalità produttive proprie dell'artigianato) all'avvento del Taylorismo e del Fordismo che postulano i concetti di programmazione e ottimizzazione dei processi produttivi. L'idea della scientificizzazione dell'attività produttiva ormai è realtà; si attende lo sviluppo dei supporti computazionali per portarla ai massimi livelli.

È nei primi anni cinquanta del 900 che il mondo assiste a un fenomeno epocale poi indicato come terza rivoluzione industriale. Questo fenomeno economico-sociale influenzerà il mondo produttivo fin quasi ai giorni nostri permeando tutti i settori industriali. Questa fase di profonda innovazione ed esponenziale aumento della produttività viene anche definita come rivoluzione informatica in quanto è intimamente connessa a due elementi: lo sviluppo del digital manufacturing; la diffusione di internet. Elementi che hanno cambiato per sempre il modo di concepire e fare impresa. Per un certo periodo di tempo l'ingresso dei calcolatori nelle sedi industriali è stato per lo più relegato alla gestione "amministrativa" dell'impresa. Subito infatti venne colta l'opportunità data dai computer di gestire in modo rapido, sicuro ed efficiente una gran mole di calcoli connessi ad alcune attività tipiche dell'amministrazione aziendale quali la fatturazione, la contabilità e la reportistica a servizio dell'attività dei managers, questo soprattutto nelle grandi realtà aziendali. Ben presto però anche l'attività di tipo "tecnico-ingegneristico" coglie i vantaggi connessi all'uso intensivo degli elaboratori. La spinta decisiva si ha nel corso degli anni 70 del 900 quando il modello fordista della produzione appare in parte insufficiente rispetto alle sempre più complesse richieste del mercato dove fa premio sempre di più la flessibilità dei processi produttivi. Il vantaggio competitivo delle imprese non sembra più (o non totalmente) incentrato sulle "economie di scala", ma piuttosto i risparmi interni di produzione (sul lato dei costi) e sulla capacità di adattarsi a una domanda di mercato sempre più dinamica (sul lato dei ricavi). Ecco che divengono fondamentali concetti come i Lead time e la gestione della logistica e del magazzino e la programmazione della manifattura di conseguenza diventa materia sempre più complessa e in continua evoluzione. L'impresa deve essere capace di lavorare quasi in "tempo reale" con l'evolversi del mercato ed elementi come le scorte di magazzino divengono un qualcosa da minimizzare nell'ambito di una programmazione scientifica dei cicli produttivi.

Le varie fasi in cui è scomponibile il ciclo produttivo non possono pertanto più immaginarsi in maniera rigida. Sorge prepotente l'esigenza di poter variare ogni volta sia necessario la sequenza delle diverse produzioni in base alle richieste di trasformazioni del prodotto, ogni qual volta il mercato lo richieda (e questo tende ad avvenire con sempre maggior frequenza). Reagire ai continui mutamenti di contesto fu reso possibile alle imprese proprio in virtù del supporto delle metodologie informatiche che consentivano in tempi rapidi la riprogettazione del ciclo completo di produzione tra le diverse aziende. È così che strumenti di programmazione delle scorte, della linea produttiva e il controllo numerico delle macchine sono divenuti elementi indispensabili delle moderne aziende industriali. Finora...fino cioè all'alba della IV rivoluzione industriale di cui parleremo più avanti nel corso della trattazione.

1.2 Dalla programmazione informale alla programmazione formale

Come abbiamo visto negli ultimi decenni l'ambito competitivo entro il quale operano le aziende industriali è divenuto molto più ampio (globalizzazione), fluido e complesso. In risposta ai mutamenti del contesto di riferimento le imprese hanno dovuto piegarsi alla necessità di dotarsi di sistemi di gestione che al tempo stesso coniugassero flessibilità (in termini di tempi di risposta alle sollecitazioni esterne) ed efficienza nell'utilizzo dei fattori produttivi. Invero l'attività industriale da sempre ha avuto bisogno di sistemi di programmazione. Anche nella prima fase della rivoluzione industriale un imprenditore era chiamato a prevedere quanta materia prima acquisire, quanta manodopera assumere, come organizzare i cicli di produzione per venire incontro alle esigenze della domanda. L'imprenditore dell'epoca era limitato rispetto alla situazione attuale dal fatto di non avere i supporti tecnologici al processo gestionale oggi disponibili ma, a suo vantaggio, giocava il fatto che i fattori di cui abbiamo parlato sia sul lato della domanda che su quello dell'offerta erano molto più semplici di quelli odierni e soprattutto relativamente più stabili nel tempo. I prodotti offerti erano di meno e oltretutto meno diversificati rispetto alla situazione attuale. La forza lavoro era tendenzialmente abbondante e a basso costo e la domanda tendeva ad essere stabile per un periodo di tempo relativamente lungo. Tutto ciò faceva ritenere sufficiente un modello di programmazione che in termini esemplificativi possiamo chiamare "informale". Le decisioni circa gli approvvigionamenti di materie prime e manodopera erano per lo più formulati sulla base di elementi come il buon senso e l'esperienza. L'industria, pur sfruttando le innovazioni tecnologiche, in qualche modo conservava una sua anima "artigianale". Le decisioni venivano prese da poche persone (di norma l'imprenditore stesso col concorso eventuale di pochi stretti collaboratori) e potevano ritenersi corrette ed adeguate per un periodo di tempo che oggi giudicheremmo molto esteso.

Un primo e decisivo salto di qualità nel campo della programmazione si ha con l'avvento del taylorismo e del fordismo. Si intensifica ancora di più l'uso delle macchine e lo sfruttamento della forza lavoro diventa più "scientifico". È appunto Taylor che suggerisce la creazione di un Dipartimento della programmazione industriale. Sia pure con denominazioni diverse da azienda a azienda il concetto fa sempre più presa nel mondo industriale posto che a tutti è evidente quanto tale modello sia vincente. L'uso delle macchine, delle materie prime e

l'organizzazione della manodopera diventano elementi che non possono appunto essere lasciati al fiuto, il buon senso e l'esperienza del bravo imprenditore ma sono oggetto di vera e propria ingegnerizzazione. Si fa strada definitivamente quindi il concetto di "programmazione formale" all'interno di una nuova branca chiamata "ricerca operativa".

La pianificazione cosiddetta formale però prende decisamente avvio negli anni 70 del 900. In quella fase storica intervengono profondi mutamenti nel contesto in cui operano le imprese; mutamenti che porteranno a relevantissimi momenti di riorganizzazione e ristrutturazione industriale in tutte le economie avanzate. La competizione tende ad aprirsi sempre di più, la domanda diviene sempre meno prevedibile, la forza lavoro generalmente più costosa.

In quella fase storica infatti alcune realtà emergenti (prime fra tutti le economie del continente asiatico) aumentano il livello di competitività sui mercati mondiali introducendo nuovi elementi si sfida per le realtà del mondo avanzato. Sul fronte invece della domanda di beni finali i consumatori, grazie a un livello di scolarizzazione mediamente più elevato ed a una maggiore capacità di spesa chiedono sempre nuovi e più diversificati prodotti spingendo le imprese a una continua innovazione. Non è da trascurare il fenomeno della salita (a volte drammaticamente impetuosa) dei prezzi di molte materie prime che determina un rilevante innalzamento di molte voci di costo del settore manifatturiero legate alle necessità di approvvigionamento. Tutti questi fattori richiedono quindi un rapido processo di adattamento delle tecniche industriali in tutte le loro fasi.

Come si vede molti più vincoli all'attività di impresa, ma dall'altro lato aumenta il supporto tecnologico a supporto delle decisioni grazie al prepotente ingresso dell'informatica in tutte le realtà aziendali.

La programmazione informale in questo contesto sarebbe stata del tutto insufficiente per una serie di problemi: l'orizzonte delle programmazioni era troppo limitato; i piani di lavorazione spesso contenevano elementi che poi si rivelavano irrealistici, i fabbisogni di approvvigionamento spesso non erano correttamente e tempestivamente indirizzati, nei picchi di domanda spesso ci si ritrovava in emergenza e si ricorreva spesso alla costosa sovrabbondanza delle scorte di magazzino.

Fortunatamente in soccorso dell'attività industriale irrompono le tecnologie informatiche che in pochissimo tempo ottengono una ruolo centrale e assolutamente determinante nell'ambito della programmazione aziendale e nella

gestione dei cicli (o fasi) di produzione all'interno di ciascuna azienda. È semplice comprendere come l'aspetto cruciale in questa fase storica di cambiamento dei paradigmi della produzione sia l'automazione. Automatizzare significa consentire il flusso elettronico delle informazioni tra tutte le funzioni aziendali in modo sicuro, tempestivo ed integrato. All'organigramma aziendale (anch'esso sempre più articolato in ragione della complessità del contesto di riferimento) si sovrappone ora il sistema informativo aziendale. Questo investe e permea tutti i variegati aspetti della realtà aziendale moderna. Si va dalla amministrazione dell'azienda (contabilità, fatturazione, gestione delle risorse umane), al magazzino e alla linea produttiva. Ogni aspetto è oggetto di registrazione e rappresentazione di dati. Tutto questo è in grado di supportare un complesso sistema di programmazione formalizzata a vari livelli (strategico, tattico, operativo). Possiamo quindi concludere che la necessità di programmare in senso formale l'attività produttiva industriale deriva dalla sempre maggiore complessità del mondo circostante l'azienda, ma la sua realizzabilità è strettamente connessa alla disponibilità di supporti tecnologici nel campo dell'informatica.

1.3 Nascita e diffusione dei sistemi MRP

Fino a tutti gli anni 60 del 900 i primi sistemi informatici impiegati nelle industrie (molto spesso solo le grandi industrie) erano generalmente orientati a supportare singole procedure di base: la contabilità, le scorte, etc. Di norma tutti i fatti aziendali venivano registrati ex-post e il management poteva aver disponibilità di reportistica solo con determinate cadenze (annuale, semestrale o, nei casi più fortunati trimestrale). C'è da dire che in quel periodo molto spesso il processo decisionale tendeva ancora a un forte accentramento. Il cosiddetto capitalismo manageriale era ancora relativamente poco diffuso. Al crescere della complessità del contesto di riferimento e in molti casi della dimensione aziendale cresce

anche il peso della componente manageriale. C'è quindi parallelamente una crescita della domanda di sistemi informativi da parte del management. Tra l'altro la pianificazione del ciclo produttivo, di quello di approvvigionamenti e scorte e il contenimento dei costi diventano elementi chiave per ottenere vantaggi competitivi. Per le aziende manifatturiere diventa cruciale pianificare i flussi in ingresso del ciclo produttivo e la loro successiva trasformazione. Lì si può ottimizzare la capacità della macchina produttiva di rispondere a una domanda fluttuante e cercare di minimizzare i costi. In risposta a questa esigenza fanno la comparsa sul mercato i sistemi cosiddetti Material Requirement Planning (MRP). I sistemi MRP sono strumenti basati su una metodologia nata principalmente per calcolare i fabbisogni netti dei materiali derivanti dalle necessità di prodotto finito e, sulla base di questi dati, effettuare una pianificazione degli ordini di produzione e di acquisto. Gli input quindi generalmente sono rappresentati dalla domanda finale del prodotto da parte del mercato, dai lead time di produzione e di acquisto e dalle giacenze dei magazzini. L'output del sistema invece è rappresentato da una serie di fondamentali informazioni quali il volume delle scorte, i materiali che devono essere acquistati, i tempi di consegna delle varie parti e una previsione di produzione. Come si vede, ciò rientra pienamente in un'ottica di programmazione formale. Normalmente un sistema MRP copre un intervallo di pianificazione di un giorno o settimanale, ma almeno nelle versioni più evolute, il responsabile può schedare diversi orizzonti temporali di pianificazione. Nella sua versione classica un MRP è un sistema con logica push (in contrapposizione con la logica pull) sebbene nel tempo siano stati sviluppati sistemi per così dire ibridi che in qualche modo contengono sia la logica push che il suo opposto. I primi sistemi MRP in realtà fanno la loro comparsa già a metà degli anni 60 grazie soprattutto all'opera di due professori statunitensi Joseph Orlicky e Oliver Wight (dopo aver analizzato alcuni modelli gestionali in uso in Giappone) che misero in luce come elementi essenziali per il progresso industriale quali ad esempio i sistemi di gestione delle scorte allora impiegati avessero molti margini di miglioramento. Il loro contributo però rimase per un certo periodo più che altro di natura teorica. È negli anni 70 e ancora di più nei successivi anni 80 che i sistemi MRP conoscono, grazie anche alla più elevata capacità elaborativa dei sistemi informatici, una grande diffusione presso l'industria manifatturiera. Oltre alla capillare diffusione nel tessuto industriale esistente in tutte le economie avanzate, i sistemi MRP sono anche protagonisti di un altrettanto rapido processo evolutivo.

Le aziende scoprono presto i vantaggi derivanti da tali tecniche nel campo del contenimento dei costi e nella rapidità del processo produttivo nell'adattarsi a una domanda di mercato che diventa progressivamente più dinamica. La tecnica MRP ha infatti presto portato alla generazione di una famiglia di tecniche e di algoritmi che traevano ispirazione da questa innovativa filosofia di gestione operativa. Dal MRP si è passati negli anni 80 al MRP 2 (Manufacturing Resources Planning) negli anni ottanta, fino a giungere a quelli che oggi chiamiamo sistemi integrati ERP (Enterprise Resource Planning). Questi ultimi di fatto sono sistemi che gestiscono la totalità dell'informazione che viaggia all'interno della realtà aziendale. Pur in tutto questo processo evolutivo in realtà la metodologia MRP non si è estinta; nella realtà odierna gli MRP rimangono tutt'ora come sottoinsiemi dei sistemi MRP 2 ed ERP. In effetti è la logica del MRP che in qualche modo è stata trasposta in altre applicazioni aziendali.

CAPITOLO 2

Evoluzione dei sistemi (MRP e ERP)

2.1 Ambiti applicativi dei sistemi MRP e relativi vantaggi

I sistemi MRP nascono parallelamente crescere della necessità di programmare la gestione dell'approvvigionamento delle materie prime e dei vari componenti del prodotto finale.

Il loro avvento quindi è strettamente connesso alla crescita dell'importanza della logistica aziendale e favorito dal primo diffondersi dei primi personal computers.

I sistemi MRP sono impiegati per rispondere al meglio a 3 domande:

- Che cosa occorre acquistare e che cosa occorre produrre?
- In che quantità dobbiamo produrre ed acquistare?
- Con quale timing dobbiamo produrre ed acquistare?

Sulla base degli input necessari ed una serie di algoritmi appositamente sviluppati i sistemi MRP rispondono quindi a tali domande apportando alcuni importanti vantaggi quali: il coordinamento dei flussi logistici relativi ai materiali da acquisire; la minimizzazione del livello delle scorte (la detenzione delle scorte

rappresenta un costo spesso molto rilevante nelle realtà industriali); la massimizzazione del livello del servizio garantito nei diversi cicli della produzione. Il cuore di un sistema MRP è quindi rappresentato da un appropriato algoritmo che abbisogna di specifici input.

Gli input generalmente sono costituiti dalle previsioni di vendita dell'azienda (quindi in ultima analisi dall'andamento della domanda), dalla distinta di base (di cui si parlerà più in là), i lead time e il livello attuale delle scorte di magazzino. Sulla base di tali informazioni in entrata l'algoritmo è quindi chiamato a fornire delle indicazioni su gli ordinativi in acquisto per i materiali necessari al processo produttivo, e sugli ordinativi di produzione e di conto lavorazione.

Precedente abbiamo visto quali siano gli input fondamentali di un sistema di programmazione MRP (piano di produzione, distinta di base, lead time, etc), alcuni sono di facile comprensione intuitiva, altri hanno una connotazione più "tecnica" e necessitano di una specificazione maggiormente approfondita. In particolare giova spendere alcune parole sul concetto di distinta di base.

Con questa terminologia si intende un documento di programmazione della produzione che descrive gli item che vanno a comporre il prodotto finale.

Qui vengono infatti specificati la lista dei componenti necessari (cosiddetti sottoassiemi, semilavorati e materie prime) e l'elenco delle operazioni che occorre eseguire (anche in termini di legami gerarchici tra i vari item) per arrivare al prodotto finito nella quantità richiesta dal piano di produzione.

Normalmente la distinta di base a sua volta si compone di una serie di altre distinte secondo un modello di rappresentazione multilivello.

In teoria si potrebbe determinare un numero potenzialmente infinito di livelli per distinte. Per eliminare questo problema i sistemi MRP possiedono un sistema di controllo interno di non ricorsività. Il termine distinta di base deriva dalla traduzione dall'inglese di "bill of material" (BOM). Generalmente contiene i seguenti items:

- materie prime;

- I componenti del prodotto finito;

- Gli assiemi (livello 1);

- I sottoassiemi (livello 2);

- I tempi di assemblaggio e collaudo sia per i componenti che per il prodotto finito (livello 0);

Il documento prodotto relativo alla distinta di base può avere diverse forme rappresentative.

Le più comuni sono ad albero rovesciato (la radice è il prodotto finito a cui si agganciano i vari item che lo compongono secondo la loro gerarchia di livello), o in forma, più semplice (e più utilizzata), tabellare.

Il “lead time” (letteralmente “tempo di attraversamento” a alternativamente “tempo di risposta”) indica il tempo necessario affinché si concluda una fase del processo produttivo.

In realtà tale concetto è applicato a tutta la filiera del valore. Si parla infatti di lead time della produzione per indicare il tempo necessario a produrre il prodotto finale, o customer lead time per valutare il tempo richiesto per soddisfare l'esigenza del cliente.

Nei sistemi MRP l'input riguarda i lead time riferiti a diversi step (approvvigionamento delle materie prime, produzione dei componenti, assemblaggio del prodotto finito).

Distinta di base e lead time sono quindi gli input più complessi (in termini di esigenza di accuratezza) dei sistemi MRP.

Il livello di accuratezza sarà infatti determinante nel grado di efficacia/efficienza dell'output del sistema nel suo complesso.

Per quanto riguarda i vantaggi derivanti dall'applicazione di un sistema MRP possiamo dire che questo consente di gestire gli impianti in modo che producano esattamente ciò che serve nel momento esatto in cui serve in modo da ottenere la massima resa possibile evitando che si verifichino dispendiose code di materiali in attesa. Inoltre il sistema consente di rispettare i tempi di consegna garantendo la massima soddisfazione possibile della clientela.

Non meno importante (soprattutto nel contesto attuale estremamente dinamico) è la possibilità di inserire nuovi ordini non pianificati ma comunque urgenti cercando di determinare il minimo disservizio al sistema produttivo.

Appare del tutto evidente come questo apporti rilevanti vantaggi economici nell'intero ciclo produttivo, attraverso l'abbattimento del livello delle scorte e portando alla riduzione dei tempi di attraversamento dei materiali e di reazione del sistema alle variazioni della domanda (esterne ed interna).

Una produzione programmata offre inoltre il vantaggio di innalzare lo standard qualitativo dei prodotti dato che il sistema consente anche controlli sistematici in tutte le fasi del processo produttivo.

2.2 Dal MRP al MRP2 e ERP

Come detto i sistemi MRP conoscono una rapida diffusione industriale negli anni 70 del 900. Appaiono subito evidenti a tutti i vantaggi che ne derivano tanto che si genera una domanda volta a richiedere l'aggiunta di nuove e più articolate funzioni agli stessi.

In risposta a questa domanda vengono elaborati dei nuovi sistemi denominati Manufacturing Resource Planning (MRP II per distinguerli dai primi sistemi MRP). In particolare le prime versioni dei sistemi MRP soffrivano di una importante limitazione: molti piani elaborati in fase di output di fatto poi non potevano essere eseguiti per mancanza di capacità produttiva.

L'*MRP II* quindi include nei suoi output la pianificazione della capacità produttiva (CRP) parallela a quella dei materiali.

In questo modo si tenta di tenere in considerazione i colli di bottiglia del sistema produttivo e di come questi colli di bottiglia interagiscono con il flusso del fabbisogno di materiali.

Il primo step di partenza è rappresentato tipicamente da un MPS provvisorio che viene successivamente corretto in modo da tenere conto dei vincoli di materiali e capacità produttiva.

Ne deriva pertanto un programma di produzione finale effettivamente eseguibile in quanto in linea con la capacità produttiva esistente.

Tra i moduli che sono stati inseriti successivamente nell'ambito dell'evoluzione verso i sistemi MRPII, si segnalano quelli destinati alla funzione di controllo dell'effettiva esecuzione della pianificazione ottenuta come output del sistema stesso.

Occorre infatti tempestivamente verificare ex post che i piani siano stati effettivamente realistici e compatibili coi vincoli del sistema produttivo.

I nuovi moduli andavano quindi ad arricchire il sistema dei controlli operativi aziendali.

Nel tempo quindi si è stratificata una complessa gerarchia multilivello in cui ogni singolo livello doveva essere capace di trasferire tempestivamente accurate informazioni al livello gerarchicamente superiore in modo da ottenere sempre migliori risultati.

Nella nuova realtà informatica la logica (push) alla base del sistema MRP rimane con un ruolo centrale, ma ad essa vengono affiancati (secondo un'architettura modulare) sistemi e funzioni che coprono diversi aspetti come il già citato modulo CRP che calcola in base agli ordini una vera e propria previsione dei carichi di lavoro che andranno a gravare sui diversi centri di produzione.

Più aumentano gli strumenti informativi a vantaggio dell'attività industriale, più appare del tutto evidente quali vantaggi deriverebbero dall'avere un sistema integrato di gestione dell'informazione che copra tutta la catena di creazione del valore all'interno di una azienda.

In risposta a questa esigenza l'industria IT a servizio dell'industria comincia a sviluppare negli anni 90 i cosiddetti sistemi ERP (Enterprise Resource Planning).

I sistemi ERP di fatto sono una evoluzione dei sistemi MRPII.

La raccolta e l'elaborazione dei dati aziendali allargata anche ai settori dell'amministrazione del personale, all'area finanza e della contabilità.

Potremmo dire che i sistemi ERP applicano un approccio olistico al trattamento dell'informazione aziendale.

La robustezza dei sistemi ERP si fonda su di un vero e proprio "paradigma" costituito da tre elementi:

- Unicità dell'informazione; all'interno della realtà aziendale esiste ora un unico database per mezzo del quale tutte le funzioni condividono le informazioni rilevanti per i loro processi di lavoro. Di fatto con l'adozione di sistemi ERP si superano tradizionali architetture software di tipo legacy ossia basate su software che utilizzano tecnologie spesso obsolete, in molti casi sviluppate internamente dalle aziende attraverso soluzioni molto personalizzate, ma non integrate;
- Modularità; l'ERP è strutturato in modo che possa pienamente fornire supporto a tutte le funzioni aziendali. Ognuna infatti è dotata di un proprio modulo disegnato in base alle specifiche esigenze informative. L'ERP quindi attraversa ed elabora tutta l'informazione all'interno dell'azienda e fornisce output personalizzate in base alle esigenze di ogni unità senza per questo violare il principio dell'unicità della base informativa;
- Il suo cardine è la prescrittività. Ciò significa vuol dire che una volta che l'ERP è implementato in tutti i suoi moduli aziendali è il sistema stesso a definire l'operatività dei processi e a gestire tutta l'informazione in modo assolutamente cogente. In altri termini...o si applica l'ERP o non si applica.

I vantaggi fondamentali dei sistemi ERP sono quindi molteplici: consentono una maggiore efficienza operativa favorendo risparmi di costo che derivano da un maggior controllo sulla gestione; il flusso di attività viene ottimizzato minimizzando il numero e la durata delle operazioni; favoriscono un miglior impiego del fattore lavoro; danno al management un set informativo più tempestivo e completo riguardo ai fatti aziendali supportando al meglio il processo decisionale.

I sistemi ERP hanno conosciuto quindi una rapida fortuna non soltanto tra le imprese industriali di medie e grandi dimensioni, ma anche in quelle di servizi e in molte realtà istituzionali.

Il mercato dei servizi ERP ha conosciuto negli anni 90 una fase di elevata contendibilità che a un certo punto ha portato all'emersione di alcune realtà di eccellenza che hanno assunto un ruolo leader nel settore come vedremo nel prossimo paragrafo.

2.3 Un caso di leadership di settore: I sistemi SAP

Un leader mondiale riconosciuto nel campo della fornitura di sistemi ERP è l'azienda SAP. SAP (Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung) è una multinazionale europea per la produzione di software gestionale che nasce in Germania nel lontano 1972 dall'idea di 5 dipendenti IBM. Nei primi anni 90 SAP si sviluppò nel settore degli ERP con un prodotto denominato SAP R/1.

Le sigle R/1 e R/2 indicavano le versioni realizzate per piattaforma Mainframe. In seguito, con la sempre maggiore popolarità delle piattaforme client-server la sigla divenne R/3. Anche il nome della piattaforma nel tempo fu modificata da SAP ERP a SAP NetWeaver e infine SAP ERP ECC.

Tutte queste piattaforme sono strutturalmente composte da moduli che integrano numerosi prodotti.

Attualmente i sistemi SAP più diffusi sono SAP/r3 e MySap. Quest'ultimo in sostanza è il SAP/R3 integrato da alcuni moduli aggiuntivi come il CRM (Customer Relationship Management), il DW (Data Warehouse) e alcune applicazioni Internet.

Le applicazioni SAP sono scritte con un linguaggio proprietario (ABAP).

Il sistema base SAP/r3 offre 11 pacchetti (FI – Financial Accounting; CO – Controlling; TR – Treasury; AM – Assets Management; PS – Project System; PP – Production Planning; MM – Materials Management; PM – Plant Management; SM – Service Management; SD – Sales & Distribution; HR – Human Resources Management; QM – Quality Management).

Alle aziende quindi vengono offerte diverse soluzioni di acquisto di moduli e sottomoduli.

Ciò da un lato consente alle imprese una scelta incentrata sui reali fabbisogni e dall'altro di ottimizzare la spesa da sostenere attraverso un sistema tariffario delle licenze anch'esso modulare.

L'ERP offerto SAP è basato su un tipo di architettura client-server in cui esiste un'unica base dati condivisa da tutti gli utenti.

Il SAP infatti è strutturato su 3 livelli:

- Database server (che si occupa della gestione del DB)
- Application server (segue la gestione di tutte le applicazioni aziendali che fanno riferimento al DB)
- Presentation server (risiede su PC dell'utente e gestisce l'interazione con le applicazioni)

Nel tempo l'azienda SAP, oltre a curare lo sviluppo del software, ha dedicato molte risorse ed energie all'implementazione di un rigoroso sistema di consulenza e progettazione dell'implementazione dei suoi sistemi all'interno delle aziende clienti.

Nell'ambito SAP infatti è stato sviluppato un dettagliato protocollo di *project planning* che si suddivide in 3 fasi:

- Organizzazione e progettazione concettuale
- Implementazione e personalizzazione
- Avviamento e messa in opera

Per realtà molto complesse tale servizio può anche essere previsto a regime.

Un punto di forza di SAP è come detto l'aver un linguaggio di sviluppo proprietario (ABAP).

Questo fa sì che eventuali necessità di riprogrammazione dei package che dovessero manifestarsi nel tempo da parte del cliente richiederebbero necessariamente l'assistenza di uno o più consulenti SAP.

Questo lega fortemente il cliente al fornitore; cosa che crea, soprattutto in ambito di istituzioni pubbliche, il timore di incorrere in un fenomeno di "vendor lock-in".

Chiaramente non si può però affermare che il successo di SAP (prima azienda produttrice di ERP al mondo per fatturato) derivi essenzialmente da questo.

I fattori chiave rimangono la capacità di costruire moduli integrabili che possono coprire tutti (o comunque quelli ritenuti critici) i processi aziendali per realtà produttive estremamente diversificate (manifatturiere, di servizi pubblici, di attività istituzionali) e l'attenzione alle fasi di progetto (attraverso un robusto e collaudato

modello di project managing) allorquando una realtà aziendale decide di dotarsi di un sistema ERP.

CAPITOLO 3

La quarta rivoluzione industriale

3.1 Lo sviluppo di SAP nel contesto attuale

Come abbiamo visto SAP diventa un fornitore leader nel segmento ERP già tra la fine degli anni 90 e i primi anni del 2000, ma per mantenere questa posizione dominante sul mercato deve aggiornare la sua offerta rispetto a una esigenza crescente da parte delle aziende non solo industriali: l'esigenza di gestire in modo rapido, efficiente ed economico basi dati sempre più vaste ed interconnesse. Molte aziende (sia manifatturiere che di servizi) infatti hanno la necessità di operare su una scala e una variabilità del set informativo che oggi viene definita "big data". Per rispondere a tale esigenza la SAP nel 2005 ha sviluppato un Database proprietario chiamato HANA. La creazione del Database è passata attraverso l'acquisizione di tecnologie sviluppate esternamente come il motore di ricerca TREX (motori di ricerca column-oriented), P*TIME (piattaforma OLTP in-memory), e MaxDB. Parte dello sviluppo del sistema è stato poi condotto attraverso alcune partnership con la Hasso Plattner Institute e la Stanford University. Tutta l'architettura del database è pensata in modo da consentire la gestione di un numero elevatissimo di transazioni e permettere elaborazione di query complesse nella stessa piattaforma. La sigla utilizzata sta a indicare *SAP High-Performance Analytic*

Le caratteristiche principali del Database **SAP HANA** sono 8:

- 1) Per quanto riguarda l'alimentazione HANA è un DB del tipo "in-memory" database; ossia tutte le transazioni sono lette e scritte direttamente nella memoria
- 2) Tutti i dati sono strutturati e organizzati per colonne. Rispetto ad una strutturazione per righe questa modalità consente una migliore compressione dati e quindi aumenta la velocità di elaborazione
- 3) Le CPU che compiono le elaborazioni operano in "parallelo": Ciò consente un miglior workload elaborativo;
- 4) L'attività di calcolo avviene per "aggregazione dinamica": il calcolo viene pertanto effettuato in memoria in "runtime"
- 5) Il sistema consente l'analisi in tempo reale dei dati mano a mano che vengono acquisiti;
- 6) Il sistema è basato su un principio di "*Non rindondanza*": In condizioni ottimali ciò consente una velocità di lettura migliaia di volte superiore ai database standard
- 7) Scalabilità in Cloud: sono stati sviluppati degli specifici add_ons (di cui si parlerà in seguito) che consentono di operare in cloud computing;
- 8) Il sistema permette analisi predittive e Machine Learning grazie anche alla capacità real time della gestione dei dati processati: è possibile effettuare analisi predittive con integrazioni con tecnologie di data science (R, Python).

La costruzione di efficace ed efficiente Database in grado di processare in tempo reale una mole enorme di dati e transazioni non è stata l'unica sfida affrontata dalla SAP per mantenere e consolidare la leadership nel mercato dei sistemi aziendali. Lo sviluppo successivo che il mercato richiedeva era appunto la portabilità del sistema stesso in una architettura cloud¹. Ma, in termini generali, quali sono i vantaggi del Cloud per un'azienda e perché stanno progressivamente scalzando i sistemi IT tradizionali?

¹ In informatica con il termine inglese cloud computing si indica un paradigma di erogazione di servizi offerti on demand da un fornitore ad un cliente finale attraverso la rete Internet (come l'archiviazione, l'elaborazione o la trasmissione dati), a partire da un insieme di risorse preesistenti, configurabili e disponibili in remoto sotto forma di architettura distribuita

Un sistema Cloud si contraddistingue per alcuni vantaggi che possono essere così identificati:

- Scalabilità; ogni azienda oggi si trova ad operare anche al suo interno in contesti molto spesso differenziati. Un approccio cloud consente di ottimizzare l'impiego delle risorse informate pagando solo per quello che effettivamente si usa nel momento in cui serve;
- Riduzione dei costi; l'approccio è appunto quello del "pay-per-use". Anche un'azienda di piccole dimensioni ad esempio può avere accesso a sistemi e servizi avanzati senza sostenere costi di installazione e implementazione;
- Sicurezza; I più recenti servizi in cloud hanno sviluppato robusti sistemi di integrità e sicurezza dei dati sia nel senso di continui backup che di protezione crittografica da attacchi esterni;
- Prossimità ai paradigmi dell'industria 4.0; La Boston consulting group ha recentemente stilato una lista delle "9 tecnologie abilitanti" all'industria 4.0. I sistemi di cloud computing sono appunto annoverati tra queste.

E' nato quindi sulla scorta di queste nuove e pressanti esigenze il SAP HANA Cloud Services. La piattaforma è congegnata in modo da combinare tutte le diverse funzionalità di gestione del Database e di analisi dei dati stessi in modo da permettere al cliente di archiviare, elaborare, gestire e impiegare i dati raccolti anche in grandi volumi senza investire in costose e difficilmente gestibili infrastrutture hardware. Il sistema sta conoscendo un notevole successo presso l'industria manifatturiera perché consente una notevole flessibilità e adattabilità alle necessità aziendali. All'industria di piccole dimensioni ad esempio non sono richieste costose soluzioni iniziali di implementazione. Il Datawarehouse può ad esempio essere successivamente ridimensionato al crescere delle esigenze di archiviazione ed elaborazione di dati. In buona sostanza il sistema ridisegna la sua size al mutare dell'azienda cliente. In un contesto di elevata dinamicità dei mercati una soluzione del genere appare ottimale rispetto ai bisogni delle aziende.

3.2 Dall'informatizzazione alla digitalizzazione dei processi industriali

Come abbiamo visto già a partire dai primi anni 60 del 900 si è assistito a una rapida diffusione di tecnologie informatiche all'interno dei processi produttivi grazie alle possibilità di calcolo sempre più potenti offerte dagli elaboratori elettronici. Per molto tempo però tali tecnologie sono state viste come "supporto" di una produzione in cui la componente meccanica e/o umana era in realtà ancora ampiamente prioritaria. Nel frattempo i sistemi si sono fatti sempre più "evoluti" e le reti sia aziendali che pubbliche si sono sviluppate enormemente e il mondo produttivo in anni recenti ha cominciato a sperimentare a vari livelli quella che viene definita "trasformazione digitale". Il fenomeno della trasformazione digitale ormai coinvolge tutte le aziende non solo quelle manifatturiere e va di pari passo con i cambiamenti sociali che derivano dalla sempre più capillare presenza della digitalizzazione nella quotidianità di ognuno di noi. Innanzitutto è utile dare una prima definizione del concetto di trasformazione digitale. Volendo declinare tale concetto alle diverse realtà aziendali diciamo che i sistemi di gestione non possono non beneficiare delle opportunità che la Digital Transformation sta dando a tutti i livelli. In termini pragmatici Digital Transformation significa razionalizzare i processi aziendali attraverso la riduzione degli errori umani e delle ridondanze e garantire un maggior livello di controllo sui processi stessi da parte del Management. In buona sostanza è la via principale oggi per aumentare l'efficacia e l'efficienza dell'attività produttiva. Nonostante questi indubbi vantaggi nella realtà operativa aziendale non è raro riscontrare fenomeni di resistenza ai cambiamenti indotti dal processo di digitalizzazione. Ciò è normalmente dovuto a un livello ancora piuttosto basso di cultura digitale e a resistenze anche legate al profilo generazionale che in molti casi favorisce una certa resistenza rispetto ai cambiamenti.

Al netto però di queste frizioni è indubbio che allo stato attuale il processo verso la digitalizzazione è irreversibile. A un certo livello di diffusione non si parlerà solo infatti di conseguimento di un vantaggio competitivo sul mercato, ma di sopravvivenza stessa di una azienda. La Digital Transformation poi travalica il mondo delle aziende industriali e sta coinvolgendo la vita e l'attività delle pubbliche amministrazioni e dei privati cittadini.

Da un punto di vista aziendale il processo di digitalizzazione può essere scomposto in 6 passaggi:

- **Automazione:** il lavoro compiuto attraverso l'intervento manuale umano viene progressivamente sostituito da quello effettuato da macchine. Questo consente guadagni in termini di efficienza e soprattutto di riduzione degli errori.
- **Informatizzazione:** la gestione dell'informazione diventa sempre di più un centro importante della realtà aziendale. Questa è tanto più efficiente, completa ed integrata quanto più è gestita attraverso funzioni informatiche evolute. Migliora in modo decisivo la governance aziendale e la resilienza rispetto ai cambiamenti del contesto di riferimento.
- **Dematerializzazione:** Sempre con riguardo alla gestione dell'informazione all'interno dell'azienda, il fatto di trasformare i supporti fisici ad uno stato digitale ha consentito di condividere e integrare l'informazione stessa a un livello fino a poco tempo fa
- **Virtualizzazione:** i software di ultima generazione si basano sul passaggio da risorse fisiche a risorse logiche che possono agevolmente essere gestite in modo accentrato dal management attraverso un unico cruscotto
- **cloud Computing:** Queste tecnologie offrono oggi l'immenso vantaggio di spostare le risorse dell'infrastruttura hardware e software verso l'esterno. Ciò rende più economico e flessibile l'utilizzo di queste risorse che diventano scalabili e adattabili alle esigenze aziendali che oggi possono essere estremamente variabili nel tempo e nello spazio.
- **Mobile:** I dispositivi mobili (smartphone, tablet, etc.) offrono un grande potenziale di incremento rispetto alla produttività del fattore lavoro. Questo diventa infatti molto più flessibile grazie alla possibilità di operare in qualunque momento e da qualunque.

I vantaggi della digitalizzazione saranno tanto maggiori quanto più i suoi paradigmi saranno acquisiti con approccio integrato a 360 gradi. In molte realtà aziendali, anche di una certa evoluzione, ancora sopravvivono processi (anche di una certa criticità) gestiti attraverso soluzioni di informatica d'utente scollegati dal resto del set informativo aziendale (si pensi ad esempio all'ancora diffusissimo ricorso a soluzioni basate sul pacchetto OFFICE). Questo comporta ridondanze, rischio di perdita di dati e mancanza di integrazione. Per passare invece efficacemente alla completa digitalizzazione dei processi aziendali

occorre appunto preventivamente mappare gli stessi e avere esatta contezza degli input, degli output, delle risorse coinvolte e dell'interconnessione con gli altri processi. Attraverso la mappatura dei processi si può arrivare infatti a definire puntualmente quale sono le risorse digitali necessarie e sviluppare un efficace piano di digitalizzazione. Come detto oggi sono disponibili servizi innovativi (come ad esempio il citato cloud computing) che offrono soluzioni disegnate sulle specifiche esigenze dell'azienda contenendo enormemente i costi legati alla implementazione "on site" di infrastrutture tecnologiche. La via della digitalizzazione è quindi offerta a tutti: Grandi e piccole realtà industriali e soprattutto è offerta in modo flessibile, ossia secondo una modalità in grado di adattarsi prontamente ai mutamenti di contesto esterno ed interno.

3.3 La smart factory

Con le tecnologie oggi a disposizione è già possibile avviare una linea di produzione da remoto tramite un semplice dispositivo mobile (anche un normale smart phone). È oggi anche possibile (per molte linee di prodotto) creare un articolo personalizzato secondo le specifiche del cliente, anche questo da remoto e a costi molto più bassi rispetto a solo 4 o 5 anni fa. Questo modo di concepire in modo del tutto nuovo la produzione industriale viene definito quarta rivoluzione industriale. Siamo appena agli inizi, ma queste tecnologie, combinate con i rapidi progressi nel campo dell'intelligenza artificiale e del Machine Learning sono inevitabilmente destinati a cambiare radicalmente i paradigmi della produzione industriale.

I punti cardine di questa ennesima rivoluzione tecnologica ed economica sono rappresentati dall' internet delle cose (Internet of Things – IoT) dalla interconnessione, anche a livello planetario, delle macchine (e sempre di più delle persone con le macchine) e la gestione di un flusso enorme e continuo di informazioni (Big Data). Tutto questo sta portando a una nuova realtà industriale in cui tutte le fasi del processo di lavorazione e creazione del valore (dalla progettazione alla acquisizione dei materiali fino ad arrivare alla consegna del prodotto finito) saranno gestite in rete in forma totalmente digitale. che si trasferiscono nelle fasi di progettazione, produzione, acquisizione materiali, manutenzione dei macchinari e trasporto dei prodotti al cliente finale: una catena

del valore completamente digitalizzata ed interconnessa in rete. Oggi per identificare il risultato finale di tale processo si utilizzano sempre più frequentemente i termini di Industry 4.0 o Smart Factory. Il primo è stato coniato da un progetto del Governo Tedesco. La Germania, con grande visione strategica, ha infatti investito 40 miliardi di euro l'anno fino al 2020 per la promozione della digitalizzazione della produzione industriale. Il secondo (Smart Factory) individua la declinazione pratica dei concetti introdotti dalla Industria 4.0 che si cala nel contesto operativo della produzione industriale stravolgendo il modello di stabilimento.

Questo processo prende spunto dalla disponibilità di quelle tecnologie definite col termine enfatico di "disruptive technology", ossia quegli strumenti oggi ampiamente disponibili che di fatto sono in grado di modificare radicalmente il concetto stesso di produzione. Si tratta dell'automazione spinta, dell'impiego di intelligenza artificiale, di realtà aumentata (in grado di ridisegnare ad esempio la fase di progettazione), dell'impiego di nuovi materiali e dell'uso dei cosiddetti "Big Data". La parola chiave è "interconnessione". Ogni fase della catena di creazione del valore è in tempo reale connessa alle altre. Ciò conferisce un livello di flessibilità e di riduzione delle inefficienze assolutamente impensabile fino a pochi anni orsono.

Abbiamo ampiamente illustrato i vantaggi di questa trasformazione. Ovviamente esistono dei rischi specifici. Un sistema che sia totalmente automatizzato e distribuito presenta il rischio di poter subire attacchi informatici. Questo rischio diventa forse il rischio preminente di natura gestionale nella nuova realtà. Aumenta quindi l'investimento nella sicurezza informatica, così come il ricorso a forme di copertura assicurativa specifiche. Nonostante questo si prevede una rapida diffusione in campo industriale del concetto di Smart Factory.

La Smart Factory deve la sua nascita alla possibilità odierna di incontro e interazione tra luoghi e oggetti virtuali e realtà fisiche. Attività come l'intelligenza artificiale, la comunicazione e la condivisione delle informazioni e l'apprendimento automatico possono (senza vincoli spaziali o temporali) essere trasmesse a macchine (o robot) in grado di attivarsi nella fase realizzativo-produttiva) con un intervento umano alquanto ridotto. In realtà, contrariamente a quanto intuitivamente potrebbe far pensare la terminologia in uso, al centro di un

sistema di smart factory c'è la persona. Infatti la flessibilità dell'utilizzo delle risorse proprio di questo tipo di tecnologie consente di ritagliare l'ambiente di lavoro proprio sulle esigenze specifiche del singolo individuo esaltandone anche le sue competenze professionali, le sue conoscenze (sempre di più connesse con quelle di altri individui) e i suoi ambiti di ideazione e creatività. Anche i luoghi e i tempi di lavoro possono in larga parte essere personalizzati su esigenze specifiche contribuendo a un miglior bilanciamento tra vita privata e vita lavorativa.

Tra le peculiarità del concetto di smart factory poi dobbiamo annoverare la maggiore flessibilità degli assetti produttivi. Dobbiamo immaginare come oggi il consumatore (inteso anche come consumatore digitale) abbia un sempre maggior potere di controllo sulla catena del valore. Ciò fa sì che le imprese industriali si trovino a dover fronteggiare una domanda finale sempre più variegata e soprattutto variabile in breve lasso temporale. Tutto questo impone strutture produttive in grado di adattarsi molto rapidamente (e a costi contenuti) a repentini cambiamenti del contesto di riferimento. Le macchine addette alla produzione oggi possono essere assistite da software basati su forme di intelligenza distribuita e possono prendere decisioni in tempo reale secondo specifiche elaborate rapidamente da un sistema di più alto livello. Questo consente un rapido adattamento a nuove condizioni di domanda o di produzione che dovessero manifestarsi nel contingente. Tutti i fattori produttivi coinvolti nel processo di creazione del valore (macchine, persone, flussi di informazione) sono completamente interconnessi e integrati da una rete informatica in modo che ogni necessità di verifica e realizzazione di un riposizionamento dell'assetto produttivo possa essere svolta in tempi rapidi e alle migliori condizioni di costo possibile. Il sistema stesso nel suo complesso nasce quindi per rispondere alla sempre maggiore esigenza di flessibilità degli assetti produttivi. Un altro concetto chiave è quello appunto di integrazione. È normale che all'interno dell'azienda possano coesistere piattaforme specifiche sviluppate appunto per esigenze peculiari. È però altrettanto vitale poter gestire tutta l'informazione in modo del tutto integrato (in senso sia verticale che orizzontale). Diventa fondamentale quindi impiegare standard sempre più aperti che consentano una continua condivisione delle informazioni che si generano in qualsiasi punto o livello della realtà aziendale.

Da un punto di vista operativo una smart factory è uno stabilimento (inteso sia in senso fisico che virtuale) in cui tutti i componenti e gli oggetti della catena produttiva hanno una loro rappresentazione virtualizzata. Ogni oggetto virtuale poi è connesso con una macchina fisica e gli fornisce in tempo reale tutte le istruzioni necessarie per portare avanti l'attività produttiva. Le fasi di individuazione della domanda di mercato, di progettazione del prodotto, dell'assemblaggio (fino ad arrivare ipoteticamente alla consegna) sono gestite in modo integrato per lo più in remoto secondo un assetto che può essere variato in tempi brevi secondo le mutate esigenze manifestate dal mercato. Tutto ciò riduce i costi e soprattutto migliora la resilienza dell'azienda gestendo al meglio il ciclo di vita del prodotto in un contesto di mercato (come quello odierno) in rapida e continua evoluzione.

CAPITOLO 4

Parti coinvolte nel progetto SAP

ICM.S: società di consulenza IT

ICM.S è una affermata società di consulenza e servizi professionali che offre alle aziende soluzioni informatiche e supporto specialistico basati sulla tecnologia e sul software gestionale SAP nella sua configurazione più estesa.

Business Partner, Service Partner, Rivenditore e Implementatore di SAP dal 1997, ICM.S è classificato PLATINUM per business, risorse e competenze e si distingue tra gli operatori ERP per il successo dei progetti realizzati in collaborazione con i propri clienti e per il continuo rinnovamento dell'offerta, in linea con le tecnologie e le soluzioni di ultima generazione.

Storia ed evoluzione nel panorama SAP Italiano:

Il giorno 1 Agosto 1997 viene costituita a Treviso la società ICM.S S.r.l..

ICM.S “esordisce” così in un mercato ancora poco sviluppato ed esplorato nel panorama Italiano, prefissandosi una sfida molto impegnativa e dai tratti quasi pionieristici: sviluppare e certificare, con lo slogan “La forza delle idee, il piacere di realizzarle”, diverse soluzioni mySAP per la piccola e media impresa, rendendo così l'offerta SAP scalabile ed adatta al tessuto Industriale Italiano costituito in gran parte da PMI.

Contrariamente all'iniziale diffidenza, che vede SAP come un Software esclusivamente applicabile a contesti industriale di grandi dimensioni e molto strutturati, si registra fin da subito un gran successo nella vendita di licenze SAP e consolidamento nei servizi.

Fino ai giorni odierni, la società prosegue sullo stesso trend positivo, che culmina con il riconoscimento di ICM.S al primo posto tra i partner SAP ed il conseguente premio S/4 HANA champion.

ICM.S, grazie alla sua esperienza e alle soluzioni specifiche della piattaforma SAP, è in grado di supportare il rinnovamento del sistema informativo e dei processi gestionali sia della grande sia della piccola e media impresa.

SERVIZI OFFERTI:

Dal 1997 ad oggi ICM.S ha consolidato la sua reputazione sul mercato SAP grazie alle molteplici esperienze condivise con i propri clienti, sia a livello nazionale sia internazionale.

ICM.S fornisce alle aziende servizi qualificati di:

- Consulenza direzionale
- Definizione roadmap di evoluzione dei processi e trasformazione digitale:

Nell'ambito della consulenza direzionale, ICM.S ha effettuato significativi interventi di disegno strategico e revisione del sistema informativo, collaborando con il Core Team e con interlocutori centrali di grandi gruppi esteri.

- Consulenza applicativa: esperienza e best practice di processo per industry
- Consulenza tecnologica sull'evoluzione delle nuove piattaforme
- Integrazione di software complementare e di applicazioni esterne con i prodotti standard
- Change management e formazione del personale
- Assistenza: Servizi continuativi AMS applicativi e sistemistici

Friulsider: fixing factory

E' una fixing factory leader di settore, con oltre 50 anni di know-how e una forte propensione all'avanguardia progettuale e produttiva.

Ciò si esplicita nell'approccio che Friulsider ha sempre adottato fin dagli albori della sua storia. L'azienda, fondata nel 1966 ed entrata a far parte nel 2008 della holding francese Etanco, cerca di soddisfare le richieste del mercato, anticipandone dove possibile i trend, con dei fisaggi rigorosamente all made in Italy.

L'azienda dispone di un reparto progettazione CAD 3D e di un laboratorio test attrezzato per l'intera procedura ETA su ogni tipologia di supporto, ma anche di 120 impianti produttivi per 4 linee di prodotto che sono:

I processi aziendali più rilevanti di Friulsider sono:

PRODUZIONE DI METALLO

Una produzione totale annua pari a 4.000 tonnellate di metalli come acciaio al carbonio, acciaio inox A2 e A4, ottone e alluminio.

Friulsider gestisce internamente tutte le lavorazioni del metallo:

- - stampaggio a freddo di ancoranti metallici come bulloneria di ancoraggio, normata e speciale
- - stampaggio di lamiera per fascette di espansione per fissaggi passanti, corpi tubolari per ancoranti metallici, rondelle e componenti

- - produzione completa di viti autofilettanti e autoperforanti, autoperforanti bimetal, e viti speciali su disegno del Cliente

STAMPAGGIO A INIEZIONE

Le attività di stampaggio a iniezione di Friulsider raggiungono una produzione totale annua di 600 tonnellate. Il processo automatico di iniezione della plastica può avvenire anche in assenza di presidio e permette la lavorazione di materiali come il Nylon PA6, PA6.6 e il Polipropilene PP.

ASSEMBLAGGIO

Friulsider dispone di avanzati impianti per l'assemblaggio automatico di tutti gli ancoranti leggeri, mediopesanti e pesanti, completi di sistema di controllo della qualità automatico in linea.

CONFEZIONAMENTO

Le operazioni di confezionamento vengono eseguite mediante linee di processo di packaging completo dal prodotto al magazzino. L'imballaggio dei blister avviene in modo completamente automatico. La flessibilità del sistema di confezionamento permette il kitting e l'adattamento a qualsiasi formato, anche per piccoli lotti di produzione o Private Label.

LOGISTICA

Il magazzino Friulsider si compone di oltre 12 mila posti pallet ed è dotato di sistema voice picking e bar code ottimizzato che consente di gestire le consegne a oltre 3.500 partner in tutto il mondo in modo rapido ed efficiente.

CAPITOLO 5

Progetto ERP: obiettivi e Management

5.1 Definizione di un progetto ERP e obiettivi

Lo scopo di un progetto SAP è quello di implementare il software ERP all'interno di un'azienda per assicurarne la gestione completa. La difficoltà sta nel far coincidere le funzionalità disponibili "a standard" nel software con le esigenze e le aspettative dell'azienda. Ciò implica, in particolare, il rispetto e l'adattamento ai processi aziendali esistenti.

L'implementazione di un sistema ERP è un processo articolato che, a seconda della tipologia, influenza tempi, costi e qualità nella realizzazione.

In base all'oggetto dei progetti da realizzare si possono verificare due diverse situazioni:

- il cambio di release del sistema già presente;
- l'implementazione di un nuovo sistema;

Nel caso di Friulsider si tratta di una sostituzione del sistema ERP legacy in favore di SAP.

Sotto il profilo delle modalità di implementazione si avranno:

- serial implementation (i singoli moduli del sistema ERP vengono installati per fasi successive);
- Big Bang (si tratta dell'esatto contrario della modalità precedentemente descritta);

Per quanto riguarda Friulsider è stata adottata la modalità di implementazione "Big Bang".

5.2 Project Management e Gestione del cambiamento

La scelta di implementare un nuovo sistema informativo si colloca all'interno delle attività strategiche aziendali.

Ciò nonostante è un processo che interessa tutti i livelli ed aree aziendali, dall'Amministrazione agli operatori di magazzino, dunque senza un coinvolgimento capillare di tutte le risorse aziendali ed un coordinamento di queste, la complessità aumenta esponenzialmente.

Molti sono i progetti che hanno visto lievitare enormemente i costi rispetto a quanto definito in sede di budget anche e soprattutto a causa di uno scorretto Project Management e un' inadeguata gestione del cambiamento.

Il cambiamento di un sistema ERP può far nascere situazioni molto difficili che, in alcuni casi, possono anche sfociare nel boicottaggio del progetto stesso. La reazione iniziale delle persone di fronte al cambiamento è spesso di rifiuto,

spesso si trova da parte delle persone che non riscontrano cambiamenti positivi immediati nelle proprie mansioni quotidiane poiché scarsamente abituati a ragionare in logica di process.

Difatti le aziende sono normalmente organizzate per funzione e non sono abituate a ragionare in logica di processo. Le funzioni e i processi sono due categorie concettuali diverse. Le funzioni sono infatti un insieme di uomini e di

mezzi necessari allo svolgimento di attività della stessa natura. Il processo, invece, rappresenta un insieme di attività che vengono svolte all'interno dell'azienda e prevedono la trasformazione di risorse (input) in un prodotto finale destinato a utenti interni o esterni. I processi sono trasversali rispetto alle funzioni.

5.3 Ruoli e persone coinvolte nel progetto

Per la buona riuscita di un progetto è quindi indispensabile procedere nella sua organizzazione partendo in particolare dalla definizione di ruoli e di competenze delle persone interne ed esterne (consulenti - manager) coinvolte.

L'elemento centrale è rappresentato dal gruppo di progetto al cui interno vengono coinvolte persone delle diverse funzioni, sia interne all'azienda cliente che consulenti. Queste sono coordinate da due figure "simmetriche", un PM interno, che, soprattutto nelle PMI, è normalmente rappresentato dal Manager IT, e un PM esterno, direttamente responsabile dei Consulenti coinvolti nel progetto.

I compiti del responsabile di progetto esterno vanno dalla scelta delle persone da coinvolgere, alla gestione degli "aspetti politici del progetto" (conflitti

interfunzionali). Sono quindi indispensabili sia capacità diplomatiche che una forte volontà per gestire i conflitti non appena questi si presentano.

Il Team di progetto è suddiviso e organizzato, ricalcando la struttura di SAP, per Moduli Funzionali.



All'interno della struttura responsabile di ogni Modulo Funzionale si trovano:

Attori interni

- TL – Team Leader (Dirigente di funzione)
- PO – Process Owner (Responsabile di funzione coinvolto nel Team di implementazione. Può coincider con il TL.)
- KU – Key Users (utenti operativi coinvolti nei Team di implementazione)
- EU – End Users (altri utenti operativi che saranno formati dai KU)

Partecipano sia i responsabili di funzione che svolgono soprattutto attività di tipo progettuale – procedurale (PO e KU) sia alcuni utilizzatori finali (EU) che dovranno verificare l'efficacia e l'efficienza dal punto di vista operativo delle soluzioni proposte.

Attori esterni

- PMO – Assistente al PM e Responsabile di Modulo
- BC – Business analysts SAP esterni (consulenti)
- BT – Technical analysts SAP esterni (consulenti)

Il “Business analyst” analizza i flussi aziendali attuali, ne individua le criticità, le differenti casistiche, traducendo il tutto in un modello di business astratto e algoritmico.

Quindi dà il via alla sua attività principale: personalizzare la rispettiva area di business e assicurarsi che il sistema reagisca nel modo desiderato, secondo i vincoli del caso d'uso richiesto.

Si preoccupa inoltre che venga impartita una formazione adeguata agli utenti, che il sistema sia più “User Friendly” possibile, che funzioni adeguatamente e che i vari flussi di business sia completi, corretti e stabili.

Infine funge anche da tramite tra il cliente e il “Technical analyst”.

Il Technical analyst entra in gioco quando lo Standard SAP non riesce difatti a coprire le esigenze espresse dal cliente. Dunque diviene per forza necessario uno sviluppo a livello di codice ABAP vero e proprio.

CAPITOLO 6

Implementazione di SAP

Verrà trattato ora il core content del progetto di implementazione SAP partendo da una base dati di un gestionale già esistente.

Il tutto con particolare focus sul modulo della Programmazione della Produzione (PP) e delle sue integrazioni con le altre funzioni aziendali.

6.1 Metodologia ASAP e Fasi Progettuali previste

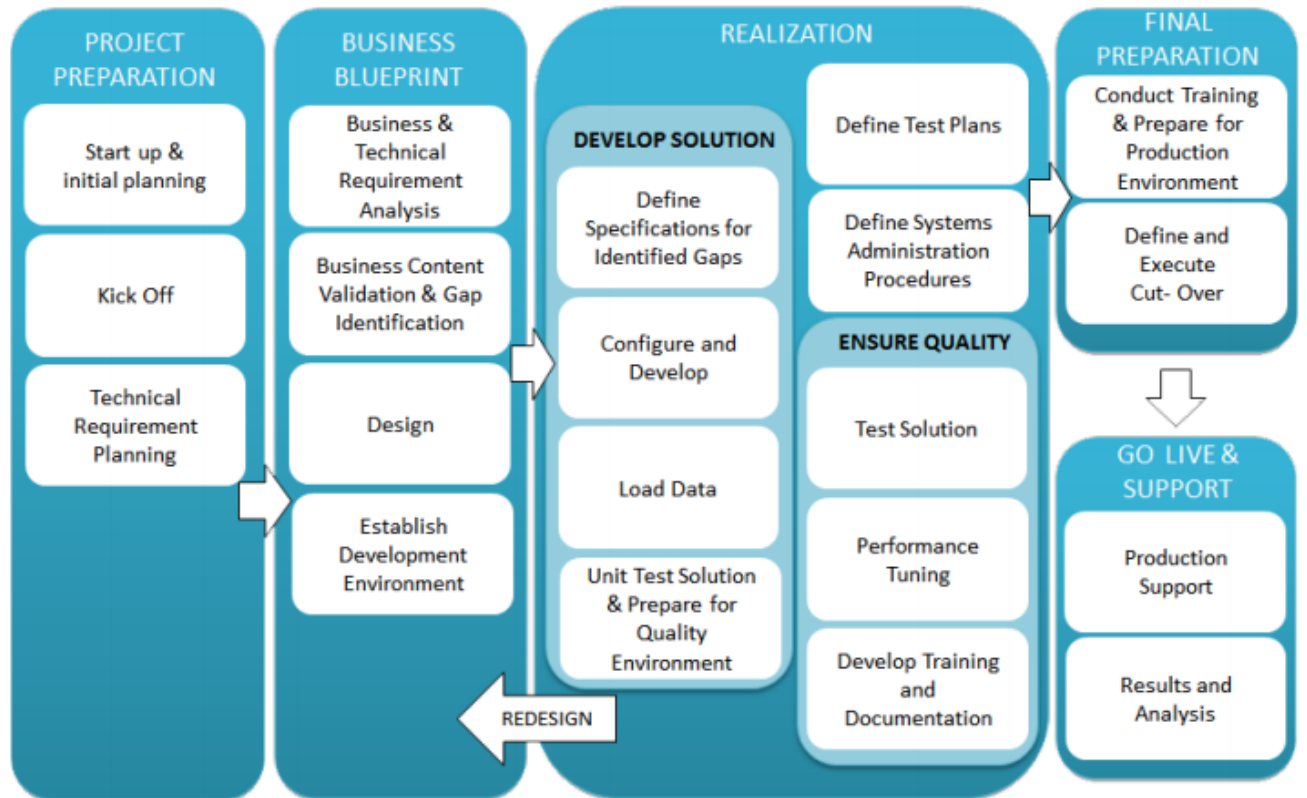
Il modello progettuale utilizzato dall'associata per implementare Sap all'interno di tale realtà è quello dell' Accelerated Sap, soluzione finalizzata a:

- Ridurre i tempi richiesti dall'implementazione per l'avvio produttivo
- Ottimizzare l'utilizzo delle risorse del cliente e di SAP
- Garantire qualità e trasferimento di know how durante il processo d'implementazione
- Fornire al cliente un modello di lavoro che può essere adottato per ogni successiva integrazione SAP

Il modello ASAP distingue in un progetto SAP cinque fasi distinte:

1. Project Preparation
2. Business BluePrint
3. Realization
4. Final Preparation
5. Go Live and Support





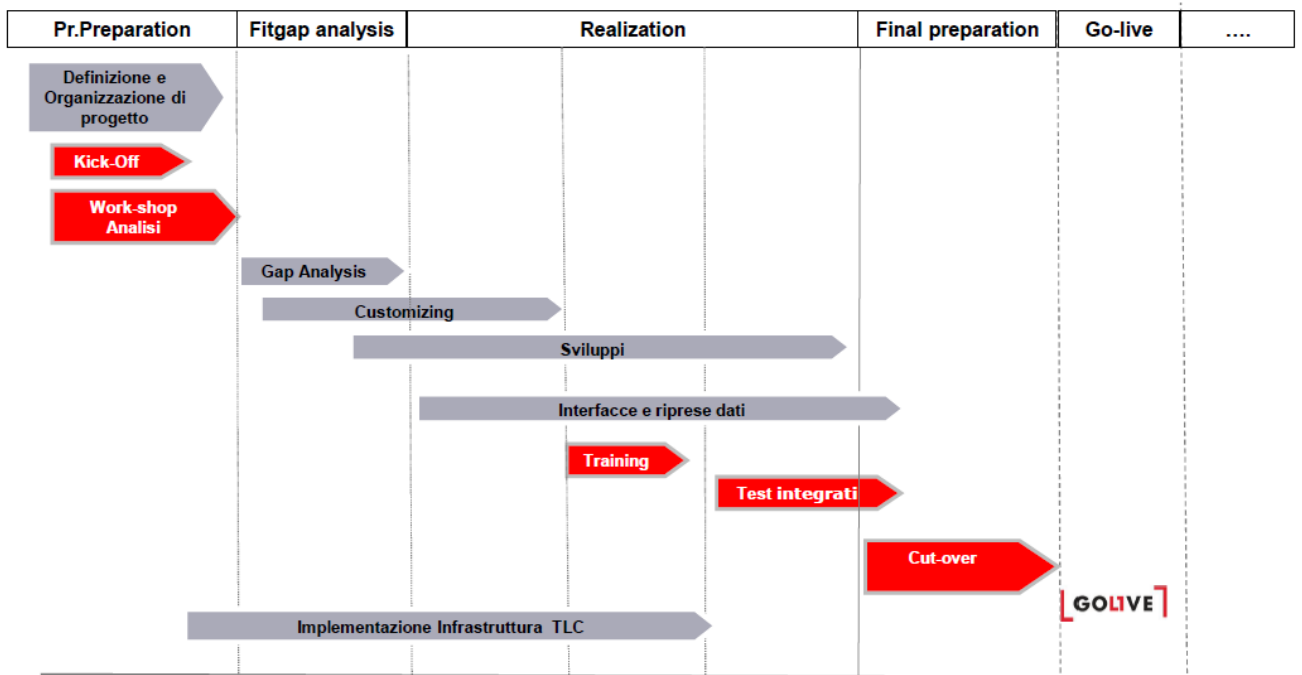
6.2. Project Preparation:

La fase iniziale è la presentazione del mondo aziendale ai consulenti e viceversa. Un' analisi dell'organizzazione, dei flussi informativi, della struttura funzionale, delle persone e delle relative mansioni. Si definisce un metodo di lavoro e comunicativo intra ed extra aziendale e gli obiettivi di medio/lungo termine. Questa fase risulta critica in quanto può tradursi in un progetto di successo, oppure in un progetto senza fine e scopo condiviso.

OUTPUT:

- Definizione degli obiettivi di progetto

- Definizione della strategia di implementazione e degli standard di implementazione
- Pianificazione preliminare del progetto considerando la sequenza delle attività, la disponibilità delle risorse, budget, staff del gruppo di lavoro
- Formazione del gruppo di progetto
- Disegnare l'architettura del sistema, il corretto dimensionamento hardware, si installano i sistemi SAP di sviluppo e se ne verifica il funzionamento
- Effettuazione Kick-off meeting coinvolgendo tutti i membri del gruppo di progetto



6.3. Business Blueprint

Lo scopo di questa fase è di predisporre la Business Blueprint, che è il documento di dettaglio dei risultati conseguiti nelle riunioni di raccolta dei requisiti applicativi.

È una descrizione dettagliata dei processi aziendali e di come verranno gestiti in SAP. È un documento di implementazione chiave, poiché mette nero su bianco tutte le impostazioni e configurazioni di base per adattare l'ERP alle esigenze dell'azienda.

Fra le attività demandate in questa fase al processo di project management c'è anche l'identificazione delle eventuali esigenze di re-engineering, riconfigurazione dell'organizzazione o dei processi dipendenti dalle opportunità evidenziate dall'avvento di SAP.

D'altra parte permette di identificare le esigenze di sviluppo che potrebbero comportare la necessità di uno sviluppo fuori dalla standard, report customizzati, add-on o work-flow particolari.

Durante la fase di Business Blueprint si consegue in aggiunta:

- la revisione degli obiettivi originali del progetto definiti nella fase di preparazione del progetto;
- la definizione del contesto della Baseline di progetto intesa come configurazione obiettivo del sistema SAP che corrisponde ad almeno l'80% degli obiettivi di business;
- la revisione della pianificazione del progetto: lo scopo di questa attività è di pianificare le attività supplementari e ausiliarie al processo di realizzazione delle applicazioni, di ripianificare quelle specifiche di fase e di programmare in dettaglio quelle inerenti alle fasi successive.

Una Blue Business Print SAP ben definita funge da base per un'implementazione di successo del sistema. Definisce un numero di attività, flussi, milestones e risultati attesi.

6.4 STRUTTURA E CONTENUTI PRINCIPALI DELLA BBP

6.4.1 Master data della Pianificazione della Produzione in SAP

Specifiche Tecniche e modello AS IS/TO BE

La Business Blueprint ha soprattutto una valenza “tecnica” per il team di Implementazione, poiché definisce i risultati attesi dal cliente in termini di:

- Definizione struttura organizzativa della Gestione delle Anagrafiche in SAP
- Flussi e Specifiche funzionali che potrebbero richiedere sviluppi customizzati
- Strumenti necessari per la reportistica richiesta
- Definizione delle interfacce con sistemi extra SAP

Il modello seguito è sempre un paragone tra:

AS IS: come viene gestito un flusso/funzione aziendale nell'attuale sistema gestionale

TO BE: come si vorrà gestirlo in SAP

Definizione delle Anagrafiche in SAP

Il primo output della fase di analisi di un progetto SAP, è quello di definizione dei dati Anagrafici, e di come verranno gestiti all'interno del processo di Master Data Management (Master data management (MDM) Dove Master data management (MDM) è appunto un processo aziendale continuo, in cui business e IT lavorano insieme per garantire l'uniformità, l'accuratezza, la gestione, la coerenza semantica dei dati anagrafici dell'impresa nel sistema ERP che si andrà ad implementare.

Infatti in SAP, così come in tutti i sistemi ERP, si possono distinguere due macro categorie di dati:

Master data – Dati creati e gestiti in maniera centralizzata, validi per tutte le applicazioni. Rimangono costanti per un periodo più lungo possibile di tempo, e revisionati/monitorati con cadenza regolare. Contengono informazioni che sono sempre necessarie allo stesso modo.

I dati anagrafici sono il tipo di dati senza i quali nessuna transazione può essere implementata, poiché forniscono informazioni dettagliate sugli elementi principali che interagiscono nell'elaborazione e sono quindi obbligatori per ogni impresa.

Transactional data – Sono dati per l'appunto "transitori", che sono associati e che caratterizzano un preciso processo di business in un preciso momento

Sono documenti commerciali relativi alle transazioni quotidiane, che vengono creati sulla base dei dati anagrafici, ad es. un ordine di produzione

Definizione di transazione in SAP:

È un'elaborazione delle informazioni divisa in singole operazioni elementari. Una transazione può avere esito positivo o negativo come unità; mai può essere parzialmente completata. SAP utilizza una definizione simile. La transazione è un'unità che consiste in uno o più passaggi della finestra di dialogo che guida l'utente attraverso dynpros (schermate di input). Se completata correttamente, la transazione impegna le modifiche apportate, in caso contrario vengono ripristinate tutte le modifiche. In un millennio precedente SAP ha assegnato una parola chiave a ciascuna transazione. Si chiamava Transaction Codes (T-Code). Con l'introduzione di T-Codes gli utenti sono stati in grado di avviare la transazione immettendo il codice nel campo di comando nella GUI che era molto più veloce della navigazione nella struttura dei menu.

Analisi delle anagrafiche di produzione

Innanzitutto è necessario definire una struttura a livelli organizzativi, di validità dei dati Anagrafici.

La struttura gerarchica, per cui determinati dati anagrafici rilevanti per la produzione, sono validi o meno, viene definito Plant in SAP.

Il plant è il livello organizzativo responsabile, all'interno della società, delle funzioni di pianificazione, produzione, approvvigionamenti dei materiali e manutenzione degli impianti. In particolare la divisione è il livello organizzativo dove si definiscono i parametri relativi alle anagrafiche quali i centri di lavoro, i cicli, le distinte base e i parametri di pianificazione del materiale.

Dunque le anagrafiche su cui si basano queste attività potrebbero differire da Plant a Plant,

Nel caso di Friulsider si è scelta una struttura che prevede un solo Plant.

Area MRP

L'area di pianificazione MRP rappresenta un'unità organizzativa in grado di eseguire pianificazioni indipendenti. I risultati dell'esecuzione della pianificazione vengono visualizzati singolarmente per ciascuna area di pianificazione MRP. L'area di pianificazione MRP può comprendere uno o più magazzini di una divisione oppure un terzista.

Un materiale può essere attribuito a diverse aree di pianificazione MRP.

Nel caso di Friusider si distinguono fondamentalmente tre tipi di aree di pianificazione MRP:

- Aree di pianificazione MRP per divisione
- Aree di pianificazione MRP per magazzini

un'area di pianificazione MRP può essere costituita da un magazzino; la pianificazione per questo magazzino (MRP), sarà eseguita separatamente dalla pianificazione della divisione

- Aree di pianificazione MRP per terzisti

Serve per pianificare la fornitura di componenti ai singoli terzisti.

Magazzini

I magazzini rappresentano una ripartizione logica della divisione alla quale appartengono, e sono la locazione (non necessariamente fisica) utilizzata per la movimentazione degli stock e nella valutazione delle giacenze.

Tutte le movimentazioni dei materiali e lo stock sono definite a livello di magazzino. In Friulsider sono stati definiti i seguenti magazzini rilevanti per la produzione:

Magazzino	Descrizione
MA	Magazzino attrezzi
PP	Bordo linea produzione
MP	Materie prime
SL	Magazzino Semilavorati
CN	Bordo linea Confezionamento
VO	Magazzino Automatizzato

Anagrafica materiale

TO BE:

La codifica dei materiale in generale, sarà parlante;

esempio di un codice materiale: 753201009000b

- 753: macro famiglia
- 20: progressivo
- 10: diametro
- 090: trattamento
- 00: confezione
- b: confezione

Parametri inerenti alla Produzione dell'anagrafica materiale

Parametri di Pianificazione

I dati anagrafici pilotano e definiscono la gestione dei processi di Pianificazione della Produzione di ogni singolo codice materiale. Come sottolineato già in precedenza sono validi in SAP a livello di Plant.

Di seguito sono elencati i parametri più significativi dell'anagrafica materiale.

- Caratteristica MRP

La caratteristica MRP determina se e come un materiale viene pianificato, ad esempio pianificazione con gestione a punto di riordino o con gestione MRP deterministica.

Valori possibili:

Valore	Descrizione
ND	Senza pianificazione MRP
PD	Pianificazione MRP deterministica
VB	Gestione manuale del punto riordino

In Friulsider si è scelta una pianificazione MRP deterministica per tutti i codici materiali.

- Responsabile MRP

Il responsabile MRP viene attribuito a tutti i materiali rilevanti per la pianificazione. Il responsabile MRP rappresenta una persona o a un gruppo di persone responsabili della pianificazione e della verifica della disponibilità del materiale. Tramite il valore inserito in questo campo è possibile ad esempio selezionare i risultati della pianificazione per ciascun responsabile MRP.

In Friulsider, coerentemente alla struttura produttiva, sono stati definiti tre Responsabili MRP, uno per ogni reparto principale:

- Reparto Metallo
- Reparto Assemblaggio
- Reparto Confezionamento

- Dati Lotto

Questi campi consentono al sistema di definire la quantità che deve essere prodotta o acquistata nell'elaborazione della pianificazione MRP.

- Lotto pianificazione MRP

È la modalità con la quale viene determinata la quantità della proposta di acquisto (richiesta di acquisto) o di produzione (ordine pianificato)

Valore	Descrizione	
EX	Lotto esatto (Calcolo esatto dimensioni lotto)	Viene proposta esattamente la quantità necessaria a soddisfare il fabbisogno
FX	Lotto fisso (Calcolo fisso dimensioni lotto)	Il sistema dimensiona il lotto con la stessa quantità indicate nel campo apposito
HB	Riempire fino allo stock massimo	
MB	Lotto mensile	Il sistema dimensiona il lotto in modo da soddisfare i fabbisogni di un mese
WB	Lotto settimanale	Il sistema dimensiona il lotto al fine di soddisfare i fabbisogni di una settimana

- Valore di arrotondamento

Quantità utilizzata per arrotondare la quantità di approvvigionamento. Il sistema arrotonda la quantità proposta ad un multiplo di questo valore.

- Scarto assemblaggio in percentuale

Si tratta dello scarto relativo all'oggetto della produzione, è inteso come scarto dopo la produzione. Esempio: se lo scarto assemblaggio è del 10% ed il fabbisogno netto sull'oggetto della produzione è 100 il fabbisogno totale sarà 110. In questo caso lo scarto dell'oggetto della produzione sarà 10. Naturalmente il fabbisogno dei componenti dell'oggetto saranno aumentati di conseguenza.

La gestione di Friulsider prevede un Riapprovvigionamento che risponde ai fabbisogni accorpati settimanalmente, con dei lotti arrotondati sempre in eccesso per ottimizzare i costi di Setup.

- Tipo approvvigionamento

Indica come è approvvigionato il materiale.

Tipo approv.	Descrizione	Note
E	Produzione interna (Approvv. interno)	Il materiale è di produzione e i fabbisogni vengono soddisfatti tramite una proposta di produzione

		(da convertire poi in ordine di produzione)
F	Approvvigionamento esterno	Il materiale è di acquisto e il fabbisogno viene soddisfatto tramite un ordine di acquisto. L'MRP genera una Richiesta di Acquisto in funzione del fabbisogno, da convertire poi in Ordine di Acquisto.
X	Entrambi i tipi di approvvigionamento	L'MRP genera un ordine pianificato in funzione del fabbisogno, sta poi alla Pianificazione scegliere se riapprovvigionare il materiale Internamente o Esternamente
F-30	Lavorazione esterna - contolavoro	Il materiale di proprietà di Friulsider, viene mandato al fornitore che lo restituisce dopo averlo lavorato. L'MRP genera una Rda di conto lavoro in funzione del fabbisogno.

Strategie di Pianificazione

Le strategie di pianificazione rappresentano le modalità per la pianificazione del materiale. In SAP le strategie disponibili nella pianificazione MRP sono le seguenti:

Strategia	Descrizione	Nota
10	Produzione magazzino anonima	
11	Produzione mag. anonima / pian. lorda	
20	Produzione su ordine cliente	MTO – make to order
25	Produzione su ordine cliente materiale configurabile	
30	Produzione a lotti	
40	Pianificazione con montaggio finale	MTS – make to stock
50	Pianificazione senza montaggio finale	
70	Pianificazione a livello di assemblaggio	
81	Gestione montaggio con ordini pian.	
82	Gestione montaggio con ordini di produzione	

In Friulsider si è evidenziata la necessità di identificare delle categorie di materiali, sulla base della commercializzazione e fabbricazione di questi. Ovvero distinguere i materiali che sono a catalogo da quelli che sono personalizzati per i singoli clienti (STANDARD/ NON STANDARD), e se il materiale è gestito a scorta o se viene prodotto solo su richiesta specifica (A STOCK /NON A STOCK).

In particolare sono stati evidenziati 4 macro categorie:

- Prodotti STANDARD e A STOCK
- Prodotti NON STANDARD e A STOCK
- Prodotti STANDARD e NON A STOCK
- Prodotti NON STANDARD e NON A STOCK

Dopo un'analisi preliminare si è deciso di pianificare i primi tre gruppi con una Strategia "ordinaria" MAKE TO STOCK, mentre per i Prodotti NON STANDARD e NON A STOCK saranno pianificati con una strategia MAKE TO ORDER.

Make to Stock VS Make to Order

I processi di make-to-order e make-to-stock in SAP sono simili a prima vista. La differenza principale è che nel processo di fabbricazione su ordinazione, gli ordini di produzione sono collegati a un ordine di vendita, mentre nella produzione a stock, le proposte di produzione dell'MRP sono il risultato della pianificazione della produzione, che a sua volta è "spinta" da una previsione di vendita.

Make-to-order

Gli ordini di produzione sono legati a degli ordini di vendita. Ciò significa che SAP deve garantire dei legami di Pegging tra il mondo delle vendite e il mondo della pianificazione della produzione. Gli ordini del cliente devono essere tradotti in ordini di produzione. Allo stesso tempo si deve essere in grado di monitorare l'avanzamento dei singoli ordini di produzione in modo da poter tenere informati i tuoi clienti su un particolare ordine di vendita.

Un rischio della strategia Make to Order, è l'inefficienza e la possibilità di non essere abbastanza reattivi da soddisfare il cliente.

In una certa misura, si può decidere che i componenti più utilizzati siano già disponibili a magazzino, ma ciò fa aumentare il costo di gestione delle scorte.

Make-to-stock

In questo caso la pianificazione della produzione si basa su una previsione delle vendite per un determinato periodo, un anno, sei mesi o un trimestre. La previsione della domanda in Friulsider, come trattato in precedenza, non è elaborata da SAP, ma da un altro software più specifico. La trasformazione di una previsione di vendita in una pianificazione della produzione è approssimativamente simile a quella del Make to Order, descritta in precedenza.

Il vantaggio della produzione per stock è che nella maggior parte dei casi è possibile distribuire la produzione in modo uniforme in un determinato periodo di tempo, evitando inefficienze/sovraccarichi di produzione che spesso caratterizzano la pianificazione Make to Order.

- Modo compensazione:

Il modo di compensazione controlla la direzione in cui viene effettuato la compensazione tra la previsione e l'elemento che consuma la previsione stessa (ordine di vendita, fabbisogno dipendente o impegno da ordine di produzione).

Vista MRP 4

- Singolo/collettivo:

Controlla come deve essere gestito il fabbisogno dipendente del materiale;

Parametri di Schedulazione

Questi parametri consentono al sistema di definire le date delle proposte di approvvigionamento (sia degli ordini pianificati che delle richieste d'acquisto) nell'elaborazione MRP.

È doveroso sottolineare che lo standard SAP consente solo una Schedulazione a Capacità Infinita, ovvero non considera i veri vincoli fisici e tecnici dell'impianto produttivo di Friusider, né definisce una sequenza ottimale degli ordini di produzione dei diversi reparti. Dunque si limita a determinare delle Date teoriche dette "Date Cardine", di Inizio e Fine dell'approvvigionamento (sia interno che esterno), che consentirebbero alla Pianificazione di soddisfare tutti i Fabbisogni di materiale in tempo, senza incorrere in Stock Out.

Per una corretta schedulazione SAP si avvale dei seguenti parametri, che vanno definiti a livello di Anagrafica Materiale:

- Tempo elaborazione EM (entrata merce)

Numero di giorni lavorativi necessari per l'elaborazione dell'entrata merce ovvero per rendere disponibile il materiale dopo averlo ricevuto. Indica il numero medio dei giorni necessari a registrare l'accettazione del materiale.

- Chiave orizzonte

Tramite questa chiave è possibile definire dei tempi buffer per la determinazione delle date nelle proposte di approvvigionamento. I tempi si possono definire sono:

- Orizzonte d'apertura: numero di giorni lavorativi che vengono sottratti alla data di inizio cardine per definire la data di apertura dell'ordine di produzione.

- Margine iniziale di sicurezza: numero di giorni lavorativi definiti come margine tra la data inizio cardine (data inizio pianificata) e la data inizio schedulata (data inizio teorica).

- Margine di sicurezza dopo la produzione: numero di giorni lavorativi inseriti come margine tra la data fine cardine (data fine pianificata) e la data fine schedulata (data fine teorica).

- Orizzonte di Rilascio: numero di giorni lavorativi che vengono sottratti dalla data inizio cardine per determinare la data di rilascio dell'ordine di produzione.

- Stock di sicurezza

Stock minimo (di sicurezza) che deve essere disponibile nella divisione.

- Margine di sicurezza (lead time di sicurezza)

In questo campo è possibile impostare il numero di giornate da utilizzare come margine di sicurezza; tale margine anticipa la data delle proposte a copertura dei fabbisogni; le effettive scadenze del fabbisogno non vengono così modificate.

Parametri di controllo della produzione

- Stock CQ (controllo qualità):

Indica se il materiale prodotto è soggetto al controllo qualità. Ovvero al momento del versamento dell'ordine di produzione, SAP crea un segmento specifico di Stock chiamato Lotto di Controllo a cui attribuisce un numero. Lo stock è bloccato ed inutilizzabile per qualsiasi operazione, prima che il Lotto di Controllo non viene esitato dal CQ, che decreta se lo stock è idoneo o meno.

- Prelievo retroattivo (backflush)

Definisce per il materiale, se il consumo per ordine di produzione è retroattivo, ovvero se il materiale viene prelevato alla conferma dell'operazione al quale il materiale è attribuito in modo automatico e proporzionalmente alle quantità indicate in BOM.

In Friulsider si è deciso di gestire tutti i componenti di produzione a prelievo retroattivo.

- Magazzino produzione:

In questo campo viene indicato il magazzino di riferimento sia per il prelievo (se il materiale è un componente utilizzato per la produzione di un altro materiale) sia per l'entrata merci per ordine di produzione.

- Obbligo di gestione a partita (Batch management)

Una partita in SAP è una quantità del materiale prodotto durante un determinato ordine di produzione o acquistato esternamente con un ordine di acquisto. Rappresenta un sottoinsieme omogeneo, con specifiche/caratteristiche uniche, della quantità totale di un materiale tenuto in giacenza in un magazzino logico.

È possibile scegliere il livello in cui si desidera che il numero di partita sia univoco.

Il codice del materiale è unico a livello di client, tuttavia l'unicità del numero di partita può essere definita ai seguenti livelli:

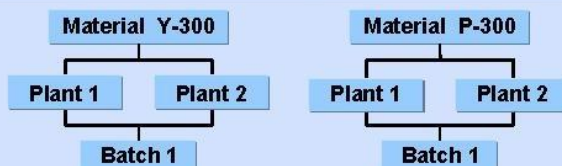
- In combinazione con il materiale e il Plant
- In combinazione con un numero di materiale
- A livello di client

Unique batch number

● At client level



● In combination with a material number



● In combination with a plant and material



In Friulsider si è deciso di applicare un Batch Management che prevede l'unicità a livello di Plant-Codice Materiale

Anagrafiche Struttura di Prodotto

In questo capitolo verranno analizzate le principali anagrafiche che descrivono la struttura e le lavorazioni a cui è soggetto un prodotto, e di come sono state definite in Friulsider.

Distinta base

La distinta base di un materiale rappresenta l'elenco degli oggetti che compongono il prodotto, indicando il codice materiale, la quantità e l'unità di misura relativa.

Le tipologie di oggetti che è possibile inserire nella distinta base di un materiale sono identificati da un parametro detto “categoria posizione” e possono essere:

- Materiale gestiti a stock
- Materiale non gestiti a stock
- Documenti
- Testi

Per ogni prodotto è possibile definire delle distinte base “alternative”; tramite le distinte base alternative è possibile gestire l'utilizzo di componenti o di quantità differenti dei componenti rispetto a quelli previsti nella composizione base o di riferimento del prodotto.

Nel sistema di Friulsider viene anche gestita la percentuale di scarto dei componenti in distinta. Si tratta dello scarto relativo ai componenti dell'oggetto della produzione, è inteso come scarto durante la produzione. Esempio: se lo scarto assemblaggio è del 10% ed il fabbisogno netto sul componente è 100 il fabbisogno totale sarà maggiorato a 110, durante l'esplosione.

Per le distinte base in Friulsider, è stata attivata la gestione delle modifiche tecniche di SAP per tenere lo storico dei componenti della distinta.

Ovvero l'Ufficio Tecnico, che è l'apparato aziendale adibito alla codifica delle BOM in Friulsider, ha l'obbligatorietà di creare un Change Document, al quale viene attribuito un numero e una data di validità dalla quale la modifica è attiva.

In questo modo è possibile, rifacendosi al numero del documento di modifica, avere una visione dell'evoluzione temporale della BOM e di ogni modifica fatta a questa.

Ciclo di lavoro

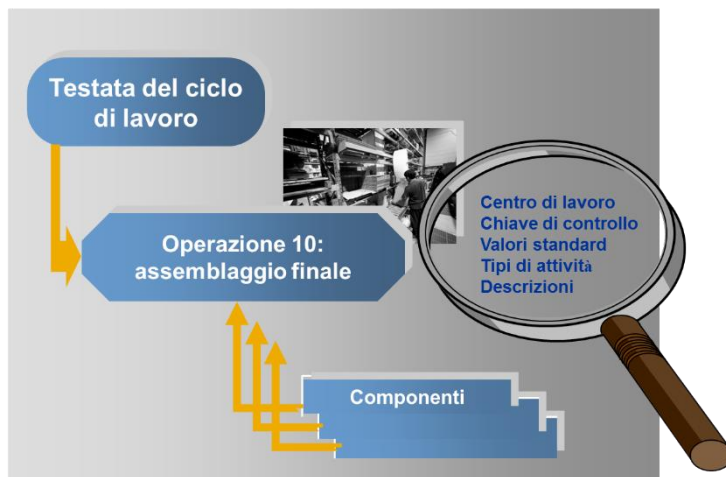
Il ciclo di lavoro definisce il numero di operazioni e la sequenza con le quali devono essere eseguite per realizzare il prodotto a cui è intestato.

Nella gestione di Friulsider all'interno della singola operazione del ciclo sono state definite:

- Chiave di controllo: è il parametro che determina la tipologia e le proprietà dell'operazione; questa definisce se l'operazione è milestone oppure no, se deve essere soggetta ad autorizzazione, se l'operazione viene realizzata internamente o se è una fase esterna.
- Centro di lavoro: per ogni operazione è necessario definire il centro di lavoro utilizzato nella realizzazione della fase. Nell'operazione vengono anche definiti i tempi standard per ognuna delle attività definite nel centro di lavoro.

- Componente: è possibile assegnare il componente all'operazione del ciclo; in questo modo in fase di pianificazione, la data di fabbisogno corrisponde alla data dell'operazione.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo di un ciclo di lavoro:



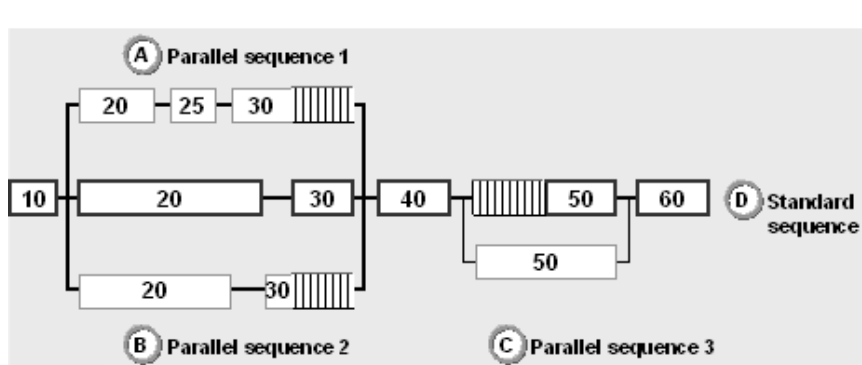
L'inserimento del centro di lavoro in una fase del ciclo identifica la macchina sulla quale quella fase deve essere realizzata.

In particolare, per la produzione nel reparto di Meccanica, ci sono alcuni prodotti che possono essere realizzati su differenti macchine;

Per la gestione delle alternative, sono state definite due casistiche differenti:

- Alternative di fase: rappresenta un centro di lavoro alternativo dove può essere eseguita una lavorazione;

in SAP le alternative di fase sono gestite con le sequenza alternative. Ovvero il Ciclo è costituito da una Sequenza principale detta “Sequenza 0” composta da una serie di operazioni. Sulla base di questa viene definita una Sequenza Alternativa che ne rappresenta una diramazione.



- Alternativa di ciclo: rappresenta un ciclo diverso, con fasi diverse (in termini di numero e successione)

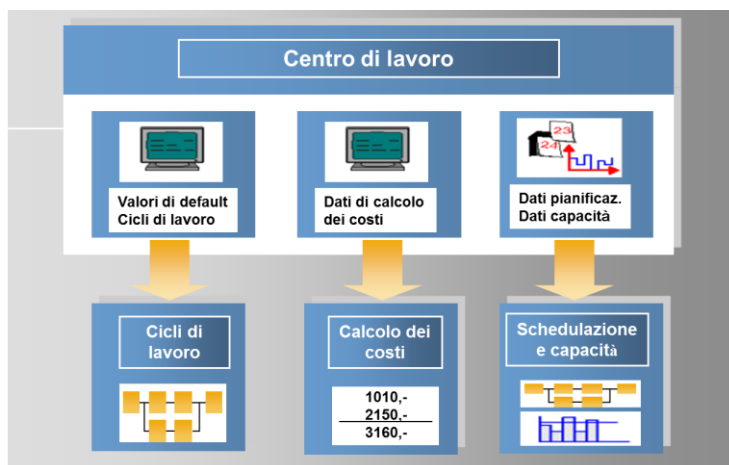
in SAP le alternative di ciclo possono essere gestite con i cicli alternativi; così come definito per la distinta base, il ciclo alternativo rappresenta una modalità di realizzazione del prodotto differente da quella base/riferimento.

Centri di lavoro

Il centro di lavoro sono le postazioni fisiche in cui vengono eseguite le operazioni del processo produttivo; i centri di lavoro sono utilizzati nei cicli di lavoro e contengono informazioni relative a:

- Pianificazione delle capacità: nel centro di lavoro è definita la disponibilità del centro di lavoro (calendario, orario di inizio/ fine lavorazione, turni, ecc.) e le formule che determinano il fabbisogno di capacità (carico di lavoro) del centro di lavoro stesso
- Schedulazione: nel centro di lavoro sono inserite le formule per determinare la durata di un'operazione in base ai tempi inseriti nel ciclo (ad esempio in base al tempo macchina, al tempo di set up o al tempo manodopera)
- Costi: nel centro di lavoro è possibile inserire un centro di costo di riferimento, inoltre è possibile definire un numero limitato di attività che rappresentano la natura dei costi. Ad ogni attività è legata una formula per permettere al sistema di calcolare di volta in volta il costo assorbito dal materiale prodotto in funzione delle quantità.

Di seguito si riporta uno schema grafico di un centro di lavoro.



Per Friulsider si prevede di gestire le seguenti tipologie di attività:

Attività
Tempo attrezzaggio
Tempo macchina
Tempo manodopera

6.4.3 Definizione delle interfacce con sistemi extra SAP

L'architettura del sistema IT di Friulsider in ambito Produzione, pre-implementation di SAP, prevedeva due interfacce bidirezionali tra il sistema ERP legacy e due software esterni specializzati:

Interfaccia con Software per la gestione fisica del magazzino (Automa): Automa è un software logistico che permette di gestire in maniera ottimizzata l'intero processo di magazzino, a partire dall'accettazione del materiale fino alla sua spedizione.

È un WMS (Warehouse Management System) basato su di una piattaforma web per la gestione operativa di tutte le attività di magazzino (ingresso merce, movimentazione, spedizione, ecc.) in un'ottica di organizzazione integrata di spazi, volumi ed operazioni con un unico strumento informatico.

E' un WMS che, nelle mani del responsabile del magazzino, permette di raggiungere una gestione ottimizzata e razionale di tutte le operazioni, con il controllo in tempo reale delle risorse impiegate e delle movimentazioni eseguite.

Interfaccia con Software per la gestione della Previsione della Domanda e del Manufacturing Operation Management (Nicim): Nicim è un software per la gestione cooperativa dei processi di pianificazione dell'inventario, della domanda, dell'offerta, e della produzione, che garantisce a ciascuna funzione ampia visibilità e potere di intervento su ciascun altro piano. Questo nel pratico, si traduce nella necessità di far collidere mondi virtuali e fisici, creando così un collegamento tra i processi tecnici ed i processi di business.

Le funzioni aziendali coperte da Nicim in Friulsider sono:

- Demand Management
- Sales Operation Planning e calcolo ATP (Available to Promise)
- Schedulazione a Capacità Finita
- MES (Manufacturing Execution System) con applicazione RF interfacciata alle macchine di produzione
- calcoli OEE e KPI, nonché statistiche relative ad ordini di produzione e tempi di fermo macchina.

L'Architettura IT pre-SAP era articolata nel seguente modo, con le differenti funzioni di competenza dei vari Software:

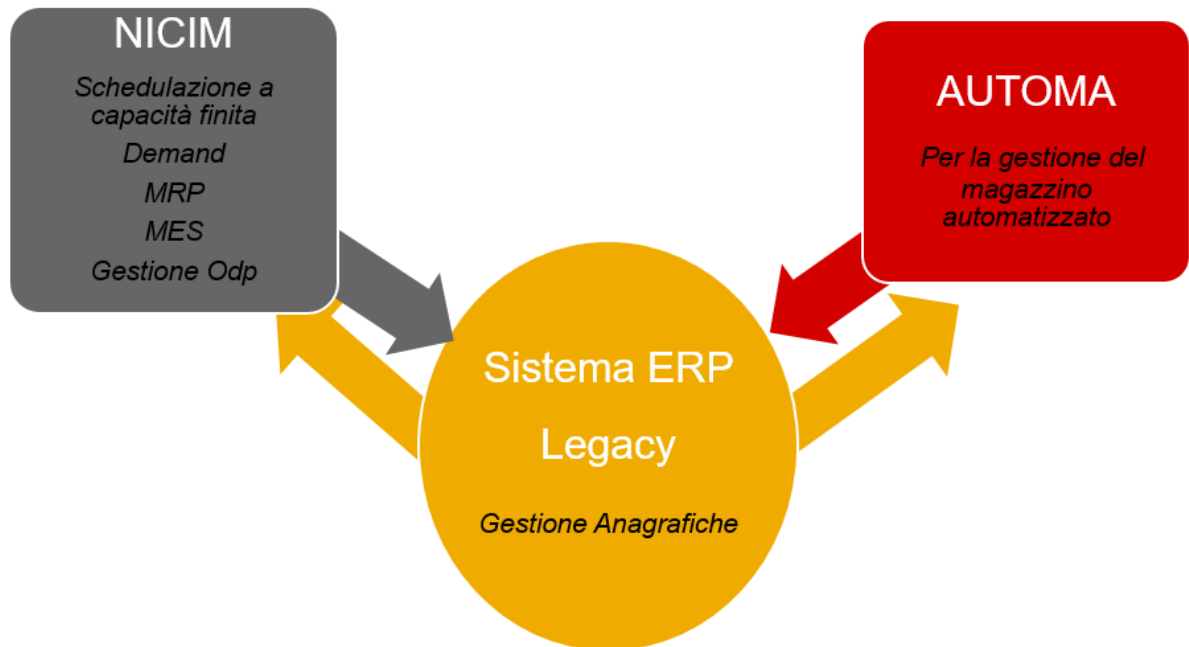


Figura 1: Architettura IT pre-SAP ambito Produzione

Dopo la fase di analisi e di determinazione delle Interfacce necessarie, con lo spostamento delle funzioni di MRP e di Gestione dell'Ordine di Produzione verso SAP, viene ridisegnata nel seguente modo:

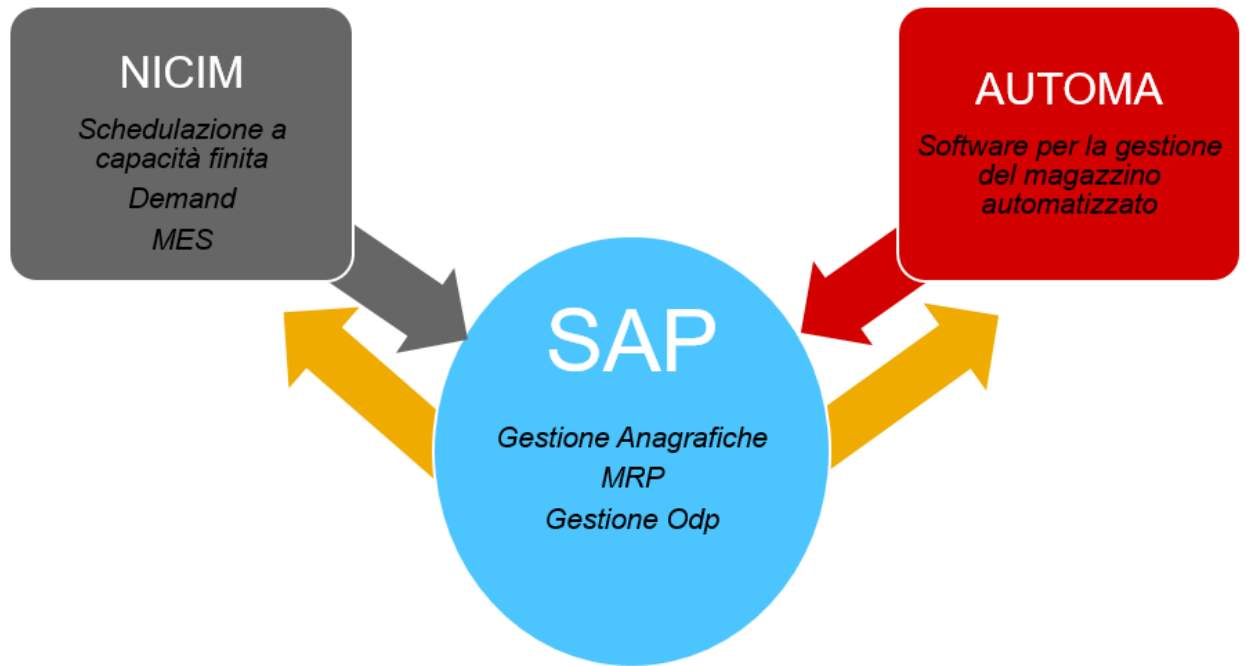


Figura 2: Figura 1: Architettura IT post-SAP ambito Produzione

6.4.4 Individuazione Flussi e Specifiche funzionali che richiedono sviluppi fuori Standard

Sempre in fase di analisi per la stesura della BBP, sulla base delle esigenze di business di Friulsider, si identificano i GAP tra quello che è ricoperto dallo standard SAP attraverso la Customizzazione delle Best Practises e le criticità aziendali a livello di flusso.

Questi GAP (tipicamente presenti in ogni tipo di business/azienda nonostante la grande copertura che garantisce SAP), sono “colmati” attraverso sviluppi a livello di codice ABAP vero e proprio.

Legami di Pegging e Tracciabilità

La criticità più impattante identificata a livello di PP (Planning Production) è sicuramente la gestione dei legami di Pegging delle varie proposte di approvvigionamento create dall'MRP e confermate dalla Pianificazione.

L'informazione del Pegging diventa imprescindibile anche in un secondo momento, per garantire la Tracciabilità dei prodotti certificati di Firulsider.

La tracciabilità viene eseguita tipicamente per il componente principale della BOM; questo significa che, per il componente principale, ad ogni cambio di numero colata del filo, viene creato un ordine di produzione nuovo/ differente ad hoc; tramite il numero di ordine di produzione del grezzo si risale a quale è stato la bobina di filo utilizzata per stamparlo.

La determinazione del lotto di Materia Prima, sull'ordine di produzione del componente principale della distinta materiale è eseguita automaticamente, a parti di caratteristiche qualitative della bobina, secondo la logica FIFO.

Dunque per assicurare la tracciabilità lungo tutto il corso della catena di produzione è necessario che il sistema registri e segua tutto l'iter dei materiali, dall'invio da parte dei fornitori alla distribuzione del prodotto finito. Ciò include la raccolta di informazioni sui componenti di un determinato prodotto, come le materie prime, i risultati del Controllo Qualità e l'etichettatura. Dunque, partendo da un lotto di prodotto finito, "ripercorrendo" a ritroso i legami di Pegging è possibile risalire da quale partita di semilavorato è stato assemblato, o da che ordine di Acquisto proviene la materia prima.

Definizione di legame di Pegging: con le informazioni del pegging, a fronte di una proposta di acquisto/produzione, è possibile capire quanta parte della quantità proposta serve effettivamente per gli ordini di vendita acquisiti e quanto finisce a scorta. Risulta così possibile anche impostare politiche di ottimizzazione di cassa, ad esempio posticipando al mese successivo le quantità non strettamente necessarie.

Questo è importante in quanto, in presenza di molti livelli di distinta base, è possibile che le quantità da acquistare siano 'gonfiate' per effetto delle varie politiche di riordino.

Dai dati del pegging dunque è agevole risalire a tutti gli ordini di produzione ed acquisto interessati alla vendita in oggetto, quindi è possibile predisporre un piano di sollecito e/o valutare i tempi.

Definizione di Tracciabilità: il termine Tracciabilità, nonostante assuma un significato leggermente variabile a secondo del business di riferimento, viene definito dalla normativa ISO per l'industria manifatturiera come segue: "Informazioni come i nomi dei produttori, i fornitori e i distributori, che vengono registrate e tenute sotto controllo durante tutti i processi (dall'approvvigionamento delle materie prime e delle parti alle fasi di lavorazione, assemblaggio, distribuzione e vendita) per assicurare che sia possibile rintracciarne la storia ed avere un chiaro quadro riepilogativo su "quando e dove il prodotto è stato prodotto e da chi".

6.5 Realization

La Realization si basa completamente sulla Business Blue Print redatta e accettata dall'azienda cliente nella precedente fase; è focalizzata sull'implementazione di tutti i requisiti di business e dei processi aziendali.

Messo nero su bianco il contenuto progettuale, i Business analysts sono dunque pronti ad iniziare la vera e propria configurazione del sistema SAP.

È possibile suddividere concettualmente la Realization in due sottofasi:

1. Baseline Configuration: il team di consulenti seguono pedissequamente ciò che è stato stabilito con la stesura della BBP
2. Fine- Tune Configuration: durante la Baseline Configuration è fisiologico che emergano aspetti che sono sfuggiti nell'analisi di processo. Ciò è dovuto solitamente ad un non completo/corretto coinvolgimento dei Key Users, che sono gli unici ad avere una visione anche operativa/pratica dei processi aziendali della propria area di competenza. Approssimativamente è stimabile che il restante 20% circa della configurazione che non è stata affrontata durante la configurazione di base viene completato durante la configurazione di fine tuning.

OUTPUT:

Alla fine della fase di Realization si arriva alla:

- Definizione delle Best Practices
- Parametrizzazione del modello funzionale e delle Best Practices
- Implementazione Interfacce
- Sviluppi fuori dallo Standard SAP
- Verifica procedure di test
- Creazione documentazione di processo
- Effettuazione test caricamento dati

6.6 Parametrizzazione del modello funzionale e delle Best Practices

Best Practice può essere definita come il miglior modo (il più efficiente ed efficace) per portare a termine un processo, inteso come interazione di elementi (procedure, SW, HW) e persone.

Le Best Practices sono tipicamente incorporate nelle maggior parte dei pacchetti ERP. Quando viene implementato un sistema ERP l'azienda si trova di fronte ad una scelta: o personalizzare il proprio software o cambiare il proprio Business Process orientandolo alle Best practices fornite dall' ERP.

C'è da tenere però conto che le Best practices sono strutturate a priori e create in base a studi che cercano di standardizzare le dinamiche aziendali aumentandone l'efficienza.

Quindi essendo routine "rigide" e non sempre è facile adattare alla propria realtà.

In questa fase, è importante che i PM interni ed esterni ottengano il più possibile consenso dai vari stakeholder riguardo le Best Practises. In primo luogo poiché sono processi stabili e ampiamente garantiti/manteuti da SAP, inoltre un intervento di personalizzazione al di fuori dello Standard può risultare infattibile

per le tempistiche, per i contenuti troppo articolati, difficilmente rappresentabili con algoritmi, magari incompatibili con il sistema aziendale esistente e per il rischio della trasformazione troppo ampia, che non permette di sfruttare a pieno le potenzialità di SAP.

Parametrizzazione

La pianificazione del fabbisogno dei materiali in Friulsider è stata parametrizzata in modo tale che tenga conto dei seguenti elementi:

- Forecast di domanda
- Richieste del mercato esterno
- Scorte di Sicurezza

La pianificazione è tenuta a rendere disponibile gli articoli in tempo per evadere gli ordini dei clienti, preferibilmente alla data richiesta da questi.

Dunque L'MRP determina il fabbisogno netto di un materiale confrontando il livello di scorta attuale presente a magazzino, le previsioni di vendita elaborate dal Demand Management coerentemente erose dagli Ordini di Vendita dello stesso periodo di competenza (bucket mensili) e il livello di Scorta di Sicurezza che si desidera tenere a disposizione.

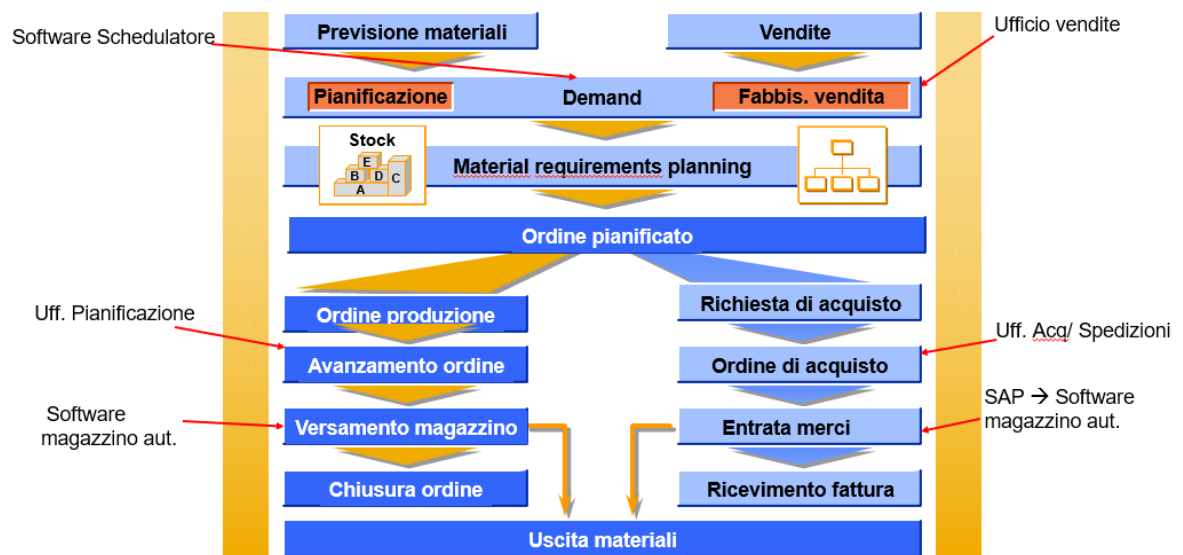
Ciò avviene attraverso il Calcolo della disponibilità, il quale può essere eseguito anche tenendo conto di future entrate di Stock non ancora avvenute ma solamente pianificate.

Dal calcolo determina se c'è un Fabbisogno scoperto che deve essere ripianificato per non portare a Stock Out. Per tale fabbisogno viene esplosa la distinta base per calcolare i fabbisogni dei componenti.

Quindi nel caso in cui lo stock non sia sufficiente a coprire i fabbisogni, la pianificazione MRP ha come risultato:

- la creazione di ordini pianificati per i materiali definiti di produzione
- la creazione di richieste di acquisto per i materiali definiti di acquisto

Gli Ordini di Acquisto e le Richieste di Acquisto non hanno alcuna valenza operativa fino a quando non sono validate dagli uffici di competenza, ovvero quelli della Pianificazione e degli Acquisti. Una volta processati, le proposte dell'MRP sono avanzate e convertite in veri e propri Ordini di Produzione o di Acquisto.



6.7 Implementazione delle Interfacce

Implementazione Interfaccia SAP ↔ NICIM:

AS IS:

Il sistema ERP legacy di Friulsider risulta integrato con Nicim per le seguenti funzioni:

- Il Demand planning
- La pianificazione
- Lo schedulatore
- Il MES
- MRP (eseguito in Nicim)

TO BE

Con l'avvento di SAP si è deciso di adottare un modello che faccia mantenere intatte le funzionalità ad oggi eseguite sugli applicativi Nicim (ad eccezione dell'MRP) e adeguando l'integrazione e gli algoritmi sottostanti.

L'interfaccia bidirezionale consente di:

- Utilizzare l'MRP di SAP (creazione proposte di approvvigionamento)
- Utilizzare il planning di Nicim (pianificazione a capacità finita di ordini e proposte di produzione)
- Utilizzare il demand planning di Nicim (creazione delle previsioni di vendita)
- Utilizzare lo schedulatore di Nicim
- Utilizzare il MES di Nicim

Demand planning

Il demand planning elabora il forecast a partire dai dati storici, ovvero gli ordini di vendita inseriti negli ultimi 36 mesi; i dati del demand rappresentano i fabbisogni indipendenti per l'elaborazione MRP.

Alla partenza di SAP, è stato ripreso, per la costituzione di una base di dati per elaborare i Forecast, gli ordini di vendita estratti dal sistema ERP legacy di Friulsideer gli ordini evasi negli ultimi 36 mesi.

Forecast:

- sono generate utilizzando modelli previsionali che considerano gli ultimi 5 anni
- vengono generate una volta al mese all'inizio del mese
- hanno bucket mensile
- considerano
- ordini di vendita evasi
- ordini di vendita annullati dal cliente a causa di indisponibilità del materiale
- non considerano
- ordini di vendita annullati per cause diverse da indisponibilità del materiale
- ordini spot
- per i nuovi articoli: si utilizzano curve di ingresso fornite dal marketing
- le previsioni sono erose da ordini di vendita nello stesso mese

Oltre ai quantitativi previsionali, in funzione delle fluttuazioni della domanda, viene calcolata anche la scorta di sicurezza da Nicim.

Schedulazione a Capacità finita, MES e Avanzamento di produzione con prelievi dal magazzino

Le proposte dell'MRP una volta che sono state convertite in Ordine di Produzione sono fissate fino a quando non saranno concluse.

Nicim, che differentemente da SAP lavora a capacità finita, estrae settimanalmente gli Ordini di produzione in un orizzonte temporale di quindici giorni, li schedula in base alla Disponibilità di Capacità prevista dei vari Centri di Lavoro, la priorità di questi e con lo scopo di ottimizzare il più possibile i costi di Setup.

Il Piano di Produzione viene così creato e congelato per due settimane, così che i Capi Reparto possano iniziare a predisporre ed organizzare le proprie risorse (materiali e forza lavoro).

Una volta che si è pronti ad iniziare, in un determinato Centro di lavoro, un Ordine di produzione viene Rilasciato, così che i vari componenti vengano approntati dal Magazzino di Stock al Buffer di reparto.

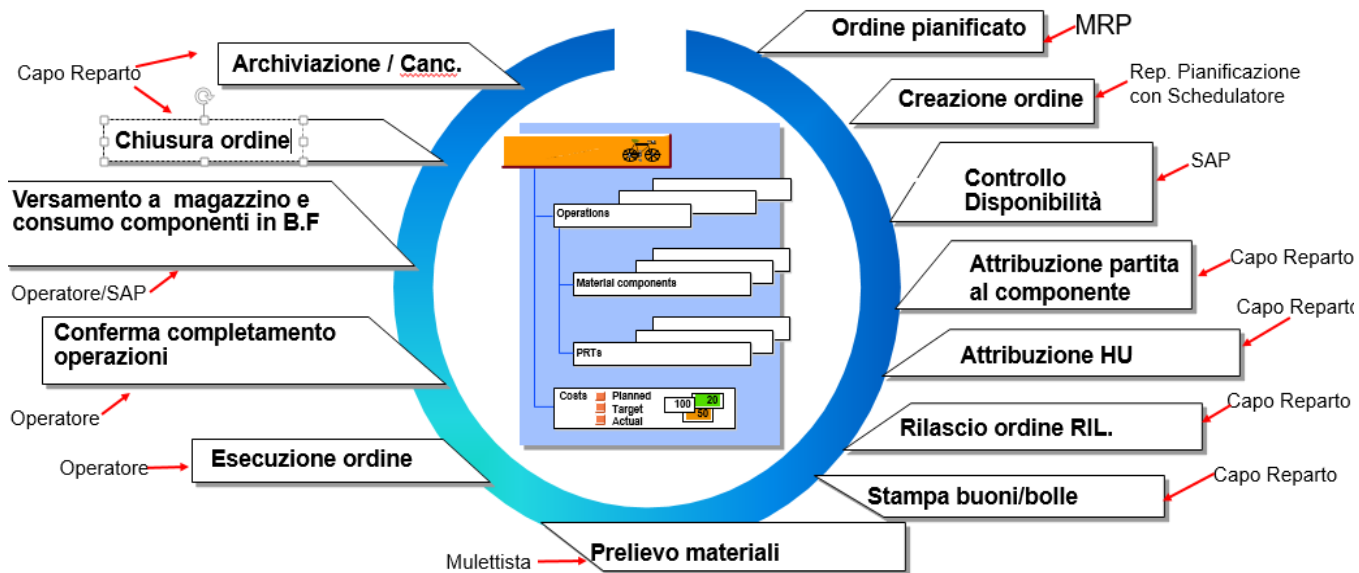
La conferma per l'avanzamento degli Ordini di Produzione è consuntivata su Nicim, dall'operatore di linea con un terminalino RF interfacciato con le macchine dei CDL.

La conferma acquisita viene fatta per:

- Ordine di produzione / fase, indicandone: Pezzi buoni prodotti, Pezzi scarti, Operatore e CDL
- Pz scarti
- Operatore
- Centro di lavoro

Il dato viene passato a SAP solo quando l'ultima fase dell'Ordine di Produzione viene confermata, così che viene eseguito il versamento a Magazzino del materiale prodotto.

Il consumo dei componenti dell'ordine di produzione viene fatto in base alla quantità teorica previsto da distinta base per i pezzi dichiarati.



Definizione del Protocollo di comunicazione tra SAP e i software esterni

Passaggio dati da SAP a Nicim

SAP scriverà direttamente nelle tabelle Oracle di Nicim.

I dati verranno passati in modalità 'rigenerativa', ovvero estraendo l'intero set di dati ogni volta, e programmando un export da SAP → Nicim due volte al giorno.

Passaggio dati da Nicim a SAP

Il passaggio dati da Nicim a SAP verrà fatto tramite web services;

il web services

- Potrà elaborare immediatamente il dato, generando una chiamata istantanea
- Caricare il dato in tabella per elaborazione successiva (es. previsioni)

6.8 Final Preparation

La preparazione finale consiste in test, gestione del sistema, attività di cut over, formazione dell'utente finale e tutte le altre operazioni necessarie per andare in go live.

Il completamento con successo della preparazione finale garantisce che l'azienda sia pronta per iniziare a utilizzare il nuovo sistema senza comprometterne troppo i primi giorni di operatività.

- **Formazione utenti finali:** man mano che la fase di configurazione volge al termine, diventa necessario che il team interno del progetto sia autosufficiente nella conoscenza della configurazione del sistema SAP. Il trasferimento delle conoscenze al team di configurazione incaricato della manutenzione del sistema (ovvero della manutenzione dei processi aziendali dopo Go-live) deve essere completato in questo momento. Inoltre, devono essere formati gli utenti finali incaricati di utilizzare effettivamente il sistema per scopi commerciali quotidiani.
- **UAT (User Acceptance Testing):** i Key users sono tenuti a validare in definitiva i processi messi in piedi fino a questo momento

- Definizione servizi di assistenza al Go live
- Definizione di processo di CUT OVER e Verifica dell'ambiente di produzione: è una serie di attività che vengono eseguite per trasferire tutte le componenti dall'ambiente di sviluppo all'ambiente di produzione ed attivarli. E' un'attività critica, che nonostante tutti i test di successo precedenti, può rendere il Go live complicato e rallentarlo a discapito dell'operatività aziendale.
- Migrazione dati in ambiente di produzione: si tratta della migrazione dei dati, sia master che dinamici, dal sistema ERP legacy a SAP. Difatti è impensabile che un'azienda possa perdere tutte le informazioni mantenute nel sistema gestionale che si sta dismettendo, sia per motivi funzionali che legali, basti pensare al livello di giacenza di ogni singolo codice materiale a magazzino. Se non si recuperassero i livelli di Stock attuali alla data del Go live, l'MRP genererebbe proposte di produzione che non coprono realmente i fabbisogni dei materiali.

Dunque vengono creati dei tool di migrazione appositi che consentono di ricreare la situazione attuale e di rappresentarla in SAP alla data del Go-live.

6.9 Go Live and Support

- Transazione definitiva da ambiente test a ambiente produzione
- Valutazione finale e miglioramento performances
- Rivalutazione delle Best Practice interne

Questa fase rappresenta il passaggio definitivo dall'ambiente di Sviluppo/Test a quello reale di produzione. Gli elementi di criticità di questa fase sono correlati al supporto, al monitoraggio delle transazioni del sistema e all'ottimizzazione delle prestazioni del sistema.

Il traguardo di Go-live è di per sé facile da raggiungere; un Go-live regolare e senza incidenti è un'altra cosa. Diventa necessaria una grande attenzione ai vari scenari what-if relativi e non solo ai singoli processi aziendali implementati. È tipico stipulare contratti di assistenza con i consulenti esterni che mirano ad un rafforzamento delle conoscenze dell'utente mediante la documentazione di processi e procedure già definiti come Best Practices, e all'individuazione di qualche mancanza nella configurazione attuale del sistema.

6.10 Benefici Attesi

Con l'implementazione del Sistema SAP il Management di Friulsider ha individuato dei Benefici Attesi e dei risultati minimi per aumentare veramente in valore aziendale e giustificare così l'investimento effettuato.

Si possono riassumere in tre macro categorie:

- Qualità dei dati contabili e Gestionali: con la costituzione di una base dati integrata, ogni dato è validato proprio dalla sua unicità. Individuando un unico metodo di analisi, si punta ad una rilevazione tempestiva e funzionale ad ogni scopo, che trasformi appunto il dato in informazione corretta.
- Riduzione dei costi amministrativi: creando procedure standardizzate, sfruttando le funzionalità di interfaccia tra i vari sistemi ed eliminando quasi totalmente le comunicazioni cartacee e le azioni fuori sistema.
- Miglior controllo del Business: con un sensibile aumento del monitoraggio delle varie attività ed incrementando il senso di “responsabilità” di ogni utente per via della possibilità di rintracciare modifica fatta a sistema.

Nel lungo periodo invece, con la formazione di nuove attività e di nuovi ruoli,

è prevista l'individuazione di nuovi KPI, per valutare il grado di raggiungimenti dei vari obiettivi. Inoltre si prevede di potenziare il cruscotto della Business Intelligence integrato a SAP, per consentire alla direzione di sviluppare analisi più significative e puntuali.

CONCLUSIONI

Nello scenario competitivo in cui le aziende sono oggi costrette a lavorare, caratterizzato da una crescente complessità e dalla rapidità delle interazioni interne ad esse, ruolo fondamentale è svolto da tutti quegli strumenti a disposizione delle imprese per raggiungere elevati livelli di efficienza. Tale obiettivo è rincorribile con la ricerca costante del miglioramento apportato dalle innovazioni di ambito IT.

In uno scenario del genere, non esistono vantaggi competitivi raggiunti e stabilmente acquisiti.

Difatti negli ultimi decenni si è assistito ad una crescita dei sistemi informativi computerizzati, dovuta principalmente al progresso tecnologico, ma non solo.

Parte dello scopo dell'elaborato è proprio quello di ripercorrere le tappe fondamentali dell'evoluzione tecnologica degli strumenti IT in ambito aziendale e di contestualizzarle storicamente, così da poter far emergere le necessità e i fattori più influenti che hanno portato alla diffusione capillare dei Sistemi ERP.

L'adozione di un sistema gestionale permette all'azienda, un controllo efficace ed efficiente delle operazioni aziendali e dà l'occasione alle imprese di affermarsi, svilupparsi, di avere costi contenuti, accedendo ad informazioni sempre aggiornate in tempo reale.

L'attenzione particolare riservata alla questione Enterprise Resource Planning si deve alla possibilità concessami di unirmi ad un team di consulenti di ICM.S srl per un progetto di implementazione di SAP in una realtà aziendale come quella di Friulsider S.p.A. Ciò mi ha permesso di comprendere la natura di un processo concreto di implementazione di SAP, considerato da tutti come il sistema

gestionale più diffuso e adottato a livello mondiale poiché sinonimo di qualità ed affidabilità.

Nell'elaborato sono stati dunque affrontati ed analizzati i rischi del progetto, gli obiettivi, gli attori principali coinvolti, l'approccio alla gestione di progetto, il Change Management nonché le fasi di implementazione vere e proprie del nuovo ERP. In particolare è stata posta grande enfasi e attenzione nella fase di analisi pre-implementativa, dove è critico individuare le necessità su cui andare ad operare ed i mezzi (risorse) con cui svilupparle.

Ciò nonostante è fisiologico ed inevitabile incombere in necessità non previste, poiché "parametrizzare" un sistema aziendale "a tavolino" non è mai cosa semplice e non tutte le problematiche possono essere contemplate. Diventa quindi fattore imprescindibile la capacità di saper gestire le criticità non pianificabili, appoggiandosi a partner affidabili ed eccellenza di settore come è ICM.S s.r.l.

In conclusione quello che si vuole mettere in luce con questo lavoro è che l'introduzione in azienda di un sistema ERP non è facile nè immediata. Questi software hanno sì la potenzialità di supportare un processo di cambiamento strategico ed operativo, migliorando tutto ciò che ruota attorno ad ogni singolo processo aziendale, incluso un aumento del knowledge aziendale, ma hanno delle problematiche che si estendono anche dopo l'introduzione nel business.

Eppure nonostante la complessità intrinseca, la testimonianza del successo del progetto, oltre che dalle tempistiche celeri con cui si è riusciti a rendere operativo il nuovo sistema ERP in uno sforzo congiunto tra il team di implementazione esterno (consulenti) ed interno, è supportata dai miglioramenti riscontrati a livello

produttivo e gestionale, dall'espansione del business, dai trend positivi, e dalla soddisfazione generale esternata della dirigenza riguardo i nuovi strumenti che si ritrovano a disposizione.

Bibliografia

- Alessandro Braga, Digital transformation, Egea, Milano, 2017
- Abassin Sidiq, SAP Analytics Cloud, Sap press, Walldorf, 2019
- Bert Vanstechelman, Chris Walravens, Christophe Decamps, Securing SAP S/4HANA, Sap press, Walldorf, 2019
- Marco Ronchi, Mariana Ciancia, Digital transformation. Metodi e strumenti per guidare l'evoluzione digitale delle imprese attraverso design, marketing e comunicazione, Franco Angeli, Milano, 2019
- Marco Bentivogli, Diodato Pirone, Fabbrica futuro. Lavoro, contratti smart, azienda a bassa gerarchia, rivoluzione della mobilità, tecnologie, FCA, gli operai 4.0 e l'Italia nell'era post-Marchionne, Egea, Milano 2019
- Mangone A., Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale, Guerini e associati, Milano 2018

- Casalegno D., Uomini e computer. Storia delle macchine che hanno cambiato il mondo., Hoepli, 2010
- Martino A., Taylor e il taylorismo, Franco Angeli, 1974
- Graziadei G., Lean Manufacturing, Hoepli 2012
- Obeng E., Attuare la ristrutturazione aziendale Franco Angeli, 1999
- Bonivento C., Sistemi di automazione industriale McGraw Hill, 2011
- Ferrari G., Pianificare la produzione con sistemi MRP e MPCS, La Feltrinelli 2008
- Wight O., MRP II: pianificazione delle risorse di produzione. Le nuove strade per aumentare la produttività nelle aziende, Franco Angeli, Milano 2009
- Graziadei G., Gestione della produzione industriale. Strumenti e applicazioni per il miglioramento della performance, Hoepli, Milano 2004
- Salomon J., Controlling With Sap Erp - Business User Guide, Sap press, Walldorf, 2018
- Bert Vanstechelman, Chris Walravens, Christophe Decamps, Securing SAP S/4HANA, Sap press, Walldorf, 2019
- Abassin Sidiq, SAP Analytics Cloud, Sap press, Walldorf, 2019
- Marco Ronchi, Mariana Ciancia, Digital transformation. Metodi e strumenti per guidare l'evoluzione digitale delle imprese attraverso design, marketing e comunicazione, Franco Angeli, Milano, 2019
- Alessandro Braga, Digital transformation, Egea, Milano, 2017
- Marco Bentivogli, Diodato Pirone, Fabbrica futuro. Lavoro, contratti smart, azienda a bassa gerarchia, rivoluzione della mobilità, tecnologie, FCA, gli operai 4.0 e l'Italia nell'era post-Marchionne, Egea, Milano 2019

- Mangone A., *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e associati, Milano 2018